T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

GYPSOPHILA L. (CARYOPHYLLACEAE) CİNSİNE AİT *EXSCAPAE* F.N. WILLIAMS, *GYPSOPHILA* L., *CORYMBOSAE* BARKOUDAH VE *ENSIFOLIAE* BARKOUDAH SEKSİYONLARININ REVİZYONU

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: Metin ARMAĞAN
DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE

VAN – 2013

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

GYPSOPHILA L. (CARYOPHYLLACEAE) CİNSİNE AİT *EXSCAPAE* F.N. WILLIAMS, *GYPSOPHILA* L., *CORYMBOSAE* BARKOUDAH VE *ENSIFOLIAE* BARKOUDAH SEKSİYONLARININ REVİZYONU

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: Metin ARMAĞAN

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2011-FBE-D 030 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

VAN – 2013

KABUL ve ONAY SAYFASI

Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yrd. Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE danışmanlığında, Metin ARMAĞAN tarafından sunulan "***Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Cinsine Ait *Exscapae* F.N. Williams, *Gypsophila* L., *Corymbosae* Barkoudah ve *Ensifoliae* Barkoudah Seksiyonlarının Revizyonu**" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 13/06/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ

Üye: Prof. Dr. Ali ÇELİK

Üye: Doç. Dr. Esra MARTİN

Üye: Doç. Dr. Murat ÜNAL

Üye: Yrd. Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 28.06.2013 tarih ve 2013/18-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza

Prof.Dr. Turgut AYGÜN

Enstitü Müdürü

ÖZET

GYPSOPHILA L. (*CARYOPHYLLACEAE*) CİNSİNE AİT *EXSCAPAE* F.N. WILLIAMS, *GYPSOPHILA* L., *CORYMBOSAE* BARKOUDAH VE *ENSIFOLIAE* BARKOUDAH SEKSİYONLARININ REVİZYONU

ARMAĞAN, Metin
Doktora Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE
Haziran 2013, 292 sayfa

Bu çalışmada *Gypsophila* L. *(*Caryophyllaceae) cinsine ait *Exscapae* F.N. Williams, *Gypsophila* L., *Corymbosae* Barkoudah ve *Ensifoliae* Barkoudah. seksiyonlarında yer alan 11 takson (*G. serpylloides* Boiss. & Heldr., *G. adenophylla* Barkoudah, *G. peshmenii* Güner, *G. briquetiana* Schischk., *G. hakkiarica* Kit Tan, *G. pulvinaris* Rech.f., *G. davisii* Barkoudah, *G. graminifolia* Barkoudah, *G. brachypetala* Trautv., *G. tenuifolia* M. Bieb. ve *G. patrinii* Ser.) araştırılmıştır. 2008 - 2012 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile seksiyonlara ait örnekler toplanmıştır. Bu materyaller üzerinde yapılan araştırmalar ile taksonların morfolojik, anatomik, ekolojik, palinolojik ve tohum yüzeyi özellikleri ile kromozom sayıları, doğal yayılışları, tehdit faktörleri ve habitatları araştırılmış ve bu incelemelere bağlı olarak yeni tehlike kategorileri önerilmiştir. Her bir taksonun ayrıntılı deskripsiyonu hazırlanmıştır. Diagnostik karakterler belirlenmiş, bu karakterlerle tür teşhis anahtarı hazırlanmıştır. DNA sekans çalışmaları ile taksonlar arası akrabalıklar ortaya konulmuştur. Bütün türlerin kromozom sayıları ilk defa bu çalışmada (*G. tenuifolia* hariç) belirlenmiştir.

G. patrinii'nin Türkiye'de yayılışının olmadığı, *G. hakkiarica*'nın *G. nabelekii* Schischk.'nin bir sinonimi olduğu ilk defa bu çalışmada belirlenmiştir. Bilim dünyası için yeni bir tür olan *G. karabukensis* bu çalışma ile tanıtılmıştır. *G. brachypetala* tipten sonra ilk defa toplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Gypsophila*, *Exscapae*, *Ensifoliae*, *Corymbosae*, Caryophyllaceae, Seksiyon, Revizyon, Türkiye Florası.

ABSTRACT

A REVISION OF *EXSCAPAE* F.N.WILLIAMS., *GYPSOPHILA* L., *CORYMBOSAE* BARKOUDAH AND *ENSIFOLIAE* BARKOUDAH SECTIONS BELONGING TO GENUS *GYPSOPHILA* L. (*CARYOPHYLLACEAE*)

ARMAĞAN, Metin

Ph. D. Thesis, Biology Science

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE

June 2013, pages 292

In this study, eleven taxa (*G. serpylloides* Boiss. & Heldr., *G. adenophylla* Barkoudah, *G. peshmenii* Güner, *G. briquetiana* Schischk., *G. hakkiarica* Kit Tan, *G. pulvinaris* Rech.f., *G. davisii* Barkoudah, *G. graminifolia* Barkoudah, *G. brachypetala* Trautv., *G. tenuifolia* M. Bieb. and *G. patrinii* Ser.) appearing in sections of *Exscapae* F.N. Williams, *Gypsophila* L., *Corymbosae* Barkoudah and *Ensifoliae* Barkoudah. belong to genus *Gypsophila* were investigated. During our field studies between 2008 and 2012 years the samples of sections were collected. Characteristics of taxa such as morphological, anatomical, ecological, palynological, seed surface, chromosome numbers, natural distribution, the threat factors and habitats were examined on these materials. Depending on these researches, new threat categories were suggested for eleven taxa. Detailed descriptions for each taxon were prepared. Diagnostic characteristics of them were determined and the species key was prepared using these characteristics. Affinities between these species were determined by DNA sequences. Chromosomes numbers of these species (except *G. tenuifolia*) were identified in this study for the first time.

At the end of this study; it was detected that *G. patrinii* is not in Turkey and *G. hakkiarica* is a synonym of *G. nabelekii* Schischk.. *G. karabukensis* was described as a new species for the first time. After type collecting of *G. brachypetala* was collected for the first time in our study.

Key words: *Gypsophila*, *Exscapae*, *Ensifoliae*, *Corymbosae*, Caryophyllaceae, Section, Revision, Flora of Turkey.

ÖN SÖZ

Bu çalışma ile Türkiye'deki *Gypsophila* cinsine ait *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait taksonlar taksonomik olarak yeniden gözden geçirilmiş, teşhis anahtarı güncellenmiş, taksonların betimlemeleri genişletilmiş, yayılış ve habitat bilgileri, tehlike kategorileri güncellenmiş ve her bir taksonun morfolojik, anatomik, palinolojik, karyolojik özellikleri ayrı ayrı tespit edilmiştir. Yapılan DNA sekans çalışmaları sonucunda taksonlar arasındaki akrabalık dereceleri ortaya konulmuştur. Çalışmanın sonuçlarının 2023 yılında tamamlanması planlanan "Renkli Resimli, Türkçe Türkiye Florası" için önemli bir katkı sağlayacaktır.

Bu araştırmanın başlangıcından sonuna kadar, hem arazi hem de teşhis ve laboratuar araştırmalarında değerli yardım ve teşviklerini esirgemeyen danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Fevzi ÖZGÖKÇE'ye, çalışmalarımda yardımlarını ve desteklerini gördüğüm değerli hocalarım; Prof. Dr. Nasip DEMİRKUŞ (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'a, Prof. Dr. Lütfi BEHÇET (Bingöl Üniversitesi)'e, Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK (Süleyman Demirel Üniversitesi)'e, Prof. Dr. Ali ÇELİK (Pamukkale Üniversitesi)'e, Doç. Dr. Esra MARTİN (Necmettin Erbakan Üniversitesi)'e, Doç. Dr. Musa TÜRKER (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'e, Doç. Dr. Tuna UYSAL (Selçuk Üniversitesi)'a, Doç. Dr. Murat ÜNAL (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'a, Doç. Dr. Ömer Faruk KESER (Necmettin Erbakan Üniversitesi)'e ve Yrd. Doç. Dr. Nilüfer SELÇUK (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'a teşekkür ediyorum. Ayrıca arazi ve laboratuar çalışmalarımda bana yardımcı olan arkadaşlarım Uzman Mehmet FİDAN (Siirt Üniversitesi)'a, Arş. Gör. Ömer Bingöl (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'e, doktora öğrencisi Belkıs MUCA (Süleyman Demirel Üniversitesi)'ya, doktora öğrencisi Muzaffer MÜKEMRE (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'ye, yüksek lisans öğrencisi Ahmet Oğuzhan ARICA (Yüzüncü Yıl Üniversitesi)'ya, Ali Murat KESER'e, herbaryumlarından faydalanma olanağı sağlayan AEF, ANK, E, EGE, G, GAZI, GUL, HUB, KEW, KTU, ISTE, ISTF, ISTO, VANF herbaryum sorumlularına ve çalışanlarına, bu çalışmayı maddi olarak destekleyen **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı**'na (2011-FBE-D030), "**Türkiye *Gypsophila* L. ve *Ankyropetalum* Fenzl (*Caryophyllaceae*) Cinslerinin Revizyonu ve Saponin Düzeylerinin Belirlenmesi**" (**TÜBİTAK – 107 T 147)** projesi kapsamında çalışmamda maddi yönden destek olan

TÜBİTAK Başkanlığı'na, ilgi ve yardımlarını gördüğüm ve burada adı geçmeyen tüm kişilere ve özellikle eşime teşekkür ederim.

Metin ARMAĞAN

İÇİNDEKİLER

	sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
EKLER DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amaçları	3
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Arazi çalışmaları	13
3.2.2. Morfolojik inceleme	15
3.2.3. Anatomik incelemeler	17
3.2.4. Ekolojik çalışmalar	19
3.2.5. Palinolojik incelemeler	21
3.2.5.1. Wodehouse metodu ile polen preparatlarının hazırlanışı ve incelenmesi	21
3.2.5.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) örneklerinin hazırlanışı ve incelenmesi	22
3.2.6. Tohum yüzeyi incelemeleri	23
3.2.7. Yayılış, tehdit faktörleri ve risk kategorileri	23
3.2.8. Karyolojik incelemeler	23
3.2.8.1. Tohumların çimlendirilmesi ve daimi preparatların hazırlanması	24

3.2.8.2. Karyotip analizleri 25
3.2.9. Moleküler metot 25
3.2.9.1. DNA izolasyonu 25
3.2.9.2. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) 25
3.2.9.3. Veri analizi 27
4. BULGULAR 28
4.1. *Gypsophila* L. Cinsinin Genel Özellikleri ve Sistematik Yeri 28
4.1.1. *Gypsophila* cinsinin *Exscapae*, *Gypsophila, Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait Türkiye'de yetişen türlerinin teşhis anahtarı 29
4.1.2. *Gypsophila* cinsinin *Exscapae*, *Gypsophila, Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait Türkiye'de yetişen türlerin özellikleri 31
4.1.2.1. *Gypsophila serpylloides* Boiss. & Heldr. 31
4.1.2.2. *Gypsophila adenophylla* Barkoudah 46
4.1.2.3. *Gypsophila peshmenii* Güner 62
4.1.2.4. *Gypsophila briquetiana* Schischk. 78
4.1.2.5. *Gypsophila hakkiarica* Kit Tan 93
4.1.2.6. *Gypsophila pulvinaris* Rech.f. 110
4.1.2.7. *Gypsophila davisii* Barkoudah 126
4.1.2.8. *Gypsophila graminifolia* Barkoudah 142
4.1.2.9. *Gypsophila brachypetala* Trautv. 158
4.1.2.10. *Gypsophila tenuifolia* M.Bieb. 174
4.2. Taksonların Habitatlarında Görülen Büyük Toprak Grupları 189
4.3. Moleküler Çalışmalar 190
4.3.1. DNA sekanslarının değerlendirilmesi 190
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 192
5.1. Morfolojik İncelemeler 192
5.2. Tohum İncelemeleri 217
5.3. Polen İncelemeleri 219
5.4. Anatomik İncelemeler 221
5.5. Ekolojik İncelemeler 222

5.6. Türkiye ve Dünya Üzerinde Dağılımları 227
5.7. Tehlike Kategorileri 234
5.8. Moleküler Sonuçlar 237
5.9. Kromozom Çalışmaları 238
5.10. *Gypsophila yusufeliensis* Budak 239
5.11. Tür Anahtarları 247
KAYNAKLAR 250
EKLER 259
ÖZ GEÇMİŞ 292

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1. *Gypsophila* cinsinin coğrafik dağılımı 29
Şekil 4.2. *G. serpylloides*'in yayılış haritası 32
Şekil 4.3. *G. serpylloides*'in holotip örneğinin fotoğrafı (G) 33
Şekil 4.4. *G. serpylloides*'in genel görünüşü 34
Şekil 4.5. *G. serpylloides*'in çiçek özellikleri 35
Şekil 4.6. *G. serpylloides*'in habitatı 36
Şekil 4.7. *G. serpylloides*'in kromozomları 37
Şekil 4.8. *G. serpylloides*'in gövdesinden alınan enine kesit 38
Şekil 4.9. *G. serpylloides*'in kökünden alınan enine kesit 39
Şekil 4.10. *G. serpylloides*'in yaprağından alınan enine kesit 40
Şekil 4.11. *G. serpylloides*'in yaprağından alınan alt yüzeysel kesit 41
Şekil 4.12. *G. serpylloides*'in yaprağından alınan üst yüzeysel kesit 41
Şekil 4.13. *G. serpylloides*'in tohumları 43
Şekil 4.14. *G. serpylloides*'in polen fotoğrafları (SEM) 44
Şekil 4.15. *G.serpylloides*'in polenleri (Işık mikroskobunda) 45
Şekil 4.16. *G. adenophylla*'nın yayılış haritası 48
Şekil 4.17. *G. adenophylla*'nın isotip örneği (E) 49
Şekil 4.18. *G. adenophylla*'nın genel görünüşü 50
Şekil 4.19. *G. adenophylla*'nın çiçek özellikleri 51
Şekil 4.20. *G. adenophylla*'nın habitatı 52
Şekil 4.21. *G. adenophylla*'nın kromozomları 53
Şekil 4.22. *G. adenophylla*'nın gövdesinden alınan enine kesit 54
Şekil 4.23. *G. adenophylla*'nın kökünden alınan enine kesit 55
Şekil 4.24. *G. adenophylla*'nın yaprağından alınan enine kesit 56
Şekil 4.25. *G. adenophylla*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar 57
Şekil 4.26. *G. adenophylla*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar 58
Şekil 4.27. *G. adenophylla*'nın tohumları 59
Şekil 4.28. *G. adenophylla*'nın polenleri (SEM) 60
Şekil 4.29. *G. adenophylla*'nın polenleri (Işık mikroskobunda) 61

Şekil 4.30. *G. peshmenii*'nin yayılış haritası 63
Şekil 4.31. *G. peshmenii*'nin isotip örneğinin fotoğrafı (E) 65
Şekil 4.32. *G. peshmenii'*nin genel görünüşü 66
Şekil 4.33. *G. peshmenii*'nin çiçek özellikleri 67
Şekil 4.34. *G. peshmenii*'nin habitatı 68
Şekil 4.35. *G. peshmenii*'nin kromozomları 69
Şekil 4.36. *G. peshmenii*'nin gövdesinden alınan enine kesit 70
Şekil 4.37. *G. peshmenii*'nin kökünden alınan enine kesit 71
Şekil 4.38. *G. peshmenii*'nin yaprağından alınan enine kesit 72
Şekil 4.39. *G. peshmenii*'nin yaprağından alınan alt yüzeysel kesit 73
Şekil 4.40. *G. peshmenii*'nin yaprağından alınan üst yüzeysel kesit 74
Şekil 4.41. *G. peshmenii*'nin tohum yüzeyi görünümü 75
Şekil 4.42. *G. peshmenii*'nin polenleri (SEM) 76
Şekil 4.43. *G. peshmenii*'nin polenleri (Işık mikroskobunda) 77
Şekil 4.44. *G. briquetiana*'nın yayılış haritası 80
Şekil 4.45. *G. briquetiana*'nın isotip örneği (K) 81
Şekil 4.46 *G. briquetiana*'nın genel görünüşü 82
Şekil 4.47. *G. briquetiana*'nın çiçek özellikleri 83
Şekil 4.48. *G. briquetiana*'nın habitatı 84
Şekil 4.49. *G. briquetiana*'nın kromozomları 85
Şekil 4.50. *G. briquetiana*'nın gövdesinden alınan enine kesit 86
Şekil 4.51. *G. briquetiana*'nın kökünden alınan enine kesit 87
Şekil 4.52. *G. briquetiana*'nın yaprağından alınan enine kesit 87
Şekil 4.53. *G. briquetiana*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar 88
Şekil 4.54. *G. briquetiana*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar 89
Şekil 4.55. *G.briquetiana*'nın tohum yüzeyi görünümü 90
Şekil 4.56. *G. briquetiana*'nın polenleri (SEM) 91
Şekil 4.57. *G.briquetiana*'nın polenleri (Işık mikroskobunda) 92
Şekil 4.58. *G. hakkiarica*'nın yayılış haritası 95
Şekil 4.59. *G. hakkiarica*'nın holotip örneği (E) 96
Şekil 4.60. *G. hakkiarica*'nın genel görünüşü 97
Şekil 4.61. *G. hakkiarica*'nın çiçek özellikleri 98

Şekil 4.62. *G. hakkiarica*'nın habitatı 99
Şekil 4.63. *G. hakkiarica*'nın kromozomları 100
Şekil 4.64. *G. hakkiarica*'nın gövdesinden alınan enine kesit 101
Şekil 4.65. *G. hakkiarica*'nın kökünden alınan enine kesit 102
Şekil 4.66. *G. hakkiarica*'nın yaprağından alınan enine kesit 103
Şekil 4.67. *G. hakkiarica*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesit 104
Şekil 4.68. *G. hakkiarica*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesit 105
Şekil 4.69. *G. hakkiarica*'nın tohum yüzeyi görünümü 106
Şekil 4.70. *G. hakkiarica*'nın polenleri (SEM) 107
Şekil 4.71. *G. hakkiarica*'nın polenleri (Işık mikroskobunda) 108
Şekil 4.72. *G. pulvinaris*'in yayılış haritası 111
Şekil 4.73. *G. pulvinaris*'in isotip örneği (E) 113
Şekil 4.74. *G. pulvinaris*'in genel görünüşü 114
Şekil 4.75. *G. pulvinaris*'in çiçek özellikleri 115
Şekil 4.76. *G. pulvinaris*'in habitatı 116
Şekil 4.77. *G. pulvinaris*'in kromozomları 117
Şekil 4.78. *G. pulvinaris*'in gövdesinden alınan enine kesit 118
Şekil 4.79. *G. pulvinaris*'in kökünden alınan enine kesit 119
Şekil 4.80. *G. pulvinaris*'in yaprağından alınan enine kesit 120
Şekil 4.81. *G. pulvinaris*'in yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar 121
Şekil 4.82. *G. pulvinaris*'in yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar 122
Şekil 4.83. *G. pulvinaris*'in tohum yüzeyi görünümü 123
Şekil 4.84. *G. pulvinaris*'in polenleri (SEM) 124
Şekil 4.85. *G. pulvinaris*'in polenleri (Işık mikroskobunda) 125
Şekil 4.86. *G. davisii*'nin yayılış haritası 127
Şekil 4.87. *G. davisii*'nin isotip örneği (K) 129
Şekil 4.88. *G. davisii*'nin genel görünüşü 130
Şekil 4.89. *G. davisii*'nin çiçek özellikleri 131
Şekil 4.90. *G. davisii*'nin habitatı 132
Şekil 4.91. *G. davisii*'nin kromozomları 133
Şekil 4.92. *G. davisii*'nin gövdesinden alınan enine kesit 134
Şekil 4.93. *G. davisii*'nin kökünden alınan enine kesit 135

Şekil 4.94. *G. davisii*'nin yaprağından alınan enine kesit 136
Şekil 4.95. *G. davisii*'nin yaprağından alınan alt yüzeysel kesit 137
Şekil 4.96. *G. davisii*'nin yaprağından alınan üst yüzeysel kesit 137
Şekil 4.97. *G. davisii*'nin tohum yüzeyi görünümü 139
Şekil 4.98. *G. davisii*'nin polenleri (SEM) 140
Şekil 4.99. *G. davisii*'nin polenleri (Işık mikroskobunda) 141
Şekil 4.100. *G. graminifolia'*nın Türkiye'deki yayılış haritası 143
Şekil 4.101. *G. graminifolia*'nın tip örneği (BM) 145
Şekil 4.102. *G. graminifolia*'nın genel görünüşü 146
Şekil 4.103. *G. graminifolia*'nın çiçek özellikleri 147
Şekil 4.104. *G. graminifolia*'nın habitatı 148
Şekil 4.105. *G. graminifolia*'nın kromozomları 149
Şekil 4.106. *G. graminifolia*'nın gövdesinden alınan enine kesit 150
Şekil 4.107. *G. graminifolia*'nın kökünden alınan enine kesit 151
Şekil 4.108. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan enine kesit 152
Şekil 4.109. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar 153
Şekil 4.110. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan yüzeysel kesitte stomalar 154
Şekil 4.111. *G. graminifolia*'nın tohum yüzeyi görünümü 155
Şekil 4.112. *G. graminifolia*'nın polenleri (SEM) 156
Şekil 4.113. *G. graminifolia*'nın polenleri (Işık mikroskobunda) 157
Şekil 4.114. *G. brachypetala*'nın yayılış haritası 159
Şekil 4.115. *G. brachypetala*'nın tip örneği (G) 161
Şekil 4.116. *G. brachypetala*'nın genel görünüşü 162
Şekil 4.117. *G. brachypetala*'nın çiçek özellikleri 163
Şekil 4.118. *G. brachypetala*'nın habitatı 164
Şekil 4.119. *G. brachypetala*'nın kromozomları 165
Şekil 4.120. *G. brachypetala*'nın gövdesinden alınan enine kesit 166
Şekil 4.121. *G. bracypetala*'nın kökünden enine kesit 167
Şekil 4.122. *G. brachypetala*'nın yaprağından alınan enine kesit 168
Şekil 4.123. *G. brachypetala*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar 169

Şekil 4.124. *G. brachypetala*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar 170
Şekil 4.125. *Gypsophila brachypetala*'nın tohum yüzeyi görünümü 171
Şekil 4.126. *G. brachypetala*'nın polenleri (SEM) 172
Şekil 4.127. *G. brachypetala*'nın polenleri (Işık mikroskobunda) 173
Şekil 4.128. *G. tenuifolia*'nın Türkiye'deki yayılış haritası 175
Şekil 4.129. *G. tenuifolia*'nın tip örneği (LE) 176
Şekil 4.130. *G. tenuifolia*'nın genel görünüşü 177
Şekil 4.131. *G. tenuifolia*'nın çiçek özellikleri 178
Şekil 4.132. *G. tenuifolia*'nın habitatı 179
Şekil 4.133. *G. tenuifolia*'nın kromozomları 180
Şekil 4.134. *G. tenuifolia*'nın gövdesinden alınan enine kesit 181
Şekil 4.135. *G. tenuifolia*'nın kökünden enine kesit 182
Şekil 4.136. *G. tenuifolia*'nın yaprağından alınan enine kesit 183
Şekil 4.137. *G. tenuifolia*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar 184
Şekil 4.138. *G. tenuifolia*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar 185
Şekil 4.139. *G. tenuifolia*'nın tohum yüzeyi görünümü 186
Şekil 4.140. *G. tenuifolia*'nın polenleri (SEM) 187
Şekil 4.141. *G. tenuifolia*'nın polenleri (Işık mikroskobunda) 188
Şekil 4.142. Maksimum Likelihood parsimoni ağacı 191
Şekil 5.1. *Gypsophila karabukensis* (holotip) 212
Şekil 5.2. *Gypsophila*'nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensiofolia* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait petaller 216
Şekil 5.3. *Gypsophila*'nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensiofolia* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait tohumlar 218
Şekil 5.4. Çalışmamızdaki *Gypsophila* türlerinin polen çapları 219
Şekil 5.5. *Gypsophila*'nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensiofolia* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait SEM polen örnekleri 220
Şekil 5.6. Köppen'e göre dünya üzerindeki iklim dağılımları 228
Şekil 5.7. *Gypsophila'*nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait türlerin Türkiye'deki yayılışları 229
Şekil 5.8. *G. graminifolia* ve *G. pulvinaris*'in dünya üzerindeki yayılışı 230

Şekil 5.9. *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*)'nin dünya üzerindeki yayılışı 231
Şekil 5.10. *G. tenuifolia*'nın dünya üzerindeki yayılışı 232
Şekil 5.11. *G. patrinii*'nin dünya üzerindeki yayılışı 233
Şekil 5.12. Parsimoni ağacında ortaya çıkan gruplar 238
Şekil 5.13. *G. patrinii*'nin herbaryum örneği (E) 241
Şekil 5.14. *G. patrinii*'nin çiçek özellikleri (Dequan, 2001) 242
Şekil 5.15. *G. yusufeliensis*'in holotip örneği (Budak, 2012) 243
Şekil 5.16. *G. yusufeliensis*'in çiçek özellikleri 244
Şekil 5.17. *G. virgata* isotip örneği (KEW) 245
Şekil 5.18. *G. transcaucasia*'nın holotip örneği (NHM) 246

ÇİZELGELER DİZİNİ

sayfa

Çizelge 3.1. Yapılan arazi çalışmalarında toplanan *Gypsophila* örnekleri 14
Çizelge 3.2. Kesiti alınacak dokuların parafine doyurmak için takip edilen işlemler 17
Çizelge 3.3. Kesiti alınan dokuların boyama için takip edilen işlem sırası 18
Çizelge 3.4. El ile alınan kesitlerin boyanmasındaki takip edilen sıra 19
Çizelge 3.5. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Tarımsal Analiz Laboratuarı'nın besin elementleri için kullandığı kritik değerler 20
Çizelge 3.6. Primer sekansları ve optimal bağlanma sıcaklıkları 26
Çizelge 3.7. PCR reaksiyonunda kullanılan malzemelerin konsantrasyon ve miktarları 26
Çizelge 3.8. PCR reaksiyonunun gerçekleştirildiği program 26
Çizelge 4.1. *G. serpylloides*'in toprak özellikleri 45
Çizelge 4.2. *G. adenophylla*'nın toprak özellikleri 61
Çizelge 4.3. *G. peshmenii*'nin toprak özellikleri 77
Çizelge 4.4. *G. briquetiana*'nın toprak özellikleri 92
Çizelge 4.5. *G. hakkiarica*'nın toprak özellikleri 108
Çizelge 4.6. *G. pulvinaris*'in toprak özellikleri 125
Çizelge 4.7. *G. davisii*'nin toprak özellikleri 141
Çizelge 4.8. *G. graminifolia*'nın toprak özellikleri 157
Çizelge 4.9. *G. brachypetala*'nın toprak özellikleri 173
Çizelge 4.10. *G. tenuifolia*'nın toprak özellikleri 188
Çizelge 4.11. Primer sekansları, en uygun bağlanma sıcaklıkları 190
Çizelge 5.1. *Gypsophila serpylloides*'in özellikleri 193
Çizelge 5.2. *Gypsophila adenophylla*'nın özellikleri 194
Çizelge 5.3. *Gypsophila peshmenii*'nin özellikleri 195
Çizelge 5.4. *Gypsophila briquetiana*'nın özellikleri 197
Çizelge 5.5. *Gypsophila hakkiarica* ve *G. nabelekii*'nin özellikleri 200
Çizelge 5.6. *Gypsophila pulvinaris*'in özellikleri 203

Çizelge 5.7. *Gypsophila davisii*'nin özellikleri 204
Çizelge 5.8. *Gypsophila graminifolia*'nın özellikleri 206
Çizelge 5.9. *Gypsophila brachypetala*'nın özellikleri 207
Çizelge 5.10. *G. karabukensis*'in *G. briquetiana* ve *G. brachypetala* ile karşılaştırılması 209
Çizelge 5.11. *Gypsophila tenuifolia*'nın özellikleri 213
Çizelge 5.12. Çalışılan *Gypsophila* türlere ait petal özelliklerinin karşılaştırılması 215
Çizelge 5.13. *Gypsophila*'nın Exscapae, Gypsophila, Ensifoliae ve Corymbosae seksiyonlarında yer alan türlere ait tohum özellikleri 217
Çizelge 5.14. *Gypsophila* türlerinin polen özellikleri 219
Çizelge 5.15. İncelenen taksonların yaprak anatomileri 222
Çizelge 5.16. Gypsophila örneklerinin toprak analiz sonuçları 224
Çizelge 5.17. Çalışılan taksonların yakınlarındaki istasyonlara ait iklimsel veriler 225
Çizelge 5.18. Çalışılan *Gypsophila* türlerinin tehlike kategorileri 234
Çizelge 5.19. *G. yusufeliensis* Budak, *G. patrinii* Ser. ve *G. virgata* Boiss. türlerinin karşılaştırılması 240

EKLER DİZİNİ

	sayfa
Ek 1. Bu Tezde Kullanılmış Bazı Terimler	260
Ek 2. *Gypsophila serpylloides*'in jeolojik haritası	263
Ek 3. *Gypsophila adenophylla*'nın jeolojik haritası	264
Ek 4. *Gypsophila peshmenii*'nin jeolojik haritası	265
Ek 5. *Gypsophila briquetiana*'nın jeolojik haritası	266
Ek 6. *Gypsophila hakkiarica*'in jeolojik haritası	267
Ek 7. *Gypsophila pulvinaris*'in jeolojik haritası	268
Ek 8. *Gypsophila davisii*'nin jeolojik haritası	269
Ek 9. *Gypsophila graminifolia*'nın jeolojik haritası	270
Ek 10. *Gypsophila brachypetala*'nın jeolojik haritası	271
Ek 11. *Gypsophila tenuifolia*'nın jeolojik haritası	272
Ek 12. *Gypsophila karabukensis*'in jeolojik haritası	273
Ek 13. Türkiye'deki büyük toprak grupları haritası (Anonim, 2013b).	274
Ek 14. Sekans analizi sonucunda elde edilen DNA sekansları	275

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

km	kilometre
km^2	kilometrekare
m	metre
°C	santigrat derece
µm	mikrometre
mm	milimetre
cm	santimetre
=	taksonomik sinonim
≡	nomenklatürel sinonim
±	az ya da çok

Kısaltmalar

AEF	Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
BM	British Museum
CR	Critical endangered (Kritik)
CTAB	Cetyl trimethylammonium bromide
D	Doğu
DNA	Deoksiribonükleik asit
E	Edinburgh Herbaryumu
EDTA	Etilendiamin tetra asetik asit
EGE	Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
END	Endemik
EN	Endergered (Tehlikede)
G	Cenevre Herbaryumu
GAZI	Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
GPS	Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)
GUL	S. Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Herbaryumu

Holo	Holo tip
HUB	Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
İKSY	İlkbahar, Kış, Sonbahar, Yaz
ISTF	İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTE	İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
İSKY	İlkbahar, Sonbahar, Kış, Yaz
İSYK	İlkbahar, Sonbahar, Yaz, Kış
IUCN	International Union for Conservation of Nature
İYKS	İlkbahar, Yaz, Kış, Sonbahar
İYSK	İlkbahar, Yaz, Sonbahar, Kış
K	Kuzey
KEW	Kew Herbaryumu
KİSY	Kış, İlkbahar, Sonbahar, Yaz
KNYA	Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
KSİY	Kış, Sonbahar, İlkbahar, Yaz
L	Carl Linnaeus
LC	Least Concern (En az endişe verici)
NHM	Natural History Museum
NT	Near Threatened (Tehdite Yakın)
R	Nadir
SEM	Scanning Electron Microscope (Taramalı Elektron Mikroskobu)
VANF	YYÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu
Y	Yaklaşık
VU	Vulnerable (Zarar görebilir)

1. GİRİŞ

Türkiye; Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinin kesişim noktasında yer almaktadır. Aynı zamanda coğrafi konumuyla da Alp-Himalaya dağ silsilesinin geçtiği, Asya, Yakın Doğu ve Avrupa arasında bir köprüdür.

Türkiye'nin florası üzerinde İsviçreli botanikçi Boissier'den beri birçok yerli ve yabancı botanikçi çalışmıştır. Türkiye florasını da içine alan ilk önemli yayın; İsviçreli botanikçi Boissier' in beş cilt (1867-1884) ile bir ek ciltten (1888) oluşan ve Latince yazılan "**Flora Orientalis**"tir. Ülkemiz florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise bu eserden bir asır sonra, 1965-1985 yılları arasında yayınlanan 9 cilt ve 1988 yılında yayınlanan bir ek ciltten oluşan, editörlüğünü P.H. Davis' in yaptığı "**Flora of Turkey and the East Aegean Islands** (Türkiye Florası)" adlı 10 ciltlik eserdir. 2000 yılında ise 2. ek cildi Türk bilim insanlarının editörlüğünde yayınlanmıştır (Güner ve ark., 2000).

Türkiye Florası'nın yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için çoğu cins veya seksiyonlardaki eksiklikler belirtilmiş, ancak çözüm getirilememiştir. Türkiye Florası yazımından sonra toplanan örnekler teşhis edilirken gerek cins, tür ve tür altı taksonların anahtarlarından kaynaklanan gerekse de deskripsiyonlarından kaynaklanan sorunlar dikkati çekmiştir. Bu durumda olan cinsler belirlenerek, üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği, Türkiye Florası'nda kaydedilmiştir. Bu problemli cinslerden biri de Caryophyllaceae familyasından *Gypsophila* L. cinsidir.

Gypsophila'nın ait olduğu Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyası, tek yıllık ve çok yıllık otsu, çalımsı bitkileri kapsayan tohumlu bitkiler şubesine dahildir. Caryophyllaceae familyası, başlıca Akdeniz merkezli olmak üzere ılıman bölgelerde yayılış gösteren, yaklaşık 89 cins ve 2200 taksonla temsil edilen büyük bir çiçekli bitkiler familyasıdır (Heywood, 1993; Bittrich, 1993; Hickey & King, 1997). Türkiye'de ise 32 cins ve 223'i endemik olmak üzere toplam 515 taksonla temsil edilmektedir (Davis ve ark., 1967; 1988; Güner ve ark., 2000; Özhatay ve ark., 1999; 2009; 2011; Erik ve Tarıkahya, 2004; Özhatay ve Kültür, 2006; Bağcı ve ark., 2007; Bağcı, 2008; Aksoy ve ark., 2008; Tugay ve Ertuğrul, 2008; Vural, 2008; Kandemir ve ark., 2009; Yıldız ve Dadandı, 2009; Hamzaoğlu ve ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2011;

Hamzaoğlu ve ark., 2011; Budak ve Koç, 2011; Koç ve ark., 2011; 2012; Hamzaoğlu, 2012; Budak, 2012). Bu familya üyelerinin Türkiye Florası'ndaki endemizm oranı % 43.19'dur. Caryophyllaceae familyası *Alsinoideae* (DC.) Fenzl, *Paronychioideae* (A.L.Juss.) Meisn. ve *Caryophylloideae* olmak üzere 3 alt familyaya ayrılmaktadır. Caryophyllaceae familyasının üç büyük cinsi *Silene*, *Dianthus* ve *Gypsophila Caryophylloideae* altfamilyası içindedir (Bittrich, 1993).

Gypsophila cinsi, çoğunluğu kuru yamaç bozkırlarında veya bazen de ılıman bölgelerin kumullu topraklarında (Avrasya, Doğu Akdeniz, İran-Turan bölgeleri, Mısır, Arabistan ve Somali) yaşayan 150 civarında tür içermektedir (Bittrich, 1993). Türkiye, Kafkaslar, Kuzey Irak ve Kuzey İran cinsin ana çeşitlilik merkezini teşkil etmektedir (Barkoudah, 1962).

Türkiye'de 60, İran'da 49, Avrupa'da 28, Çin'de 17 ve eski Rus florasında 68 takson bulunmaktadır (Huber-Morath, 1967; Rechinger, 2008; Tutin ve ark., 1964; Dequan ve Turland, 2001; Komarov ve ark.1936).

Türkiye Florası'nda, Caryophyllaceae familyasının *Silene* ve *Dianthus'* tan sonra 3. büyük cinsi *Gypsophila*'dır. 10 seksiyona ait 54 tür, 1 alttür ve 5 varyete olmak üzere toplam 60 takson içermektedir. Bu taksonlardan 37'si (% 61.7) endemiktir, çoğu tip toplamadan bilinir ve bir kısmı ise relikttir (Davis, 1988).

Bu güne kadar *Gypsophila* cinsine, Türkiye Florası'nın 10. cildinin basımından sonra 11. ciltte iki tür (*G. pulvinaris* ve *G. glomerata*) eklenmiş (Güner ve ark., 2000) ve üç tür de (*G. osmangaziensis, G. turcica* ve *G. yusufeliensis*) daha sonraki yayınlarla ilave edilmiştir (Ataşlar ve Ocak, 2005; Hamzaoğlu, 2012; Budak, 2012). Bu cinse Türkiye Florası'ndan sonra taksonomik katkı amacıyla yapılmış 4 çalışma bulunmaktadır (Özçelik ve Özgökçe, 1995; Özgökçe ve Özçelik, 1999; Ataşlar, 1999; Ataşlar ve ark., 2009).

Gypsophila türleri ülkemizde genellikle "Çöven" olarak bilinmektedir. Çövenlerin pek çok bakımdan önemi fazladır. Çiçekçilikte yaygın olarak kullanılan ve üretimi yapılan *G. paniculata* yurdumuzda doğal olarak yetişmekte ve yüksek bir üretim rezervi bulunmaktadır. Ancak doğal habitatlarından sökülerek hammadde olarak dışarıya satılan bu bitkilerden ciddi anlamda döviz girdisi sağlanamamaktadır. Çoğu endemik olan bu taksonların doğadan kontrolsüz şekilde toplanması bitkilerin populasyonlarını zayıflatmakta ve endemik türlerin nesillerinin devamı bakımından

tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle ekonomik amaçlı olarak yaygın şekilde kullanılan taksonların üretilmesine ve doğada tehdit altında olan özellikle endemik taksonların korunmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır (Korkmaz ve ark., 2012).

Gypsophila üyelerinde saponin oranı yüksek olup, daha çok sabun yapımında, yangın söndürücü tüplerin hazırlanmasında ve altın madenini parlatmada kullanılmaktadır (İnan, 2006). Ayrıca çöven kökleri tıbbi ve ekonomik yönden önemli olduğu için sökülerek yurt içinde kullanılmakta veya ihraç edilmektedir (Koyuncu ve ark., 2008).

1.1. Araştırmanın Amaçları

Ülkemiz zengin bir floraya sahip olmasına rağmen bu zenginliğin araştırılması henüz tamamlanamamıştır. Yazılmış olan floralar içerisinde en iyi olarak gösterilen Türkiye Flora'sı, çalışmalarımız için temel kaynaktır. Buna rağmen türlerin eksik materyalden ve az sayıda örnekten tanımlanması, sadece bir lokaliteden toplanmış olması gibi bazı olumsuzluklardan dolayı Türkiye Florası'nda yer alan birçok cinsin revizyona ihtiyacı vardır. Bu eksikliklerin hem flora araştırmaları hem de revizyonal araştırmalar ile giderilmesi gerekir. Ayrıca, günümüzde türlerin tanımlanmaları ve birbirinden ayırt edilmeleri artık moleküler yöntemlere ve daha hassas ölçümlere dayandırılmaktadır. Bu da Türkiye Florası'nda yer alan problemli taksonlardan bol materyal toplanarak mukayeseleri ve bu türlerin moleküler, kromozom ve palinolojik çalışmalar ile desteklenerek tamamlanması ile mümkün olabilir.

Revizyon çalışmalarında morfolojik ve palinolojik özelliklerinin yanında karyolojik özelliklerinin de belirlenmesi oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Kromozom morfolojilerindeki farklılıklar ve palinolojik özellikler birbirine yakın olan türlerin kategorize edilmesinde büyük yarar sağlayacaktır. Birbirinden farklı olabileceği ya da aynı tür diye tanımlanan farklı lokalitelerdeki bitkilerin doğru kategorize edilmesinde moleküler, karyolojik ve palinolojik özelliklerden de istifade edilmektedir. Bu nedenlerle bu taksonlardan çok sayıda örnek toplayarak anatomi, morfoloji, kromozom, polen ve tohum çalışmaları ile taksonomik durumlarının açıklığa kavuşturulmuştur.

Bu çalışmada, *Gypsophila* (Caryophyllaceae) cinsine ait *Exscapae* F.N. Williams, *Corymbosae* Barkoudah, *Ensifoliae* Barkoudah ve *Gypsophila* L. seksiyonlarının revizyonu hedeflenmiştir. Türkiye Florası'nda *Exscapae* seksiyonunda beşi endemik olmak üzere altı takson (*G. serpylloides* Boiss. & Heldr., *G. adenophylla* Barkoudah, *G. peshmenii* A. Güner, *G. briquetiana* Schischk., *G. hakkiarica* Kit Tan ve *G. pulvinaris* Rech.f.) bulunmaktadır. *Corymbosae* seksiyonunda ikisi endemik dört tür (*G. brachypetala* Trautv., *G. tenuifolia* M.Bieb., *G. patrinii* Ser. ve *G. yusufeliensis* Budak) bulunmaktadır. *Ensifoliae* seksiyonunda endemik *G. graminifolia* Barkoudah ve *Gypsophila* seksiyonunda endemik olan *G. davisii* Barkoudah bulunmaktadır. Toplam dokuzu endemik olmak üzere toplam 12 takson bulunmaktadır.

Amacımız doğrultusunda çiçeklenme zamanlarına bağlı olarak yayılış alanlarından toplanan örneklerin morfolojik, anatomik, ekolojik, palinolojik, tohum yüzey incelemesi, karyolojik, moleküler, yayılış, tehdit faktörleri ve tehlike kategorileri araştırıldı, taksonomik eksikleri giderildi ve teşhis anahtarları güncelleştirildi. Bu amaçla bitkilerin özellikle morfolojik yapıları ayrıntılı olarak incelendi ve morfolojik karakterlerin fotoğraflar ile tanıtımları yapıldı. Bu materyaller üzerinde öncelikle çiçek, yaprak, gövde, polen ve tohum morfolojisi yanında anatomik özellikleri de belirlendi. Toplanan bitki örneklerinin çiçek özellikleri ve genel görüntüleri ışık kutusu ile tarananarak sanal herbaryum materyali haline getirildi.

Çalışılan taksonların doğal yayılış ortamlarından alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırıldı. Morfolojik ve taksonomik bulguların literatür verileriyle bir karşılaştırılması yapılıp, taksonlar arasındaki diagnostik karakterlerin tespiti belirlendi.

Ayrıca,

1. Bu çalışma *Gypsophila* cinsine ait *Exscapae, Corymbosae, Ensifoliae* ve *Gypsophila* seksiyonlarının taksonomik revizyonu, mevcut floralarda belirtilen morfolojik betimin yeniden gözden geçirilmesi ve yeni karakterlerin belirlenmesine imkan sağlayacaktır. Böylece mevcut taksonomik problemler giderilecektir.
2. 2023 yılına kadar yazılması planlanan renkli resimli Türkiye Florası'na katkı sağlayacaktır.

3. Bununla beraber, bu seksiyonlara ait morfolojik, anatomik, palinolojik, kromozom sayıları, ekolojik, habitat özellikleri ve tehlike altında olan taksonların durumu ilgili temel verilerin güncellenmesi yapıldı.
4. Populasyon durumları ile yayılışları hakkında yeterince bilgiye sahip olamadığımız *Gypsophila* cinsine ait *Exscapae, Corymbosae, Ensifoliae* ve *Gypsophila* seksiyonlarının taksonları toplanarak coğrafi yayılışları belirlendi ve bu örnekler VANF ve GUL herbaryumlarına kazandırıldı. Ayrıca dupletlerden 3 büyük herbaryuma da gönderilecektir.
5. Bu taksonların doğadaki durumları ile halk arasında kullanımları ve yeni ticari potansiyelleri üzerinde de araştırma yapıldı. Ülkemizin doğal kaynaklarının iyi bir şekilde araştırılması, bunların doğal ve ekonomik potansiyellerinin belirlenmesi, gerekirse koruma önlemlerinin alınması ülkemizin doğal hayatının sürekliliği için şarttır.
6. Tüm türlerin tohumları toplanacağından, nadir ve dar yayılışlı olan türlerin tohumları, türlerin geleceğinin garanti altına alınması amacıyla tohum bankalarına gönderilecektir. Ayrıca, elimizdeki tohumlar Yüzüncü Yıl Üniversitesi Geofit Bahçesi'ne ekilerek ex-sitü koruma altına alınacaktır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Yapılan literatür araştırmasında sadece *Exscapae, Corymbosae, Ensifoliae* ve *Gypsophila* seksiyonlarına ait kapsamlı bir revizyon çalışmasına rastlanmamıştır.

Linnaeus (1753) çalışmasında ilk kez *Gypsophila* cinsini tanımlamış ve bu yayında sekiz yeni tür vermiştir. Yunanca Gypsos=Jipsli toprak (tebeşir veya kireç) ve philos=sevmek kelimelerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Çünkü bu cins genelde bu toprakları ve/veya kireçtaşını tercih etmektedir.

Bentham ve Hooker (1862) *Gypsophila* ve *Saponaria*'nın birbiriyle çok iç içe olduğunu aralarında belirgin bir sınır çizilemediğini söylemektedir.

Boissier (1867), *Gypsophila*'nın genel tanımını, seksiyonların tanımını, türlerin özelliklerini ve yayılışlarını vermektedir. *G. nana*, *G. glandulosa* ve *G. serpylloides* bu çalışmada *Caudiculosae* seksiyonunda birlikte yer alırken, *G. tenuifolia Caespitosae* seksiyonunda yer almaktadır.

Williams'ın (1889) "Revision of the Specific Forms of the Genus *Gypsophila*" adlı çalışmasında Caryophyllaceae familyasından *Gypsophila* cinsinin tanımını vermekte ve *Saponaria* ile aralarındaki farkları belirtmektedir. Bu çalışmada toplam 76 takson incelenmiştir. *G. tenuifolia* ve *G. brachypetala Paniculaeformes* seksiyonunun *Caespitosae* alt seksiyonunda, *G. serpylloides* ise *Caudiculosae* seksiyonunun *Lepidophylloides* alt seksiyonunda verilmiştir.

Stroh (1939) yaptığı çalışmada *Gypsophila* cinsinin fihristini (checklist) yayınlamıştır. Toplam 140 takson ait oldukları seksiyonları ve kayıtları ile birlikte verilmiştir. Bu çalışmada *G. serpylloides, Caudiculosae* seksiyonunun *Lepidophylloides* alt seksiyonunda, *G. briquetiana*, *G. nabelekii, G. patrinii,* G. *tenuifolia* ve *G. brachypetala* ise aynı seksiyonun *Repentes* alt seksiyonu içinde yer almıştır.

Barkoudah (1962) "A revision of *Gypsophila*, *Bolanthus*, *Ankyropetalum* and *Phryna"* adlı çalışmasında yaklaşık 7000 herbaryum örneği üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmasında 126 *Gypsophila* taksonunun deskripsiyonunu hazırlamıştır.

Huber- Morath'ın (1963) "Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung von *Gypsophila* and *Bolanthus* in Anatolien" adlı çalışmasında *Gypsophila* cinsine ait bazı taksonların yayılışları ile beraber birkaç taksonun ilk kez tanımı yapılmıştır.

Tutin ve ark.'nın (1964) "Flora Europea" adlı çalışmalarında Avrupa'da yayılış gösteren *Gypsophila* taksonlarının tanımı, teşhis anahtarları ve yayılışları verilmektedir.

Zohary'ın (1966) "Flora of Palestina" adlı çalışmasında o bölgeye ait *Gypsophila* cinsinin tanımı, revizyonu ve yayılışları verilmektedir.

Huber-Morath ve ark.,'nın (1967) "Material for a Flora of Turkey XIV: *Caryophyllaceae"* adlı çalışmalarında ve *Caryophyllaceae* familyasındaki birkaç cinsin Türkiye Florası için yayılışları ve bazı taksonlardaki varyasyonları verilmektedir.

Huber-Morath (1967) "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" adlı eserde *Gypsophila*'ların tanımını, teşhisini ve yayılışlarını takdim etmiştir.

Kit Tan'ın (1984) "More New Taxa from South and East Anatolia" adlı çalışmasında *Gypsophila hakkiarica* Kit Tan ve *G. perfoliata* L. var. *araratica* Kit Tan taksonlarının tanımlarını vermektedir.

Özçelik ve Özgökçe'nin (1995) "Taxonomic Contributions to Genus *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) from East Anatolia (Turkey)" adlı çalışmalarında Doğu Anadolu'da yayılış gösteren bazı *Gypsophila* taksonlarının taksonomik problemleri dile getirilmekte, bol miktarda toplanan örneklerin taksonomik özellikleri, coğrafi yayılışları ve diğer bazı önemli özellikleri verilmektedir.

Özgökçe ve Özçelik'in (1999) "*Gypsophila bitlisensis* Barkoudah ve *Gypsophila elegans* M. Bieb. (*Caryophyllaceae*) Türleri Üzerinde Morfolojik, Ekolojik ve Taksonomik İncelemeler" adlı çalışmalarında Doğu Anadolu'da yayılış gösteren ve teşhislerinde zorluk çekilen iki *Gypsophila* türü: *G. bitlisensis* ve *G. elegans*'ın morfolojileri, anatomileri, ekolojileri incelenmiş ve karşılaştırmaları yapılmıştır. Neticesinde taksonomik problemlere çözümler getirilmiş ve yeni ayırıcı teşhis anahtarı eklenmiştir.

Ataşlar'ın (1999) "Batı Anadolu *Gypsophila* L. Türleri Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar" başlıklı araştırmasında 12 takson toplanmıştır. Bu çalışmada *G. eriocalyx* iki varyeteye ayrılmıştır. Tohum çimlendirme çalışmaları sonucunda *Gypsophila* cinsinde genel olarak çimlenme yüzdesinin yüksek olduğu ve tohumların kısa sürede çimlendiği tespit edilmiştir.

Korkmaz'ın (2006) "Türkiye'de Yetişen Tek Yıllık *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) Taksonları Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar" adlı araştırmasında *Gypsophila* cinsinin Türkiye revizyonuna hazırlık amacıyla tek yıllık taksonlarının

biyosistematik özelliklerinin ortaya konulmasını hedeflemiştir. Bu amaçlada çalışmada 11 tek yıllık taksonun sistematik, morfolojik, fenolojik ve habitat özellikleri belirlenmiştir. Çalışılan bu taksonlara ait bir tayin anahtarı verilmiştir.

Nakata (2003), bitkilerin oksalat üretiminin, büyüdüğü topraktaki aşırı metaller ve herbivorlar gibi çevrenin çeşitli baskılarına yenik düşmekten bitkiyi korumak gibi farklı işlevsel rolleri sunduğunu söylemektedir. Kültür bitkilerinin besin kalitesinin arttırılması (Kalsiyum biyo yararlılığının arttırılması gibi) ve üretimdeki iyileştirmelerin (bitki savunmasının gelişmesi gibi) kalsiyum oksalat kristallerinin işlenmesi ile mümkün olabileceğini söylemektedir.

Amini ve arkadaşları (2011) *Gypsophila* ve benzer cinslere ait tohumlarda mikromorfolojik araştırmalar yaparak bu cinsler ve türleri arasındaki farkları ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışma sonunda tohum mikro-morfolojilerinin cinsin önceki taksonomik değerlendirmesinde tanımlanan çoğu seksiyon için destek sağlamadığını ve bazı seksiyonların heterojen terkip gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Gelecekteki daha kapsamlı tohum mikro-morfoloji çalışmalarının *Gypsophila*, *Saponaria*, *Bolanthus*, *Diaphanoptera*, *Ochotonophila*, *Acanthophyllum* ve *Scleranthopsis* cinsleri arasındaki ilişkiyi aydınlatabileceğini, morfolojik ve tohum mikro-morfolojilerine dayanarak *Ankyropetalum*'un *Gypsophila* içinde sinonim olarak yer almasının daha iyi olacağını söylemektedirler.

Kanwal ve arkadaşları (2012), Pakistan'da yayılış gösteren *Caryophyllaceae* familyasınadan 21 cins ait 59 türün tohumlarını ışık ve taramalı elektron mikroskobunda incelemişler ve bir tohum atlası oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda tohumların morfolojik verilerinin *Caryophyllaceae* familyasında cins ve tür ayrımını çok iyi desteklediğini bulmuşlardır. Ve çalışmanın sonunda tohum karakterlerine göre cins ve tür anahtarları oluşturmuşlardır.

Özdemir ve arkadaşları (2010) *G. lepidioides* Boiss. üzerine morfolojik ve anatomik çalışmalar yaparak endemik olan bu türün özelliklerini literatüre kazandırmışlardır.

Aytuğ (1971) "İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası" isimli çalışmasında *Caryophyllaceae* familyasının bazı taksonlarının polen özelliklerini incelemiştir.

Yıldız (2001) "Pollen Morphology of *Caryophyllaceae* Species From Turkey" isimli çalışmasında 11'i endemik 45 türün ışık ve SEM mikroskoplarıyla polenlerini

incelemiştir. Çalışmasında, ekzin yapısı, ornamentasyonu ve morfolojikal verilere dayanarak 10 farklı polen tipinden bahsetmektedir. *Gypsophila repens* tipine dahil olan, *G. elegans*'ın polen çapını 31.34 µm ve *G. venusta*'nın polen çapını ise 28.11 µm bulmuştur.

Ataşlar ve arkadaşları (2009) "Pollen morphology of some *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) species and its taxonomic value" isimli çalışmalarında 6 tanesi endemik 12 taksonun polen morfolojilerini ışık, SEM ve TEM mikroskoplarıyla araştırmışlardır. Çalışmalarında polenlerin sferoid ve poliporat olduğunu bulmuşlardır. Ekzin skulpturünü, *G. sphaerocephala* var. *sphaerocephala*'da klavat-mikroekinat, diğer taksonlarda ise granulat-mikroekinat-mikroperforat ornementasyona sahip olarak belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre *G. perfoliata* var. *perfoliata* en büyük (32.62 µm), *G. tubulosa* ise en küçük (23.79 µm) polen büyüklüğüne sahip taksonlardır.

Magulaev (1986) yaptığı çalışmada *Gypsophila tenuifolia*'nın somatik kromozomlarında yaptığı incelemede 2n=36 olarak bulmuştur.

Çelebioğlu ve Favarger (1993) Türkiye'den toplanan *G. eriocalyx* Boiss. ve *G. libanotica* Boiss. türleri üzerinde yaptıkları incelemelerde her iki türün de kromozom sayısını n=17 olarak tespit etmişlerdir.

Ghaffari ve arkadaşları (2005) Orta İran'da yayılış gösteren endemik bir tür olan *Gypsophila caricifolia* Boiss. polenlerinde mayotik kromozom incelemeleri sonucu n=17 olarak bulmuşlardır.

Escudero ve arkadaşları (1996) cipsli topraklarda yetişen farklı taksonlar üzerinde çimlenmeye etki eden faktörler üzerinde araştırmalar yapmışlar ve *G. struthium* L. subsp. *struthium* için en uygun sıcaklığın 20 °C olduğunu bulmuşlardır.

Korkmaz ve Özçelik (2012), Türkiye'de yetişen tek yıllık *Gypsophila* taksonlarının yetiştikleri topraklarla morfolojik özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada taksonların habitatlarına ait toprakların içerik değerlerini vermişler ve karşılaştırmalarını yapmışlardır.

Harbaugh ve arkadaşları (2010) GenBank'tan aldıkları 65 türle beraber 146 *Caryophyllaceae* familyasına ait örnekte üç kloroplast gen bölgesini (matK, trnL-F ve rps16) çalışmışlar ve yeni bir tribe (*Eremogoneae* Rabeler & W.L.Wagner) tanımlamışlardır. Bu çalışmada oluşan filogeni ağaçlarında *Gypsophila* ve *Saponaria* cinsleri aynı dallar üzerinde birbirlerine yakınlık göstermektedirler.

Yücekutlu'nun (2000) "Çöven (*Gypsohila simonii* Hub.-Mor.) Kökünden Saponin Saflaştırılması" adlı çalışmasında, endemik bir bitki olan *Gypsophila simonii*' nin kökünden ekstraksiyon sonunda elde edilen ham saponinlerin kimyasal ve fiziksel özellikleri araştırılmıştır.

İnan'ın (2006) "Çukurova Koşullarında Farklı Kökenli Çöven (*Gypsophila* sp.) Türlerinde Kök Verimleri ve Saponin İçeriklerinin Araştırılması" adlı çalışmasında *G. pallida* Stapf, *G. paniculata* L., *G. bicolor* (Freyn & Sint.) Grossh. ve *G. arrostii* Guss. var. *nebulosa* (Boiss. & Heldr.) Barkoudah taksonları üç farklı ekotipi bölgeye uyum sağlarken, *G. bitlisensis* Barkoudah, *G. pilosa* Hudson ve *G. ruscifolia* Boiss. taksonları çoğaltılamamıştır. Taksonlara ait bitki köklerinde belirlenen, en yüksek saponin oranı bu çalışmada *G. bicolor'*da, belirlenmiş, en düşük saponin oranı ise *G. paniculata'*da tespit edilmiştir.

Hakkı ve ark.'nın (2006) "Bor Biriktiren *Gypsophila* L. Cinsi Bitkilerin Moleküler Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu" adlı çalışmalarında bor-hiperakümülatör bir bitki olarak ilk defa tespit edilmiş olan *Gypsophila* üyelerinin bulundukları, yüksek Bor içerikli ekstrem ortamlardan laboratuar koşullarına taşımışlar ve laboratuarda doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılmasını ve tekrar sera şartlarında idamelerini sağlamışlardır. Çalışılan *Gypsophila* bitkilerinin element içerikleri detaylı bir şekilde incelenmiş, aralarında tarımsal öneme sahip aksesyonların da yer aldığı farklı *Gypsophila* ekotiplerinin moleküler genetik yöntemlerle analizini gerçekleştirmişlerdir.

Çevrimli ve ark.'nın (2007) "Isolation of Saponin from Dried Roots of *Gypsophila simonii* Hub.-Mor." adlı çalışmalarında bitkilerin savunma mekanizmasında görev alan saponinin *G. simonii* bitkisindeki miktarını tespit etmek için NMR ve TLC yöntemlerini kullanmış ve sonuç olarak saponin miktarının bu taksonlarda yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Koyuncu ve ark.'nın (2008) "Soaproot Yielding Plant of East Anatolia and Their Potential in Nature" adlı çalışmalarında çöven köklerinin özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden söküldüğünü, yurt içinde kullanıldığı veya yurt dışına satıldığını belirtmişlerdir.

Korkmaz ve Özçelik (2011), *Gypsophila, Ankyropetalum* ve *Saponaria*'nın bazı taksonlarının saponin içerikleri ve bor biriktirmeleri sebebiyle ekonomik önemlerinden bahsetmektedirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Türkiye'de yayılış gösteren, 2008 - 2012 yılları arasında toplanan örnekler ve yurtiçi/yurtdışı herbaryumlarda bulunan *Gypsophila* L. cinsine ait *Exscapae*, *Ensifoliae*, *Gypsophila* ve *Corymbosae* seksiyonlarının taksonları ve bu taksonlara ait morfolojik ve ekolojik özellikler oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

Çalıştığımız örneklerin teşhisinde temel kaynak olarak Türkiye Florası (Huber-Morath, 1967; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000)'ından yararlanılmıştır. Ayrıca İran Florası (Rechinger, 2008), Avrupa Florası (Tutin ve Heywood, 1964), Filistin Florası (Zohary, 1966), Pakistan Florası (Nasır ve Ali, 1986), SSCB Florası (Komarov ve Schischkin, 1936), Çin Florası (Dequan ve Turland, 2001) ve Suriye Florası (Mouterde ve Premier, 1966.)'ndan da yararlanılmıştır. Her bir taksonun otörü "Authors of Plant Names" adlı eserden kontrol edilerek yazılmıştır (Brummit ve Powell, 1992).

Araziden revizyon araştırması için yeter miktarda her bir populasyondan toplanan bitki örnekleri numaralandırıldıktan sonra herbaryum tekniklerine uygun olarak kurutulup herbaryum materyali haline getirildikten sonra Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumu (VANF)'ndaki dolaplara yerleştirildi.

Taksonların tehlike sınıfları, 2011 IUCN kategorilerine göre bölgesel ölçekte yeniden düzenlendi (IUCN, 2011). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre belirlenen kategorilere gereken ilaveler yapılıp ve türlere ait tehlike sınıfı karşılaştırmalı olarak sonuç bölümünde verildi (Ekim ve ark., 2000).

Taksonlar verilirken, Türkiye Florası'ndaki sıralamaya uyulmakla beraber, akraba türler bir arada verilmiştir. Ayrıca türlerin verilişinde, tür adı, otör adı, orijinal yayını, sinonimleri, tip lokalitesi, betimi, çiçeklenme zamanı, meyvelenme zamanı, yetişme ortamı ve yüksekliği, IUCN'e göre bölgesel ölçekte tehlike kategorisi,

endemizm durumu ve yayılışı, fitocoğrafik bölgesi, incelenen örneklere ait lokaliteler, anatomik özellikleri, tohum özellikleri ve polen morfolojisi sırasıyla verilmiştir. Ayrıca her bir türün harita üzerinde ülkemizdeki yayılışı, habitatını gösteren fotoğrafları, varsa tip fotoğrafları, çiçek yapıları, polen fotoğrafları, türlerin kromozom fotoğrafları, ekolojik çalışmalarla ilgili olarak toprak özellikleri ve habitat özellikleri verilmiştir. Moleküler çalışmalara ilişkin veriler ve fotoğraflar bulgular bölümünde son kısımda verilmiştir.

Bulgular kısmında türler filogenetik sıralamaya göre verilmiştir. Taksonların isimleri ve otörleri IPNI (International Plant Name Index)'den kontrol edilmiştir. Lokaliteler Türkiye Florası'ndaki kareleme sistemi esas alınarak yazılmıştır (Davis ve ark., 1965).

Herbir taksonun yazılmasında şu sıra izlenmiştir:

1. Taksonların adı ve otörü (yazarı)
2. Yayınlandığı yer
3. Varsa sinonimleri
4. Tipi
5. Betimi
6. Çiçekleme zamanı
7. Yetişme ortamı (Habitatı)
8. Yetiştiği yükseklikler
9. Tehlike kategorisi (Bölgesel ölçekte)
10. Yayılış alanı, fitocoğrafik bölgesi ve endemizm durumu
11. Yayılış haritası
12. İncelenen (Türkiye Florası'ndaki ve arazi çalışmaları ile tarafımızdan toplanıp numaralandırılan kayıtlar) örneklerin lokaliteleri
13. Tip örneği fotoğrafı
14. Taksonun genel görünüşünü gösteren herbaryum örneği fotoğrafı
15. Çiçek özelliklerinin fotoğrafı
16. Taksonun habitus fotoğrafı

17. Kromozom özellikleri
18. Anatomik özellikleri
19. Tohum morfolojisi
20. Polen özellikleri
21. Ekolojik özellikleri

Türlerin Türkiye'deki yayılış haritası topladığımız örnekler, Türkiye Flora'sı kayıtları ve herbaryumlarda incelediğimiz materyaller dikkate alınarak oluşturulmuştur.

Toplanan örneklerin herbaryum materyalleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumu'nda (VANF) ve Süleyman Demirel Üniversitesi Herbaryumu (GUL) saklanmaktadır. Türkiye ve yurt dışındaki bazı herbaryumlara da hazırlanan dubletlerden gönderilecektir.

3.2.1. Arazi çalışmaları

2008–2012 yılları Haziran-Eylül ayları boyunca *Gypsophila* cinsinin çalıştığımız seksiyonlarına ait taksonlara ait örnekler, Türkiye Florası'ndaki ve değişik floristik çalışmalardaki kayıtlarda belirtilen lokalitelerden hem çiçekli hem de meyveli olarak toplandı (Çizelge 3.1). Çalışılan taksonların varyasyon sınırlarını belirleyebilmek için örnekler farklı lokalitelerden toplandı. Türlerin özellikle tip lokalitelerinden de toplanmasına özen gösterildi. Tip lokalitelerinde bulunamayanlar ise tip lokalitesine en yakın yerlerden toplandı.

Örneklerin lokaliteleri, habitat özellikleri ve çiçek renkleri vb. gibi karakterler arazide anında not alındı. Lokalitenin evrensel (yükseklik ve enlem–boylam) ölçüleri GPS cihazı yardımıyla tespit edildi. Örneklerin doğadaki fotoğrafları ayrıntılı bir şekilde çekildi.

Çizelge 3.1. Yapılan arazi çalışmalarında toplanan *Gypsophila* örnekleri

Takson	**Toplandığı yer**
G. serpylloides Boiss. & Heldr.	C3 Antalya: Gündoğmuş, Geyik dağı, Eğrigöl yaylası, Leylektaşı arkası, Kaynar pınarın doğusu, alpin çayırlıklar, 2075 m, 03.08.2009 (40° 87' 6.32" K 36° 42' 99.64" D).
	C3 Antalya: Gündoğmuş, Geyik dağı, Eğrigöl yaylası, Leylektaşı civarı, alpin çayırlar, 2250 m, 03.08.2009, VANF162304 (36° 55' 35.93" K 32°10' 4.44" D).
G. adenophylla Barkoudah	B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı zirvesi, kaya çatlakları, 3022 m, 21.07.2009, VANF162305 (38° 24' 27.4" K 42° 46' 37.5" D).
	B9 Van: Gevaş, Çadır (Artos) dağı, kireçtaşı kayaları, 2984-3200 m, 04.08.2009, VANF162306 (38° 15' 31.1" K 43° 06' 36.9" D).
	B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı, kaya çatlakları, 2500-3022 m, 07.08.2009, VANF162307.
	B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı, kaya çatlakları, 2911 m, 07.08.2009, VANF162308 (38° 24' 53.22" K 42° 46' 02.35" D).
	B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı, kaya çatlakları, 3027 m, 07.08.2009, VANF162309 (38° 24' 27.89" K 42° 46' 38.54" D).
G. peshmenii A. Guner	B9 Bitlis: Tatvan, Obuz köyü güneyi, Karz dağı, kaya çatlakları, 2650 m, 28.07.2009, VANF162310 (38° 25' 23.4" K 42° 23' 67.1" D).
	B9 Bitlis: Tatvan, Obuz köyü güneyi, Karz dağı, kaya çatlakları, 2537 m, 28.07.2009, VANF162311 (38° 25' 30.17" K 42° 23' 11.65" D).
G. briquetiana Schischk.	B7 Erzincan, Üzümlü, Keşiş dağı, Devrant mevkii, kaya çatlakları, 2517 m, 16.08.2009, VANF162312 (39° 45' 02.96" K 39° 43' 17.06" D).
	B7 Tunceli: Ovacık, Munzur dağları, Karagöl vadisi, Cendere mevkii, kaya çatlakları, 1850 m, 29.07.2011, VANF162313 (39° 23' 33.69" K 39° 07' 07.39" D).
G. hakkiarica Kit Tan	C9 Hakkari: Kırıkdağ, Cehennem deresi, Cilo dağları, Buzul gölü çevresi, kuru çakıllı yamaçlar, 2750 m, 16.07.2011, VANF162314 (37° 30' 23.49" K 43° 59' 13.86" D).
G. pulvinaris Rech. f.	B9 Ağrı: Doğubeyazıt – Gürbulak yolu 4. km sağdaki kayalıklar, taş ocağı yanı, kaya üzerleri, 1570 m, 04.07.2009, VANF162315 (39° 33' 18.44" K 44° 07' 08.46" D).
	B9 Ağrı: Doğubeyazıt, İshak Paşa Sarayı 1 km doğusundaki kayalıklar, kaya üzerleri, 2025 m, 04.07.2009, VANF162316 (39° 31' 13.61" K 44° 08' 18.11" D).
	B9 Ağrı: Doğubeyazıt – Gürbulak yolu 4. km sağdaki kayalıklar, kaya üzerleri, 1570 m, 11.08.2009, VANF162317.

Çizelge 3.1. Yapılan arazi çalışmalarında toplanan örnekler (devam)

Takson	Toplandığı yer
	B9 Ağrı: Doğubeyazıt – Gürbulak yolu 4. km sağdaki kayalıklar, kaya üzerleri, 1582 m, 11.08.2009, VANF162318.
	B9 Ağrı: Doğubeyazıt, İshak Paşa Sarayı doğusundaki kayalıklar, kaya üzerleri, 2040 m, 11.08.2009, VANF162319.
	B9 Ağrı: Doğubeyazıt, Talus köyü, kaya üzerleri, 1650 m, 11.08.2009, VANF162320 (39° 35' 21.31" K 44° 01' 55.52" D).
	B9 Ağrı: Doğubeyazıt, Talus köyü, kaya üzerleri, 1570 m, 11.08.2009, VANF162321.
G. davisii Barkoudah	C2 Muğla: Gökçeova gölü çevresi, serpantin ana kaya üzerinde biriken organik madde bakımından zengin (ıslak) topraklarda, 1774 m, 10.07.2009, VANF162322 (37° 03' 45.24" K 28° 48' 22.19" D).
G. graminifolia Barkoudah	B9 Van: Başkale arkası, İspiriz dağı yamaçları, step yamaçlar, 2414 m, 25.07.2009, VANF162323 (38° 02' 37.54" K 44° 00' 05.54" D).
G. brachypetala Trautv.	B9 Ağrı: Akçay – Cumaçay arası, 4. km, yol kenarındaki yamaçlarda, step yamaçlar, 1570 m, 12.08.2009, VANF162324 (40° 05' 28.52" K 43° 16' 49.30" D).
	B9 Ağrı: Akçay – Cumaçay arası, 4. km, yol kenarındaki yamaçlarda, step yamaçlar, 1570 m, 18.08.2010, VANF162325 (40° 05' 28.52" K 43° 16' 49.30" D).
	A4 Karabük, Kel tepe zirve, kireçtaşı kaya çatlakları, 1981 m, 11.07.2012, VANF162326 (41° 05' 16.24" K 32° 27' 16.37" D).
G. tenuifolia M. Bieb.	A8 Artvin: Murgul, Şevval tepe, kaya çatlakları, 2455 m, 09.08.2010, VANF162327 (41° 07' 57.05" K 41° 30' 27.74" D).

3.2.2. Morfolojik inceleme

Morfolojik incelemeler; arazideki örnekler üzerinde anında yapılan gözlemler ile ölçümler ve herbaryum materyali haline getirilen örnekler üzerinde herbaryumda ve laboratuarda yapılan ölçümler ile gözlemlerden oluşmaktadır.

Ayrıca AEF, ANK, EGE, GAZI, GUL, HUB, ISTE, ISTF, KNYA ve VANF, Kew (K), Edinburgh (E) herbaryumları ziyaret edilmiş ve Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (G) herbaryumundan da çalıştığımız örneklerin tip

fotoğrafları edinilmiştir. Ayrıca JSTOR.ORG (http://plants.jstor.org/) internet veri tabanından tip örnekleri incelenmiştir.

Ayrıca dijital herbaryumlarda bulunan kayıtlı örneklerin ise yüksek çözünürlüklü fotoğrafları incelenmiştir.

Morfolojik olarak incelenen taksonomik karakterler aşağıda verilmektedir.

a) **Gövde özellikleri:** Gövdenin yönelim şekli, yüksekliği, dallanma durumu, tüy örtüsü belirlenmeye çalışıldı.

b) **Yaprak özellikleri:** Yaprak karakterleri incelenirken, taban yapraklar ve gövde yaprakları olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bu grupların her birinin; tüy durumu, yaprak şekli ve ölçüleri belirlenmeye çalışıldı.

c) Çiçek özellikleri: Inflorescence çeşidi, tüy durumu; bractlerin şekli ve ölçüleri, tüy durumu; petallerin rengi, şekli, eni ve boyu; calyxin tüy durumu, şekli ve ölçüleri; calyx dişerinin şekli ve ölçüleri; pedicel uzunluğu ve tüy durumu, ovaryum ve stylelerin ölçüleri gibi karakterler belirlenmeye çalışıldı.

d) Meyve özellikleri: Kapsül şekli ve ölçüleri, ovaryumdaki ovül sayısı belirlenmeye çalışıldı.

e) Tohun özellikleri: Tohum şekli, yüzey süsleri ve en x boy ölçüleri belirlenmeye çalışıldı.

f) Polen özellikleri: Polen şekli, süsleri, por sayıları ve ölçüleri belirlenmeye çalışıldı.

Bu karakterler tablo halinde bir sayfaya yazılıp çoğaltılmış ve her incelenen örnekteki karşılık gelen değerler yazılmıştır. Böylece her bir takson için incelenen örnek sayısı kadar ölçüm elde edilmiş ve bunlar da minimum ve maksimum değerleri belirtilerek genel deskripsiyonları çıkartılmıştır. Sözü edilen çalışma yöntemi değişik bölgelerden topladığımız örneklere ve farklı herbaryumlarda incelenen örneklere de uygulanmıştır. Ancak bazı türlerin yayılış alanları dar veya tek lokaliteden bilindiği için bu türlerde daha az ölçüm yapılabilmiştir. Küçük yapılara ait ölçümler stereo mikroskop altında cetvelle milimetrik olarak yapıldı. Makroskopik yapılara ait ölçümler ise yine cetvel kullanılarak çıplak gözle yapıldı. Taksonların teşhis anahtarlarında ve betimlerinde kalitatif karakterlere ait ölçüm değerleri yazılırken, önce boy (uzunluk) sonra en (genişlik) yazılarak aralarına çarpı (x) işareti kondu. Yapıların boyuna ve enine

ait alt ve üst ölçüm değerleri aralarına çizgi (-) işareti konarak verildi. Yapıların genişliğine ait alt ve üst ölçüm değerleri verilirken de, yine aralarına çizgi (-) işareti kondu.

Türlere ait betimlerin yapılması sırasında kullanılan karakterlerin filogenetik sırasının belirlenmesinde Türkiye Florası'ndan yararlanılmıştır (Huber-Morath, 1967).

Çalışmamızda kullanılan morfolojik terimlerin çoğunun tek kelimelik Türkçe karşılıkları bulunamadığından, bu terimlerin orijinal yazılışlarıyla kullanılmıştır. Ek-1'de terminolojide kullanılan her bir terimin açıklaması verilmiştir (Stearn, 1983).

3.2.3. Anatomik incelemeler

Doğal populasyonlarından toplanan örnekler arazide %70'lik alkol içerisine konulmuştur. Üzerinde çalışılan her bir türün anatomik özelliklerinin incelenmesi için bitkilerin kök, gövde ve yapraklarından el ve/veya mikrotom ile alınan ince kesitler boyanarak fotoğrafları çekilmiş ve yorumları yapılmıştır. Yapılan bu anatomik çalışmalarda takip edilen işlem sırası Çizelge 3. 2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. de verilen serilerden geçirilen kök, gövde ve yaprak örnekleri daha sonra ksilole ½ oranında parafin ilave edilerek 55 °C de 1-1.5 ay etüvde bekletilmiştir. Bu süre sonunda örnekler parafin bloklar içerisine gömülmüştür (Algan, 1981).

Parafin bloklar tahta bloklara yapıştırılarak mikrotomda kesit alınabilecek şekilde çevreleri bisturi yardımıyla temizlendi ve mikrotomda 10 μm'lik kesitler alınmıştır. Alınan kesitler yumurta akı ile lamlara yapıştırıldıktan sonra Çizelge 3.3'de verilen serilerden geçirilerek dokuların boyanması sağlanmıştır. El ile alınan kesitlerde boyama Çizelge 3.4'e göre yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Kesiti alınacak dokuların parafine doyurmak için takip edilen işlemler

Uygulanan madde	Miktar	Kök	Gövde	Yaprak
%70'lik alkol	100 ml	1 saat	1 saat	1/2 saat
%80'lik alkol	100 ml	1 saat	1 saat	1/2 saat

Çizelge 3.2. Kesiti alınacak dokuların parafine doyurmak için takip edilen işlemler (devam)

Uygulanan madde	**Miktar**	**Kök**	**Gövde**	**Yaprak**
%90'lik alkol	100 ml	1 saat	1 saat	1/2 saat
%100'lik alkol	100 ml	5 dakika	5 dakika	5 dakika
3 alkol + 1 ksilol	100 ml	1 saat	1 saat	1/2 saat
2 alkol + 2 ksilol	100 ml	1 saat	1 saat	1/2 saat
1 alkol + 3 ksilol	100 ml	1 saat	1 saat	1/2 saat
Saf ksilol	100 ml	Geçirilir	Geçirilir	Geçirilir

Çizelge 3.3. Kesiti alınan dokuların boyama için takip edilen işlem sırası

Uygulanan madde	Uygulama süresi
Saf ksilol	Geçirilir
1 alkol + 3 ksilol	30 dakika
2 alkol + 2 ksilol	30 dakika
3 alkol + 1 ksilol	30 dakika
Saf alkol	5 saniye
%96'lık alkol	10 dakika
%85'lik alkol	10 dakika
%70'lik alkol	10 dakika
%1'lik safranin	½- 2 saat
Damıtık su	Geçirilir
Pikrik asit	Geçirilir
%96'lık alkol	10 saniye
Kristal viole	10 saniye
%96'lık alkol	Geçirilir
1 alkol + 1 ksilol	5 dakika
Saf ksilol	İki defa geçirilir

Çizelge 3.4. El ile alınan kesitlerin boyanmasındaki takip edilen sıra

%50'lik alkol	10 saniye
Safranin (%1'lik)	7 dakika
%70'lik alkol	Geçirilir
%85'lik alkol	Geçirilir
%96'lık alkol	Geçirilir
Fast Green (%2)	Geçirilir
%96'lık alkol	2 defa geçirilir
Entellan ile daimi preparatlar haline getirilir.	

Boyaların hazırlanışı:

Safranin: 1 gram safranin 100 ml saf suda çözülür. Sonra bu çözeltiden 1 ml alınıp %50 lik alkol ile 100 ml'ye tamamlanır.

Fast Green: 0.2 gram fast green tartılıp üzerine 100 ml %95'lik alkol eklenir (Vardar, 1987).

3.2.4. Ekolojik çalışmalar

Arazide taksonların yayılış gösterdiği alanlardan toprak örnekleri 20 cm derinlikten alınarak, bez torbalarla laboratuvara getirilmiş, daha sonra bu toprak örnekleri laboratuvarda kurutularak 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Bu şekilde hazırlanan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal (tekstür, pH, tuzluluk, $CaCO_3$, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn ve Na) analizlerinde standart yöntemler kullanılarak, Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Tarımsal Analiz Laboratuarı'nda yapılmıştır.

Ekolojik çalışmalarda toprak örneklerinin analizlerinin yanı sıra, türlerin doğal yayılış alanlarındaki anakaya, eğim, yön, nemlilik durumu, gölgelenme durumu gibi habitat özellikleri arazi çalışmaları esnasında gözlemlenip not edilmiştir. Toprak örneklerine ait lokalite bilgileri, araziden toplanan bitki örneklerinin lokalite bilgilerinin önüne bırakılan lokalite numaraları ile gösterilmiştir.

Toprak tekstürü; alınan toprak örneklerinin kum, kil ve silt franksiyonları Bouyoucous (1962) tarafından belirtildiği şekilde hidrometrik yönteme göre belirlendi. Toprak tekstür üçgeninden yararlanılarak yorumları yapılmıştır. Toprak reaksiyonu; Jakson (1962)'un belirttiği şekilde pH değerleri saf su ile 1:2:5 oranında sulandırılarak tespit edildi. Tuz analizi; Richards (1954)'ın belirttiği gibi, saturasyon çamurunda elektriksel iletkenlik elektriki kondaktivite aleti ile ölçülerek eriyebilir tuz içeriği belirlenmiştir. Kireç; Çağlar (1949) tarafından belirtildiği gibi Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlendi. Organik madde; Modifiye edilmiş Walkley- Black yöntemine (Walkley, 1947) göre tespit edildi. Fosfor; Sodyum bikarbonat yöntemine (Olsen ve ark., 1954) göre belirlenmiştir. Değişebilir bazların analizi; Thomas (1982)'a göre 1 N Amonyum asetat ile çalkalanarak atomik absorsiyon Spektrofotometresinde belirlendi. Mikro elemetler; toprak örnekleri DTPA ile eksrakte edilerek Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde ölçüldü (Kaçar, 1994). Toplam N (Azot) değeri organik madde miktarından hesaplanmıştır. Tüm elde edilen ölçümlerin yorumları Çizelge 3.5.'e göre yapılmıştır.

Çizelge 3.5. Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Tarımsal Analiz Laboratuarı'nın besin elementleri için kullandığı kritik değerler

ELEMENT	**DÜŞÜK**	**ORTA**		**YÜKSEK**
Tuzluluk (mmhos/cm)	<2000 tuzsuz	2000-4000		>4000tuzlu
pH	<6,5 asit	6,6-7,3 nötr	7,4-8 hafif alkali	>8 kuvvetli alkali
Kireç (%)	<2,5	2,6-7,5	7,6-15 yüksek	>15 çok yüksek
Bakır (ppm)	<0,3	0,3-5		>5
Fosfor (ppm)	<15	15-25		>25
Potasyum (ppm)	<100	100-200		>200
Kalsiyum (ppm)	<2000	2000-4000		>4000
Magnezyum (ppm)	<300	300-800		>800
Sodyum (ppm)	<100	100-250		>250
Demir (ppm)	<2,5	2,5-4,5		
Mangan (ppm)	<2	2-50		>50
Çinko (ppm)	<0,5	0,5-5		>5
Organik madde (%)	<2	2-4		>4
Saturasyon (%)	Kaba bünyeli	Orta bünyeli		Ağır bünyeli
	<40	40-70		>70

3.2.5. Palinolojik incelemeler

Gypsophila polenleri ışık mikroskobu ve elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Herbaryum materyali haline getirilen örneklerden ışık mikroskobu ile yapılan incelemelerde Wodehouse metodu kullanılarak preparatlar hazırlanmıştır (Wodehouse, 1935).

Polenlerin tanımlanmasında kullanılan teriminoloji Ek-1'de verilmiştir (Hesse ve ark., 2009).

3.2.5.1. Wodehouse metodu ile polen preparatlarının hazırlanışı ve incelenmesi

Gliserin jelatinin hazırlanışı

Jelatin plaklar 2-3 saat ılık saf suda bekletildikten sonra 1 ölçü yumuşamış jelatin 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılarak küflenmeyi önlemek amacıyla bu karışıma %2-3 oranında asit fenik ilave edildi. Daha sonra bu karışım 80 ^{0}C ye kadar ısıtıldı. Hava kabarcığı oluşumu önlemek amacıyla karışım kaynatılmadı. Daha sonra petri kutularına dökülen bu karışıma % 2-3 oranında polenlerin boyanabilmesini sağlamak amacıyla safranin çözeltisi karıştırıldı ve oda sıcaklığında soğumaya bırakıldı.

Polen preparatlarının hazırlanışı

Wodehouse metodu ile polen preparatları hazırlanırken, öncelikle araziden getirilen bitki materyallerine ait çiçeklerin olgunlaşmış anterleri seçilerek bir lam üzerine alındı. Bu anterler stereo mikroskop altında iğne yardımıyla patlatılarak, lam üzerine dağılan polenlerin üzerine % 70'lik alkol damlatıldı (anter parçalarını eritebilmek için). Daha önce hazırlamış olduğumuz safraninli gliserin jelatin çözeltisinden iğne yardımı ile bir parça alınarak lam üzerinde yer alan polenlerin üzerine konuldu. Daha sonra ısıtma tablasında 50 ^{0}C'de bekletilerek safraninli gliserin jelatinin erimesi sağlandı. Eriyen karışım iğne ucuyla karıştırılarak polenlerin lam

üzerinde homojen dağılımı sağlandı. Daha sonra lamel kırk beş derecelik açıyla hava kabarcığı kalmamasına dikkat edilerek kapatıldı. Lamel altında kalan hava kabarcıkları iğne yardımıyla lamelin altından uzaklaştırıldı. Lamlar iki cam baget arasına lamel altta kalacak şekilde ters çevrilerek 30 dakika bekletildi. Bunun amacı polenlerin lamele yakın olmasını sağlamak ve bu sayede mikroskopta daha iyi bir görüntü elde etmekti. Bu şekilde hazırlanan preparatlar etiketlenerek mikroskopta incelemeye hazır hale getirildi (Wodehouse, 1935).

Polenlerin ışık mikroskobunda incelenmesi ve ölçümü

Wodehouse metodu ile hazırlanan polen preparatları Olympus CX-21 marka binoküler mikroskop ile incelenmiş, fotoğraflar ise Olympus CMOS LC10 dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

Ekzin tabakalarının adlandırılmasında Erdtman terminolojisi kullanılmıştır (Erdtman, 1943; 1969; Faegri & Iversen, 1975; Walker & Doyle, 1975). Yapılan morfolojik incelemeler sonucunda polenlerin tipi, şekli, ornemantasyonu ve çapı belirlenmiştir.

3.2.5.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) örneklerinin hazırlanışı ve incelenmesi

Çalışılan örneklerin polen preparatları Yoshinori, ve ark., (1991)'na göre hazırlanarak Skening Elektron Mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Bitki materyallerinden alınan polenler, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcılar (stap) üzerine elektron mikroskop altında yerleştirildi. Polenlerin elektron mikroskobunda görünüşünü sağlayabilmek için altınla kaplandı. İncelenen polenlere ait polen ornemantasyonu, polen çapı, polen şekli ve tipi belirlendi. Bütün işlemler Antalya, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Elektron Mikroskop Görüntü Analiz Ünitesi'nde yapılmıştır.

3.2.6. Tohum yüzeyi incelemeleri

Tohum örnekleri, *Gypsophila* türlerinin olgun meyveli döneminde toplanan kapsüllerden elde edildi. Tohum ölçü işlemlerinde her bir takson için yaklaşık 20 adet tohumun fotoğrafları çekildi. Eni ve boyu milimetrik cetvel ile ölçülerek, en küçük ve en büyük değerleri verildi. Tohum incelemesi stereo mikroskop ile yapıldı. Yapılan morfolojik incelemeleri sonucunda tohumların; tohum şekli, tohum rengi, tohum boyu, tohum eni, tohum yüzeyi ve tohum boy/ en oranı belirlendi.

3.2.7. Yayılış, tehdit faktörleri ve risk kategorileri

Toplanan tüm taksonların yayılış bilgileri Türkiye Florası'nda verildiği şekilde standart olarak kaydedildi. Lokalite yazılımında GPS yardımıyla koordinatları verildi.

Değerlendirmemizin ana kaynağını Akçakaya'nın 2005 yılında çevirisini yaptığı IUCN 2001 Red List kategorileri ve kriterleri oluşturmaktadır. Bunun yanında Ekim ve ark., 2000 yılında yayınladıkları "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı", Çevre ve Orman Bakanlığının hazırlatmış olduğu "Türkiye'nin Kırmızı Liste Bitkileri (Vural, 2006)" adlı interaktif kaynaktan ve IUCN tarafından hazırlanan "Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria Version 9.0 (Eylül 2011)"den yararlanılmıştır. Özellikle taksonların ülkemizdeki yayılışları ve nadir olanların diğer ülkelerdeki yayılışları harita yardımı ile ortaya konmaya çalışılmış ve yaklaşık yayılış alanları km^2 olarak hesaplanmıştır. Böylece sayısal değerler elde edilerek değerlendirme daha objektif bir tabana oturtulmuştur. Yayılış bilgileri bu şekilde dikkate alınarak endemik ve nadir taksonların bölgesel ölçekte tehlike kategorileri belirlenmiştir.

3.2.8. Karyolojik incelemeler

Topalanan *Gypsophila* örneklerinden alınan tohumların petri kutularında çimlendirilmesiyle elde edilen kök uçları kullanılmıştır.

Gypsophila cinsine ait taksonların olgun tohumları temizlenmiş ve oda sıcaklığında rutubetsiz ortamda saklanmıştır. Tohumları çimlendirmek amacı ile farklı metotlar uygulanmıştır. Kromozomların elde edilmesinde kullanılan metodlar türler ve araştırıcılara göre az çok farklılıklar göstermesine rağmen hepsinde ortak olan metot ilk işlem, tespit, hidroliz ve boyamadır (Darlington ve La Cour, 1976; Elçi, 1994).

3.2.8.1. Tohumların çimlendirilmesi ve daimi preparatların hazırlanması

Küflenmeyi engellemek amacı ile çimlendirmede kullanılan malzemeler otoklavda 121 °C'de steril edildi, tohumlar 2-5 dakika arasında değişen sürelerde % 1'lik H_2SO_4 ile muamele edildi, saf su ile 3 kez durulandıktan sonra petriler içinde çimlenmeye bırakıldı. Oda sıcaklığında gündüz ışık görecek şekilde pencere kenarında çimlenmeye bırakılan tohumlarda 1 hafta içerisinde %90' varan oranlarda çimlenme gözlendi.

Çimlendirme sonucunda 5 mm'ye ulaşan kök uçları günün farklı saatlerinde alındı ve en iyi sonuç sabah 05:00-06:00 arasında bulundu. %1'lik α-monobromonaftalin çözeltisi içerisinde, +4 °C'de 16-17 saat ön işleme tabi tutuldu. Önişlem sonrasında Farmer çözeltisi (3:1 etilalkol:glasiyal asetik asit) ile 24 saat tespit edildi. Kök uçları preparat hazırlanması ve incelenmesi aşamalarında kullanılmak üzere, % 70'lik alkolde buzdolabında +4 °C'de depolandı.

Alkolden çıkarılan kök uçları birkaç kez saf su ile yıkandıktan sonra 1 N HCl içerisinde oda sıcaklığında 13-14 dakika soğuk hidroliz yapıldı. Hidroliz işlemi sonrası kök uçları 3-4 saat kadar %2'lik aseto-orsein'de bekletildi. Boyadan çıkarılan kök uçları ezme işlemi için lam üzerine alındı ve üzerine %45'lik asetik asit damlatılarak ezme işlemi yapıldı. Ezme preparasyonda iyi özellikte olan preparatlar kanada balzamı ile daimi hale getirildi.

3.2.8.2. Karyotip analizleri

Hazırlanan preparatlar mikroskopta incelenerek, tam metafaz safhasında bulunan hücreler belirlendi. Bölünmenin görüldüğü hücreler tespit edilerek en net olanların fotoğrafları çekildi. Çalıştığımız taksonların nokta kromozom dediğimiz, kolları ve sentromeri ayırt edilemeyen kromozomlardan olduğu için sadece taksonların kromozom sayıları verildi.

3.2.9. Moleküler metot

Türkiye'nin değişik lokalitelerinden toplanan farklı *Gypsophila* örnekleri arazi ortamında silika jel içerisine konularak kurutulmuştur. Silika jel ortamında kurutulan materyallerin kloroplast DNA'larının ekstraksiyonu Lefort ve arkadaşları'nın modifiye ettikleri Doyle'un metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Lefort ve ark., 1998).

Moleküler çalışmalarda izlenen yol ve metodlar aşağıda basamaklar halinde verilmiştir. Bütün bu uygulamalar hizmet alımı olarak Gazi Üniversitesi Moleküler Biyoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (MOBAM)'nde yürütülmüştür.

3.2.9.1. DNA izolasyonu

DNA izolasyonu Fermentas K0512 kodlu kit ile gerçekleştirilmiştir. 100 mg yaprak dokusu sıvı azot ile toz haline getirilip 600 µl CTAB ekstraksiyon tamponu ve 20 µl β-Merkaptoetanol eklenerek kit protokolü ile DNA izolasyonu yapılmıştır.

3.2.9.2. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)

Çizelge 3.6'da verilen primer çiftleri kullanılarak tüm örneklerde toplam alanda yaklaşık 900 bp'lik bölge çoğaltılmıştır. Çizelge 3.7 ve 3.8'te belirtilen PCR koşulları ile *rps*16 bölgesi çoğaltılmıştır.

Çizelge 3.6. Primer sekansları ve optimal bağlanma sıcaklıkları

Primer	Sekans (5'- 3')	Baz	Bağlanma sıcaklığı
rps16- F	GTGGTAGAAAGCAACGTGCGACTT	24	55 ^{O}C
rps16- R	TCGGGATCGAACATCAATTGCAAC	24	55 ^{O}C

Çizelge 3.7. PCR reaksiyonunda kullanılan malzemelerin konsantrasyon ve miktarları

PCR reaksiyonu	Reaksiyonda kullanılan miktar
Kalıp DNA	∞ 100 ng
10 X PCR tamponu (300 mM Tris-HCl (pH 9.0), 300 mM K^+ ve NH_4 tuzları)	5 µl
25 mM $MgCl_2$	5 µl
10 mM dNTP (her biri 2,5 mM)	5 µl
0,4 µM ileri primeri (F)	2 µl
0,4 µM geri primeri (R)	2 µl
Taq DNA Polimeraz (5 u/ µl)	0,4 µl
Toplam hacim ddH_2O ile 50 µl'ye tamamlanır.	

Çizelge 3.8. PCR reaksiyonunun gerçekleştirildiği program

PCR Programı	Süre	
94 ^{O}C (ön denatürasyon)	4 dk	
94 ^{O}C (denatürasyon)	1 dk	33 döngü
55 ^{O}C (bağlanma)	1 dk	
72 ^{O}C (uzama)	2 dk	
72 ^{O}C (final uzama)	7 dk	

PCR sonrası rps16 bölgesine ait PCR ürünleri %2'lik agaroz jellerde yürütülüp kontrol edilmiştir.

3.2.9.3. Veri analizi

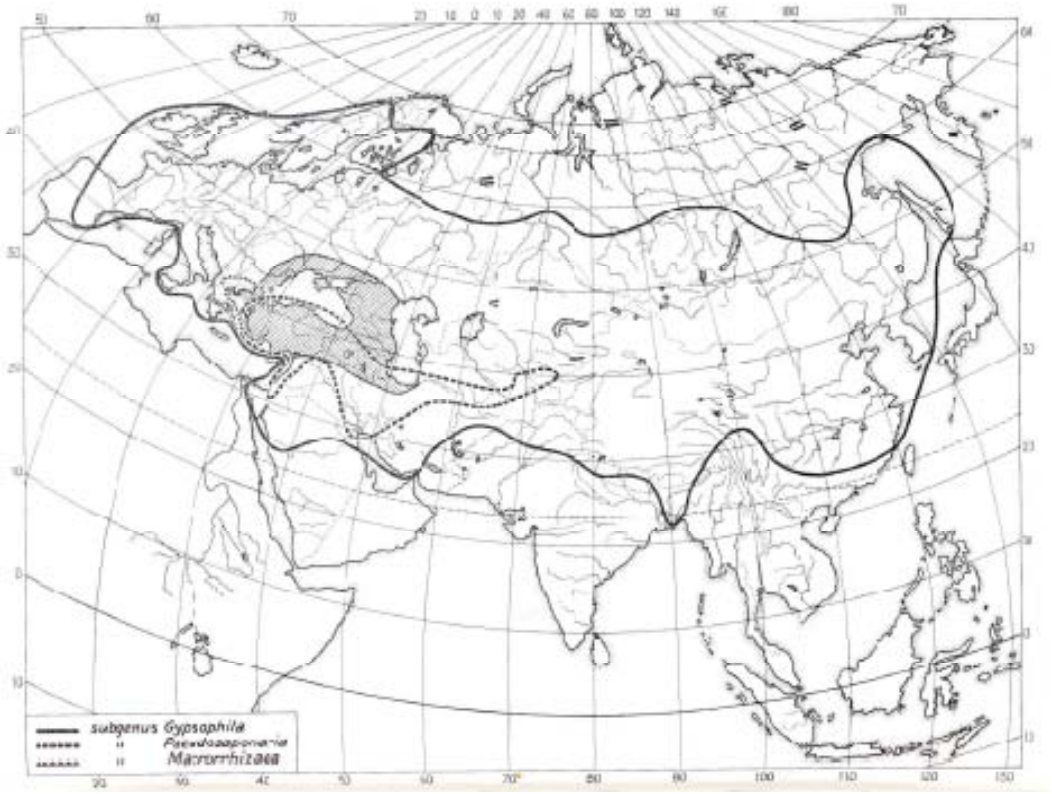
Nükleotit dizileri TextPad programında düzenlendi, Chromas programın da hizalandı (*Alignment*). Filogenetik analizlerde ise MEGA5 (Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 5, Tamura at all.) ve PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony, Sineuer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts) programları kullanıldı.

4. BULGULAR

4.1. *Gypsophila* L. Cinsinin Genel Özellikleri ve Sistematik Yeri

Tek yıllık, iki yıllık ya da çok yıllık otsu bazen çalımsılar, tüysüz, genellikle glandular ya da glandular olmayan tüylü. Yapraklar linear-subulate'tan lanceolata kadar değişen şekillerde, nadiren genişlemiş, bazen yarı etli. Çiçekler küçük, genellikle çok sayıda, dichasium cymose, paniculate ya da capitate. Bractler yeşil ya da scarious, bracteoller yok. Calyx campanulate, turbinate, nadiren tubular, belirgin damarlar yok, 5 dişli, kalsiyum oksalat(druz) kristalli; Petaller 5, beyazdan pembeye değişen renklerde, sıklıkla mor damarlı, lineardan cuneata kadar değişen şekillerde, lamina ve claw genellikle belirgin değil, koronal pulları yok, claw kanatsız. Stamenler 10. Style 2 veya 3. Meyve kapsül olup globose'dan oblong'a kadar değişen şekillerde, 4 yarıkla açılır. Tohumlar auriculate, basık, belirgin ve şişkin ya da sık sert tuberküllü, nadiren düz (Huber-Morath, 1967).

Kingdom	**:**	Plantae – Bitkiler Alemi
Subkingdom	**:**	Tracheobionta Cronquist, Takht. & Zimmerm. ex Reveal – Vasküler /damarlı bitkiler
Superdivision	**:**	Spermatophyta – Tohumlu bitkiler
Division	**:**	Magnoliophyta – Çiçekli bitkiler
Class	**:**	Magnoliopsida Brongn.–Dikotil / İki çenekli bitkiler
Subclass	**:**	Caryophyllidae Takht.
Order	**:**	Caryophyllales Perleb – Karanfiller
Familya	**:**	Caryophyllaceae Juss. – Karanfilgiller
Genus	**:**	*Gypsophila* L. – Çöven



Şekil 4.1 *Gypsophila* cinsinin coğrafik dağılımı (Barkoudah, 1962).

Gypsophila'nın üç alt cinsinin de (*Gypsophila*, *Pseudosaponaria* ve *Macrorhizaea*) Türkiye üzerinde kesişmesi ülkemizi bu cins için önemli kılmaktadır (Şekil 4.1). Alt cins *Gypsophila*'nın 126 türünden 75'i haritada koyu olarak taranan bölgede, yani; Türkiye, Kuzey Irak, Kuzey İran, Kafkaslar ve Karadeniz Bölgesi'ni içine alan alanda yayılış göstermektedir. Bunların da 49 tanesi sadece bu bölgede yayılış göstermektedir (Barkoudah, 1962).

4.1.1. *Gypsophila* cinsinin *Exscapae*, *Gypsophila, Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait Türkiye'de yetişen türlerinin teşhis anahtarı

Gypsophila cinsinin *Exscapae, Gypsophila, Ensifoliae ve Corymbosae* seksiyonlarına ait Türkiye'de yetişen türlerinin tür teşhis anahtarı incelemeler sonucunda aşağıdaki gibi yeniden düzenlenmiştir.

1. Gövde prostrate ……..…….…….…. **1. *G. serpylloides***

1. Gövde erect

2. Inflorescence glandular pubescent

3. Gövdenin tamamı ve yapraklar glandular pubescent ……. **2. *G. adenophylla***

3. Gövdenin tabanı ve yapraklar tüysüz

4. Taban yapraklar 3-16 x 0.5 mm, calyx tubular campanulate, çok yoğun caespitose, çiçekli gövdeler 14 cm kadar çıkabilir …… **3. *G. peshmenii***

4. Taban yapraklar 12-30 x 1.0-1.5 mm, calyx turbinate campanulate, gevşek caespitose, çiçekli gövdeler en fazla 8 cm .....… **4. *G. briquetiana***

2. Inflorescence glandular pubescent değil

5. Inflorescence corymbose

6. Petaller 7-8.5 mm, çiçekli gövdelerin boyu 3-11 cm ….. **10. *G. tenuifolia***

6. Petaller 5-5.5 mm, çiçekli gövdelerin boyu 17-40 cm .. **9. *G. brachypetala***

5. Inflorescence dichasial

7. Geniş, sık ve büyük yastıklar oluşturuyor, çiçekli gövdelerin boyu en fazla 4 cm, tohumlar acute tuberküllü …..…….…… **6. *G. pulvinaris***

7. Caespitose-erect, çiçekli gövdeler 4 cm'den uzun

8. Çiçekli gövdelerin boyu 30-75 cm, tabandan 2-3 gövde çıkar. Taban yaprakları çimensi, 6-7 paralel damarlı, 4 mm eninde …… ……...……..… **8. *G. graminifolia***

8. Çiçekli gövdelerin boyu en fazla 30 cm, taban yaprak eni en fazla 3 mm

9. Tohum pyriform, parlak ve düz tuberküllü. Petaller cuneate-oblanceolate, 4.2-5 x 1.0-1.6 mm. Calyx dişleri ciliate . **7. *G. davisii***

9. Tohumlar orbicular-reniform, petaller oblong-obovate, petallerin eni en az 1.6 mm, calyx dişlerinde siller yok

10. Petaller obovate. Ovül sayısı 7-11. Çiçekli gövdeler 1.5-8 cm. Tohumlar acute tuberküllü ….....…… **3. *G. briquetiana***

10. Petaller oblong. Ovül sayısı 16-18. Çiçekli gövdeler 8-21 cm. Tohumlar obtuse tuberküllü ……..…….. **4. *G. hakkiarica***

4.1.2. *Gypsophila* cinsinin *Exscapae*, *Gypsophila, Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait Türkiye'de yetişen türlerin özellikleri

4.1.2.1. ***Gypsophila serpylloides*** Boiss. & Heldr.: *Diagn. Pl. Orient. 8: 59 1849.*

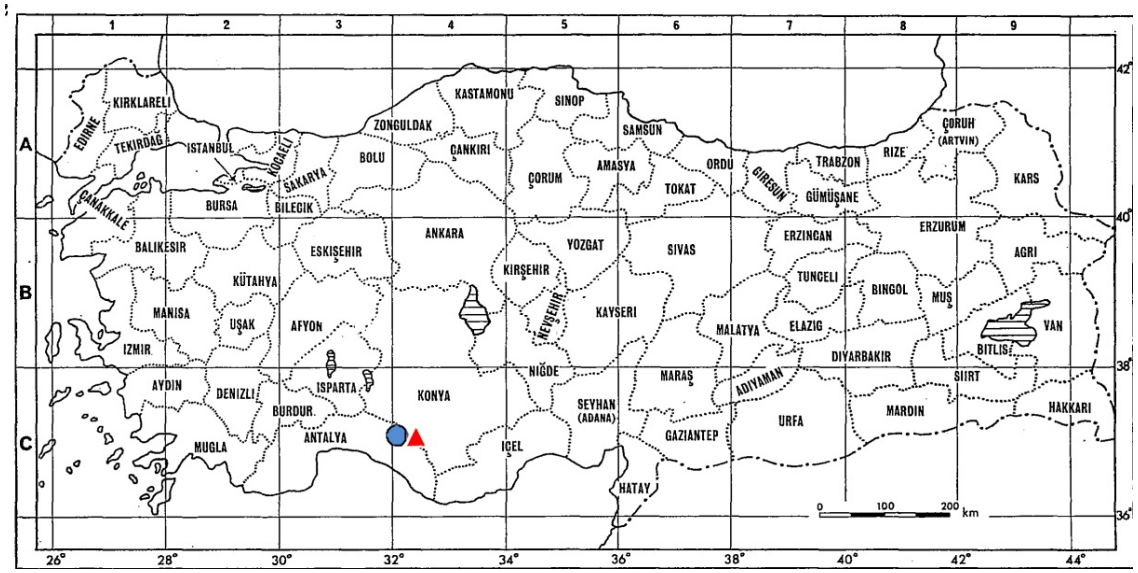
Tip: Türkiye - C4 Antalya: Alanya üzerindeki Geyik dağlarında, alpin çayırlarda, 2300-2600 m, 7. 1845, *Heldreich* (holo. G, iso. E) (Şekil 4.3).

Çok yıllık, caespitose, prostrate, tüysüz. Çiçekli gövdeleri 1-14 cm, 1-5 çiçekli. Taban yapraklar tüysüz, etli, linear-oblong, obtuse-acute uçlu, 2-4x1-1.5 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 4-11x1-2 mm, çok sayıda. Inflorescence tüysüz, çiçek durumu dichasial. Bractler yapraksı, kenarları scarious ve ciliate, 0.8-1.2x0.5 mm. Pediceller calyxten kısa, 1-4 mm. Calyx campanulate, tüysüz, 3-4.5x1.8-2.4 mm. Calyx dişleri ovate-üç köşeli, acute, ciliate, 1-1.3x0.9-1.2 mm. Petaller pembe, linear-cuneate, obtuse-retuse, 5-7x1.3-1.6 mm. Ovaryum 1.5-1.8x1-1.2 mm, styleler 1.8-2.7 mm. Kapsül ovate, 3.3-3.6x1.8-2.1 mm. Ovül sayısı 16-18. Tohumlar orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, kahverengi-siyah, 0.56-0.70x0.70-0.86 mm (Şekil 4.4, 4.5, 4.6).

Çiçeklenme: Temmuz-Agustos
Yetisme ortamı: Alpin çayırlar.
Yüksekligi: 2100-2400 m

Tehlike kategorisi: Relikt endemik olan bu tür yaklaşık 10 km^2 yayılış alanına sahiptir. Türkiye'de sadece Antalya Geyik dağından bilinmektedir. 2 km^2 lik yaşam alanına sahip ve en fazla 100 birey bulunmaktadır. Islak çayırlık yamaçları tercih eden türün populasyonunu otlatma ve insan baskısıyla tehdit edilmektedir. Bu türün bölgesel ölçekte **CR** kategorisinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu türün yaşam alanı Geyik Dağları Önemli Doğa Alanı içinde yer almaktadır.

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Tür sadece Antalya – Geyik dağları üzerinde yayılış göstermektedir. Akdeniz elementi (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. *G. serpylloides*'in yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

C4 Antalya: Geyik Da. Alanya üzeri, 2300-2600 m.

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

C4 Antalya: Gündoğmuş, Geyik dağı, Eğrigöl yaylası, Leylektaşı arkası, Kaynar pınarın doğusu, alpin çayırlıklar, 2075 m, 03.08.2009 (40° 87' 6.32" K 36° 42' 99.64" D).

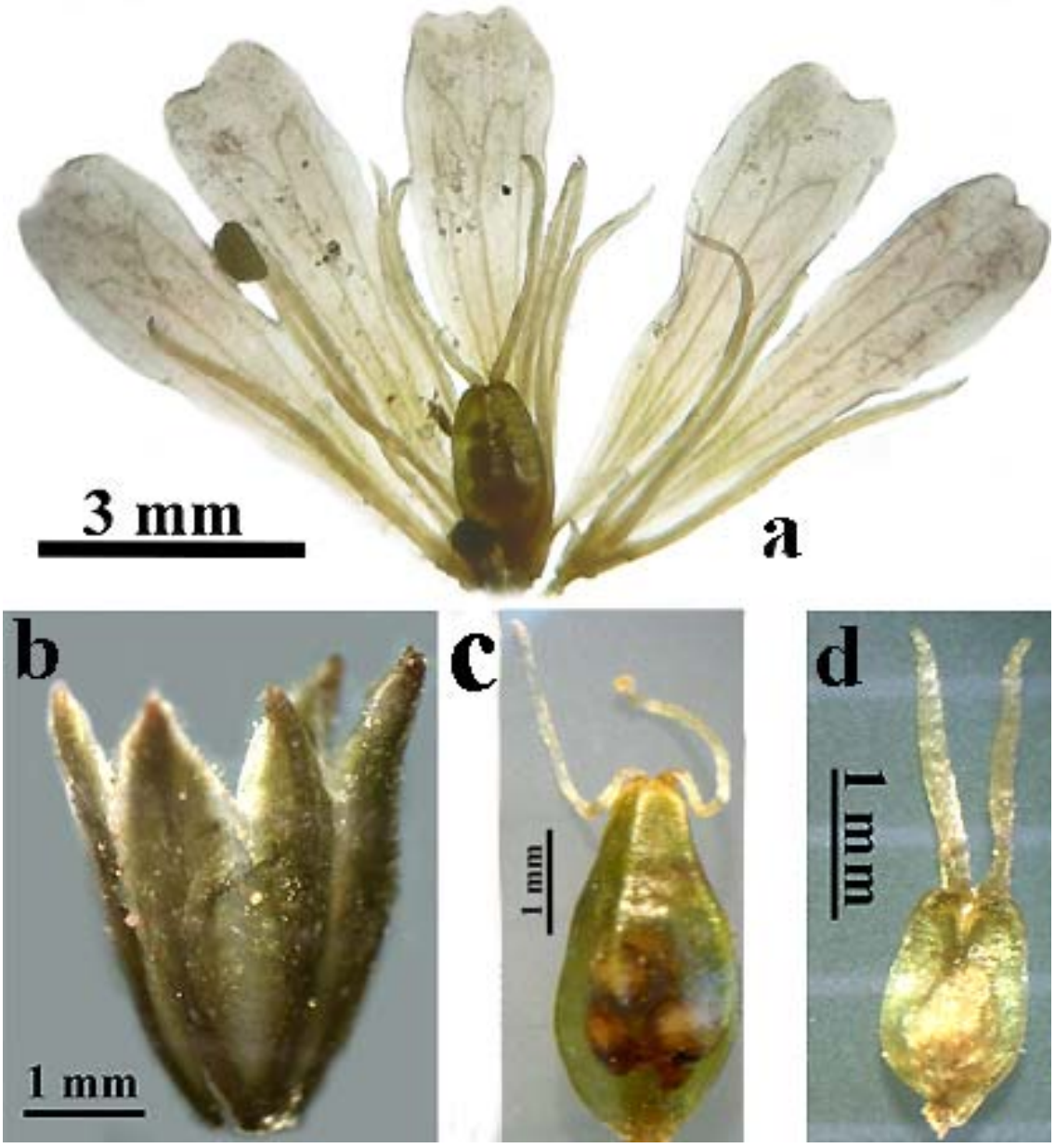
C4 Antalya: Gündoğmuş, Geyik dağı, Eğrigöl yaylası, Leylektaşı civarı, alpin çayırlıklar, 2250 m, 03.08.2009, VANF162304 (36° 55' 35.93" K 32°10' 4.44" D) (Şekil 4.4).



Şekil 4.3. *G. serpylloides*'in holotip örneğinin fotoğrafı (G).



Şekil 4.4. *G. serpylloides*'in genel görünüşü.



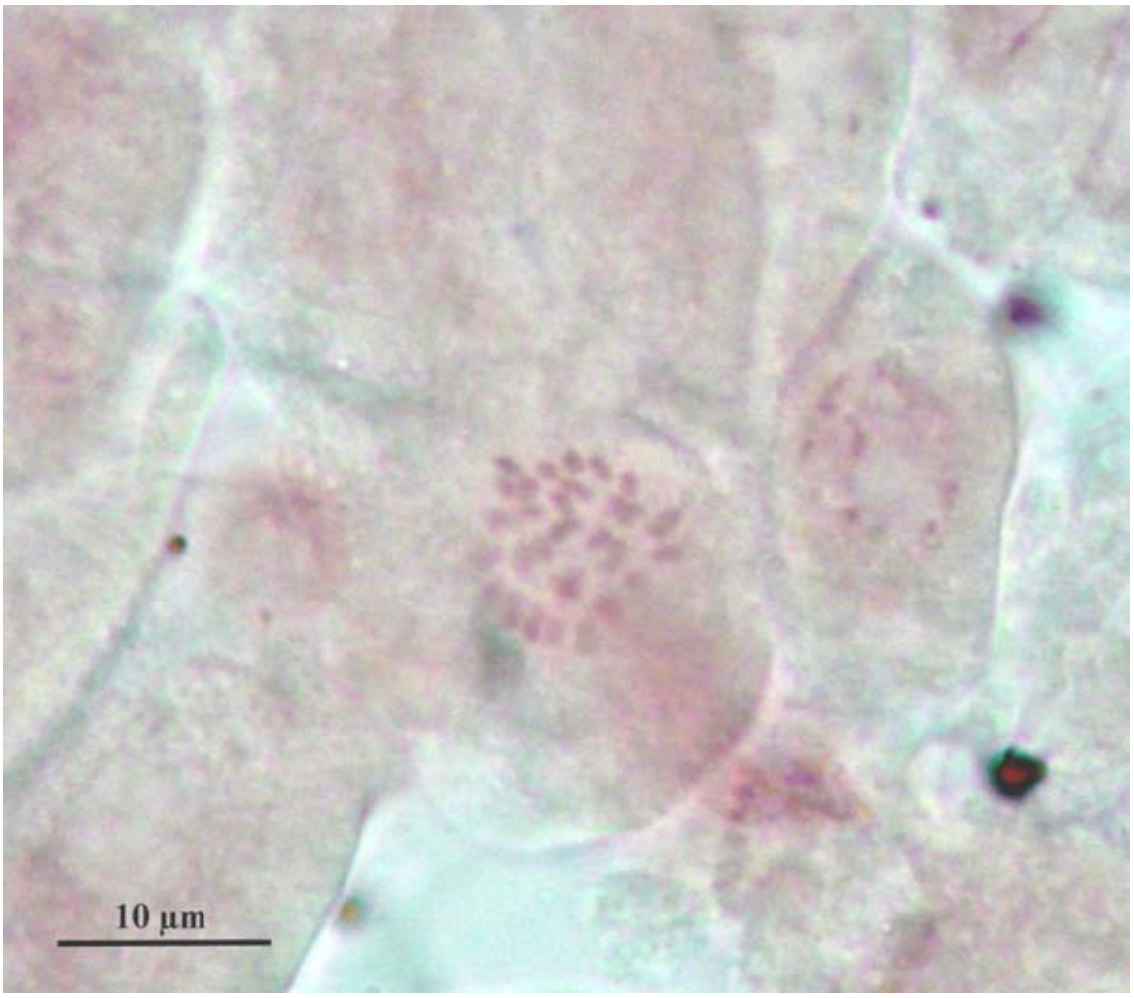
Şekil 4.5. *G. serpylloides*'in çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül d. ovaryum.



Şekil 4.6. *G. serpylloides*'in habitatı.

Kromozom özellikleri:

30 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *G. serpylloides*'in kromozomları.

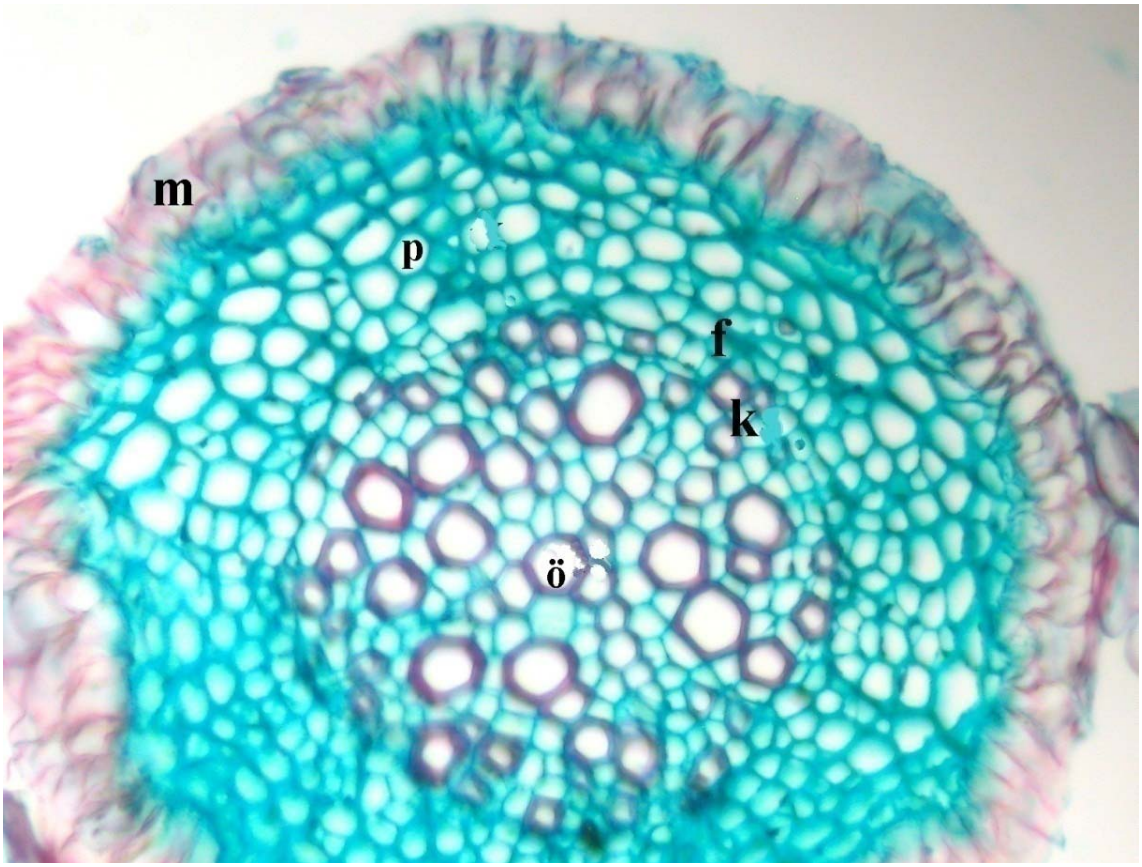
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



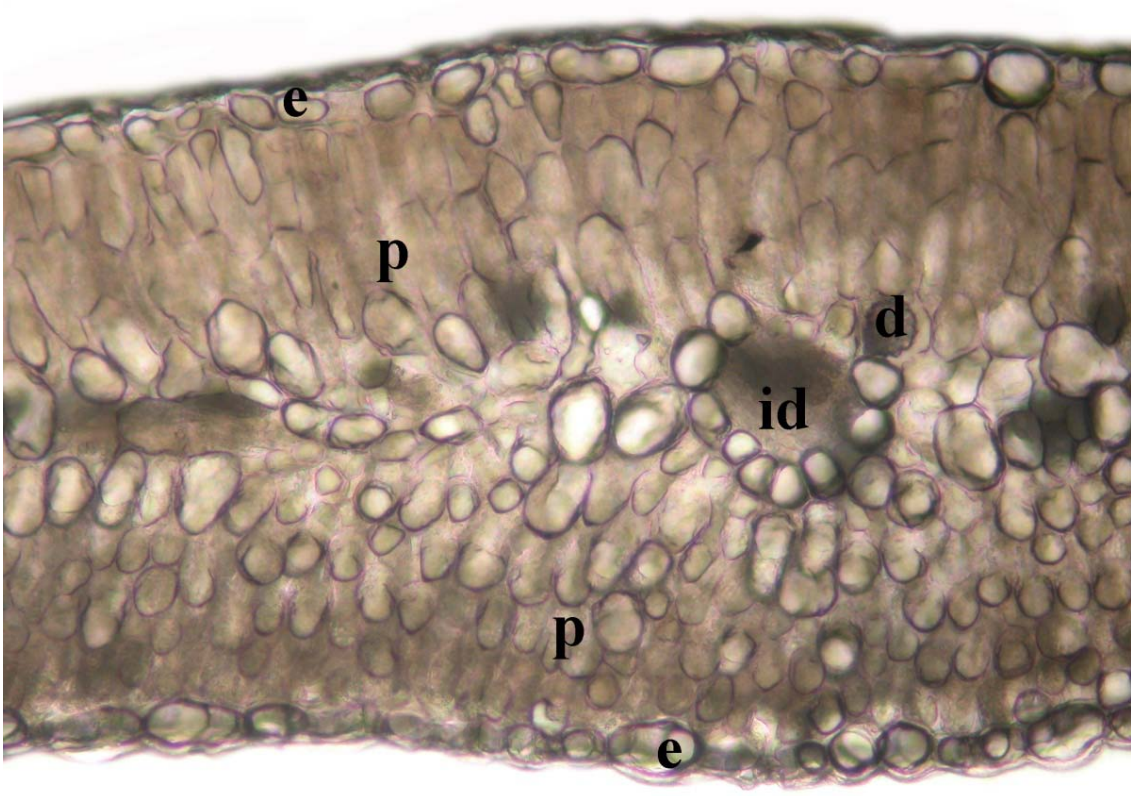
Şekil 4.8. *G. serpylloides*'in gövdesinden alınan enine kesit e. epidermis, p. parankiması, s. sklerankiması, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta ince bir kutikula tabakası kutikulanın hemen altında dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Ne korteks ne de öz bölgesinde druz kristallerine rastlanmamıştır (Şekil 4.8).



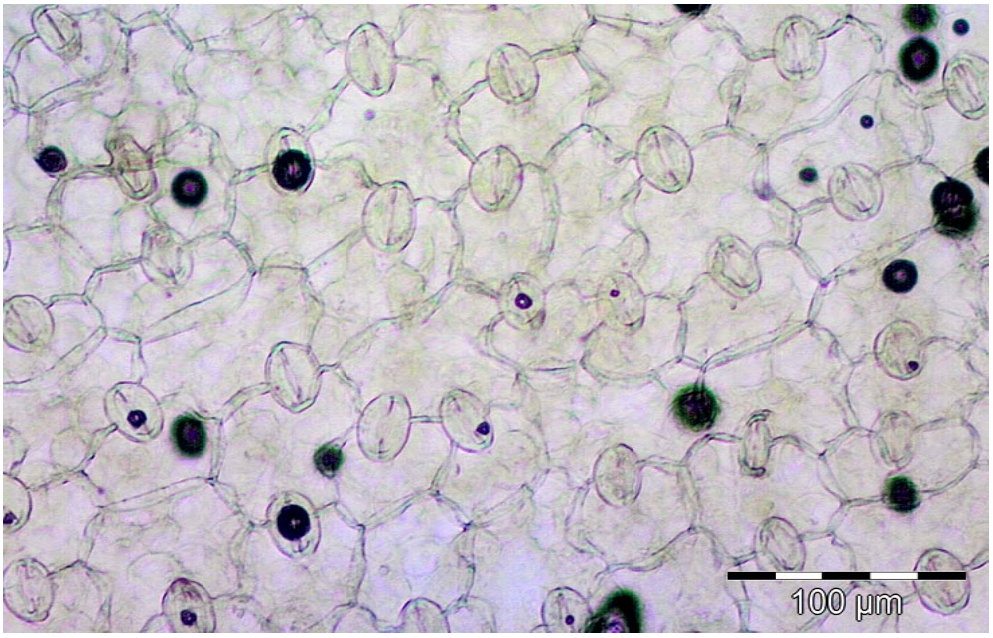
Şekil 4.9. *G. serpylloides*'in kökünden alınan enine kesit m. mantar doku, p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

En dışta koruyucu doku olarak 6-7 tabakalı mantar doku bulunmaktadır. Mantar dokunun hemen altında korteks yer almaktadır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından itibaren başlayan merkezi silindirde iletim demetleri yer almaktadır. İncelenen örneklerde druz kristallerine rastlanmamıştır (Şekil 4.9).



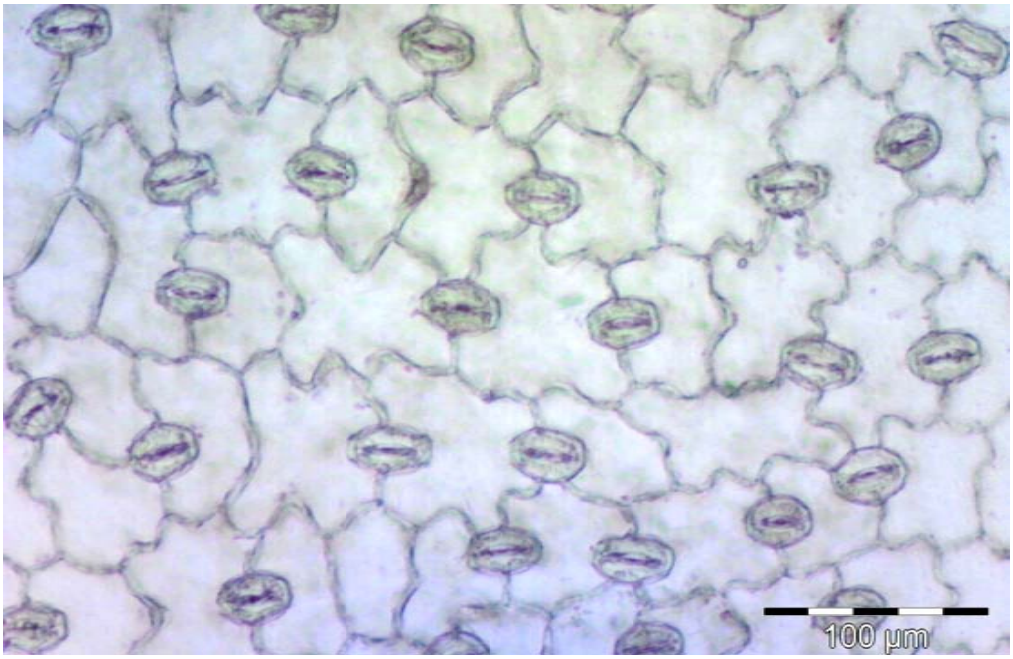
Şekil 4.10. *G. serpylloides*'in yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, p. parankima, id. iletim demetleri, d. druz kristali.

Enine kesitte en dışta altta ve üstte oval-karemsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 8–10 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka az miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.10).



Şekil 4.11. *G. serpylloides*'in yaprağından alınan alt yüzeysel kesit.

Yaprakların üst ve alt yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin bazılarının girintili olduğu, bazılarının ise ovoid'ten dörtgenimsi yapıya kadar değişken şekillerde oldukları gözlendi (Şekil 4.11 ve 4.12).



Şekil 4.12. *G. serpylloides*'in yaprağından alınan üst yüzeysel kesit.

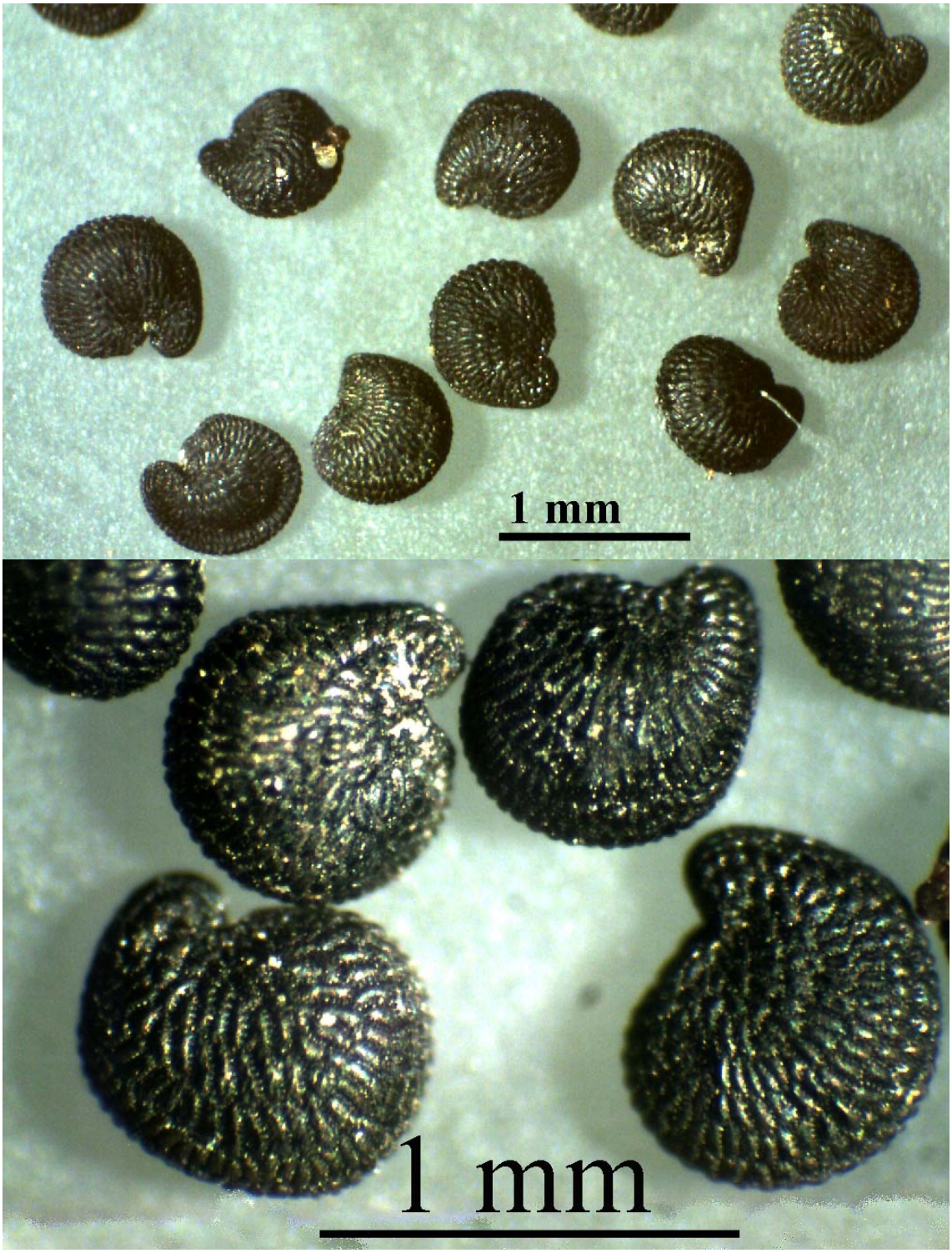
Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup olgun tohumları 0.56-0.70 mm boyunda ve 0.70-0.86 mm genişlikte, koyu kahverenginden siyaha doğru değişen renklerde olup obtuse tuberküllüdür ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar ise kızıl renklidir (Şekil 4.13).

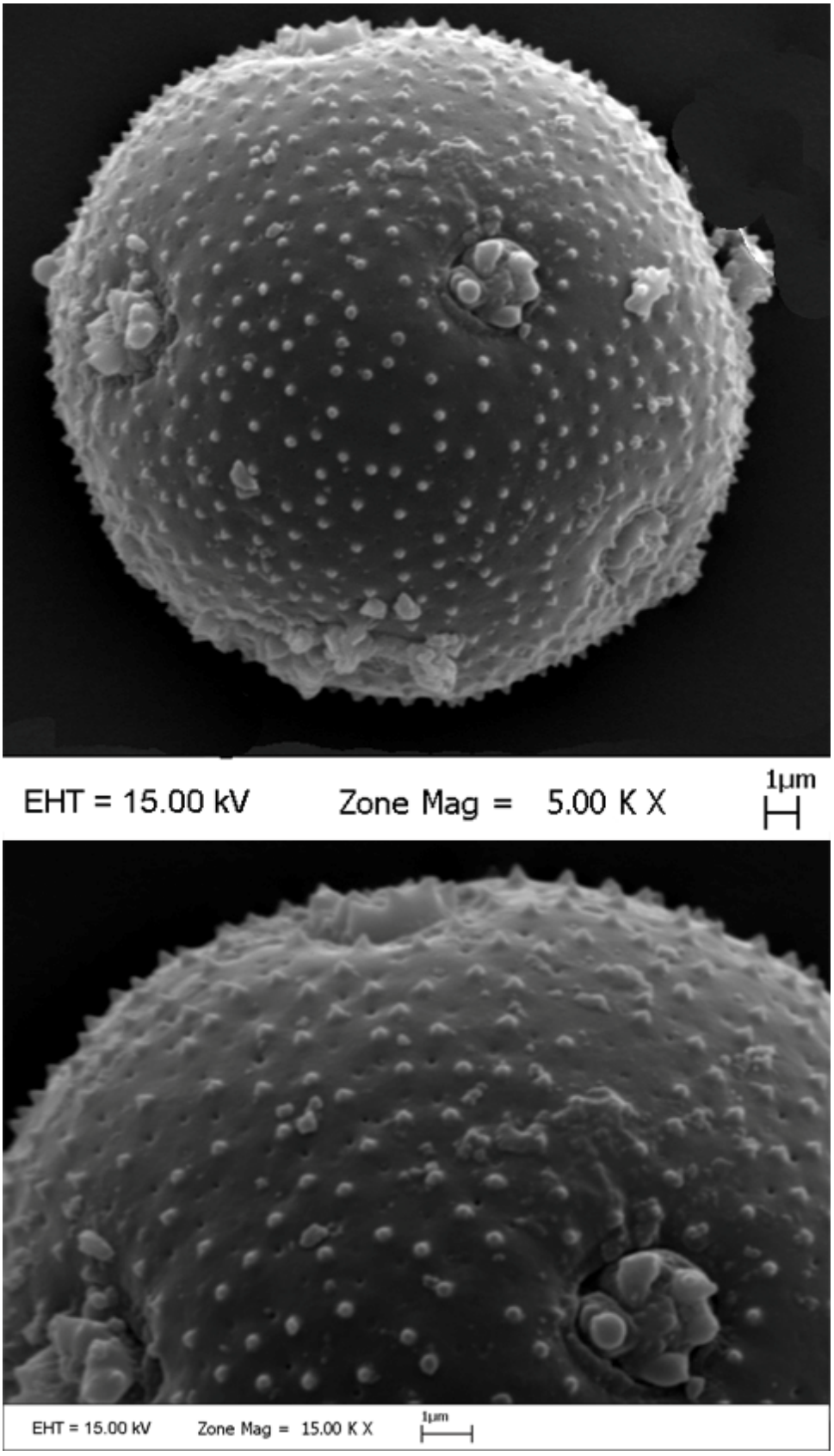
Tohum şekli **:** Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu **:** 0.56-0.70 mm
Tohumun genişliği **:** 0.70-0.86 mm
Boy/En oranı **:** 0.83
Tohum yüzeyi **:** Obtuse tuberküllü

Polen özellikleri:

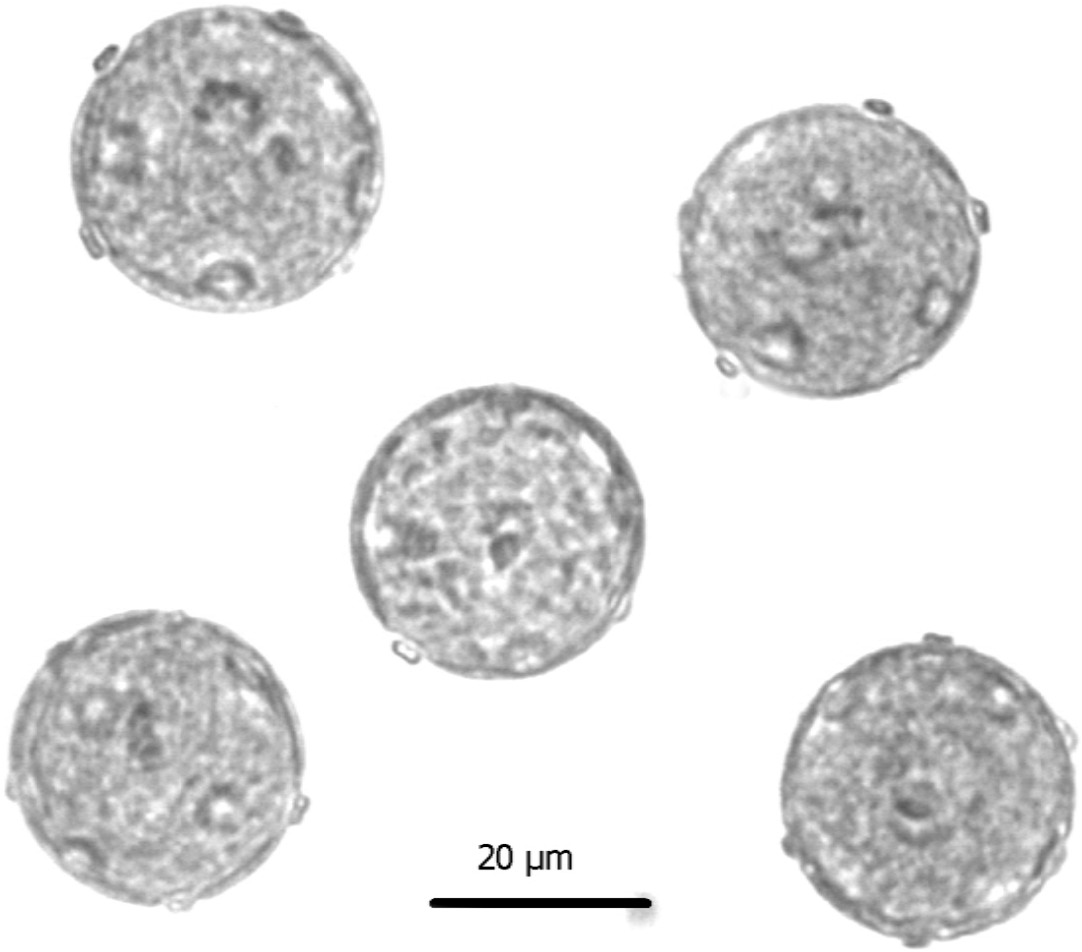
Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.14, 4.15)
Polen şekli: Spheroidal
Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate
Polen çapı: 26,680747-28,190542 µm



Şekil 4.13. *G. serpylloides*'in tohumları.



Şekil 4.14. *G. serpylloides*'in polen fotoğrafları (SEM).



Şekil 4.15. *G.serpylloides*'in polenleri (Işık mikroskobunda)

Ekolojik özellikleri

G. serpylloides orta bünyeli, ph nötr, tuzsuz, düşük kireçli, fosfor, potasyum, çinko ve kalsiyumca zayıf, magnezyum ve bakırca orta, organik madde ve demirce zengin olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.1). Belli bir bakı tercih etmemekle birlikte, nemli dağ çayırlarında yayılış göstermektedir.

Çizelge 4.1. *G. serpylloides*'in toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
82	390	6,6	3,0	4,5	9,0	313,0	3884	520,0	42,00	2,22	26,53	0,72

G. serpylloides; yayılış alanına yakın olan Hadim (Konya)'de yıllık yağış miktarı 638.3, yaz yağışları miktarı 35.2 mm olup KİSY şeklinde Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 25.7 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 4.5 °C'dir. Emberger'e göre *Az Yağışlı Çok Soğuk Akdeniz İklimi* tipine girmektedir (Akman, 2011). Gündoğmuş'ta yıllık ortalama sıcaklık 14.5 ^{o}C, yıllık ortalama yağış 1401.5 mm'dir. En kurak ayları; Temmuz ve Ağustos'tur. En fazla yağışı sonbahar ve kış aylarında almaktadır. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları donlu aylardır. Bölge Emberger iklim sınıflandırmasına göre *Yağışlı Alt Serin Akdeniz Biyoiklim* tipine girmektedir. Alanın anakayasını karbonifer dönemine ait karbonatlar, yer yer kırıntılar ve üst senoniyen dönemine ait neritik kireçtaşı kayaları oluşturmaktadır. Alanın çevresinde ayrıca yine aynı sedimenter kayalardan olan değişik dönemlere ait kaya oluşumları yer alır (Bkz. Ek 2). Alanda kırmızı - kahverengi Akdeniz toprakları görülür. Ana maddeleri çoğunlukla kireç kayası, marn ara tabakalı marno kalker ve çakıllı eski depozitlerdir. Bu topraklarda alt kısımlarda kireç ve jips birikir. Oluştuğu yerlerde yıllık ortalama sıcaklık 12.3 ^{o}C'dir. Bu ısı demirin oksidasyonunu arttırarak daha kırmızı görünmesini sağlar. Alana hakim bitki örtüsü yüksek dağ bozkırıdır (Yeşilöz, 2003).

4.1.2.2. *Gypsophila adenophylla* Barkoudah: *Wentia 9: 59 1962.*

Tip: Türkiye - B9 Van: Gevaş, Artos dağı, 3000 m, 16.07.1954, *Davis & O. Polunin*, D.22751 (holo. E, iso. K.) (Şekil 4.17)

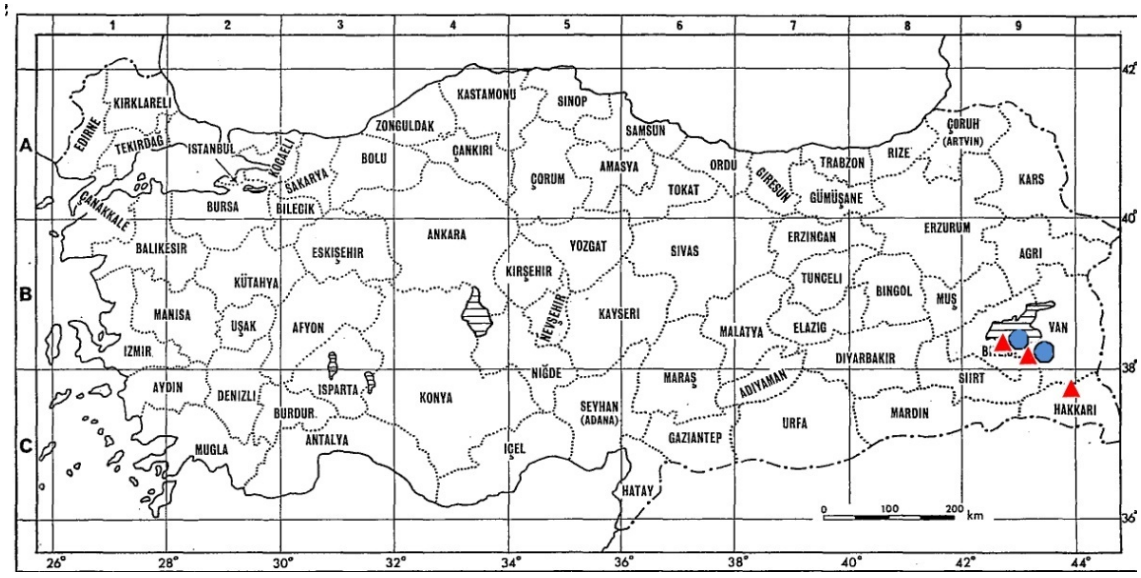
Çok yıllık, odunsu rizomlu, yastık oluşturan, tamamen glandular-pubescent. Çiçekli gövdeler 1-5 cm, (1)-3-7 çiçekli. Taban yapraklar linear-lanceolate, etli, mucronate, glandular pubescent, 2-16 x 0.5-1.3 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 2-4x0.5-0.8 mm, 1-2 çift. Inflorescence glandular pubescent, tepede toplanmış dichasial. Bractler yapraksı, linear-lanceolate, glandular pubescent, 1.0-2.5 x 0.4-0.6 mm. Pediceller 1.5-11 mm. Calyx campanulate, glandular-pubescent, pembe-mor renkli, 3.2-5x2.0-2.8 mm. Calyx dişleri ovate-oblong, acuminate, kenarları scarious, 1.8-2.5x1.0-1.2 mm. Petaller pembe, cuneate, emarginate, 6-6.5x2.1-2.6 mm. Styleler 2 ya da 3 tane, 2.8-3.2 mm. Ovaryum 1.9-2.1x1.0-1.3 mm. Kapsül 2.3-3.3x1.3-

2.0 mm. Ovül sayısı 19-23. Tohumlar orbicular-reniform, acute tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.0-1.1x1.2-1.3 mm (Şekil 4.18, 4.19, 4.20).

Çiçeklenme: Temmuz-Agustos
Yetisme ortamı: Kaya çatlakları.
Yüksekligi: 2500-3400 m

Tehlike kategorisi: Bu türe ait Türkiye Florası'nda yer alan üç kayıttan iki tanesine gidilebilmiştir. Artos (Çadır) dağı ve Alacabük (Pelli) dağında 2500 m yükseklikten sonra kireçtaşı kayaları üzerinde küçük gruplar halinde bulunmaktadırlar. Alacabük dağında zirve boyunca uzanan kayalar üzerinde kısım kısım görülmekte ve bakı ayırt etmemektedirler. Artos dağında kuzey yamaçlarda kireçtaşı kayaları üzerinde yer almakta ve Vari Krapit Geçidi (Bahçesaray)'ne doğru uzanan bir yayılış göstermektedir. Türkiye Florası'nda yer alan diğer lokalite (Hakkari, Kara dağ) dikkate alınırsa bu türe yüksekliği 2500 m'nin üzerinde Van Gölü güneyinden Hakkari güneydoğusuna doğru uzanan alanda rastlanabilir. Türün varlığı hayvanlar veya insanlar tarafından tehdit edilmemekle birlikte, yaptığımız arazi gözlemlerinde birey sayısında bir azalma veya çoğalma tespit edilememiştir. Yayılış alanı 5000 km^2'den az, yaşam alanı 500 km^2'den azdır. Herhangi bir sebepten dolayı zarar gören bitki öbekleri kendini yenilemekte güçlük çektiği için, yakın gelecekte tehlike altına girmesi muhtemeldir. Bundan dolayı *G. adenophylla* bölgesel ölçekte **LC** kategorisinde düşünülmektedir. Bu tür, Güney Van Gölü Kıyıları ve Alacabük Dağı, Artos dağı ve Mukus Vadisi Önemli Doğa Alanları içerisinde yaşam alanına sahiptir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Türe sadece Türkiye'de 2500 m üzerinde Van Gölü güneyinden Hakkari güneydoğusuna doğru uzanan alanda rastlanabilmektedir. İran-Turan elementi. Endemik (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. *G. adenophylla*'nın yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

B9 Van: d. Gevaş, Artos Dağ, 3000 m,

B9 Bitlis: Pelli Da., 3000 m.,

C9 Hakkari: Kara Da., 3390 m.

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı zirvesi, kaya çatlakları, 3022 m, 21.07.2009, VANF162305 (38° 24' 27.4" K 42° 46' 37.5" D).

B9 Van: Gevaş, Çadır (Artos) dağı, kireçtaşı kayaları, 2984-3200 m, 04.08.2009, VANF162306 (38° 15' 31.1" K 43° 06' 36.9" D) (Şekil 4.18).

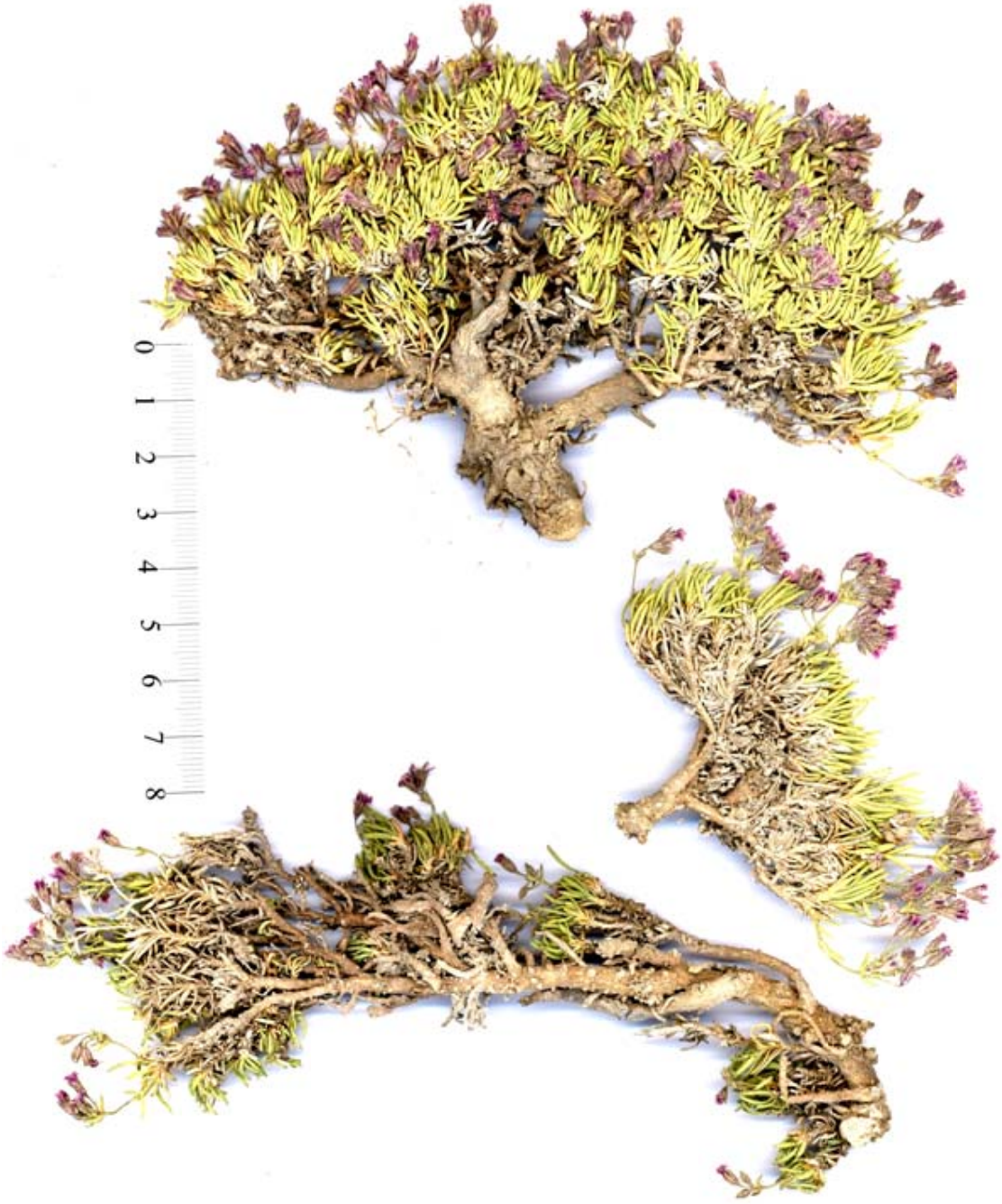
B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı, kaya çatlakları, 2500-3022 m, 07.08.2009, VANF162307.

B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı, kaya çatlakları, 2911 m, 07.08.2009, VANF162308 (38° 24' 53.22" K 42° 46' 02.35" D).

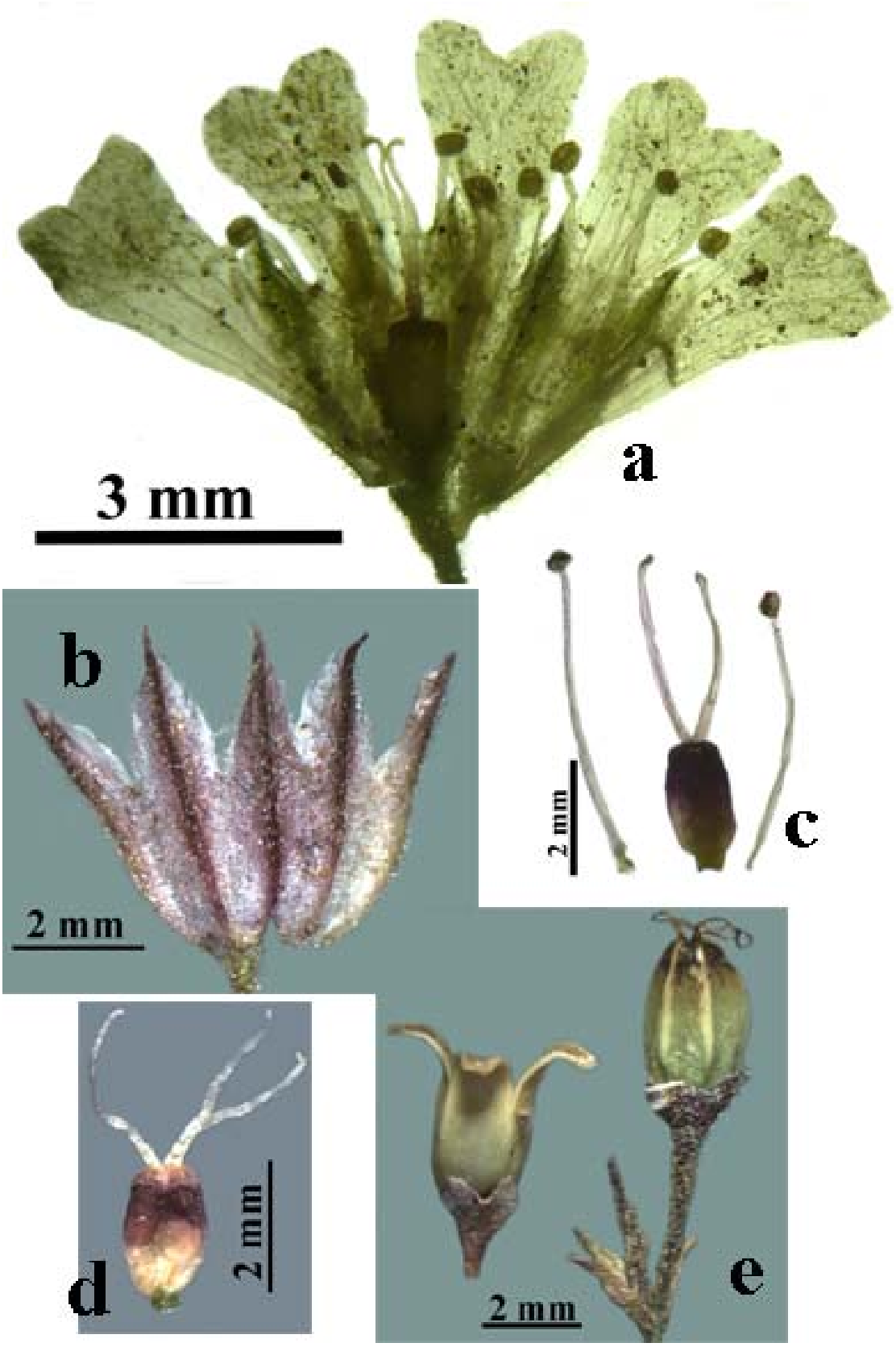
B9 Bitlis: Alacabük (Pelli) dağı, kaya çatlakları, 3027 m, 07.08.2009, VANF162309 (38° 24' 27.89" K 42° 46' 38.54" D).



Şekil 4.17. *G. adenophylla*'nın isotip örneği (E).



Şekil 4.18. *G. adenophylla*'nın genel görünüşü.



Şekil 4.19. *G. adenophylla*'nın çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. ovaryum ve stamenler, d. ovaryum, e. kapsüller.



Şekil 4.20. *G. adenophylla*'nın habitatı.

Kromozom özellikleri:

38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. *G. adenophylla*'nın kromozomları.

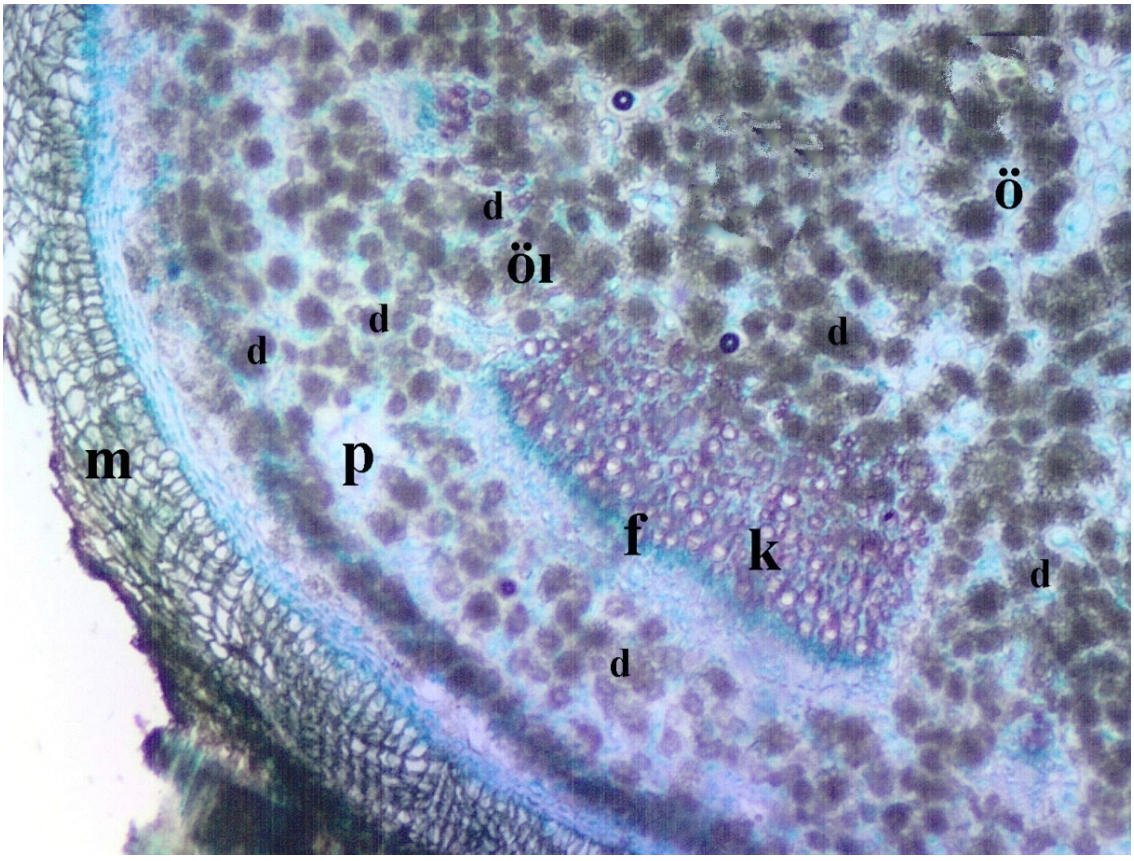
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



Şekil 4.22. *G. adenophylla*'nın gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, d. druz, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi t. tüy.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta ince bir kutikula tabakası kutikulanın hemen altında dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Epidermisin farklılaşması sonucu oluşmuş olan çok hücreli salgı tüyleri yer almaktadır. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Korteks ve öz bölgesinde bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.22).



Şekil 4.23. *G. adenophylla*'nın kökünden alınan enine kesit m. mantar doku, p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, öı. öz ışını, d. druz kristali.

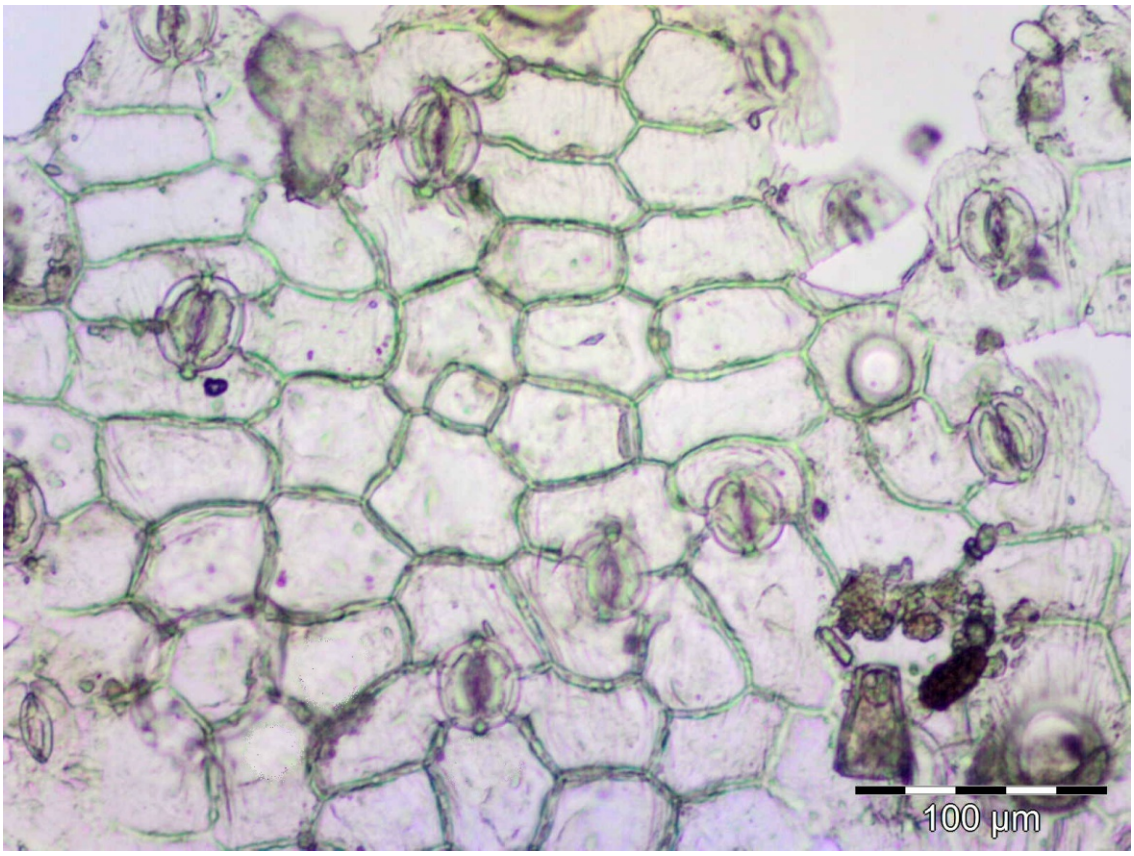
En dışta koruyucu doku olarak 13-19 hücre sıralı mantar doku bulunmaktadır. Kortekste, öz kollarında ve öz bölgesinde çok yoğun miktarda druz kristali vardır. İletim demetleri öz kolları arasında görülebilmektedir (Şekil 4.23).



Şekil 4.24. *G. adenophylla*'nın yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, d. druz, p. parankima, id. iletim demetleri, st. stoma, t. tüy.

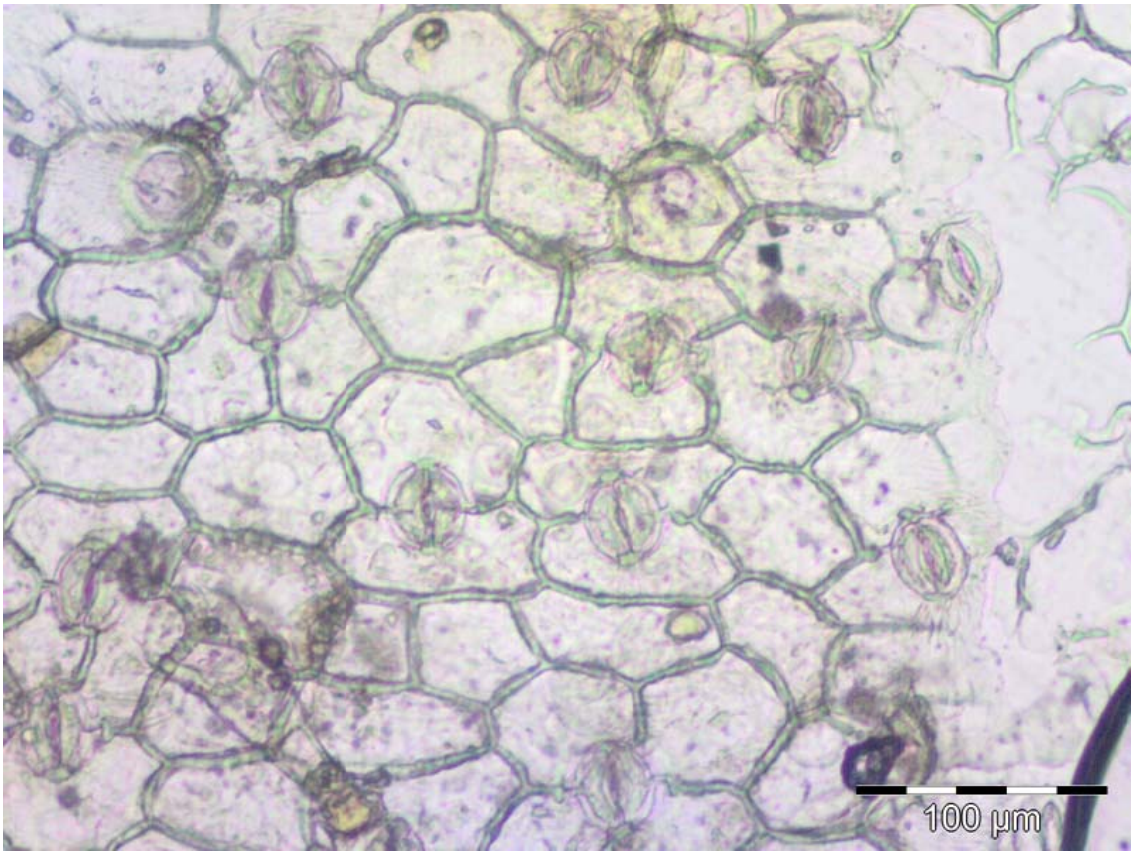
Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Epidermisin farklılaşması sonucu oluşmuş çok hücreli salgı tüyleri bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı

yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 8–12 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka bol miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.24).



Şekil 4.25. *G. adenophylla*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin bazılarının girintili olduğu, bazılarının ise ovoid'ten dörtgenimsi yapıya kadar değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.25 ve 4.26).

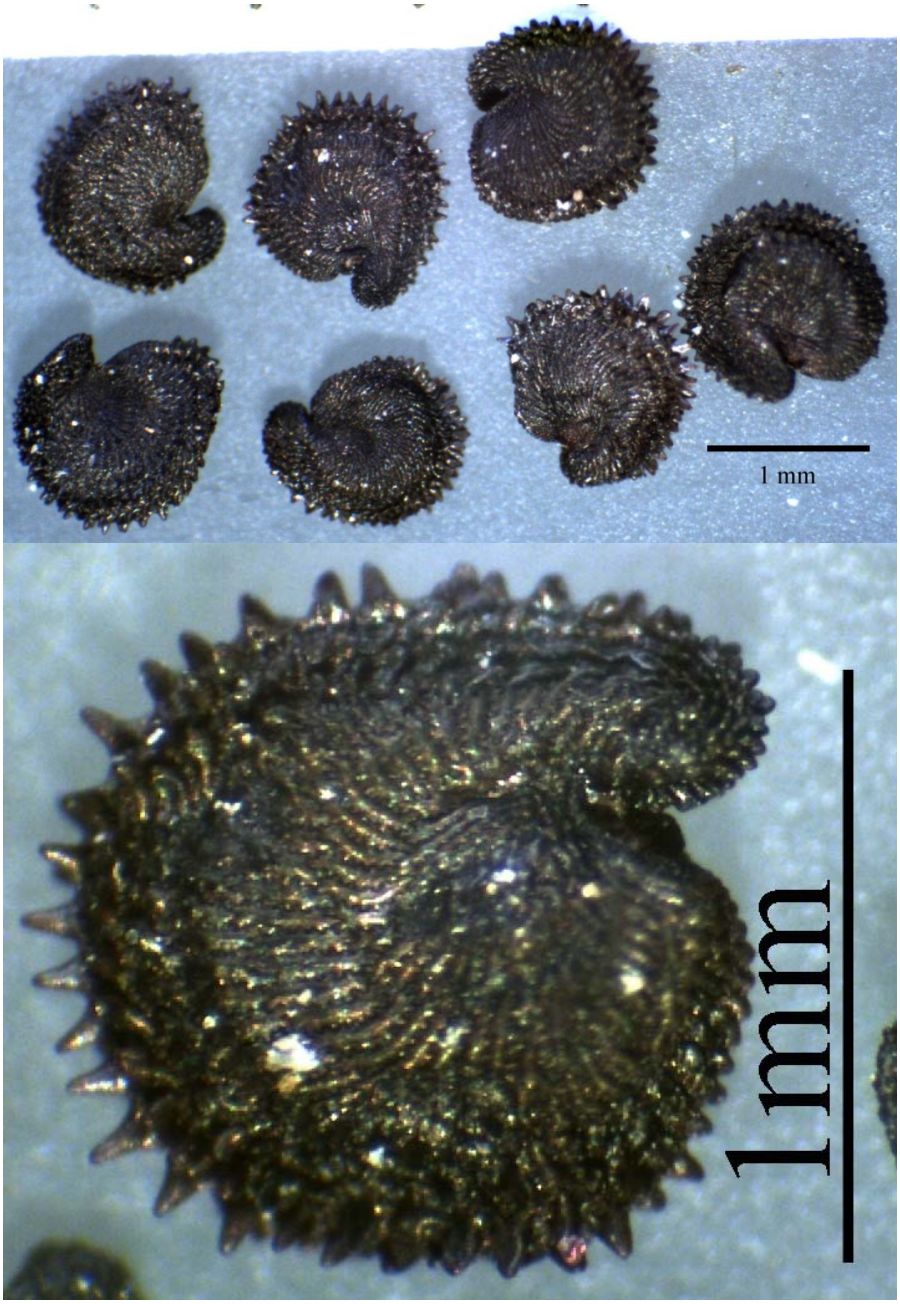


Şekil 4.26. *G. adenophylla*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup olgun tohumları 1.0-1.1 mm boyunda ve 1.2-1.3 mm genişlikte, koyu kahve renginden siyaha doğru değişen renklerde olup acute tuberküllüdür ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar ise kızıl renklidir (Şekil 4.27).

Tohum şekli **:** Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu **:** 1.0-1.1 mm
Tohumun genişliği **:** 1.2-1.3 mm
Boy/En oranı **:** 0.86
Tohum yüzeyi **:** Acute tuberküllü



Şekil 4.27. *G. adenophylla*'nın tohumları.

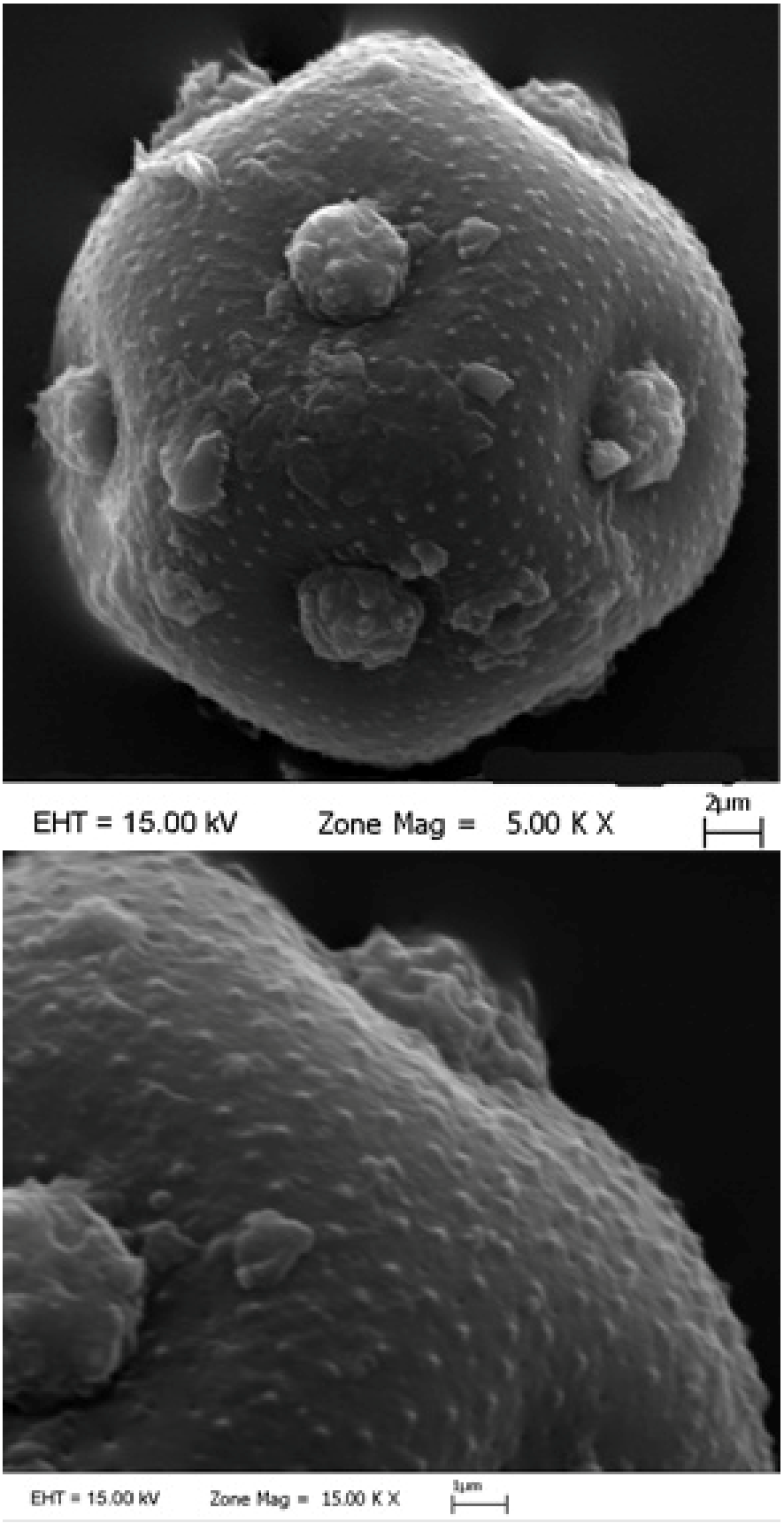
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.28, 4.29)

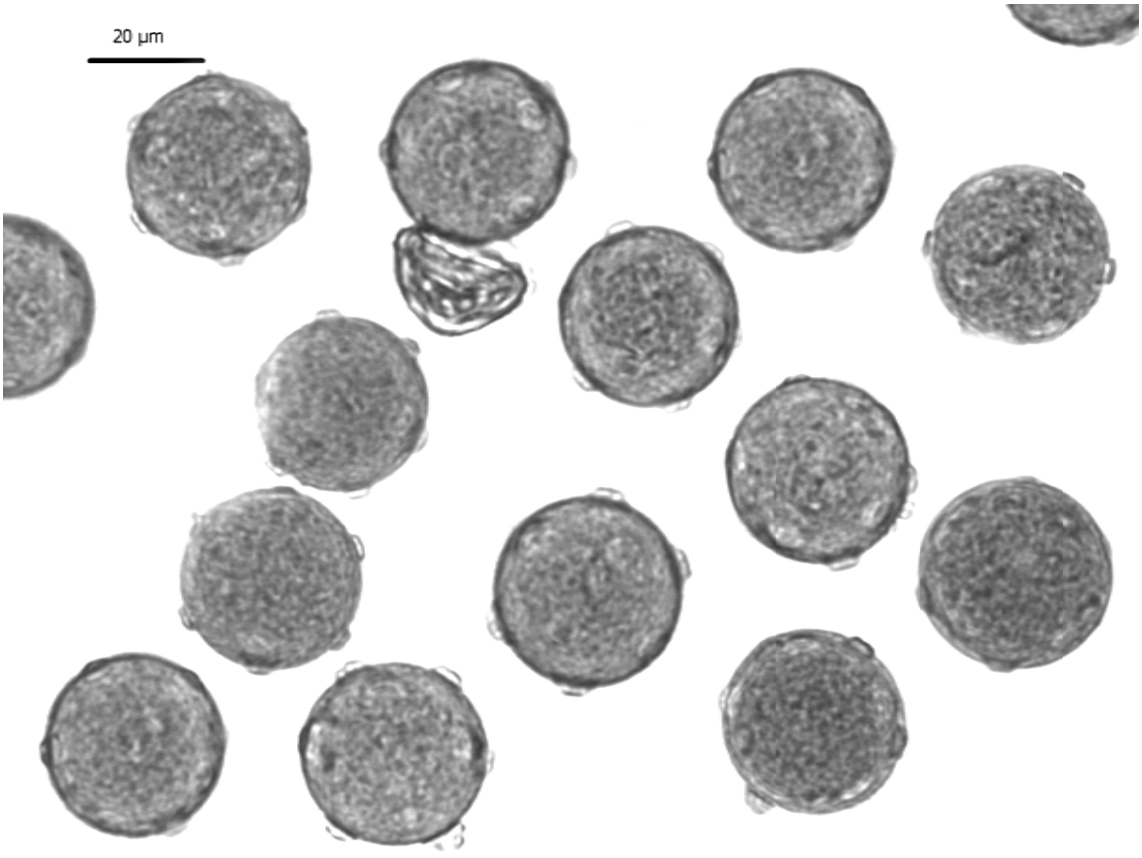
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 29,290227 - 33,912667 µm



Şekil 4.28. *G. adenophylla*'nın polenleri (SEM).



Şekil 4.29. *G. adenophylla*'nın polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. adenophylla ağır bünyeli, hafif alkali, çok yüksek kireçli, yüksek organik maddeli, orta fosforlu, yüksek potasyumlu, yüksek kalsiyumlu, düşük magnezyumlu, düşük sodyumlu, yüksek demirli, orta bakırlı, yüksek manganlı, orta çinkolu toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.2). Habitatında herhangi bir bakı tercih etmemekle birlikte, rüzgâra açık olan kireçtaşı kayalıklarındaki çatlaklarda küçük öbekler halinde bulunmaktadır. Tür 2500 m yükseklikten aşağıda yetişmemektedir.

Çizelge 4.2. *G. adenophylla*'nın toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
95	276	7,92	18,0	9,3	16,4	265,6	8049	156,9	11,9	39,26	1,18	117,80	2,63

G. adenophylla; yayılış alanına yakın Gevaş ve Tatvan'da en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos'ta, en düşük sıcaklıklar ise Ocak ve Şubat aylarında görülmektedir. En yüksek nispi nem Gevaş'ta Şubat ayında, Tatvan'da Ocak, Şubat ve Mart aylarında ölçülmüştür. En düşük nispi nem Gevaş'ta Ağustos, Tatvan'da Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülmüştür. Her ikisi de İKSY şeklinde Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipine girmektedir. Her iki istasyonda Akdeniz iklimi etkisi altında olup Emberger'in sınıflandırmasına göre Gevaş, *Yarı Kurak Üst, Kışı Son Derece Soğuk*; Tatvan, *Az Yağışlı, Kışı Çok Soğuk Akdeniz Biyoiklim* tipine girmektedir. Gaussen metoduna göre kurak devre Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarına rastlamaktadır. Mutlak donlu aylar Aralık, Ocak, Şubat ve Mart; don olasılığı olan aylar Nisan, Mayıs, Ekim ve Kasım'dır (Bingöl, 2004). Yayılış alanında metamorfik ve sedimenter kayalar yer almaktadır. Bu tür metamorfik kayalardan, Paleozoyik – Mesozoyik döneme ait mermer, rekristalize kireçtaşı, yer yer şist anakayaları üzerinde yaşamaktadır (Bkz. Ek 3). Alana ve çevresine kireçsiz kahverengi topraklar ve kahverengi topraklar hakimdir (Bkz. Ek 13).

4.1.2.3. *Gypsophila peshmenii* Güner: *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 41: 285 1983.*

Tip: Türkiye - B9 Bitlis: Tatvan, Karz deresi üstü, kieçtaşı kayalıkları, 1800-2600 m, 25.06.1972, *H. Peşmen* 2924 (holo. HUB, iso. E) (Şekil 4.31).

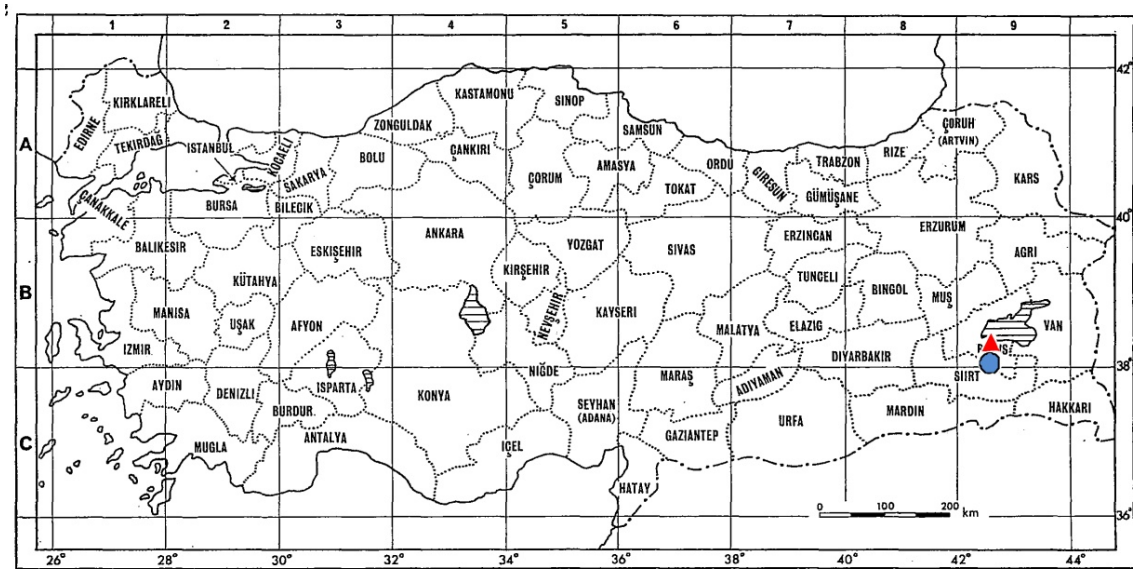
Çok yıllık, odunsu rizomlu, yastık oluşturan, üst tarafta glandular pubescent, tabanda tüysüz. Çiçekli gövdeler 3-14 cm, 3-12 çiçekli. Taban yapraklar linear-üç köşeli, etli, acute, tüysüz, 3-16 x 0.5 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 4-11x0.5 mm, tüysüz, 2-3 çift. Inflorescence glandular pubescent, dichasial. Bractler yapraksı, linear, acute-acuminate, sadece tabanı scarious, orta damar yeşil, glandular-pubescent, 1-2x0.2-0.4 mm. Pediceller 2-14 mm, glandular pubescent. Calyx tubular-campanulate, glandular pubescent, 4-6x1.5-3 mm. Calyx dişleri ovate-lanceolate, acute, kenarları scarious (tabana kadar), 2.0-2.8 x 1.2-1.3 mm. Petaller koyu pembe, dar obtriangular, subentire veya retuse, 6.0-8.5x2.3-3.5 mm. Filamentler 4.0-4.8 mm, antherler 0.5-0.6 mm. Styleler 2 ya da 3 tane, 1.1-2.0 mm. Ovaryum ellipsoid, 1.7-2.0x1.0-1.1 mm. Kapsül 2.5-3.0x2.0-2.4 mm. Ovül sayısı 15-22. Tohumlar orbicular-

reniform, acute tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.1-1.3 x 1.3-1.5 mm (Şekil 4.32, 4.33, 4.34).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz
Yetisme ortamı: Kireçtaşı kayaları.
Yüksekligi: 1800-2700 m

Tehlike kategorisi: Bu tür dünyada sadece bir lokaliteden bilinmektedir. Bizim çalışmalarımızda da aynı yerden örnek toplanabilmiştir. Bitki, Karz dağında (Tatvan-Bitlis) 2500-2700 metreler arasında kireçtaşı kaya çatlaklarında bulunmaktadır. Yayılış alanı 100 km^2'den az, yaşam alanı ise 10 km^2'den azdır. Ergin birey sayısı 50'yi geçmemektedir. Yakın gelecekte kayalar üzerinde oluşacak aşınma, bozulma veya bireylerin insan yada başka etkenlerle göreceği zarar populasyonun geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle bu türün bölgesel ölçekte **CR** kategorisinde yer alması gerekmektedir. Bu tür, Bitlis Güneyi Dağları Önemli Doğa Alanı içinde yaşam alanına sahiptir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Sadece Türkiye'de, Van Gölü'nün güneyinde Bitlis'in Tatvan ilçesi sınırları içindeki Karz dağında, 1800 m üzerinde kireçtaşı kayalıkları üzerinde bulunmaktadır. İran-Turan elementi. Endemik (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. *G. peshmenii*'nin yayılış haritası.

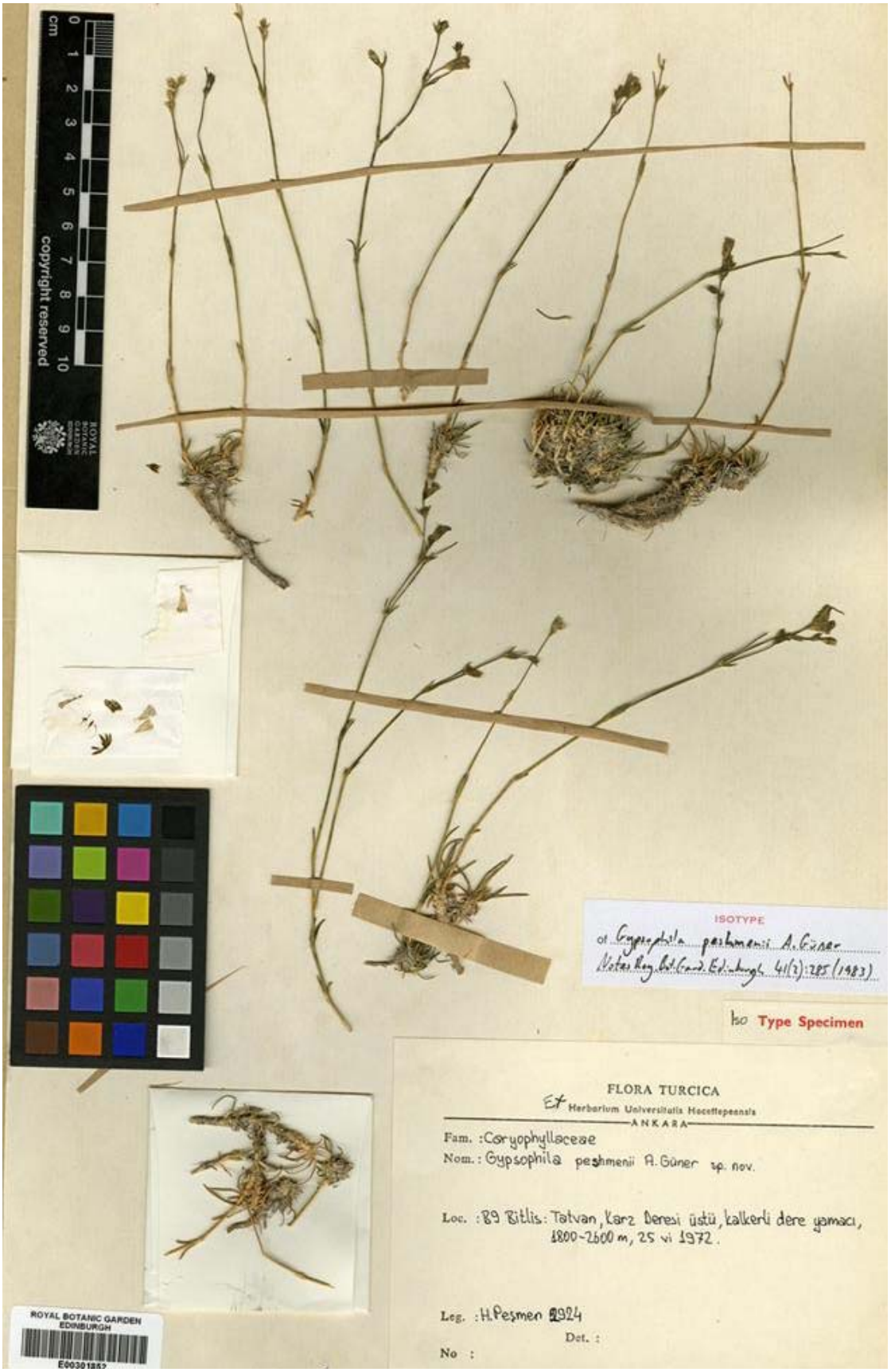
Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

B9 Bitlis: Tatvan Karz (Ziyaret Dağı) deresi üstü, kireçtaşı yamaçlarında, 1800-2600 m.

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

B9 Bitlis: Tatvan, Obuz köyü güneyi, Karz dağı, kaya çatlakları, 2650 m, 28.07.2009, VANF162310 (38° 25' 23.4" K 42° 23' 67.1" D) (Şekil 4.32).

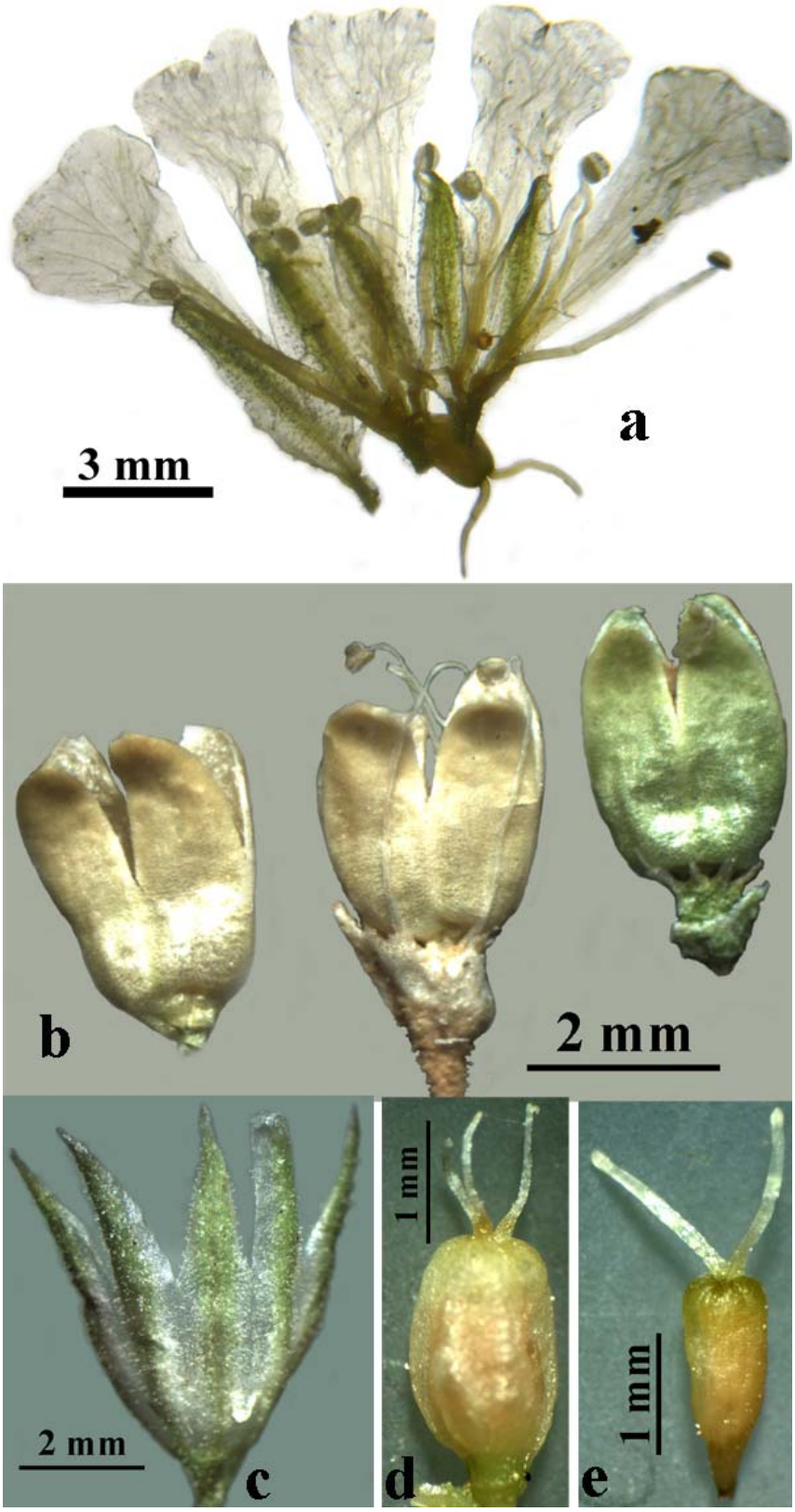
B9 Bitlis: Tatvan, Obuz köyü güneyi, Karz dağı, kaya çatlakları, 2537 m, 28.07.2009, VANF162311 (38° 25' 30.17" K 42° 23' 11.65" D).



Şekil 4.31. *G. peshmenii*'nin isotip örneğinin fotoğrafı (E).



Şekil 4.32. *G. peshmenii'*nin genel görünüşü.



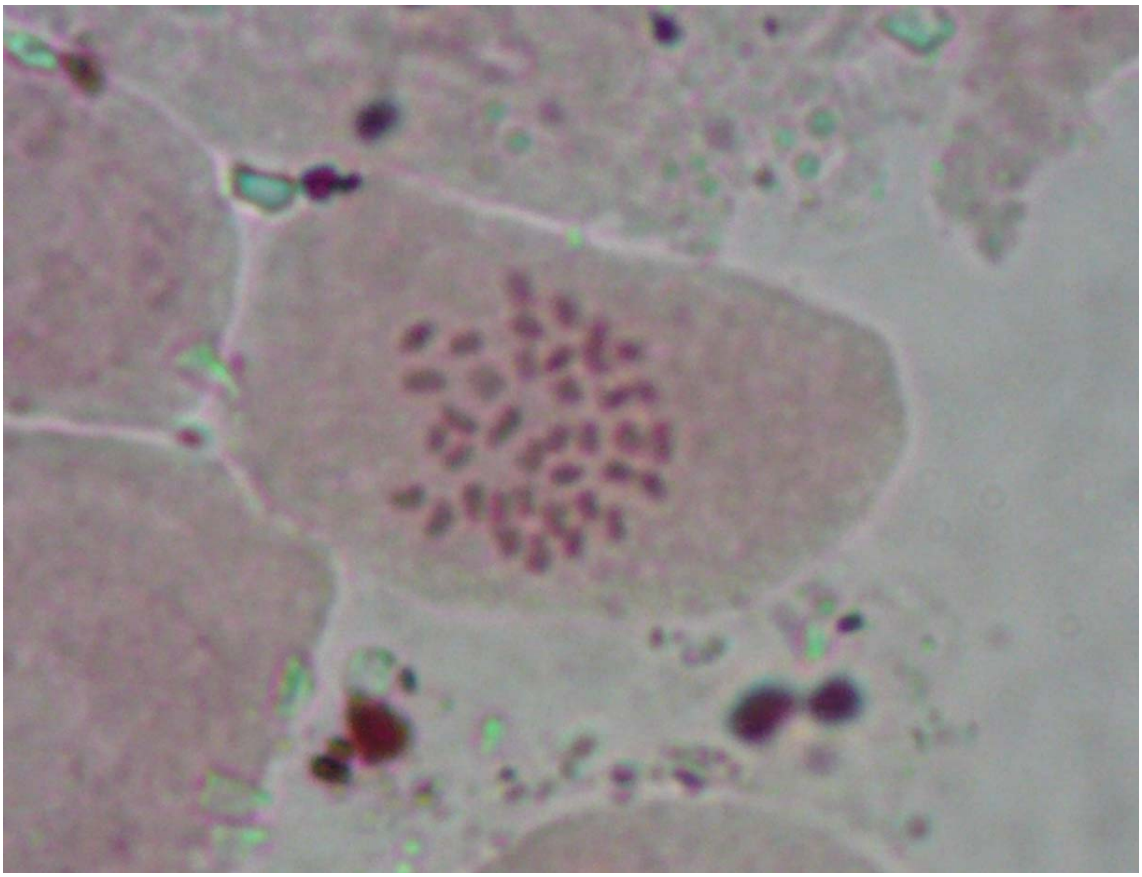
Şekil 4.33. *G. peshmenii*'nin çiçek özellikleri a. petaller, b. kapsüller, c. calyx, d. ve e. ovaryum.



Şekil 4.34. *G. peshmenii*'nin habitatı.

Kromozom özellikleri:

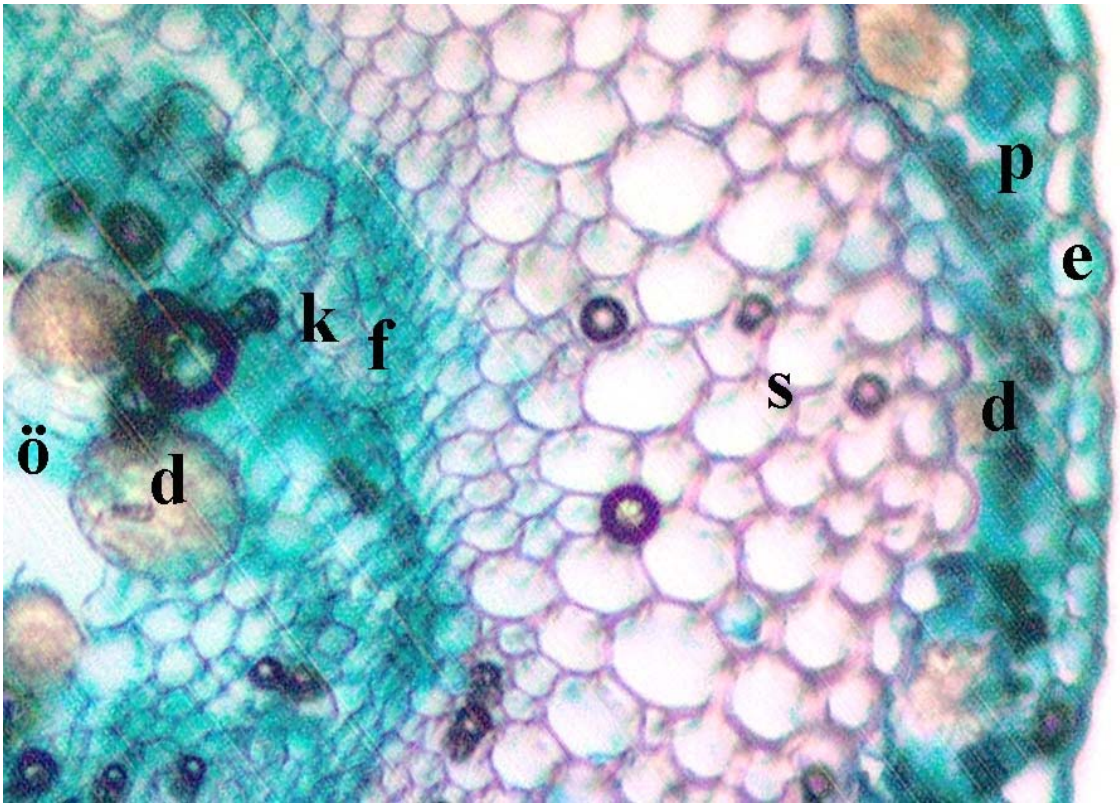
38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.35).



Şekil 4.35. *G. peshmenii*'nin kromozomları.

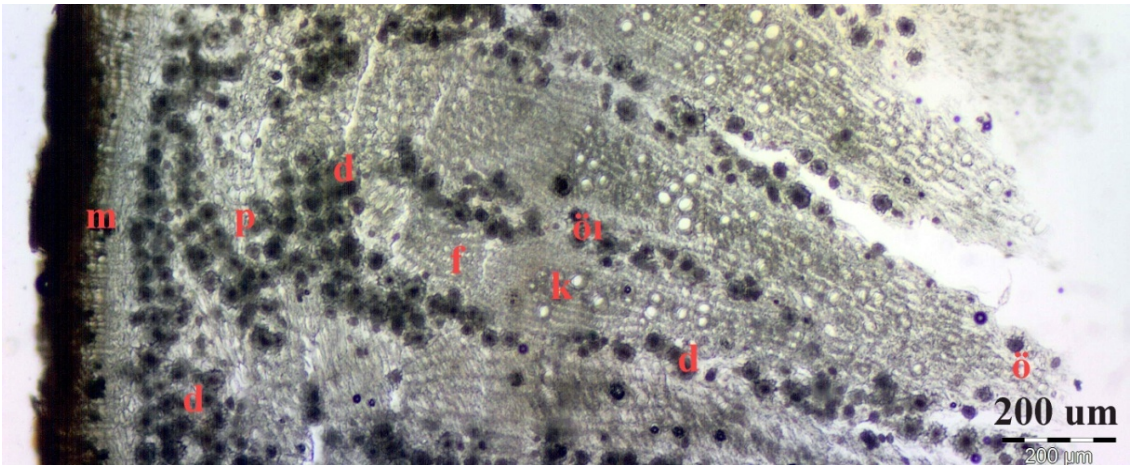
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



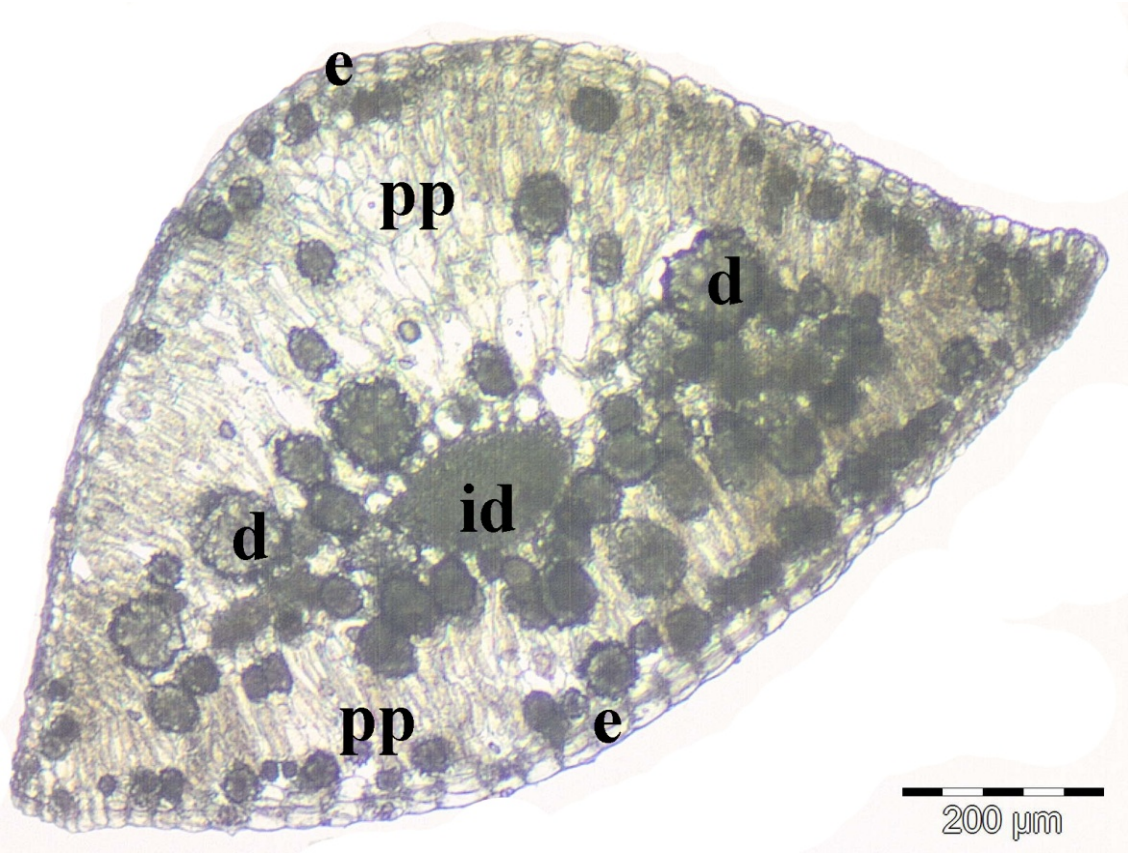
Şekil 4.36. *G. peshmenii*'nin gövdesinden alınan enine kesit e. epidermis, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, d. druz kristali.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta ince bir kutikula tabakası kutikulanın hemen altında dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Korteks parankimasında ve öz bölgesinde bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.36).



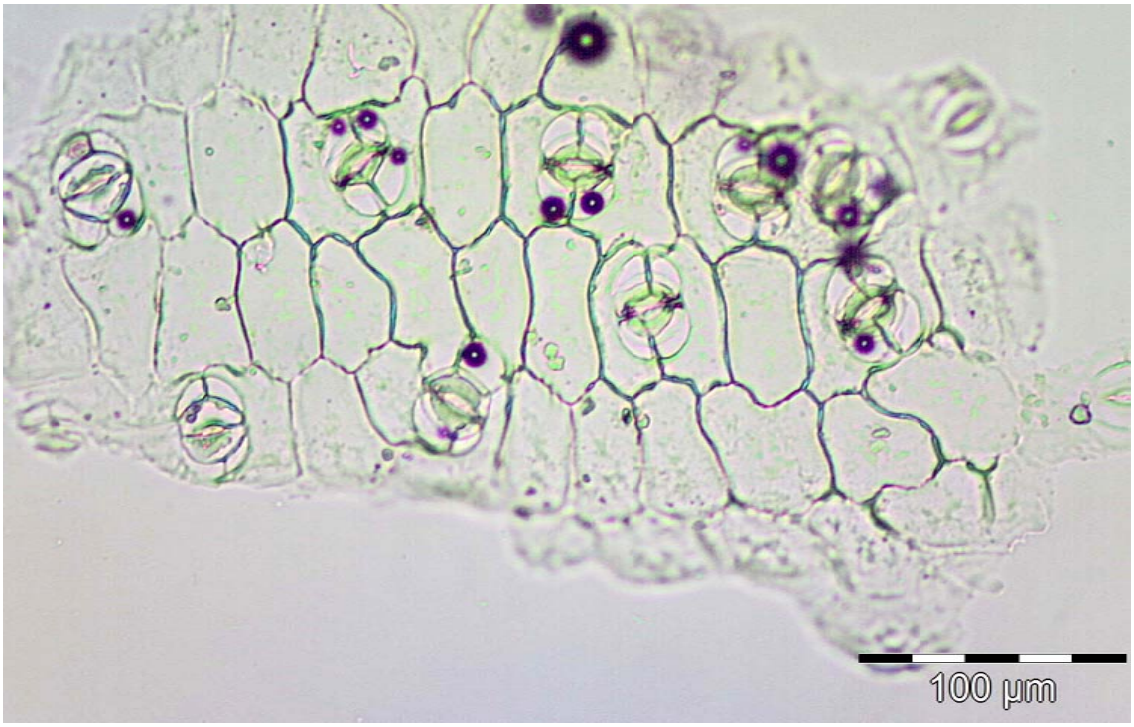
Şekil 4.37. *G. peshmenii*'nin kökünden alınan enine kesit m. mantar doku p. parankima d. druz f. floem öı. öz ışını k. ksilem ö. öz bölgesi.

En dışta koruyucu doku olarak 21-28 hücre sıralı mantar doku bulunmaktadır. Korteks parankiması, öz kolları ve öz bölgesinde çok yoğun olarak druz kristalleri bulunmaktadır. Merkezi silindir içerisinde iletim demetleri yer almaktadır. Merkezi silindirin ortasında trakeler ihtiva eden ksilem yer alır. Ksilem kollarının arasında bağlayıcı doku ve bağlayıcı dokunun hemen üstünde elekli borular ve arkadaş hücrelerinden oluşan floem bölgesi yer alır. Merkezi silindirden dışa doğru ışınsal kollar uzanmaktadır (Şekil 4.37).



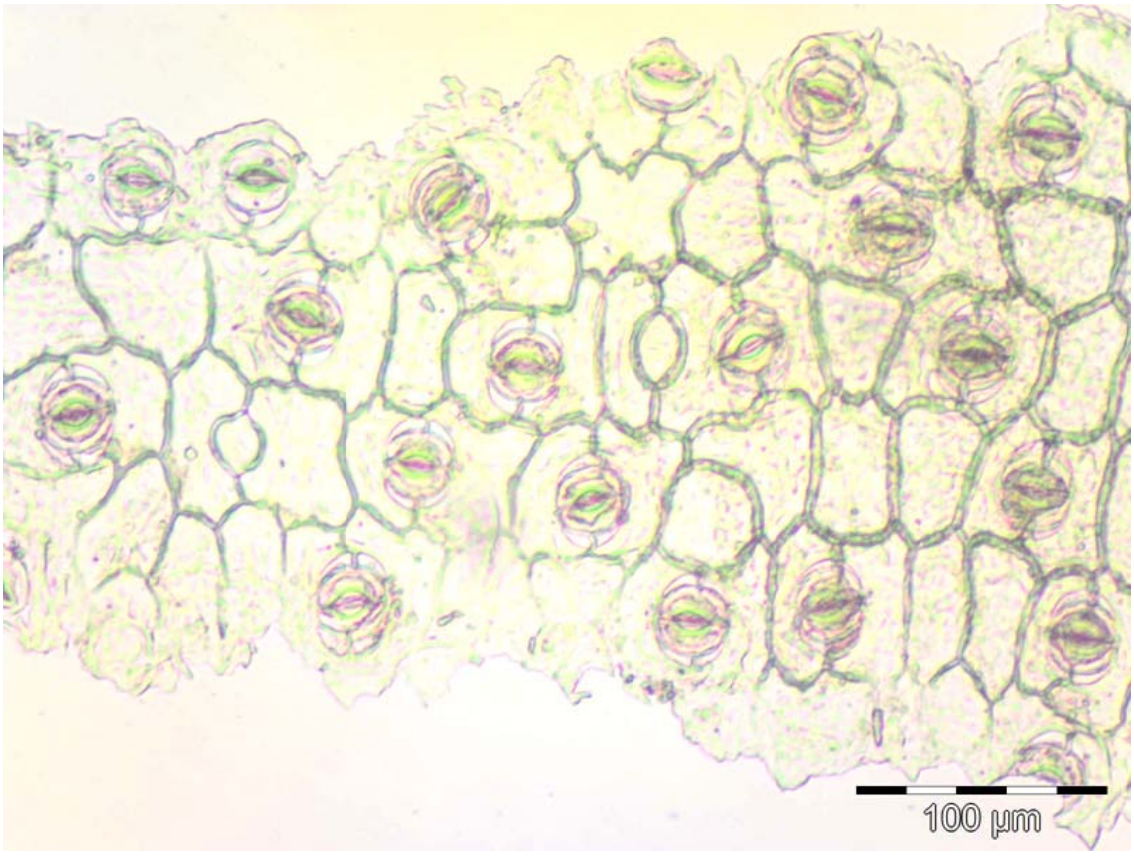
Şekil 4.38. *G. peshmenii*'nin yaprağından alınan enine kesit e. epidermis d. druz kristali pp.palizat parankiması id. iletim demetleri.

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 9–12 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka bol miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.38).



Şekil 4.39. *G. peshmenii*'nin yaprağından alınan alt yüzeysel kesit.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin çok azının girintili olduğu, dikdörtgenimsi şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir. Stomalar 4-5 tane arkadaş hücreye sahiptir (Şekil 4.39 ve 4.40).

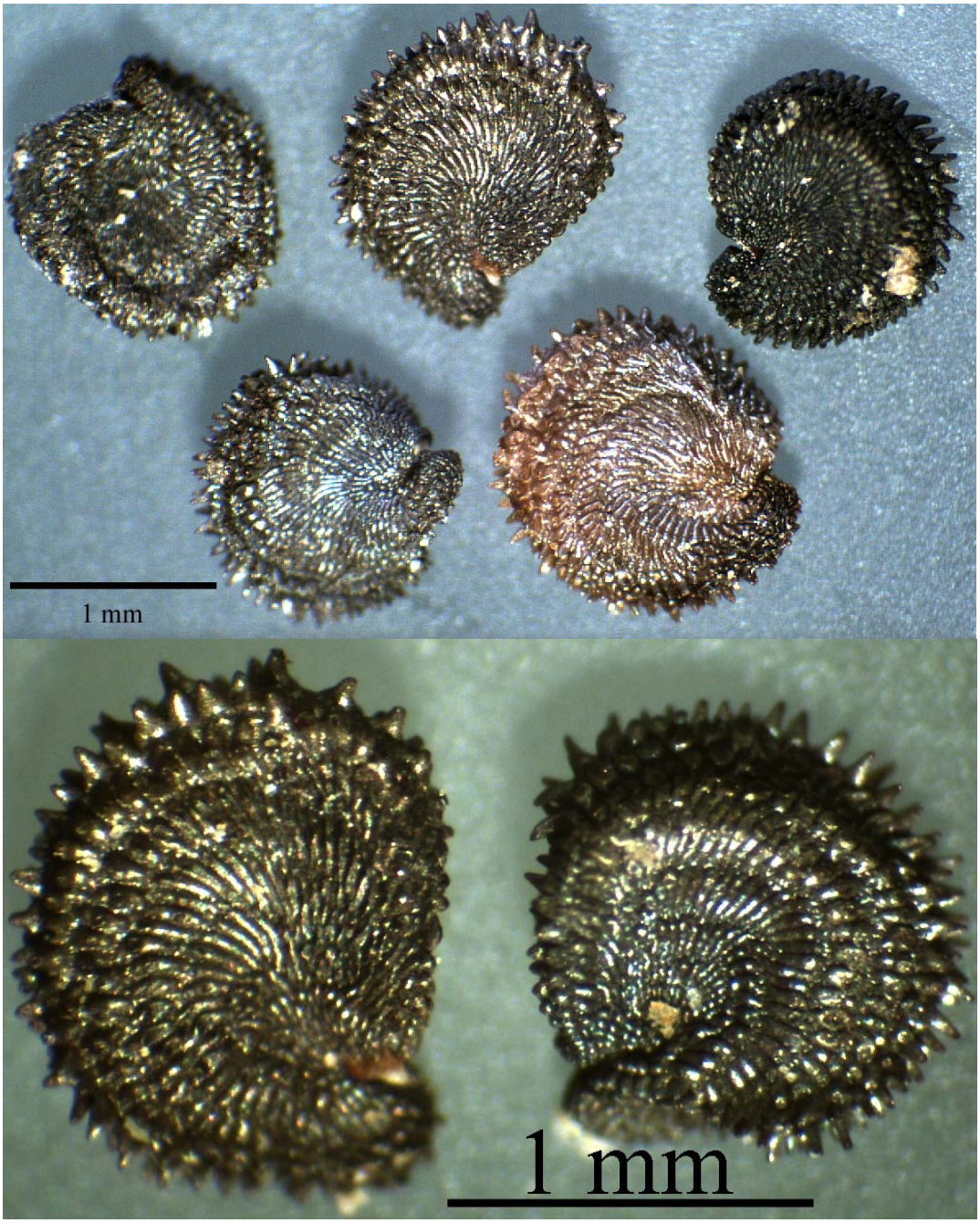


Şekil 4.40. *G. peshmenii*'nin yaprağından alınan üst yüzeysel kesit.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup olgun tohumları 1.1-1.3 mm boyunda ve 1.3-1.5 mm genişliğe sahip ve koyu kahve rengindedir. Yüzeyi acute tuberküllü ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar kızıl bir renge sahiptir (Şekil 4.41).

Tohum şekli : Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu : 1.1-1.3 mm
Tohumun genişliği : 1.3-1.5 mm
Boy/En oranı : 0.87
Tohum yüzeyi : Acute tuberküllü



Şekil 4.41. *G. peshmenii*'nin tohum yüzeyi görünümü.

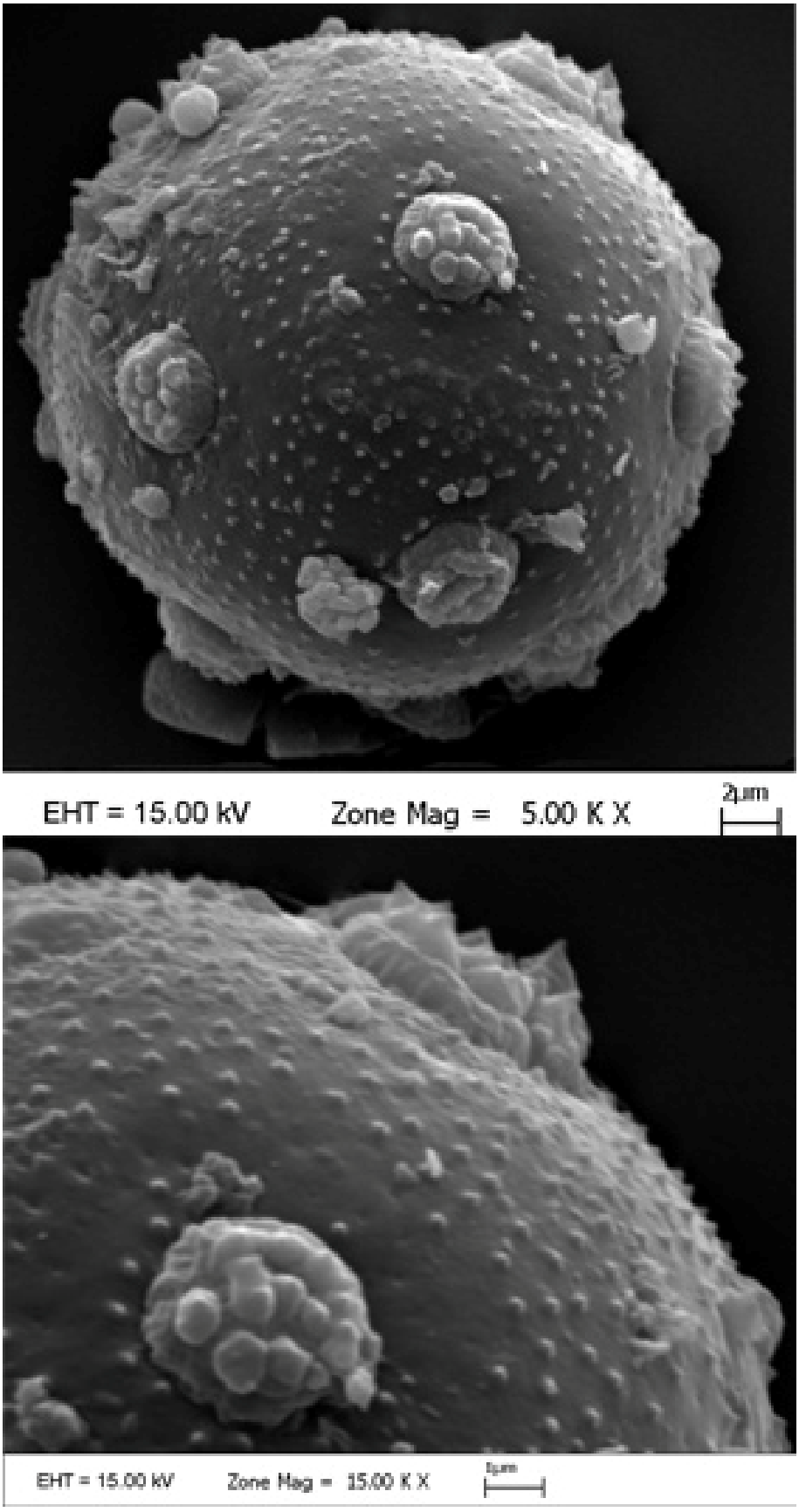
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.42, 4.43)

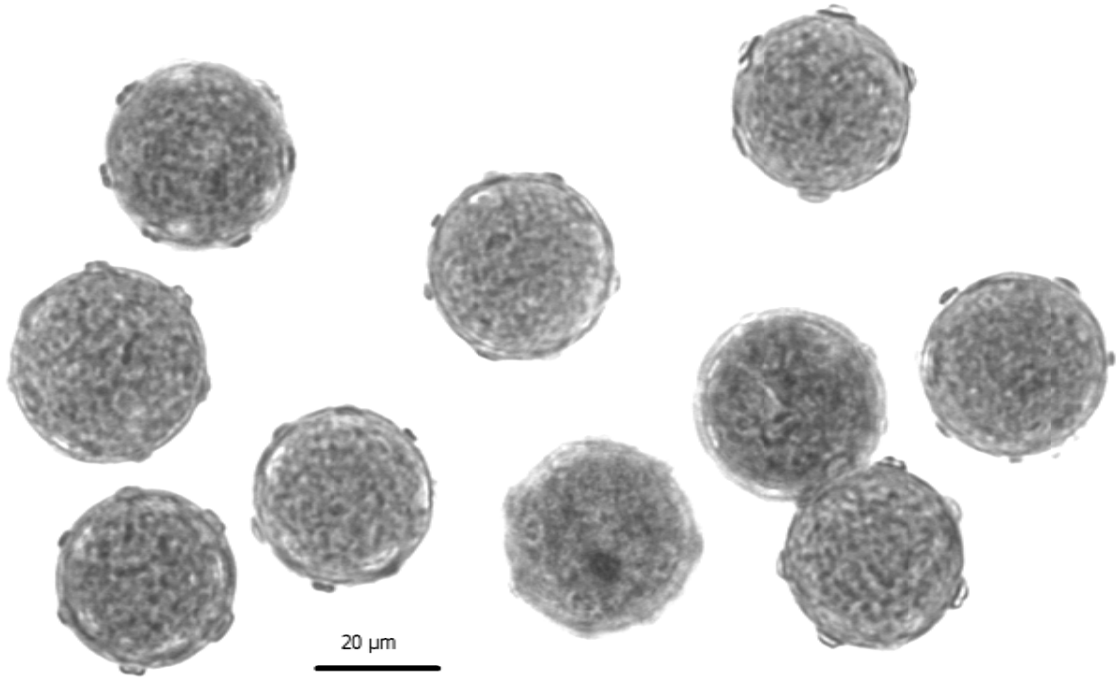
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 28,559149 - 30,663501 µm



Şekil 4.42. *G. peshmenii*'nin polenleri (SEM).



Şekil 4.43. *G. peshmenii*'nin polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. peshmenii, ağır bünyeli, hafif alkali, çok yüksek kireçli; organik madde, potasyum, kalsiyum ve demir seviyesi yüksek; magnezyum ve sodyum seviyesi düşük; bakır, mangan, fosfor ve çinko seviyesi orta olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.3). Herhangi bir bakı tercih etmemekle birlikte rüzgar ve su erozyonuna açık, kireçtaşı kayalarında yetişmektedir.

Çizelge 4.3. *G. peshmenii*'nin toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
139	211	7,85	38,9	4,5	19,2	288,0	6033	272,5	34,1	15,58	0,35	32,79	2,01

G. peshmenii; yayılış alanı çevresindeki Tatvan, Bitlis, Gevaş ve Hizan'da Haziran ayı ortalarından Ekim ayı başlarına kadar fazla şiddetli olmayan kurak bir periyot görülmektedir. En yüksek sıcaklıklar Temmuz-Ağustos aylarında görülmüş olup; bu değer Tatvan'da 36.0°C (Temmuz 2008), Bitlis'de 38.0°C (Temmuz 2000),

Gevaş'ta 36.5°C (Ağustos 1998), Hizan'da 37.8°C (Temmuz 1990) dir. En düşük sıcaklıklar ise Tatvan'da -22.6°C (Şubat 1985), Bitlis'te -22.0°C (Şubat 1993), Gevaş'ta -23.0°C (Mart 1985), Hizan'da -24.0°C (Şubat 1985) olarak ölçülmüştür. En yüksek nispi nem Tatvan, Bitlis ve Hizan'da Kasım ayında, Gevaş'ta ise Ocak ayında ölçülmüştür. En düşük nispi nem Tatvan'da, Bitlis'te ve Hizan'da Temmuz, Gevaş'ta Haziran ayında ölçülmüştür. Tatvan, Bitlis, Gevaş ve Hizan'da Aralık, Ocak ve Şubat ayları mutlak donludur. Tatvan, Bitlis ve Gevaş'da yılın beş ayı, Hizan'da yılın dört ayı muhtemel don olasılığı olan aylardır. Tatvan ve Gevaş'da İKSY şeklinde olup Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 2. tipine girmektedir. Bitlis ve Hizan'da KİSY şeklinde olup Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 1. tipine girmektedir. Emberger'in sınıflandırmasına göre Tatvan ve Hizan *Az Yağışlı Kışı Çok Soğuk*; Bitlis *Çok Yağışlı ve Yağışlı*; Gevaş *Üst Yarı Kurak Akdeniz Biyoiklim* tipine girmektedir (Keser, 2011). Yayılış alanında Paleozoyik – Mesozoyik döneme ait mermer, rekristalize kireçtaşı, yer yer şist ve Paleozoyik döneme ait şist, mermer, filit vb. olmak üzere iki tip metamorfik kaya bulunmaktadır (Bkz. Ek 4). Alan ve yakın çevresinde kireçsiz kahverengi topraklar hakimdir (Bkz. Ek 13).

4.1.2.4. *Gypsophila briquetiana* Schischk.: *Candollea 3: 474 1928.*

≡ *Gypsophila rosea* Barkoudah: *Wentia 9: 59 1962.*

Tip: Türkiye - B8 Erzurum: Karakale'den Hınıs Kale'ye doğru dağın güney alt yamaçları, 1700 m, 26.07.1916, *Saposchnikov & Schischkin* (G) (Şekil 4.45).

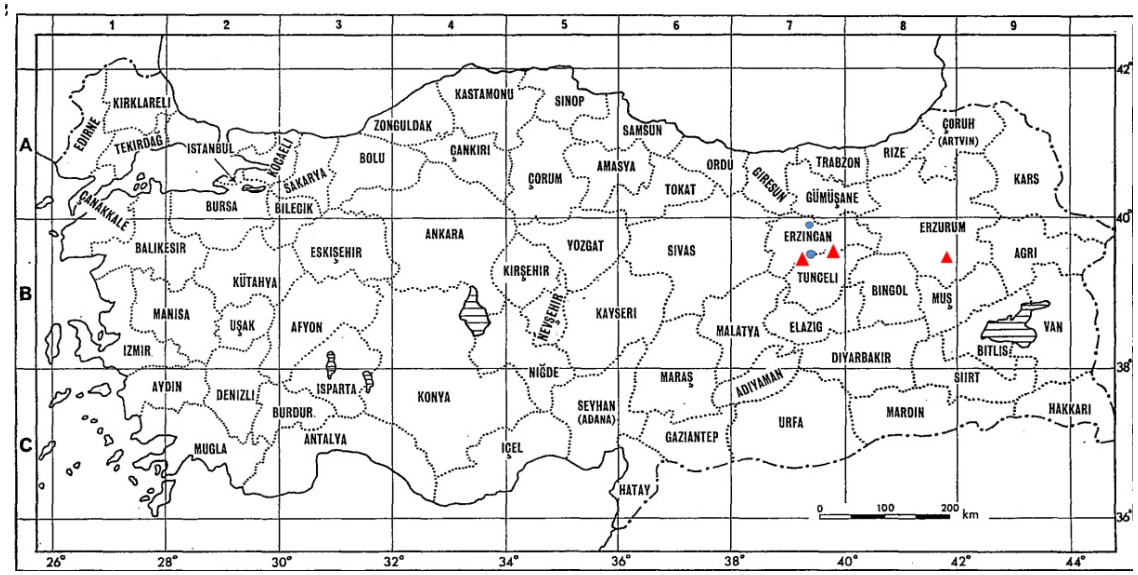
Çok yıllık, odunsu rizomlu, yastık oluşturan, üst tarafta glandular pubescent veya tüysüz, minik scabrid. Çiçekli gövdeler 1.5-8 cm, 1-11 çiçekli. Taban yapraklar linear- üç köşeli, etli, acute-acuminate, kenarları scabrid, tüysüz, 12-30x1.0-1.5 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 7-13x0.7-1.2 mm, 1-2 çift. Inflorescence glandular pubescent veya tüysüz, dichasial. Bractler yapraksı, lanceolate, acute, yeşil, kenarları az scarious, 1.1-1.3x0.5-0.6 mm. Pediceller 1-6 mm, tüysüz veya glandular. Calyx turbinate-campanulate, tüysüz veya glandular, bazen mor renkte, 3.5-

4.7x2.8-3.9 mm. Calyx dişleri ovate, acute, kenarları scarious tabana kadar, 1.5-2.5x1.0-1.5 mm. Petaller koyu pembe, obovate-cuneate, retuse-emarginate, 4-8x1.5-3.5 mm. Styleler 2.0-4.5 mm. Ovaryum 1.2-1.5x1.0-1.1 mm. Kapsül 2.3x2.0 mm. Ovül sayısı 7-11. Tohumlar orbicular-reniform, acute tuberküllü, 1.1-1.2 x 1.2-1.4 mm (Şekil 4.46, 4.47, 4.48).

Çiçeklenme: Temmuz-Agustos
Yetisme ortamı: Kaya çatlakları.
Yükseklig: 1700-2600 m

Tehlike kategorisi: Türkiye Florası'nda üç lokaliteden kayıt verilmiştir. Çalışmalarımız sonucu iki lokaliteden örnek toplanmıştır. Mercan dağları ve Karagöl dağları boyunca Hınıs'a uzanan yaklaşık 11000 km^2'lik bir alanda yayılış göstermektedir. Bu alan içinde 1700 m'den yüksek yaklaşık 3000 km^2'lik bir alan yaşam alanını oluşturmaktadır. Populasyonlar kireçtaşı kayalıklarında parça parça şekilde bulunmaktadır. Bitkinin bulunduğu alanlar genelinde insan etkisinden uzaktır. Farklı lokalitelerde dağ silsilesi boyunca var olduğu için bir habitat yapısında olabilecek bozulmalar türün varlığını etkilemeyecektir. Bu yüzden bu tür bölgesel ölçekte **LC** kategorisinde yer almalıdır. Bu tür, Mercan (Munzur) Dağları ve Keşiş Dağları Önemli Doğa Alanları içerisinde yayılış göstermektedir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Sadece Türkiye'de Erzurum, Erzincan ve Tunceli üçgeni içerisinde, 1700 metreden yüksek dağlık kısımlarda yayılış göstermektedir. İran-Turan elementi. Endemik (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. *G. briquetiana*'nın yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

B8 Erzurum: Hınıs Kale'den Kara Kale'ye doğru (fazla uzak değil), dağın alt güney kuru yamaçlarında, 1700 m.

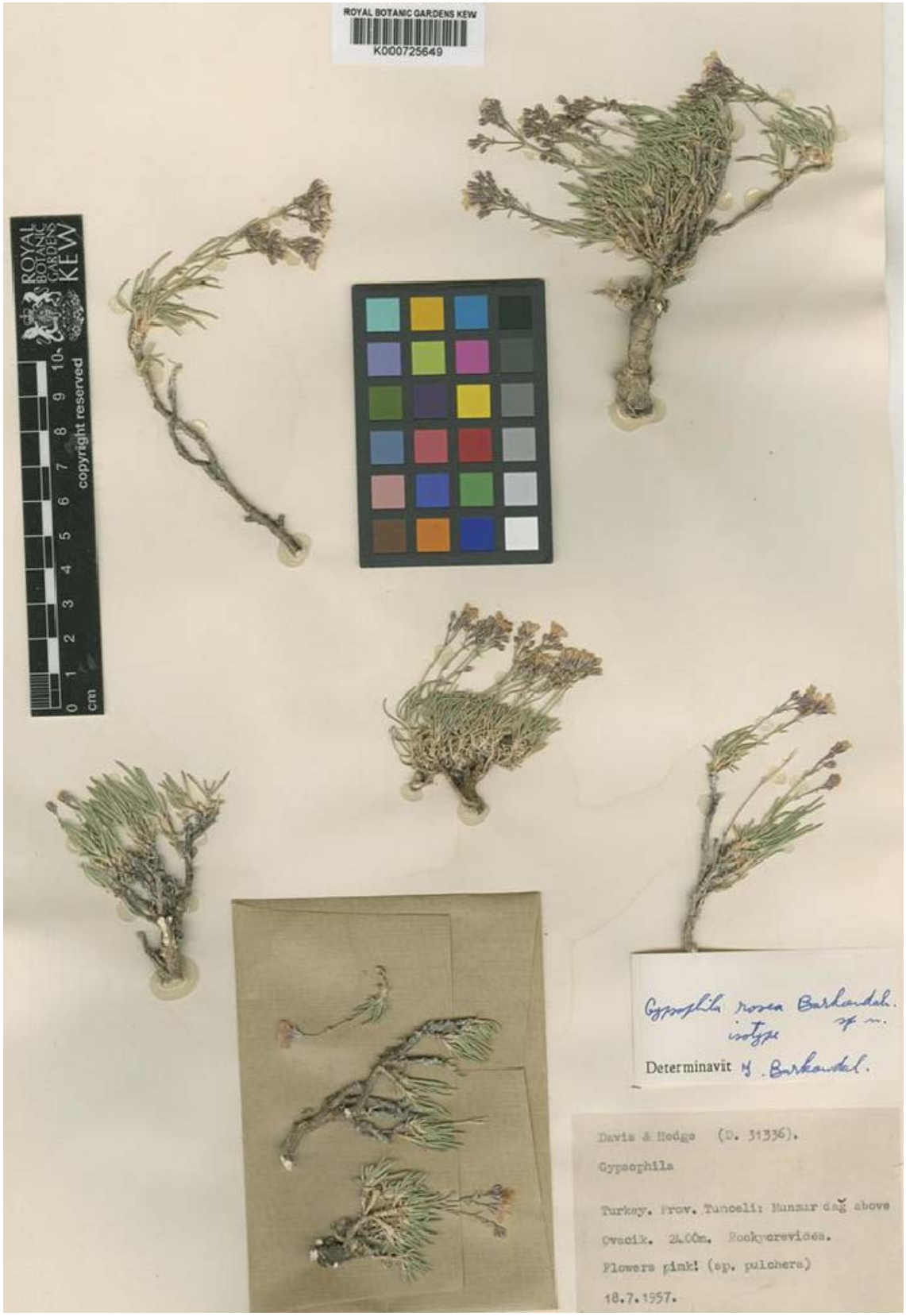
B7 Erzincan: Mercan Da. Deliktaş ve Kızılkilise arasında, 2500 m.

B7 Tunceli: Munzur Da. Ovacık üstü, 2400 m.

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

B7 Erzincan: Üzümlü, Keşiş dağı, Devrant mevkii, kaya çatlakları, 2517 m, 16.08.2009, VANF162312 (39° 45' 02.96" K 39° 43' 17.06" D) (Şekil 4.46).

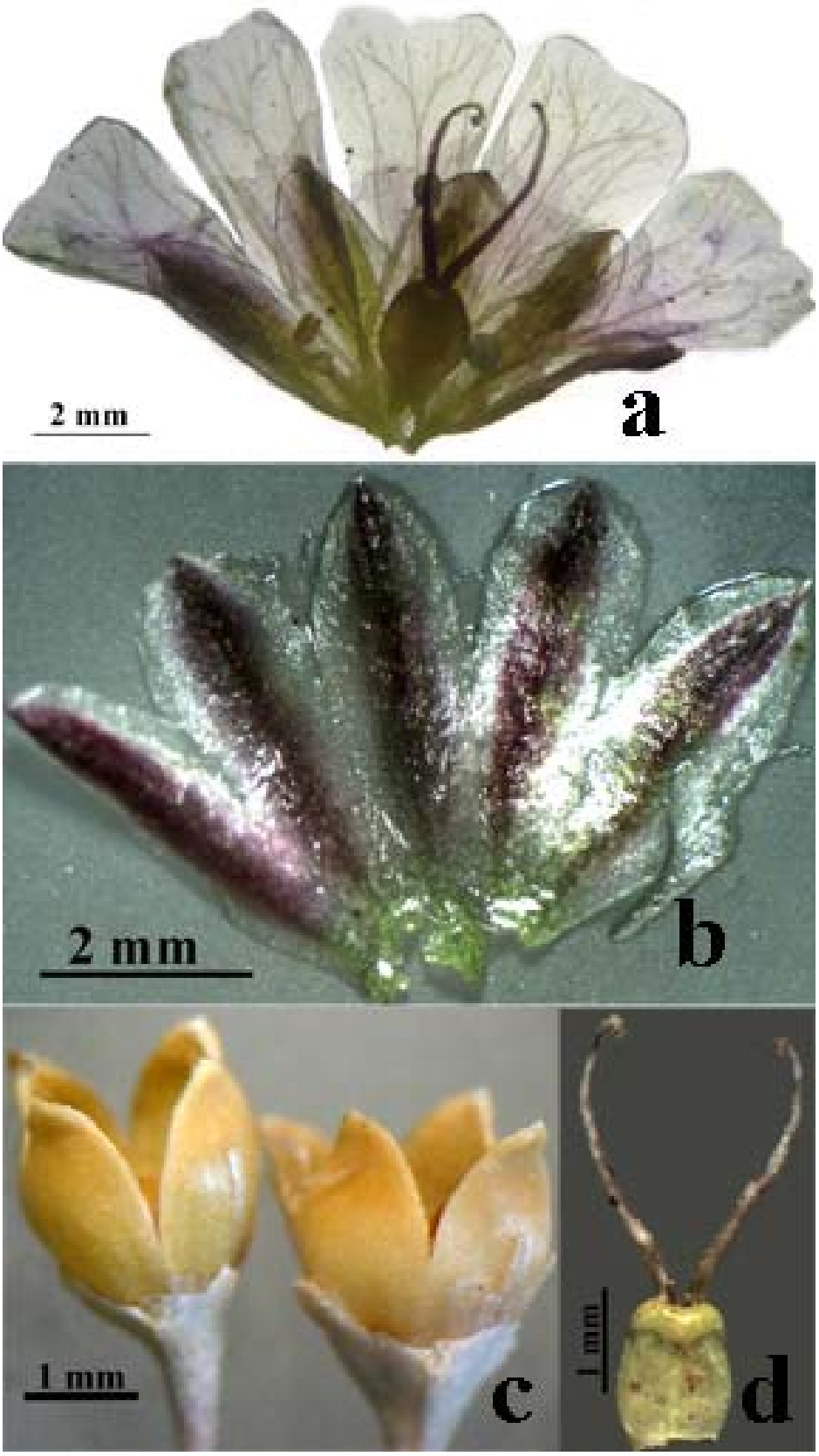
B7 Tunceli: Ovacık, Munzur dağları, Karagöl vadisi, Cendere mevkii, kaya çatlakları, 1850 m, 29.07.2011, VANF162313 (39° 23' 33.69" K 39° 07' 07.39" D).



Şekil 4.45. *G. briquetiana*'nın isotip örneği (K).



Şekil 4.46 *G. briquetiana*'nın genel görünüşü.



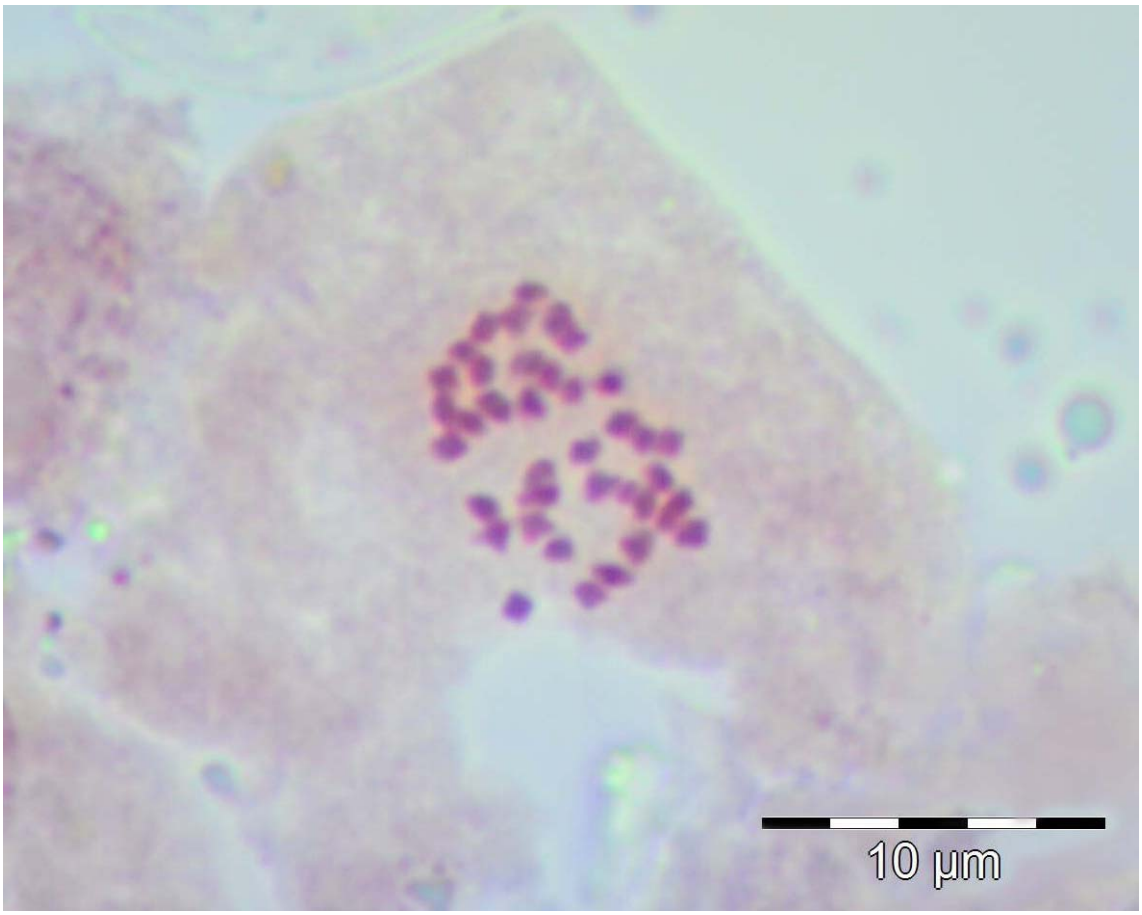
Şekil 4.47. *G. briquetiana*'nın çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül, d. ovaryum.



Şekil 4.48. *G. briquetiana*'nın habitatı.

Kromozom özellikleri:

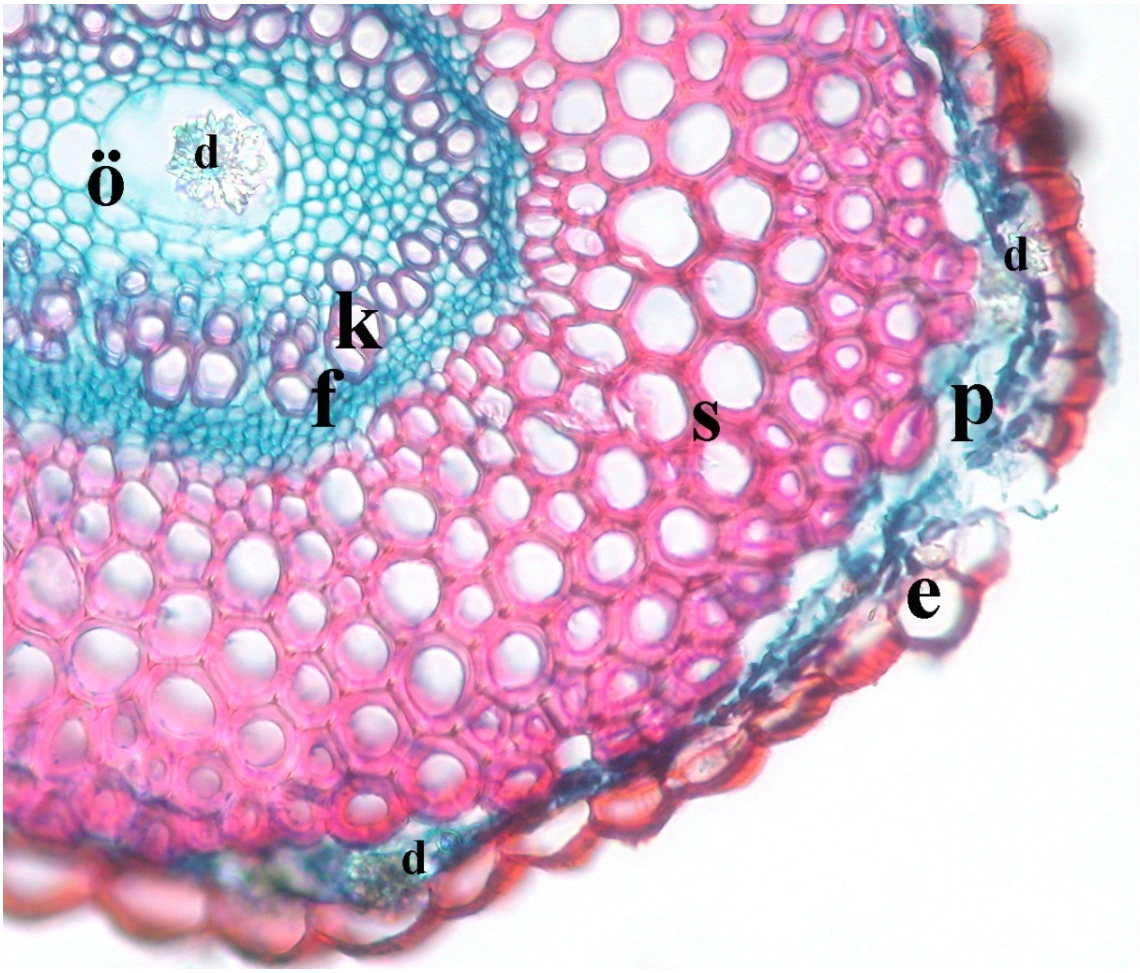
38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. *G. briquetiana*'nın kromozomları.

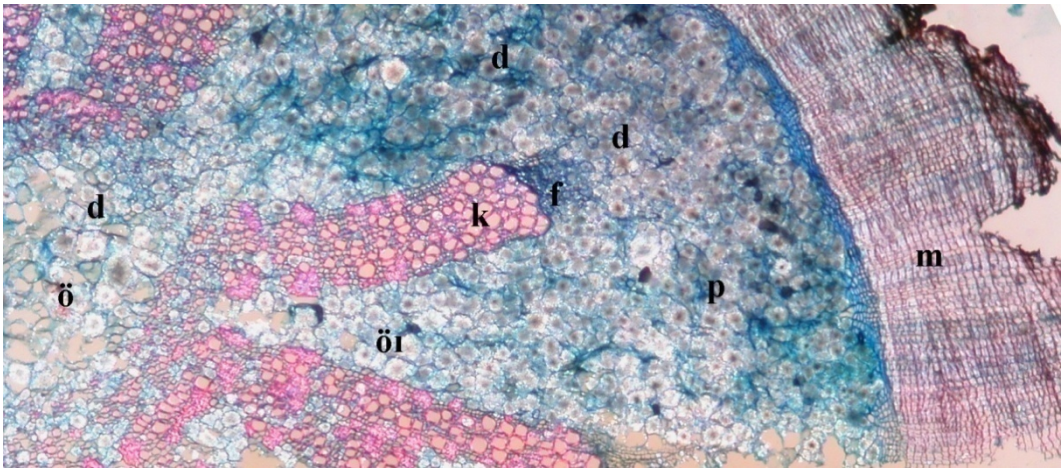
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



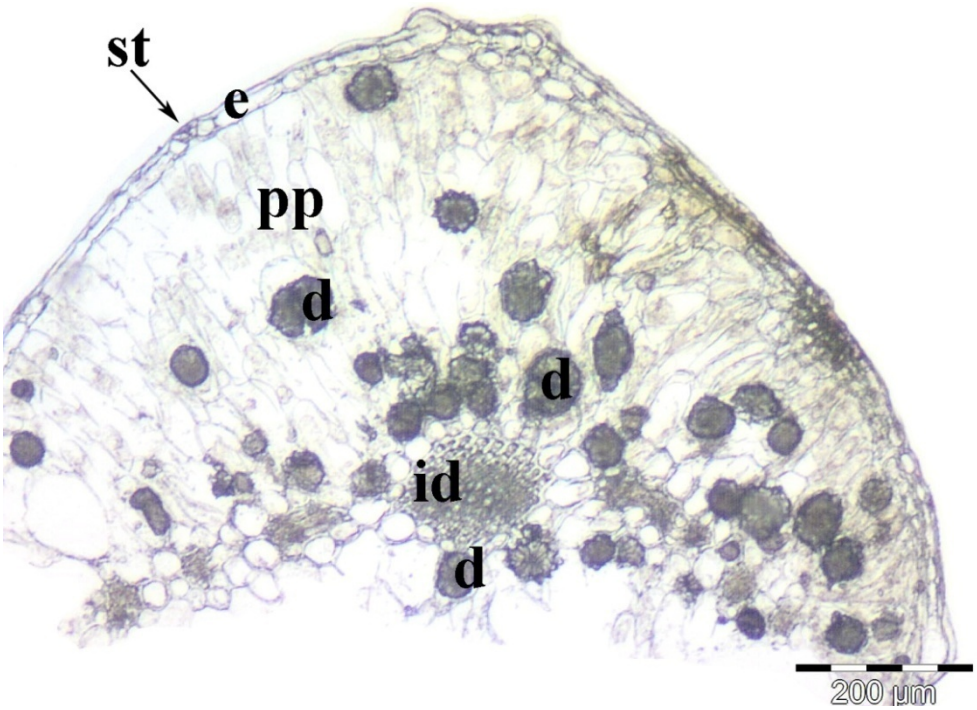
Şekil 4.50. *G. briquetiana*'nın gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, d. druz kristali.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve hücreleri diğer hücrelere göre daha belirgindir. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Korteks parankimasında ve öz bölgesinde seyrek olarak druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.50).



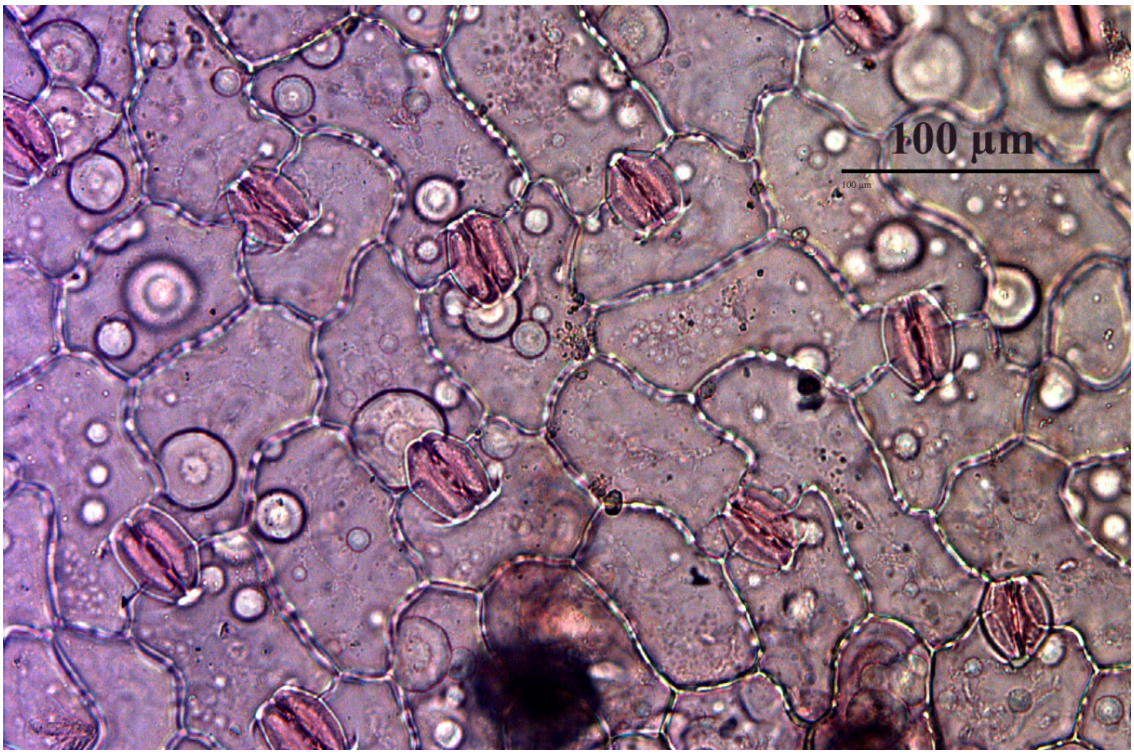
Şekil 4.51. *G. briquetiana*'nın kökünden alınan enine kesit. m. mantar doku, p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, öı. öz ışını, d. druz kristali.

En dışta koruyucu doku olarak 25-30 hücre sıralı mantar doku bulunmaktadır. Mantar dokunun hemen altında korteks geniş bir alan kaplamıştır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Korteks, öz bölgesi ve öz ışınları çok yoğun olarak druz kristali bulundurmaktadır (Şekil 4.51).



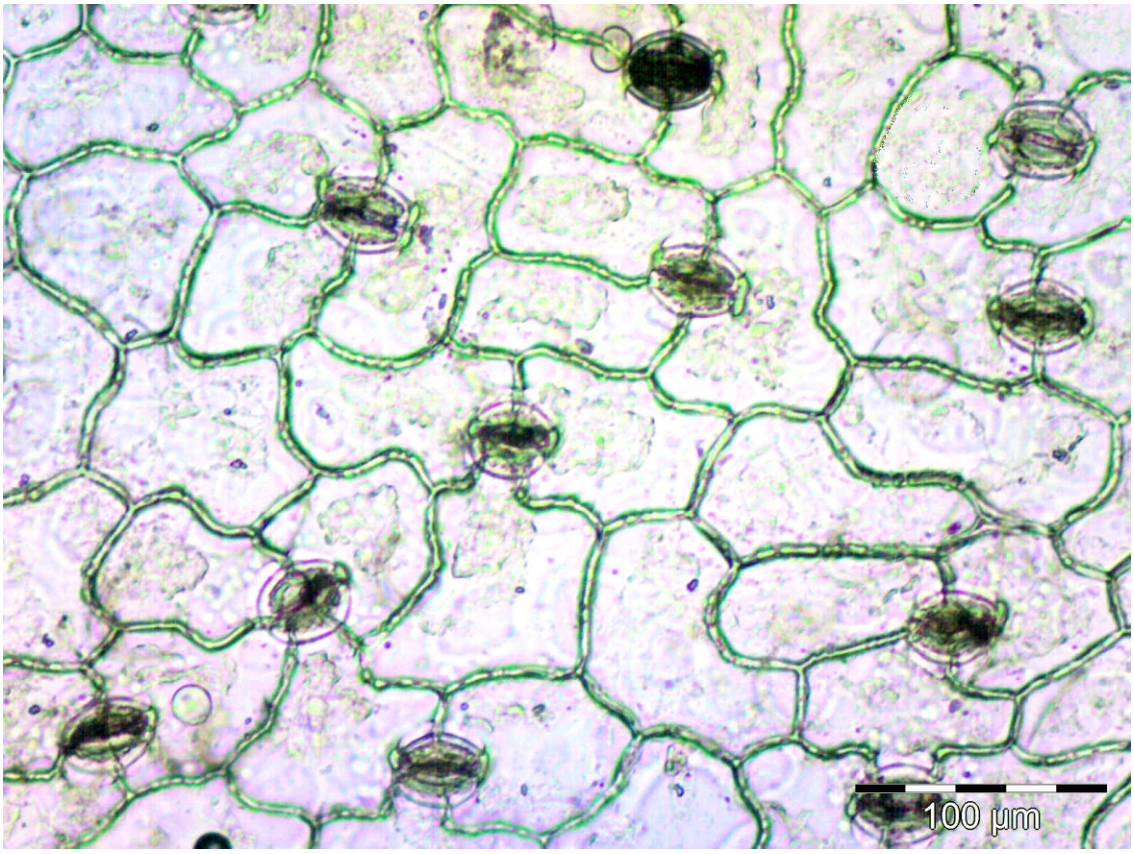
Şekil 4.52. *G. briquetiana*'nın yaprağından alınan enine kesit e. epidermis d. druz pp. palizat parankiması id. iletim demetleri, st. stoma.

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 10–12 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka bol miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.52).



Şekil 4.53. *G. briquetiana*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.53 ve 4.54).

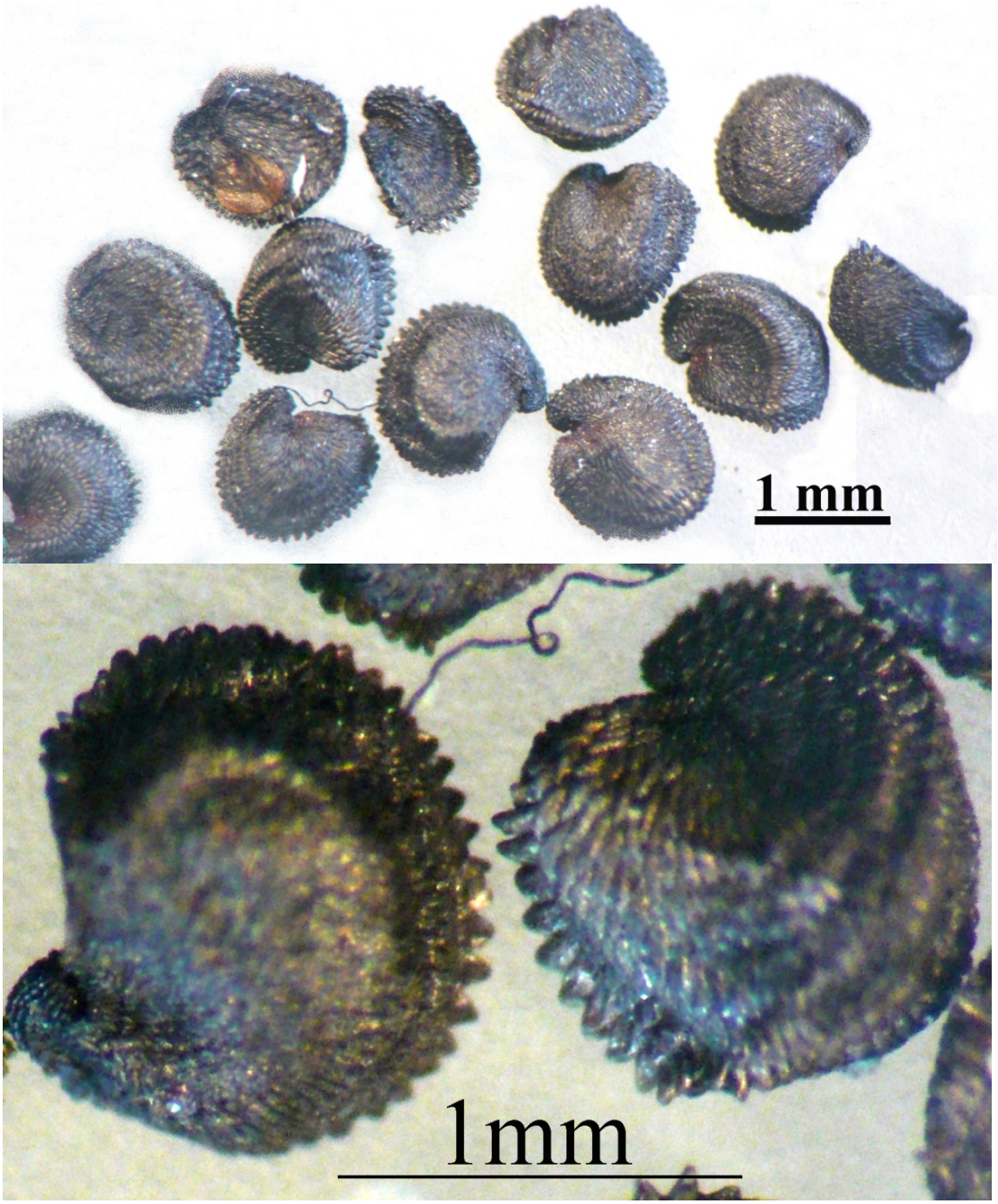


Şekil 4.54. *G. briquetiana*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup olgun tohumları 1.1-1.2 mm boyunda ve 1.2-1.4 mm genişliğe sahip ve koyu kahve renklidir. Yüzeyi acute tuberküllü ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar kızıl bir renge sahiptir (Şekil 4.55).

Tohum şekli : Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu : 1.1-1.2 mm
Tohumun genişliği : 1.2-1.4 mm
Boy/En oranı : 0.85
Tohum yüzeyi : Acute tuberküllü



Şekil 4.55. *G.briquetiana*'nın tohum yüzeyi görünümü.

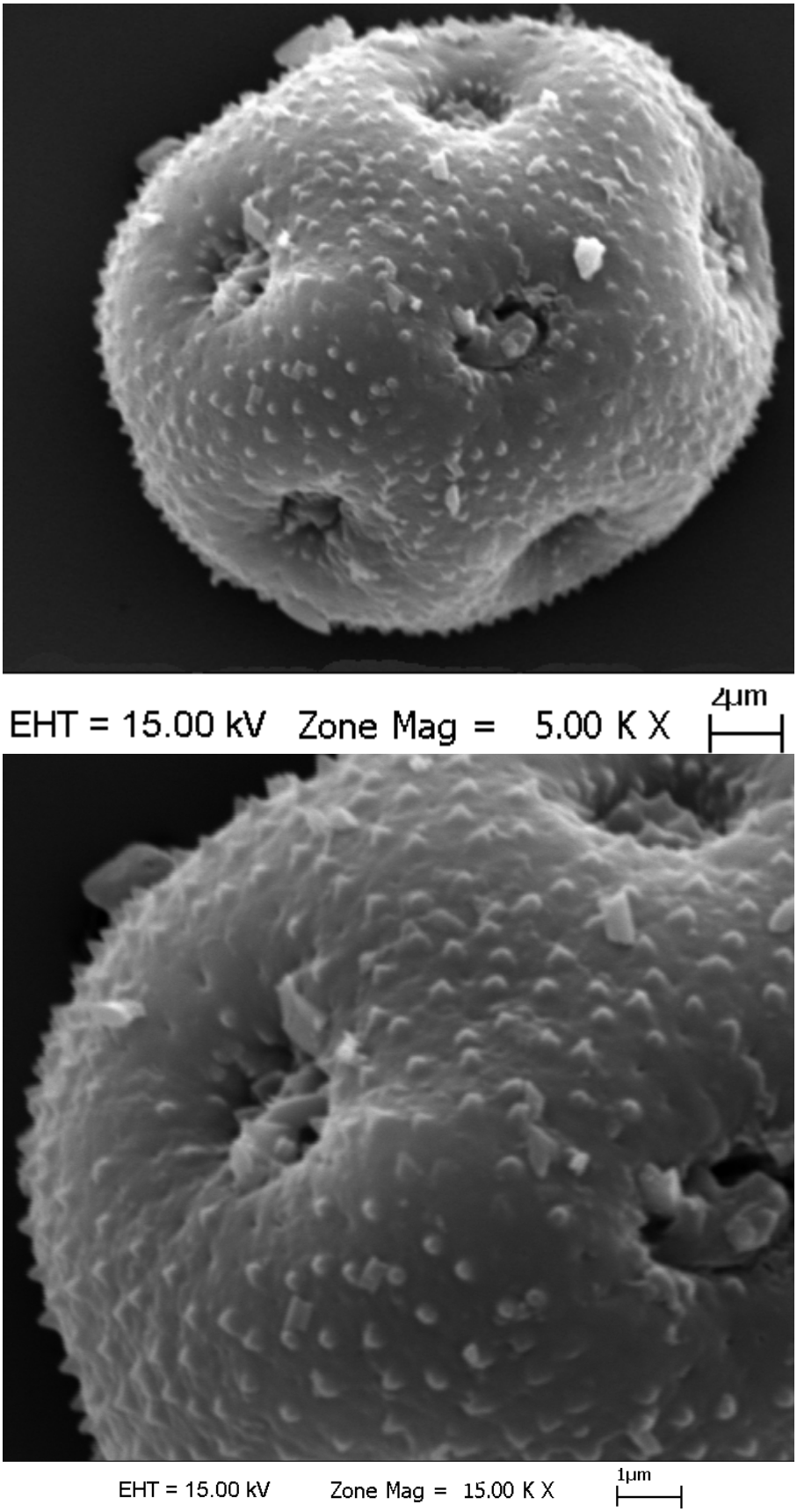
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.56, 4.57)

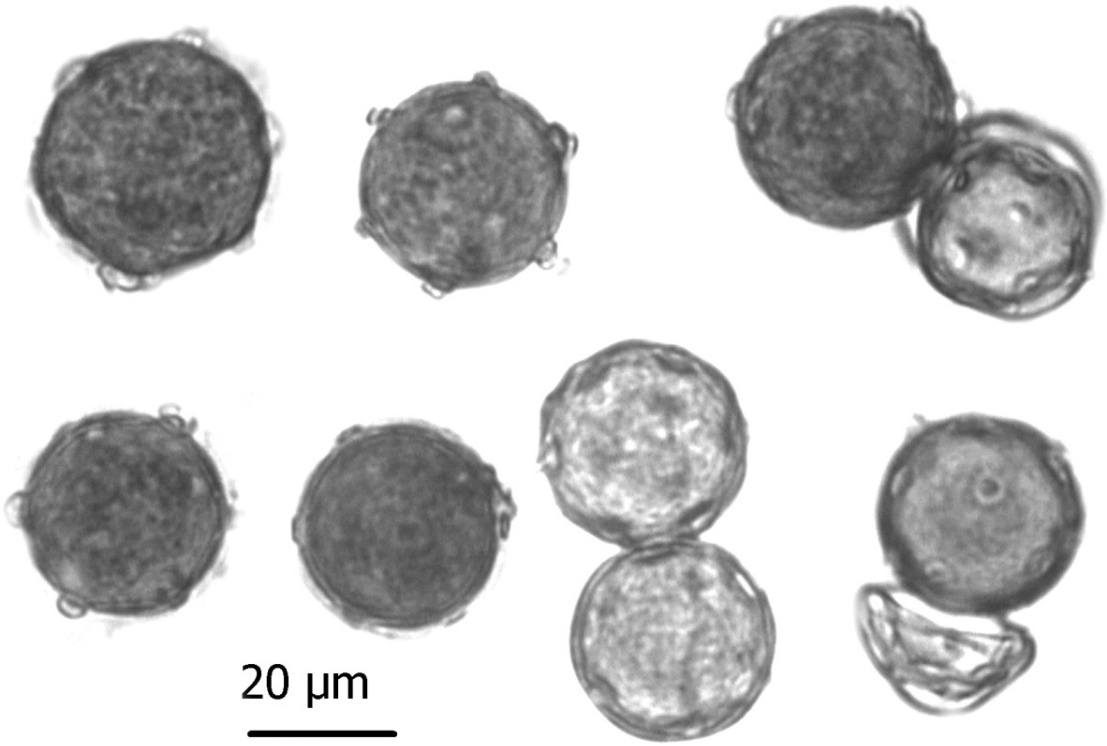
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 27,593028 - 29,946568 µm



Şekil 4.56. *G. briquetiana*'nın polenleri (SEM).



Şekil 4.57. *G.briquetiana*'nın polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. briquetiana, ağır bünyeli, hafif alkali, düşük kireçli; organik madde, potasyum, kalsiyum, demir ve mangan seviyesi yüksek; fosfor, magnezyum ve sodyum seviyesi düşük; bakır ve çinko seviyesi orta olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.4). Herhangi bir bakı tercih etmemekle birlikte rüzgar ve su erozyonuna açık, kireçtaşı kayalarındaki çatlaklarda yetişmektedir.

Çizelge 4.4. *G. briquetiana*'nın toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
109	193	7,65	2,2	4,7	7,9	223,6	6439	143,1	26,0	52,53	2,46	78,37	0,98

G. briquetiana; yayılış alanı çevresinde bulunan Erzincan'da yıllık yağış miktarı 371.7 mm, yaz yağışları miktarı 51.5 mm olup İKSY şeklinde Doğu Akdeniz yağış

rejimi 2. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 31.4 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 7.4 °C'dir. Emberger'e göre *Yarı Kurak Alt Son Derece Soğuk Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. Tunceli'de yıllık yağış miktarı 958.0 mm, yaz yağışları miktarı 30.9 mm olup KİSY şeklinde Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 34.4 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 6.0 °C'dir. Emberger'e göre *Az Yağışlı Çok Soğuk Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. Hınıs'da yıllık yağış miktarı 597.1 mm, yaz yağışları miktarı 68.1 mm olup İKSY şeklinde Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 28.1 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 28.5 °C'dir. Emberger'e göre *Az Yağışlı Buzlu Akdeniz İklimi* tipine girmektedir (Akman, 2011). Yayılış alanında Orta Triyas – Kretase dönemine ait neritik kireçtaşı kayaları üzerinde yayılış göstermektedir. Yakınlarında değişik zamanlara ait sedimenter kayalar, metamorfik kayalar ve ofiyolitik kayalar bulunmaktadır (Bkz. Ek 5). Alanda kahverengi topraklar hakimdir (Bkz. Ek 13).

4.1.2.5. *Gypsophila hakkiarica* Kit Tan: *Candollea 34: 230 1979.*

Tip: Türkiye - C10 Hakkari: Yüksekova üzeri Sat dağı, kalıcı karların yakınında erimiş kar sularının oluşturduğu gölün üzerindeki kuru nehir yatağı, 2900 m, 28.08.1967, Duncan & Tait 83b (holo E.) (Şekil 4.59)

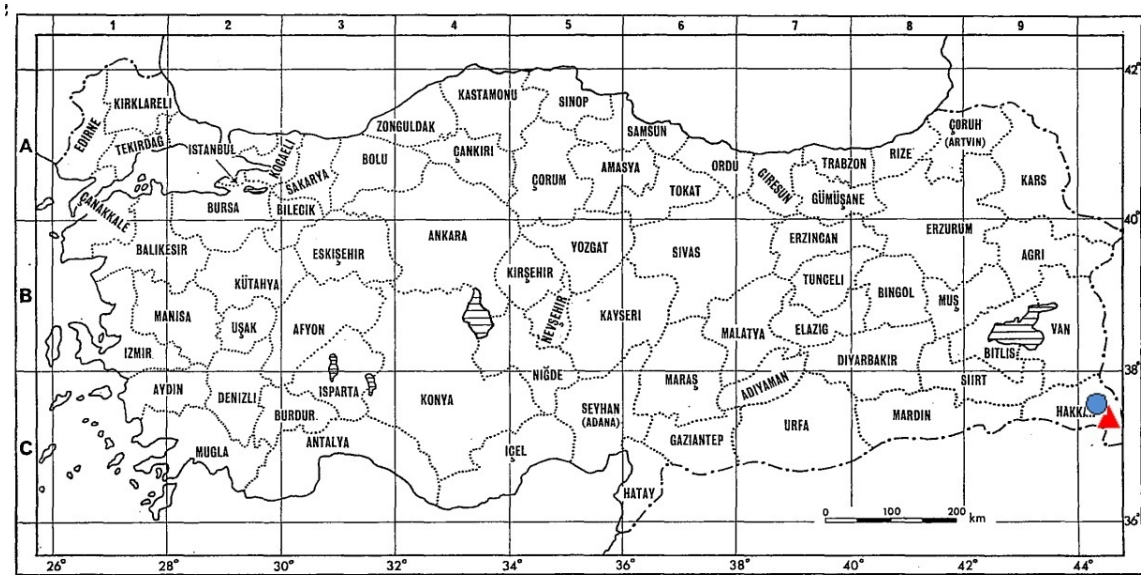
Çok yıllık, caespitose, tabanda odunsu, gövde tabanında glandular pubescent veya tüysüz. Çiçekli gövdeler dik-yükselici 8-21 cm, 5-16 çiçekli. Taban yapraklar yeşil, üstte düz, elliptic-linear ile linear-lanceolate arası, mucronulate-acute, kenarları ve orta damar minik papillose, tüysüz, 16-45 x 1.5-3 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 10-18 x 1.5-3 mm, 2-3 çift. Inflorescence terminal ve axillary, dichasial, tüysüz. Bractler yapraksı, linear-lanceolate, acuminate, kenarları scarious, 2.5-4.5x0.5 mm. Pedicel 3 mm'ye kadar, alar pediceller 10 mm'ye kadar. Calyx campanulate, tüysüz, 2.6-4.5x1.0-1.8 mm. Calyx dişleri ovate, obtuse, geniş scarious kenarlı, mor-yeşilsi, çok sayıda minik kalsiyum oksalat kristalli, 1,89-2,45x1,27-1,7 mm, Petaller koyu çizgili açık pembe, oblong-cuneate, çok kısa clawlı attenuate, retuse-

emarginate, 5.0-6.0x2.4-2.8 mm. Ovaryum ovoid, 1.65x1.18 mm. Ovül sayısı 16-18. Styleler 2.5 mm. Anther 0.69x0.65 mm, filament 3.8 mm. Kapsül 3.2-3.5x1.6-1.8 mm. Tohumlar orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.44-1.60x1.43-1.72 mm (Şekil 4.60, 4.61, 4.62).

Çiçeklenme: Ağustos
Yetişme ortamı: Kuru çakıllı yamaçlar
Yüksekliği: 2900m.

Tehlike kategorisi: Bu tür dünyada sadece bir lokaliteden bilinmektedir. Bizim çalışmalarımızda da aynı yerden örnek toplanabilmiştir. Bitki, Hakkari'de bulunan İki Yaka (Cilo-Sat) dağlarında (Yüksekova-Hakkari) bulunmaktadır. Yayılış alanı 100 km^2'den az, yaşam alanı ise 10 km^2'den azdır. Ergin birey sayısı 250'den azdır. Yakın gelecekte toprakta üzerinde oluşacak aşınma, bozulma veya bireylerin insan ya da başka etkenlerle göreceği zarar populasyonun geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle bu türün bölgesel ölçekte **EN** kategorisinde yer alması gerekmektedir. Bu türün yaşam alanı, Önemli Doğa Alanı içinde yer almaktadır.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Sadece Türkiye'de Hakkari'de bulunan İki Yaka (Cilo-Sat) dağlarında yaklaşık 2900 m yükseklikte yamaçlarda akıntılarla oluşan kuru yatak kenarlarında yayılış göstermektedir. İran-Turan elementi. Endemik (Şekil 4.58).



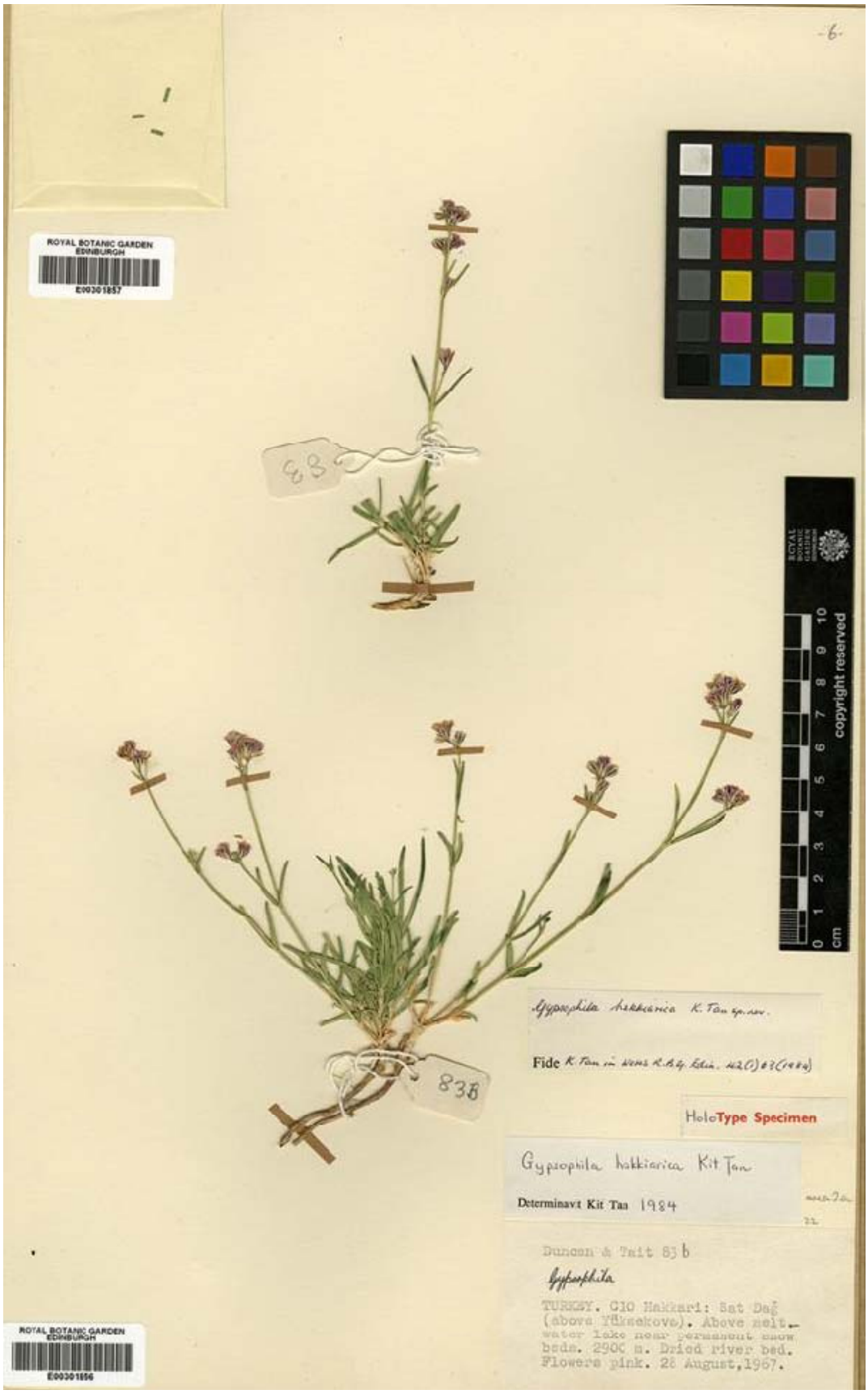
Şekil 4.58. *G. hakkiarica*'nın yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

C10 Hakkari: Sat Da., Yüksekova üstü, kalıcı karlara yakın birikinti göllerin üzerindeki kurumuş nehir yatakları, 2900 m

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

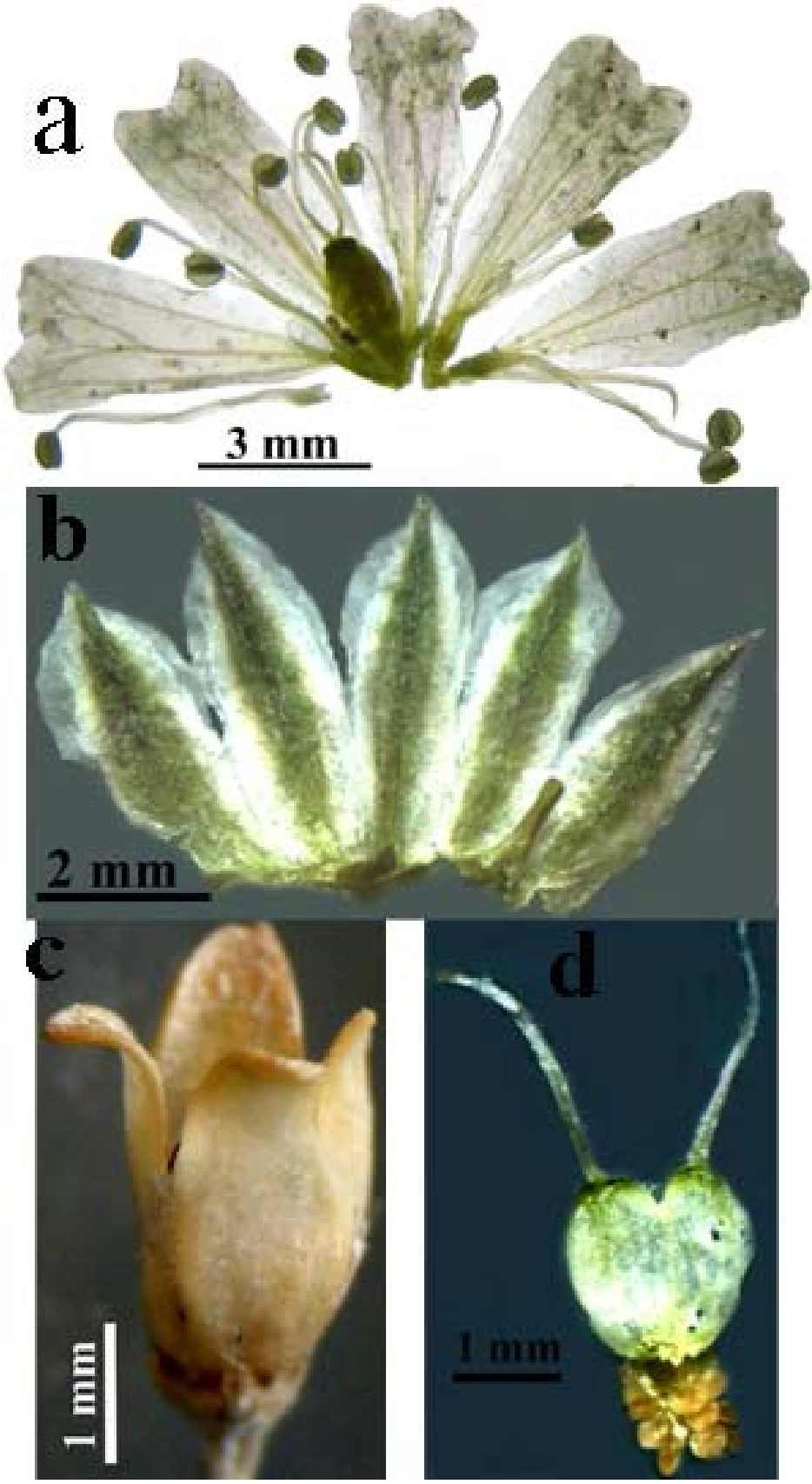
C9 Hakkari: Kırıkdağ, Cehennem deresi, Cilo dağları, Buzul gölü çevresi, kuru çakıllı yamaçlar, 2750 m, 16.07.2011, VANF162314 (37° 30' 23.49" K 43° 59' 13.86" D) (Şekil 4.60).



Şekil 4.59. *G. hakkiarica*'nın holotip örneği (E).



Şekil 4.60. *G. hakkiarica*'nın genel görünüşü.



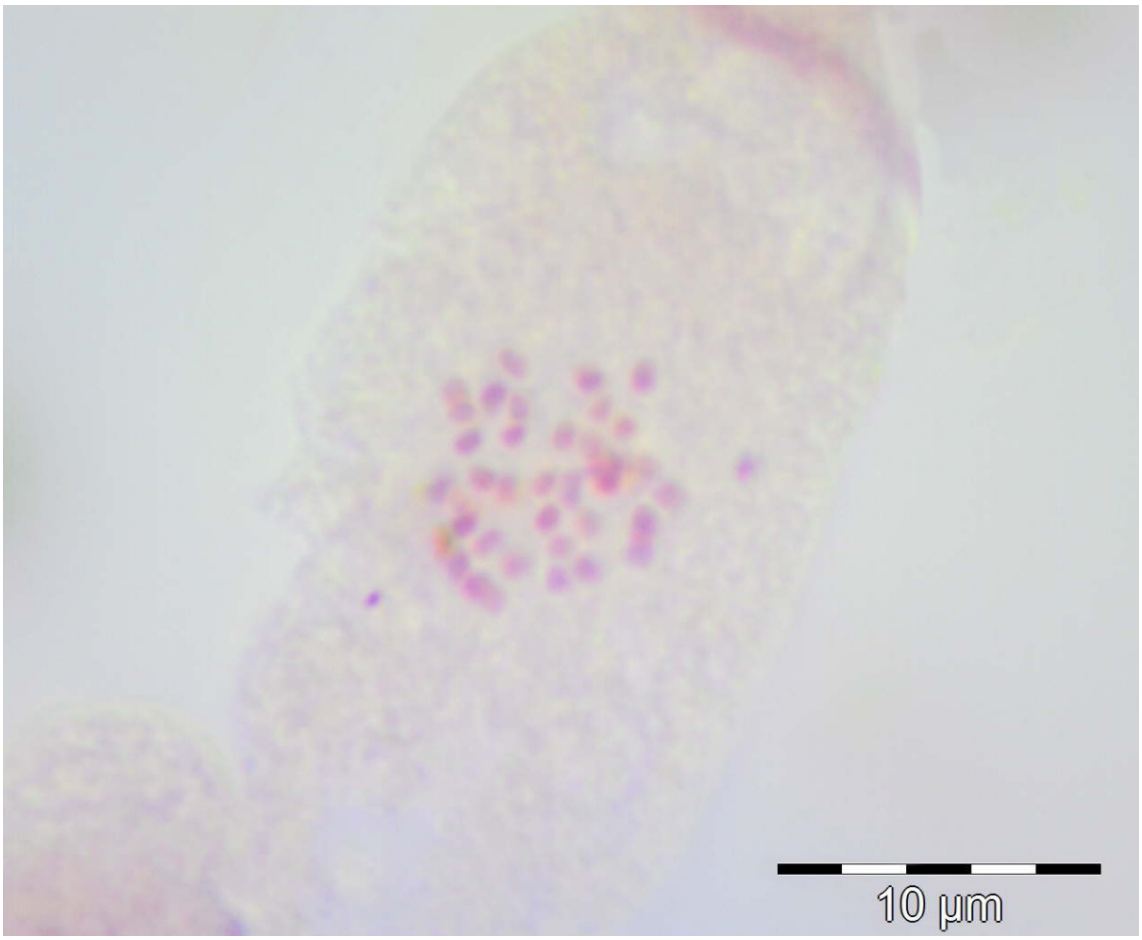
Şekil 4.61. *G. hakkiarica*'nın çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül d. ovaryum.



Şekil 4.62. *G. hakkiarica*'nın habitatı.

Kromozom özellikleri:

38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.63).



Şekil 4.63. *G. hakkiarica*'nın kromozomları.

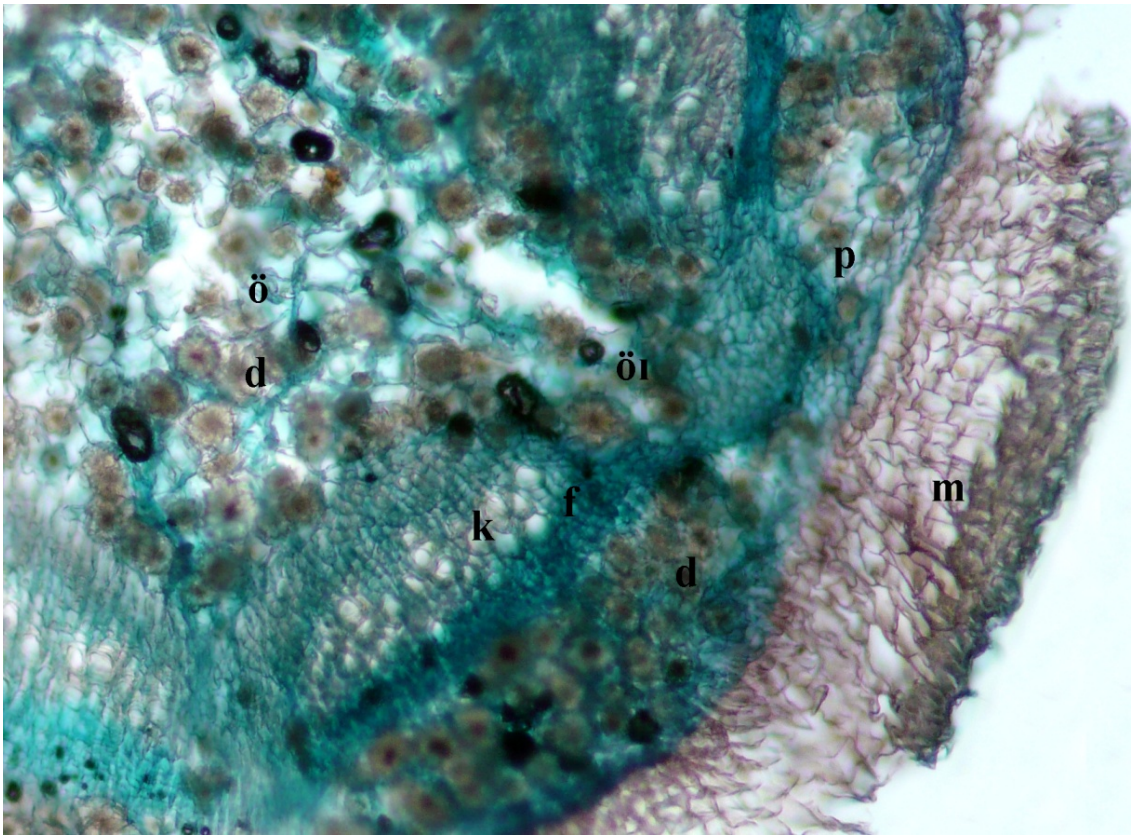
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



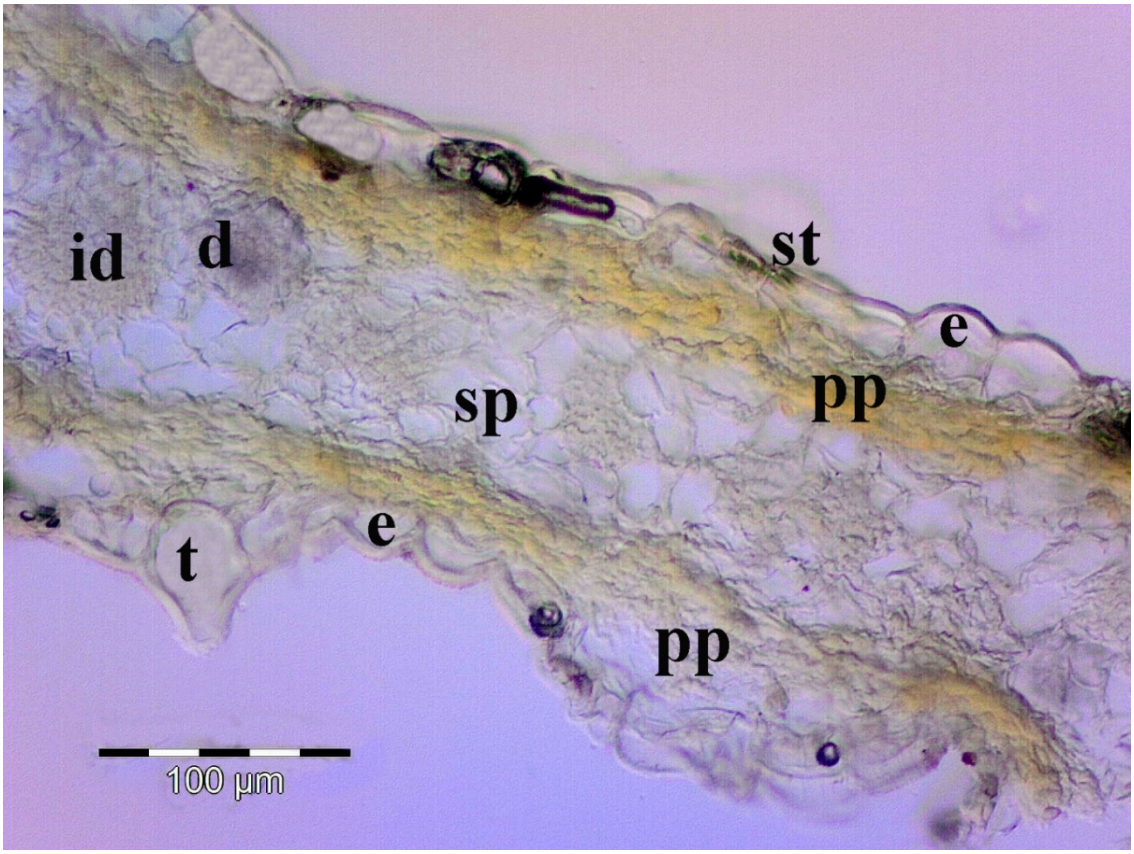
Şekil 4.64. *G. hakkiarica*'nın gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, d. druz, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, ks. ksilem, ö. öz bölgesi, t. tüy.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta ince bir kutikula tabakası kutikulanın hemen altında dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Epidermisin farklılaşması sonucu oluşmuş olan çok hücreli salgı tüyleri yer almaktadır. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Öz bölgesinde druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.64).



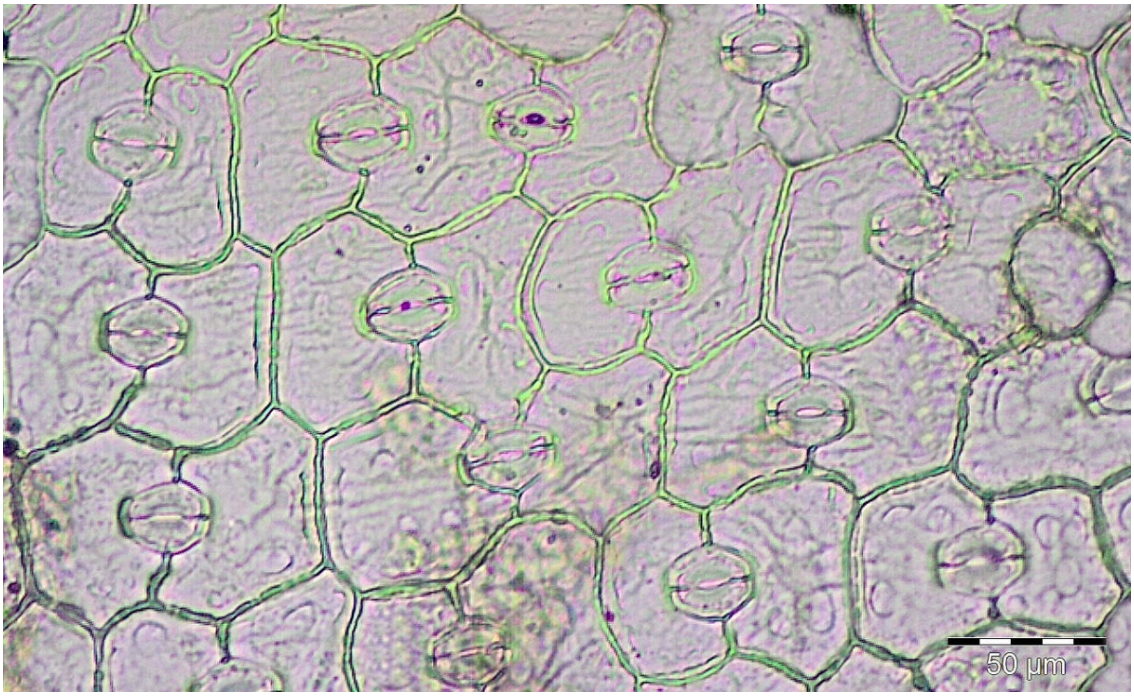
Şekil 4.65. *G. hakkiarica*'nın kökünden alınan enine kesit m. mantar doku p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, öı. öz ışını, d. druz.

En dışta koruyucu doku olarak 16-21 tabakalı mantar doku bulunmaktadır. Mantar dokunun hemen altında korteks geniş bir alan kaplamıştır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından itibaren başlayan merkezi silindir çok yoğun olarak druz kristali bulundurmaktadır. Öz kolları, öz bölgesi ve korteks çok yoğun miktarda druz kristali içermektedir (Şekil 4.65).



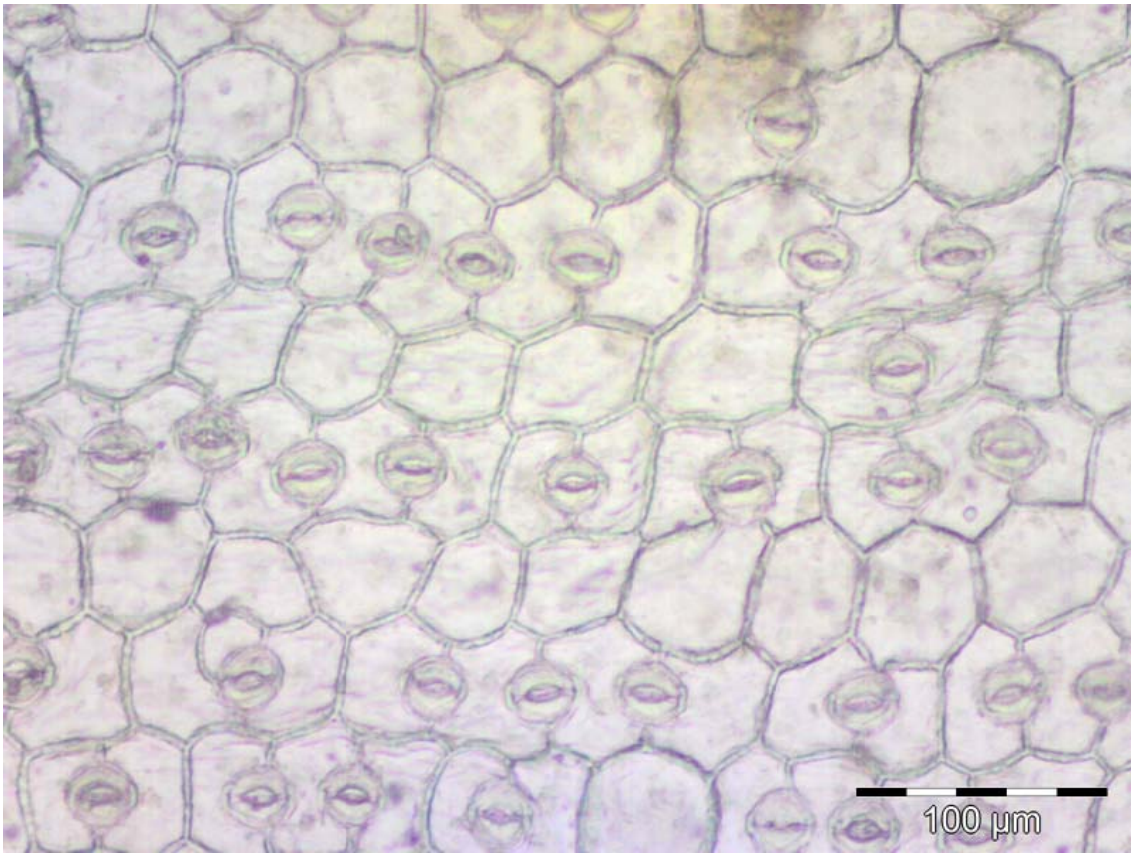
Şekil 4.66. *G. hakkiarica*'nın yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, d. druz, pp. palizat parankiması, id. iletim demetleri, sp. sünger parankiması, t. tüy, st. stoma.

Enine kesitte en dışta oval-dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Epidermisin farklılaşması sonucu oluşmuş tek hücreli tüyler bulunmaktadır. Mezofil tabakasında alt ve üst kısımda palizat parankiması, ortada ise 2-3 sıra sünger parankiması bulunur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 8–10 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka az miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.66)



Şekil 4.67. *G. hakkiarica*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesit.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin bazılarının girintili olduğu, bazılarının ise ovoid'ten dörtgenimsi yapıya kadar değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.67 ve 4.68).

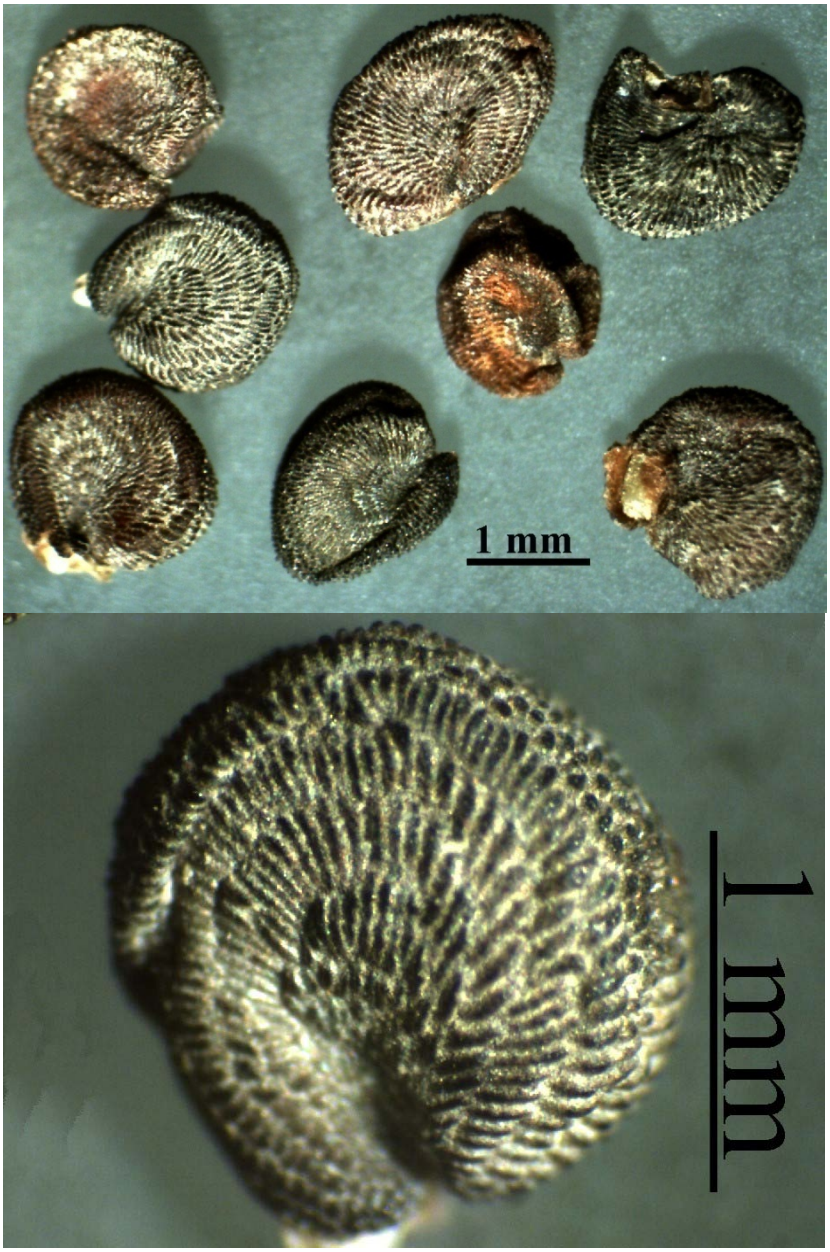


Şekil 4.68. *G. hakkiarica*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesit.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup, olgun tohumları 1.44-1.60 mm boyunda ve 1.43-1.72 mm genişlikte, koyu kahverenginden siyaha doğru değişen renklerde olup obtuse tuberküllüdür ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar ise kızıl renklidir (Şekil 4.69).

Tohum şekli **:** Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu **:** 1.44-1.60 mm
Tohumun genişliği **:** 1.43-1.72 mm
Boy/En oranı **:** 0.94
Tohum yüzeyi **:** Obtuse tuberküllü



Şekil 4.69. *G. hakkiarica*'nın tohum yüzeyi görünümü.

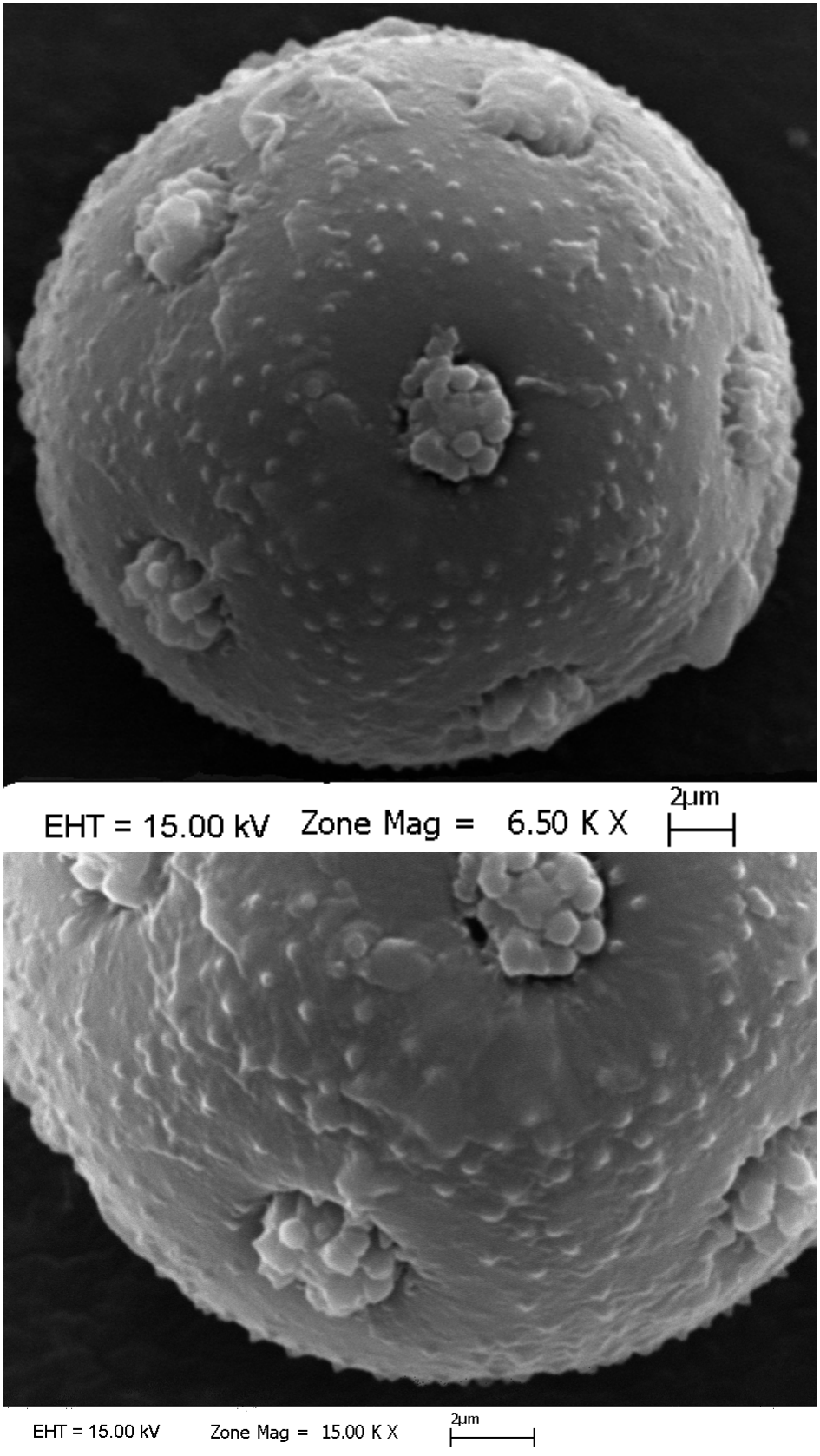
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.70, 4.71)

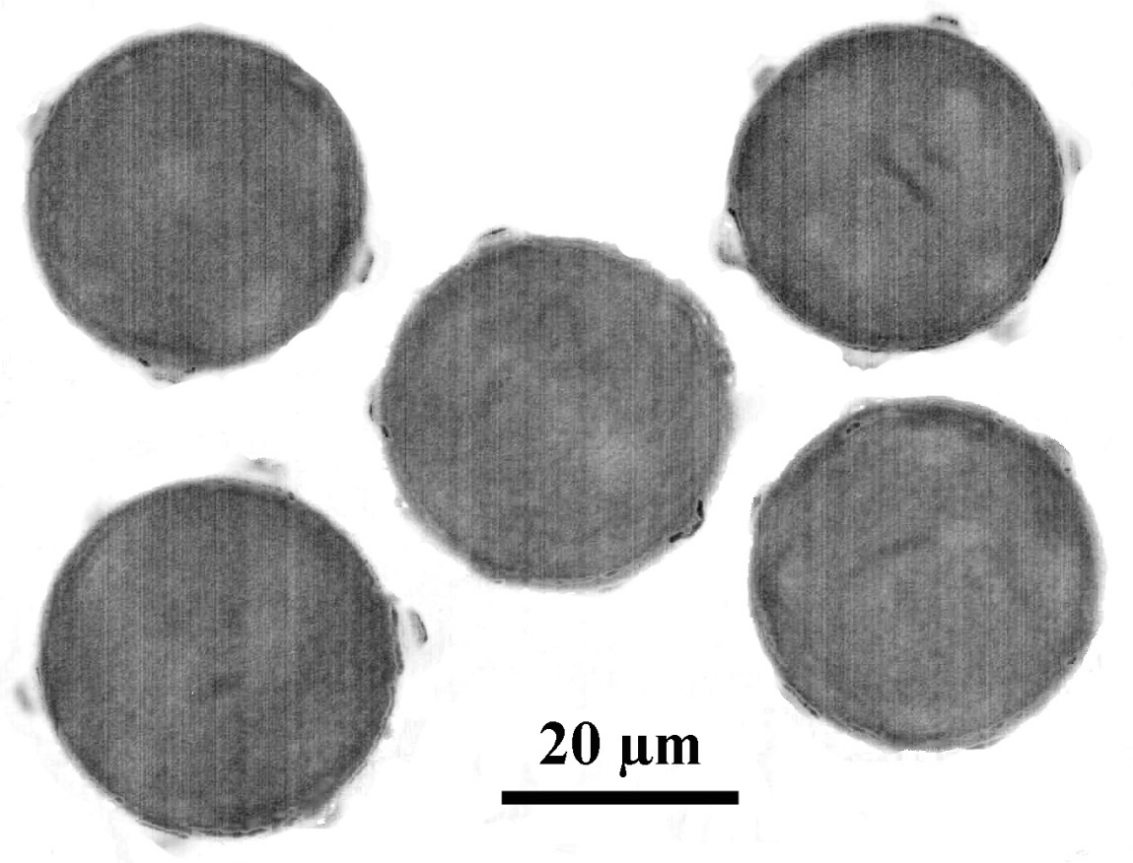
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 28,127192 - 31,994211 µm



Şekil 4.70. *G. hakkiarica*'nın polenleri (SEM).



Şekil 4.71. *G. hakkiarica*'nın polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. hakkiarica, orta bünyeli, hafif alkali, tuzsuz, yüksek kireçli; organik madde, fosfor, potasyum, çinko, magnezyum ve demirce zayıf, kalsiyum ve bakır seviyesi orta olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.5). Güney batı yamaçlarda kar sularının akıntılarıyla oluşan birikinti kuru topraklarda yetişmektedir.

Çizelge 4.5. *G. hakkiarica*'nın toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
70	100	7,83	61,2	0,5	5,0	2,0	2653	31,0	1,41	0,30	0,73	0,13

G. hakkiarica; yayılış alanı çevresinde Hakkari, Yüksekova ve Şırnak yer almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık; Hakkari'de 10,3 °C, Yüksekova'da 6.6 °C ve Şırnak'ta 14.0 °C'dir. Üç istasyonda da en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında görülmüş olup; bu değerler Hakkari'de 36.8 °C, Yüksekova'da 42.8 °C, Şırnak'ta 40.3 °C'dir. En düşük sıcaklıklar ise Hakkari'de -23.4 °C Ocak ayında, Yüksekova'da -44.5 °C Aralık ayında, Şırnak'ta -13.2 °C Şubat ayında ölçülmüştür. Yıllık yağış miktarı Hakkari'de 741.1 mm, Yüksekova'da 757.8 mm, Şırnak'ta 656.1 mm'dir. En fazla yağış Hakkari'de Nisan, Yüksekova'da Şubat ve Şırnak'ta Mart ayıdır. En az yağış her üç istasyonda da Ağustos ayında olmaktadır. En yüksek nisbi nem değerleri ocak ayında ölçülmüştür. Hakkari'de Ocak (% 71.4), Yüksekova'da Ocak (% 70.1) ve Şırnak'ta Ocak, Aralık (% 64) aylarında ölçülmüştür. En düşük nisbi nem değerleri ise yaz aylarında ölçülmüştür. En düşük nisbi nem değerleri; Hakkari'de (% 35.9), Yüksekova'da (% 42.3) ve Şırnak'ta (% 23) Ağustos ayında kaydedilmiştir. Hakkari'de yağış rejimi İKSY şeklindedir ve Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 2. tipi görülmektedir. Yüksekova ve Şırnak'ta yağış rejimi KİSY şeklinde ve Doğu Akdeniz Yağış Rejiminin 1. tipi görülmektedir. Emberger'in sınıflandırmasına göre Hakkari *Az Yağışlı, Kışı Son Derece Soğuk,* Yüksekova *Yarı Kurak Üst, Kışı Buzlu* ve Şırnak *Az Yağışlı Kışı Soğuk Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. Hakkari'de Aralık, Ocak, Şubat ve Mart, Yüksekova'da Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart, Şırnak'ta Ocak ve Şubat mutlak ayları donlu aylardır. Hakkari'de Ekim, Kasım, Mart ve Nisan, Yüksekova'da Nisan, Mayıs, Eylül ve Ekim, Şırnak'ta Mart, Nisan, Ekim, Kasım ve Aralık ayları muhtemel donlu aylardır. Hakkari'de Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, Yüksekova'da Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları, Şırnak'ta Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları kurak periyodun görüldüğü aylardır (Kaval, 2011). Alanda sadece sedimenter kayalar yer almaktadır. Jura-Kretase dönemine ait neritik kireçtaşı ve Orta Triyas-Kretase dönemine ait Pelajik kireçtaşı, radyolarit, çört, şeyl, vb. kireçsiz kahverengi toprakların ana kayasını oluşturmaktadır (Bkz. Ek 6 ve Ek 13).

4.1.2.6. *Gypsophila pulvinaris* Rech.f.: *Candollea 34: 230 1979.*

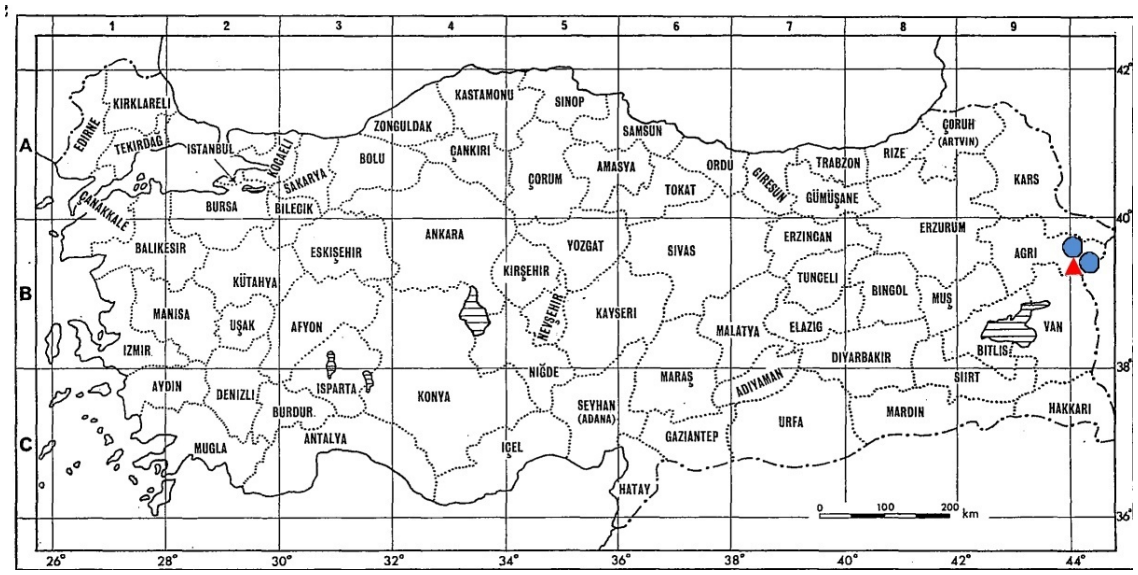
Tip: İran - Batı Azerbaycan: Makü, kireçtaşı kaya yarıklarında, 1200 m, *C. Grey-Wilson & T.F. Hewer 1704* (holo. W; iso. E, K) (Şekil 4.73).

Çok yıllık, odunsu rizomlu, yastık formunda, tüysüz, 10x20-130 cm ebatlarında yastıklar oluşturabilir. Çiçekli gövdeler 1-3 cm boyunda, 2-8 çiçekli. Sterile sürgünlerin yaprakları linear-üçgensi, etli, damarsız ve altta obtusely keeled, tepe de obtuse veya acute, tüysüz, 2-5x0.4-0.8 mm, çok sayıda. Çiçekli gövdelerin yaprakları taban yapraklara benzer, tüysüz, 1.0-1.2x0.4-0.5 mm, 3-7 çift. Inflorescence tüysüz, dichasial. Bractler yapraksı, lanceolate, acute, kenarları scarious, 0.5-1.0 mm. Pediceller en fazla 2 mm. Calyx campanulate, tüysüz, 2.5-3x1.2-1.5 mm. Calyx dişleri ovate-oblong, obtuse-apiculate, kenarları genişce scarious, 0.8-1.1 x 0.6-1 mm. Petaller beyaz-pembe arası, dışta kırmızımsı damarlı, dar oblong-cuneate, emarginate, 5.0-5.5 x 1.3-1.5 mm. Ovaryum 2.0x1.0 mm. Ovül sayısı 8-11. Kapsül 2.5 x 2.0 mm. Tohumlar orbicular-reniform, acute tuberküllü, kahverengi-siyah, 0.9-1.1 x 0.9-1.1 mm (Şekil 4.74, 4.75, 4.76)

Çiçeklenme: Ağustos
Yetişme ortamı: Kireçtaşı kayalıklarında
Yüksekliği: 1300 – 2500 m

Tehlike kategorisi: Türkiye'de sadece Ağrı-Doğubeyazıt'ta bulunmaktadır. Doğubeyazıt'ın doğusunda ve kuzeyinde bulunan kireçtaşı kayalarında, 1570-2100 m'ler arasında, çapları 1.5 metreyi bulan öbekler oluşturacak şekilde yayılış göstermektedirler. Doğubeyazıt'ın doğusundan başlayıp İran'ın Batı Azerbaycan bölgesindeki Urumiyeh yakınlarına kadar uzanan dağ silsilesi boyunca yayılış gösterir. Belirli bir yön tercih etmemektedir. Açılabilecek taş ocakları, yol yapımı, insanlar tarafından sökülmesi veya yakılması varlığı için en büyük tehdit faktörleridir. Türkiye'de yaklaşık 400 km^2lik yayılış alanına ve 20 km^2lik yaşam alanına sahiptir. İran'da dokuz farklı lokaliteden bilinmektedir. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda bölgesel ölçekte türün **NT** kategorisinde yer alması gerekmektedir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Türkiye'nin İran sınırında Doğubeyazıt'da ve dağ silsilesinin devamında İran'ın kuzeybatısında yayılış göstermektedir. İran-Turan elementi (Şekil 4.72).



Şekil 4.72. *G. pulvinaris*'in yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

B10 Ağrı: Doğubeyazıt'ın 3.8 km doğusunda anayolun güneyinde, 1370 m.

B10 Ağrı: Doğubeyazıt'ın 3 km doğusu, 1750 m.

B10 Ağrı: Doğubeyazıt, İshak Paşa sarayının 1 km doğusu, 2200 – 2500 m.

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

B10 Ağrı: Doğubeyazıt – Gürbulak yolu 4. km sağdaki kayalıklar, taş ocağı yanı, kaya üzerleri, 1570 m, 04.07.2009, VANF162315 (39° 33' 18.44" K 44° 07' 08.46" D).

B10 Ağrı: Doğubeyazıt, İshak Paşa Sarayı 1 km doğusundaki kayalıklar, kaya üzerleri, 2025 m, 04.07.2009, VANF162316 (39° 31' 13.61" K 44° 08' 18.11" D).

B10 Ağrı: Doğubeyazıt – Gürbulak yolu 4. km sağdaki kayalıklar, kaya üzerleri, 1570 m, 11.08.2009, VANF162317.

B10 Ağrı: Doğubeyazıt – Gürbulak yolu 4. km sağdaki kayalıklar, kaya üzerleri, 1582 m, 11.08.2009, VANF162318 (Şekil 4.74).

B10 Ağrı: Doğubeyazıt, İshak Paşa Sarayı doğusundaki kayalıklar, kaya üzerleri, 2040

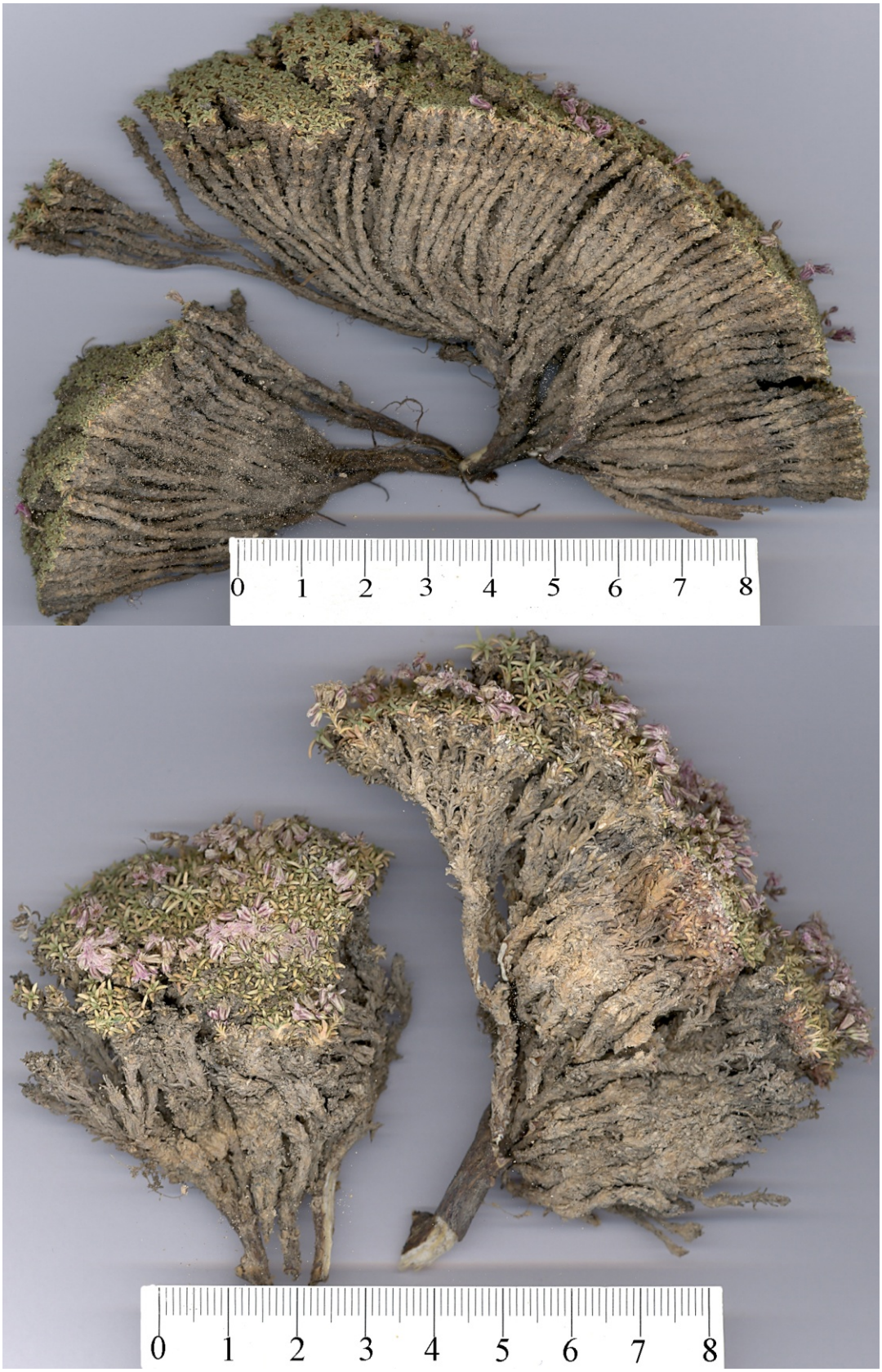
m, 11.08.2009, VANF162319.

B10 Ağrı: Doğubeyazıt, Talus köyü, kaya üzerleri, 1650 m, 11.08.2009, VANF162320 (39^{o} 35' 21.31" K 44^{o} 01' 55.52" D).

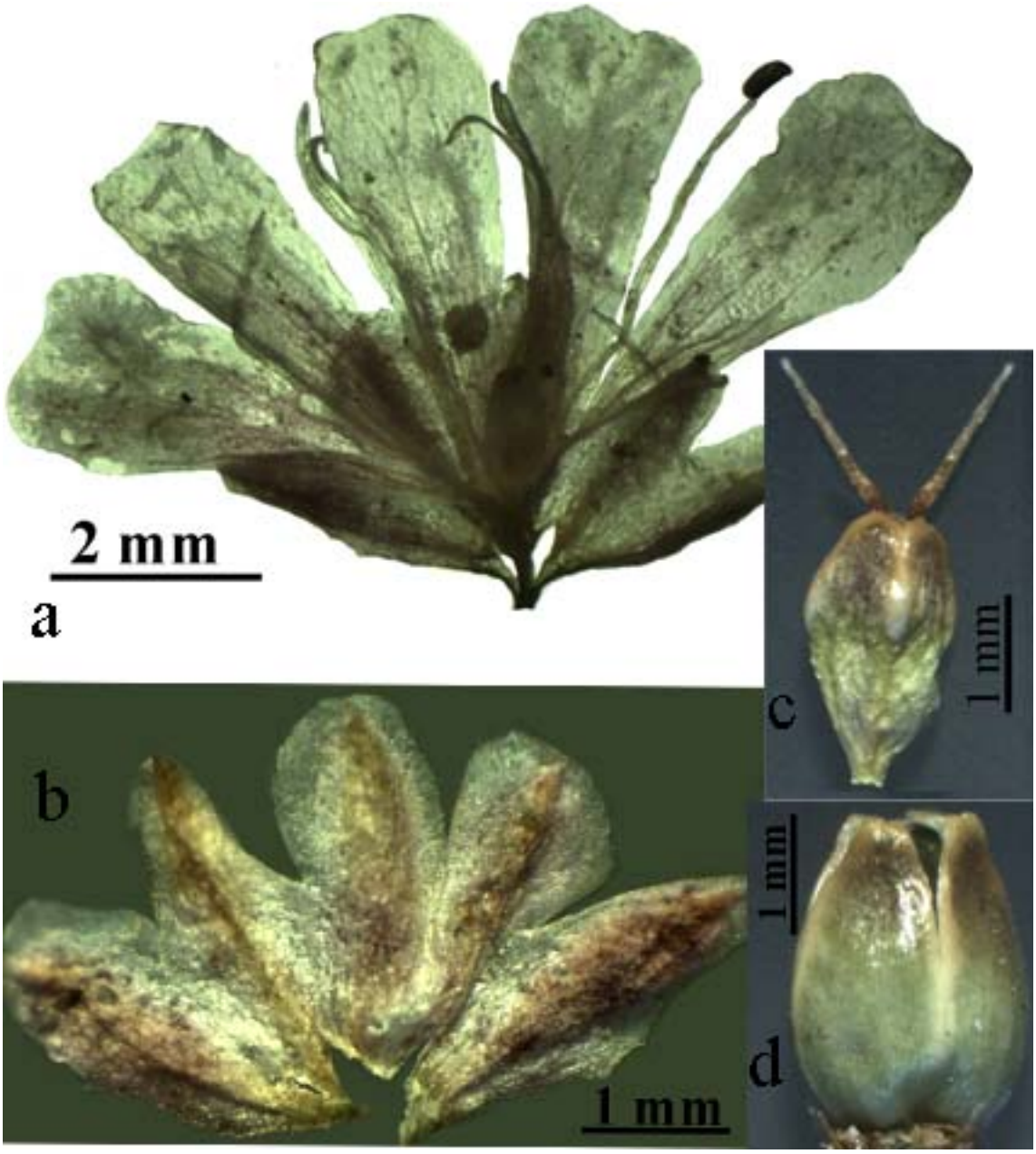
B10 Ağrı: Doğubeyazıt, Talus köyü, kaya üzerleri, 1570 m, 11.08.2009, VANF162321.



Şekil 4.73. *G. pulvinaris*'in isotip örneği (E).



Şekil 4.74. *G. pulvinaris*'in genel görünüşü.



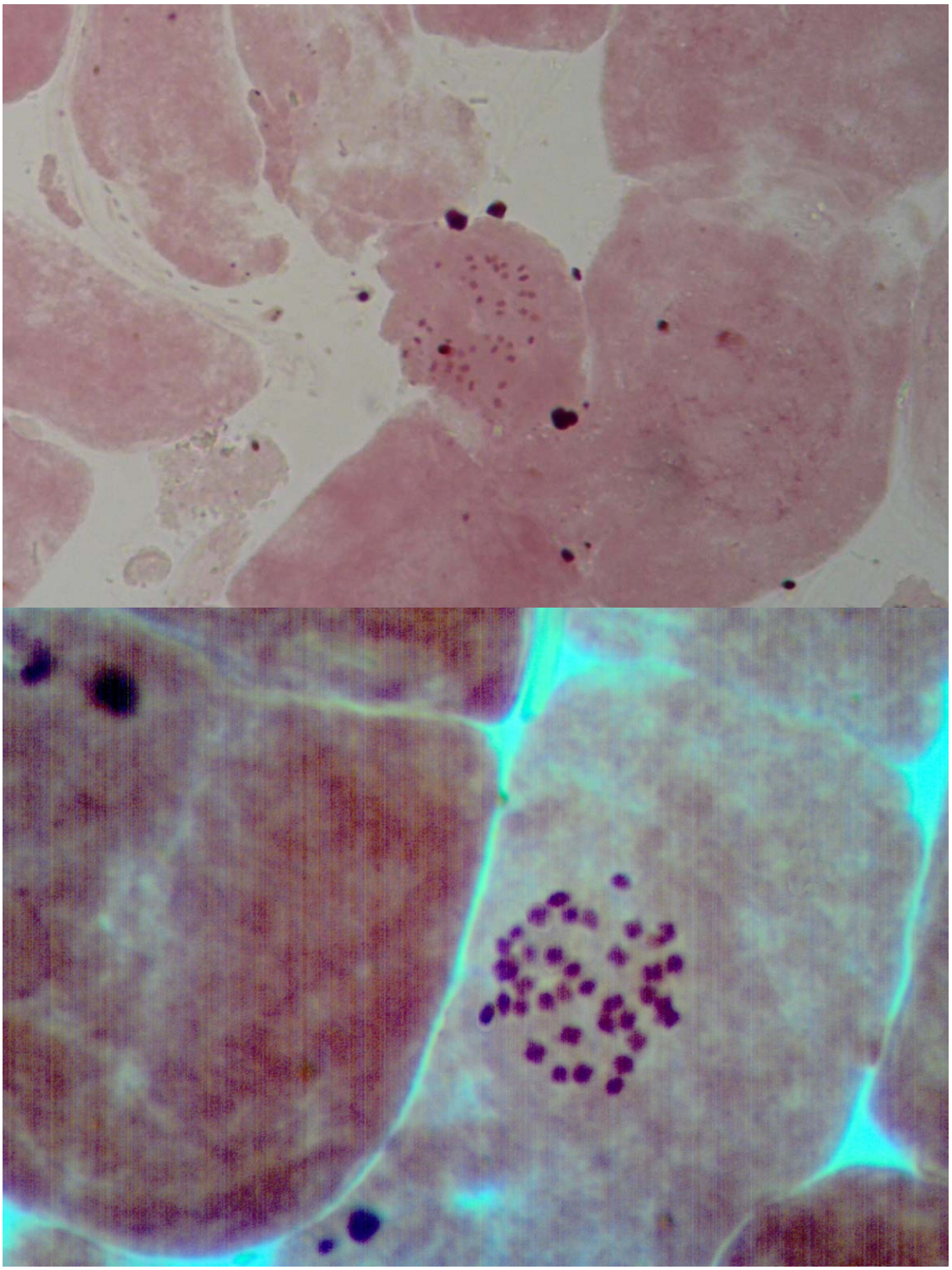
Şekil 4.75. *G. pulvinaris*'in çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. ovaryum, d. kapsül.



Şekil 4.76. *G. pulvinaris*'in habitatı.

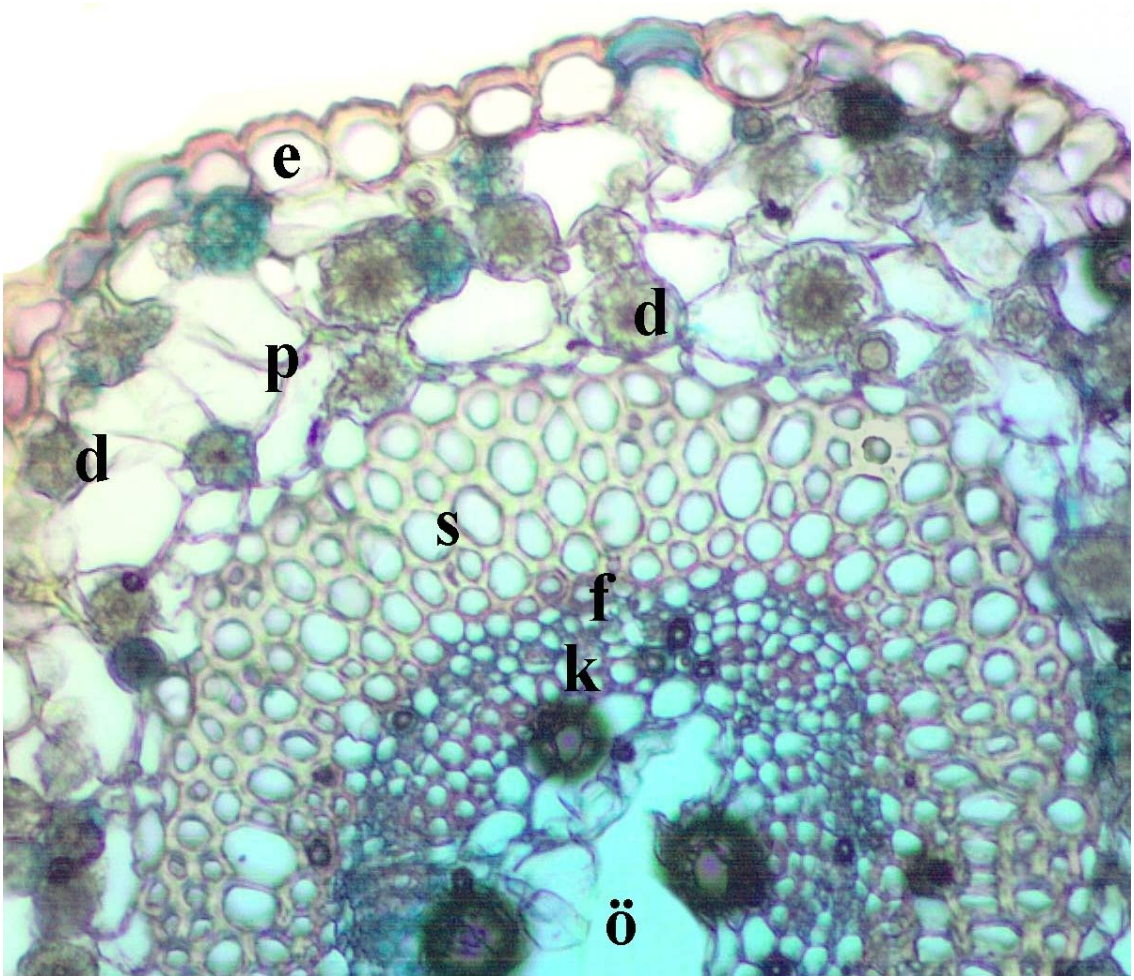
Kromozom özellikleri:

38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.77).



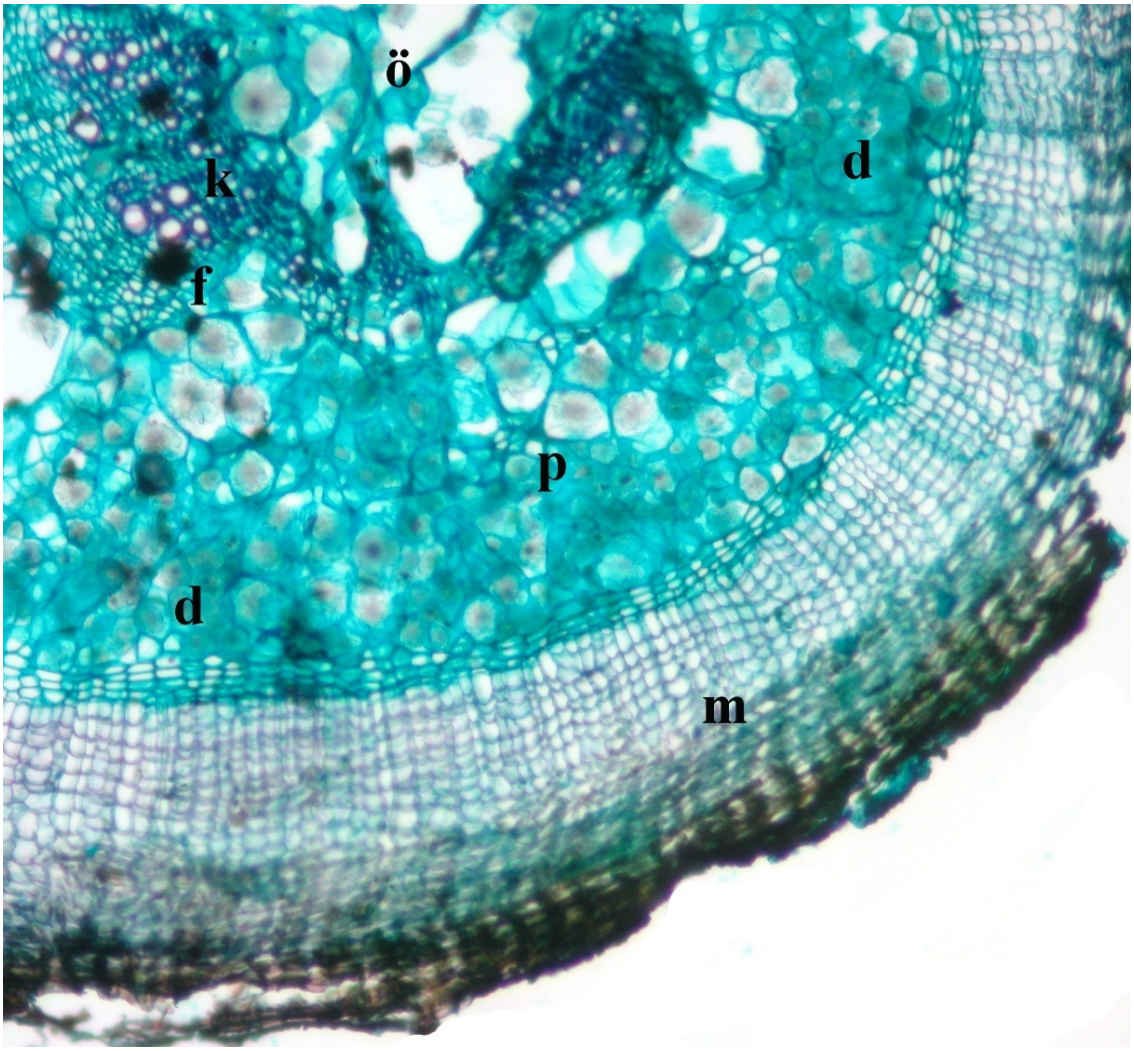
Şekil 4.77. *G. pulvinaris*'in kromozomları.

Anatomik özellikleri:



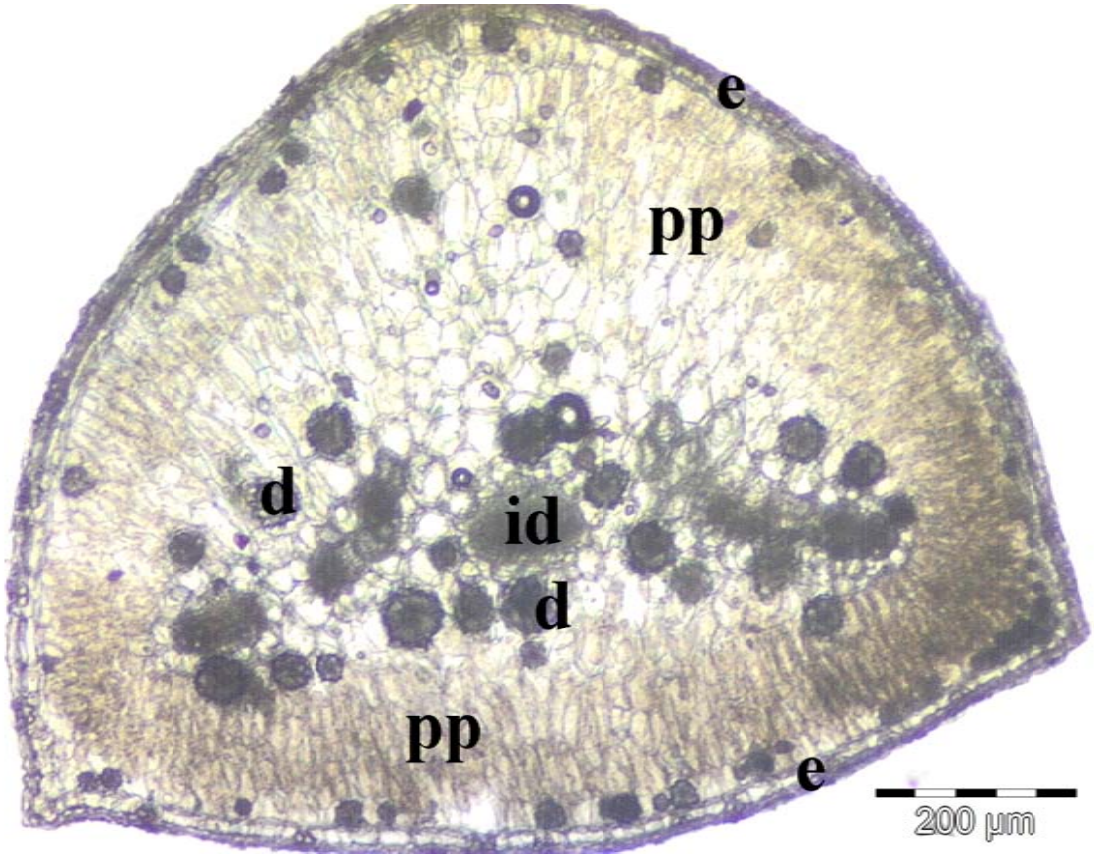
Şekil 4.78. *G. pulvinaris*'in gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, d. druz, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Druz kristallerine yoğun olarak korteks parankimasında ve az miktarda öz bölgesinde rastlanmaktadır (Şekil 4.78).



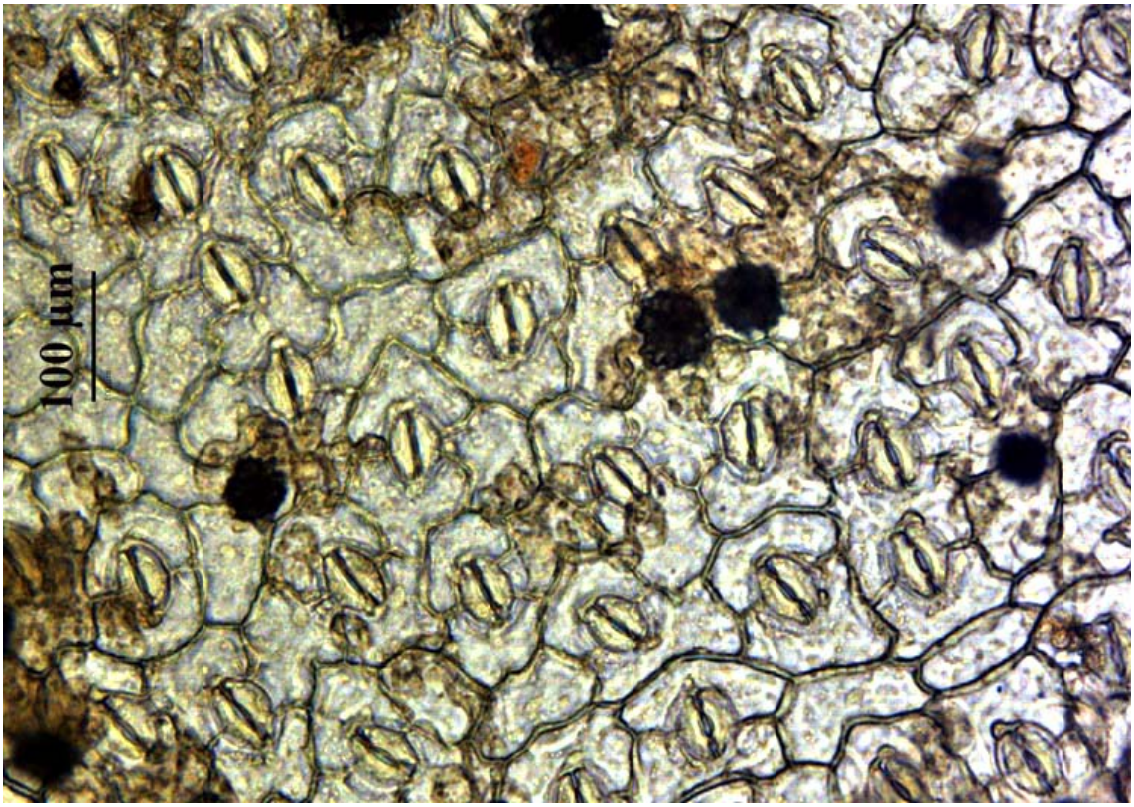
Şekil 4.79. *G. pulvinaris*'in kökünden alınan enine kesit m. mantar doku, p. parankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, d. druz kristali.

En dışta koruyucu doku olarak 20-25 sıralı mantar doku bulunmaktadır. Korteks hücreleri dikdörtgenden ovale doğru değişen şekillerdedir. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından merkezi silindir başlar. Druz kristalleri yoğun olarak korteks parankimasında ve daha az miktarda öz bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 4.79).



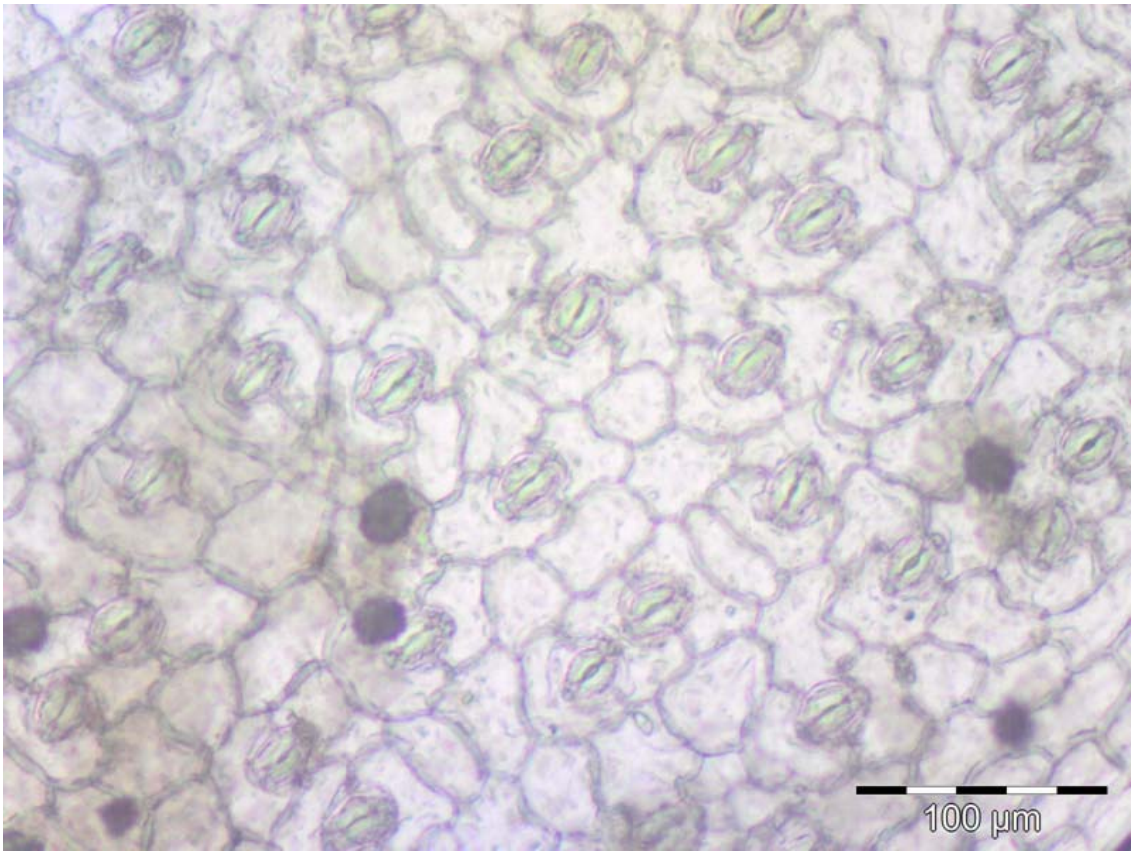
Şekil 4.80. *G. pulvinaris*'in yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, pp. palizat parankiması, id. iletim demetleri, d. druz kristali.

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 9–13 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka seyrek olarak druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.80).



Şekil 4.81. *G. pulvinaris*'in yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin girintili ve değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.81 ve 4.82).

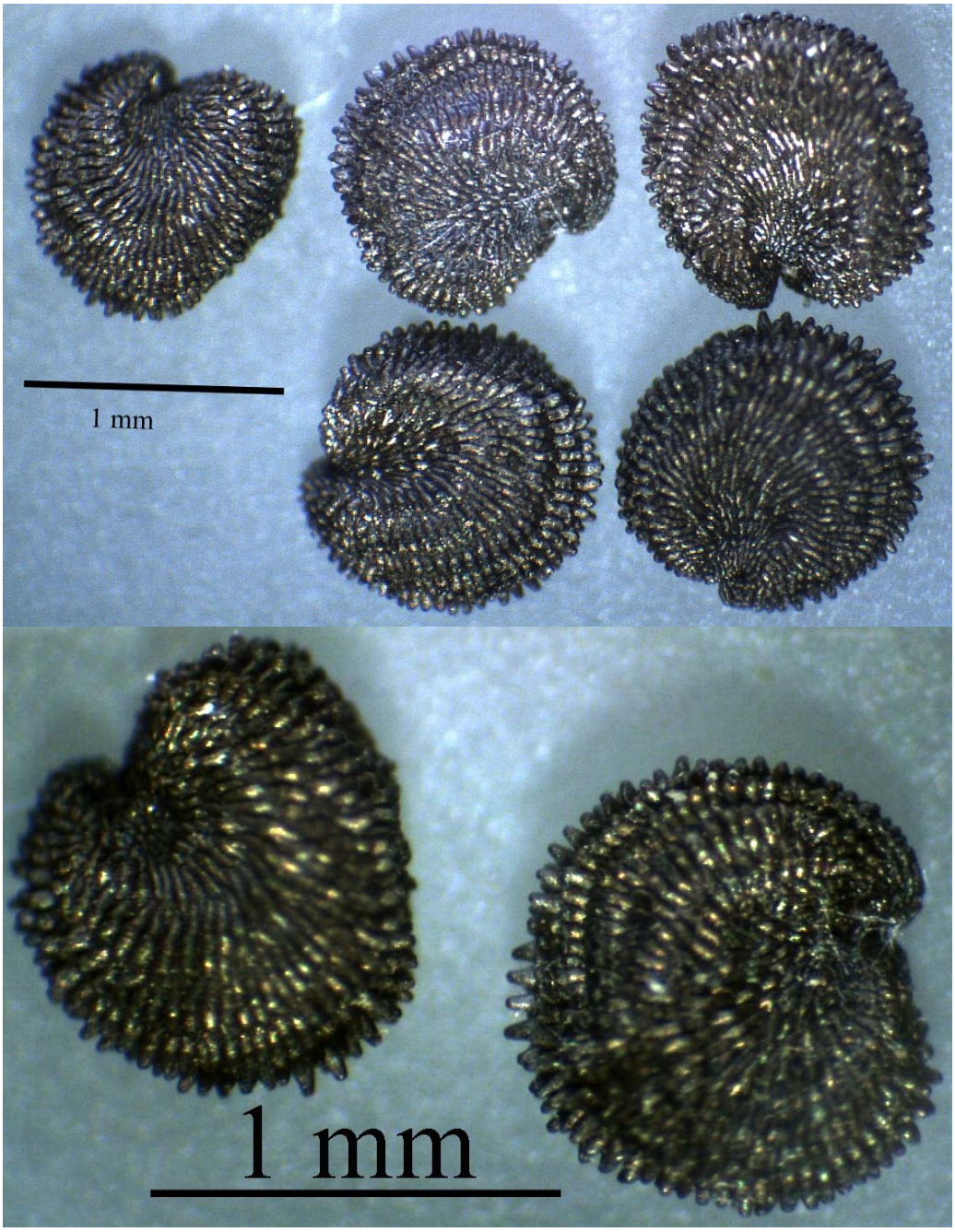


Şekil 4.82. *G. pulvinaris*'in yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup, olgun tohumları 0.9-1.1 mm boyunda ve 0.9-1.1 mm genişliğe sahip ve koyu kahve rengindedir. Yüzeyi acute tuberküllü ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar kızıl bir renge sahiptir (Şekil 4.83).

Tohum şekli **:** Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu **:** 0.9-1.1 mm
Tohumun genişliği **:** 0.9-1.1 mm
Boy/En oranı **:** 0.95
Tohum yüzeyi **:** Acute tuberküllü



Şekil 4.83. *G. pulvinaris*'in tohum yüzeyi görünümü.

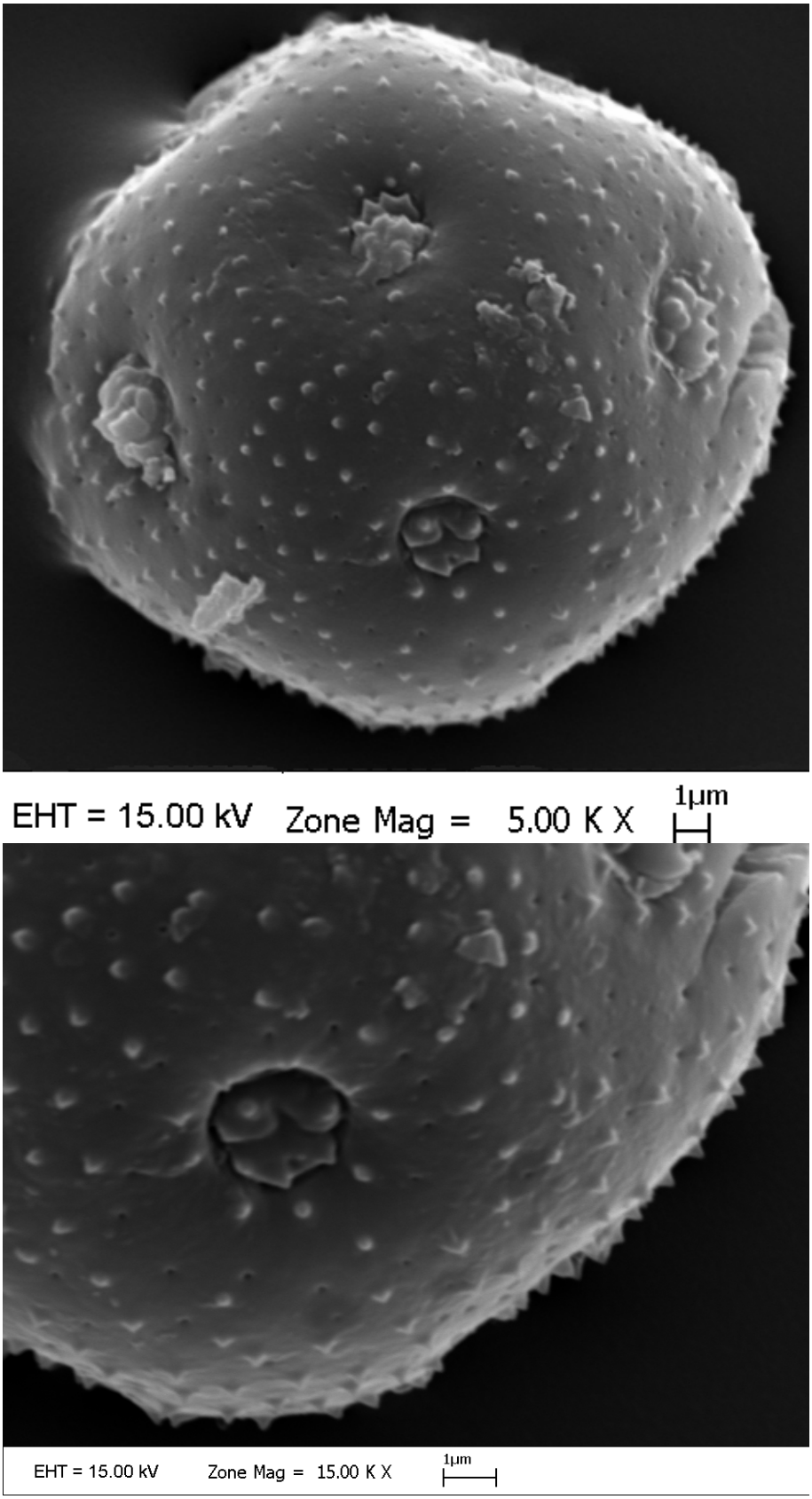
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.84, 4.85)

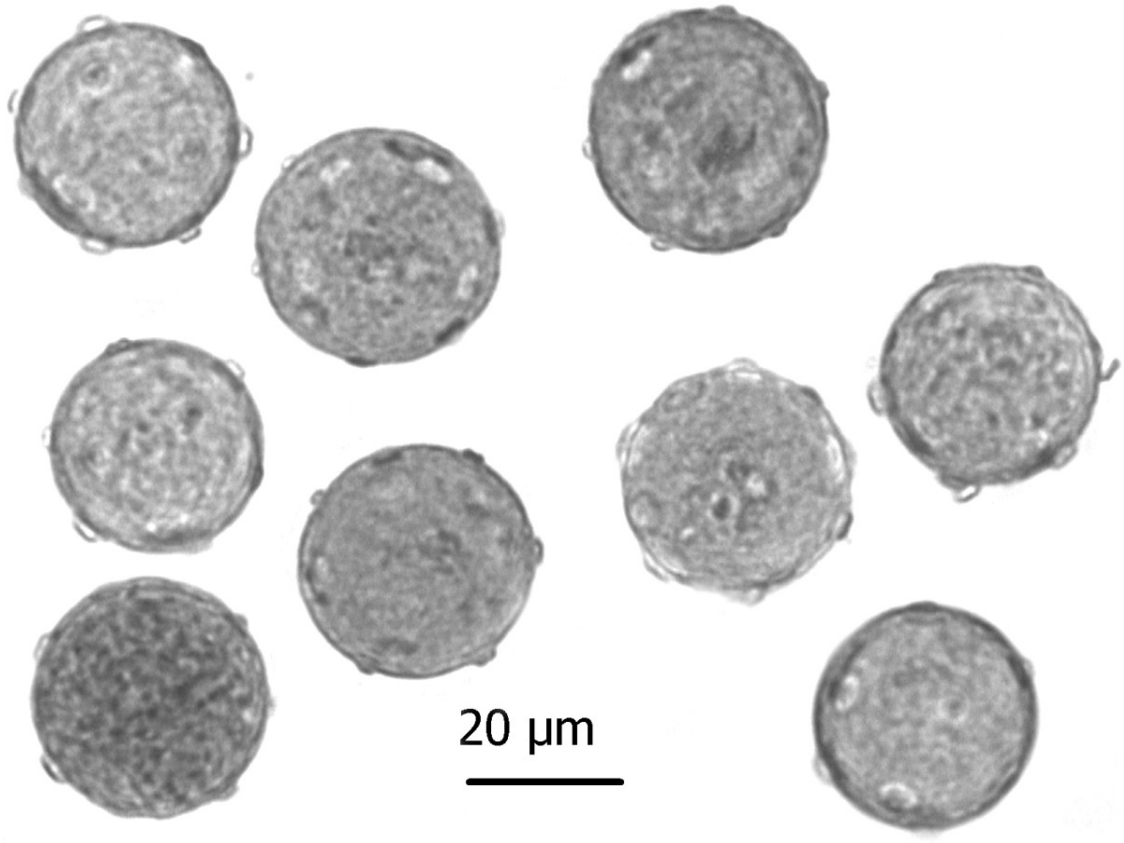
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 27,92859 - 31,45342 µm



Şekil 4.84. *G. pulvinaris*'in polenleri (SEM).



Şekil 4.85. *G. pulvinaris*'in polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. pulvinaris, ağır bünyeli, kuvvetli alkali, çok yüksek kireçli; organik madde, fosfor, potasyum, demir ve kalsiyum seviyesi yüksek; magnezyum, sodyum, bakır, mangan ve çinko seviyesi orta olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.6). Herhangi bir bakı tercih etmemekle birlikte rüzgar ve su erozyonuna açık, kireçtaşı kayalarında büyük yastıklar oluşturabilmektedir.

Çizelge 4.6. *G. pulvinaris*'in toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
112	187	8,08	32,4	8,4	31,0	221,0	6076	304,0	26,1	7,92	0,34	10,44	0,61

G. pulvinaris; yayılış alanına yakın Doğubeyazıt'da yıllık yağış miktarı 312.0 mm, yaz yağışları miktarı 84.5 mm olup İYSK şeklinde Karasal ve Yarı Karasal yağış rejimi 1. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 28.5 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 9.3 °C'dir. Iğdır'da yıllık yağış miktarı 256,6 mm, yaz yağışları 56,2 mm olup İYSK şeklinde Karasal ve Yarı Karasal yağış rejimi 1. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 32.7 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 8.4 °C'dir. Emberger'e göre *Kurak Son Derece Soğuk Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. Ağrı (Kara Köse)'de yıllık yağış miktarı 528.5 mm, yaz yağışları 83.7 mm olup İSYK şeklinde Adeniz Eğilimli 3. yağış rejimi tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 29.8 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 14.6 °C'dir. Emberger'e göre *Yarı Kurak Alt Buzlu Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. (Akman, 2011). Yayılış alanında ofiyolitik, sedimenter ve volkanik olmak üzere üç tip kaya yapısı mevcuttur. Bu türün ana kayasını Alt Miyosen dönemine ait Neritik kireçtaşı ve karasal kırıntılar oluşturmaktadır (Bkz. Ek 7). Alana kestanerengi toprak grubu hakimdir (Bkz. Ek 13).

4.1.2.7. *Gypsophila davisii* Barkoudah: *Wentia 9: 62 1962.*

Tip: Türkiye - C2 Muğla: Gökçe ova yakınında Sandras dağı, 1700 m, 23.07.1947, *Davis* 13516a (holo. E, iso. K) (Şekil 4.87).

Çok yıllık, caespitose, tüysüz, gövde ve yapraklar scabrid. Çiçekli gövdeler 4-16 cm, 3-7 çiçekli. Taban yapraklar sert, linear, acute, subspiny, tabanda ciliate, belirgin üç damarlı, orta damar sırtta keeled, kenarları scarious papillous, tüysüz, 7-10x0.8-1.2 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 2-8x0.3-0.8 mm, 3-4 çift. Inflorescence scabrid-pubescent, dichasial (gövdenin 1/3'ünden itibaren). Bractler yapraksı lanceolate-ovate, yeşil, kenarlarda ince ciliate, 1.2-2.3x0.4-0.5 mm. Pediceller 3-13 mm. Calyx campanulate-turbinate, tüysüz, 2.5-3.5x2-3 mm. Calyx dişleri ovate, subobtuse, ciliate, 0.9-1.3x0.9-1.1 mm. Petaller koyu damarlı pembe, linear-cuneate, obtuse, 4.2-5x1-1.6 mm. Styleler 1.6-2.3 mm. Ovaryum 1.3-2.0x1.0-1.3 mm. Kapsül

3.8-4.6 x 2.5-2.6 mm. Ovül sayısı 8-11. Tohumlar pyriform, obtuse tuberküllü, kahverengi-siyah, 0.98-1.17x1.08-1.39 mm (Şekil 4.88, 4.89, 4.90).

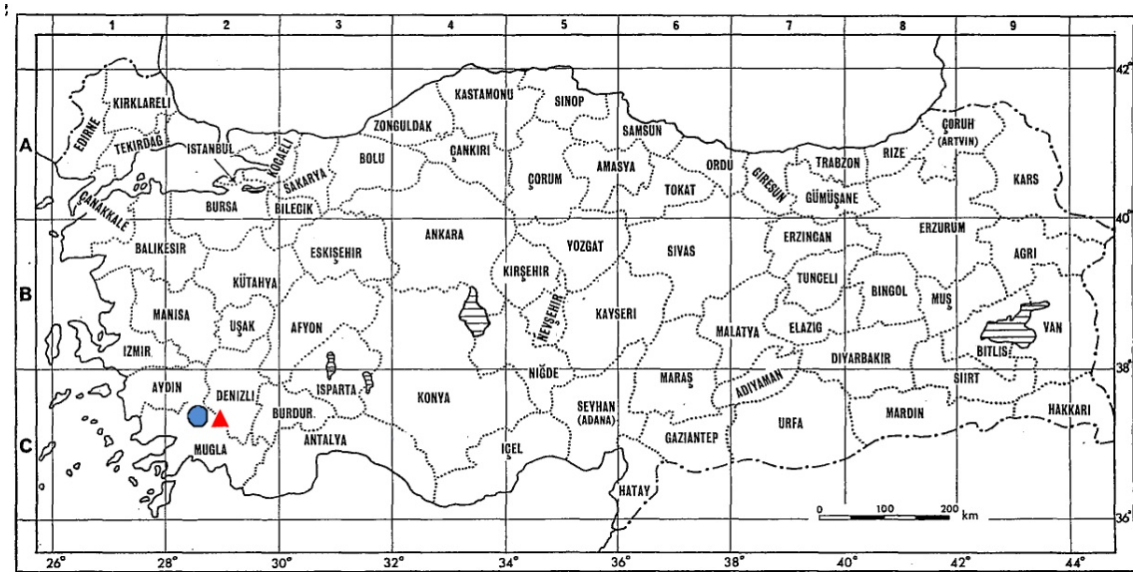
Çiçeklenme: Temmuz

Yetişme ortamı: Subalpin çayırlar

Yüksekliği: 1700 m

Tehlike kategorisi: Bu türün yaşam alanı Sandras Dağı Önemli Doğa Alanı içinde bulunmaktadır. Yaklaşık 10 km^{2}'lik bir yayılış alanına sahip endemik bir türdür. Türkiye'de sadece Muğla, Sandras dağından bilinmektedir. Yaşam alanı yol yapımı ve otlatmayla daralmaktadır. Alanda bulunan birey sayısı 100'den fazla değildir. Bu türün bölgesel ölçekte **CR** kategorisinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Dahil olduğu seksiyonun Türkiye'deki tek temsilcisi olan *G. davisii*, sadece Türkiye'de Sandras dağında yayılış göstermektedir. Akdeniz elementi. Endemik (Şekil 4.86).



Şekil 4.86. *G. davisii*'nin yayılış haritası.

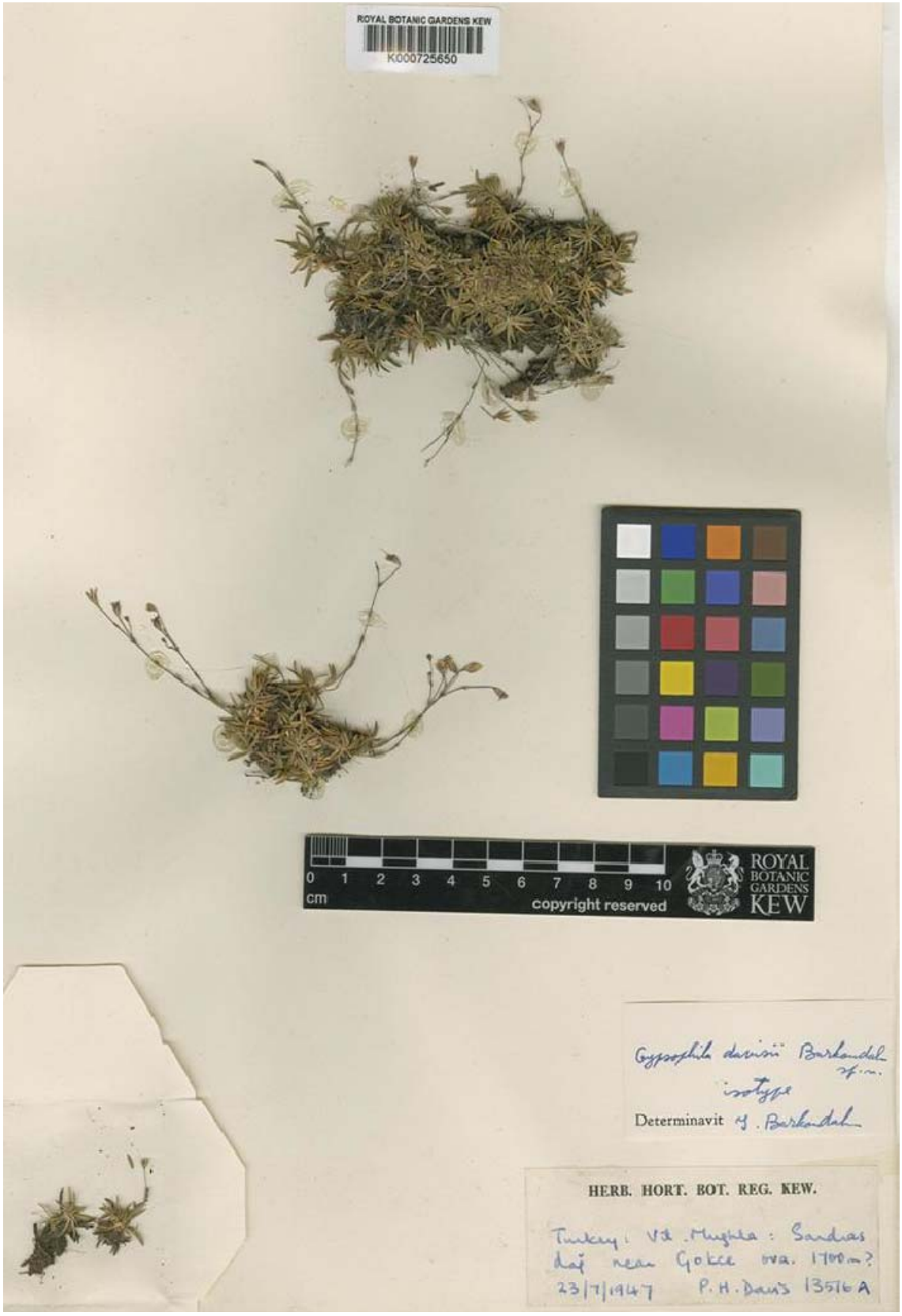
Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

C2 Muğla: Sandras Dağı, Gökçe Ova yakını, 1700 m.

C2 Muğla: Sandras Dağı, Karakaya yakını.

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

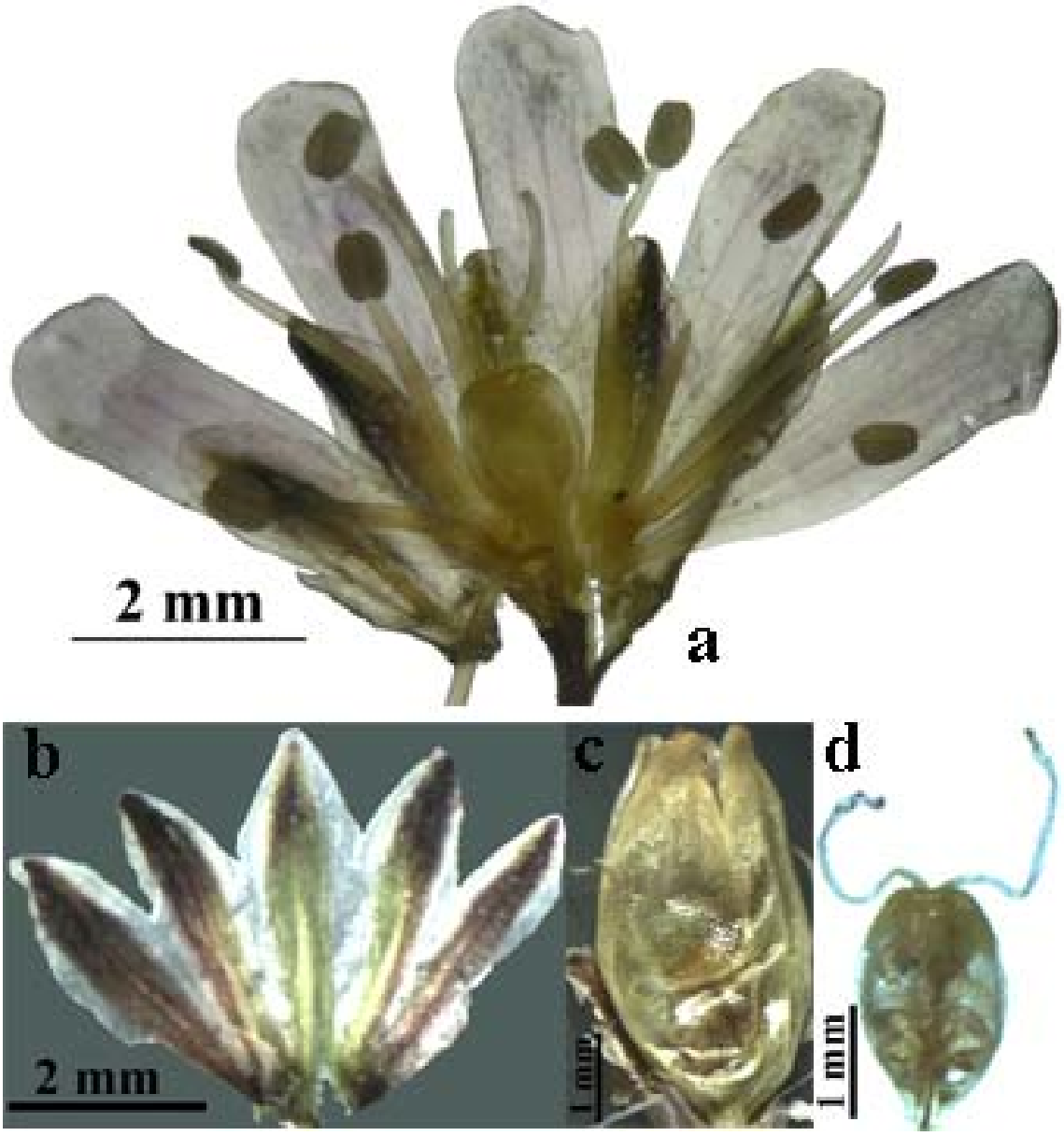
C2 Muğla: Gökçeova gölü çevresi, serpantin ana kaya üzerinde biriken organik madde bakımından zengin (ıslak) topraklarda, 1774 m, 10.07.2009, VANF162322 (37° 03' 45.24" K 28° 48' 22.19" D) (Şekil 4.88).



Şekil 4.87. *G. davisii*'nin isotip örneği (K).



Şekil 4.88. *G. davisii*'nin genel görünüşü.



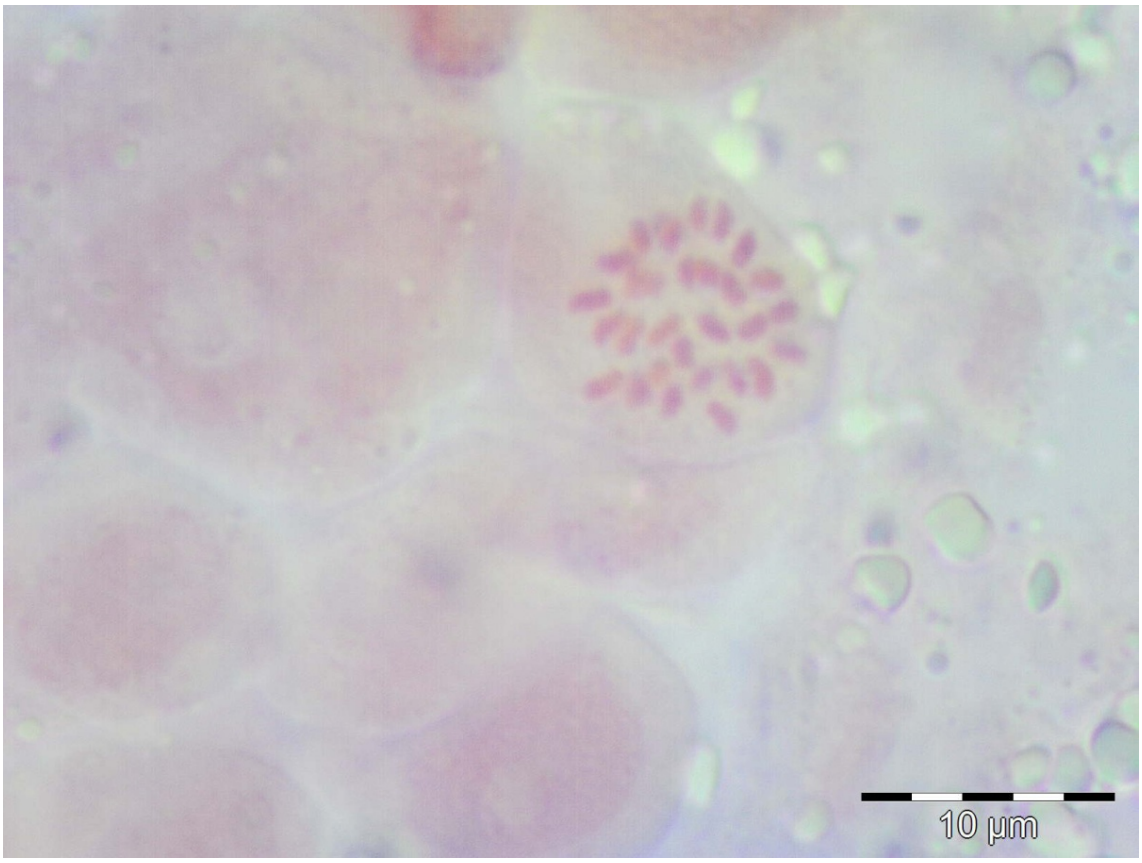
Şekil 4.89. *G. davisii*'nin çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül, d. ovaryum.



Şekil 4.90. *G. davisii*'nin habitatı.

Kromozom özellikleri:

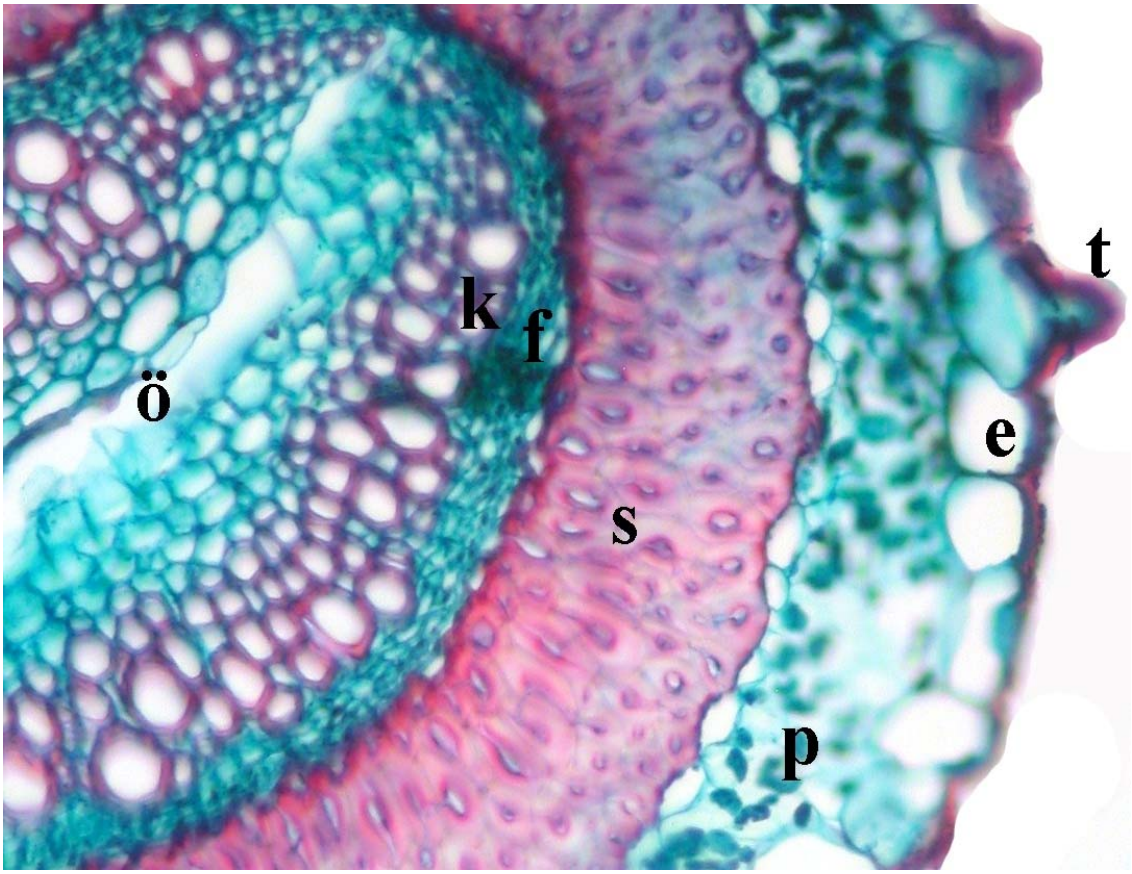
30 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.91).



Şekil 4.91. *G. davisii*'nin kromozomları.

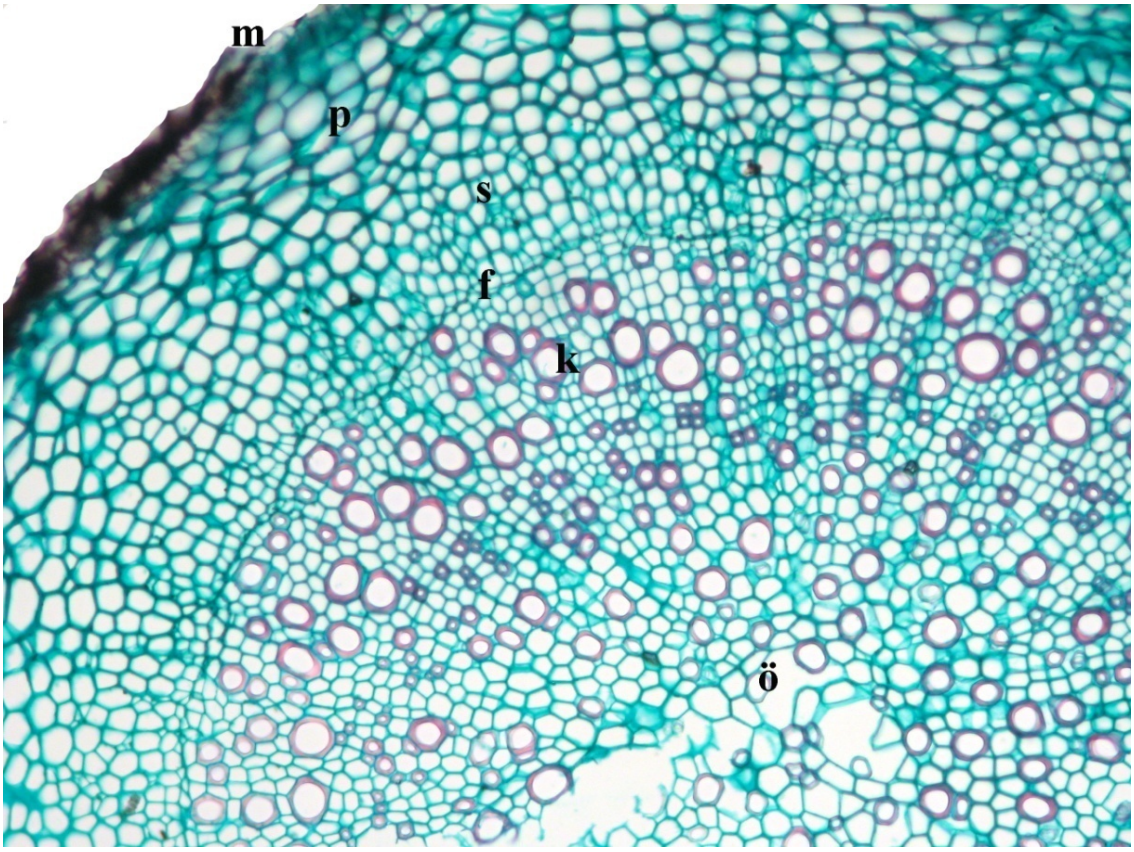
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



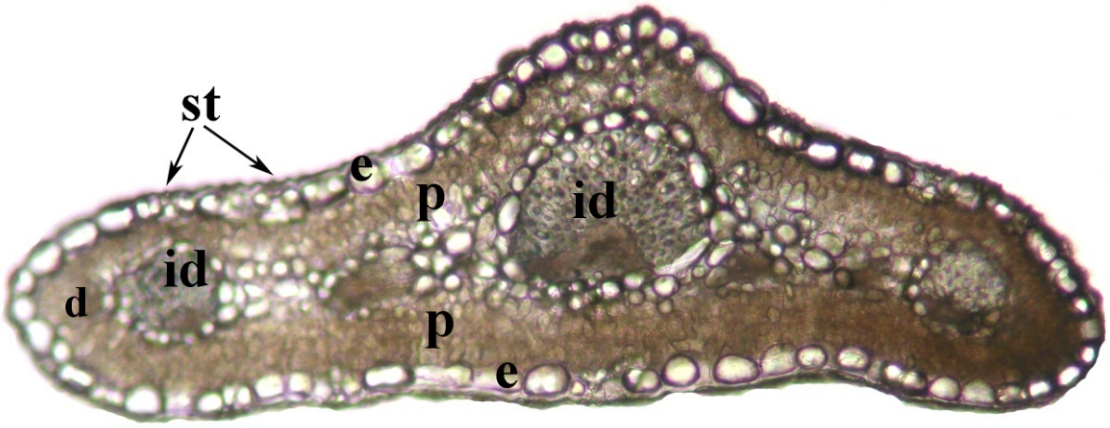
Şekil 4.92. *G. davisii*'nin gövdesinden alınan enine kesit.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta ince bir kutikula tabakası kutikulanın hemen altında oval hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Epidermisin farklılaşması sonucu oluşmuş olan tek hücreli tüyler yer almaktadır. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Ne korteks ne de öz bölgesinde druz kristallerine rastlanmamıştır (Şekil 4.92).



Şekil 4.93. *G. davisii*'nin kökünden alınan enine kesit m. mantar doku, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

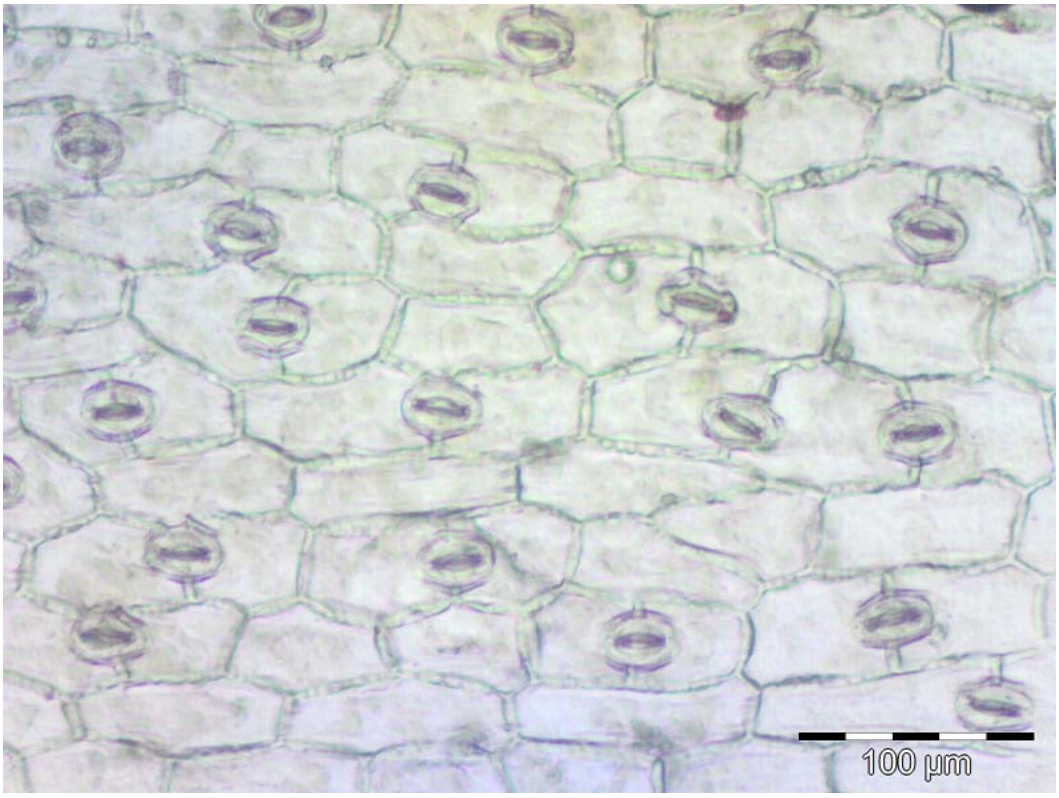
En dışta koruyucu doku olarak 6-7 tabakalı mantar doku bulunmaktadır. Mantar dokunun hemen altında korteks yer almaktadır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından itibaren başlayan merkezi silindirde iletim demetleri yer almaktadır. İncelenen örneklerde druz kristallerine rastlanmamıştır (Şekil 4.93).



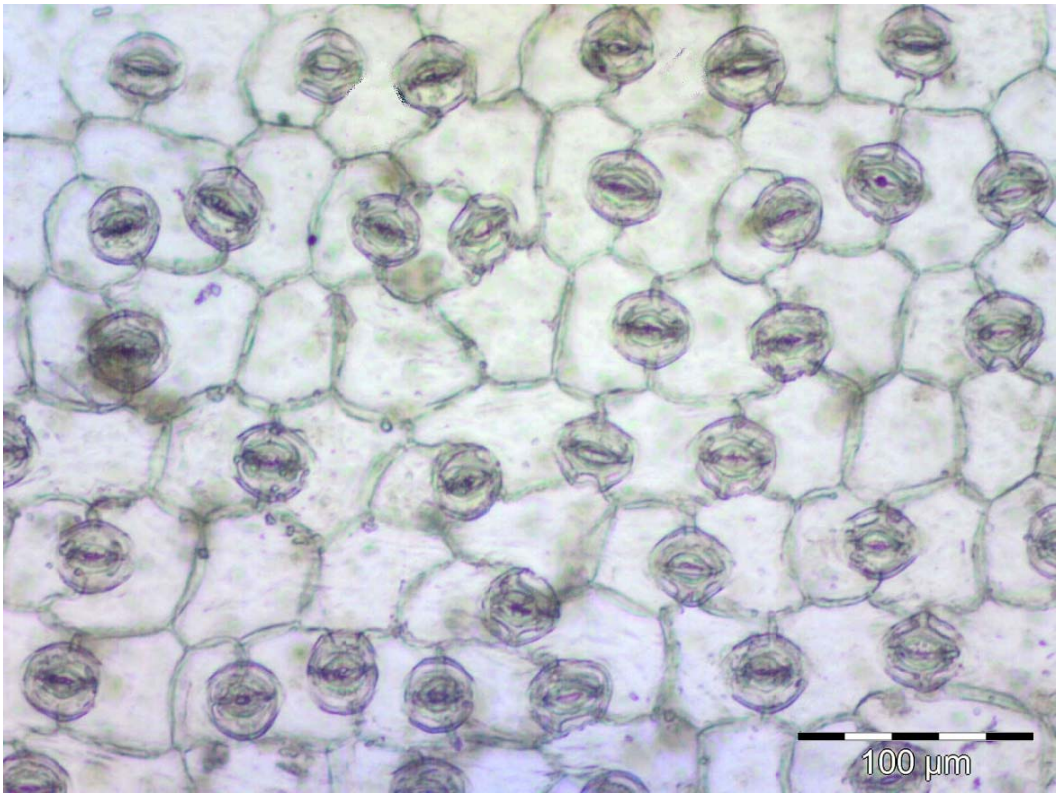
Şekil 4.94. *G. davisii*'nin yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, p. palizat parankiması, id. iletim demetleri, d. druz kristali, st. stoma.

Enine kesitte en dışta oval-dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 9–13 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka nadir olarak druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.94).

Yaprakların üst ve alt yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin nispeten düz olduğu, hücrelerin ovoid'ten dikdörtgenimsi yapıya kadar değişken şekillerde oldukları gözlendi (Şekil 4.95 ve 4.96).



Şekil 4.95. *G. davisii*'nin yaprağından alınan alt yüzeysel kesit.



Şekil 4.96. *G. davisii*'nin yaprağından alınan üst yüzeysel kesit.

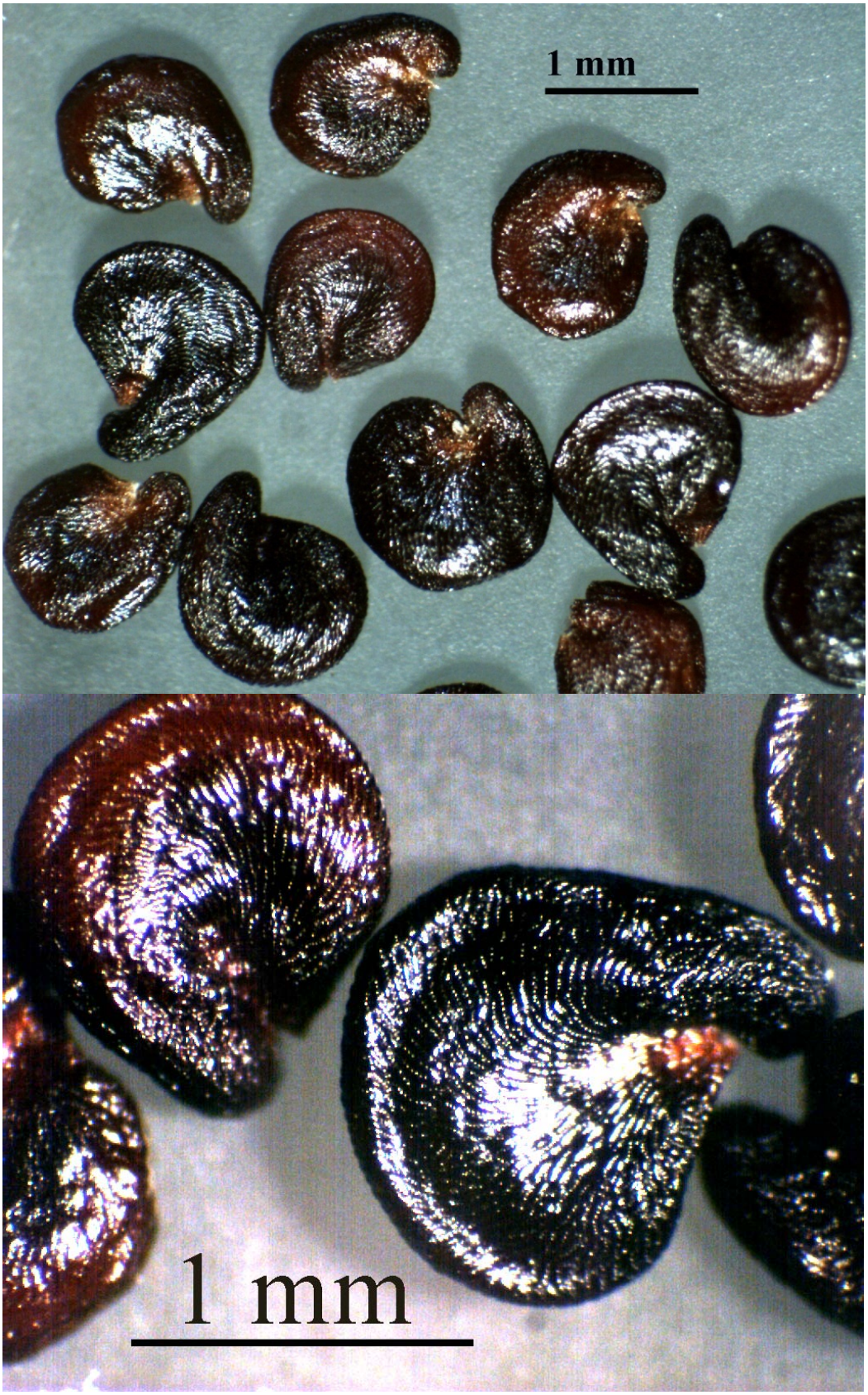
Tohum Özellikleri:

Tohum pyriform şekilde olup, olgun tohumlar koyu kahverenginden siyaha doğru değişen renkte, 0.98-1.17 mm boyunda ve 1.08-1.39 mm genişliğe sahiptir. Olgun olmayan tohumları kızıl renklidir. Tohum yüzeyi obtuse tuberküllü olup tuberkül uçları siyah renklidir (Şekil 4.97).

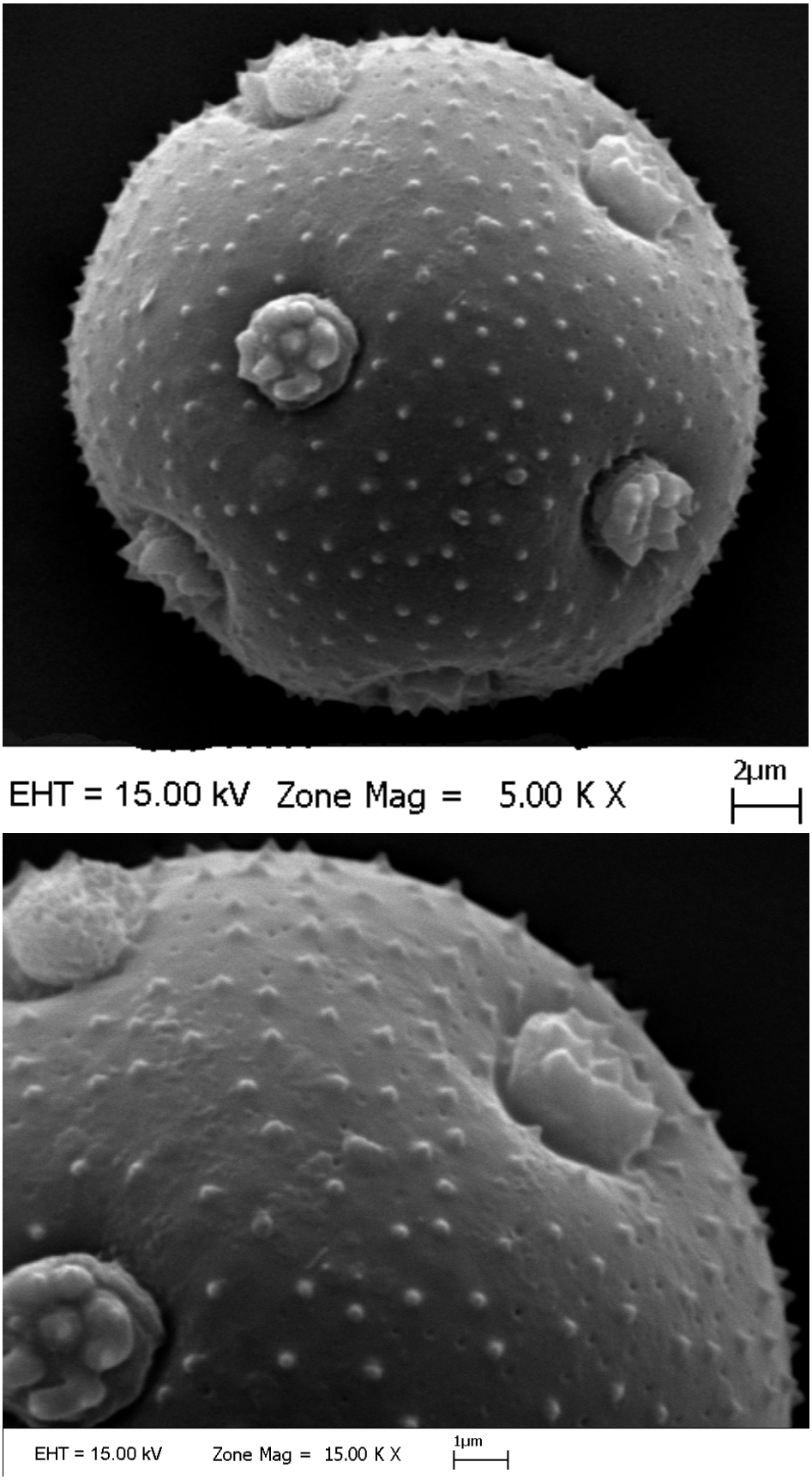
Tohum şekli **:** Pyriform
Tohumun uzunluğu **:** 0.98-1.17 mm
Tohumun genişliği **:** 1.08-1.39 mm
Boy/En oranı **:** 0.89
Tohum yüzeyi **:** Obtuse tuberküllü

Polen özellikleri:

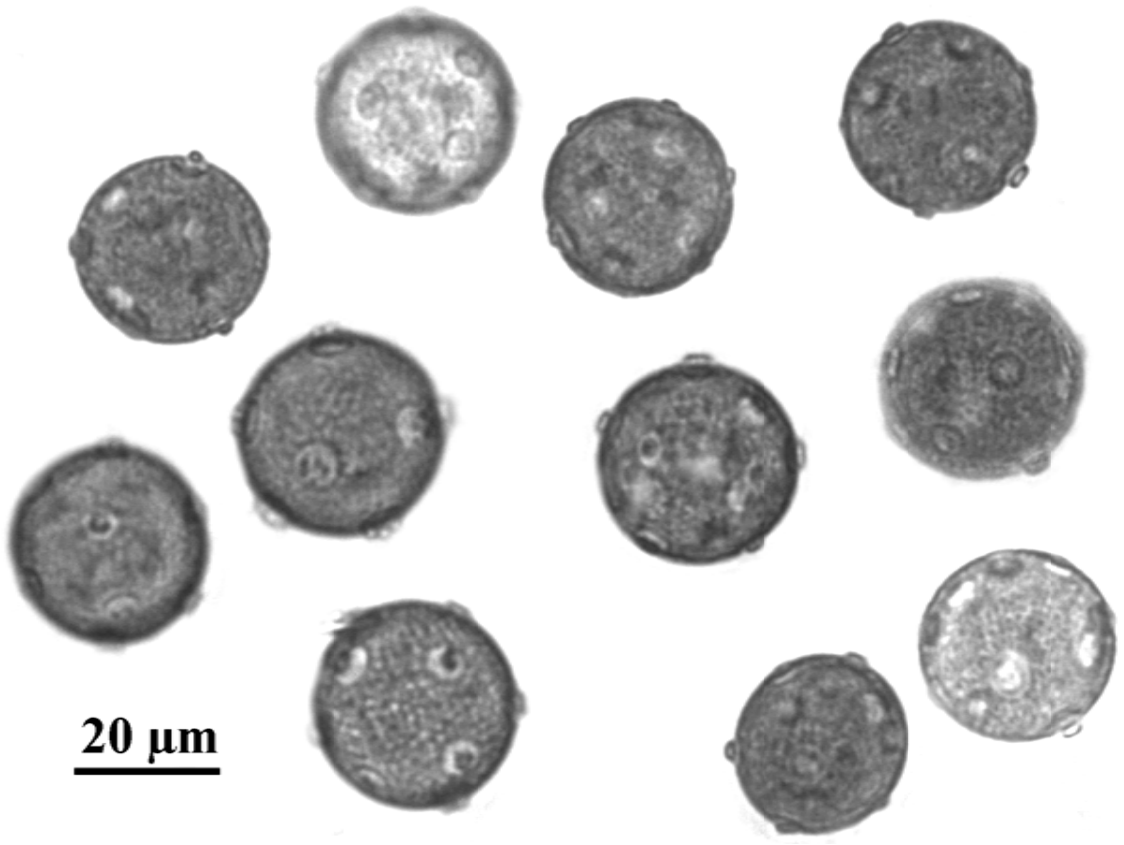
Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.98, 4.99)
Polen şekli: Spheroidal
Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate
Polen çapı: 25,87561 - 28,397911 µm



Şekil 4.97. *G. davisii*'nin tohum yüzeyi görünümü.



Şekil 4.98. *G. davisii*'nin polenleri (SEM).



Şekil 4.99. *G. davisii*'nin polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. davisii, orta bünyeli, ph nötr, tuzsuz, düşük kireçli, fosfor, potasyum, kalsiyum, sodyum ve çinko seviyesi düşük; magnezyum ve bakır seviyesi orta; organik madde ve demir seviyesi yüksek olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.7). Herhangi bir bakı tercih etmemekle birlikte, serpantin ana kaya üzerinde biriken ıslak topraklarda yetişmektedir.

Çizelge 4.7. *G. davisii*'nin toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
50	125	6,66	2,2	4,9	11,0	74,8	858	590,2	14,0	63,60	0,70	24,54	1,20

G. davisii; yayılış alanı çevresinde bulunan Köyceğiz (Muğla)'de yıllık yağış miktarı 1122.1 mm, yaz yağışları miktarı 23.8 mm olup KSİY şeklinde Merkezi Akdeniz tipi yağış rejimine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 35.2 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması 4.6 °C'dir. Emberger'e göre *Yağışlı Alt Yumuşak Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. Dalaman'da yıllık yağış miktarı 1080.9 mm, yaz yağışları miktarı 6.2 mm olup KSİY şeklinde Merkezi Akdeniz tipi yağış rejimine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 33.6 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması 5.9 °C'dir. Emberger'e göre *Yağışlı Alt Yumuşak Akdeniz İklimi* tipine girmektedir. Muğla'da yıllık yağış miktarı 1209.2 mm, yaz yağışları miktarı 38.4 mm olup KİSY şeklinde Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 32.8 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması 1.6 °C'dir. Dalaman'da Emberger'e göre *Yağışlı Alt Serin Akdeniz İklimi* tipine girmektedir (Akman, 2011). Yayılış alanında mesozoyik döneme ait peridotit anakaya üzerindeki kırmızı - kahverengi Akdeniz topraklarında yayılış göstermektedir (Bkz. Ek 13). Alanın çevresinde sedimenter ve volkanik oluşumlu kayaçlarda bulunmaktadır (Bkz. Ek 8).

4.1.2.8. *Gypsophila graminifolia* Barkoudah: *Wentia 9: 67 1962.*

Tip: Türkiye - B9 Van: Başkale, İspiriz dağı, 2700 m, serpentin yamaçlar, 31.07.1954, *Davis & Polunin, D.* 23675 (holo. E, iso. K) (Şekil 4.101).

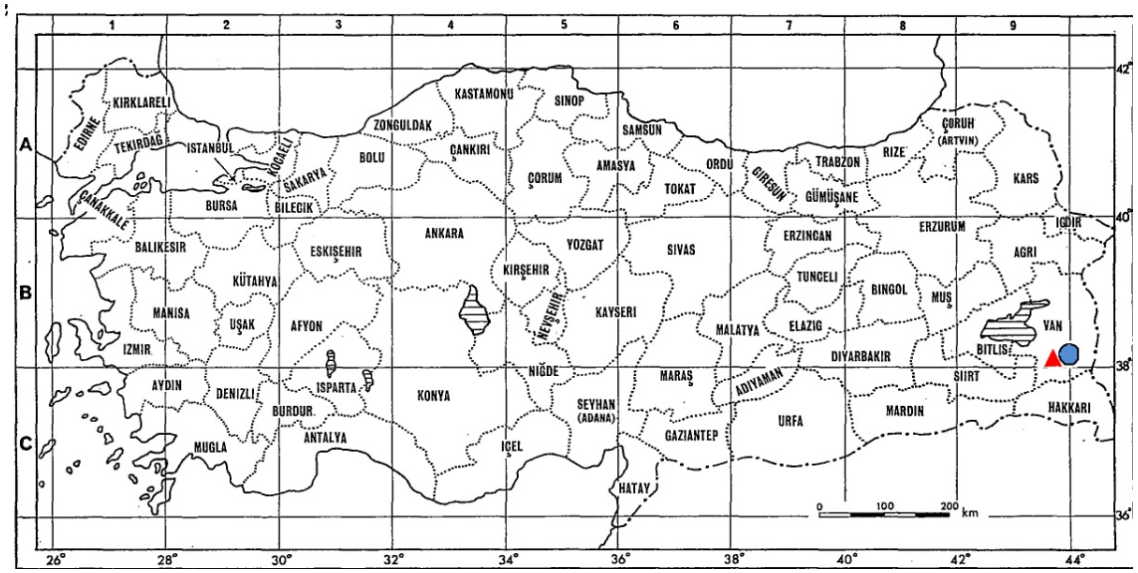
Çok yıllık, dik, üstte çok dallanmalı, yapraklar tabanda rosette, 2-4 gövdeli, tüysüz. Çiçekli gövdeler 32-73 cm, çok sayıda çiçekli. Taban yapraklar linear-lanceolate, bazıları falcate, çimensi, acute-subspiny, orta damar belirgin 6-7 paralel damarlı, tüysüz, kenarları minik papillose, 30-90x2.2-4 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, 10-25x1.5-3.0 mm, tabana yakın olan çiftler 5-9 mm uzunluğunda kın oluşturur. 3-7 çift. Inflorescence tüysüz, dichasial. Bractler scarious, ovate-acuminate, orta damar pembe gerisi scarious, tüysüz, 1.4-1.6 x 0.8-0.9 mm. Pediceller 1-7 mm. Calyx campanulate, tüysüz, 2.5-3.6 x 2.5-3.5 mm. Calyx dişleri oblong, obtuse-mucronate, kenarları geniş scarious (tabana kadar), 2.5-3.6 x 2.5-3.5

mm. Petaller pembe, oblong, retuse-emarginate, 4.5-5 x 2.0-2.3 mm. Styleler 2.5-3 mm. Ovaryum 2.1-2.6 x 1.5-1.8 mm. Kapsül 3.0-3.5 x 2.8-3.2 mm. Ovül sayısı 6-11. Tohumlar orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.7-1.8x1.8-2.1 mm (Şekil 4.102, 4.103, 4.104).

Çiçeklenme Zamanı: Temmuz-Ağustos
Yetilme ortamı: Serpantin döküntüsü yamaçlar
Yüksekliği: 2400-2500 m.

Tehlike kategorisi: Türkiye Florası'nda endemik ve tek lokaliteden bilinen tür İran'dan da üç yerden kayıt altına alınmıştır. Türkiye'de yaklaşık 25 km^{2}'lik yayılış alanına sahip türün daha evvelki yıllarda sökümü yapılmaktaydı. Şuan taş ocakları ve yol yapımı çalışmaları dışında tehdit etkeni yoktur. İran'daki lokaliteleri ile birlikte düşünecek olursak bitki yaklaşık 1300 km^{2}'lik yayılış alanına sahiptir. Bu yüzden bölgesel ölçekte **EN** kategorisinde yer alması gerekmektedir. Bu tür İspiriz Dağı Önemli Doğa Alanı içinde yaşam alanına sahiptir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Türkiye'nin doğusunda (Başkale-Van) ve İran'ın kuzeybatısında. İran-Turan elementi (Şekil 4.100).



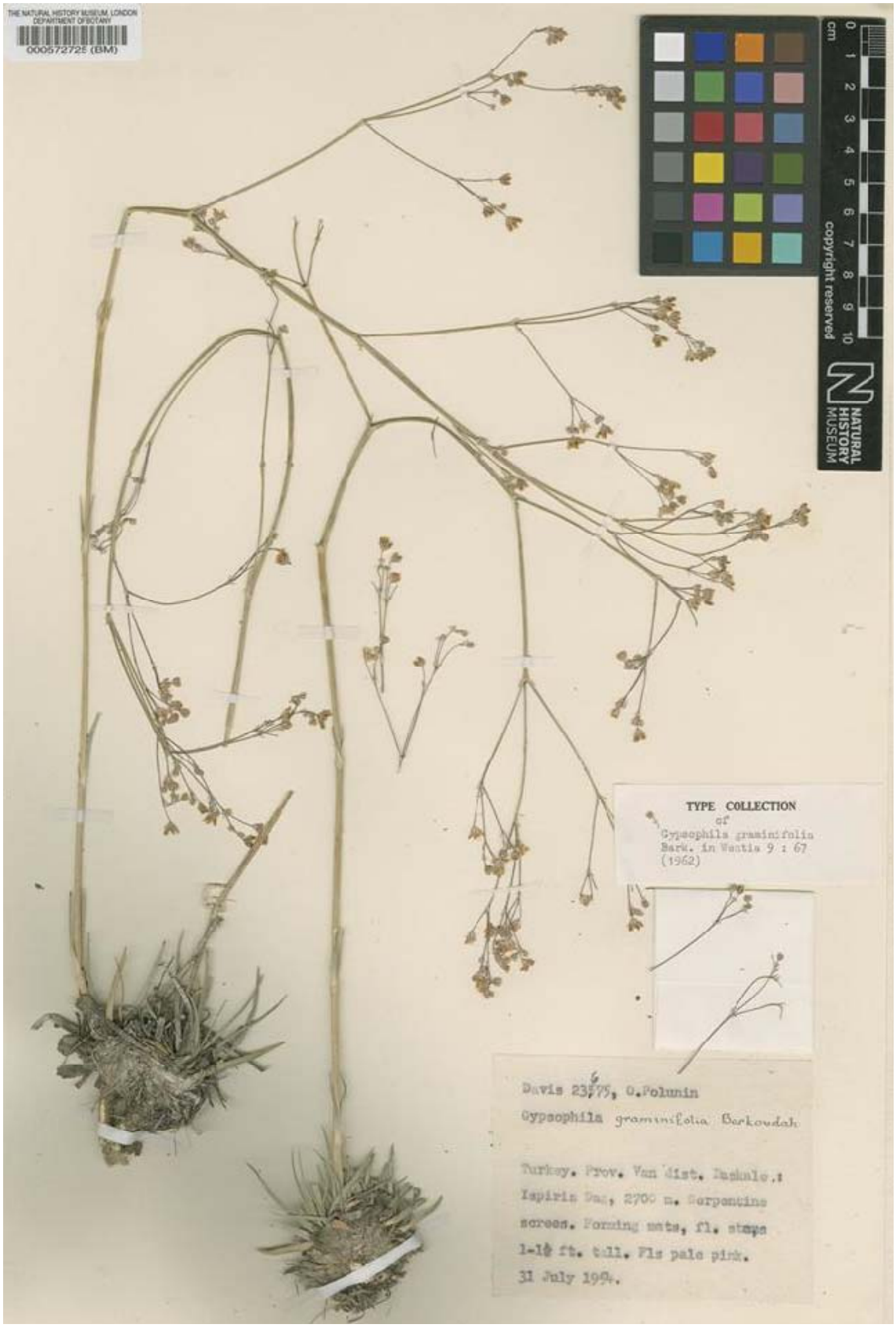
Şekil 4.100. *G. graminifolia'*nın Türkiye'deki yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

B9 Van: Başkale, ispiriz Dağı, 2700 m

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

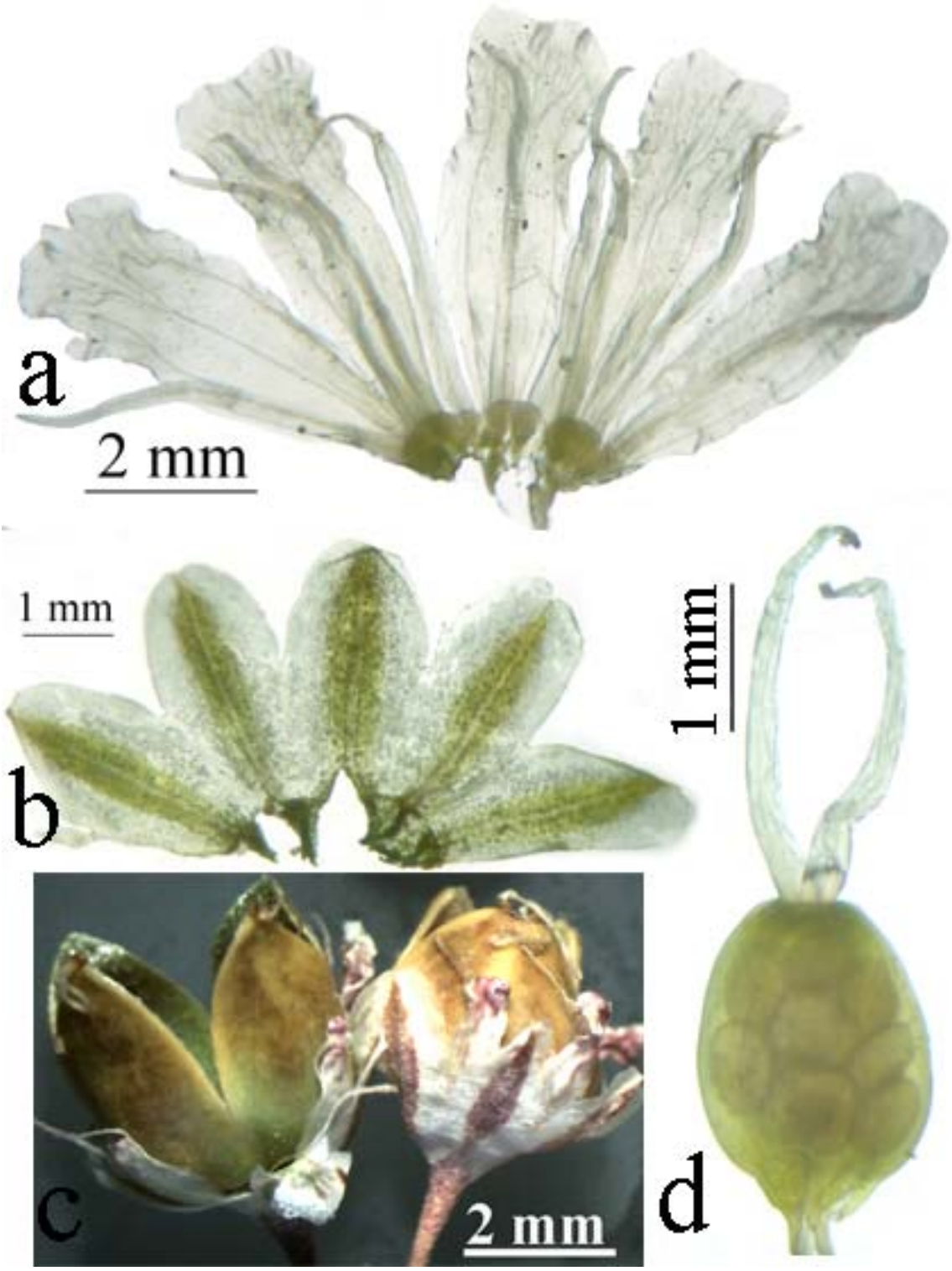
G158-B9 Van: Başkale arkası, İspiriz dağı yamaçları, step yamaçlar, 2414 m, 25.07.2009, VANF162323 (38^{o} 02' 37.54" K 44^{o} 00' 05.54" D) (Şekil 4.102)



Şekil 4.101. *G. graminifolia*'nın tip örneği (BM).



Şekil 4.102. *G. graminifolia*'nın genel görünüşü.



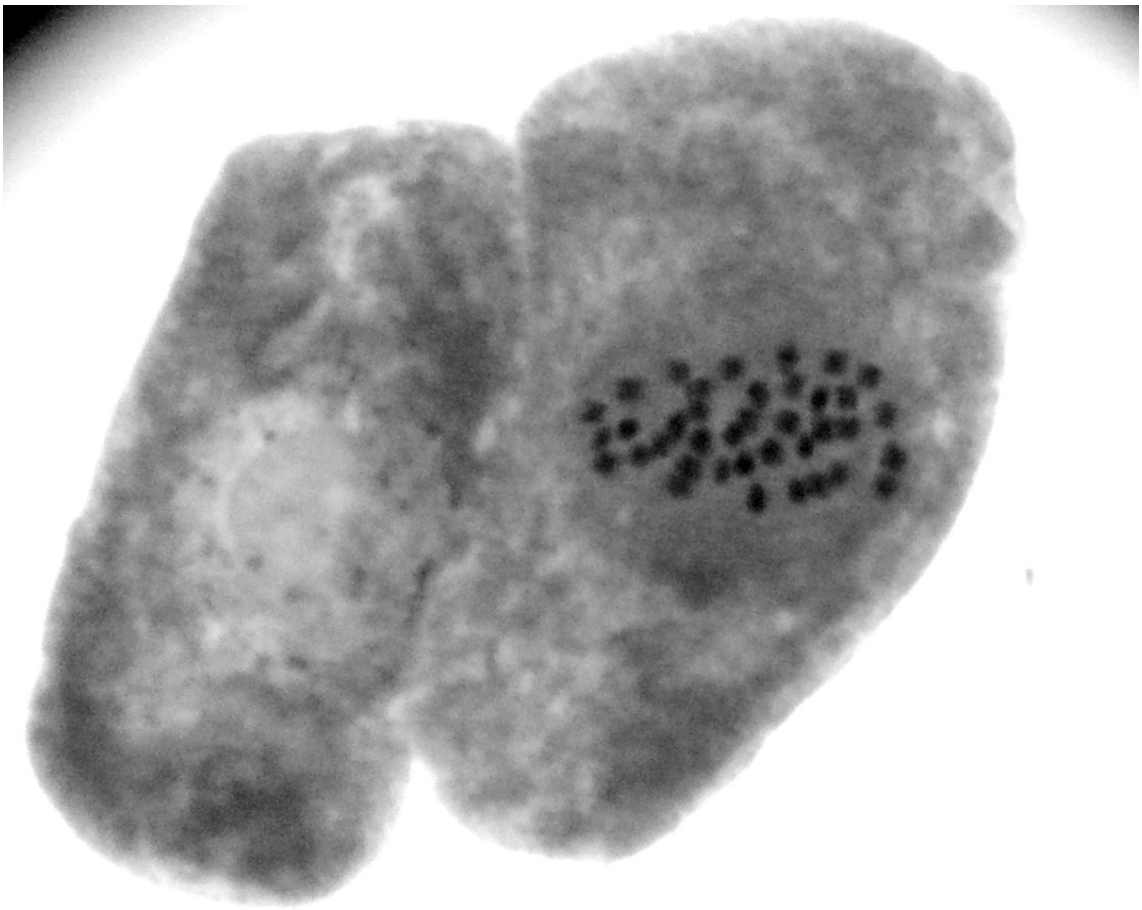
Şekil 4.103. *G. graminifolia*'nın çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül, d. ovaryum.



Şekil 4.104. *G. graminifolia*'nın habitatı.

Kromozom özellikleri:

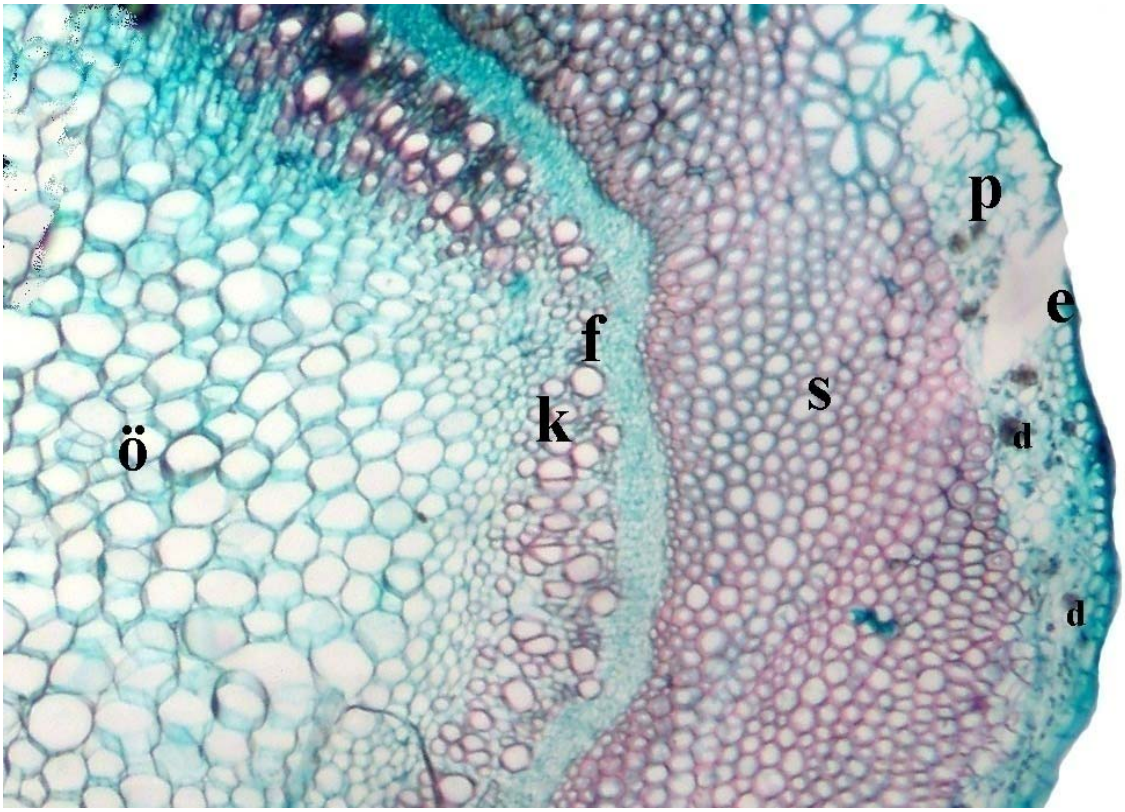
38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.105).



Şekil 4.105. *G. graminifolia*'nın kromozomları.

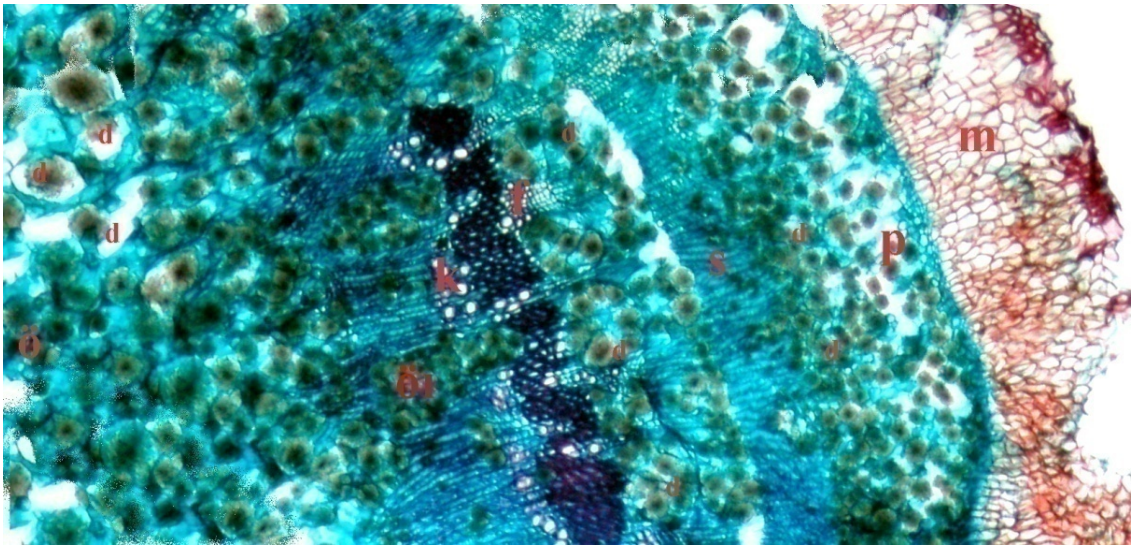
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



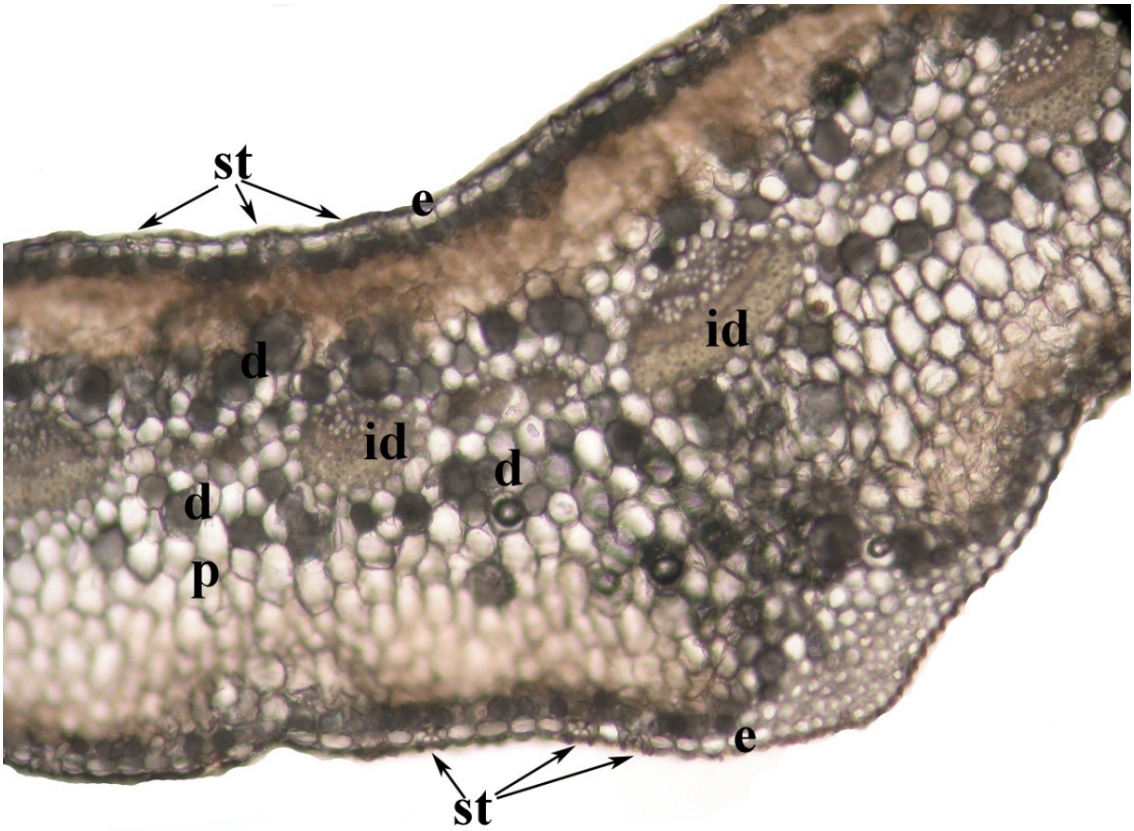
Şekil 4.106. *G. graminifolia*'nın gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, d. druz, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Druz kristallerine korteks parankimasında rastlanmaktadır (Şekil 4.106).



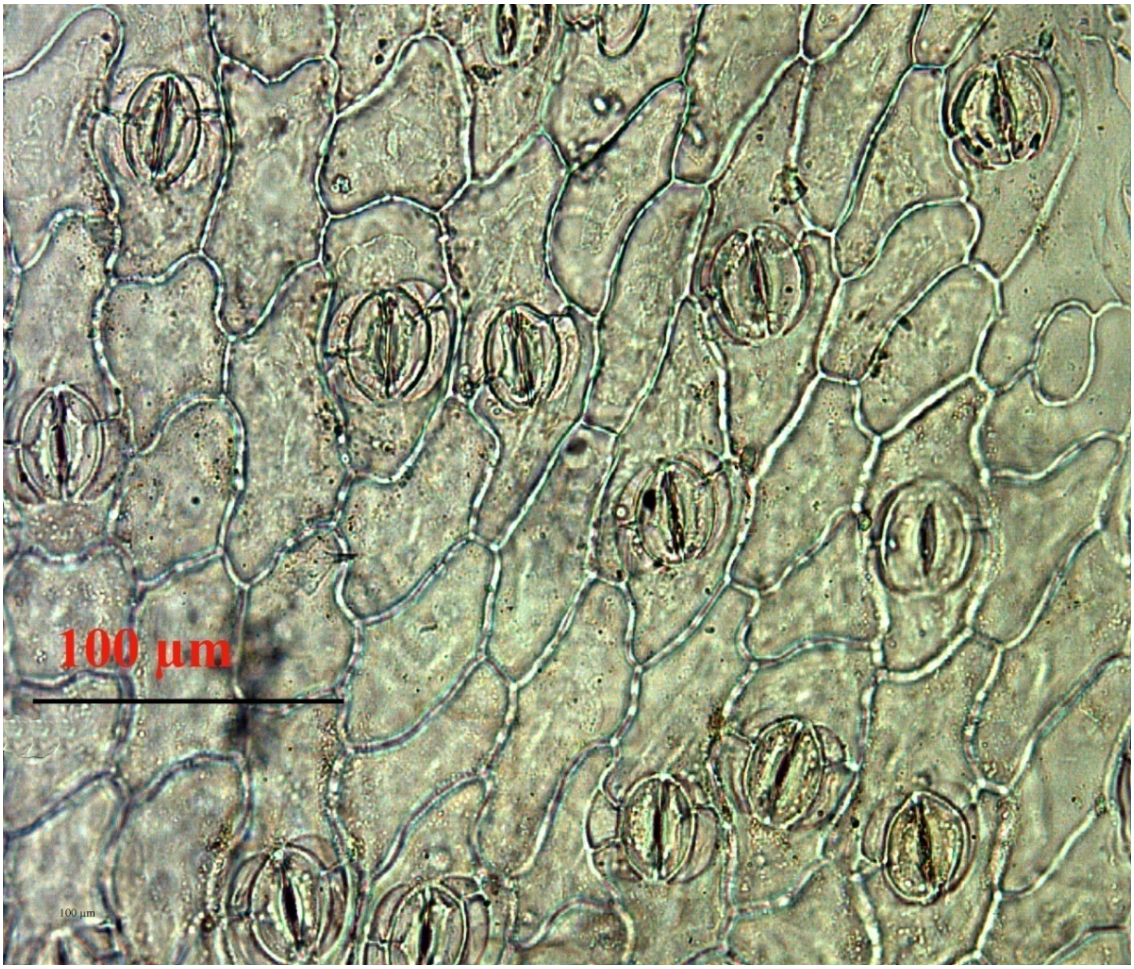
Şekil 4.107. *G. graminifolia*'nın kökünden alınan enine kesit m. mantar doku, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, öı. öz ışını, d. druz kristali.

En dışta koruyucu doku olarak 12-15 sıralı mantar doku bulunmaktadır. Korteks parankimasında, öz bölgesinde ve öz ışınlarında çok yoğun miktarda druz kristali bulunmaktadır. Korteks sklerankimasında ise kristallere rastlanmamaktadır (Şekil 4.107).



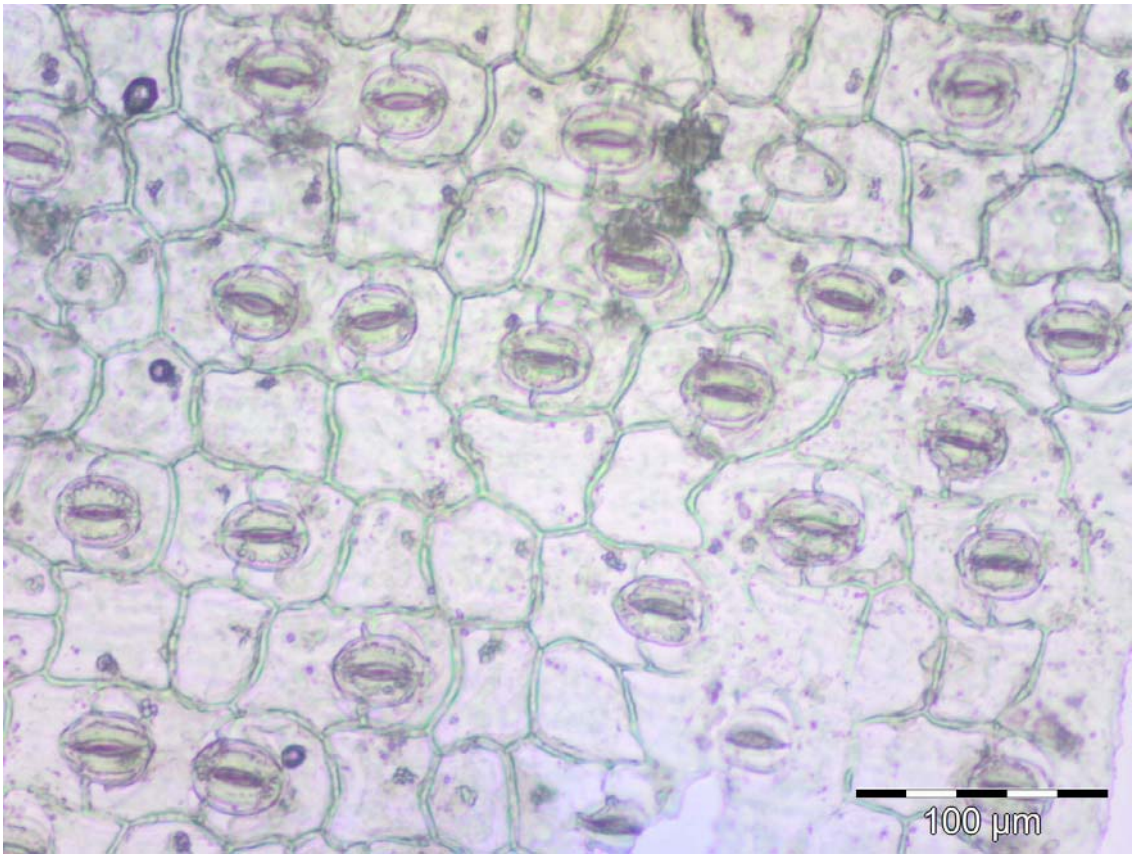
Şekil 4.108. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, d. druz kristali, p. parankima, id. iletim demetleri, st. stoma.

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı tam belirgin değildir. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 10–14 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka bol miktarda druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.108).



Şekil 4.109. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür (Stoma bekçi hücreleri baş tarafından kendilerini saran ve uzun eksenlerinden 90^0 açı ile bekçi hücrelerine birleşen iki komşu hücresine sahiptir). Stoma komşu hücre çeperlerinin düzensiz değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir. Stomalar 4-5 tane arkadaş hücreye sahiptir (Şekil 4.109 ve 4.110).

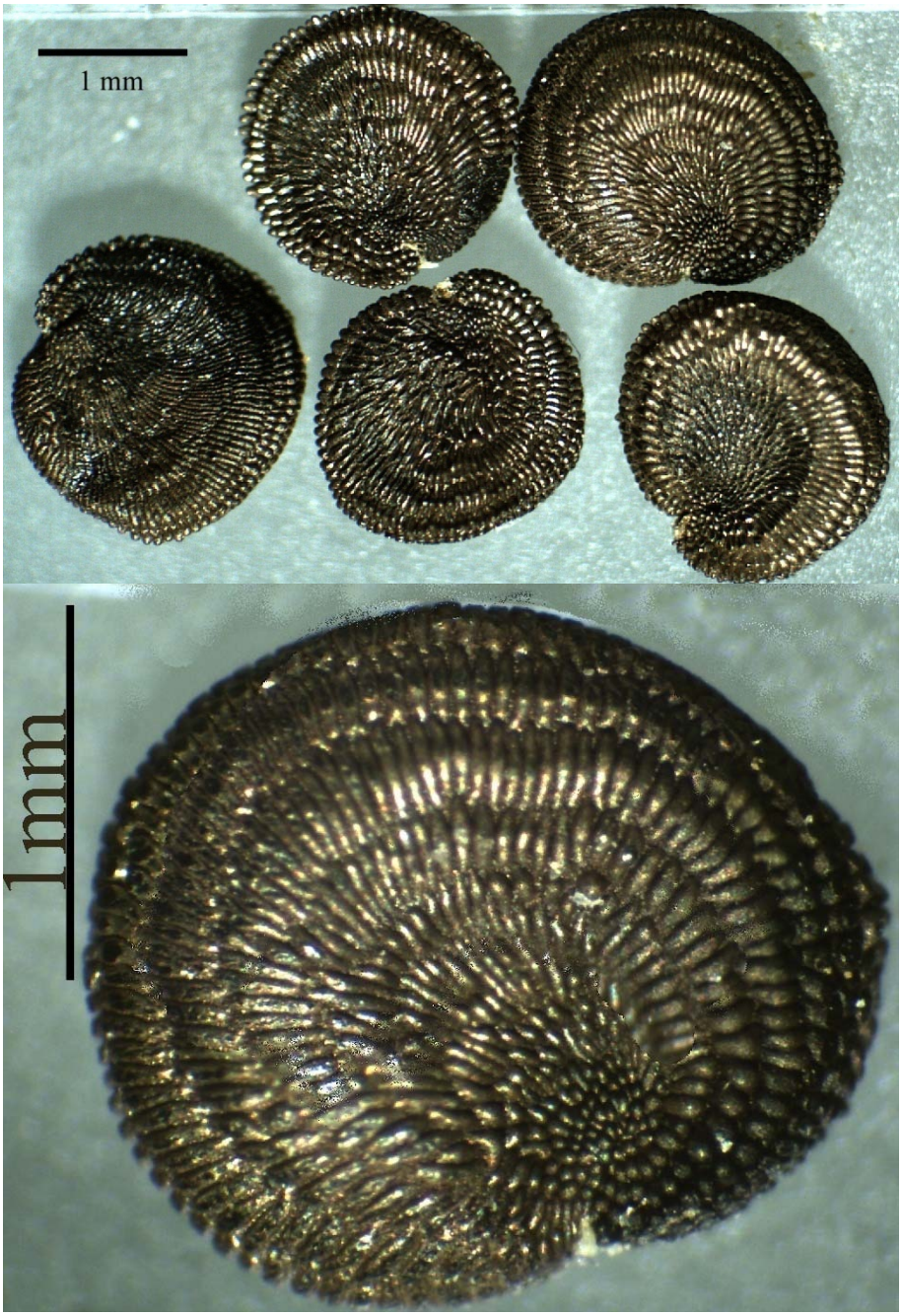


Şekil 4.110. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan yüzeysel kesitte stomalar.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup, olgun tohumlar koyu kahve renginden siyaha doğru değişen renkte, 1.7-1.8 mm boyunda ve 1.8-2.1 mm genişliğe sahiptir. Olgun olmayan tohumları kızıl renklidir. Tohum yüzeyi obtuse tuberküllü olup tuberkül uçları siyah renklidir (Şekil 4.111).

Tohum şekli : Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu : 1.7-1.8 mm
Tohumun genişliği : 1.8-2.1 mm
Boy/En oranı : 0.92
Tohum yüzeyi : Obtuse tuberküllü



Şekil 4.111. *G. graminifolia*'nın tohum yüzeyi görünümü.

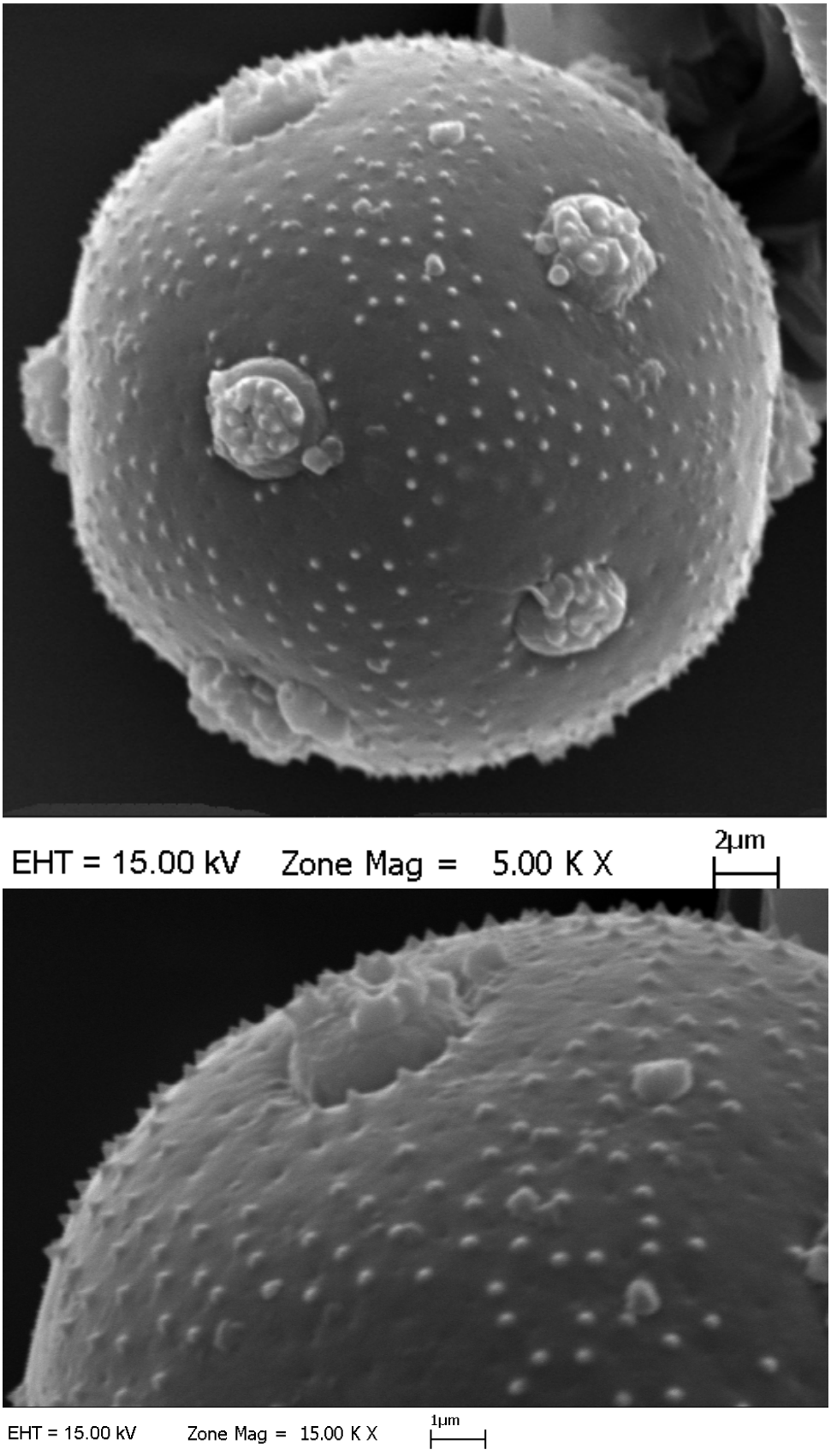
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.112, 4.113)

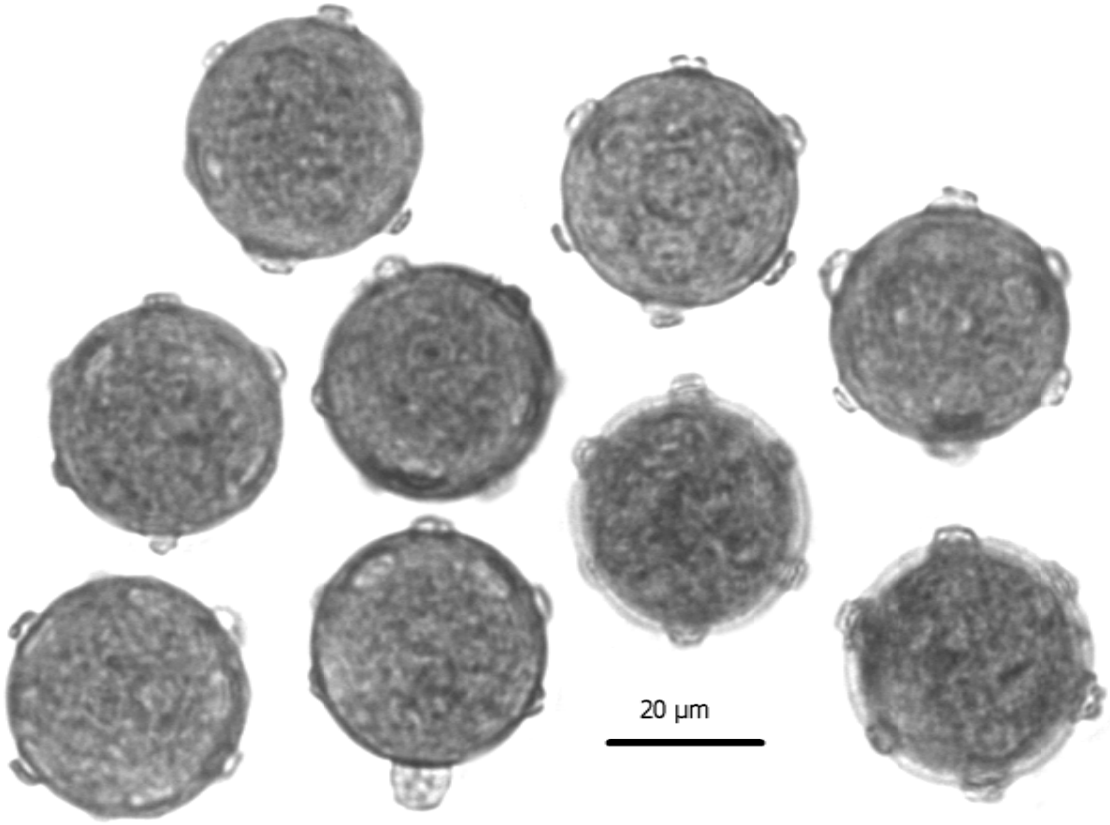
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 29,32054 - 31,3188 µm



Şekil 4.112. *G. graminifolia*'nın polenleri (SEM).



Şekil 4.113. *G. graminifolia*'nın polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. graminifolia, orta bünyeli, kuvvetli alkali, çok yüksek kireçli; demir ve magnezyum seviyesi yüksek; organik madde, bakır, mangan, potasyum ve kalsiyum seviyesi orta; fosfor, sodyum ve çinko seviyesi düşük olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.8). Genelde rüzgara açık serpantin topraklarda güney-doğu yamaçlarda yetişmektedir. Kalın ve derine giden kök sistemi sayesinde toprak erozyonuna karşı dirençli bir bitkidir.

Çizelge 4.8. *G. graminifolia*'nın toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
56	294	9,28	15,9	2,2	5,7	199,9	3040	1052,0	7,9	8,53	0,47	23,57	0,44

G. graminifolia; yayılış alanı çevresindeki Gürpınar ve Başkale'de Haziran ayı ortalarından Ekim ayı başlarına kadar kurak bir periyot görülmektedir. En yüksek sıcaklıklar Gürpınar'da Temmuz (35.2 °C), Başkale'de Ağustos (33.3 °C) ayında ölçülmüştür. En düşük sıcaklıklar ise Gürpınar'da Şubat (-28.6 °C), Başkale'de Ocak (-22.0 °C) ayında ölçülmüştür. Gürpınar ve Başkale'de Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları mutlak donludur. Gürpınar'da Eylül, Ekim, Nisan ve Mayıs, Başkale'de Ekim, Nisan, Mayıs ve Haziran ayları muhtemel donlu aylardır. En yüksek nispi nem her ikisinde de Aralık ve Ocak aylarında, en düşük nispi nem ise Gürpınar'da Temmuz ayında, Başkale'de Ağustos ayında ölçülmüştür. Gürpınar'da İSKY şeklinde Subakdeniz Yağış Rejimi tipi ve Başkale'de İKSY şeklinde Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 2. tipi görülmektedir. Emberger'in sınıflandırmasına göre Gürpınar *Kurak Üst, Kışı Buzlu*; Başkale *Yarı Kurak Alt, Kışı Buzlu Akdeniz Biyoiklim* tipine girmektedir (Ünal, 2005). Yayılış alanında ve yakın çevresinde metamorfik, ofiyolitik ve sedimenter kayalar yer almaktadır (Bkz. Ek 9). Üst Kretase dönemine ait ofiyolitik melanj, türün yaşadığı kestanerengi toprakların ana kayasını teşkil etmektedir (Bkz. Ek 13).

4.1.2.9. *Gypsophila brachypetala* Trautv.: *Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 2: 471 1873.*

Tip: Türkiye - A9 Kars: Tuzluca yakınlarında, Aschisch-dade, 29.07.1871, *Radde* 493 (G) (Şekil 4.115).

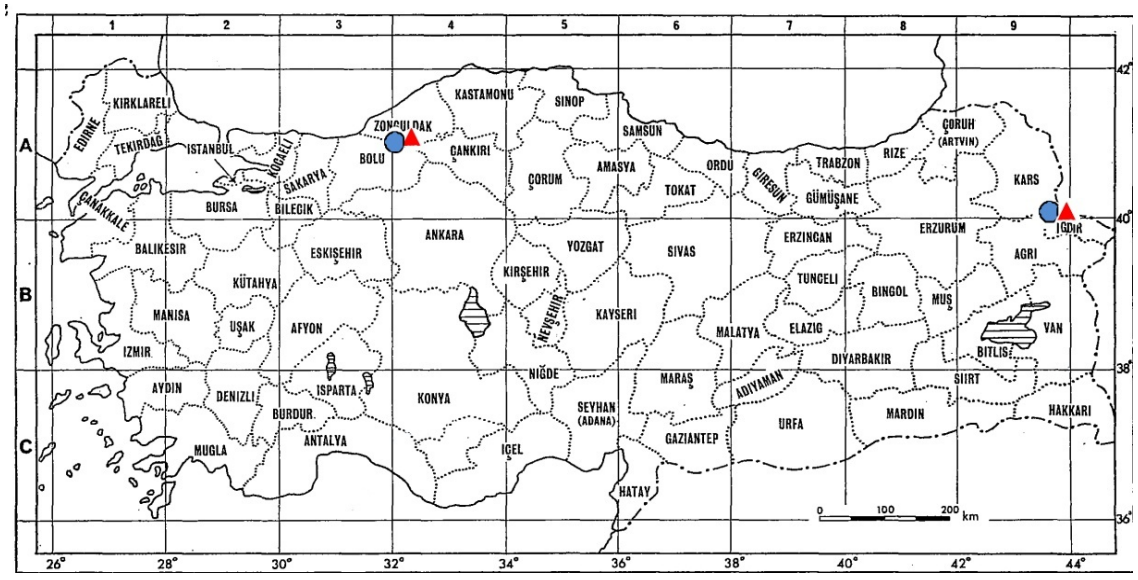
Çok yıllık, odunsu rizomlu, tüysüz. Çiçekli gövdeler 17-40 cm, 3-8. Taban yapraklar linear, acute-subspiny, üç damarlı, tüysüz, kenarları ve orta damar scabrous, 23-33x1.5-2.2 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, tüysüz, 8-28x0.6-1.7 mm, 5-7 çift. Inflorescence tüysüz, ± corymbose. Bractler scarious, ovate-lanceolate, orta damar belirgin, tüysüz, 2x 0.7-1 mm. Pediceller 1-6 mm. Calyx campanulate, orta damarlar kırmızı, tüysüz, bol miktarda kalsiyumoksalat kristalli, 3-4.5x2.5-3 mm. Calyx dişleri ovate, obtuse-mucronulate, 1.5-2.4x1.0-1.5 mm. Petaller pembe, oblanceolate, obtuse-retuse, 5-5.5 x 1.8-1.9 mm. Styleler 3-4 mm. Ovaryum 1.4-1.8 x 0.8-1.1 mm. Kapsül 2.8-3.0 x 2.0-2.5 mm. Ovül sayısı 8-11. Tohumlar orbicular-

reniform, obtuse tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.4-1.6 x 1.3-1.5 mm (Şekil 4.116, 4.117, 4.118).

Çiçeklenme Zamanı: Ağustos
Yetişme ortamı: Step yamaçlar
Yüksekliği: 1500-1600 m.

Tehlike kategorisi: Bu tür Türkiye Florası'nda birbirine uzak iki lokaliteden verilmiş dar yayılışlı bir türdür. Çalışmalarımız sonucu her iki lokaliteye ulaşılmış ve örnekler toplanmıştır. Fakat incelemelerimiz sonucu bu iki lokaliteden toplanan örneklerin birbirinden farklı iki tür olduğu ortaya çıkmıştır. Karabük, Kel tepeden toplanan örnekler *G. karabukensis* olarak tanımlanmıştır. Her iki türde yaklaşık 10 $km^{2'}$den az yayılış alanına, 3 – 4 $km^{2'}$lik yaşam alanına sahip ve en fazla 100 birey bulunmaktadır. Türlerin populasyonunu otlatma ve insan baskısı tehdit edilmektedir. Bu türün bölgesel ölçekte **CR** kategorisinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Yalnızca Türkiye'de Kars-Kağızman'da ve Karabük'te yayılış göstermektedir. Hirkano-öksin elementi. Endemik (Şekil 4.114).



Şekil 4.114. *G. brachypetala*'nın yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

A9 Kars: Aschisch-dade [Tuzluca yakını]

A4 Zonguldak: Kel Tepe, Karabük üstü, 1950 m

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

B9 Ağrı: Akçay – Cumaçay arası, 4. km, yol kenarındaki yamaçlarda, step yamaçlar, 1570 m, 12.08.2009, VANF162324 (40° 05' 28.52" K 43° 16' 49.30" D) (Şekil 4.116).

B9 Ağrı: Akçay – Cumaçay arası, 4. km, yol kenarındaki yamaçlarda, step yamaçlar, 1570 m, 18.08.2010, VANF162325 (40° 05' 28.52" K 43° 16' 49.30" D).

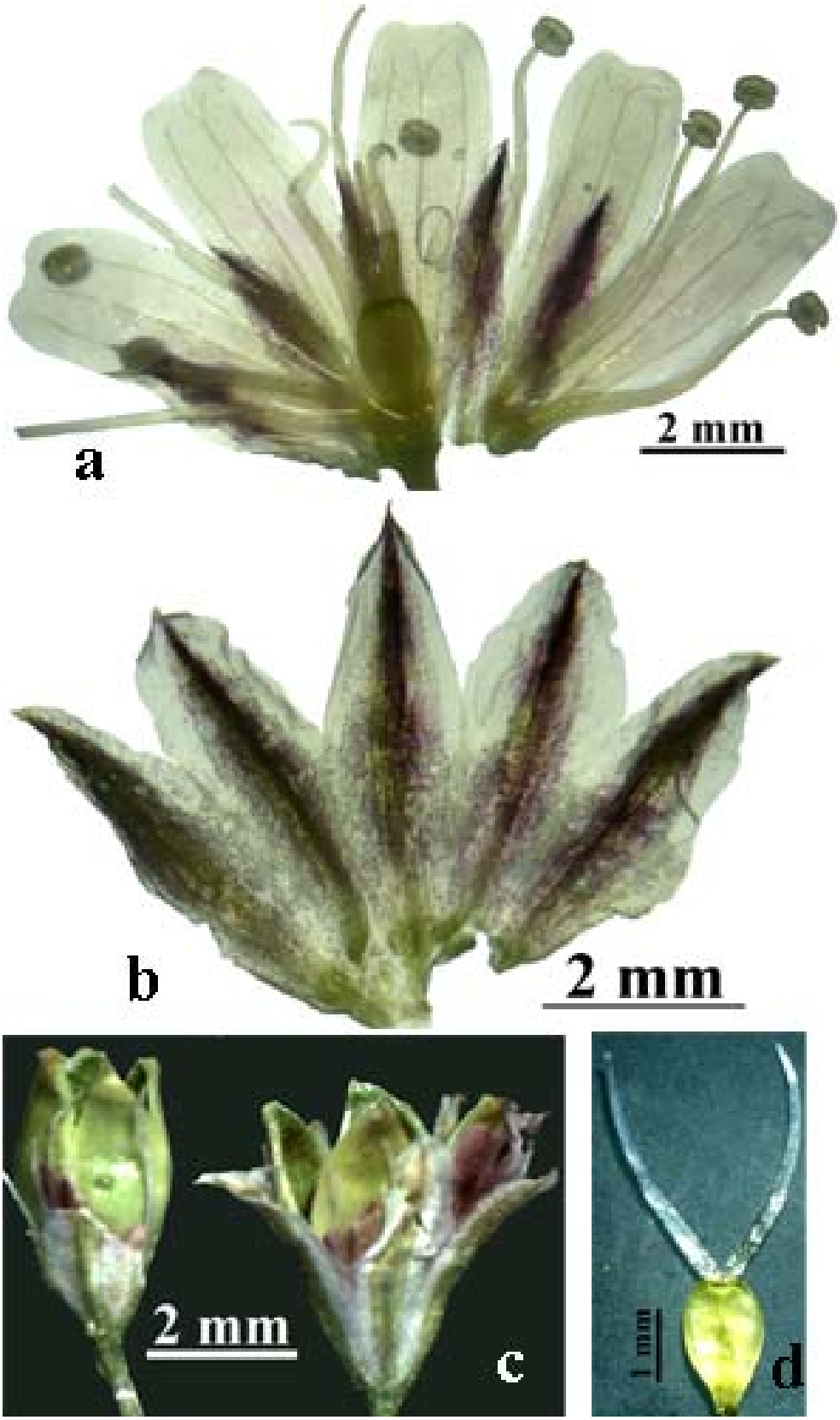
A4 Karabük: Kel tepe zirve, 1981 m, kaya çatlakları, 11.07.2012, VANF162326 (41° 05' 16.24" K 32° 27' 16.37" D).



Şekil 4.115. *G. brachypetala*'nın tip örneği (G).



Şekil 4.116. *G. brachypetala*'nın genel görünüşü.



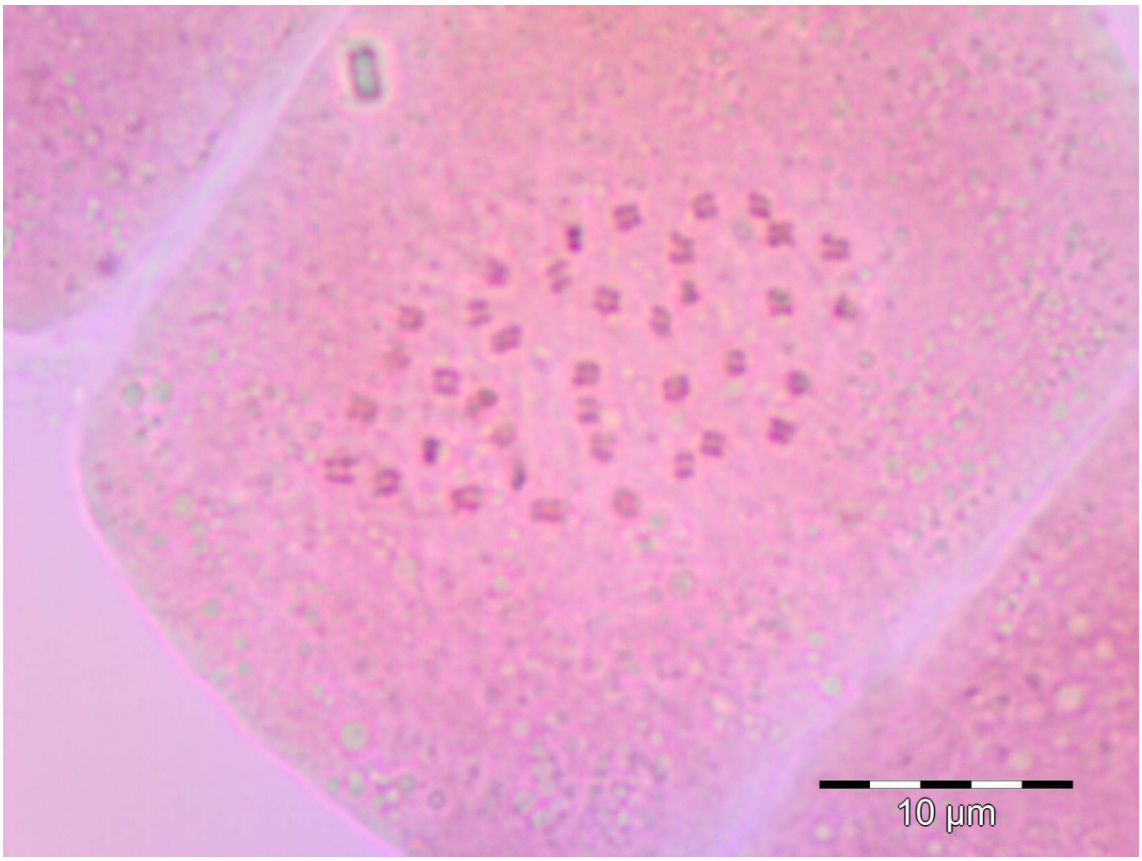
Şekil 4.117. *G. brachypetala*'nın çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül, d. ovaryum.



Şekil 4.118. *G. brachypetala*'nın habitatı.

Kromozom özellikleri:

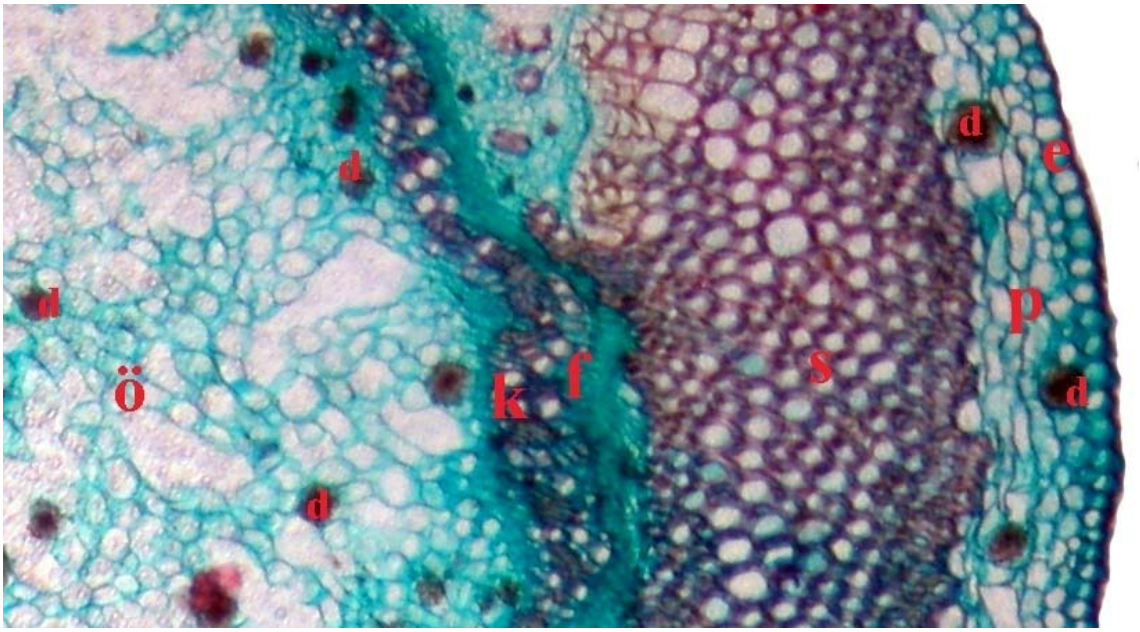
38 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.119).



Şekil 4.119. *G. brachypetala*'nın kromozomları.

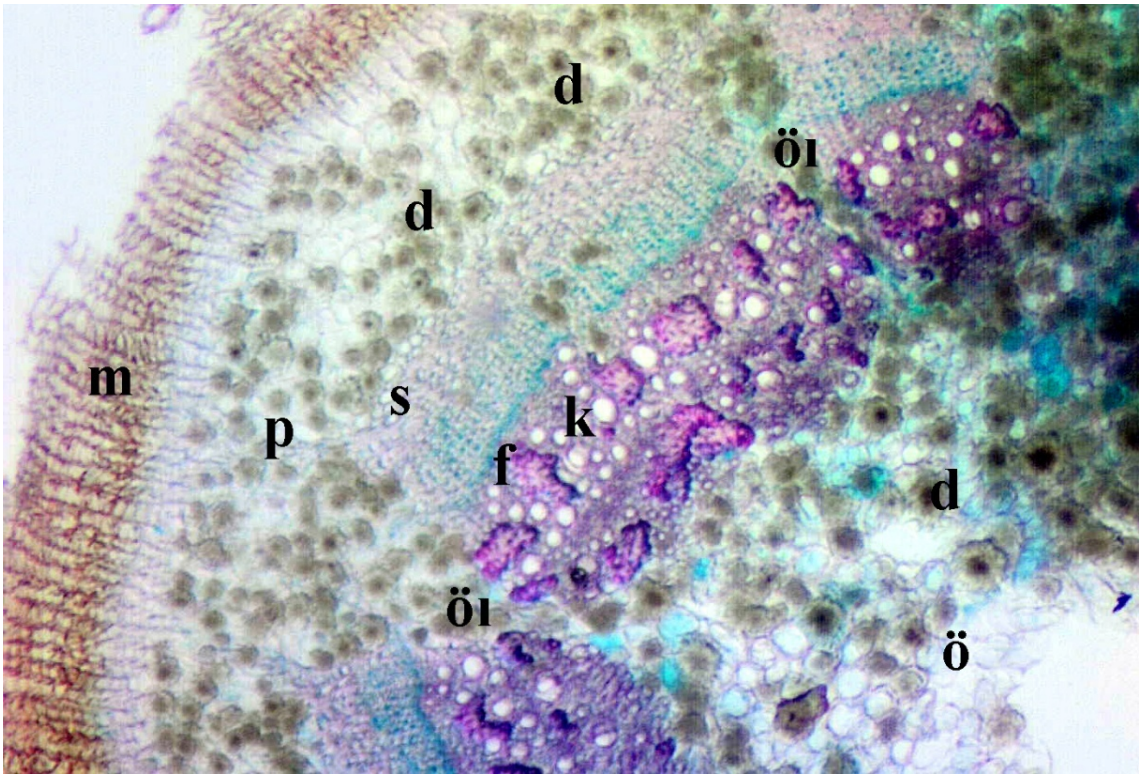
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



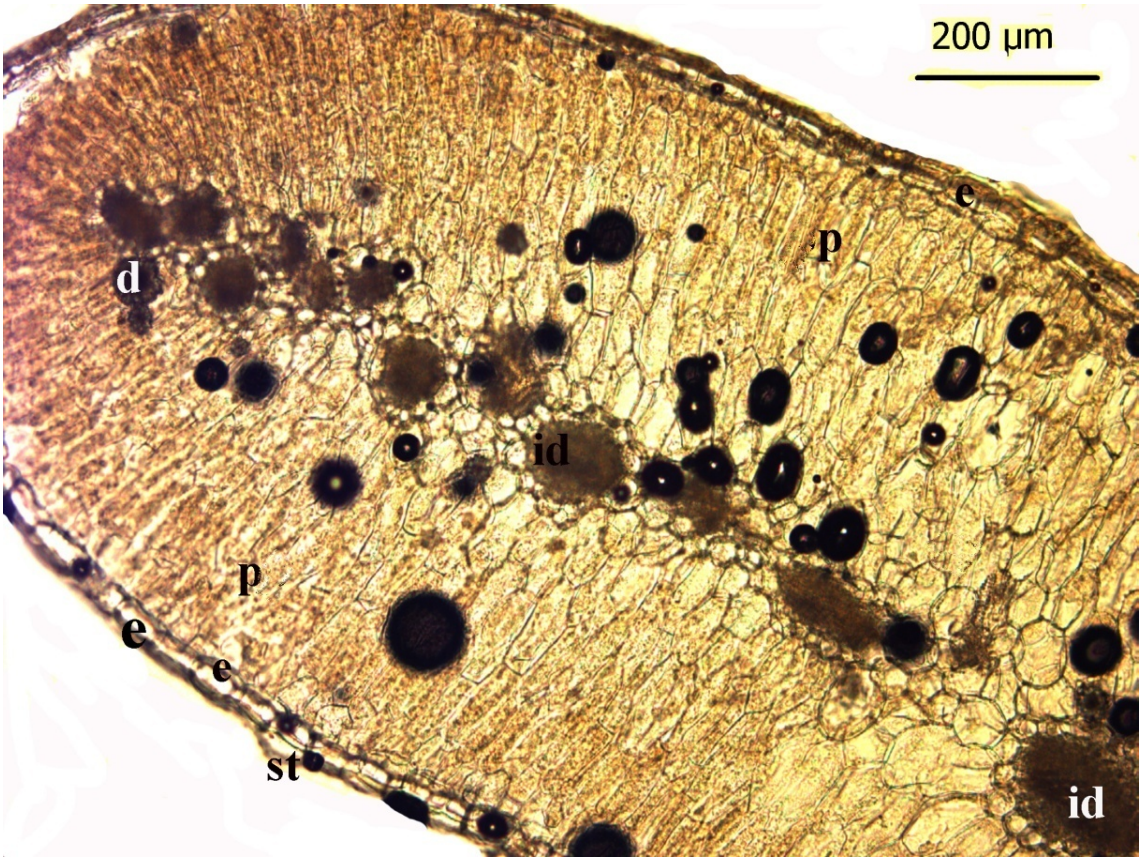
Şekil 4.120. *G. brachypetala*'nın gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, d. druz, p. parankima, s. skleranкima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta oval hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Korteks parankiması ve öz bölgesinde bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.120).



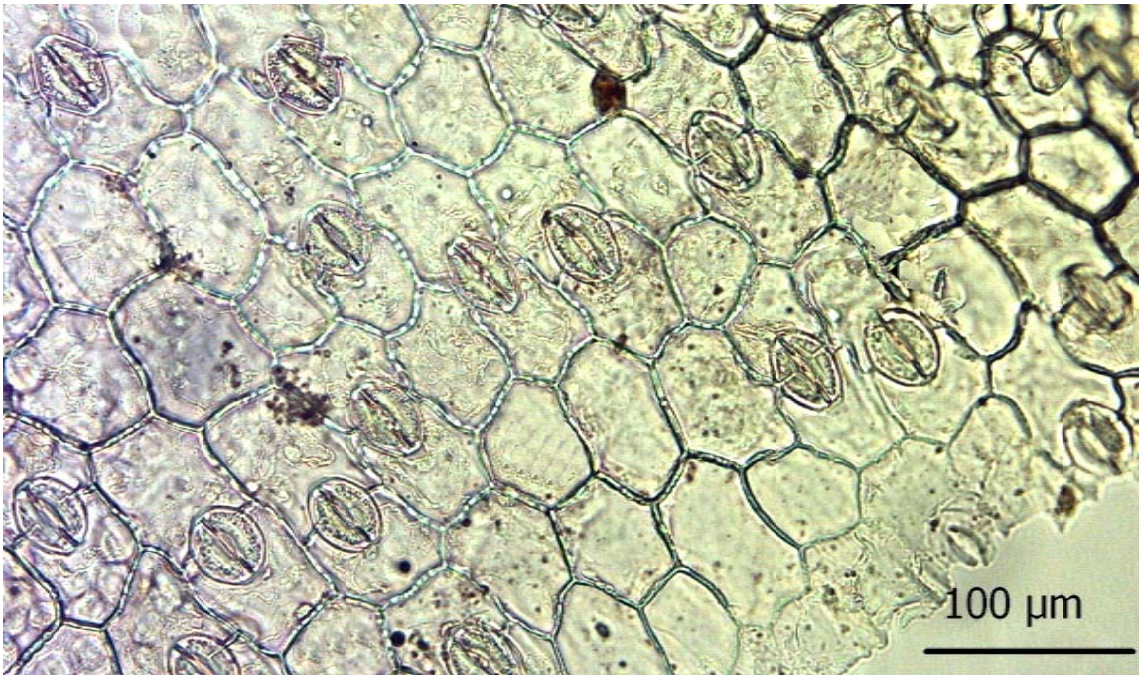
Şekil 4.121. *G. bracypetala*'nın kökünden enine kesit m. mantar doku, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, öı. öz ışını, d. druz kristali.

En dışta koruyucu doku olarak 12-15 sıralı mantar doku bulunmaktadır. Korteks parankimasında çok yoğun olarak druz kristalleri bulunmaktadır. Merkezi silindir içerisinde iletim demetleri yer almaktadır. Merkezi silindirin ortasında trakeler ihtiva eden ksilem yer alır. Ksilem kollarının arasında bağlayıcı doku ve bağlayıcı dokunun hemen üstünde elekli borular ve arkadaş hücrelerinden oluşan floem bölgesi yer alır. Merkezi silindirden dışa doğru ışınsal kollar uzanmaktadır. Öz bölgesinde ve öz kollarında druz kristalleri vardır (Şekil 4.121).



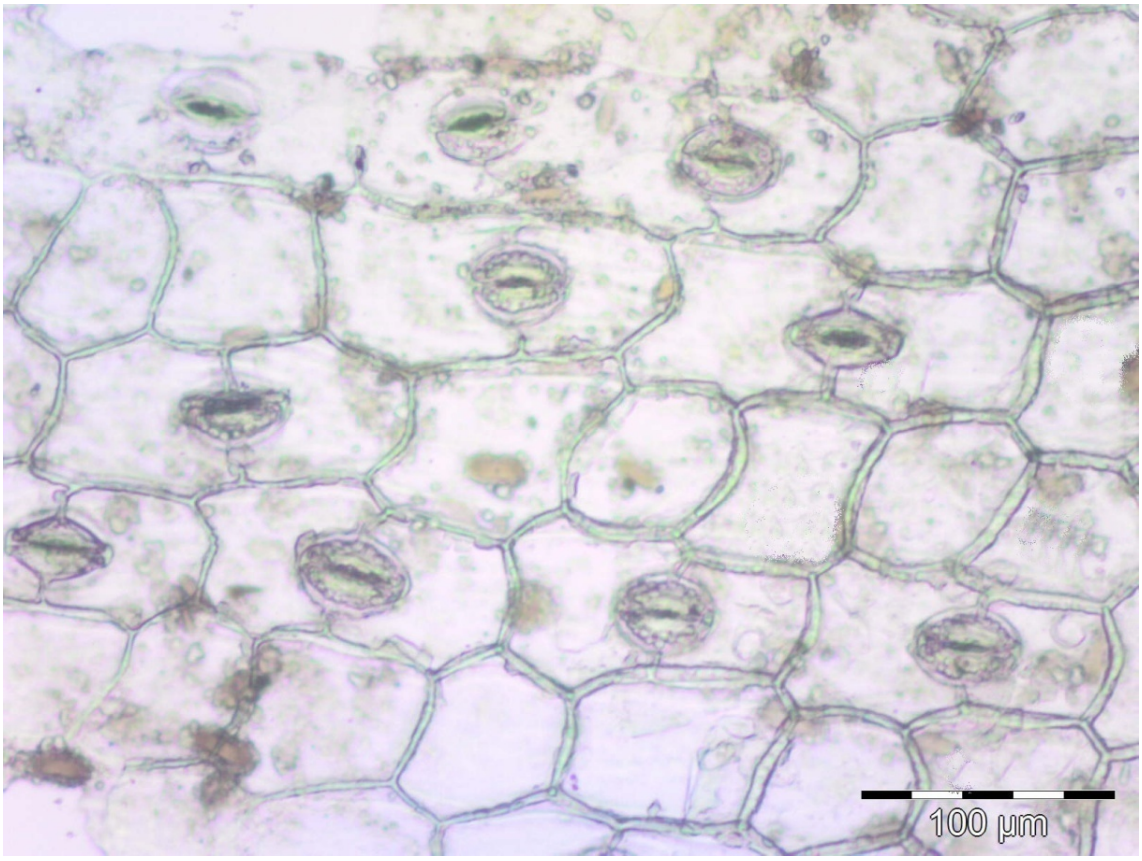
Şekil 4.122. *G. brachypetala*'nın yaprağından alınan enine kesit e. epidermis d. druz p. palizat parankiması id. iletim demetleri st. stoma.

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 11–13 sıra hücreden meydana gelmiştir. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür. Druz kristalleri orta kısımda yoğunlaşmış olarak bulunurlar (Şekil 4.122).



Şekil 4.123. *G. brachypetala*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin bazılarının girintili olduğu, bazılarının ise ovoid'ten çokgenimsi yapıya kadar değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.123 ve 4.124).

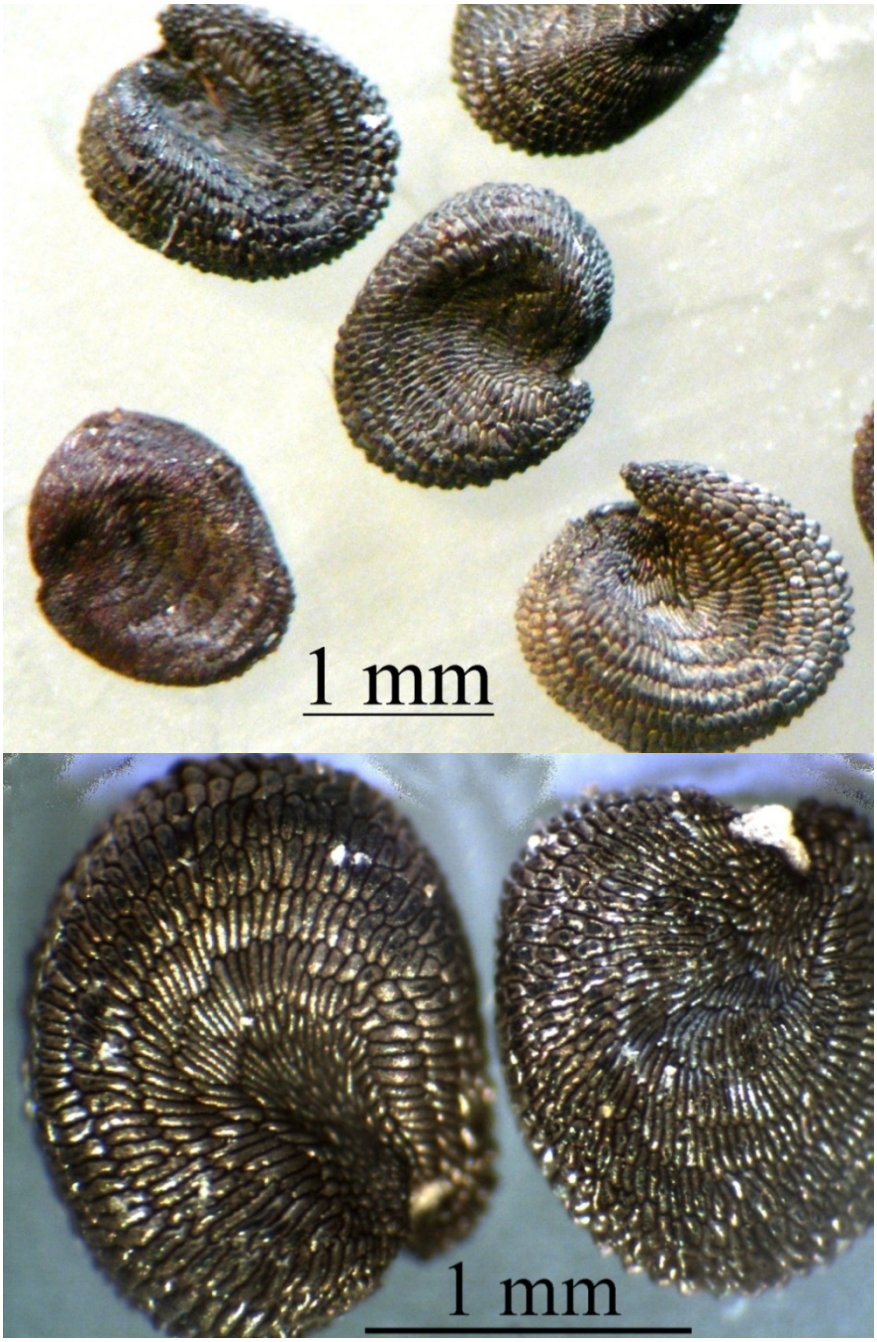


Şekil 4.124. *G. brachypetala*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup olgun tohumlar koyu kahverenginden siyaha doğru değişen bir renge sahipken tam olgunlaşmamış tohumlar kızıl bir renge sahiptir. Olgun tohumlar 1.4-1.6 mm boyunda ve 1.3-1.5 mm genişliğe sahiptir. Tohum yüzeyi obtuse tuberküllü olup tuberkül uçları siyah renklidir (Şekil 4.125).

Tohum şekli : Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu : 1.4-1.6 mm
Tohumun genişliği : 1.3-1.5 mm
Boy/En oranı : 1.06
Tohum yüzeyi : Obtuse tuberküllü



Şekil 4.125. *Gypsophila brachypetala*'nın tohum yüzeyi görünümü.

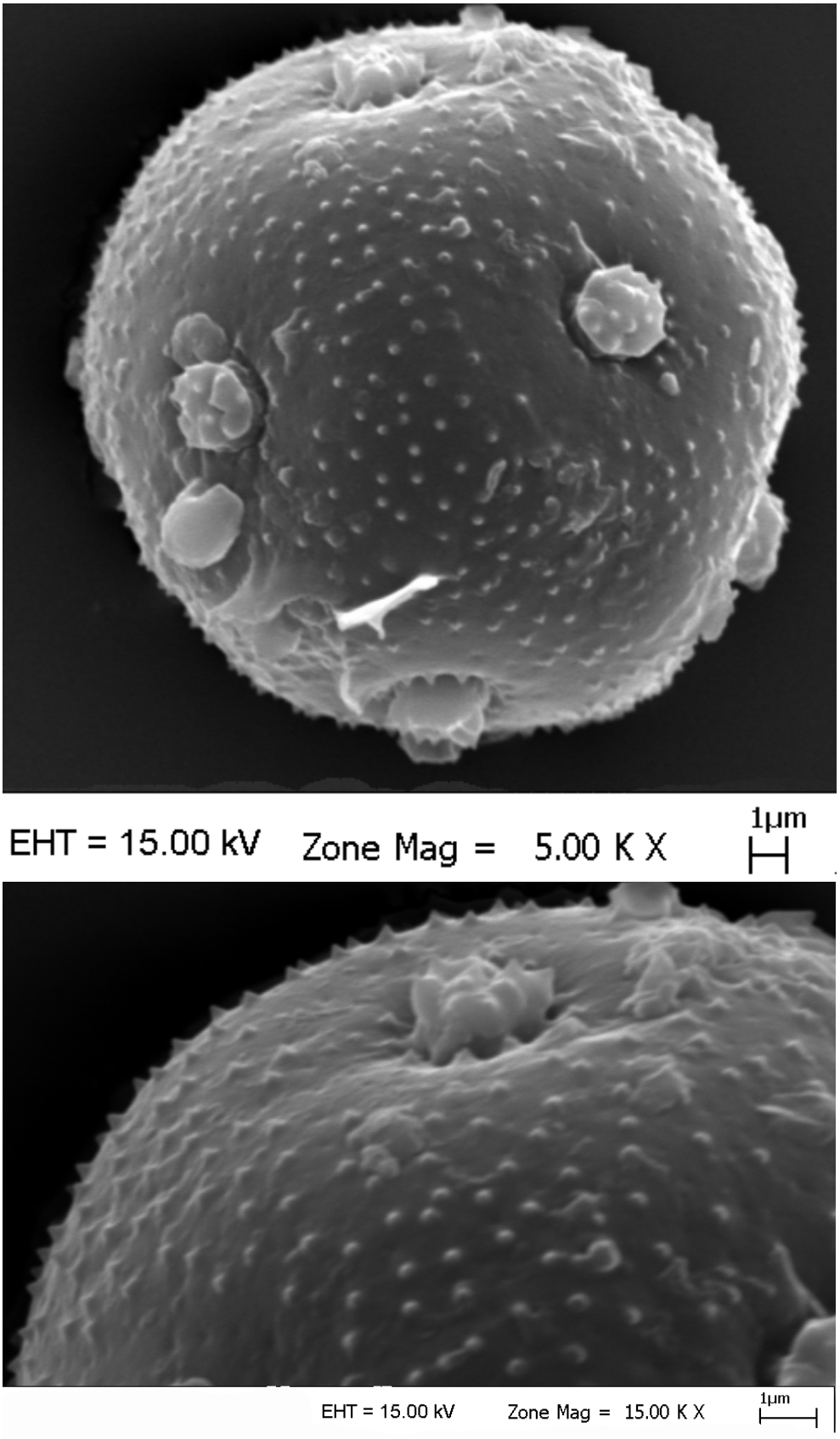
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.126, 4.127)

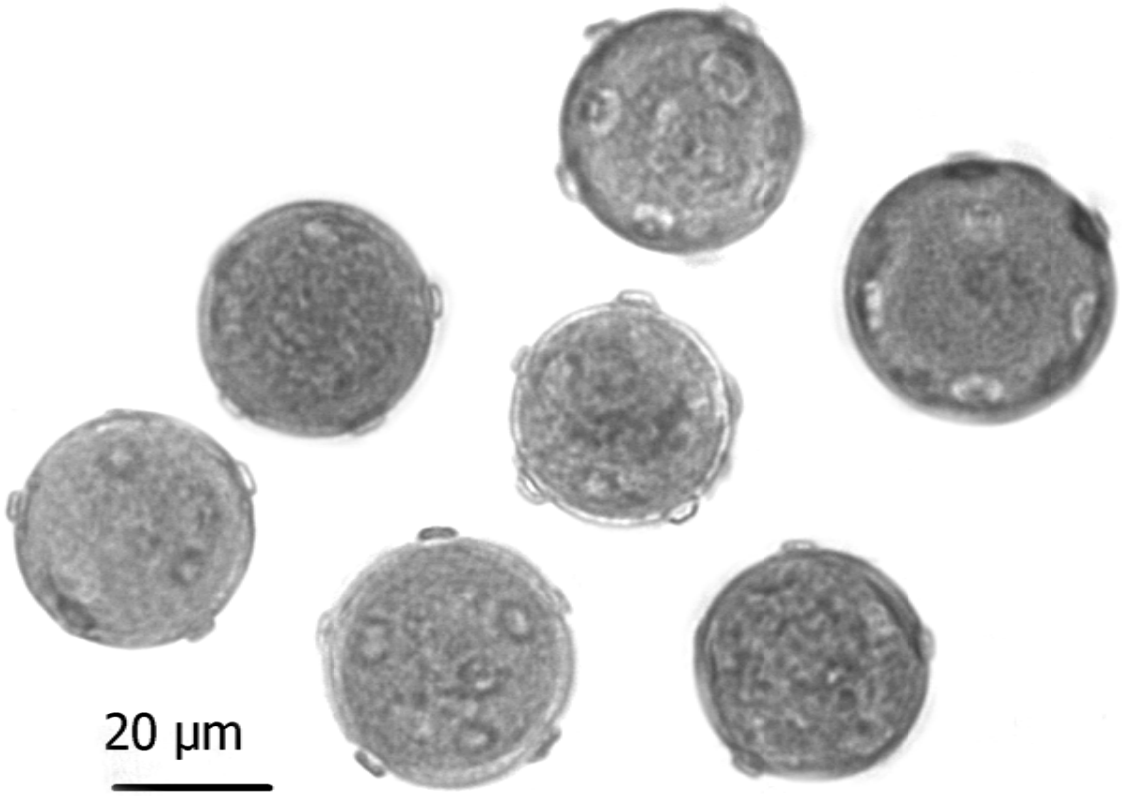
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 29,74916 - 31,60765 µm



Şekil 4.126. *G. brachypetala*'nın polenleri (SEM).



Şekil 4.127. *G. brachypetala*'nın polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. brachypetala, kaba bünyeli, hafif alkali, orta kireçli; organik madde, demir ve bakır seviyesi yüksek; kalsiyum ve magnezyum seviyesi orta; sodyum, mangan, fosfor, potasyum ve çinko seviyesi düşük olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.9). Genellikle güneybatı yamaçlarda su ve rüzgarın sebep olabileceği erozyona açık yerlerde yetişmektedir.

Çizelge 4.9. *G. brachypetala*'nın toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
36	99	7,25	2,9	4,1	1,3	69,0	3085	355,4	14,3	33,15	5,74	12,69	0,22

G. brachypetala; yayılış alanı çevresinde bulunan Kağızman'da yıllık yağış miktarı 415.5 mm, yaz yağışları 111.7 mm olup İYKS şeklinde Karasal ve Yan Karasal

yağış rejimi 2. tipine girmektedir. En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması 27.2 °C ve en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması – 10.2 °C'dir. Emberger'e göre *Yarı Kurak Alt Buzlu Akdeniz İklimi* tipine girmektedir (Akman, 2011). Yayılış alanında Üst Kretase dönemine ait ofiyolitik ve sedimenter olmak üzere iki büyük kaya tipi bulunmaktadır (Bkz. Ek 10). Bu alana hakim büyük toprak grubu ise kahverengi topraklardır (Bkz. Ek 13).

4.1.2.10. *Gypsophila tenuifolia* M.Bieb.: *Fl. Taur.-Caucas. 1: 319. 1808.*

= *Gypsophila gracilescens* Schischk.: *Candollea 3: 473 1928.*
= *Gypsophila subcapitata* Rupr.: *Fl. Caucasi 177 1869.*
= *Gypsophila tenuifolia var. subcapitata* Rupr.: *Fl. Caucasi 177 1869.*

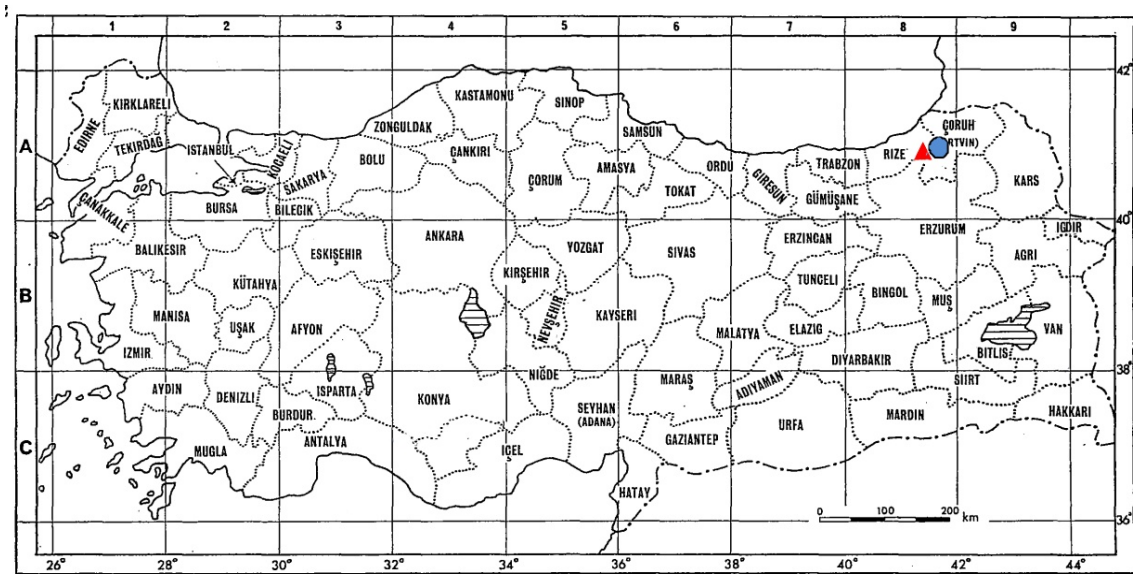
Tip: Gürcistan: Kasbek, *M. Bieberstein* (holo. LE) (Şekil 4.129).

Çok yıllık, caespitose, yastık oluşturan, odunsu rizomlu, tüysüz. Çiçekli gövdeler 6-14 cm, 3-8. Taban yapraklar linear, acute, tüysüz, kenarları minik papillose, 10-60 x 0.7-1 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, tüysüz, 12-15 x 0.5-1 mm, 1-4 çift. Inflorescence tüysüz, tepede toplanmış corymbose, bazen umbella'ya benzer. Bractler scarious, lanceolate, acute-acuminate, orta damar belirgin keeled, kenarları scarious, tüysüz, 1.5-3 x 0.7-0.9 mm. Pediceller 4-7 mm. Calyx campanulate, tüysüz, 5-5.5 x 3-3.5 mm. Calyx dişleri ovate-üçgensi, obtuse-mucronulate, 1.5-2.2x1.4-2.3 mm. Petaller pembe, oblanceolate-cuneate, retuse-turuncate, 7.8-9.5x3.0-4.5 mm. Styleler 2.5-3 mm. Ovaryum 1.8-3.0x1.0-1.6 mm. Kapsül 4.0-4.6x2.3-2.8 mm. Ovül sayısı 11-17. Tohumlar orbicular-reniform, acute tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.1-1.5x1.3-1.7 mm (Şekil 4.130, 4.131, 4.132).

Çiçeklenme: Temmuz-Ağustos
Yetişme ortamı: Kayalar, kayalık yamaçlar, alpin çayırlar,
Yüksekliği: 1600-2700 m

Tehlike kategorisi: İlk defa Kafkaslar'dan tespit edilmiş bu tür, Doğu Karadeniz dağları ile Kafkaslar arasında uzanan bir yayılış alanına, kireçtaşı kayalarının üzerinde kesik kesik bir yaşam alanına sahiptir. Bitki 2300-3000 metreler arasında yaşamayı tercih ettiği için buralarda yaşam alanlarını ve populasyonlarını tehdit eden faktörler bulunmamaktadır. Türkiye'de Doğu Karadeniz dağları boyunca Trabzon, Rize, Kars, Ardahan ve Artvin illeri içerisinde yayılış gösterdiği için türün bölgesel ölçekte **LC** kategorisinde yer alması gerekmektedir. Tür, Doğu Karadeniz Dağları, Karçal Dağları ve Yalnızçam Dağları Önemli Doğa Alanları içinde yaşam alanına sahiptir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Türkiye, Gürcistan, Dağıstan, Azerbaycan, Ermenistan. Öksin (dağ) elementi (Şekil 4.128).



Şekil 4.128. *G. tenuifolia*'nın Türkiye'deki yayılış haritası.

Türkiye Florası'nda Kayıtlı Olduğu Yerler ▲

A8 Çoruh: Şavval Tepe, Murgul üstü

Arazi Çalışmalarımızda Topladığımız Yerler ●

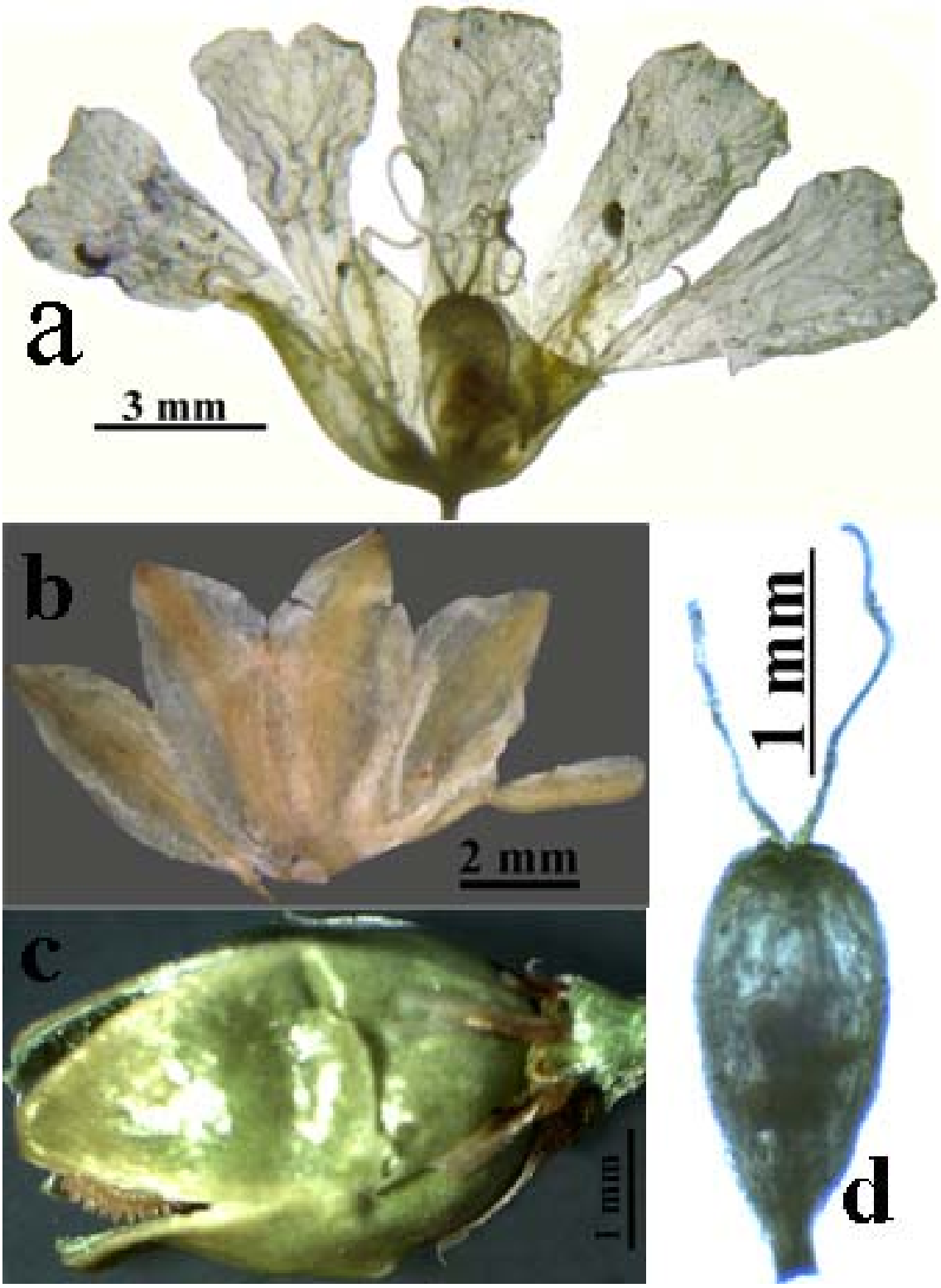
A8 Artvin: Murgul, Şevval tepe, kaya çatlakları, 2455 m, 09.08.2010, VANF162327 (41° 07' 57.05" K 41° 30' 27.74" D) (Şekil 4.130).



Şekil 4.129. *G. tenuifolia*'nın tip örneği (LE).



Şekil 4.130. *G. tenuifolia*'nın genel görünüşü.



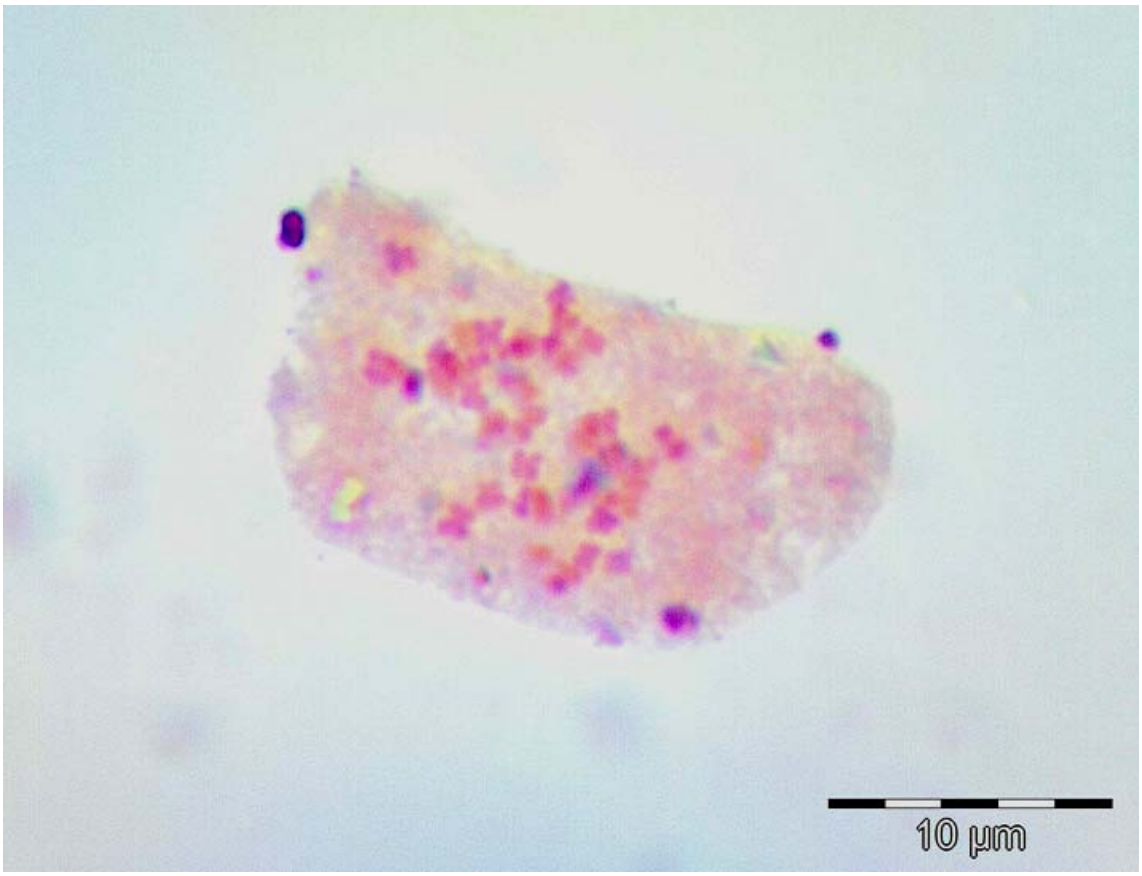
Şekil 4.131. *G. tenuifolia*'nın çiçek özellikleri a. petaller, b. calyx, c. kapsül, d. ovaryum.



Şekil 4.132. *G. tenuifolia*'nın habitatı.

Kromozom özellikleri:

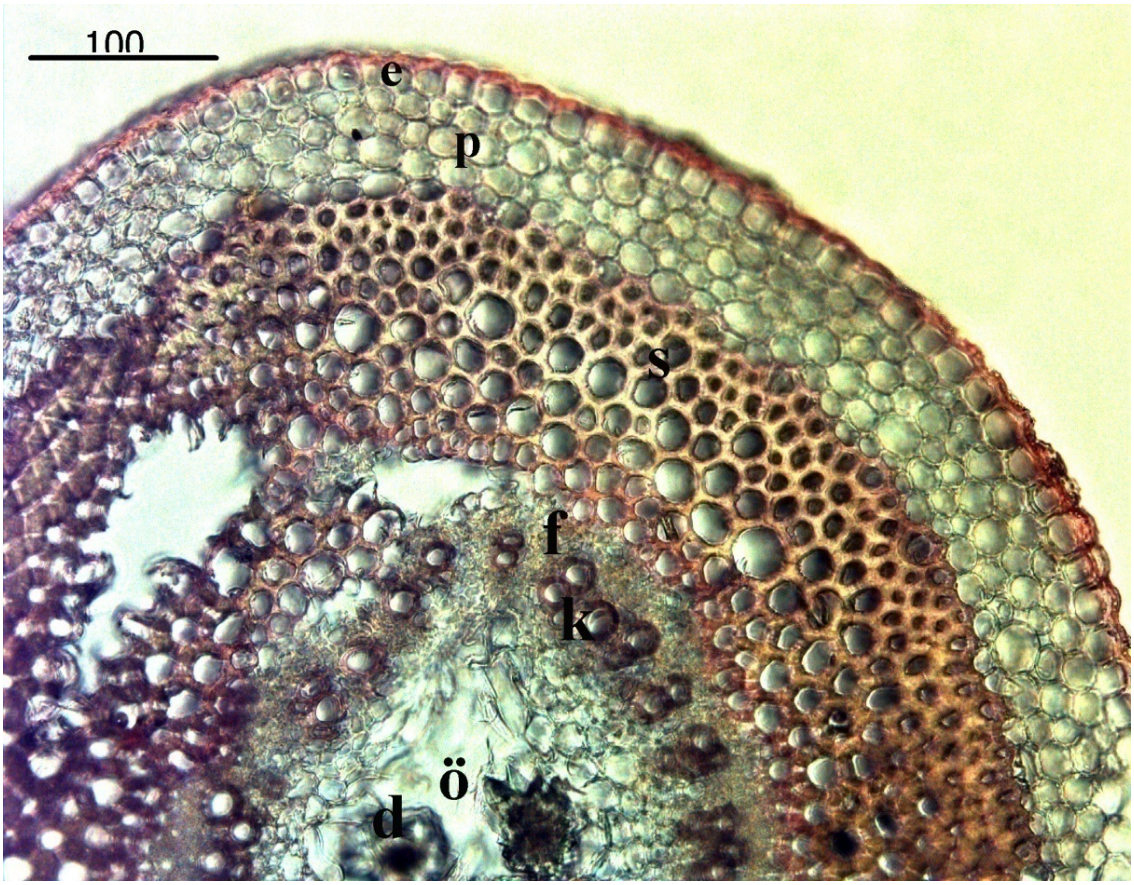
36 çift kromozoma sahiptir (Şekil 4.133).



Şekil 4.133. *G. tenuifolia*'nın kromozomları.

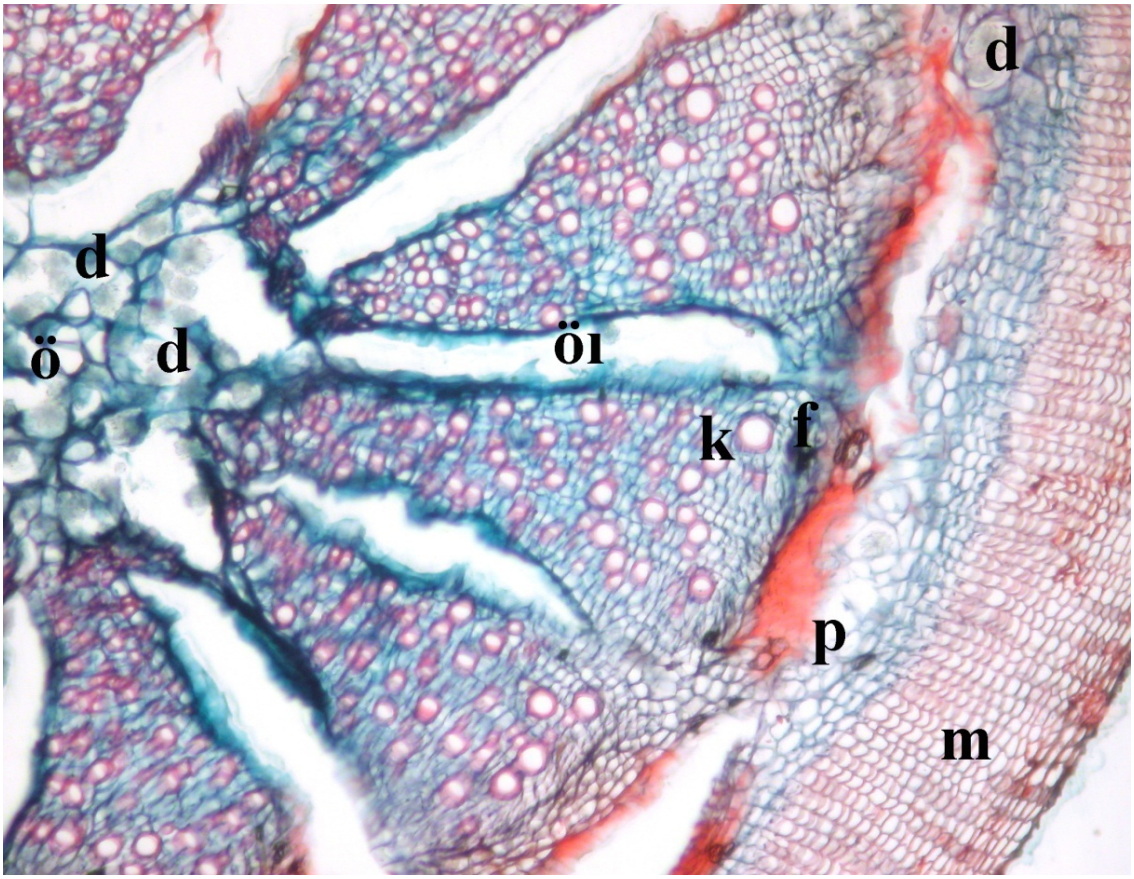
Anatomik özellikleri:

Kök, gövde ve yapraklardan alınan kesitler ikili boyama yapılarak incelenmiş ve özellikleri ortaya konulmuştur.



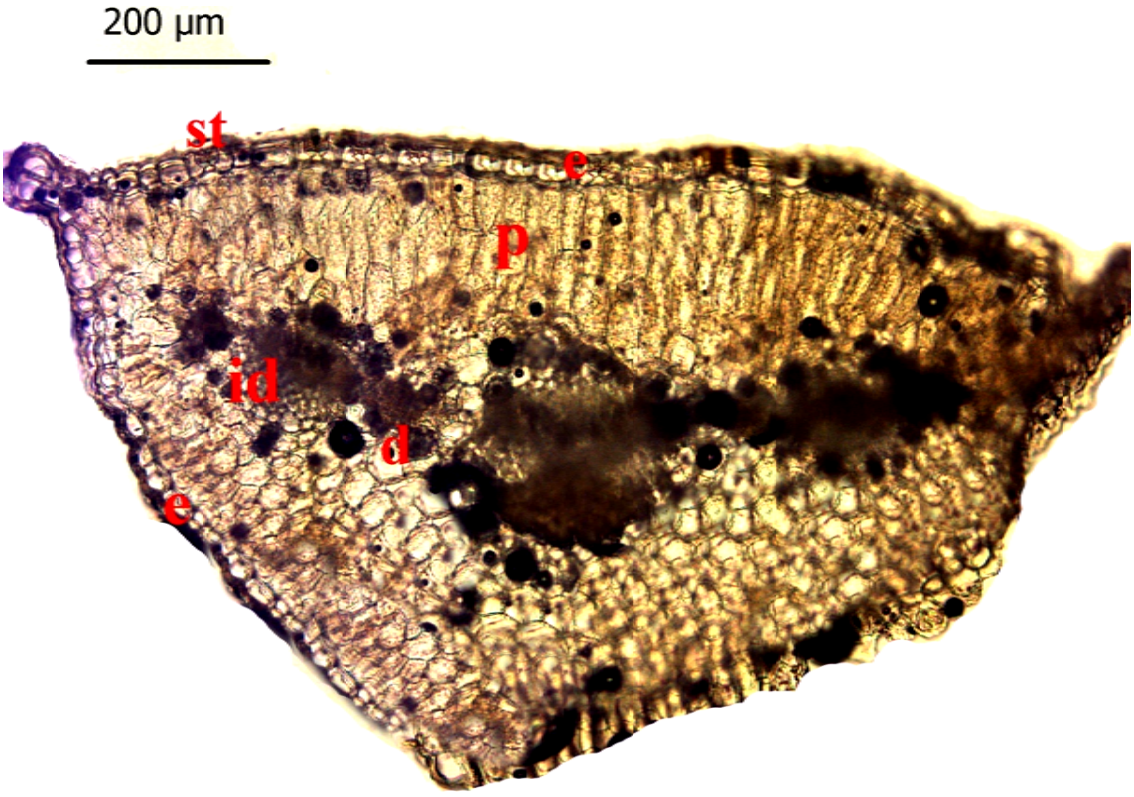
Şekil 4.134. *G. tenuifolia*'nın gövdesinden alınan enine kesit. e. epidermis, d. druz kristali, p. parankima, s. sklerankima, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi.

Gövdeden alınan enine kesitlerde sekonder kalınlaşmaya rastlanmamıştır. En dışta dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuş epidermis tabakası bulunmaktadır. Hücreler arasında boşluk yoktur. Korteks epidermadan hemen sonra başlar ve aralarında daha fazla boyanmış olan sklerankima hücreleri bulunur. Korteks bitişiğinde küçük, sıra halinde dizilmiş floem hücreleri yer almaktadır. Floemden hemen sonra daha büyük olan ksilem hücreleri bulunmaktadır. En iç tarafta büyük şeffaf görünümlü hücrelerin yer aldığı öz bölgesi yer almaktadır. Öz bölgesinde çok seyrek olarak druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.134).



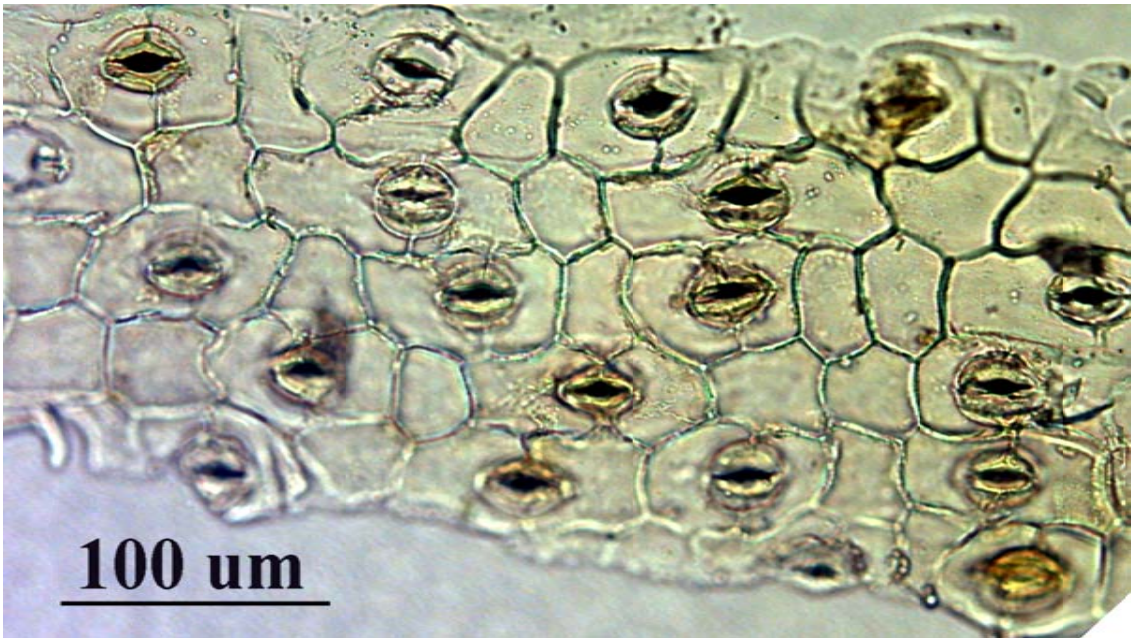
Şekil 4.135. *G. tenuifolia*'nın kökünden enine kesit m. mantar doku, p. korteks parankiması, f. floem, k. ksilem, ö. öz bölgesi, öı. öz ışını, d. druz kristali.

En dışta koruyucu doku olarak 18-24 hücre sıralı mantar doku bulunmaktadır. Korteks hücreleri dikdörtgenden ovale doğru değişen şekillerdedir ve seyrek olarak druz kristalleri bulunmaktadır. Korteksin en iç tabakasında endodermis tabakası bulunur ve endodermis hücreleri korteks hücrelerine göre daha küçük bir yapıya sahiptirler. Endodermis tabakasının hemen altından merkezi silindir başlar. Merkezi silindir içerisinde iletim demetleri yer almaktadır. Merkezi silindirin ortasında ksilem yer alır. Ksilem kollarının arasında bağlayıcı doku ve bağlayıcı dokunun hemen üstünde elekli borular ve arkadaş hücrelerinden oluşan floem bölgesi yer alır. Merkezi silindirin orta kısmında öz bölgesi yer alır. Merkezi silindirden çok sayıda öz kolu çıkar. Öz kollarında ve öz bölgesinde çok sayıda druz kristali bulunmaktadır (Şekil 4.135).



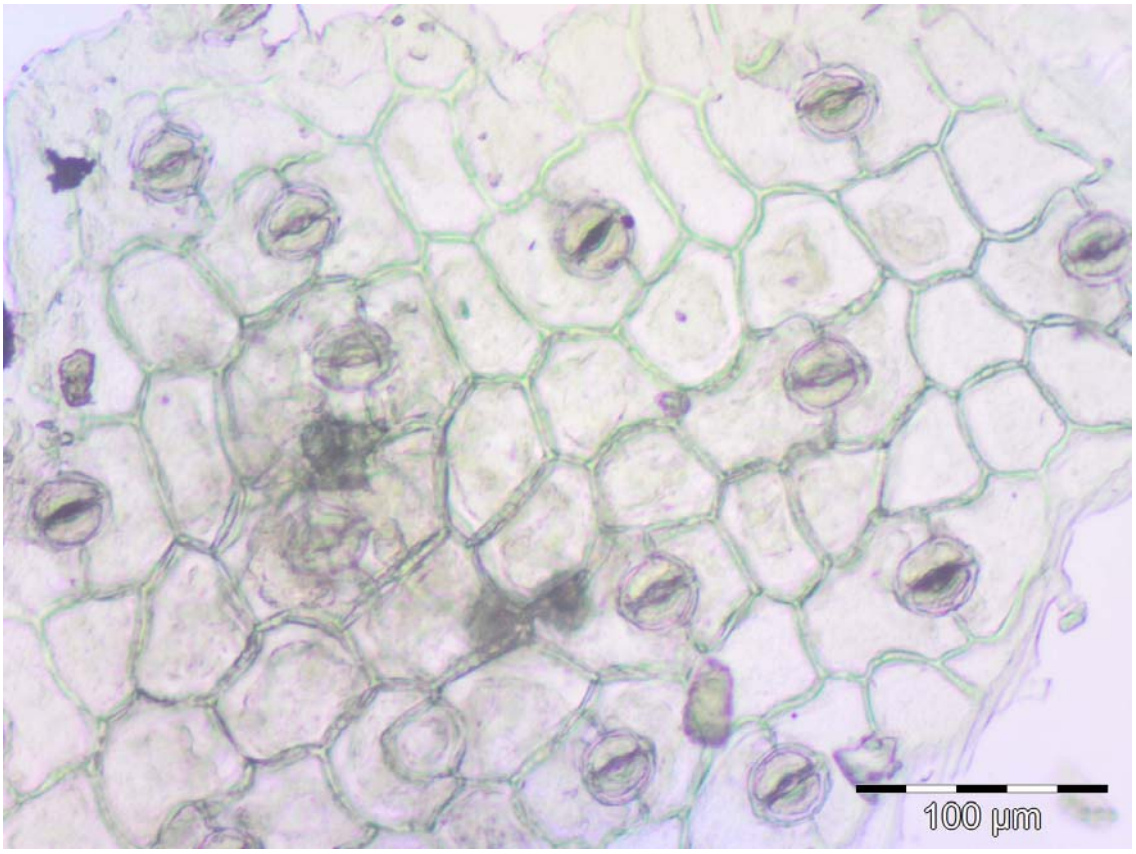
Şekil 4.136. *G. tenuifolia*'nın yaprağından alınan enine kesit e. epidermis, d. druz kristali, p. parankima, id. iletim demetleri, st. stoma.

Enine kesitte en dışta dikdörtgenimsi bir yapıya sahip olan ve bir hücre sırasından meydana gelen epidermis bulunmaktadır. Mezofil tabakasında parankima ayrımı yoktur. Mezofil tabakası üst epidermisten alt epidermise kadar 8–12 sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücrelerde kloroplasttan başka druz kristali bulunmaktadır. Yaprakta damarlanma paraleldir. Orta damar diğerlerine nazaran daha büyüktür (Şekil 4.136).



Şekil 4.137. *G. tenuifolia*'nın yaprağından alınan alt yüzeysel kesitte stomalar.

Yaprakların üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte stomaların amaryllis tipi *Caryophyllaceae* familyasına ait formu görülmüştür. Stoma komşu hücre çeperlerinin değişken şekillerde oldukları gözlendi. Yapılan ölçümler sonucu bu hücrelerin boylarının yaklaşık olarak aynı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.137 ve 4.138).

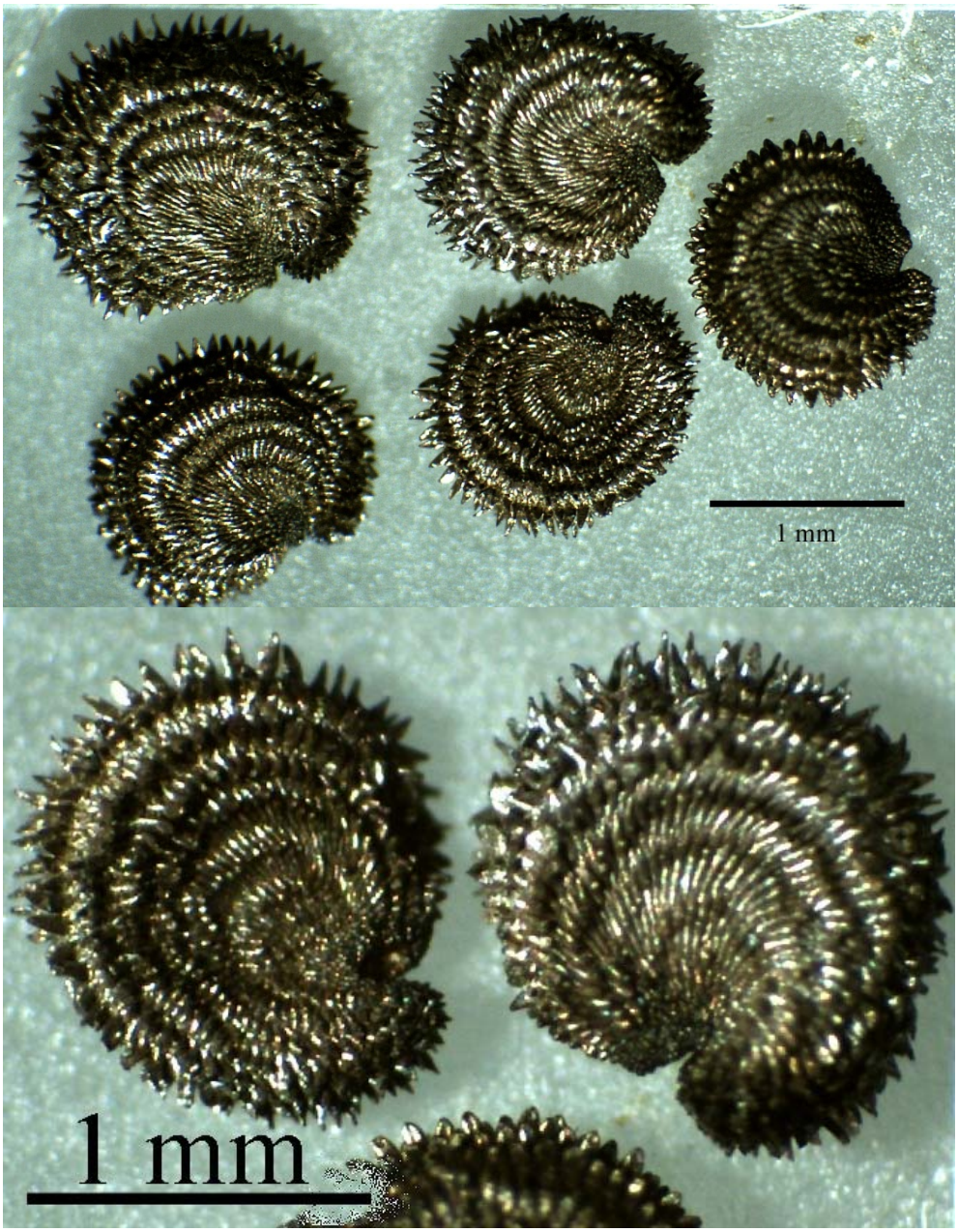


Şekil 4.138. *G. tenuifolia*'nın yaprağından alınan üst yüzeysel kesitte stomalar.

Tohum özellikleri:

Tohum şekli orbiculardan reniforma doğru değişen şekillerde olup olgun tohumları 1.1-1.5 mm boyunda ve 1.3-1.7 mm genişliğe sahip ve koyu kahve rengindedir. Yüzeyi acute tuberküllü ve tuberkül uçları siyah renklidir. Olgun olmayan tohumlar kızıl bir renge sahiptir (Şekil 4.139).

Tohum şekli : Orbicular-reniform
Tohumun uzunluğu : 1.1-1.5 mm
Tohumun genişliği : 1.3-1.7 mm
Boy/En oranı : 0.84
Tohum yüzeyi : Acute tuberküllü



Şekil 4.139. *G. tenuifolia*'nın tohum yüzeyi görünümü.

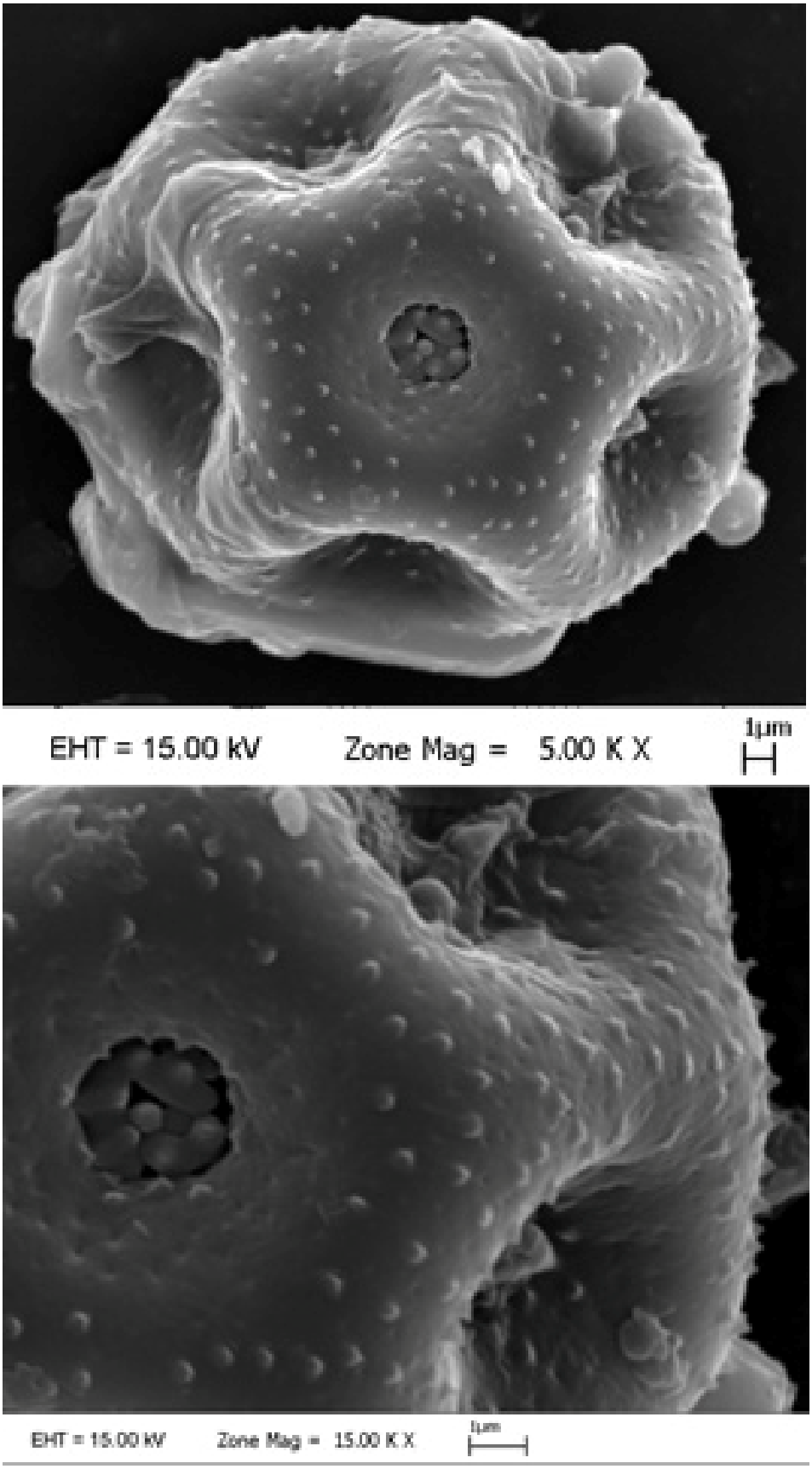
Polen özellikleri:

Polen tipi: Polyporate (Şekil 4.140, 4.141)

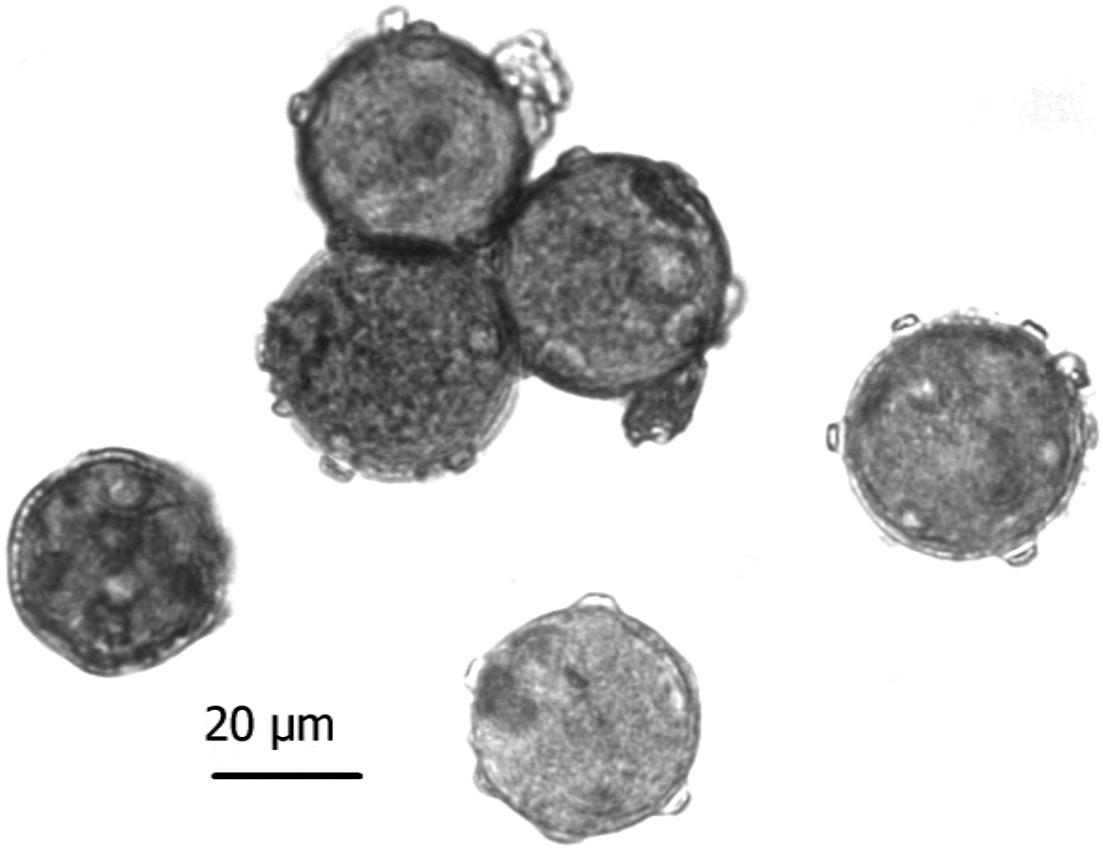
Polen şekli: Spheroidal

Ornemantasyon: Granulate-microechinate-microperforate

Polen çapı: 31,449056 - 35,172076 µm



Şekil 4.140. *G. tenuifolia*'nın polenleri (SEM).



Şekil 4.141. *G. tenuifolia*'nın polenleri (Işık mikroskobunda).

Ekolojik özellikleri

G. tenuifolia, ağır bünyeli, hafif asidik, tuzsuz, orta kireçli; organik madde ve demir seviyesi yüksek; fosfor, potasyum, kalsiyum, bakır, çinko ve mangan seviyesi orta; magnezyum seviyesi düşük olan toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.10). Yüksek dağ kesimlerinde kireçtaşı kayaları üzerindeki çatlaklarda yetişen bu türün herhangi bir bakı tercihi yoktur.

Çizelge 4.10. *G. tenuifolia*'nın toprak özellikleri

Satur.	EC	PH	Kireç	Org. Mad.	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
110	100	6,12	3,0	6,9	15,0	156,0	2555	257,0		21,69	1,32	12,27	2,98

G. tenufiolia; yayılış alanına yakın Artvin'de en yüksek sıcaklıklar Temmuz ve Ağustos aylarında, en düşük sıcaklıklar ise Ocak ve Şubat aylarında ölçülmüştür. En az ortalama yağışı Ağustos ve en çok ortalama yağışı Ocak ayında almaktadır. Yayılış alanlarında en yaşlısı üst kretase dönemine ait sedimenter kayalar, plutonik kayalar ve volkanik kayalar yoğunluktadır (Bkz. Ek 11). Alanda volkanik bloklar içeren flişler, kumtaşı ve konglomeranın baskın olduğu flişler ve granit oluşumları görülmektedir. Genellikle ayrışmaya uğramış dasitler içerisinde, damar ve yataklar halinde zengin prit (demir sülfür) sphalerit (çinko sülfür ve bilhassa Kalkoprit (Bakırlı prit) cevherlerine rastlanmaktadır (Abay, 1997). Bu kaya oluşumlarına doğu Karadeniz'de sıkça rastlanabilmektedir. Bu kayalar üzerinde kestanerengi topraklar ve yüksek dağ mera toprak oluşumları göze çarpmaktadır. (Bkz. Ek 13).

4.2. Taksonların Habitatlarında Görülen Büyük Toprak Grupları

Kahverengi Topraklar: Bu topraklar daha çok kurak ve yarı kurak iklimlerde bulunur. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü kısa ot ve çalılardan ibarettir. Profillerinde çok miktarda kalsiyum bulunur. Bitki besinlerince zengindirler. Doğal drenajları iyidir. Renkleri adlarından da anlaşılacağı gibi, kahverengidir. Organik madde içerikleri ortadır. Alt toprağın altında çoğunlukla sertleşmiş kireç birikme katı yer alır. Bunun altında bir jips birikme katı bulunabilir. Bu topraklar yazın uzun periyotlar için kuru kalır. Yağışın çoğunun düştüğü kış ve ilkbaharda sıcaklık düşüktür. Bu nedenle, ilkbahar ve sonbahardaki kısa periyotlar hariç, toprakta kimyasal ve biyolojik etkinlikler yavaştır.

Kestanerengi Topraklar: Bol kireçli topraklardır. Kahverengi topraklardan farklı olarak, üst katmanda kireç bulunmaz ve renk daha koyudur. Bunlardaki kireç birikme katı Kahverengi topraklardakinden daha derindedir ve kil miktarı daha fazladır. Bunun altında bir jips birikme katı bulunabilir. Doğal drenajları iyidir.

Kireçsiz Kahverengi Topraklar: Üst toprak yumuşak veya biraz sıkıdır. Alt toprak daha ağır bünyeli ve daha serttir. Kireç yıkanmasına rağmen, reaksiyon nötr veya alkalidir. Doğal drenaj iyidir. Doğal bitki örtüsü çalı ve otlar ile karışık orman veya fundalıktır.

Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları: Bu topraklar kireçsizdir. Toprak reaksiyonu nötr veya hafif kalevidir. Alt toprak üstten daha killidir. Toprak karbonatları yıkanmış kilden müteşekkildir. Kurak yaz mevsiminde bu topraklarda bitkilerin yararlanabileceği su yoktur. Drenajları iyi olduğundan, bu topraklarda tuzluluk problemi yoktur (Anonim, 2013a).

4.3. Moleküler Çalışmalar

Çalıştığımız örneklerde, çizelge 4.11 belirtilen primer çiftleri kullanılarak tüm örneklerde toplam alanda yaklaşık 900 bp 'lik bölge çoğaltılmıştır.

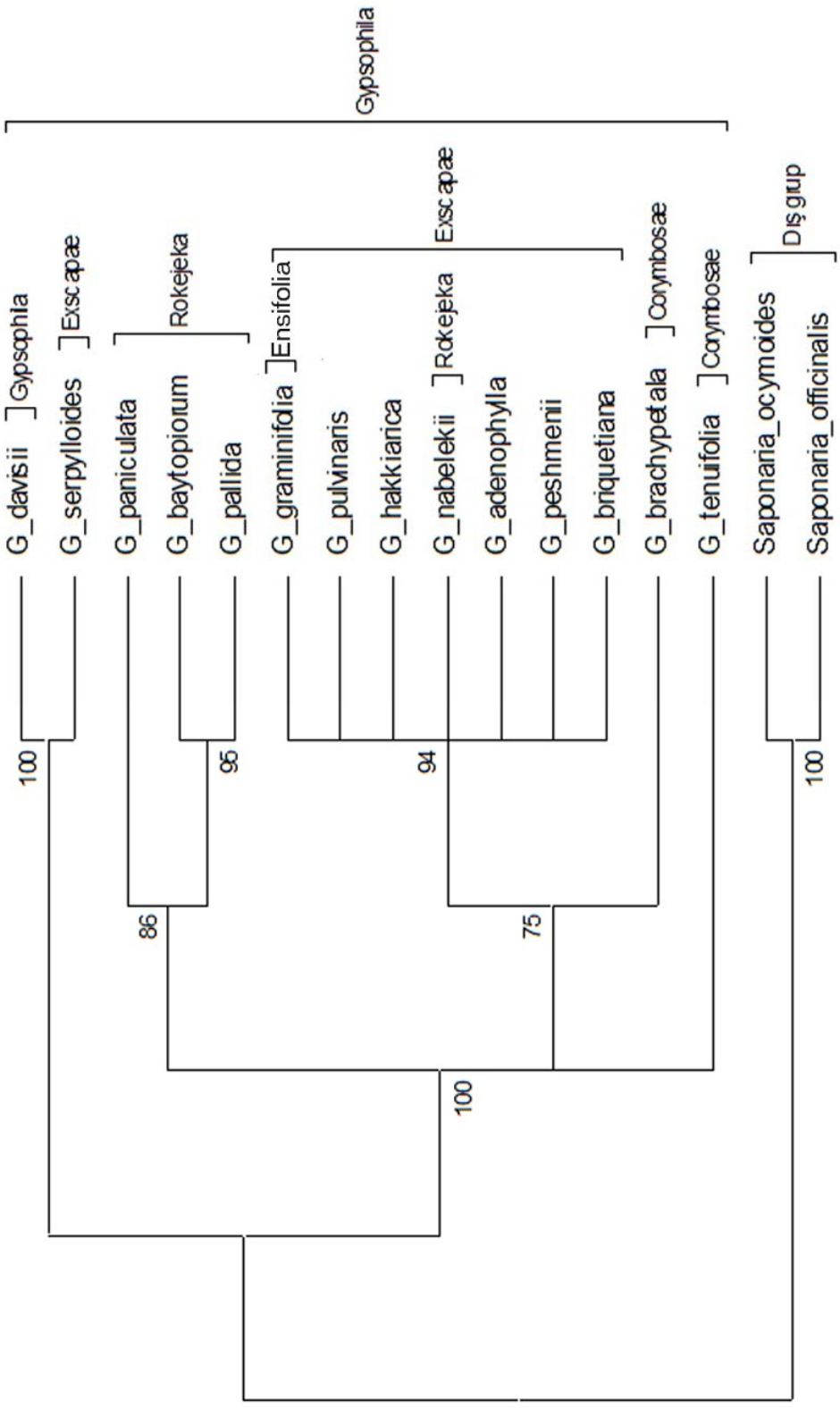
Çizelge 4.11. Primer sekansları, en uygun bağlanma sıcaklıkları

Primer	Sekans (5'- 3')	Baz	Bağlanma sıcaklığı (Tm)
rps16 F	GTGGTAGAAAGCAACGTGCGACTT	24	55 ^{O}C
rps16 R	TCGGGATCGAACATCAATTGCAAC	24	55 ^{O}C

4.3.1. DNA sekanslarının değerlendirilmesi

Çift yön DNA sekans analizi sonucu elde edilen kromotogramlar tek tek incelenerek kontrol edilmiştir. Sekans sonuçları (Bkz. Ek 14) PAUP parsimoni programı ile değerlendirilmiştir.

Filogeni geçmişi UPGMA metodu kullanılarak sonuçlandırılmıştır. Dal uzunluğunun (= 0.07786717) toplamıyla en uygun ağaç gösterilmektedir. Tekrar ağaçlarının yüzdesi, 1000 defa tekrarlanan bootstrap testinde ilişkili taksonlar birlikte kümelenmiş olarak dalların bitişiğinde gösterilmektedir. Filogenetik farklar Maksimum Likelihood kullanılarak hesaplanmıştır. Bu analiz 16 takson içermektedir. Boşluk içeren ve eksik tüm pozisyonlar elenmiştir. Son veri grubunda toplam 695 durum bulunmaktadır. Filogenetik analiz PAUP ve MEGA5 programları ile yürütülmüştür (Şekil 4.142).



Şekil 4.142. Maksimum Likelihood parsimoni ağacı.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gypsophila, dünyada yaklaşık 130 taksonla temsil edilmektedir. Bu taksonların büyük çoğunluğu kuzey yarı kürede ılıman iklim kuşağında yer almaktadır. Ülkemizde bu cinse ait 60 takson bulunmaktadır. Bu da ülkemizi *Gypsophila* cinsi açısından önemli kılmaktadır.

Exscapae seksiyonu Kafkaslar, İran ve Türkiye'de toplam 6 takson, *Gypsophila* seksiyonu Türkiye ve Avrupa'da toplam 5 takson, *Ensifoliae* seksiyonu İran ve Türkiye'de toplam 3 takson, *Corymbosae* seksiyonu Rusya, Asya, Kafkaslar ve Türkiye'de toplam 23 takson içermektedir.

Bu çalışmada *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) cinsine ait *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait taksonlar 2008 - 2012 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile toplanmıştır. Yaptığımız çalışmada araştırma konumuzu oluşturan taksonların ayırımında kullanılacak morfolojik, anatomik, ekolojik, moleküler, tohum yüzeyi, polen özellikleri ile yayılış alanları ve tehlike kategorileri araştırılmıştır.

Türkiye Florası'nda yayılışı bildirilen *G. serpylloides, G. adenophylla, G. peshmenii, G. briquetiana, G. hakkiarica, G. davisii* ve *G. brachypetala* ülkemize endemik türlerdir. *G. graminifolia*, *G. tenuifolia* ve *G. pulvinaris* ise komşu ülkelerde de bulunmaktadır.

5.1. Morfolojik İncelemeler

G. serpylloides'in taban yaprakları gövdedekilerden daha kısa ve gövde yaprakları çok sayıdadır. Sadece bu tür sürünücüdür (prostrate). Yapılan morfolojik çalışmalar sonucunda türe ait özelliklerin sınırları tekrar belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. *Gypsophila serpylloides*'in özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Alpin çayırlar, 2100-2400 m	Alpin çayırlar, 2000-2100 m
Gövde şekli	Caespitose, prostrate	Caespitose, prostrate
Bitkinin boyu	2-5 cm	1-14 cm
Kök şekli ve kalınlığı	-	1-3 mm kazmofit
Bitki tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	2-6 x 1 mm	2-4 x 1-1.5 mm
Taban yaprak sayısı	Çok sayıda	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear-oblong, etli	Linear-oblong, etli
Taban yaprak ucu	Obtuse-acute	Obtuse-acute
Taban yaprak tüy örtüsü	-	Tüysüz
Gövde yaprak boyu x eni	-	4-11 x 1-2 mm
Gövde yaprak sayısı	-	Çok sayıda
Gövde yaprak şekli	-	Linear-oblong, etli
Gövde yaprak ucu	-	Acute-obtuse
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Tüysüz
Inflorescence tüy durumu	-	Tüysüz
Pedunculedaki çiçek sayısı	1-5 arası	1-5 arası
Çiçek durumu	-	Dichasial
Pedicel uzunluğu	Calyxten kısa	1-4 mm
Petal rengi	Pembe	Pembe
Petal boyu x eni	5-7 mm	5-7 x 1.3-1.6 mm
Petal şekli x ucu	Linear-cuneate, obtuse	Linear-cuneate, obtuse-retuse
Calyx şekli	Campanulate-turbinate	Campanulate
Calyx boyu x eni	3-4 mm boyunda	3-4.5 x 1.8-2.4
Calyx dişleri	Ovate-üçköşeli, acute, ciliate	Ovate-üçköşeli, acute, ciliate
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	1-1.3 x 0.9-1.2 mm
Calyx tüy durumu	-	Tüysüz
Bractnin şekli	Yapraksı, ciliate	Yapraksı, kenarlarında scarious, ciliate
Bractnin uzunluğu	-	0.8-1.2 x 0.5 mm
Style uzunluğu	-	1.8-2.7 mm
Ovaryum boyu x eni	-	1.5-1.8 x 1-1.2 mm
Kapsül boyu x eni	-	3.3-3.6x1.8-2.1 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	16-18
Tohum	Küçük düz tuberküllü	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, kahverengi-siyah, 0.56-0.70x0.70-0.86 mm

G. adenophylla'ya ait bitki örneklerinde yapılan incelemelerde morfolojik karakterler tekrar gözden geçirilerek sınırları belirlenmiştir. İncelenen türler içinde sadece *G. adenophylla* tamamen glandular-pubescent tüylere sahiptir. Farklı lokalitelerden elde edilen örnekler üzerinde yapılan morfolojik çalışmalarda oldukça sık rastlanan üç styleli çiçekler bulunmuştur. Üç styleli çiçeklere sadece *G. adenophylla*, *G. peshmenii* ve *G. karabukensis* türlerinde rastlanılmıştır (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. *Gypsophila adenophylla*'nın özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Kalkerli kaya çatlakları, kayalık topraklar, 3000-3400 m	Kireçtaşı kaya çatlakları, 2500-3400 m
Gövde şekli	Yastık oluşturur, odunsu rizomlu	Yastık şeklinde, caespitose, odunsu rizomlu
Bitkinin boyu	En fazla 4 cm	1-5 cm
Kök şekli ve kalınlığı	-	Kazmofit, 0.5-1.4 cm
Bitki tüy durumu	Glandular pubescent	Tamamen glandular pubescent
Taban yaprak boyu x eni	2-10 x 0.5-1.5 mm	2-16 x 0.5-1.3 mm
Taban yaprak sayısı	Çok sayıda	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear-lanceolate, etli	Linear-lanceolate, etli
Taban yaprak ucu	Mucronate	Mucronate
Taban yaprak tüy örtüsü	-	Glandular pubescent
Gövde yaprak boyu x eni	-	2-4 x 0.5-0.8 mm
Gövde yaprak sayısı	-	1 – 2 çift
Gövde yaprak şekli	-	Linear-lanceolate
Gövde yaprak ucu	-	Mucronate
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Glandular pubescent
Inflorescence tüy durumu	-	Glandular pubescent
Pedunculedaki çiçek sayısı	(1-)3-7	1 – 7
Çiçek durumu	-	Tepede toplanmış dichasial
Pedicel uzunluğu	-	1.5 - 11 mm
Petal rengi	Pembe	Pembe
Petal boyu x eni	8-10 mm boyunda	6.0-6.5 x 2.1-2.6 mm
Petal şekli x ucu	Geniş cuneate, bilobed veya emarginate	Cuneate-emarginate veya bilobed
Calyx şekli	-	Campanulate, glandular-pubescent, pembe-mor renkli

Çizelge 5.2. *Gypsophila adenophylla*'nın özellikleri (devam)

Calyx boyu x eni	3.5-5 mm boyunda	3.2-5 x 2.0-2.8 mm
Calyx dişleri	Acuminate	Ovate-oblong, acuminate, kenarları zarsı
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	1.8-2.5 x 1.0-1.2 mm
Calyx tüy durumu	-	Glandular pubescent
Bractnin şekli	-	Yapraksı, linear-lanceolate, glandular-pubescent
Bractnin uzunluğu	-	1.0-2.5 x 0.4-0.6 mm
Style uzunluğu	-	2.8-3.2 mm bazıları 3 styleli
Ovaryum boyu x eni	-	1.9-2.1 x 1.0-1.3 mm, mor renkli
Kapsül boyu x eni	-	2.3-3.3 x 1.3-2.0 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	19 – 23
Tohum	-	Orbicular-reniform, acute tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.0-1.1x1.2-1.3 mm

G. peshmenii sadece Karz dağı (Tatvan-Bitlis)'nda yayılış göstermektedir. *G. adenophylla*'ya göre daha yoğun ve büyük yastıklar oluşturmaktadır. Toplanan örnekler üzerinde yapılan çalışmalarda morfolojik karakterler incelenmiş ve eksik olanlar türün betimine eklenmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. *Gypsophila peshmenii*'nin özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Kireçtaşı yamaçları, 1800-2600 m	Kaya çatlakları, 2500-2700 m
Gövde şekli	Yastık şeklinde, odunsu rizomlu	Yastık şeklinde, caespitose, rizomlu
Bitkinin boyu	12-17 cm	3-14 cm
Kök şekli ve kalınlığı	-	0.4-0.8 cm kazmofit
Bitki tüy durumu	Üstte glandular-pubescent	Üst yapraktan sonraki kısım glandular-pubescent, tabanı tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	4-15 x 0.5 mm	3-16 x 0.5 mm
Taban yaprak sayısı	-	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear, bazen üçköşeli	Linear-üçköşeli, etli
Taban yaprak ucu	-	Acute
Taban yaprak tüy örtüsü	Tüysüz	Tüysüz
Gövde yaprak boyu x eni	-	4-11 x 0.5 mm

Çizelge 5.3. *Gypsophila peshmenii*'nin özellikleri (devam)

Gövde yaprak sayısı	-	2 – 3 çift
Gövde yaprak şekli	-	Linear-üçköşeli
Gövde yaprak ucu	-	Acute
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Tüysüz
Inflorescence tüy durumu	Glandular pubescent	Glandular pubescent
Pedunculedaki çiçek sayısı	3-11	3- 12
Çiçek durumu	Dichasial, bazen axillary cymose	Dichasial
Pedicel uzunluğu	5-7 mm, calyxe eşit veya uzun	2 - 14 mm
Petal rengi	Pembe	Koyu pembe
Petal boyu x eni	8 x 3 mm	6.0-8.5 x 2.3 - 3.5 mm
Petal şekli x ucu	Dar obtriangular, subentire veya retuse	Obtriangular, claw genişlemiş, subentire - retuse
Calyx şekli	Campanulate	Tubular-campanulate
Calyx boyu	5 mm	4 - 6 x 1.5-3 mm
Calyx dişleri	Ovate, acuminate	Ovate-lanceolate, acute, kenarları scarious beyaz, tabana kadar inmekte
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	2.0-2.8 x 1.2-1.3 mm
Calyx tüy durumu	-	Glandular pubescent
Bractnin şekli	Yaprak gibi, acuminate	Yapraksı, linear, acute-acuminate, sadece tabanı scarious, orta damar yeşil, glandular pubescent
Bractnin uzunluğu	-	1-2 x 0.2-0.4 mm
Filament uzunluğu	4.5 mm	4.0-4.8 mm
Anther uzunluğu	0.7-0.9 mm	0.5-0.6 mm
Style uzunluğu	-	1.1-2.0 mm, bazıları üç styleli
Ovaryum boyu x eni	Ellipsoid, 2x1 mm	Ellipsoid, 1.7-2.0 x 1.0-1.1 mm
Kapsül uzunluğu x genişliği	-	2.5-3.0 x 2.0-2.4 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	15-22 arası
Tohum	-	Orbicular-reniform, acute tüberküllü, kahverengi-siyah, 1.1-1.3x1.3-1.5 mm

G. briquetiana, ilk defa Ovacık-Tunceli'den P.H. Davis tarafından 1957 yılında toplanan herbaryum örneklerini Barkoudah *G. rosea* olarak Exscapae seksiyonu içinde tanımlamıştır. *G. briquetiana* ise Paniculaeformes F.N. Williams seksiyonunun

Suffruticosae Boiss. altseksiyonunda yer almıştır. Barkoudah yaptığı çalışmada da belirttiği gibi Erzurum'dan toplanan *G. briquetiana* örneklerini görmemiştir (Barkoudah, 1962). Daha sonra Türkiye Florası'nın *Gypsophila* kısmını yazan Huber-Morath *G. rosea*'yı *G. briquetiana*'nın sinonimi olarak Exscapae seksiyonu içerisinde vermiştir. Burada *G. briquetiana*'nın *G. nabelekii* ile karışabileceğini ve Exscapae seksiyonu ile Rokejeka (Forssk.) A. Braun. (Sin. Paniculaeformes) seksiyonları arasında yer alabileceğini söylemektedir (Huber-Morath, 1967). Barkoudah türün betiminde ovül sayısını 16 olarak vermiştir. Çalışmamızda aynı yerden toplanan örneklerde ovül sayısı 7-11 arasında bulunmuştur (Çizelge 5.4). Eyer seksiyonlar ovül sayıları da dikkate alınarak ayrılacak olursa Exscapae seksiyonunda 16-20 ovül bulunmasına rağmen, Türkiye Florası'nda bu seksiyon içinde yer alan *G. briquetiana* (7-11) ve *G. pulvinaris* (8-11) daha az sayıda ovül taşımamaktadır.

Bu çalışmalar ışığında değerlendirildiğinde form olarak birbirine benzeyen bu türlerin kesinlikle Exscapae seksiyonunda yer alması gerekmektedir.

Çizelge 5.4. *Gypsophila briquetiana*'nın özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Kaya çatlakları, 1700-2500 m	Kaya çatlakları, 1700-2600 m
Gövde şekli	Caespitose-yastıksı, odunsu rizomlu	Caespitose-yastık, odunsu rizomlu, gövde scabrous
Bitkinin boyu	3-8 cm	1.5-8 cm, çok sayıda
Kök şekli ve kalınlığı	-	Kazmofit, 0.5-2.5 cm
Bitki tüy durumu	Üst kısımda glandular-pubescent veya tüysüz	Gövdenin üst kısmı glandular pubescent, bazen de tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	5-20 x 0.5-1 mm	12-30 x 1.0-1.5 mm
Taban yaprak sayısı	Çok sayıda	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear, üçköşeli, etli	Linear-üç köşeli, etli
Taban yaprak ucu	Acute	Acute-acuminate
Taban yaprak tüy örtüsü	Tüysüz, kenarları scabrous	Kenarları scabrous, tüysüz
Gövde yaprak boyu x eni	-	7-13 x 0.7-1.2 mm
Gövde yaprak sayısı	-	1 – 2 çift
Gövde yaprak şekli	-	Linear-üç köşeli
Gövde yaprak ucu	-	Acute-acuminate
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Kenarları scabrous, tüysüz

Çizelge 5.4. *Gypsophila briquetiana*'nın özellikleri (devam)

Inflorescence tüy durumu	Glandular-pubescent veya tüysüz	Glandular pubescent veya tüysüz
Pedunculedaki çiçek sayısı	(1-)3-8	1-11 tane
Çiçek durumu	-	Dichasial
Pedicel uzunluğu	2-5 mm, tüysüz veya glandular	1-6 mm, tüysüz veya glandular
Petal rengi	Pembe	Koyu pembe- mor
Petal boyu x eni	5-8 mm	4-8x1.5-3.5 mm
Petal şekli x ucu	Obovate-cuneate, emarginate	Obovate-cuneate, retuse-emarginate
Calyx şekli	Campanulate	Turbinate-campanulate, bazı örneklerde calyx rengi mor
Calyx boyu x eni	3.5-4.5 mm	3.5-4.7 x 2.8-3.9 mm
Calyx dişleri	Ovate, obtuse, apiculate	Ovate, acute, kenarları scarious tabana kadar
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	1.5-2.5x1.0-1.5 mm
Calyx tüy durumu	Tüysüz veya glandular	Bazen glandular
Bractnin şekli	Lanceolate, yeşil, kenarları scarious	Yapraksı, lanceolate, acute, kenarları az scarious, yeşil renkli
Bractnin uzunluğu	-	1.1-1.3x0.5-0.6 mm
Style uzunluğu	-	2.0-4.5 mm
Ovaryum boyu x eni	-	1.2-1.5x1.0-1.1 mm
Kapsül boyu x eni	-	2.3x2.0 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	7-11 arası
Tohum	-	Orbicular-reniform, acute tüberküllü, 1.1-1.2x1.2-1.4 mm

G. hakkiarica ve *G. briquetiana*'nın, *Rokejeka* (Forssk.) A. Braun. seksiyonundan olan *G. nabelekii* Schischk.'ye çok benzemesi bu türlerin seksiyon içindeki durumlarının gözden geçirilmesini de gerektirmektedir. Tan (1984), *G. hakkiarica*'nın Kuzey Irak'ta da olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca özellik olarak *G. briquetiana* ve *G. nabelekii* arasında olduğunu ve bu üç türün Exscapae seksiyonu ile Gypsophila seksiyonları arasında yer alacak yeni bir seksiyonda birleştirebileceklerini söylemektedir. *G. nabelekii* bulunduğu seksiyonda diğer türlerden kolayca ayırt edilebilmektedir. Aslında Exscapae seksiyonundaki türlere yakın özellikler taşıyan *G.*

nabelekii'nin burada yer alması gerekmektedir. Yapılan incelemeler sonucunda sadece iki herbaryum örneğinden yeni tür olarak yayınlanan *G. hakkiarica*'nın aslında *G. nabelekii*'nin bir formu olduğu kararına varılmıştır (Çizelge 5.5). Ve *G. nabelekii*'nin Exscapae seksiyonuna taşınması gerekmektedir. Ayrıca Tan (1984), ovül sayısının 12-14 arasında olabileceğini belirttiği halde çalışmamızda 16-18 arası bulunmuştur.

Çizelge 5.5. *Gypsophila hakkiarica* ve *G. nabelekii*'nin özellikleri

Özellikler	***G. hakkiarica* (Türkiye Florası)**	***G. hakkiarica***	***G. nabelekii* (Türkiye Florası)**	***G. nabelekii***
Habitat	Buzullara yakın kuru nehir yatağı, 2900 m	Kuru yamaç, dağ eteği	Alpine çayırlar, 1900-3800 m	Killi, kalkerli kayalar ve serpantin kayaçlar
Gövde şekli	Tabanda odunsu	Caespitose	Sert odunsu alçak çalı, dik, ölü gövdeler kalıcı, subspinose	Caespitose
Bitkinin boyu	12-15 cm arası	8-21 cm arası	5-20 cm	5-20 cm
Kök şekli	--	Kazmofit	--	Kazmofit
Bitki tüy durumu	Minik papillose	Gövde tabanı glandular	--	Genelde tabanda glandular, üstte papillose veya tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	15-35 x 1.5-2.5 mm	16-45 x 1.5-3 mm	10-25 x 1-3 mm	10-25 x 1-3 mm
Taban yaprak sayısı	--	Çok sayıda	--	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Yeşil, üst yarıda düz, elliptic-linear veya linear lanceolate	Elliptic-linear ile linear-lanceolate arası	Linear ile linear lanceolate arası, etli, düz	Linear ile linear-lanceolate arası, etli
Taban yaprak ucu	Mucronulate	Mucronulate-acute	Acute	Acute
Taban yaprak tüy örtüsü	Kenarlar ve damar minik papillose	Küçük papillose	Tüysüz, kenarlarda ve orta damarda papillose	Tüysüz, kenarlarda ve orta damarda papillose
Gövde yaprak boyu x eni	Inflorescence altındaki 3.5-4 cm	10-18 x 1.5-3 mm	----	Taban yapraklardan küçük
Gövde yaprak sayısı	--	2 – 3 çift	--	3 – 5 çift
Gövde yaprak şekli	Yarı etli, üçköşeli	Linear-lanceolate, elliptic-linear	--	Linear-lanceolate
Gövde yaprak ucu	--	Acute-mucronulate	--	Acute

Çizelge 5.5. *Gypsophila hakkiarica* ve *G. nabelekii*'nin özellikleri (devam)

Gövde yaprak tüy örtüsü	--	Tüysüz	--	Tüysüz
Inflorescence tüy durumu	--	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz
Peduncledaki çiçek sayısı	3-6 arası	5-16 arası	3-9 arası	3-9 arası
Çiçek durumu	Axillary, terminal ve dichasial	Dichasial	Dichasial	Dichasial
Pedicel uzunluğu	1.5-3 mm	3 mm'ye kadar, alar pedicel 10 mm'ye kadar	1-5 mm	Calyxten kısa, 3 mm' ye kadar (1-5 mm)
Petal rengi	Gül pembesi	Açık pembe koyu çizgili	Pembe	Pembe (pembeye yakın açık mor)
Petal boyu x eni	5.5-6 mm	5.0-6.0x2.4-2.8 mm	4-6 mm	4-6 mm
Petal şekli x ucu	Oblong-cuneate, attenuate (çok kısa clawlı), truncate veya silik emarginate	Oblong-cunetae, retuse-emarginate	Oblong, emarginate	Oblong tabanda daralır, emarginate-bilobed
Calyx şekli	Campanulate	Campanulate	Campanulate	Campanulate
Calyx boyu x eni	4.5-5 mm	2.6-4.5 x 1.0-1.8 mm	3-3.5 mm	3-3.5 mm
Calyx dişleri	Ovate, yeşilimsi-pembe, kenarları geniş scarious, obtuse	Ovate, kenarları geniş scarious, mor-yeşil	Geniş, ovate, obtuse, apiculate	Ovate, acute (obtuse, apiculate)
Calyx dişlerinin boyu x eni	2 x 1.8 mm	1,89-2,45 x 1,27-1,7 mm	--	--
Calyx tüy durumu	--	Tüysüz	--	Tüysüz
Bractnin şekli	Lanceolate, acuminate, kenarlarda scarious, ortası pembe damarlı	Yapraksı, linear-lanceolate, acuminate, kenarları scarious	Lanceolate, scarious	Yapraksı, üçgensi (lanceolate), acuminate, kenarları scarious
Bractnin uzunluğu	2.5-3 mm	2.5-4.5 x 0.5 mm	--	--

Çizelge 5.5. *Gypsophila hakkiarica* ve *G. nabelekii*'nin özellikleri (devam)

Style uzunluğu	Petallerden kısa	2.5 mm	--	--
Ovaryum boyu x eni	Ovoid	Ovoid, 1.65 x 1.18 mm	--	Obovoid, kalın, kısa divergent styleli
Kapsül boyu x eni	--	3.2-3.5x1.6-1.8 mm	--	Kaliks boyu kadar
Kapsüldeki ovül sayısı	12-14 arası	16-18 arası	--	12
Tohum	Basık, obtuse tubeküllü	Orbicular-reniform, obtuse tüberküllü, kahverengi-siyah, 1.44-1.60x1.43-1.72 mm	Düz tüberküllü	Orbicular-reniform, düz tüberküllü, kahverengi-siyah, 1.5 x 1.5 mm
Anther	--	0.69x0.65 mm	--	--
Filament	Stamenler petallere eşit	3.8 mm	--	Stamenler petalden kısa

G. pulvinaris çok iyi bir yer örtücü olup genişliği 1.5 m'yi bulan yastıklar oluşturmaktadır. İran'da yayılış gösteren ve çok benzer morfolojiye sahip olan *G. imbricata* Ruprecht ve *G. aretioides* Boiss. mutlaka incelenmelidir. Toplanan örnekler üzerinde yapılan incelemelerin sonuçları Türkiye Florası'nda belirtilen özelliklerle karşılaştırılmış ve karakterlerin sınırları belirlenmiştir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6. *Gypsophila pulvinaris*'in özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Kireçtaşı kayalarında, 1300-2500 m	Kireçtaşı kayalıkları, 1570-2100 m
Gövde şekli	Yastık, odunsu rizomlu	Yastık, caespitose
Bitkinin boyu	-	20-130 cm çapında, 10 cm kalınlığında yastık oluşturuyor, çiçekli gövdeler 1-3 cm boyunda
Kök şekli ve kalınlığı	-	0.7-1.1 cm kazmofit
Bitki tüy durumu	-	Tüysüz
Sterile sürgün yaprak boyxen	2-3.5 x 0.5-0.75 mm	2-5x 0.4-0.8 mm
Sterile sürgün yaprak şekli	Linear, etli	Linear, üçgensi-etli, altta obtusely keeled
Sterile sürgün yaprak ucu	Obtuse veya acute	Acute-obtuse
Taban yaprak sayısı	-	Çok sayıda
Taban yaprak tüy örtüsü	-	Tüysüz
Çiçekli gövdeler	2-3(-5) cm	1.0-3.0 cm
Gövde yaprak boyu x eni	Sterile sürgün yapraklarına benzer fakat daha dar ve kısadırlar, acute uçludurlar	1.0-1.2 x 0.4-0.5 mm
Gövde yaprak sayısı		3 – 7 çift
Gövde yaprak şekli		Üçgensi-linear
Gövde yaprak ucu		Acute
Gövde yaprak tüy örtüsü		Tüysüz
Inflorescence tüy durumu	-	Tüysüz
Peduncledaki çiçek sayısı	(1-)2 – 4	2 – 8
Çiçek durumu	-	Dichasial
Pedicel uzunluğu	-	En fazla 2 mm
Petal rengi	Beyaz-pembe, dışta kırmızımsı damarlı	Beyaz- pembe, koyu çizgili
Petal boyu x eni	-	5.0-5.5 x 1.3-1.5 mm
Petal şekli x ucu	Oblong, emarginate veya subentire	Dar oblong-cuneate, emarginate

Çizelge 5.6. *Gypsophila pulvinaris*'in özellikleri (devam)

Calyx boyu x eni	2.5-3 mm	2.5-3 x 1.2-1.5 mm
Calyx dişleri	Obtuse,kenarları scarious	Ovate-oblong, obtuse-apiculate, kenarları genişce sacarious
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	0.8-1.1 x 0.6-1 mm
Calyx tüy durumu	-	Tüysüz
Bractnin şekli	-	Yapraksı, lanceolate, acute, kenarları scarious
Bractnin uzunluğu	-	0.5-1.0 mm
Ovaryum boyu x eni	-	2.0 x 1.0 mm
Kapsül boyu x eni	-	2.5 x 2.0 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	8 - 11 arası
Tohum	-	Orbicular-reniform, acute tuberküllü, 0.9-1.1x0.9-1.1 mm

Gypsophila seksiyonunda bulunan diğer türler (*G. repens* L., *G. nana* Bory et Chaub., *G. spergulifolia* Grisebach ve *G. achaia* Bornm.) Avrupa'da yayılış göstermektedirler. Sadece *G. davisii*, Türkiye'de Muğla il sınırları içinde tek lokaliteden bilinmektedir. Habitat olarak *G. serpylloides* gibi çayırlık alanları tercih etmektedir. Bu türün diğerlerinden en büyük farkı tohumlarının düz, parlak ve pyriform şeklinde olmasıdır (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7. *Gypsophila davisii*'nin özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Subalpin çayırlar, 1700 m	Yüksek dağ çayırları, 1700-1800 m
Gövde şekli	Caespitose	Caespitose
Bitkinin boyu	5-10 cm	4-16 cm
Kök şekli ve kalınlığı	-	1-2 mm, kazmofit
Bitki tüy durumu	-	Zarımsı scabrous yapılar mevcut
Taban yaprak boyu x eni	5-10 x 0.6-1 mm	7-10 x 0.8-1.2 mm
Taban yaprak sayısı	Çok sayıda	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear, tabanda ciliate	Linear, düz, belirgin üç damarlı, orta damar sırtta keeled (omurga şeklinde), tabanda ciliate
Taban yaprak ucu	Acute, subspiny	Acute, subspiny

Çizelge 5.7. *Gypsophila davisii*'nin özellikleri (devam)

Taban yaprak tüy örtüsü	-	Kenarları scarious papillous
Gövde yaprak boyu x eni	-	2-8 x 0.3-0.8 mm
Gövde yaprak sayısı	-	3 – 4 çift
Gövde yaprak şekli	-	Linear
Gövde yaprak ucu	-	Acute
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Kenarları scarious papillous, tabanda ciliate
Inflorescence tüy durumu	-	Bazı kısımlarda scabrous-pubescent
Peduncledaki çiçek sayısı	2-7	3-7 arası
Çiçek durumu	-	Dichasial, gövdenin 2/3'ü dallanmış
Pedicel uzunluğu	5-13 mm	3-13 mm
Petal rengi	Koyu damarlı pembe	Koyu damarlı pembe
Petal boyu x eni	4-6 mm boyunda	4.2-5 x 1.0-1.6 mm
Petal şekli x ucu	Linear-cuneate, obtuse-retuse	Linear-cuneate, obtuse
Calyx şekli	Campanulate-turbinate	Campanulate-turbinate
Calyx boyu x eni	3-3.5 mm boyunda	2.5-3.5 x 2-3 mm
Calyx dişleri	Ovate, subobtuse, ciliate	Ovate, subobtuse, ciliate
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	0.9-1.3 x 0.9-1.1 mm
Calyx tüy durumu	-	Tüysüz
Bractnin şekli	Lanceolate-triangular, yeşil, kenarları ciliate	Yapraksı, lanceolate-ovate, yeşil, tabanda ciliate
Bractnin uzunluğu	-	1.2-2.3 x 0.4-0.5 mm
Style uzunluğu	-	1.6-2.3 mm
Ovaryum boyu x eni	-	1.3-2.0 x 1.0-1.3 mm
Kapsül boyu x eni	-	3.8-4.6 x 2.5-2.6 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	8-11 arası
Tohum	-	Pyriform, düz tuberküllü, kahverengi-siyah, parlak, 0.98-1.17x1.08-1.39 mm

Türkiye Florası'nda ve günümüzde yapılan çalışmalarda endemik olarak belirtilmiş olan *G. graminifolia* sınır komşumuz İran'ın Azerbaycan bölgesindeki Shahpur ve Rezaiyeh arasından da bulunmaktadır. Ensifoliae seksiyonunda birbirine çok yakın coğrafik dağılım gösteren *G. acantholimoides* Bornm., *G. caricifolia* Boiss. ve *G. graminifolia* yer almaktadır (Barkoudah, 1962). İran Florası'nda *G. acantholimoides* yeni bir seksiyonda (Hoplites Rech.f.) *G. myriantha* Rech.f. ile birlikte verilmiştir (Rechinger , 2008).

G. graminifolia döküntü serpantin yamaçlarda toprağı tutan çok etkili bir kök yapısına sahiptir. Bu erozyon bitkisinin populasyonunu taş ocağı ve yol yapımı tehdit etmektedir. Geçmişte fazla miktarda sökümü yapılmıştır, fakat günümüzde söküm yapılmamaktadır (Koyuncu ve ark., 2008).

Toplanan örnekler üzerinde yapılan detaylı incelemeler neticesinde türün morfolojik karakterlerinin sınırları yeniden belirlenmiştir (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8. *Gypsophila graminifolia*'nın özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz**
Habitat	Serpantin yamaçlar, 2700 m	Serpantin yamaçlar, step, 2400-2600 m
Gövde şekli	Üstte çatallı dallanmalı, tabanda rosette yapraklı, 2-3 gövdeli	Dik, üstte dallanmalı, tabanda rosette yapraklı, 2-4 gövdeli
Bitkinin boyu	30-80 cm	32-73 cm
Kök şekli ve kalınlığı	Yaklaşık 1 cm	Kazmofit, 1-3 cm
Bitki tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	20-60 x 1.5-5 mm	30-90 x 2.2-4 mm
Taban yaprak sayısı	Çok sayıda	Çok sayıda, geçmiş yıllardan kalan yapraklar tabanda mevcut, yapraklar fasciculate şeklinde çıkmakta
Taban yaprak şekli	Linear, düz, çimensi	Linear-lanceolate, bazıları falcate, orta damar belirgin 6-7 damarlı, taban yaprakların tabanın eni 10 mm iken üste doğru birden 4 mm'ye düşmekte.
Taban yaprak ucu	Acute, subspiny	Acute-subspiny
Taban yaprak tüy örtüsü	Tüysüz, kenarları papillose	Tüysüz kenarları scarious papillouse
Gövde yaprak boyu x eni	-	10-25x1.5-3 mm, tabana yakın olanlar 5-9 mm kın oluşturuyor
Gövde yaprak sayısı	-	3 – 7 çift
Gövde yaprak şekli	-	Linear-lanceolate
Gövde yaprak ucu	-	Acute
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Tüysüz kenarları scarious papillose
Inflorescence tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz
Peduncledaki çiçek sayısı	Inflorescence seyrek	Çok sayıda
Çiçek durumu	-	Dichasial
Pedicel uzunluğu	2-5 (10) mm	1-7 mm
Petal rengi	Soluk pembe	Pembe

Çizelge 5.8. *Gypsophila graminifolia*'nın özellikleri (devam)

Petal boyu x eni	4-5 mm	4.5-5 x 2.0-2.3 mm
Petal şekli x ucu	Oblong, obtuse-emarginate	Oblong, retuse-emarginate
Calyx şekli	Campanulate	Campanulate
Calyx boyu x eni	3 mm boyunda	2.5-3.6 x 2.5-3.5 mm
Calyx dişleri	Ovate-orbicular, kenarları scarious, obtuse-mucronate	Oblong, obtuse-mucronate, kenarları geniş sacarious
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	2.5-3.6 x 2.5-3.5 mm
Calyx tüy durumu	-	Tüysüz
Bractnin şekli	Ovate-acuminate, scarious	Scarious, ovate-acuminate, orta damar pembe
Bractnin uzunluğu	-	1.4-1.6 x 0.8-0.9 mm
Style uzunluğu	-	2.5-3 mm
Ovaryum boyu x eni	-	2.1-2.6 x 1.5-1.8 mm
Kapsül boyu x eni	-	3.0-3.5 x 2.8-3.2 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	6-11 arası
Tohum	-	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, 1.7-1.8x1.8-2.1 mm

G. brachypetala Türkiye için endemiktir. Fakat bu türün deskripsiyonu SSCB ve Ermenistan Florası'nda da Türkiye Florası'ndaki lokalitesi ile aynı şekilde yer almaktadır. *G. brachypetala* sadece Kars'taki Aschisch Dade ve Karabük'te ki Kel Tepe'den toplanmıştır (Huber-Morath, 1967). Bu iki lokalite arasında herhangi bir yerden kaydı bulunmamaktadır. Her iki lokaliteden toplanan örneklerle yapılan incelemeler neticesinde bu iki türün birbirinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9. *Gypsophila brachypetala*'nın özellikleri

	Türkiye Florası	**Örneklerimiz (Karabük)**	**Örneklerimiz (Aşık Dede)**
Habitat	Kireçtaşı kayaları, 1950 m	Kaya çatlakları, 1950-2000 m	Step dik yamaçlar, 1580-2000 m
Gövde şekli	Caespitose, odunsu rizomlu	Caespitose, odunsu rizomlu	Caespitose, odunsu rizomlu
Bitkinin boyu	7-20 cm	3-11 cm	17-40 cm

Çizelge 5.9. *Gypsophila brachypetala*'nın özellikleri (devam)

Kök şekli ve kalınlığı	-	0.5-0.7 cm, kazmofit	0.5-1.0 cm, kazmofit
Bitki tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	10-50 x 1-2 mm	5-19 x 1.0-1.8 mm	23-33 x 1.5-2.2
Taban yaprak sayısı	Çok sayıda	Çok sayıda	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear	Linear, üçgen	Linear, üç damarlı
Taban yaprak ucu	Acute	Acute	Acute, subspiny
Taban yaprak tüy örtüsü	Tüysüz, kenarları ve orta damar scabrous	Tüysüz, kenarları ve orta damar scabrous	Tüysüz, kenarları ve orta damar scabrous
Gövde yaprak boyu x eni	-	4.2-6.3x0.5 mm	8-28 x 0.6-1.7 mm
Gövde yaprak sayısı	-	1 – 3 çift	5 – 7 çift
Gövde yaprak şekli	-	Linear	Linear
Gövde yaprak ucu	-	Acute	Acute, subspiny
Gövde yaprak tüy örtüsü	-	Tüysüz, kenarları ve orta damar scabrous	Tüysüz, kenarları ve orta damar scabrous
Inflorescence tüy durumu	-	Tüysüz	Tüysüz
Pedunculedaki çiçek sayısı	3-8 arası	2- 8 arası	3-8 arası
Çiçek durumu	-	Corymbose	Corymbose
Pedicel uzunluğu	3-10 mm	1-6 mm	1-6 mm
Petal rengi	Pembe	Pembe	Pembe
Petal boyu x eni	5-6 x ? mm	5.0-5.5 x 1.6-1.8 mm	5-5.5 x 1.8-1.9 mm
Petal şekli x ucu	Oblanceolate, obtuse	Oblanceolate, obtuse-retuse	Oblanceolate, obtuse-retuse
Calyx şekli	Campanulate, kırmızı çizgili	Campanulate, orta damarları kırmızı	Campanulate, orta damarları kırmızı
Calyx boyu x eni	3.5-5 mm boyunda	3.0-4.0 x 2.5-3.5 mm	3.0-4.5 x 2.5-3 mm
Calyx dişleri	Ovate, obtuse bazen mucronulate	Ovate, obtuse-mucronulate	Ovate, obtuse-mucronulate
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	1.8-2.3 x 1.2-1.5 mm	1.5-2.4 x 1.0-1.5 mm
Calyx tüy durumu	-	Tüysüz, bol miktarda kalsiyumoksalat kristalli	Tüysüz, bol miktarda kalsiyumoksalat kristalli

Çizelge 5.9. *Gypsophila brachypetala*'nın özellikleri (devam)

Bractnin şekli	Yapraksı, kenarları scarious, lanceolate	Lanceolate-üçgensi, yapraksı, orta damar belirgin	Ovate-lanceolate, scarious, orta damar belirgin
Bractnin uzunluğu	-	2-2.3 x 0.6-1 mm	2 x 0.7-1 mm
Style uzunluğu	-	3.3 mm	3-4 mm
Ovaryum boyu x eni	-	1.8 - 2.4 x 1.13-1.65 mm	1.4-1.8 x 0.8-1.1 mm
Kapsül boyu x eni	-	2,73 x 2.55 mm	2.8-3.0 x 2.0-2.5 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	8 tane	8 tane
Tohum	-	Orbicular-reniform, köşeli, sırtta acute tuberküllü, 1.3-1.6x1.4-1.7 mm	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, 1.4-1.6x1.3-1.5 mm

Karabük'ten toplanan örnekler yeni bir tür olarak *G. karabukensis* adıyla bilim dünyasına tanıtılmıştır. *G. karabukensis*, Corymbosae seksiyonunda yer alan *G. brachypetala* ile benzerlikler göstermektedir. Türkiye Florası'ndaki tür anahtarı kullanılacak olursa anahtarda *G. briquetiana* ile aynı yere gittiği gözlenecektir. Bu iki türle kıyaslaması yapılmış ve farkları ile birlikte özellikleri detaylı olarak ortaya konulmuştur (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10. *G. karabukensis*'in *G. briquetiana* ve *G. brachypetala* ile karşılaştırılması

Özellikler	***G. briquetiana***	***G. brachypetala***	***G. karabukensis***
Gövdeler	1.5-8 cm	17-40 cm	3-11 cm
Inflorescence	Dichasial	Corymbose	Corymbose
Taban yaprakları	12-30 x 1.0-1.5 mm, linear-triquetrous, etli, acute-acuminate	23-33 x 1.5-2.2, linear, etli, acute-subspiny	5-19 x 1.0-1.8 mm, linear, düz veya triquetrous, etli, acute
Gövde yaprakları	1-2 çift	5-7 çift	1-3 çift
Bractler	Yapraksı	Scarious	Yapraksı
Petaller	Obovate-cuneate, 4-8 x 1.5-3.5 mm, retuse-emarginate	Oblanceolate, 5-5.5 x 1.8-1.9 mm, obtuse-retuse	Oblanceolate, 5.0-5.5 x 1.6-1.8 mm, obtuse-retuse
Stamenler	Petallerden kısa	Petallerden uzun	Petallerden kısa

Çizelge 5.10. *G. karabukensis*'in *G. briquetiana* ve *G. brachypetala* ile karşılaştırılması (devam)

Tohumlar	Orbicular-reniform, acute tuberküllü, 1.1-1.2 x 1.2-1.4 mm	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü, 1.4-1.6 x 1.3-1.5 mm	Orbicular-reniform, sırtta acute tuberküllü, 1.3-1.6 x 1.4-1.7 mm

Gypsophila karabukensis

Tip: Türkiye - A4 Karabük: Kel tepe, kaya çatlakları, 1981 m, 11.07.2012, 41^{o} 05' 16.24" K 32^{o} 27' 16.37" D. A.Çelik 585 (holotip Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbaryumu (VANF162326); isotip Denizli Pamukkale Üniv. Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Herbaryumu).

Çok yıllık caespitose, odunsu rizomlu, tüysüz. Çiçekli gövdeler ince-küçük, çok sayıda, erect-ascending, 3–11 cm, 2-8 çiçekli. Taban yapraklar linear, düz veya triquetrous, ± acute, tüysüz, kenarlarda scabrous, 5-19 x 1.0-1.8 mm, çok sayıda. Gövde yaprakları taban yapraklara benzer, daha küçük, 1-3 çift. Inflorescence tüysüz, ± corymbose. Bractler yapraksı, kenarlarda scarious, lanceolate-ovate, 2.0-2.3 x 0.6-1 mm. Pediceller 1-6 mm. Calyx campanulate, 3.0-4.0 x 2.5-3.5 mm. Calyx dişleri ovate, obtuse-mucronulate, 1.8-2.3 x 1.2-1.5 mm. Petaller pembe, oblanceolate, obtuse-retuse, 5.0-5.5 x 1.6-1.8 mm. Kapsül subglobose-ovoid, 2.7-2.8 x 2.5-2.6 mm. Bazı çiçekler üç styleli ve steriledir. Ovül sayısı 8. Tohumlar orbicular-reniform, sırtta acute tuberküllü, kahverengi-siyah, 1.3-1.6 x 1.4-1.7 mm (Şekil 5.1).

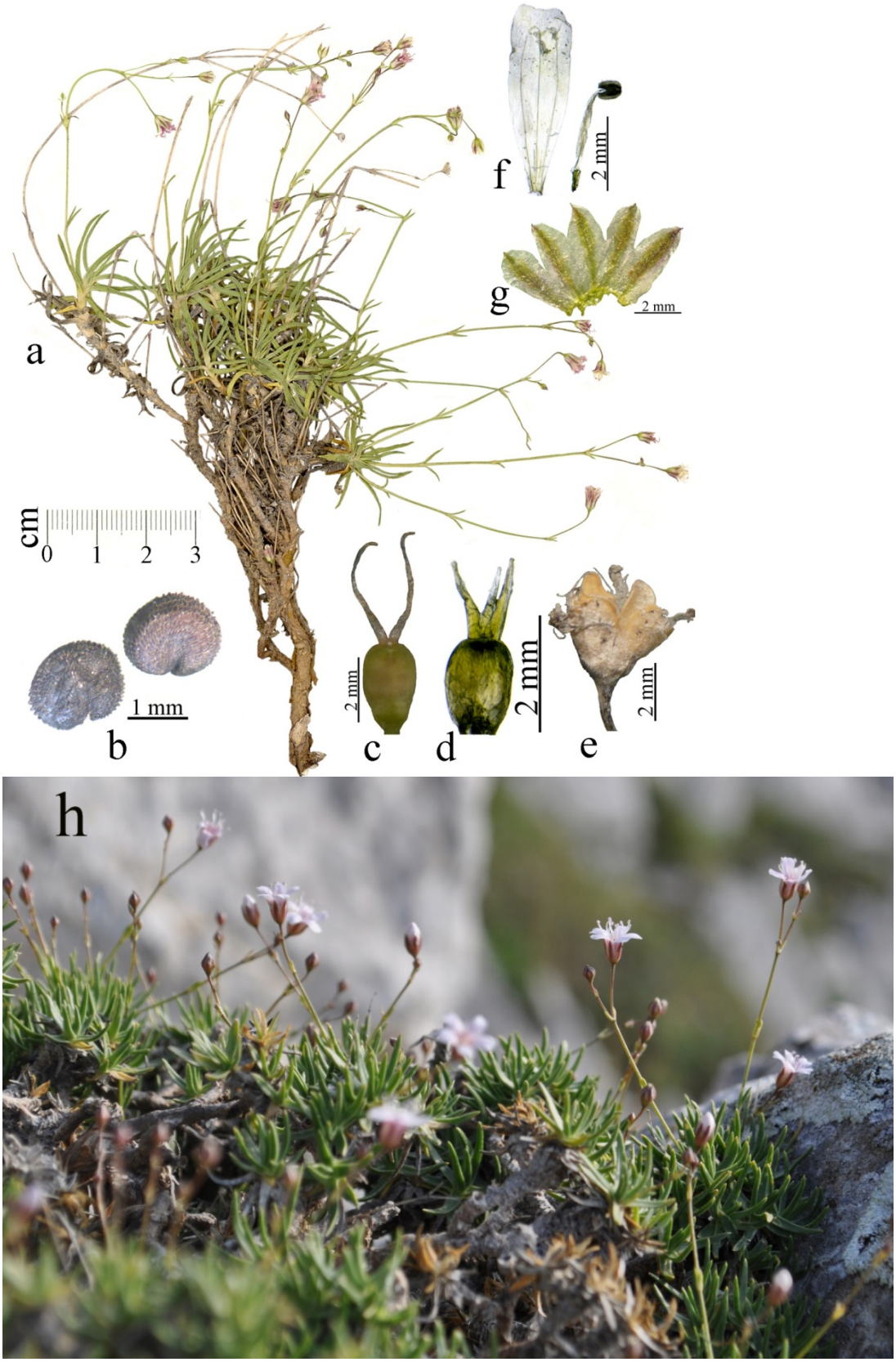
Çiçeklenme Zamanı: Ağustos
Yetişme ortamı: Kireçtaşı kayaları
Yüksekliği: 2000 m.

Tehlike kategorisi: Bu tür dünyada sadece bir lokaliteden bilinmektedir. Bitki, Kel Tepe'de (Karabük) 1950-2000 metreler arasında kireçtaşı kaya çatlaklarında bulunmaktadır. Yayılış alanı 100 km^{2}'den az, yaşam alanı ise 10 km^{2}'den azdır. Ergin birey sayısı 50'yi geçmemektedir. Yakın gelecekte kayalar üzerinde oluşacak aşınma, bozulma veya bireylerin insan ya da başka etkenlerle göreceği zarar populasyonun

geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle bu türün bölgesel ölçekte **CR** kategorisinde yer alması gerekmektedir.

Yayılışı ve fitocoğrafik bölgesi: Sadece Türkiye'de, Karabük'te Kel Tepe'nin zirvesinde, yaklaşık 2000 m rakımda, kireçtaşı kayalıkları üzerinde bulunmaktadır. Hirkan-öksin elementi. Endemik.

Ekolojisi: *G. karabukensis*; yayılış alanına yakın olan Gerede (1270 m)'de yıllık ortalama yağış 654.1 mm, Karabük (400 m)'te ise 475.8 mm'dir. Yağış rejimi Gerede'de İKSY, Karabük'te KİSY şeklindedir. En yüksek nispi nem Gerede'de Ocak ayında, Karabük'te Aralık ayında ölçülmüştür. En düşük nispi nem Gerede'de Ağustos, Karabük'te Temmuz ayında ölçülmüştür. Gerede'de Ocak ve Şubat ayları donlu, Mart ayı ise muhtemel donludur. Karabük'te donlu veya muhtemel donlu aylar yoktur. Karabük'te Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. Tipi, Gerede'de ise Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipi görülmektedir. Gerede'de Temmuz ve Ağustos ayları, Karabük'te Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları kurak dönemlerdir. Gerede'de en soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması -5.3 ^{o}C, Karabük'te -0.3 ^{o}C'dir. Her iki istasyonda Akdeniz ikliminde olup, Gerede *Az Yağışlı Çok Soğuk*; Karabük *Yarı Kurak Üst Serin Akdeniz Biyoiklim* tipine girmektedir (Ekmekçi, 1996). Yayılış alanında sedimenter kayalardan oluşan, Üst Jura- Alt Kretase dönemine ait neritik kireçtaşı ve Kretase dönemine ait kırıntılar ve karbonat kayaları bulunmaktadır (Bkz. Ek 12). Alandaki toprak gruplarını kahverengi orman toprakları ve kahverengi topraklar oluşturmaktadır. Ana maddeleri çoğunlukla üçüncü zamana ait kireç taşı, marn, kalkerik silt şistleri, kalkerli kil taşları ve kil çimentolu konglomeralardır. Kahverengi orman topraklarının en önemli özelliği yüksek derecede kireç ihtiva eden ana madde üzerinde oluşmalarıdır. Alanda hakim bitki örtüsü yüksek dağ bozkırıdır (Bkz. Ek 13).



Şekil 5.1. *Gypsophila karabukensis* (holotip) a. habit, b. tohumlar, c. ovaryum, d. sterile ovaryum, e. kapsül, f. petal ve stamen, g. calyx, h. habitat.

Gyprophila tenuifolia Kafkaslar'a özgü bir türdür. İlk defa 1808 yılında M. Bieberstein tarafından Flora of Caucasia-Taurica da yayınlanmıştır. Türkiye'nin kuzeydoğusunda çıplak dağ zirvelerine yakın kaya üzerlerinde yaşamaktadır. Doğu Karadeniz dağlarının devamında Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan ve Dağıstan'da da yayılış göstermektedir. Barkoudah revizyonunda bunu taban yaprak boyu, pedicel uzunluğuna göre iki varyeteye ayırmış fakat Türkiye Florası'nda ve uluslararası kabul gören IPNI (The International Plant Name Index) kayıtlarında sadece *G. tenuifolia* olarak kayıt altına alınmıştır. Örneklerimizde her iki varyetenin özelliklerini taşımaktadır. İncelenen örneklerle diğer floralarda verilen betimlemeler karşılaştırılmıştır (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11. *Gypsophila tenuifolia*'nın özellikleri

	Türkiye Florası	**Rusya Florası**	**Örneklerimiz**
Habitat	Alpin çayırlar, kayalar ve kayalık yamaçlar, 1600-2700 m	Kayalar üzerinde ve nadiren subalpin çayırlarda bulunur	Kaya üzerlerinde ve çatlaklarında, 2460 m
Gövde şekli	Odunsu rizomlu, caespitose	Yastık, odunsu rizomlu, caespitose	Yastık, caespitose
Bitkinin boyu	3-20 cm	10-20 cm	6-14 cm
Kök şekli ve kalınlığı	-	-	3-11 mm kazmofit
Bitki tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz
Taban yaprak boyu x eni	10-100 x 1-1.5 mm	10-100 x 1-1.5 mm	10-60 x 0.7-1 mm
Taban yaprak sayısı	-	Çok sayıda	Çok sayıda
Taban yaprak şekli	Linear	Linear	Linear
Taban yaprak ucu	Acute	Acute	Acute
Taban yaprak tüy örtüsü	Tüysüz, kenarları ince papillose	-	Tüysüz, kenarları scarious papillose
Gövde yaprak boyu x eni	-		12-15 x 0.5-1 mm
Gövde yaprak sayısı	-	Tabandakilere benzer fakat daha küçük, internodlar kısa	1 – 4 çift
Gövde yaprak şekli	-		Linear
Gövde yaprak ucu	-		Acute
Gövde yaprak tüy örtüsü	-		Tüysüz, kenarları scarious papillose

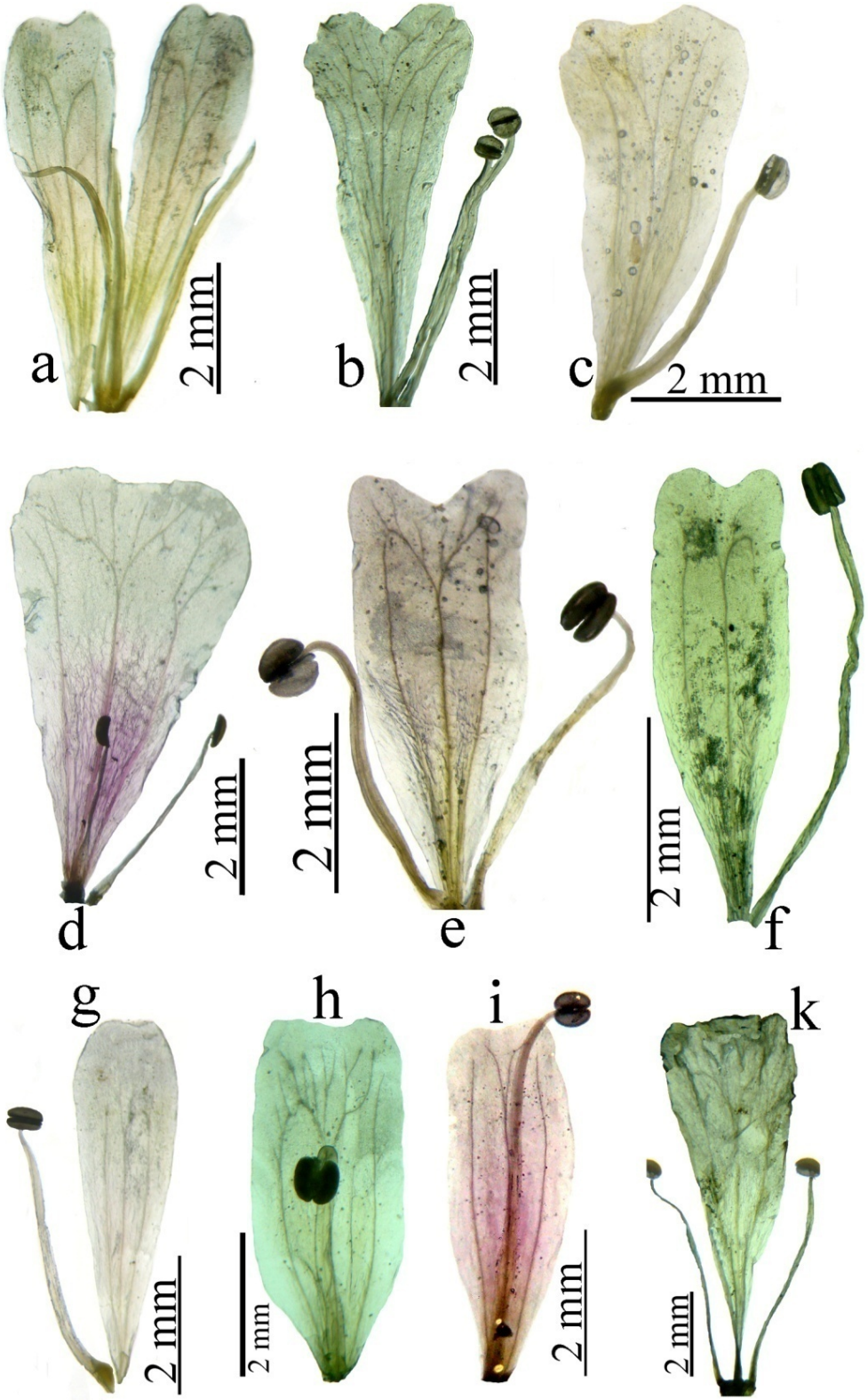
Çizelge 5.11. *Gypsophila tenuifolia*'nın özellikleri (devam)

Inflorescence tüy durumu	Tüysüz	Tüysüz	Tüysüz
Pedunculedaki çiçek sayısı	3-15 arası	Az sayıda	3-8 arası
Çiçek durumu	Seyrek veya kümelenmiş	Kalkan şeklinde tepede toplanmış paniculate	Corymbose-tepede kümelenmiş
Pedicel uzunluğu	3-15 mm	0.5-2 cm	4-7 mm
Petal rengi	Beyaz-pembe	Pembe	Pembe
Petal boyu x eni	8-10 mm boyunda	Calyxin 2 katından uzun	7.8-9.5x3.0-4.5 mm
Petal şekli x ucu	Oblanceolate, belirsiz emarginate	Obovate, emarginate	Oblanceolate-cuneate, retuse-truncate
Calyx şekli	Campanulate	Campanulate	Campanulate
Calyx boyu	4-5 mm	4-5 mm	5-5.5 x 3-3.5 mm
Calyx dişleri	Ovate, obtuse, apiculate	Ovate-üçköşe, kenarları scarious, ucu obtuse veya mucronulate	Ovate-üçgensi, obtuse-mucronulate
Calyx dişlerinin boyu x eni	-	1/3 ine kadar parçalı	1.5-2.2 x 1.5-2.3 mm
Calyx tüy durumu	-	Tüysüz	Tüysüz
Bractnin şekli	Lanceolate-acuminate, scarious	Lanceolate-acuminate, scarious	Lanceolate, acute-acuminate, scarious, sırt keeled
Bractnin uzunluğu	-	-	1.5-3 x 0.7-0.9 mm
Style uzunluğu	-	-	2.5 - 3.0 mm
Ovaryum boyu x eni	-	-	1.8-3.0x1.0-1.6 mm
Kapsül boyu x eni	-	-	4.0-4.6x2.3-2.8 mm
Kapsüldeki ovül sayısı	-	12	11-17
Tohum	-	-	Orbicular-reniform, acute tuberküllü, 1.1-1.5x1.3-1.7 mm

G. tenuifolia en uzun petallere sahiptir. *G. davisii* ve *G. serpylloides*'in petalleri birbirine benzerken, *G. briquetiana* diğerlerinden şekliyle rahatlıkla ayırt edilebilir. *G. pulvinaris* ve *G. brachypetala*'da stamenler petal boylarını geçebilmektedirler (Çizelge 5.12 ve şekil 5.2).

Çizelge 5.12. Çalışılan *Gypsophila* türlere ait petal özelliklerinin karşılaştırılması

Tür adı	**Petal boy x en (mm)**	**Petal şekli**
G. serpylloides	5.0-7.0 x 1.3-1.6	Linear-cuneate, obtuse-retuse
G. adenophylla	6.0-6.5 x 2.1-2.6	Cuneate-emarginate veya iki loplu
G. peshmenii	6.0-8.5 x 2.3-3.5	Obtriangular, klaw genişlemiş, subentire - retuse
G. briquetiana	4.0-8.0 x 1.5-3.5	Obovate-cuneate, retuse-emarginate
G. nabelekii (=*G. hakkiarica*)	5.0-6.0 x 2.4-2.8	Oblong-cunetae, retuse-emarginate
G. pulvinaris	5.0-5.5 x 1.3-1.5	Dar oblong-cuneate, emarginate
G. davisii	4.2-5.0 x 1.0-1.6	Linear-cuneate, obtuse
G. graminifolia	4.5-5.0 x 2.0-2.3	Oblong, retuse-emarginate
G. brachypetala	5.0-5.5 x 1.8-1.9	Oblanceolate, obtuse-retuse
G. karabukensis	5.0-5.5 x 1.6-1.8	Oblanceolate, obtuse-retuse
G. tenuifolia	7.8-9.5 x 3.0-4.5	Oblanceolate-cuneate, retuse-truncate



Şekil 5.2. *Gypsophila*'nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensiofolia* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait petaller a. *G. serpylloides*, b. *G. adenophylla*, c. *G. peshmenii*, d. *G. briquetiana*, e. *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*), f. *G. pulvinaris*, g. *G. davisii*, h. *G. graminifolia*, i. *G. brachypetala* ve k. *G. tenuifolia*.

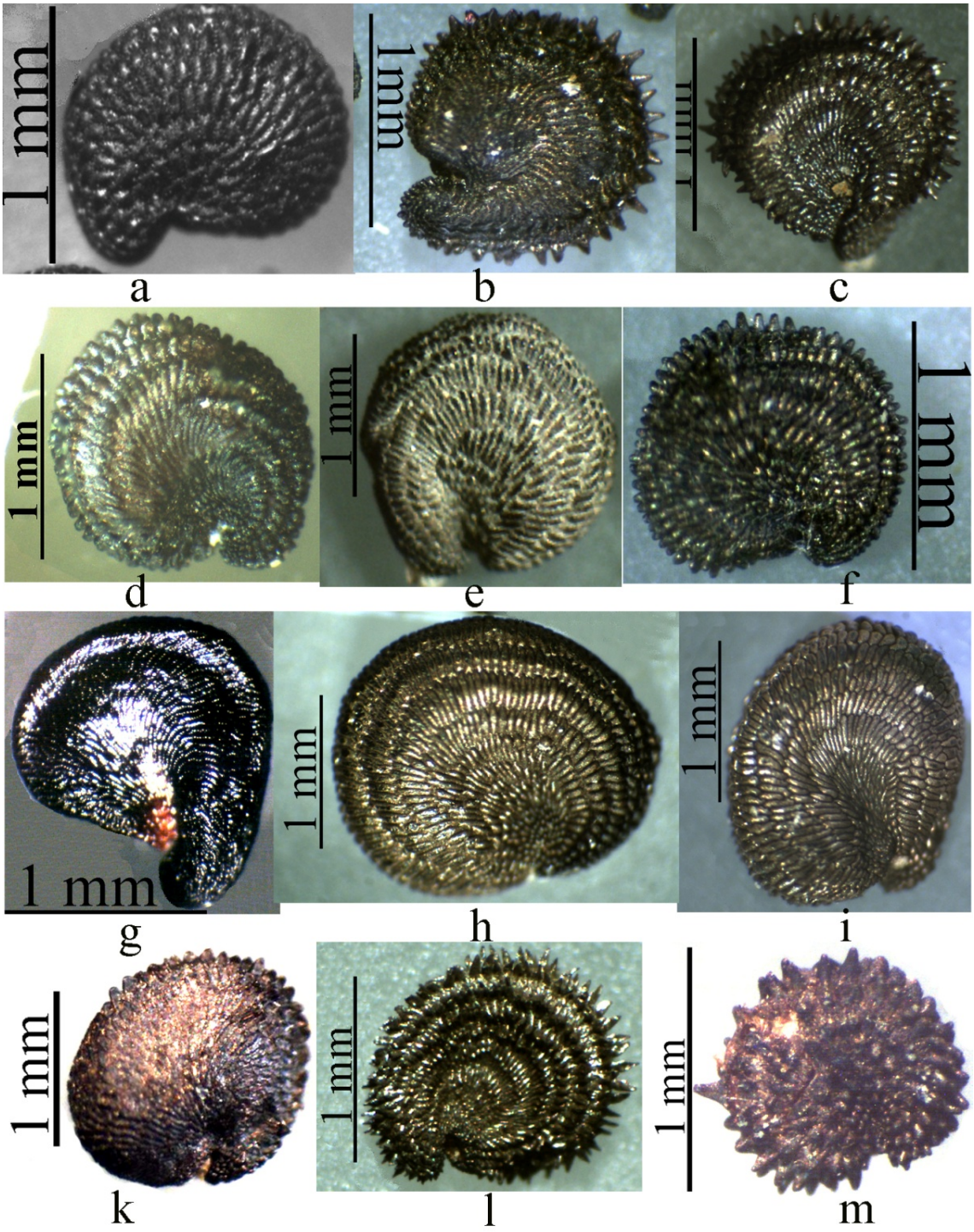
5.2. Tohum İncelemeleri

Türkiye Florası'nda *G. pulvinaris, G. adenophylla, G. briquetiana, G. davisii, G. graminifolia, G. brachypetala, G. tenuifolia, G. peshmenii* ve *G. patrinii*'nin tohumları hakkında bir bilgi yer almamaktadır.

Yapılan incelemeler sonucunda tohumlar sadece *G. davisii'*de pyriform, diğerlerinde ise orbicular-reniform şeklindedir. Düz, acute veya obtuse tuberküllü olmaktadırlar. En büyük tohum *G. graminifolia*'da, en küçük tohum ise *G. serpylloides*'de bulunmaktadır. Habitat olarak kaya çatlaklarını tercih edenler acute tuberküllere, yamaçları veya çayırlık alanları tercih edenler ise düz veya obtuse tuberküllere sahiptirler (Çizelge 5.13 ve şekil 5.3) .

Çizelge 5.13. *Gypsophila*'nın Exscapae, Gypsophila, Ensifoliae ve Corymbosae seksiyonlarında yer alan türlere ait tohum özellikleri

	Tohum şekli	**Tohum boyu x eni (mm)**
G. serpylloides	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü	0.56-0.70x0.70-0.86
G. adenophylla	Orbicular-reniform, acute tuberküllü	1.0-1.1x1.2-1.3
G. peshmenii	Orbicular-reniform, acute tuberküllü	1.1-1.3x1.3-1.5
G. briquetiana	Orbicular-reniform, acute tuberküllü	1.1-1.2x1.2-1.4
***G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*)**	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü	1.44-1.60x1.43-1.72
G. pulvinaris	Orbicular-reniform, acute tuberküllü	0.9-1.1x0.9-1.1
G. davisii	Pyriform, düz tuberküllü, parlak	0.98-1.17x1.08-1.39
G. graminifolia	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü	1.7-1.8x1.8-2.1
G. brachypetala	Orbicular-reniform, obtuse tuberküllü	1.4-1.6x1.3-1.5
G. karabukensis	Orbicular-reniform, sırtta acute tuberküllü	1.3-1.6x1.4-1.7
G. tenuifolia	Orbicular-reniform, acute tuberküllü	1.1-1.5x1.3-1.7
G. yusufeliensis	Orbicular-reniform, acute tuberküllü	0.9-1.2x0.8-1



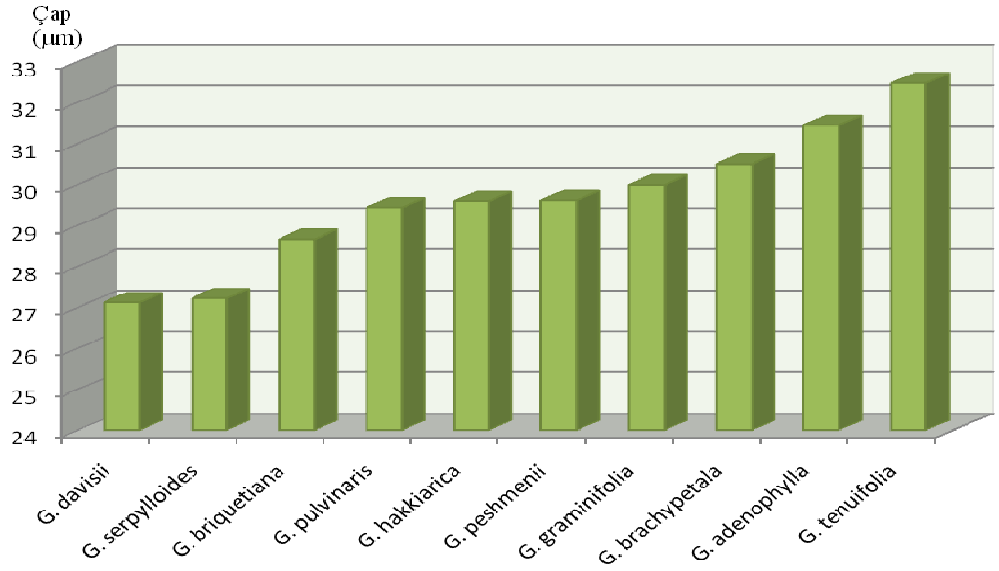
Şekil 5.3. *Gypsophila*'nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensiofolia* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait tohumlar a. *G. serpylloides*, b. *G. adenophylla*, c. *G. peshmenii*, d. *G. briquetiana*, e. *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*), f. *G. pulvinaris*, g. *G. davisii*, h. *G. graminifolia*, i. *G. brachypetala*, k. *G. karabukensis*, l. *G. tenuifolia* ve m. *G. yusufeliensis*.

5.3. Polen İncelemeleri

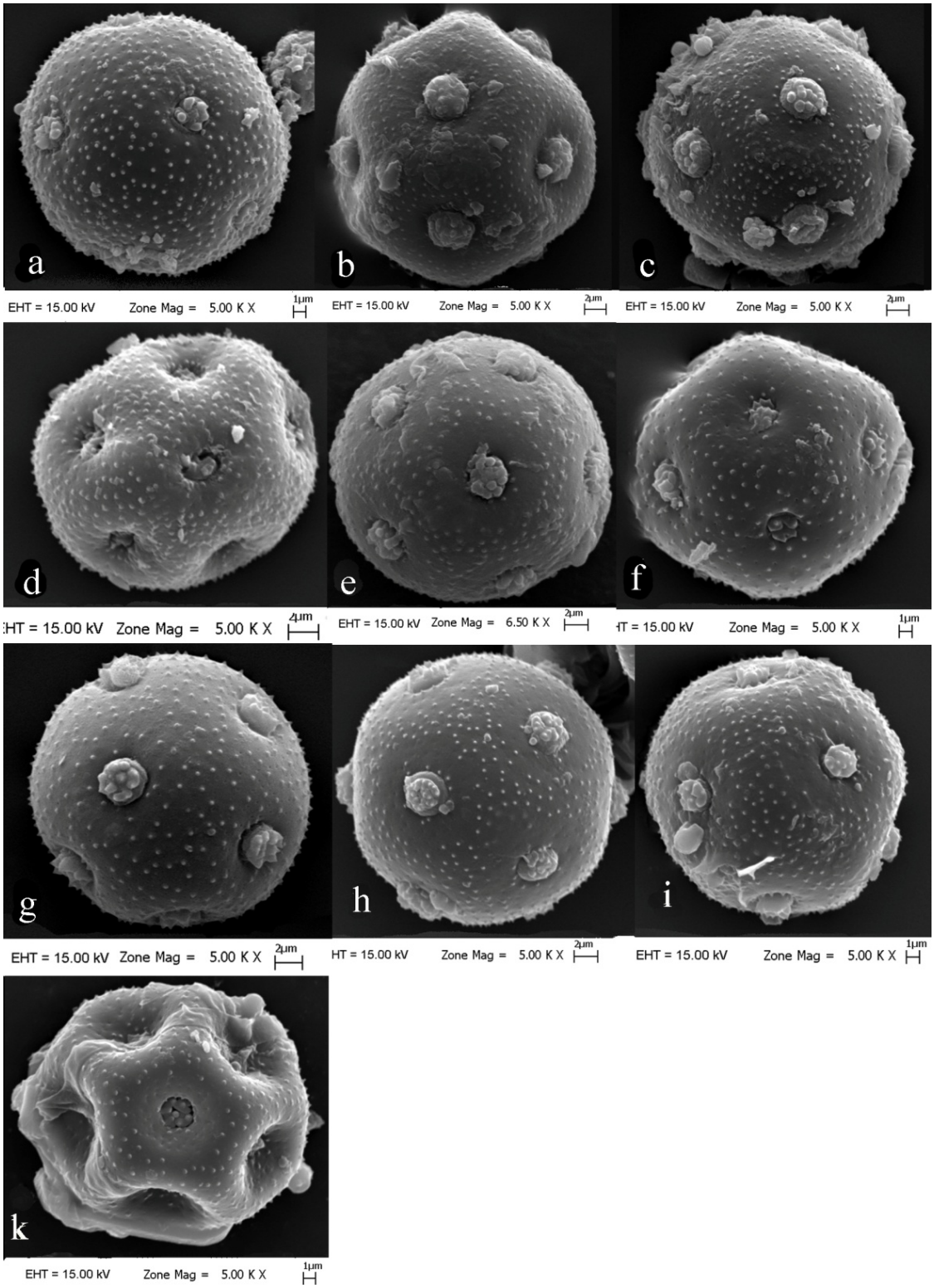
Polen incelemelerinde bütün türlerin polen şeklinin spheroidal, polen tipinin polyporate ve ornementasyonun ise microechinate-microperforate oldukları tespit edilmiştir. Işık mikroskobuyla yapılan incelemelerde en geniş polen çapına *G. tenuifolia* (32.47716 µm) ve en küçük polen çapına ise *G. davisii* (27,11907 µm)'nin sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.14 ve şekil 5.4, 5.5)

Çizelge 5.14. *Gypsophila* türlerinin polen özellikleri

Tür	Polen tipi	Polen şekli	Ornementasyon	Genişlik (µm)
G. serpylloides	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	27,22421
G. adenophylla	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	31,44750
G. peshmenii	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	29,61793
G. briquetiana	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	28,66809
G. nabelekii (=*G. hakkiarica*)	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	29,59564
G. pulvinaris	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	29,43369
G. davisii	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	27,11907
G. graminifolia	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	29,99170
G. brachypetala	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	30,50311
G. tenuifolia	polyporate	spheroidal	Microechinate-microperforate	32,47716



Şekil 5.4. Çalışmamızdaki *Gypsophila* türlerinin polen çapları.



Şekil 5.5. *Gypsophila*'nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensiofolia* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait SEM polen örnekleri a. *G. serpylloides*, b. *G. adenophylla*, c. *G. peshmenii*, d. *G. briquetiana*, e. *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*), f. *G. pulvinaris*, g. *G. davisii*, h. *G. graminifolia*, i. *G. brachypetala* ve k. *G. tenuifolia*.

5.4. Anatomik İncelemeler

Örnekler üzerinde yapılan anatomi çalışmalarında birbirleri arasındaki farklar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

İncelenen örnekler çok yıllık türlerdir. Kök çok yıllık olmasına karşın gövde her yıl tekrar yenilenmektedir. Bu yüzden kökte çok yıllık, gövdede ise tek yıllık bir anatomik yapı incelenmiştir.

Kökler anatomik olarak hemen hemen birbirine benzemektedir. En dışta mantar doku (periderm) bulunmaktadır. Onu parankimatik hücrelerden oluşan korteks takip eder. Merkezi silindirde aralarında kambiyum tabakası bulunan iletim demetleri yer alır. İletim demetleri arasında öz kolları mevcuttur. *G. serpylloides* ve *G. davisii* hariç bütün türlerde öz, öz kolları ve kortekste bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır.

Gövdede epidermis hücreleri yuvarlak-ovalden kare-dikdörtgene kadar değişmektedir. Epidermisin altında hücre şekilleri ve büyüklükleri değişkenlik gösteren korteks yer almaktadır. Ligninleşmiş sklerankima hücreleri düzgün bir yapı gösterir. Floem ve ksilem arasında kambiyum yoktur. Öz bölgesi taksonlar arası farklılık gösteren parankimatik hücrelerden oluşur. Gövde de sadece *G. serpylloides*'in sklerankimasında farklı bir mantarlaşma bulunmuştur. Benzer anatomik yapıya sahip gövdeler hücre şekilleri ve dokuların kalınlıkları bakımından farklıdır. *G. serpylloides* ve *G. davisii* de gövde de epidermisin yapmış olduğu çıkıntılar mevcuttur. Tüyler çok hücreli salgı tüyleridir. *G. serpylloides* ve *G. davisii* de gövde enine kesitte druz kristallerine rastlanmamıştır. *G. graminifolia*'da öz bölgesi ve korteks parankimasında, *G. tenuifolia*'da ise sadece öz bölgesinde nadiren druz kristallerine rastlanmaktadır. Diğer türlerde öz bölgesi ve korteks parankimasında çokça druz kristalleri bulunabilir.

İncelenen örneklerde yapraklar her iki yüzeyde (amfistomatik) de stoma içermektedir. *G. graminifolia* dorsiventral, diğerleri ise izolateraldır. Stomaların etrafını çeviren komşu hücre sayısına göre *G. davisii*, *G. graminifolia*, *G. brachypetala* ve *G. tenuifolia* diasitik, diğer türler ise 2 – 4 arasında değiştiği için anomositik tiptedir. *G. serpylloides*'in yaprak üst yüzeyindeki hücreler çok belirgin bir biçimde dalgalanma ve girinti-çıkıntı yapmaktadır. *G. graminifolia*'nın yaprağından alınan enine kesitte dokuzdan fazla iletim demeti tespit edilmiştir (Çizelge 5.15).

Kök, gövde ve yaprak anatomileri Metcalfe & Chalk (1957), Barkoudah (1962) ve Ataşlar (1999)'ın bildirişleriyle uyum göstermektedir.

Çizelge 5.15. İncelenen taksonların yaprak anatomileri

	Mesofil yapısı	**Stoma komşu hücre sayısı**	**Hücre şekilleri**
G. serpylloides	İzolateral	2 – 4	Çok fazla girintili crenate yapıda, aynı komşu hücreyi 2 ya da 3 tane stoma hücresi paylaşabilmektedir.
G. adenophylla	İzolateral	2 – 4	Hücreler düz kenarlı çokgen yapıdadır.
G. peshmenii	İzolateral	Çoğunlukla 2, nadiren 3 ya da 4	Komşu hücreleri dikdörtgen şeklinde ve hepsi birbirine benzemektedir. Stoma hücrelerinin etrafında 4-5 parçalı yapılar bulunmaktadır.
G. briquetiana	İzolateral	2 – 4	Hücre kenarları daha çok ovalsi ve düzgün hücre şekilleri yoktur.
***G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*)**	İzolateral	2 nadiren 3	Hücre şekilleri birbirine benzer çokgen, kenarları düzdür. Aynı komşu hücreyi 2 stoma paylaşabilmektedir.
G. pulvinaris	İzolateral	2 – 3	Komşu hücre şekilleri çok farklılık göstermektedir. Kenarları dalgalı-düz arasıdır.
G. davisii	İzolateral	2 nadiren 3	Üstte stoma daha fazladır. Alttaki stoma komşu hücreleri dikdörtgen, üsttekiler ise daha çok kare-oval şekillidir.
G. graminifolia	Dorsiventral	2	Alt yüzeyindeki komşu hücreleri daha uzundur. Stoma hücrelerinin etrafında 4-5 parçalı yapılar bulunmaktadır.
G. brachypetala	İzolateral	2	Alt ve üst yüzeyi neredeyse tamamen aynıdır. Hücre kenarları düze yakındır.
G. tenuifolia	İzolateral	2	Alt ve üst yüzeyi neredeyse tamamen aynıdır. Hücre kenarları düze yakındır.

5.5. Ekolojik İncelemeler

Çalışılan türler hiçbir bakı tercih etmemektedirler. *G. serpylloides* ve *G. davisii* yüksek dağ çayırlıklarda yetişmektedir. Bu iki türün habitatında su diğerlerine nazaran

fazlaca bulunmaktadır. *G. graminifolia* diğerlerinden farklı olarak magnezyum oranı yüksek serpantin topraklarda yetişmektedir. Alınan toprak örneklerinin analizleri sonucunda PH değerinin 5-8 arasında olması ve sodyum (Na) oranının düşük olması bu alanların jipsli topraklar olduğunun da bir kanıtıdır (Çizelge 5. 16).

Çalıştığımız taksonların toplama yerlerine yakın olan istasyonların iklimsel verilerine baktığımızda hepsinin Akdeniz iklimi özelliği gösteren lokalitelerde yetiştiği ortaya çıkmaktadır (Çizelge 5.17). Karla örtülü sürenin uzun olduğu, kışı soğuk ve çevresine göre yağışı daha fazla alan yüksek kesimleri tercih etmektedirler. Kışı soğuk ve yağışlı iklimleri tercih ettikleri için rakım olarak daha aşağılarda bu türlere rastlanamamaktadır. Genelde hepsinin yayılış gösterdiği yerlerde yaz ayları boyunca kurak bir periyot görülmektedir. Kağızman, Iğdır ve Doğubeyazıt'da yaz yağışları fazla miktarda görülmektedir. Bu lokalitelerde *G. pulvinaris* ve *G. brachypetala* taksonları yetişmektedir. Ama mevsimsel yağış farkı bu taksonların diğerlerinden bariz farklılıklar oluşturmalarına neden olmamaktadır. Genelde taksonların yayılış gösterdiği yerin çevresindeki istasyonlar Kış ve İlkbahar mevsimlerinde daha fazla yağış almaktadır.

Çalışılan taksonlar içerisinde en eski kaya oluşumu *G. serpylloides*'in habitatında bulunmaktadır. Bu alanda karbonifer dönemine ait kaya oluşumları bulunur. *G. graminifolia*'nın yayılış alanında Üst Kretase dönemine ait ofiyolitik melanjlar bulunmaktadır. *G. davisii*'nin habitatında ise mesozoik döneme ait peridoditler bulunur. Her iki takson da bu kayaçların başkalaşımı sonucu oluşan serpantin özelliğindeki topraklarda yaşamaktadır. *G. tenuifolia* ise Doğu Karadeniz dağlarında bolca görülen Vokanik temelli kaya oluşumları arasında çok az bulunan sedimenter kayaçlarda yaşamaktadır. *G. brachypetala*'nın habitatında da volkanik ve sedimenter kayaçlar bulunmaktadır. Kireçtaşı ve karbonatlar ihtiva eden sedimenter kayaçlar, diğer taksonların yaşadıkları alanın anakayasını oluşturmaktadır.

Taksonların bulunduğu alanları farklı toprak grupları örtmektedir. *G. serpylloides* ve *G. davisii* kırmızı – kahverengi Akdeniz topraklarının, *G. brachypetala*, *G. karabukensis* ve *G. briquetiana* ise kahverengi toprakların, *G. adenophylla*, *G. peshmenii* ve *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*) kireçsiz kahverengi toprakların, *G. pulvinaris*, *G. tenuifolia* ve *G. graminifolia* kestane rengi toprakların kapladığı alanlarda yayılış göstermektedir. *G. serpylloides*, *G. davisii*, *G. graminifolia*, *G. brachypetala* ve *G. hakkiarica* direkt olarak toprakta, diğerleri ise kaya çatlaklarında yetişmektedir.

Çizelge 5.16. *Gypsophila* örneklerinin toprak analiz sonuçları

Bitki Türü Adı	Saturasyon (%)	EC mmhos/cm	PH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
G. serpylloides	82	390	6,6	3,0	4,5	9,0	313,0	3884	520,0		42,00	2,22	26,53	0,72
G. adenophylla	95	276	7,92	18,0	9,3	16,4	265,6	8049	156,9	11,9	39,26	1,18	117,80	2,63
G. peshmenii	139	211	7,85	38,9	4,5	19,2	288,0	6033	272,5	34,1	15,58	0,35	32,79	2,01
G. briquetiana	109	193	7,65	2,2	4,7	7,9	223,6	6439	143,1	26,0	52,53	2,46	78,37	0,98
G. hakkiarica	70	100	7,83	61,2	0,5	5,0	2,0	2653	31,0		1,41	0,30	0,73	0,13
G. pulvinaris	112	187	8,08	32,4	8,4	31,0	221,0	6076	304,0	26,1	7,92	0,34	10,44	0,61
G. davisii	50	125	6,66	2,2	4,9	11,0	74,8	858	590,2	14,0	63,60	0,70	24,54	1,20
G. graminifolia	56	294	9,28	15,9	2,2	5,7	199,9	3040	1052,0	7,9	8,53	0,47	23,57	0,44
G. brachypetala	36	99	7,25	2,9	4,1	1,3	69,0	3085	355,4	14,3	33,15	5,74	12,69	0,22
G. tenuifolia	110	100	6,12	3,0	6,9	15,0	156,0	2555	257,0		21,69	1,32	12,27	2,98
G. nabelekii	122	100	7,15	7,5	7,2	19,0	279,0	7505	173,0		18,56	0,75	10,78	1,88

Yüksek, Orta, Düşük, Orta-yüksek arası.

Çizelge 5.17. Çalışılan taksonların yakınlarındaki istasyonlara ait iklimsel veriler P. Yıllık yağış miktarı, PE. Yaz yağışları miktarı, M. En sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması, m. En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması

Türler	**İstasyon**	**Rakım (m)**	**P (mm)**	**M (^oC)**	**m (^oC)**	**PE (mm)**	**Biyoiklim Tipi**	**Yağış Rejimi**	**Yağış Rejimi Tipi**
G. serpylloides	Hadim	1552	638.3	25.7	-4.5	35.2	Az Yağışlı Çok Soğuk Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
	Gündoğmuş	891	1401.5	xx	xx	xx	Yağışlı Alt Serin Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
G. adenophylla	Gevaş	1691	505.1	36.5	-23.0	40.3	Yarı Kurak Üst, Kışı Son Derece Soğuk Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
	Tatvan	1665	816	36.0	-22.6	34.7	Az Yağışlı, Kışı Çok Soğuk Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
G. peshmenii	Hizan	1465	971.3	37.8	-24.0	26.6	Az Yağışlı, Kışı Çok Soğuk Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
	Bitlis	1794	1232	38.0	-22.0	37.1	Çok Yağışlı ve Yağışlı Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
G. briquetiana	Erzincan	1218	371.7	31.4	-7.4	51.5	Yarı Kurak Alt Son Derece Soğuk Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
	Tunceli	979	958	34.4	-6.0	30.9	Az Yağışlı Çok Soğuk Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
	Hınıs	1715	597.1	28.1	-28.5	68.1	Az Yağışlı Buzlu Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
***G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*)**	Hakkari	1728	741.1	36.8	-23.4	21.4	Az Yağışlı, Kışı Son Derece Soğuk Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
	Yüksekova	1877	757.8	42.8	-44.5	27.3	Yarı Kurak Üst, Kışı Buzlu Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
	Şırnak	1350	656.1	40.3	-13.2	5.4	Az Yağışlı, Kışı Soğuk Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
G. pulvinaris	Doğubeyazıt	1581	312.0	28.5	-9.3	84.5	Kurak Üst, Buzlu Akdeniz	İYSK	Karasal ve Yarı Karasal 1. tipi
	Iğdır	858	256.6	32.7	-8.4	56.2	Kurak Son Derece Soğuk Akdeniz	İYSK	Karasal ve Yarı Karasal 1. tipi
	Ağrı	1632	528.5	29.8	-14.6	83.7	Yarı Kurak Alt Buzlu Akdeniz	İSYK	Akdeniz Eğilimli 3. tip

Çizelge 5.17. Çalışılan taksonların yakınlarındaki istasyonlara ait iklimsel veriler P. Yıllık yağış miktarı, PE. Yaz yağışları miktarı, M. En sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması, m. En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması (Devam)

G. davisii	Köyceğiz	24	1122.1	35.2	4.6	23.8	Yağışlı Alt Yumuşak Akdeniz	KSİY	Merkezi Akdeniz tipi
	Dalaman	15	1080.9	33.6	5.9	6.2	Yağışlı Alt Yumuşak Akdeniz	KSİY	Merkezi Akdeniz tipi
	Muğla	670	1209.2	32.8	1.6	38.4	Yağışlı Alt Serin Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
G. graminifolia	Başkale	2400	389.1	33.3	-25.7	9.7	Yarı Kurak Alt, Kışı Buzlu Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
	Gürpınar	2175	281.0	35.2	-28.6	6.6	Kurak Üst, Kışı Buzlu Akdeniz	İSKY	Subakdeniz tipi
G. brachypetala	Kağızman	1340	415.5	27.2	-10.2	111.7	Yarı Kurak Alt Buzlu Akdeniz	İYKS	Karasal ve Yarı Karasal 2. tipi
G. karabukensis	Gerede	1270	654.1	23.2	-5.3	119.7	Az Yağışlı Çok Soğuk Akdeniz	İKSY	Doğu Akdeniz 1. tipi
	Karabük	400	475.8	32.3	-0.3	78.9	Yarı Kurak Üst Serin Akdeniz	KİSY	Doğu Akdeniz 2. tipi
G. tenuifolia	Artvin	597	654.3	24.9	-0.1	100.3	Az Yağışlı, Soğuk Akdeniz	KSİY	Merkezi Akdeniz tipi

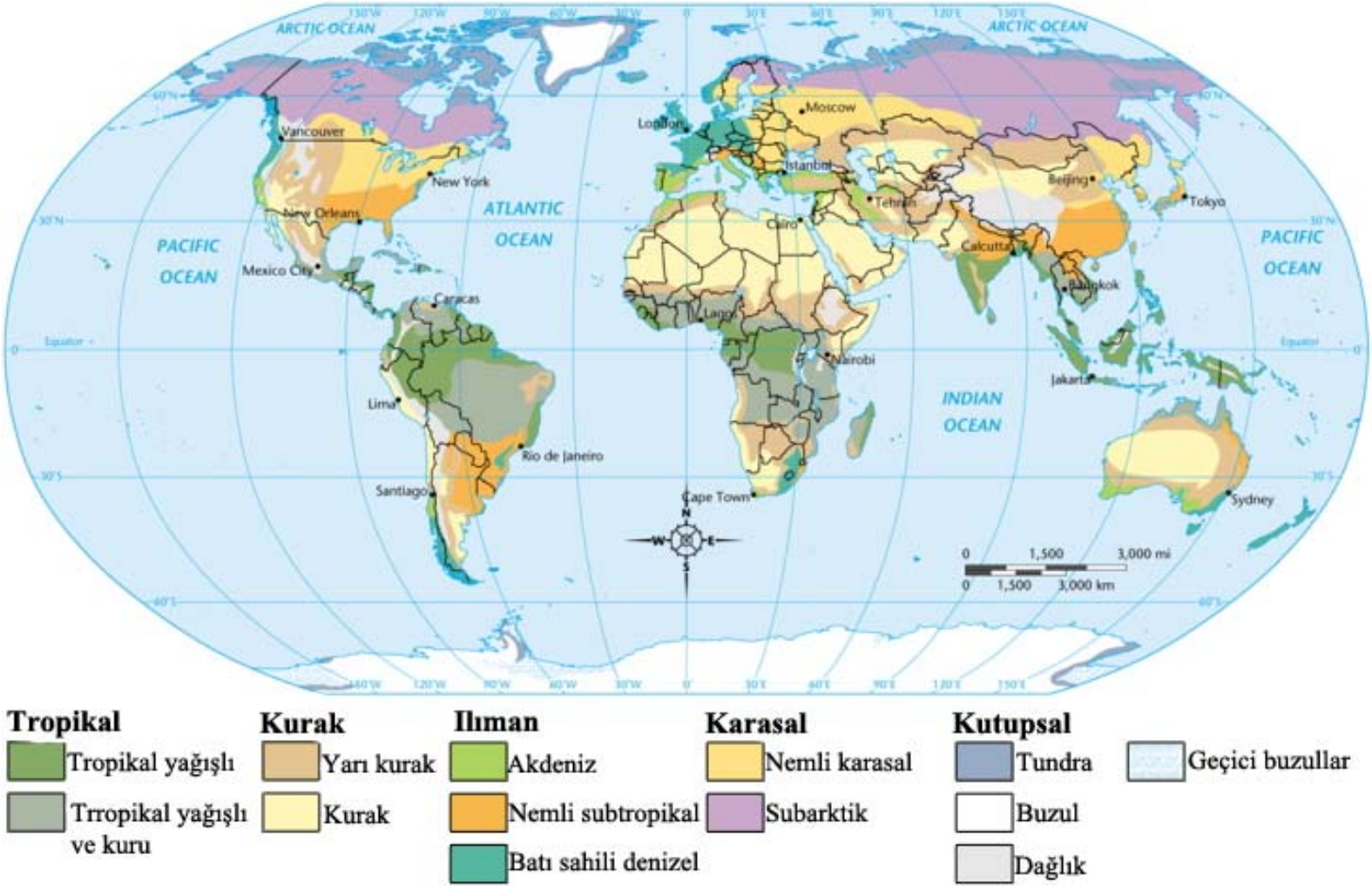
5.6. Türkiye ve Dünya Üzerinde Dağılımları

Gypsophila cinsi dünya üzerinde kuzey yarıkürede 30^{o}– 60^{o} arasındaki ılıman bölgelerde (Akdeniz, kurak ve yarı kurak iklimler) yayılış göstermektedir. Asıl yoğunluk ise Türkiye, Kafkaslar ve İran'da bulunmaktadır (Şekil 5.6).

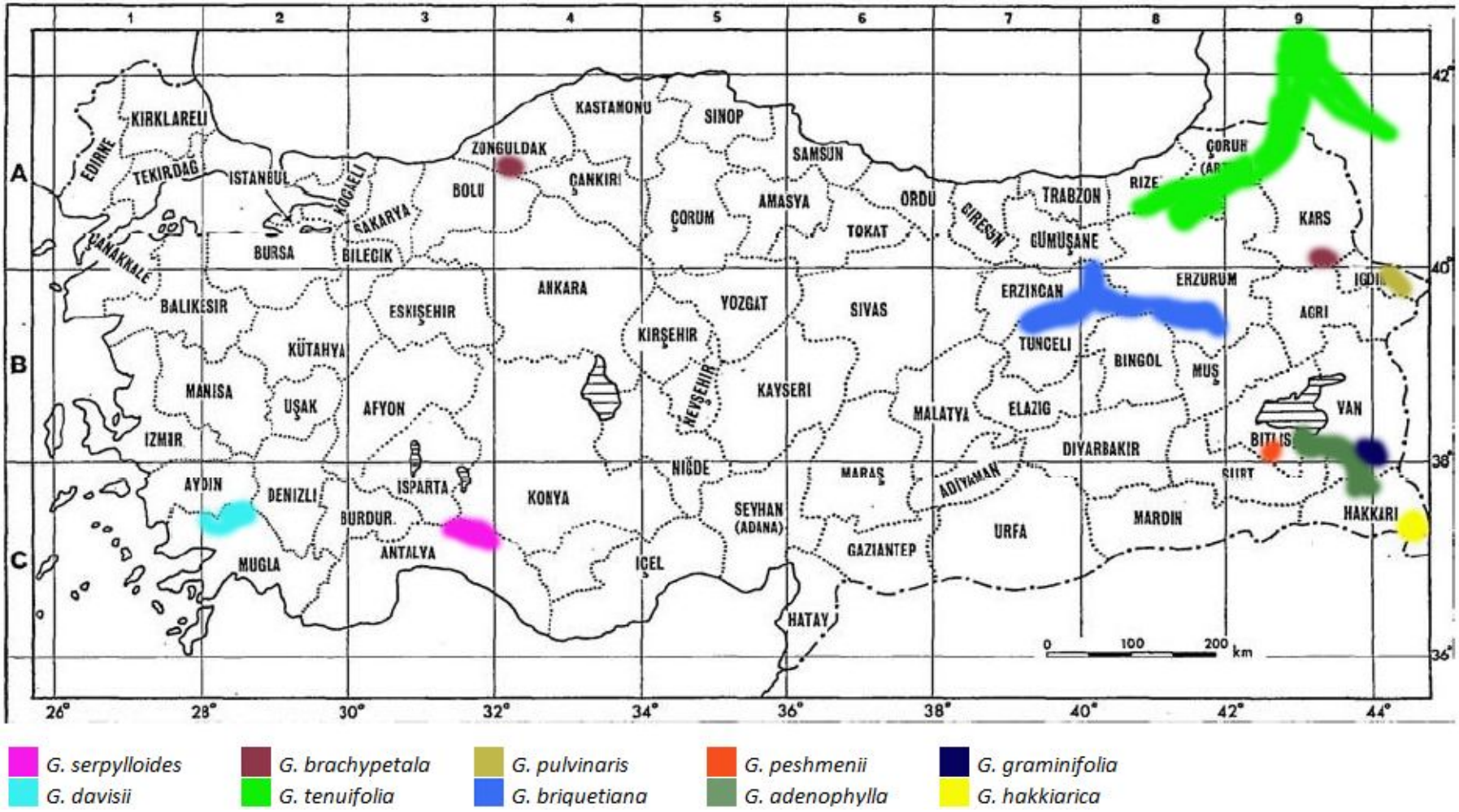
Çalıştığımız türlerin Türkiye'deki dağılımları şekil 5.7'de verilmiştir. *G. serpylloides*, *G. adenophylla*, *G. peshmenii*, *G. briquetiana*, *G. davisii* ve *G. brachypetala* dünya da sadece Türkiye sınırları içerisinde yayılış göstermektedir (endemik).

G. graminifolia ve *G. pulvinaris* Türkiye'nin doğusu (İran sınırı) ve İran'ın kuzeybatısında (Azerbaycan bölgesi) yayılış göstermektedir (Şekil 5.8). *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*) Türkiye'nin doğusu, Irak'ın kuzeyinde ve İran'ın kuzeybatısında yayılış göstermektedir (Şekil 5.9). *G. tenuifolia* Türkiye'nin kuzeydoğusunda, Gürcistan, Ermenistan, Dağıstan ve Azerbaycan'da Kafkas dağları üzerinde yayılış göstermektedir (Şekil 5.10).

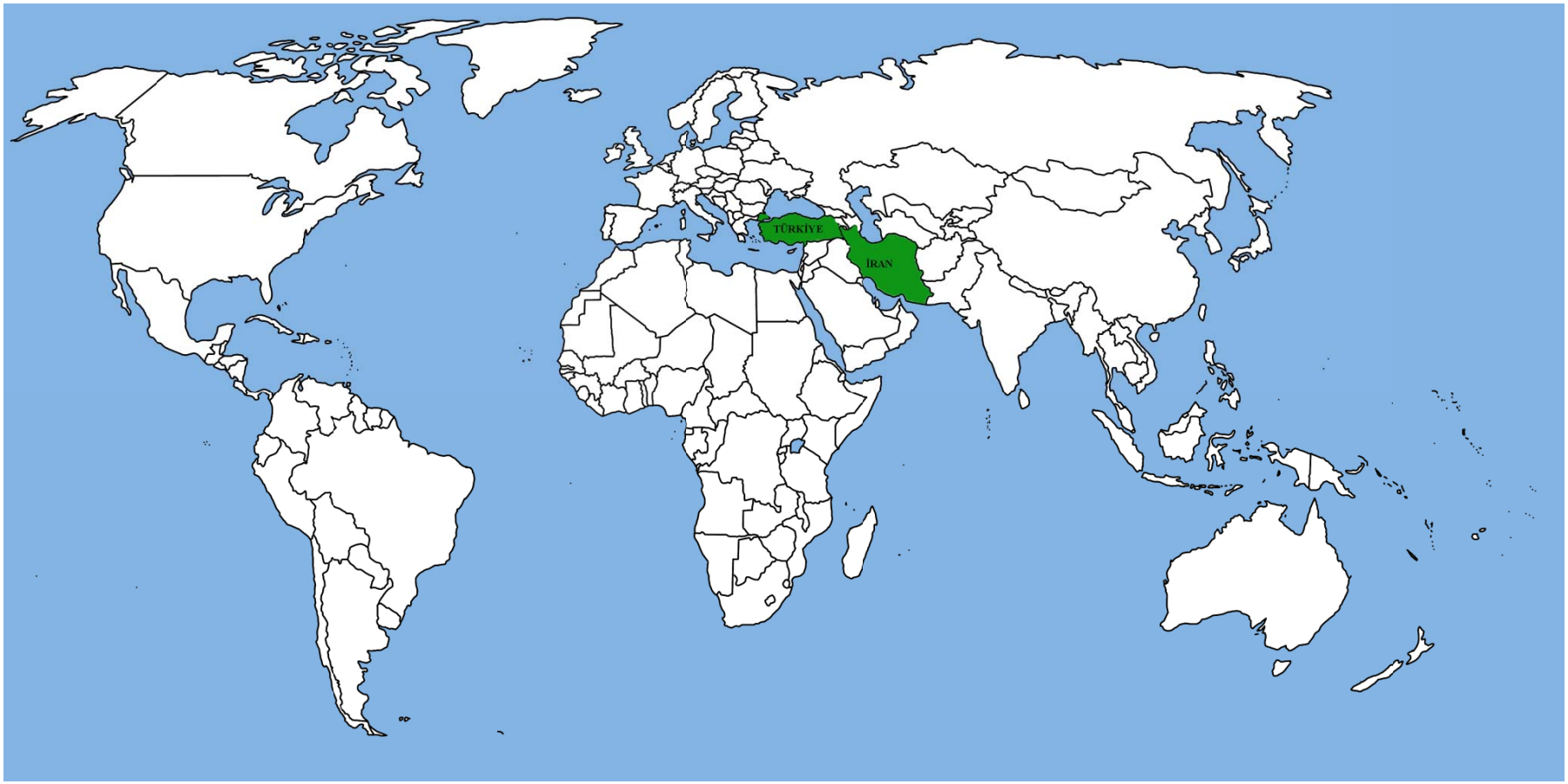
G. patrinii Çin, kuzeydoğu ve batı Sibirya, Kazakistan, Türkmenistan, Özbekistan, Tacikistan, Kırgızistan ve Moğolistan'da yayılış göstermektedir (Şekil 5.11).



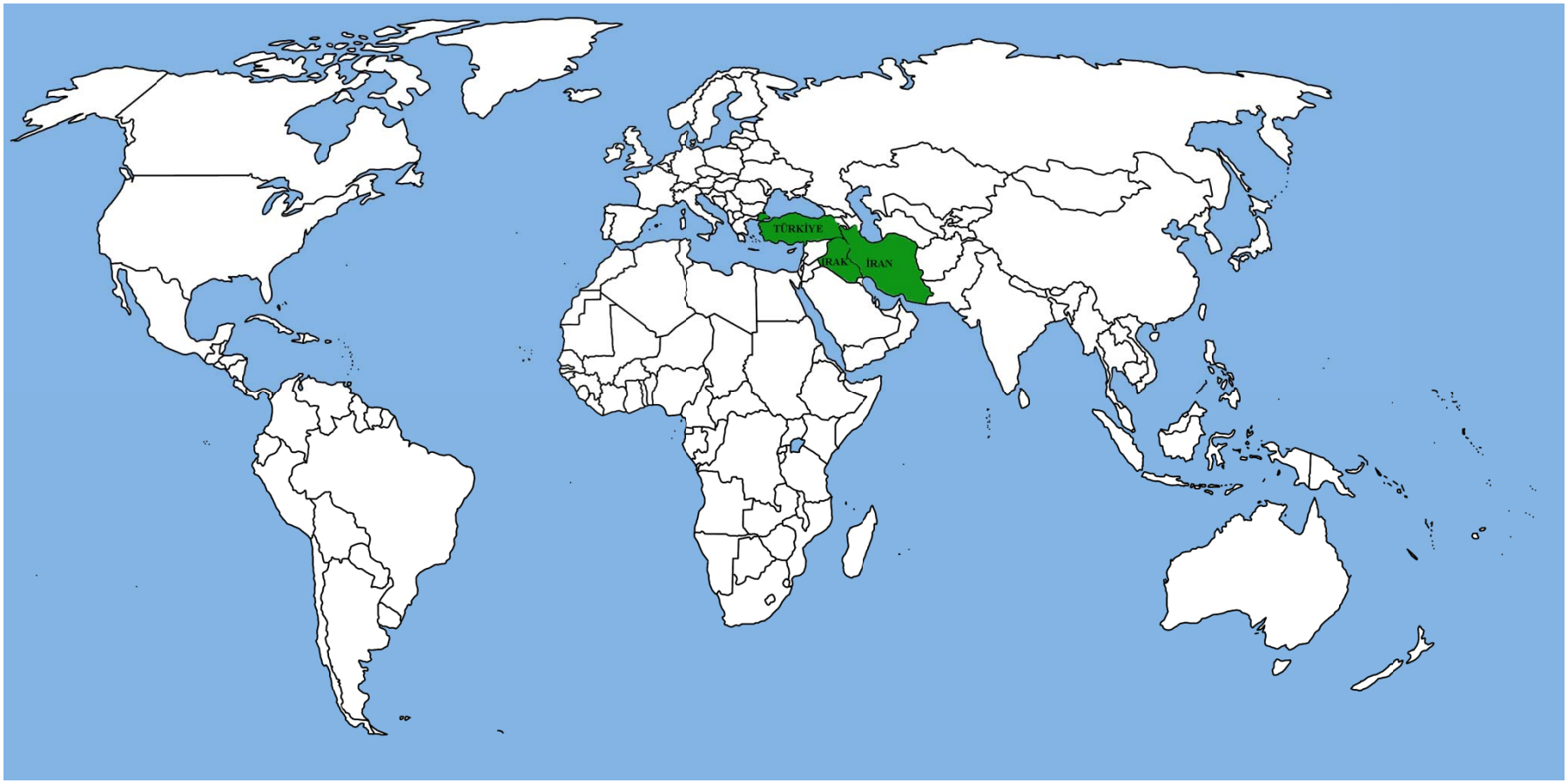
Şekil 5.6. Köppen'e göre dünya üzerindeki iklim dağılımları (Anonim, 2013b)



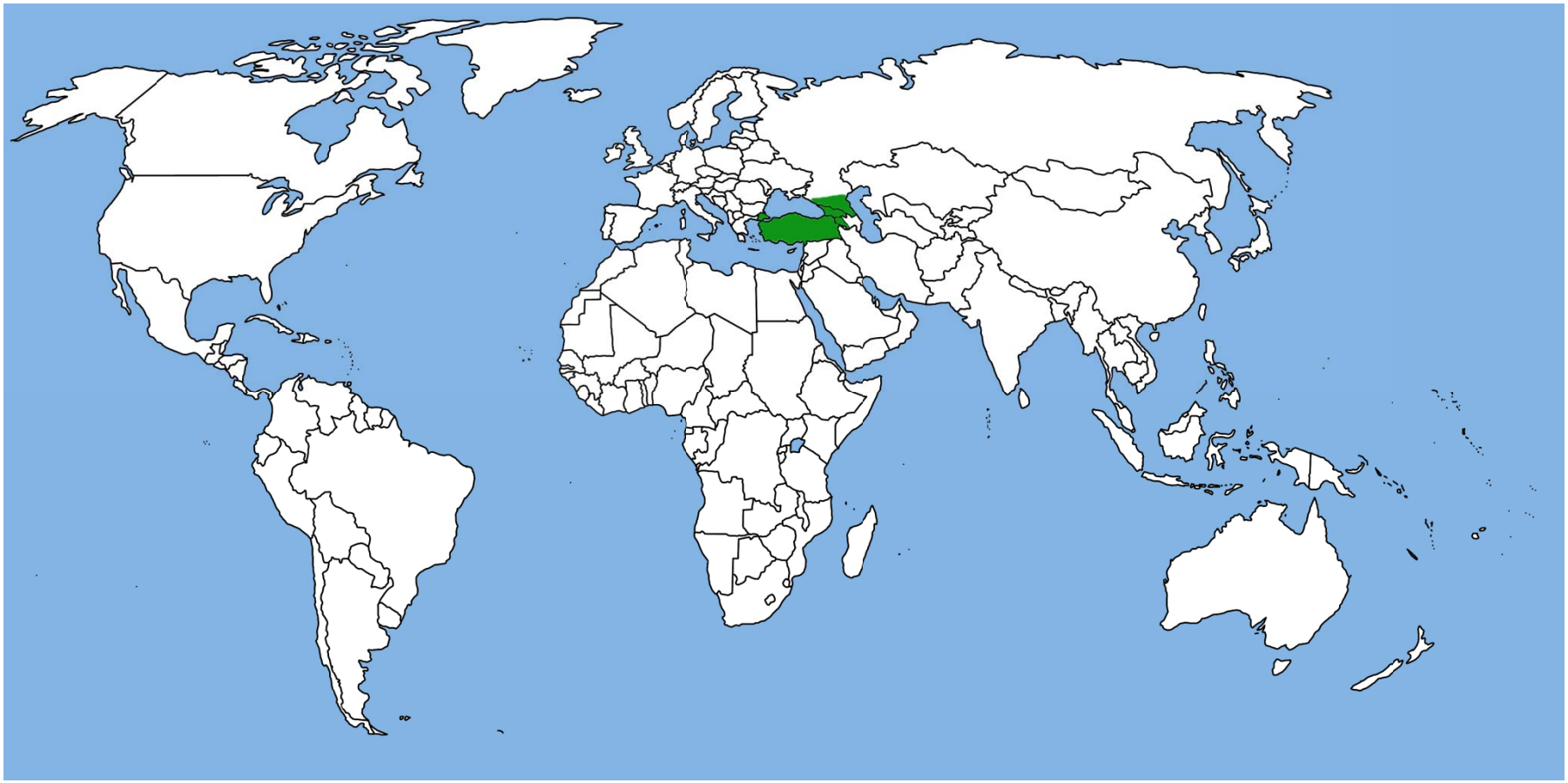
Şekil 5.7. *Gypsophila'*nın *Exscapae*, *Gypsophila*, *Ensifoliae* ve *Corymbosae* seksiyonlarına ait türlerin Türkiye'deki yayılışları



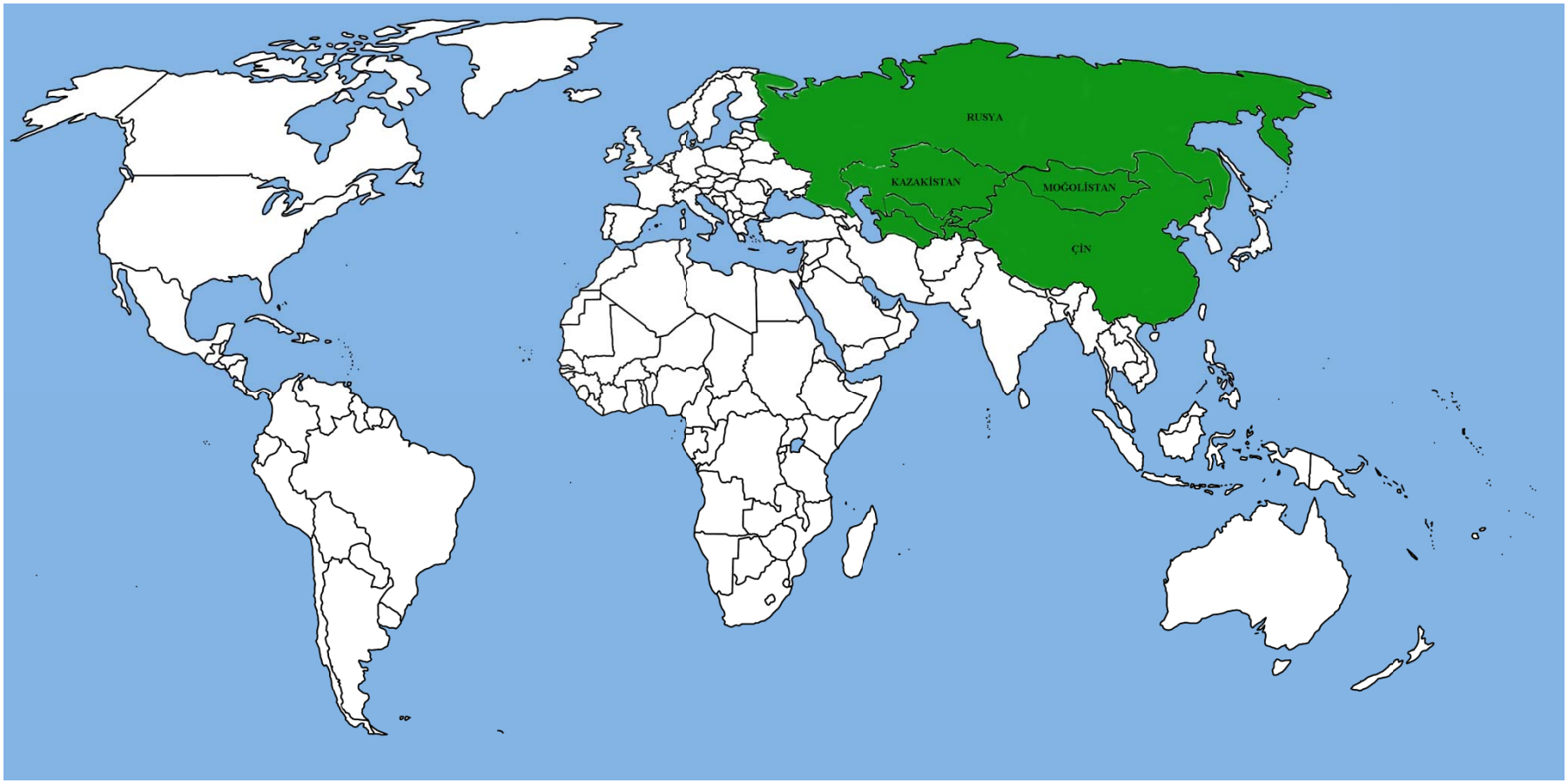
Şekil 5.8. *G. graminifolia* ve *G. pulvinaris*'in dünya üzerindeki yayılışı.



Şekil 5.9. *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*)'nin dünya üzerindeki yayılışı.



Şekil 5.10. *G. tenuifolia*'nın dünya üzerindeki yayılışı.



Şekil 5.11. *G. patrinii*'nin dünya üzerindeki yayılışı.

Haritalardan da görüleceği üzere *G. tenuifolia* Kafkas'lara özgü bir türdür. *G. pulvinaris*, *G. graminifolia* ve *G. nabelekii*'de Türkiye, Irak ve İran arasında kalan bölgeye özgü türlerdir. G. *patrinii* ise Kafkas dağlarını ve Hazar denizini geçememiştir. Bu tür komşularımız olan İran, Ermenistan, Gürcistan ve Azerbaycan'da da bulunmamaktadır. Türkiye Florası'nda *G. patrinii* olarak verilen tür aslında *Rokejeka* seksiyonuna ait yeni bir türdür.

5.7. Tehlike Kategorileri

Çalışılan türlerin habitatları ve populasyonları incelendiğinde tehlike kategorileri IUCN-2011 ölçütlerine göre bölgesel ölçekte tekrar düzenlenmiştir (Çizelge 5.18).

Çizelge 5.18. Çalışılan *Gypsophila* türlerinin tehlike kategorileri

Türler	Ekim ve ark., 1989	Ekim ve ark., 2000	Vural, 2006	Armağan, 2013
G. serpylloides	K	VU	VU	CR
G. adenophylla	R	LR(lc)	LC	LC
G. peshmenii	-	EN	EN	CR
G. briquetiana	R	LR(lc)	LC	LC
***G. nabelekii* (= *G. hakkiarica*)**	K	--	--	LC
G. pulvinaris	-	VU	--	NT
G. davisii	R	EN	EN	CR
G. graminifolia	R	CR	CR	EN
G. brachypetala	R	VU	VU	CR
G. karabukensis	--	--	--	CR
G. tenuifolia	R	VU	--	LC

K. Yetersiz biliniyor, R. Nadir, VU. Zarar görebilir, EN. Tehlikede, CR. Kritik, LC. En az endişe verici

G. serpylloides; relikt endemik olan bu tür yaklaşık 10 km^2 yayılış alanına sahiptir. Türkiye'de sadece Antalya Geyik dağından bilinmektedir. 2 $km^{2'}$lik yaşam

alanına sahip ve en fazla 100 birey bulunmaktadır. Islak çayırlık yamaçları tercih eden türün populasyonunu otlatma ve insan baskısıyla tehdit edilmektedir. Bu türün bölgesel ölçekte CR kategorisinde değerlendirilmesi gerekmektedir [B1+2ab(ii,iii,v)].

G. adenophylla; bu türe ait Türkiye Florası'nda yer alan üç kayıttan iki tanesine gidilebilmiştir. Artos (Çadır) dağı ve Alacabük (Pelli) dağında 2500 m yükseklikten sonra kireçtaşı kayaları üzerinde küçük gruplar halinde bulunmaktadırlar. Alacabük dağında zirve boyunca uzanan kayalar üzerinde kısım kısım görülmekte ve bakı ayırt etmemektedirler. Artos dağında kuzey yamaçlarda kireçtaşı kayaları üzerinde yer almakta ve Vari Krapit Geçidi (Bahçesaray)'ne doğru uzanan bir yayılış göstermektedir. Türkiye Florası'nda yer alan diğer lokalite (Hakkari, Kara dağ) dikkate alınırsa bu türe yüksekliği 2500 m'nin üzerinde Van Gölü güneyinden Hakkari güneydoğusuna doğru uzanan dağlık alanlarda rastlanabilir. Türün varlığı hayvanlar veya insanlar tarafından tehdit edilmemekle birlikte, yaptığımız arazi gözlemlerinde birey sayısında bir azalma veya çoğalma tespit edilememiştir. Yayılış alanı 5000 km^2'den az, yaşam alanı 500 km^2'den azdır. Herhangi bir sebepten dolayı zarar gören bitki öbekleri kendini yenilemekte güçlük çektiği için, yakın gelecekte tehlike altına girmesi muhtemeldir. Bundan dolayı bölgesel ölçekte *G. adenophylla* LC kategorisinde düşünülmektedir. Bu tür, Güney Van Gölü Kıyıları ve Alacabük Dağı, Artos dağı ve Mukus Vadisi Önemli Doğa Alanları içerisinde yaşam alanına sahiptir [B1+2ab(ii,iii)].

G. peshmenii; bu tür dünyada sadece bir lokaliteden bilinmektedir. Bizim çalışmalarımızda da aynı yerden örnek toplanabilmiştir. Bitki, Karz dağında (Tatvan-Bitlis) 2500-2700 metreler arasında kireçtaşı kaya çatlaklarında bulunmaktadır. Yayılış alanı 100 km^2'den az, yaşam alanı ise 10 km^2'den azdır. Ergin birey sayısı 50'yi geçmemektedir. Kayalar üzerinde oluşacak aşınma, bozulma veya bireylerin insan yada başka etkenlerle göreceği zarar populasyonun geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle bu türün bölgesel ölçekte CR kategorisinde yer alması gerekmektedir [B1+2ab(iii); D1].

G. briquetiana; Türkiye Florası'nda üç lokaliteden kayıt verilmiştir. Çalışmalarımız sonucu iki lokaliteden örnek toplanmıştır. Mercan dağları ve Karagöl dağları boyunca Hınıs'a uzanan yaklaşık 11 000 km^2'lik bir alanda yayılış göstermektedir. Bu alan içinde 1700 m'den yüksek yaklaşık 3000 km^2'lik bir alan yaşam alanını oluşturmaktadır. Populasyonlar kireçtaşı kayalıklarında parça parça

şekilde bulunmaktadır. Bitkinin bulunduğu alanlar genelinde insan etkisinden uzaktır. Farklı lokalitelerde dağ silsilesi boyunca var olduğu için bir habitat yapısında olabilecek bozulmalar türün varlığını etkilemeyecektir. Bu yüzden bu tür bölgesel ölçekte LC kategorisinde yer almalıdır.

G. nabelekii (=*G. hakkiarica*); bu tür kuzey Irak, kuzeybatı İran ve Türkiye'nin güneydoğu ucunda yayılış göstermektedir. Türkiye'de Hakkari ve Iğdır'da kayıtları bulunmaktadır (Huber-Morath, 1967). Çalışmalarımızda Hakkari-İkiyaka (Cilo) dağlarından örnekler toplanmıştır. Endemik olmayışı, Türkiye'de iki lokaliteden biliniyor oluşu yüzünden bölgesel ölçekte LC tehlike kategorisi önerilmektedir.

G. pulvinaris; Türkiye'de sadece Ağrı-Doğubeyazıt'ta bulunmaktadır. Doğubeyazıt'ın doğusunda ve kuzeyinde bulunan kireçtaşı kayalarında, 1570-2100 m'ler arasında, çapları 1.5 metreyi bulan öbekler oluşturacak şekilde yayılış göstermektedirler. Belirli bir yön tercih etmemektedir. Açılabilecek taş ocakları, yol yapımı, insanlar tarafından sökülmesi veya yakılması varlığı için en büyük tehdit faktörleridir. Türkiye'de yaklaşık 400 km^2lik yayılış alanına ve 20 km^2lik yaşam alanına sahiptir. İran'da dokuz farklı lokaliteden bilinmektedir. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda türün bölgesel ölçekte NT kategorisinde yer alması gerekmektedir.

G. davisii; yaklaşık 10 $km^{2'}$lik bir yayılış alanına sahip endemik bir türdür. Türkiye'de sadece Muğla, Sandras dağından bilinmektedir. Yaşam alanı yol yapımı ve otlatmayla daralmaktadır. Alanda bulunan birey sayısı 100'den fazla değildir. Bu türün bölgesel ölçekte CR kategorisinde değerlendirilmesi gerekmektedir [B1+2ab(ii,iii,v)].

G. graminifolia; Türkiye Florası'nda endemik ve tek lokaliteden bilinen tür İran'dan da üç yerden kayıt altına alınmıştır. Türkiye'de yaklaşık 25 km^2lik yayılış alanına sahip türün daha evvelki yıllarda sökümü yapılmaktaydı. Şuan taş ocakları ve yol yapımı çalışmaları dışında tehdit etkeni yoktur. İran'daki lokaliteleri ile birlikte düşünecek olursak bitki yaklaşık 1300 $km^{2'}$lik yayılış alanına sahiptir. Bölgesel ölçekte ise CR kategorisinde yer alması gerekmektedir [B1+2ab(iii)c(iv)].

G. brachypetala; bu tür Türkiye Florası'nda birbirine uzak iki lokaliteden verilmiş dar yayılışlı bir türdür. Çalışmalarımız sonucu her iki lokaliteye ulaşılmış ve örnekler toplanmıştır. Fakat incelemelerimiz sonucu bu iki lokaliteden toplanan örneklerin birbirinden farklı iki tür olduğu ortaya çıkmıştır. Karabük, Kel tepeden toplanan örnekler *G. karabukensis* olarak tanımlanmıştır. Her iki türde yaklaşık 10

$km^{2'}$den az yayılış alanına, 3 – 4 $km^{2'}$lik yaşam alanına sahip ve en fazla 100 birey bulunmaktadır. Türlerin populasyonunu otlatma ve insan baskısı tehdit edilmektedir. Bu türün bölgesel ölçekte CR kategorisinde değerlendirilmesi gerekmektedir [B1+2ab(ii,iii,v)].

G. karabukensis, dünyada sadece bir lokaliteden bilinmektedir. Bitki, Kel Tepe'de (Karabük) 1950-2000 metreler arasında kireçtaşı kaya çatlaklarında bulunmaktadır. Yayılış alanı 100 $km^{2'}$den az, yaşam alanı ise 10 $km^{2'}$den azdır. Ergin birey sayısı 50'yi geçmemektedir. Yakın gelecekte kayalar üzerinde oluşacak aşınma, bozulma veya bireylerin insan ya da başka etkenlerle göreceği zarar populasyonun geleceğini tehdit etmektedir. Bu nedenle bu türün bölgesel ölçekte CR kategorisinde yer alması gerekmektedir [B1+2ab(ii,iii,v)].

G. tenuifolia; İlk defa Kafkaslar'dan tespit edilmiş bu tür Doğu Karadeniz dağları ile Kafkaslar arasında uzanan bir yayılış alanına, kireçtaşı kayalarının üzerinde kesik kesik bir yaşam alanına sahiptir. Bitki 2300-3000 metreler arasında yaşamayı tercih ettiği için buralarda yaşam alanlarını ve populasyonlarını tehdit eden faktörler bulunmamaktadır. Geniş yayılışlı ve çok sayıda populasyona sahip olduğu için türün bölgesel ölçekte LC kategorisinde yer alması gerekmektedir.

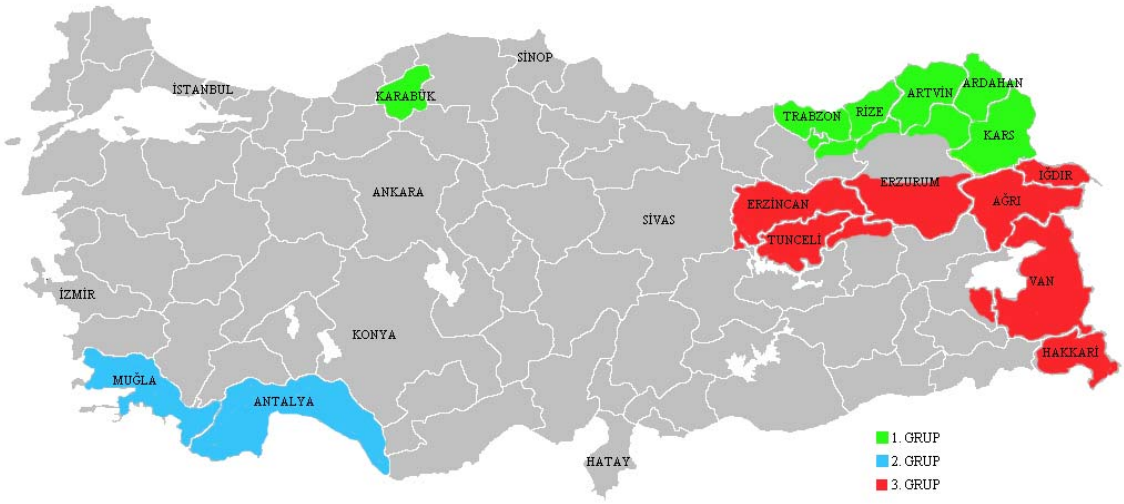
5.8. Moleküler Sonuçlar

Flora Orientalis'te; *G. serpylloides, G. nana* ile birlikte *Caudiculosae* seksiyonunda yer almaktadır. Avrupa Florası'nda ise *G. nana, Gypsophila* seksiyonunda yer almaktadır. Türkiye Florası'nda *Exscapae* seksiyonuna yerleştirilmiş, *Gypsophila* seksiyonuna ise *G. davisii* konulmuştur. Türkiye Florası'nda da belirtildiği gibi *Gypsophila* seksiyonuna ait başka bir tür bulunmamakta ve dolayısıyla *G. davisii*'ye en yakın türler Avrupa'da bulunmaktadır. *G. davisii* ve *G. serpylloides* yayılış olarak da seksiyonlarında yer alan diğer türlerden izole olmuş ve daha çok Avrupa'ya yakın habitatlarda yetişmektedirler. Bu yüzden filogeni ağacında ikisi bir grup oluşturmaktadır.

Sekans analizleri sonucu oluşturulan filogeni ağacında toplam 4 grup oluşmuştur. *G. davisii* ve *G. serpylloides* hep aynı grupta yer almaktadır. *G. tenuifolia*,

G. brachypetala ve *G. karabukensis* diğerlerinden farklı bir gruplama göstermektedirler. *G. nabelekii* ve *G. graminifolia* farklı seksiyonlarda yer alsalar da filogeni ağacında Exscapae seksiyonunda yer alan türlerle bir grup oluşturmaktadırlar (Şekil 5.12). Değerlendirmelerin daha iyi sonuç verebilmesi için seçilen Rokejeka seksiyonuna ait türler de ayrı bir grup oluşturmuştur.

Filogeni ağacından elde edilen bilgilere göre seksiyonların ayrımında, türlerin coğrafik olarak yayılışlarını dikkate almamız gerekmektedir.



Şekil 5.12. Parsimoni ağacında ortaya çıkan gruplar 1. Grup: *G. tenuifolia*, *G. brachypetala* ve *G. karabukensis*, 2. Grup: *G. serpylloides* ve *G. davisii*, 3. Grup: *G. adenophylla*, *G. peshmenii*, *G. briquetiana*, *G. nabelekii* (=*G. hakkiarica*), *G. pulvinaris* ve *G. graminifolia*.

5.9. Kromozom Çalışmaları

Gypsophila türlerinin çimlendirilen tohumlarından alınan kök uçlarında, mitoz bölünmenin metafaz aşamasındaki kromozomlar incelenmiştir.

G. davisii ve *G. serpylloides*'de 2n=30, *G. tenuifolia*'da 2n=36 ve diğerlerinde ise 2n=38 olarak tespit edilmiştir. Çalışılan türler nokta kromozomlara sahip olduğu için sadece sayıları tespit edilebilmiştir. Bunlardan sadece *G. tenuifolia* daha önce çalışılmış ve bizimle aynı şekilde 2n=36 olarak bulunmuştur (Magulaev, 1986). Çalıştığımız diğer türler üzerinde hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla *G. serpylloides, G. davisii,*

G. peshmenii, G. adenophylla, G. briquetiana, G. nabelekii (=*G. hakkiarica*)*, G. pulvinaris, G. graminifolia* ve *G. brachypetala*'nın kromozom sayıları ilk defa tarafımızdan tespit edilmiştir.

G. serpylloides ve *G. davisii* coğrafik izolasyon, farklı habitat tercihleri, gövde ve kök anatomisinde farklılık göstermesi, filogeni ağacında ayrı gruplanması gibi kromozom sayısında da diğer türlerden ayrılmıştır.

The Index to Plant Chromosome Numbers (IPCN)'de bulunan kayıtlara göre *Saponaria vaccaria* L. n=15, *S. glutinosa* M.Bieb. n=28, *S. bellidifolia* Smith n=14, *S. orientalis* L. n=14, *S. ocymoides* L. n=14 olarak bildirilmiştir. *Gypsophila cerastioides* D. Don ile yapılan iki çalışmada da n=15 olarak tespit edilmiştir. *Gypsophila paniculata* L. n=13, n=17 ve n=34 olarak bildirilmiştir. *Gypsophila patrinii* var. *caespitosa* (Turcz.) Schischk. n=24, *G. scorzonerifolia* Ser. ve *G. sambukii* Schischk. taksonlarında n=34 olarak bildirilmiştir. *G. struthium* L. da n=12 ve n=17, *G. polyclada* Fenzl ex Boiss. n=34, *G. imbricata* Rupr. n=6 olarak bildirilmiştir (Goldblatt ve Johnson, 2013). *Bolanthus* (Ser.) Rchb. ile ilgili bir kromozom çalışmasına rastlanamamıştır.

Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde *Gypsophila* cinsi poliploidi türlerde içermektedir. *Gypsophila cerastioides* D. Don ve *Saponaria vaccaria* L. da olduğu gibi çalışmamızda *G. davisii* ve *G. serpylloides*'in kromozom sayıları n=15 olarak tespit edilmiştir. *G. tenuifolia* hariç (n=18) çalıştığımız diğer taksonlarda kromozom sayıları n=19 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç bugüne kadar yapılan çalışmalar içinde bir ilktir. *G. pulvinaris*'te poliploit hücrelere rastlanılmıştır. Bu taksona benzer özellikte olan *G. imbricata*'da n=6 olarak bildirilmiştir.

5.10. *Gypsophila yusufeliensis* Budak: *Ann. Bot. Fennici* 49: 425–427 2012.

Budak (2012) tarafından *Corymbosae* seksiyonundan tanımlanan *G. yusufeliensis*'in isotipleri üzerinde morfolojik incelemeler yapılmıştır. İncelemeler sonucu bu örneğe en yakın tür olarak belirlenen *G. virgata* Boiss. ve yazarın yakın olarak belirttiği *G. patrinii* Ser.' in özellikleri çizelge 5.19'de karşılaştırılmıştır.

G. patrinii Türkiye Florası'nda yer almamakla birlikte komşularımızda da böyle bir kayıt bulunmamaktadır. Daha çok Orta Asya ve Sibirya'da yayılış göstermektedir.

Çiçeklenmesi belirgin corymbosedur (Şekil 5.13 ve şekil 5.14). *G. yusufeliensis*'in çiçeklenmesi tür deskripsiyonunda belirtildiği gibi corymbose değil, *G. virgata* ve *G. transcaucasia* Barkoudah'da olduğu gibi dichasial paniculate şeklindedir (Şekil 5.15, 5.17, 5.18). Belirtilen bu üç tür yayılış alanları ve morfolojileriyle birbirlerine yakınlık göstermektedirler.

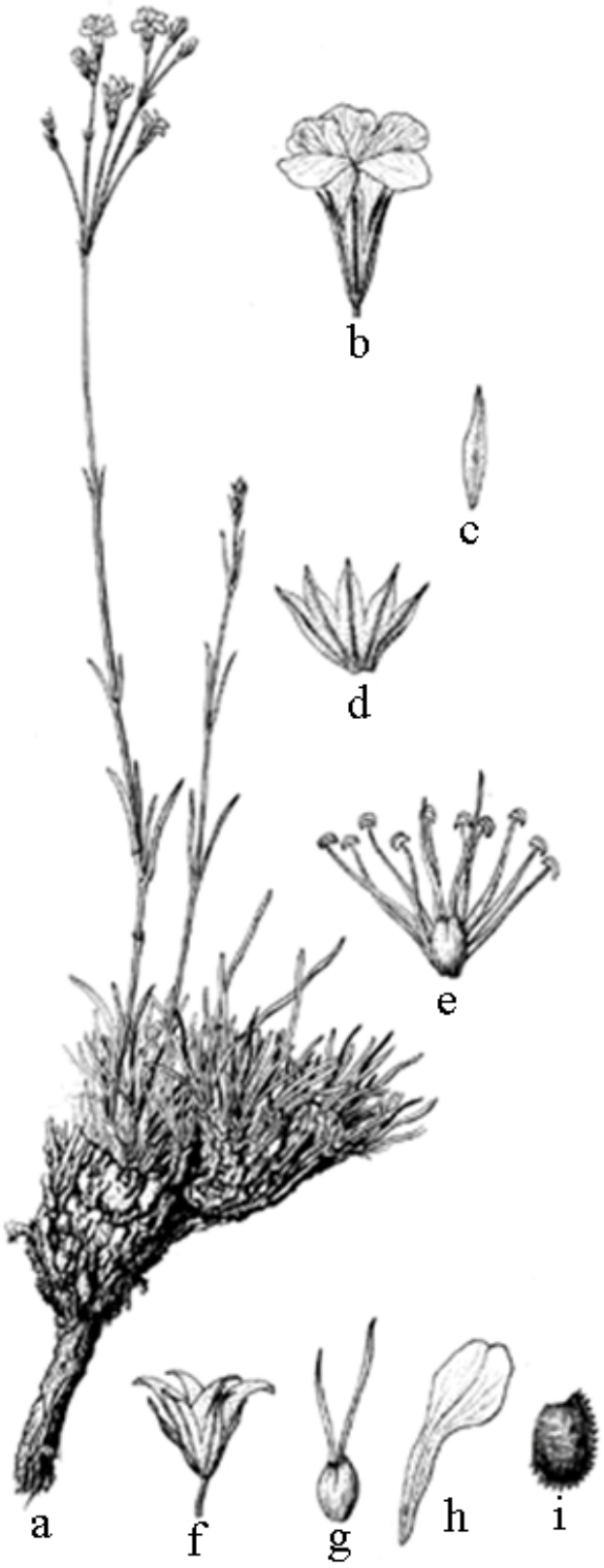
G. yusufeliensis tohum ve kapsül özellikleri ile *G. virgata*'dan faklılıklar göstermektedir. *G. transcaucasia* ise yapraklarının etli, pedicellerinin uzun, calyx loplarının obtuse-ciliate ve inflorescencen glandular tüylü olması ile *G. virgata*'dan ayrılır (Barkoudah, 1962). *G. yusufeliensis*'de de calyx lopları ciliatedır (Şekil 5.16).

Çizelge 5.19. *G. yusufeliensis* Budak*, G. patrinii* Ser. ve *G. virgata* Boiss. türlerinin karşılaştırılması

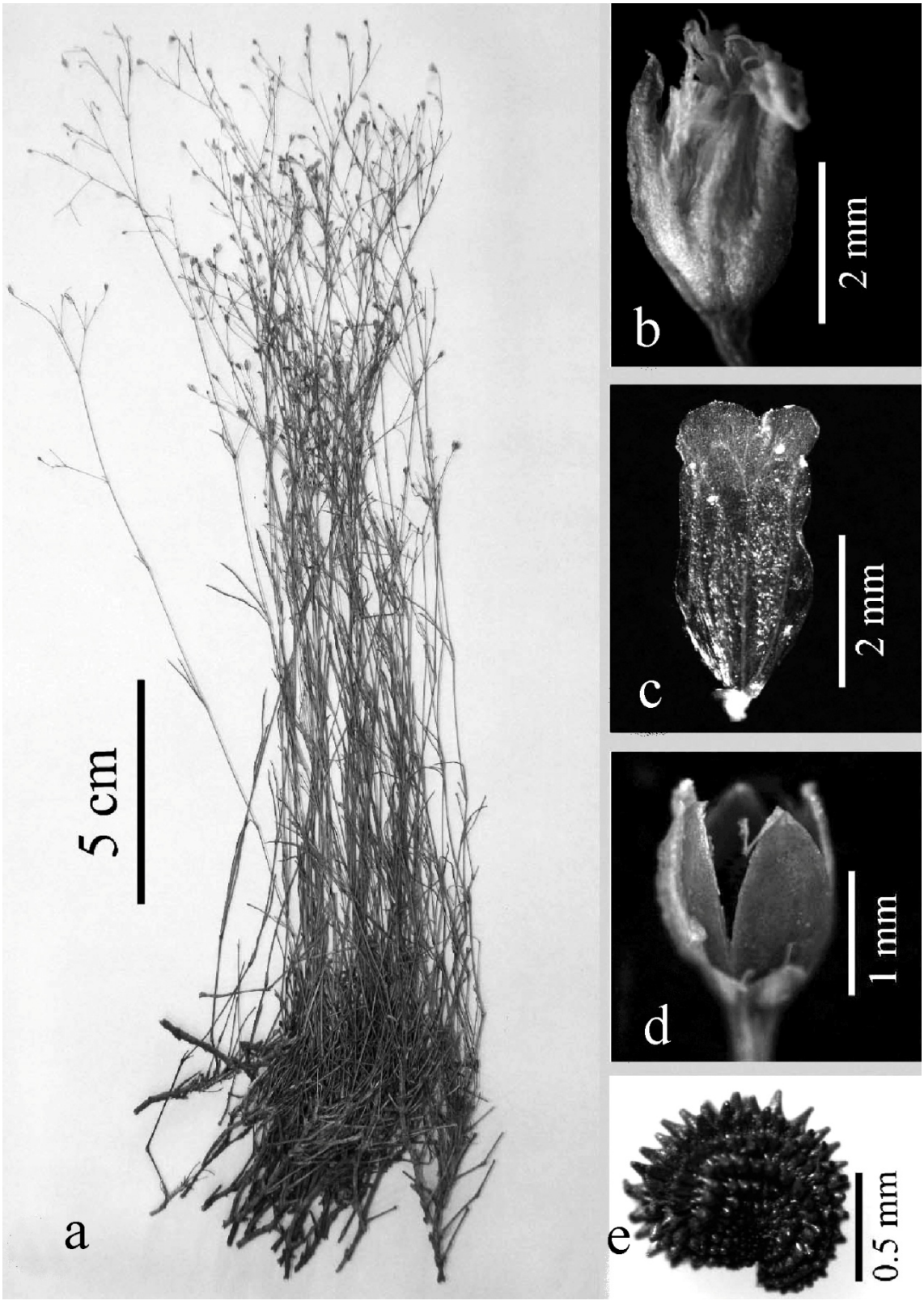
	G. yusufeliensis	***G. patrinii***	***G. virgata***
Bitki	Caespitose	Caespitose değil	Çok gövdeli (3-10), erect
Gövde	Tabanda 0.5–1 mm çapında	Tabanda 1.5–2.5 mm çapında	-
Yapraklar	0.6-1 mm eninde	5 mm eninde	1-2 mm eninde
Inflorescence	Çok seyrek corymbose	Seyrek corymbose	Çatallanmış bileşik dichasial şeklinde seyrek paniculate
Bractler	1.5–3(–6) mm	1.5–2.5 mm	Lanceolate, acuminate, scarious
Calyx	2–2.5 mm	2.5–4 mm	y. 2 mm, dişler ciliate
Petaller	3–3.5 mm, tepesi ± emarginate-retuse	5–10 mm, tepesi obtuse	3-3.5 mm, tepesi truncate-silik emarginate
Petaller	Calyxin 3/2'sinden uzun değil	Calyxin 2-4 katı	Yaklaşık calyxin 3/2 katı
Kapsül	1.5-2 mm, calyxi aşamaz	y. 4 mm, genelde calyxi aşar	y. 2.5 mm, calyxi aşar
Ovaryum	4-8 ovüllü	12-16 ovüllü	8 ovüllü
Tohum	Reniform- subglobular, 0.9–1.2 x 0.8–1 mm, serrulate tuberküllü		Reniform, 1.5-1.78 x 1.15-1.5 mm, obtuse tuberküllü



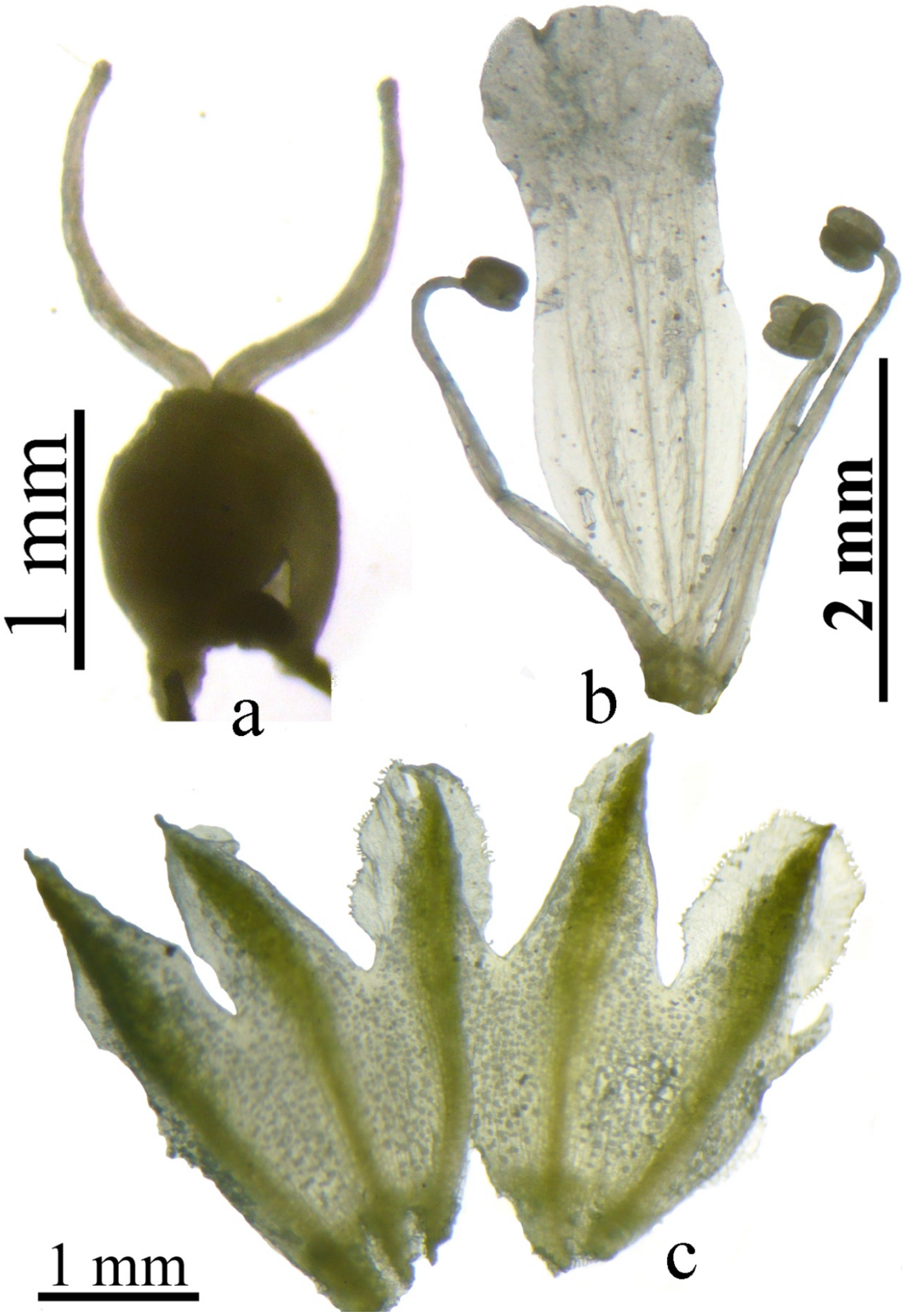
Şekil 5.13. *G. patrinii*'nin herbaryum örneği (E).



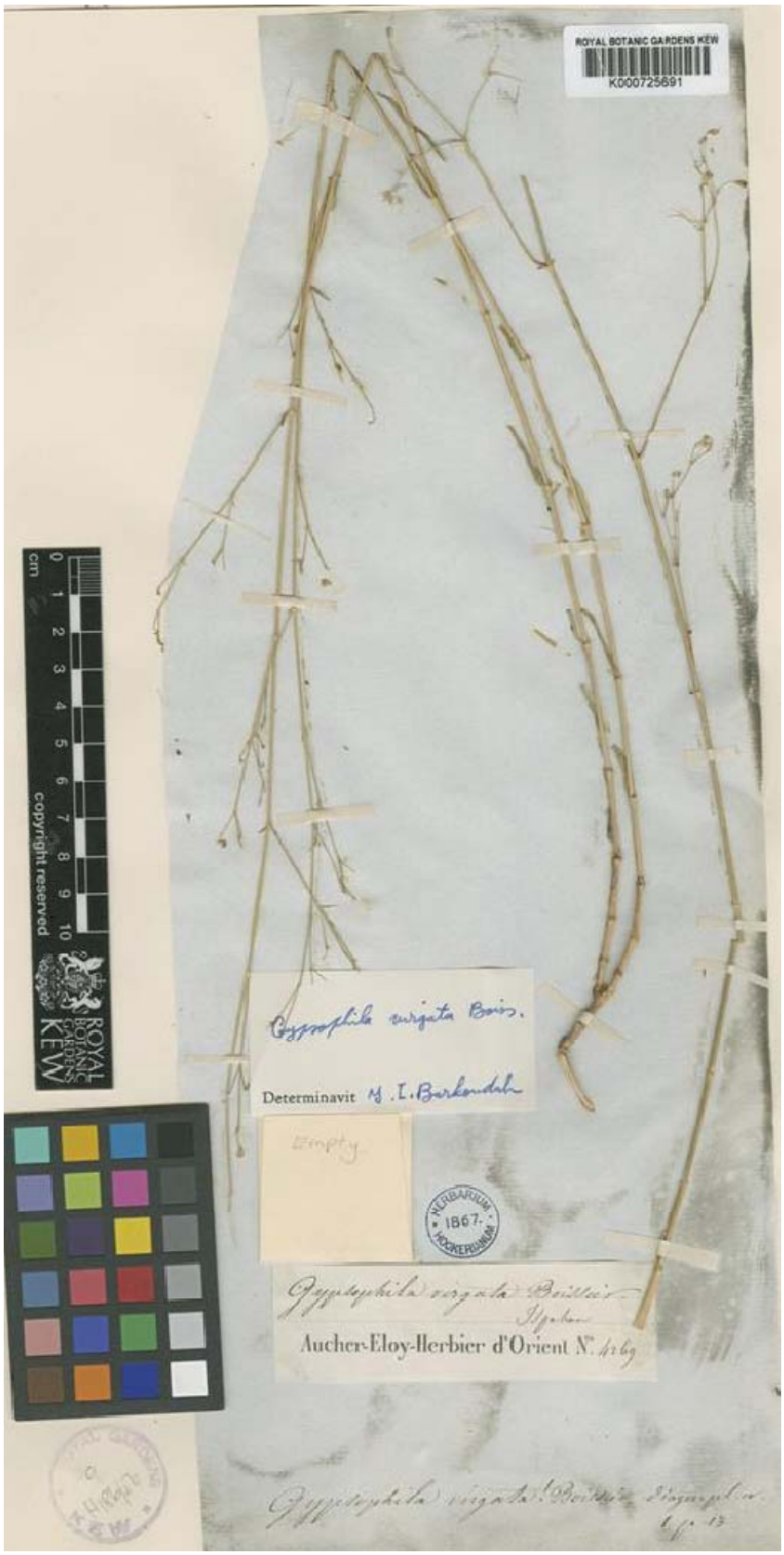
Şekil 5.14. *G. patrinii*'nin çiçek özellikleri a. çiçekli bitki, b. çiçek, c. bract, d. calyx, e. stamen ve pistil, f. calyxli meyve, g. pistil, h. petal, i. tohum (Dequan, 2001).



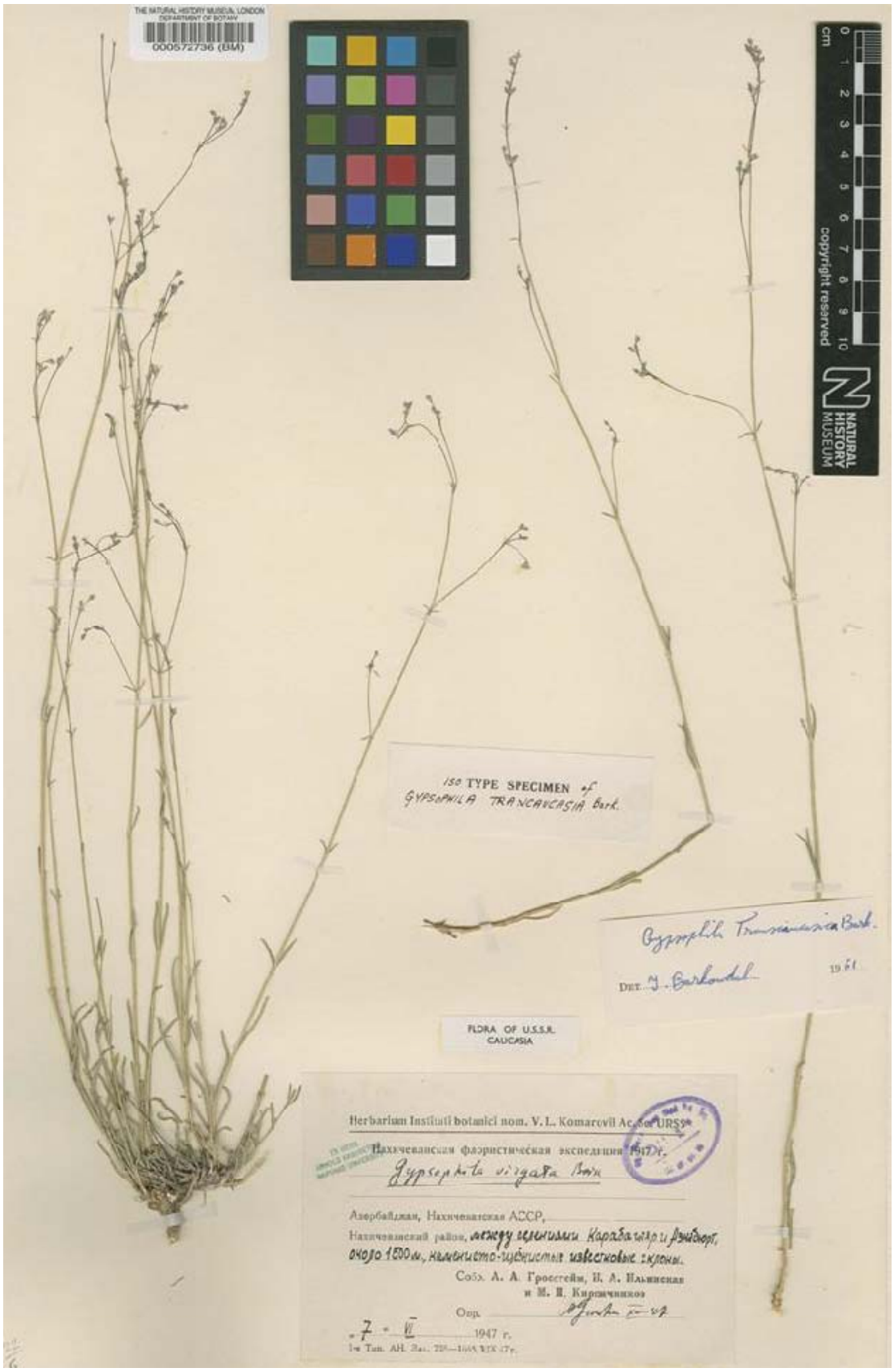
Şekil 5.15. *G. yusufeliensis*'in holotip örneği a. çiçekli bitki, b. calyx, c. petal, d. kapsül, e. tohum (Budak, 2012).



Şekil 5.16. *G. yusufeliensis*'in çiçek özellikleri a. ovaryum, b. petal ve stamenler, c. calyx.



Şekil 5.17. *G. virgata* isotip örneği (KEW).



Şekil 5.18. *G. transcaucasia*'nın holotip örneği (NHM).

5.11. Tür Anahtarları

Tür Anahtarı 1

1. Inflorescence glandular pubescent

2. Gövde yaprakları glandular-pubescent ……..…….... ***G. adenophylla***

2. Gövde yaprakları tüysüz

3. Kapsüldeki ovül sayısı 15 ve fazlası …….…… ***G. peshmenii***

3. Kapsüldeki ovül sayısı 15'ten az …….…….....… ***G. briquetiana***

1. Inflorescence glandular pubescent değil

4. Gövde prostrate …….……..… ***G. serpylloides***

4. Gövde erect-caespitosae

5. Tohumlar acute tuberküllü

6. Çok sıkı yastıklar oluşturuyor, çiçekli gövdeler en fazla 3 cm. Yapraklar imbricate …….…. ***G. pulvinaris***

6. Caespitose-erect, çiçekli gövdeler en az 1.5 cm

7. Inflorescence corymbose ……..……. ***G. tenuifolia***

7. Inflorescence dichasial-paniculate

8. Petaller oblanceolate, obtuse-retuse, petal boy/en 3 ve üzeri, inflorescence seyrek ……..... ***G. karabukensis***

8. Petaller obovate-cuneate, retuse-emarginate, petal boy/en 3'ün altında, inflorescence sık ……..… ***G. briquetiana***

5. Tohumlar obtuse veya düz tuberküllü

9. Inflorescence corymbose, petaller 5-5.5 mm, çiçekli gövdelerin boyu 17-40 cm ……. ***G. brachypetala***

9. Inflorescence dichasial-paniculate

10. Çiçekli gövdelerin boyu 30-75 cm. Taban yaprakları çimensi, 6-7 paralel damarlı, 4 mm eninde ……..……..… ***G. graminifolia***

10. Çiçekli gövdelerin boyu en fazla 25 cm, taban yaprak eni en fazla 3 mm

11. Tohum pyriform, parlak ve düz tuberküllü. Petaller cuneate-oblanceolate, 4.2-5 x 1.0-1.6 mm (petal/en en az 3.9). Kaliks dişleri ciliate ……..…….…… ***G. davisii***

11. Tohumlar orbicular-reniform, petaller oblong-cuneate, petallerin

boyu/eni en az 2.1, calyx dişleri ciliate değil ……..… ***G. nabelekii***

Tür Anahtarı 2

1. Gövde prostrate ……..…….…….…. **1. *G. serpylloides***

1. Gövde erect

2. Inflorescence glandular pubescent

3. Gövdenin tamamı ve yapraklar glandular pubescent ……. **2. *G. adenophylla***

3. Gövdenin tabanı ve yapraklar tüysüz

4. Taban yapraklar 3-16 x 0.5 mm, calyx tubular campanulate, çok yoğun caespitose, çiçekli gövdeler 14 cm kadar çıkabilir …… **3. *G. peshmenii***

4. Taban yapraklar 12-30 x 1.0-1.5 mm, calyx turbinate campanulate, gevşek caespitose, çiçekli gövdeler en fazla 8 cm .....… **4. *G. briquetiana***

2. Inflorescence glandular pubescent değil

5. Inflorescence corymbose

6. Petaller 7-8.5 mm, çiçekli gövdelerin boyu 3-11 cm …..... **10. *G. tenuifolia***

6. Petaller 5-5.5 mm

7. Çiçekli gövdelerin boyu 17-40 cm, stamenler petallerden uzun, gövde yaprakları 5-7 çift, tohumlar obtuse tuberküllü ……..... **9. *G. brachypetala***

7. Çiçekli gövdelerin boyu 3-11 cm, stamenler petallerden kısa, gövde yaprakları 1-3 çift, tohumlar sırtta acute tuberküllü ... **9a. *G. karabukensis***

5. Inflorescence dichasial

8. Geniş, sık ve büyük yastıklar oluşturuyor, çiçekli gövdelerin boyu en fazla 3 cm, tohumlar acute tuberküllü …..…….…… **6. *G. pulvinaris***

8. Caespitose-erect, çiçekli gövdeler en az 1.5 cm

9. Çiçekli gövdelerin boyu 30-75 cm, tabandan 2-3 gövde çıkar. Taban yaprakları çimensi, 6-7 paralel damarlı, 4 mm eninde …… ……...……..… **8. *G. graminifolia***

9. Çiçekli gövdelerin boyu en fazla 30 cm, taban yaprak eni en fazla 3 mm

10. Tohum pyriform, parlak ve düz tuberküllü. Petaller cuneate-oblanceolate, 4.2-5 x 1.0-1.6 mm. Calyx dişleri ciliate . **7. *G. davisii***

10. Tohumlar orbicular-reniform, petaller oblong-obovate, petallerin eni en az 1.6 mm, calyx dişlerinde siller yok

11. Çiçekli gövdeler 8-21 cm, 5-16 çiçekli. Tohumlar obtuse tuberküllü. Ovül sayısı 16-18. Petaller oblong, kısa clawlı 5.0-6.0x2.4-2.8 mm. ……...…….. **4. *G. nabelekii***

11. Çiçekli gövdeler 1.5-11 cm, 1-11 çiçekli. Tohumlar acute tuberküllü. Ovül sayısı 7-11

12. Petaller obovate-cuneate ……..…..… **3. *G. briquetiana***

12. Petaller oblanceolate …… **9a. *G. karabukensis***

KAYNAKLAR

Abay, G., 1997. ***Murgul (Göktaş) – Şavval Tepe Yöresi Florası*** (Orman Yüksek Mühendisliği Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği AD, Trabzon.

Akçakaya, H.R., 2005. IUCN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütlerini Bölgesel Düzeyde Uygulama İlkeleri: ***http://www.ramas.com/IUCN.htm*** (Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels. 2003'den çeviri)

Akman, Y., 2011. ***İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri)***. Palme Yayıncılık, Ankara.

Aksoy, A., Hamzaoğlu, E., Kılıç, S., 2008. A new species of *Silene* L. (Caryophyllaceae) from Turkey. ***Botanical Journal of the Linnean Society***, **158** (4): 730–733.

Algan, G., 1981. ***Bitkisel dokular için mikroteknik.*** Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, No:1, İstanbul. 94.

Amini, E., Zarre, S., Assadi, M., 2011. Seed micro-morphology and its systematic significance in *Gypsophila* (Caryophyllaceae) and allied genera. ***Nordic Journal of Botany*, 29**: 660-669.

Anonim, 2002. 1/500.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları. ***http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/jed/index.php?id=500bas***. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara. Erişim tarihi: 21.04.2013.

Anonim 2013a. Büyük Toprak Grupları. ***http://www.cakirlaboratuvar.com/buyuk toprak.html***. Çakır Ticaret. Erişim tarihi: 28.05.2013.

Anonim, 2013b. The climate zones of the world. ***http://en.wikipedia.org/wiki/File: ClimateMapWorld.png***. Wikipedia. Erişim tarihi: 16.03.2013

Anonim, 2013c. Büyük Toprak Grupları Haritası. ***http://cografyabilim.wordpress.Com /tag/turkiye-haritasi-download/***. Coğrafya Bilim. Erişim tarihi: 21.04.2013.

Ataşlar, E., 1999. ***Batı Anadolu Gypsophila L. Türleri Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar*** (Doktora tezi). Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.

Ataşlar, E., Ocak, A., 2005. *Gypsophila osmangaziensis* (*Caryophyllaceae*), a new species from Central Anatolia Turkey. ***Ann. Bot. Fennici,*** **42**: 57-60.

Ataşlar, E., Potoğlu Erkara, İ., Tokur, S., 2009. Pollen morphology of some *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) species and its taxonomic value. ***Turk. J. Bot.***, **33**: 335-351.

Aytuğ, B., 1971. ***İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası.*** İstanbul üniversitesi Orman Fakültesi yayınları. İ.Ü. Yayın No: 1650. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Bağcı, Y., Uysal, T., Ertuğrul, K., 2007. *Silene kucukodukii* sp. nov. (Caryophyllaceae) from south Anatolia, Turkey. ***Nordic Journal of Botany***, **25**: 306-310.

Bağcı, Y., 2008. A new species of *Silene* L. (Caryophyllaceae)from South Anatolia, Turkey. ***Turk. J. Bot.***, **32**: 11-15.

Barkoudah, Y. I., 1962. A revision of *Gypsophila*, *Bolanthus*, *Ankyropetalum* and *Phryna*, ***Wentia***, **9**: 1-203.

Bentham, G., Hooker, W.J., 1862. ***Genera Plantarum I.*** London.

Bingöl, Ö., 2004. ***Deveboynu Yarımadası ve Çevresi (Gevaş-Van) Florası*** (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji AD, Van.

Bittrich, V., 1993. *Caryophyllaceae*, Vol. II: 206-236, ***The Families and Genera of Vascular Plants*** (Ed. Kubitzki at all.) Springer-Verlag, Berlin Heidelberg-Germany.

Boissier, E., 1867-1884. ***Flora Orientalis*** vol. 1-5, Genova.

Boissier, E., 1888. ***Flora Orientalis*** vol. 6, (Suplement I) Genova.

Bouyoucos, G. J., 1962. Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analyses Soils. ***Agronomy Journal,*** **54**: 5-21.

Brummitt, R. K., Powell, C. E.,1992. ***Authors of Plant Names***, Royal Botanic Gardens, Kew.

Budak, Ü., Koç, M., 2011. *Silene hamzaoglui* (Caryophyllaceae), a new species from Çekerek (Yozgat, Turkey). ***Turk. J. Bot.***, **35:** 285-289.

Budak, Ü., 2012. *Gypsophila yusufeliensis* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. ***Ann. Bot. Fennici***, **49**: 425-427.

Çağlar, K.Ö., 1949. ***Toprak Bilgisi.*** A.Ü.Z.F.Yayınları. No:10, Ankara.

Çelebioğlu, T., Favarger, C., 1993. Mediterranean chromosome number reports-3 (Edited by Kamari ve ark.). ***Flora Mediterranea,*** **3**: 323-333.

Çevrimli, S., Kariptaş, E., Yücekutlu, N., 2007. Isolation of Saponin from Dried Roots of *Gypsophila simonii* Hub. Mor., ***Pakistan Journal of Biological Sciences,*** **10** (11): 1944-1946.

Darlington, C. D. and La Cour, L.F., 1976. ***The handling of chromosomes.*** Sixth edition. George Allen and Unwin Ltd., London.

Davis, P.H., Cullen, J., Coode, M.J.E. (ed.), 1965-1985. ***Flora of Turkey and the East Aegean Islands.*** Vol.1-9, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.

Davis P.H., Cullen, J., Coode, M.J.E., (ed.) 1967. ***Flora of Turkey and The East Aegean Islands***, vol., 2: 15-244, Edinburg Univ. Pres., Edinburgh.

Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K. (ed.), 1988. ***Flora of Turkey and The East Aegean Islands***, Vol.10, (Suplement I) Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Dequan, L., Turland, N.J., 2001. Flora of China 6: 108-113. **http://flora.huh.harvard.edu/china/index.html**

Ekim, T., Koyuncu, M., Erik, S., İlarslan, R., 1989. ***Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitki Türleri.*** Tabiatı Koruma Derneği, Ankara.

Ekim, T., Koyuncu M., Vural M., Duman H., Aytaç Z., Adıgüzel N., 2000. ***Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)/ Red Data Book of Turkish Plants (Pteridopphyta and Spermatophyta)***, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Ekmekçi, İ., 1996. ***Çaldağı'nın Florası (Karabük-Eskipazar)*** (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji AD, Ankara.

Elçi, Ş., 1994. ***Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler***, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, yayın no: 18, Van.

Erik, S., Tarıkahya, B., 2004. Türkiye Florası Üzerine. **Kebikeç**, **17**, 139-163.

Escudero, A., Carnes, L.F., Perez-Garcia, F., 1996. Seed germination of gypsophytes and gypsovags in semi-arid central Spain. ***Journal of Arid Environments,*** **36**: 487-497.

Erdtman, G., 1943. ***An Introduction to Pollen Analysis.*** Chronica Botanica Company. Waltham, Mass., U.S.A.

Erdtman, G., 1969. ***Handbook of Palynology.*** Hafner Publishing Co., New York.

Faegri, K., Iverson, J., 1975. ***Textbook of pollen Analysis.*** Third revised Edition. Hafner Press, a divition of Mcmillan Publishing Co., Inc., New York.

Ghaffari, S.M., Hejazi, A., Pourahmad, A., 2005. New Chromosome Counts in Nine Endemic Species From Iran. ***Folia Geobotanica*** **40**: 435-440.

Goldblatt, P., Johnson, D. E., 2013. The Index to Plant Chromosome Numbers. ***http://www.tropicos.org/Name/40019429?projectid=9.*** Missouri Botanical Garden, St. Louis. Erişim tarihi: 14.06.2013.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başar, K.H.C., (ed.) 2000. ***Flora of Turkey and The East Aegean Islands***, Vol.11. p: 49-50. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Hakkı, E. E., Ünlü, A., Özbek, Z., Cengiz, S., Babaoğlu, M., 2006. Bor Biriktiren *Gypsophila* L. Cinsi Bitkilerin Moleküler Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu, ***Selçuk Üniversitesi Zirat Fakültesi Dergisi,*** **20** (40): 27-31.

Hamzaoğlu, E., Aksoy, N., Budak, Ü., 2010. A new species of *Silene* (Caryophyllaceae) from Turkey. ***Turk. J. Bot.***, **34**: 47-50.

Hamzaoğlu, E., Koç, M., Budak, Ü., 2011. A new species of *Silene* (Caryophyllaceae) from East Anatolia (Turkey): *Silene gevasica* Hamzaoğlu sp. nova. ***Turk. J. Bot.***, **35**: 67-70.

Hamzaoğlu, E., 2012. A new species of Gypsophila and a new name for Silene (Caryophyllaceae) from Turkey. ***Turk. J. Bot.***, **36**: 1-5.

Harbaugh, D.T., Nepokroeff, M., Rabeler, R.K., McNeill, J., Zimmer, E.A., Wagner, W.L., 2010. A New Lineage-Based Tribal Classification of The Family Caryophyllaceae. ***Int. J. Plant. Sci.,*** **171**(2): 185-198.

Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., Ulrich, S., 2009. ***Pollen Terminology, An illustrated handbook.*** Springer-Verlag/Wien-Austria.

Heywood, V. H., 1993. ***Flowering Plants of the World,*** Oxford University Press, New York.

Hickey, M., King, C., 1997. ***Common Families of Flowering Plants***, Cambridge University Press., UK.

Huber-Morath, A., 1963. Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung von *Gypsophila* and *Bolanthus* in Anatolien, ***Bauhinia***, **2** (2): 177-191.

Huber-Morath, A., 1967. *Gypsophila* L., Vol. 2: 149-171, ***Flora of Turkey and the East Aegean Islands*** (Ed: Davis P.H.). Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.

Huber-Morath, A., Neill J. Mc., Reeve, H., 1967. Material for a Flora of Turkey XIV: *Caryophyllaceae, **Notes R.B.G. Edinb***. **28** (1): 17-23.

IUCN, 2001. ***Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. Glad***, Switzerland and Cambridge.

IUCN, 2011. ***Red List Categories: Version 9.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. Glad***, Switzerland and Cambridge.

İnan, M., 2006. ***Çukurova Koşullarında Farklı Kökenli Gypsophila L. Türlerinde Kök Verimleri ve Saponin İçeriklerinin Araştırılması*** (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana.

Jackson, M.L., 1962. ***Soil Chemical Analysis.*** Prentice Hall Inc. Engle Wood Cliff - New Jersey.

Kaçar, B., 1994. ***Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri***: III. Toprak Analizleri, A.Ü.Z.F. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 3, Ankara.

Kandemir, A., Genç, G., Genç, İ., 2009. *Silene dumanii* (Caryophyllaceae), a new species from East Anatolia, Turkey. ***Annales Botanici Fennici***, **46**: 71-74.

Kanwal, D., Abid, R., Qaiser, M., 2012. The Seed Atlas of Pakistan-VI. Caryophyllaceae. ***Pak. J. Bot.,*** **44**(1): 407-424.

Kaval, İ., 2011. ***Geçitli (Hakkari) ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri*** (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji AD, Van.

Keser, A.M., 2011. ***Karz (Garez) Dağı (Tatvan-Bitlis) Florası*** (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji AD, Van.

Koç, M., Aksoy, A., Hamzaoğlu, E., 2011. A new species of *Minuartia* (Caryophyllaceae) from Northwestern Anatolia, Turkey. ***Turk. J. Bot.***, **35**: 337-341

Koç, M., Hamzaoğlu, E., Budak, Ü., 2012. *Minuartia aksoyi* sp. nov. and M. buschiana subsp. artvinica subsp. nov. (Caryophyllaceae) from Turkey. ***Nordic Journal of Botany,*** **30** (3): 337-342.

Komarov, V.L., Schischkin, B.K., 1936. **Flora Unionis Rerumpublicarum sovieticarum Socialistticarum (URSS)**. Vol. 6: 731-777. Editio Academiae Scientiarum, Leningrad, Rusya.

Korkmaz, M., 2006. ***Türkiye'de Yetişen Tek Yıllık Gypsophila L.* (*Caryophyllaceae*) *Taksonları Üzerinde Biyosistematik Çalışmalar*** (Doktora Tezi). S. Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Ana Bilim Dalı, Isparta.

Korkmaz, M., Özçelik, H., 2011. Economic importance of *Gypsophila* L., *Ankyropetalum* Fenzl and *Saponaria* L. (Caryophyllaceae) taxa of Turkey. ***African Journal of Biotechnology,* 10**(47): 9533-9541.

Korkmaz, M., Özçelik, H., İlhan, V., 2012. Türkiye'nin Bazı *Gypsophila* L. (Caryophyllaceae) Taksonlarının Habitat Özellikleri. ***Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5** (2): 111-125.

Korkmaz, M., Özçelik, H., 2012. Soil-plant relations in the annual *Gypsophila* (Caryophyllaceae) taxa of Turkey. ***Turk. J. Bot.*, 37**: 85-98.

Koyuncu, M., Kılıç, C.S., Güven A., 2008. Soaproot Yielding Plant of East Anatolia and Their Potential in Nature, ***Turk J. Bot***. **32**: 489-494.

Lefort, F., Lall, M., Thompson, D., Douglas, GC., 1998. Morphological Traits, microsatellite Fingerprinting and Genetic Relatedness of a Stand of Elite Oaks (*Q. robur* L.) at Tullynally, Ireland. ***Silvae Genetica*, 47**: 5-6.

Linnaeus, C., 1753. ***Species Plantarum*, tomus I: 406-408.** Holmiae, Impensis Laurentii Salvii.

Magulaev, A.J., 1986. Chromosome numbers in some species of flowering plants of the Crimea and Caucasus floras. ***Bot. Zhurn. SSSR*, 71**: 1575-1578.

Metcalfe, C.R., Chalk, L., 1957. ***Anatomy of the Dicotyledons. Leaves, Stem and Wood in Relation to Taxonomy with Notes on Economic Uses***. Vol. 1. Clarendon Press, Oxford.

Mouterde, P. ve Premier, T., 1966. ***Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie***, Beyrut, s: 516-517.

Nakata, P.A., 2003. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. ***Plant Science*, 164**: 901-909.

Nasır, E., Ali, S.I., 1986. ***Flora of Pakistan***, *Caryophyllaceae*, Dept. of Botany, Univ. of Karachi, No. 175.

Olsen, S. R., Cole, V., Watanabe, F. S., Dean, L.A., 1954. ***Estimations of Available Phosphorus in Soils by Extractions with Sodium Bicarbonate.*** U.S. Dept. Of Agric. Cric. 939- 941.

Özçelik, H., Özgökçe, F., 1995. Taxonomic Contributions to Genus *Gypsophila* L. (*Caryophyllaceae*) from East Anatolia (Turkey), **IV. *Plant Life of Southwest and Central Asia Symposium* (Ploswa)** (Ed: Öztürk, Seçmen, Görk). Vol.1, 195-209. Ege Univ. Press, İzmir.

Özdemir, C., Özkan, M., Kandemir, A., 2010. The morphological and anatomical properties of *Gypsophila lepidioides* Boiss (Caryophyllaceae) endemic to Turkey. ***International Research Journal of Plant Science*, 1**(4): 69-74.

Özgökçe, F., Özçelik, H., 1999. *Morfological, Taxonomical and Ecological Investigations on Gypsophila bitlisensis Barkoudah and Gypsophila elegans M. Bieb., 1st International Symposium on the Protection of Natural Environment & Ehrami Karaçam* (ed. by Tatlı et all.), 295-313, Kütahya.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N., 1999. Check-List of Additional Taxa to the Supp. Flora of Turkey II, ***Turk. J. of Botany***, **23**:151-169

Özhatay, N., Kültür, Ş., 2006. Check-List of Additional Taxa to the Supp. Flora of Turkey III, ***Turk. J. of Botany***, **30**: 281-316

Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S., 2009. Check-List of Additional Taxa to the Supp. Flora of Turkey IV, ***Turk. J. of Botany***, **33**: 191-226

Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B., 2011. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey V, ***Turk. J. of Botany***, **35**: 589-624.

Rechinger, K. H., (ed.) 2008. ***Flora Iranica,*** Fascicle of *Gypsophila*: 206-246, Graz. Akademisch Drucku Verlangsanstalt. Graz-Austria.

Richards, L.A., 1954**. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils Handbook,*** 60. U.S. Dept. of Agriculture, US.

Stearn, W.T., 1983. ***Botanical Latin*** (Third edition, revised). David & Charles, London.

Stroh, G., 1939. Die Gattung *Gypsophila*, Vorläufiger Katalog. ***Beihefte zum Botanischen Centralblatt,*** **59**: 455-477.

Tan, K., 1984. More New Taxa from South and East Anatolia, ***Notes R.B.G. Edinb***., **42** (1): 61-67.

Thomas, G.W., 1982. Exchangeable Cations Chemical and Microbiological Properties, ***Agronomy Monography,*** **9**: 159- 165, Wisconsin, USA.

Tugay, O. & Ertugrul, K., 2008. A new species of *Silene* (Caryophyllaceae) from east Anatolia, Turkey. ***Botanical Journal of the Linnean Society***, **156** (3): 463–466.

Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A., 1964. ***Flora Europaea.*** Vol. 1. p. 181. Univ. Press, Cambridge.

Ünal, M., 2005. ***Başet Dağı (Van) Flora ve Vejetasyonu*** (Doktora tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji AD, Van.

Vardar, Y., (1987). ***Botanikte Preperasyon Tekniği***. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İzmir.

Vural, M., 2006. http://portal.milliparklar.gov.tr, Türkiye'nin Bitkileri Liste Taslağı, anasayfa (14.01.2011).

Vural, C., 2008. A new species of *Dianthus* (Caryophyllaceae) from Mount Erciyes, central Anatolia, Turkey. ***Botanical Journal of the Linnean Society***, **158** (1): 55–61.

Walker, J.W., Doyle, J.A., 1975. The bases of Angiosperm Phylogeny: ***Palynology. Ann. Missouri Bot. Gard.*** **62**: 664-723

Walkley, A., 1947. A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Varations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constiuents. ***Soil Science***, **63**: 251-263.

Williams, F. N., 1889. Revision of the Specific Forms of the Genus *Gypsophila* L.. ***The Journal of Botany British and Foreign,*** **27**: 321-329.

Wodehouse, R. P., 1935. ***Pollen Grains***, Mc Graw, Hill N.Y.

Yeşilöz, G., 2003. ***Gündoğmuş (Antalya) ve Çevresinin Florası*** (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Yıldız, K., 2001. Pollen Morphology of *Caryophyllaceae* Species From Turkey. ***Pak. J. Bot.,*** **33** (4): 329-355.

Yıldız, K., Dadandı, M., 2009. *Silene cirpicii* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. ***Ann. Bot. Fennici***, **46**: 464-468.

Yılmaz, Ö., Kaynak, G., Daşkın, R., Meriçoğlu, A., 2011. *Dianthus goekayi* (Caryophyllaceae), a new species from Turkey. ***Annales Botanici Fennici,*** **48**(1): 74-78.

Yoshinori, Y., Niitsuma, N., Hayashida, A., 1991. A Pollen Analysis Of The Indus Deep Sea Fan From Site 720 Cores, ***Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results,*** Vol. 117.

Yücekutlu, A. N., 2000. ***Çöven (Gypsohila simonii Hub. Mor.) Kökünden Saponin Saflaştırılması*** (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Zohary, M., 1966. ***Flora Palaestina*** vol.1, p: 101-102. Jerusalem Academic Press. Israel.

EKLER

EK 1

BU TEZDE KULLANILMIŞ BAZI TERİMLER

Acuminate: Tepede birden daralmış ve uzamış

Acute: Sivri, keskin

Alar: Koltukta bulunan, genellikle bir dichasiumda karşılıklı iki dalın çatalında bulunan çiçek için kullanılan bir sıfattır

Apiculate: Tepecikli, uçta bir tepecik

Ascending: Yükselici, tabanda meyilli sonra dikleşerek yükselmiş gövde

Attenuate: Daralmış

Auriculate: Kulakçıklı, kulaklı

Axillary: Koltuklarda bulunan

Bilobed: İki loplu

Bract: Brakte, bürgü, çiçek veya çiçek durumu tabanındaki pulsu veya yapraksı koruyucu organ

Caespitose: Kökten itibaren çok gövdeli

Calyx: Kaliks, çanak, çiçekte dış yeşil örtü

Campanulate: Çan şeklinde, çansı

Capitate: Baş şeklinde, baş gibi

Ciliate: Silli, kirpikli

Claw: Tırnak, bir petalin daralmış taban tarafı

Corymbose: (yalancı semsiye) : Alt çiçeklerinin sapları üsttekilere nazaran daha uzun olan, bu şekilde çiçekleri aynı düzlem üzerinde bulunan kısa eksenli salkım

Crenate: Oymalı, *crenulate* küçük oymalı

Cuneate: Kamaması, yapraklar tabanda kamaması, laminanın tabanı iki kenarda düz olarak daralmış

Cymose: simoz çiçek durumları, bu tip çiçek durumlarında simpodyal (yalancı eksenli) bir büyüme vardır, burada ana eksen tepede çiçek verdikten sonra onun altındaki yan dal üstteki dalı yana iter ve onun yerine geçer. Bu şekilde daima her yan dal ana eksen yönüne geçmiş ve sırasıyla üst üste gelen yan dallar ana ekseni oluşturmuştur

Dichasial: Dallanması dichasium şeklinde olan

Dichasium: Üç çiçekli bir durum, alt iki çiçeği karşılıklı olan ve bu iki çiçek arasında bir çiçek taşıyan basit çiçek durumu

Ellipsoid: Elipsoit, elipsin uzun ekseni etrafında döndürülmesiyle meydana gelen cismin şekli

Elliptic: Elips biçiminde, yumurtamsı

Emarginate: Tepede girik, tepenin ortasında küçük bir girik taşıyan

Falcate: Oraksı

Gland: Salgı bezesi, salgı torbası

Globose: Globular, küre şeklinde, küremsi

Granulate: Küçük küçük kabarcıklar

Holotip: Yeni tür tanımlanırken otör tarafından seçilen örnek

Inflorescence: Çiçek durumu, basit veya dallanmış bir eksen üzerinde dizilmiş çiçeklerin teşkil ettiği topluluk

İsotip: Holotipin benzeri veya eşi olan, etiketinde holotipin kayıtlarını taşıyan örnek

Keeled: Omurgalı, Keel: Omurga, karina, gemi teknesinin tabanındaki ana eksen, omurgaya benzeyen kuvvetli bir damar, çıkık bir yol

Lanceolate: Mızraksı, mızrak şeklinde

Linear: Şeritsi, şerit şeklinde

Microechinate: Minik dikensi yapılar

Microperforate: Minik delikler

Mucronate: Mukrolu, tepesi küçük sert bir uçla sonlanan

Mucronulate: Küçük mukrolu

Oblanceolate: Ters mızraksı, ters mızrak şeklinde

Oblong: Uçlarda yuvarlak olan dikdörtgenimsi (uzunluğu genişliğinden daha fazla) şekil

Obovate: Ters yumurtamsı

Obtriangular: Ters üçgensi, ters üçgen şeklinde

Obtuse: Sivri ile yuvarlak arası, kör

Orbicular: Dairemsi

Ornemantasyon: Polen yüzeyindeki süsler

Ovate: Yumurtamsı, yumurta seklinde

Paniculate: Bileşik salkım, ana ekseni yanal olarak dallanmış rasemus çiçek durumudur

Papillose: Epiderma üzerinde küçük yumuşak çıkıntıları olan, papillalı

Pedicel: Küçük çiçek sapı, bir çiçek durumundaki her bir çiçeğin sapı

Pilose: Yumuşak tüylü. Yüzeyi ince zayıf ve yumuşak tüylerle kaplı olan

Polyporate: Çok sayıda pora sahip

Pubescent: Kısa yumuşak tüylü, havlu gibi

Pyriform: Armut şeklinde

Rasemuse: Salkım, ana ekseni uzamış, çiçekler saplı ve ana eksen üzerinde tek tek çıkar

Reniform: Böbrek şeklinde, böbreksi

Retuse: Tepede küçük bir girinti

Rosette: Rozet, bir eksen etrafında halka şeklinde dizili yaprakların oluşturduğu topluluk

Scabrous: Scabrid, Kısa sert tüylerden dolayı pürüzlü

Scarious: Zarımsı

Serrulate: Küçük testere dişli

Spheroidal: Küremsi

Sterile: Verimsiz, kısır

Style: Stilus, boyuncuk, pistilde ovaryumun tepesindeki uzantı

Subentire: Hemen hemen düz

Subobtuse: Hemen hemen obtuse

Subspine: Hemen hemen dikensi

Subulate: İğne, kalın iğne şeklinde

Terminal: Nihai, uçta bulunan, tepede

Triquetrous: Üç yüzlü

Truncate: Kesik, tepesi kesik, tepesi düz

Tubercle, tubercule (Tuberkül): Küçük yumru, kabarcık

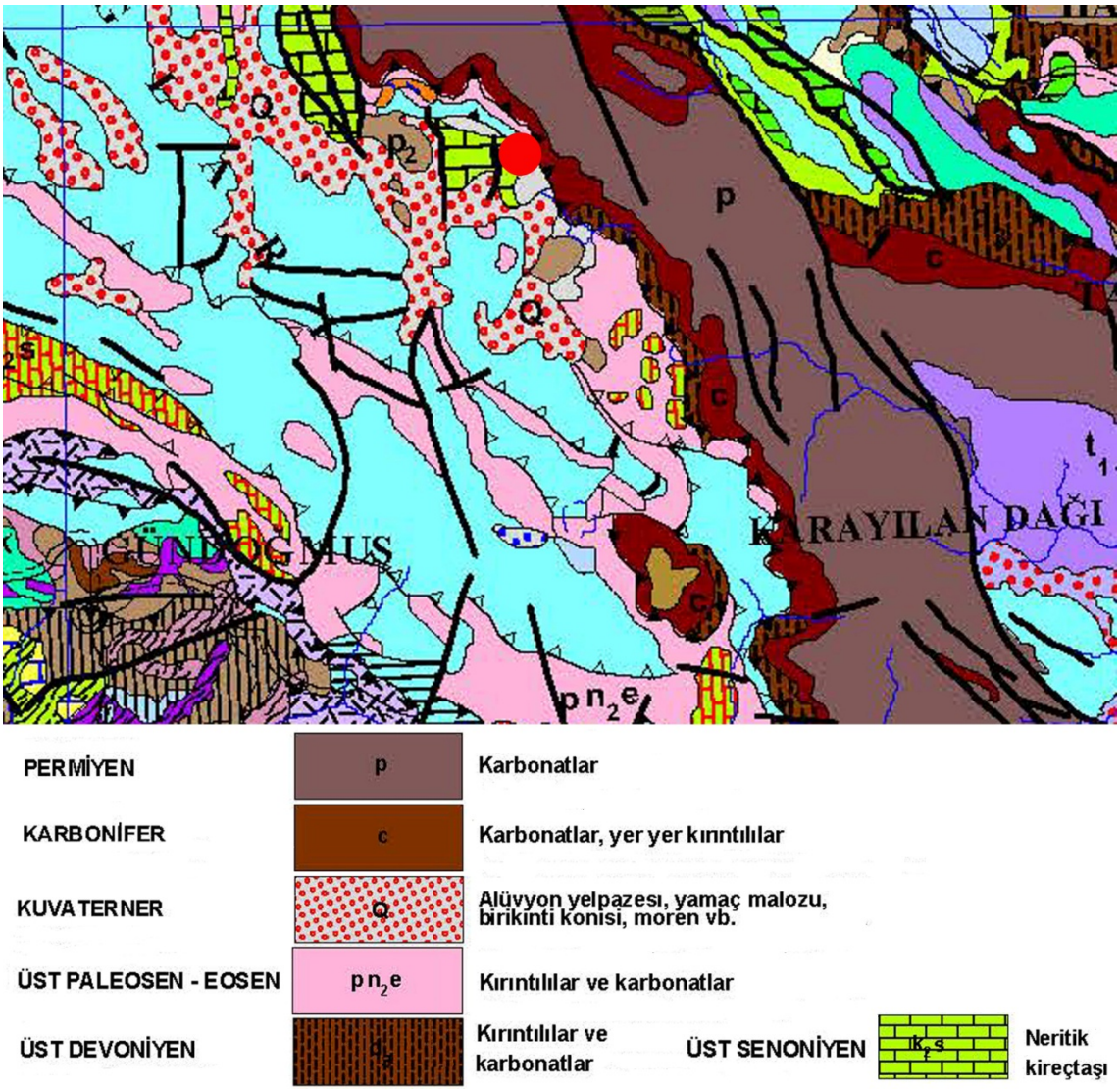
Tubular: Tüpsü, tüp şeklinde

Turbinate: Topaç şeklinde, ters koni şeklinde

Umbella: Şemsiye şeklinde, çiçekleri saplı olarak ana sapın tepesine aynı noktaya bağlı bir çiçek durumu

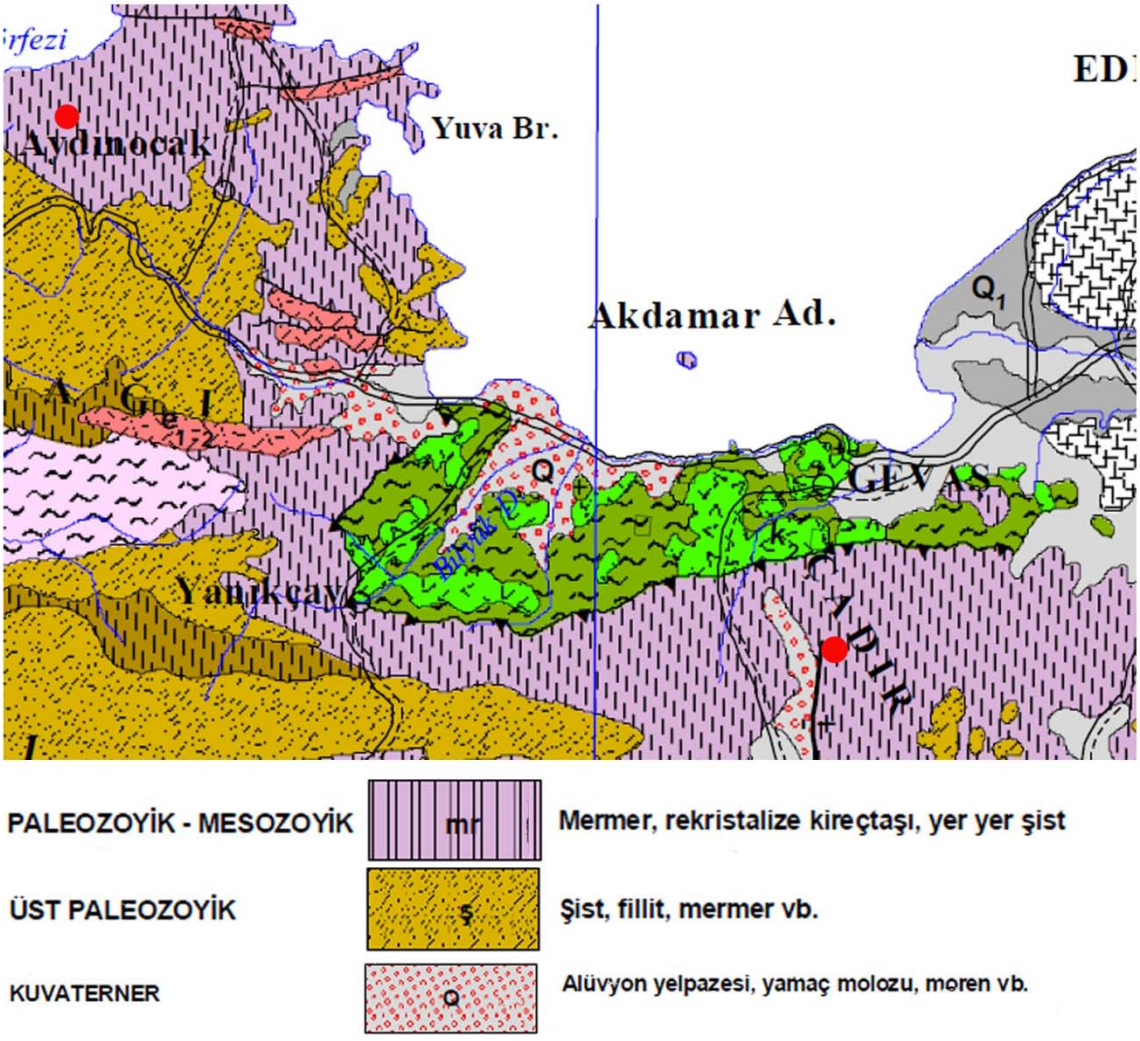
EK 2

***Gypsophila serpylloides*'in jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



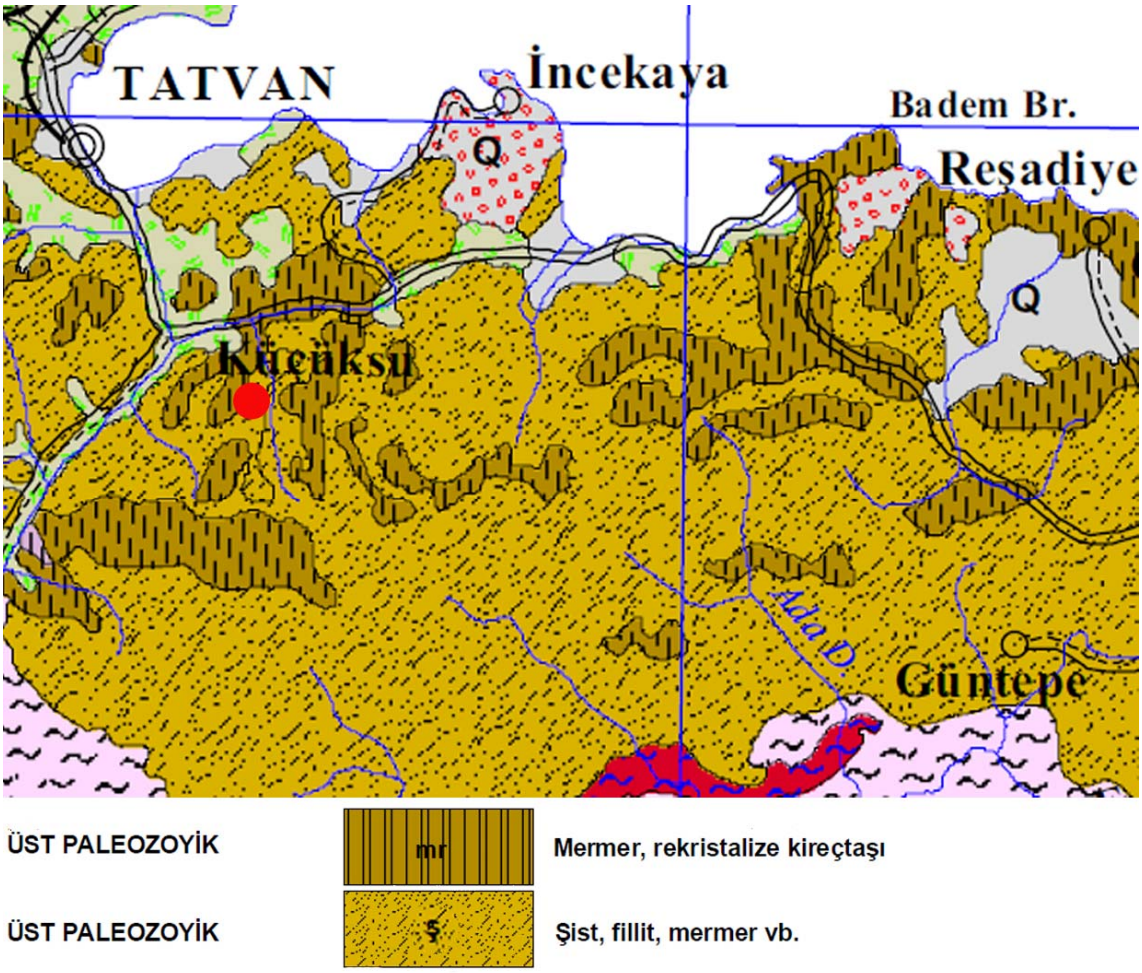
EK 3

***Gypsophila adenophylla*'nın jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



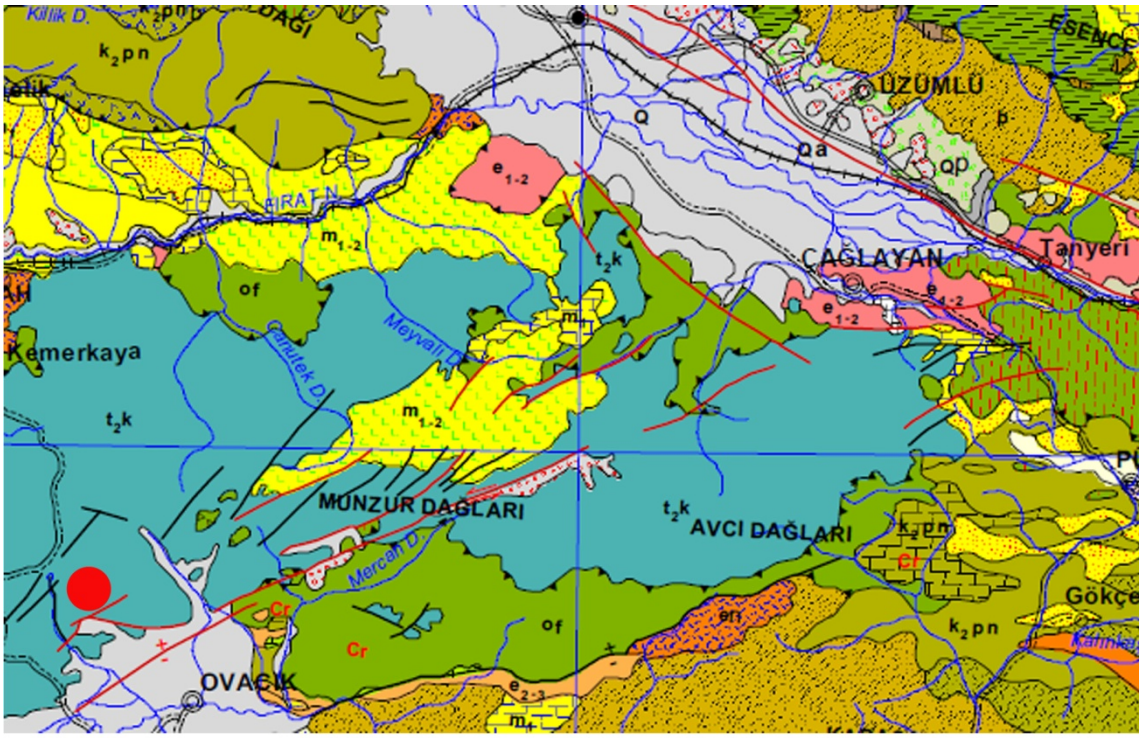
EK 4

***Gypsophila peshmenii*'nin jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



EK 5

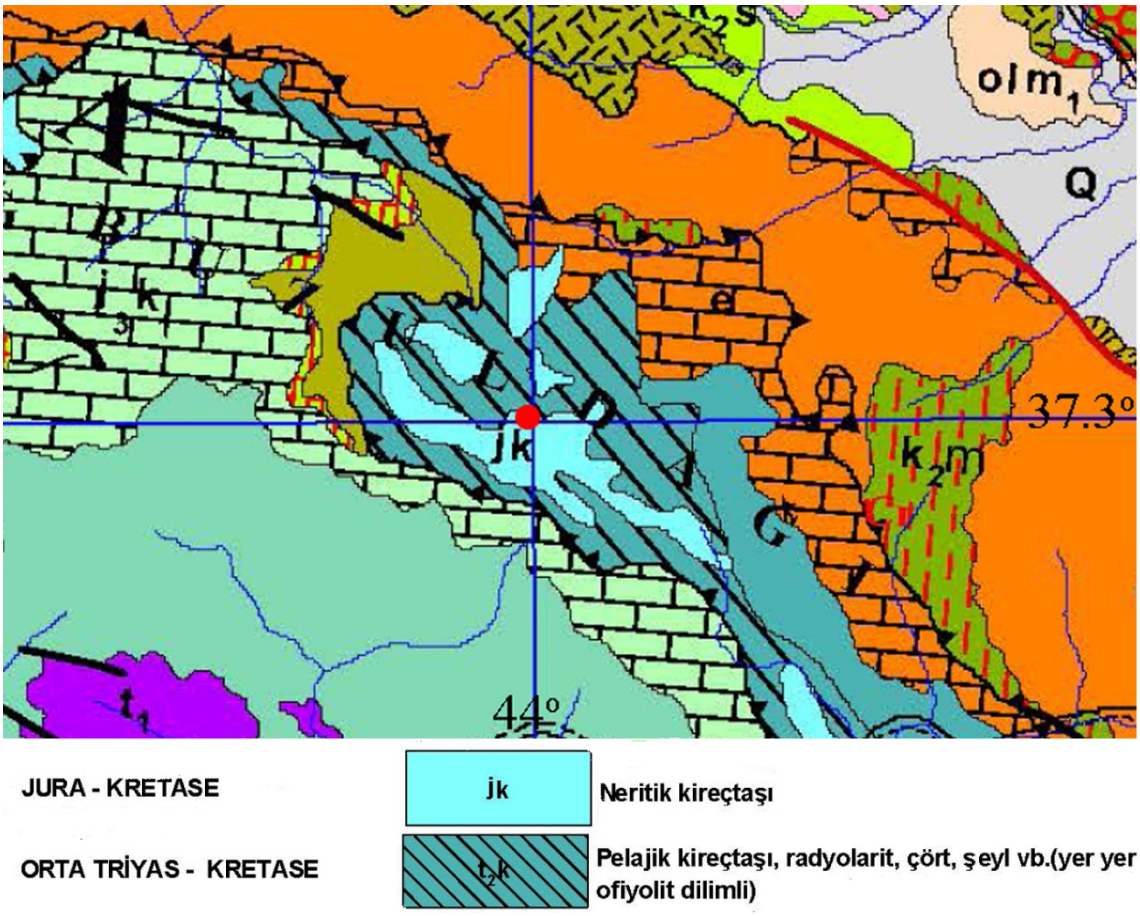
***Gypsophila briquetiana*'nın jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



ORTA TRİYAS - KRETASE	t_2k	Neritik kireçtaşı
ÜST PALEOZOYİK	p	Şist, kuvarsit, mermer, fillit vb.
ALT - ORTA MİYOSEN	m_{1-2}	Evaporitli sedimenter kayalar (genellikle Alt Miyosen)
MESOZOYİK	of	Ayrılmamış bazik ve ultrabazik kayalar

EK 6

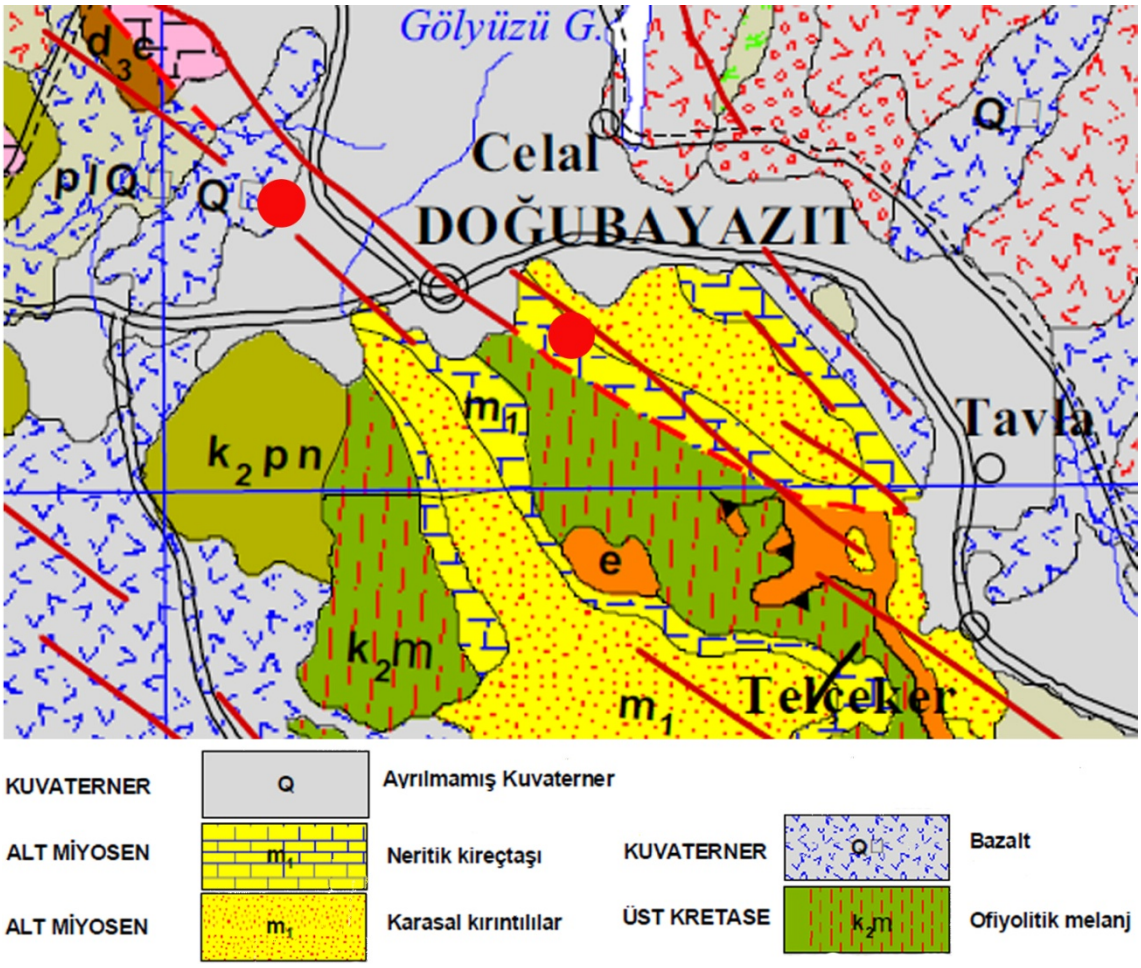
***Gypsophila hakkiarica*'nın jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



JURA - KRETASE	jk	Neritik kireçtaşı
ORTA TRİYAS - KRETASE	t_2k	Pelajik kireçtaşı, radyolarit, çört, şeyl vb.(yer yer ofiyolit dilimli)

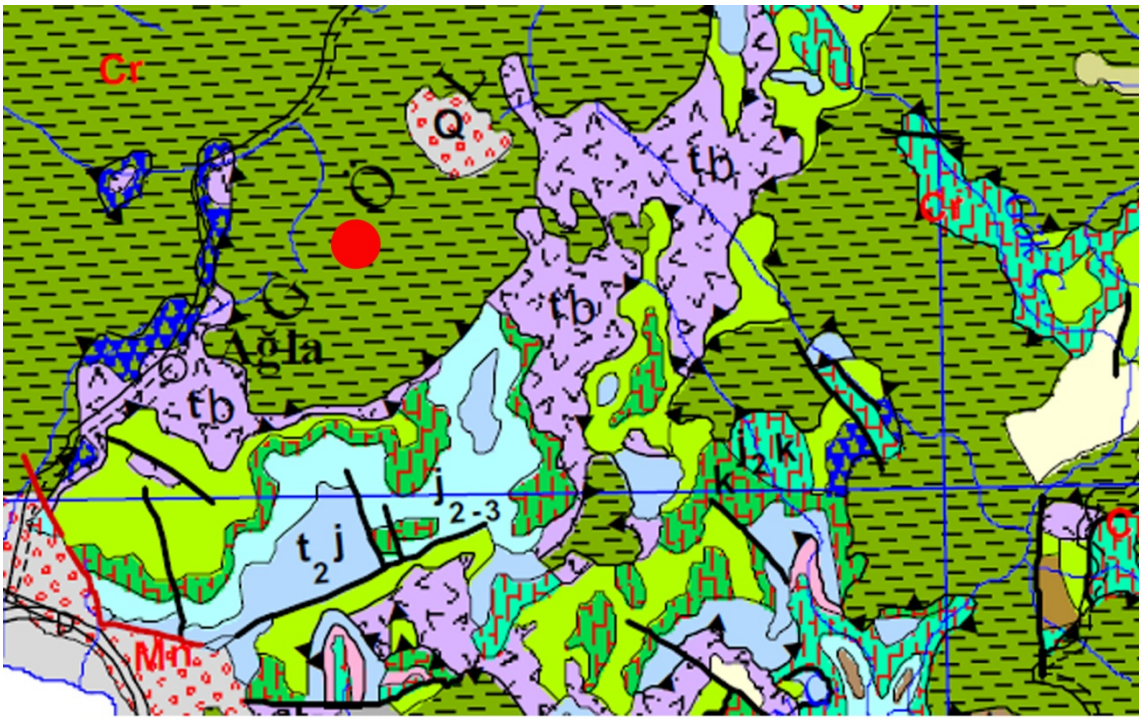
EK 7

***Gypsophila pulvinaris*'in jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



EK 8

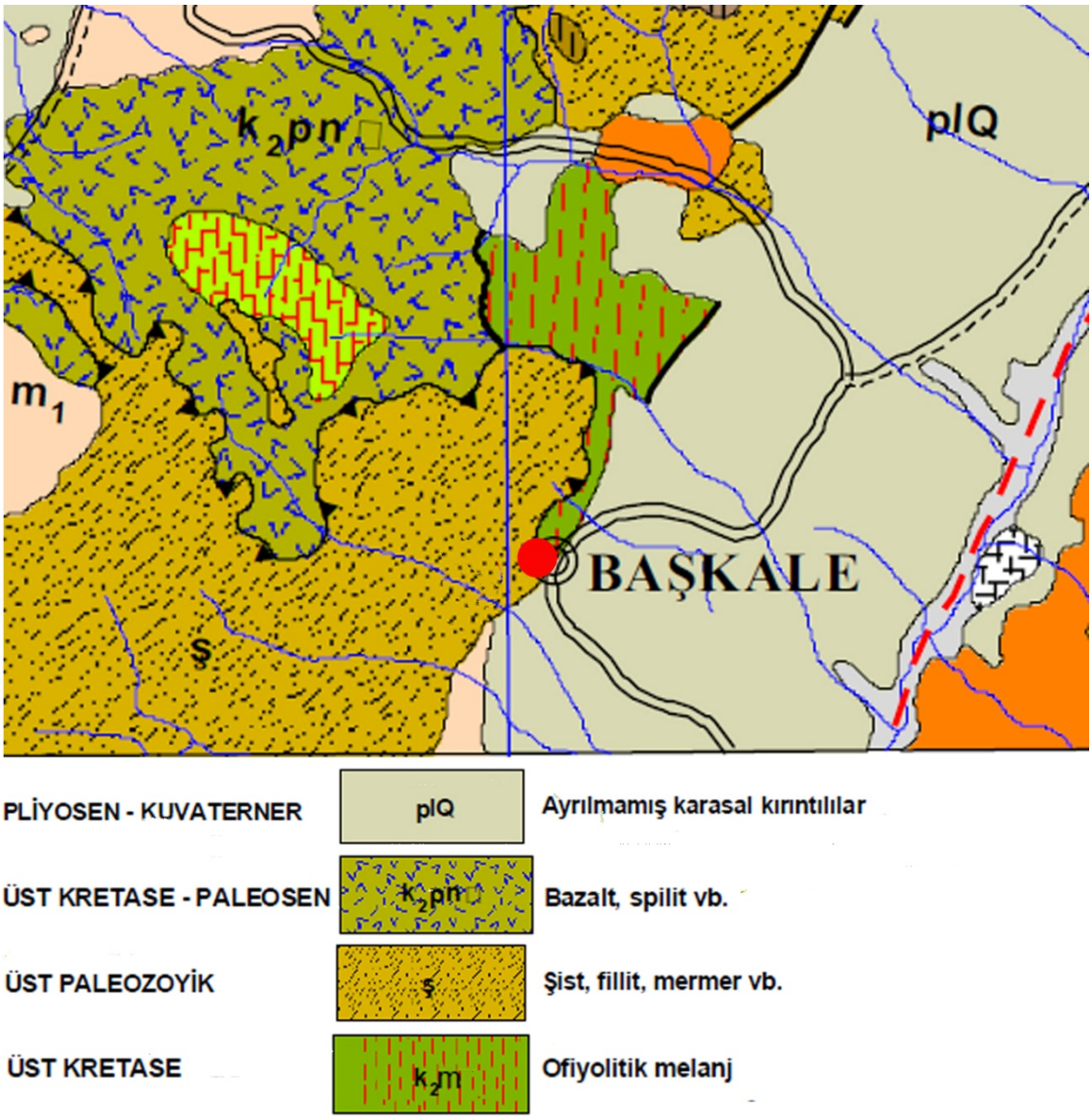
***Gypsophila davisii*'nin jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



ORTA TRİYAS - JURA	t_2j	Neritik kireçtaşı
ORTA - ÜST JURA	j_{2-3}	Neritik kireçtaşı
ÜST SENONİYEN	k_2s	Kırıntılılar ve karbonatlar (fliş)
ORTA - ÜST TRİYAS	tb	Bazalt
MESOZOYİK	y	Peridotit
KRETASE	k	Pelajik kireçtaşı

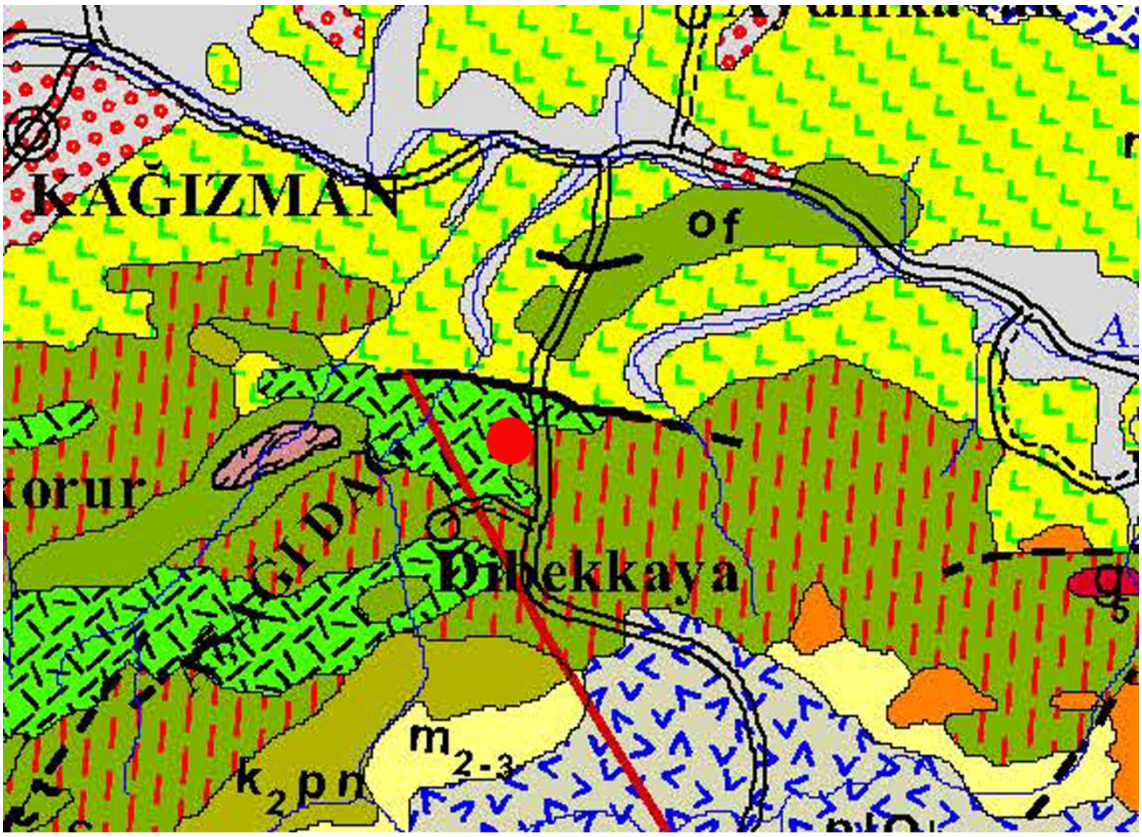
EK 9

***Gypsophila graminifolia*'nın jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



EK 10

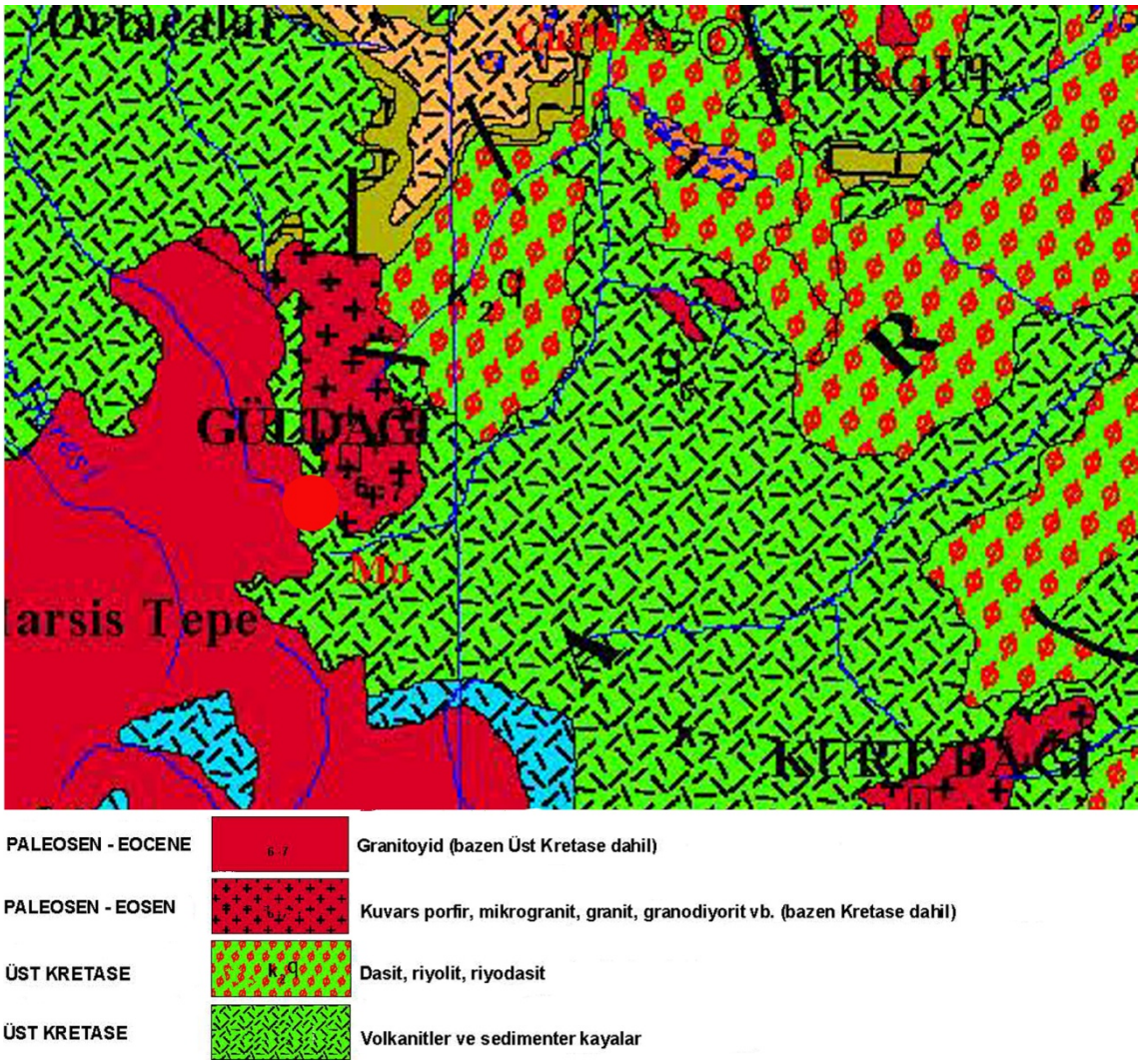
***Gypsophila brachypetala*'nın jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



ÜST KRETASE	k_1	Volkanitler ve sedimenter kayalar
ÜST KRETASE	k_2m	Ofiyolitik melanj
ÜST KRETASE - PALEOSEN	k_2pn	Kırıntılılar ve karbonatlar
ALT - ORTA MİYOSEN	m_1	Evaporitli sedimenter kayalar

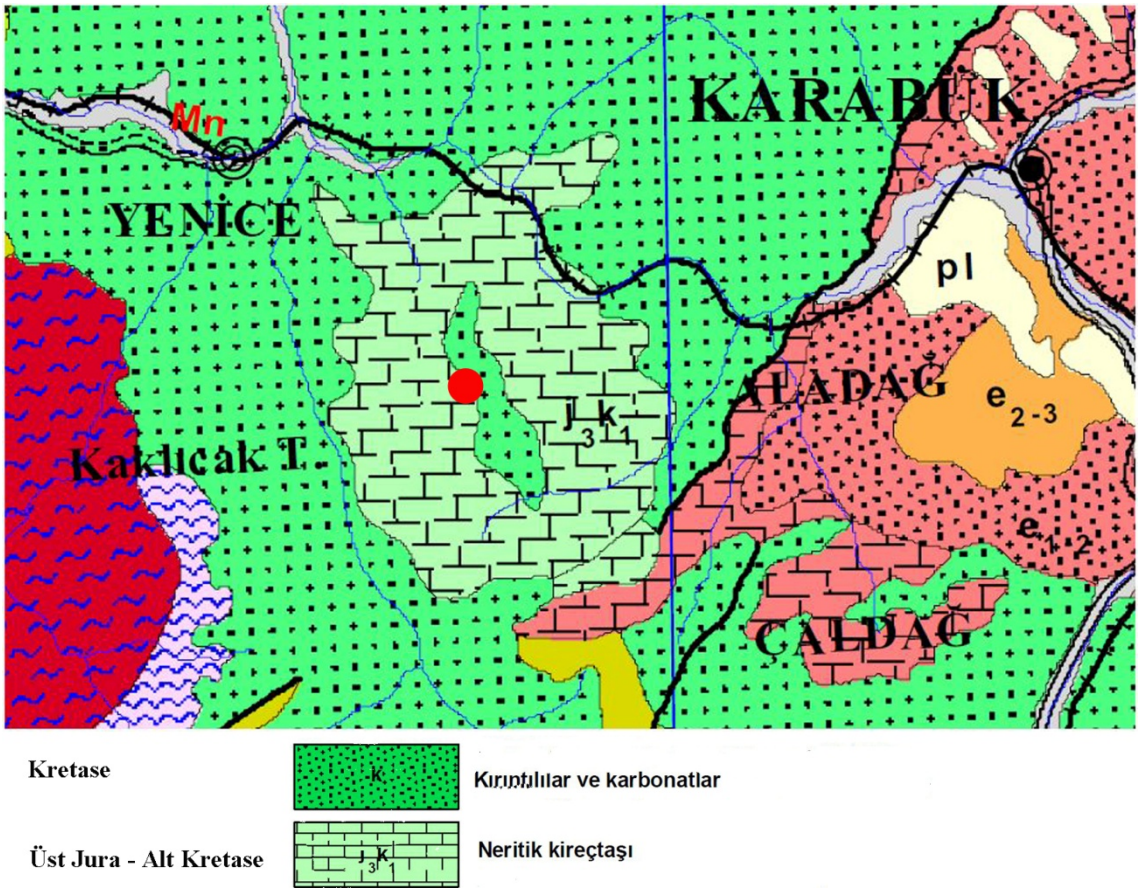
EK 11

***Gypsophila tenuifolia*'nın jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



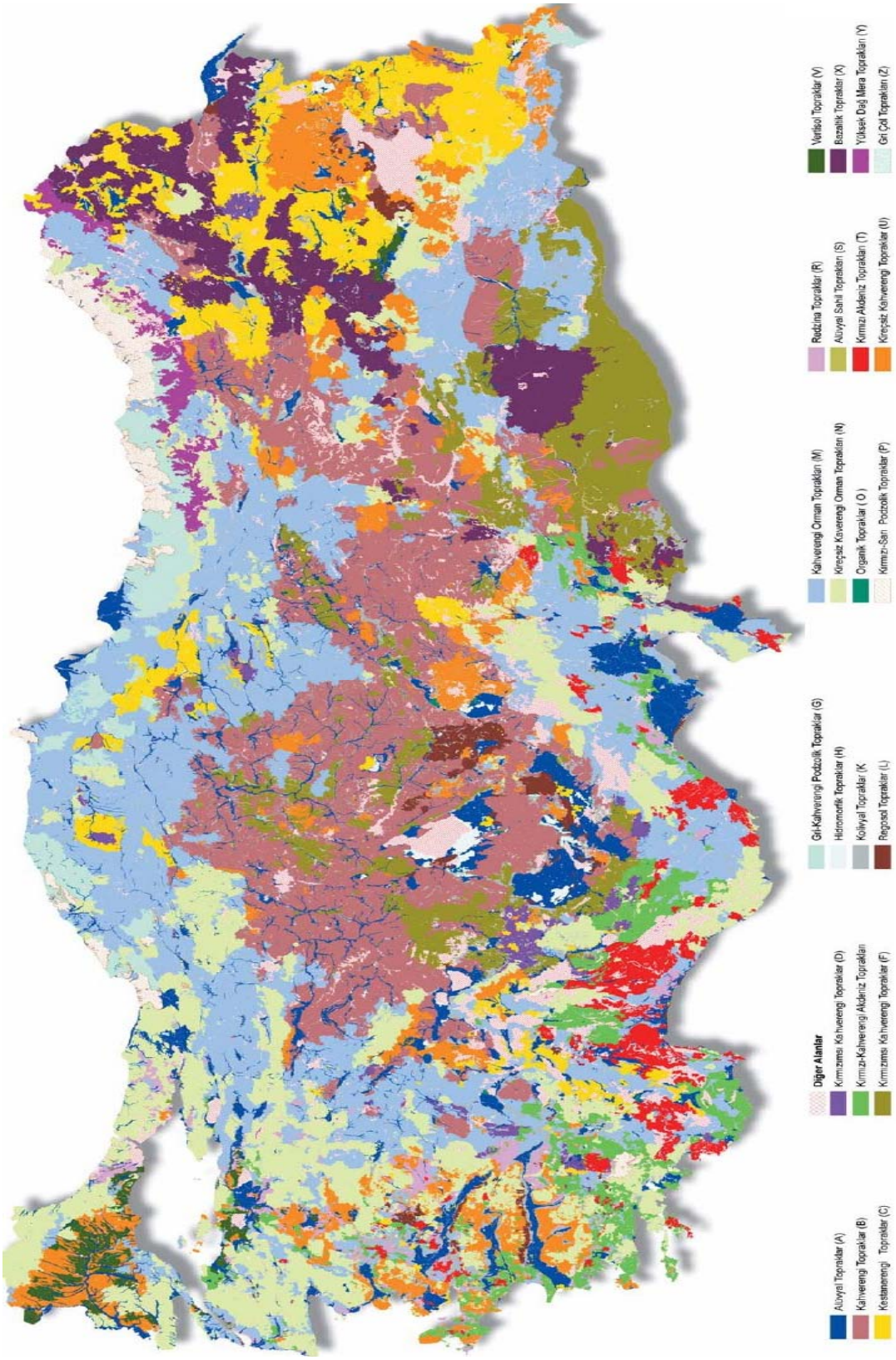
EK 12

***Gypsophila karabukensis*'in jeolojik haritası (Anonim, 2002)**



EK 13

Türkiye'deki büyük toprak grupları haritası (Anonim, 2013c).



EK 14

Sekans analizi sonucunda elde edilen DNA sekansları

***G. serpylloides*-rps16F**

ATATCCATCATTCTATAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTTTGCTCTG
TTCCATTCGAACTCAGTTTGGTGGGGTGTAATAGAAATAGTATAGGATGGA
GCTCGAGTAGAAAGTATTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTCTAGGGTT
AGTGTCAATCAAAAAAAATAAGTTGGAAGAACTTCGTAAATTATCTTTGAC
AGAGAAATGGCAAGGATCAAAATCAAGCAAATTTAAAATCCCCAAGGCCAT
TTTATTTTGATAAAGCCTTTTTTATTAATCTATTAAATTATATATACCGGGCG
GACGCCCGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAAAGAAATAAATAACAAAA
AGGTATGTTGCTTCCATTTTTTAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTAATGTCT
AAACCCAATGATTCAAAAAAAAAGATAAAGGCTTCCGTAACAAGGAAATA
CTCTTTTTGTTTTTTATTGTTGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAATCGA
TTCTAAATCAGACAAAACAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAAATGAGAA
ATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAGCTATTTGAAAGTTATTCAACTTGAGTT
ATGAGTATACAAATGATTTTTTTTGCGGAAAGTAAAGGATTTAATTCTTAGT
TGAATTTATTTTTTTTATGGATTTATTTGATTGGTCATTGTAATTTATAGATA
CATAACTTCTAAATCATTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGAGAAAACTTCCTAT
ACGTTTCCGAGGGGGGGTTCATCTATCCCAATGAGCCGTCTATCGAATCGTT
GCAATTGATGTCGCATATCCGA

***G. serpylloides*-rps16R**

TGAACCCCCCTCGGAAACGTATAGGAAGTTTTCTCCTCGTACGGCTCGAGAA
AAATGATTTAGAAGTTATGTATCTATAAATTACAATGACCAATCAAATAAAT
CCATAAAAAAATAAATTCAACTAAGAATTAAATCCTTTACTTTCCGCAAAA
AAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGCTCAAA
AGAAAAAAATCCTTTAGCATTTCTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCTT
TGTTTTGTCTGATTTAGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGCA

ACAATAAAAAACAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTATCTTTTT
TTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTAAAAA
ATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCTTTCAAAGAATCTAATCATA
TGAACAGCGGGCGTCCGCCCGGTATATATAATTTAATAGATTAATAAAAAA
GGCTTTATCAAAATAAAATGGCCTTGGGGATTTTAAATTTGCTTGATTTTGA
TCCTTGCCATTTCTCTGTCAAAGATAATTTACGAAGTTCTTCCAACTTATTTT
TTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAATAC
TTTCTACTCGAGCTCCATCCTATACTATTTCTATTACACCCCCACCAAACTGA
GTTCGAATGGGAACAGAGCAAAAAGATGTCGAGTTTAAGAGCATCCTTTAT
TTATAGATGATGGGATATAGAATCCACACCAGATCATGTCTTCAGTCGCACG
TGCTTTTTTATACCCACACA

***G. peshmenii*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTT
TTCTTTGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATA
GGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTC
TAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATC
TTTGACAGATAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCAA
GGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAATCTATTAAATT
ATATATATCGTGCGGAAATACGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAA
ATAAATAACAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCA
ACGAAGTAATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCC
GTAACAAGGAAATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGG
ATCAATTCAAATCGATTCGAAATGAGACAAAACAAAAGGGTATTTGAGACT
GCTCAATAAATGAAAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAA
GTTATTCAACTTGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTAA
AAGTAAAGGGCTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGGTCATTCTA
ACTAATTTATATATACATTAAAATAACTTTAAATTCTTTTTCTCGAGCCGTAC
GAGGATAAAACTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGGTTAAATCTATCCCAACT
GCAGCCGTCTATCGGAATCGTGCATGATGTCCCAAATCCCGA

***G. peshmenii*-rps16R**

TTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGAA
AAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCAAA
AATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTACTTTCCCCCCA
AAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTCAA
AAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCT
TTTGTTTTGTCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGC
GACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTG
TTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAA
AAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATC
ATATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGAT
TAATAGACAAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATTTGT
TTGCTTTTGATCCTTTCAATTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCC
AACTTATTCTTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATA
GCTCAAGACTTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCC
ACCAAACCGCGTTCGAGTGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTAAGAGCA
TCCTTTATTAGAGAATGATGGGATATAAGAATCCACAACAGATCATGTCCTT
CAAGTCGCACGTGCTTTTTCTTCCCCCACA

***G. adenophylla*–rps16F**

TCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTTTTC
TTTGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATAGGA
TGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTCTAG
GGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATCTTTG
ACAGATAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCAAGGA
CATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATATCGT
GCGGAAATACGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAACA
AAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTAAT
GTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAGGA
AATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAA

TCGATTCGAAATGAGGCAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAAAT
GAAAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCAACT
TGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGGAAAGTAAAAGTAAAGGG
CTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTATAT
ATACATTAAATAACTTTAAATTTCTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGGATAAAA
CTTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGTTAAATCTATCCCAATGAGCCGATCTA
TCGATCGTGCATGAGTCCAATATCCCGGA

***G. adenophylla*-rps16R**

TTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGAA
AAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCAAA
AATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTACTTTCCCCCCA
AAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTCAA
AAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCT
TTTGTTTTGCCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGC
GACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTG
TTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAA
AAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATC
ATATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGAC
AAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATTTGTTTGCTTTTG
ATCCTTTCAATTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTC
TTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGAC
TTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAACCG
CGTTCGAGTGGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTAAGAGCATCCCTTTAT
TAGAGAATGATGGATATAGAATCCACAACAGATCATGTCCTTCAAGTCGCA
CGTTGCTTTCTCTCACCCACC

***G. briquetiana*-rps16F**

TCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTTTTCTTTGTTCCACT
CGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATAGGATGGAGCTCGA

GTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTCTAGGGTTAGTGTC
AATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATCTTTGACAGATAAA
GTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCAAGGACATTTTGTTT
TGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATATCGTGCGGAAATA
CGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAACAAAAAGGTAT
GTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTAATGTCTAAACCC
AATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAGGAAATACTCTTT
TTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAATCGATTCGAA
ATGAGACAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAAATGAAAAATGCT
AAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCAACTTGAGTTATGAG
TATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTCAAAGTAAAGGGGCTTAATTCTT
AGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGGTCATTCTAACTAATTTATCTATACATTA
AATAACTTTAAATTCTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGGATAAAACTTTCTTAT
ACGTTTCCGAGGGGGTTAAATCTATCCCAATGAGCCCGTCTATCGGAATCGT
GCAATTGATGTTCGAATCCCCGAAA

***G. briquetiana*-rps16R**

TTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGAA
AAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATAGATAAATTAGTTAGAATGACCAAA
AATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTGACTTTCCCCCCA
AAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTCAA
AAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCT
TTTGTTTTGTCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGC
GACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTG
TTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAA
AAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATC
ATATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGAC
AAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATTTGTTTGCTTTTG
ATCCTTTCACTTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTC
TTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGAC
TTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAAACC

GCGTTCGAGTGGTAACAAAGAAAAAGGATGTCGAGTTTAAGAGCATCCCTT
ATAGAGAATGATGGGATATCAAGAATCCACAAACAGATCATGTCCTTCAAG
TCGCACGTTGCTTTCTCTAACCCCAACAA

***G. davisii*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTATAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTT
TGCTCTGTTCCATTCGAACTCGGTTTGGTGGGGTGTAATAGAAATAGTATAG
GATGGAGCTCGAGTAGAAAGTATTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTCT
AGGGTTTTGGAAGAACTTCGTAAATTATCTTTGACAGAGAAATGGCAAGGA
TCAAAATCAAGCAAATTTAAAATCCCCAAGGCCATTTTATTTTGATAAAGCC
TTTTTTATTAATCTATTAAATTAAATTATATATACCGGGCGGACGCCCGCTG
TTCATATGATTAGATTCTTTGAAAGAAATAAATAACAAAAAGGTATGTTGCT
TCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTAATGTCTAAACCCACTGAT
TCAAAAAAAAAGATAAAGGCTTCCGTAACAAGGAAATACTCTTTTTGTTTTT
TATTGTTGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAATAGATTCTAAATCAGAC
AAAACAAAGGGTATTTGAGACTACTCAATAAATGAGAAATGCTAAAGGATT
TTTTTCTTTTGAGCTATTTGAAAGTTATTCAACTTGAGTTATGAGTATACAAA
TGATTTTTTTTGCGGAAAGTAAAGGATTTAATTCTTAGTTGAATTTATTTTCT
TATGGATTTATTTGATTGGTCATTGTAATTTATAGATACATAACTTCTAAATC
ATTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGATAAAAACTTCCCTATACGTTTCCGAGGG
GGGGTTTCAAATCTATCCCAAATGAGCCCGTCTATCGGAATCGTGCATGATG
TCGGAATCCCCAGA

***G. davisii*-rps16R**

TGAACCCCCCTCGGAAACGTATAGGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGA
AAAATGATTTAGAAGTTATGTATCTATAAATTACAATGACCAATCAAATAA
ATCCATAAGAAAATAAATTCAACTAAGAATTAAATCCTTTACTTTCCGCAAA
AAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGCTCAA
AAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTCTCATTTATTGAGTAGTCTCAAATACCCT
TTGTTTTGTCTGATTTAGAATCTATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGCA

ACAATAAAAAACAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTATCTTTTT
TTTTGAATCAGTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAAAA
ATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCTTTCAAAGAATCTAATCATA
TGAACAGCGGGCGTCCGCCCGGTATATATAATTTAATTTAATAGATTAATAA
AAAAGGCTTTATCAAAATAAAATGGCCTTGGGGATTTTAAATTTGCTTGATT
TTGATCCTTGCCATTTCTCTGTCAAAGATAATTTACGAAGTTCTTCCAAAAC
CCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAATACTTTCTACTCGAGCTCCA
TCCTATACTATTTCTATTACACCCCACCAAACCGAGTTCGAATGGAACAGAG
CAAAAGATGTCGAGATAAGAGCATCCTTTATCATAGATGATGGATATATGA
ATCCACACCAGATCATGTCCCTTCAGTCGCACGTGCTTTTCCTACCCACAA

***G. hakkiarica*-rps16F**

TATATCCATCATTCTCTAATTAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTTTTCTT
TGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATAGGAT
GGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTCTAGG
GTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATCTTTGA
CAGATAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCAAGGAC
ATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATATCGTG
CGGAAATACGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAACAA
AAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTAATGT
CTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAGGAAA
TACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAATC
GATTCGAAATGAGGCAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAAATGA
AAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCAACTTG
AGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTAAAAGTAAAGGGCT
TAATTCTTAGTTGAATTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTATATATA
CATTAAATAACTTTAAATTTCTTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGGATAAAACT
TCTTATACGTTTCGAGGGGGGGTTTAAATCTATCCCATGAGCCGGTCTATCG
ATCGTGCAATGAGTCGCATATCCCGGAA

***G. hakkiarica*-rps16R**

TTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGAA
AAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCAAA
AATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTACTTTCCCCCCA
AAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTCAA
AAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCT
TTTGTTTTGCCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGC
GACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTG
TTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAA
AAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATC
ATATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGAC
AAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATTTGTTTGCTTTTG
ATCCTTTCAATTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTC
TTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGAC
TTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAACCG
CGTTTCGTAGTGTAACACAGAAAAAGATGTCGAGTTTAAGAGCATCCCTTTA
TTTAGAGATGATGGATATAAGAATCCCACAACAGATCATGTCCTTTCAAGTC
GCACGTGCTTTCTTCACACCCCACAA

***G. graminifolia*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTT
TTCTTTGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATA
GGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTC
TAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATC
TTTGACAGATAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCAA
GGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATAT
CGTGCGGAAATACGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAA
CAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTA
ATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAG
GAAATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCA

AATCGATTCGAAATGAGGCAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAA
ATGAAAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCAA
CTTGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGGAAAGTAAAAGTAAAG
GGCTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTAT
ATATACATTAAATAACTTTAAATTCTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGGATAAA
AACTTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGTTAATCTATCCCAATGAGCCCGTCT
ATCGATCGGTGCATGAATTCCAATACCCCAAA

***G. graminifolia*-rps16R**

TTGGGATAGATTTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTA
CGGCTCGAGAAAAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAG
AATGACCAAAAATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTA
CTTTCCCCCCAAAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTC
AAATAGTTCAAAAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTC
TCAAATACCCTTTTGTTTTGCCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAAT
ACAATTGTTGCGACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAG
CCTTTCATCTTGTTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTT
AATCCTTTCAAAAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAA
AGAATCTAATCATATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATA
GATTAATAGACAAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATT
TGTTTGCTTTTGATCCTTTCAATTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGT
TCCAACTTATTCTTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAA
TAGCTCAAGACTTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCC
CACCAAACCGCGTTCGAGTGGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTAAGAG
CATCCTTTATTAGAGAATGATGGATATAAGAATCCACAACAGATCATGTCCT
TTCAAGTCGCACGTGCTTTCTCTCTACCCACAA

***G. pulvinaris*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTT
TTCTTTGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATA

GGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTC
TAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATC
TTTGACAGATAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCAA
GGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATAT
CGTGCGGAAATACGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAA
CAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTA
ATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAG
GAAATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCA
AATCGATTCGAAATGAGGCAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAA
ATGAAAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCAA
CTTGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTAAAAGTAAAG
GGCTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTAT
ATATACATTAAATAACTTTAAATTTCTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGATAAA
AACTTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGTTAAATCTATCCCAATGAGCCGTCT
ATCGATCGTGCATGATGTCGAATATCCCGGAA

***G. pulvinaris*-rps16R**

TTAACCCCCCTCGGAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGAAA
AAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCAAAA
ATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTACTTTCCCCCCAA
AAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTCAAA
AGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCTT
TTGTTTTGCCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGCG
ACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTGT
TTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAAA
AATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATCA
TATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGACA
AGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATTTGTTTGCTTTTGA
TCCTTTCAATTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTCT
TTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGACT
TTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAACCGC

GTTCGAGTGGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTTAAGAGCATCCCTTTAT
TAGAGATGATGGGATATAGAATCCACAACAGATCATGTCCTTCAAGTCGCA
CGTGCTTTCTTCATACACCACAA

***G. brachypetala*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTT
TTCTTTGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATA
GGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTC
TAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATC
TTTGACAGAGAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATCCCCAA
GGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATAT
CGTGCGGAAATCCGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAA
CAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTCAAAATCAACGAAGTA
ATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAG
GAAATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCA
AATCGATTCGAAATGAGACAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAA
ATGAAAAATGCTAAAGGATTTTGTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCAA
CTTGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTAAAAGTAAAG
GGCTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTAT
ATATACATTAAATAACTTTAAATTTCTTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGGATA
AAAACTTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGGTTAAATCTATCCCACTGAGCGT
CTATCGATCGTGCATGATGTCGGAATCCCGAG

***G. brachypetala*-rps16R**

ATTTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAG
AAAAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCA
AAAATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTACTTTCCCCC
CAAAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTC
AAAAGAACAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACC
CTTTTGTTTTGTCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTT

GCGACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCT
TGTTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTGAATCCTTTC
AAAAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAA
TCATATGAACAGCGGATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAG
ACAAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGGATTTTAAATTTGTTTGCTT
TTGATCCTTTCAATTTCTCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTA
TTCTTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAA
GACTTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAA
CCGCGTTCGAGTGGAAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTAAGAGCATCCTTT
ATTAGAGAATGATGGATATAAGAATCCACAACAGATCATGTCCTTCAAGTC
GCACGTTGCTTTCTCTTCCCAACA

***G. tenuifolia*-rps16F**

GGATTCTTATATCCATCATTCTCTAATCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCG
ACATCTTTTTCTTTGTTCCACTCGAACTCGGTTTGGTGGGATGTACTGGAAAT
AGTTATAGGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAG
AGGAGTCTAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTA
AGTTATCTTTGACAGCGAAATTGAAAGGATCAAAATCAAACAAATTTAAAA
TCCCCAAGGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTA
TATATATATATCGTGCGGAAATCCGCTGTTCATATGATTACATTCTTTGAGC
GAAATAAATAACAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAA
TCAACGAAGTAATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCT
TCCGTAACAAGGAAATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTT
GGATCAATTCAAATCGATTCGAAATGAGACAAAACAAAAGGGTATTTGAGA
CTGCTCAATAAATGAAAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAGCTATTTGA
AAGTTATTCAACTTGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGT
AAAAGTAAAGGGCTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGTCATTCT
AACTAATTTATATATACATTAAATAACTTTAAATTCTTTTTCTCGAGCCCGTA
CGAGGGATAAAACTTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGGGTTTAAATCTATCC
CAATGAGCCGTCTATCGATCGTGCAATGATGTCGACATCCCGA

***G. tenuifolia*-rps16R**

CATTGGGATAGATTTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCG
TACGGCTCGAGAAAAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTT
AGAATGACCAAAAATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTT
TACTTTCCCCCCAAAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTT
TCAAATAGCTCAAAAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAG
TCTCAAATACCCTTTTGTTTTGTCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAA
ATACAATTGTTGCGACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGA
AGCCTTTCATCTTGTTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATT
TTTAATCCTTTCAAAAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTC
AAAGAATGTAATCATATGAACAGCGGATTTCCGCACGATATATATATATAA
TTTAATAGATTAATAGACAAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGGATT
TTAAATTTGTTTGATTTTGATCCTTTCAATTTCGCTGTCAAAGATAACTTACG
AAGTTGTTCCAACTTATTCTTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCT
TGAGAAATAGCTCAAGACTTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCA
GTACATCCCACCAAACCGAGTTCGAGTGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGT
TTAAGAGCATCCTTTTATTAGAGATTAGAGAAATGATGGATATAAGAAATC
CACAACAGATCATGTCCTTCAAGTCGCACGTTGCTTTTCTTTATCACCACAA
AA

***G. nabelekii*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTCTAATTAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTT
TTTCTTTGTTCCACTCGAACGCGGTTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTAT
AGGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGT
CTAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTAT
CTTTGACAGATAAATTGAAAGGATCAAAAGCAAACAAATTTAAAATACCCA
AGGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATA
TCGTGCGGAAATACGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATA
ACAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGT
AATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAA

GGAAATACTCTTTTTCTTTTTAATTGTCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTC
AAATCGATTCGAAATGAGGCAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATA
AATGAAAAATGCTAAAGGATTTTTTTCTTTTGAACTATTTGAAAGTTATTCA
ACTTGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGGAAAGTAAAAGTAAA
GGGCTTAATTCTTAGTTGAATTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTA
TATATACATTAAATAACTTTAAATTCTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGATAAA
ACTTCTTATACGTTTCCGAGGGGGGTTTAAATCTATCCCAATGAGCCGTCTA
TCGAATCGTGCCATGATGTCGAAAATCCCAAAT

***G. nabelekii*-rps16R**

TTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGAA
AAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCAAA
AATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTTACTTTCCCCCCA
AAAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGTTCAA
AAGAAAAAAATCCTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCT
TTTGTTTTGCCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGC
GACAATTAAAAAGAAAAAGAGTATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTG
TTTTTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAA
AAATGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATC
ATATGAACAGCGTATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGAC
AAGGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGTATTTTAAATTTGTTTGCTTTTG
ATCCTTTCAATTTATCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTC
TTTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGAC
TTTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAACCG
CGTTCGAGTGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTTAAGAGCATCCCTTTAA
TTAGAGAATGATGGATATAAGAATCCACAACAGATCATGTCCTTTCAAGTC
GGACGTGCTTTTCTTCCACACCAAAA

***G. baytopiorum*-rps16F**

GATTCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTT

TTCTTTGTTCCACTCGAACGTGATTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATA
GGATGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTC
TAGGGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATC
TTTGACAGAGAAATTGAAAGGATCAAAATCAAACAAATTTAAAATTCCCAA
GGACATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATAT
CGTGCGGAAATCCGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTGAGCGAAATAAATAA
CAAAAAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTA
ATGTCTAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAG
GAAATATCTTTTCTTTTTAATTATCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAA
TCGATTCGAAATGAGACAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAAAT
GAAAAATGCTAAAAGATTTTTTTCTTTTGAGCTATTTGAAAGTTATTCAACT
TGAGTTATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTAAAGGGCTTAAT
TCTTAGTTGAATTTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTATATATACAT
TAAATAACTTTAAATTCTTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGATAAAAACTTCTT
ATACGTTTCCGAGGGGGGGTTTAAATCTATCCCAAATGAGCCGTCTATCGAA
ATCGGTGCATGGATGTCTGATTCTCCAGAAA

***G. baytopiorum*-rps16R**

AGATTTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCG
AGAAAAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGAC
CAAAAATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTCCCCCCAA
AAATCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGCTCAAA
AGAAAAAAATCTTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCTT
TTGTTTTGTCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGCG
ATAATTAAAAAGAAAAGATATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTGTTT
TTTGAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAAAAA
TGGAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTCAAAGAATCTAATCATA
TGAACAGCGGATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGACAA
GGCTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGAATTTTAAATTTGTTTGATTTTGA
TCCTTTCAATTTCTCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTCT
TTTGATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGACT

TTCTACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTTCCATTACACCCCACCAAATCAC
GTTCGAGTGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTAAGAGCATCCTTTATTAG
AGAATGATGGATATAAGAATCCACAACAGATCATGTCCTTCAAGTCGCACG
TTGCTTTCTTTTCTCACACACCCA

***G. pallida*-rps16F**

TCTTATATCCATCATTCTCTAATAAAGGATGCTCTTAACTCGACATCTTTTTC
TTTGTTCCACTCGAACGTGATTTGGTGGGGTGTAATGGAAATAGTTATAGGA
TGGAGCTCGAGTAGAAAGTCTTGAGCTATTTCTCAAGGGAGAGGAGTCTAG
GGTTAGTGTCAATCAAAAGAATAAGTTGGAACAACTTCGTAAGTTATCTTTG
ACAGAGAAATTGAAAGGATCAAAATCAAACAAATTTAAAATTCCCAAGGAC
ATTTTGTTTTGATAAAGCCTTGTCTATTAATCTATTAAATTATATATATCGTG
CGGAAATCCGCTGTTCATATGATTAGATTCTTTCAGCGAAATAAATAACAAA
AAGGTATGTTGCTTCCATTTTTGAAAGGATTAAAAATCAACGAAGTAATGTC
TAAACCCAATGATTCAAAAAACAAGATGAAAGGCTTCCGTAACAAGGAAAT
ATCTTTTCTTTTTAATTATCGCAACAATTGTATTTGGATCAATTCAAATCGAT
TCGAAATGAGACAAAACAAAAGGGTATTTGAGACTGCTCAATAAATGAAAA
ATGCTAAAAGATTTTTTTCTTTTGAGCTATTTGAAAGTTATTCAACTTGAGTT
ATGAGTATACAAATGATTTTTGGGGGGGAAAGTAAAGGGCTTAATTCTTAG
TTGAATTTTTTTTCATTTTTGGTCATTCTAACTAATTTATATATACATTAAAT
AACTTTAAATTCTTTTTTCTCGAGCCGTACGAGGGATAAAACTTCTTATACG
TTTTCCGAGGGGGGGTTAAAATCTATCCCAATGAGCCGTCTATCGAATCGTT
GCAATTGATGTCCGAATCCCGAA

***G. pallida*-rps16R**

TTTAACCCCCCTCGGAAACGTATAAGAAGTTTTATCCTCGTACGGCTCGAGA
AAAAGAATTTAAAGTTATTTAATGTATATATAAATTAGTTAGAATGACCAA
AAATGAAAAAAATTCAACTAAGAATTAAGCCCTTTACTTTCCCCCCAAAAA
TCATTTGTATACTCATAACTCAAGTTGAATAACTTTCAAATAGCTCAAAAGA
AAAAAATCTTTTAGCATTTTTCATTTATTGAGCAGTCTCAAATACCCTTTTGT

TTTGTCTCATTTCGAATCGATTTGAATTGATCCAAATACAATTGTTGCGATA
ATTAAAAAGAAAAGATATTTCCTTGTTACGGAAGCCTTTCATCTTGTTTTTT
GAATCATTGGGTTTAGACATTACTTCGTTGATTTTTAATCCTTTCAAAAATG
GAAGCAACATACCTTTTTGTTATTTATTTCGCTGAAAGAATCTAATCATATG
AACAGCGGATTTCCGCACGATATATATAATTTAATAGATTAATAGACAAGG
CTTTATCAAAACAAAATGTCCTTGGGAATTTTAAATTTGTTTGATTTTGATCC
TTTCAATTTCTCTGTCAAAGATAACTTACGAAGTTGTTCCAACTTATTCTTTT
GATTGACACTAACCCTAGACTCCTCTCCCTTGAGAAATAGCTCAAGACTTTC
TACTCGAGCTCCATCCTATAACTATTCCATTACACCCCACCAAATCACGTTC
GAGTGGAACAAAGAAAAAGATGTCGAGTTTAAGAGCATCCCTTTATAGAGA
AATGATGGGATATAAGAATCCACAACAGATCATGTCCCTTCAAGTCGCACG
TTGCTTTCTCTCACCCAACAA

ÖZ GEÇMİŞ

Konya'nın Karapınar ilçesinde 1978 yılında dünyaya geldi. İlkokulu Vehbi Yurt İlkokulu'nda, ortaokul ve lise öğrenimini Karapınar Lisesi'nde 1995 yılında tamamladıktan sonra, aynı yıl Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. 1999 yılında lisans öğrenimini başarıyla bitirdikten sonra aynı bölümde yüksek lisans öğrenimini 2003 yılında tamamladı. 2007 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı.