TÜRKİYE'DEKİ *HELIANTHEMUM* MILL. (CISTACEAE) CİNSİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK ÇALIŞMALAR

TAXONOMICAL STUDIES ON THE GENUS *HELIANTHEMUM* MILL. (CISTACEAE) IN TURKEY

EMİNE BURCU YEŞİLYURT

PROF. DR. SADIK ERİK
PROF. DR. GALİP AKAYDIN
Tez Danışmanları

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
BİYOLOJİ Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
DOKTORA TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2014

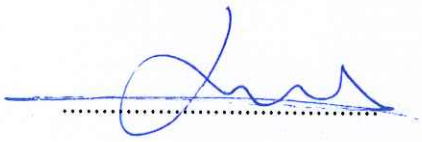
EMİNE BURCU YEŞİLYURT'un hazırladığı **"Türkiye'deki *Helianthemum* Mill. (Cistaceae) Cinsi Üzerinde Taksonomik Çalışmalar"** adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mecit VURAL
Başkan ..... 

Prof. Dr. Sadık ERİK
Danışman ..... 

Pof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI
Üye ..... 

Prof. Dr. Osman KETENOĞLU
Üye ..... 

Prof. Dr. Latif KURT
Üye ..... 

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Fatma SEVİN DÜZ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Canım Oğluma

Tuğra'ma ...

ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

01/07/2014



EMİNE BURCU YEŞİLYURT

ÖZET

TÜRKİYE'DEKİ *HELIANTHEMUM* MILL. (CISTACEAE) CİNSİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK ÇALIŞMALAR

Emine Burcu YEŞİLYURT

Doktora Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sadık ERİK

Eş Danışmanı: Prof. Dr. Galip AKAYDIN

Temmuz 2014, 370 sayfa

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren *Helianthemum* Mill. cinsine ait türlerin morfolojisi, anatomisi, palinolojik, sitogenetik özellikleri, tohum morfolojisi incelenmiş ve elde edilen veriler nümerik taksonomi yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. 2010 - 2014 yılları arasında yapılan arazi çalışmalarında 335 örnek toplanmıştır. Yurtiçi ve yurtdışı olmak üzere 12 herbaryum ziyaret edilmiştir. Türkiye Florası'nda 12 tür ve 17 taksonla temsil edilen bu cins, çalışmamız sonucuna göre 12 tür ve 16 takson olarak değerlendirilmiştir. Türkiye Florası'nda yer alan *H. apenninum* türünün varlığı kanıtlanamamıştır. Türkiye Florası'nın 1. cildinde *H. racemosum* olarak adlandırılan örnekler aynı eserin 11. cildinde Kit Tan tarafından *H. syriacum* olarak düzeltilmiştir. Tez kapsamında, *H. antitauricum* türü *H. strickeri*'nin sinonimi yapılmıştır. *H. canum* altında yer alan 4 nötr grup, *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* olarak iki farklı taksona ayrılmış ve bu taksonlar için yeni betimler oluşturulmuştur. *H. ledifolium* var. *microcarpum H. microcarpum* olarak tür düzeyine yükseltilmiştir. Morfolojik betimler genişletilerek yeni bir tür teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Türlerin fitocoğrafik bölgeleri ve IUCN kategorileri tekrar gözden geçirilerek revize edilmiştir. Taksonlara ait polen ve

tohumlar ışık ve taramalı elektron mikroskopunda incelenerek tohum ve polen betimleri oluşturulmuştur. Palinolojik çalışmalarda yüzey ornamentasyonları açısından türler arasında bir farklılık bulunamamıştır. Bu çalışmada tohum morfolojisi karakterlerine göre ilk defa tür teşhis anahtarı hazırlanmıştır. Anatomik çalışmalarda tek yıllık türler, gövde kesitlerine bakılarak tek ya da iki yıllık olarak değerlendirilmiştir. Taksonların fenetik ilişkileri nümerik taksonomi kullanılarak tanımlanmıştır. Sitogenetik çalışmalarda incelenen taksonların temel kromozom sayısı X=10 (2n=20) olarak bulunmuştur. *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında ise kromozom sayısının 2n=22 olduğu tespit edilmiştir. *H. microcarpum*, *H. ledifolium* var. *ledifolium* ve *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonlarında kromozomal miksoploidi olduğu bu çalışmayla ilk kez ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Helianthemum*, Cistaceae, revizyon, sistematik, morfoloji, palinoloji, anatomi, sitogenetik, nümerik taksonomi, mikromorfoloji.

ABSTRACT

TAXONOMICAL STUDIES ON THE GENUS *HELIANTHEMUM* MILL. (CISTACEAE) IN TURKEY

Emine Burcu YEŞİLYURT

Ph.D Thesis, Department of Biology

Advisor: Prof. Dr. Sadık ERİK

Co-Advisor: Prof. Dr. Galip AKAYDIN

July 2014, 370 pages

In this research, the morphological, anatomical, palynological, cytological features and seed morphology of species which belong to *Helianthemum* Mill. that are naturally found in Turkey, were studied and were evaluated by using the numerical taxonomic methodology. During the field researches conducted between 2010-2014, 335 samples were collected. Moreover, 12 national and foreign herbariums were visited. According to the result of our research, this genus, which is represented with 12 species and 17 taxa in the Flora of Turkey, is evaluated with 12 species and 16 taxa by now. The existence of *H. apenninum* in which the appearance is stated in the Flora of Turkey could not be proved. The specimens cited as *H. racemosum* in the first volume of Flora of Turkey were corrected as *H. syriacum* in the 11th volume by Kit Tan. In the context of the thesis research, *H. antitauricum* species was assigned as the synonym of *H. strickeri*. The 4 neutral groups under *H. canum* separated into two different taxa as *H. canum* and *H. oelandicum* subsp. *alpestre* and new descriptions were constituted for those taxa. *H. ledifolium* var. *microcarpum* was enhanced to species level as *H. microcarpum*. A new identification key of this species was constituted by extending morphological descriptions. Phytogeographical regions and IUCN categories of all species included in the study were

revised. Pollens and seeds that belong to the taxa were examined under light and scanning electron microscopes, and seed and pollen descriptions were constituted. On palynological studies there are no differences among species in terms of surface ornamentations were not detected. The identification key according to the characters of seed morphology were prepared for the first time in this study. On anatomical studies of annual species according to the stem cross section were evaluated as annual or biennial. Phenetic relationships of taxa were identified by using numerical taxonomy. The basic number of chromosomes of the taxa studied in cytogenetic studies were detected as X=10 (2n=20). However, the chromosome numbers of *H. canum* and *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taxa were detected as 2n=22. The existence of chromosomal mixoploidy in *H. microcarpum*, *H. ledifolium* var. *ledifolium* and *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taxa was revealed for the first time with this study.

Key Words: *Helianthemum*, Cistaceae, revision, systematic, morphology, palynology, anatomy, cytology, numerical taxonomy, micromorphology.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren değerli hocalarım Prof. Dr. Sadık Erik ve Prof. Dr. Galip Akaydın'a;

Araştırmalarım süresince önerileriyle katkıda bulunan Tez İzleme Komitesi'ndeki hocalarım Prof. Dr. Şinasi Yıldırımlı ve Prof. Dr. Mecit Vural'a;

Palinolojik çalışmalarda yardımcı olan Yrd. Doç. Cahit Doğan ve Araş. Gör. Dr. Edibe Özmen'e; sitogenetik çalışmalarda yardımcı olan Uzm. Dr. Ayşe Nihal Gömürgen'e; anatomik çalışmalardaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Hüsnü Çakırlar, Prof. Dr. Münevver Nur Pınar, Doç. Dr. Hatice Nurhan Büyükkartal, Araş. Gör. Elif Kuş ve Araş. Gör. Mesut Muhammed Hürkul'a; taramalı elektron mikroskopu çalışmalarımda destek olan Yrd. Doç. H. Evren Çubukçu, Araş. Gör. Lütfiye Akın'a; çalışmamın çeşitli evrelerinde yardımlarını gördüğüm Doç. Dr. Çağatay Tavşanoğlu, Araş. Gör. Dr. Aslı Doğru Koca, Uzm. Haşim Altınözlü, Mehtap Öztekin, Demet Töre'ye ve nümerik analizlerdeki katkılarından dolayı Araş. Gör. Barış Özüdoğru'ya içtenlikle teşekkür ederim.

Bu tezi aynı adı taşıyan 01001601006 numaralı proje kapsamında maddi olarak destekleyen Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi'ne;

TÜBİTAK-BİDEB-2211 "Yurtiçi Doktora Burs Programı" (Scholarship for PhD program)'na teşekkür ederim.

Bu süreçte desteğini esirgemeden yanımda olan sevgili eşim Tuğrul Yeşilyurt'a ve canım annem Türkan Yılmaz'a teşekkürü bir borç bilirim.

Emine Burcu Yeşilyurt

2014

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....i
ABSTRACT.....iii
TEŞEKKÜR.....v
İÇİNDEKİLER.....vi
ŞEKİLLER.....xi
ÇİZELGELER.....xix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....xxi
1. GİRİŞ.....1
2. MATERYAL - YÖNTEM.....16
2.1. Arazi Çalışmaları.....16
2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....19
2.2.1. Morfolojik Çalışmalar.....19
2.2.2. Palinolojik Çalışmalar.....20
2.2.2.1. Işık Mikroskopu (LM) İle Yapılan Palinolojik Çalışmalar.....21
2.2.2.1.1. Asetoliz Metodu.....21
2.2.2.1.2. Gliserin - Jelatin Hazırlanması.....22
2.2.2.1.3. Polenlerin Ölçümü.....22
2.2.2.2. Taramalı Elektron Mikroskopu İle Yapılan Palinolojik Çalışmalar.....25
2.2.3. Taramalı Elektron Mikroskopu İle Yapılan Tohum Morfolojisi Çalışmaları.....28
2.2.4. Nümerik Çalışmalar.....31
2.2.5. Anatomik Çalışmalar.....35
2.2.5.1. İkili Boyama Metodu.....35
2.2.5.2. Sartur Reaktifi İle Boyama Metodu.....37
2.2.5.2.1. Sartur Reaktifinin Hazırlanışı.....37
2.2.6. Sitogenetik Çalışmalar.....41
3. BULGULAR.....43
3.1. *Helianthemum* Cinsinin Morfolojik Özellikleri.....43
3.1.1. Kök.....43
3.1.2. Gövde.....44
3.1.3. Yaprak.....46
3.1.4. Çiçek.....48

3.1.5. Kapsül ve Tohum.....54
3.2. Polen Morfolojisi.....54
3.3.1. Cistaceae.....58
3.3.2. Cistaceae Familyası Cins Teşhis Anahtarı.....59
3.3.3. *Helianthemum*.....60
3.3.4. Sinoptik Liste.....62
3.3.5. *Helianthemum* Mill. Cinsi Tür Teşhis Anahtarı.....63
3.4.1. ***H. syriacum*** (Jacq.) Dum. Cours.....64
3.4.1.1. Polen.....67
3.4.1.2. Tohum.....69
3.4.1.3. Anatomi.....70
3.4.1.4. Sitogenetik.....74
3.4.1.5. Tartışma.....78
3.4.2. ***H. stipulatum*** (Forssk.) C. Chr.....80
3.4.2.1. Polen.....84
3.4.2.2. Tohum.....87
3.4.2.3. Anatomi.....87
3.4.2.4. Sitogenetik.....91
3.4.2.5. Tartışma.....94
3.4.3. ***H. strickeri*** Grosser.....99
3.4.3.1. Polen.....103
3.4.3.2. Tohum.....105
3.4.3.3. Anatomi.....105
3.4.3.4. Sitogenetik.....109
3.4.3.5. Tartışma.....110
3.4.4. ***H. germanicopolitanum*** Bornm.....116
3.4.4.1. Polen.....119
3.4.4.2. Tohum.....121
3.4.4.3. Anatomi.....121
3.4.4.4. Sitogenetik.....125
3.4.4.5. Tartışma.....126
3.4.5. ***H. kotschyanum*** Boiss.....129
3.4.5.1. Polen.....134
3.4.5.2. Tohum.....136

3.4.5.3. Anatomi.....137
3.4.5.4. Tartışma.....143
3.4.6. ***H. nummularium*** (L.) Mill. subsp. ***nummularium***.....145
3.4.6.1. Polen.....149
3.4.6.2. Tohum.....151
3.4.6.3. Anatomi.....152
3.4.6.4. Sitogenetik.....156
3.4.6.5. Tartışma.....156
3.4.7. ***H. nummularium*** (L.) Mill. subsp. ***tomentosum*** (Scop.) Schinz & Thell.....160
3.4.7.1. Polen.....168
3.4.7.2. Tohum.....170
3.4.7.3. Anatomi.....172
3.4.7.4. Sitogenetik.....176
3.4.7.5. Tartışma.....178
3.4.8. ***H. nummularium*** (L.) Mill. subsp. ***ovatum*** (Viv.) Schinz & Thell.....179
3.4.8.1. Polen.....184
3.4.8.2. Tohum.....186
3.4.8.3. Anatomi.....186
3.4.8.4. Sitogenetik.....190
3.4.8.5. Tartışma.....193
3.4.9. ***H. nummularium*** (L.) Mill. subsp. ***lycaonicum*** Coode & Cullen.....195
3.4.9.1. Polen.....200
3.4.9.2. Tohum.....203
3.4.9.3. Anatomi.....204
3.4.9.4. Tartışma.....207
3.4.10. ***H. oelandicum*** (L.) DC. subsp. ***alpestre*** (Jacq.) Breistr.....212
3.4.10.1. Polen.....217
3.4.10.2. Tohum.....219
3.4.10.3. Sitogenetik.....220
3.4.10.4. Tartışma.....221
3.4.11. ***H. canum*** (L.) Baumg.....225
3.4.11.1. Polen.....231
3.4.11.2. Tohum.....234
3.4.11.3. Anatomi.....234

3.4.11.4. Sitogenetik.....238
3.4.11.5. Tartışma.....239
3.4.12. ***H. ledifolium*** (L.) Mill. var. ***ledifolium***.....243
3.4.12.1. Polen.....249
3.4.12.2. Tohum.....251
3.4.12.3. Anatomi.....251
3.4.12.4. Sitogenetik.....255
3.4.12.5. Tartışma.....256
3.4.13. ***H. ledifolium*** (L.) Mill. var. ***lasiocarpum*** (Willk.) Bornm.....260
3.4.13.1. Polen.....265
3.4.13.2. Tohum.....267
3.4.13.3. Anatomi.....267
3.4.13.4. Sitogenetik.....271
3.4.13.5. Tartışma.....273
3.4.14. ***H. microcarpum*** Coss. ex Boiss.....275
3.4.14.1. Polen.....279
3.4.14.2. Tohum.....281
3.4.14.3. Anatomi.....282
3.4.14.4. Sitogenetik.....286
3.4.14.5. Tartışma.....286
3.4.15. ***H. salicifolium*** (L.) Mill.....291
3.4.15.1. Polen.....301
3.4.15.2. Tohum.....303
3.4.15.3. Anatomi.....303
3.4.15.4. Sitogenetik.....307
3.4.15.5. Tartışma.....308
3.4.16. ***H. aegyptiacum*** (L.) Mill.....312
3.4.16.1. Polen.....316
3.4.16.2. Tohum.....318
3.4.16.3. Anatomi.....319
3.4.16.4. Sitogenetik.....323
3.4.16.5. Tartışma.....324
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....330
4.1. Morfolojik ve Taksonomik Sonuçlar.....330

4.2. Palinolojik Sonuçlar.....339
4.3. Tohum Morfolojisi Sonuçları.....345
4.4. Anatomik Sonuçlar.....348
4.5. Sitogenetik Sonuçlar.....349
4.6. Nümerik Sonuçlar.....350
KAYNAKLAR.....355
EK 1.....364
ÖZGEÇMİŞ.....367

ŞEKİLLER

Sayfa

Şekil 1.1. Cistaceae familyasının dünya üzerindeki yayılışı.....3
Şekil 1.2. Ektomikorizanın bitki kökleri ve dokularındaki görünümü.....5
Şekil 1.3. Akdeniz floristik bölgesinde bulunan ülkelerde *Helianthemum* cinsine ait tür ve alttür sayıları.....12
Şekil 1.4. Arazi çalışmaları güzergahları.....17
Şekil 1.5. *H. strickeri* türüne ait çimlendirilmiş kök uçları.....41
Şekil 1.6. Kök yapısı.....43
Şekil 1.7. Gövde yapısı.....44
Şekil 1.8. *H. canum* türünde horizontal gövde yapısı.....45
Şekil 1.9. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunda yaprak dizilişi.....46
Şekil 1.10. Yaprak dizilişi.....47
Şekil 1.11. *Helianthemum* cinsine ait çiçek diyagramı.....49
Şekil 1.12. Petal yapısı.....49
Şekil 1.13. Sepal yapısı.....50
Şekil 1.14. Stamen yapısı.....51
Şekil 1.15. Stilüs yapısı.....52
Şekil 1.16. *H. syriacum* türünün tip resmi.....65
Şekil 1.17. *H. syriacum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....66
Şekil 1.18. *H. syriacum* poleni.....68
Şekil 1.19. *H. syriacum* poleni mikrografı.....69
Şekil 1.20. *H. syriacum* tohumu mikrografı.....70
Şekil 1.21. *H. syriacum* kök enine kesitleri.....71
Şekil 1.22. *H. syriacum* gövde enine kesitleri.....71
Şekil 1.23. *H. syriacum* yaprak enine kesitleri.....73
Şekil 1.24. *H. syriacum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....72
Şekil 1.25. *H. syriacum* türüne ait metafaz hücreleri.....74
Şekil 1.26. *H. syriacum* türünün kapsül, tohum, stamen, stilüs yapısı.....75
Şekil 1.27. *H. syriacum*'un genel görünüşü ve çiçekleri.....76
Şekil 1.28 . *H. syriacum'*un yetişme yeri.....77
Şekil 1.29. *H. stipulatum* türünün ikonoğrafyası.....81
Şekil 1.30. *H. stipulatum* tip örneği.....82

Şekil 1.31 . *H. stipulatum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....83
Şekil 1.32. *H. stipulatum* poleni.....85
Şekil 1.33. *H. stipulatum* poleni mikrografı.....86
Şekil 1.34. *H. stipulatum* tohumu mikrografı.....87
Şekil 1.35. *H. stipulatum* kök enine kesitleri.....88
Şekil 1.36. *H. stipulatum* gövde enine kesitleri.....89
Şekil 1.37. *H. stipulatum* yaprak enine kesitleri.....90
Şekil 1.38. *H. stipulatum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....91
Şekil 1.39. *H. stipulatum* sapsız çiçekleri.....91
Şekil 1.40. *H. stipulatum* türüne ait metafaz hücreleri.....92
Şekil 1.41. *H. stipulatum* türünün iç kaliks, 2 serili stamen yapısı.....92
Şekil 1.42. *H. stipulatum*'un çiçekleri.....93
Şekil 1.43. *H. stipulatum*'un genel görünüşü.....94
Şekil 1.44. *H. stipulatum*'un yetişme yeri.....95
Şekil 1.45. *H. stipulatum*'un rüzgarın etkisiyle yatık gövdeye sahip bireylerinin yetişme yeri.....96
Şekil 1.46. *H. stipulatum*'un rüzgarın etkisiyle yatık gövdeye sahip bireyleri.....97
Şekil 1.47. *H. stipulatum* türüne ait bireylerde enfeksiyon görünümü.....98
Şekil 1.48. *H. strickeri* türünün ikonoğrafyası.....100
Şekil 1.49. *H. strickeri* tip örneği.....101
Şekil 1.50. *H. strickeri* türünün Türkiye'deki yayılışı.....102
Şekil 1.51. *H. strickeri* poleni.....103
Şekil 1.52. *H. strickeri* poleni mikrografı.....104
Şekil 1.53. *H. strickeri* tohumu mikrografı.....105
Şekil 1.54. *H. strickeri* kök enine kesitleri.....106
Şekil 1.55. *H. strickeri* gövde enine kesitleri.....107
Şekil 1.56. *H. strickeri* yaprak enine kesitleri.....108
Şekil 1.57. *H. strickeri* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....109
Şekil 1.58. *H. strickeri* türüne ait metafaz hücreleri.....109
Şekil 1.59. *H. strickeri* türünün genel görünüşü ve çiçekleri.....110
Şekil 1.60. *H. strickeri* türünün meyveli dönemi.....111
Şekil 1.61. *H. strickeri* türünün yetişme yeri.....112
Şekil 1.62. *H. strickeri* türünün eklemli pedisel, kapsül,. stilüs, iç kaliks yapısı.....113
Şekil 1.63. *H. strickeri* türüne ait tohumlar.....114

Şekil 1.64. *H. germanicopolitanum* Bornm. tip örneği.....117
Şekil 1.65. *H. germanicopolitanum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....118
Şekil 1.66. *H. germanicopolitanum* poleni.....119
Şekil 1.67. *H. germanicopolitanum* poleni mikrografı.....120
Şekil 1.68. *H. germanicopolitanum* tohumu mikrografı.....121
Şekil 1.69. *H. germanicopolitanum* kök enine kesitleri.....122
Şekil 1.70. *H. germanicopolitanum* gövde enine kesitleri.....123
Şekil 1.71. *H. germanicopolitanum* yaprak enine kesitleri.....124
Şekil 1.72. *H. germanicopolitanum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....125
Şekil 1.73. *H. germanicopolitanum* türüne ait metafaz hücreleri.....125
Şekil 1.74. *H. germanicopolitanum*'un genel görünüşü ve çiçekleri.....126
Şekil 1.75. *H. germanicopolitanum* iç kaliksindeki tüy durumları.....127
Şekil 1.76. *H. germanicopolitanum*'un yetişme yeri.....127
Şekil 1.77. *H. germanicopolitanum* türünün çift kıvrımlı stilüs ve tohum yapısı.....128
Şekil 1.78. *H. kotschyanum* türünün ikonoğrafyası.....130
Şekil 1.79. *H. kotschyanum* Boiss. tip örneği.....131
Şekil 1.80. *H. kotschyanum* Boiss. tip örneği.....132
Şekil 1.81. *H. kotschyanum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....133
Şekil 1.82. *H. kotschyanum* poleni.....135
Şekil 1.83. *H. kotschyanum* poleni mikrografı.....136
Şekil 1.84. *H. kotschyanum* tohumu mikrografı.....137
Şekil 1.85. *H. kotschyanum* kök enine kesitleri.....138
Şekil 1.86. *H. kotschyanum* gövde enine kesitleri.....139
Şekil 1.87. *H. kotschyanum* yaprak enine kesitleri.....140
Şekil 1.88. *H. kotschyanum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....141
Şekil 1.89. *H. kotschyanum*'un yetişme yeri.....141
Şekil 1.90. *H. kotschyanum*'un genel görünüşü ve çiçekleri.....142
Şekil 1.91. *H. kotschyanum* türünün iç kaliks, tek kıvrımlı stilüs, çok serili stamen yapısı.....143
Şekil 1.92. *H. nummularium* subsp. *nummularium* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....146
Şekil 1.93. *H. nummularium* subsp. *nummularium* tip örneği.....147
Şekil 1.94. *H. nummularium* subsp. *nummularium* poleni.....150
Şekil 1.95. *H. nummularium* subsp. *nummularium* poleni mikrografı.....151
Şekil 1.96. *H. nummularium* subsp. *nummularium* tohumu mikrografı.....152

Şekil 1.97. *H. nummularium* subsp. *nummularium* kök enine kesitleri.....153
Şekil 1.98. *H. nummularium* subsp. *nummularium* gövde enine kesitleri.....154
Şekil 1.99. *H. nummularium* subsp. *nummularium* yaprak enine kesitleri.....155
Şekil 1.100. *H. nummularium* subsp. *nummularium* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....155
Şekil 1.101. *H. nummularium* subsp. *nummularium* taksonuna ait metafaz hücreleri.....156
Şekil 1.102. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un genel görünüşü ve çiçekleri.....157
Şekil 1.103. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un yetişme yeri.....158
Şekil 1.104. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un yetişme yeri.....159
Şekil 1.105. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un yetişme yeri.....160
Şekil 1.106. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* tip örneği.....162
Şekil 1.107. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....163
Şekil 1.108. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* poleni.....169
Şekil 1.109. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* poleni mikrografı.....170
Şekil 1.110. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* tohumu mikrografı.....171
Şekil 1.111. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* tohumu mikrografı.....172
Şekil 1.112. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* kök enine kesitleri.....173
Şekil 1.113. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* gövde enine kesitleri.....174
Şekil 1.114. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* yaprak enine kesitleri.....175
Şekil 1.115. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....176
Şekil 1.116. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* taksonuna ait metafaz hücreleri.....176
Şekil 1.117. *H. nummularium* subsp. *tomentosum'*un genel görünüşü ve çiçekleri.....177
Şekil 1.118. *H. nummularium* subsp. *tomentosum'*un yetişme yeri.....178
Şekil 1.119. *H. nummularium* subsp. *tomentosum'*un yetişme yeri.....179
Şekil 1.120. *H. nummularium* subsp. *ovatum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....181
Şekil 1.121. *H. nummularium* subsp. *ovatum* poleni.....184
Şekil 1.122. *H. nummularium* subsp. *ovatum* poleni mikrografı.....185
Şekil 1.123. *H. nummularium* subsp. *ovatum* tohumu mikrografı.....186
Şekil 1.124. *H. nummularium* subsp. *ovatum* kök enine kesitleri.....187
Şekil 1.125. *H. nummularium* subsp. *ovatum* gövde enine kesitleri.....188
Şekil 1.126. *H. nummularium* subsp. *ovatum* yaprak enine kesitleri.....189
Şekil 1.127. *H. nummularium* subsp. *ovatum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....190

Şekil 1.128. *H. nummularium* subsp. *ovatum'*un genel görünüşü ve çiçekleri.....191
Şekil 1.129. *H. nummularium* subsp. *ovatum*'un yetişme yeri.....192
Şekil 1.130. *H. nummularium* subsp. *ovatum* taksonunun iç kaliks, yaprak tüy durumu, stamen, tek kıvrımlı stilüs yapısı.....193
Şekil 1.131. *H. nummularium* subsp. *ovatum* taksonunun kapsül ve tohum yapısı.....194
Şekil 1.132. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* tip örneği.....196
Şekil 1.133. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* tip örneği.....197
Şekil 1.134. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....198
Şekil 1.135. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* poleni.....201
Şekil 1.136. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* poleni mikrografı.....202
Şekil 1.137. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* tohumu mikrografı.....203
Şekil 1.138. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* kök enine kesitleri.....204
Şekil 1.139. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* gövde enine kesitleri.....205
Şekil 1.140. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* yaprak enine kesitleri.....206
Şekil 1.141. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....206
Şekil 1.142. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum'*un genel görünüşü.....208
Şekil 1.143. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un yetişme yeri.....209
Şekil 1.144. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un yetişme yeri.....210
Şekil 1.145. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonunun Türkiye Florası kayıtlarında yer alan örnekleri.....211
Şekil 1.146. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....213
Şekil 1.147. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* poleni.....218
Şekil 1.148. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* poleni mikrografı.....219
Şekil 1.149. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* tohumu mikrografı.....220
Şekil 1.150. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'nin genel görünüşü ve çiçekleri.....221
Şekil 1.151. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'nin yetişme yeri.....222
Şekil 1.152. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'nin yetişme yeri.....223
Şekil 1.153. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunun stamen ve stilüs yapısı.....223
Şekil 1.154. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* yapraklarındaki tüy durumu.....224
Şekil 1.155. *H. canum* ikonoğrafyası.....226
Şekil 1.156. *H. canum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....227
Şekil 1.157. *H. canum* poleni.....232
Şekil 1.158. *H. canum* poleni mikrografı.....233

Şekil 1.159. *H. canum* tohumu mikrografı.....234
Şekil 1.160. *H. canum* kök enine kesitleri.....235
Şekil 1.161. *H. canum* gövde enine kesitleri.....236
Şekil 1.162. *H. canum* yaprak enine kesitleri.....237
Şekil 1.163. *H. canum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....238
Şekil 1.164. *H. canum*'un genel görünüşü ve çiçekleri.....239
Şekil 1.165. *H. canum*'un yetişme yeri.....240
Şekil 1.166. *H. canum*'un yetişme yeri.....241
Şekil 1.167. *H. canum* yapraklarındaki tüy durumu.....242
Şekil 1.168. *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonunun ikonoğrafyası.....244
Şekil 1.169. *H. ledifolium* var. *ledifolium* tip örneği.....245
Şekil 1.170. *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....246
Şekil 1.171. *H. ledifolium* var. *ledifolium* poleni.....249
Şekil 1.172. *H. ledifolium* var. *ledifolium* poleni mikrografı.....250
Şekil 1.173. *H. ledifolium* var. *ledifolium* tohumu mikrografı.....251
Şekil 1.174. *H. ledifolium* var. *ledifolium* kök enine kesitleri.....252
Şekil 1.175. *H. ledifolium* var. *ledifolium* gövde enine kesitleri.....253
Şekil 1.176. *H. ledifolium* var. *ledifolium* yaprak enine kesitleri.....254
Şekil 1.177. *H. ledifolium* var. *ledifolium* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....254
Şekil 1.178. *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonuna ait metafaz hücrelerinde miksoploidi.....255
Şekil 1.179. *H. ledifolium* var. *ledifolium*'un çiçekleri ve meyvesi.....256
Şekil 1.180. *H. ledifolium* var. *ledifolium'*un yetişme yeri.....257
Şekil 1.181. *H. ledifolium* var. *ledifolium'*un yetişme yeri.....258
Şekil 1.182. Kapsül yüzeyindeki tüy durumlarının karşılaştırılması.....258
Şekil 1.183. *H. ledifolium* var. *ledifolium* ve *H. microcarpum* taksonlarında çiçek ekseni.....259
Şekil 1.184. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonunun ikonoğrafyası.....261
Şekil 1.185. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum*'un sintip örneği.....262
Şekil 1.186. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.....263
Şekil 1.187. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* poleni.....265
Şekil 1.188. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* poleni mikrografı.....266
Şekil 1.189. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* tohumu mikrografı.....267

Şekil 1.190. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* kök enine kesitleri.....268
Şekil 1.191. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* gövde enine kesitleri.....269
Şekil 1.192. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* yaprak enine kesitleri.....270
Şekil 1.193. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....270
Şekil 1.194. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonuna ait metafaz hücrelerinde miksoploidi.....271
Şekil 1.195. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum'*un çiçekleri ve meyvesi.....272
Şekil 1.196. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum'*un yetişme yeri.....273
Şekil 1.197. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum'*un yetişme yeri.....274
Şekil 1.198. *H. microcarpum* türünün ikonoğrafyası.....276
Şekil 1.199. *H. microcarpum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....277
Şekil 1.200. *H. microcarpum* poleni.....280
Şekil 1.201. *H. microcarpum* poleni mikrografı.....281
Şekil 1.202. *H. microcarpum* tohumu mikrografı.....282
Şekil 1.203. *H. microcarpum* kök enine kesitleri.....283
Şekil 1.204. *H. microcarpum* gövde enine kesitleri.....284
Şekil 1.205. *H. microcarpum* yaprak enine kesitleri.....285
Şekil 1.206. *H. microcarpum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....285
Şekil 1.207. *H. microcarpum* türüne ait metafaz hücrelerinde miksoploidi.....286
Şekil 1.208. *H. microcarpum* türünün genel görünümü.....287
Şekil 1.209. *H. microcarpum* türünün yetişme yeri.....288
Şekil 1.210. *H. microcarpum* taksonunun iç kaliks yapısı.....288
Şekil 1.211. *H. microcarpum* türünün yetişme yeri.....289
Şekil 1.212. *H. microcarpum* türünün kapsül ve tohum yapısı.....289
Şekil 1.213. *H. salicifolium* türünün ikonoğrafyası.....292
Şekil 1.214. *H. salicifolium* tip örneği.....293
Şekil 1.215. *H. salicifolium* türünün Türkiye'deki yayılışı.....294
Şekil 1.216. *H. salicifolium* poleni.....301
Şekil 1.217. *H. salicifolium* poleni mikrografı.....302
Şekil 1.218. *H. salicifolium* tohumu mikrografı.....303
Şekil 1.219. *H. salicifolium* kök enine kesitleri.....304
Şekil 1.220. *H. salicifolium* gövde enine kesitleri.....305
Şekil 1.221. *H. salicifolium* yaprak enine kesitleri.....306

Şekil 1.222. *H. salicifolium* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....307
Şekil 1.223. *H. salicifolium* türüne ait metafaz hücreleri.....307
Şekil 1.224. *H. salicifolium*'un genel görünüşü.....308
Şekil 1.225. *H. salicifolium*'un yetişme yeri.....309
Şekil 1.226. *H. salicifolium*'un yetişme yeri.....310
Şekil 1.227. *H. salicifolium* türüne ait tohumlar.....310
Şekil 1.228. *H. salicifolium* türünün iç kaliks ve stilüs yapısı.....311
Şekil 1.229. *H. aegyptiacum* türünün ikonoğrafyası.....313
Şekil 1.230. *H. aegyptiacum* tip örneği.....314
Şekil 1.231. *H. aegyptiacum* türünün Türkiye'deki yayılışı.....315
Şekil 1.232. *H. aegyptiacum* poleni.....317
Şekil 1.233. *H. aegyptiacum* poleni mikrografı.....318
Şekil 1.234. *H. aegyptiacum* tohumu mikrografı.....319
Şekil 1.235. *H. aegyptiacum* kök enine kesitleri.....320
Şekil 1.236. *H. aegyptiacum* gövde enine kesitleri.....321
Şekil 1.237. *H. aegyptiacum* yaprak enine kesitleri.....322
Şekil 1.238. *H. aegyptiacum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.....323
Şekil 1.239. *H. aegyptiacum* türüne ait metafaz hücreleri.....323
Şekil 1.240. *H. aegyptiacum*'un genel görünüşü ve çiçekleri.....325
Şekil 1.241. *H. aegyptiacum*'un yetişme yeri.....326
Şekil 1.242. *H. aegyptiacum*'un yetişme yeri.....327
Şekil 1.243. *H. aegyptiacum* türünün iç kaliks, kapsül, tohum, stamen ve stilüs yapısı....328
Şekil 1.244. *H. aegyptiacum* tohumlarında müsilaj kılıf.....329
Şekil 1.245. *Helianthemum* taksonlarının ekvatoral eksen uzunluklarına göre box-plot grafiği.....339
Şekil 1.246. *Helianthemum* taksonlarının polar eksen uzunluklarına göre box-plot grafiği.....340
Şekil 1.247. *Helianthemum* taksonlarının çap uzunluklarına göre box-plot grafiği.....341
Şekil 1.248. Palinolojik veriler sonucunda Cistaceae familyasına ait cinslerin akrabalık ilişkileri.....343
Şekil 1.249. Cistaceae familyasında polen tipleri.....344
Şekil 1.250. *H. aegyptiacum* türünde müsilajlı ve müsilajsız tohum yüzeyi mikrografı...345
Şekil 1.251. *Helianthemum* taksonlarının morfolojik, palinolojik ve tohum karakterlerine göre elde edilen Sahn grafiği.....351

ÇİZELGELER

Sayfa

Çizelge 1.1. Cistaceae familyasının farklı araştırıcılar tarafından sınıflandırılmasının karşılaştırılması.....8

Çizelge 1.2. Cistaceae familyasının farklı araştırıcılar tarafından sınıflandırıldığı takımlar.....11

Çizelge 1.3. *Helianthemum* cinsinin bazı floristik eserlerdeki tür sayısı ve endemizm durumu.....13

Çizelge 1.4. Arazi çalışmalarında ziyaret edilen iller ve kareleri.....18

Çizelge 1.5. Palinolojik çalışmalarda asetoliz örnekleri hazırlanarak polen morfolojileri incelenen taksonlar.....23

Çizelge 1.6. Palinolojik çalışmalarda taramalı elektron mikroskopuyla incelenen taksonlar.....26

Çizelge 1.7. Tohum morfolojisi çalışmalarında taramalı elektron mikroskopuyla incelenen taksonlar.....29

Çizelge 1.8. *Helianthemum* taksonları ile yapılan nümerik çalışmalarda kullanılan karakterler.....32

Çizelge 1.9. Anatomik çalışmalarda incelenen taksonlar.....38

Çizelge 1.10. Anatomik çalışmalarda incelenen taksonlardan alınan kesitlerin kalınlıkları.....40

Çizelge 1.11. *Helianthemum* polenlerine ait ekvatoral görünüşteki ölçümler ve gözlemler.....56

Çizelge 1.12. *Helianthemum* polenlerine ait polar görünüşteki ölçümler ve gözlemler.....57

Çizelge 1.13. *H. syriacum* polen ölçüm değerleri.....67

Çizelge 1.14. *H. stipulatum* polen ölçüm değerleri.....86

Çizelge 1.15. *H. strickeri* polen ölçüm değerleri.....104

Çizelge 1.16. *H. antitauricum* ve *H. strickeri* tip betimleri ile toplanan örneğin karşılaştırılması.....115

Çizelge 1.17. *H. germanicopolitanum* polen ölçüm değerleri.....120

Çizelge 1.18. *H. kotschyanum* polen ölçüm değerleri.....134

Çizelge 1.19. *H. nummularium* subsp. *nummularium* polen ölçüm değerleri.....149

Çizelge 1.20. *H. nummularium* subsp. *nummularium* ve subsp. *tomentosum* taksonlarının morfolojik karakterler bakımından karşılaştırılması.....158

Çizelge 1.21. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* polen ölçüm değerleri.....168
Çizelge 1.22. *H. nummularium* subsp. *ovatum* polen ölçüm değerleri.....185
Çizelge 1.23. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* polen ölçüm değerleri.....202
Çizelge 1.24. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* ve *H. kotschyanum* taksonlarının morfolojik karakterler yönünden karşılaştırılması.....207
Çizelge 1.25. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* polen ölçüm değerleri.....217
Çizelge 1.26. *H. canum* polen ölçüm değerleri.....233
Çizelge 1.27. *H. ledifolium* var. *ledifolium* polen ölçüm değerleri.....250
Çizelge 1.28. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* polen ölçüm değerleri.....266
Çizelge 1.29. *H. microcarpum* polen ölçüm değerleri.....280
Çizelge 1.30. *H. microcarpum* türü ile *H. ledifolium* varyetelerinin karşılaştırılması.....290
Çizelge 1.31. *H. salicifolium* polen ölçüm değerleri.....302
Çizelge 1.32. *H. aegyptiacum* polen ölçüm değerleri.....317
Çizelge 1.33. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerine ait karşılaştırmalı sinoptik liste.....333
Çizelge 1.34. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerinin fitocoğrafik bölge elementleri.....335
Çizelge 1.35. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerinin IUCN kategorileri.....336
Çizelge 1.36. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerinin yayılış gösterdiği kareler.....338
Çizelge 1.37. *Helianthemum* türlerine ait gram cinsinde tohum ağırlıkları.....347

SİMGELER VE KISALTMALAR

AEF: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

AKDU: Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

Amb: Polen Çapı

ANK: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

APG: Angiosperm Filogeni Grubu

Clg: Kolpus uzunluğu

Clt: Kolpus genişliği

E: Edinburgh Herbaryumu, Ekvatoral Eksen

EBY: Emine Burcu Yeşilyurt

EGE: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

ERC: Erciyes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu

GA: Galip Akaydın

GAZI: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu

HEF: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Herbaryumu

HUB: Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu

IUCN: Uluslararası Doğa Koruma Birliği

ISTE: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

ISTF: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu

ISTO: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu

K: Kew Herbaryumu

LM: Işık Mikroskopu

n: haploid kromozom sayısı

P: Polar eksen

Plg: Por uzunluğu

Plt: Por genişliği

SAHN: Ardışık Kümeli Hiyerarşik Küme Analizi

SEM: Taramalı Elektron Mikroskopu

UPGMA: Aritmetik Ortalama Ağırlıksız Çift Metodu

µm: mikrometre

X: temel kromozom sayısı

!: Yazar tarafından görülen örnek

1. GİRİŞ

Tohumlu bitkiler yayılış ve yetişme ortamları en iyi bilinen bitki grubu olup, bitkiler aleminin en gelişmiş grubu olarak kabul edilmektedir. Zamanımızda tür sayısı bakımından dünyanın en zengin bitki grubu olan kapalı tohumlu bitkiler, dünya vejetasyonunda da önemlidir. Yeryüzünde bitkiler alemine ait 352.000 kapalı tohumlu, 1.050 açık tohumlu, 15.000 eğrelti ve atkuyruğu, 22.750 karayosunu türü bulunmaktadır [1]. Türkiye'de ise doğal olarak yetişen; 9642 kapalı tohumlu, 22 açık tohumlu, 76 eğrelti ve 13 kibritotu türü bulunmaktadır. Türkiye'deki kapalı tohumlu bitkiler 131 familyaya ait 1.178 cins, 9.642 tür ve 11.343 takson ile temsil edilmektedir [2]. Bu tür zenginliği, komşu ülkelerde olmadığı gibi, hiç bir Avrupa ülkesinde de bulunmamaktadır. Bu zengin florada yaklaşık 3032 endemik tür bulunması ve ılıman kuşak ülkeleri arasında endemik tür sayısı açısından zengin ülkelerden biri olması, Türkiye'ye ayrı bir önem kazandırmaktadır [3]. Bu ve benzeri sonuçlar, ülkemizde yapılan revizyon ve flora çalışmaları ile biyolojik çeşitlilik ve zenginliklerimizin ortaya çıkarılması konusunun önemini göstermektedir.

Türkiye florası ile ilgili çalışmalar 16. yüzyılın başlarında Fransız J. Pitton de Tournefort ile başlamıştır. Tournefort'un Doğu, Kuzey ve Orta Anadolu'da yaptığı geziler sonucu topladığı bitki örnekleri şu an Paris Herbaryumu'nda korunmaktadır [4].

Ülkemiz florasının tanınmasında emeği geçen bir diğer önemli botanikçi ise P. E. Boissier'dir. İlk cildi 1867, son cildi 1884 yılında yayınlanmış 5 ciltlik "Flora Orientalis" adlı eserinde 11.681 türün betimini yapmıştır. Latince yazılmış olan bu eserdeki 4.590 takson Türkiye'de yetişirken, diğerleri de Yunanistan, Kırım ve Mısır'dan Türkmenistan'a kadar yayılış göstermektedir. Flora Orientalis'in 6. cildi 1888 yılında yayınlanmıştır. Flora Orientalis, Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası tamamlanıncaya kadar, Türkiye Florası ile uğraşan her botanikçi için temel kaynak olarak kullanılmıştır. Bugün ise yardımcı kaynak olarak değerini korumaktadır [4].

İsviçreli botanikçi A. Huber - Morath birçok kere Anadolu'ya gelerek zengin bitki kolleksiyonları oluşturmuştur. Türkiye Florası'nın yazımında tür sayısı bakımından zengin olan 14 cinsi işlemiş, toplam 507 yeni tür, alttür, hibrit ve tertip adlandırmıştır [4].

İngiliz botanikçi P. H. Davis editörlüğünde Edinburgh Kraliyet Botanik Bahçesi'nde 9'u Türkiye'den olmak üzere 117 botanistin katkılarıyla "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" adlı eser yazılmaya başlanmıştır. Davis, eserinin eksiksiz olmasını sağlamak amacıyla, kendi topladığı Anadolu örneklerine ilaveten Avrupa ve Türkiye

herbaryumlarından çok sayıda kişisel örnek temin etmiştir. Örnek sayısının gereğinden fazla olduğu durumlarda ise belli kısıtlamalara gidilmek zorunda kalınmıştır [4]. 1965 yılında 1. cildi, 1985 yılında ise 9. cildi yayınlamıştır. Ciltlerin yayınlanmasından sonra 1988 yılında 10. cilt ve 2000 yılında 11. cilt ek cilt olarak yayınlanmıştır. 9. cildin yayınlanmasından sonra geçen 15 yıl gibi kısa bir sürede 2 ek cildin yayınlanması, Türkiye Florası'ndaki zenginliğin ve dinamik yapının bir kanıtıdır [5].

Türkiye'nin zengin bir floraya sahip olmasının nedenleri: Avrupa - Sibirya, İran - Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinin kesiştiği bir konumda bulunması, Asya ve Avrupa kıtaları arasında köprü vazifesi görmesi ve bu arada bitki göçlerine aracılık etmesi, çok sayıda cins ve seksiyonun gen merkezi olması, farklı habitat, iklim, jeoloji ve topoğrafya yapısına sahip olmasına bağlı olarak endemizm oranının yüksek olmasıdır. Kültüre alınmış ekonomik önemi olan çoğu bitkinin yabanıl formları da Türkiye'de bulunmaktadır [6].

Bitki çeşitliliği bakımından çevre ülkelere kıyasla farkedilir derecede zengin olan ülkemizde, Cistaceae familyası, APG III'e göre Angiospermlerin Magnoliopsida sınıfının Malvales takımı içinde sınıflandırılmaktadır [8].

Cistaceae familyası dünya üzerinde 8 cins ve yaklaşık 180 tür içermektedir. Dünyada Avrasya, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, Güney Amerika'nın güneyi ve özellikle Akdeniz ülkelerinde geniş yayılış göstermektedir. Kuzey Yarımküre'nin ılıman ve subtropik bölgelerinde yayılış gösteren Cistaceae familyasının en yüksek cins ve tür çeşitliliği Akdeniz floristik bölgesinde bulunmaktadır. 8 cinsten 5 tanesi (*Cistus, Fumana, Helianthemum, Halimium, Tuberaria*) bu bölgede yetişirken, geriye kalan 3 tanesi (*Crocanthemum, Hudsonia, Lechea*) Amerika'nın ılıman bölgelerinde yetişmektedir [9].

Familyanın dünya üzerindeki yayılışı Şekil 1.1'de gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Cistaceae familyasının dünya üzerindeki yayılışı [7].

Cistaceae familyası dilimizde "Ladengiller" olarak isimlendirilmektedir. Ülkemizde *Cistus* cinsi üyelerine "Tavşancıl", "Tavşanak", "Altınotu", "Murt", "Pinar", "İstifiza", "Karağan", "İğdin çalısı", "Laden", "Ladengülü", "Yapışkan Pambuklu", "Pamukotu", "Pamukluk", "Pamukla" ve "Pamucak" gibi farklı isimler verilmektedir [10-15]. *H. salicifolium* türüne ise "Gihaye Kimiya" adı verilmiştir. Bu türün yer altında yetişen keme mantarının (*Terfezia boudieri* Chatin) varlığını işaret eden indikatör bir bitki olduğu bildirilmiştir [16]. Çalı formunda olan *Cistus* cinsi özellikle kaya bahçelerinde çok eskiden beri süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Bu cins sahip olduğu gösterişli çiçeklerinden dolayı peyzaj kullanımına oldukça müsaittir. *Cistus* türleri diğer bitkilerle karıştırılıp dövülerek merhem şekline getirilerek yara ve ağrıların tedavisinde de kullanılmaktadır [17].

H. nummularium bitkisinin tamamının ise kabız ve kan kesici etkisi olduğu bilinmektedir [10].

Helianthemum cinsine ait tohumların müsilaj ihtiva ettiği çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konulmuş [18-20], çimlendirme çalışmaları sırasında da tarafımızca gözlenmiştir. Aynı şekilde yapraklarında da müsilaj bulunduğu Mathe vd. [21] ve Arrington & Kubitzki [22] tarafından ortaya konulmuş, morfolojik çalışmalar sırasında diseksiyon için ıslatılan yaprakların etrafında yoğun yapışıcı bir madde gözlenmiştir.

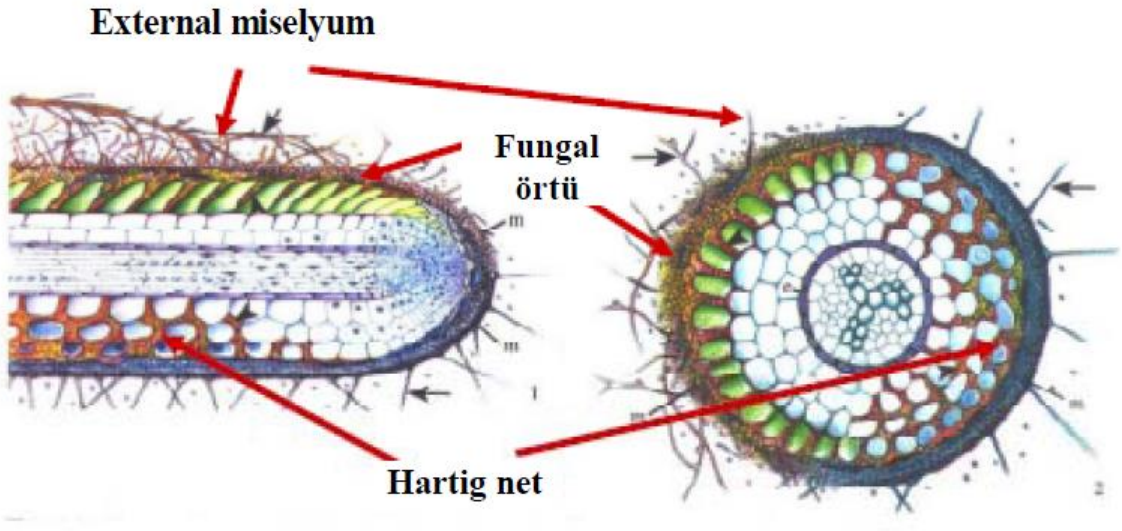
Nemli gecelerde toprak yüzeyine yapışıp kalan müsilajlı tohumlar, sıcak ve kuru yaz aylarında kuvvetli esen rüzgarlarla savrulurlar. Bazı müsilajlı tohumlar ışığa karşı

duyarlıdır ve ışık olmadan çimlenemezler. Tohumlar dağılma sonrasında toprak yüzeyine yapışırlar, çünkü ıslandıkları zaman ışığa maruz kalmaları gerekmektedir. Bu mekanizma, topraktaki karanlık çatlakların içerisine tohumun düşerek çimlenmesini önler [19].

Müsilaj tabakası tohuma çok sayıda avantaj sağlar: **1.** müsilaj tabakası çok miktardaki suyu kısa bir zaman içerisinde absorbe eder. **2.** nemli bir toprakta bulunan tohum, etrafındaki nemi müsilaj sayesinde kolaylıkla absorbe edebilir. Tohum her ne kadar toprak yüzeyindeki nemli bir çevrede olsa da güneş ışınlarına ve rüzgara maruz kalır. **3.** Tohum müsilaj içeriğinden dolayı toprağa tutunarak, kökün topraktan çıkma olasılığını yok eder. **4.** Müsilaj maddesi tohumun altındaki toprağı kayganlaştırarak kökün toprak içerisine kolaylıkla girmesini sağlar [19].

Müsilaj, bitkinin doğal maddelerindendir ve bitkide özel müsilaj hücreleri içerisinde bulunmaktadır. Suda şişerek viskoz, kolloidal (jelimsi) bir çözelti meydana getirirler. Bir çeşit heterojen polisakkarittir. Müsilajdan doğal kıvam vericiler olan carrageen (karragen) ve agar elde edilmesinde faydalanılmaktadır. Eczacılıkta ise emülsiyon ve jel hazırlanmasında, ilaçları kapsüllemede, sargı bezlerinde ve reflü ilaçlarında kullanılmaktadır. Müsilaj taşıyan droglardan / bitkilerden laksatif (bağısakları boşaltıcı) ve yumuşatıcı (boğaz - göğüs - bağırsak yumuşatıcı) olarak faydalanılmaktadır. Özellikle tahriş olmuş veya iltihaplanmış mukozanın üzerinde koruyucu bir tabaka oluştururlar [23].

Kibar & Pekşen [24] yaptıkları çalışmalarda bazı *Cistus, Helianthemum* ve *Tuberaria* türlerinin ektomikorizal mantarlarla (*Terfezia, Picoa, Tirmania, Loculotuber*) simbiyotik yaşadığını ortaya koymuştur. Mikoriza, mantar miselleri ile yüksek bitkilerin kökleri arasında karşılıklı yarar esasına dayanan bir ilişkidir. Mantar bitkiden karbon ve organik madde temin ederken, bitkiye su, mineral tuz ve metabolit alımında yardımcı olmaktadır. Ektomikorizal ilişkinin kurulması üç aşamada gerçekleşmektedir: **1.** uygun bir konukçunun mantar tarafından tanınması, **2.** konukçuya ait kök dokularının istilası, **3.** dış kılıfın üretilmesi (Şekil 1.2). Bu ilişkide konukçu bitkiler odunsu ve çok yıllık türlerden oluşmaktadır. Tohumlu bitkilerin sadece %3'ü ektomikorizal simbiyoz göstermektedir [24-26].



Şekil 1.2. Ektomikorizanın bitki kökleri ve dokularındaki görünümü [27].

Günümüze kadar çok sayıdaki araştırıcı tarafından Cistaceae familyası üzerinde yapılan çalışmalarda, familyanın Angiospermler içerisindeki yerinin belirlenmesinin yanı sıra cinslerin sınıflandırılmasına da katkıda bulunulmuştur. Sınıflandırma çalışmalarında farklı araştırıcılar tarafından kullanılan karakterlerin değişkenliğinden dolayı zaman zaman karşıt görüşler ortaya konulmuştur.

Tournefourt "Institutiones Rei Herbariæ" adlı eserinde *Helianthemum* Tourn. ve *Cistus* Tourn. adı altında iki cins tanımlanmış [28], *Cistus* cinsi hariç Cistaceae familyasına ait olan diğer tüm cinsleri *Helianthemum* olarak adlandırmıştır. *Helianthemum* adı ilk defa Tournefourt tarafından bu eserde kullanılmıştır. Cinsleri ayırırken kapsüldeki lokulus sayısını esas almıştır: *Helianthemum* cinsi yalnızca 1 lokulusa sahip iken, *Cistus* cinsi 5 (6-10) lokulusludur. Bu adlandırma binominal olmadığı için geçerli değildir.

Linneaus "Species Plantarum" adlı eserinde ilk defa *Hudsonia* L. ve *Lechea* L. cinslerini tanımlamış, *Helianthemum* Tourn. cinsi dahil Cistaceae familyasına ait diğer tüm cinsleri *Cistus* L. cinsi içinde incelemiştir. Linneaus bu eserinde *Cistus* L. cinsi içine dahil ettiği toplam 28 türü Polyandria Monogynia sınıfı içinde 5 gruba ayırmıştır: 1. stipulasız otsular, 2. stipulasız çalımsılar, 3. stipulasız yarı çalımsılar, 4. stipulalı otsular, 5. stipulalı yarı çalımsılar [29-30].

Helianthemum adı ilk kez geçerli olarak Miller tarafından ”Gardeners Dictionary” adlı eserinde yayınlanmıştır. Bu eserde *Helianthemum nummularium* (L.) Miller (syn. *Cistus nummularius*) cinsin tipi olarak yayınlanmıştır [31].

Dunal “Cistineae” adlı eserinde 4 cins ve seksiyonlarını tanımlamıştır. Dunal’a göre *Helianthemum* Tourn. cinsi 9 seksiyona ait 124 tür içermektedir. Bu seksiyonlardan 4 tanesi günümüzdeki *Crocanthemum, Fumana, Halimium, Tuberaria* ve *Cistus* cinslerini içermektedir. Geriye kalan 5 seksiyon ise petalin sarı ya da beyaz olması, iç sepaldeki damar sayısının 3 ya da 5 olması ve çiçek sapının dik ya da sarkık olmasına göre ayrılmaktadır. Seksiyon V. ***Brachypetalum*** Dunal - *H. ledifolium, H. salicifolium* ve *H. aegyptiacum*. Seksiyon VI. ***Eriocarpum*** Dunal - *H. stipulatum*. Seksiyon VIII. ***Pseudocistus*** Dunal - *H. oelandicum* ve *H. canum*. Seksiyon IX. ***Euhelianthemum*** Dunal - *H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum* ve *H. nummularium* subsp. *ovatum* [32].

Spach tarafından “Conspectus Monographiae Cistacearum” adlı eserde ilk defa Cistaceae familyasının monografı yapılmıştır. Familyayı 2 tribusa ayırmıştır: Tribus I. *Cisteae* Spach: Seksiyon I. ***Fumanineae*** Spach - dıştaki stamenler verimsiz ve ovül anatrop. Sadece *Fumana* cinsini içermektedir. Seksiyon II. ***Cistineae*** Spach - stamenlerin tümü verimli ve ovül ortotrop. *Cistus, Crocanthemum, Halimium, Tuberaria* ve *Helianthemum* cinslerini içermektedir. Seksiyon I. ***Aphananthemum*** Nob. - *H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum, H. salicifolium* ve *H. aegyptiacum*. Seksiyon II. ***Eriocarpum*** Dunal - *H. stipulatum*. Seksiyon III. ***Euhelianthemum*** Dunal - *H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum* ve *H. nummularium* subsp. *ovatum*. Tribus II. *Lechidieae* Spach [33].

Boissier “Flora Orientalis” adlı eserinde Balkanlar’dan Afganistan’a kadar, Anadolu’nun da içinde bulunduğu “Orient” bölgesinin florasında Cistineae Juss. ordosuna ait *Cistus* L., *Helianthemum* Pers. ve *Fumana* Spach cinslerini betimlemiştir. *Halimium* ve *Tuberaria* cinslerini de *Helianthemum* cinsi içinde ayrı birer seksiyon olarak sınıflandırmıştır. 20 *Helianthemum* türünü 7 seksiyona ayırmıştır. Bunlardan 10 tanesi Türkiye Florası’nda yer alan türler arasındadır: Seksiyon III. ***Brachypetalum*** Dunal - Kaliks 5 sepalli; petaller sarı ve kaliksi geçer; tohumlar tek serili; stilüs kısa ve dik; embriyo basit kıvrımlı; stipulalı tek yıllık otsular; *H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum, H. microcarpum, H. salicifolium, H. aegyptiacum.* Seksiyon IV. ***Eriocarpum*** Dunal - Kaliks 5 sepalli ve dıştaki 2’si dar; petaller küçük ve birbirine eşit; stamenler tek serili; stilüs uzun

ve tabanı kıvrımlı; tohumlar ovat - açılı; embriyo basit kıvrımlı; çok yıllık yarı çalımsılar; *H. stipulatum.* Seksiyon V. ***Pseudocistus*** Dunal - Kaliks 5 sepalli ve 2'si çok küçük; petaller sarı ve kaliksi biraz aşar; stamenler çok serili; stilüs tabanda ve uçta kıvrımlı; tohumlar açılı; embriyo çift kıvrımlı; çiçekler ve kapsüller küçük; kökten itibaren çok gövdeli yarı çalımsılar; *H. oelandicum, H. canum.* Seksiyon VI. ***Polystachyum*** Willk. - Kaliks 5 sepalli, dıştakiler çok küçük, içtekiler 3 damarlı; petaller sarı ve kaliksin 2 - 3 katı uzunluğunda; stamenler çok serili; stilüs ince ve tabanda genikulat; kapsül oblong; tohumlar açılı; embriyo basit kıvrımlı; bileşik rasem; çalı; *Euhelianthemum* seksiyonundaki karakterlere az çok yakındır, ancak habitus farklıdır; *H. syriacum.* Seksiyon VII. ***Euhelianthemum*** Dunal - Kaliks 5 sepalli, dıştaki 2'si oldukça küçük, içtekiler 4 damarlı; petal sarı, beyaz ve kırmızımsı mor, kaliksin 2 - 3 katı uzunluğunda; tohumlar çok serili; stilüs ince ve tabanda genikulat; kapsül ovat; tohum açılı; embriyo basit kıvrımlı; rasem; yarı çalımsı; *H. apenninum, H. kotschyanum, H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum, H. nummularium* subsp. *ovatum* [34].

Grosser "Das Pflanzenreich" adlı eserinde Cistaceae familyasından 7 cinsi, *Helianthemum* cinsinden 64 türü sınıflandırmıştır. *Helianthemum* cinsini sınıflandırırken Boissier'den farklı olarak *H. strickeri* türü Seksiyon ***Pseudomacularia*** Gross., *H. canum* ve *H. oelandicum* türleri ise Seksiyon ***Chamaecistus*** Willk. içerisinde sınıflandırılmıştır [35].

Cistaceae familyasına ait cinslerin farklı araştırmacılar tarafından sınıflandırılmasının karşılaştırılması Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Cistaceae familyasının farklı araştırıcılar tarafından sınıflandırılmasının karşılaştırılması.

	Tournefourt (1718)	**Linneaus (1753-1756)**	**Dunal (1824)**	**Spach (1836)**
Cistus (L.)	*Cistus* Tourn.	*Cistus* L.	Genus *Cistus* Tourn. Sect. I. *Erythrocistus* Dunal Sect. II. *Ledonia* Dunal Genus *Helianthemum* Tourn. Sect. I. *Halimium* Dunal	Tribus I. *Cisteae* Spach Sect. II. *Cistineae* Spach Subdivisio 2. *Cistoideae* Spach Genus *Ladanium* Spach Genus *Rhodocistus* Spach Genus *Cistus* (Tourn.) Spach Sect. I. *Rhodopsis* Spach Sect. II. *Eucistus* Spach Sect. III. *Ledonella* Spach Genus *Stephanocarpus* Spach Genus *Ledonia* Spach Genus *Halimium* Dunal
Crocanthemum Spach	*Helianthemum* Tourn.	*Cistus* L.	Genus *Helianthemum* Tourn. Sect. II. *Lecheoides* Dunal	Tribus I. *Cisteae* Spach Sect. II. *Cistineae* Spach Subdivisio 3. *Heteromerineae* Spach Genus *Crocanthemum* Spach Genus *Heteromeris* Spach Genus *Taeniostema* Spach
Fumana (Dunal) Spach	*Helianthemum* Tourn.	*Cistus* L.	Genus *Helianthemum* Tourn. Sect. VII. *Fumana* Dunal	Tribus I. *Cisteae* Spach Sect. I. *Fumanieae* Spach Genus *Fumana* Dunal
Halimium (Dunal) Spach	*Helianthemum* Tourn.	*Cistus* L.	Genus *Helianthemum* Tourn. Sect. I. *Halimium* Dunal	Tribus I. *Cisteae* Spach Sect. II. *Cistineae* Spach Subdivisio 2. *Cistoideae* Spach Genus *Halimium* Dunal
Helianthemum Mill.	*Helianthemum* Tourn.	*Cistus* L.	Genus *Helianthemum* Tourn. Sect. IV. *Macularia* Dunal Sect. V. *Brachypetalum* Dunal Sect. VI. *Eriocarpum* Dunal Sect. VIII. *Pseudocistus* Dunal Sect. IX. *Euhelianthemum* Dunal	Tribus I. *Cisteae* Spach Sect. II. *Cistineae* Spach Subdivisio 1. *Helianthemoideae* Spach Genus *Helianthemum* (Tourn.) Spach Sect. I. *Aphananthemum* Spach Sect. II. *Eriocarpum* Dunal Sect. III. *Euhelianthemum* Dunal Sect. IV. *Argyrolepis* Spach Genus *Rhodax* Spach
Hudsonia L.	-	*Hudsonia* L.	Genus *Hudsonia* L.	Genus *Hudsonia* L.
Lechea L.	-	*Lechea* L.	Genus *Lechea* L.	Tribus II. *Lechidieae* Spach Genus *Lechea* (L.) Spach Genus *Lechidium* Spach
Tuberaria Dunal	*Helianthemum* Tourn.	*Cistus* L.	Genus *Helianthemum* Tourn. Sect. III. *Tuberaria* Dunal	Tribus I. *Cisteae* Spach Sect. II. *Cistineae* Spach Subdivisio 1. *Helianthemoideae* Spach Genus *Tuberaria* (Dunal) Spach

Çizelge 1.1. Cistaceae familyasının farklı araştırıcılar tarafından sınıflandırılmasının karşılaştırılması (devam ediyor).

	Willkomm (1856)	**Boissier (1867)**	**Grosser (1903)**	**Ponzo (1921)**
Cistus (L.)	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 1. *Cisteae* Willk. Genus *Cistus* Tourn. Subgenus I. *Erythrocistus* Dunal Sect. 1. *Macrostylia* Willk. Sect. 2. *Brachystylia* Willk. Sect. 3. *Astylia* Willk. Subgenus II. *Leucocistus* Willk. Sect. 4. *Stephanocarpus* Spach Sect. 5. *Ledonia* Spach Sect. 6. *Ladanium* Spach Sect. 7. *Halimioides* Willk.	Genus *Cistus* L.	Genus *Cistus* L. Grup A. Sect. 1. *Rhodocistus* (Spach) Gross. Sect. 2. *Eucistus* Spach Sect. 3. *Ledonella* Spach Grup B. Sect. 4. *Stephanocarpus* (Spach) Willk. Sect. 5. *Ledonia* Dunal Grup C. Sect. 6. *Ladanium* (Spach) Willk. Sect. 7. *Halimioides* Willk.	*Cistus* L.
Crocanthemum Spach	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 1. *Cisteae* Willk. Genus *Crocanthemum* Spach	-	Genus *Halimium* (Dunal) Willk. Grup B. Sect. 3. *Lecheoides* Dunal	*Heteromeris* Spach
Fumana (Dunal) Spach	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 2. *Fumaneae* Willk. Genus *Fumana* Spach Sect. 1. *Helianthemoides* Willk. Sect. 2. *Eufumana* Willk.	Genus *Fumana* Spach	Genus *Fumana* (Dunal) Spach	*Fumana* (Dunal) Spach
Halimium (Dunal) Spach	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 1. *Cisteae* Willk. Genus *Halimium* Willk. Sect. 1. *Oligospermia* Willk. Sect. 2. *Polyspermia* Willk.	Genus *Helianthemum* Pers. Sect. I. *Halimium* Dunal	Genus *Halimium* (Dunal) Willk. Grup A. Sect. 1. *Spartioides* Gross. Grup B. Sect. 2. *Euhalimium* Gross.	*Halimium* (Dunal) Willk.

Çizelge 1.1. Cistaceae familyasının farklı araştırıcılar tarafından sınıflandırılmasının karşılaştırılması (devam ediyor).

	Willkomm (1856)	**Boissier (1867)**	**Grosser (1903)**	**Ponzo (1921)**
Helianthemum Mill.	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 1. *Cisteae* Willk. Genus *Helianthemum* Willk. Subgenus I. *Ortholobum* Willk. Sect. 1. *Brachypetalum* Dunal Sect. 2. *Eriocarpum* Dunal Sect. 3. *Euhelianthemum* Dunal Sect. 4. *Polystachyum* Willk. Subgenus II. *Plectolobum* Willk. Sect. 5. *Chamaecistus* Willk.	Genus *Helianthemum* Pers. Sect. III. *Brachypetalum* Dunal Sect. IV. *Eriocarpum* Dunal Sect. V. *Pseudocistus* Dunal Sect. VI. *Polystachyum* Willk. Sect. VII. *Euhelianthemum* Dunal	Genus *Helianthemum* Adans. Subgen. I. *Ortholobum* Willk. Grup A. Sect. 1. *Polystachyum* Willk. Sect. 2. *Euhelianthemum* Dunal Sect. 3. *Pseudomacularia* Gross. Grup B. Sect. 4. *Eriocarpum* Dunal Sect. 5. *Brachypetalum* Dunal Subgen. II. *Plectolobum* Willk. Sect. 1. *Chamaecistus* Willk. Sect. 2. *Macularia* Dunal	*Helianthemum* Willk.
Hudsonia L.	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 1. *Cisteae* Willk. Genus *Hudsonia* L.	-	Genus *Hudsonia* L.	*Hudsonia* L.
Lechea L.	Subfam. II. Lechidioideae Willk. Genus *Lechea* (L.) Spach Genus *Lechidium* Spach	-	Genus *Lechea* Kalm. Sect. 1. *Eulechea* Robins Sect. 2. *Lechidium* Torr	*Lechea* L.
Tuberaria Dunal	Subfam. I. *Cistoideae* Willk. Tribus I. *Normales* Willk. Subtribus 1. *Cisteae* Willk. Genus *Tuberaria* Spach Sect. 1. *Eutuberaria* Willk. Sect. 2. *Scorpioides* Willk.	Genus *Helianthemum* Pers. Sect. II. *Tuberaria* Dunal	Genus *Tuberaria* (Dunal) Spach Sect. 1. *Eutuberaria* Willk. Sect. *Scorpioides* Willk.	*Tuberaria* (Dunal) Spach

Bugüne kadar çok sayıda araştırıcı tarafından oluşturulan sistemlerde (Çizelge 1.2) Cistaceae familyası farklı takımlar altında sınıflandırılmıştır [36].

Çizelge 1.2. Cistaceae familyasının farklı araştırıcılar tarafından sınıflandırıldığı takımlar.

Sistem	**Takım**
Bentham & Hooker (1862-1883)	Parietales
Dalla Torre & Harms (1900-1907)	Parietales
Lyman Benson (1957)	Guttiferales
Melchior (1964)	Violales
Cronquist (1981)	Violales
Young (1982)	Malvales
Thorne (1983)	Malvales
Dahlgren (1983)	Malvales
Takhtajan (1987)	Bixales

Uluslararası Botanik Adlandırma Yasası'nda [37] kabul edilen temel takson basamaklarına göre *Helianthemum* cinsinin bitkiler alemindeki yeri:

Alem (Kingdom) **Plantae** Bitkiler
Altalem (Subkingdom) **Tracheobionta** Damarlı Bitkiler
Üstbölüm (Supdivisio) **Spermatophyta** Tohumlu Bitkiler
Bölüm (Divisio) **Magnoliophyta (Angiospermae)** Kapalı Tohumlular
Sınıf (Classis) **Magnoliopsida (Dicotyledonopsida)** Çift çenekliler
Altsınıf (Subclassis) **Dileniidae**
Takım (Ordo) **Violales**
Aile (Familya) **Cistaceae** Ladengiller
Cins (Genus) ***Helianthemum***

Günümüzde gelişen teknolojinin etkisiyle morfolojik karakterlere dayalı sınıflandırmaya ek olarak moleküler filogeni çalışmaları da önemli bir yer tutmaktadır. Angiospermler ve Rosidae üzerinde yapılmış olan kapsamlı moleküler çalışmalarda plastid geni *rbcL*'in DNA sekansı baz alınarak yapılan sınıflandırma sonucunda Cistaceae familyasının Malvales takımı içinde yer aldığı, Malvaceae, Dipterocarpaceae, Bixaceae, Cytinaceae, Muntingiaceae, Neuradaceae, Thymelaeceae ve Sarcolaenaceae familyalarıyla yakın akraba olduğu görülmektedir [8].

Angiosperm Phylogeny Group (APG III) sınıflandırmasına göre *Helianthemum* cinsinin bitkiler alemindeki yeri:

Angiosperms

Eudicots

Core Eudicots

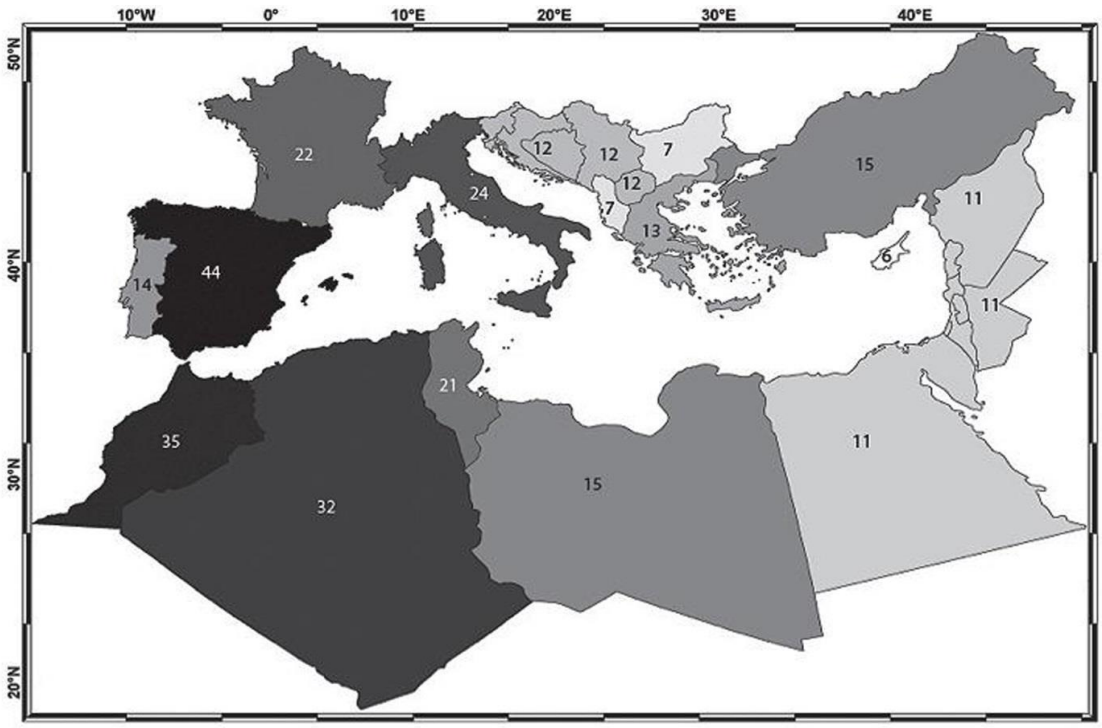
Rosids

Eurosids II

Takım (Ordo) **Malvales**

Aile (Familya) **Cistaceae**

Cins (Genus) ***Helianthemum***



Şekil 1.3. Akdeniz floristik bölgesinde bulunan ülkelerde *Helianthemum* cinsine ait tür ve alttür sayıları [38-39].

Cistaceae familyasına ait cinsler arasında tür zenginliği bakımından birinci sırada yaklaşık 110 tür ile *Helianthemum* cinsi yer almaktadır. Dünya üzerinde Avrupa, Amerika ve Kuzey Afrika'dan Orta Asya'ya kadar geniş bir yayılış gösteren *Helianthemum* cinsi, özellikle Akdeniz havzasında tür sayısı bakımından oldukça çeşitlilik göstermektedir (Şekil 1.3).

Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'na [6, 40] göre ülkemizde *Helianthemum* cinsine ait 12 tür (17 takson) yayılış göstermektedir. Bu türlerden 4 tanesi endemiktir. *Helianthemum* cinsinin bazı floristik eserlerdeki tür sayısı ve endemizm durumu Çizelge 1.3'de verilmiştir.

Çizelge 1.3. *Helianthemum* cinsinin bazı floristik eserlerdeki tür sayısı ve endemizm durumu.

Floristik Eserler	**Takson sayısı**	**Endemik takson sayısı**	**Endemizm oranı (%)**
Flora Iberica	41	20	48,8
Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae	39	-	-
Flora D'Italia	26	2	7,7
Conspectus Florae Graecae	19	-	-
Flora of Turkey and the East Aegean Islands	17	4	23,5
Flora of Syria, Palestine and Sinai	16	-	-
Flora Palaestina	14	-	-
Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie	12	-	-
Flora Iranica	9	-	-
Flora of Cyprus	9	-	-
Flora Reipublicae Popularis Romanicae	8	-	-
Flora of Iraq	6	-	-

Helianthemum cinsinin adı Yunanca'da helios = sun ve anthemon = flower kelimelerinden gelir ve "güneş çiçeği" anlamına gelmektedir [41].

Helianthemum cinsine ait türlerin epitetleri verilirken öncelikli olarak türlerin morfolojik özellikleri, tip örneklerinin bulunduğu bölgeye ait lokalite bilgileri veya ünlü botanikçilerin isimleri kullanılmıştır. Türkiye'de yetişen *Helianthemum* taksonlarına ait tür epitetlerinin Türkçe karşılıkları aşağıda verilmiştir [42];

- Aegyptiacum: Mısır (Aegyptia) ile ilgili
- Antitauricum: Doğu Toros Dağları (Antitaurus, Antitoros Dağları, C5, B6)
- Apenninum: Apenin Dağları ile ilgili (İtalya)
- Canum: Tüylerden dolayı grimsi beyaz renkte
- Germanicopolitanum: Çankırı (Germanicopolis) ile ilgili (A4 Çankırı)
- Kotschyanum: Kotschy ile ilgili (soyadı)
- Lasiocarpum: Meyvesi yünlü
- Ledifolium: Ledum yapraklı (Ericaceae)
- Lycaonicum: Konya (Lyconia) ile ilgili (C4 Konya)
- Microcarpum: Küçük meyveli
- Nummularium: Madeni para ile ilgili
- Ovatum: Ovat, yumurtanın boyuna kesiti şeklinde
- Racemosum: Çiçek durumu salkımlı
- Salicifolium: Salix yapraklı (söğüt, Salicaceae)
- Stipulatum: Stipullü, kulakçıklı
- Strickeri: Stricker ile ilgili (soyadı)
- Syriacum: Suriye (Syria) ile ilgili (Önasya)
- Tomentosum: Kaba yünümsü tüylü

Cins üzerine yapılan bu çalışmada amaçlanan hedefler şu şekilde sıralanabilir:

- Türkiye Florası'nda M. J. E. Coode tarafında 1965 yılında ilk kez yazılan bu cinsin Türkiye'deki gerçek ve güncel taksonomik durumunun açıklığa kavuşturulması,
- Klasik taksonomi yöntemlerinden başka yapılacak olan anatomik, sitogenetik, palinolojik ve nümerik taksonomi çalışmaları ile cinse ait taksonların yeni bir revizyonunun yapılması,
- Tüm taksonlara ait polen ve tohumların taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile yüzey ornamentasyonlarının ayrıntılı olarak ortaya konması,

- Taksonlara ait eksik betimlerin yapılacak olan çalışma sonuçlarına göre genişletilerek yeniden yazılması,
- Çalışma sonunda elde edilecek verilere dayanarak ve Flora'ya yeni eklenen türler ile güncellenerek yeni bir tür teşhis anahtarının hazırlanması,
- Taksonların çiçeklenme zamanları, yayılışları, habitatları ve yetiştikleri yükseklik sınırlarının belirlenmesi,
- Taksonlara ait populasyon gözlemleri sonucunda IUCN tarafından belirlenen kriterler doğrultusunda tehlike kategorilerinin yeniden belirlenmesi,
- Varsa komşu ülkelerden bilinen ancak Türkiye'den henüz tespit edilmemiş ülkemiz florası için yeni kayıtların ya da bilim dünyası için yeni taksonların saptanması,
- Türkiye Florası'ndaki kayıtlara göre sadece tek lokaliteden bilinen taksonların şu an ki mevcudiyetlerinin saptanması ve yeni yayılış alanlarının belirlenmesi,
- Taksonların yöresel isimlerinin ve etnobotanik özelliklerinin kayda geçirilmesi,
- Toplanan herbaryum materyalleri ile üniversitemiz herbaryumlarının (HUB, HEF) zenginleştirilmesi,
- Araziden toplanan örnekler ile bölümümüz tarafından yürütülen "Biyoçeşitlilik Projesi"ne katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Ayrıca Türkiye Florası'ndaki verilere göre, cinse ait aşağıda belirtilen bazı sistematik sorunların olduğu düşünülmüştür;

- *H. canum* türü altında taksonomik statüsü belli olmayan 4 nötr grup tanımlanmıştır. Bu grupların statülerinin belirlenmesi gerekmektedir.
- *H. nummularium* çok sayıda alttür ve sinonim içermektedir. Alttür teşhis anahtarı ise subsp. *nummularium* ve subsp. *tomentosum* taksonlarını ayırmada yetersiz kalmaktadır. Bu alttürlerin taksonomik durumları araştırılarak yeni bir teşhis anahtarı hazırlanmalıdır.
- İtalya'dan tanımlanan *H. apennium* türüne ait Doğu Ege Adaları ve ülkemizde herhangi bir kayda rastlanmamış, herbaryum çalışmalarından da sonuç alınamamıştır. Türkiye Florası'nda Asia Minor'den kaydı olan bu türün varlığı teyide muhtaçtır.
- Türkiye endemiği olan *H. strickeri* türü 1853 yılında tip lokalitesi Bolkar Dağları'ndan Kotschy tarafından toplanmış, daha sonrasında bir kayıda ulaşılamamıştır. Kırmızı Kitap'a göre DD kategorisinde olan bu türün durumu araştırılmalıdır.

2. MATERYAL – YÖNTEM

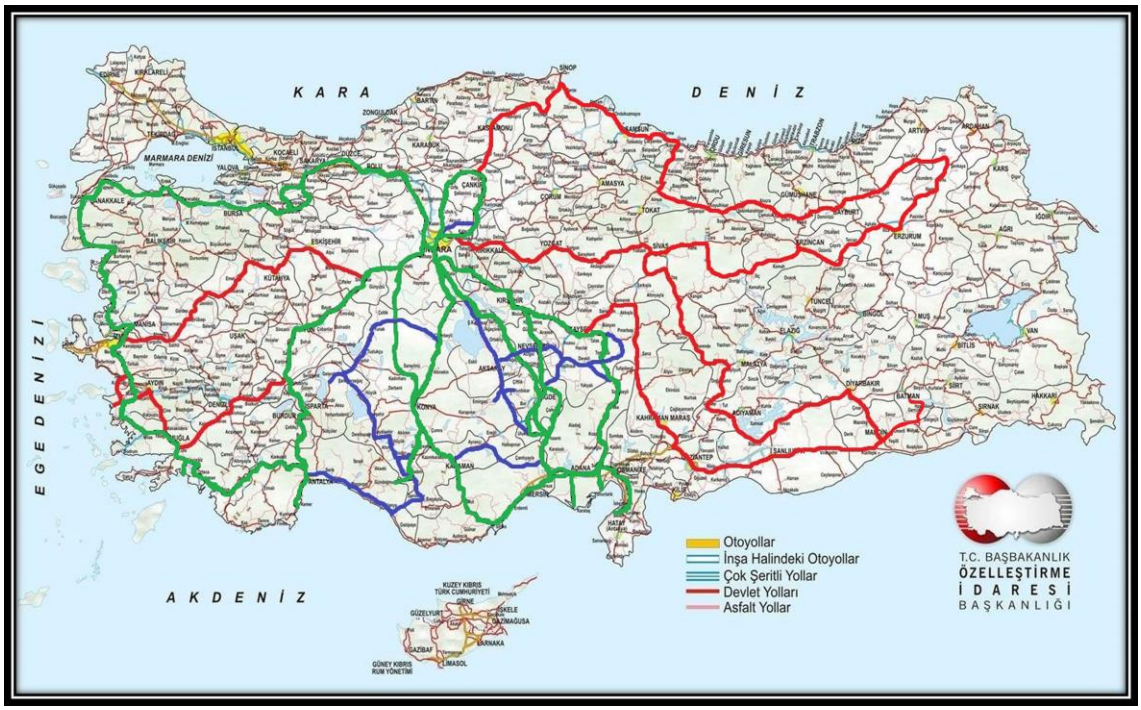
Bu çalışmanın temel materyalini; 2010 - 2014 yılları arasında Türkiye sınırları içerisindeki farklı lokalitelerden toplanan *Helianthemum* taksonlarına ait 335 örnek oluşturmaktadır. Ayrıca Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (HUB), Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Herbaryumu (HEF), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANK), Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (AEF), Gazi Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Herbaryumu (GAZI), İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu (ISTO), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ISTF), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (ISTE), Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (AKDU), Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (EGE), Erciyes Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Herbaryumu (ERC), yurtdışından ise İngiltere'de Edinburg Herbaryumu (E) ve Kew Herbaryumu (K)'nda bulunan *Helianthemum* taksonlarına ait örnekler oluşturmaktadır.

2.1. Arazi Çalışmaları

2010 - 2014 yılları arasında türleri çiçekli ve meyveli dönemlerinde toplamak amacıyla toplam 23 arazi çalışması yapılmıştır (Şekil 1.4, Çizelge 1.4). Arazi çalışmaları, toplam 67 iş günü şeklinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan araziler sonucunda 335 örnek toplanmıştır. Arazi çalışmaları şu şekilde planlanmıştır:

Cinsin yayılış alanlarını belirlemek amacıyla ilgili literatürler taranmıştır [6, 40, 43-78]. Bir sonraki aşamada herbaryum çalışmaları yapılmıştır. Zengin bitki kolleksiyonlarına sahip olan üniversitelerin herbaryumları ziyaret edilerek daha önce başka araştırıcılar tarafından toplanmış olan örnekler incelenmiş ve kayıtları alınarak fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca Kew Herbaryumu (K) ve Türkiye Florası'nın yazılmasında önemli bir yer tutan Edinburgh Herbaryumu (E) ziyaret edilmiştir. Buradaki amaç, Türkiye Florası'nda mevcut olan lokalitelerden farklı lokaliteler temin etmektir. Bu herbaryumlardaki tip örnekleri incelenmiş, özellikle Türkiye'den toplanmış *Helianthemum* örneklerinin kayıtları alınarak fotoğrafları çekilmiştir. Bu fotoğraflar daha sonra türlerine ve bulundukları herbaryumlara göre düzenlenmiştir. Türlerin toplandığı lokalitelere dair elde edilen veriler ise bilgisayar ortamında Excell programında tür adı, bulunduğu kare, bulunduğu il, lokalitesi, habitatı, toplama tarihi, toplayıcı bilgileri ve saklandığı herbaryum şeklinde tasnif edilerek küçük çaplı bir veri bankası meydana getirilmiştir. Yapılan arazi çalışmalarındaki güzergahlar,

özellikle çiçeklenme zamanı dikkate alınarak bu veri bankasına göre oluşturulmuştur. Ayrıca veri bankasından elde edilen lokalitelerin yanı sıra bu lokasyonlar dışında da cinsin yetişmesine uygun habitat ve yüksekliklerde arazi çalışmaları yapılmıştır. Toplanan örnekler herbaryum kurallarına uygun preslenerek kurutulmuş ve laboratuvar çalışmaları için saklanmıştır [79].



Şekil 1.4. Arazi çalışmaları güzergahları (2013-kırmızı, 2012-mavi, 2011-yeşil).

Örneklerin Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (HUB) ve Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Herbaryumu'na (HEF) konma işlemi devam etmektedir. Dupletler Türkiye'deki herbaryumlara dağıtılacaktır.

Örnek alınan lokalitelerin tamamına yakınından GPS cihazıyla küresel koordinatlar kaydedilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında toplanan örneklere ait çok sayıda ve farklı açıdan fotoğraflar çekilmiştir. Bu fotoğraflar arazinin yapıldığı tarih ve takson isimlerine göre sınıflandırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında, Türkiye'de yayılış gösteren *Helianthemum* türlerinden biri dışında (*H. apenninum* (L.) Mill.) tamamı toplanmıştır. *H. apenninum* türü Türkiye Florası kayıtlarına göre Asia Minor'den bilinmektedir. Ülkemiz dışında İtalya, İberik, Avrupa, Yunanistan ve Balkan Florası'nda bulunmaktadır. Yakın akrabası olan *H. nummularium* türünden, petallerinin beyaz renkli ve stipulalarının linear - filiform yapıda olması ile

ayrılmaktadır. Yapılan herbaryum çalışmalarında Erciyes Üniversitesi Herbaryumu'nda (ERC) Doç. Dr. Cem Vural'ın 2002 yılında tez çalışması sırasında topladığı ve *H. apenninum* olarak adlandırdığı 3503 numaralı örnek incelenmiştir. Ancak örneğin lokalitesi konusunda toplayıcıdan net bir bilgi alınamamış, herbaryum etiketlerinde ise karışıklık olduğu görülmüştür. Sonuç olarak bu türün ülkemizde yetişmediği saptanmıştır.

Çizelge 1.4. Arazi çalışmalarında ziyaret edilen iller ve kareleri.

Kareler	**İller**
A1	Balıkesir, Çanakkale
A2	Bilecik, Bursa, Sakarya
A3	Bolu, Düzce
A4	Ankara, Çankırı, Kastamonu, Kırıkkale
A5	Samsun, Sinop
A6	Samsun, Ordu, Tokat
A7	Bayburt, Giresun, Gümüşhane
A8	Erzurum
A9	Artvin, Erzurum
B1	İzmir, Manisa
B2	Kütahya
B3	Afyon, Eskişehir, Isparta, Konya
B4	Ankara
B5	Aksaray, Kayseri, Kırşehir, Nevşehir, Yozgat
B6	Adana, Kahramanmaraş, Malatya, Sivas
B7	Diyarbakır, Erzincan
B8	Erzurum
C1	Aydın
C2	Denizli, Muğla
C3	Antalya, Burdur
C4	Antalya, Karaman, Konya, Mersin
C5	Adana, Hatay, Mersin, Niğde
C6	Adıyaman, Gaziantep, Osmaniye
C7	Şanlıurfa
C8	Diyarbakır, Mardin
C9	Batman

2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmalarını, arazi çalışmaları sonucu toplanarak herbaryum materyali haline getirilen örnekler, kağıt torbalara toplanan tohumlar ve bunun yanı sıra %70'lik etil alkolde fikse edilen örnekler oluşturmaktadır.

2.2.1. Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik çalışmalar kapsamında araziden toplanan örnekler başta Türkiye Florası [6, 40] olmak üzere çevre ülke floralarından da [41, 80-94] yararlanılarak teşhis edilmiştir. Ayrıca Flora Orientalis [34] ve Das Pflanzenreich [35] gibi önemli eserlerden de yararlanılmıştır.

Evrimsel akrabalıklarına göre sıralanan *Helianthemum* taksonları, aşağıda yer alan özelliklere göre ayrıntılı olarak açıklanmıştır:

a. Her türün latince adı, yazarı, orjinal yayını, sinonimleri,

b. Tip bilgileri,

c. Yer aldığı floralar,

d. Betimi: Morfolojik betimde bitkinin hayat süresi, gövde, yaprak, yaprak sapı, stipula, çiçek durumu, brakte, pedisel, petal, iç ve dış sepal, stamen, stilüs, stigma, kapsül ve tohum özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Cinsin betimi, tür teşhis anahtarı, türlerin betimleri ve tartışma kısmında yer alan bazı Latince terimlerin Türkçe anlamları kullanılmış, bazılarında ise Türkçe anlamının kullanışlı olmaması, Türkçe anlamının bulunmaması ya da Türkçe'ye yerleşmiş olmaları sebebiyle okundukları şekilde yazılmıştır.

e. İkonoğrafyası,

f. Çiçeklenme zamanı,

g. Yetişme yeri, yetişme yüksekliği,

h. Türkiye Florası kayıtları,

i. Türkiye yayılışı: Bu bölümde incelenen örneklerin toplandığı il, lokalite, habitat, GPS kaydı, toplama tarihi, toplayıcı bilgileri ve bulunduğu herbaryum adı verilmiştir. Herbaryum örneklerindeki etiket bilgileri yazılırken orjinal dilinin korunmasına özen gösterilmiştir.

j. Fitocoğrafik bölgesi,

k. Endemizm durumu,

l. Tehlike kategorisi,

m. Yeryüzündeki yayılışı,

n. Palinolojisi: Türlerin palinolojik betimleri ve ölçüm tabloları verilmiştir.

o. Tohum morfolojisi: Türlere ait tohumların betimleri verilmiştir.

p. Anatomisi: Kök, gövde ve yaprak kesitleri alınmıştır.

q. Sitogenetiği: Türlere ait kromozom sayıları verilmiştir.

Türlere ait oluşturulan morfolojik, palinolojik ve tohum morfolojisi betimlerinde "Botanical Latin" [95] adlı eserden ve Botanik Kılavuzu'ndan [96] yararlanılmıştır.

Ayrıca türün taksonomisi ile ilgili yorumlar ve tespitler her tür için ayrı ayrı ilgili bölümde yapılmıştır. Türün disekte edilmiş çiçeklerinin fotoğrafları, polen ve tohumların genel ve yakından görünüşüne ait ışık (LM) ve taramalı elektron mikroskopu (SEM) mikrografları, kök, gövde ve yaprak anatomik kesitlerine ait ışık mikroskopu fotoğrafları, metafaz hücrelerinde görüntülenen kromozomların ışık mikroskopu fotoğrafları, tip örneğine ait fotoğraflar, genel görünüş ve çiçek yapısını en iyi şekilde temsil eden fotoğrafları ile habitat fotoğrafları da verilmiştir. Türün disekte edilmiş çiçeklerinin fotoğrafları, Leica marka stereomikroskop ile çekilmiştir.

Yazar adı kısaltmaları Brummit ve Powell'e göre düzenlenmiştir [97]. Taksonların tehlike kategorileri IUCN 2001'e [98] göre; **LC:** Düşük riskli, **NT:** Tehdite yakın, **VU:** Duyarlı, **EN:** Tehlikede, **CR:** Kritik ve **DD:** Veri yetersiz olarak verilmiştir [99].

Türlere ait morfolojik ölçüm ve incelemeler herbaryum materyali haline getirilmiş örnekler üzerinde Leica marka stereomikroskop kullanılarak yapılmıştır.

Taksonların dağılım gösterdiği alanların sınırlarını belirlemek amacıyla yayılış haritaları oluşturulmuştur. Yayılış haritalarında, bilim dünyasına ilk defa Türkiye'den tanıtılan tip kayıtları mavi renkle, diğer lokasyonlar ise kırmızı renkle gösterilmiştir.

2.2.2. Palinolojik Çalışmalar

Bu araştırma kapsamında polen morfolojileri çalışılan *Helianthemum* taksonlarının lokalitesi, toplandığı tarih, toplayıcı adı ve numarası, varsa GPS kaydı Çizelge 1.5'de verilmiştir.

2.2.2.1. Işık Mikroskopu (LM) İle Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Işık mikroskopuyla incelenecek *Helianthemum* Mill. taksonlarına ait polenler aşağıda belirtildiği şekilde Erdtman yöntemine göre asetolize edilmiştir [100].

2.2.2.1.1. Asetoliz Metodu

Taksonların olgun çiçeklerinden polen elde edebilmek için anterler 10 cc'lik dereceli santrifüj tüpleri içine alınmıştır. Anterlerin yumuşaması ve polenlerin serbest kalması için üzerlerine %10'luk soğuk KOH (potasyumhidroksit) ilave edilerek 20 dk bekletilmiştir. KOH bazik bir bileşiktir ve anterlerin açılıp polenlerin serbest kalmasını sağlar. Daha sonra bu tüpler kaynamakta olan su içine konularak ve sık sık cam bir bagetle karıştırılarak 5 dk süreyle bekletilmiştir. Yumuşamış anterlerden çıkan polenleri, tüp içerisindeki çiçek parçalarından ayırt etmek için KOH çözeltisi delikleri 250 µm olan tel süzgeçten geçirilerek başka bir santrifüj tüpü içerisine alınmıştır. Sonra bu tüpler 15 dk 3500 rpm'de santrifüj edilerek içindeki KOH dökülmüştür. Tüpün dibine çöktürülen materyal distile suyla iki defa ve son olarak da glasiyel asetik asitle santrifüj edilerek yıkanmıştır.

Yıkanmış polenler üzerine asetoliz karışımı (1 kısım derişik sülfürik asit + 9 kısım anhidrik asetik asit) dökülmüştür. Karışım hazırlanırken; sülfürik asit, anhidrik asetik asit üzerine damla damla ilave edilmiştir. Tüpler sıcak su banyosu içine yerleştirilerek kaynama noktasına kadar bekletilmiştir. Su kaynamaya başladıktan sonra her tüp ayrı bir cam bagetle sık sık karıştırılarak bu işleme 4 dk devam edilmiştir. Süre bitiminden sonra tüpler 15 dk 3500 rpm'de santrifüj edilerek asetoliz karışımının süpernatant kısmı dökülmüştür.

Tüp dibine çöktürülmüş materyal üzerine distile su eklenerek 15 dk 3500 rpm'de santrifüj edilmiştir. Karışımın süpernant kısmı döküldükten sonra %50'lik gliserin çözeltisi (1 kısım gliserin + 1 kısım distile su) eklenip 1 gece boyunca polenlerin şişmesi için bekletilmiştir. Ertesi gün tekrar santrifüj edilmiş ve bu işlem bir kez daha tekrarlanmıştır. Son olarak materyal distile suyla santrifüj edilerek yıkanmıştır.

Tüpler filtre kağıdı üzerine kontamine olmaması ve içindeki sıvının süzülmesi için ters bir şekilde kapatılarak ve 24 saat süreyle oda sıcaklığında bekletilerek, polenler preparat yapmak için hazır hale getirilmiştir.

Preparat hazırlanırken, steril platin iğne ucuna toplu iğne başı büyüklüğünde gliserin - jelatin alınarak tüpün dibindeki materyalin gliserin - jelatine bulaşması sağlanmıştır.

Gliserin - jelatine bulaşmış materyal etiket bilgileri yazılmış lamlar üzerine konularak 30 - 40 °C'deki ısıtıcıda ısıtılmış ve gliserin - jelatinin erimesi sağlanmıştır. Isıtma sırasında gliserin - jelatin içinde hava kabarcıklarının oluşmaması için kaynamamasına özen gösterilmiştir. Platin iğne ile lam üzerindeki erimiş gliserin - jelatin karıştırılarak polenlerin homojen bir şekilde dağılması sağlanmış ve üzerine lamel kapatılmıştır. İnceleme sırasında net görüntü elde edebilmek için preparat ters çevrilerek birbirine parelel iki cam baget üzerine yerleştirilmiş ve polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması sağlanmıştır. Gliserin - jelatin donduktan sonra preparatlar üzerinde gerekli ölçümler yapılmıştır.

2.2.2.1.2. Gliserin - Jelatin Hazırlanması

Jelatin yumuşaması için 2 - 3 saat süreyle ılık distile su içinde bekletilmiştir. Yumuşamış olan 1 ölçü jelatin, 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılmıştır [101]. Bu karışımın küflenmesini engellemek için üzerine % 2 - 3 oranında asit fenik ilave edilmiştir. Daha sonra karışım hava kabarcıkları oluşmaması için 80 °C'ye kadar ısıtılmış ve petri kaplarına belirli miktarlarda dökülerek soğumaya bırakılmıştır.

2.2.2.1.3. Polenlerin Ölçümü

Polenlerin morfolojik incelenmesi, Leica marka ışık mikroskopu ile yapılmıştır. Bu inceleme esnasında Apochromatic oil immersion objektif (x100), mikrometrik periplan oküler (x10) kullanılmıştır. Polen morfolojisi çalışılan her bir türün polenlerinin polar (P), ekvatoral (E), çap (AMB), kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), por uzunluğu (Plg), por genişliği (Plt), kolpuslar arası mesafe (Apokolpiyum), porlar arası mesafe (Apoporiyum) ve ekzin ölçümleri Gausse eğrisi elde edilinceye kadar en az 50'şer defa ölçülmüştür. Bu ölçümlerin ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri SPSS programı yardımıyla hesaplanmıştır.

Uygun düşüşleri yakalanan polen tanelerinin fotoğrafları Olympus marka ışık mikroskopuna uyumlu Olympus CX41-E330 marka dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Aktarılan fotoğraflar üzerinde Adobe Photoshop CS4 programı kullanılarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve büyütmelerine uygun olarak ölçeklendirilmiştir.

Çizelge 1.5. Palinolojik çalışmalarda asetoliz örnekleri hazırlanarak polen morfolojileri çalışılan taksonlar.

No	Takson	Toplayıcı Adı & Numarası	Lokalitesi
1	*H. syriacum*	*EBY* 1083	C5 Hatay: İskenderun, Fartıslı (Harlısu) Köyü, N 36°30'15" E 036°05'13", *Pinus nigra* altı kireçli topraklar, 320 m, 19.06.2011.
2	*H. stipulatum*	*EBY* 930	C5 Mersin: Erdemli, Alata Araştırma Enstitüsü, kumul, 0 m, 05.03.2011.
3	*H. strickeri*	*EBY* 1321	B6 Adana: Arslantaş - Ayvat köyleri arası, N 38°22'29" E 036°11'10", taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 11.08.2011.
4	*H. germanicopolitanum*	*EBY* 1057	A4 Çankırı: Kalecik - Çankırı yolu, İnandık yol ayrımı, N 40°23'15" E 033°35'01", jipsli yamaçlar, 831 m, 16.06.2011.
5	*H. kotschyanum*	*EBY* 1147	C4 Konya: Aladağ yolu, Bademli Köyü yakını, N 37°02'42.4" E 32°43'21.1", yamaçlar, ~ 850 m, 12.05.2012.
6	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	*EBY* 1112	C5 Niğde: Gümüşköy - Maden arası, ağaçlandırma alanı, 1722 m, 09.07.2011.
7	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	*EBY* 1102	C4 Antalya: Alanya - Taşkent yolu, Cırlasun - Çayarası, kireçli taşlı yamaçlar, 1300 m, 24.06.2011.
8	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	*EBY* 1039	B4 Ankara: Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011.

Çizelge 1.5. Palinolojik çalışmalarda asetoliz örnekleri hazırlanarak polen morfolojileri çalışılan taksonlar (devam ediyor).

No	Takson	Toplayıcı Adı & Numarası	Lokalitesi
9	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum*	*EBY* 810	B4 Ankara: Yenimahalle, Hisarlıkaya Köyü - Ballıkuyumcu Mahallesi arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010.
10	*H. oelandicum* subsp. *alpestre*	*EBY* 806b	B4 Ankara: Yenimahalle, Hisarlıkaya Köyü - Ballıkuyumcu Mahallesi arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010.
11	*H. canum*	*EBY* 804	B4 Ankara: Yenimahalle, Hisarlıkaya Köyü - Ballıkuyumcu Mahallesi arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010.
12	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	*EBY* 1036	B4 Ankara: Beynam ormanı, taşlı yamaç, 1420 m, 05.06.2011.
13	*H. ledifolium* var. *lasiocarpum*	*EBY* 975	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.
14	*H. microcarpum*	*EBY* 1333	C5 Mersin: Tırtar'a varmadan, ağaçlandırma alanı, ~ 1700 m, 03.08.2012.
15	*H. salicifolium*	*EBY* 687	A4 Ankara: Keçiören, Hacıkadın Vadisi, step, 980 m, 22.04.2007.
16	*H. aegyptiacum*	*EBY* 978	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.

2.2.2.2. Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) İle Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Taramalı elektron mikroskopu çalışmaları, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir. Polenler, herbaryum materyali haline getirilmiş olan örneklerden şu sırayla alınmıştır: Öncelikle lam üzerine, olgunlaşarak polenlerini saçmamış anterlerden alınan polenler konulmuş ve %96'lık etil alkol ile yıkanarak alkolün buharlaşması beklenilmiştir. Alkolle yıkanarak temizlenmiş olan polen taneleri lam üzerine tespit edilmiştir. Alüminyum stabların üzerine özel bir bant yardımıyla alınan polen taneleri EMS250 - 333 marka cihazla altın kaplanmıştır. Zeiss EVO - 50 EP model taramalı elektron mikroskopuna entegre olmuş Bruker - Axs Quantax X - Flash 3001 EDS ile mikrograflar çekilmiştir. Taramalı elektron mikroskopunda polen mikrografları çekilen taksonlar Çizelge 1.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 1.6. Palinolojik çalışmalarda taramalı elektron mikroskopuyla incelenen taksonlar

No	Takson	Toplayıcı Adı & Numarası	Lokalitesi
1	*H. syriacum*	*EBY* 1083	C5 Hatay: İskenderun, Fartıslı (Harlısu) Köyü, N 36°30'15" E 036°05'13", *Pinus nigra* altı kireçli topraklar, 320 m, 19.06.2011.
2	*H. stipulatum*	*EBY* 930	C5 Mersin: Erdemli, Alata Araştırma Enstitüsü, kumul, 0 m, 05.03.2011.
3	*H. strickeri*	*EBY* 1323	B6 Adana: Arslantaş - Ayvat köyleri arası, N 38°22'29" E 036°11'10", taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 11.08.2011.
4	*H. germanicopolitanum*	*EBY* 1057	A4 Çankırı: Kalecik - Çankırı yolu, İnandık yol ayrımı, N 40°23'15" E 033°35'01", jipsli yamaçlar, 831 m, 16.06.2011.
5	*H. kotschyanum*	*EBY* 1147	C4 Konya: Aladağ yolu, Bademli Köyü yakını, N 37°02'42.4" E 32°43'21.1", yamaçlar, ~ 850 m, 12.05.2012.
6	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	*EBY* 1270	B3 Isparta: Şarkikaraağaç, KMP, Quercus coccifera - Cedrus ormanı, 1150 - 1300 m, 02.07.2012.
7	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	*EBY* 1102	C4 Antalya: Alanya - Taşkent yolu, Cırlasun - Çayarası arası, kireçli taşlı yamaçlar, 1300 m, 24.06.2011.
8	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	*EBY* 1039	B4 Ankara: Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011.

Çizelge 1.6. Palinolojik çalışmalarda taramalı elektron mikroskopuyla incelenen taksonlar (devam ediyor).

No	Takson	Toplayıcı Adı & Numarası	Lokalitesi
9	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum*	*EBY* 1059	A4 Çankırı: Korgun, Karatekin Köyü, Çakmakkaya Mevkii, N 40°23'15" E 033°35'00", kuru dere yatağı, 772 m, 16.06.2011.
10	*H. oelandicum* subsp. *alpestre*	*EBY* 806b	B4 Ankara: Hisarlıkaya - Ballıkuyumcu Köyleri arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010.
11	*H. canum*	*EBY* 1466	B5 Yozgat: Akdağmadeni yolu, Şahnaderesi - Tekkegüney arası, N 39°39'51" E 35°48'24", *Quercus* açıklığı, 1392 m, 25.05.2013.
12	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	*EBY* 1036	B4 Ankara: Beynam ormanı, taşlı yamaç, 1420 m, 05.06.2011.
13	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	*EBY* 1089	C4 Konya: Hadim yolu, Hadim'e ~ 20 km kala, N 37°04'15.7" E 032°28'16.3", taşlı yamaçlar, 1398 m, 24.06.2011.
14	*H. ledifolium* var. *lasiocarpum*	*EBY* 975	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.
15	*H. microcarpum*	*EBY* 1333	C5 Mersin: Tırtar'a varmadan, ağaçlandırma alanı, ~ 1700 m, 03.08.2012.
16	*H. salicifolium*	*EBY* 1007	C2 Muğla: Milas - Yatağan arası, N 37°18'11" E 27°54'01", maki, 17 m, 08.05.2011.
17	*H. aegyptiacum*	*EBY* 978	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.

2.2.2.3. Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) İle Yapılan Tohum Morfolojisi Çalışmaları

Taramalı elektron mikroskopu çalışmaları, Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir. Tohumlar, arazide kağıt torbalar içerisinde kurutulmuş örneklerden çalışılmıştır. Tohumlar alüminyum stabların üzerine özel bir bant yardımıyla alınarak EMS250 - 333 marka cihazla altın kaplanmıştır. Zeiss EVO - 50 EP model taramalı elektron mikroskopuna entegre olmuş Bruker - Axs Quantax X - Flash 3001 EDS ile mikrograflar çekilmiştir. Taramalı elektron mikroskopunda tohum mikrografları çekilen taksonlar Çizelge 1.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.7. Tohum morfolojisi çalışmalarında taramalı elektron mikroskopuyla incelenen taksonlar.

No	Takson	Toplayıcı Adı & Numarası	Lokalitesi
1	*H. syriacum*	*EBY* 1083	C5 Hatay: İskenderun, Fartıslı (Harlısu) Köyü, N 36°30'15" E 036°05'13", *Pinus nigra* altı kireçli topraklar, 320 m, 19.06.2011.
2	*H. stipulatum*	*EBY* 930	C5 Mersin: Erdemli, Alata Araştırma Enstitüsü, kumul, 0 m, 05.03.2011.
3	*H. strickeri*	*EBY* 1126	B6 Adana: Arslantaş - Ayvat köyleri arası, N 38°22'29" E 036°11'10", taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 11.08.2011.
4	*H. germanicopolitanum*	*EBY* 1057	A4 Çankırı: Kalecik - Çankırı yolu, İnandık yol ayrımı, N 40°23'15" E 033°35'01", jipsli yamaçlar, 831 m, 16.06.2011.
5	*H. kotschyanum*	*EBY* 1273	C4 Konya: Aladağ yolu, Bademli Köyü yakını, N 37°02'42.4" E 32°43'21.1", yamaçlar, ~ 850 m, 02.07.2012.
6	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	*EBY* 1274	C4 Konya: Taşkent yolu, kızıl toprak, 02.07.2012.
7	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	*EBY* 1097	C4 Konya: Taşkent - Alanya yolu, N 36°46'30.1" E 032°27'07.3", P. nigra altı taşlı yamaçlar, 1326 m, 24.06.2011.
8	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	*EBY* 1558	B6 Kahramanmaraş: Göksun, Ahmetli Köyü, N 38°02'24" E 36°38'10", meşe açıkları, ~ 1344 m, 30.05.2013.

Çizelge 1.7. Tohum morfolojisi çalışmalarında taramalı elektron mikroskopuyla incelenen taksonlar (devam ediyor).

No	Takson	Toplayıcı Adı & Numarası	Lokalitesi
9	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	*EBY* 1565	A4 Kastamonu: Kastamonu - Çorum yolu, Özboyu Mevkii, N 41°05'08" E 34°02'04", *Quercus* açıkları, 1046 m, 15.06.2013.
10	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum*	*EBY* 1059	A4 Çankırı: Korgun, Karatekin Köyü, Çakmakkaya Mevkii, N 40°23'15" E 033°35'00", kuru dere yatağı, 772 m, 16.06.2011.
11	*H. oelandicum* subsp. *alpestre*	*EBY* 1105	C5 Niğde: Ulukışla, Gümüşköy Mevkii, N 37°29'53" E 034°36'29", kumlu, kireçli toprak, 1298 m, 09.07.2011.
12	*H. canum*	*EBY* 836	A4 Ankara: Çeltikçi - Güdül yolu, ~ 4. km, N 40°19'21.3" E 032°28'26.8", kireç topraklı yamaçlar, 797 m,16.07.2010.
13	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	*EBY* 1088b	C4 Konya: Hadim yolu, Hadim'e ~ 20 km kala, N 37°04'15.7" E 032°28'16.3", taşlı yamaçlar, 1398 m, 24.06.2011.
14	*H. ledifolium* var. *lasiocarpum*	*EBY* 975	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.
15	*H. microcarpum*	*EBY* 1622	B6 Sivas: Zara yolu, Sivas'a 10 km kala, N 39°49'37" E 37°9'34", step, 1320 m, 22.06.2013.
16	*H. salicifolium*	*EBY* 1007	C2 Muğla: Milas - Yatağan arası, N 37°18'11" E 27°54'01", maki, 17 m, 08.05.2011.
17	*H. aegyptiacum*	*EBY* 978	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.

2.2.4. Nümerik Çalışmalar

Karakter listesi literatür bilgisi ve gözlemlerimiz doğrultusunda oluşturulmuştur. Morfolojik çalışmalar sırasında nicel ve nitel özellikler tespit edilerek sayısallaştırılmıştır. Belirlenen karakterler formlar şeklinde düzenlenmiş ve türü temsil eden populasyonlardan 5'er birey alınarak ölçümleri yapılmıştır. Populasyondaki birey sayısı az ya da dar yayılışlı olan türlerde mevcut bireylerin ölçümlerinin aritmetik ortalaması alınmıştır.

Belirlenen karakterler kullanım kolaylığı sağlamak amacıyla kodlanmıştır. Tüm taksonlara ait 33 morfolojik, 3 tohum ve 4 palinolojik olmak üzere toplam 40 karakter (Çizelge 1.8) PAST [102] paket programına aktarılmıştır. Programa aktarılan verilerin taksonomik benzerliği ortalama taksonomik mesafe (avarage taxonomic distance) kullanılarak hesaplanmıştır. UPGMA (Unweighted pair method aritmetic average) metodu ile Jaccard benzerlik indeksi ve paired group algoritması kullanılarak, SAHN (Sequential agglomerative hierarchical nested cluster analysis) küme analizi yapılmıştır [103].

Çizelge 1.8. *Helianthemum* taksonları ile yapılan nümerik çalışmalarda kullanılan karakterler.

No	Kodu	Karakterler
1	HBTS	Habitus: Otsu (0); Yarı çalımsı (1); Alçak boylu çalı (2)
2	GOTA	Gövde tabanda: Otsu (0); Odunsu (1)
3	GOYA	Gövde yapısı: Yükselici-dik (0); Yatık (1); Dik (2)
4	OBEK	Bitki öbek: Oluşturur (0); Oluşturmaz (1)
5	YADI	Yaprak dizilişi: Opozit (0); Tabanda demetler halinde (1); Gövdede demetler halinde (2)
6	YADA	Yaprak damarlanması: Pinnat (0); Yalnız orta damar (1)
7	YAYT	Yaprak alt yüzeyindeki tüyler: Yıldızsı-tomentoz tüylü (0); Tüysüz ya da seyrek basit-çatalsı tüylü (1); Basit-çatalsı- kümelenmiş tüylü (2)
8	YUYT	Yaprak üst yüzeyindeki tüyler: Yıldızsı-tomentoz tüylü (0); Basit-çatalsı hirsut tüylü (1); Tüysüz ya da seyrek çatalsı-yıldızsı tüylü (2); Çatalsı-kümelenmiş hirsut beyazımsı tüylü (3)
9	YAPS	Yaprak sapı: Var (0); Yok (1)
10	STPL	Stipula: Var (0); Yok (1)
11	STPS	Stipula şekli: Subulat (0); Eliptik-lanseolat (1)
12	CIDU	Çiçek durumu: Basit-rasem (0); Rasem-panikula (1)
13	CIDB	Çiçek durumundaki brakteler: Stipulalı (0); Stipulasız (1)
14	CPDS	Çiçekte pedisel: Yok (0); Dik (1)

Çizelge 1.8. *Helianthemum* taksonları ile yapılan nümerik çalışmalarda kullanılan karakterler (devam ediyor).

No	Kodu	Karakterler
15	PDSL	Pedisel eklemli: Evet (0); Hayır (1)
16	PIKO	Petalin iç kalikse oranı: İç kalikse eşit ya da kısa (0); İç kaliksten uzun (1)
17	PETE	Petal eni: 1,0-6,5 (1); 6,5-9,0 (2); 9,0< (3)
18	PETS	Petal şekli: Dar obovat (0); Obovat (1); Geniş obovat (2)
19	ISIY	İç sepalin iç yüzeyindeki tüyler: Tüysüz (0); Basit-çatalsı-yıldızsı tüylü (1)
20	ICSE	İç sepaller: Zarsı (0); Otsu (1)
21	ISHM	İç sepalde zarsı kenar: Var (0); Yok (1)
22	ISHK	İç sepaldeki zarsı kenar kalınlığı: 1mm> (0) / 1mm< (1)
23	ISDS	İç sepaldeki damar sayısı: 3 (0); 4 (1); 5 (2); 6 (3)
24	ISSE	İç sepalin şekli: Ovat (0); Geniş ovat (1)
25	STSE	Stamenlerin serisi: Tek serili (0); İki serili (1); Çok serili (2)
26	STSA	Stamen sayısı: 18> (0); 18< (1)
27	ANBO	Anter boyu: 0,25 (0); 0,25-0,5 (1); 0,5-0,75 (2)
28	ANEN	Anter eni: 0,25 (0); 0,25-0,5 (1); 0,5-0,75 (2)
29	ÇSBO	Çiçekte stilüs boyu: 1 mm> (0); 1,0-2,0 mm (1); 3,0-5,0 mm (2)
30	MSBO	Meyvede stilüs boyu: 1,25 mm> (0); 1,25-2,0 mm (1); 2,0-3,0 mm (2); 3,5 mm< (3)

Çizelge 1.8. *Helianthemum* taksonları ile yapılan nümerik çalışmalarda kullanılan karakterler (devam ediyor).

No	Kodu	Karakterler
31	STSE	Stilüs şekli: Dik (0); Tek kıvrımlı (1); Çift kıvrımlı (2)
32	KYTU	Kapsül yüzeyindeki tüyler: Tüysüz (0); Yıldızsı-tomentoz (1)
33	MPDS	Meyvede pedisel: Aşağı doğru kıvrık (0); Dik (1); Yayık (2)
34	TOYU	Tohum yüzeyi (LM): Verrukat (0); Mumsu-noktalı (1); Tüysüz (2)
35	TORE	Tohumun rengi: Saman rengi (0); Kahverengi (1); Siyah (2)
36	KTSA	1 kapsüldeki tohum sayısı: 30< (0); 5-30 (1); 5> (2)
37	POEK	P/E: Prolat (0); Subprolat (1); Sferoidal (2)
38	PLGT	Plg/Plt: Sirkular (0); Lolongat (1)
39	POYE	Polen yüzeyi ekvatorda (SEM): Striat-perforat (0); Striat (1)
40	PYUK	Polen yüzeyi kutuplarda (SEM): Rugulat-perforat (0); Rugulat (1); Retikulat (2)

2.2.5. Anatomik Çalışmalar

Arazi çalışmaları sırasında kurumamaları ve deformasyona uğramamaları için %70'lik alkol çözeltisinde fiske edilmiş olan kök, gövde ve yaprak materyallerinin Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Histoloji ABD laboratuarında bulunan Leica marka RM2125RT model mikrotom kullanılarak kesitleri alınmış ve sabit preparatları hazırlanmıştır.

Anatomik çalışmalar sırasında iki metod kullanılmıştır:

2.2.5.1. İkili Boyama Metodu

%70'lik alkolde fikse edilmiş olan bitki materyalinden kök, gövde ve yaprak parçaları kesilerek küçük kavanozlara konulmuştur. Parafinin doku içerisine işlemesi için, dokularda mevcut bulunan su artan alkol konsantrasyonuyla uzaklaştırılmıştır (dehidrasyon). Bu işlemin ardından alkol ve parafin arasında çözünürlüğü sağlayan ksilol yardımıyla parafinin doku içerisine nüfuz etmesi sağlanmıştır (infiltrasyon).

- 30 dakika etil alkol %80
- 30 dakika etil alkol %96

} dehidrasyon

- 30 dakika 2 kısım etil alkol + 1 kısım ksilol
- 30 dakika 1 kısım etil alkol + 1 kısım ksilol
- 30 dakika 1 kısım etil alkol + 2 kısım ksilol
- 30 dakika ksilol

} infiltrasyon

Alkol - ksilol serilerinden geçirilen bitki materyallerinin üzerine bir miktar parafin eklenerek 1 gün boyunca oda sıcaklığında kavanozların kapakları kapalı olarak bekletilmiştir. Daha sonra kavanozlara tekrar parafin ilave edilerek 2 gün boyunca 60°C'de kapakları kapalı olarak bekletilmiştir. Bu işlem sayesinde doku içerisine girmiş olan ksilolün parafin ile yer değiştirmesi sağlanmıştır. 2 günün sonunda kavanozlara tekrar parafin eklenerek bu defa kapakları açık bir şekilde 60°C'de bekletilmeye devam edilmiştir. Buradaki amaç, ksilolün tamamen uçmasını sağlamak olup yaklaşık olarak 2 hafta sürmektedir. Ksilol dokudan tamamen uzaklaştırıldıktan sonra bloklama işlemine geçilmiştir. Blokların hazırlanmasında metal kalıplar kullanılmıştır. Erimiş parafin kalıplara dökülmüş ve içerisine uygun açıda olacak şekilde materyal monte edilmiştir. Bu

sırada türlerin birbirine karışmaması için bloklara hangi örneğe ait olduğu yazılı olan kağıt şeritlerde gömülmüştür. Parafin tamamen donduktan sonra kalıptan çıkarılarak buzdolabında 4°C'de muhafaza edilmiştir.

Parafin bloklardan 10,0 - 16,0 μm kalınlığında ayarlanan mikrotom cihazı ile kesitler alınmıştır. Lam üzerine albumin - gliserin karışımı çok ince bir tabaka halinde sürüldükten sonra mikrotomla alınan kesitler bu karışımın üzerine yerleştirilmiştir. Kesitlerdeki kırışıklıkların giderilmesi için bir kaç damla distile su damlatılarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonrasında kuruması için hot plate üzerinde bir süre bekletilmiştir. Lam üzerine sabitlenmiş olan dokulardaki parafinin erimesini sağlamak amacıyla 1 gün süresince 60°C etüvde bekletilmiştir. Ertesi gün etüvden alınan kesitler parafinin dokudan uzaklaştırılması amacıyla 1 gün oda sıcaklığındaki ksilolde tutulmuştur.

Boyama işlemine geçmeden önce dokudaki su miktarının tekrar arttırılması gerekmektedir. Çünkü boya su moleküllerine tutunmaktadır. Boyama yapılırken şu sıra izlenmiştir:

- 5 dakika 1 kısım etil alkol + 2 kısım ksilol
- 5 dakika 1 kısım etil alkol + 1 kısım ksilol
- 5 dakika 2 kısım etil alkol + 1 kısım ksilol
- 5 dakika etil alkol %96
- 5 dakika etil alkol %80
- 5 dakika etil alkol %70
- 5 dakika etil alkol %50
- 5 dakika H_2O
- 1 dakika astra mavisi / safranin (0,5 g / 100 ml %3'lük asetik asit)
- 5 dakika H_2O ile yıkama
- 5 saniye etil alkol %50
- 5 saniye etil alkol %70
- 5 saniye etil alkol %80
- 5 saniye etil alkol %96
- 5 saniye 2 kısım etil alkol + 1 kısım ksilol
- 5 saniye 1 kısım etil alkol + 1 kısım ksilol
- 5 saniye 1 kısım etil alkol + 2 kısım ksilol
- 5 saniye ksilol

Ksilolden çıkarılan lam üzerine bir miktar kanada balsamı damlatılarak lamel kapatılmış ve kurumaya bırakılmıştır. Hazırlanan preparatlar Olympus marka mikroskopla incelenmiş ve Olympus CX41 - E330 marka dijital kamera ile fotoğrafları çekilmiştir. Terminoloji Metcalfe ve Chalk'a [104] göre verilmiştir. Anatomik çalışmalarda incelenen türlere ait toplayıcı ve lokalite bilgileri Çizelge 1.9'da, alınan kesitlerin kalınlıkları ise Çizelge 1.10'da verilmiştir.

2.2.5.2. Sartur Reaktifi İle Boyama Metodu

2.2.5.2.1. Sartur Reaktifinin Hazırlanışı

60 ml saf laktik asit

45 ml soğukta sudan III ile doyurulmuş laktik asit

2 g saf anilin

0,2 g iyot

1 g potasyum iyodür

10 ml 95°lik etanol

80 ml distile su ile karıştırılarak hazırlanır [105].

%70'lik etil alkolde fikse edilen örneklerden kök, gövde ve yaprak kesitleri jilet yardımıyla elle alınmıştır. Lam üzerine 1 damla sartur reaktifi damlatılmış ve alınan kesit bu reaktifin üzerine yerleştirilerek lamel kapatılmıştır. Sartur reaktifi reaksiyona girmek için ısıya ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle lam ve lamel arasında kabarcıklar oluşmaya başlayıncaya kadar bir süre ısıtılmış, ardından görüntüleme sistemiyle fotoğrafları çekilmiştir.

Çizelge 1.9. Anatomik çalışmalarda incelenen taksonlar.

No	Takson adı	Toplayıcı Adı & No	Lokalitesi
1	*H. syriacum*	*EBY* 1083	C5 Hatay: İskenderun, Fartıslı (Harlısu) Köyü, N 36°30'15" E 036°05'13", *Pinus nigra* altı kireçli topraklar, 320 m, 19.06.2011.
2	*H. stipulatum*	*EBY* 930	C5 Mersin: Erdemli, Alata Araştırma Enstitüsü, kumul, 0 m, 05.03.2011.
3	*H. strickeri*	*EBY* 1126	B6 Adana: Arslantaş - Ayvat köyleri arası, N 38°22'29" E 036°11'10", taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 11.08.2011.
4	*H. germanicopolitanum*	*EBY* 1057	A4 Çankırı: Kalecik - Çankırı yolu, İnandık yol ayrımı, N 40°23'15" E 033°35'01", jipsli yamaçlar, 831 m, 16.06.2011.
5	*H. kotschyanum*	*EBY* 1147	C4 Konya: Aladağ yolu, Bademli Köyü yakını, N 37°02'42.4" E 32°43'21.1", yamaçlar, ~ 850 m, 12.05.2012.
6	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	*EBY* 1106	C5 Niğde: Gümüşköy - Maden arası, ağaçlandırma açıkları, 1722 m, 09.07.2011.
7	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	*EBY* 1102	C4 Antalya: Alanya - Taşkent yolu, Cırlasun - Çayarası arası, kireçli taşlı yamaçlar, 1300 m, 24.06.2011.
8	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	*EBY* 1039	B4 Ankara: Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011.

Çizelge 1.9. Anatomik çalışmalarda incelenen taksonlar (devam ediyor).

No	Takson adı	Toplayıcı Adı & No	Lokalitesi
9	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum*	*EBY* 1029	A4 Ankara: Yakacık, N 40°02'44" E 032°45'55", kireçli yamaçlar, 1090 m, 27.05.2011.
10	*H. canum*	*EBY* 1026	B4 Ankara: Bala yolu, Çavuşlu - Karaali arası, N 39°40'45" E 033°00'06", kireç taşlı yamaçlar, 1001 m, 27.05.2011.
11	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	*EBY* 1191	B4 Ankara: Beytepe, nizamiye girişi, step, 980 m, 31.05.2012.
12	*H. ledifolium var. lasiocarpum*	*EBY* 975	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.
13	*H. microcarpum*	*EBY* 1333	C5 Mersin: Tırtar'a varmadan, ağaçlandırma alanı, ~ 1700 m, 03.08.2012.
14	*H. salicifolium*	*EBY* 1007	C2 Muğla: Milas - Yatağan arası, N 37°18'11" E 27°54'01", maki, 17 m, 08.05.2011.
15	*H. aegyptiacum*	*EBY* 978	B1 İzmir: Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011.

Çizelge 1.10. Anatomik çalışmalarda incelenen taksonlardan alınan kesitlerin kalınlıkları.

Sıra no	Takson adı	Toplayıcı adı & no	Kök kesiti kalınlığı	Gövde kesiti kalınlığı	Yaprak kesiti kalınlığı
1	*H. syriacum*	*EBY* 1083	10,0 - 14,0 µm	10,0 - 12,0 µm	12,0 µm
2	*H. stipulatum*	*EBY* 930	16,0 µm	14,0 µm	14,0 µm
3	*H. strickeri*	*EBY* 1126	10,0 - 12,0 µm	10,0 - 12,0 µm	12,0 - 14,0 µm
4	*H. germanicopolitanum*	*EBY* 1057	14,0 µm	12,0 µm	10,0 µm
5	*H. kotschyanum*	*EBY* 1147	12,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
6	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	*EBY* 1106	12,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
7	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	*EBY* 1102	14,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
8	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	*EBY* 1039	12,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
9	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum*	*EBY* 1029	14,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
10	*H. canum*	*EBY* 1026	14,0 µm	14,0 µm	14,0 µm
11	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	*EBY* 1191	12,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
12	*H. ledifolium var. lasiocarpum*	*EBY* 975	10,0 - 12,0 µm	10,0 - 12,0 µm	12,0 - 14,0 µm
13	*H. microcarpum*	*EBY* 1333	12,0 µm	12,0 µm	12,0 µm
14	*H. salicifolium*	*EBY* 1007	16,0 µm	14,0 µm	12,0 µm
15	*H. aegyptiacum*	*EBY* 978	10,0 - 12,0 µm	10,0 - 12,0 µm	10,0 - 12,0 µm

2.2.6. Sitogenetik Çalışmalar

Helianthemum cinsine ait taksonların tohumları araziden toplandıktan sonra, olgun tohumlar seçilerek rutubetsiz ortamda bekletilmiştir. Cistaceae familyasında fiziksel dormansiye sahip olan tohum kabuğu normal şartlar altında su geçirgenliğine sahip değildir. Bu dormansiyi kırmak amacıyla tohum kabuğu zımpara kağıdı ile inceltilmiştir [106]. Daha sonra sırasıyla;

- **Sterilizasyon:** Araziden toplanan tohumların çimlenme sırasında küflenmesini engellemek amacıyla %15'lik sodyumhipoklorid çözeltisinde 10 dakika bekletilmiştir. Sonrasında distile su ile 3 - 4 defa yıkanmıştır.
- **Çimlendirme:** Tohumlar çimlendirilmek üzere petri kabında kurutma kağıdı arasına alınarak ve düzenli olarak günün belli saatlerinde sulanmıştır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. *H. strickeri* türüne ait çimlendirilmiş kök uçları.

- **Ön işlem:** Çimlenen tohumların kök uçları 0,5 - 1,0 cm'ye ulaşınca 8 - hidroksikinolin'de yaklaşık olarak 4 saat oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu çözelti kromozomların boylarının kısalmasını sağlar.
- **Materyalin Tespiti:** Hücreleri mümkün olduğu kadar canlılık durumuna yakın bir görünümde tespit edebilmek için çimlenen kök uçları Farmer (Asetik Alkol) çözeltisine alınarak buzdolabında fikse edilmiştir. 1 haftadan daha uzun süre çalışılmayan kök uçları %70'lik etil alkol çözeltisine alınmıştır.
  Farmer: 1 kısım asetik asit + 3 kısım absolü alkol
- **Hidroliz:** Hidroliz işleminden önce kök uçlarını alkolden arındırmak için bir müddet distile su ile yıkanmış ve hidroliz aşamasına geçilmiştir. Hidroliz işlemi, hücrelerin

birbirinden ayrılarak mikroskop altında net görünmesi bakımından önemlidir. Hidroliz işlemi 60°C'de 1N HCl çözeltisinde yaklaşık 12 dk süreyle gerçekleştirilmiştir.

- **Boyama:** Hidrolizin ardından kök uçları 1 - 2 saat boyunca Feulgen'de bekletilmiş, Feulgen'in yetersiz olduğu durumlarda ise %2'lik Aceto - orcein ile muamele edilmiştir.
- **Preparasyon:** Boyanan kök uçları ezme - yayma preparat yöntemi uygulanarak ışık mikroskopunda incelemeye alınmış ve en iyi 5 metafaz hücresi görüntülenerek ışık mikroskopuna bağlı bilgisayar ortamına aktarılmıştır.
- **Daimiye alma:** Üzerlerinde fotoğrafları çekilerek gerekli ölçümler yapılan preparatlar az miktar %96'lık alkol ile doldurulmuş shale içerisine diklemesine yerleştirilmiş ve 1 gece boyunca buzdolabında bekletilmiştir. Ertesi gün lamelin karşılıklı iki kenarına kanada balsamı sürülerek %96'lık alkolle ıslatılmış petri kutusu içerisinde 1 hafta bekletilmiştir [107].

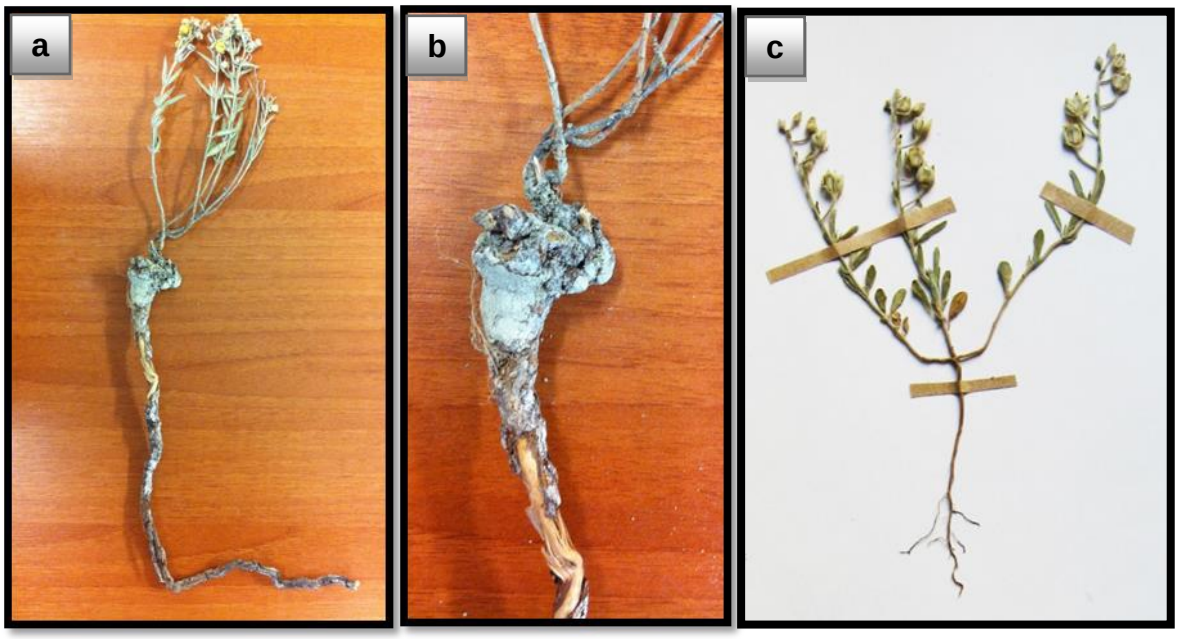
3. BULGULAR

3.1. *Helianthemum* Cinsinin Morfolojik Özellikleri

3.1.1. Kök

Helianthemum cinsine ait türlerde kazık kök sistemi mevcuttur. *H. germanicopolitanum* türünün kökünde yer yer kalınlaşmalara rastlanmaktadır (Şekil 1.6).

Tek ya da iki yıllık türlerde kök açık kahverengidir. Bu yapıya *H. aegyptiacum*, *H. salicifolium*, *H. ledifolium* var. *ledifolium*, *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* ve *H. microcarpum* taksonlarında rastlanılmaktadır (Şekil 1.6).

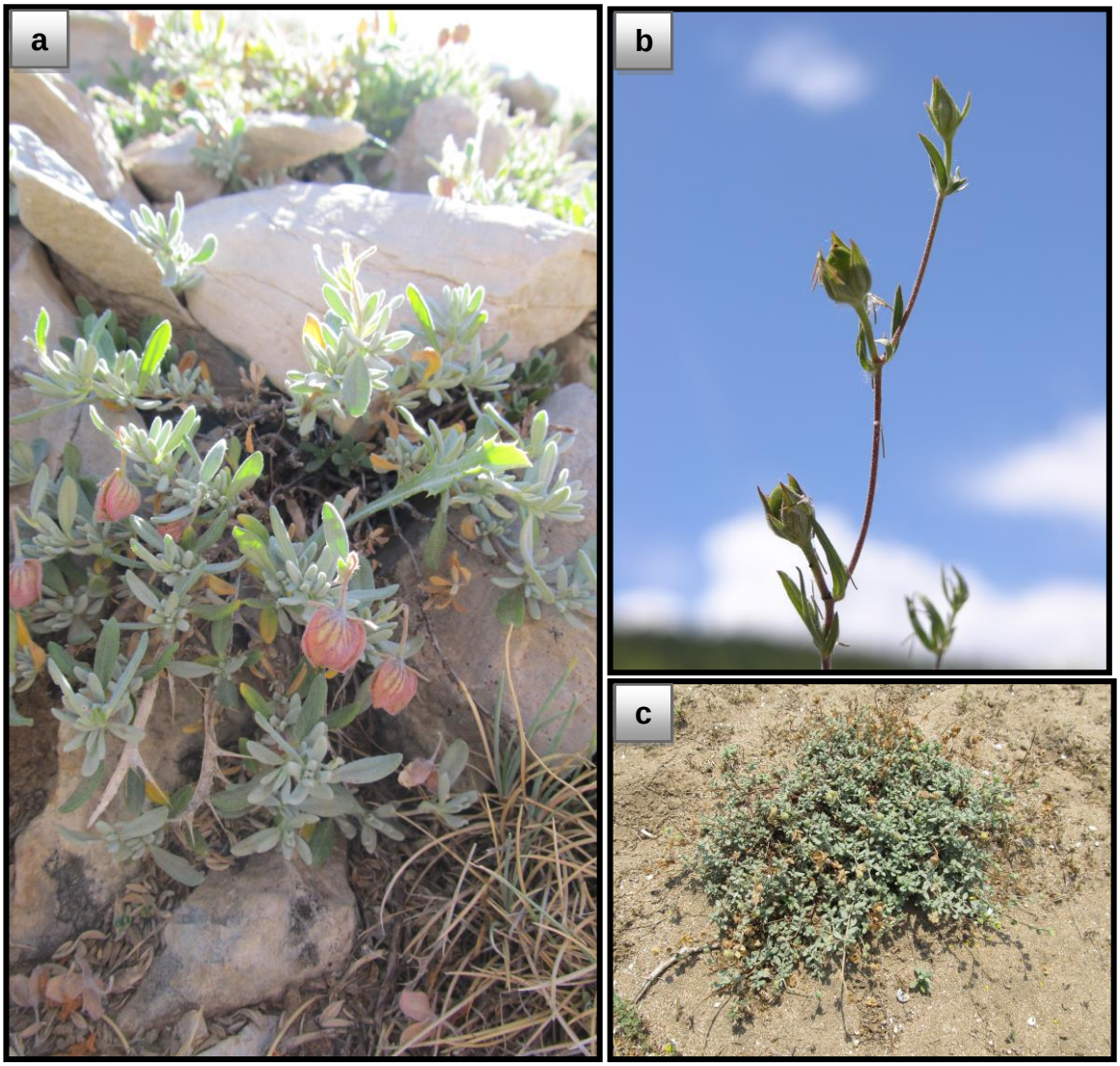


Şekil 1.6. Kök yapısı **a-b.** *H. germanicopolitanum.* **c.** *H. salicifolium.*

Helianthemum cinsine ait türler genellikle hareketli taşlı yamaçlarda ve kurak ortamlarda yayılış gösterdiği için kök sistemleri oldukça kuvvetlidir.

3.1.2. Gövde

Helianthemum türleri genel olarak yükselici - dik gövde yapısına sahiptir. *H. strickeri*'nin gövdesi yatık olma özelliğiyle diğer türlerden farklılık göstermektedir ve bu karakter tür teşhis anahtarında da kullanılmaktadır. *H. stipulatum* türü genel olarak yükselici - dik gövde yapısına sahip iken, kuvvetli rüzgarın etkisine maruz kalan yerlerde yatık gövde yapısına sahip populasyonlara da rastlanmıştır. *H. ledifolium* türünün gövdesi ise nodlarda açılı olmasıyla karakteristiktir (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Gövde yapısı **a.** *H. strickeri*, **b.** *H. ledifolium*, **c.** *H. stipulatum*.

Helianthemum türlerinde genellikle tabandan itibaren çok dallı gövde yapısı bulunmaktadır. Gövde boyu cins içerisinde 7,0 - 50,0 cm aralığında değişmektedir.

Gövdedeki yoğun tüy durumu meyveli dönemde oldukça seyrekleşmektedir. Gövdenin alt kısımlarında tüylerin bazen tamamen dökülmüş olduğu görülmektedir. Gövde tek ya da iki yıllık türlerde genellikle uzun yıldızsı - çatalsı tomentoz tüylüdür. *H. nummularium*'un üç alttürünün ayrımında gövde tüyü taksonomik önemi olan bir karakterdir. *H. nummularium* subsp. *tomentosum*'da gövde tüysüz ya da uzun çatalsı - yıldızsı piloz tüylü iken, *H. nummularium* subsp. *nummularium*'da kısa yıldızsı hav tüylü, *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'da ise uzun yıldızsı beyaz tomentoz tüylüdür. Ayrıca gövde renginin diğer alttürlerden farklı olarak subsp. *lycaonicum*'da genellikle siyahımsı olduğu gözlenmiştir. *H. kotschyanum*'da gövde tüyü yatık yıldızsı tüylü, basit - çatalsı hirsut tüylüdür. Diğer *Helianthemum* türlerinde ise genellikle yıldızsı tomentoz ya da yıldızsı beyazımsı tüylüdür.

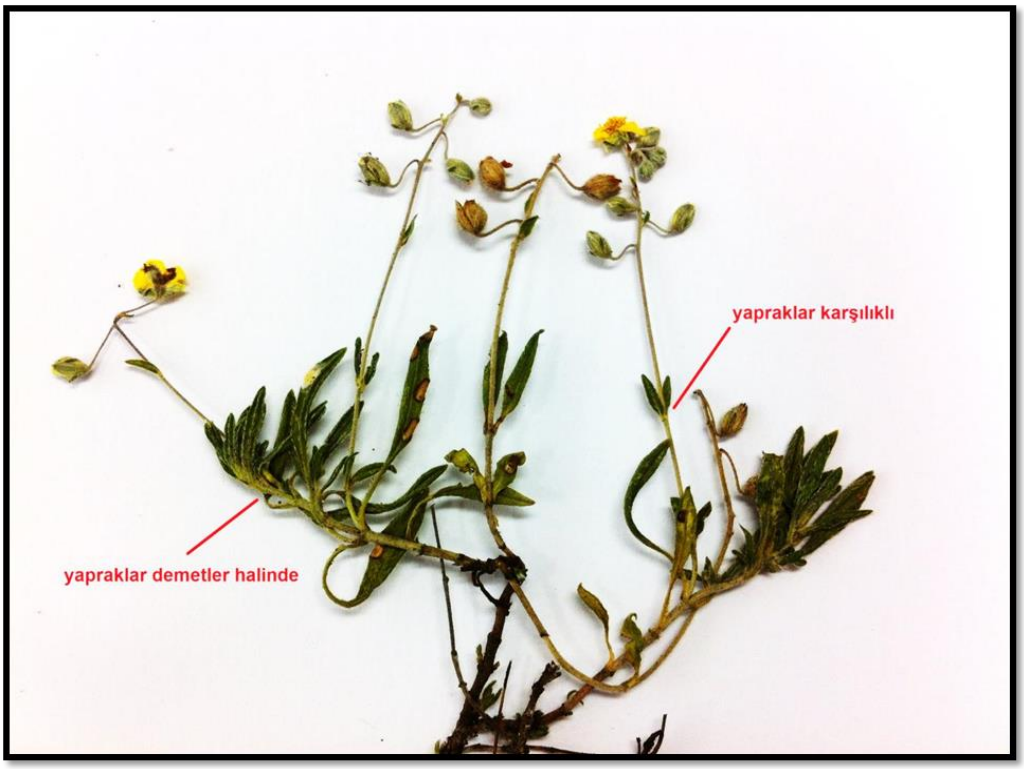
H. canum ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında ise gövde horizontal uzanmakta, çok sayıda sürgün vererek bitkinin öbek oluşturmasını sağlamaktadır (Şekil 1.8).



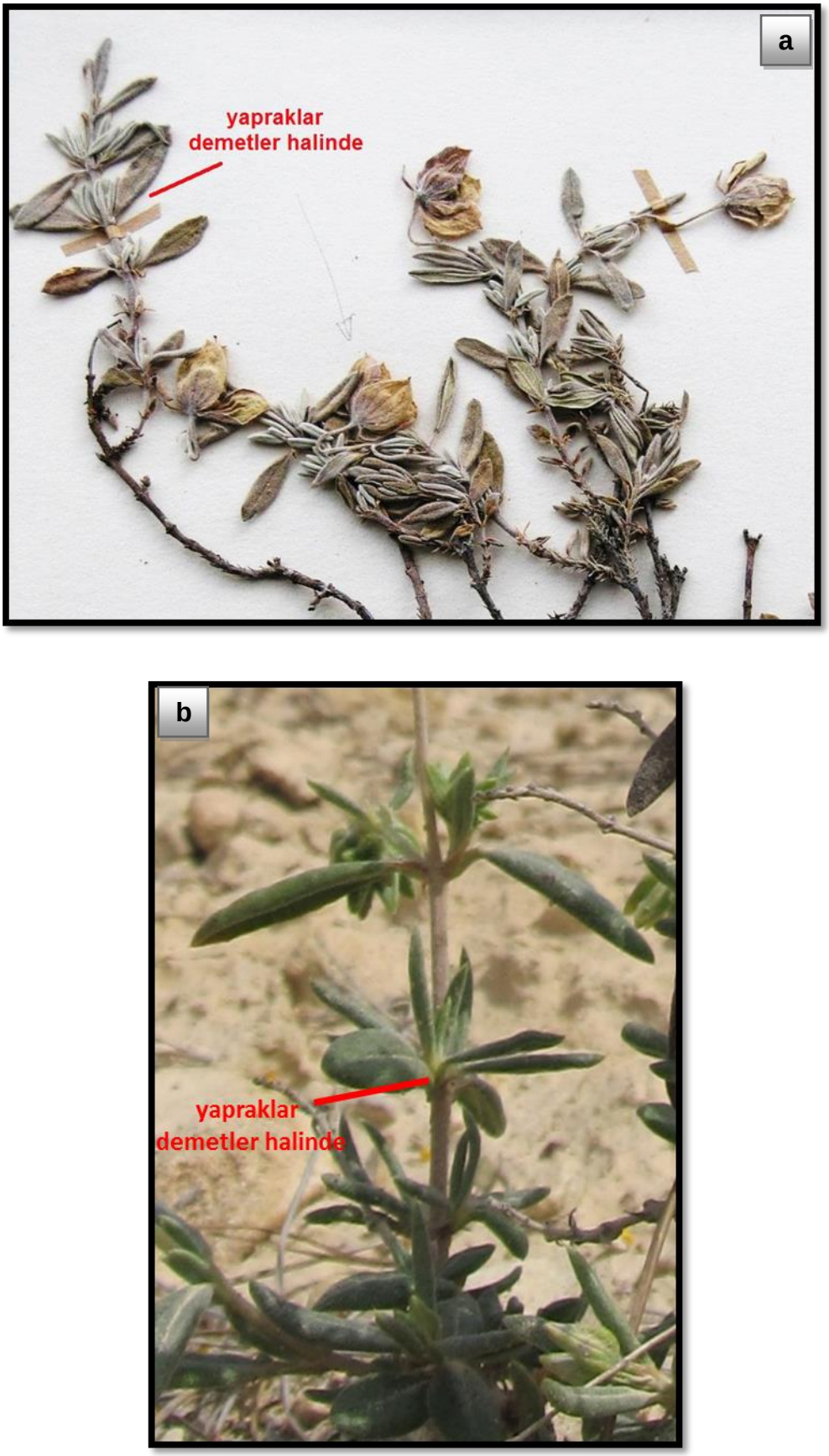
Şekil 1.8. *H. canum* türünde horizontal gövde yapısı.

3.1.3. Yaprak

Helianthemum cinsinde yapraklar gövde üzerinde karşılıklı (opozit) yer almaktadır. *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında yapraklar gövdede karşılıklı, tabanda ise demetler halinde yer almaktadır (Şekil 1.9). *H. syriacum* ve *H. strickeri* türlerinde ise yapraklar gövdede demetler halinde bulunmaktadır (Şekil 1.10).



Şekil 1.9. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunda yaprak dizilişi.



Şekil 1.10. Yaprak dizilişi **a.** *H. strickeri*, **b.** *H. syriacum.*

Yaprak damarlanması; *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında yalnızca orta damar belirgin iken, diğer taksonlarda pinnat damarlanma görülmektedir.

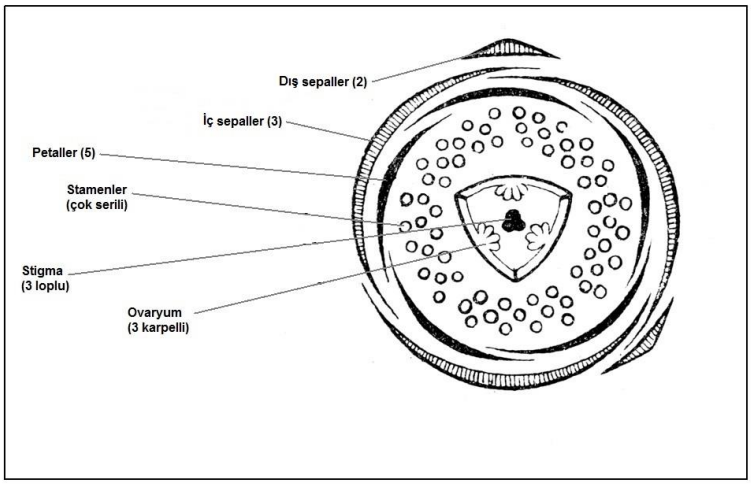
Yapraklar karşılıklı ya da demetler halinde tabanda veya gövdede bulunur. 3,0 - 37,0 X 0,75 - 10,0 mm boyutlarındadır. *H. syriacum* ve *H. strickeri* türlerinde gövdede demetler halinde bulunan yapraklar gövde yapraklarından daha kısa ve belirgin geriye kıvrıktur. *H. strickeri'*de gövde yaprakları 11,0 - 20,0 X 3,5 - 6,5 mm iken demet yaprakları 5,5 - 10,0 X 2,0 - 4,0 mm'dir. *H. syriacum*'da ise gövde yaprakları 12,0 - 24,0 X 5,5 - 8,0 mm iken demet yaprakları 10,0 - 15,5 X 3,5 - 5,0 mm boyutlarındadır. *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında tabanda demetler halinde bulunan yapraklar gövde yapraklarından daha uzundur. *H. canum*'da gövde yaprakları 3,0 - 19,0 X 1,0 - 4,0 mm iken demet yaprakları 25,0 X 3,25 mm'ye kadardır. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'de gövde yaprakları 6,0 - 16,0 X 1,0 - 5,0 mm iken demet yaprakları 19,0 X 5,0 mm'ye kadardır. Yaprak sapı uzunluğu gövde üzerinde yukarıya doğru gidildikçe kısalır.

Yaprak ayası linear, lanseolat, obovat, oblong veya eliptik şekillerde olup bunların ara biçimleri bulunmaktadır. Yaprak tabanı simetrik olup, atenuat ve kuneat şeklindedir, ayrıca bunların ara biçimleri de bulunmaktadır. Yaprak alt yüzeyinde genellikle yıldızsı beyazımsı ya da tomentoz tüyler bulunmaktadır. Yalnız *H. nummularium* subsp. *ovatum* taksonunda yaprak alt yüzeyi genellikle tüysüz, *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunda ise basit, çatalsı ve kümelenmiş tüylüdür. Yaprak üst yüzeyinde genellikle yıldızsı beyazımsı ya da yıldızsı tomentoz tüyler bulunurken, *H. kotschyanum*'da basit, çatalsı hirsut tüyler, *H. aegyptiacum*, *H. nummularium* subsp. *nummularium*, subsp. *tomentosum* ve subsp. *ovatum*'da basit, çatalsı tüyler, *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'de basit, çatalsı ve kümelenmiş tüyler bulunmaktadır. Meyveli dönemde yapraktaki tüyler dökülerek seyrekleşmektedir.

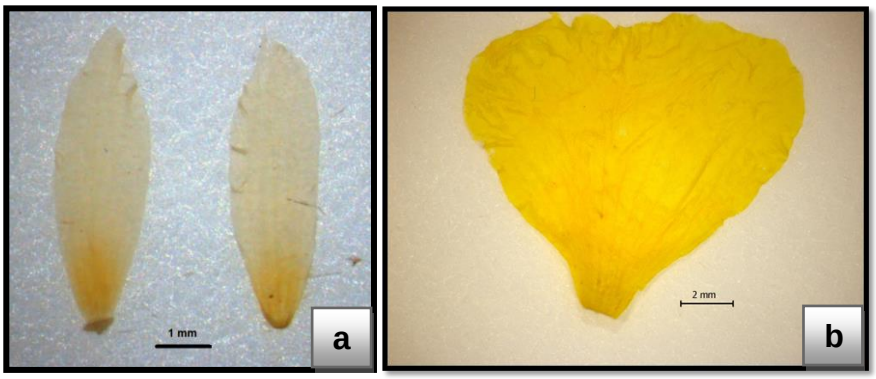
3.1.4. Çiçek

Helianthemum cinsinde çiçekler tekli, tek taraflı gruplar halinde rasem ya da panikula çiçek durumunda yer alır. Çiçek durumunun her bir dalında 1 - 16 çiçek bulunur. Meyveli döneme doğru çiçek durumu uzayarak çiçekler arasındaki mesafe artar. *H. stipulatum*'da pedisel bulunmaz iken, diğer türlerde çiçeklenme döneminde pedisel dik ve 1,0 - 15,0 mm uzunluğundadır.

Çiçekler genellikle tam güneşli günlerde yalnızca birkaç saatliğine açılır. Çiçekler 5 tane birbirine eşit ve belirgin petale sahiptir (Şekil 1.11). Petaller karakteristik olarak kısa ömürlü ve dökülücüdür. Petal rengi tüm türlerde sarı renklidir. Petaller 3,0 - 15,0 X 1,0 - 13,0 mm'dir. Petal şekli nadiren eliptik, genellikle obovattır (Şekil 1.12).



Şekil 1.11. *Helianthemum* cinsine ait çiçek diyagramı.



Şekil 1.12. Petal yapısı **a.** eliptik (*EBY* 978, *H. aegyptiacum*),
b. obovat (*EBY* 1057, *H. germanicopolitanum*).

Sepaller, 3 tanesi büyük (iç sepal) ve 2 tanesi küçük (dış sepal) olmak üzere 5 tanedir (Şekil 1.11). İç sepaller genellikle tüm türlerde ovattır. Ucu obtus, akut, akuminat ya da mukronattır. İç yüzeyi *H. germanicopolitanum, H. stipulatum, H. strickeri* ve *H. syriacum* türlerinde seyrek basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, diğer türlerde ise tüysüzdür. Dış yüzeyi damarlar arasında *H. aegyptiacum* ve *H. kotschyanum* türlerinde tüysüz, diğer türlerde kısa yıldızsı tomentoz tüylüdür. Damarlar üzerinde *H. aegyptiacum, H. nummularium* subsp. *nummularium,* subsp. *tomentosum,* subsp. *lycaonicum, H. kotschyanum* ve *H. syriacum*

taksonlarında basit, çatalsı, yıldızsı hirsut tüylü, diğerlerinde ise uzun basit, çatalsı, yıldızsı tüylüdür. İç sepallerde bulunan zarsı kenar *H. strickeri* ve *H. germanicopolitanum* türleri hariç tüm türlerde bulunur ve 0,25 - 2,0 mm arasındadır. Çiçeklenme döneminde 3,0 - 9,5 X 2,0 - 5,5 mm, meyveli dönemde 4,5 - 12,0 X 2,5 - 7,5 mm'dir.

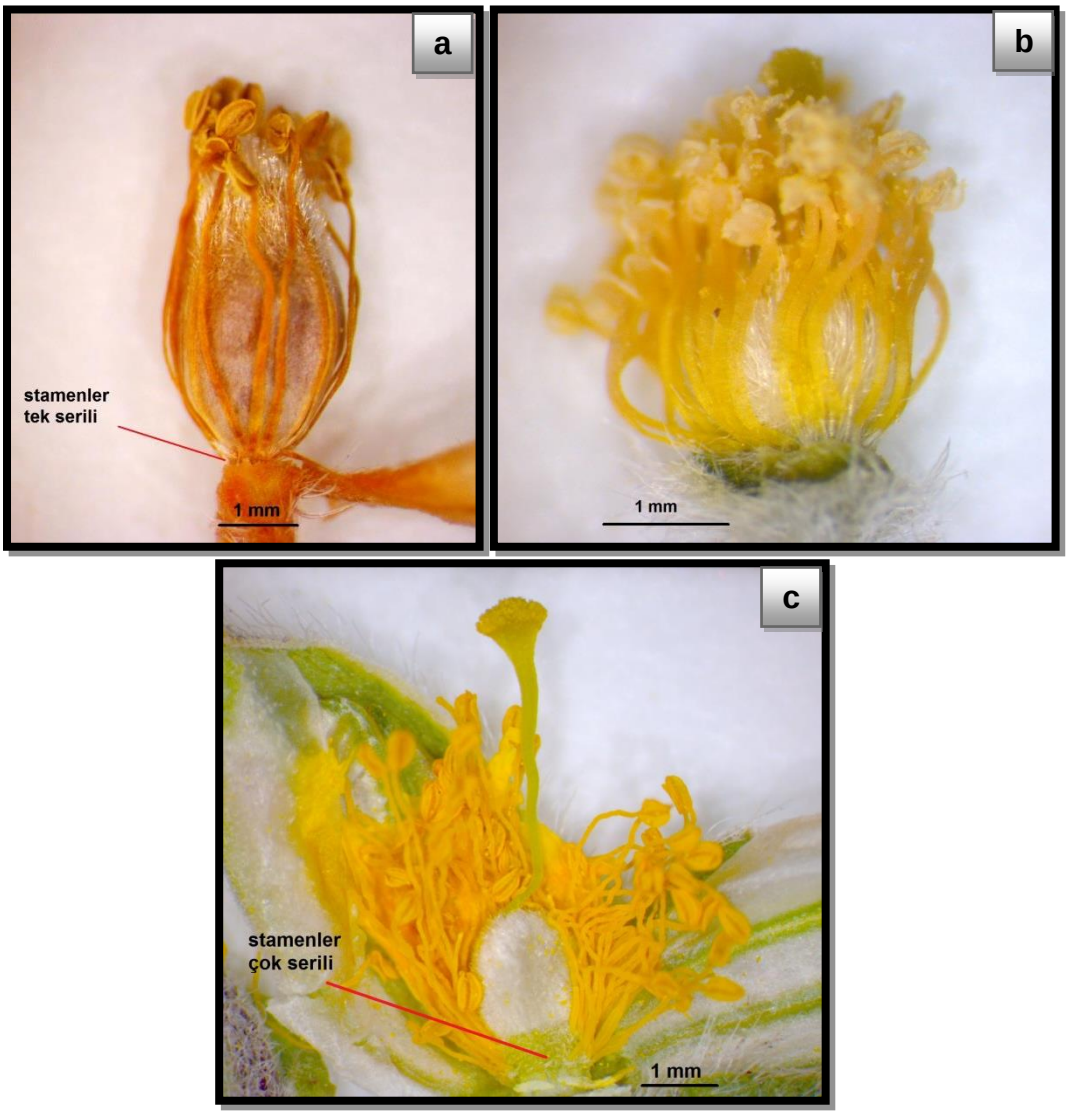
Dış sepaller eliptik, lanseolat, subulat ve spatulat şekillerde olup bunların ara biçimleri de bulunmaktadır. Ucu obtus ya da akuttur. İç ve dış yüzeyi tüysüz ya da basit, çatalsı, yıldızsı tüylüdür. Çiçeklenme döneminde 2,0 - 7,0 X 0,5 - 1,75 mm, meyveli dönemde 2,0 - 9,0 X 0,5 - 2,0 mm'dir (Şekil 1.13).



Şekil 1.13. Sepal yapısı (*EBY* 1057, *H. germanicopolitanum*).

Stamenler *H. aegyptiacum, H. salicifolium, H. ledifolium* var. *ledifolium,* var. *lasiocarpum, H. microcarpum* ve *H. syriacum* taksonlarında tek serili, *H. stipulatum* türünde iki serili, *H. strickeri, H. germanicopolitanum, H. canum, H. oelandicum* subsp. *alpestre, H. kotschyanum, H. nummularium* subsp. *nummularium,* subsp. *tomentosum,* subsp. *ovatum* ve subsp. *lycaonicum* taksonlarında çok serilidir. Tek serili stamen yapısı tek ya da iki yıllık otsularda karakteristiktir. Bununla beraber *H. syriacum* türü alçak boylu çalı formunda ve tek serili stamenlere sahiptir. Boissier, Flora Orientalis'te [34] seksiyonları ayırırken tek yıllık otsu olup tek serili stamen yapısına sahip olan taksonları ***Brachypetalum*** seksiyonu altında toplamıştır. Ancak *H. syriacum*'u çalı formunda çok serili stamen yapısına sahip olduğunu kabul ederek ***Polystachyum*** seksiyonu altında, *H. stipulatum*'u ise yarı çalımsı ve tek serili stamen yapısında kabul ederek ***Eriocarpum*** seksiyonunda incelemiştir. Bu tez kapsamında yapılan ayrıntılı morfolojik çalışmalar

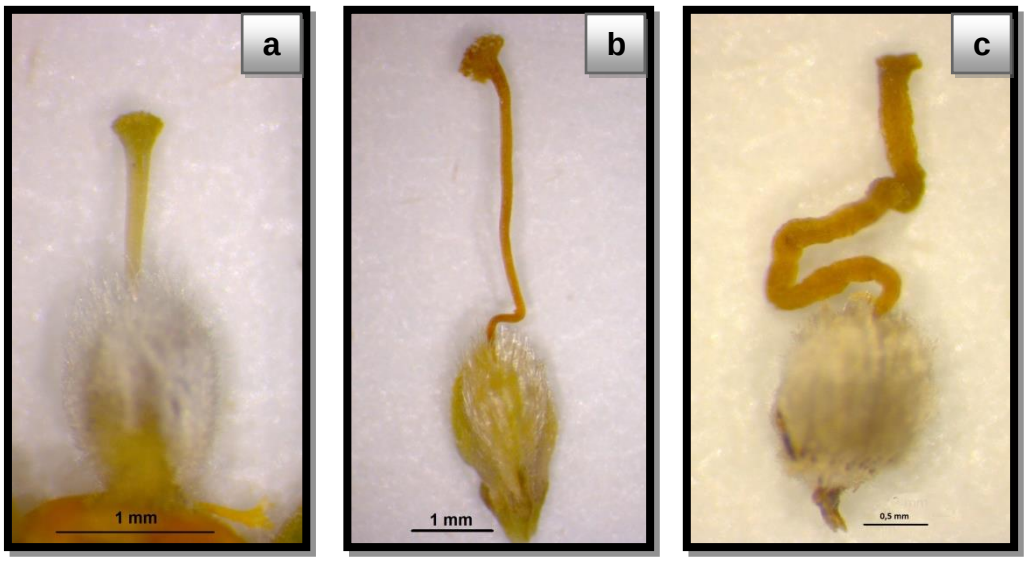
sonucunda *H. syriacum* türünün tek serili, *H. stipulatum* türünün ise iki serili stamen yapısına sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır (Şekil 1.14). Stamenler cins içerisinde 7 - 18 adet ya da çok sayıda bulunmaktadır. Filamentler 1,0 - 5,5 mm, anterler ise 0,25 - 0,75 X 0,25 - 0,75 mm'dir.



Şekil 1.14. Stamen yapısı **a.** *H. syriacum* tek serili, **b.** *H. stipulatum* iki serili, **c.** *H. nummularium* subsp. *ovatum* çok serili.

Stilüs *H. aegyptiacum, H. salicifolium, H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum* ve *H. microcarpum* taksonlarında dik, *H. syriacum, H. stipulatum, H. kotschyanum, H. nummularium* subsp. *nummularium*, subsp. *tomentosum*, subsp. *ovatum* ve subsp. *lycaonicum* taksonlarında tabanda tek kıvrımlı, *H. canum, H. oelandicum* subsp. *alpestre, H. germanicopolitanum* ve *H. strickeri* taksonlarında ise çift kıvrımlıdır

(genikulat). Stilüsün yapısı *Helianthemum* cinsi için önemli taksonomik bir karakterdir. Tek ya da iki yıllık otsuların tümünde stilüsün dik olduğu, habitus olarak birbirine oldukça benzer olan *H. kotschyanum* ve *H. nummularium*'un alttürlerinde stilüsün tabanda tek kıvrımlı olduğu göze çarpmaktadır. Yine evrimsel açıdan birbirine yakın olan *H. strickeri* ve *H. germanicopolitanum* ile *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında stilüsün çift kıvrımlı olduğu dikkat çekicidir (Şekil 1.15). Ayrıca Boissier, Flora Orientalis'te [34] seksiyonları ayırırken türlerde stilüsün dik, tabanda tek kıvrımlı veya çift kıvrımlı olma özelliğini kullanarak bu karakterin sınıflandırmada önemli olduğunu vurgulamıştır. Stilüs çiçeklenme döneminde 0,5 - 5,0 mm, meyveli dönemde 0,75 - 6,0 mm'dir. Stigma tüm türlerde 3 loplu, kapitat ve papillalıdır.



Şekil 1.15. Stilüs yapısı **a.** *H. aegyptiacum*'da dik, **b.** *H. syriacum*'da tabanda tek kıvrımlı, **c.** *H. germanicopolitanum*'da çift kıvrımlı.

Kuzey Amerika'daki bazı *Helianthemum* türlerinde aynı bitki üzerinde farklı formda çiçekler gözlenmiş ve bu durum yazarlar arasında bir tartışma konusu haline gelmiştir. Sweet'in [108] "Cistineae" adlı eserinde yer alan resimler, Amerika *Helianthemum*'larındaki heteromorfizm tartışmasına ışık tutmuştur. Bu eserde yer alan bazı *Helianthemum* türlerinin betimlerinde dikkati çeken noktalar şunlardır;

- Gösterişli ve tam çiçekler bitkinin çiçeklenme dönemi olan ilkbahar - yaz döneminde açmaktadır. Sonbahar döneminde de çiçeklenme devam etmekte, ancak çiçekler petalsiz, kaliks ve kapsüller olması gerekenden küçük boyuttadır.
- Petalsiz çiçekler de petalli çiçekler gibi verimli tohumlar üretmektedir [109].

Türlerin çiçeklenme ve meyvelenme zamanlarına göre düzenlenen arazi çalışmaları sırasında, petalleri tam bireylere ve petalleri rüzgarın etkisiyle dökülmüş olan bireylere rastlanmıştır. Bunun yanı sıra vejetasyon döneminin sonuna doğru meyveli döneme geçmiş ve tohumları olgunlaşmış olan tek ya da iki yıllık *H. salicifolium* türünün yeni sürgünler verdiği görülmüştür. Ancak sürgünlerin çiçeklenmesi takip edilememiş, çiçeklerin apetal olup olmadığı gözlenememiştir.

Darwin [110] kleistogam çiçeklerin Linnaeus'den önce bilindiğini ve kleistogam adının Dr. Kuhn [111] tarafından verildiğini bildirmiştir. Aynı bitki üzerinde kleistogam ve böcekle tozlaşan kazmogam çiçekler birarada bulunabilmektedir. Darwin 55 cinsin yer aldığı kleistogam çiçeğe sahip cinslerin listesini vermiştir ve *Helianthemum* cinsi de bu listede yer almaktadır.

Bazı bitkilerde vejetasyon döneminin çok öncesi ya da sonrasında üretilen çiçeklerin normal gelişim göstermediği ve bunların kleistogami başlagıcı olabileceği düşünülmektedir. Gece ya da gündüz herhangi bir saatte çiçek açmayan bitkilerin verimli tohumlar üretmesi kleistogami olarak kabul edilebilir [110].

Arrigton & Kubitzki'ye [22] göre, bazı *Helianthemum* türlerinde kleistogam ve kazmogam çiçekler birarada bulunmaktadır. Kleistogam çiçeklerin küçük ve göze çarpmayan çiçekleri olgunlaşma evresinde kapalı kalır ve tomurcuk içerisinde kendi kendini döller. Kazmogam çiçeklerde ise olgunlaşma evresinde çapraz döllenmeye olanak vermek amacıyla stilüs ve stamenler açıktadır.

Yapılan arazi çalışmaları sırasında *H. aegyptiacum* türüne ait bireylerin birçoğunda rasemin en ucunda yer alan çiçeğin açmış hali görülememiş, çoğunlukla kapalı olduğu gözlenmiştir. Fakat diseksiyon edildiğinde diğer türlere kıyasla daha kısa bir petale sahip olduğu görülmüştür. Literatür taramalarında da bu türün kleistogam çiçeklere sahip olduğu bildirilmiştir [112].

Kleistogam çiçeklerde petal (bazen apetal) ve sepal boyunun kısa olduğu, stamen sayısının indirgendiği, kapsülün kısa olduğu ve az sayıda tohum içerdiği bilinmektedir [22]. Grosser [35] ise *Helianthemum* cinsinin ***Eriocarpum*** seksiyonunda kleistogam çiçekler olduğunu ve bu çiçeklerde anterlerin stigma ile birbirine yapışmış vaziyette olduğunu belirtmiştir.

3.1.5. Kapsül ve Tohum

Helianthemum cinsinde meyve lokulisid kapsüldür. Genellikle 3 yarıkla açılır. Kapsülün her bir lokulusu ovat, yalnızca *H. syriacum* türünde oblong şeklindedir. Kapsül yüzeyi *H. salicifolium, H. microcarpum* ve *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonlarında tüysüz, yalnızca valflerin birleşme yerlerinde ve uçta basit, çatalsı ve stellat tüylü, diğer türlerde ise kapsülün tamamı yıldızsı tomentoz tüylerle kaplıdır. Kapsülün boyutları 3,0 - 9,0 X 1,75 - 7,5 mm'dir.

Thanos'a [113] göre, Cistaceae familyasına ait tohumlarda tohum kabuğunda görülen fiziksel dormansi karakteristiktir. Cistaceae familyasının tohum ekolojisine göre tohumlar küçük boyutludur, tohum kabukları geçirimsiz ve serttir (primer dormansi), kısa mesafede yayılırlar, toprak altında uzun süre canlılıklarını muhafaza edebilirler, yangın veya ısınma ile olgunlaşırlar ve çimlenmede fırsatçı bir strateji (ışık ve sıcaklık koşullarının geniş bir aralığında çimlenme) gösterirler. Bu özellikler tipik bir Akdeniz familyası olan Cistaceae'ye kuraklık ve yangına meyilli Akdeniz iklimi koşullarında önemli bir ekolojik avantaj sağlamıştır.

Ancak bu tez kapsamında yapılan sitogenetik çalışmalarda, *Helianthemum* cinsine ait türlerin tohum kabuklarındaki fiziksel dormansiyi kırmak için, sıcaklık şokunun aksine mekanik aşındırma uygulamalarının etkili olduğu ortaya konulmuştur. Bu zamana kadar sıcaklık şoku uygulamasının Cistaceae familyasına ait tüm cinslerde çimlenmeyi pozitif yönde etkilediği düşünülmüştür. Bu tez çalışması ile *Helianthemum* cinsinde sıcaklığın çimlenmeyi uyarıcı bir etkisi olmadığı ilk defa tarafımızca bulunmuştur [106].

3.2. Polen Morfolojisi

Helianthemum cinsine ait polenler radyal simetrik, izopolar, trikolporat, küçük ya da orta boyutludur. Polar eksen 29,00 - 71,00 µm, ekvatoral eksen 20,00 - 50,00 µm uzunluğundadır. Polenlerin şekli prolat - sferoidal'den prolat'a kadar değişiklik göstermektedir.

Polenler polar görünüşte sirkular, Amb çapı 19,50 - 49,00 µm uzunluğundadır. Kolpuslar arası bölge genellikle dardır ve kolpus uçları arasındaki uzaklık 3,00 - 14,00 µm arasında değişmektedir. Porlar arasındaki uzaklık ise 12,00 - 40,00 µm arasındadır.

Kolpuslar oldukça uzun ve dar, sınırları belirgin, uçları sivri, Clg 23,00 - 63,00 µm, Clt 1,00 - 3,00 µm'dir. Porlar sirkular ya da boyuna uzamış (lolongat), Plg / Plt 0,84 - 1,69 arasında, Plg 2,00 - 11,00 µm, Plt 3,00 - 8,00 µm'dir.

Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 4,00 µm arasında değişmektedir.

Helianthemum'a ait polenler ışık mikroskopunda genellikle perforat, nadiren striat - perforat ornamentasyon göstermektedir. SEM'de ise polenler ekvatoral bölgede ve polar bölgede farklı ornamentasyonlara sahiptir. Ekvatoral bölgede genellikle striat - perforat, nadiren striat, polar bölgede ise genellikle rugulat - perforat, nadiren rugulat ya da retikulat'tır (Çizelge 1.11 ve Çizelge 1.12).

Çizelge 1.11. *Helianthemum* polenlerine ait ekvatoral görünüşteki ölçümler ve gözlemler (**P:** polar eksen, **E:** ekvatoral eksen, **Clg:** kolpus uzunluğu, **Clt:** kolpus genişliği, **Plg:** por uzunluğu, **Plt:** por genişliği)

	Polen Şekli	P/E	P		E		Clg		Clt		Plg		Plt	
			min-max	Ort ±std	min-max	Ort ±std	min-max	Ort ±std	min-max	Ort ±std	min-max	Ort ±std	min-max	Ort ±std
H. syriacum	prolat	1,49	60,00-71,00	64,48 ±2,89	38,00-50,00	43,30 ±2,89	50,00-63,00	55,40 ±3,38	1,00-2,00	1,36 ±0,42	6,00-10,00	7,82 ±0,94	4,00-7,00	5,38 ±0,72
H. stipulatum	subprolat	1,28	30,00-35,00	33,28 ±1,56	23,00-29,00	26,06 ±1,24	25,00-32,00	29,02 ±1,66	1,00-1,50	1,05 ±0,15	4,00-6,00	4,82 ±0,52	4,00-5,00	4,46 ±0,50
H. germanicopolitanum	prolat-sferoidal	1,12	33,00-39,00	36,04 ±1,31	29,00-36,00	32,18 ±1,49	28,00-34,00	30,66 ±1,52	1,00-3,00	2,01 ±0,45	4,00-6,00	4,94 ±0,65	4,00-7,00	5,20 ±0,73
H. strickeri	prolat-sferoidal	1,12	37,00-48,00	42,26 ±2,79	33,00-42,00	37,62 ±2,32	32,00-43,00	37,78 ±2,80	1,00-2,00	1,15 ±0,29	4,00-9,00	6,30 ±1,05	4,00-7,00	5,46 ±0,95
H. kotschyanum	subprolat	1,16	40,00-51,00	44,32 ±3,30	34,00-42,00	38,30 ±1,95	36,00-48,00	40,30 ±3,43	1,00-1,50	1,08 ±0,18	5,00-9,00	6,34 ±1,04	4,00-7,00	5,31 ±0,92
H. nummularium* subsp. *nummularium	prolat	1,44	46,00-64,00	54,38 ±4,42	34,00-40,00	37,72 ±1,41	35,00-56,00	44,84 ±4,57	1,00-1,00	1,00 ±0,00	6,00-10,00	7,28 ±0,90	3,00-6,00	4,32 ±0,55
H. nummularium* subsp. *tomentosum	prolat	1,37	44,00-55,00	49,46 ±2,71	32,00-40,00	36,06 ±2,08	37,00-48,00	42,84 ±2,67	1,50-3,00	2,33 ±0,44	5,00-11,00	7,70 ±1,50	4,00-6,00	4,96 ±0,60
H. nummularium* subsp. *ovatum	subprolat	1,26	43,00-51,00	46,76 ±2,07	35,00-40,00	36,98 ±1,36	38,00-46,00	41,76 ±2,07	1,00-3,00	1,86 ±0,51	5,00-9,00	7,26 ±0,80	4,00-8,00	5,52 ±1,01
H. nummularium* subsp. *lycaonicum	prolat	1,39	40,00-50,00	44,78 ±2,24	28,00-37,00	32,14 ±1,88	31,00-42,00	36,00 ±2,44	1,00-1,00	1,00 ±0,00	5,00-7,00	6,10 ±0,58	3,00-5,00	3,96 ±0,57
H. oelandicum* subsp. *alpestre	prolat	1,36	29,00-40,00	34,05 ±2,28	20,00-29,00	24,95 ±1,98	24,00-35,00	28,22 ±2,32	1,00-2,00	1,73 ±0,43	3,00-6,00	4,69 ±0,73	3,00-5,00	3,82 ±0,57
H. canum	subprolat	1,25	29,00-40,00	34,12 ±2,80	23,00-32,00	27,12 ±2,08	23,00-33,00	28,24 ±2,88	1,00-1,00	1,00 ±0,00	2,00-5,00	3,24 ±0,74	3,00-5,00	3,84 ±0,47
H. ledifolium* var. *ledifolium	subprolat	1,17	35,00-47,00	40,58 ±2,53	25,00-37,00	34,66 ±1,90	30,00-43,00	35,24 ±2,68	1,00-1,00	1,00 ±0,00	5,00-7,00	6,14 ±0,70	4,00-7,00	5,26 ±0,80
H. ledifolium* var. *lasiocarpum	subprolat	1,22	43,00-54,00	48,62 ±2,38	36,00-42,00	39,66 ±1,33	36,00-46,00	40,66 ±2,18	1,00-2,00	1,68 ±0,31	5,00-9,00	7,00 ±1,10	4,00-6,00	4,69 ±0,61
H. microcarpum	subprolat	1,15	40,00-52,00	45,06 ±2,85	34,00-42,00	39,10 ±2,09	35,00-48,00	40,20 ±2,85	1,00-1,50	1,08 ±0,18	4,00-8,00	6,22 ±0,97	4,00-8,00	5,72 ±0,88
H. salicifolium	subprolat	1,29	35,00-43,00	39,50 ±2,23	27,00-34,00	30,48 ±1,47	29,00-38,00	33,32 ±2,60	2,00-3,00	2,12 ±0,31	4,00-9,00	5,78 ±0,81	3,00-5,00	4,48 ±0,65
H. aegyptiacum	prolat	1,34	39,00-49,00	43,52 ±2,76	28,00-35,00	32,33 ±1,47	31,00-41,00	35,00 ±2,75	1,00-3,00	1,92 ±0,38	6,00-10,00	7,36 ±1,30	3,00-7,00	4,59 ±0,71

Çizelge 1.12. *Helianthemum* polenlerine ait polar görünüşteki ölçümler ve gözlemler (**Amb:** çap, **Apokol:** kolpuslar arası uzunluk, **Apopor:** porlar arası uzunluk).

	Amb		Ekzin		Apokol		Apopor		Ornamentasyon	
	min-max	**Ort ±std**	**min-max**	**Ort ±std**	**min-max**	**Ort ±std**	**min-max**	**Ort ±std**	**Ekvatoral**	**Polar**
H. syriacum	44,00-48,00	46,14 ±1,57	3,00-4,00	3,50 ±0,41	9,00-10,00	9,71 ±0,49	31,00-35,00	33,28 ±1,38	striat-perforat	retikulat
H. stipulatum	22,00-27,00	24,20 ±1,43	2,00-2,50	2,03 ±0,12	5,00-7,00	5,80 ±0,64	15,00-21,00	17,32 ±1,68	striat	rugulat
H. germanicopolitanum	27,00-32,00	29,52 ±1,18	2,00-2,50	2,06 ±0,17	3,00-7,00	5,10 ±1,08	18,00-24,00	21,10 ±1,50	striat-perforat	rugulat-perforat
H. strickeri	33,00-44,00	37,98 ±2,42	2,00-3,00	2,36 ±0,35	4,00-7,00	5,86 ±0,83	24,00-35,00	28,78 ±2,74	striat-perforat	rugulat-perforat
H. kotschyanum	32,00-41,00	36,56 ±2,13	2,00-3,00	2,17 ±0,28	5,00-8,00	5,82 ±0,92	24,00-32,00	28,46 ±2,06	striat-perforat	rugulat-perforat
H. nummularium* subsp. *nummularium	38,00-49,00	41,71 ±2,51	2,00-3,00	2,88 ±0,24	6,00-14,00	9,57 ±1,78	29,00-40,00	34,42 ±2,77	striat-perforat	rugulat-perforat
H. nummularium* subsp. *tomentosum	34,00-41,00	37,62 ±1,89	1,50-3,00	2,01 ±0,21	5,00-13,00	9,36 ±1,83	27,00-33,00	29,94 ±1,49	striat-perforat	rugulat-perforat
H. nummularium* subsp. *ovatum	35,00-39,00	36,78 ±1,28	1,50-2,50	1,96 ±0,24	5,00-10,00	7,50 ±1,53	27,00-32,00	29,70 ±1,16	striat	rugulat
H. nummularium* subsp. *lycaonicum	30,00-42,00	33,90 ±2,54	2,00-2,50	2,06 ±0,16	5,00-11,00	8,36 ±1,56	23,00-31,00	26,80 ±1,89	striat-perforat	rugulat-perforat
H. oelandicum* subsp. *alpestre	19,50-32,00	24,40 ±2,40	1,50-2,50	2,07 ±0,25	3,00-8,00	5,10 ±0,83	12,00-23,00	18,76 ±2,12	striat-perforat	rugulat
H. canum	21,00-31,00	26,50 ±2,07	1,50-2,00	1,97 ±0,12	4,00-9,00	5,60 ±1,07	14,00-24,00	20,06 ±2,42	striat-perforat	rugulat-perforat
H. ledifolium* var. *ledifolium	30,00-35,00	32,88 ±1,44	2,00-3,00	2,26 ±0,32	5,00-10,00	8,26 ±1,10	20,00-29,00	24,96 ±1,96	striat-perforat	rugulat-perforat
H. ledifolium* var. *lasiocarpum	33,00-40,00	37,06 ±1,80	2,00-3,00	2,35 ±0,39	8,00-11,00	9,70 ±1,03	25,00-32,00	29,26 ±1,74	striat-perforat	rugulat-perforat
H. microcarpum	38,00-45,00	40,08 ±1,92	2,00-3,00	2,56 ±0,39	8,00-11,00	9,56 ±1,05	28,00-35,00	31,18 ±1,65	striat-perforat	rugulat-perforat
H. salicifolium	26,00-33,00	29,14 ±1,40	1,50-2,00	1,99 ±0,07	5,00-10,00	6,58 ±1,34	18,00-26,00	22,04 ±1,81	striat-perforat	rugulat-perforat
H. aegyptiacum	30,00-39,00	34,72 ±1,69	1,50-3,00	2,31 ±0,36	6,00-12,00	9,68 ±1,41	21,00-30,00	26,94 ±1,80	striat-perforat	retikulat

3.3.1. Cistaceae Juss., Gen. Pl: 294 (1789)

Çoğunlukla (yıldızsı tüylü) çalı, yarı çalı ya da otsu bitkiler. Yapraklar alternat ya da karşılıklı, basit, düz, sıklıkla geriye kıvrık, saplı - sapsız, stipulalı ya da stipulasız; yaprak damarlanması pinnat, palmat, 1 - damarlı ya da 3'den fazla ya da az paralel damarlı. Çiçekler tekli ya da kimöz; hermafrodit, aktinomorf, hipogin, kleistogam ya da kazmogam; sepaller 3 ya da 4 (5) adet, eğer 5 adet ise dıştaki 2'si sıklıkla brakteye benzer ve daha dar ve kısa ya da içteki 3 belirgin sepalle birleşik, içe doğru kıvrık, çoğunlukla kalıcı; petaller sarı, beyaz ya da kırmızımsı (kestane rengi, pembe, morumsu, turuncu) renkte, serbest, (3) 5 ya da 0 (kleistogam çiçekler); stamenler çok sayıda ya da 3 - 10 adet (kleistogam çiçekler, bazı tek yıllıklar, *Lechea*), filamentler belirgin; anterler tabandan bağlı, iç tarafa yönelik, 4 - sporangiyumlu, çiçeklenme döneminde 2 lokuluslu, uzunlamasına açılan (kleistogam çiçeklerde bazen uçtan açılan); ginekeum (2) 3 - 5 (6 - 12) karpelli; ovaryum 1 ya da çepersel plasentalanmanın girmesinden dolayı tam olmayan (2) 3 - 5 (6 - 12) lokuluslu; plasenta filiform; her bir plasenta üzerinde 2 - çok sayıda tohum taslağı bulunur, ortotrop (anatrop, hemianatrop), çift integümentli, bir dizi geniş nusellus tabakasına sahip; funikulus gelişmiş; stilüs basit, uzundan kısaya ya da noksan; stigma büyük, kapitat ya da disk şeklinde, çoğunlukla loplu, nadiren küçük ya da saçaklı - tüylü 3 stigma. Lokulusid kapsül (septumlardan kırılarak açılan) (2) 3 - 5 (6 - 12) valfli, dik ya da sarkık, az ya da çok tohumlu; çoğunlukla kalıcı sepaller tarafından sarılır. Tohumlar çok küçük; tohum kabuğu 2 integümentli, dıştaki ince, bazen ıslandığında jelatinimsi, içteki çok sert; endosperm katı nişastalı, ince duvarlı; embriyo kıvrık, halka ya da kanca şeklinde bükülmüş, az ya da çok zembereğimsi, sarılı, kıvrımlı ya da çift kıvrımlı, nadiren tamamen düz, merkezi ya da az çok çevresel; kotiledonlar dar eliptik - orbikular, düz ya da kuvvetli kıvrık.

Çiçek formülü: $\ast \quad K_5 \quad C_5 \quad A_\infty \quad \underline{G_1}$

3.3.2. Cistaceae Familyası Cins Teşhis Anahtarı

1. Karpel 5-10; iç sepaller dış sepallerle hemen hemen eşit uzunlukta; çalılar.....***Cistus***

1. Karpel 3; iç sepaller dış sepallerden uzun; çalı ya da otsular.

2. Stigma uzun ve kıvrımlı bir stilüs üzerinden çıkar; sepal damarları belirgindir; petaller sarı ve lekesiz.

3. Alçak çalı ya da tek yıllık otsu; bütün stamenler verimli; yapraklar opozit; kapsül çok tohumlu (2 - 169 adet).....***Helianthemum***

3. Alçak çalı; dış stamenler verimsiz; yapraklar genellikle alternat (*F. thymifolia* hariç); kapsül 3-12 tohumlu.....***Fumana***

2. Stigma yarı sesil ya da kısa ve düz bir stilüs üzerinden çıkar; sepal damarları belirgin değil; petaller sarı ve tabanı lekeli ya da beyaz ve lekesiz.

4. Yapraklar linear; çiçek durumu şemsiye; alçak çalı; petal beyaz, lekesiz.....***Halimium***

4. Yapraklar linear değil; çiçek durumu rasem; tek yıllık otsu; petal sarı, tabanda siyah - kahverengi lekeli.....***Tuberaria***

3.3.3. *Helianthemum* Mill. Gard. Dict. Abr. ed. 4 (1754).

Tip: *Cistus nummularius* L., in Sp. Pl. 1:527 (1753).

Tek, iki ya da çok yıllık; otsu, yarı çalı ya da alçak boylu çalı, bazen öbek oluşturur; **kökler** dik, basit veya dallanmış, nadiren odunlaşmış; **gövde** dallanmış, yükselici, dik ya da yatık, ± nodlarda açılı, 7,0 - 50,0 cm, tüysüz ya da çatalsı, yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı ya da demetler halinde, linear - lanseolat, obovat - oblong, eliptik, oblong - eliptik, eliptik - lanseolat, obovat - eliptik, 3,0 - 37,0 X 0,75 - 10,0 mm boyutlarında, pinnat damarlanmış ya da tek damarlı, ± geriye kıvrık, alt yüzeyde genellikle yıldızsı beyazımsı ya da tomentoz tüylü, nadiren tüysüz ya da basit, çatalsı, kümelenmiş tüylü, üst yüzeyde genellikle yıldızsı beyazımsı ya da tomentoz tüylü, nadiren tüysüz ya da ± simple, çatalsı, kümelenmiş tüylü; **yaprak sapı** 1,0 - 10,0 mm; **stipula** nadiren bulunmaz, subulat, eliptik - lanseolat, sapsız, 1,0 - 18,0 X 0,5 - 2,0 mm, genellikle obtustan akuta doğru; **çiçek durumu** rasem ya da panikula, nadiren basit, 1 - 16 çiçekli; **brakteler** stipulalı ya da stipulasız, linear - lanseolat, oblong - eliptik, eliptik - lanseolat, 1,0 - 34,0 X 0,25 - 6,5 mm; **pedisel** genellikle çiçeklenme döneminde dik, nadiren yok, 1,0 - 15,0 mm, meyveli dönemde genellikle aşağı doğru sarkık, dik ya da yayık, 0,5 - 20,0 mm, çoğunlukla eklemsiz, nadiren eklemli; **petaller** genellikle sarı, nadiren beyaz ya da pembe, iç kaliksten uzun ya da kısa, 3,0 - 15,0 X 1,0 - 13,0 mm, genellikle obovat, nadiren klavat; **iç sepaller** ovat ya da geniş ovat, obtus, akut, akuminat ya da mukronat, iç yüzeyi tüysüz ya da seyrek basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, dış yüzeyi damarlar arasında tüysüz ya da yıldızsı tüylü, damarlarda basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, zarsı kenar çoğunlukla bulunur ve 0,25 - 2,0 mm'dir, 3 - 6 adet belirgin kahverengi - yeşil damarlı, genellikle kapsülden uzun nadiren eşit ya da kısadır, çiçeklenme döneminde 3,0 - 9,5 X 2,0 - 5,5 mm, meyveli dönemde 4,5 - 12,0 X 2,5 - 7,5 mm; **dış sepaller** eliptik, eliptik - lanseolat, subulat, spatulat, obtus ya da akut, iç yüzeyi tüysüz ya da basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, dış yüzeyi tüysüz ya da basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, çiçeklenme döneminde 2,0 - 7,0 X 0,5 - 1,75 mm, meyveli dönemde 2,0 - 9,0 X 0,5 - 2,0 mm; **stamenler** tek, iki ya da çok serili, 7 - 18 adet ya da çok sayıda, filamentler 1,0 - 5,5 mm, anterler 0,25 - 0,75 X 0,25 - 0,75 mm; **stilüs** dik, tek ya da çift kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 0,5 - 5,0 mm, meyveli dönemde 0,75 - 6,0 mm; **stigma** 3 loplu, kapitat, papillalı; **lokulisit kapsül** ovat nadiren oblong, 3 (-4) valfli, tüysüz ya da yıldızsı tomentoz tüylü, 3,0 - 9,0 X 1,75 - 7,5 mm, 2 - 169 tohumlu; **tohum** yüzeyi tüysüz,

verrukat ya da mumsu noktalı, ovat, romboid, oblong, globoz, deltoit ya da ampuliform, siyah, kızıl, açık ya da koyu kahverengi, 0,6 - 2,3 X 0,4 - 2,0 mm.

Çiçeklenme: Şubat - Ağustos

Habitat: Friganaların kapladığı kireçtaşlı anakaya, maki, kumul, taşlık kayalık yamaçlar, *Pinus nigra, Pinus sylvestris, Pinus brutia* ormanı, tarla ve yol kenarı, *Quercus* spp. açıkları, kuru dere yatakları, jipsli yamaçlar, stepler, 0 - 2600 m.

Fitocoğrafik Bölgesi: Akdeniz elementi, Doğu Akdeniz elementi, Doğu Akdeniz dağ elementi, İran - Turan elementi, Avrupa - Sibirya elementi.

Helianthemum cinsi Cistaceae familyası içerisinde en fazla *Fumana* cinsi ile benzerlik göstermektedir. Bu iki cinsi birbirinden ayıran karakterler; stamenlerin *Helianthemum*'da tamamen verimli, *Fumana*'da ise en dış sıranın verimsiz olması, yaprakların *Helianthemum* türlerinde daima opozit, *Fumana'*da ise *F. thymifolia* hariç alternat olması, Türkiye'de yayılış gösteren türler içerisinde *Helianthemum* türlerinin tek, iki ya da çok yıllık, *Fumana'*nın ise sadece çok yıllık türlerden oluşmasıdır.

3.3.4. Sinoptik Liste

1. *H. syriacum* (Jacq.) Dum. Cours.

2. *H. stipulatum* (Forsk.) C. Chr.

3. *H. strickeri* Grosser

4. *H. germanicopolitanum* Bornm.

5. *H. kotschyanum* Boiss.

6. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *nummularium*

7. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *tomentosum* (Scop.) Schinz & Thell.

8. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *ovatum* (Viv.) Schinz & Thell.

9. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen

10. *H. oelandicum* (L.) DC. subsp. *alpestre* (Jacq.) Breistr.

11. *H. canum* (L.) Baumg.

12. *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *ledifolium*

13. *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *lasiocarpum* (Willk.) Bornm.

14. *H. microcarpum* Coss. ex Boiss.

15. *H. salicifolium* (L.) Mill.

16. *H. aegyptiacum* (L.) Mill.

3.3.5. *Helianthemum* Mill. Tür Teşhis Anahtarı

1. Tek ya da iki yıllık, stilüs kıvrımsız

2. Brakteler genellikle stipulalı; pedisel çiçekte ve meyvede dik.

3. Gövde düz; pedisel çiçekte 1,0 - 2,0 mm, meyvede 2,5 - 4,0 mm; kapsül 5,5 - 6,5 mm.....**14. *microcarpum***

3. Gövde nodlarda içe doğru açılı; pedisel çiçekte 2,0 - 6,0 mm, meyvede 5,0 - 14,0 mm; kapsül 7,0 - 9,0 mm.....**12. *ledifolium***

2. Brakteler genellikle stipulasız; pedisel meyvede aşağı doğru sarkık ya da yukarı doğru yayık.

4. Pedisel meyvede aşağı doğru sarkık; iç kaliks damarlar arasında tüysüz, yapraklar linear-lanseolat, kapsül tüylü.....**16. *aegyptiacum***

4. Pedisel meyvede yukarı doğru yayık; iç kaliks damarlar arasında yıldızsı tüylü, yapraklar obovat-oblong, kapsül tüysüz.....**15. *salicifolium***

1. Çok yıllık, stilüs tabanda tek ya da çift kıvrımlı

5. Yapraklar stipulasız

6. Yapraklar her iki yüzeyde strigoz tüylü, yıldızsı tüy bulunmaz.....**10. *oelandicum***

6. Yapraklar en azından alt yüzeyinde yıldızsı tüylü.....**11. *canum***

5. Yapraklar stipulalı

7. Çiçekler sapsız.....**2. *stipulatum***

7. Çiçekler belirgin saplı

8. Pedisel eklemli; stilüs çift kıvrımlı

9. Gövde prokumbent; çiçek durumu basit ya da rasem.....**3. *strickeri***

9. Gövde yükselici-dik; çiçek durumu panikula.....**4. *germanicopolitanum***

8. Pedisel eklemsiz; stilüs tabanda tek kıvrımlı

10. Çiçek durumu panikula; gövde tabanda dallanmaz.....**1. *syriacum***

10. Çiçek durumu gevşek rasem; gövde tabanda dallanır

11. İç kaliks dış yüzeyinde damarlar arasında yıldızsı tüylü.....**6. *nummularium***

11. İç kaliks dış yüzeyinde damarlar arasında tüysüz..**5. *kotschyanum***

3.4.1. *H. syriacum* (Jacq.) Dum. Cours. in Bot. Cult. 3: 129 (1802).

Syn. *Cistus syriacus* Jacq. in Murray, Syst. Veg. ed. 14: 498 (1784).

Tip: Icones Plant. Rar., 1: t. 96 !

Betim: Çok yıllık, alçak boylu çalı; **gövde** odunsu, dik, dallanmış, 15,0 - 50,0 cm boyunda, yatık yıldızsı beyazımsı tüylü; **yapraklar** gövdede demetler halinde, gövde yaprakları 12,0 - 24,0 X 5,5 - 8,0 mm, demet yaprakları 10,0 - 15,5 X 3,5 - 5,0 mm, gövde yaprakları lanseolat, demet yaprakları linear - lanseolat, pinnat damarlanmış, ± geriye kıvrık, alt yüzeyi yayık yıldızsı beyazımsı tüylü, üst yüzeyi yatık yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** gövde yapraklarında 1,5 - 4,0 mm, demet yapraklarında 1,0 mm; **stipulalar** gövde yapraklarında 2,5 - 5,5 X 1,0 - 2,0 mm, baklavamsı - lanseolat, demet yapraklarında 2,0 - 3,5 X 0,5 mm, subulat, sapsız, obtus; **çiçek durumu** panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 4 - 9; **brakteler** stipulasız, subulat, 3,0 - 4,5 X 0,25 - 1,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 2,0 - 3,0 mm, meyveli dönemde sarkık, 5,0 - 5,5 mm, eklemli değil; **petaller** iç kalikse eşit ya da hafifçe uzun, sarı, 6,0 - 7,5 X 4,0 - 5,0 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, obtus - mukronat, otsu, iç yüzeyi yıldızsı, çatalsı tüylü, çatalsı, basit hirsut tüylü, dış yüzeyi yıldızsı tüylü, basit, kümelenmiş, çatalsı hirsut, zarsı kenar 0,25 - 0,5 mm, 3 adet (1 tanesi yarıya kadar) belirgin, yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 6,0 - 7,0 X 3,5 - 4,5 mm, meyveli dönemde 7,0 - 8,0 X 5,0 mm; **dış sepaller** eliptik - lanseolat, akut, otsu, iç yüzeyi kümelenmiş, çatalsı tüylü, dış yüzeyi kümelenmiş hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 3,0 - 4,0 X 1,0 mm, meyveli dönemde 4,0 - 5,0 X 1,25 - 1,5 mm; **stamenler** tek serili, 16 adet; filamentler 2,0 - 4,5 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 3,5 - 4,0 mm, meyveli dönemde 4,5 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** tabandan yarısına kadar tüysüz, üst yarısında basit tüylü, oblong, 3,0 X 2,0 mm, 9 tohumlu; **tohum** yüzeyi verrukat, 1,0 - 1,25 X 1,0 mm, koyu kahverengi, deltoit, ovat, ampuliform.

Çiçeklenme: Nisan - Haziran.

Habitat: Friganalar, kireçtaşlı kayalıklar, 100 - 350 m.

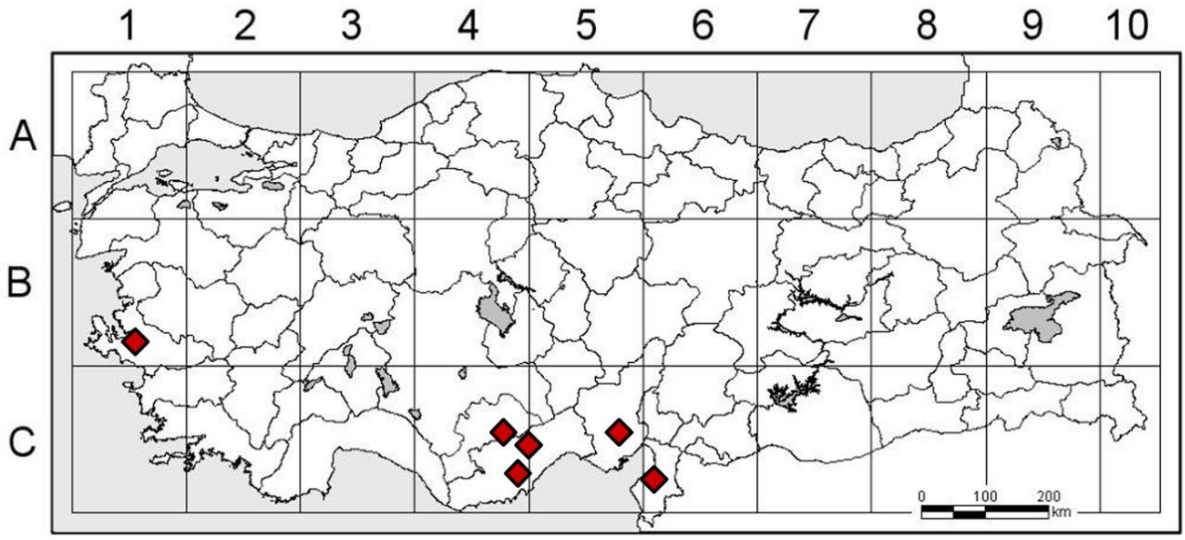
İkonoğrafya: Icones Plantarum Rariorum (Jacq.) vol. I, 1781 - 1793.



Şekil 1.16. *H. syriacum* türünün tip resmi [114].

Türkiye Florası Kayıtları:

B1 İzmir: Bornova, *Schwarz* 681. **B5 Kayseri:** Erciyes Dağı, c. 1500 m., *Zed*. **C1 Aydın:** Didim, Akköy güneyi, 20 m, *Krause* 1338. **C5 İçel:** Cilicia, Mersin, *Bal*.



Şekil 1.17. *H. syriacum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

B1 İzmir: Balçova, makilik, 27.05.1977, -- 14923 (EGE)! **C4 Mersin:** Karaman - Mut yolu, Mut'a 10 km. kala, *Pinus brutia* altı kireçli topraklar, 100 - 350 m, 12.05.2012, *EBY* 1156, 1157, 1158, 1159 (HUB, HEF)! Silifke'ye doğru, Kargıcak yakını, *Pinus brutia* altı kireçli yamaçlar, 187 m., 12.05.2012, *EBY* 1160, 1161, 1162, 1163 (HUB, HEF)! İçel, Mut road, 5 miles from Mut to Karaman, open mudstone slopes under *Pinus brutia*, 300 m, 13.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 936 (ISTO, E, K)! **C5 Adana:** Kurttepe, kireçli topraklar, ~ 120 m., 13.05.2012, *EBY* 1172, 1173, 1174 (HUB, HEF)! **C6 Hatay:** İskenderun, Fartıslı (Harlısu) Köyü, N 36°30'15" E 036°05'13", *Pinus nigra* altı kireçli topraklar, 320 m., 19.06.2011, *EBY* 1083 (HUB, HEF); 315 m, 08.06.1967, *Y. Akman* 7335 (AEF, ANK)! **İskenderun**, Nergizlik altı, Amanoslar, maki zonu, 300 m, 01.09.1967, *Y. Akman* 7334 (ANK)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Akdeniz elementi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Akdeniz havzası.

Yer Aldığı Floralar: Conspectus Florae Graecae, 1: 129-134, Halacsy, E. De, 1968; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30(1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Cyprus, 1: 189 -197, Meikle, R. D., 1977; Flora Palaestina, 2: 338 - 345, Zohary, M., 1987; Flora Iberica, 3: 365 - 421, González, G. L., 1993; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

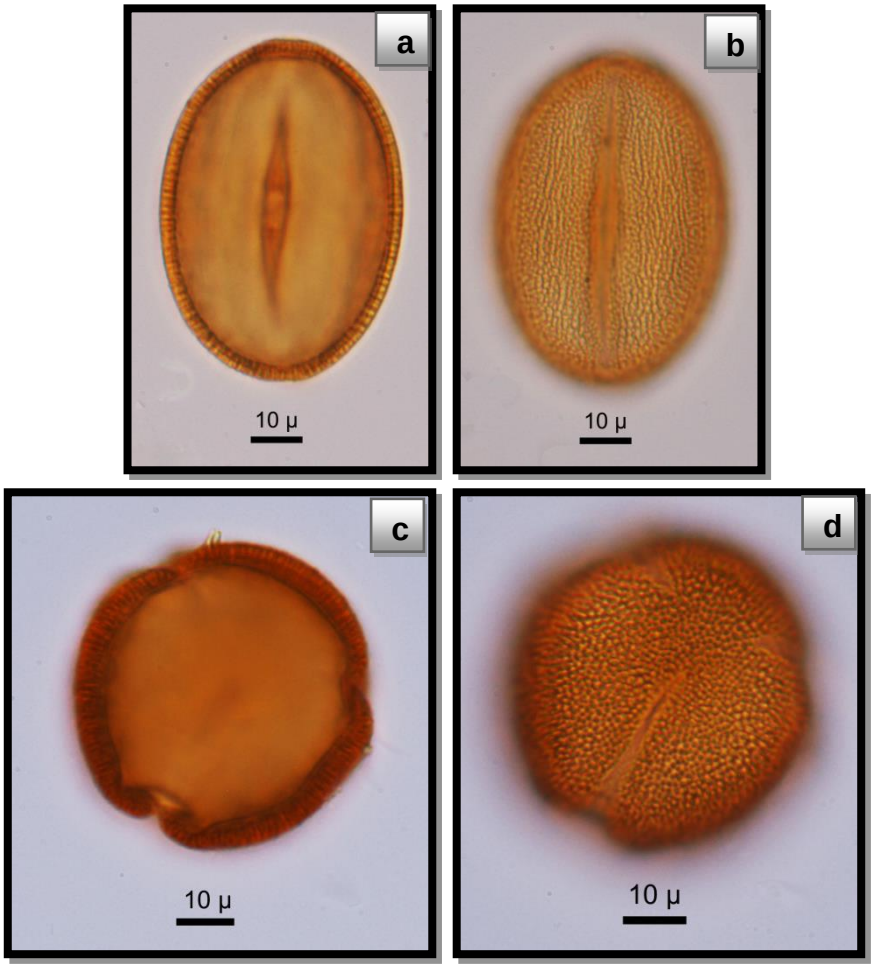
3.4.1.1. Polen

H. syriacum'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat (P / E = 1,49). Polar eksen 60,00 - 71,00 µm (± 2,89), ekvatoral eksen 38,00 - 50,00 µm (± 2,89). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 44,00 - 48,00 µm (± 1,57) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 9,00 - 10,00 µm (± 0,49). Porlar arasındaki uzaklık ise 31,00 - 35,00 µm (± 1,38) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 50,00 - 63,00 µm (± 3,38), Clt 1,00 - 2,00 µm (± 0,42). Porlar lolongat (Plg / Plt = 1,45), Plg 6,00 - 10,00 µm (± 0,94), Plt 4,00 - 7,00 µm (± 0,72). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

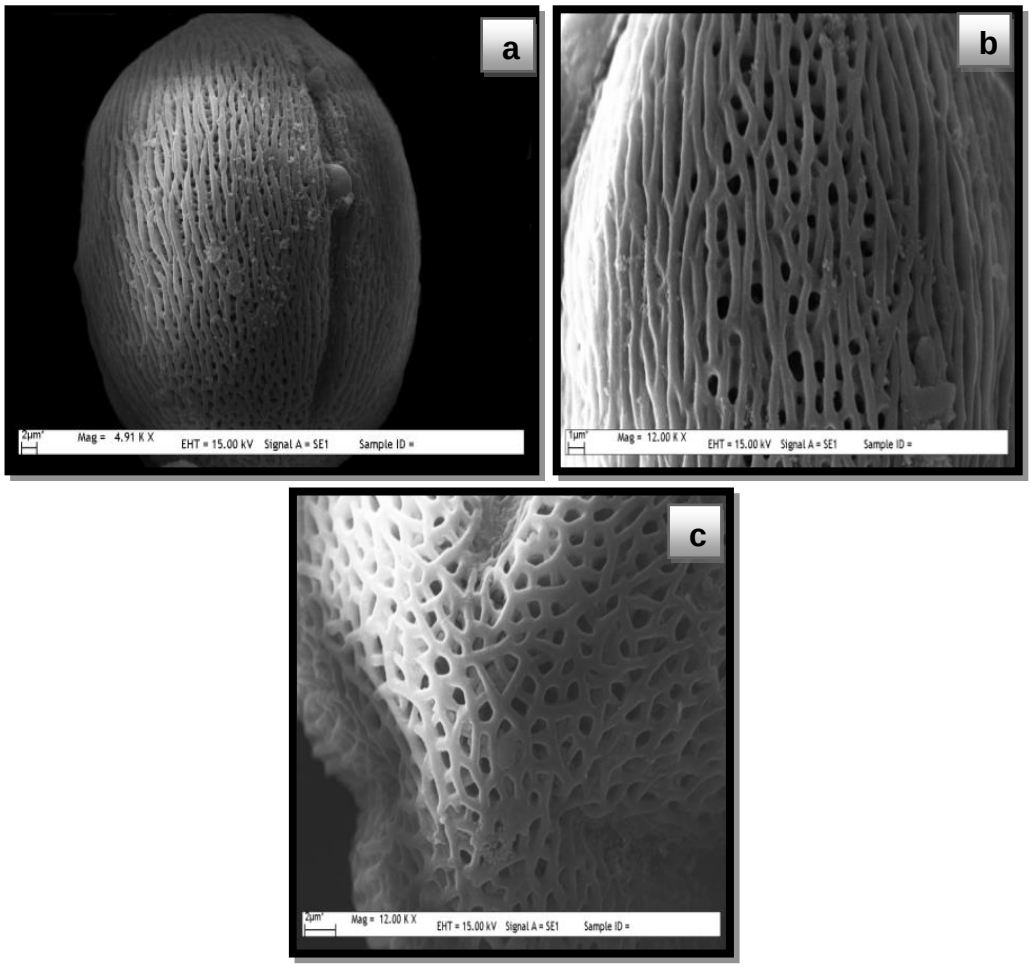
Çizelge 1.13. *H. syriacum* polen ölçüm değerleri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	38,00 µm	50,00 µm	43,30 µm	± 2,89
P	50	60,00 µm	71,00 µm	64,48 µm	± 2,89
Clg	50	50,00 µm	63,00 µm	55,40 µm	± 3,38
Clt	50	1,00 µm	2,00 µm	1,36 µm	± 0,42
Plg	50	6,00 µm	10,00 µm	7,82 µm	± 0,94
Plt	50	4,00 µm	7,00 µm	5,38 µm	± 0,72
Amb	7	44,0 µm	48,0 µm	46,14 µm	± 1,57
Apocol	7	9,0 µm	10,0 µm	9,71 µm	± 0,49
Apopor	7	31,0 µm	35,0 µm	33,28 µm	± 1,38
Ekzin	7	3,0 µm	4,0 µm	3,50 µm	± 0,41

Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 3,00 - 4,00 µm (± 0,41) arasında değişmektedir (Çizelge 1.13). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda striat - perforat (Şekil 1.18), SEM'de ekvatorda striat - perforat, kutuplarda retikulat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.19).



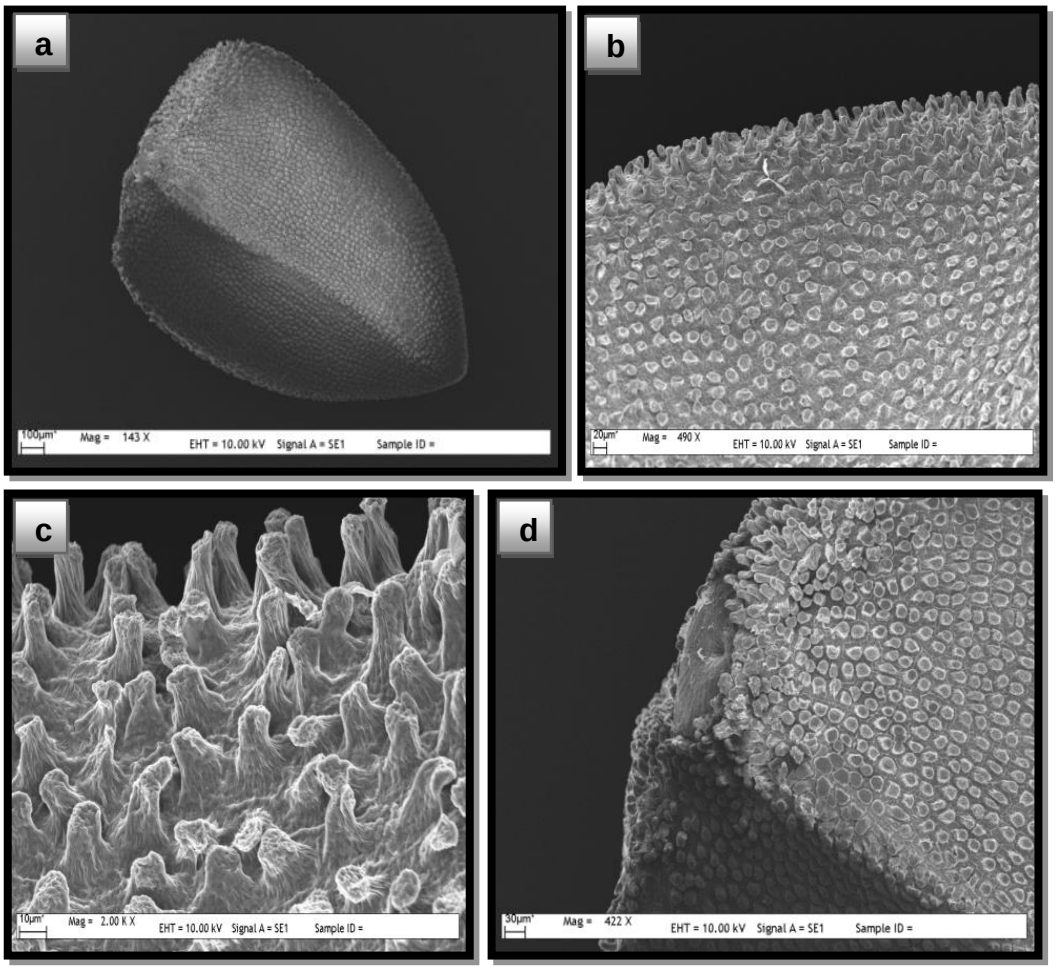
Şekil 1.18. *H. syriacum* (*EBY* 1083) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).



Şekil 1.19. *H. syriacum* (*EBY* 1083) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.1.2. Tohum

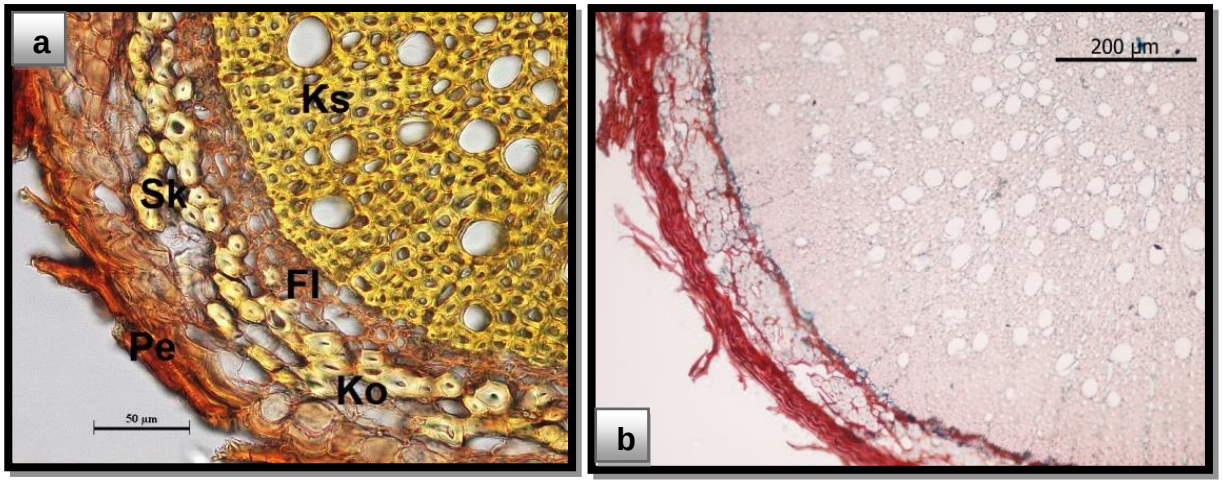
H. syriacum türünün tohumları koyu kahverengi, triangular, ovat, ampuliform, 1,0 - 1,25 x 1,0 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli) - tuberkulat (yumrucuklu) ornamentasyon gösterir. Antiklinal (çevreye dik) duvarlar belirgindir. Hilum girintili ve iç kısımlarında retikulattır (Şekil 1.20).



Şekil 1.20. *H. syriacum* (*EBY* 1083) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu, **d.** Hilum görünümü.

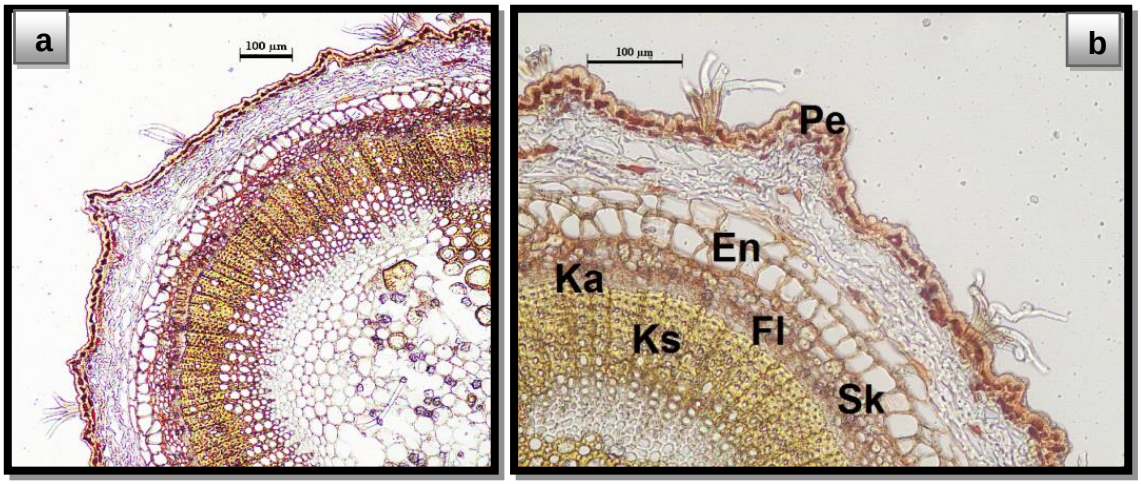
3.4.1.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.21).



Şekil 1.21. *H. syriacum* (*EBY* 1083) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

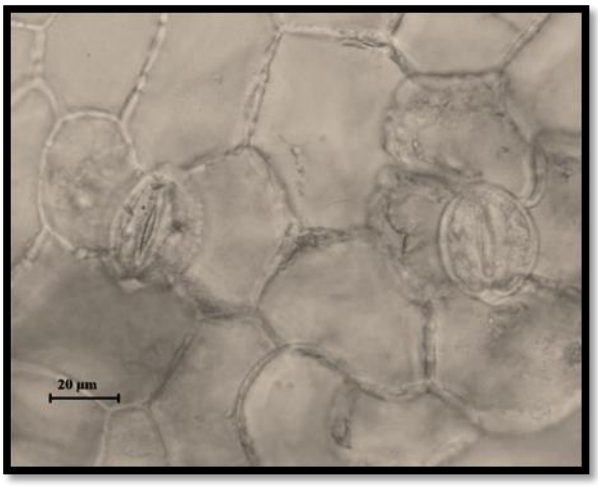
Gövde: *H. syriacum* türüne ait genç sürgünler yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta epidermis tabakasının parçalanması sonucu oluşmuş, çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası yer almaktadır. Hemen altında yer alan endodermis 1 - 2 sıralı kare - dikdörtgen hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 3 - 4 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 13 - 15 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür (Şekil 1.22).



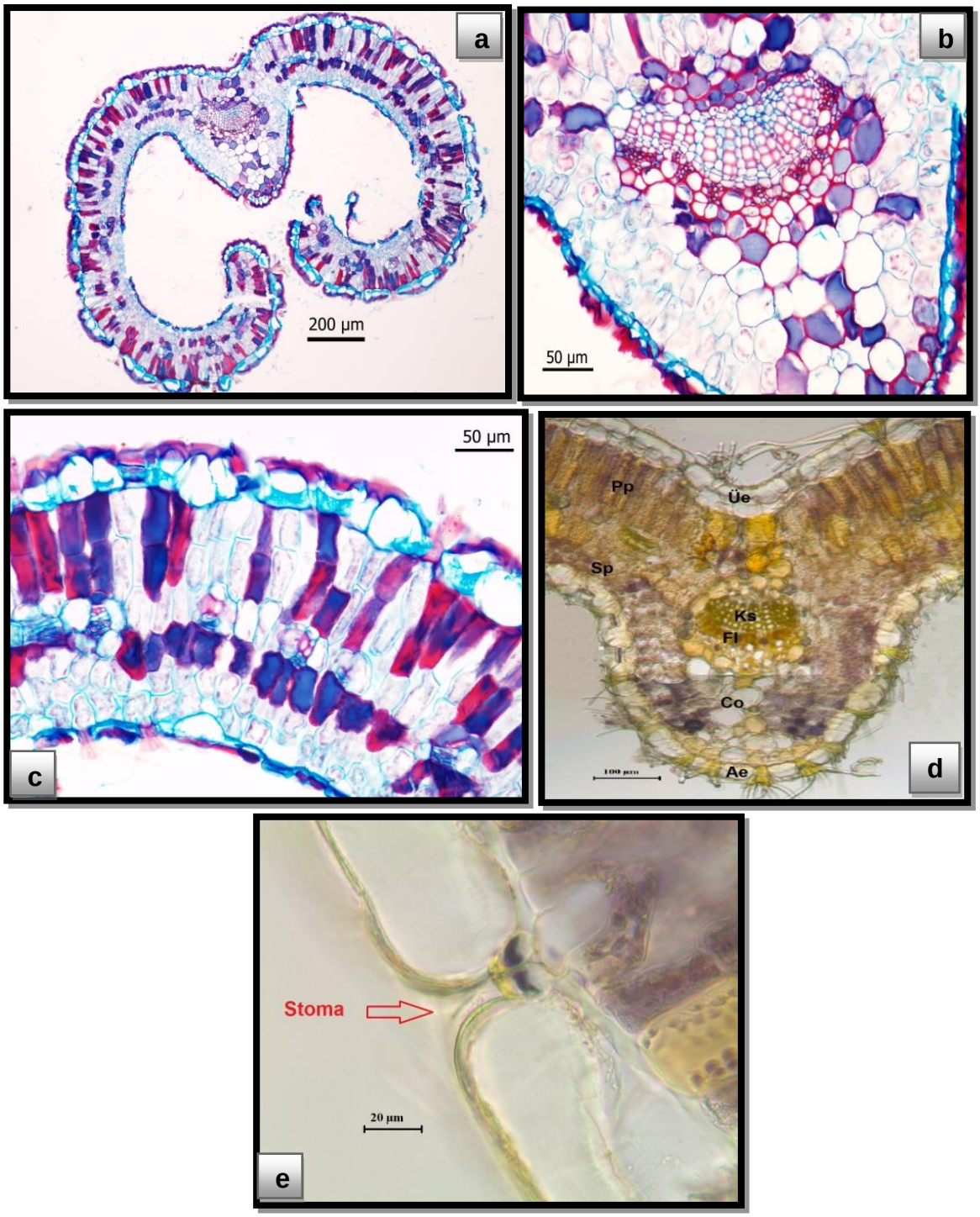
Şekil 1.22. *H. syriacum* (*EBY* 1083) gövde enine kesitleri **a - b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Pe:** periderm, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis.

Yaprak: Yaprak bifasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma dikdörtgen - kare hücrelerden oluşur, dışa bakan çeperleri çok kalınlaşmıştır ve büyüklük bakımından iki yüzeydeki hücreler birbirinin aynısıdır. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması 2 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 2 - 4 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 5 sıralı ksilem ve 2 - 6 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde kollenkima hücreleri görülmez iken floemin altında 1 - 3 sıralıdır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.23).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Her iki yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.24).



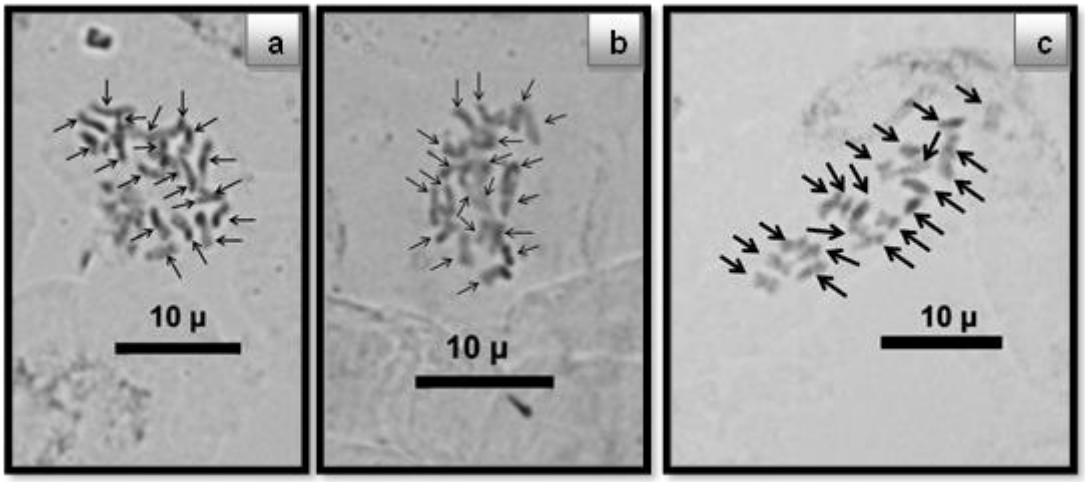
Şekil 1.24. *H. syriacum* (*EBY* 1083) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.



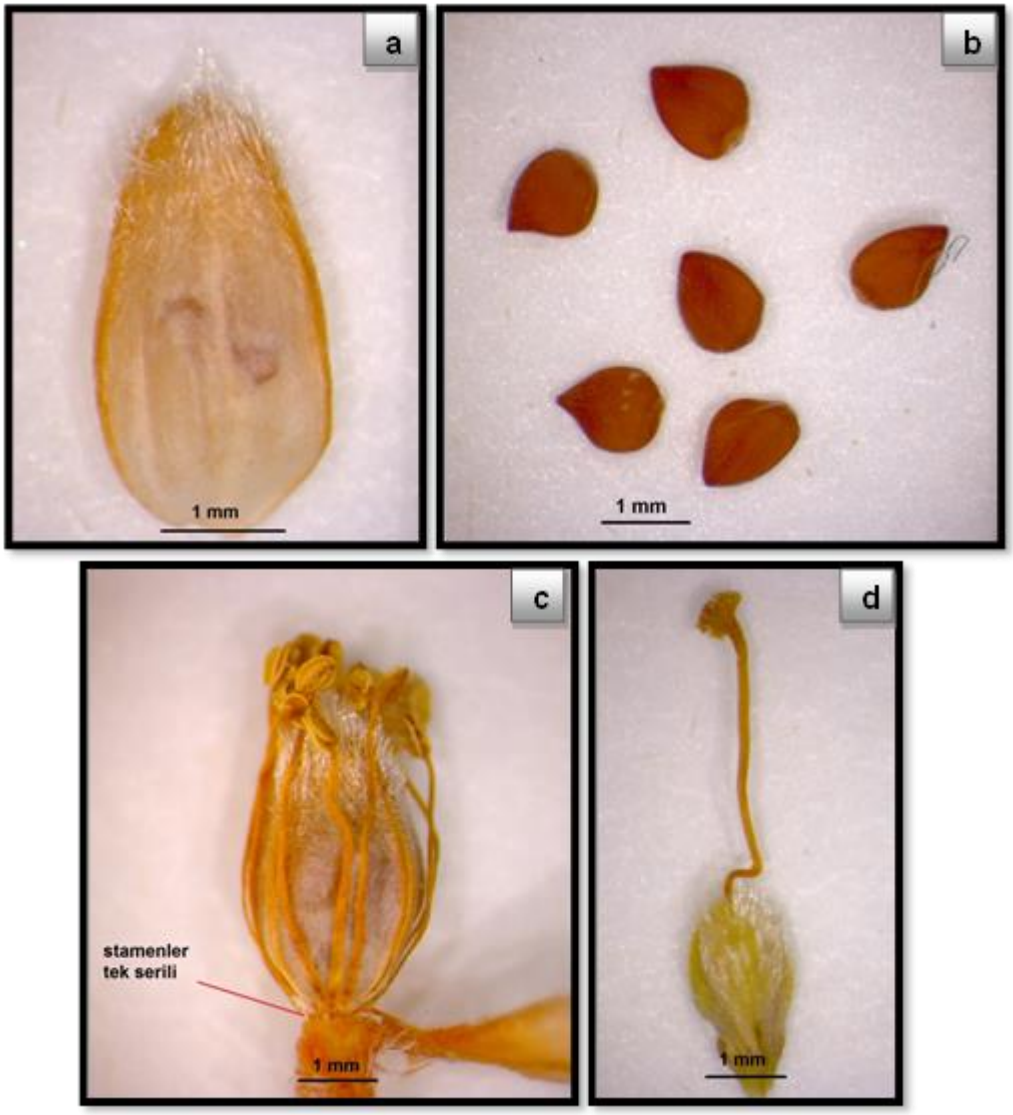
Şekil 1.23. *H. syriacum* (*EBY* 1083) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından lamina görünümü (İkili boyama), **d.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **e.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.

3.4.1.4. Sitogenetik

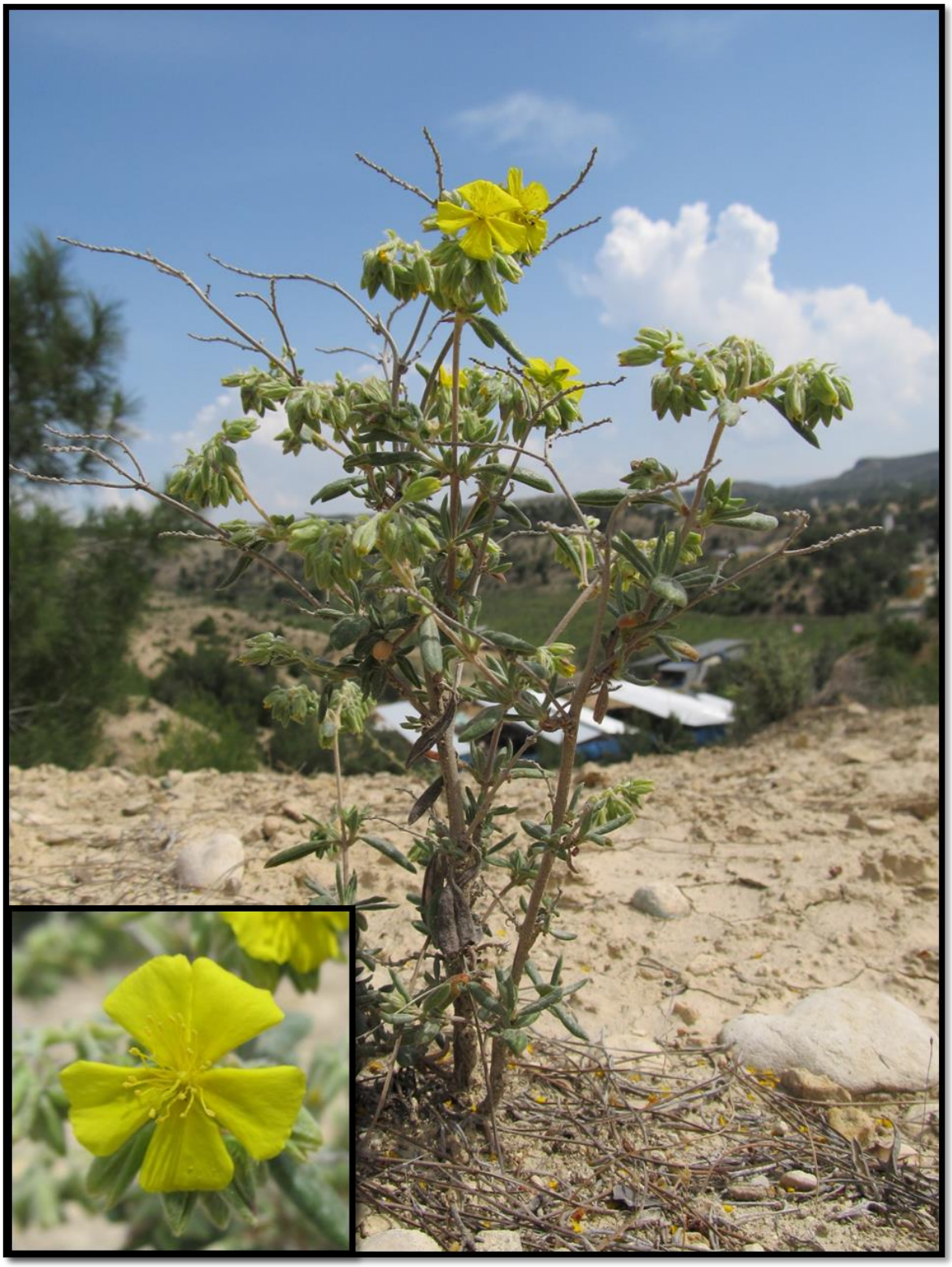
H. syriacum türüne ait kromozom sayısı yapılan çalışmalar sonucunda 2n=20 bulunmuştur (Şekil 1.25). Yapılan literatür çalışmalarında türe ait temel kromozom sayısının n=10 olarak verildiği görülmektedir [93-94, 115-116]. Bu çalışma sonucunda *H. syriacum* türün diploid olduğuna karar verilmiştir.



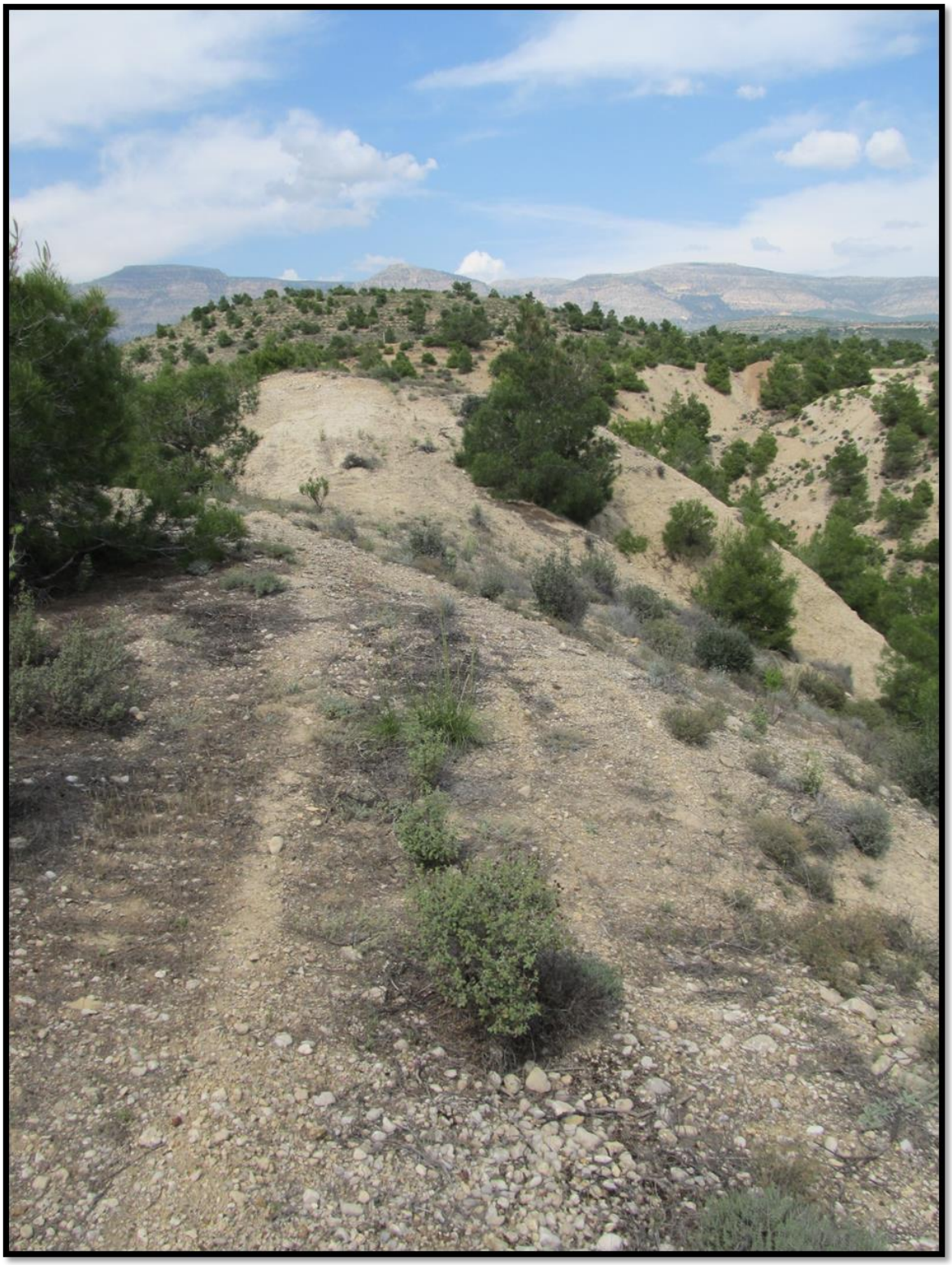
Şekil 1.25. *H. syriacum* (*EBY* 1083) türüne ait metafaz hücreleri.



Şekil 1.26. *H. syriacum* türünün **a.** kapsül yapısı, **b.** tohum yapısı (*EBY* 1083), **c.** stamen yapısı, **d.** stilüs yapısı (*EBY* 1172).



Şekil 1.27. *H. syriacum*'un (*EBY* 1156) genel görünüşü ve çiçekleri.



Şekil 1.28. *H. syriacum'*un yetişme yeri (*EBY* 1156, *Pinus brutia* altı kireçli topraklar).

3.4.1.5. Tartışma

H. syriacum türü Türkiye Florası'nın 1. cildinde [6] *H. racemosum* (L.) Pau olarak yanlış adlandırılmıştır. 11. ciltte [40] ise *H. syriacum* olarak Kit Tan tarafından düzeltilmiştir.

Bu tür kıyı şeridi boyunca izmir, Mersin, Adana ve Hatay illerinde 100 - 350 m arasında yetişmektedir (Şekil 1.27 ve Şekil 1.28). Ancak Flora'da yer alan Kayseri örneğinin 1500 m yükseklikte ve iç kesimlerde bulunuyor olması dikkat çekicidir. Bu alana çok sayıda arazi çalışması yapılmasına rağmen örneğe ulaşılamamıştır. Flora yazımında bu türün betimi ve yayılış alanı belirlenirken örneklerin M. J. E. Coode tarafından görülmemiş olması, Kayseri örneğinin *H. syriacum* olarak yanlış adlandırıldığını düşündürmektedir.

H. syriacum türü *H. stipulatum* ve *H. strickeri türleri* gibi alçak boylu çalı formundadır. *H. syriacum* Türkiye Florası'nda yakın akraba türü olan *H. stipulatum'*dan yaprakların gövdede demetler halinde bulunması, iç sepallerin kapsülden uzun olması, iç sepal boyunun daha uzun olması, stamenlerinin tek serili olması, belirgin bir pedisele sahip olması, tohumların ışık mikroskopunda verrukat ornamentasyon göstermesi, kapsül içerisinde az sayıda (yaklaşık 9 tane) tohuma sahip olması ve kireçli topraklarda yetişmesi ile ayrılır. Yakın akraba olan bu iki türün palinolojik karakterler bakımından da farklılık gösterdiği gözlenmiştir. *H. syriacum*'un polen şekli prolat, porlar lolongat, ornamentasyon ekvatorda striat - perforat, kutuplarda retikulat iken, *H. stipulatum*'da polen şekli subprolat, porlar sirkular, ornamentasyon ekvatorda striat, kutuplarda rugulattır.

H. strickeri türünden ise pedisellerinin eklemli olmaması, çiçek durumunun panikula olması, gövde yapısının dik olması, çiçek durumundaki braktelerin stipulasız olması, iç sepallerde zarsı kenarın olması, iç kalikste 3 tane belirgin damarın olması, stamenlerin tek serili olması ve stilüsün tek kıvrımlı olması ile kolaylıkla ayrılmaktadır.

Helianthemum türlerinde yapraklar genellikle opozit iken, *H. syriacum* türünde yapraklar gövde üzerinde demetler halinde bulunmaktadır.

Boissier Flora Orientalis'te [34] seksiyonları ayırırken *H. syriacum* türünü stamenlerin çok serili olduğu *Polystachyum* seksiyonuna yerleştirmiştir. Türkiye'de yetişen tek ya da iki yıllık *Helianthemum* türlerinde stamenler tek serili, çok yıllık türlerde ise iki ya da çok serilidir. Ancak *H. syriacum* türünde çok yıllık olmasına rağmen stamenler tek serili diziliş göstermektedir (Şekil 1.26). Boissier'in yaptığı sınıflandırmada bu türü dahil ettiği seksiyonun hatalı olduğu görülmüştür.

Akdeniz havzasında bulunan ülkelerde (Cezayir, Girit ve Karpathos Adaları, Kıbrıs, Fransa, Yunanistan, İspanya, İsrail, Ürdün, İtalya, Yugoslavya, Libya, Fas, Tunus, Lübnan ve Suriye) yayılış gösteren *H. syriacum* türü için Türkiye ve çevre ülke floralarında hangi fitocoğrafik bölge elementi olduğu belirtilmemiştir. Türün özellikle Akdeniz fitocoğrafik bölgesi sınırları içerisinde yetiştiği dikkate alınarak bu çalışma sonucuna göre **Akdeniz elementi** olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

3.4.2. *H. stipulatum* (Forssk.) C. Chr., Dansk Bot. Ark. 4(3): 20 (1922).

Syn. *Cistus stipulatus* var. *a*, Forsskahl, Fl. Aeg. - Arab. 100 (1775); *C. ellipticus* Desf., Fl. Atl. 1: 418, t. 107 (1800); *H. ellipticum* (Desf.) Pers., Synops. 2: 78 (1807); *H. lippii* (L.) Dum. Cours. var. *ellipticum* (Desf.) Boiss., Fl. Or. 1: 443 (1867).

Tip: [Egypt] Alexandriae circa salinas in collibus siccissimis, *Forsskahl* [C].

Betim: Çok yıllık, alçak boylu çalı; **gövde** odunsu, ± yatık, genellikle dik, dallanmış, 10,0 - 40,0 cm boyunda, kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, oblong - eliptik, 4,0 - 17,5 X 2,5 - 6,0 mm, pinnat damarlanmış, ± kuvvetli geriye kıvrık, alt yüzeyi yayık kısa yıldızsı beyazımsı tüylü, üst yüzeyi yatık yıldızsı beyazımsı tüylü; **yaprak sapı** 1,0 - 3,0 mm; **stipulalar** subulat, akut, sapsız, 1,0 - 4,0 X 0,5 - 1,0 mm; **çiçek durumu** rasem, nadiren panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 3 - 9; **brakteler** stipulasız, lanseolat, 2,5 - 4,5 X 0,5 - 0,75 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde yok, meyveli dönemde dik, 0,5 - 1,5 mm, eklemli değil; **petaller** sarı, iç kaliksi geçer, 4,5 - 6,5 X 4,5 - 6,5 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, mukronat, otsu, iç yüzeyi yatık kısa yıldızsı, çatalsı tüylü, uzun basit, çatalsı, ± yıldızsı tüylü, dış yüzeyi damarlarda ve pedisele doğru daha yoğun uzun çatalsı ve yıldızsı tüylü, kısa yayık yıldızsı tüylü, zarsı kenar 0,25 mm, 4 (-5) tane belirgin ve yeşil damarlı, (ortadaki 3 damar belirgin, kenardakiler kaliksin yarısına kadar belli belirsiz), kapsüle eşit ya da hafif kısadır, çiçeklenme döneminde 4,5 - 5,0 X 3,0 - 4,5 mm, meyveli dönemde 5,5 - 6,0 X 3,5 - 5,0 mm; **dış sepaller** eliptik - lanseolat, akut, otsu, iç yüzeyi uzun çatalsı, basit ve ± yıldızsı tüylü, kısa yatık çatalsı tüylü, dış yüzeyi kısa yatık yıldızsı tüylü, uzun yatık basit, ± yıldızsı ve çatalsı tüylü, çiçeklenme döneminde 3,5 - 4,5 X 0,5 - 0,75 mm, meyveli dönemde 2,5 - 4,5 X 0,5 - 1,0 mm; **stamenler** 2 serili, çok sayıda, filamentler 2,0 - 3,25 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 1,0 - 2,0 mm, meyveli dönemde 2,0 - 2,25 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** dar ovat, 4,5 - 6,0 X 3,0 - 3,5 mm, yayık kısa yıldızsı ve uçta uzun basit tüylü, 24 - 29 tohumlu; **tohum** yüzeyi pustikulat, 0,75 - 1,25 X 0,6 - 1,0 mm, kahverengi, ovat, oblong, orbicular.

Çiçeklenme: Şubat - Mayıs.

Habitat: Deniz kenarı, kumul, 0 - 25 m.

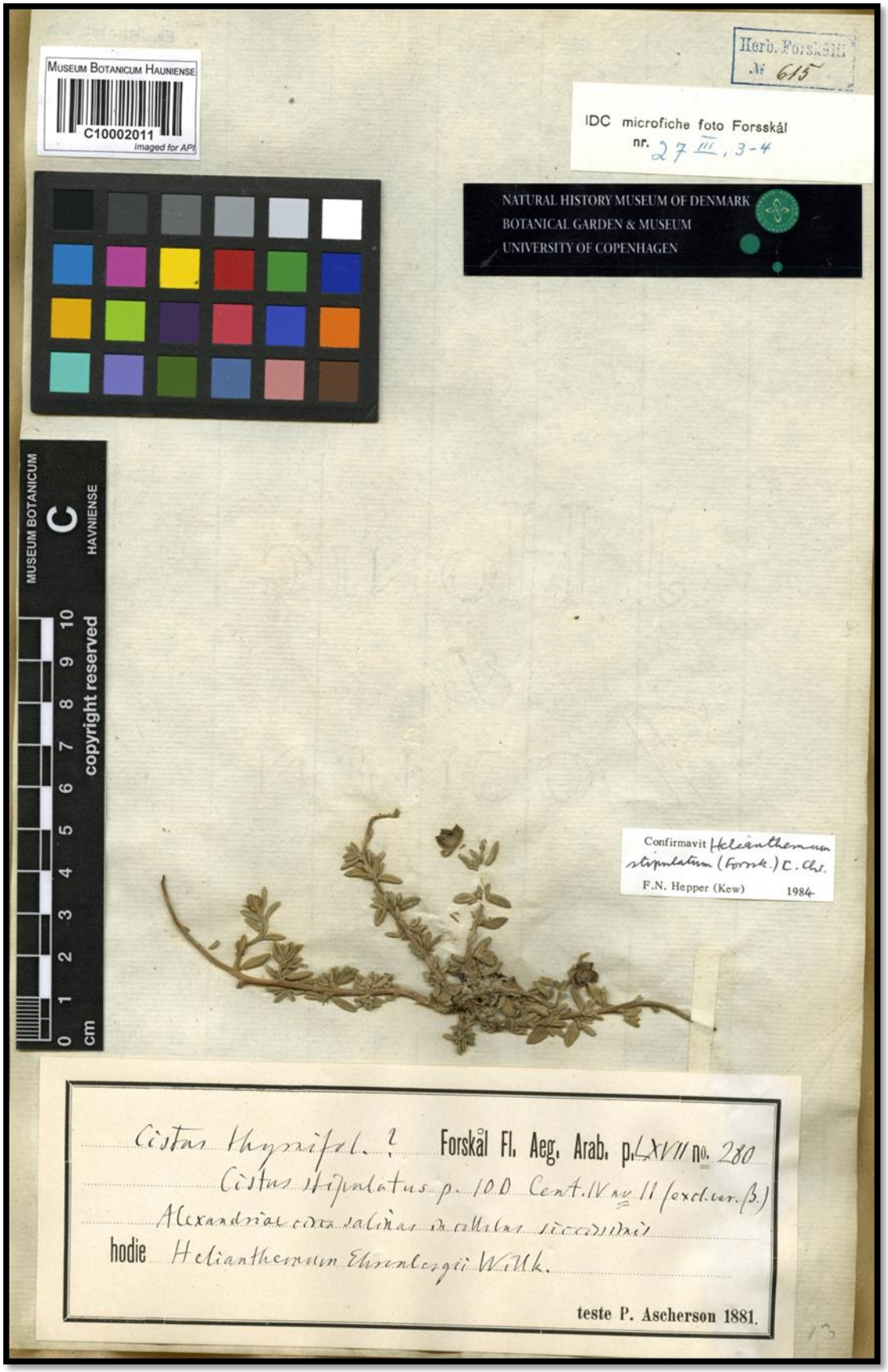
İkonoğrafya: Willkomm, Icones et descriptiones plantarum novarum II, 100 t., 129 (1856).



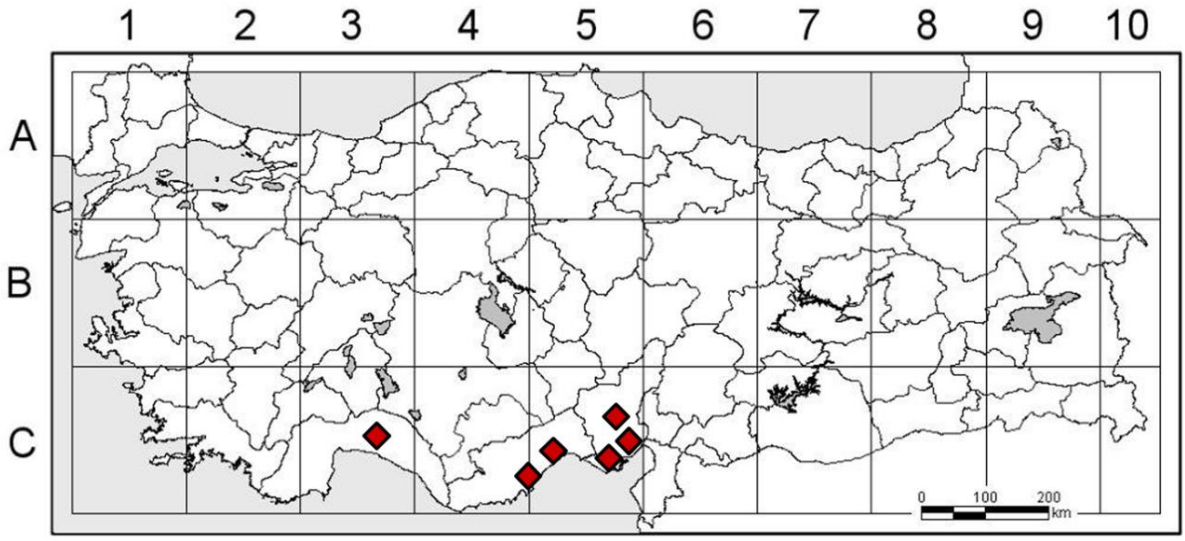
Şekil 1.29. *H. stipulatum* türünün ikonoğrafyası [117].

Türkiye Florası Kayıtları:

C3 Antalya: Manavgat, deniz kenarı, *Dudley, D.* 35727! **C5 İçel:** Pompeiopolis, *Siehe* 1986:114!



Şekil 1.30. *H. stipulatum* tip örneği (sintip C)!



Şekil 1.31. *H. stipulatum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

C3 Antalya: 6 - 7 km from Manavgat, forestry fixation plantation, sand dunes 5 m from sea, 0 m, 12.06.1962, *Dudley & Davis* 35727 (E, K)! Antalya, 17.06.1961, *I. Atay* 13 (E)! **C4 Mersin:** Taşucu, Kum Mahallesi, N 36°18'46.9" E 033°54'13.4", kumul, 0 m, 12.05.2012, *EBY* 1164, 1165, 1166, 1167 (HUB, HEF)! Silifke, Taşucu, sahil kumulu, deniz seviyesi, 15.02.2005, *M. Vural* 8986 (GAZI)! **C5 Adana:** Yumurtalık, Zeynepli Köyü, N 36°43'58" E 035°35'18", kum tepesi, 2 m, 06.03.2011, *EBY* 931 (HUB, HEF)! Yumurtalık Lagünü, Halep Çamlığı girişi, kumul, 0 m, 06.03.2011, *EBY* 933 (HUB, HEF)! Yumurtalık Lagünleri girişi, N 36°45'05.8" E 035°37'39.8", kum tepesi, 0 - 10 m, 13.05.2012, *EBY* 1176, 1177, 1178, 1179 (HUB, HEF)! Yumurtalık, Sugözü Köyü, Sanko Petrokimya Tesisi önü, kumul, 0 m, 13.05.2012, *EBY* 1139a (HUB, HEF)! Karataş, Yumurtalık Lagünü T. K. A., eski Ceyhan nehir ağzı, kumul, 1 m, 18.04.1998, *H. Şağban* 2000 (GAZI)! Karataş, Yumurtalık Lagünü T.K.A., Bağlantı - Kokili Murz arası, bağlantıya 1 km kala, kumul, 0 - 10 m, 11.10.1997, *H. Şağban* 1940 (GAZI)! Karataş, kumluk sahil, 18.05.1969, *A. Baytop & B. Çubukçu* 15057 (ISTE)! Tuzla, kum tepesi, 0 m, açık kumsal, 02.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 342 (ISTF, ISTO, E, K)! Karataş, 28.05.1978, *A. Baytop, E. Tuzlacı & K. Alpınar* 39979 (ISTE)! Seyhan, Balcalı Mevkii, 23 - 25 m, 13.04.1988, *Huriye Gökçe* - 08 (HUB)! **Mersin:** Erdemli, Orman İşletmesi içi, N 36°35'38" E 034°17'56", kumul, 0 m, 05.03.2011, *EBY* 929; 12.05.2012, *EBY* 1168, 1169, 1170, 1171 (HUB, HEF)! Erdemli, Alata Araştırma Enstitüsü, kumul, 0 m, 05.03.2011, *EBY* 930 (HUB, HEF)! Erdemli, kumul vejetasyon, 10.06.1991, *Y. Gemici*

6496 (EGE)! Erdemli sahili, 0 - 5 m, 28.06.1993, *Z. Aytaç* 6011 (GAZI)! Silifke - Mersin, 4 km w Erdemli, 5 m, 22.04.1990, *Max Nydegger* 45209 (GAZI)! Erdemli kumulu, 08.02.1971, *T. Uslu* 299 (ANK)! Erdemli kumulu, 26.05.1972, *T. Uslu* 1356 (ANK)! Tömük, Alata, 26.06.1970, *T. Uslu* (ANK)! İçel, Alata Teknik Bahçıvanlık Okulu bahçesi, bahçe kenarı, 5 - 10 m, 22.02.1955, *H. Demiriz* 13992 (ISTF)! İçel, Viranşehir (Pompeiopolis) near Mersin, sand dunes, sea level, 15.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 1067 (E)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Akdeniz elementi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

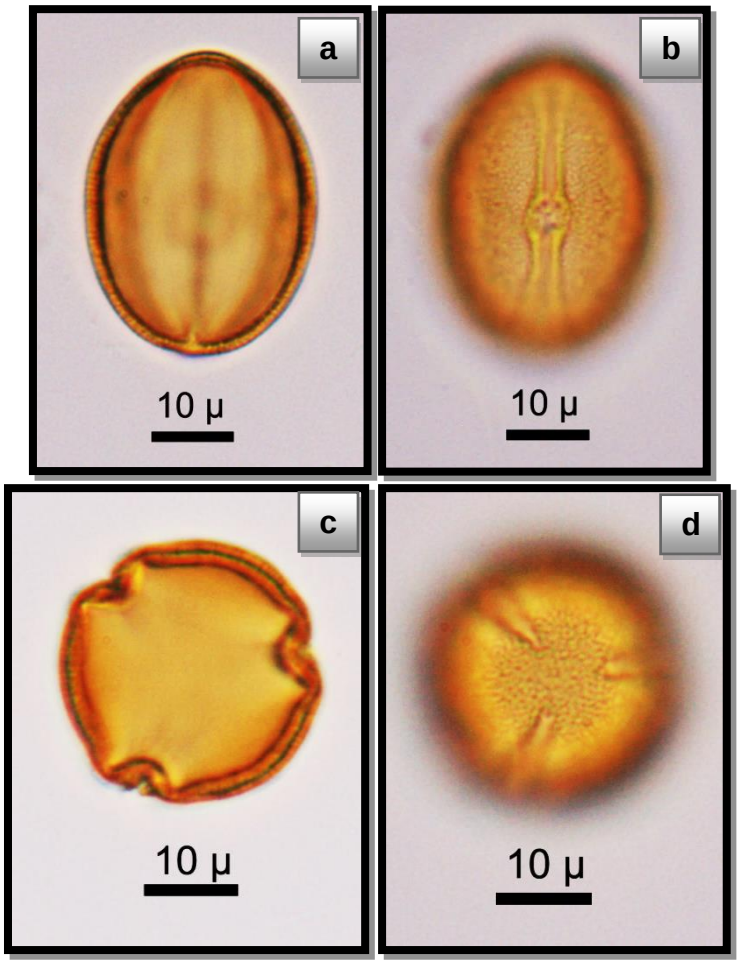
Yeryüzündeki Yayılışı: Kuzey Afrika & Doğu Akdeniz havzası, Arabistan.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542-547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora Europaea, 2: 286-291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Conspectus Florae Graecae, 1: 129-134, Halacsy, E. De, 1968; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30(1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Cyprus, 1: 189 -197, Meikle, R. D., 1977; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Palaestina, 2: 338 - 345, Zohary, M., 1987; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

3.4.2.1. Polen

H. stipulatum'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, küçük boyutlu, subprolat (P / E = 1,28). Polar eksen 30,00 - 35,00 µm (± 1,56), ekvatoral eksen 23,00 - 29,00 µm (± 1,24). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 22,00 - 27,00 µm (± 1,43) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 7,00 µm (± 0,64). Porlar arasındaki uzaklık ise 15,00 - 21,00 µm (± 1,68) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 25,00 - 32,00 µm (± 1,66), Clt 1,00 - 1,50 µm (± 0,15). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,08), Plg 4,00 - 6,00 µm (± 0,52), Plt 4,00 - 5,00 µm (± 0,50). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

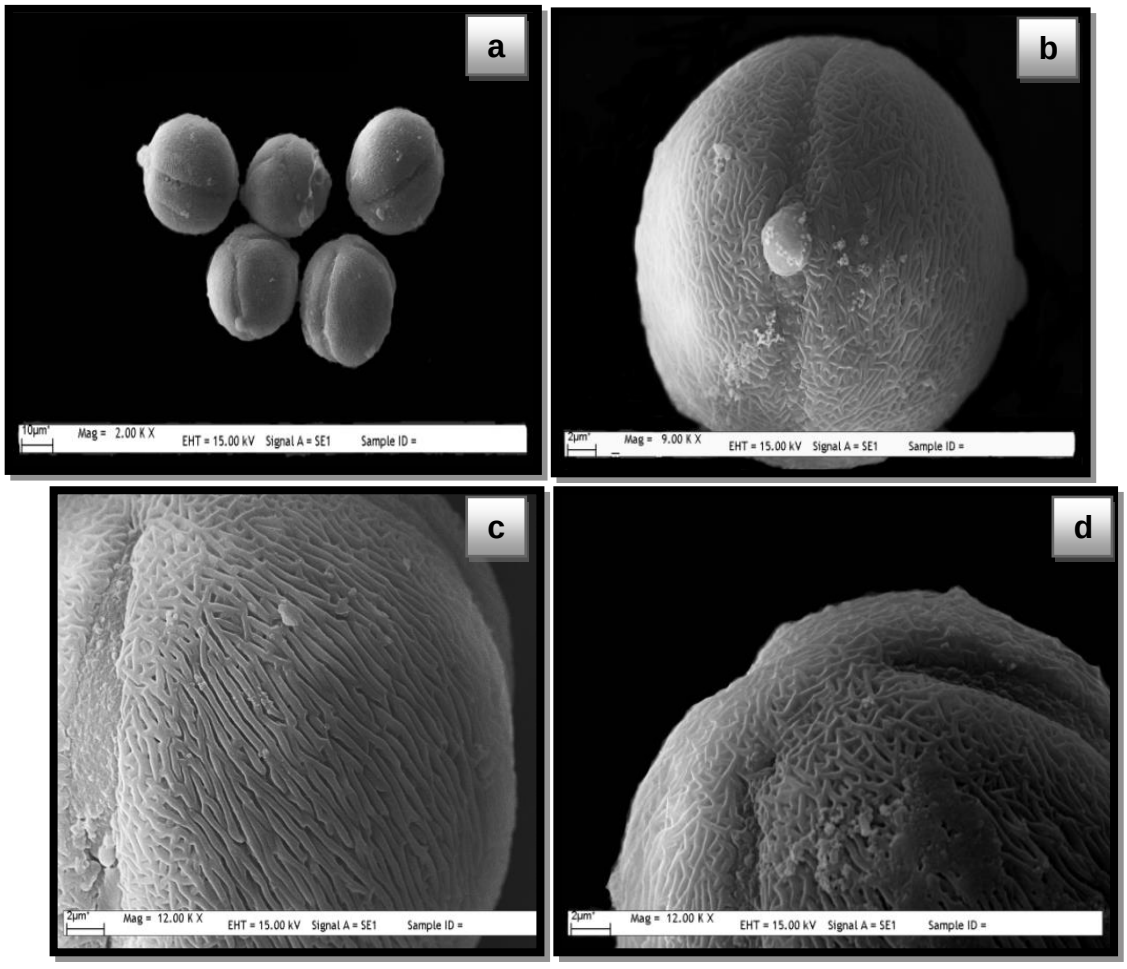
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 2,50 µm (± 0,12) arasında değişmektedir (Çizelge 1.14). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.32), SEM'de ekvatorda striat, kutuplarda ve kolpus kenarlarında rugulat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.33).



Şekil 1.32. *H. stipulatum* (*EBY* 930) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.14. *H. stipulatum* polen ölçüm değerleri.

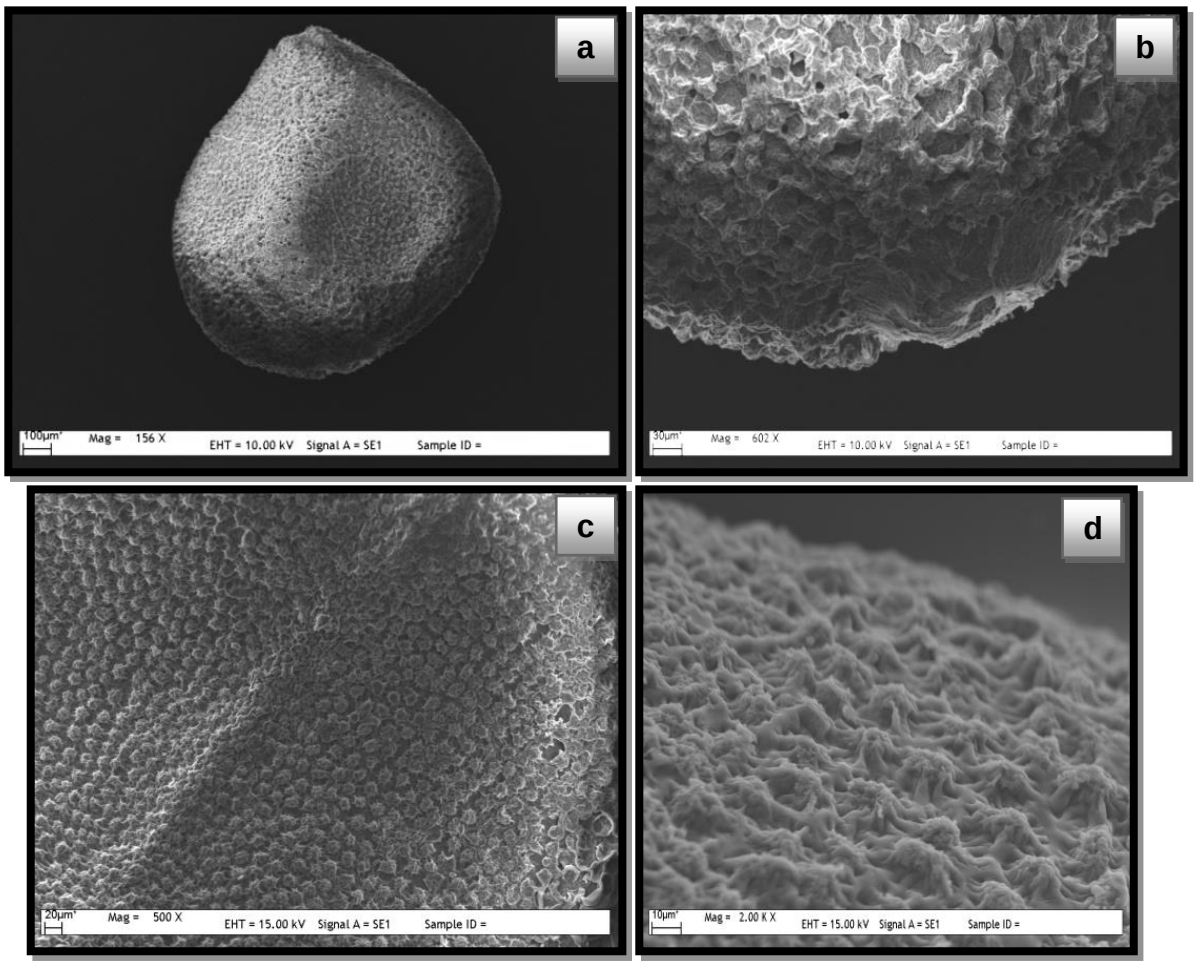
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	23,00 µm	29,00 µm	26,06 µm	± 1,24
P	50	30,00 µm	35,00 µm	33,28 µm	± 1,56
Clg	50	25,00 µm	32,00 µm	29,02 µm	± 1,66
Clt	50	1,00 µm	1,50 µm	1,05 µm	± 0,15
Plg	50	4,00 µm	6,00 µm	4,82 µm	± 0,52
Plt	50	4,00 µm	5,00 µm	4,46 µm	± 0,50
Amb	50	22,00 µm	27,00 µm	24,20 µm	± 1,43
Apocol	50	5,00 µm	7,00 µm	5,80 µm	± 0,64
Apopor	50	15,00 µm	21,00 µm	17,32 µm	± 1,68
Ekzin	50	2,00 µm	2,50 µm	2,03 µm	± 0,12



Şekil 1.33. *H. stipulatum* (*EBY* 930) poleni mikrografı **a - b** Genel görünüm, **c.** Ekvatoral görünüm, **d.** Polar görünüm.

3.4.2.2. Tohum

H. stipulatum türünün tohumları kahverengi, ovat, oblong, orbicular, 0,75 - 1,25 x 0,6 - 1,0 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda tüysüzdür, taramalı elektron mikroskopunda kollikulat (sık kabarcıklı) ornamentasyon gösterir. Hilum girintili ve iç kısımlarında retikulattır (Şekil 1.34).

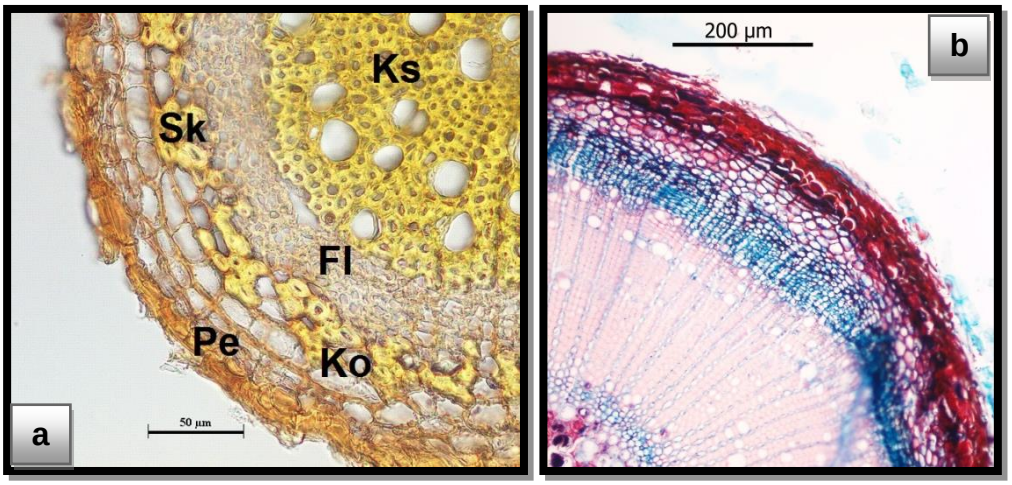


Şekil 1.34. *H. stipulatum* (*EBY* 930) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Hilum görünümü, **c - d.** Yakından görünüm.

3.4.2.3. Anatomi

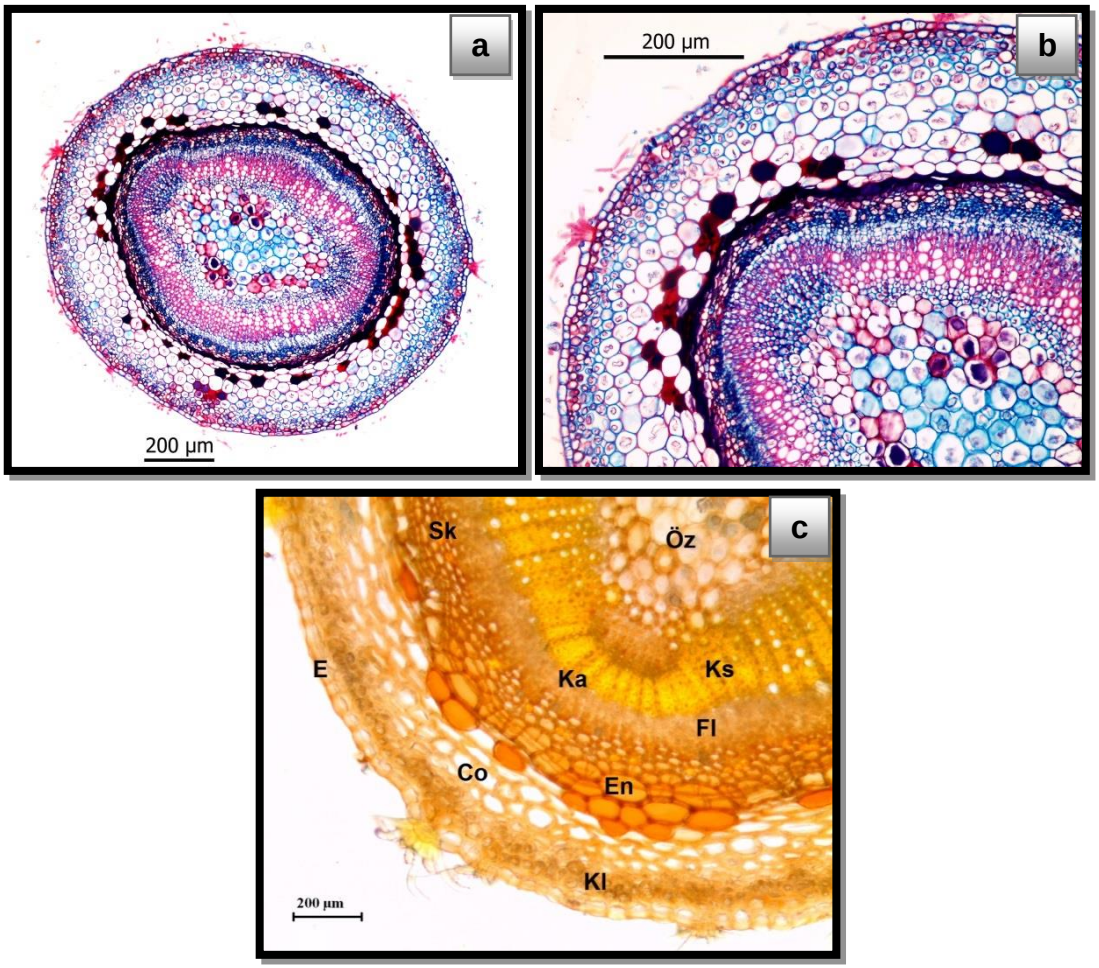
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri

çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi Şekil 1.35a'da ksilem tarafından tamamen doldurulmuş iken, Şekil 1.35b'de parankimatik hücreler halen varlığını korumaktadır.



Şekil 1.35. *H. stipulatum* (*EBY* 930) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

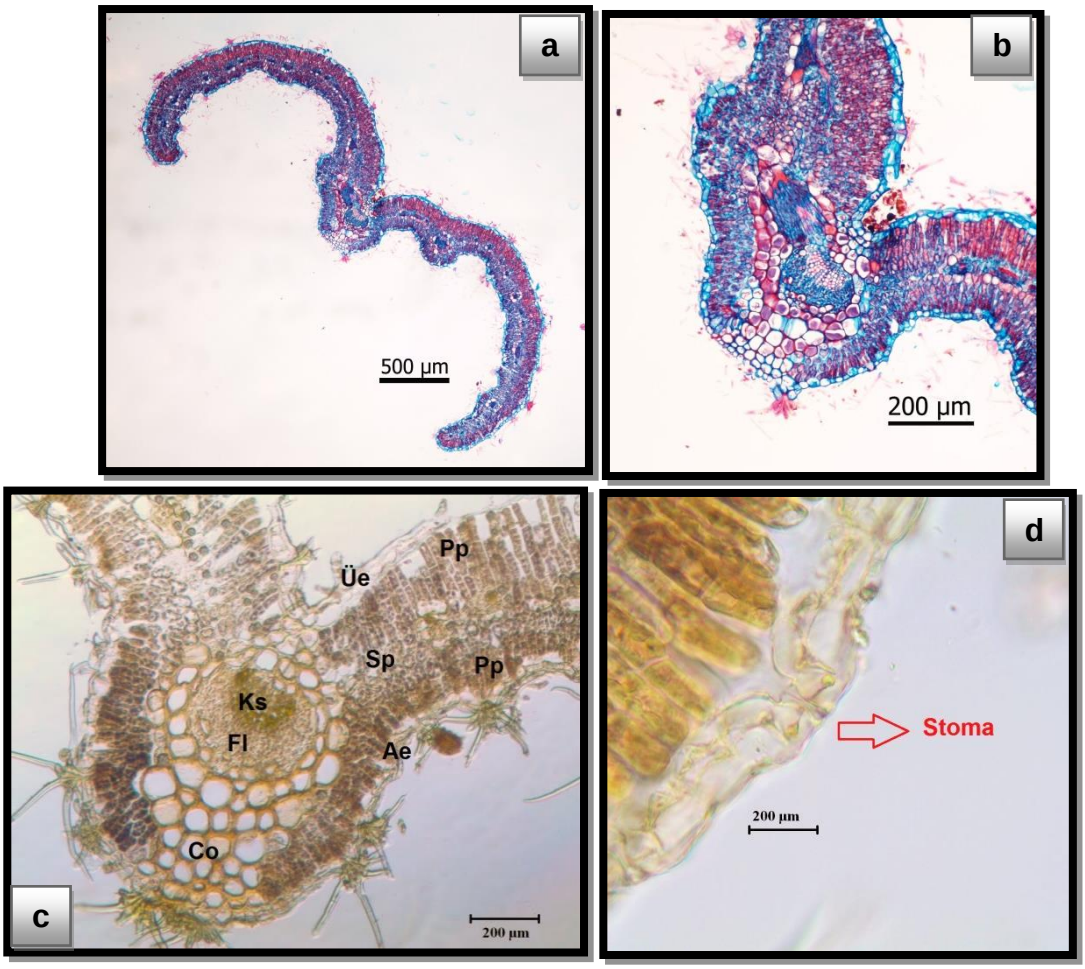
Gövde: *H. stipulatum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 3 - 4 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 4 - 5 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmekle birlikte, kaspari şeridi açık bir şekilde görülmektedir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 5 - 6 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 7 - 11 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.36).



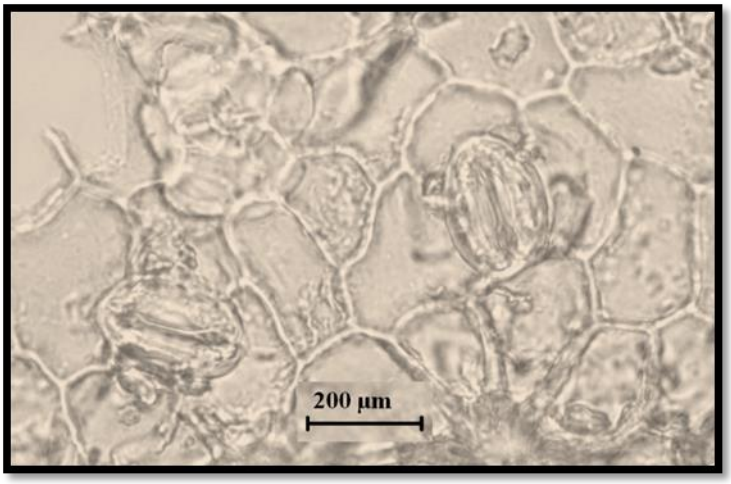
Şekil 1.36. *H. stipulatum* (*EBY* 930) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde diğer türlere göre daha kalındır. Epiderma kare - dikdörtgen hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 - 3 sıralı, altta 1 sıralı dikdörgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 2 - 3 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 2 - 6 sıralı ksilem ve 4 - 9 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 3 sıralı, floemin altında 2 - 7 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında çok sayıda druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.37).

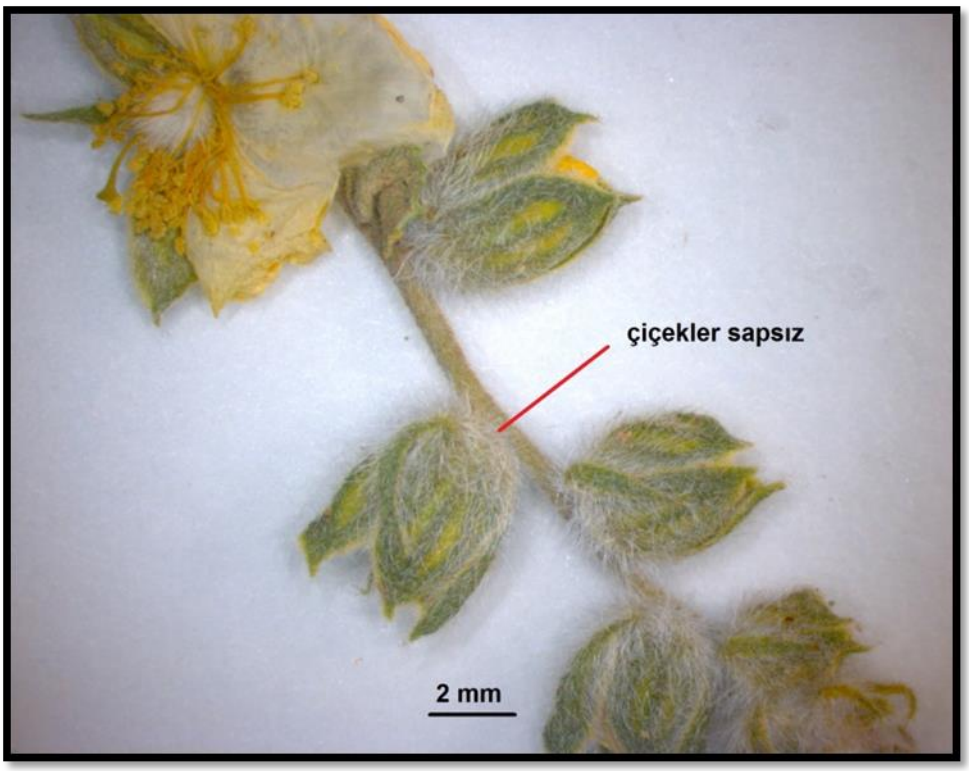
Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst ve alt yüzeyde yıldızsı tüylerle kaplıdır (Şekil 1.38).



Şekil 1.37. *H. stipulatum* (*EBY* 930) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



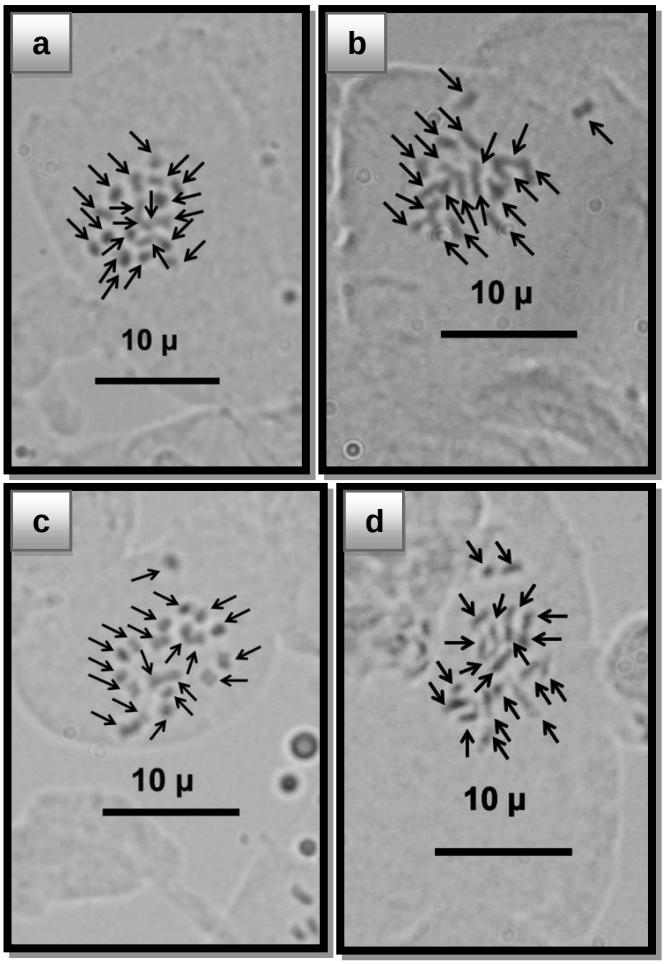
Şekil 1.38. *H. stipulatum* (*EBY* 930) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.



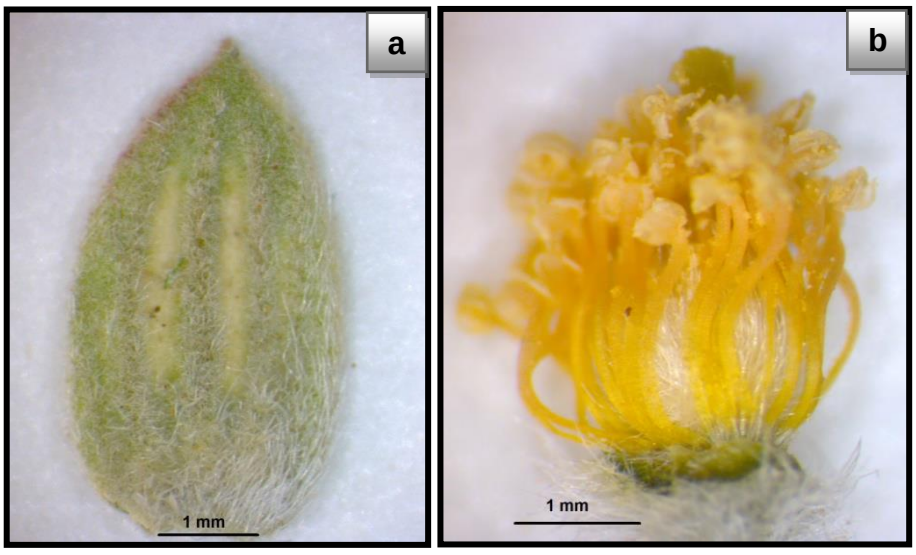
Şekil 1.39. *H. stipulatum* (*EBY* 930) sapsız çiçekleri.

3.4.2.4. Sitogenetik

H. stipulatum türüne ait kromozom sayısı, yapılan çalışmalar sonucunda 2n=20 olarak bulunmuştur (Şekil 1.40). Bu sonuca göre *H. stipulatum* türünün diploid olduğuna karar verilmiştir. Türe ait kromozom sayısının yapılan literatür çalışmalarıyla uygunluk gösterdiği görülmüştür [93].



Şekil 1.40. a-d. *H. stipulatum* (*EBY* 930) türüne ait metafaz hücreleri (2n=20).



Şekil 1.41. *H. stipulatum* (*EBY* 930) türünün **a.** iç kaliks yapısı, **b.** 2 serili stamen yapısı.



Şekil 1.42. *H. stipulatum*'un (*EBY* 931) çiçekleri.



Şekil 1.43. *H. stipulatum*'un (*EBY* 931) genel görünüşü.

3.4.2.5. Tartışma

Helianthemum türleri arasında *H. stipulatum* oldukça karakteristik bir türdür. Bu türün çiçekli dönemde pediseli bulunmamakla beraber (Şekil 1.42), meyveli döneme geçtiğinde pedisel 0,5 - 1,5 mm'ye ulaşmaktadır. Türkiye'de yayılış gösteren diğer *Helianthemum* türleri tek ya da çok serili stamenlere sahip iken, *H. stipulatum* türü stamenleri 2 serili olan tek taksondur (Şekil 1.41). Deniz kenarındaki kumlu habitatlarda (Şekil 1.44) yayılış gösteren *H. stipulatum* türü bu özellikleriyle diğer *Helianthemum* türlerinden kolayca ayırt edilebilmektedir [118].



Şekil 1.44. *H. stipulatum*'un yetişme yeri (*EBY* 929, kumul).

H. stipulatum türü habitus olarak alçak boylu çalıdır ve gövde dik yükselir. Ancak C5 Adana: Sugözü Köyü, Sanko Petrokimya Tesisi önünde deniz kenarındaki kumullardan toplanan bireylerde, gövdenin rüzgarın etkisiyle yatık olarak büyüdüğü gözlenmiştir (Şekil 1.46). Bireylerin toplandığı kumul geniş bir açıklıkta yer almakla birlikte şiddetli rüzgarların etkisi altında bulunmaktadır. Aynı kumulda yetişen diğer bitkilerin de yatık gövde yapısına sahip olduğu gözlenmiştir.

Vejetasyon dönemi başladığında *Helianthemum* cinsi içerisinde ilk çiçeklenmeye başlayan *H. stipulatum* türüdür. Flora'da [2] çiçeklenme dönemi Nisan ayı olarak verilmiş olsa da, incelenen örnekler ve yapılan arazi gözlemleri bu türün Şubat ayında çiçekli ve hatta meyveli dönemde olduğunu göstermektedir.



Şekil 1.45. *H. stipulatum*'un (*EBY* 1139a) rüzgarın etkisiyle yatık gövdeye sahip bireylerinin yetişme yeri.

H. stipulatum türü 0 - 25 m arasında Antalya, Mersin ve Adana sahillerindeki kumullarda yayılış gösteren ve *H. syriacum* türüyle yakın akrabalığı olan bir taksondur. *H. syriacum'*dan yapraklarının opozit olması, iç sepallerin kapsül boyunu geçmemesi, tohum yüzeyinin ışık mikroskopunda tüysüz olması, kapsül içerisinde daha fazla tohum içermesi (24 - 26 tane), stamenlerinin iki serili olması ve belirgin bir pediselinin bulunmaması ile farklılık göstermektedir.



Şekil 1.46. *H. stipulatum*'un (*EBY* 1139a) rüzgarın etkisiyle yatık gövdeye sahip bireyleri.

H. stipulatum ve *H. syriacum* türleri arasında palinolojik karakterler açısından da farklılıklar olduğu gözlenmiştir. *H. stipulatum* türüne ait polenler taramalı elektron mikroskopuyla yapılan çalışmalarda ekvator ve kutuplarda perforasyon göstermemektedir. Ekvatorda striat, kutuplarda rugulat ornamentasyona sahip *H. stipulatum* polenlerinin porları sirkular, polen şekli ise subprolattır.



Şekil 1.47. *H. stipulatum* (*EBY* 933) türüne ait bireylerde enfeksiyon görünümü.

Adana Yumurtalık Lagünü'nde yetişen bir populasyona ait bireylerin gövdelerinde bir çeşit enfeksiyonun var olduğu, bu enfeksiyonun çiçek ve yaprak oluşumunu olumsuz etkileyerek bireylerin kurumasına yol açtığı gözlenmiştir (Şekil 1.47). Bu hastalık yalnızca *H. stipulatum*'da değil etrafında yetişen tüm bitkilerde bulunmakta ve buradaki populasyonun mevcudiyetini tehdit etmektedir.

3.4.3. *H. strickeri* Grosser, op. cit.: 92, f. 15, B - D (1903).

H. antitauricum P. H. Davis & Coode, in Notes R. B. G. Edinb. 26: 201 (1965) **(syn. nova)**

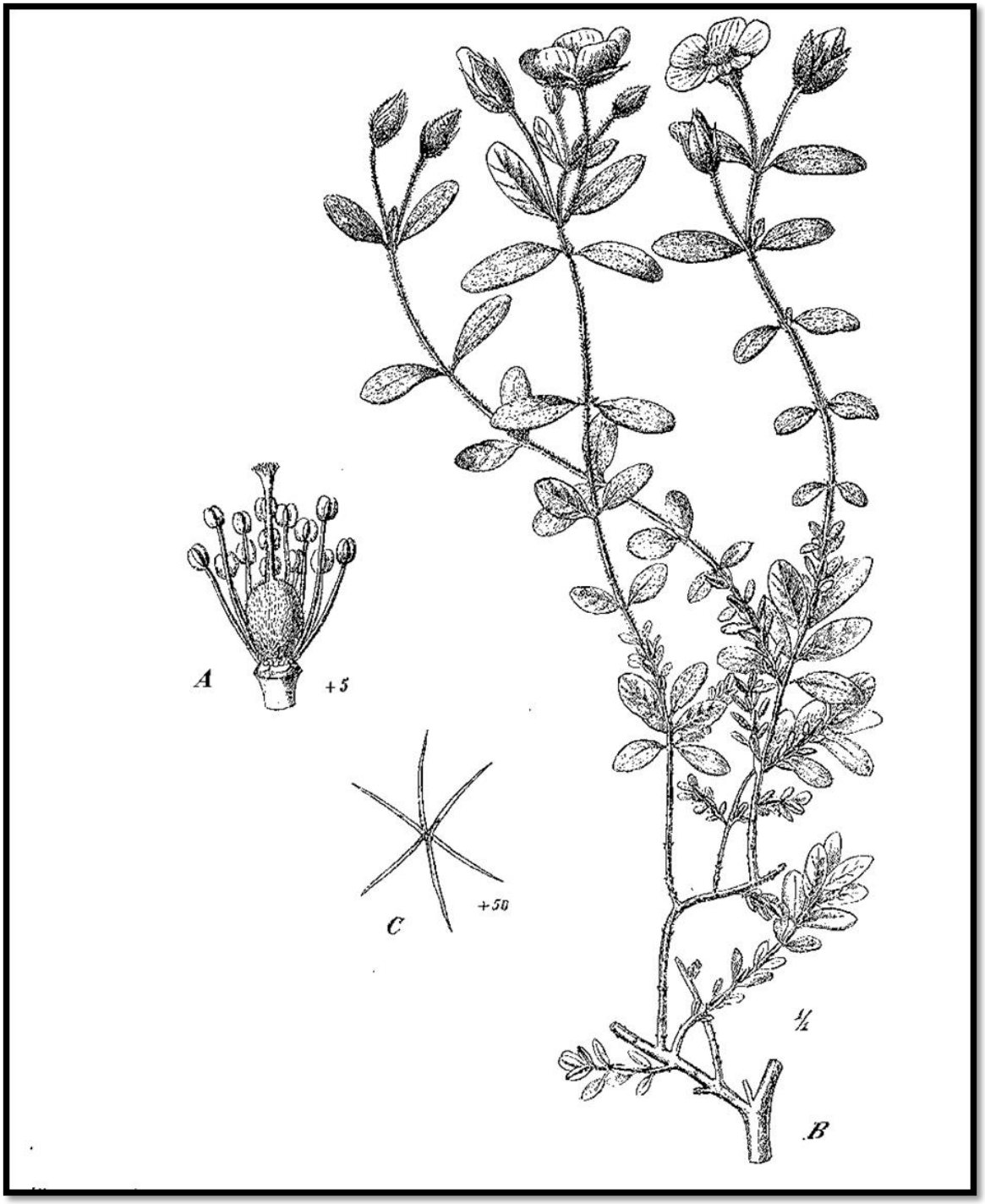
Tip: [C5 Niğde] Cilicia, Bulgar - Dagh, Gülek - Magara, 2200 m., It. Cilic. in alpes "Bulgar - Dagh", vii 1853, *Kotschy* (holo. W)!

Betim: Çok yıllık, alçak boylu çalı; **gövde** odunsu, yatık, dallanmış, boyu 15,0 cm'e kadar, aşağıda yatık kısa yıldızsı tomentoz tüylü, yukarıda yatık uzun yıldızsı beyazımsı tüylü; **yapraklar** gövdede demetler halinde, gövde yaprakları 11,0 - 20,0 X 3,5 - 6,5 mm, demet yaprakları 5,5 - 10,0 X 2,0 - 4,0 mm, obovat - eliptik, pinnat damarlanmış, demet yaprakları kuvvetli geriye kıvrık, gövde yaprakları hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi yayık kısa yıldızsı beyazımsı tüylü, üst yüzeyi gövde yapraklarında yatık kısa yıldızsı tomentoz tüylü, demet yapraklarında yayık kısa yıldızsı beyazımsı tüylü; **yaprak sapı** boyu gövde yapraklarında 1,5 - 3,5 mm, demet yapraklarında 1,0 - 1,5 mm; **stipula** sapsız, subulat, obtus - akuminat, gövde yapraklarında 1,5 - 5,5 X 0,5 - 1,0 mm, demet yapraklarında 1,0 - 2,0 X 0,5 mm; **çiçek durumu** rasem ya da nadiren basit, bir dalındaki çiçek sayısı 1 ya da 2 - 4; **brakteler** stipulalı, obovat - eliptik, 6,0 - 15,5 X 2,0 - 4,5 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 7,5 mm, meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık, 8,5 - 9,0 mm, genellikle eklemli; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 10,5 - 11,5 X 7,5 - 9,0 mm, obovat; **iç sepaller** geniş ovat, obtus - mukronat, otsu, iç yüzeyi yatık kısa çatalsı, yıldızsı ve kümelenmiş tüylü, dış yüzeyi yoğun yayık kısa yıldızsı tüylü, uzun basit, çatalsı tüylü, kümelenmiş tüylü, zarsı kenar yok, 4 - 5 tane belirgin ve kahverengi damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 6,0 X 5,5 mm, meyveli dönemde 8,5 - 9,5 X 6,5 - 7,5 mm; **dış sepaller** subulat, obtus, otsu, iç yüzeyi kısa yatık yıldızsı, uzun yıldızsı, çatalsı, basit tüylü ve kümelenmiş tüylü, dış yüzeyi yatık yıldızsı, çatalsı ve kümelenmiş tüylü, çiçekli dönemde 3,0 - 3,5 X 0,75 mm, meyveli dönemde 4,5 - 5,5 X 0,75 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 2,0 - 3,0 mm, anterler 0,5 X 0,25 mm; **stilüs** çift kıvrımlı çiçeklenme döneminde 4,0 mm, meyveli dönemde 5,5 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 5,0 X 4,5 mm, yayık kısa yıldızsı tüylü, uçta daha uzun ve yoğun basit, çatalsı tüylü, 10 - 12 tohumlu; **tohum** yüzeyi hilumda yoğun diğer taraflarda seyrek mumsu - noktalı, 1,5 - 2,0 X 1,5 - 1,7 mm, kahverengi, ampuliform.

Çiçeklenme: Haziran - Temmuz.

Habitat: Taşlık, kayalık yamaçlar, 1280 - 2100 m.

İkonoğrafya: Grosser, W. C. H., Cistaceae. In: Engler, Das Pflanzenreich, Heft 14, IV: 193, 1903.



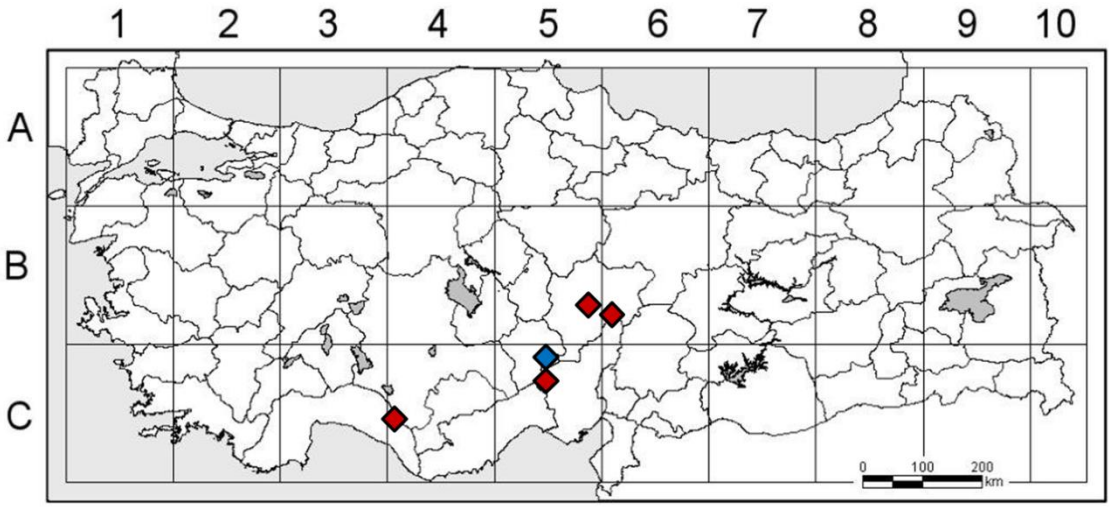
Şekil 1.48. *H. strickeri* türünün ikonoğrafyası [35].



Şekil 1.49. *H. strickeri* tip örneği (holo. W)!

Türkiye Florası Kayıtları:

B5 Kayseri: Bakır Dağı, 1800 - 1900 m, *D.* 19378!



Şekil 1.50. *H. strickeri* türünün Türkiye'deki yayılışı.

B5 Kayseri: Bakır Dağ nr. Akoluk Yayla above Kisge, *Pinus nigra* forest, 1800 - 1900 m, 30.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19378 (E, ANK, K)! **B6 Adana:** Arslantaş - Ayvat köyleri arası, N 38°22'29" E 036°11'10", taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 11.08.2011, *EBY* 1126; 13.07.2012, *EBY* 1320, 1321, 1322, 1323 (HUB, HEF)! **C4 Antalya:** Alanya, Alanya - Taşkent yolu, Çayarası - Cırlavık arası, nemli alanlar, 1280 - 1300 m, 12.06.1999, *Z. Aytaç & Duman* 7053 (GAZI)! **C5 Adana:** Burujik, Kucuk Kur, Cilician Taurus, 5500 ft, 09.06.1934, *B.* 1349a (K)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Doğu Akdeniz dağ elementi.

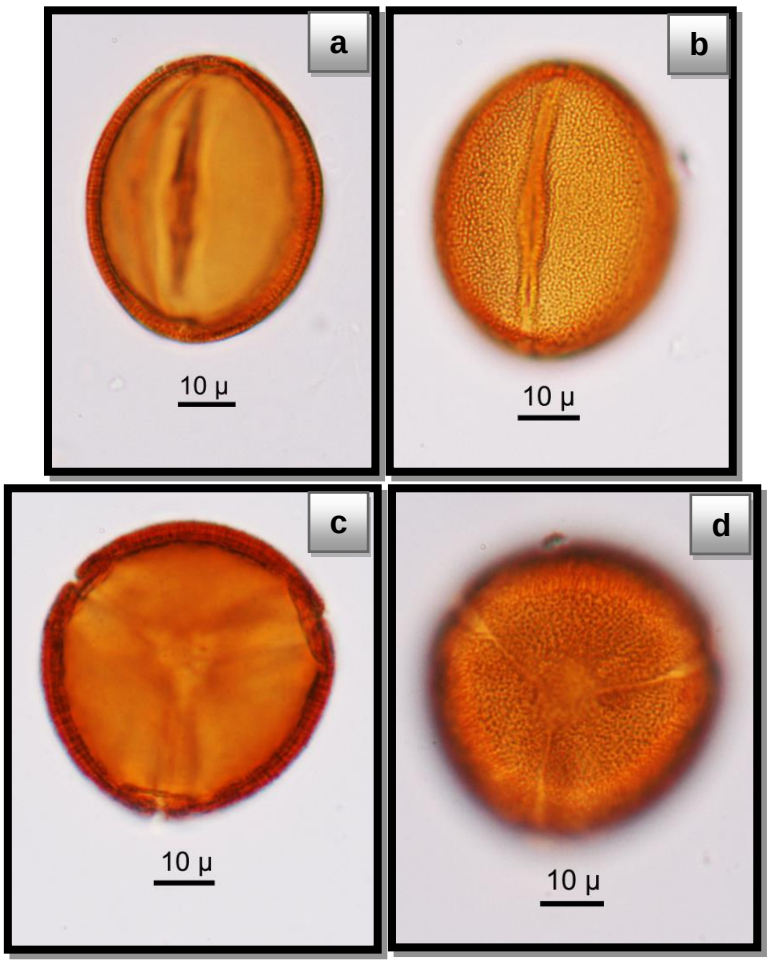
Endemizm Durumu: Endemik.

Tehlike Durumu: Türkiye Florası'nda DD olarak verilen tehlike kategorisinin, yaşam alanının 10 km^2'den (B) ve her bir populasyonundaki ergin birey sayısı 50'den az (C2a), yayılış alanında ise düşüş (B2bi) olmasından dolayı CR olarak değiştirilmesi uygun görülmüştür.

3.4.3.1. Polen

H. strickeri'ye ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat - sferoidal (P / E = 1,12). Polar eksen 37,00 - 48,00 µm (± 2,79), ekvatoral eksen 33,00 - 42,00 µm (± 2,32). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 33,00 - 44,00 µm (± 2,42) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 4,00 - 7,00 µm (± 0,83). Porlar arasındaki uzaklık ise 24,00 - 35,00 µm (± 2,74) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 32,00 - 43,00 µm (± 2,80), Clt 1,00 - 2,00 µm (± 0,29). Porlar sirkular (Plg / Plt=1,15), Plg 4,00 - 9,00 µm (± 1,05), Plt 4,00 - 7,00 µm (± 0,95). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

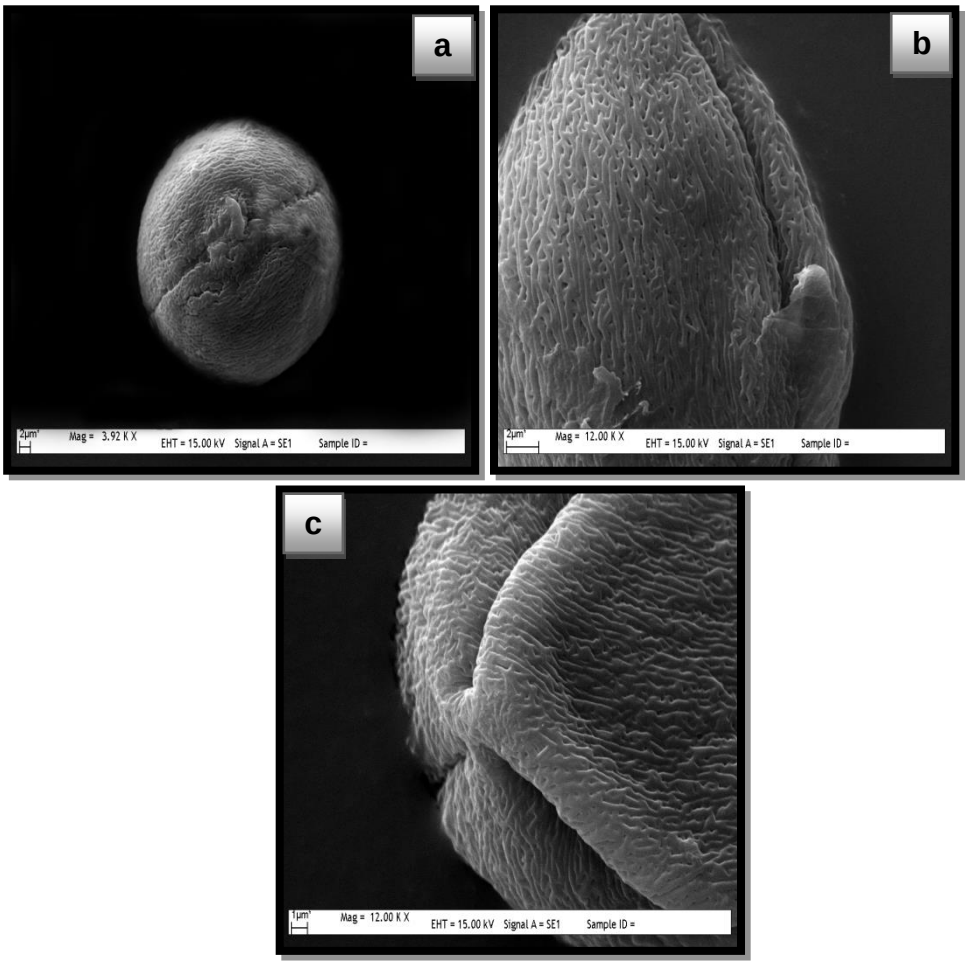
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 3,00 µm (± 0,35) arasında değişmektedir (Çizelge 1.15). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.51), SEM'de ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.52).



Şekil 1.51. *H. strickeri* (*EBY* 1320) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.15. *H. strickeri* polen ölçüm değerleri.

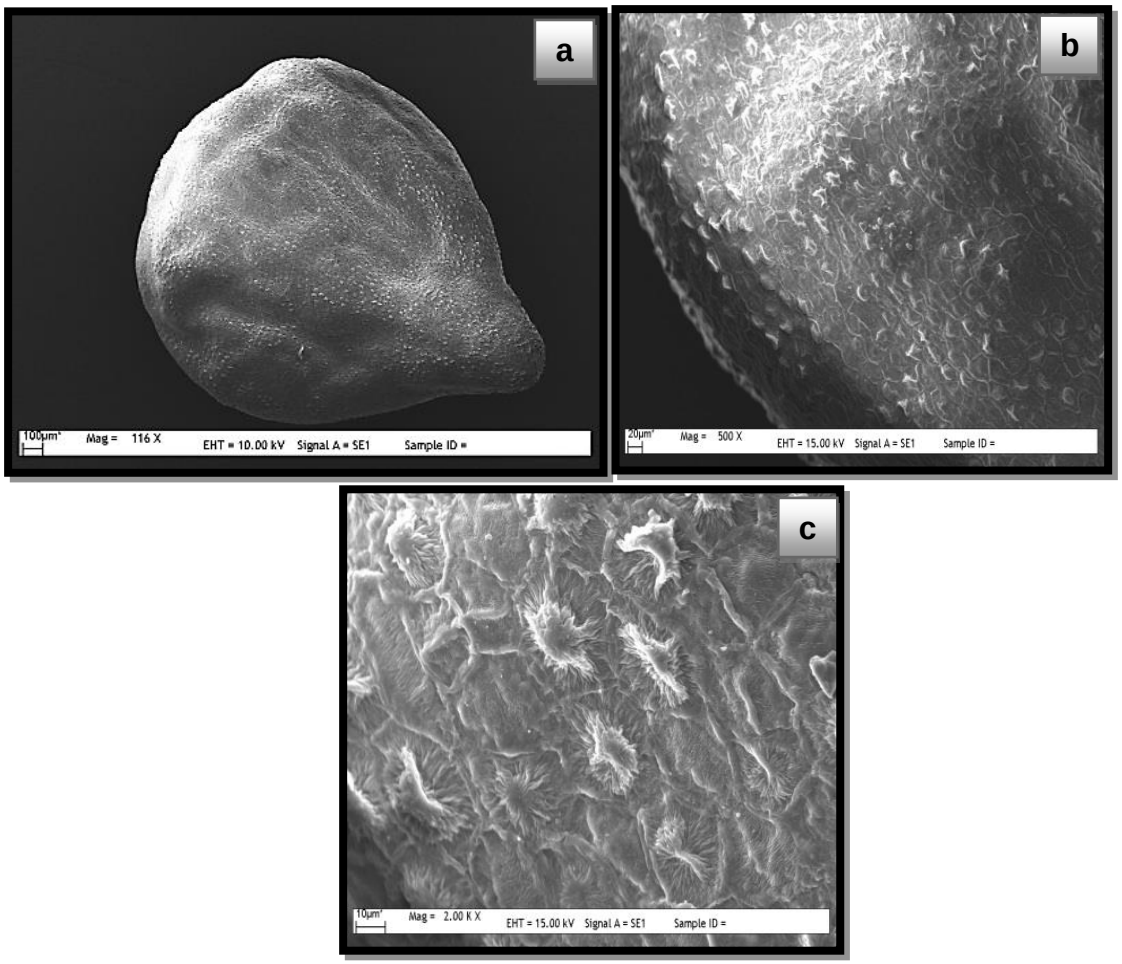
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	33,00 µm	42,00 µm	37,62 µm	± 2,32
P	50	37,00 µm	48,00 µm	42,26 µm	± 2,79
Clg	50	32,00 µm	43,00 µm	37,78 µm	± 2,80
Clt	50	1,00 µm	2,00 µm	1,15 µm	± 0,29
Plg	50	4,00 µm	9,00 µm	6,30 µm	± 1,05
Plt	50	4,00 µm	7,00 µm	5,46 µm	± 0,95
Amb	50	33,00 µm	44,00 µm	37,98 µm	± 2,42
Apocol	50	4,00 µm	7,00 µm	5,86 µm	± 0,83
Apopor	50	24,00 µm	35,00 µm	28,78 µm	± 2,74
Ekzin	50	2,00 µm	3,00 µm	2,36 µm	± 0,35



Şekil 1.52. *H. strickeri* (*EBY* 1320) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.3.2. Tohum

H. strickeri türünün tohumları kahverengi, ampuliform, ovat, 1,5 - 2,0 x 1,5 - 1,7 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda hilumda yoğun diğer taraflarda seyrek mumsu - noktalı, taramalı elektron mikroskopunda pustikulat (seyrek kabartılı) ornamentasyon gösterir. Antiklinal (çevreye dik) duvarlar belirgindir. Hilum girintili ve iç kısımlarda retikulattır (Şekil 1.53).

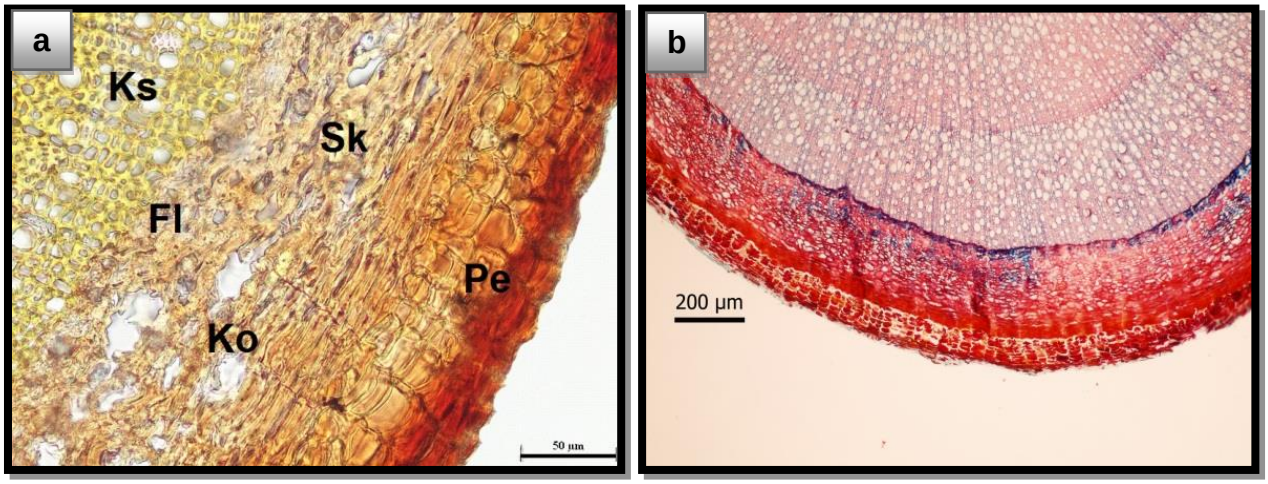


Şekil 1.53. *H. strickeri* (*EBY* 1126) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

3.4.3.3. Anatomi

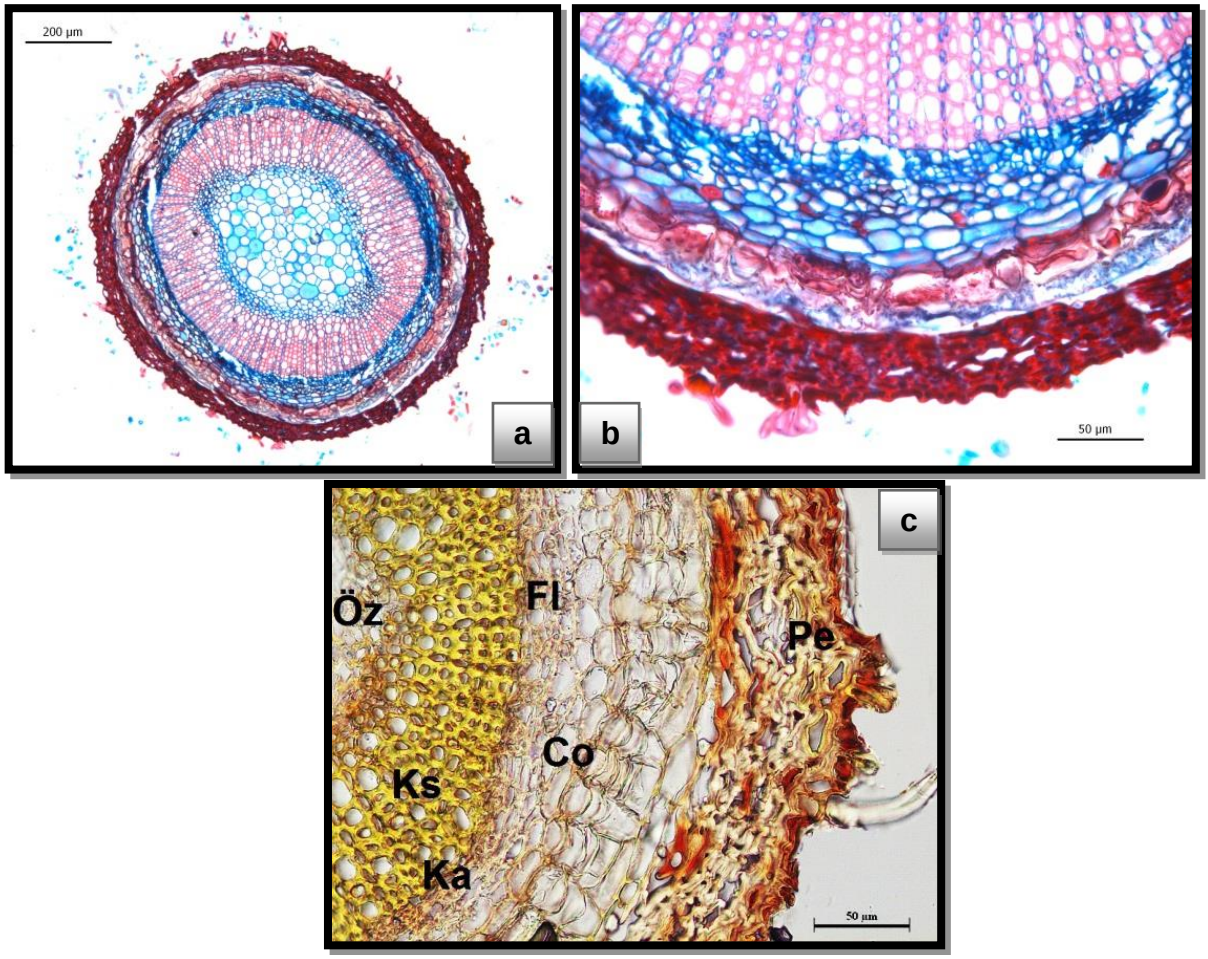
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder

floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.54).



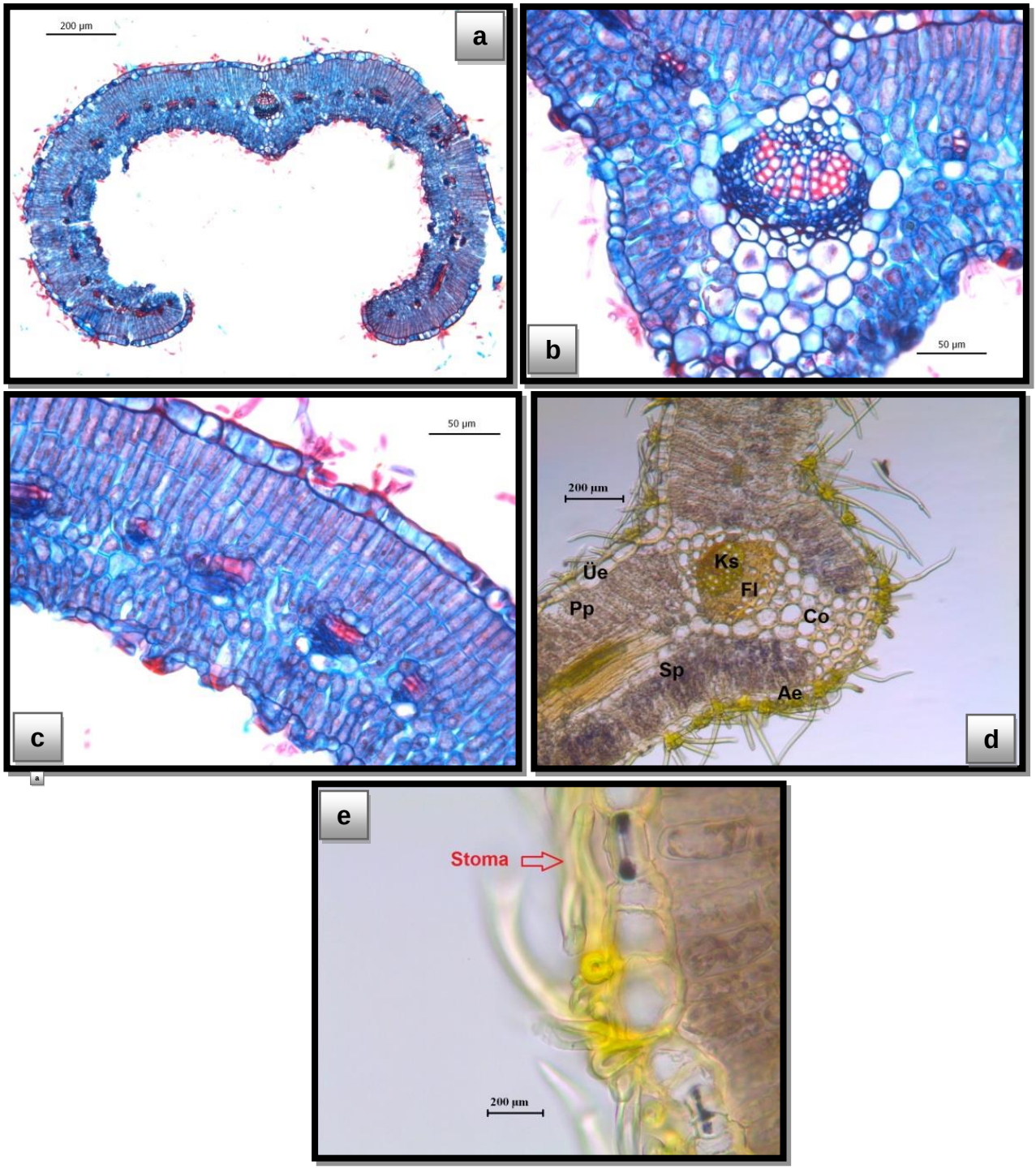
Şekil 1.54. *H. strickeri* (*EBY* 1126) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. strickeri* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta epidermis tabakasının parçalanması sonucu oluşmuş, çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası yer almaktadır. Hemen altında 1 - 2 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 4 - 6 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 9 - 12 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür (Şekil 1.55).

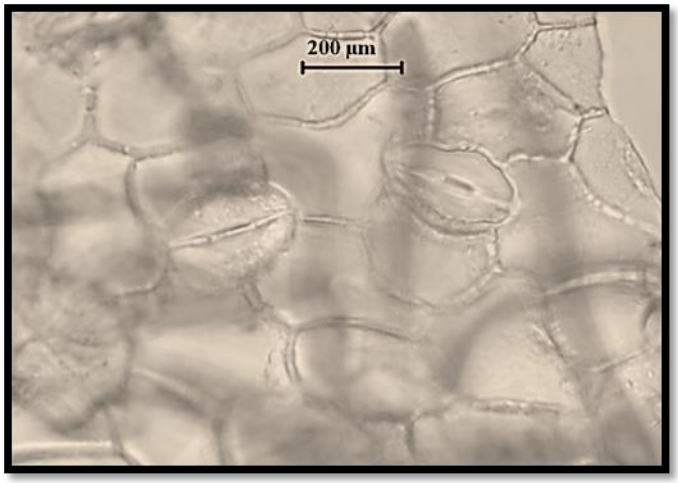


Şekil 1.55. *H. strickeri* (*EBY* 1126) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Pe:** periderm, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma kare - dikdörtgen hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 3 sıralı, altta 1 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 2 - 4 sıralı ve aralarında boşlukları az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 8 sıralı ksilem ve 2 - 7 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 3 sıralı, floemin altında 5 - 6 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.56).



Şekil 1.56. *H. strickeri* (*EBY* 1126) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (İkili boyama), **d.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **e.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.

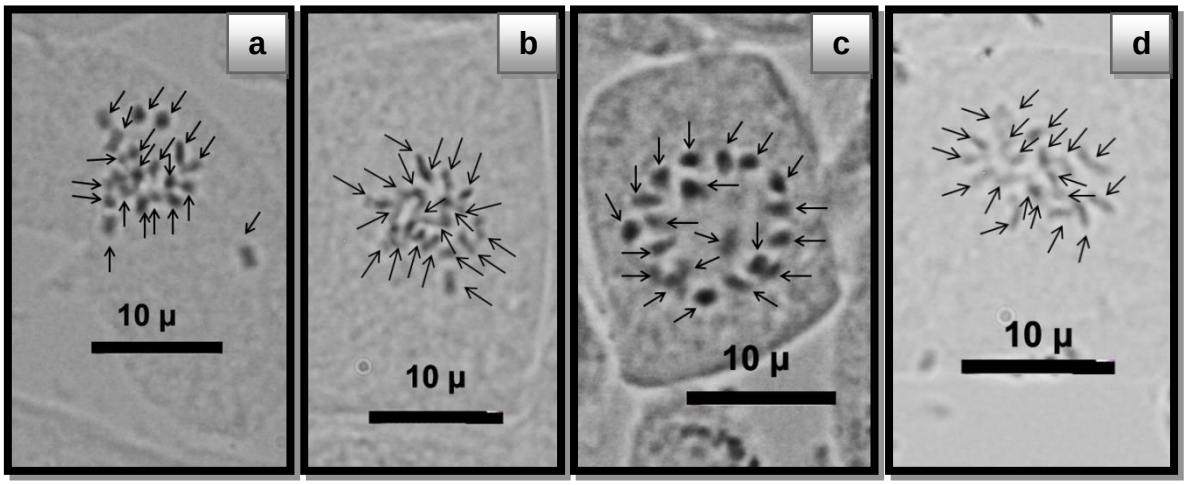


Şekil 1.57. *H. strickeri* (*EBY* 1126) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Enine kesitte üst yüzeydeki stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Alt yüzeydekiler ise epidermis hücrelerinden daha üst seviyede bulunmakta ve higromorf özellik taşımaktadır. Her iki yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.57).

3.4.3.4. Sitogenetik

H. strickeri türünün ait kromozom sayısı 2n=20 olarak bulunmuştur ve bu türün diploid olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 1.58). Endemik bir tür olan *H. strickeri'*nin kromozom sayısı bu çalışmayla ilk defa bilim dünyasına kazandırılmıştır.



Şekil 1.58. a-d. *H. strickeri* (*EBY* 1126) türüne ait metafaz hücreleri (2n=20).



Şekil 1.59. *H. strickeri* (*EBY* 1320) türünün genel görünüşü ve çiçekleri.

3.4.3.5. Tartışma

H. strickeri türü 1853 yılında Kotschy tarafından tip lokalitesi olan C5 Niğde: Bulgar (Bolkar) Dağı, Gülek Mağarası, 2200 m'den toplanmıştır. Yapılan herbaryum çalışmalarında başka araştırmacılar tarafından toplanmış bir örneğe rastlanamamıştır ve türe ait Viyana Herbaryumu'nda (V) bulunan tip örneğinden başka bir örnek bulunmamaktadır.

2010 - 2014 yılları arasında tip lokalitesine yapılan yoğun arazi çalışmalarına rağmen türü bulmak mümkün olmamıştır. Ancak C5 Adana: Tahtalı Dağı, Kurubel Yaylası, 2000 - 2200 m'den toplanarak *H. antitauricum* olarak adlandırılan örnek ile *H. strickeri*'nin tip örneği fotoğrafı karşılaştırıldığında, Türkiye'ye endemik olan *H. antitauricum* türünün *H. strickeri*'ye olan benzerliği dikkatimizi çekmiştir.



Şekil 1.60. *H. strickeri* (*EBY* 1126) türünün meyveli dönemi.

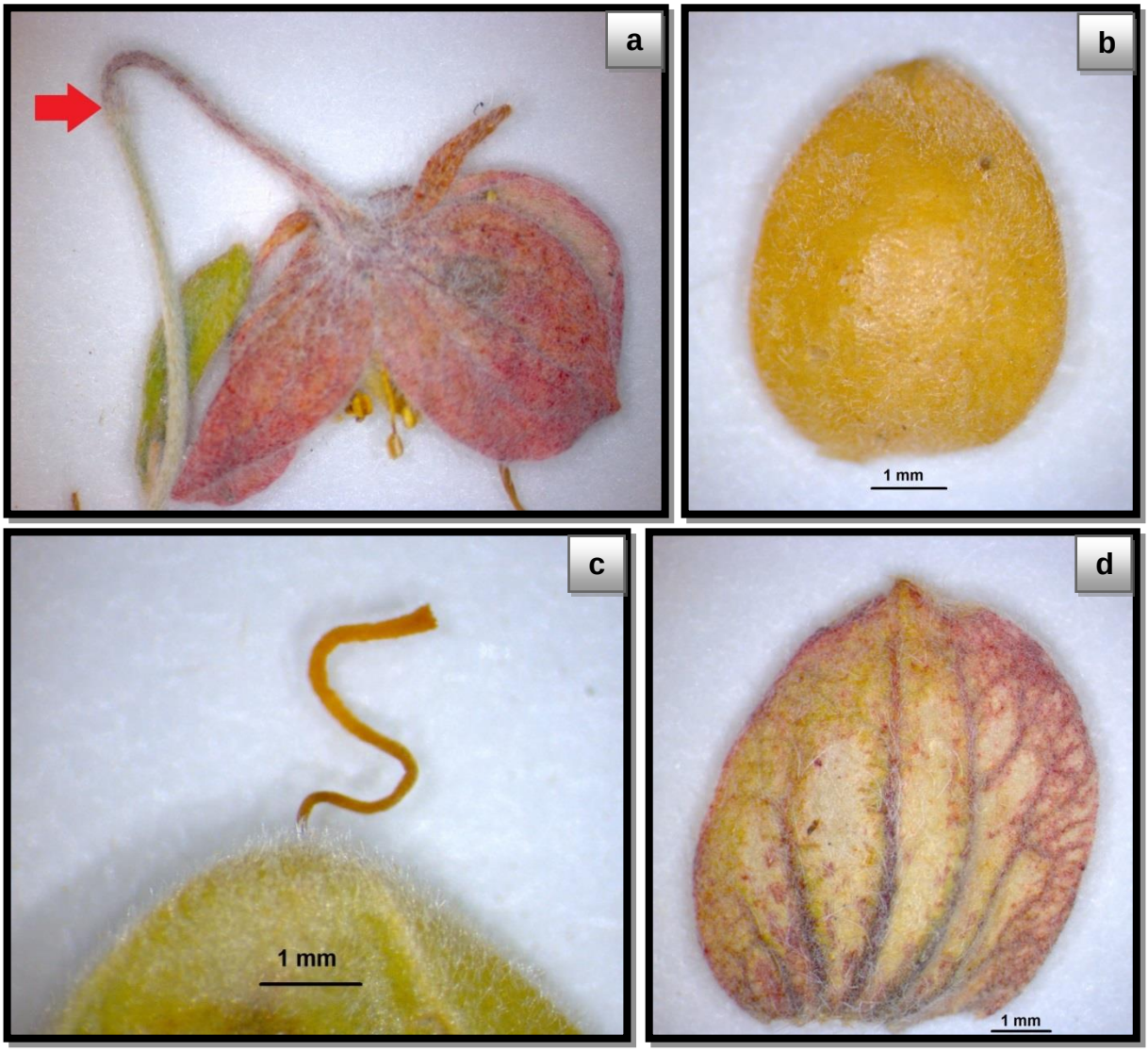
Tahtalı Dağı'ndan toplanan tür ile *H. strickeri* ve *H. antitauricum*'un orjinal yayınlarında verilmiş olan betimleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca *H. antitauricum* ve *H. strickeri*'nin tip fotoğrafları da incelenerek Çizelge 1.16 oluşturulmuştur.



Şekil 1.61. *H. strickeri* türünün yetişme yeri (*EBY* 1320, taşlık - kayalık yamaçlar).

Flora'daki tür anahtarında bu iki türü birbirinden ayıran en önemli karakter pediselde eklemin bulunup bulunmaması ve çiçek durumunun lateralde ya da terminalde olmasıdır. Pediselin eklemsiz olduğu belirtilen *H. strickeri*'nin tip fotoğrafı dikkatle incelendiğinde, *H. antitauricum*'daki gibi eklemli olduğu gözlenmiştir. Çiçek durumu ise her iki türde terminalde tekli ya da 2 - 4 çiçeklidir.

H. stickeri'de kapsül boyunun 7,0 - 10,0 mm, iç sepallerin ise meyveli dönemde 10,0 mm olduğu tip betiminde verilmiştir. Ancak tip fotoğrafına bakıldığında kapsülün iç sepallerden bariz bir şekilde kısa olduğu, en fazla 7,0 mm civarında olabileceği görülmüştür.



Şekil 1.62. *H. strickeri* (*EBY* 1126) türünün **a.** eklemli pedisel yapısı, **b.** kapsül yapısı, **c.** stilüs yapısı, **d.** iç kaliks yapısı.

Flora ve orjinal tip yayınlarındaki betimlerde iç sepallerin *H. antitauricum*'da obtus, nadiren akuminat, *H. strickeri'*de akuminat olduğu verilmiştir. Adana, Arslantaş Köyü civarından toplanan örnekte iç sepallerin obtustan akuminata doğru varyasyon gösterdiği görülmüştür.

Grosser'in "Das Pflanzenreich" [35] adlı eserinde yer alan *H. strickeri*'nin çizimi incelendiğinde, stilüsün dik olarak çizildiği görülmektedir (Şekil 1.48). Halbuki *H. strickeri*'nin betiminde stilüsün *H. antitauricum*'daki gibi çift kıvrımlı olduğu belirtilmektedir. Çizimde ve betimde verilen stilüs karakterinin uyuşmuyor olması, bu zamana kadar toplanan örneklerin *H. antitauricum* olarak adlandırılmasına neden olmuştur.



Şekil 1.63. *H. strickeri* (*EBY* 1126) türüne ait tohumlar.

Yapılan incelemeler sonucunda; Türkiye Florası'ndaki anahtara göre bu iki endemik türü birbirinden ayıran özelliklerin var olmadığı ve bu türlerin birleştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. *H. strickeri* türü 1903 yılında Grosser tarafından, *H. antitauricum* türü ise 1965 yılında P. H. Davis & Coode tarafından yayınlanmıştır. Priorite kuralına göre *H. antitauricum*'un *H. strickeri*'nin sinonimi olduğuna karar verilmiştir.

H. strickeri türüne ait bireylerin arazi çalışması sırasında otlatmanın yoğun olduğu yerlerde yetiştiği ve hayvanlar tarafından yenildiği tespit edilmiştir. Antalya populasyonunun olduğu yerde ise baraj yapım çalışmalarının olağan hızıyla devam ettiği ve buradaki populasyonun da tehlike altında olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle tehlike kategorisi DD olan *H. strickeri* türünün CR kategorisinde değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

Çizelge 1.16. *H. antitauricum* ve *H. strickeri* tip betimleri ile toplanan örneğin karşılaştırılması.

***Helianthemum antitauricum* (tip betimi)**	***Helianthemum strickeri* (tip betimi)**	**Toplanan örnek (*EBY* 1126) (Tahtalı Dağı, Kurubel Yaylası)**
Alçak çalı, yatık, genç dallar gri yatık yıldızsı piloz	Yarı çalımsı, genç dallar açık kırmızı, gri tomentoz ve beyaz piloz	Alçak çalı, yatık, genç dallar gri yatık yıldızsı tomentozdan yıldızsı beyazımsı tüylüye
Yapraklar oblong-eliptik, (7,0-18,0) x 3,0-5,0 mm, kısa saplı	Yapraklar eliptik, 7,0-13,0 x 5,0-7,0 mm, kısa saplı	Yapraklar oblong-eliptik, 5,5-20 x 2,0-6,5 mm
Stipulalar linear-lanseolat, yaprak sapının 2 katı uzunluğunda	Stipulalar linear-lanseolat, yaprak sapı ile eşit ya da (hafifçe) uzun	Stipulalar subulat, yaprak sapının 1,5-2 katı uzunluğunda
Çiçekler tekli, terminal, 1-3 (-9) çiçekli	Çiçekler tekli (1-3 çiçekli)	Çiçek durumu 1-4 çiçekli
Pedisel (12,0-20,0 mm) uzunluğunda, uzun basit yıldızsı tüylü, genellikle eklemli	Pedisel 15,0-20,0 mm uzunluğunda, gri tomentoz tüylü, eklemsiz (eklemli)	Pedisel 7,5-9,0 mm uzunluğunda, yıldızsı tomentozdan puberuloz tüylüye, eklemli
Dış sepaller linear, 3,5-6,0 mm uzunluğunda	Dış sepaller linear, 3,5-6,0 mm uzunluğunda	Dış sepaller linear, 3,0-5,5 mm uzunluğunda
İç sepaller çiçekte 7,0 x 4,0-5,0 mm, meyvede (8,0-10,0 x 6,0-7,0 mm) uzunluğunda, meyvede geniş obtus (geniş ovat) veya (akuminat), her iki tarafta kısa yıldızsı piloz, damarlar ve kenarda uzun basit tüylü	İç sepaller çiçekte 7,0 x 4,0 mm, meyvede 10,0 mm uzunluğunda, oval-lanseolat, akuminat, gri tomentoz ve beyaz ipeksi tüylü	İç sepaller çiçekte 6,0 x 5,5 mm, meyvede 8,5-9,5 x 6,5-7,5 mm, geniş ovat, obtus veya akuminat, her iki tarafta kısa yıldızsı ve uzun çatalsı tüylü
Petaller sarı	Petaller sarı	Petaller sarı
Tohumlar sarı (olgunlaşmamış tohumları görmüş olabilir, çünkü tip örneği çiçeklenme dönemindeyken toplanmış)	Tohumlar kahverengi	Tohumlar kahverengi
Kapsül 5,0-7,0 x 4,0-5,0 mm, yoğun kısa yıldızsı kısa yumuşak tüylü, valvlerde kısa piloz tomentoz tüylü, (iç sepallerden kısa)	Kapsül 7,0-10,0 mm, dağınık kısa tüylü, (iç sepallerden kısa)	Kapsül 5,0 mm, yoğun kısa yıldızsı kısa yumuşak tüylü, valvlerde kısa tomentoz tüylü, iç sepallerden kısa

***** Parantez içerisinde yazılanlar, tip örneğine bakılarak yapılan gözlemlerdir.

3.4.4. *H. germanicopolitanum* Bornm. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 27: 352 (1930).

Tip: A4 Çankırı: In Paphlagoniae australis in valle Tschakmaklidere, Tschangiri (=Çankırı, Germanicopolitanum, nom. vet.), 750 - 800 m, 16.05.1929, *Bornmüller* 13319 (E, BM)!.

Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** tabanda odunsu, dallanmış, yükselici - dik, 15,0 - 25,0 cm boyunda, ± yünsü, kısa yatık yıldızsı tüylü, uzun yayık çatalsı tüylü; **yapraklar** karşılıklı, eliptik - lanseolat, 11,0 - 30,0 X 2,0 - 6,0 mm, pinnat damarlanmış, ± geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı beyazımsı tüylü, üst yüzeyi ± yünsü, kısa yatık yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 1,0 - 2,5 mm; **stipulalar** subulat, akut, sapsız, 2,0 - 7,0 X 0,5 - 1,75 mm; **çiçek durumu** panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 1 - 2; **brakteler** alttakiler stipulalı, üsttekiler stipulasız, eliptik - lanseolat, 2,0 - 14,0 X 0,5 - 2,5 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 4,5 - 8,0 mm, meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık, 6,5 - 8,0 mm, bazılarında eklemli; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 6,5 - 10,0 X 6,5 - 9,0 mm, obovat; **iç sepaller** geniş ovat, mukronat, otsu, iç yüzeyi yatık kısa yıldızsı, çatalsı ve basit tomentoz tüylü, dış yüzeyi ± yünsü, yoğun yayık kısa yıldızsı tüylü, kenarlarda ve damarların üzerinde basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü, zarsı kenar yok, 3 - 4 tane belirgin - yeşil damarlı, kapsüle eşit ya da biraz kısa, çiçeklenme döneminde 3,0 - 5,5 X 2,5 - 3,5 mm, meyveli dönemde 5,0 - 6,5 X 3,5 - 5,2 mm; **dış sepaller** subulat, akut, otsu, iç yüzeyi kısa yatık yıldızsı tomentoz tüylü, ± yoğun kısa yatık çatalsı ve basit tüylü, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı, basit, çatalsı tüylü, çiçeklenme döneminde 2,5 - 3,5 X 0,5 mm, meyveli dönemde 3,0 - 4,0 X 0,5 - 0,75 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 2,0 - 4,0 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** çift kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 4,5 - 5,0 mm, meyveli dönemde 4,5 - 6,0 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 5,0 - 6,0 X 4,0 - 4,5 mm, yayık kısa yıldızsı tüylü, uçta basit, çatalsı daha uzun ve yoğun tüylü, 6 - 17 tohumlu; **tohum** yüzeyi ± yoğun mumsu - noktalı, 1,6 - 2,3 X 1,3 - 2,0 mm, kahverengi, ampuliform - ovat.

Çiçeklenme: Haziran.

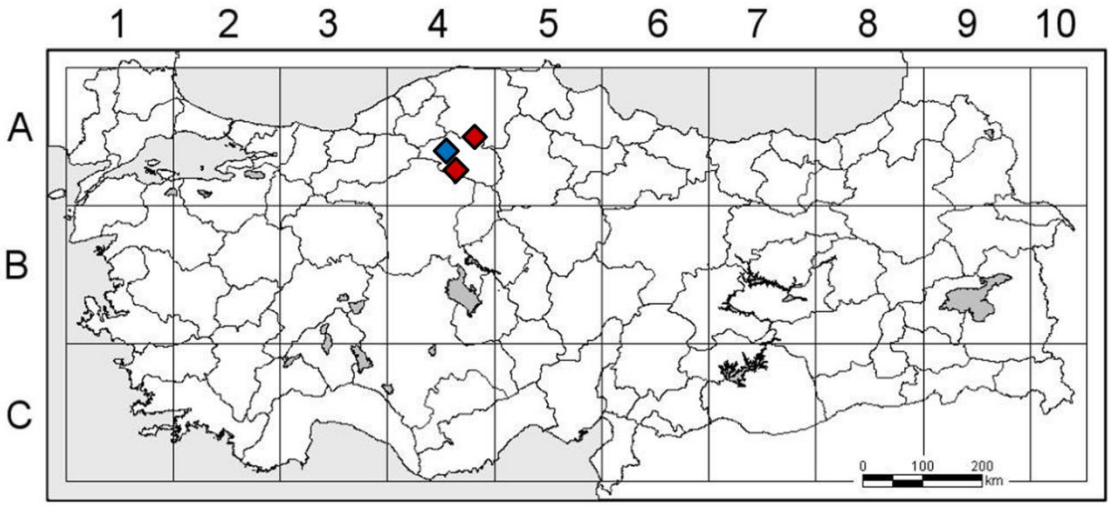
Habitat: Jipsli yamaçlar, 650 - 830 m.



Şekil 1.64. *H. germanicopolitanum* Bornm. tip örneği (iso. K)!.

Türkiye Florası Kayıtları:

A4 Çankırı: Çankırı'nın güneyi, 750 m, *Hub.* - *Mor.* 14855.



Şekil 1.65. *H. germanicopolitanum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

A4 Çankırı: Kalecik - Çankırı yolu, İnandık yol ayrımı, N 40°23'15" E 033°35'01", jipsli yamaçlar, 831 m, 16.06.2011, *EBY* 1057; 29.06.2012, *EBY* 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233 (HUB, HEF)! Karakışla yolu, Çakmaklıdere'nin üst tarafı, N 40°29'30" E 033°39'36", jipsli yamaçlar, 659 m, 16.06.2011, *EBY* 1067 (HUB, HEF)! Çankırı çevresi, step, marnlı jipsli topraklar, ca. 700 m, 12.06.1989, *Y. Akman* 14985 (ANK)! Çankırı - Ilgaz yolu, Zindandere düzü, jipsli topraklar, 750 - 800 m, 23.06.1996, *M. Sağıroğlu* 1337 (GAZI)! Ankara - Çankırı yolu 75. km, 650 m, 01.08.1995, *Z. Aytaç & N. Adıgüzel* 2412 (GAZI)!

Fitocoğrafik Bölgesi: İran - Turan elementi.

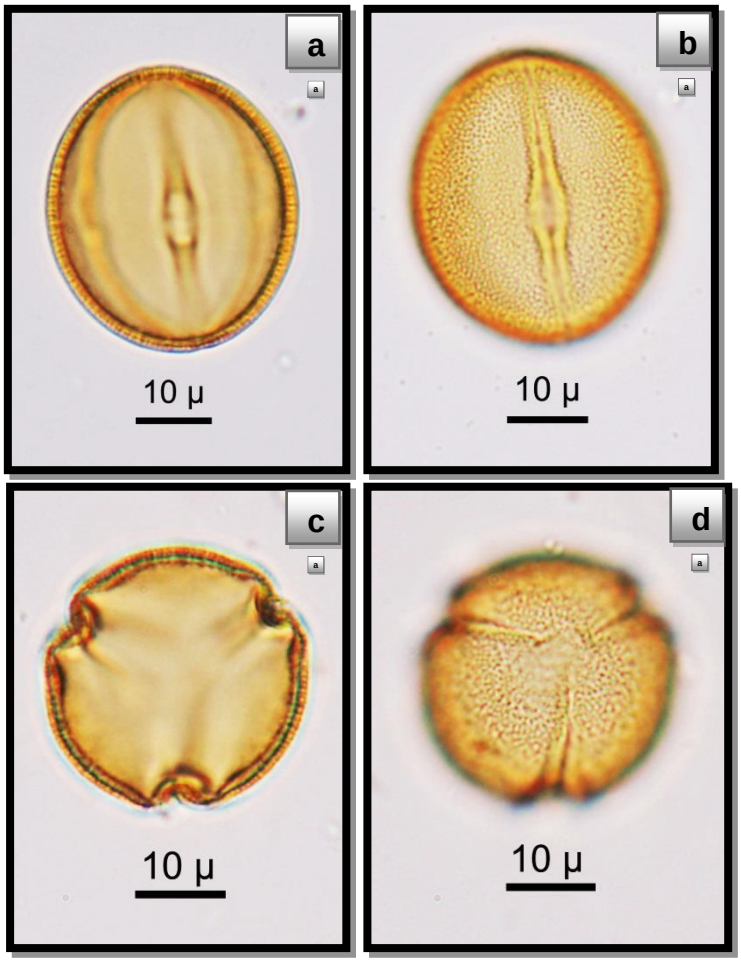
Endemizm Durumu: Endemik.

Tehlike Durumu: EN.

3.4.4.1. Polen

H. germanicopolitanum'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat - sferoidal (P / E = 1,12). Polar eksen 33,00 - 39,00 µm (± 1,31), ekvatoral eksen 29,00 - 36,00 µm (± 1,49). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 27,00 - 32,00 µm (± 1,18) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 3,00 - 7,00 µm (± 1,08). Porlar arasındaki uzaklık ise 18,00 - 24,00 µm (± 1,50) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 28,0 - 34,0 µm (± 1,52), Clt 1,00 - 3,00 µm (± 0,45). Porlar sirkular (Plg / Plt = 0,95), Plg 4,00 - 6,00 µm (± 0,65), Plt 4,00 - 7,00 µm (± 0,73). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

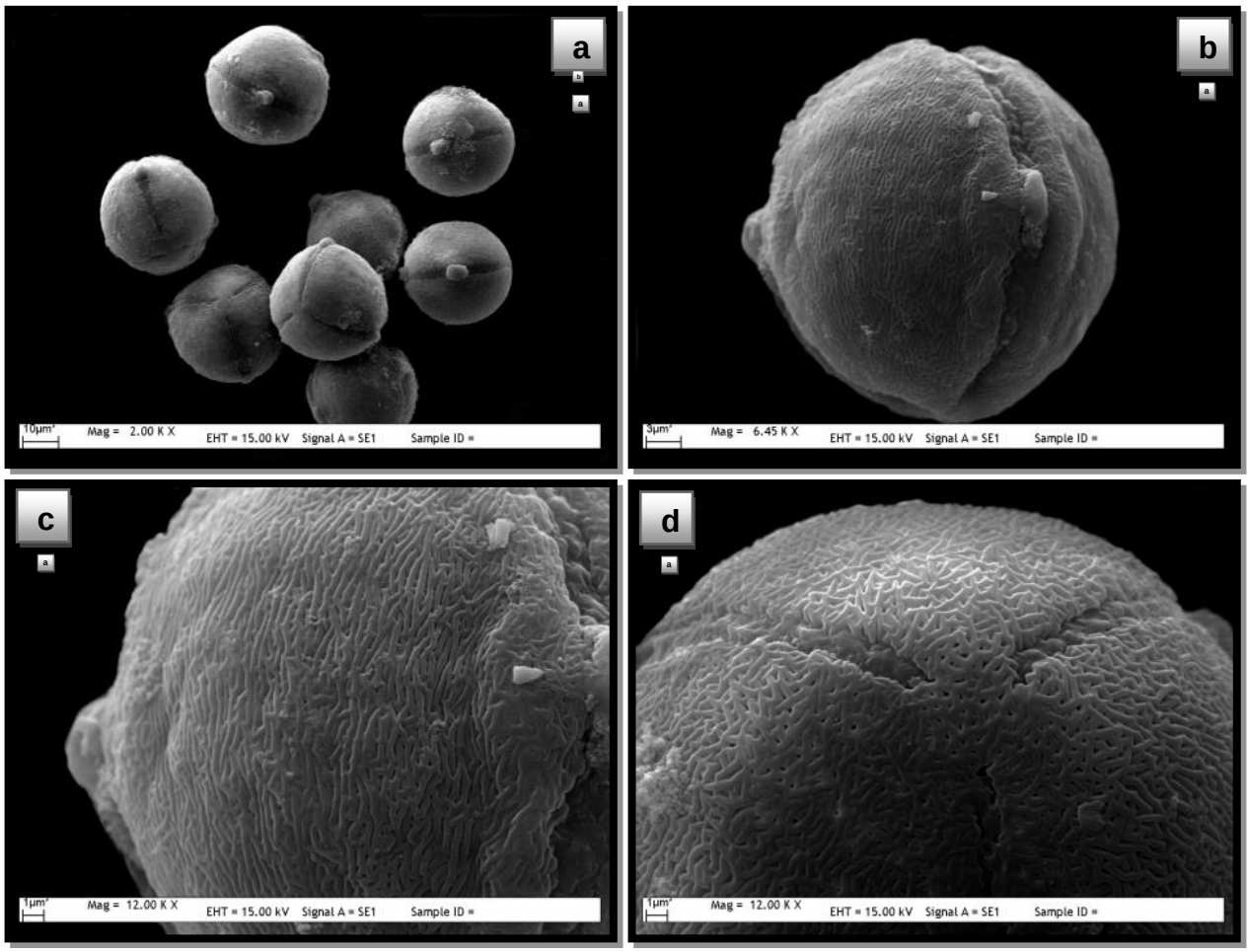
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 2,50 µm (± 0,17) arasında değişmektedir (Çizelge 1.17). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.66), SEM'de ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.67).



Şekil 1.66. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak)**.**

Çizelge 1.17. *H. germanicopolitanum* polen ölçüm değerleri.

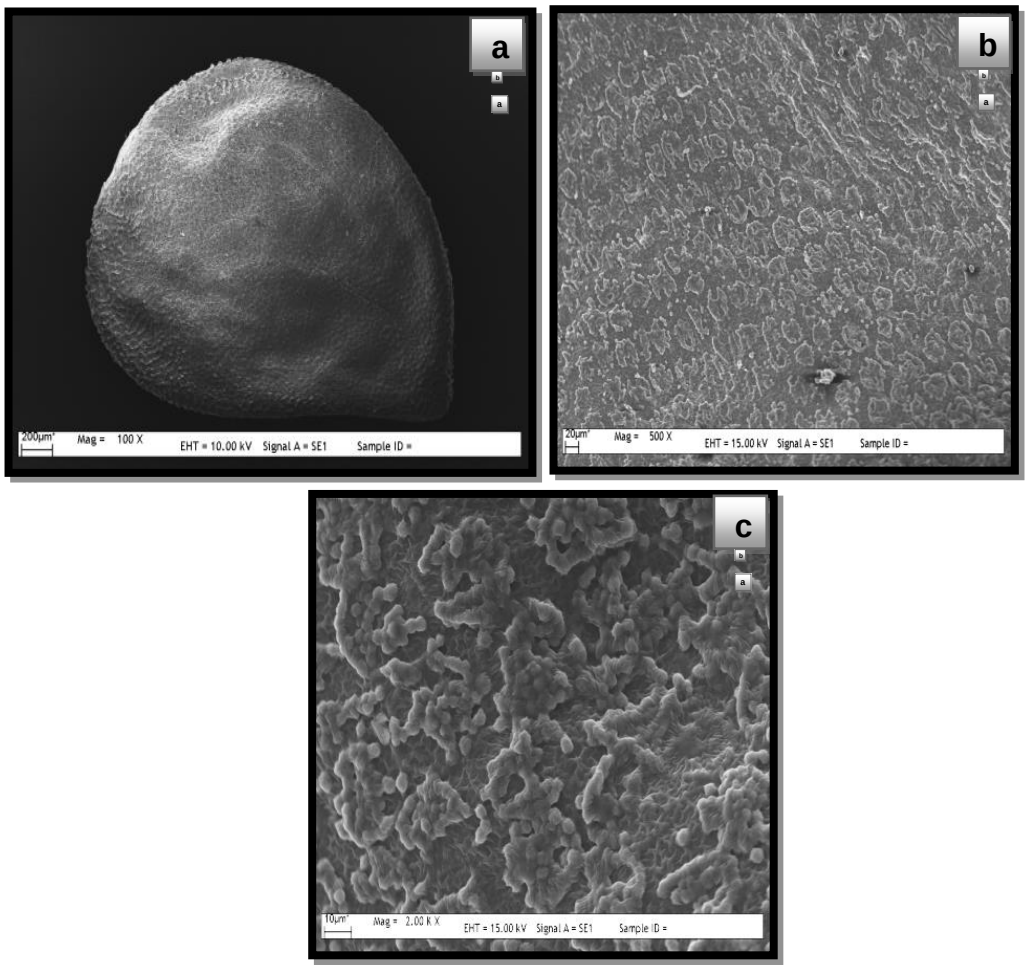
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	29,00 µm	36,00 µm	32,18 µm	± 1,49
P	50	33,00 µm	39,00 µm	36,04 µm	± 1,31
Clg	50	28,00 µm	34,00 µm	30,66 µm	± 1,52
Clt	50	1,00 µm	3,00 µm	2,01 µm	± 0,45
Plg	50	4,00 µm	6,00 µm	4,94 µm	± 0,65
Plt	50	4,00 µm	7,00 µm	5,20 µm	± 0,73
Amb	40	27,00 µm	32,00 µm	29,52 µm	± 1,18
Apocol	40	3,00 µm	7,00 µm	5,10 µm	± 1,08
Apopor	40	18,00 µm	24,00 µm	21,10 µm	± 1,50
Ekzin	40	2,00 µm	2,50 µm	2,06 µm	± 0,17



Şekil 1.67. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) poleni mikrografı **a - b.** Genel görünüş, **c.** Ekvatoral görünüş, **d.** Polar görünüş.

3.4.4.2. Tohum

H. germanicopolitanum türünün tohumları kahverengi, ovat, ampuliform, 1,6 - 2,3 x 1,3 - 2,0 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda mumsu - noktalı, taramalı elektron mikroskopunda verrusiform (siğil biçimli), aralarda ise rugoz (kırışık) ornamentasyon gösterir. Hilum girintili ve iç kısımlarda retikulattır (Şekil 1.68).

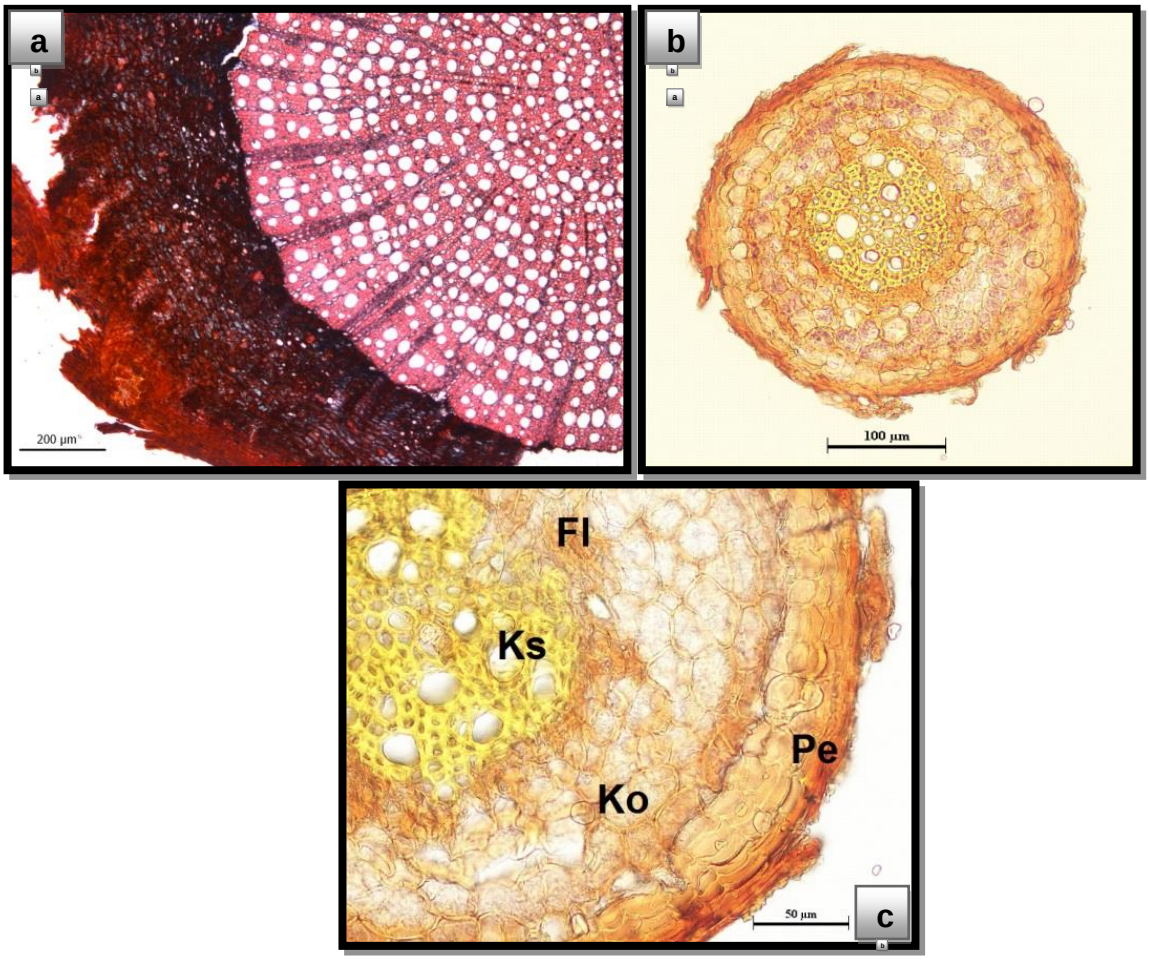


Şekil 1.68. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüş, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

3.4.4.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal

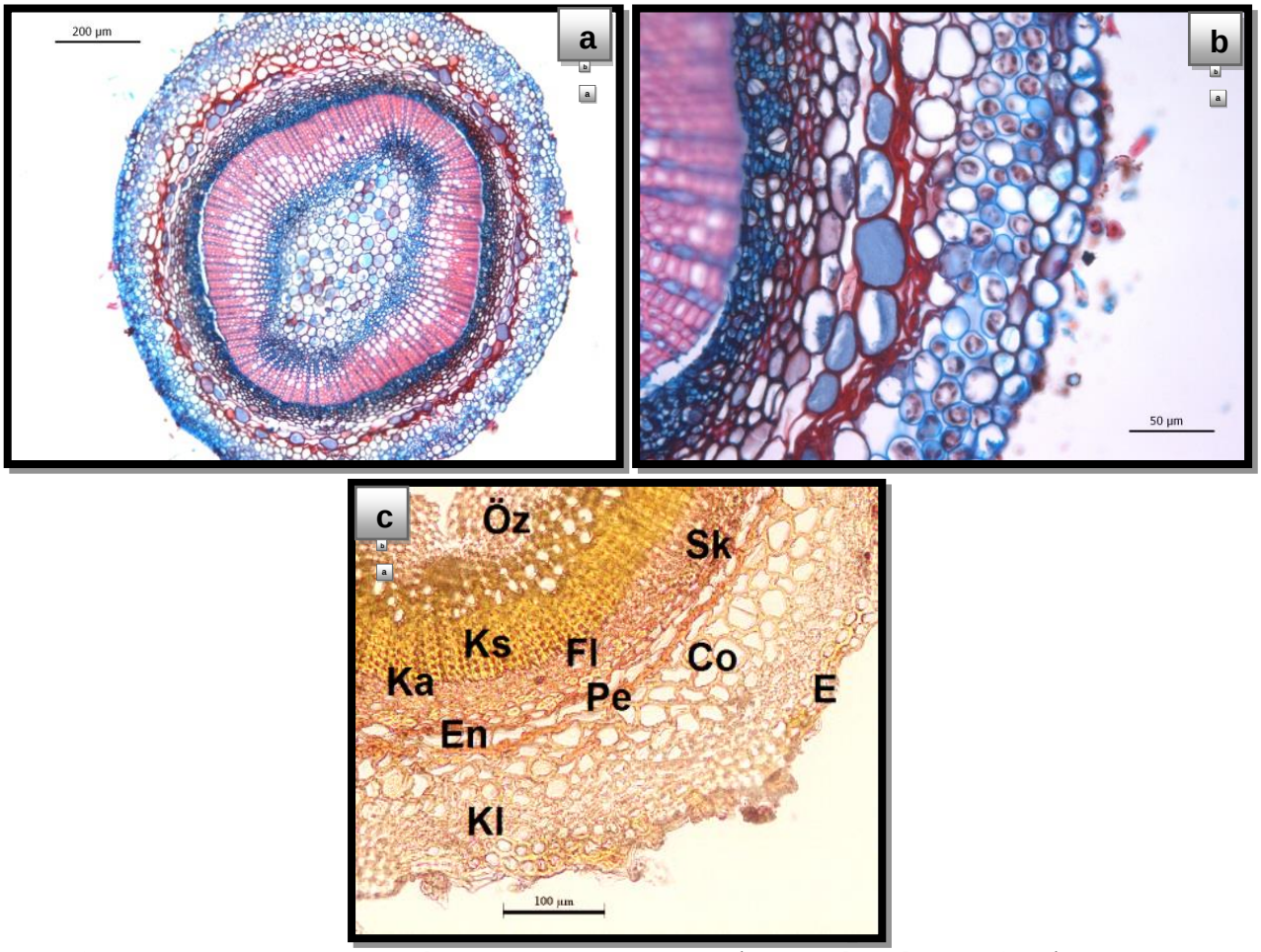
elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.69).



Şekil 1.69. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (İkili boyama), **b.** Genel görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. germanicopolitanum* gövdesi yıldızsı - çatalsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. 1 - 2 sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 3 - 4 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 3 - 4 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 5 - 7 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 11 - 15 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim

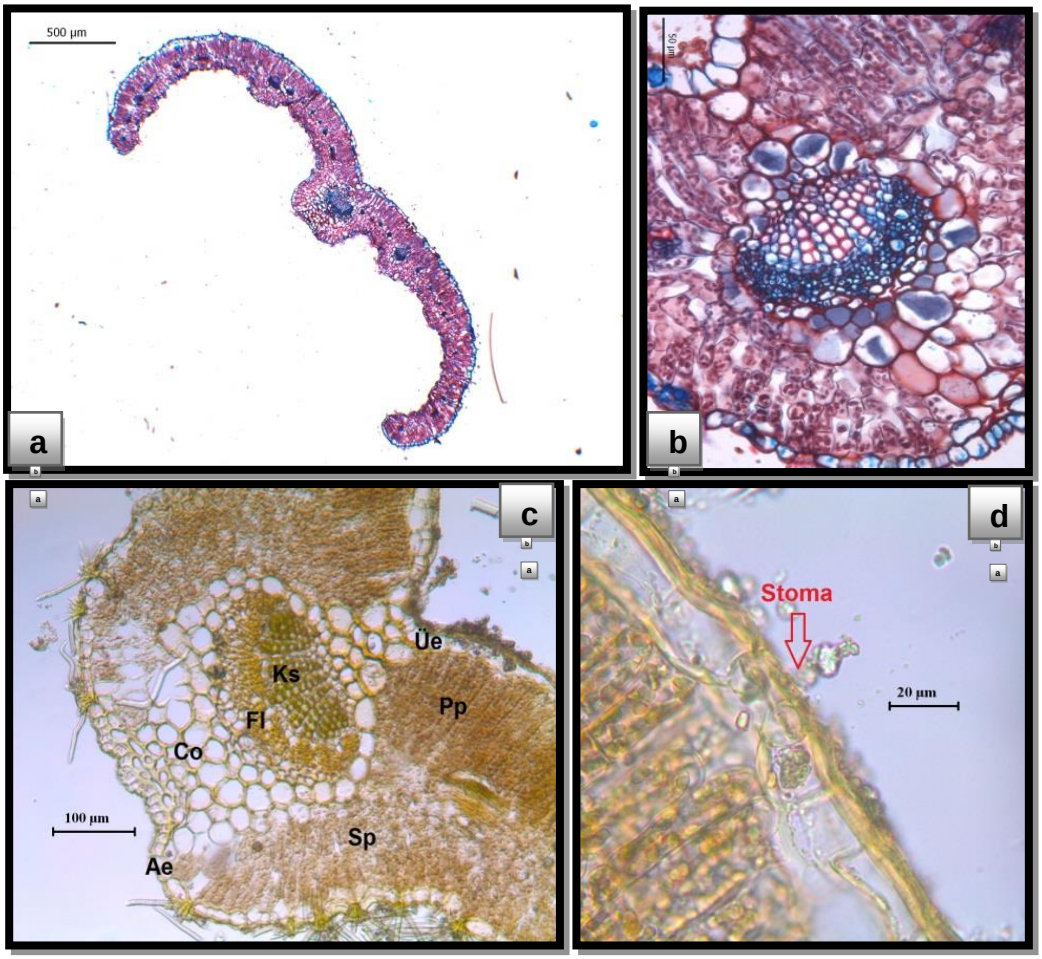
demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.70).



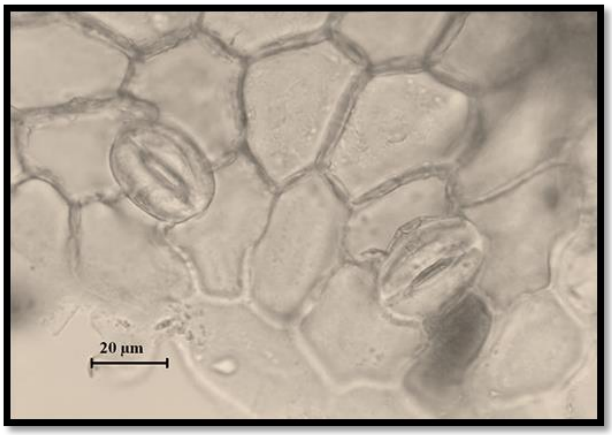
Şekil 1.70. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** Ksilem, **Fl:** floem, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis, **Pe:** periderm, **Kl:** klorenkima, **Co:** kollenkima, **E:** epidermis, **Sk:** sklerenkima.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula laminanın üst yüzeyinde yer yer kalınlaşmıştır, alt yüzeyde ise bulunmamaktadır. Epiderma kare hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 sıralı, altta 1 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 4 - 5 sıralı ve aralarındaki boşlukları fazla yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 2 - 7 sıralı ksilem ve 8 - 9 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 2 - 4 sıralı, floemin altında 2 - 7 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında çok sayıda druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.71).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst ve alt yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.72).



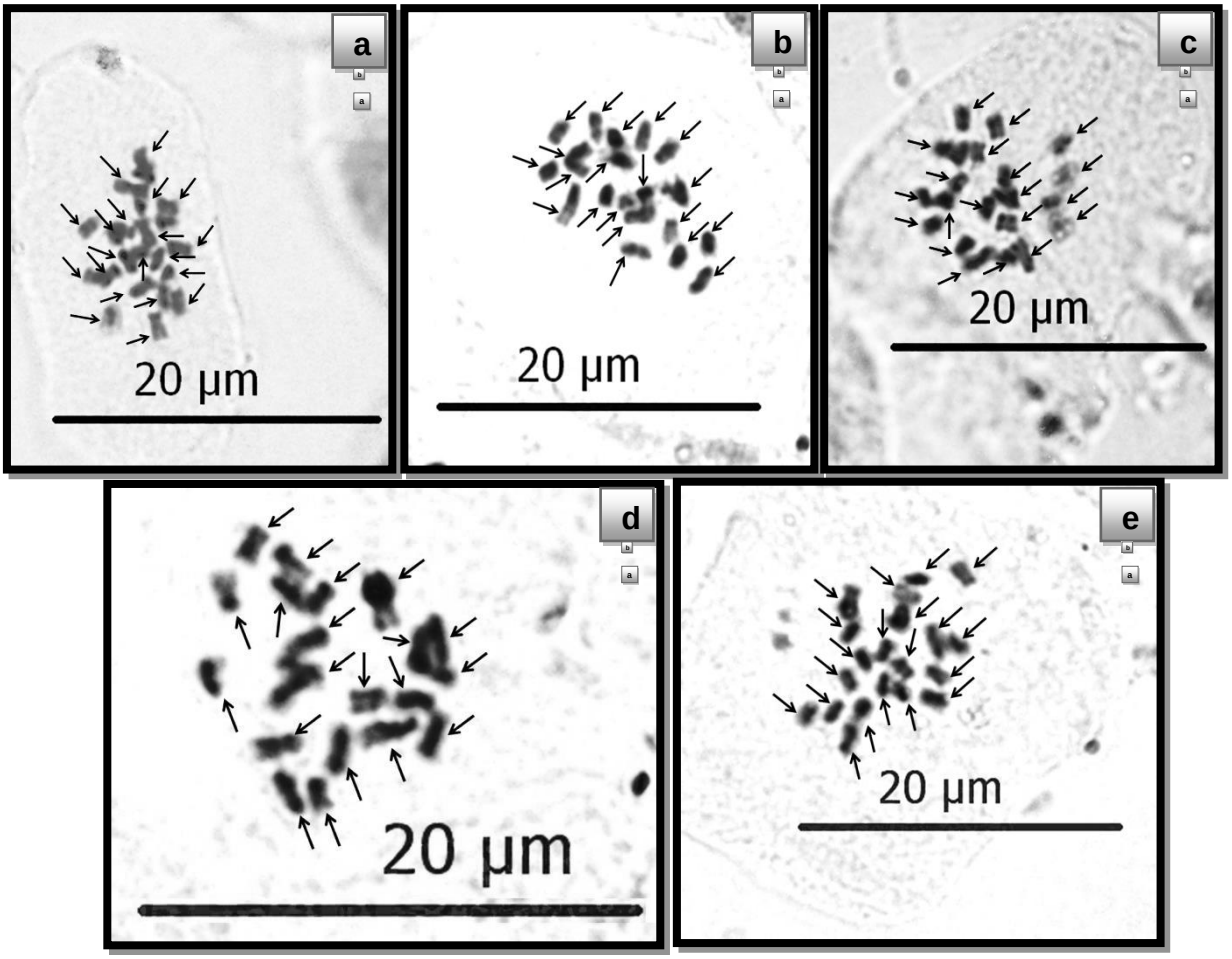
Şekil 1.71. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



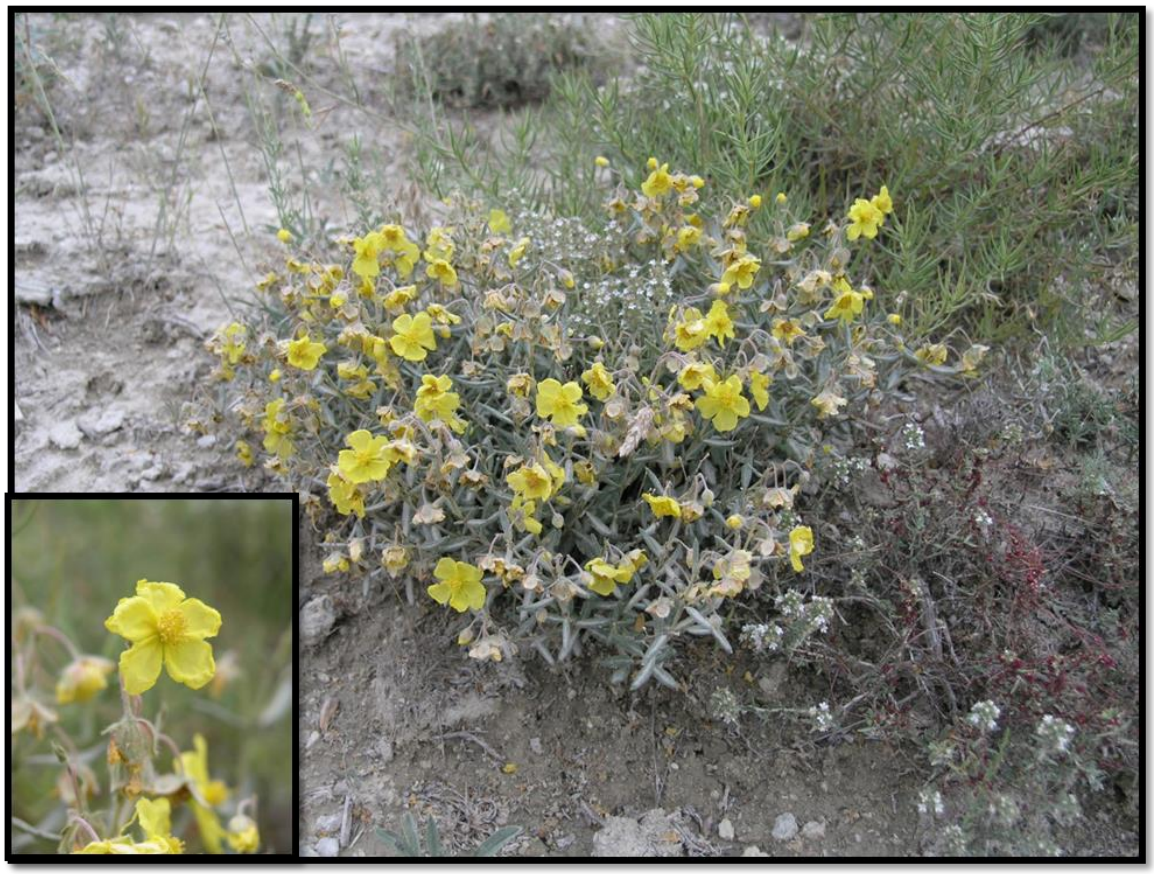
Şekil 1.72. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.4.4. Sitogenetik

H. germanicopolitanum türünün kromozom sayısı 2n=20 olarak bulunmuş ve türün diploid olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 1.73). Türün kromozom sayısı bu çalışma ile ilk kez bilim dünyasına sunulmuştur [119].



Şekil 1.73. a-e. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) türüne ait metafaz hücreleri (2n=20).



Şekil 1.74. *H. germanicopolitanum*'un (*EBY* 1057) genel görünüşü ve çiçekleri.

3.4.4.5. Tartışma:

H. germanicopolitanum türü, yalnızca Çankırı İli'ndeki jipsli yamaçlarda yetişen lokal endemik bir türdür. *H. germanicopolitanum* türünün evrimsel açıdan en yakın akrabası *H. strickeri*'dir. Palinolojik, sitogenetik ve anatomik karakterler bakımından birbirine benzer özellikler barındırmalarının yanında, ekolojik, morfolojik ve tohum mikromorfolojisi özellikleriyle birbirinden farklılık göstermektedir [120].

Arazi çalışmaları sırasında, aynı populasyona ait bireyler arasında çok sayıda karakter bakımından varyasyon olduğu gözlenmiştir. Bazı bireylerde yapraklar, iç kaliks ve gövde yünsü tüylerle kaplı, yapraklar kuvvetli geriye kıvrık, tohumlar mumsu noktalı ve birey çiçeklenme döneminde iken, bazılarında yapraklar, iç kaliks ve gövde tomentoz tüylü, yapraklar hafif geriye kıvrık, tohum yüzeyinde mumsu noktalar bulunmamakta ve birey meyveli dönemdedir (Şekil 1.75). Bu varyasyonun nedeni, bitkinin yetiştiği kayaç yapısıyla ilgilidir. Jipsli kayaçlarda yüzeydeki toprak kalınlığı yatay düzlemde kısa mesafeler arasında değişiklik göstermektedir. Yanyana yetişen iki bireyden birinin kökü derin mesafelere ulaşabilirken, diğeri kayaçla yüzeye daha yakın mesafede temas ederek

derinlere ulaşamayabilir. Bu durum sonucunda, aynı populasyona ait bireyler arasında morfolojik özellikler ve hatta vejetasyon dönemi bakımından farklılıklar oluşabilmektedir.

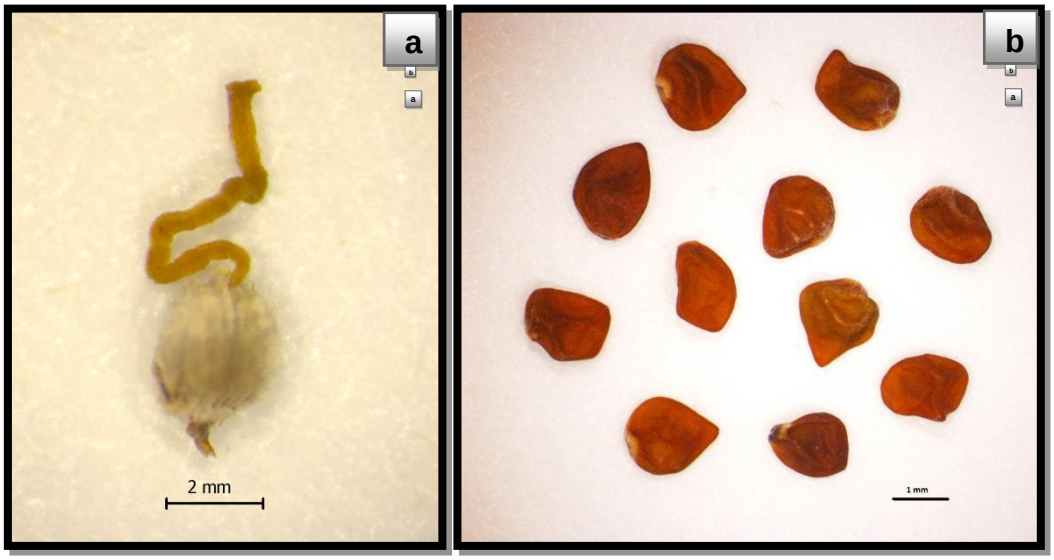


Şekil 1.75. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) iç kaliksindeki tüy durumları.



Şekil 1.76. *H. germanicopolitanum*'un yetişme yeri (*EBY* 1057, jipsli yamaçlar).

Flora'da *H. germanicopolitanum* türüne ait fitocoğrafik bölge elementi bulunmamaktadır. Ancak türün yayılış alanı incelendiğinde Ankara - Çankırı il sınırına yakın jipsli alanlarda yetiştiği görülmektedir. Bu çalışma sonucuna göre İç Anadolu'da yayılış gösteren *H. germanicopolitanum* türü **İran - Turan elementi** olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1.77. *H. germanicopolitanum* (*EBY* 1057) türünün **a.** çift kıvrımlı stilüs yapısı **b.** tohum yapısı.

H. germanicopolitanum türünün Flora'daki [2] betimi incelendiğinde, yapraklarının internod boyundan kısa olduğu belirtilmiş ve bu karakter anahtarda da kullanılmıştır. Detaylı ve çok sayıda örnek üzerinde yapılan morfolojik çalışmalar, yaprak boyunun gövdenin alt kısımlarında internodlardan kısa olduğunu, ancak yukarıya çıkıldıkça internod boyunu geçtiğini ortaya koymuştur.

3.4.5. *H. kotschyanum* Boiss.,Diagn. ser. 2 (1): 53 (1853).

Tip: Hab. inter Aleppum et Orfa Mesopotamiae, a. 1843, Kotschy 31 (K)!

Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** tabanda odunsu, yükselici - dik, dallanmış, 20,0 - 25,0 cm boyunda, yatık yıldızsı tüylü ve yayık basit, çatalsı hirsut tüylü; **yapraklar** karşılıklı, linear - oblong - dar lanseolat, 5,0 - 22,0 X 1,5 - 5,0 mm, pinnat damarlanmış, çoğunlukla geriye kıvrık, alt yüzeyi yayık kısa yıldızsı beyazımsı tüylü, yatık basit, çatalsı, yıldızsı hirsut tüylü, üst yüzeyi yatık basit, çatalsı hirsut tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 2,5 mm; **stipulalar** eliptik - laseolat, sapsız, 4,5 - 10,0 X 1,0 - 1,5 mm, obtus - akut; **çiçek durumu** rasem, bir dalındaki çiçek sayısı 4 - 15; **brakteler** stipulasız, eliptik - lanseolat, 2,0 - 6,5 X 0,75 - 2,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 5,5 - 6,5 mm, meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık, 6,5 - 11,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 13,5 - 15,0 X 11,0 - 13,0 mm, geniş obovat; **iç sepaller** ovat, akut, zarsı, iç yüzeyi tüysüz, nadiren yatık kısa basit tüylü, dış yüzeyi yayık basit, çatalsı hirsut tüylü, nadiren kısa yatık yıldızsı tüylü, zarsı kenar 1,5 - 2,0 mm, 4 tane belirgin ve kahverengi - yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 7,5 - 8,5 X 3,5 - 4,0 mm, meyveli dönemde 7,5 - 10,0 X 5,0 - 7,0 mm; **dış sepaller** eliptik - lanseolat, obtus, otsu, iç yüzeyi basit hirsut tüylü, dış yüzeyi yukarı doğru basit, çatalsı hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 3,0 - 3,5 X 1,25 - 1,5 mm, meyveli dönemde 3,5 - 4,0 X 1,25 - 1,5 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 3,5 - 4,0 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 3,5 - 4,0 mm, meyveli dönemde 5,0 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 4,0 - 5,5 X 4,5 mm, yayık kısa yıldızsı tüylü, uçta daha uzun ve yoğun basit, çatalsı tüylü, 7 - 10 tohumlu; **tohum** yüzeyi verrukat, 1,5 X 1,25 - 1,5 mm, kahverengi, ovat.

Çiçeklenme: Mayıs - Haziran.

Habitat: step, yamaçlar, 100 - 2000 m.

İkonoğrafya: Willk., Icones et descriptiones plantarum novarum II, t. 142, f. B (1856).



Şekil 1.78. *H. kotschyanum* türünün ikonoğrafyası [117].



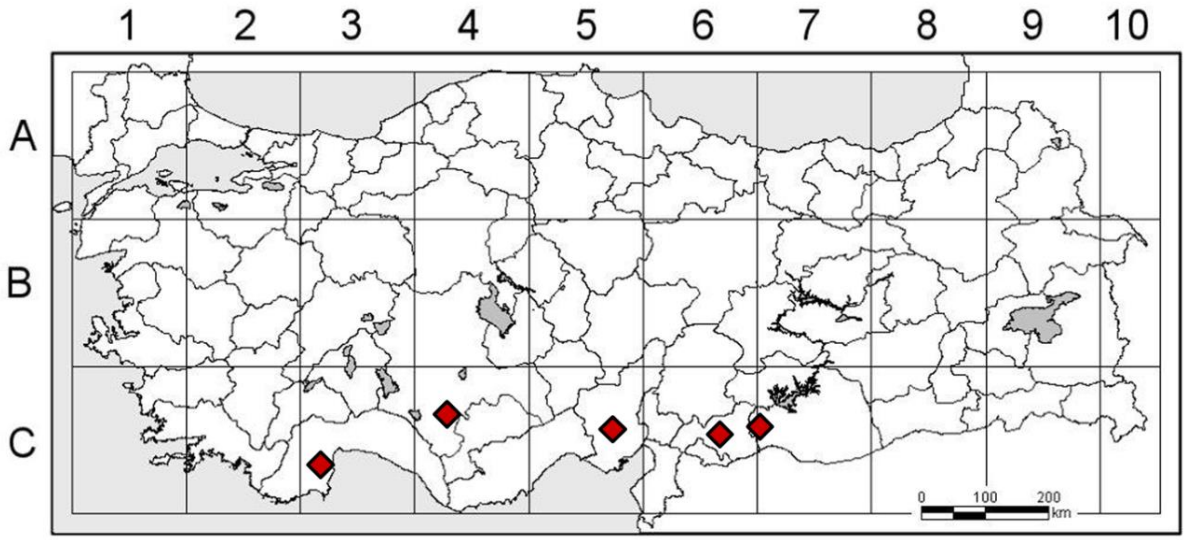
Şekil 1.79. *H. kotschyanum* Boiss. tip örneği (iso. K)!.



Şekil 1.80. *H. kotschyanum* Boiss. tip örneği (iso. K)!

Türkiye Florası Kayıtları:

C5 Seyhan: Adana, Kurt Tepe, 105 m, *Balls* 2118! **C6 Gaziantep:** Nizip - Birecik, 400 m, *D*. 27946! **C6/7 Şanlıurfa:** Birecik, Djebel Taken, *Sint*. 1888: 593!



Şekil 1.81. *H. kotschyanum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

C3 Antalya: Kemer, Tahtalı Dağı, Beycik Köyü üstü, *Cedrus libani* ormanı içi ve alpinik kuşak, 700 - 2000 m, 10.05.1978, *H. Peşmen* 3767 (HUB)! **C4 Konya:** Aladağ yolu, Bademli Köyü yakını, N 37°02'42.4" E 32°43'21.1", yamaçlar, ~ 850 m, 12.05.2012, *EBY* 1144, 1145, 1146, 1147; 02.07.2012, *EBY* 1273 (HUB, HEF)! **C5 Adana:** Adana to Kurttepe, wasteland and banks on edges of cultivation, 360 ft, 11.04.1935, *Coll & Balls* 2118 (E, K, ANK)! **C6 Gaziantep:** Nisib to Birecik, c. 5 km, from the Euphrates, marly steppe, 400 m, 14.05.1957, *Hedge & Davis* 27946 (E, K, ANK)! **C7 Şanlıurfa:** Biredjik, Djebel Taken, 12.05.1988, *Sint*. 593 (E, K)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Doğu Akdeniz elementi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Anti - Lübnan.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542-547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

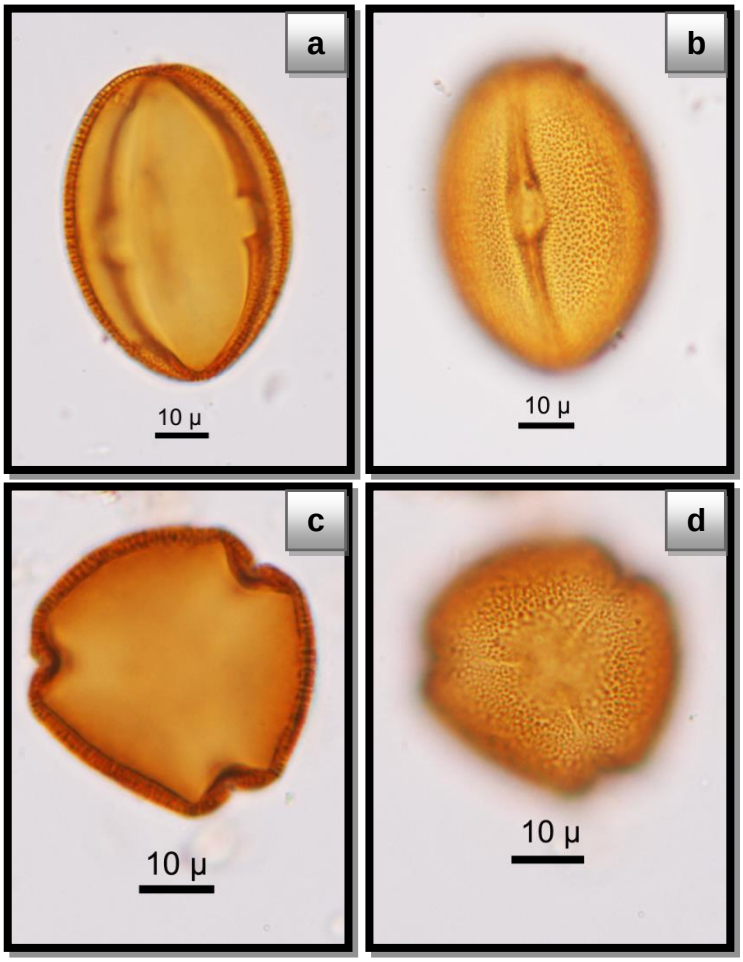
3.4.5.1. Polen

H. kotschyanum'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, subprolat (P / E = 1,16). Polar eksen 40,00 - 51,00 µm (± 3,30), ekvatoral eksen 34,00 - 42,00 µm (± 1,95). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 32,00 - 41,00 µm (± 2,13) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 8,00 µm (± 0,92). Porlar arasındaki uzaklık ise 24,00 - 32,00 µm (± 2,06) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 36,00 - 48,00 µm (± 3,43), Clt 1,00 - 1,50 µm (± 0,18). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,19), Plg 5,00 - 9,00 µm (± 1,04), Plt 4,00 - 7,00 µm (± 0,92). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

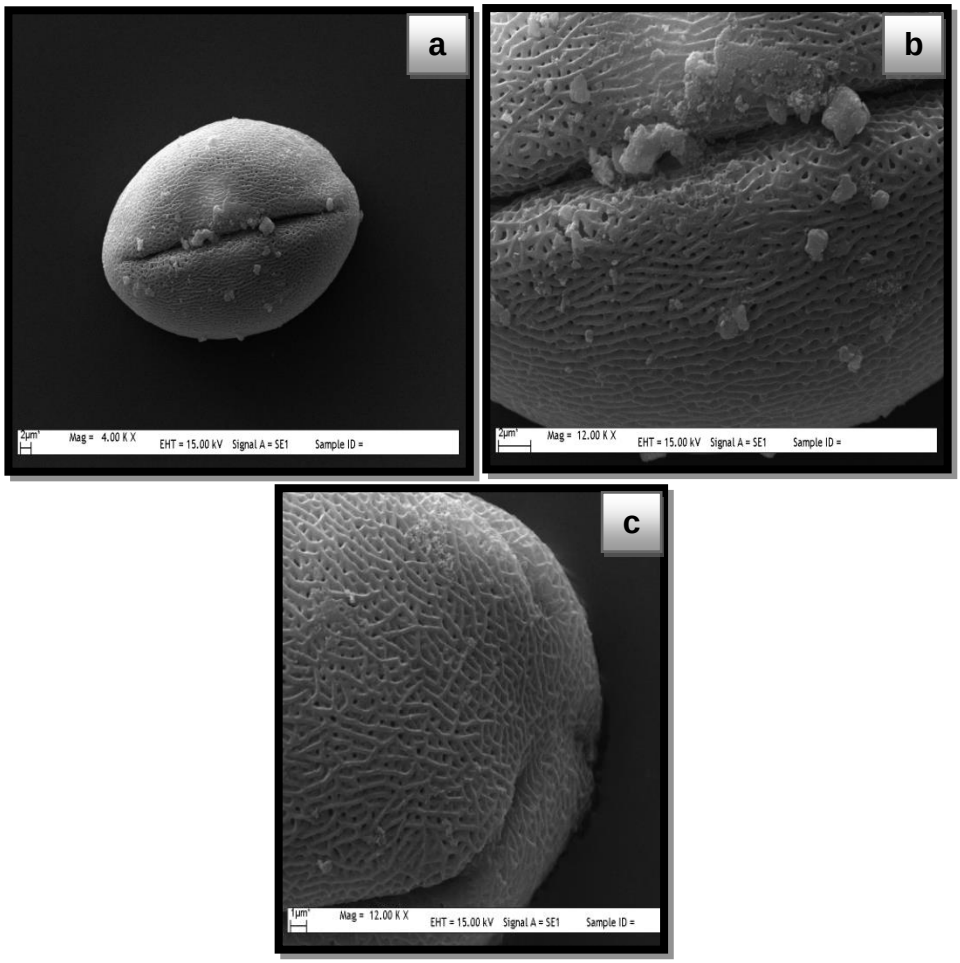
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 3,00 µm (± 0,28) arasında değişmektedir (Çizelge 1.18). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.82), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.83).

Çizelge 1.18. *H. kotschyanum* polen ölçüm değerleri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	34,00 µm	42,00 µm	38,30 µm	± 1,95
P	50	40,00 µm	51,00 µm	44,32 µm	± 3,30
Clg	50	36,00 µm	48,00 µm	40,30 µm	± 3,43
Clt	50	1,00 µm	1,50 µm	1,08 µm	± 0,18
Plg	50	5,00 µm	9,00 µm	6,34 µm	± 1,04
Plt	50	4,00 µm	7,00 µm	5,31 µm	± 0,92
Amb	50	32,00 µm	41,00 µm	36,56 µm	± 2,13
Apocol	50	5,00 µm	8,00 µm	5,82 µm	± 0,92
Apopor	50	24,00 µm	32,00 µm	28,46 µm	± 2,06
Ekzin	50	2,00 µm	3,00 µm	2,17 µm	± 0,28



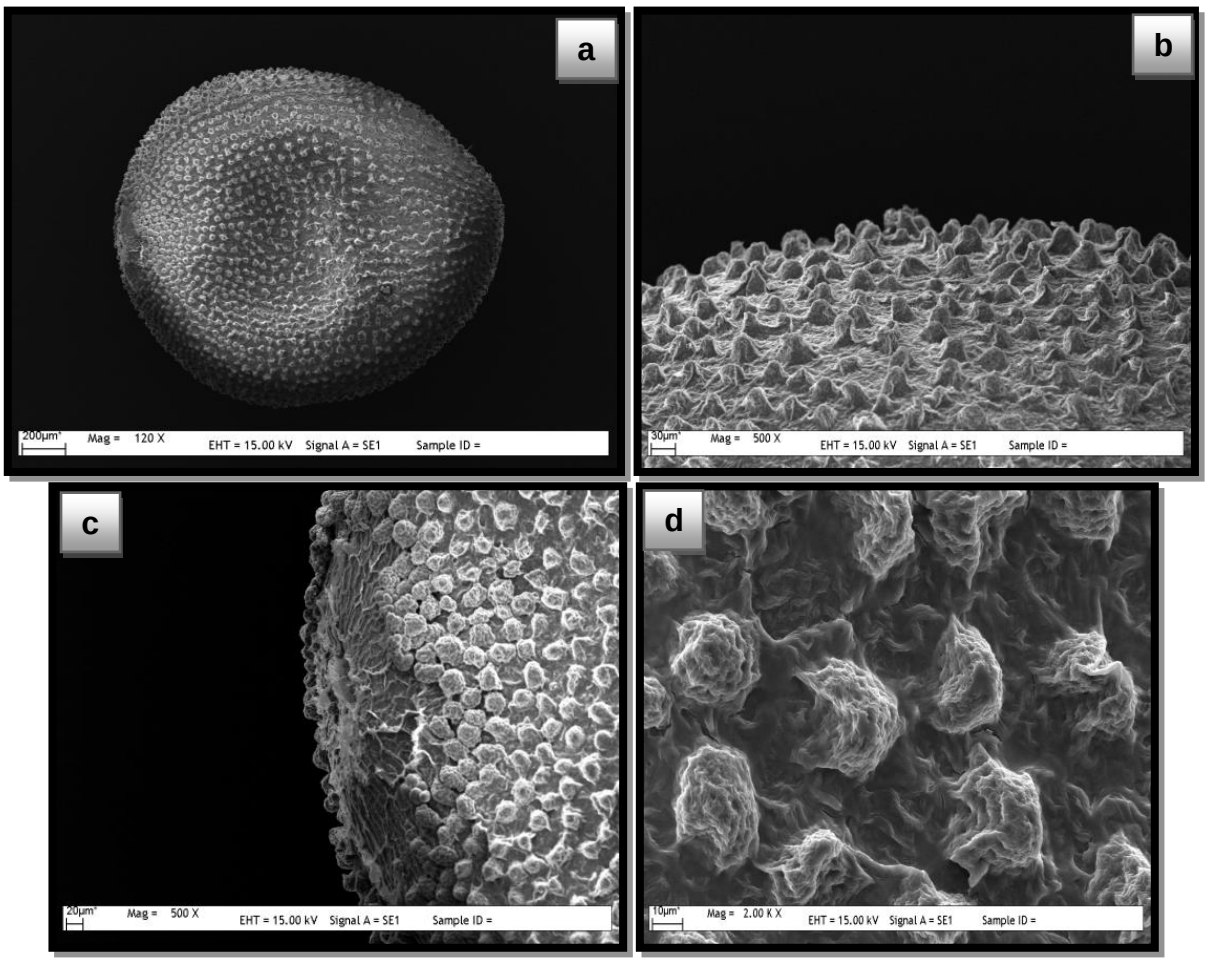
Şekil 1.82. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak) **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).



Şekil 1.83. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.5.2. Tohum

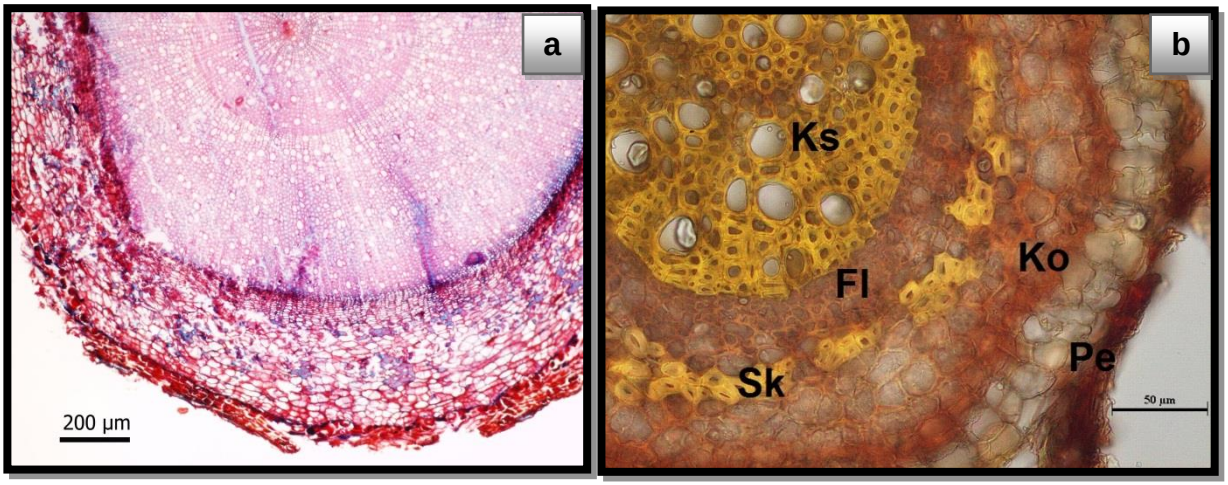
H. kotschyanum türünün tohumları kahverengi, ovat, 1,5 x 1,25 - 1,5 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda verrukat, taramalı elektron mikroskopunda yoğun tuberkulat (yumrucuklu) ornamentasyon gösterir. Hilum girintili ve iç kısımlarda retikulattır (Şekil 1.84).



Şekil 1.84. *H. kotschyanum* (*EBY* 1273) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Hilum görünümü, **d.** Yüzey ornamentasyonu.

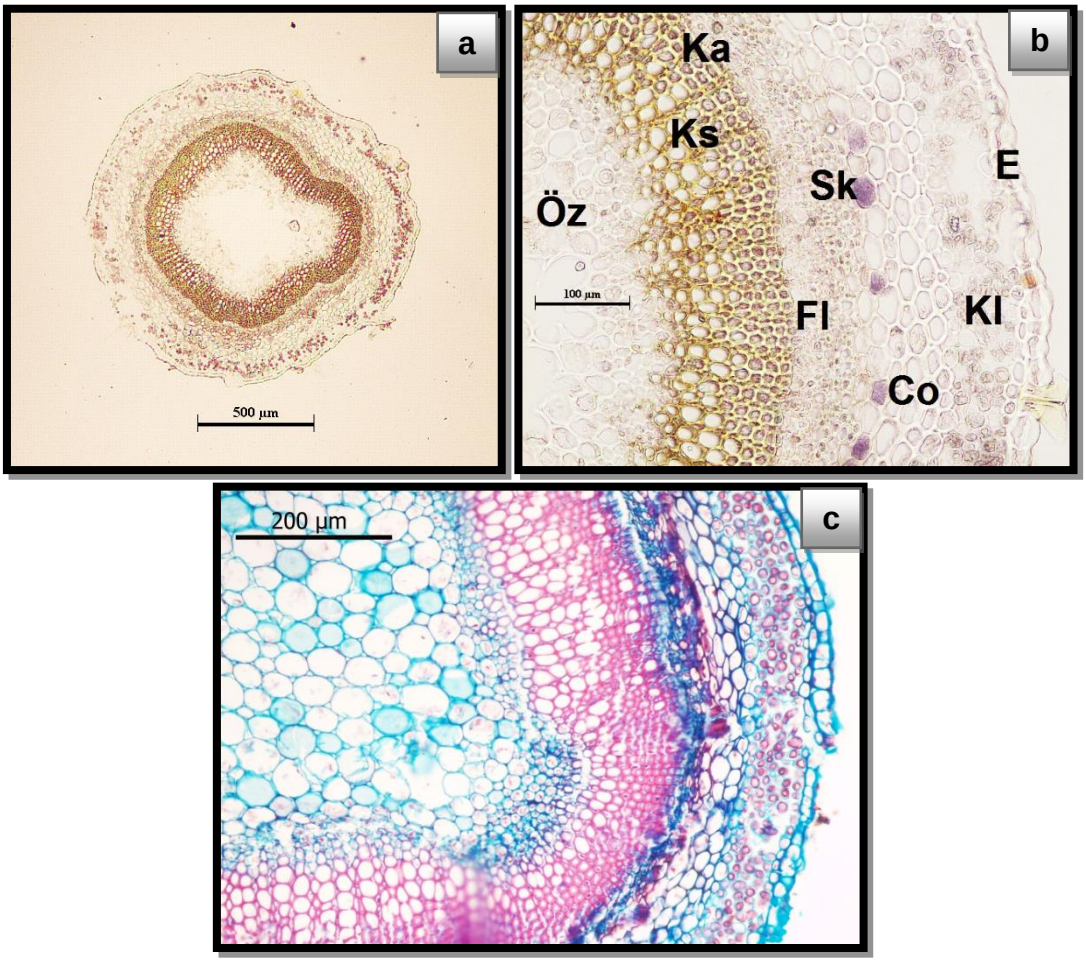
3.4.5.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.85).



Şekil 1.85. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (İkili boyama) **b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

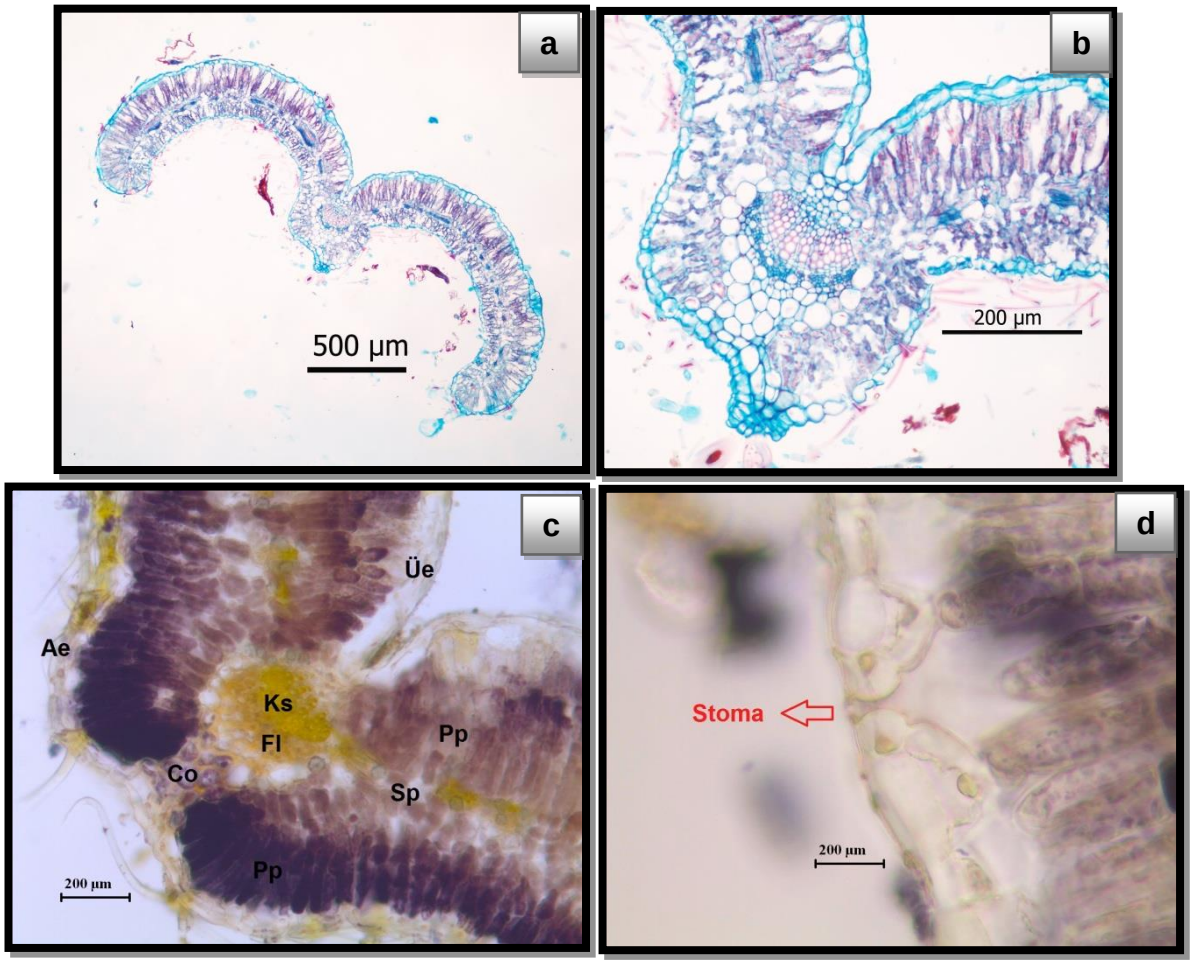
Gövde: *H. kotschyanum* gövdesi basit, çatalsı ve yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 4 - 5 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 3 - 4 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 3 - 6 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 7 - 11 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.86).



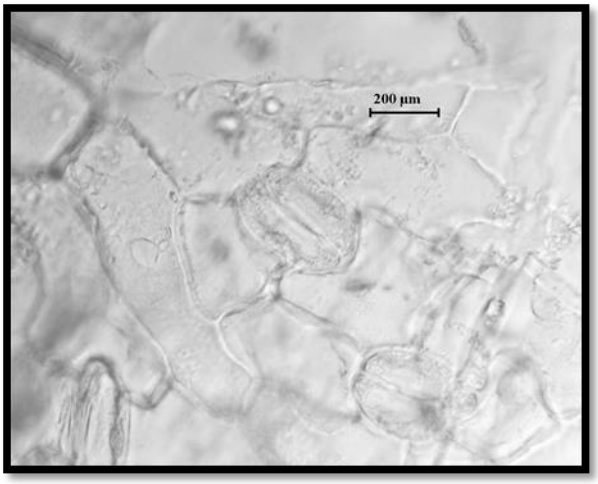
Şekil 1.86. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **c.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma dikdörtgen - kare hücrelerden oluşur, üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 - 3 sıralı, altta 1 - 2 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuş ve orta damara diğer türlere göre daha fazla girmiştir. Sünger parankiması 2 - 4 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 2 - 6 sıralı ksilem ve 2 - 5 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde kollenkima hücreleri ya görülmez ya da 1 - 2 sıralıdır, floemin altında ise 4 - 5 sıralıdır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.87).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst yüzeyde basit ve çatalsı, alt yüzeyde yıldızsı, basit ve çatalsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.88).



Şekil 1.87. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.88. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.



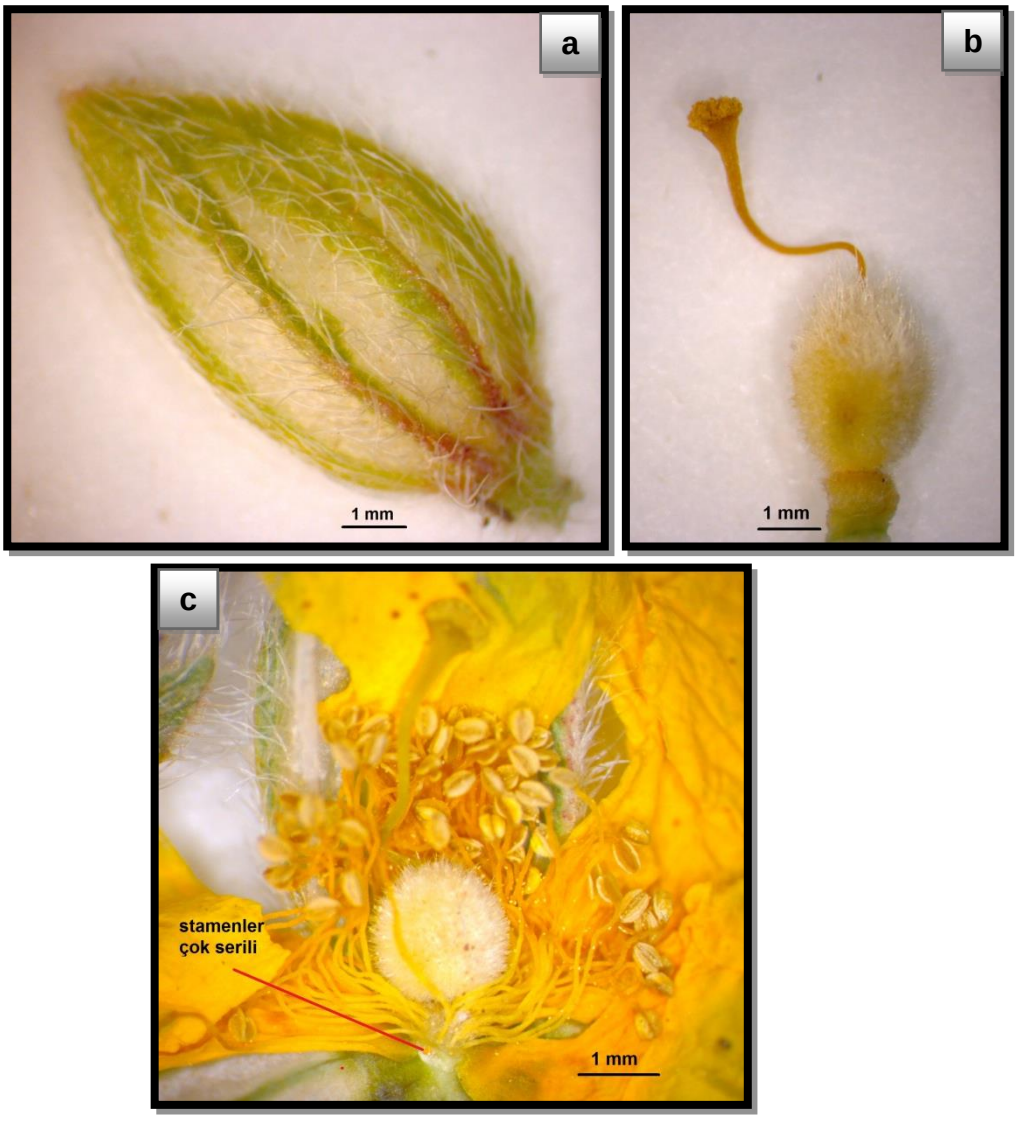
Şekil 1.89. *H. kotschyanum*'un yetişme yeri (*EBY* 1147, yamaçlar).



Şekil 1.90. *H. kotschyanum*'un (*EBY* 1147) genel görünüşü ve çiçekleri.

3.4.5.4. Tartışma

Antalya, Konya, Adana, Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde yayılış gösteren *H. kotschyanum* türünün morfolojik olarak *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonuna benzerliği göze çarpmaktadır. Siehe'nin 1912 yılında Konya'dan topladığı 456 no'lu örnek, *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un tip örneğidir ve Hayek tarafından ilk olarak *H. kotschyanum* olarak adlandırılmıştır. Ancak, Coode & Cullen 1965 yılında bu örneğin yeni olduğuna karar vererek *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* epitetiyle yayınlamıştır.



Şekil 1.91. *H. kotschyanum* (*EBY* 1147) türünün **a.** iç kaliks yapısı, **b.** tek kıvrımlı stilüs yapısı, **c.** çok serili stamen yapısı.

Bu taksonlar birbirine morfolojik yönden o kadar yakındır ki, arazi çalışmaları süresince herbaryum kayıtlarından alınan lokalitelere gidildiğinde sürekli olarak *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* toplanmıştır. Ve herbaryumlardaki örneklerin tamamına yakınının yanlış adlandırıldığı görülmüştür.

Türkiye Florası'na göre *H. kotschyanum* türünün diyagnostik özelliği, iç kaliksinin dış yüzeyinde kısa yıldızsı tüylerin bulunmaması ve gövdenin dik olmasıdır. Ancak incelenen bireylerde, iç kaliksin dış yüzeyinde çok sayıda olmamakla beraber kısa yıldızsı tüylerin bulunduğu görülmüştür. Fakat bu tüylerin *H. kotschyanum'*da *H. nummularium* subsp. *lycaonicum'*a kıyasla çok daha seyrek olduğu gözlenmiştir. Gövde yapısı ise her iki taksonda da yükselici - dik olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda *H. kotschyanum* ve *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonlarını birbirinden ayırt etmeye yardımcı olacak daha kullanışlı karakterler belirlenmiştir (Çizelge 1.24). Buna göre *H. kotschyanum* türü *H. nummularium* subsp. *lycaonicum'*dan gövdesinin ve yaprak üst yüzeyinin basit - çatalsı hirsut tüylü olması, pedisel boyunun daha kısa olması (5,5 - 6,5 mm), petal boyunun daha uzun olması (13,5 - 15,0 mm) ve kapsül boyunun daha kısa olması (4,0 - 5,5 mm) ile belirgin biçimde ayrılmaktadır.

Palinolojik karakterler bakımından bu taksonlar karşılaştırıldığında ise, *H. kotschyanum*'da polen şeklinin subprolat, porların sirkular, *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'da polen şeklinin prolat, porların lolongat olduğu görülmüştür. Yüzey ornamentasyonları her iki taksonda da aynı olup ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforattır.

Türkiye Florası'nda İran - Turan elementi olduğu belirtilen *H. kotschyanum* türünün, dünya ve Türkiye'deki yayılışı incelendiğinde fitocoğrafik bölgesinin **Doğu Akdeniz elementi** olarak değiştirilmesi uygun bulunmuştur.

3.4.6. *H. nummularium* (L.) Mill., Gard. Dict., ed. 8: no. 12 (1768).

1. Yapraklar her iki yüzeyde yeşil, yıldızsı tüy yok.....subsp. ***ovatum***

1. Yapraklar en azından alt yüzeyde yıldızsı beyazımsı tüylü

2. Gövde beyaz, tomentoz tüylü.....subsp. ***lycaonicum***

2. Gövde yeşil, piloz ya da kısa hav tüylü

3. Gövde piloz tüylü; petaller 11,0 - 18,0 mm boyunda.....subsp. ***tomentosum***

3. Gövde kısa hav tüylü; petaller 8,0 - 11,0 mm boyunda.....subsp. ***nummularium***

subsp. ***nummularium***

Syn. *C. nummularius* L., Sp. Pl. 527 (1753); *H. vulgare* Gars. var. *discolor* Reichb., Fl. Germ. Exc. 714 (1832); *H. vulgare* var. *graecum*, Fl. Or. (1867); *H. chamaecistus* subsp. *nummularium* (L.) Gross., Pflanzenr. 14 (IV.193): 84 (1903); *H. nummularium* subsp. *vulgare* (Gars.) Hayek, Prodr. Fl. Balc. 1: 493 (1925).

Tip: Montpellier'den (Fransa) tanımlanmıştır. Linne Herbaryumu – LINN (foto 689 / 54!)

Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** yeşilimsi, tabanda odunsu, dik - yükselici, dallanmış, 10,0 - 30,0 cm boyunda, kısa yıldızsı hav tüylü; **yapraklar** karşılıklı, oblong - eliptik, 6,0 - 26,0 X 0,75 - 4,5 mm, pinnat damarlanmış, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı beyazımsı tüylü, üst yüzeyi tüysüz - çatalsı ya da uzun yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 1,0 - 4,0 mm; **stipulalar** eliptik - lanseolat, sapsız, 3,0 - 7,0 X 0,5 - 1,25, akut; **çiçek durumu** rasem, nadiren panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 2 - 8; **brakteler** eliptik - lanseolat, stipulasız, 2,0 - 6,0 X 0,5 - 1,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 6,0 - 7,0 mm, meyveli dönemde sarkık, 7,5 - 13,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 8,0 - 11,0 X 7,0 - 9,5 mm, obovat; **iç sepaller** ovat, obtus, zarsı, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi damarlarda uzun çatalsı hirsut tüylü, damarlar arasında kısa yıldızsı tüylü, zarsı kenar 1,5 mm, 4 tane belirgin ve yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 5,0 - 8,0 X 3,0 - 4,0 mm, meyveli dönemde 7,0 - 9,5 X 4,5 - 5,0 mm; **dış sepaller** eliptik, obtus, otsu, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi tüysüz - seyrek basit

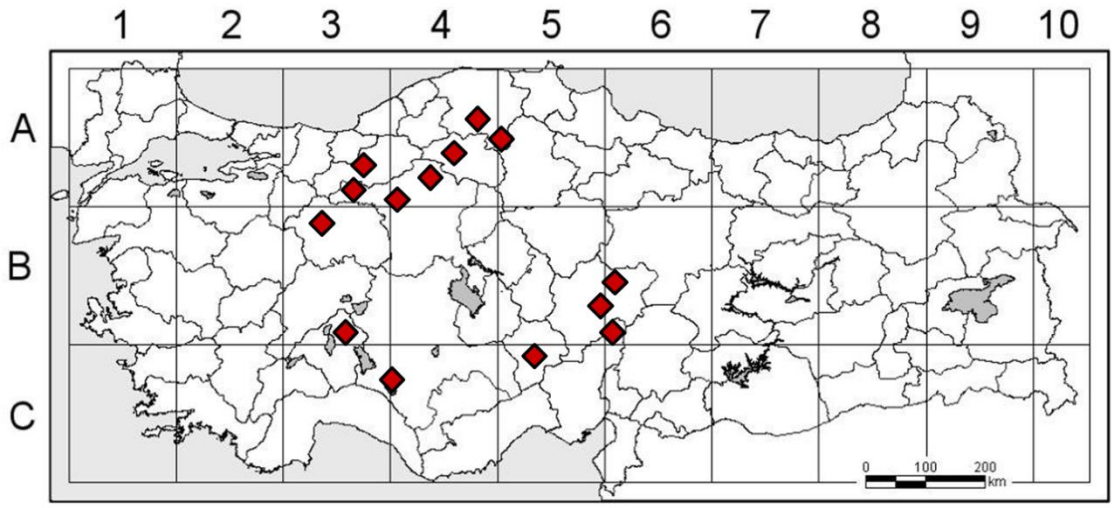
çatalsı hirsut tüylü, marjini basit hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 2,5 - 3,0 X 1,0 - 1,75 mm, meyveli dönemde 3,5 - 4,0 X 1,0-1,75 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 2,5 - 3,0 mm, anterler 0,5 - 0,75 X 0,5 - 0,75 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 4,0 mm, meyveli dönemde 4,0 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 4,75 - 6,0 X 3,0 - 3,5 mm, kısa yayık yıldızsı tüylü, 4 - 16 tohumlu; **tohum** yüzeyi ışık mikroskopunda yoğun verrukat, 1,5 - 2,0 X 0,9 - 1,25 mm, kahverengi, ovat.

Çiçeklenme: Nisan - Ağustos.

Habitat: Taşlık - kayalık yamaçlar, step, kireçli toprak, *Pinus nigra* ormanı, *Quercus* spp. - *Cedrus libani* ormanı, 1000 - 2000 m.

Türkiye Florası Kayıtları:

A2 Bursa: Ulu Dağ, *Aucher* 2000! **A3 Bolu:** Mudurnu, 1300 m, *D.* 37093! **A4 Zonguldak:** Karabük, Kel Tepe, 1700 m, *D.* 38870! **A5 Sinop:** Ayancık, Çangal Dağı, 1050 m, *D.* 38254! **B5 Kayseri:** Kisge, Bakır Dağı, 1800 m, *D.* 19361! **C5 İçel:** Gülek (Külek), *Kotschy* 789! **C6 Hatay:** Düldül, 2100 m, *Haradj.* 2400!



Şekil 1.92. *H. nummularium* subsp. *nummularium* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.



Şekil 1.93. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *nummularium* tip örneği [121].

A3 Ankara: Uluhan - Mungaçlar arası, karaçam altı, ca. 1000 m, 11.06.1978, *Y. Akman* 9456 (ANK)! **Bolu:** Bolu Dağı, Gurbet Taşı, ca. 1600 m, 04.07.1979, *Y. Akman & E. Yurdakulol* 9956 (ANK)! **A4 Ankara:** Kızılcahamam, Çamlıdere Ormanı, 07.06.1944,

Baki Kasaplıgil 309 (ANK, K)! Kızılcahamam, Kargasekmez, ca. 1100 m, 09.06.1974, *O. Ketenoğlu* 32 (ANK)! Beypazarı, Mahya, kumlu dere, 20.07.1972, *Y. Akman* 8545 (ANK)! **Çankırı:** Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Avlağan - Sivren Yaylası arası, step, 1500 - 1600 m, 09.07.1992, *A. Duran* 1576a (GAZI)! **Kastamonu:** Ilgaz Dağları, Gerede - Kastamonu yol ayrımı, Koçumlar Köyü, *Astragalus angustifolius* birliği, ca. 1400 m, 14.06.1982, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 12075 (ANK)! **A5 Kastamonu:** Tosya, Deden Dağı, *Pinus nigra* ormanı, ca. 1500 - 1600 m, 17.06.1975 *M. Kılınç* 2037 (ANK)! **B3 Eskişehir:** Çatacık, Hacı Recep Y., ca. 1580 m, 01.07.1970, *T. Ekim* 375 (ANK)! **Isparta:** Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, orman evlerine çıkarken, *Quercus coccifera - Cedrus* ormanı, yamaçlar, ~ 1250 m, 02.07.2012, *EBY* 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1268, 1269, 1270 (HUB, HEF)! **B5 Kayseri:** İmamkullu, N 38°15'27.1" E 35°57'03.2", 1500 - 1600 m, 10.06.2012, *EBY* 1211 (HUB, HEF)! **B6 Adana:** Arslantaş Köyü, Kurubel Yaylası, 1900 - 2000 m, 10.06.2012, *EBY* 1218, 1219, 1220 (HUB, HEF)! Tomarza, Arslantaş Köyü, Kurubel Yaylası'nı geçince, 38°22'29" K 036°11'10" D, taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 11.08.2011, EBY 1127 (HUB, HEF)! **Kayseri:** Akkışla, Ganişeyh üzeri, Hınzır Dağı, suyun gözü, 1850 m, 22.07.1980, *N. Çelik* 1600 (HUB)! Pınarbaşı, Kaynar üzeri, Hınzır Da., kuru dere, 1750 m, 25.06.1980, *N. Çelik* 1374 (ANK)! **C4 Konya:** Taşkent - Alanya yolu, Taşkent'ten 15 km sonra, N 36°51'10.4 E 032"30°41.5'", kayalık yamaçlar, 1738 m, 24.06.2011, *EBY* 1095; 02.07.2012, *EBY* 1274, 1277 (HUB, HEF)! **C5 Niğde:** Gümüşköy - Maden arası, ağaçlandırma açıkları, 1722 m, 09.07.2011, *EBY* 1106, 1112, 1114 (HUB, HEF)! Adana - Aksaray yolu, Ulukışla'ya 14 km kala, Hasangazi yakınları, N 36°45'44.5" E 035°37'45.0", marnlı kireçli toprak, ~ 1200 m, 13.05.2012, *EBY* 1180 (HUB, HEF)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Orta ve Kuzey Avrupa, Balkanlar, Güney ve Orta Rusya, Kafkasya.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542-547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora D'Italia, 2: 125-130, Pignatti, S., 1982; Flora Europaea, 2: 286-291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30(1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Reipublicae Popularis Romanicae, 3: 511 - 524, Răvărut, M., 1955; Flora Iberica, 3: 365 - 421, González, G. L., 1993; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora of the U.S.S.R., 15: 248 - 260, Yuzepchuk, S. V., 1949; Flora Bulgarica, p. 49 - 50, Velenovský, J., 1891; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

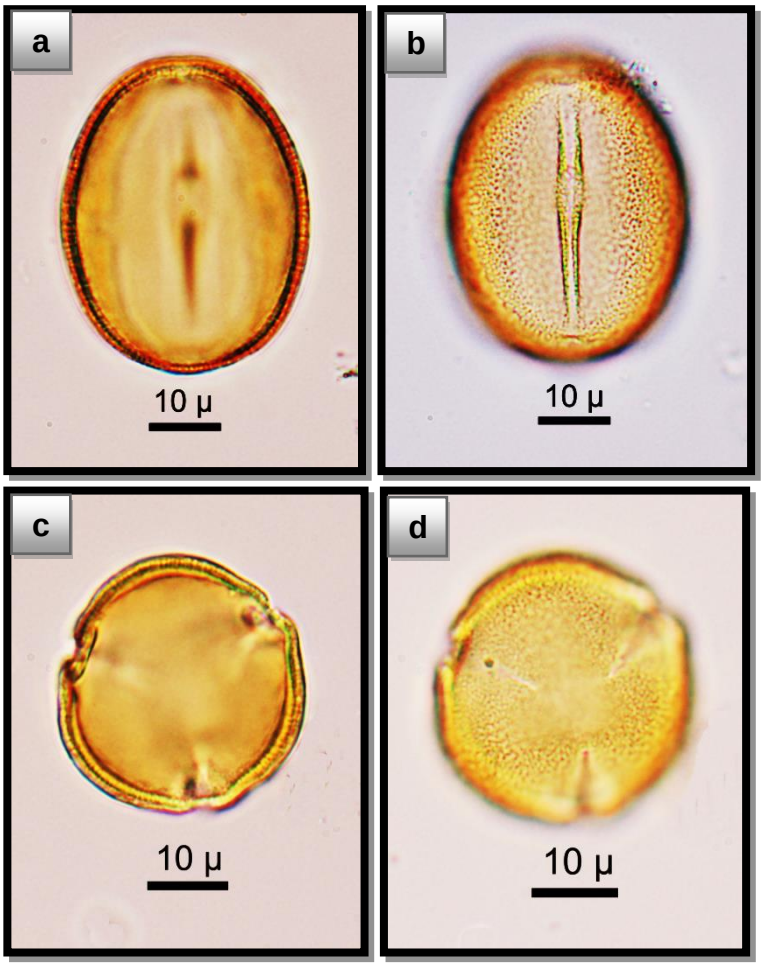
3.4.6.1. Polen

H. nummularium subsp. *nummularium*'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat (P / E = 1,44). Polar eksen 46,00 - 64,00 µm (± 4,42), ekvatoral eksen 34,00 - 40,00 µm (± 1,41). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 38,00 - 49,00 µm (± 2,51) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 6,00 - 14,00 µm (± 1,78). Porlar arasındaki uzaklık ise 29,00 - 40,00 µm (± 2,77) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 35,00 - 56,00 µm (± 4,57), Clt 1,00 µm (±0,00). Porlar lolongat (Plg / Plt = 1,69), Plg 6,00 - 10,00 µm (± 0,90), Plt 3,00 - 6,00 µm (± 0,55). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

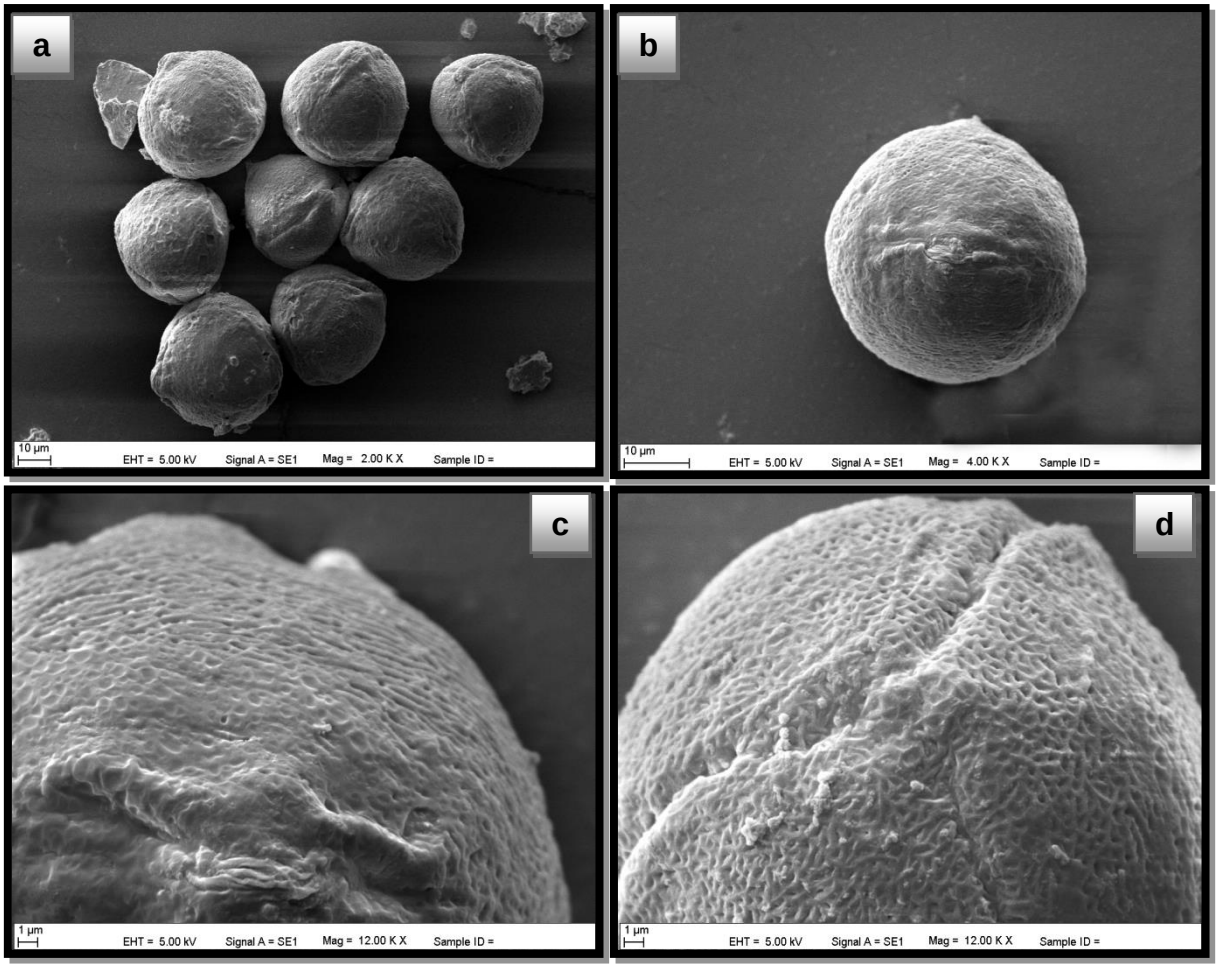
Çizelge 1.19. *H. nummularium* subsp. *nummularium* polen ölçüm değerleri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	34,00 µm	40, 00 µm	37,72 µm	±1,41
P	50	46,00 µm	64,00 µm	54,38 µm	±4,42
Clg	50	35,00 µm	56,00 µm	44,84 µm	±4,57
Clt	50	1,00 µm	1,00 µm	1,00 µm	±0,00
Plg	50	6,00 µm	10,00 µm	7,28 µm	±0,90
Plt	50	3,00 µm	6,00 µm	4,32 µm	±0,55
Amb	38	38,00 µm	49,00 µm	41,71 µm	±2,51
Apocol	38	6,00 µm	14,00 µm	9,57 µm	±1,78
Apopor	38	29,00 µm	40,00 µm	34,42 µm	±2,77
Ekzin	38	2,00 µm	3,00 µm	2,88 µm	±0,24

Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 3,00 µm (±0,24) arasında değişmektedir (Çizelge 1.19). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.94), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.95).



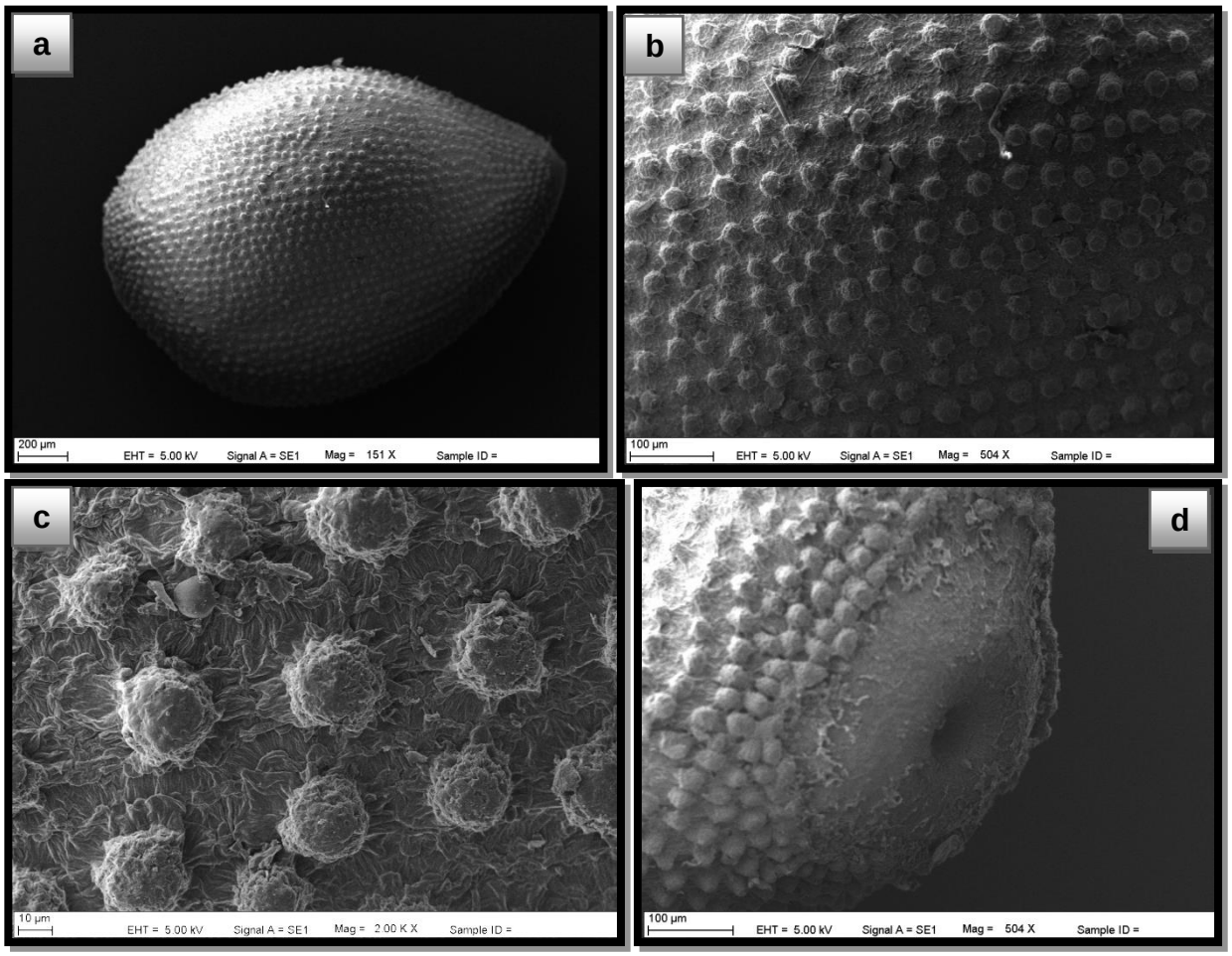
Şekil 1.94. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1112) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).



Şekil 1.95. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1270) poleni mikrografı **a-b.** Genel görünüm, **c.** Ekvatoral görünüm, **d.** Polar görünüm.

3.4.6.2. Tohum

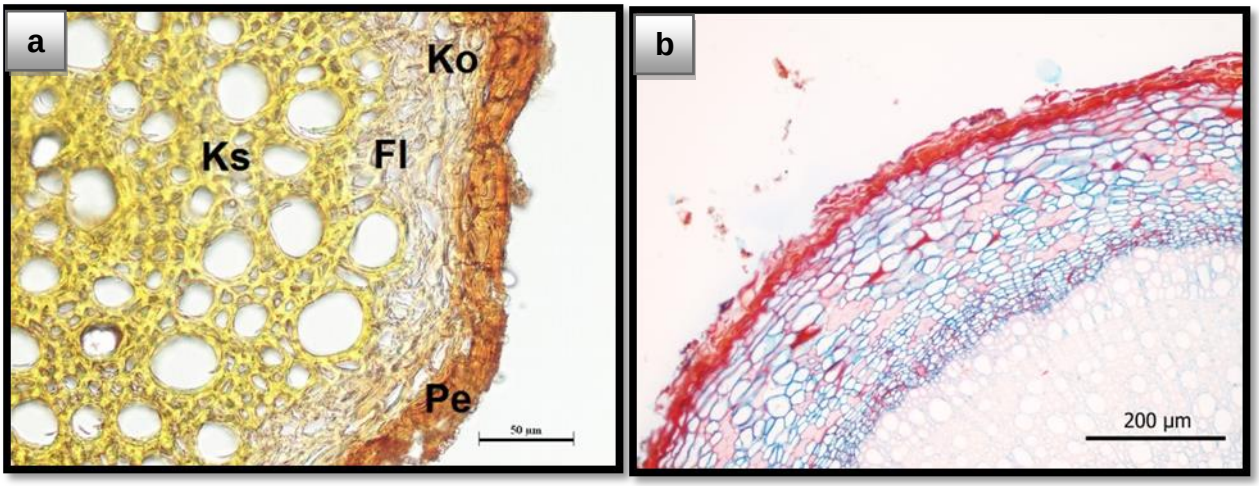
H. nummularium subsp. *nummularium* türünün tohumları kahverengi, ovat, 1,5 - 2,0 X 0,9 - 1,25 mm. Işık mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda yoğun tuberkulat (yumrucuklu) ornamentasyon gösterir. Hilum girintili ve iç kısımlarda retikulattır (Şekil 1.96).



Şekil 1.96. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1274) tohumu mikrografı
a. Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu, **d.** Hilum görünümü.

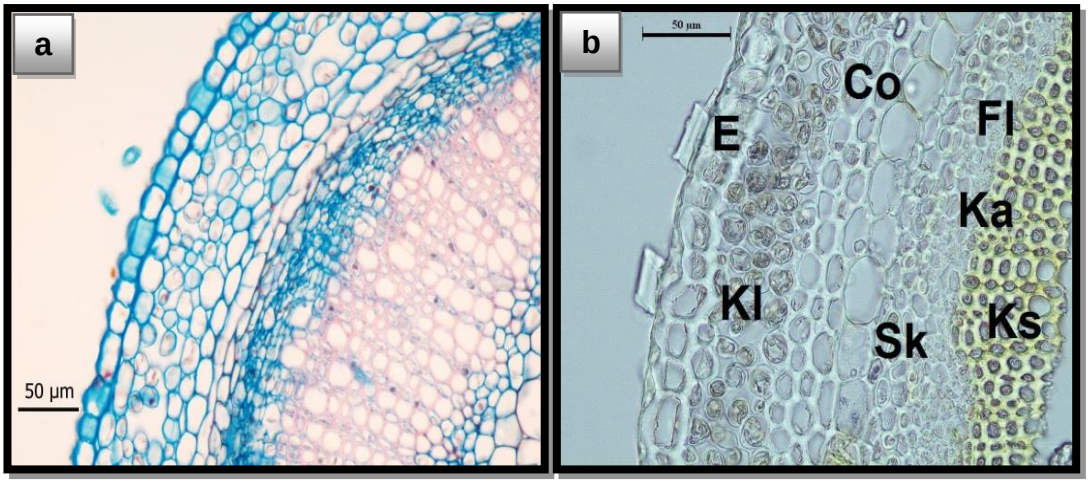
3.4.6.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.97).



Şekil 1.97. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1106) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

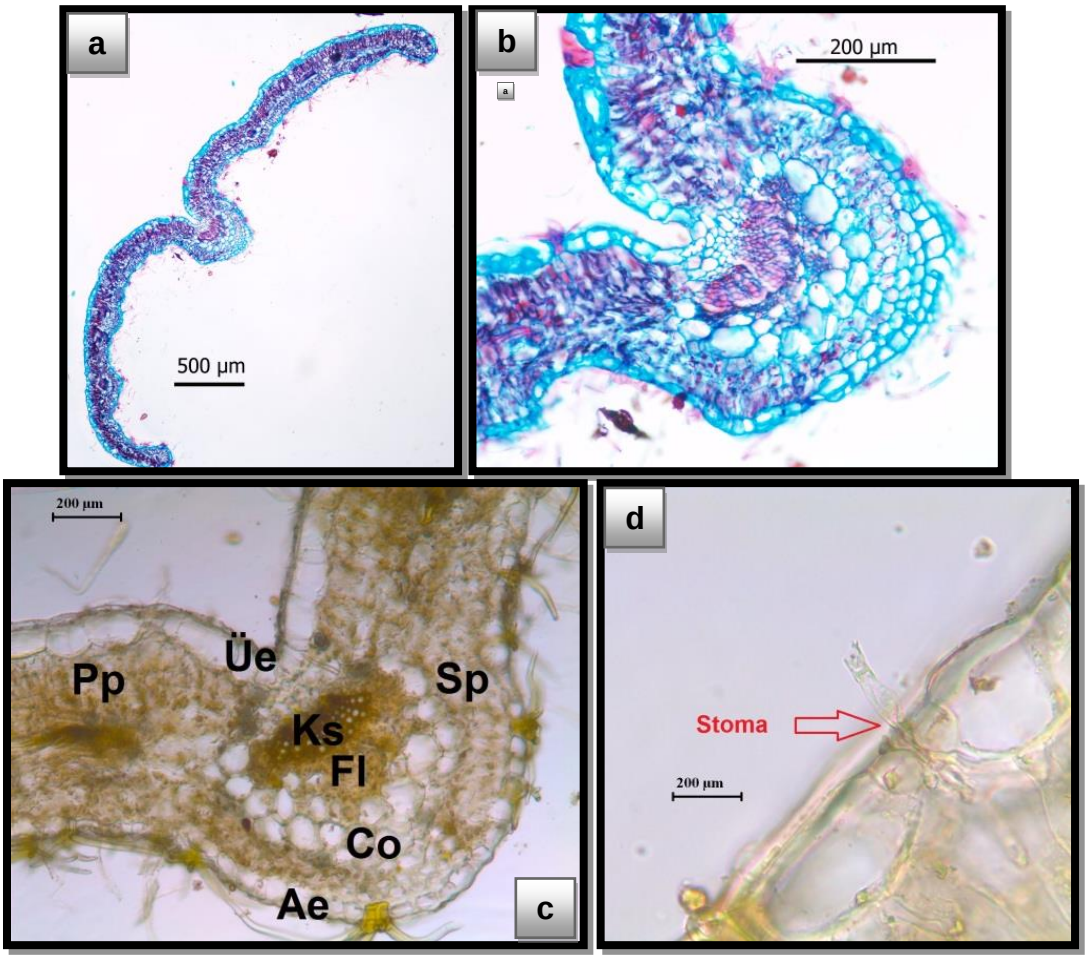
Gövde: *H. nummularium* subsp. *nummularium* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 3 - 5 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 3 - 4 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 4 - 5 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 6 - 9 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.98).



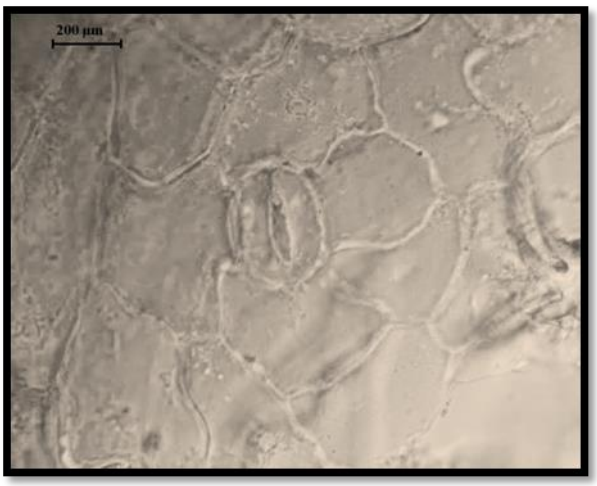
Şekil 1.98. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1106) gövde enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Pe:** periderm, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis.

Yaprak: Yaprak bifasiyaldir. Kütikula üst yüzeyde kalın, alt yüzeyde incedir. Epiderma kare - dikdörtgen, çeperleri çok ince hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması 2 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 2 - 4 sıralı ve aralarındaki boşlukları az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 6 sıralı ksilem ve 6 - 11 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 2 - 4 sıralı, floemin altında 2 - 5 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.99).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst ve alt yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.100).



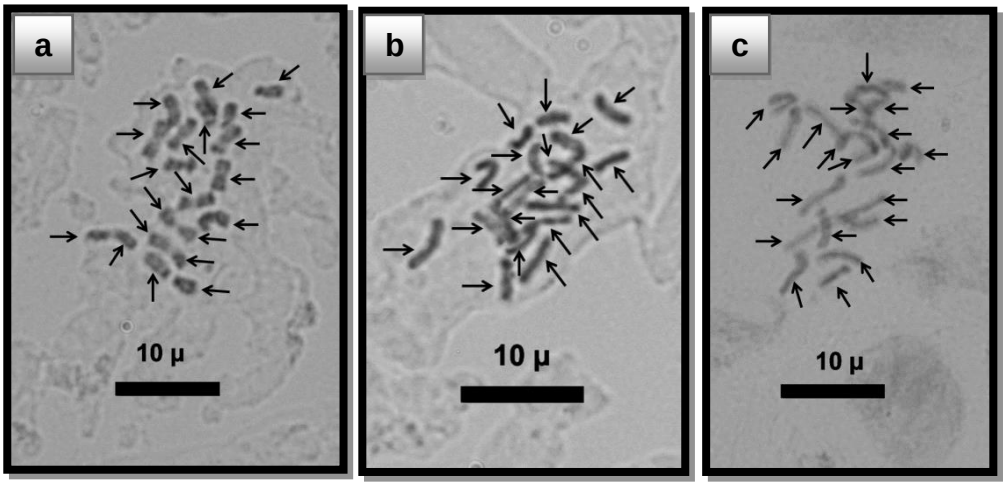
Şekil 1.99. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1106) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.100. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1106) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.6.4. Sitogenetik

H. nummularium subsp. *nummularium* taksonunda kromozom sayısı 2n=20 olarak bulunmuştur (Şekil 1.101). Yapılan literatür çalışmalarında türe ait kromozom sayısı n=10 olarak bulunmuştur. Bulunan sonucun literatür çalışmalarıyla uygunluk gösterdiği görülmüş ve türün diploid olduğuna karar verilmiştir [87, 94, 116, 122-125].



Şekil 1.101. *H. nummularium* subsp. *nummularium* (*EBY* 1274) taksonuna ait metafaz hücreleri (2n=20).

3.4.6.5. Tartışma

H. nummularium türünün subsp. *nummularium* ve subsp. *tomentosum* alttürleri Türkiye Florası ve diğer çevre ülke floralarında verilen anahtarlarda net bir şekilde ayrılmamakta, verilen karakter aralıkları birbiri içerisine girmektedir. Çok sayıda örneğin incelenmesi sonucunda bu iki alttürün ayrımında kullanılabilecek karakterlerin listesi Çizelge 1.20'de verilmiştir.



Şekil 1.102. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un (*EBY* 1257) genel görünüşü ve çiçekleri.



Şekil 1.103. *H. nummularium* subsp. *nummularium*'un yetişme yeri (*EBY* 1257, *Quercus* spp. - *Cedrus libani* orman açıkları).

Çizelge 1.20. *H. nummularium* subsp. *nummularium* ve subsp. *tomentosum* taksonlarının morfolojik karakterler bakımından karşılaştırılması.

Karakterler	***H. nummularium*** **subsp. *nummularium***	***H. nummularium*** **subsp. *tomentosum***
gövde tüyü	kısa yıldızsı hav tüylü	tüysüzden uzun çatalsı, yıldızsı piloz tüylü
çiçek durumunun bir dalındaki çiçek sayısı	2-8 çiçekli	2-12 çiçekli
petal boyu	8,0-11,0 mm	11,0-18,0 mm
petal eni	7,0-9,5 mm	10,0-11,0 mm
kapsül boyu	4,75-6,0 mm	5,0-8,0 mm
kapsül eni	3,0-3,5 mm	3,5-6,5 mm
yaprak eni	0,75-4,5 mm	2,0-10,0 mm
iç kaliks dış yüzeyi tüy durumu	yalnız iki damarda hispid tüylü	bütün damarlarda hispid tüylü



Şekil 1.104. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un yetişme yeri (*EBY* 1127, taşlık - kayalık yamaçlar).



Şekil 1.105. *H. nummularium* subsp. *nummularium'*un yetişme yeri (*EBY* 1095, *Pinus nigra* ormanı).

Çizelge 1.20'de verilen karakterlerdeki farklılıkların yanı sıra alttürlerin habitusuna bakıldığında subsp. *nummularium*'un gövdesi narin yapılı, yaprak ve çiçek boyutları daha küçük iken subsp. *tomentosum*'un gövdesi tabanda odunsu, yaprak ve çiçekleri daha büyüktür. Yetişme yükseklikleri incelendiğinde subsp. *nummularium* 1000 - 2000 m, subsp. *tomentosum* 20 - 2600 m arasında bulunmaktadır. Subsp. *nummularium* deniz seviyesine kadar inmemekle beraber 2000 m'nin üzerinde genellikle yetişmediği ve tolerans aralığının daha dar olduğu görülmektedir.

3.4.7. *H. nummularium* (L.) Mill.

subsp. ***tomentosum*** (Scop.) Schinz & Thell. in Hegi, Ill. Fl. Mittel - Eur. 5 (1): 567 (1925).

Syn. *Cistus tomentosus* Scop., Annus Hist. - Nat. 2: 53; Fl. Carn. ed. 2, 1: 376 (1769); *H. tomentosum* (Scop.) Spreng., Syst. Veg. 2: 592 (1825); *H. vulgare* var. *grandiflorum* sensu Boiss., Fl. Or. 1: 446 (1867).

Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** tabanda odunsu, yükselici dik, dallanmış, 15,0 - 35,0 cm boyunda, tüysüz - uzun çatalsı, yıldızsı piloz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, oblong - eliptik, 5,5 - 28,0 X 2,0 - 10,0 mm, pinnat damarlanmış, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi yayık kısa yıldızsı beyazımsı tüylü, üst yüzeyi yatık uzun basit, çatalsı hirsut tüylü, ± seyrek kısa yıldızsı tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 6,0 mm; **stipulalar** eliptik - lanseolat, obtus - akut, sapsız, 3,0 - 6,0 X 0,5 - 1,25 mm; **çiçek durumu** rasem, nadiren panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 2 - 12; **brakteler** stipulasız, eliptik - lanseolat, 2,0 - 9,0 X 0,5 - 2,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 5,0 - 6,0 mm, meyveli dönemde aşağı doğru sarkık, 8,0 - 12,0 mm, eklemli değil; **petaller** sarı, iç kaliksi geçer, 11,0 - 18,0 X 10,0 - 11,0 mm, geniş obovat; **iç sepaller** ovat, obtus, zarsı, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi yayık basit, çatalsı hirsut tüylü, ± yoğun kısa yıldızsı tüylü, zarsı kenar 1,5 mm, 4 tane belirgin ve kahverengi - yeşil damarlı, kapsülü geçer, çiçeklenme döneminde 5,0 - 9,5 X 3,5 - 5,0 mm, meyveli dönemde 5,0 - 11,5 X 4,0 - 7,0 mm; **dış sepaller** eliptik - lanseolat, obtus, otsu, iç yüzeyi tüysüz, ± basit, çatalsı tüylü, dış yüzeyi uzun basit, çatalsı hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 2,5 - 3,0 X 1,0 mm, meyveli dönemde 2,0 - 4,5 X 0,75 - 1,5 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 3,5 - 4,0 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 3,5 - 4,5 mm, meyveli dönemde 4,0 - 4,5 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 5,0 - 8,0 X 3,5 - 6,5 mm, yayık kısa yıldızsı tüylü, uçta daha uzun ve yoğun basit, çatalsı tüylü, 10 - 21 tohumlu; **tohum** yüzeyi ± yoğun verrukat, 1,5 - 2,0 X 1,0 - 1,6 mm, kahverengi, ovat, romboid.

Çiçeklenme: Nisan - Ağustos.

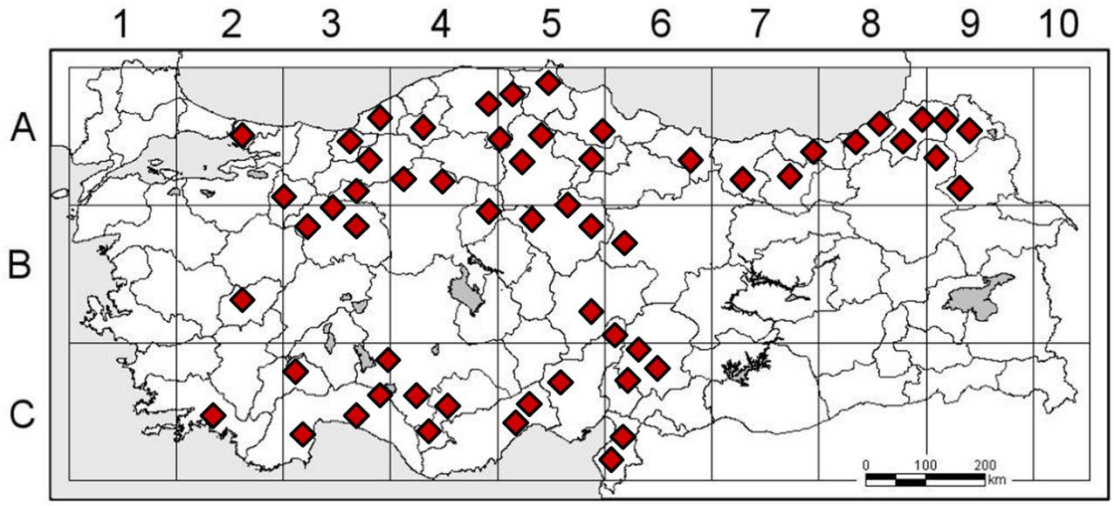
Habitat: *Pinus nigra, Pinus sylvestris* ormanı, *Quercus* spp. altı, step, yol kenarı, kireçli toprak, taşlık yamaçlar, 20 - 2600 m.



Şekil 1.106. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* tip örneği (sintip P)!

Türkiye Florası Kayıtları:

A5 Samsun: Mağmur Dağı, 400 m, *Tobey* 202! **A7 Giresun:** Tamdere, Balabandağları, 2100 m, *D*. 20473! **Gümüşhane:** Gümüşhane, 1100 m, *Stainton* 8382! **Trabzon:** Maçka, 650 m, *Balls* 1621! **A8 Çoruh:** Artvin, 1700 m, *D*. 29757! **Rize:** İkizdere, Cimil, 2100 m, *D*. 21010! **A9 Çoruh:** Kordevan Dağı, 2200 m, *D*. 30231! **B6 Sivas:** Kangal, 2000 m, *Stainton* 8475! **C5 İçel:** Bürücek, 1050 m, *Balls* 1321! **C6 Hatay:** Belen, Karlık Tepe,1000 m, *D*. 27085! **Niğde:** Ala Dağ, Emli gorge, 2000 m, *Parry* 235!



Şekil 1.107. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.

A2 İstanbul: Aydos, 02.06.1950, *Asuman Berk* 98 (HUB)! **A3 Ankara:** Çamlıdere, Çamkoru, karaçam ormanı, ca. 1300 m, 28.06.1978, *M. Aydoğdu* (ANK)! Nallıhan, Karacasu orman yolu, ca. 1300 - 1350 m, 17.07.1978, *Y. Akman* 9455 (ANK)! **Bolu:** Bolu Dağı, Hızar Deresi deposu, ca. 980 m, 25.06.1979, *Y. Akman & E. Yurdakul* 9955 (ANK)! **Düzce:** Sırtpınar, Cumayeri, N 40°53'21.1" E 030°56'22.5", yol kenarı, 385 m, 17.05.2009, *GA* 12272 (HEF)! Akçakoca, Doğancılar'dan Çiçekpınar Köyü'ne doğru 2 km beride, 41°04'26" N 31°09'39" E, çalılık, güney yamaç, 20 m, 10.05.2003, *Aslı Doğru Koca* 2223A (HUB)! **A4 Ankara:** Çubuk, Karagöl, sarıçam ormanı, 1700 m, 05.06.1974, *S. Erik* 619 (HUB)! Kızılcahamam, S. M. P. Gölü civarı, orman açıklığı, ca. 1600 m, 01.08.1989, *Ö. Eyüboğlu* 1120 (GAZI)! Beypazarı, Aladağ Vadisi, kalker anakaya, ca. 700 m, 26.05.1971, *Y. Akman* 8543 (ANK)! **Karabük:** Çorakçamlık kayı durağı üzeri, *Pinus brutia* topluluğu, ca. 500 m, 19.06.1984, *M. Demirörs* 1223 (ANK)! **Kastamonu:** Çorum yolu, Özboyu Mevkii, N 41°05'08" E 34°02'04", *Quercus* açıkları, 1046 m, 15.06.2013, *EBY* 1567b (HUB, HEF)! Tosya, Yenidoğan - Gökomuz köyleri arası, *Pinus nigra* ormanı,

ca. 1500 m, 13.06.1975, *M. Kılınç* 2029 (ANK)! Daday, Devrent, karaçam ormanı, ca. 800 m, 11.06.1979, *O. Ketenoğlu* 918 (ANK)! Tosya, Dedem Dağı, 1570 m, 16.07.1977, - 7089 (ANK)! **Kırıkkale:** Delice, Büyükavşar Köyü, Büyükhemit Mevkii, dere kenarı, meşe altı, ca. 1100 m, 16.06.1990, *C. Birden* 1065 (GAZI)! Delice, Büyükavşar Kasabası, Küçükhemit Mevkii, meşe açıklıkları, ca. 1100 m, 26.06.1991, *M. Yaman* 1009 (GAZI)! **Zonguldak:** Kel Tepe above Karabük, rocky limestone slopes facing North, 1950 m, 03.08.1962, *Coode & Davis* 38899 (HUB, K)! Karabük üstü, *Pinus brutia* ormanı, ca. 600 m, 21.05.1981, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 1111 (ANK)! **A5 Amasya:** Direkli Köyü, Kurşun Atacak Mevkii, step, ca. 900 m, 28.06.1987, *S. Peker* 1413 (GAZI)! **Çorum:** Bayat, Lapa Çayı serisi, Kurudağ Mevkii, S. temsil sahası, ca. 1800 m, 16.07.1976, *M. Kılınç* 6345 (ANK)! Osmancık, Ardıç Köyü'nün üzeri, *Pinus nigra* ormanı, ca. 1400 - 1500 m, 15.06.1975, *M. Kılınç* 2034 (ANK)! Kargı, Hacıhamza - Abdullah Yaylası arası, ca. 600 m, 16.05.1975, *M. Kılınç* 2033 (ANK)! Osmancık, Yeniköy civarı, ca. 1050 m, 17.05.1975, *M. Kılınç* 2032 (ANK)! Osmancık - Hacıhamza arası, Osmancık yolu üzeri, yamaçlar, ca. 450 - 500 m, 16.05.1975, *M. Kılınç* 2031 (ANK)! **Kastamonu:** Hanönü, Gerence Köyü yukarısı, 41°38'934" K 034°35'823" D, *Quercus pubescens* orman açıklığı, 552 m, 30.06.2010, *Z. Uğurlu & A. A. Dönmez* 17096 (HUB)! Tosya, Yukarı Dikmen - Kilkuyu Köyleri arası, *Pinus nigra* ormanı, ca. 1600 m, 12.06.1975, *M. Kılınç* 2035 (ANK)! Tosya, Dağçatağı Köyü, Çukurhan Mevkii, ca. 1600 m, 02.07.1976, *M. Kılınç* 6344 (ANK)! Tosya, Karaköy Köyü, Orta Yayla Mevkii, ca. 1000 - 1100 m, 13.05.1975, *M. Kılınç* 2030 (ANK)! Tosya, Devrez Çayı - Yukarı Dikmen Köyü arası, meşelikler, ca. 500 - 1200 m, 12.06.1975, *M. Kılınç* 2028 (ANK)! Tosya, Sekiler Köyü, Seki Deresi, Gavur'un çiftliğinin altı, Tilki Pınarı Mevkii, temsil sahası, ca. 1400 - 1600 m, 18.06.1975, *M. Kılınç* 2038 (ANK)! Tosya, Ortalıca Köyü, Belen Mahallesi üzerindeki meşelikler, ca. 800 - 1000 m, 14.05.1975, *M. Kılınç* 2036 (ANK)! **Samsun:** Ladik, Değirmen Mevkii, doğu vadi yamaç, c. 900 m, 21.08.1978, *Ş. Yıldırımlı* 1194 (HUB)! **Sinop:** Ayancık, Çangal Geçidi, anayoldan Akgöl'e 3 km, 41°52'549" K 034°36'065" D, 1186 m, 04.07.2009, *Z. Uğurlu & A. A. Dönmez* 15636 (HUB)! Tıngıroğlu - Tangal arası, N 41°47'12" E 35°00'15", geniş yapraklı orman açıkları, 296 m, 16.06.2013, *EBY* 1573 (HUB, HEF)! **Yozgat:** Çekerek, Özükavak - Fakıdağı arası, *Quercus* b. b., ca. 1250 m, 28.06.1979, *R. İlarslan* 407 (ANK)! **A6 Ordu:** Mesudiye, Yeşilçit Köyü, Üdlüce Yaylası, Güllükkaya Mevkii, *Pinus sylvestris* ormanı, 11.07.1974, *M. Kılınç* - (ANK)! **A7 Giresun:** Alucra, N 40°19'21" E 38°45'14", *Quercus* açıkları, ~ 1550 m, 18.06.2013, *EBY* 1583 (HUB, HEF)! Balabandağları, above Tamdere, 2100 m, 06.08.1952, *Davis* 20473, *Dodds*

& Çetik (K)! **Gümüşhane:** Zigana Dağı, 12.07.1934, *Balls & Gourlay* 1684 (ANK, K)! Edge of wheat fields, 1100 m, 10.05.1960, *Coll. & Stainton.* 8382 (K)! **Rize:** İkizdere, Yetimhoca (Cimil), slopes, 2100 m, 27.08.1952, *D.* 21010 *& Dodds* (K)! **Trabzon:** Maçka (Djevizlik), S. from Trebizond, 3000 ft, 10.07.1934, *Balls* 1621 *& Gourlay* (K)! **A8 Artvin:** Ardanuç, Vakset Mevkii, *Quercus petraea* altında, ca. 790 m, 05.06.1978, *A. Düzenli* 1066 (ANK)! Murgul - Damarköyü, Alaca (Tiryal) Dağ, güney yamaç, Kartla Yaylası, Kadıser Mevkii, subalpinik step, ca. 2500 m, 19.07.1977, *A. Düzenli* 1066 (ANK)! **Rize:** İkizdere, Cimil, Başköy çevresi, İncun Mevkii, çayırlık, 2200 - 2600 m, 23.08.1985, *M. Vural & A. Güner* 6924 (HUB)! Çamlıhemşin, Çat - Elevit arası, sulak çayırlar ve *Picea orientalis* ormanları, granit anakaya, 1200 - 1500 m, 24.06.1980, *A. Güner* 2452 (HUB)! Çamlıhemşin, Ortayayla - Hisarcık köyleri arası, alpinik çayırlıklar, granit arazi, 1600 - 2000 m, 06.07.1981, *A. Güner* 3985 (HUB)! Çamlıhemşin, Hisarcık Köyü, Ortasırt Yaylası - Lamlı Mevkii arası, yüksek dağ çayırlıkları, granit arazi, 2200 - 2400 m, 20.08.1981, *A. Güner* 4210 (HUB, ANK)! İkizdere, Çamlık - Sirikaya Köyleri arası, yol kenarı, 1650 m, 19.07.1984, *A. Güner* 5707 *& M. Vural* (GAZI)! **A9 Ardahan:** Kısır Dağları'nın güney eteklerinden Köroğlu Tepesi'ne, 17.07.1981, *N. Demirkuş* 1199a-b (HUB)! **Artvin:** Yusufeli'ne 20 km kala, Yokuşlu Mevkii, N 40°40'55" E 41°21'28", *Quercus* açıkları, 1245 m, 19.06.2013, *EBY* 1601 (HUB, HEF)! Şavşat, Sahara, Donduruk Döğen Mevkii, alpinik çayırlık, 2040 m, 29.07.2004, *H. Altınözlü* 4253 (HUB)! Çoruh, Artvin üzerindeki dağlarda, 19.06.1957, *Davis* 29757 (ANK, K)! **Çoruh:** Kordevam Dağı kenarı, Kültür Yaylası, ca. 2200 m, 28.06.1957, *Davis* 30231 (ANK)! **Erzurum:** Olur, yangın kulesinden Olur'a Üsterman yolu boyunca, 1700 - 2500 m, 31.07.1984, *Demirkuş* 2267 (HUB)! **Kars:** Sarıkamış, Karakurt, anayol ile Şadıvan köyleri arası, 1700 m, 18.06.1980, *O. Güneş* 1693 (HUB)! Sarıkamış'tan Karakurt'a 1 km, Çamaşırdere Mevkii, sarıçam ormanı, 2000 m, 12.07.1979, *O. Güneş* 1317 (HUB)! Sarıkamış - Mescitli Köyü arası, sarıçam ormanı, 1800 - 2300 m, 10.08.1981, *O. Güneş* 2046 (HUB)! **B2 Uşak:** Uşak, 31.05.1964, *Regel* 14845 (EGE)! **B3 Bilecik:** Bozhüyük, Bilecik - Bursa yol ayrımı, güneye bakan yamaçlar, seyrek meşe korusu, ca. 740 m, 07.06.1975, *R. Çetik* 3531 (ANK)! **Eskişehir:** Eskişehir yolu, Beylikova yol ayrımı, step, ~ 900 m, 12.04.2013, *EBY* 1404 (HUB, HEF)! Kütahya yolu, Yukarı Akçayır - Aşağı Kartal arası, 39°43'30" K 30°20'5" D, kireçli toprak, 910 m, 12.04.2013, *EBY* 1412 (HUB, HEF)! Türkmen Dağı, Bayat, çayır, ca. 1400 m, 17.061976, *T. Ekim* 2151 (ANK)! Sündiken Dağı, Kuşbaşlı Dere, ca. 350 m, 18.05.1971, *T. Ekim* 377 (ANK)! **B5 Kayseri:** İmamkullu, N 38°15'27.1" E 35°57'03.2", 1500 - 1600 m, 10.06.2012, *EBY* 1212 (HUB, HEF)! **Yozgat:** Milli park,

Pinus nigra altı, ca. 1500 m, 26.06.1979, *H. Birand* 105 (ANK)! **B6 Adana:** Arslantaş Köyü, Kurubel Yaylası, 1900 - 2000 m, 10.06.2012, *EBY* 1221 (HUB, HEF)! Arslantaş - Ayvat Köyü arası, taşlık yamaçlar, ~ 2000 m, 13.07.2012, *EBY* 1325, 1326, 1327 (HUB, HEF)! **Kahramanmaraş:** Göksun, Saraycık Köyü doğusu, *Quercus* çalılığı, 1300 m, 13.06.1978, *B. Yıldız* 2099 (HUB)! Göksun, Saylan - Ahmetçik köyleri arası, *Quercus* açıklığı, 1500 m, 17.06.1981, *B. Yıldız* 2928 (HUB)! Göksun, Ahmetli Köyü, N 38°2'24" E 36°38'10", meşe açıkları, ~ 1344 m, 30.05.2013, *EBY* 1558 (HUB, HEF)! **Sivas:** Şarkışla, Beyyurdu Köyü, Şahinkaya, ana kaya kalker, ca. 1900 m, 19.07.1979, *T. Ekim & A. Düzenli* 5145 (EGE)! Şarkışla, Cehennem river, K 39°33'49" D 36°09'22", dry river bad, under *Pinus sylvestris* forest, 1600 - 1900 m, 27.06.2009, *B. Özüdoğru* 2339; 28.06.2009, *B. Özüdoğru* 2406 (HUB)! **Yozgat:** Akdağmadeni, Belcik - Akpınar Beleni, Fındıklı Dere'nin 1 km NW'sı, *Pinus sylvestris* altı, ca. 1500 - 1600 m, 20.07.1980, *T. Ekim* 5350 (ANK)! **C2 Burdur:** Ağlasun, Sagalossus harabeleri yolu, 1350 m, 30.05.1997, *NA* 2901 (GAZI)! **Muğla:** Fethiye, Yayla Çamköy, *Pinus nigra* orman açıkları, 1200 m, 18.06.2011, *GA* 14354 (HUB, HEF)! **C3 Antalya:** Side yakını, 06.06.1970, *A. Pamukçuoğlu & Quezel* (HUB)! Kemer, Tahtalıdağ, Yaylakuzdere - Peynirlik - Kızılalan arası, kalkerli kayalık, 800 - 1600 m, 04.05.1979, *A. Güner & H. Peşmen* 4640 (HUB, GAZI)! Kemer, Beycik - Daz arası, *Cedrus libani* orm. ve alpinik step, 1000 - 2200 m, 06.06.1979, *A. Güner & H. Peşmen* 4315 (HUB, GAZI)! **Konya:** Beyşehir, Hüyük, Kıreli - Feke arası, Boztepe etekleri, Kıreli'ye 3 km kala, kayalık alanlar, 1210 m, 30.05.1998, *H. Altınözlü* 2391B (HUB)! Beyşehir, Üzümlü, baraj göleti, *Quercus* altları ve açıklıkları, 1250 m, 30.05.1998, *H. Altınözlü* 2333 (HUB)! **C4 Antalya:** Alanya - Taşkent yolu, Cırlasun - Çayarası arası, kireçli taşlı yamaçlar, 1300 m, 24.06.2011, *EBY* 1102 (HUB, HEF)! **Konya:** Cırlasun, yamaçlar, ~ 1250 m, 02.07.2012, *EBY* 1279, 1280, 1281, 1282 (HUB, HEF)! Hadim, Aladağ yolu, Bademli Köyü'ne gelmeden, yamaç, 850 m, 14.05.1984, *S. Erik* 3658 (HUB)! Bucakkışla, Çevlik Dağı, kuzey yamaç, ca. 600 m, 30.05.1978, *M. Vural* 860 (GAZI)! Taşkent - Alanya yolu, Çamiçi'ni geçince yolun sağ tarafındaki çeşmenin etrafı, N 36°46'30.1" E 032°27'07.3", *Pinus nigra* altı taşlı yamaçlar, 1326 m, 24.06.2011, *EBY* 1097, 1098 (HUB, HEF)! Ermenek, Kazancı Kasabası civarı, 650 - 850 m, 12.04.1984, *H. Sümbül* 2863 (HUB)! 21.06.1984, *H. Sümbül* 3011 (HUB)! Ermenek, Ezvendi - Mihaller arası, *Pinus brutia* ormanı, ca. 1050 m, 28.05.1978, *M. Vural* 505 (ANK)! **Mersin:** Yeniköy, Kızıldere, 12.06.1976, *Y. Akman & Quezel* 6246 (ANK)! **C5 Adana:** Gülek, Ziyaret, Kuyucak, taşlı yamaçlar, 1400 - 1500 m, 09.07.2011, *EBY* 1119 (HUB, HEF)! Gülek Kalesi, taşlı yamaçlar, 1400 - 1500 m, 03.08.2012, *EBY* 1339, 1340, 1341, 1342

(HUB, HEF)! Karsantı, Meydan Bölgesi, *A. cilicica* topluluğu, kalker, ca. 1130 m, 28.05.1973, *E. Yurdakulol* 10072 (ANK)! Adana'dan 94 km sonra Gülek Boğazı'nın altı, ca. 820 m, 29.05.1956, *H. Birand* 121 (ANK)! Adana - Karsantı, Pos ormanları, Meydan Bölgesi, Kara Küre Gediği Mevkii, *Quercus* topluluğu, anakaya kumtaşı, ca. 1180 m, 12.07.1974, *E. Yurdakulol* 1077 (ANK)! **İçel:** Burujik, Cilician Taurus, 3600 ft, 08.06.1934, *Balls* 1321 *& Gourlay* (K)! **Mersin:** Sebil'e 20 km kala, ağaçlandırma alanı, ~ 1200 m, 03.08.2012, *EBY* 1336 (HUB, HEF)! Köşealanı, *Quercus coccifera* makisi, 930 m, 23.05.1972, *T. Uslu* 1442 (ANK)! **C6 Hatay:** Belen, Soğukoluk yukarısı, Karlıktepe, ca. 1000 m, 24.04.1957, *Davis* 27085 (ANK, K)! İskenderun, Radar yolu, Amanos Dağları, ca. 1000 m, 18.05.1968, *Hub. - Mor. & Y. Akman* 7337 (ANK)! Köstelli orman içi, Amanos Dağları, ca. 1400 m, 26.05.1966, *Y. Akman* 229 (ANK)! İskenderun, Yonsul, Amanos Dağları, *Quercus cerris* ormanı, ca. 1380 m, 14.06.1967, *Y. Akman* 229 (ANK)! Musa Dağı etekleri, Batı Ayaz Köyü - Erikli Köyü arası, 5. km, K 36°09'10" D 36°00'20", 218 m, 07.05.2011, *GZ* 637 (HUB)! **Kahramanmaraş:** Göksun, Höbek Dağı, kalkerli güney yamaç, 1200 m, 15.05.1978, *B. Yıldız* 1793 (HUB)! Ahır Dağı, Ulucak Tepe, Bakacak sırtları, meşe açıklıkları, 1200 - 1500 m, 21.05.1992, *Z. Aytaç* 4589 *& H. Duman* (GAZI)! Andırın, 1000 m, --.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 1167 (K)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Alpler, Kafkasya.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542-547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora D'Italia, 2: 125-130, Pignatti, S., 1982; Flora Europaea, 2: 286-291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V.H., 1968; Illustrierte Flora von Mittel Europa, Band 5, Teil 1: 561 - 579, Hegi, G., 1925; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30 (1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Reipublicae Popularis Romanicae, 3: 511 - 524, Răvărut, M., 1955; Flora of the U.S.S.R., 15: 248 - 260, Shishkin, B. K., 1949; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

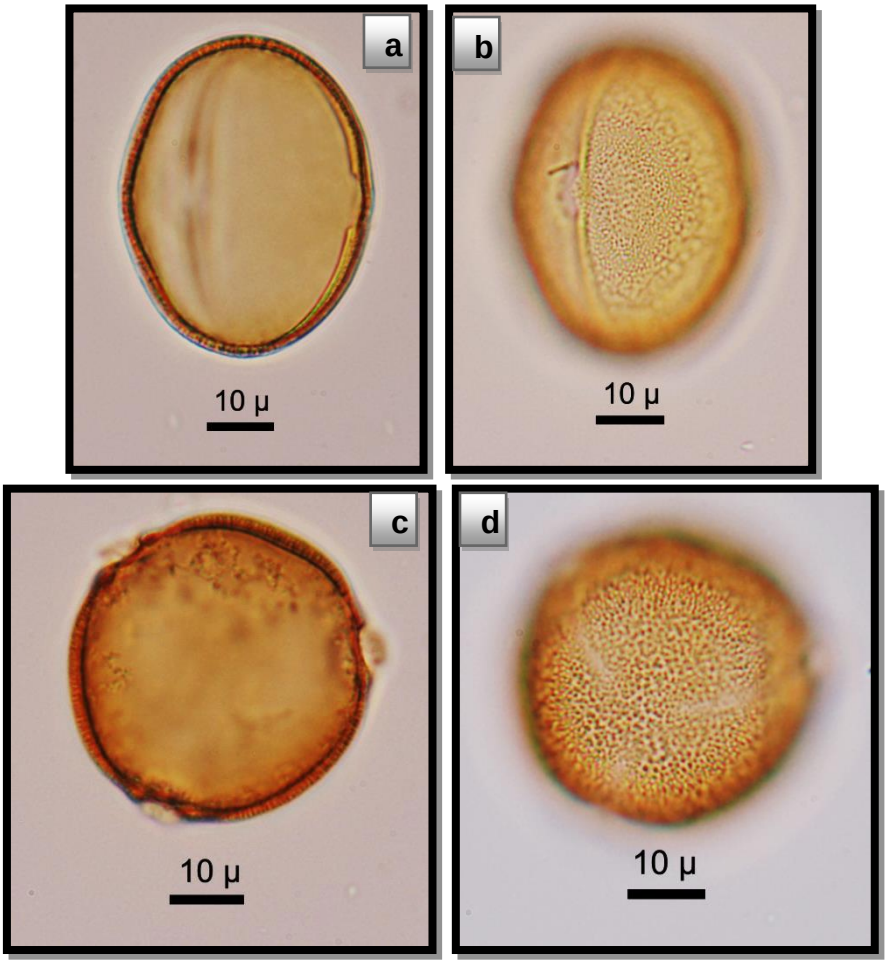
3.4.7.1. Polen

H. nummularium subsp. *tomentosum*'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat (P / E = 1,37). Polar eksen 44,00 - 55,00 µm (± 2,71), ekvatoral eksen 32,00 - 40,00 µm (± 2,08). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 34,00 - 41,00 µm (± 1,89) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 13,00 µm (± 1,83). Porlar arasındaki uzaklık ise 27,00 - 33,00 µm (± 1,49) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 37,00 - 48,00 µm (± 2,67), Clt 1,50 - 3,00 µm (± 0,44). Porlar lolongat (Plg / Plt = 1,55), Plg 5,00 - 11,00 µm (± 1,50), Plt 4,00 - 6,00 µm (± 0,60). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

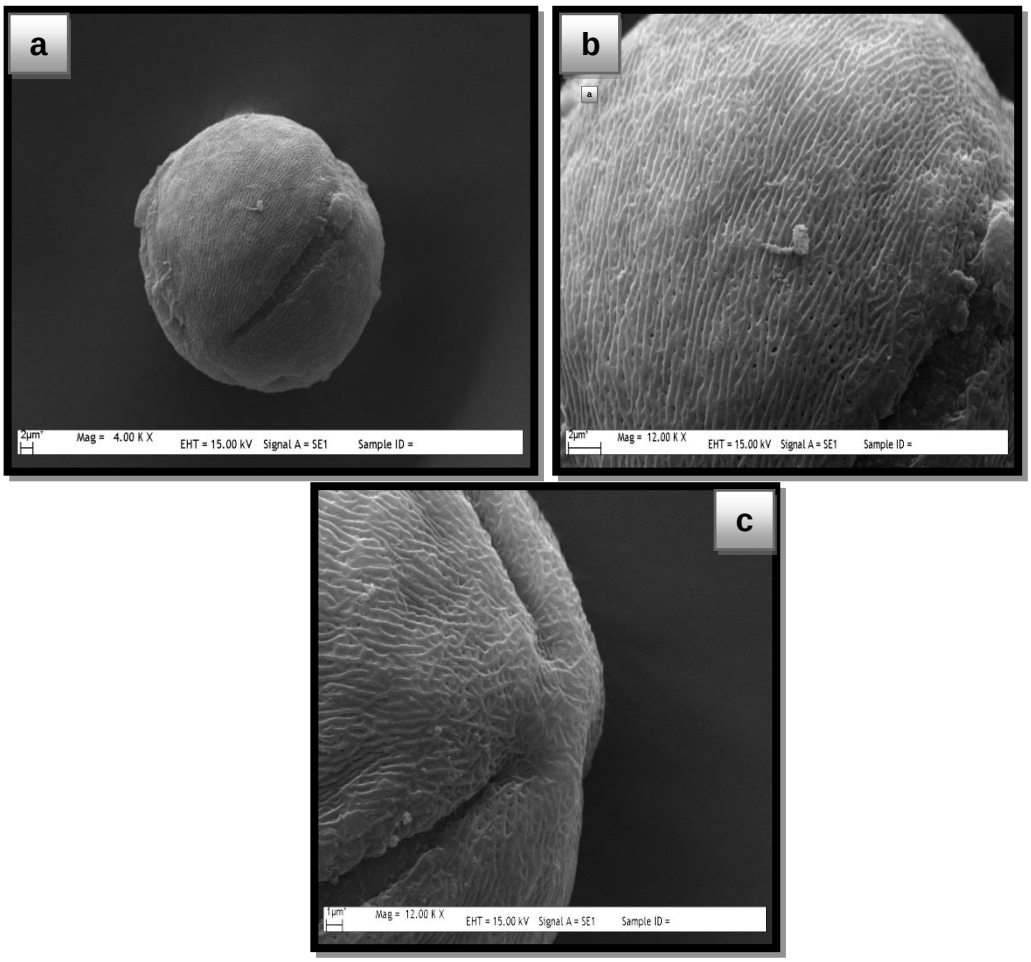
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 3,00 µm (± 0,21) arasında değişmektedir (Çizelge 1.21). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.108), SEM'de ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.109).

Çizelge 1.21. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* polen ölçüm değerleri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	32,00 µm	40,00 µm	36,06 µm	± 2,08
P	50	44,00 µm	55,00 µm	49,46 µm	± 2,71
Clg	50	37,00 µm	48,00 µm	42,84 µm	± 2,67
Clt	50	1,50 µm	3,00 µm	2,33 µm	± 0,44
Plg	50	5,00 µm	11,00 µm	7,70 µm	± 1,50
Plt	50	4,00 µm	6,00 µm	4,96 µm	± 0,60
Amb	50	34,00 µm	41,00 µm	37,62 µm	± 1,89
Apocol	50	5,00 µm	13,00 µm	9,36 µm	± 1,83
Apopor	50	27,00 µm	33,00 µm	29,94 µm	± 1,49
Ekzin	50	1,50 µm	3,00 µm	2,01 µm	± 0,21



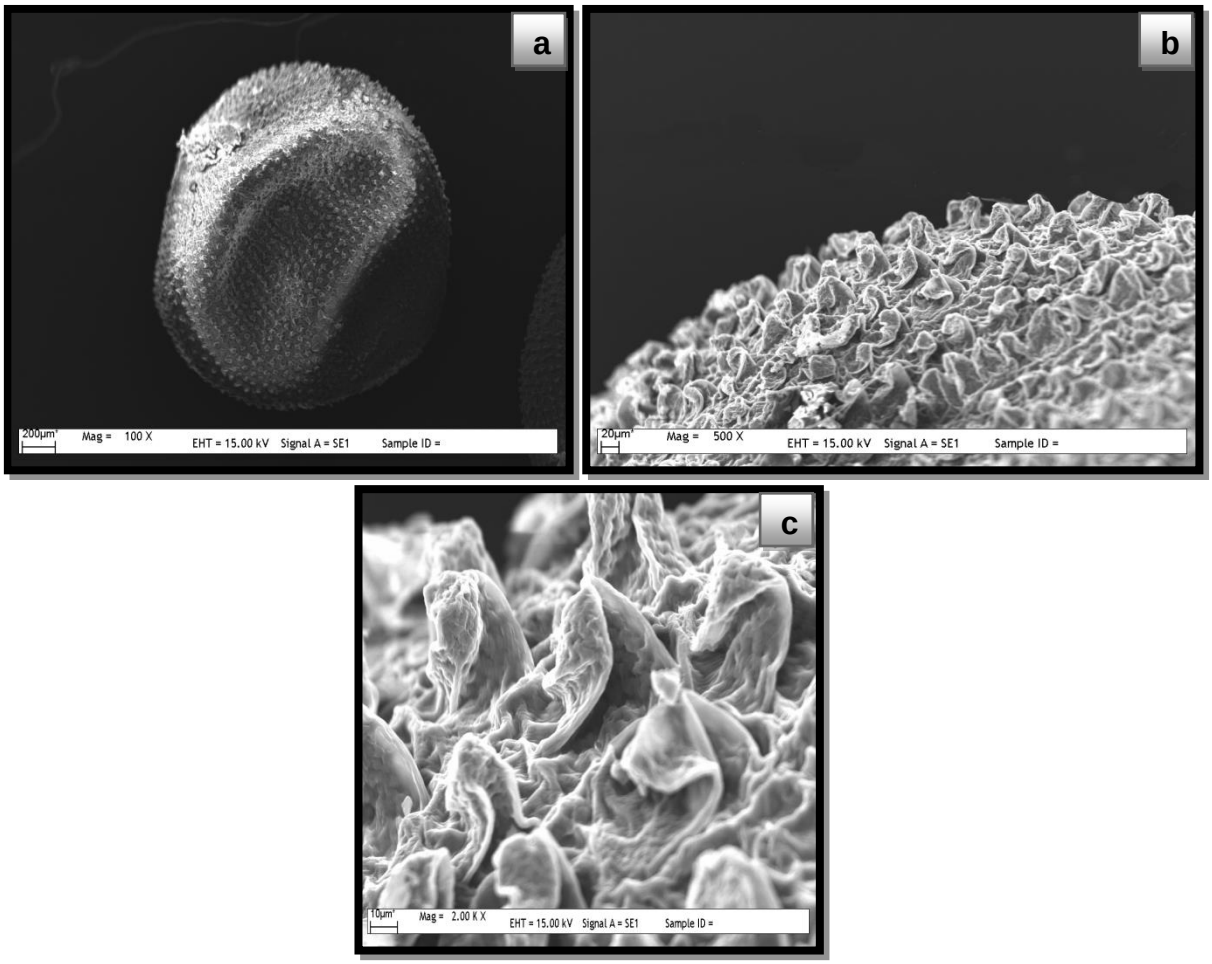
Şekil 1.108. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1102) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).



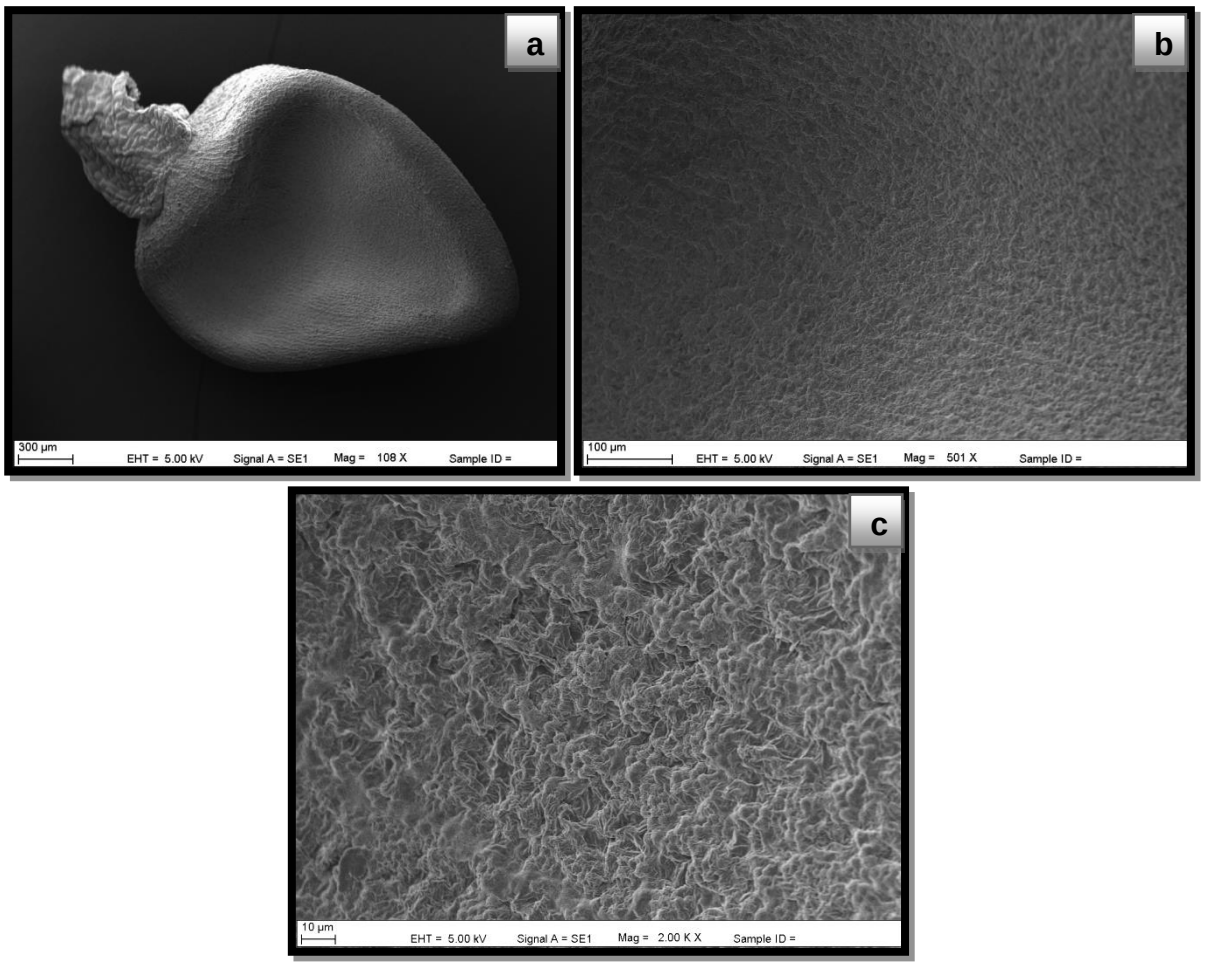
Şekil 1.109. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1102) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.7.2. Tohum

H. nummularium subsp. *tomentosum* taksonuna ait tohumlar kahverengi, ovat, romboid, 1,5 - 2,0 X 1,0 - 1,6 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda ± yoğun verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli) ornamentasyon gösterir. Hilum çıkıntılıdır (Şekil 1.110).



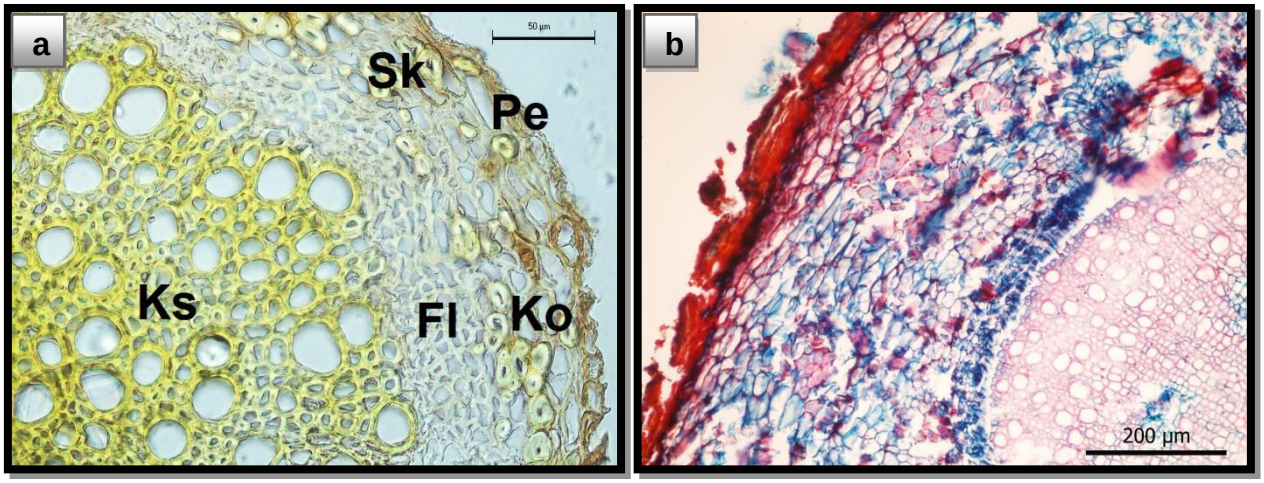
Şekil 1.110. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1097) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu, **d.** Hilum görünümü.



Şekil 1.111. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1558) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

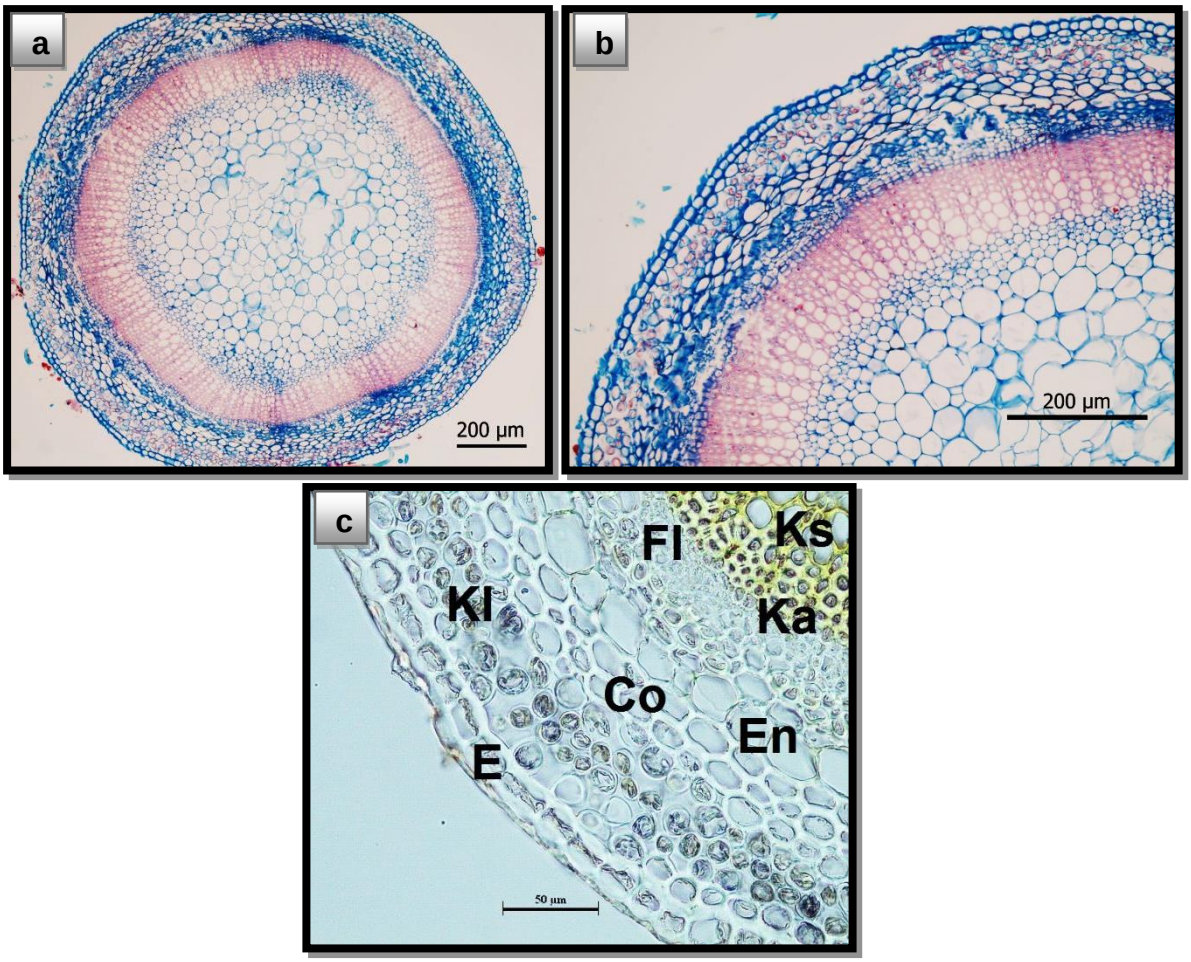
3.4.7.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.112).



Şekil 1.112. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1102) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

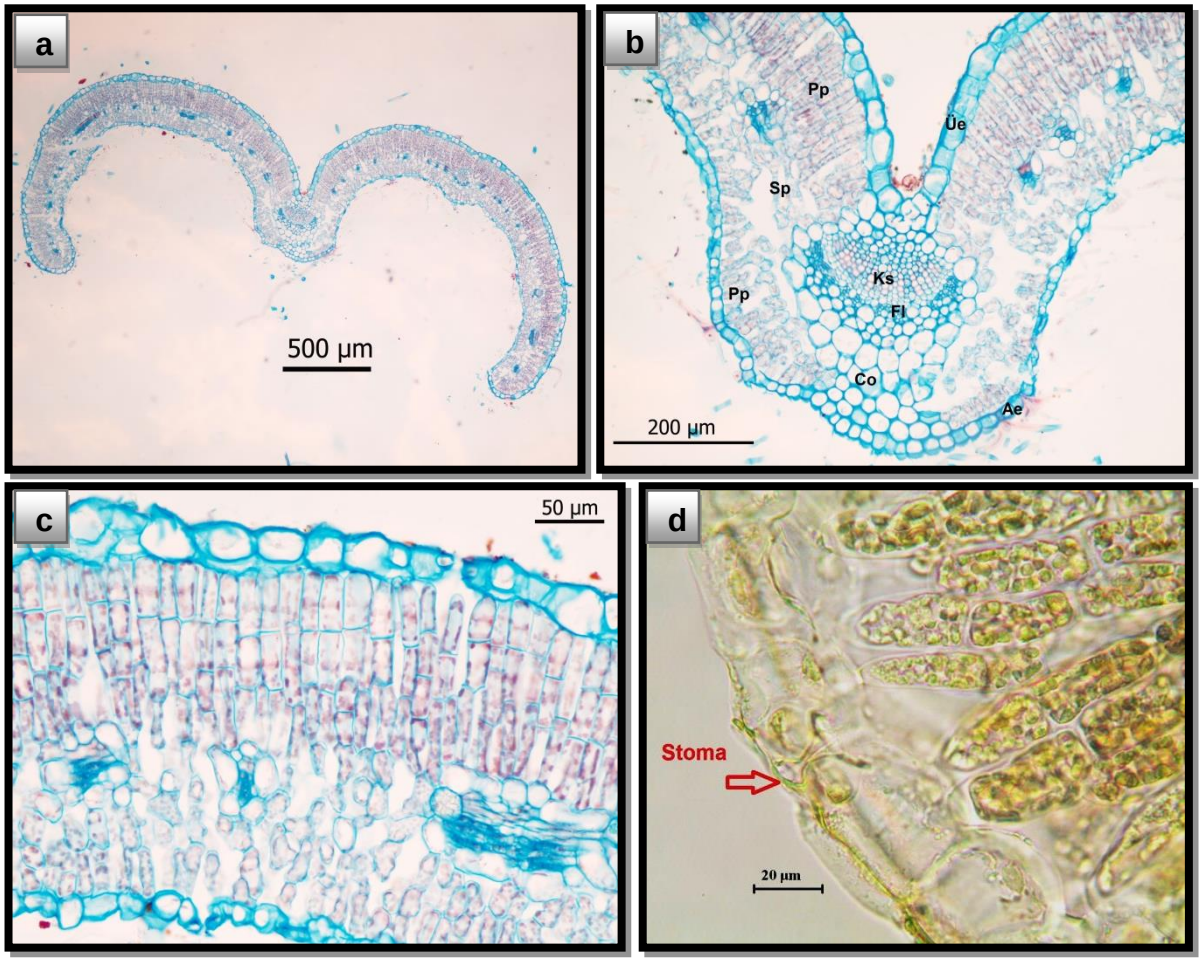
Gövde: *H. nummularium* subsp. *tomentosum* gövdesi çatalsı - yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 3 - 4 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 5 - 6 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 5 - 10 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.113).



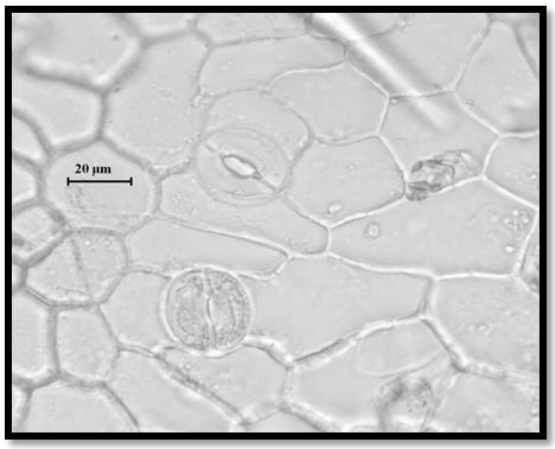
Şekil 1.113. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1102) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **En:** endodermis, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma kare hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 3 sıralı, altta 2 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur ve üsttekiler alttaki hücrelere oranla daha uzundur. Sünger parankiması 4 - 5 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça fazla yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 6 sıralı ksilem ve 3 - 6 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 4 - 5 sıralı, floemin altında 3 - 6 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.114).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Alt yüzeyde yıldızsı, üst yüzeyde basit - çatalsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.115).



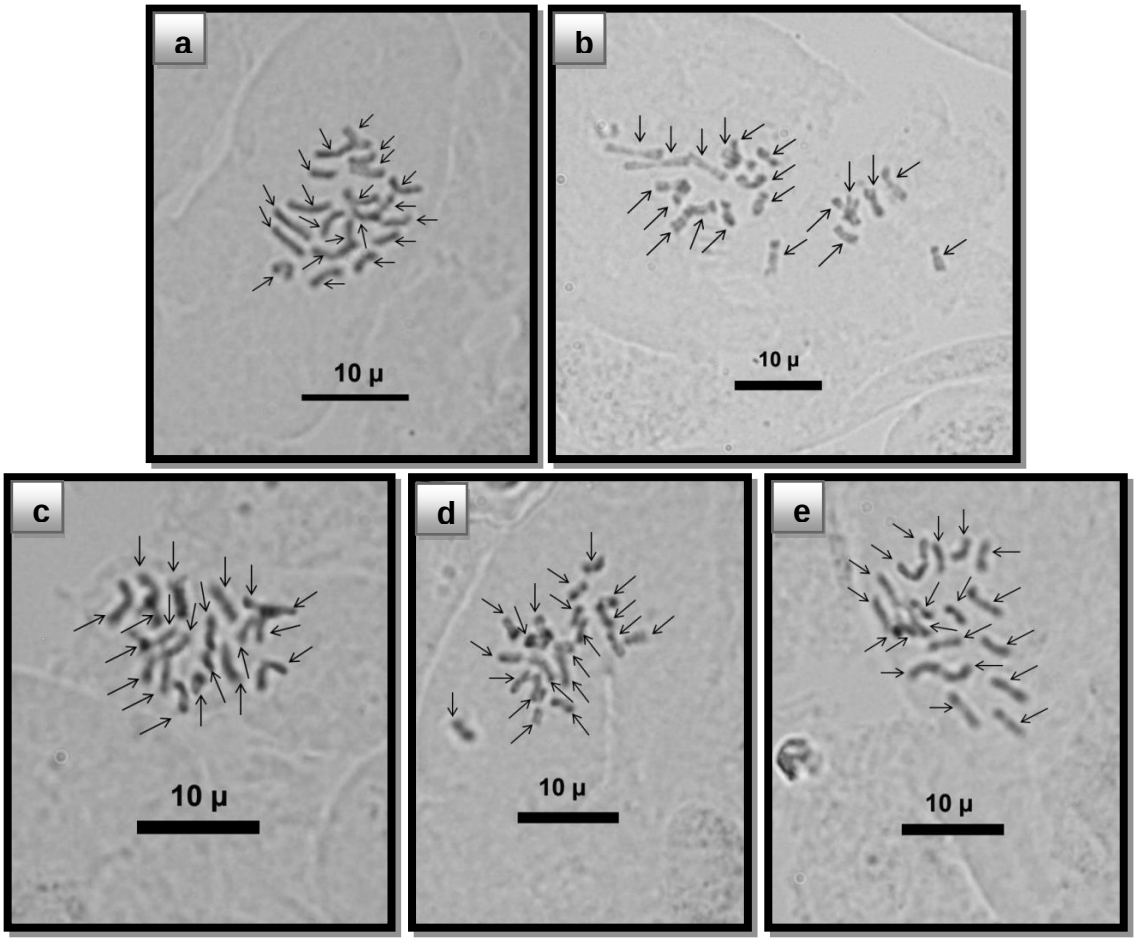
Şekil 1.114. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1102) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından lamina görünümü (İkili boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



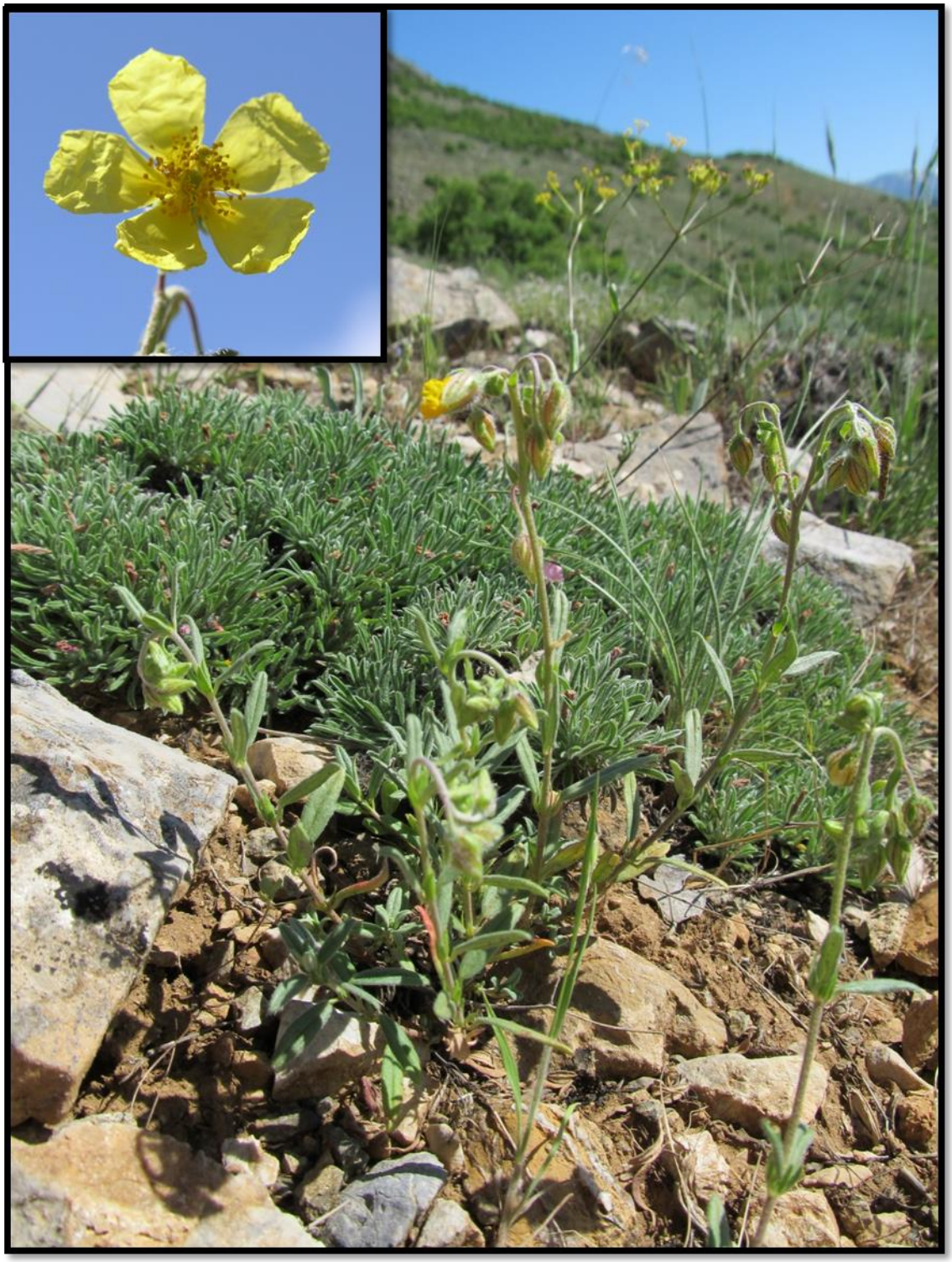
Şekil 1.115. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1102) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.7.4. Sitogenetik

H. nummularium subsp. *tomentosum* taksonuna ait kromozom sayısı 2n=20 olarak bulunmuş ve diploid olduğuna karar verilmiştir (Şekil 1.116).



Şekil 1.116. *H. nummularium* subsp. *tomentosum* (*EBY* 1097) taksonuna ait metafaz hücreleri (2n=20)



Şekil 1.117. *H. nummularium* subsp. *tomentosum*'un (*EBY* 1212) genel görünüşü ve çiçekleri.



Şekil 1.118. *H. nummularium* subsp. *tomentosum'*un yetişme yeri
(*EBY* 1212, taşlık yamaçlar)

3.4.7.5. Tartışma

Türkiye Bitkileri Listesi [2]'ne göre *H. tomentosum* epitetiyle tür seviyesine yükseltilmiş olan bu takson, çalışmamız sonucuna göre *H. nummularium* subsp. *tomentosum* olarak değerlendirilmiştir.

H. nummularium subsp. *tomentosum* ve subsp. *nummularium Helianthemum* türleri arasında birbirine morfolojik yönden çok benzeyen ve ilk bakışta ayırt edilmesi zor olan iki taksondur. Bu taksonların morfolojik karakterler yönünden karşılaştırılması Çizelge 1.20'de verilmiştir.



Şekil 1.119. *H. nummularium* subsp. *tomentosum*'un yetişme yeri (*EBY* 1558, *Quercus* spp. açıklıkları)

H. nummularium subsp. *tomentosum* gövdesinin yıldızsı piloz tüylü olması, çiçek durumundaki çiçek sayısının daha fazla olması (2 - 12 çiçekli), petal boyutlarının daha büyük olması (11,0 - 18,0 X 10,0 - 11,0 mm), kapsül boyutlarının daha büyük olması (5,0 - 8,0 X 3,5 - 6,5 mm), yaprakların daha geniş olması (2,0 - 10,0 mm) ve iç kaliksin tüm damarlarda hispid tüylü olmasıyla *H. nummularium* subsp. *nummularium*'dan kolaylıkla ayırt edilebilir.

Bu iki taksonun palinolojik veriler açısından ise birbirine yakın olduğu görülmüştür. Her ikisinde de yüzey ornamentasyonu ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforattır. Polen şekli prolat, porlar lolongattır.

Yayılış aralığı incelendiğinde subsp. *tomentosum* alttürünün deniz seviyesinden başlayarak 2600 m'ye kadar geniş bir alanda bulunduğu ve tolerans aralığının daha geniş olduğu gözlenmiştir.

3.4.8. *H. nummularium* (L.) Mill.

subsp. ***ovatum*** (Viv.) Schinz & Thell. in Hegi, III. Fl. Mittel - Eur. 5 (1): 568 (1925).

Syn. *Cistus ovatus* Viv., in Ann. Bot. 1 (2): 174 (1804); *H. vulgare* var. *virescens* Boiss., Fl. Or. 1: 446 (1867); *H. ovatum* subsp. *hirsutum* (Thuill.) Hayek, Prodr. Fl. Balc. 1: 494 (1925); *H. ovatum* subsp. *grandiflorum* sensu Bornm., in Feddes Rep. Beih. 89 (1): 86 (1936).

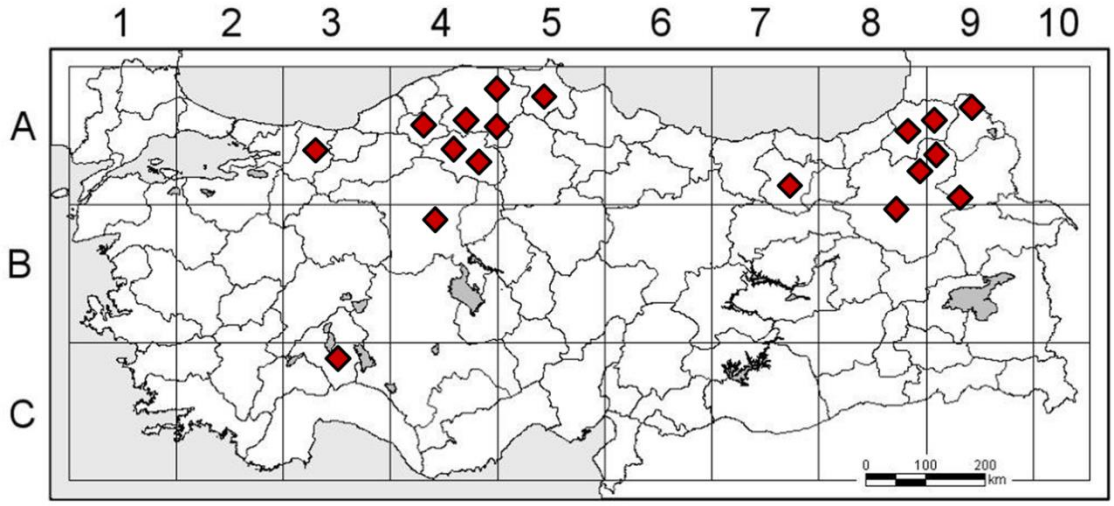
Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** yeşilimsi, tabanda odunsu, dik - yükselici, dallanmış, 15,0 - 32,0 cm boyunda, yatık uzun yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, oblong - eliptik, 7,0 - 36,0 X 2,0 - 8,0 mm, pinnat damarlanmış, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi tüysüz - seyrek yıldızsı tüylü, orta damarda basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, üst yüzeyi tüysüz - seyrek uzun basit çatalsı tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 4,0 mm; **stipulalar** eliptik - lanseolat, sapsız, 3,0 - 9,0 X 1,0 - 2,5 mm, akut; **çiçek durumu** rasem, bir dalındaki çiçek sayısı 3 - 10; **brakteler** eliptik - lanseolat, stipulasız, 2,0 - 8,0 X 0,5 - 2,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 6,0 - 9,0 mm, meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık, 10,0 - 15,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 11,0 - 12,0 X 9,0 - 11,0 mm, geniş obovat; **iç sepaller** ovat, akut, zarsı, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yatık yıldızsı tomentoz tüylü, damarlarda seyrek uzun basit, çatalsı tüylü, zarsı kenar 1,5 - 2,0 mm, 4 (-5) tane belirgin ve kahverengi - kızıl - yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 7,0 - 9,5 X 4,5 - 5,0 mm, meyveli dönemde 8,0 - 9,5 X 5,0 mm; **dış sepaller** eliptik, akut, otsu, iç yüzeyi seyrek kısa yıldızsı tüylü, dış yüzeyi kısa yıldızsı tomentoz tüylü, uzun yatık basit, çatalsı tüylü, marjini uzun basit, çatalsı hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 2,75 - 4,5 X 0,5 - 1,5 mm, meyveli dönemde 3,75 - 4,5 X 1,0 - 1,5 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 3,0 - 5,5 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 3,0 - 4,5 mm, meyveli dönemde 3,5 - 4,5 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 6,5 - 7,0 X 5,0 - 6,0 mm, kısa yayık yıldızsı tüylü, uçta uzun ve yoğun basit çatalsı tüylü, 12 - 17 tohumlu; **tohum** yüzeyi ışık mikroskopunda yoğun verrukat, 1,5 - 2,0 X 1,0 - 1,5 mm, kahverengi, ovat.

Çiçeklenme: Haziran - Ağustos.

Habitat: Taşlı kireçli yamaçlar, step, *Pinus nigra* açıkları, *Pinus sylvestris* ormanı, *Quercus* spp. açıkları, 300 - 2500 m.

Türkiye Florası Kayıtları:

A4 Kastamonu: Ilgaz Dağı, kuzey yamaçlar, 2200 m, *D.* 38390! **Kastamonu:** Kastamonu - Ilgaz, 900 m, *Khan et al.* 637!



Şekil 1.120. *H. nummularium* subsp. *ovatum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.

A3 Sakarya: Geyve çevresi, 27.05.1970, *A. Pamukçuoğlu* (HUB)! **A4 Çankırı:** Eldivan Dağ, Bülbülpınarı, karışık orman, 1350 m, 22.07.1984, *Ş. Yıldırımlı* 7001 (HUB)! Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Avlağan - Sivren Yaylası arası, step, 1500 - 1600 m, 09.07.1992, *A. Duran* 1576b (GAZI)! Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Taçlık - Çatalarkoç Tepesi arası, step, 1550 - 1750 m, 06.07.1991, *A. Duran* 1194 (GAZI)! **Karabük:** Safranbolu'dan Bartın'a 2 km, karaçam orman açıklığı, 650 m, 11.05.2013, *FP* 1018! **Kastamonu:** Çorum yolu, Özboyu Mevkii, N 41°05'08" E 34°02'04", *Quercus* açıkları, 1046 m, 15.06.2013, *EBY* 1565, 1567a (HUB, HEF)! Tosya Ilgazı Geçidi, *Abies* - *Pinus nigra* ormanı açıkları, 1650 m, 15.06.2013, *EBY* 1569 (HUB, HEF)! Tosya'dan Taşköprü'ye 20 km kala, N 41°07'37" E 34°18'46", *Pinus nigra* açıkları, 1250 m, 15.06.2013, *EBY* 1570 (HUB, HEF)! Ilgaz Dağları, 35 km S of Kastamonu, roadside, mainly under *Abies*, N of pass top, UTM WL 63 47, 33° 45' E 41° 08' N, 1700 - 1730 m, 27.06.1971, *J. R. Edmondson* 460 (E)! Ilgaz Da. W of pass, meadow, ~ 2000 m, 20.07.1969, *J. Darrah* 127 (E)! N. of Ilgaz Dağ, north limestone rocks, 2200 m, 28.07.1962, Coode & Davis 38390 (K)! Road Kastamonu - Ilgaz, N. slope, 900 m, 14.08.1960, *Coll. Khan, Prance & Ratcliffe* 637 (K, ANK)! Ilgaz Dağ, Geyikgediği ridge, SW of Çatalılgaz, mt. *Abies* forest, limestone, subalpine meadow, 2000 m, 05.07.1966, *A.*,

C. & Watson 1724 (K)! Ilgaz Dağı, sarıçam ormanı, 1500 - 2000 m, 30.06.1973, *H. Peşmen & S. Erik* (HUB)! Daday, Sarıoluk serisi, meşelik, ca. 1000 m, 19.06.1978, *O. Ketenoğlu* 919 (ANK, EGE)! North side of Ilgaz Dag, rocky limestone slopes under *Pinus sylvestris*, 2100 m, 28.07.1962, *D.* 38445 *& Coode* (K)! Daday, Taşocakları, ca. 950 m, 23.06.1980, *O. Ketenoğlu* 922 (ANK)! Saka D., Yukarı Köy, ca. 1300 m, 27.06.1980, *M. Demirörs* 192 (ANK)! Seydiler, Çataltepe, meşelik, 30.05.1978, O. Ketenoğlu 920 (ANK)! Ilgaz Dağı, K. Hacet D., Geyik Geçidi Mevkii, *Juniperus nana* topluluğu, kalker, ca. 2100 m, 29.07.1982, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 12077 (ANK)! Ilgaz Dağ, Çatak Deresi, *Abies nordmanniana - Pinus sylvestris* topluluğu, ca. 1230 m, 19.07.1982, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 12076 (ANK)! Ilgaz TV kulesi, subalpin vejetasyon, ca. 2000 m, 20.07.1981, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 11113 (ANK, EGE)! ca. 1900 m, 25.07.1981, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 11110 (ANK)! Ilgaz Dağı, radar karşısı, kayalık alanlar, ca. 1700 m, 23.07.1981, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 11112 (ANK)! Ilgaz Dağı, Gökyar, ca. 1750 - 1900 m, 24.06.1981, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 11081 (ANK)! Araç karayolu, 27. km, step, 850 m, 08.09.1990, *Aytaç* 3228, *Okan ve ark.* (GAZI)! Ilgaz Dağı, K. Haçet Tepesi, alpin vejetasyon, anakaya kalker, ca. 2000 m, 20.07.1981, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 11083 (ANK)! Merkez, Seydiler'den sonra, meşelik, 1200 m, 13.07.1978, *O. Ketenoğlu* 923 (ISTO)! Kastamonu - Devrekani, Yaralıgöz Dağı, subalpin kat, anakaya kalker, ca. 2000 m, 09.07.1991, *E. Yurdakulol* 3521 (ANK)! ca. 1950 m, 26.07.1990, *E. Yurdakulol* 2871 (ANK)! Ilgaz Dağı, Bürmece yolu, ca. 1200 m, 17.06.1982, *Y. Akman, E. Yurdakulol & M. Demirörs* 12074 (ANK)! Araç, Tuzaklı Göleti çevresi, karaçam ormanı, 900 m, 09.09.2011, *Serik* 6905! Ilgaz Dağı, yol kenarı, 04.07.2013, *Serik* 7158! **A5 Kastamonu:** Ilgaz Da., pine woods & final ridge before summit, upper pine woods top, 2000 m, 19.07.1969, *J. Darrah* 13 (E)! Tosya, Ahlatdağı bölgesi, Büyükdere serisi, Dikmen Tepe Mevkii, *Pinus nigra* ormanı, ca. 1500 m, 11.06.1976, *M. Kılınç* 2027 (ANK)! Tosya, Seki Köyü, Seki Deresi, Gavurun Çiftliği Mevkii, temsil sahası, ca. 1400 - 1600 m, 18.06.1975, *M. Kılınç* 2038 (ISTO)! Devrekani - Hacıihsan'dan 5 km sonra, *Carpinus - Betulus* baltalık, 1400 m, 23.07.1990, *E. Yurdakulol* 2868, 2869 (ANK)! **Sinop:** Tıngıroğlu - Tangal arası, N 41°47'12" E 35°00'15", geniş yapraklı orman açıkları, 296 m, 16.06.2013, *EBY* 1574 (HUB, HEF)! **A7 Gümüşhane:** Dry gravelly heath ca. 30 km NW of Ashale on the road to Trabzon, 2360 m, 22.08.1972, *Ilkka Kukkonen* 8069 (E)! **A8 Artvin:** Bağaret Mevkii, *Quercus petraea* ormanı altında, ca. 890 m, 14.07.1978, *A. Düzenli* 1066 (HUB)! **A9 Artvin:** 7 km E. of Şavşat near Kocabey, 1400 m, 09.07.1967,

Albury, Cheese & Watson 3134 (K)! **Erzurum:** Oltu, Dutlu Dağı, eski Dutlu Köyü Mevkii, 1950 - 2200 m, 19.07.1982, *N. Demirkuş* 1362 (HUB)! Erzurum'un 60 km kuzeybatısı, Kuzgun Dersi güneyi, step, 2100 m, 10.07.1976, *A. Tatlı* 4744 (HUB)! Olur, yangın kulesinden Olur'a Üstermar yolu boyunca, 1700 - 2500 m, 31.07.1984, *Demirkuş* 2267b (HUB)! **Kars:** Dry scrub, 8000 ft, 15.08.1966, *Tong* 453 (E)! Göle, Balçeşme Köyü, 2400 m, 15.08.1981, *Demirkuş* 1290 (HUB)! Posof, Doğrular - Özbaşı - Yolağzı köyleri ve Günbatan Köyü çevresi, 1700 - 2500 m, 30.10.1986, *Demirkuş* 3892 (HUB)! Posof, şehir içi dere boyunca, üst meşeliğinden Gümüşkavak Köyü'ne anayol çevresi ve üst ormanlık alanlar boyunca, 1600 - 1750 m, 28.06.1986, *Demirkuş* 3648 (HUB)! Sarıkamış'tan Karakurt'a 1 km, Çamaşırdere Mevkii, sarıçam ormanı, 2000 m, 12.07.1979, *O. Güneş* 1316 (HUB)! **B4 Ankara:** Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1039 (HUB, HEF)! Beynam ormanı, açık yerler, ca. 1450 m, 09.06.1970, *Y. Akman & Hub. - Mor.* 341 (ANK)! degrade yarler, ca. 1300 m, 08.06.1969, *Y. Akman & Hub. - Mor.* 341 (ANK)! **B8 Erzurum:** Ridge to east of Yerik Da., E.S.E. of İspir, on stony hillside facing north, 8000 ft, 03.07.1968, *Sir C. Barclay* 961 (K)! İspir, on stony uncultivated hillside, approx. 1300 m, 27.06.1968, *Sir C. Barclay* 826 (K)! **C3 Isparta:** Eğridir, Yaka Köyü ile Melikler Mezarlığı arası, *Pinus nigra* ormanı, metamorfik şist, 1400 - 1750 m, 30.06.1974, *H. Peşmen & A. Güner* 1368 (HUB)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Avrupa - Sibirya elementi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

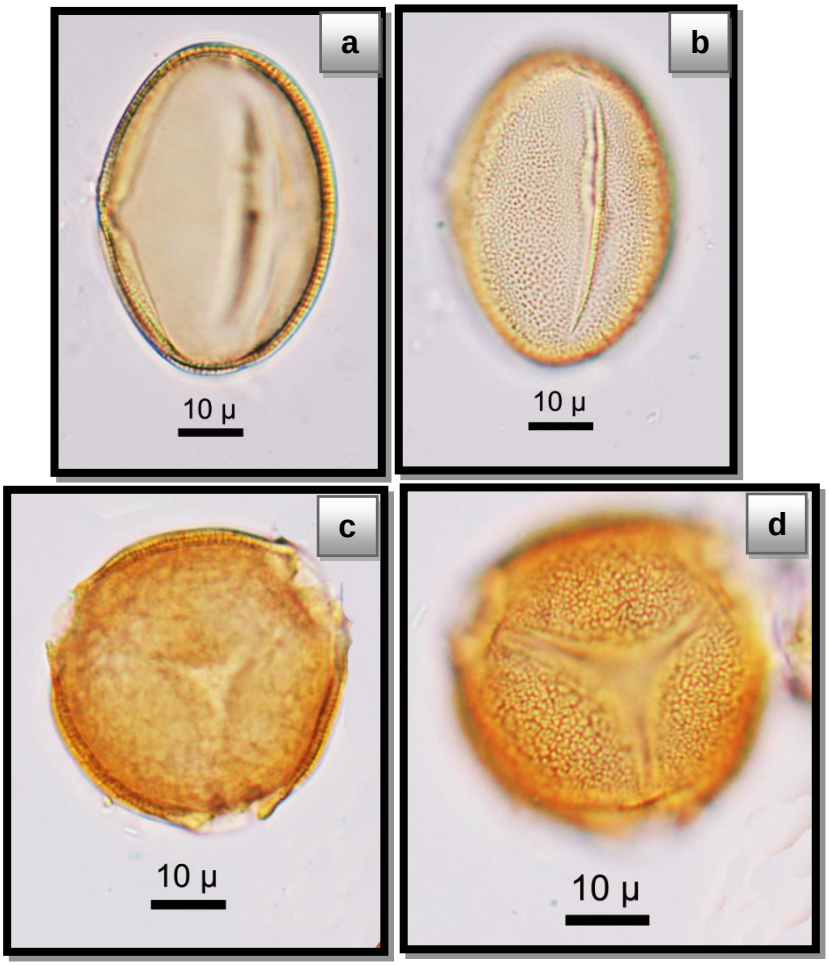
Yeryüzündeki Yayılışı: Orta Avrupa, Balkanlar, Kafkasya.

Yer Aldığı Floralar: Flora Europaea, 2: 286-291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Flora D'Italia, 2: 125-130, Pignatti, S., 1982; Illustrierte Flora von Mittel Europa, Band 5, Teil 1: 561 - 579, Hegi, G., 1925; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Reipublicae Popularis Romanicae, 3: 511 - 524, Răvărut, M., 1955; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

3.4.8.1. Polen

H. nummularium subsp. *ovatum*'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, subprolat (P / E = 1,26). Polar eksen 43,00 - 51,00 µm (± 2,07), ekvatoral eksen 35,00 - 40,00 µm (± 1,36). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 35,00 - 39,00 µm (± 1,28) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 10,00 µm (± 1,53). Porlar arasındaki uzaklık ise 27,00 - 32,00 µm (± 1,16) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 38,00 - 46,00 µm (± 2,07), Clt 1,00 - 3,00 µm (± 0,51). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,32), Plg 5,00 - 9,00 µm (± 0,80), Plt 4,00 - 8,00 µm (± 1,01). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

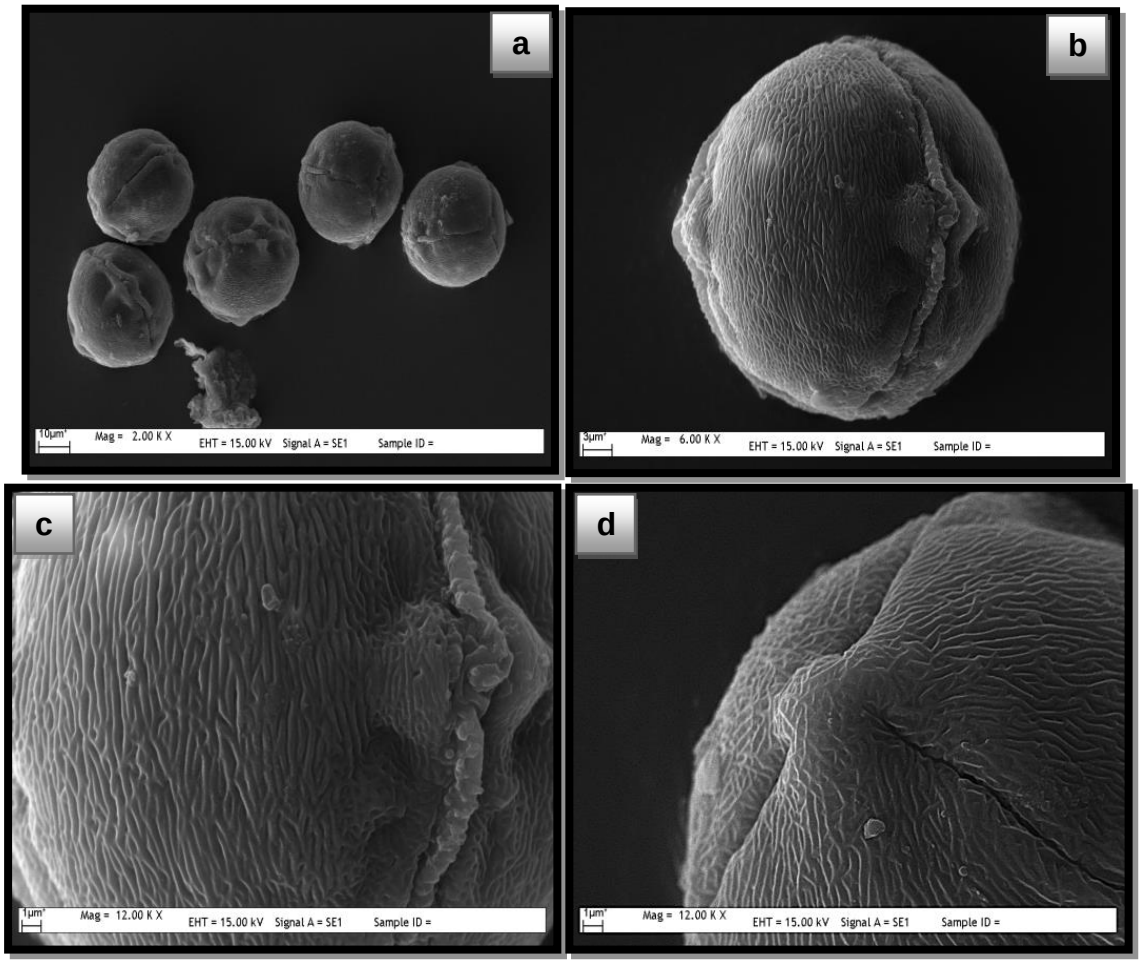
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 2,50 µm (± 0,24) arasında değişmektedir (Çizelge 1.22). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.121), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat, kutuplarda rugulat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.122).



Şekil 1.121. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1039) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.22. *H. nummularium* subsp. *ovatum* polen ölçüm değerleri.

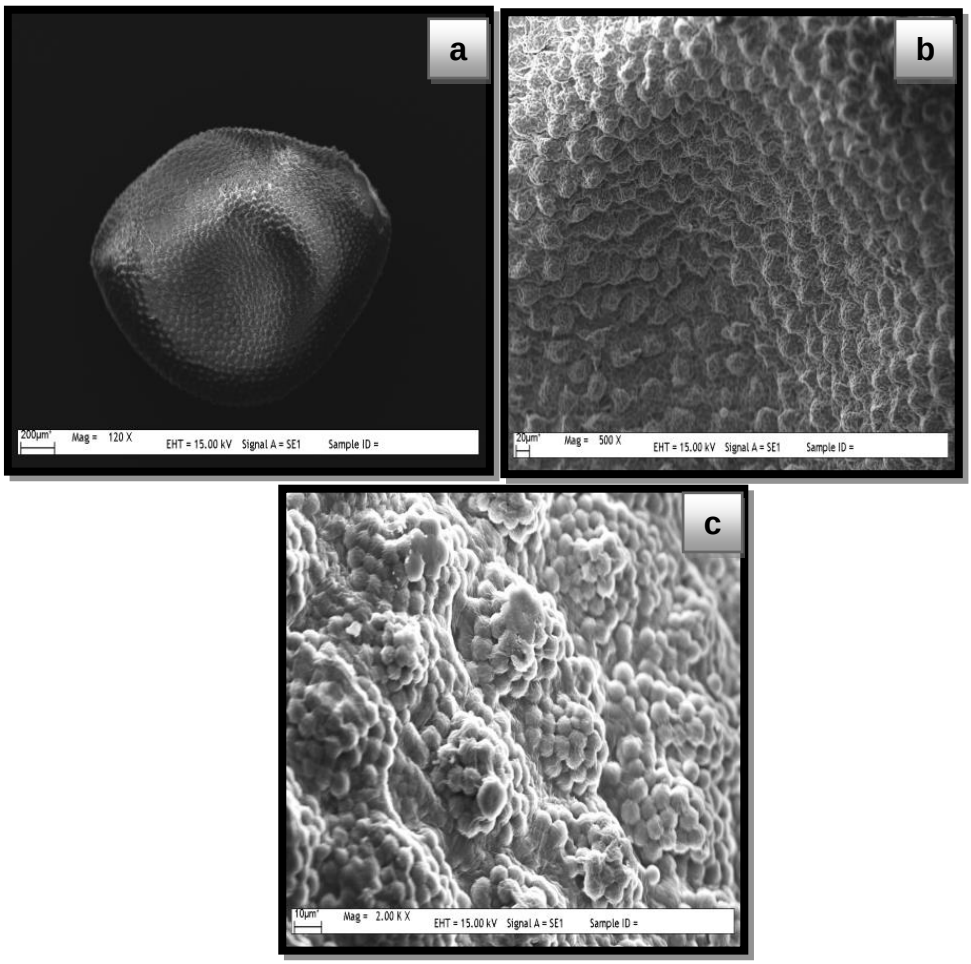
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	35,00 µm	40,00 µm	36,98 µm	± 1,36
P	50	43,00 µm	51,00 µm	46,76 µm	± 2,07
Clg	50	38,00 µm	46,00 µm	41,76 µm	± 2,07
Clt	50	1,00 µm	3,00 µm	1,86 µm	± 0,51
Plg	50	5,00 µm	9,00 µm	7,26 µm	± 0,80
Plt	50	4,00 µm	8,00 µm	5,52 µm	± 1,01
Amb	50	35,00 µm	39,00 µm	36,78 µm	± 1,28
Apocol	50	5,00 µm	10,00 µm	7,50 µm	± 1,53
Apopor	50	27,00 µm	32,00 µm	29,70 µm	± 1,16
Ekzin	50	1,50 µm	2,50 µm	1,96 µm	± 0,24



Şekil 1.122. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1039) poleni mikrografı **a - b.** Genel görünüm, **c.** Ekvatoral görünüm, **d.** Polar görünüm.

3.4.8.2. Tohum

H. nummularium subsp. *ovatum* taksonunun tohumları kahverengi, ovat, 1,5 - 2,0 x 1,0 - 1,5 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda kollikulat (sık kabarcıklı) ornamentasyon gösterir. Hilum girintili ve iç kısımlarda retikulattır (Şekil 1.123).

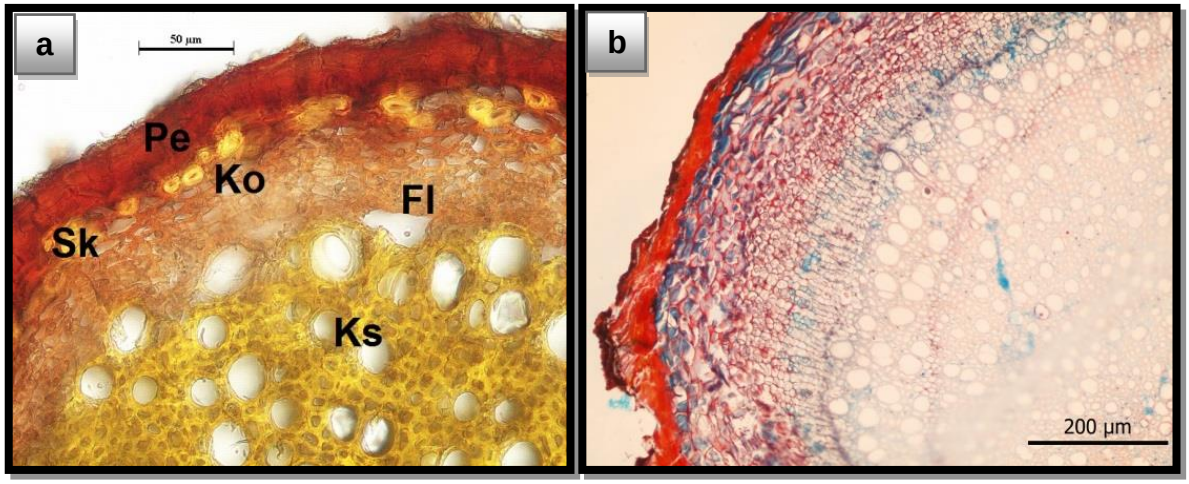


Şekil 1.123. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1565) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

3.4.8.3. Anatomi

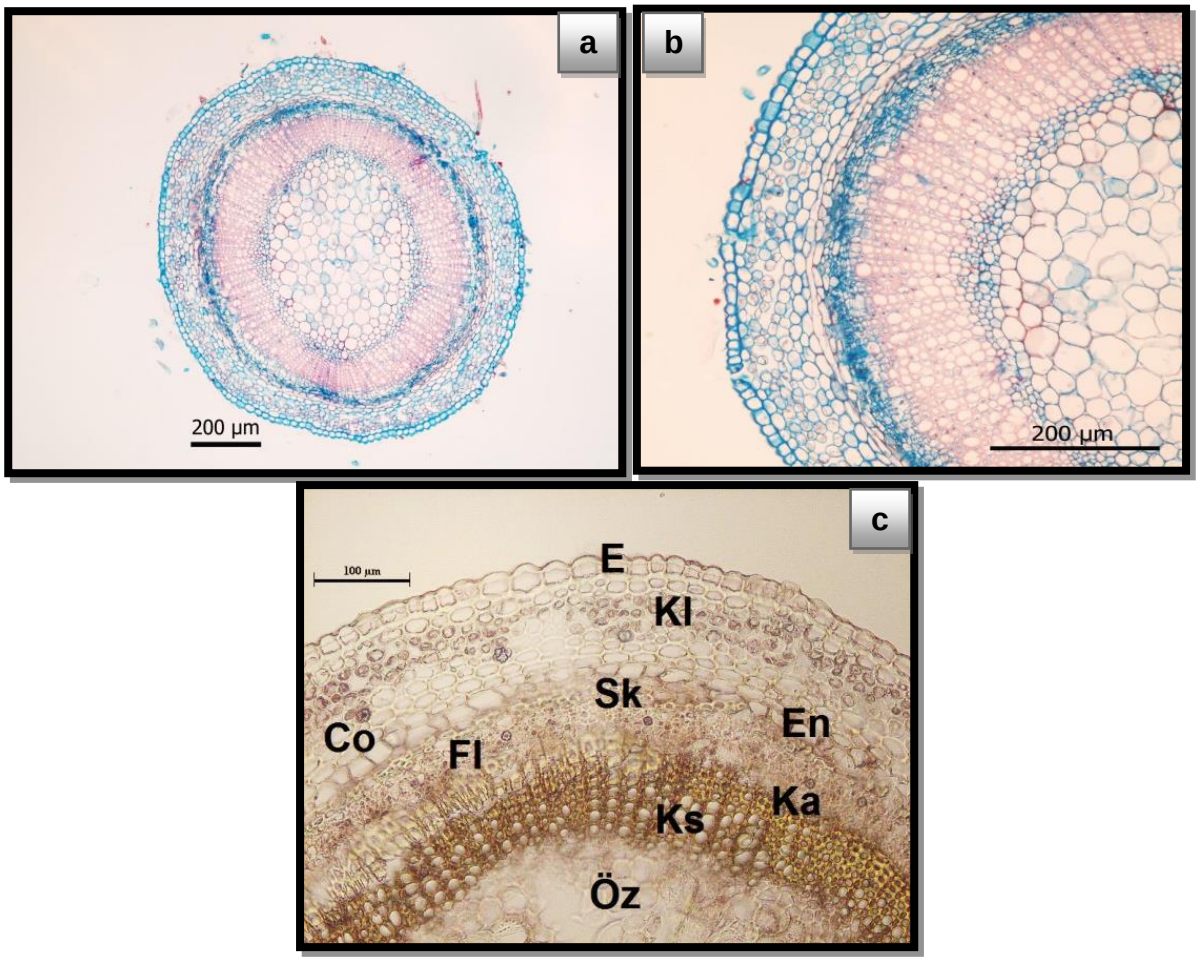
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri

çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.124).



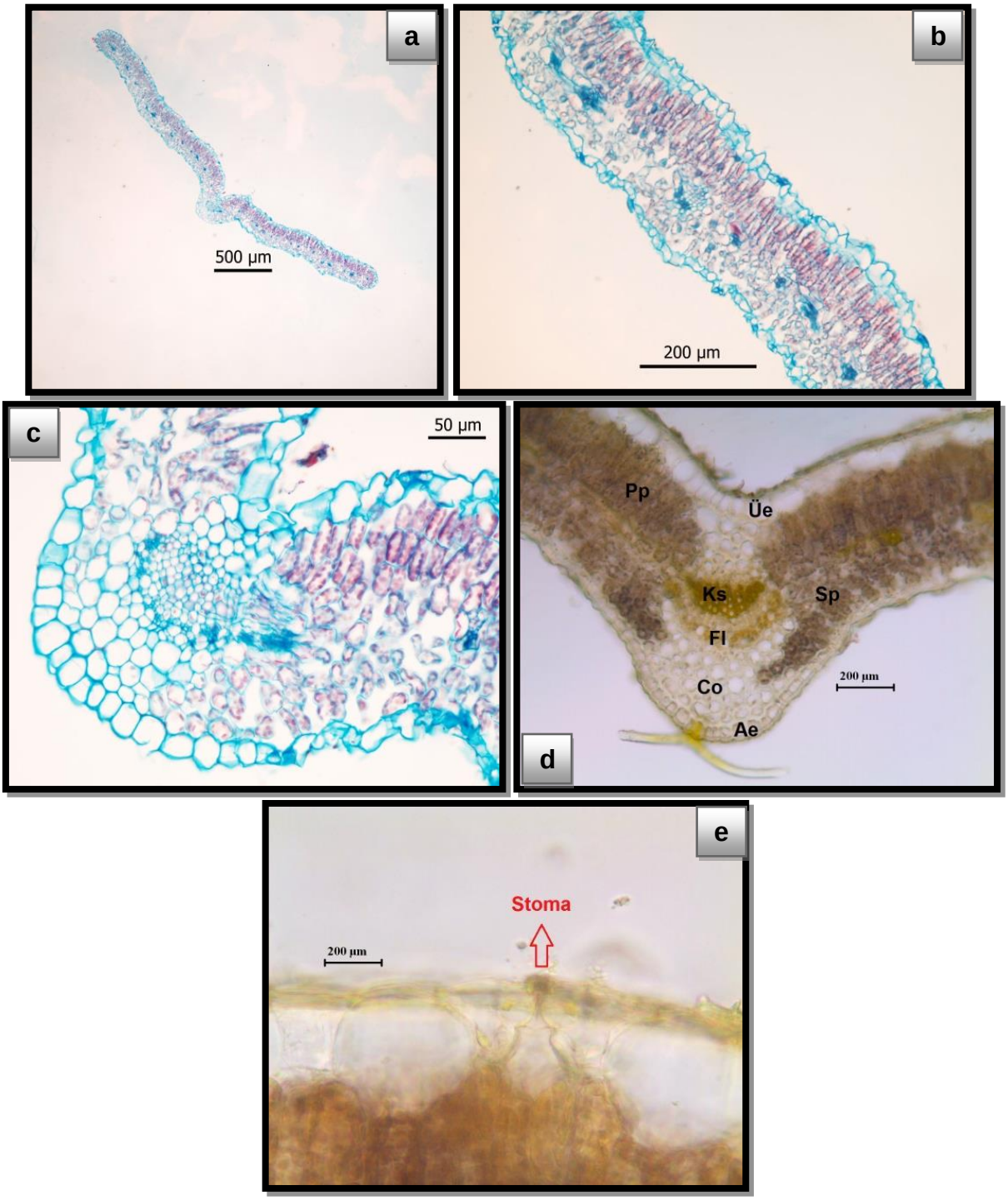
Şekil 1.124. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1039) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. nummularium* subsp. *ovatum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 4 - 5 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 8 - 11 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mozomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.125).



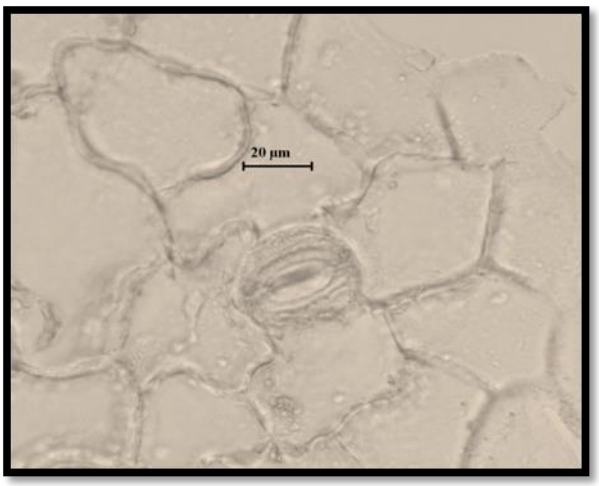
Şekil 1.125. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1039) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis.

Yaprak: Yaprak bifasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma kare hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması 3 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 5 - 7 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça fazla yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 2 - 5 sıralı ksilem ve 5 - 7 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 3 - 5 sıralı, floemin altında 3 - 8 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında az sayıda druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.126).



Şekil 1.126. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1039) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakın görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **d.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **e.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Alt yüzey tüysüz iken, üst yüzeyde basit - çatalsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.127).



Şekil 1.127. *H. nummularium* subsp. *ovatum* yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.8.4. Sitogenetik

H. nummularium subsp. *ovatum* taksonuna ait tohumlar çimlendirilemediğinden dolayı kromozom sayısı hesaplanamamıştır. Ancak kromozom sayısı yapılan literatür çalışmalarında 2n=20 olarak saptanmıştır [87, 126-128].



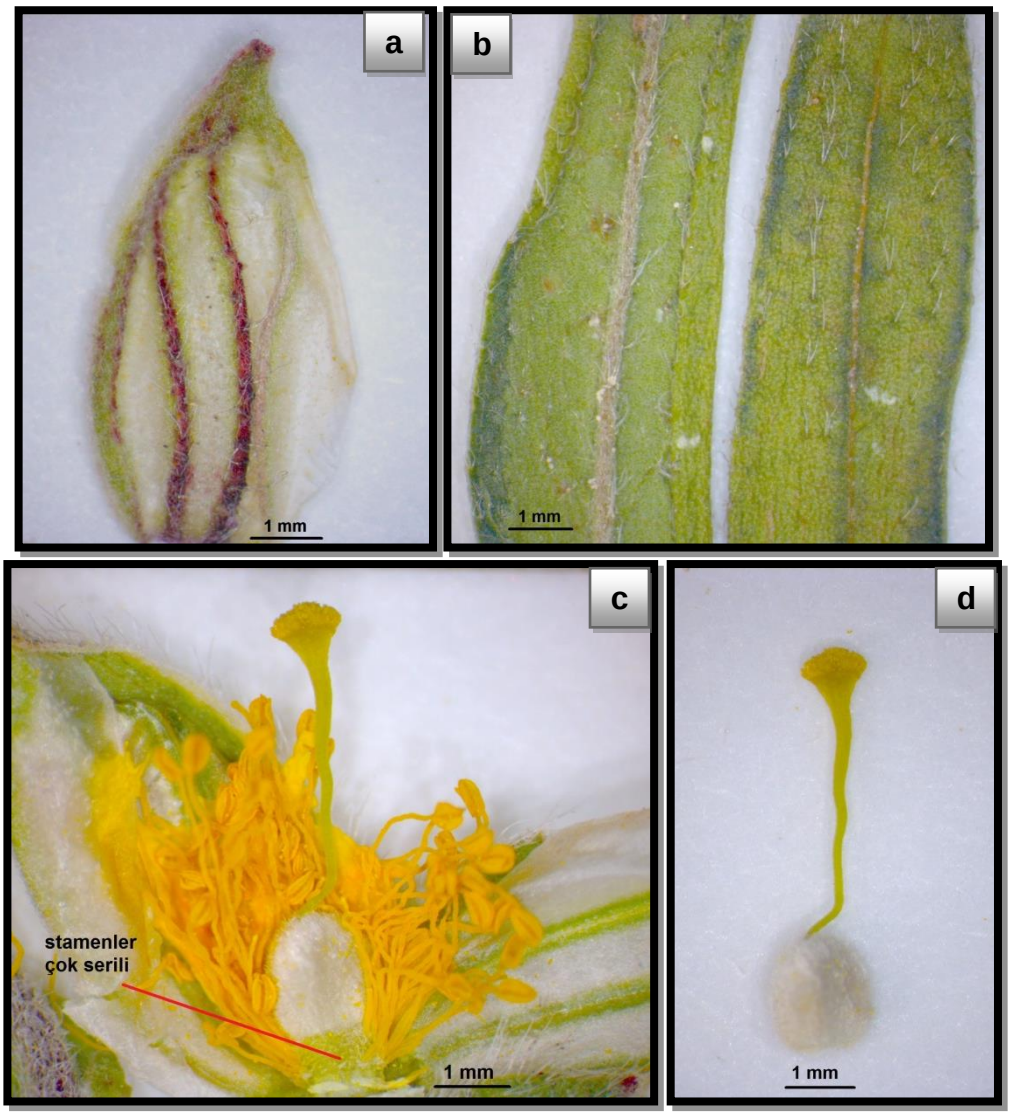
Şekil 1.128. *H. nummularium* subsp. *ovatum'*un (*EBY* 1039) genel görünüşü ve çiçekleri.



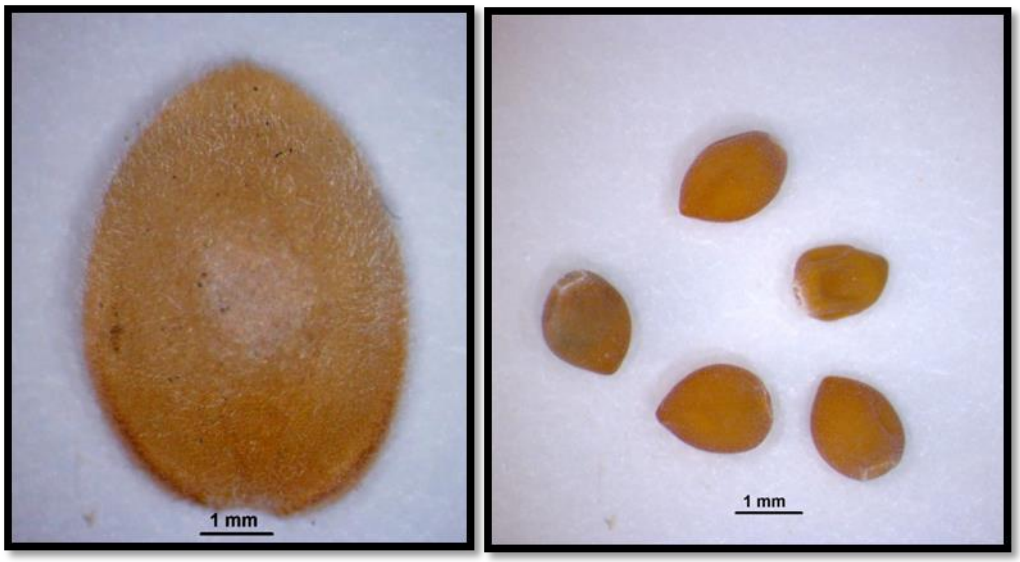
Şekil 1.129. *H. nummularium* subsp. *ovatum*'un yetişme yeri (*EBY* 1565, *Quercus* spp. açıklıkları).

3.4.8.5. Tartışma

Subsp. ovatum'u diğer alttürlerden ayıran en belirgin özelliği yapraklarındaki tüy durumudur. *H. nummularium*'un diğer 3 alttüründe yaprak alt yüzeyi yıldızsı beyazımsı tüylü iken subsp. *ovatum*'da yapraklar her iki yüzeyde yeşil renklidir ve yıldızsı tüy ya hiç bulunmaz ya da çok seyrek görülür.



Şekil 1.130. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1569) taksonunun **a.** iç kaliks yapısı, **b.** yaprak tüy durumu, **c.** stamen yapısı, **d.** tek kıvrımlı stilüs yapısı.



Şekil 1.131. *H. nummularium* subsp. *ovatum* (*EBY* 1565) taksonunun **a.** kapsül yapısı, **b.** tohum yapısı

Palinolojik veriler incelendiğinde ise subsp. *ovatum*'un diğer alttürlerden polen ve por şekli ile yüzey ornamentasyonu bakımından farklılık göstermektedir. Subsp. *ovatum*'da polen şekli subprolat, porlar sirkular, yüzey ornamentasyonu ekvatorda striat, kutuplarda rugulat iken, subsp. *nummularium*, subsp. *tomentosum* ve subsp. *lycaonicum*'da polen şekli prolat, porlar lolongat, yüzey ornamentasyonu ise ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak bulunmuştur.

Bu takson, Türkiye Bitkileri Listesi'nde [2] statü değişikliği yapılarak *H. ovatum* epitetiyle tür düzeyine yükseltilmiştir. Ancak bu çalışma sonucuna göre Türkiye Florası'ndaki statüsü korunarak *H. nummularium* subsp. *ovatum* olarak kalması uygun bulunmuştur.

Türkiye'deki yayılışı ağırlıklı olarak Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesin'de yağışın ve nemin çok olduğu yerlerdir. Türkiye Florası'nda fitocografik bölgesi belirtilmemiş olan *H. nummularium* subsp. *ovatum* taksonunun çalışmamız sonucuna göre **Avrupa - Sibirya elementi** olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

3.4.9. *H. nummularium* (L.) Mill.

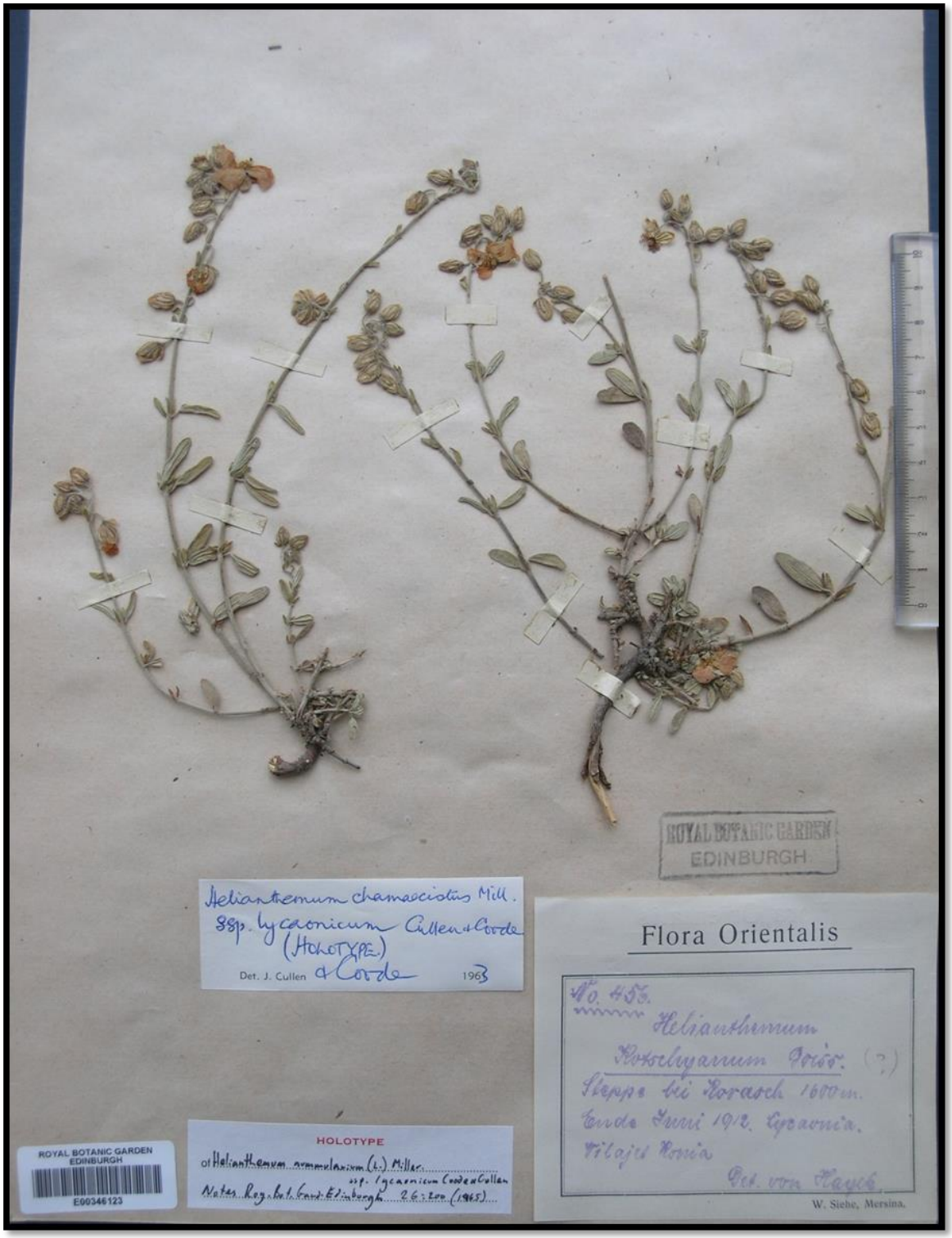
subsp. ***lycaonicum*** Coode & Cullen in Notes R. B. G. Edinb. 26: 200 (1965).

Tip: Steppe bei Korasch, 1600 m, Ende vi 1912, Lycaonia, Vilayet Konia, Siehe 456 (as *H. kotschyanum* Boiss.; holo. E!).

Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** siyahımsı, tabanda odunsu, yükselici - dik, dallanmış, 8,0 - 36,0 cm boyunda, yatık uzun yıldızsı bayaz tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, dar eliptik - oblong, 5,0 - 25,0 X 1,5 - 4,5 mm, pinnat damarlanmış, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı beyazımsı tüylü, damarlarda uzun yıldızsı tüylü, üst yüzeyi kısa yıldızsı ve uzun çatalsı yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 3,5 mm; **stipulalar** eliptik - lanseolat, sapsız, 2,5 - 10,0 X 0,75 - 1,5 mm, obtus - akut; **çiçek durumu** rasem, bir dalındaki çiçek sayısı 4 - 16; **brakteler** eliptik - lanseolat, stipulasız, 2,0 - 6,0 X 0,75 - 2,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 6,0 - 10,0 mm, meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık, 10,0 - 11,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 11,0 - 13,0 X 9,0 - 12,0 mm, geniş obovat; **iç sepaller** ovat, akut, zarsı, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tüylü, damarlarda uzun yayık basit, çatalsı hirsut, zarsı kenar 1,5 - 1,75 mm, 4 tane belirgin ve kahverengi - yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 7,0 - 8,0 X 4,0 - 5,0 mm, meyveli dönemde 8,0 - 9,0 X 4,5 - 5,0 mm; **dış sepaller** eliptik - lanseolat, obtus, otsu, iç yüzeyi tüysüz, nadiren seyrek basit tüylü, dış yüzeyi tüysüz, nadiren seyrek uzun basit çatalsı hirsut, marjinde basit, çatalsı hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 2,5 - 3,5 X 1,0 - 1,75 mm, meyveli dönemde 3,5 - 4,0 X 1,0 - 2,0 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 3,25 - 5,0 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** tek kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 3,5 - 4,5 mm, meyveli dönemde 4,5 - 5,0 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 5,0 - 7,0 X 3,5 - 4,0 mm, kısa yayık yıldızsı tomentoz, uçta uzun ve yoğun basit çatalsı tüylü, 12 - 17 tohumlu; **tohum** yüzeyi ışık mikroskopunda yoğun verrukat, 1,25 - 1,5 X 1,0 - 1,25 mm, kahverengi, ovat.

Çiçeklenme: Mayıs - Temmuz.

Habitat: Kireçli ve taşlı yamaçlar, step, *Pinus nigra* açıklığı, *Quercus* spp. açıklığı, 400 - 2000 m.



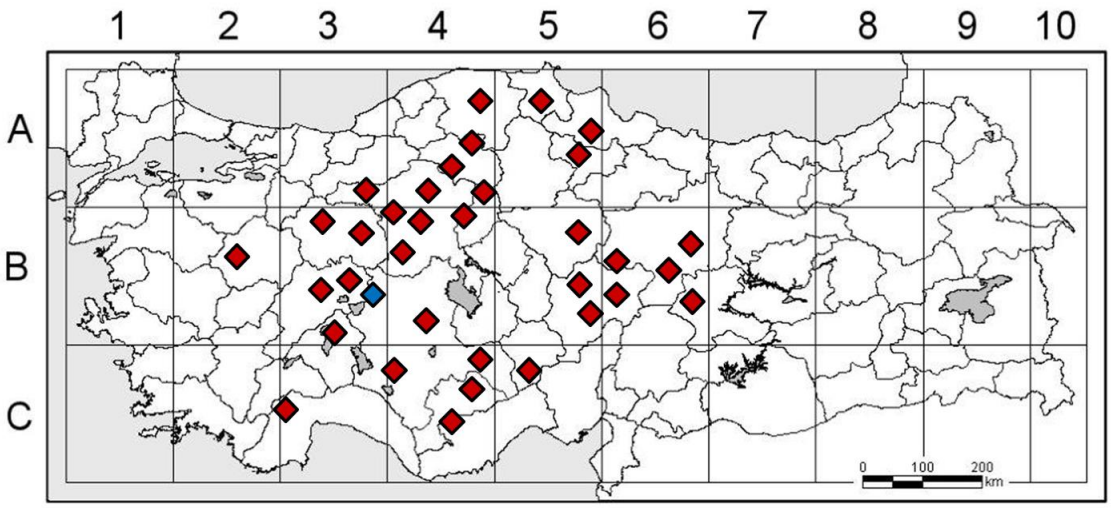
Şekil 1.132. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen tip örneği (holo. E)!



Şekil 1.133. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen tip örneği (holo. E)!

Türkiye Florası Kayıtları:

A4 Çankırı: Çankırı, 800 m, *D.* 21527! **B2 Kütahya:** Emet, 1100 m, *D.* 36551! **B3 Eskişehir:** Sivrihisar - Eskişehir, 1100 m, *Dudley, D.* 36042a! **B4 Ankara:** Ankara, *Bornmüller* 3207! **B6 Malatya:** Gürün - Darende, 1500 m, *D.* 21858!



Şekil 1.134. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.

A3 Ankara: Beypazarı, Dedenindoruk Tepe, Duzdalağan Sırtı, 700 m, 19.05.2007, *Esra Ergin* 1099 (GAZI)! **A4 Ankara:** Yakacık, N 40°02'44" E 032°45'55", kireçli yamaçlar, 1090 m, 27.05.2011, *EBY* 1029 (HUB, HEF)! Beypazarı, Nallıhan - baraj göl ayrımı, *Genista* birliği, ca. 700 m, 19.05.1972, *Y. Akman* 8544 (ANK)! Ayaş Dağları, Ayaşbeli, ca. 1200 m, 19.05.1985, *Y. Akman* 6554 (ANK)! Çubuk, Yukarı Çavundur yolu 1 km, marnlı, 1450 m,19.07.1988, *Y. Akman* 14601 (ANK)! Ayaş, Ayaşbeli, Orta bereket, marn, ca. 1000 m, 09.06.1983, *Y. Akman* 12907 (ANK)! Irmak İst., Kırıkkale yolu üzeri, 20.05.1972, *M. Kılınç* (ANK)! Dikmen, kıraç, 03.06.1948, *H. Bağda* (ANK)! Ayaşbeli, 1200 m, 01.06.1985, *Z. Aytaç* 1974 *&* *H. Duman* (GAZI)! Dikmen, Çal Dağı, 1100 - 1200 m, korunmuş step, 05.06.1984, *M. Vural* 2865 (GAZI)! Dikmen Tepe, Bersteppe, 19.06.1933, *W. Kotte* (ANK)! Ayaş Dağları, ca. 1000 - 1200 m, 25.05.1971, *Y. Akman* 6554 (ANK)! Kazan, Orhaniye - Memlik Köyleri arası, Dede Çamları Tepesi Mevkii, step, 1300 - 1400 m, 06.06.1993, *F. Orhan* 1078 (GAZI)! **Çankırı:** Korgun, Karatekin Köyü, Çakmakkaya Mevkii, N 40°23'15" E 033°35'00", kuru dere yatağı, 772 m, 16.06.2011, *EBY* 1059 (HUB, HEF)! Gypsum hills, 800 m, 05.06.1954, *Davis* 21527 (E, K, ANK)! Ilgaz, 03.06.1967, *T. Baytop* 11291 (E)! **Kastamonu:** Seydiler, yol kenarı, 30.05.2011, *Serik* 7180! **Kırıkkale:** Sulakyurt - Akkuyu Köyü arası, 950 m, 08.04.1989, *A. A. Dönmez* 1089 (HUB)! **A5 Amasya:** Manissadjian: Mantre orientalis no: 490 b (E)! **Sinop:** Boyabat, open rocky plain, 400 m, 01.06.1967, *Tobey* 1965 (E)! **A6 Samsun:** Ladik, Sultan Dağ, 28.06.1953, *H. Birand & M. Zohary* 2277 (ANK)! **B2 Kütahya:** Near Emet, dry calcareous steppe, 1100 m, *D.* 36551 (E)! **B3 Afyonkarahisar:** South of Emirdağ on road to Bolvadin, chalky

slope, 1100 m, 13.06.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 2339 (E)! Bolvadin, Emirdağ, 1100 m, 07.07.1987, *Y. Akman* 14359 (ANK)! **Ankara:** Polatlı, Sivrihisar, Aşağı Kepen'e 10 km, jipsli marnlı toprak, ca. 900 m, 16.06.1984, *Y. Akman* 12909 (ANK)! **Eskişehir:** 18 miles from Polatlı to Sivrihisar, chalky fields, 800 m, 12.06.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 2290 (E)! Sündiken dağları, stepte yaygın, orman açıklıkları, 1000 m, 22.05.1971, *T. Ekim* 378 (E, ANK)! 80 km from Sivrihisar, open steppe, 1200 - 1300 m, 22.06.1962, *D.* 36042a (E)! **Isparta:** Yenice Köyü çıkışı, stepli yamaçlar, ~ 950 m, 01.07.2012, *EBY* 1245, 1246, 1247, 1248 (HUB, HEF)! **B4 Ankara:** ad Angora Galatiae, -.-.1892, *Bornmüller* 3207 (E)! Yenimahalle, Hisarlıkaya Köyü - Ballıkuyumcu Mahallesi arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010, *EBY* 805, 809, 810, 811 (HUB, HEF)! Beytepe, Nizamiye girişi, step, 980 m, 21.06.2010, *EBY* 817, 822 (HUB, HEF)! Beytepe, Maslak Vadisi, *Pinus nigra* açıklığı, 950 m, 16.05.1983, *Ş. Yıldırımlı* 4767 (HUB, EGE)! Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1042 (HUB, HEF)! Dikmen tepe, 19.06.1933, *W. Kotte* 1124 (K)! Polatlı, Temelli Köyü, *Thymus* stebi, ca. 800 m, 06.06.1983, *Y. Akman* 12906 (ANK)! Polatlı, Ahiboz, ca. 1250 m, 06.07.1983, *Y. Akman* 12908 (ANK)! Bala (Yakacık), 10.05.1947, *H. Bağda* (ANK)! Beypazarı, Çölmek Tepe yolu, açık alanlar, ca. 700 m, 20.05.1978, *Y. Akman* (ANK)! **B5 Kayseri:** Akçakaya Mevkii, N 38°40'23" E 035°33'30", taşlı yamaçlar, 1310 m, 18.06.2011, *EBY* 1075 (HUB, HEF)! Tomarza yolu, Akçakaya Mevkii, N 38°40'23" E 035°33'30", taşlı yamaç, 1259 m, 18.06.2011, *EBY* 1068 (HUB, HEF)! Bakır Dağı, Atoluk Yaylası, N 38°07'23" E 035°46'41", *Pinus nigra* altı taşlık yamaçlar, 1600 m, 18.06.2011, *EBY* 1077 (HUB, HEF)! İmamkullu, N 38°15'27.1" E 035°57'03.2", 1500 - 1600 m, 10.06.2012, *EBY* 1210, 1213, 1215 (HUB, HEF)! Erciyes Dağı, Akçakaya Köyü yakını, N 38°39.226' E 035°34.238', tarla kenarı, 1375 m, 30.05.2000, *C. Vural* 1978a (ERC)! **Yozgat:** Akdağmadeni yolu, Şahnaderesi - Tekkegüney arası, N 39°39'51" E 35°48'24", *Quercus* açıklığı, 1392 m, 25.05.2013, *EBY* 1467, 1477 (HUB, HEF)! Akdağmadeni, Akdağ - Ankara, 5 km yolun solu, nadas, ca. 1450 m, 05.06.1980, *T. Ekim* 4914 (ANK)! **B6 Kayseri:** Pınarbaşı, Kaynar üzeri, Hınzır Dağı, kurudere, 1700 m, 19.07.1989, *N. Çelik* 631 (HUB)! Sarız, Yalak, Binboğa Dağı, Tekkekayası Mevkii, kayalık arazi, 1600 - 2000 m, 01.07.1992, *Z. Aytaç & H. Duman* 5188 (GAZI)! **Malatya:** Gürün - Darende, limestone hills, 5000 ft., 19.06.1954, *Davis* 21858 (E)! **Sivas:** Gürün'e doğru, Osmandede - Kasköy arası, N 38°45'37" E 37°04'15", kireçli yamaçlar, ~ 1625 m, 26.05.2013, *EBY* 1500 (HUB, HEF)! Gemerek, Karababa Dağı, Karasivri Tepe'nin güney - doğu yamaçları, 39°27'859" K 36°06'918" D, 1700 - 1900 m, *Juniperus excelsa* - *Populus tremula* açıklıkları,

20.05.2007, *B. Özüdoğru* 1094 (HUB)! C. Ü. lojmanları civarı, 1200 m, 25.05.1983, *N. Çelik* 2259 (EGE)! Kangal, limestone rocks, 2000 m, *Coll. Stainton* 8475 (K)! **B7 Sivas:** Kangal, Düsek Mevkii, 375356434D 434082K, step, 1649 m, 03.06.2011, *B. Özüdoğru* 3145 (HUB)! **C3 Antalya:** Korkuteli, Korkuteli - Kızılcadağ yolu, Kargalık Köyü'nü geçince, 1050 - 1100 m, 19.05.2010, *Candan Aykurt* 1056 (AKDU)! **C4 Karaman:** Küçük Koraş, Ayrancı, N 37°06'23" E 33°47'45", kireçli yamaçlar, 1740 m, 03.08.2012, *EBY* 1330, 1331 (HUB, HEF)! Sartavul, *Pinus nigra* plantasyon alanı, kalker, 27.05.1974, *R. Çetik* 3796 (ANK)! **Konya:** Kadınhan - Ladik güneyi, Karadağ doğu yamaçlar, ca. 1350 m, 17.05.1986, *A. Atik & Y. Akman* 57 (ANK)! Karaman, Gökçeköy civarı, step, ca. 1200 m, 01.06.1978, M. Vural 883 (ANK)! Sarayönü'ne varmadan yol kenarı, --.05.1943, (ANK)! **C5 Konya:** Ereğli, Aydos Dağı, Burna, çam ormanı açıklığı, 1600 m, 18.05.1977, *S. Erik* 1970 (HUB)! **Niğde:** Adana - Aksaray yolu, Ulukışla'ya 14 km kala, Hasangazi yakınları, N 36°45'44.5" E 035°37'45.0", marnlı kireçli toprak, ~ 1200 m, 13.05.2012, *EBY* 1181, 1182, 1183 (HUB, HEF)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

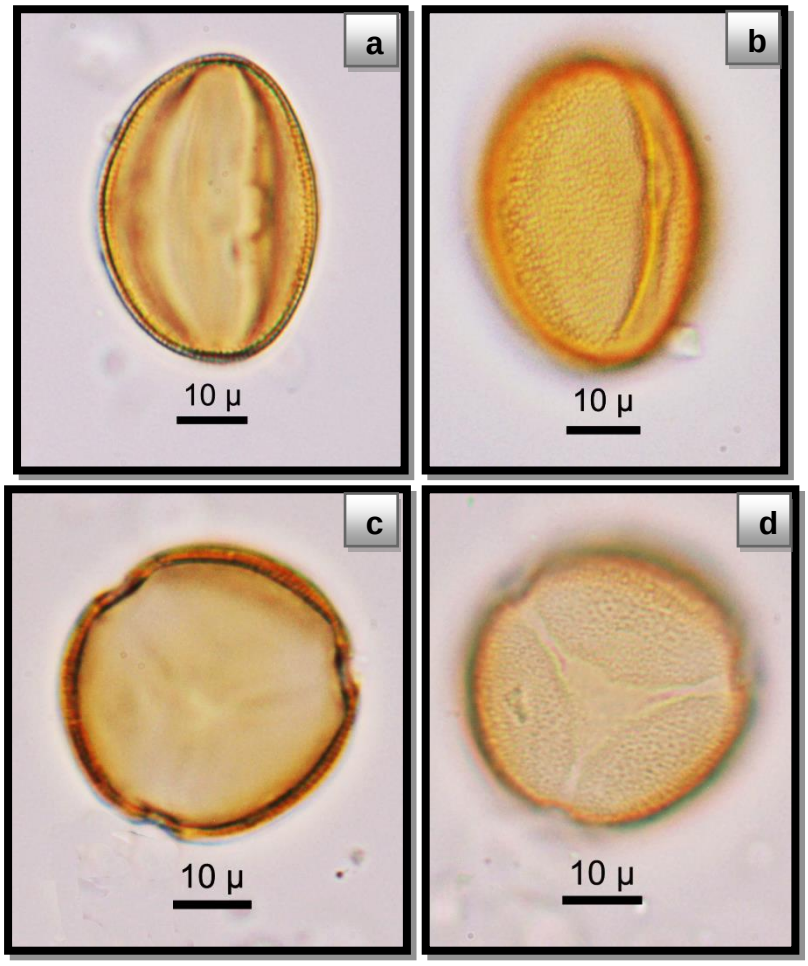
Endemizm Durumu: Endemik.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

3.4.9.1. Polen

H. nummularium subsp. *lycaonicum*'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat (P / E = 1,39). Polar eksen 40,00 - 50,00 µm (± 2,24), ekvatoral eksen 28,00 - 37,00 µm (± 1,88). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 30,00 - 42,00 µm (± 2,54) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 11,00 µm (± 1,56). Porlar arasındaki uzaklık ise 23,00 - 31,00 µm (± 1,89) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 31,00 - 42,00 µm (± 2,44), Clt 1,00 µm (± 0,00). Porlar lolongat (Plg / Plt = 1,54), Plg 5,00 - 7,00 µm (± 0,58), Plt 3,00 - 5,00 µm (± 0,57). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

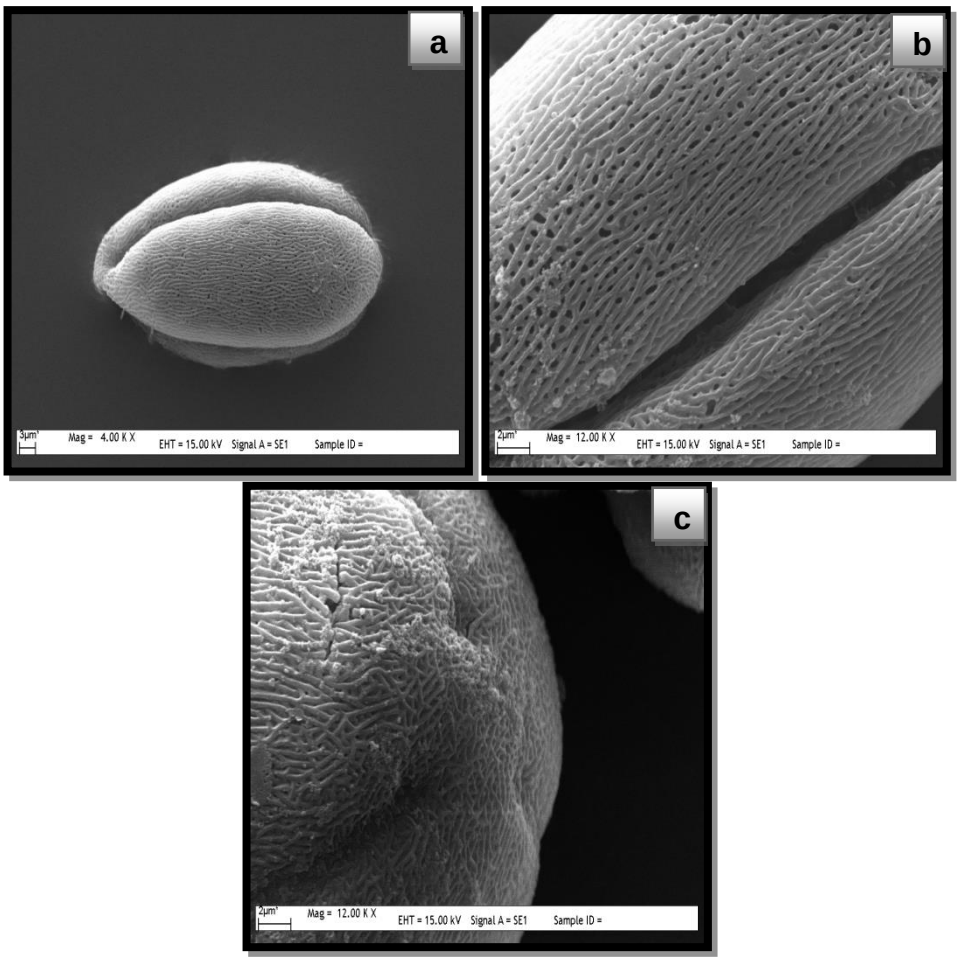
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 2,50 µm (± 0,16) arasında değişmektedir (Çizelge 1.23). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.135), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.136).



Şekil 1.135. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 810) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.23. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* polen ölçüm değerleri.

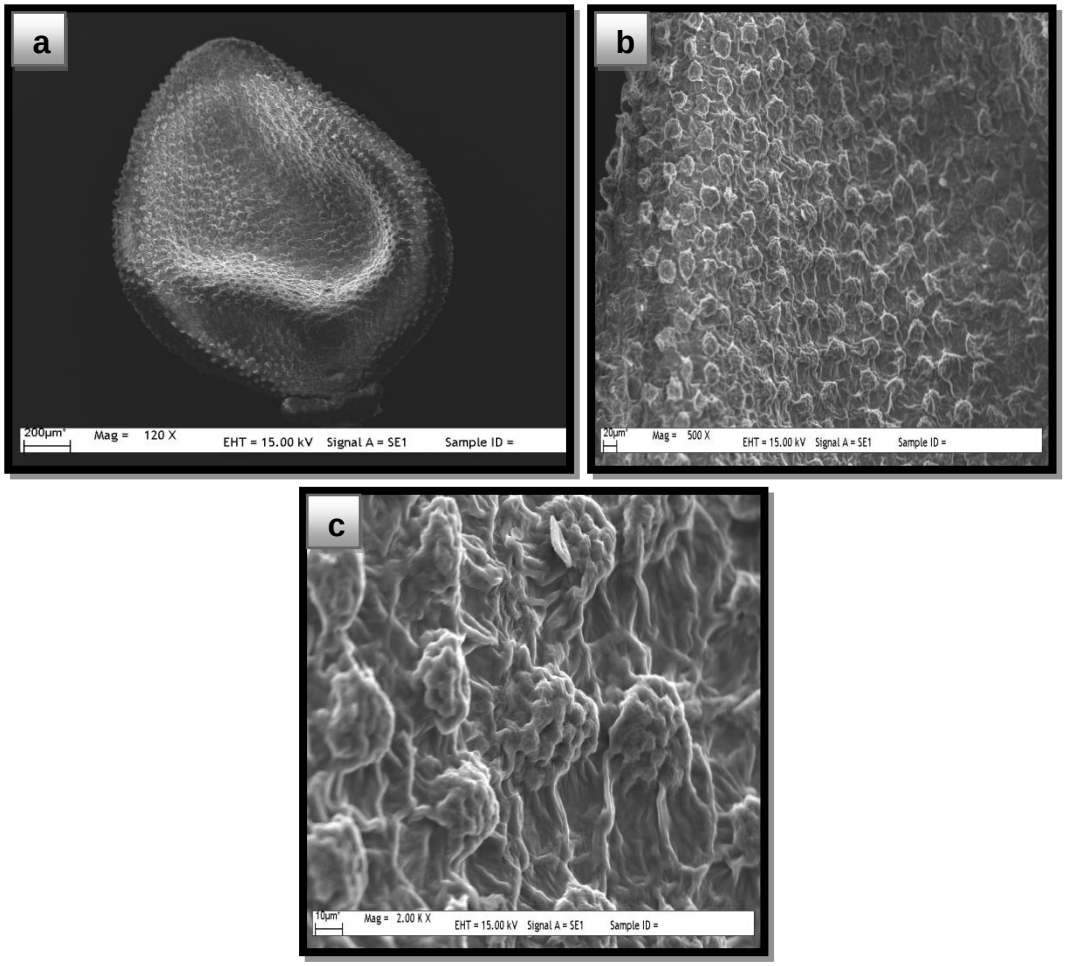
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	28,00 µm	37,00 µm	32,14 µm	±1,88
P	50	40,00 µm	50,00 µm	44,78 µm	±2,24
Clg	50	31,00 µm	42,00 µm	36,00 µm	±2,44
Clt	50	1,00 µm	1,00 µm	1,00 µm	±0,00
Plg	50	5,00 µm	7,00 µm	6,10 µm	±0,58
Plt	50	3,00 µm	5,00 µm	3,96 µm	±0,57
Amb	50	30,00 µm	42,00 µm	33,90 µm	±2,54
Apocol	50	5,00 µm	11,00 µm	8,36 µm	±1,56
Apopor	50	23,00 µm	31,00 µm	26,80 µm	±1,89
Ekzin	50	2,00 µm	2,50 µm	2,06 µm	±0,16



Şekil 1.136. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 1059) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.9.2. Tohum

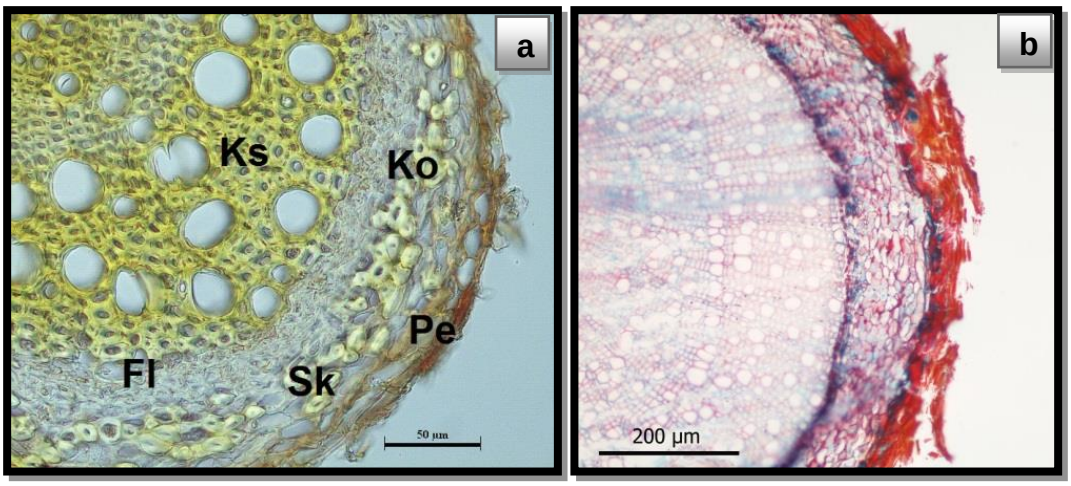
H. nummularium subsp. *lycaonicum* türünün tohumları kahverengi, ovat, 1,25 - 1,5 X 1,0 - 1,25 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli) ornamentasyon gösterir. Hilum çıkıntılıdır (Şekil 1.137).



Şekil 1.137. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 1059) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

3.4.9.3. Anatomi

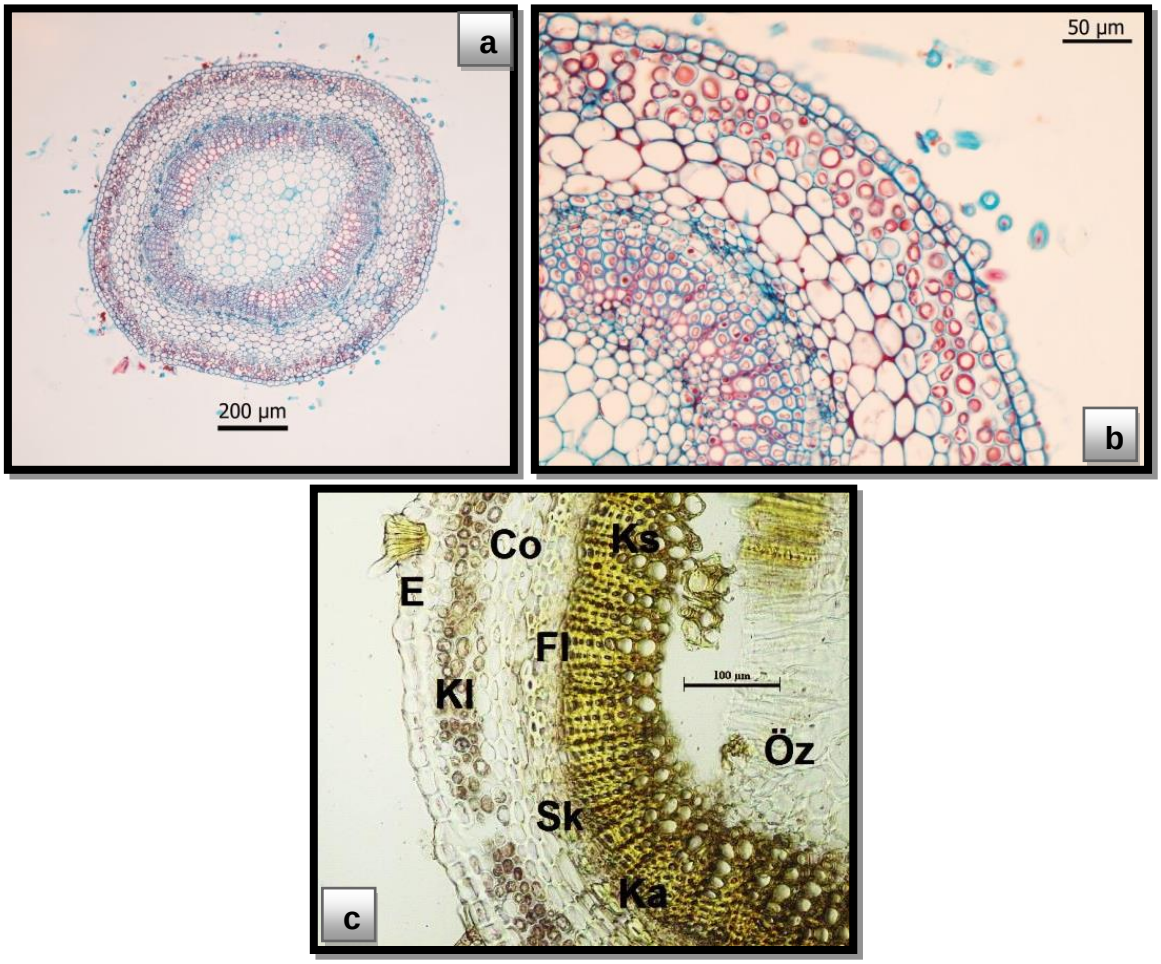
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.138).



Şekil 1.138. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 1029) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 3 - 4 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 3 - 4 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 6 - 8 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar

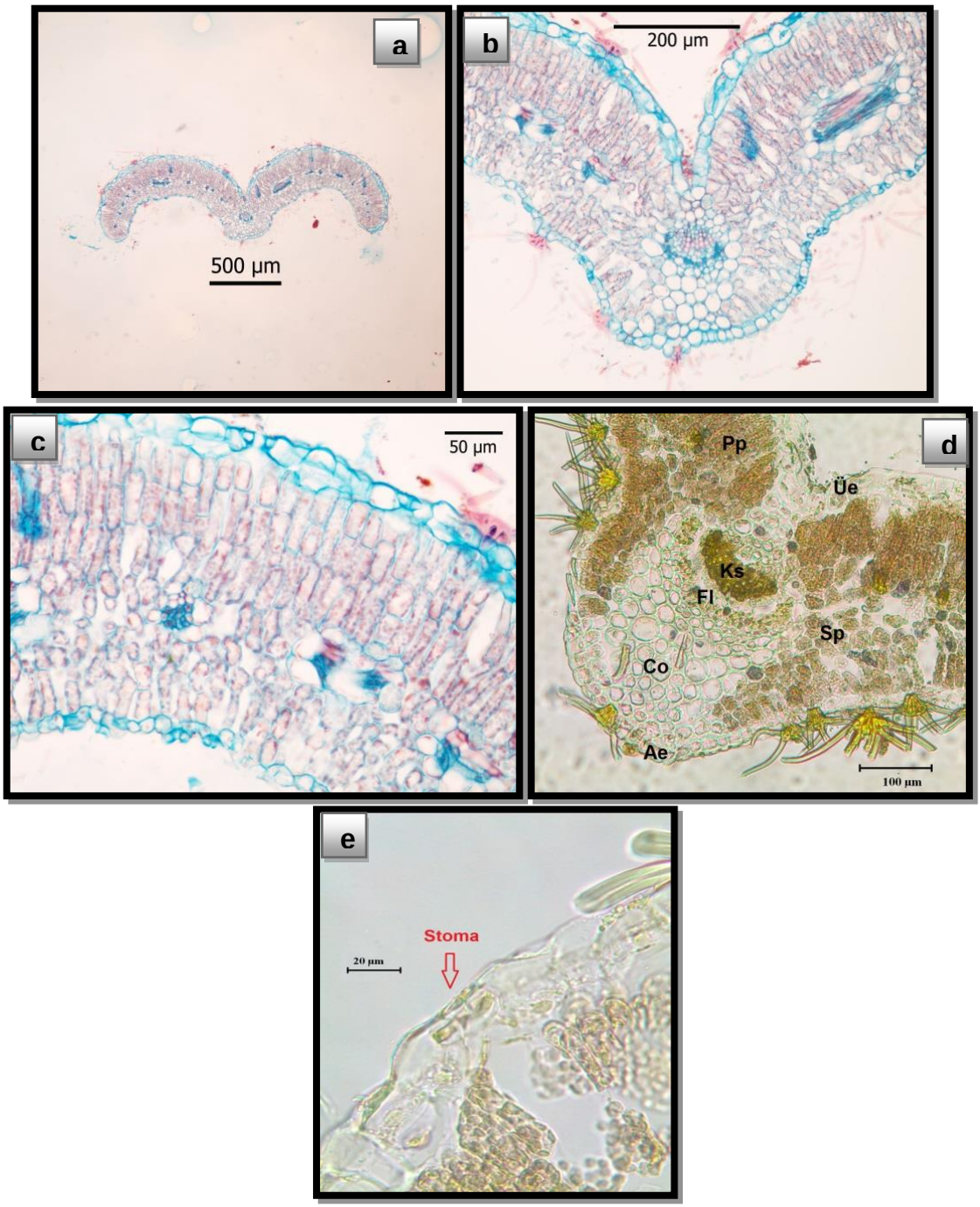
epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.139).



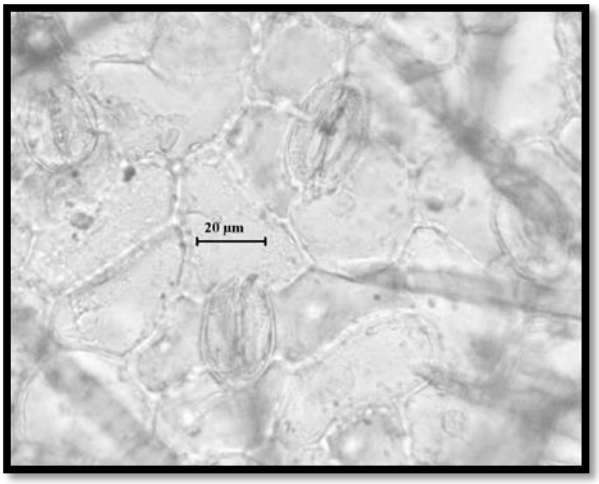
Şekil 1.139. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 1029) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma kare hücrelerden oluşur ve büyüklük bakımından iki yüzeydeki hücreler birbirinin aynısıdır. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 1 - 3 sıralı, altta 1 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 1 - 3 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 5 - 6 sıralı ksilem ve 3 - 4 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 4 - 5 sıralı, floemin altında 9 - 10 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında çok sayıda druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.140).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Alt yüzeyde yıldızsı, üst yüzeyde çatalsı - yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.141).



Şekil 1.140. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 1029) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakın görünüm (İkili boyama), **d.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **e.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.141. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* (*EBY* 1029) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.9.4. Tartışma

H. nummularium subsp. *lycaonicum* özellikle İç Anadolu'da yayılış gösteren endemik bir taksondur. *Helianthemum* türleri arasında sıklıkla *H. kotschyanum* ile karıştırılmaktadır. Öyle ki *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un tip örneği 1912 yılında *H. kotschyanum* olarak adlandırılmış, 1965 yılında ise yeni bir takson olduğu anlaşılmıştır [6]. Arazi çalışmaları sırasında *H. kotschyanum* olarak adlandırılmış herbaryumlardan alınan lokalitelere gidildiğinde çoğunlukla *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* toplanmıştır. Çizelge 1.24'de *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* ve *H. kotschyanum*'un morfolojik yönden farklılık gösteren karakterleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 1.24. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* ve *H. kotschyanum* taksonlarının morfolojik karakterler yönünden karşılaştırılması.

	H. nummularium* subsp. *lycaonicum	***H. kotschyanum***
gövde	uzun yıldızsı tomentoz tüylü	seyrek yatık uzun yıldızsı tüylü, yayık basit, çatalsı hirsut tüylü
yaprak üst yüzeyi	kısa yıldızsı ve uzun yıldızsı, çatalsı tomentoz tüylü	nadiren yatık kısa seyrek yıldızsı tüylü, yatık basit, çatalsı hirsut tüylü
çiçekte pedisel	6,0-10,0 mm	5,5-6,5 mm
petal boyu	11,0-13,0 mm	13,5-15,0 mm
iç sepalin dış yüzeyi	yayık basit, çatalsı hirsut tüylü, kısa yatık yıldızsı tüylü	yayık basit, çatalsı hirsut tüylü, seyrek kısa yatık yıldızsı tüylü
kapsül boyu	5,0-7,0 mm	4,0-5,5 mm



Şekil 1.142. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum'*un (*EBY* 1029) genel görünüşü.



Şekil 1.143. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un yetişme yeri (*EBY* 1467, *Quercus* spp. açıklıkları).

Bu iki taksonun yayılış alanları incelendiğinde, *H. kotschyanum*'un Türkiye'de C3-C7 kareleri arasından ve Lübnan - Suriye Florası'ndan kaydı verilmektedir. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* genellikle karasal iklimin hakim olduğu yerlerde bulunurken, *H. kotschyanum* Akdeniz ikliminin etkili olduğu yerlerde yetişmektedir.



Şekil 1.144. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum*'un yetişme yeri (*EBY* 1500, kireçli yamaçlar).

Bu takson Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre [99] LC tehlike kategorisinde bulunmaktadır. Çalışmamız sonucuna göre *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonunun yayılış alanı oldukça geniş olmakla birlikte populasyonları çok sayıda bireyden oluşmaktadır. Populasyonları tehlike altına sokabilecek bir kayıta rastlanmamıştır. Bu nedenle tehlike kategorisinin LC olarak kalması uygun bulunmuştur [129].

Türkiye Florası'nda *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonunun yayılışında verilen B6 Malatya: Gürün to Darende, 1500 m, *D.* 21858! no'lu örneği ANK ve E herbaryumlarında incelenmiş, ANK Herbaryumu'ndaki örneğin aslında *H. canum* (L.) Baumg., E Herbaryumu'ndakinin ise aynı kartona yapıştırılmış *H. canum* ve *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonları olduğu görülmüştür (Şekil 1.145).



Şekil 1.145. *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonunun Türkiye Florası kayıtlarında yer alan örnekleri **a.** ANK herbaryumundaki örnek (Malatya: Gürün-Darende, kalker tepelerde, 1650 m, 19.06.1954, Davis 21858), **b.** E herbaryumundaki örnek (Malatya: Gürün-Darende, 5000 ft, limestone hills, 19.06.1954, Davis 21858).

3.4.10. *H. oelandicum* (L.) DC., in Fl. Franc. (DC. & Lamarck), ed. 3, 4: 817 (1805).

baziyonim: *C. oelandicus* L., Sp. Pl. 1: 526 (1753).

subsp. ***alpestre*** (Jacq.) Breistr., in Bull. Soc. Sci. Isère 61: 623 (1947).

Syn. *Cistus alpestris* Jacq. Enum. Stirp. Vindob.: 93 (1762); *H. alpestre* (Jacq.) DC., in Lam. & DC., Fl. Franç., ed. 3 5: 622 (1815); *H. thessalum* (Boiss. & Orph.) Halácsy, Consp. Fl. Graec. 1: 133 (1900); *H. italicum* subsp. *alpestre* (Jacq.) Beger, in Hegi, Ill. Fl. Mitt. - Eur. 5: 577 (1925).

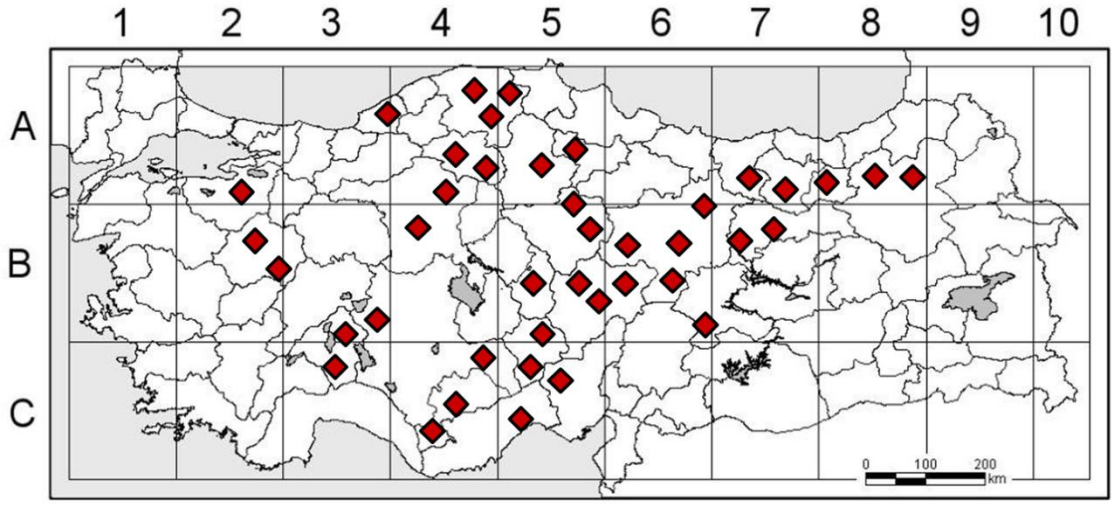
Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** tabanda odunsu, yükselici - dik, dallanmış, 8,0 - 30,0 cm boyunda, yoğun kısa beyazımsı yıldızsı tomentoz tüylü, ± seyrek uzun çatalsı tüylü; **yapraklar** gövdede karşılıklı, tabanda demetler halinde, gövde yaprakları 6,0 - 16,0 X 1,0 - 5,0 mm, taban yaprakları 19,0 X 5,0 mm'ye kadar, eliptik, 1 damarlı, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi yatık basit, çatalsı ve demetler halinde hirsut tüylü, üst yüzeyi yatık basit, çatalsı ve demetler halinde hirsut tüylü; **yaprak sapı** gövde yapraklarında en altta 1,0 - 3,0 mm, yukarıya doğru kısalır, taban yapraklarında 2,0 - 5,0 mm; **stipulalar** yok; **çiçek durumu** rasem, bir dalındaki çiçek sayısı 3 - 9; **brakteler** lanseolat, stipulasız, 2,0 - 7,5 X 0,5 - 2,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 3,0 - 10,0 mm, meyveli dönemde yayık, 5,0 - 12,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 3,5 - 9,0 X 3,5 - 5,5 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, akut, otsu, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tüylü, uzun yatık basit, çatalsı, demetsi hirsut tüylü, zarsı kenar 0,5 - 1,0 mm, 5 (-6) adet kahverengi - yeşil damarlı, 3 (-4) tanesi belirgin, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 3,0 - 5,0 X 2,5 - 3,0 mm, meyveli dönemde 5,0 - 6,0 X 2,5 - 3,0 mm; **dış sepaller** spatulat - lanseolat, obtus, otsu, iç yüzeyi yatık basit, çatalsı tüylü, dış yüzeyi uzun yatık basit, çatalsı hirsut tüylü, çiçeklenme döneminde 2,0 - 3,0 X 0,5 - 0,6 mm, meyveli dönemde 2,0 - 3,0 X 0,5 - 0,75 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 1,0 - 3,0 mm, anterler 0,25 X 0,25 mm; **stilüs** çift kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 1,0 - 1,25 mm, meyveli dönemde 1,25 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 3,0 X 2,0-2,75 mm, yıldızsı tomentoz tüylü, valflerde ve uçta basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, 2 - 6 tohumlu; **tohum** yüzeyi ışık mikroskopunda seyrek verrukat, 1,8 - 1,9 X 1,0 - 1,25 mm, koyu kahverengi, dar ovat.

Çiçeklenme: Mayıs - Ağustos.

Habitat: *Quercus* spp. açıklıkları, step, kireçli yamaçlar, taşlık kayalık yamaçlar, kuru dere yatakları, 700 - 2500 m.

Türkiye Florası Kayıtları:

A4 Kastamonu: Kastamonu'nun kuzeyi, 900 m, *D.* 21643! **Zonguldak:** Karabük, Kel Tepe, 1950 m, *D.* 38904! Karabük, 1050 m, *Kühne* 2996! **A7 Gümüşhane:** Gümüşhane, 1350 m, *Balls* 1747! **B2 Kütahya:** Tavşanlı - İnegöl, 800 m, *Dudley*, *D.* 36147c! **B5 Kayseri:** Bakır Dağı, Akoluk Yaylası, 2000 m, *D.* 19456 p.p.! **Yozgat:** Akdağmadeni, *Curtis* 157 & 175 p.p.! **A/B6 Sivas:** Zara - Suşehri, 1300 m, *Balls* 1466! **B6 Malatya:** Kavak Ağaç - Arga, *Post* 1906: 870! **Sivas:** Kangal, 1300 m, *Stainton* 8482 p.p.! **C5 Niğde:** Bulgar Madeni, 2200 m, *Siehe* 1913: 452! **İçel:** (Bürücek), *Balls* 1344 p.p.!



Şekil 1.146. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.

A2 Bursa: Uludağ, Zirve Tepe'nin kuzeyi, kalker anakaya, çakıllı yamaçlar, 2300 - 2500 m, 05.08.1993, *Y. Gemici* 8287 (EGE)! Uludağ, alpin mıntıka, 14.08.1953, *A. Baytop* 97 (HUB, ISTE)! Kilimli Göl sırtı, 24.08.1971, *A. & T. Baytop* 20939 (ISTE)! Merkez, Uludağ, Domuzsırtı alanı, 2275 m, 22.07.1978, *K. Baysal, H. Gündüz & S. Güldür* 23223 (ISTO)! Merkez, Uludağ zirve, 2487 m, *K. Baysal, H. Gündüz & S. Güldür* 23215 (ISTO)! **A4 Ankara:** Karagöl, N of 5 miles Ankara, roadside banks, serpentine shale, 1200 m, 10.06.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 2208 (E, K, ISTO)! Kalecik civarı, 17.06.1971, *M. Kılınç* 203 (ANK)! **Çankırı:** Korgun, Karatekin Köyü, Çakmakkaya Mevkii, N 40°23'15" E 033°35'00", kuru dere yatağı, 772 m, 16.06.2011, *EBY* 1062a,

1063b, 1064a (HUB, HEF)! Eldivan Dağ, Bülbülpınarı, karışık orman, 1350 m, 22.07.1984, *Ş. Yıldırımlı* 7001 (EGE)! Eldivan, Gemlik, doruktan radara, 1500 - 1700 m, 14.06.1983, *Ş. Yıldırımlı* 5310 (HUB)! Eldivan, Gölez Köy, Hocallı Mevkii, bağ, bahçe arası, 1000 m, 25.05.1983, *Ş. Yıldırımlı* 4859 (HUB)! Ilgaz, Ilgaz Dağları, Kırkpınar Yaylası üstü, 1800 - 2200 m, 20.08.1985, *Ş. Yıldırımlı* 8739 (HUB)! **Kastamonu:** Tosya'dan Taşköprü'ye 10 km kala, N 41°26'17" E 34°13'34", *Quercus* açıkları, 790 m, 15.06.2013, *EBY* 1571 (HUB, HEF)! Seydiler to Kastamonu, dry pseudo steppe hills, 1200 m, 31.07.1962, *Davis* 38521b (E, K)! North side of Ilgaz Dag, rocky limestone slopes under *Pinus sylvestris*, 2100 m, 28.07.1962, *Coode & Davis* 38444 (E)! N. side of Ilgaz Dag, north limestone rocks, 2200 m, 28.07.1962, *Coode & Davis* 38388 (E, K)! 5 km N. of Kastamonu, calc. marl hills, 900 m, 07.06.1954, *Davis* 21643 (E)! Distr. Kastamonu, road Kastamonu - Ilgaz, N. slope, 900 m, 14.08.1960, *Cool. Khan, Prance & Ratcliffe* 638 (K)! Ilgaz Dağı, kuzey yamaç, kayalık, 2200 m, 28.07.1962, *F. Yaltırık* 3010 (ISTO)! **Zonguldak:** Kel Tepe above Karabük, rocky limestone slopes facing North, 1950 m, 03.08.1962, *Coode & Davis* 38904 (E,K)! **A5 Amasya:** 17 km from Merzifon to Havsa, grazed sand stone slopes, 700 m, 02.06.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 1960 (E)! Akdağ, Suluova - Ladik yolu, Eğribük Köyü üstleri, Çilce Yaylası, 1560 m, 24.06.1977, *K. Alpınar* 37918 (ISTE)! **Çorum:** 3 miles from Çorum to Merzifon, rocky limestone slope, 800 m, 30.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 1878 (E, K)! **Kastamonu:** Ilgaz Da., Pine woods & final ridge before summit, 2000 m, 19.07.1969, *J. Darrah* 12 (E)! Çatalzeytin, Taşoluk Yaylası zirveye çıkış, 41°46'834" K 034°08'447" D, 1781 m, 06.08.2008, *Z. Uğurlu & A. A. Dönmez* 15051 (HUB)! Taşköprü, Bayamca Köyü, 41°38'438" K 034°21'912" D, *Quercus - Pistacia* açıklığı, 709 m, 20.08.2010, *Z. Uğurlu & A. A. Dönmez 17457* (HUB)! **A6 Amasya:** Akdağ, Zefe Köy, limestone rubble, 1700 - 2000 m, 26.06.1965, *C. Tobey* 1221 (E, ISTO)! **Sivas:** Kangal, Mescitli - Kavak arası, kireçli yamaçlar, step, 1660 - 1665 m, 11.07.2007, *M. E. Uzunhisarcıklı, S. Aslan & Z. Aytaç* 9101 (GAZI)! **A7 Giresun:** Alucra, N 40°19'21" E 38°45'14", *Quercus* açıkları, ~ 1550 m, 18.06.2013, *EBY* 1584 (HUB, HEF)! **Gümüşhane:** Bayburt Osluk Köprüsü, open limestone slopes, 1700 m, 21.06.1967, *Tobey* 2126, 2152 (E, ISTO)! limestone scree, 4500 ft, 18.07.1934, B. 1747 (K)! Gümüşocakları yolu, 1450 m, 05.06.1968, *A. & T. Baytop* 15428 (ISTE)! **A8 Erzurum:** Pass between Tortum and Oltu, pastures, 2300 m, 30.07.1966, *Davis* 47607 (E, K, ISTO)! Pass over Çoruh, 10 miles S.W. of İspir, 8500 ft, 03.07.1964, J. M. Watson 312 (K)! Erzurum'un 60 km kuzeybatısı, Kuzgun Deresi güneyi, step, 2100 m, 10.07.1976, *A. Tatlı* 4731 (HUB)! **B2 Kütahya:** Tavşanlı yolu, Tavşanlı

Organize Sanayi Bölgesi, N 39°31'24" E 29°41'17", kireçli toprak, 1100 m, 12.04.2013, *EBY* 1415 (HUB, HEF)! Dumlupınar, Çal Köy, Zafer Tepe, ca. 1200 m, 08.06.1996, *Ö. Seçmen* 4672 (EGE)! **B3 Isparta:** Şarkikaraağaç Kızıldağ Milli Parkı, *Quercus coccifera* - *Cedrus* ormanı, ~ 1250 m, 02.07.2012, *EBY* 1264, 1266 (HUB, HEF)! Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, orman evleri - park girişi arası, *Quercus* karışık ormanı, 1100 - 1250 m, 27.05.1994, *B. Mutlu* 552 (HUB)! **Konya:** Akşehir, Sultan Dağları, Tekke üstleri, Kuyuluk Tepe, 2050 m, 28.07.1976, *G. Dökmeci* 35527 (ISTE)! Akşehir, Topyeri üstleri, 1040 - 1250 m, 01.06.1974, *G. Dökmeci & Y. Doğantan* 28893 (ISTE)! **B4 Ankara:** Yenimahalle, Hisarlıkaya Köyü - Ballıkuyumcu Mahallesi arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010, *EBY* 806b, 808b (HUB, HEF)!; *GA* 12996b (HEF)! Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1040, 1041b, 1044 (HUB, HEF)! **B5 Kayseri:** Akçakaya Mevkii, N 38°40'23" E 035°33'30", taşlı yamaçlar, 1310 m, 18.06.2011, *EBY* 1076 (HUB, HEF)! Bakır Dağı, Atoluk Yaylası, N 38°07'23" E 035°46'41", *Pinus nigra* altı taşlık yamaçlar, 1600 m, 18.06.2011, *EBY* 1078b (HUB, HEF)! Kisge at W. foot of Bakırdağ, 1300 m, 27.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19209 (E, K)! Bakır Dağ nr. top of Sencan dere, 2000 m, 30.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19391 (E, K)! Bakır Dağ nr. Akoluk yayla, in *Pinus nigra* forest, 1800 m, 30.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19375 (E, K)! Bakır Dağ at Akoluk yayla above Kisge, 2000 m, 29.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19456 (E, K)! Bakır Dağ above Kisge, 1400 m, 28.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19278 (E, K)! Erciyes Dağı, Akçakaya Köyü yakını, N 38°36.226' E 035°34.238', 1375 m, 30.05.2000, *C. Vural* 1986 (ERC)! **Nevşehir:** Topuz Dağı, N 37°31'13.3" E 034°37'47.4", yamaçlar, 1500 m, 09.06.2012, *EBY* 1208, 1209b (HUB, HEF)! **Niğde:** Ala Dağ, base camp, scree and soil, 8250 ft., 29.06.1964, *P. W. Wood & W. B. Gibson* 115 (E)! Ala Dağ, base camp, SW facing slope, 8000 ft., 07.07.1964, *P. W. Wood & W. B. Gibson* 192 (E)! **Yozgat:** Yukarı Çulhalı - Bozhüyük arası, N 39°37'10" E 36°02'28", kireçli yamaçlar, 1643 m, 25.05.2013, *EBY* 1487 (HUB, HEF)! Akdağmadeni, forest station, -.06.1960, *Coll. & E. W. Curtis* 175 (E)! Akdağmadeni, Yukarı Çulhalı, -.06.1960, *Coll. & E. W. Curtis* 157 (E)! **B6 Kayseri:** Pınarbaşı, Malak Köyü üzeri, Hınzır Dağı, Çifte Tepe, 1750 m, 24.06.1980, *N. Çelik* 1248 (HUB)! **Malatya:** Doğanşehir, Dedeyazı Köyü, Çanakçı Mevkii, step, c. 1400 m, *H. Peşmen* 2119 (EGE)! **Sivas:** Alaman - Akçakışla arası, N 39°33'26" E 36°18'12", kireçli toprak, 1286 m, 25.05.2013, *EBY* 1489b (HUB, HEF)! Gürün'e doğru, Osmandede - Kasköy arası, N 38°45'37" E 37°04'15", kireçli yamaçlar, ~ 1625 m, 26.05.2013, *EBY* 1502 (HUB, HEF)! Zara to Suşehri, 5300 ft, 23.06.1934, *Coll & K. Balls* 1466 (E, K)! Pınarbaşı,

on limestone slopes, 1300 m, 25.05.1960, *Coll., Stainton & Handerson* 5145 (K)! Şarkışla, Beyyurdu Köyü, Güldede Dağ, N yamaç, derin topraklı yerler, ca. 2000 m, 20.07.1979, *T. Ekim & A. Düzenli* 5146 (EGE)! Gemerek, Karababa Dağı, Karasivri Tepe'nin güneydoğu yamaçları, 39°28'19.6" K 36°07'00.1" D, *Juniperus excelsa - Populus tremula* açıklıkları, 1735 - 1900 m, 09.06.2007, *B. Özüdoğru* 1177 (HUB)! Şarkışla, Cehennem river, K 39°33'55" D 36°08'20", dry river bad, under *Pinus sylvestris*, rocks, 1550 - 1600 m, 27.06.2009, *B. Özüdoğru* 2332 (HUB)! Şarkışla, Diğnendim hill, K 39°33'49" D 36°09'22", *Pinus sylvestris* forest, 1600 - 1900 m, 27.06.2009, *B. Özüdoğru* 2369 (HUB)! Akdağmadeni, south of Çerçialan village, *Pinus sylvestris - Juniperus excelsa* communities, rocks, K 39°31'633" D 36°04'739", 1800 - 2000 m, 28.06.2009, *B. Özüdoğru* 2395 (HUB)! **B7 Erzincan:** Kemaliye, Yaka Köyü, Venk yolu, taşlı yamaçlar, 30.07.2010, *EBY* 849 (HUB, HEF)! Eğin, 01.07.1890, *Sintenis* 2558 (K)! Kemah, Maksutuşağı Köyü üstü, Munzur Dağları, 1300 - 1700 m, 27.05.1979, *Ş. Yıldırımlı* 1568 (HUB)! Sipikeui Dagh, steppe, sunny slopes, non-lime screes, 5300 ft, 23.06.1934, *Balls* 1466a *& Gourlay* (ISTO)! **Sivas:** Kangal, Hanyeri Köprüsü, 351067D 4350435K, step tarım arazisi, 03.06.2011, *B. Özüdoğru* 3156 (HUB)! **C3 Isparta:** Eğirdir, Boyalık, orman üstü, *Pinus - Cedrus* karışık, 1600 - 1800 m, 15.06.1984, *L. Bekat* 1354 (EGE)! Eğirdir, Boyalık Mevkii, orman yolu, Cedrus - Juniperus orman altında, 1400 - 1700 m, 10.06.1983, *L. Bekat* 1054 (EGE)! Eğirdir, Yaka Köyü, Çamova Mevkii üstü, kalkerli kayalık vadi, 1600 - 1980 m, 02.07.1974, *H. Peşmen & A. Güner* 1601 (HUB)! **C4 Konya:** Karaman, Ağaçyurdu Köyü civarı, *Pinus nigra* ormanı, ca. 1400 m, 21.06.1979, *M. Vural* 1632 (GAZI)! Ermenek - Tekeçatı arası, dağ stepi, açık taşlı yerler, kireçli toprak, ca. 1550 m, 01.06.1979, M. Vural 1261 (ANK)! **C5 Adana:** Burujik, Kucuk Kur, Cilician Taurus, 5600 ft, 09.06.1934, *B.* 1344 (K)! **İçel:** Burujik, Cilician Taurus, limestone rocks and scress, 5600 ft, 09.06.1934, *Coll & Balls* 1344 (E)! **Konya:** Ereğli, Aydos Dağı, Darboğaz, çam ormanı, kalkerli arazi, 1600 m, 18.06.1977, S. Erik 2079 (HUB)! **Mersin:** Namrun - Arslanköy, kuru çayırlıklı, 1100 m, 29.05.1989, *Y. Gemici* 4775b (EGE)! **Niğde:** Ulukışla, Gümüşköy Mevkii, N 37°29'53" E 034°36'29", kumlu, kireçli toprak, 1298 m, 09.07.2011, *EBY* 1105 (HUB, HEF)! Gümüşköy - Maden arası, yol kenarı, 2200 m, 09.07.2011, *EBY* 1110, 1111 (HUB, HEF)! Ala Dağ, Rase. camp, Narpiz Gorge, SW facing slopes, 8.000 ft., 07.07.1964, *P. W. Wood & W. B. Gibson* 192 (E)! Ulukışla - Darboğaz yol ayrımı, *Artemisia* stebi, 13.06.1991, *Y. Gemici* 6098 (EGE)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Kırım, Kafkasya, Yunanistan.

Yer Aldığı Floralar: Flora Europaea, 2: 286 - 291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Flora Bulgarica, p. 49 - 50, Velenovský, J., 1891; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30(1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora Reipublicae Popularis Romanicae, 3: 511-524, Răvărut, M., 1955; Flora Iberica, 3: 365-421, González, G. L., 1993; Flora of the U.S.S.R., 15: 248-260, Shishkin, B. K., 1949; Flora D'Italia, 2: 125-130, Pignatti, S., 1982.

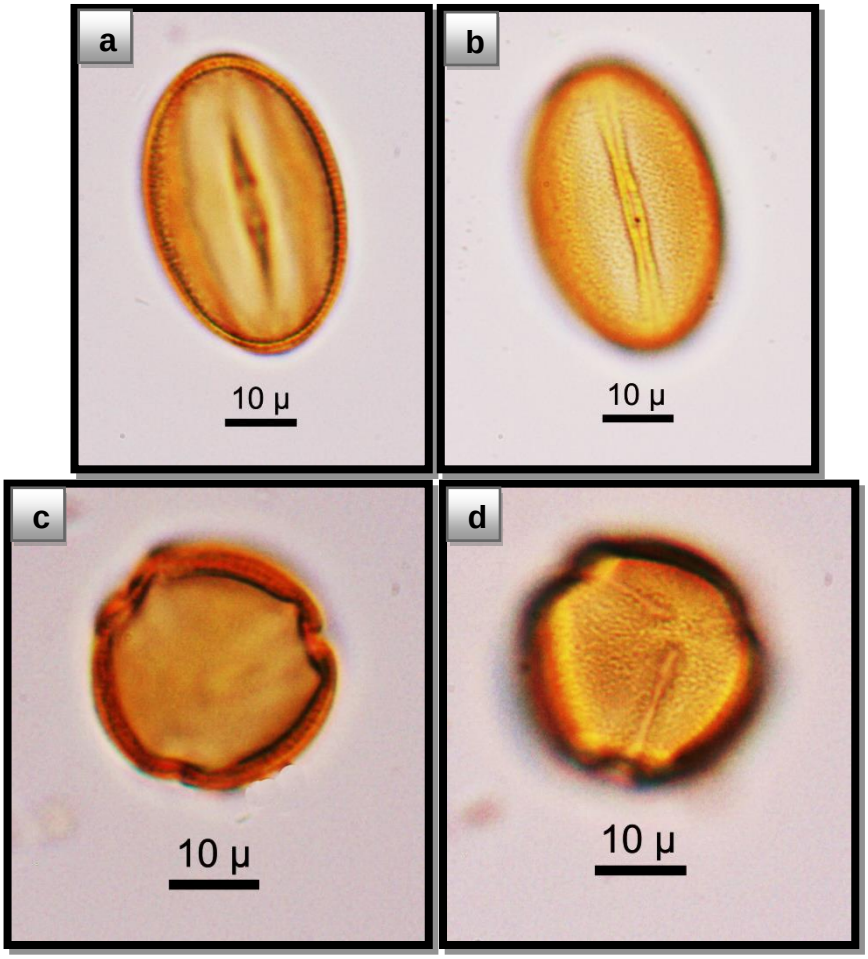
3.4.10.1. Polen

H. oelandicum subsp. *alpestre*'ye ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, küçük boyutlu, prolat (P / E = 1,36). Polar eksen 29,00 - 40,00 µm (± 2,28), ekvatoral eksen 20,00 - 29,00 µm (± 1,98). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 19,50 - 32,00 µm (± 2,40) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 3,00 - 8,00 µm (± 0,83). Porlar arasındaki uzaklık ise 12,00 - 23,00 µm (± 2,12) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 24,00 - 35,00 µm (± 2,32), Clt 1,00 - 2,00 µm (± 0,43). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,23), Plg 3,00 - 6,00 µm (± 0,73), Plt 3,00 - 5,00 µm (± 0,57). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

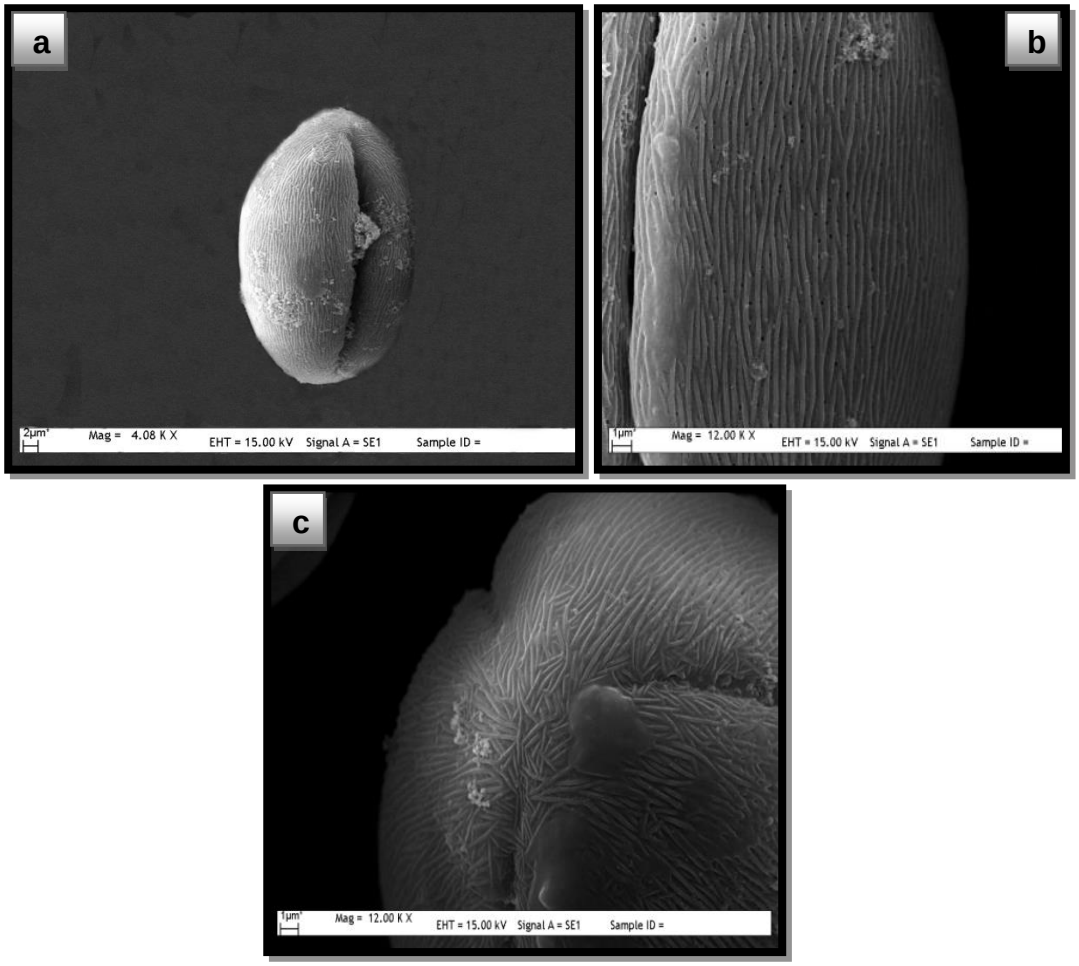
Çizelge 1.25. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* polen ölçüm değerleri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	20,00 µm	29,00 µm	24,95 µm	± 1,98
P	50	29,00 µm	40,00 µm	34,05 µm	± 2,28
Clg	50	24,00 µm	35,00 µm	28,22 µm	± 2,32
Clt	50	1,00 µm	2,00 µm	1,73 µm	± 0,43
Plg	50	3,00 µm	6,00 µm	4,69 µm	± 0,73
Plt	50	3,00 µm	5,00 µm	3,82 µm	± 0,57
Amb	50	19,50 µm	32,00 µm	24,40 µm	± 2,40
Apocol	50	3,00 µm	8,00 µm	5,10 µm	± 0,83
Apopor	50	12,00 µm	23,00 µm	18,76 µm	± 2,12
Ekzin	50	1,50 µm	2,50 µm	2,07 µm	± 0,25

Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 2,50 µm (± 0,25) arasında değişmektedir (Çizelge 1.25). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.147), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - seyrek perforat, kutuplarda rugulat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.148).



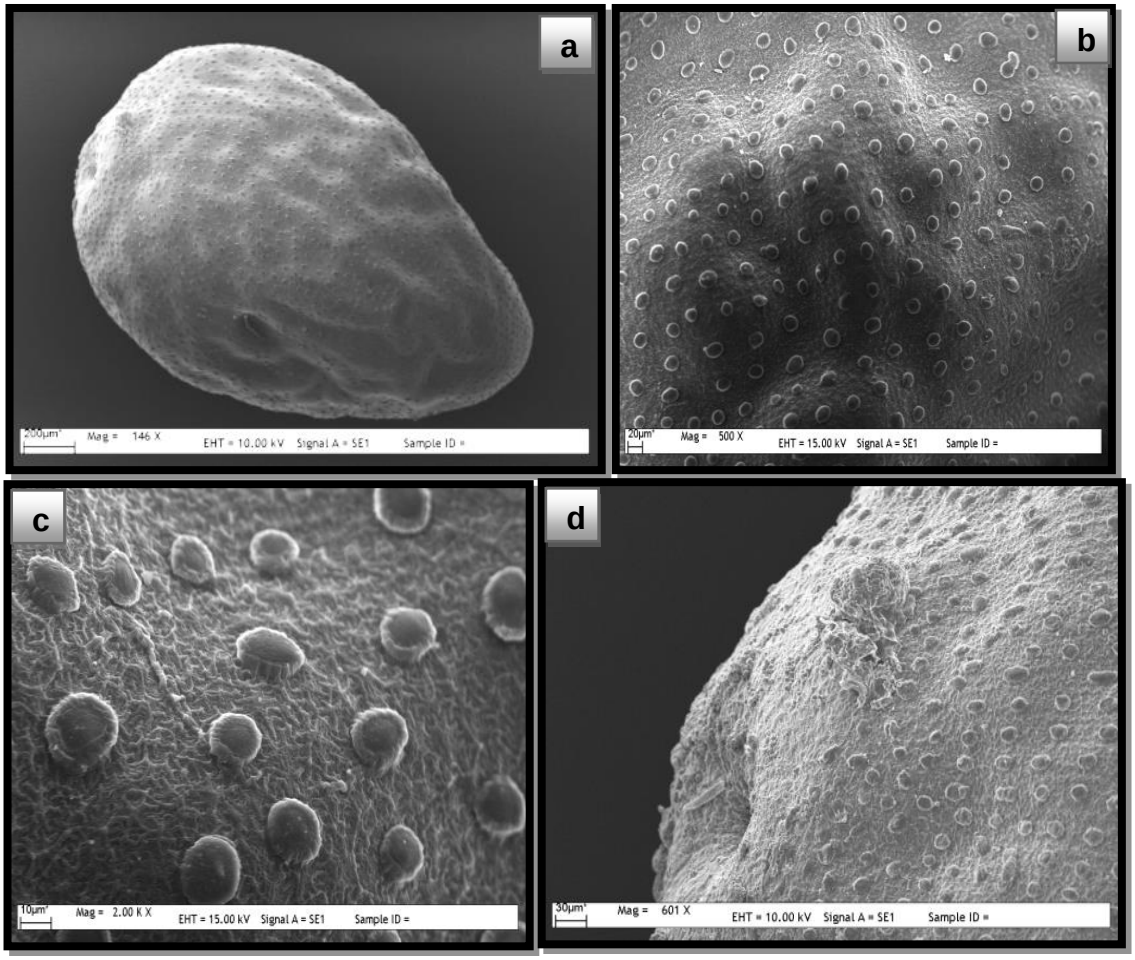
Şekil 1.147. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* (*EBY* 806b) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).



Şekil 1.148. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* (*EBY* 806b) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.10.2. Tohum

H. oelandicum subsp. *alpestre* taksonunun tohumları koyu kahverengi, dar ovat, 1,8 - 1,9 X 1,0 - 1,25 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda seyrek verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda basık pustikulat (seyrek kabartılı) ornamentasyon gösterir. Aralarda rugoz (kırışık)'dur. Hilum girintili ve etrafında retikulat (ağımsı) ornamentasyon gösterir (Şekil 1.149).



Şekil 1.149. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* (*EBY* 1105) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu, **d.** Hilum görünümü.

3.4.10.3. Sitogenetik

Yapılan arazi çalışmalarında *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonuna ait yeterli sayıda tohum toplanamadığından kromozom sayısı hesaplanamamıştır. Ancak literatür çalışmaları sonucunda *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunun kromozom sayısı 2n=22 olarak saptanmıştır [87].



Şekil 1.150. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'nin (*EBY* 1571) genel görünüşü ve çiçekleri.

3.4.10.4. Tartışma

H. oelandicum türü Flora Orientalis'te [34] ayrı bir tür olarak betimlenmiş olmasına rağmen, Türkiye Florası'nda *H. canum* türüne ait grup c ve d'nin sinonimi olarak bulunmaktadır [6]. *H. oelandicum* türü *H. canum*'dan yapraklarının her iki yüzeyde yeşil renkli olması ve yapraklarında yıldızsı tüy bulunmaması ile belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Bu tez çalışmasına göre *H. oelandicum*'un ayrı bir tür olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

H. oelandicum türüne ait hangi alttürün ülkemizde yetiştiği belirlenirken, çevre ülke floralarında bulunan anahtarlardan yararlanılmış ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* olduğu sonucuna varılmıştır [34, 87].



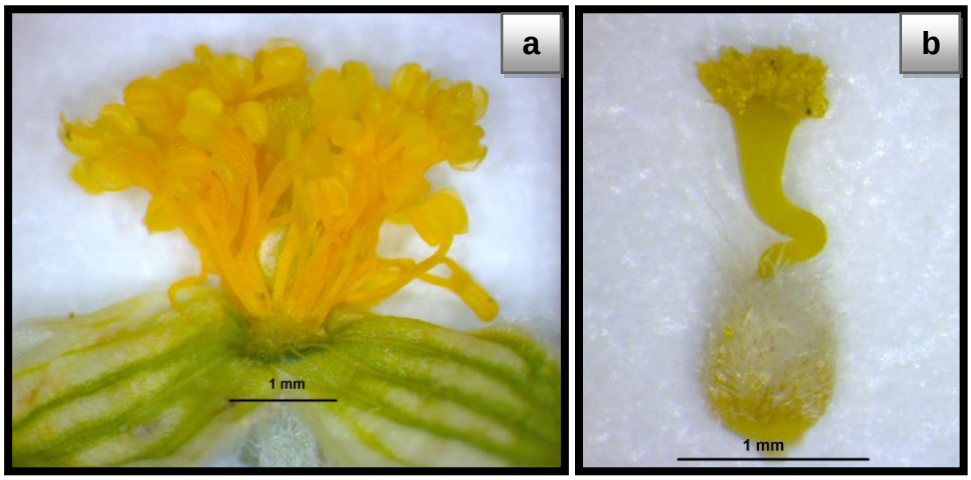
Şekil 1.151. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'nin yetişme yeri (*EBY* 1571, *Quercus* spp. açıklıkları).

H. oelandicum subsp. *alpestre* ve *H. canum* simpatrik yayılış gösteren ve birbirleriyle yakın akraba olan iki taksondur.

Helianthemum cinsi içerisinde stipulalarının olmaması özelliğiyle *H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. canum* taksonları diğer türlerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Yaprak damarlanması diğer türlerde pinnat iken, *H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. canum* taksonlarında yalnızca orta damar göze çarpmaktadır. Ayrıca tohum yüzey ornamentasyonları diğer türlerden farklı olarak basık pustikulat (seyrek kabartılı)'tır. Cins içerisinde 1 kapsüldeki tohum sayısı en az olan taksonlardır (2-6 tohum).



Şekil 1.152. *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'nin yetişme yeri (*EBY* 1487, kireçli yamaçlar).



Şekil 1.153. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonunun **a.** stamen yapısı, **b.** stilüs yapısı.



Şekil 1.154. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* yapraklarındaki tüy durumu **a.** üst yüzey, **b.** alt yüzey.

Bu iki taksonun gövde yaprakları opozit iken taban yaprakları demetler halinde bulunmaktadır. Gövdesi diğer türlerden farklı olarak horizontal uzanır ve bitkinin öbek oluşturmasını mümkün kılar. İç kalikstekı damar sayısı diğer türlerde 3 - 5 iken, *H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. canum'*da 6 damarlıdır.

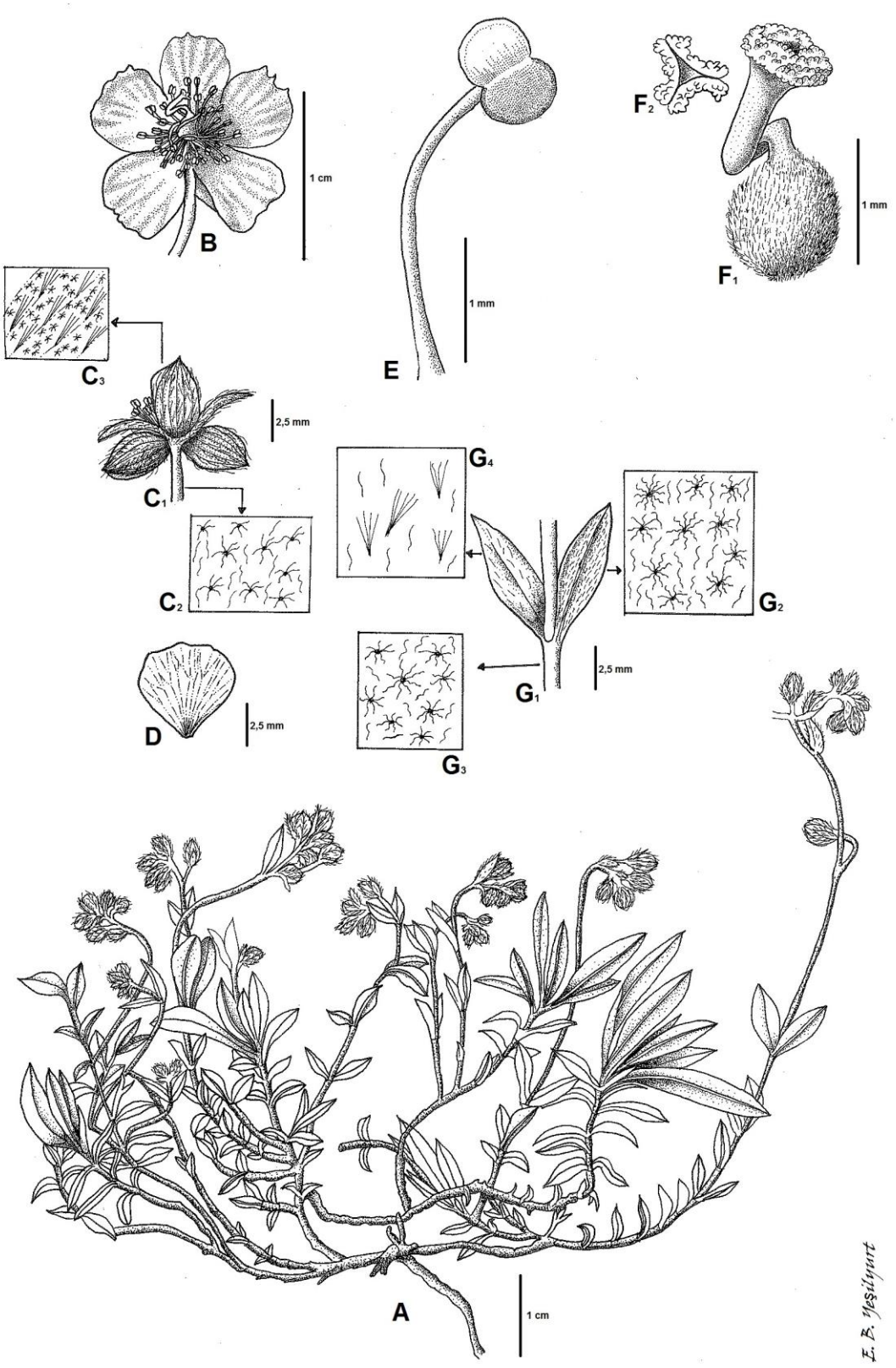
3.4.11. *H. canum* (L.) Baumg., Enum. Stirp. Transs. 2: 85 (1816).

Syn. *Cistus canus* L., Sp. Pl. 1: 525 (1753).

Betim: Çok yıllık, yarı çalımsı; **gövde** tabanda odunsu, yükselici - dik, dallanmış, 7,0 - 25,0 cm boyunda, yoğun kısa beyaz yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** gövdede karşılıklı, tabanda demetler halinde, gövde yaprakları 3,0 - 19,0 X 1,0 - 4,0 mm, taban yaprakları 25,0 X 3,25 mm'ye kadar, eliptik, 1 damarlı, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yıldızsı beyazımsı tüylü, yatık çatalsı ve demetler halinde hirsut tüylü, üst yüzeyi yatık uzun çatalsı ve demetler halinde hirsut tüylü, ± kısa yıldızsı tüylü; **yaprak sapı** gövde yapraklarında 1,0 - 4,0 mm, yukarıya doğru kısalır, taban yapraklarında 2,0 - 10,0 mm; **stipula** yok; **çiçek durumu** rasem, nadiren panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 4 - 10; **brakteler** lanseolat, stipulasız, 2,0 - 8,0 X 0,5 - 1,5 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 3,5 - 15,0 mm, meyveli dönemde yayık, 5,0 - 20,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçer, sarı, 5,0 - 7,0 X 5,0 - 6,5 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, obtus - akut, otsu, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tüylü, uzun yatık basit, çatalsı, demetsi hirsut tüylü, zarsı kenar 0,75 - 1,0 mm, 6 damarlı, 3 (-4) tanesi belirgin yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 4,0 - 5,0 X 3,0 - 3,5 mm, meyveli dönemde 5,5 - 6,0 X 3,0 - 4,0 mm; **dış sepaller** spatulat - eliptik, obtus, otsu, iç yüzeyi yatık basit, çatalsı tüylü, ± seyrek yıldızsı tüylü, dış yüzeyi yatık basit, çatalsı tüylü, seyrek yıldızsı tomentoz tüylü, çiçeklenme döneminde 2,0 - 2,75 X 0,5 - 0,75 mm, meyveli dönemde 3,0 X 0,75 mm; **stamenler** çok serili, çok sayıda, filamentler 1,5 - 3,0 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** çift kıvrımlı, çiçeklenme döneminde 1,0 1,25 mm, meyveli dönemde 1,25 - 1,5 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 3,5 - 4,0 X 1,75 - 2,5 mm, kısa yayık yıldızsı tüylü, uçta uzun basit, çatalsı tüylü, 2 - 5 tohumlu; **tohum** yüzeyi ışık mikroskopunda verrukat 1,25 - 1,5 X 1,0 - 1,1 mm, koyu kahverengi, ovat.

Çiçeklenme: Mayıs - Ağustos.

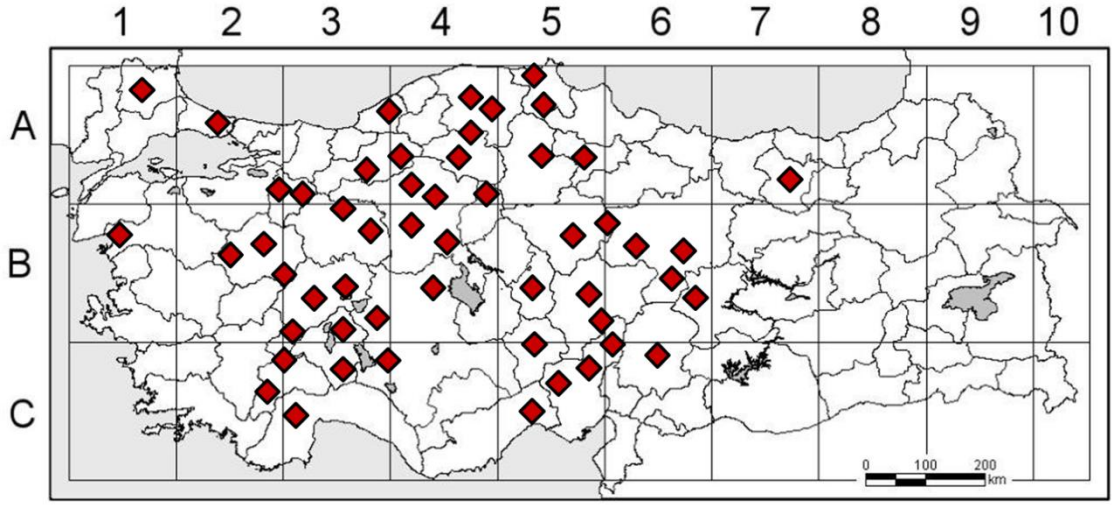
Habitat: Taşlı kireçli yamaçlar, step, *Pinus nigra* altı, *Quercus* spp. açıklıkları, 200 - 2500 m.



Şekil 1.155. *H. canum* (*EBY* 836) ikonoğrafyası **A.** Genel görünüm, **B.** Çiçek, **C_1.** İç ve dış sepaller, **C_2.** Pedisel tüy durumu, **C_3.** İç sepalin dış yüzeyi, **D.** Petal, **E.** Stamen, **F_1.** Ginekeum, **F_2.** Stigma, **G_1.** Yaprak, **G_2.** Yaprak alt yüzeyi tüy durumu, **G_3.** Gövde tüy durumu, **G_4.** Yaprak üst yüzeyi tüy durumu.

Türkiye Florası Kayıtları:

A3 Ankara: Beypazarı, 1050 m, *Kühne* 213! **Bolu:** Seben, 1000 m, *Kühne* 2238! **A4 Kastamonu:** Kastamonu'nun kuzeyi, 900 m, *D.* 21643 p.p..! **B2 Kütahya:** Emet, 1100 m, *D.* 36558! **B3 Konya:** Cihanbeyli, *D.* 16621! **B5 Kayseri:** Bakır Dağı, Akoluk Yaylası, 2000 m, *D.* 19456 p.p.! **Nevşehir:** Nevşehir - Ürgüp, 12 - 1300 m, *D.* 19139! **Yozgat:** Akdağmadeni, *Curtis* 175 p.p. - tending to group a! **B6 Sivas:** Kangal, 1300 m, *Stainton* 8482! **Kayseri:** Pınarbaşı, 1300 m, *Stn. & Hend.* 5145! **C5 İçel:** (Bürücek), 1700 m, *Balls* 1344 p.p.!



Şekil 1.156. *H. canum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

A1 Kırklareli: Pazarlı - Vize, 4 km before Vize, among *Quercus & Phillyrea*, meadow, 200 m, 27.04.1962, *H. Demiriz* 4733 (E)! Soğucak, 28.05.1973, *A. Baytop & E. Tuzlacı* 25156 (ISTE)! **A2 Bilecik:** Between Osmaneli and Bilecik, 10 km north of Bilecik, 03.05.1966, *A. Baytop* 8847 (E)! **İstanbul:** Küçükçekmece Gölü, Yarımburgaz Mağaraları arasında batıya bakan yamaçlar, c. 30 m, 04.05.1993, *A. Byfield* 178 (ISTE)! Çatalca, Ispartakule İstasyonu, 1,5 km NNW, Dereköy Çiftliği karşısı, demiryolu kenarı, taşlık çayır, 23.04.1968, *H. Dem., B. Tut., A. Ayd. & R. Bul.* 22995 (ISTF)! **A3 Bilecik:** Osmaneli - Bilecik, Bilecik 10 km kuzeyi, 450 m, 03.05.1966, *A. Baytop, B. Çubukçu & T. Avcıgil* 8847 (ISTE)! **Bolu:** Seben Karakiriş Dağı, Ellez Deresi, karaçam altı, 900 m, 30.05.1999, *N. Aksoy* 1513 (ISTO)! **A4 Ankara:** Çeltikçi - Güdül yolu, ~ 4. km, N 40°19'21.3" E 032°28'26.8", kireç topraklı yamaçlar, 797 m, 16.07.2010, *EBY* 836 (HUB, HEF)!; *GA* 13463b (HEF)! Güdül, Yeşilöz çevresi, N 40°17'17.0" E 032°20'35.8",

yumuşak topraklı kireçli yamaçlar, 780 m, 16.07.2010, *GA* 13470 (HEF)! Yakacık, N 40°02'44" E 032°45'55", kireçli yamaçlar, 1090 m, 27.05.2011, *EBY* 1028 (HUB, HEF)! Kazan, İmrendi Köyü üzeri, N 20°07'49.8" E 032°40'35.4", bol topraklı step, 1007 m, 30.04.2010, *GA* 12787 (HEF)! Kızılcahamam, yol kenarı, 1100 m, 02.05.2010, *GA* 12850b (HEF)! Kızılcahamam, Karacaören - Davutlar Köyü arası, mezarlık çevresi, N 40°25'29.5" E 032°35'47.1", taşlı yamaçlar, 1320 m, 21.07.2010, *GA* 13495a (HEF)! Keçiören, Hacıkadın Deresi çevresi, step, ~970 m, 25.05.1995, *GA* 3623 (HEF)! Ayaş karayolu, 50. km, Ayaşbeli Mevkii, step, 1200 - 1300 m, 01.06.1985, *Duman & Aytaç* 1934 (GAZI)! **Bolu:** Gerede - Çerkeş yolu, Gerede'den 25 km, Gerede Çayı'nın kurak kireçtaşlı sırtları, 14.06.1995, *R. Fitzgerald & A. J. Byfield* 2348 (ISTE)! **Çankırı:** Korgun, Karatekin Köyü, Çakmakkaya Mevkii, N 40°23'15" E 033°35'00", kuru dere yatağı, 772 m, 16.06.2011, *EBY* 1062b, 1063a, 1064b (HUB, HEF)! **Kastamonu:** Taşköprü to Gökçeağaç, dry hills, 600 m, 24.07.1962, *Coode & Davis* 38054 (E)! Seydiler to Kastamonu, dry pseudo steppe hills, 1200 m, 31.07.1962, *Davis* 38521a (E)! 20 km from Daday to Kastamonu, stony chalk slope, c. 800 m, 31.07.1962, *Coode, Yaltırık & Davis* 38719 (E)! Road Kastamonu - Ilgaz, N. slope, 900 m, 14.08.1960, *Coll, Khan, Prance & Ratcliffe* 638 (E)! Road Kastamonu - İnebolu, 1300 m, 12.08.1960, *Coll, Khan, Prance & Ratcliffe* 598 (E, K)! Daday, Devrent, karaçam ormanı, 800 m, 11.06.1979, O. Ketenoğlu 916 (ISTO)!5 km N. of Kastamonu, calc. marl hills, 900 m, 07.06.1954, *Davis* 21643 (E, K)! Ilgaz Dağı, yol kenarı, 04.07.2013, Serik 7159! **Kırıkkale:** Hıdırşeyh Köyü çevresi, 1000 m, 02.06.1990, *A. Güner & A. A. Dönmez* 2239 (HUB, GAZI)! Koçubaba Kasabası, meşe ormanı içi, 1100 m, 30.04.1989, *A. A. Dönmez* 1397 (HUB)! **Zonguldak:** Kel Tepe above Karabük, rocky limestone slopes facing North, 1950 m, 03.08.1962, *Coode & Davis* 38904 (K)! **A5 Amasya:** bağlık yerler, 425 m, 17.05.1978, *K. Alpınar* 39685 (ISTE)! Gazino'nun bulunduğu sırtlar, Topalosman taşı yakınları, 680 m, 06.06.1974, *A. Baytop & Y. Doğantan* 29610 (ISTE)! **Çorum:** 3 miles from Çorum to Merzifon, rocky limestone slope, 800 m, 30.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 1878 (E, ISTO)! **Sinop:** Ayancık, Kastamonu - Gökçeağaçkonak yol ayrımı, Boyabat, Uzunçay Köyü, Bozyazı Mahallesi, 19.05.2009, *Z. Uğurlu & A. A. Dönmez* 15407 (HUB)! Boyabat, open rocky plain, 400 m, 01.06.1967, Tobey 1965 (E, ISTO)! **A6 Amasya:** Akdağ, Zefe Köy, limestone rubble, 1700 - 2000 m, 26.06.1965, *C. Tobey* 1221 (E)! Akdagh bei Amasya, 30.04.1992, *Manisadian* 4896 (K)! **A7 Gümüşhane:** Limestone scree, 4500 ft, 18.07.1934, *Coll & Balls* 1747 (E)! **B1 Balıkesir:** Edremit, Kazdağ, Sarıkız, ca. 1700 m, 28.06.1985, *Y. Gemici* 30182 (EGE)! **B2 Kütahya:** Tavşanlı yolu, Tavşanlı Organize Sanayi Bölgesi, N

39°31'24" E 29°41'17", kireçli toprak, 1100 m, 12.04.2013, *EBY* 1414 (HUB, HEF)! Emet, dry calcareous steppe, 1100 m, *Coode & Davis* 36558 (E)! Tavşanlı to İnegöl, 800 m, 23.06.1962, *D.* 36147d (E)! Dumlupınar, Çal Köy, ca. 1100 m, 06.07.1996, *Ö. Seçmen* 4830 (EGE)! Dumlupınar, Çal Köy, Zafer Tepe, ca. 1200 m, 08.06.1996, *Ö. Seçmen* 4672 (EGE)! **B3 Afyonkarahisar:** South of Emirdağ on road to Bolvadin, chalky slope, 1100 m, 13.06.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 2335 (E)! Denizli - Çardak, 10 km from Dinar, 1000 - 1200 m, *Quercus coccifera*, clay, 10.06.1962, *D.* 35655b (E)! Afyon - Şuhut yolu, 20. km, step, 1050 m, 20.05.1998, *E. Akçiçek* 1959 (GAZI)! **Ankara:** Polatlı - Sivrihisar karayolu, 18. km, Acıkır Mevkii, Karaemin Tepe, korunmuş kireçli step, 840 - 850 m, 04.06.1991, *Z. Aytaç & H. Duman* 3818 (GAZI)! **Bilecik:** Bozöyük - İmönü yolu, Akpınar ilerisi, kavşaktan 8 km ileride, sürülmüş tarla kenarı, 06.06.1973, *A. Baytop & E. Tuzlacı* 25346 (ISTE)! **Eskişehir:** Sivrihisar, Aşağı Kepen Köyü, kireçli yamaçlar, ~ 930 m, 04.07.2012, *EBY* 1300 (HUB, HEF)! Kütahya yolu, Yukarı Akçayır - Aşağı Kartal arası, N 39°43'30" E 30°20'05", kireçli toprak, 910 m, 12.04.2013, *EBY* 1413 (HUB, HEF)! Sündiken Dağı, Atalantekke, step, 1000 m, 21.06.1974, *T. Ekim* 913 (E, ANK)! Sündiken Dağı, Çırçır Mevkii, step, 1000 m, 22.05.1971, *T. Ekim* 376 (E)! Eskişehir - Ankara yolu, 27.05.1977, *A. Baytop* 36889 (ISTE)! Eskişehir - Ankara yolu, Beylikahır kavşağı, 900 m, 27.05.1977, *A. Baytop* 36905 (ISTE)! **Isparta:** Şarkikaraağaç Kızıldağ Milli Parkı, *Quercus coccifera* - *Cedrus* ormanı, ~ 1250 m, 02.07.2012, *EBY* 1265, 1267 (HUB, HEF)! **Konya:** Akşehir, Topyeri üstleri, 1040 - 1250 m, 01.06.1974, *G. Dökmeci & Y. Doğantan* 28910 (ISTE)! **B4 Ankara:** Yenimahalle, Hisarlıkaya Köyü - Ballıkuyumcu Mahallesi arası, N 39°45'06.9" E 032°32'06.5", hareketli taşlı yamaçlar, 1044 m, 19.05.2010, *EBY* 804, 806a, 808a (HUB, HEF)!; *GA* 12996a (HEF)! Bala yolu, Çavuşlu - Karaali arası, N 39°40'45" E 033°00'06", kireç taşlı yamaçlar, 1001 m, 27.05.2011, *EBY* 1026 (HUB, HEF)! Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1032, 1038, 1041a (HUB, HEF)! Balgat, Çiğdem Mahallesi, Fen Lisesi çevresi, step, ~1050 m, 27.05.1995, *GA* 3632 (HEF)! Dikmen, Sokullu, Fehmi Tacer Sokak, kayalık yamaçlar ve step, 1100 m, 15.05.1995 *GA* 3514 (HEF)! Bala, Beynam ormanı, 06.06.1969, *Ö. İnceoğlu* (HUB)! Around of Ankara, eroded areas, 12.07.1963, *R. Çetik* 6a (K)! Ayaş bei Ankara, kalkhügel, 09.06.1933, *W. Kotte* 1058 (K)! Beytepe kampüsü çevresi, Eskişehir yolu yem fabrikası, 850 m, 20.05.1975, *S. Erik* 1085 (HUB)! Beynam'a 5 km kala, yol kenarı, marnlı step, 1100 m, 20.05.1989, *Z. Aytaç* 2594 (GAZI)! Dikmen, Çal Dağı, korunmuş step, 1100 - 1200 m, 05.06.1984, *M. Vural* 2875 (GAZI)! Merkez, Beynam Ormanı, açık orman sahaları, 1350 m, 26.05.1970, *Y. Akman* 340 (ISTO)! **Konya:** Cihanbeyli, steppe,

07.06.1952, *B., Dodds & Davis* 18621 (E, K)! **B5 Kayseri:** Bakır Dağı, Atoluk Yaylası, N 38°07'23" E 035°46'41", *Pinus nigra* altı taşlık yamaçlar, 1600 m, 18.06.2011, *EBY* 1078a (HUB, HEF)! İmamkullu, N 38°15'27.1" E 035°57'03.2", 1500 - 1600 m, 10.06.2012, *EBY* 1217 (HUB, HEF)! Pınarbaşı, on limestone slopes, 1300 m, 25.05.1960, *Coll, Stainton & Henderson* 5145 (E)! Bakır Dağ at Akoluk yayla above Kisge, 2000 m, 29.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19456 (E, K)! Bakır Dağ above Kisge, 1400 m, 28.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19278 (E, K)! Erciyes Dağı, Hisarcık yukarısı, ağaçlandırma alanı, 1650 - 1758 m, N 38°36.819' E 035°30.586', 04.07.2000, *C. Vural* 2638 (ERC)! Erciyes Dağı, kayakevi yolu, kayalık tepeler, 1900 m, 20.06.1977, *A. Baytop, E. Tuzlacı & G. Sarıyar* 37668 (ISTE)! Hisarcık, 16.04.1944, *H. Bağda* 246 (ISTE)! **Nevşehir:** Topuz Dağı, N 37°31'13.3" E 034°37'47.4", *Quercus* açıkları, 1500 m, 09.06.2012, *EBY* 1207, 1209a (HUB, HEF)! Between Nevşehir and Ürgüp, steppe, eroded slopes, 1200 - 1300 m, 22.06.1952, *Dodds, Çetik & Davis* 19139 (E, K)! Nevşehir - Ortahisar, Arılıburun Dere girişi, volkanik tüf, yamaç, 1310 m, 19.05.1989, *M. Vural* 4737 ve ark. (GAZI)! Ortahisar, volkanik tüf, bahçe kenarları, 1200 m, 20.05.1989, *M. Vural* 4795*, Ü. Kal & N. Adıgüzel* (GAZI)! **Niğde:** 1300 m, 05.06.1898, W. Siehe 67 (K)! **Yozgat:** Akdağmadeni yolu, Şahnaderesi - Tekkegüney arası, N 39°39'51" E 35°48'24", *Quercus* açıklığı, 1392 m, 25.05.2013, *EBY* 1466 (HUB, HEF)! Akdağmadeni, forest station, -.06.1960, *Coll. & E. W. Curtis* 175 (E)! **B6 Adana:** Arslantaş Köyü, Kurubel Yaylası, N 38°22'45.5" E 36°08'32.3", taşlık - kayalık yamaçlar, 1900 - 2000 m, 10.06.2012, *EBY* 1222 (HUB, HEF)! Arslantaş - Ayvat Köyü arası, taşlık yamaçlar, 2000 - 2200 m, 13.07.2012, *EBY* 1328 (HUB, HEF)! Gezbeli, taşlı yamaçlar, 2000 m, 04.08.2012, *EBY* 1344 (HUB, HEF)! **Malatya:** Gürün - Darende, limestone hills, 5000 ft, 19.06.1954, *Davis* 21858 (K)! **Sivas:** Alaman - Akçakışla arası, N 39°33'26" E 36°18'12", kireçli toprak, 1286 m, 25.05.2013, *EBY* 1489a (HUB, HEF)! Gürün, limestone down, 1400 m, 28.05.1960, *Cool, Stainton & Henderson* 5232 (E, K)! Gipfel das unbesuchten Akdağ, 2500 m, -.06.1911, *W. Siehe* 327 (E)! Kangal, gypsum downs, 1300 m, 29.05.1960, *Coll & Stainton* 8482 (K)! Pınarbaşı, on limestone slopes, 1300 m, 25.05.1960, *Coll., Stainton & Handerson* 5145 (K)! Şarkışla, Karababa Dağı, Kazıkgeçmez Mevkii, 39°30'682" K 36°06'052" D, kalker kayalık, 2120 - 2200 m, 09.07.2007, *B. Özüdoğru* 1409 (HUB)! **C2 Burdur:** Yeşilova - Burdur arası, Yeşilova'dan 15 km sonra çeşme üzeri, kayalık yamaçlar, *Quercus coccifera* açıklıkları, 1200 m, 22.05.1993, *E. Leblebici & L. Bekat* 3006 (EGE)! Keçiborlu yolu 3km, marnlı step, 950 m, 31.05.1965, *H. Dem. & B. Tut.* 20062 (ISTF)! **C3 Antalya:** Korkuteli - Kızılcadağ, 10 miles from Korkuteli, *Juniperus* macchie, 1400 m, 31.05.1962, *D.* 35260

(E)! **Isparta:** Sütçüler, Kuzca Köyü, Totabeli, Pinus nigra ormanı, kalker kayalık, 1400 - 1500 m, 05.06.1975, *H. Peşmen & A. Güner* 2077 (HUB)! Sütçüler, Sarpkaya Dağı (köklü serisi), 1500 m, 27.05.1970, *H. F. Bozkuş & A. Üçel* 17328 (ISTO)! **Konya:** Beyşehir, Şamlar yolu, 2. km, meşe altları ve açıklıkları, 1130 m, 29.05.1998, *H. Altınözlü* 2241 (HUB)! **C5 Adana:** Burujik, Kucuk Kur, Cilician Taurus, 5600 ft, 09.06.1934, *B.* 1344 (K)! **İçel:** Burujik, Cilician Taurus, limestone rocks and scress, 5600 ft, 09.06.1934, *Coll & Balls* 1344 (E)! **C6 Kahramanmaraş:** Ahır Dağı, Ulucak Tepe, Bakacak sırtları, meşe açıklıkları, 1200 - 1500 m, 21.05.1992, *Z. Aytaç & H. Duman* 4578 (GAZI)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Orta & Güney Avrupa, İtalya'dan Kırım'a kadar.

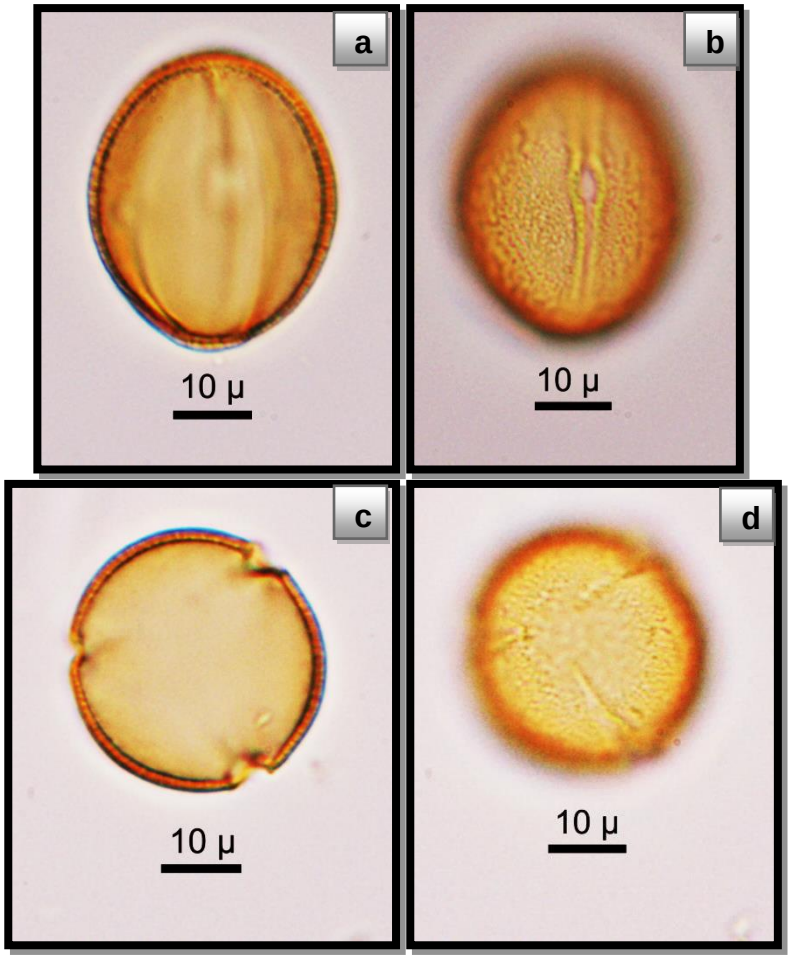
Yer Aldığı Floralar: Flora D'Italia, 2: 125 - 130, Pignatti, S., 1982; Flora Europaea, 2: 286 - 291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Illustrierte Flora von Mittel Europa, Band 5, Teil 1: 561 - 579, Hegi, G., 1925; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30(1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora Reipublicae Popularis Romanicae, 3: 511 - 524, Răvărut, M., 1955; Flora Europaea Notulae Systematicae ad Floram Europaeam Spectantes, pp. 57-59, Heywood, V. H., 1986; Flora of the U.S.S.R., 15: 248 - 260, Yuzepchuk, S. V., 1949; Flora Bulgarica, p. 49 - 50, Velenovský, J., 1891; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

3.4.11.1. Polen

*H. canum'*a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, küçük boyutlu, subprolat (P / E = 1,25). Polar eksen 29,00 - 40,00 µm (± 2,80), ekvatoral eksen 23,00 - 32,00 µm (± 2,08). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 21,00 - 31,00 µm (± 2,07) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 4,00 - 9,00 µm (± 1,07). Porlar arasındaki uzaklık ise 14,00 - 24,00 µm (± 2,42) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 23,00 - 33,00 µm (± 2,88), Clt 1,00 - 1,00 µm (± 0,00). Porlar sirkular (Plg / Plt =

0,84), Plg 2,00 - 5,00 µm (± 0,74), Plt 3,00 - 5,00 µm (± 0,47). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

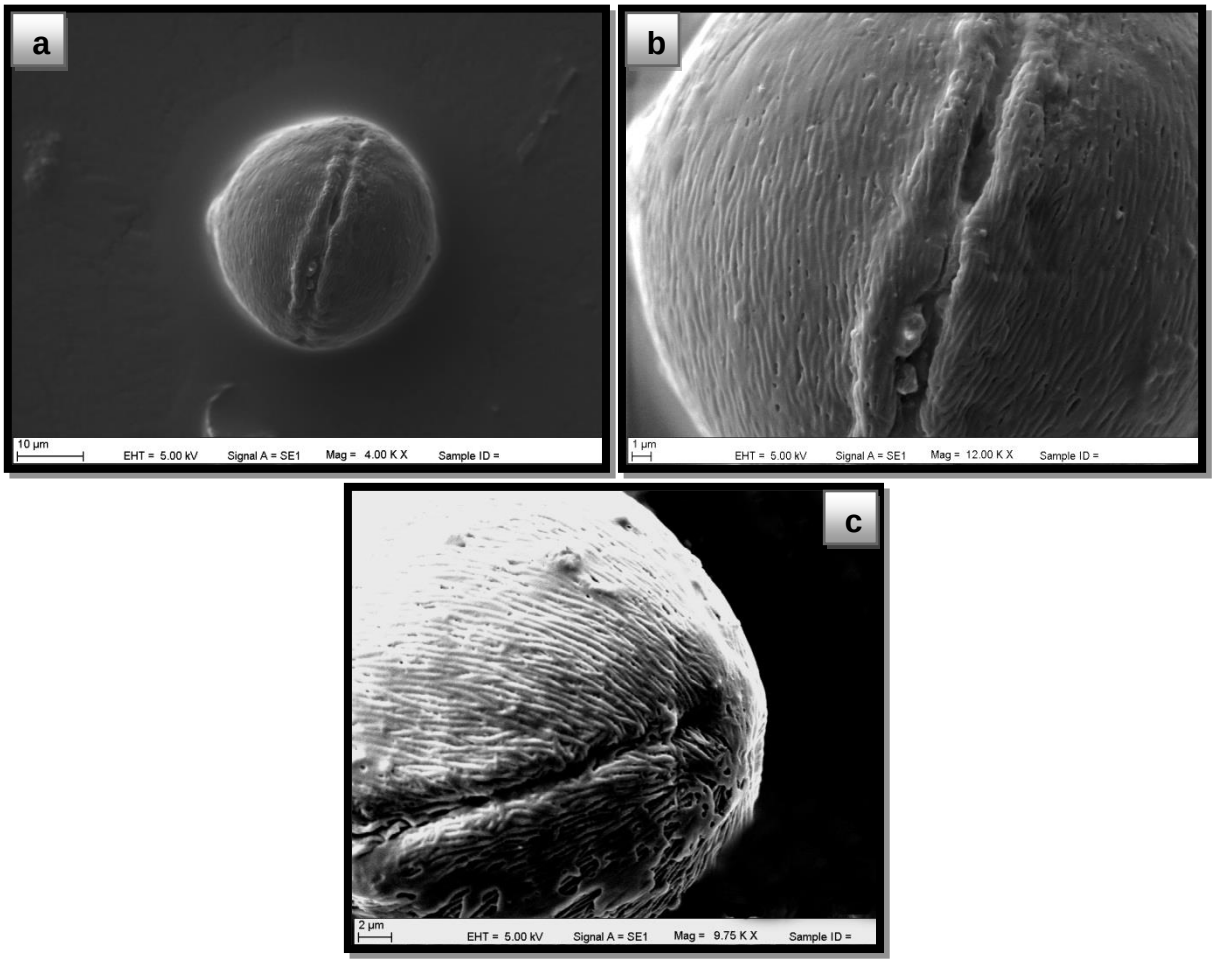
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 2,00 µm (± 0,12) arasında değişmektedir (Çizelge 1.26). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.157), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.158).



Şekil 1.157. *H. canum* (*EBY* 1147) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.26. *H. canum* polen ölçüm değerleri.

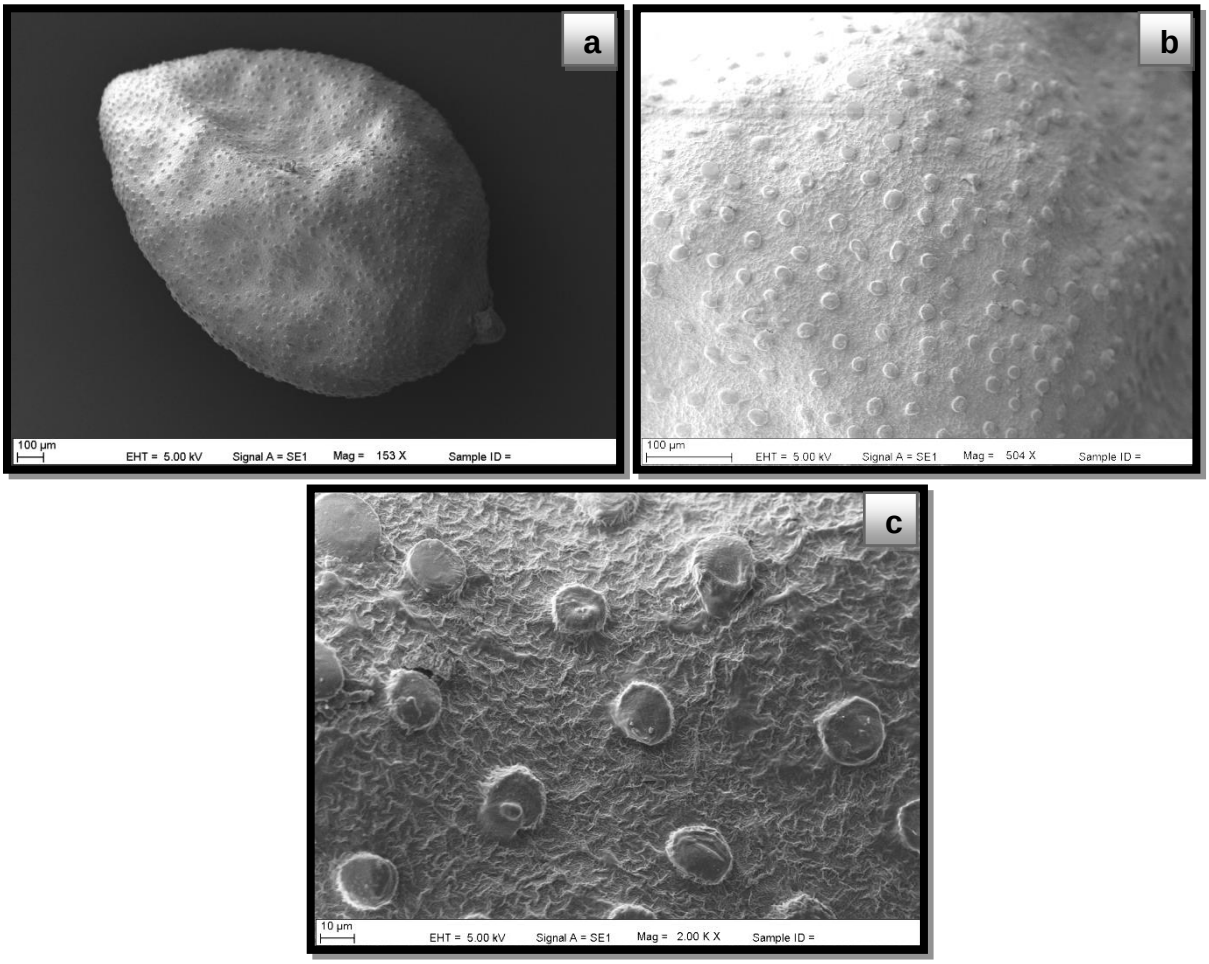
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	23,00 µm	32,00 µm	27,12 µm	± 2,08
P	50	29,00 µm	40,00 µm	34,12 µm	± 2,80
Clg	50	23,00 µm	33,00 µm	28,24 µm	± 2,88
Clt	50	1,00 µm	1,00 µm	1,00 µm	± 0,00
Plg	50	2,00 µm	5,00 µm	3,24 µm	± 0,74
Plt	50	3,00 µm	5,00 µm	3,84 µm	± 0,47
Amb	50	21,00 µm	31,00 µm	26,50 µm	± 2,07
Apocol	50	4,00 µm	9,00 µm	5,60 µm	± 1,07
Apopor	50	14,00 µm	24,00 µm	20,06 µm	± 2,42
Ekzin	50	1,50 µm	2,00 µm	1,97 µm	± 0,12



Şekil 1.158. *H. canum* (*EBY* 1466) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.11.2. Tohum

H. canum türüne ait tohumlar koyu kahverengi, ovat, 1,25 - 1,5 X 1,0 - 1,1 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda seyrek verrukat, taramalı elektron mikroskopunda basık pustikulat (seyrek kabartılı) ornamentasyon gösterir. Aralarda rugoz (kırışık)'dur (Şekil 1.159).

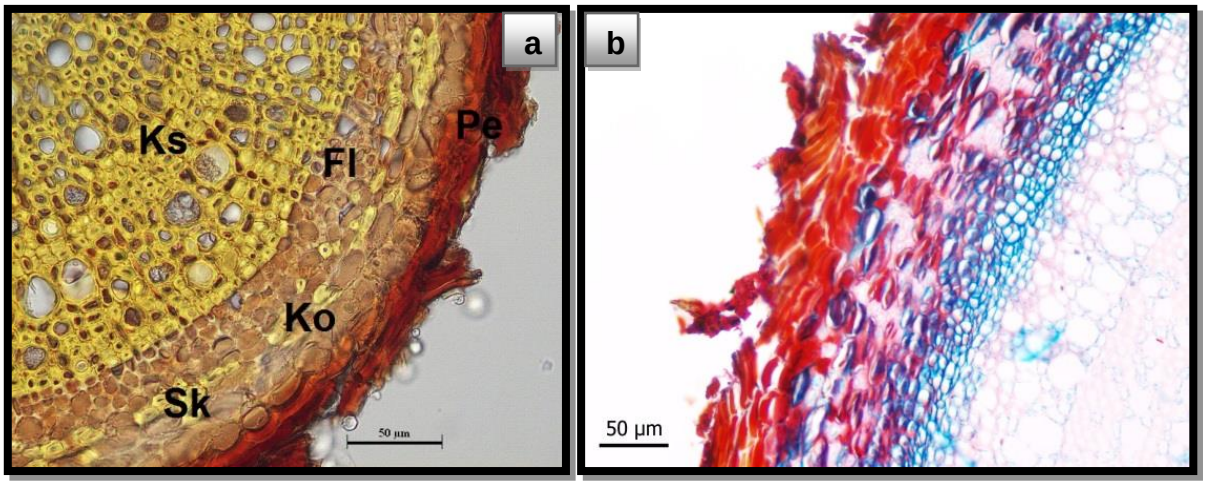


Şekil 1.159. *H. canum* (*EBY* 836) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

3.4.11.3. Anatomi

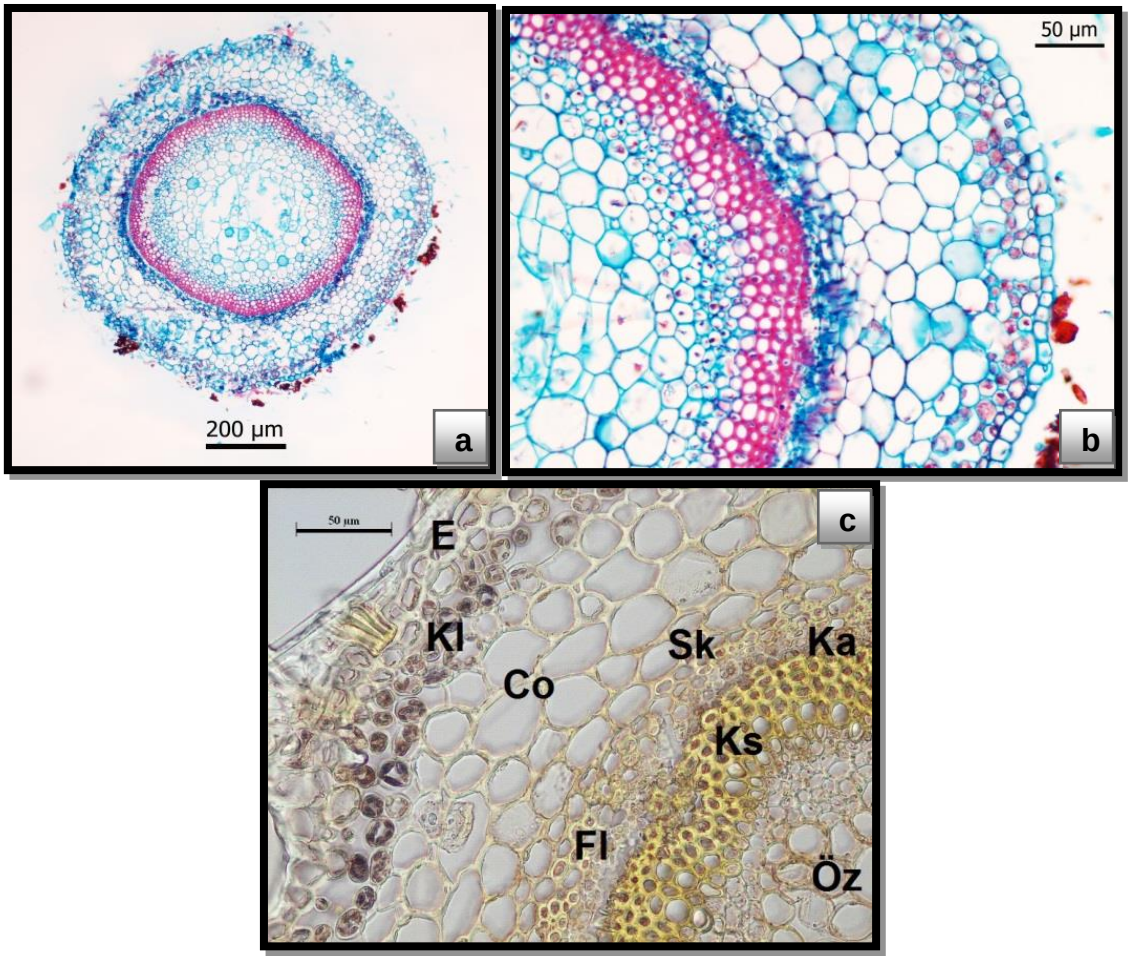
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder

floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.160).



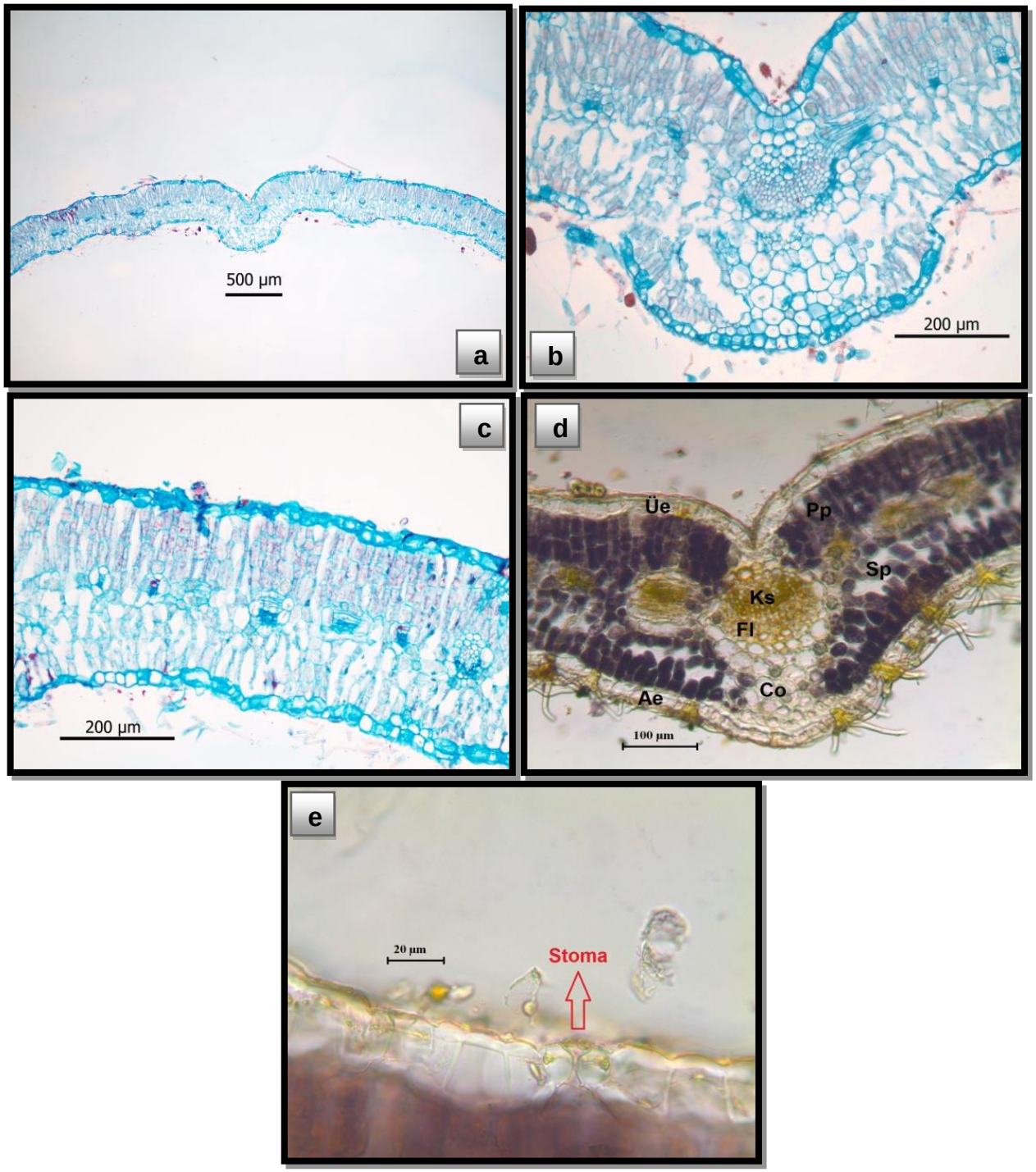
Şekil 1.160. *H. canum* (*EBY* 1026) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. canum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 3 - 4 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 2 - 4 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirgindir. Ksilem 4 - 6 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleriyle aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.161).



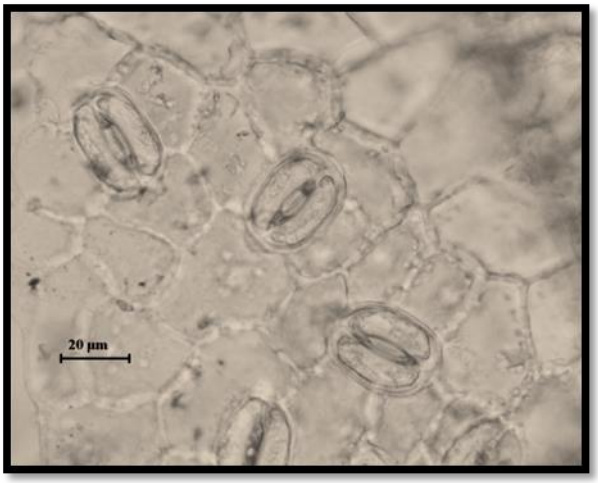
Şekil 1.161. *H. canum* (*EBY* 1026) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma kare hücrelerden oluşur ve büyüklük bakımından iki yüzeydeki hücreler birbirinin aynısıdır. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 sıralı, altta 2 sıralı silindirik kısa hücrelerden oluşmuştur ve bol nişastalıdır. Sünger parankiması 1 - 3 sıralı ve aralarındaki boşlukları az, yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 5 - 6 sıralı ksilem ve 4 - 5 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 2 - 3 sıralı, floemin altında 5 - 6 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında çok sayıda druz kristali görülmektedir (Şekil 1.162).



Şekil 1.162. *H. canum* (*EBY* 1026) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (İkili boyama), **d.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **e.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.

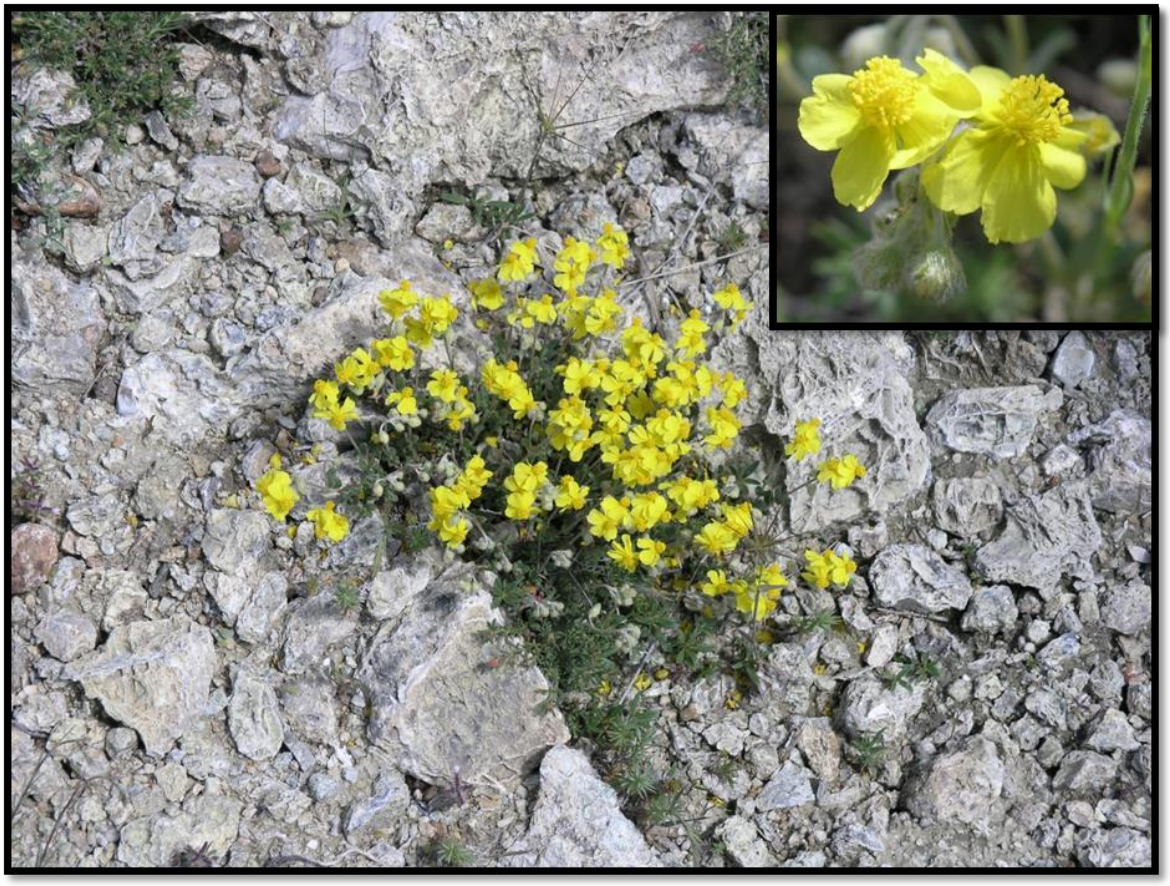
Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Her iki yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.163).



Şekil 1.163. *H. canum* (*EBY* 1026) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.11.4. Sitogenetik

Arazi çalışmaları sırasında *H. canum* taksonuna ait yeterli sayıda tohum toplanamadığından dolayı kromozom sayısı hesaplanamamıştır. Ancak literatür çalışmalarında *H. canum*'a ait kromozom sayısının 2n=22 olarak saptanmıştır [87, 130].



Şekil 1.164. *H. canum*'un (*EBY* 1026) genel görünüşü ve çiçekleri.

3.4.11.5. Tartışma

Türkiye Florası'nda çok kompleks bir tür olduğu belirtilen *H. canum*'un 4 nötr grubu tanımlanmıştır. Flora'da Türkiye örneklerinde tanımlanan karakterlerin eksik olmasından dolayı statüleri kesinleşemeyen a, b, c ve d gruplarının büyük olasılıkla varyete olabileceği üzerinde durulmuştur. Literatür çalışmalarında ise statü bakımından herhangi bir kayıda ulaşılamamıştır [6].



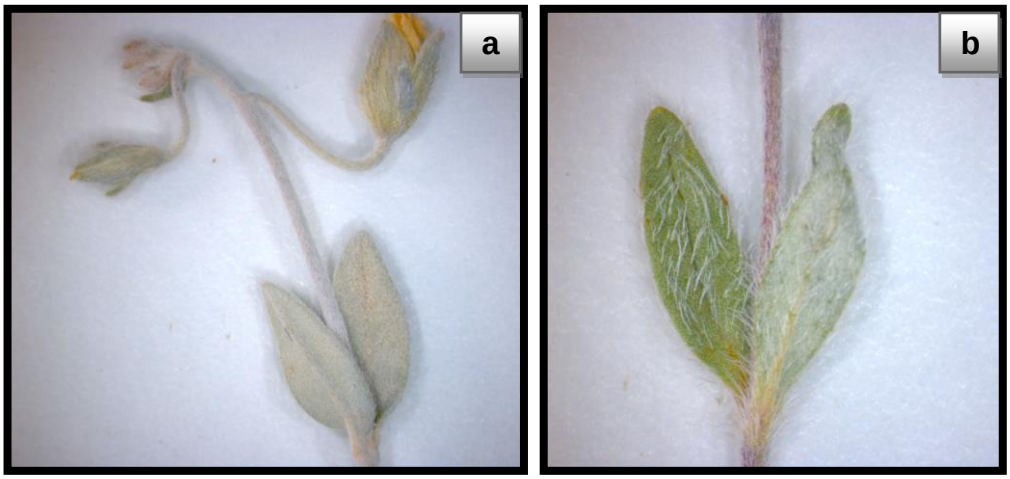
Şekil 1.165. *H. canum*'un yetişme yeri (*EBY* 1026, kireçli yamaçlar).



Şekil 1.166. *H. canum*'un yetişme yeri (*EBY* 1207, *Quercus* spp. açıklıkları).

Flora Orientalis'te [34] *H. canum* ve *H. oelandicum* olarak adlandırılan türlerin, Türkiye Florası'nda [6] sırasıyla grup a ve b ile grup c ve d'nin sinonimi olarak verildiği görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında, Türkiye Florası'na göre *H. canum* altında birleştirilmiş olan *H. canum* (grup a ve b) ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* (grup c ve d)'nin ayrı birer takson olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Simpatrik yayılış gösteren ve habitus olarak benzerlik gösteren bu taksonları birbirinden ayıran en önemli karakter, *H. canum*'da her iki yüzeyde ya da en azından alt yüzeyde yıldızsı beyazımsı tüylerin bulunması, *H. oelandicum* subsp. *alpestre* yapraklarında ise yıldızsı tüylerin bulunmamasıdır.



Şekil 1.167. *H. canum* yapraklarındaki tüy durumu **a.** her iki yüzey yıldızsı beyazımsı tüylü, **b.** üst yüzeyde çatalsı - demetsi tüylü, alt yüzeyde yıldızsı beyazımsı tüylü.

Yapraklarında stipulanın bulunmayışı, *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarını diğer *Helianthemum* türlerinden ayırt etmemize yardımcı olan en temel karakterdir. Yaprak damarlanmasının yalnızca orta damarda olması, tohum yüzey ornamentasyonunun basık pustikulat (seyrek kabartılı) ve türler arasında en az tohum sayısına sahip olması bu iki taksonu diğer türlerden ayıran önemli özelliklerdendir.

"The Plant List" veri tabanı esas alınarak hazırlanmış olan Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre [2] *H. canum* türü *H. oelandicum* subsp. *incanum*'un sinonimi olarak kabul edilmiştir. Çalışmamız sonucunda, *H. canum* ve *H. oelandicum*'un ayrı birer takson olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

Herbaryum çalışmaları sırasında Türkiye Florası'na göre *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. & Godr. olarak kaydı geçen B5 Kayseri: Kisge, Bakır Dağ, ca. 1400 m, *D*. 19319 ve *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* olarak kaydı geçen B6 Malatya: Gürün - Darende, 1500 m, *D*. 21858 nolu örnekleri ANK Herbaryumu'nda inceleme imkanı bulunmuş ve bu örneklerin aslında *H. canum* olduğu, yanlış teşhis edildiği saptanmıştır (Şekil 1.145).

3.4.12. *H. ledifolium* (L.) Mill.

baziyonim: *Cistus ledifolius* L., Sp. Pl. 527 (1753).

Syn. *H. niloticum* (L.) Mill. var. α, Boiss., Fl. Or. 1: 441 (1867).

1. Kapsül yüzeyi tüysüz, sadece valflerde ve uçta basit, çatalsı, yıldızsı tüylü.....var. ***ledifolium***

1. Kapsül yüzeyi yıldızsı tomentoz tüylü, valflerde ve uçta basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü.....var. ***lasiocarpum***

var. ***ledifolium*** Gard. Dict. ed. 8: no. 20 (1768)**.**

Tip: Montpellier'den (Fransa) tanımlanmıştır. Linne Herbaryumu – LINN (foto 689 / 47!)

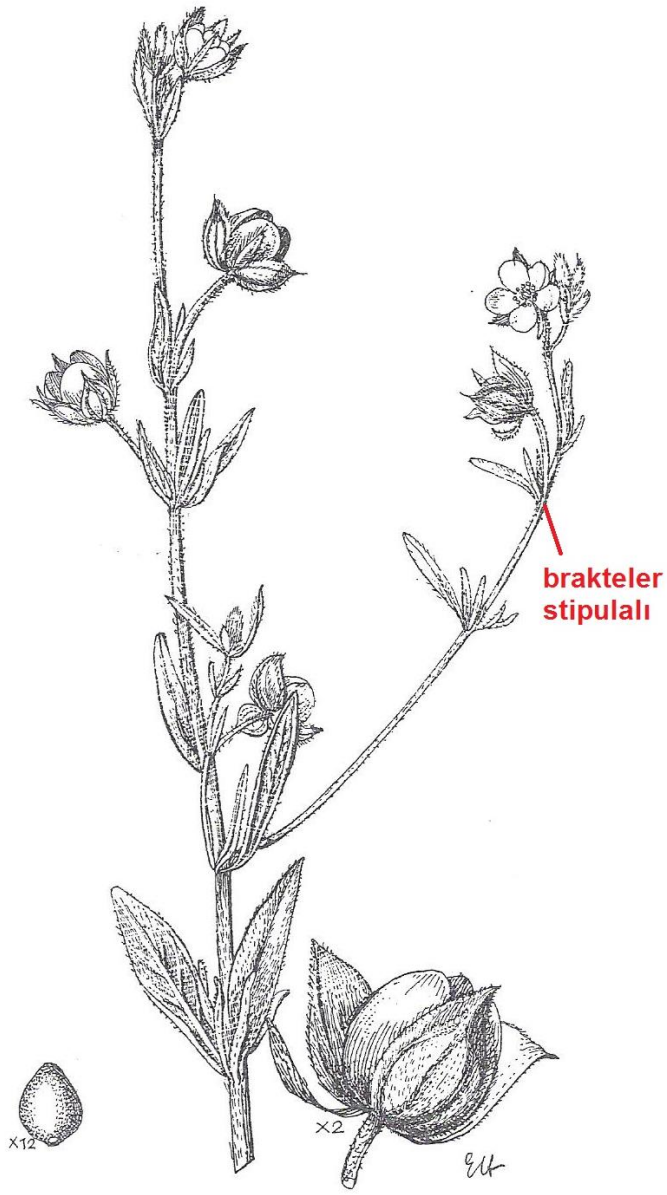
Betim: Tek ya da iki yıllık, otsu; **gövde** otsu, yükselici - dik, dallanmış, nodlarda açılı, 8,0 - 35,0 cm boyunda, uzun yayık yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, oblong - eliptik, 11,0 - 28,0 X 2,0 - 7,0 mm, pinnat damarlanmış, geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, üst yüzeyi kısa yatık yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 6,0 mm; **stipula** subulat, akut, sapsız, 2,5 - 16,0 X 0,5 - 1,0 mm; **çiçek durumu** rasem, bazen panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 1 - 7; **brakteler** saplı, oblong - eliptik (gövde yaprağı benzeri), stipulalı, 3,5 - 34,0 X 1,0 - 6,5 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 3,5 - 6,0 mm, meyveli dönemde dik, 6,5 - 14,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kalikse eşit, uzun ya da kısa, sarı, 6,0 - 9,5 X 3,0 - 5,5 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, akuminat, otsu, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tüylü, damarlarda uzun basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, zarsı kenar 0,4 - 0,8 mm, (3-) 4 tane belirgin - yeşil damarlı, 1 tanesi belli belirsiz, kapsüle eşit yada uzun, çiçeklenme döneminde 5,0 - 8,5 X 3,5 - 4,5 mm, meyveli dönemde 9,0 - 12,0 X 5,0 - 7,0 mm; **dış sepaller** eliptik - lanseolat, akut, otsu, iç yüzeyi kısa yatık yıldızsı, çatalsı tüylü, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, uzun basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, çiçeklenme döneminde 4,0 - 6,0 X 0,75 - 1,0 mm, meyveli dönemde 7,0 - 9,0 X 1,5 - 2,0 mm; **stamenler** tek serili, 10 - 18 adet, filamentler 1,5 - 2,5 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** dik, çiçeklenme döneminde 0,6 - 1,0 mm, meyveli dönemde 0,75 - 0,9 mm; **stigma** 3,

kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 7,0 - 9,0 X 6,5 - 7,5 mm, tüysüz, valflerde ve uçta basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, 57 - 161 tohumlu; **tohum** yüzeyi seyrek verrukat, 1,0 - 1,5 X 0,75 - 1,0 mm, açık kahverengi, ovat, romboid.

Çiçeklenme: Mayıs - Haziran.

Habitat: Step, taşlı yamaçlar, 500 - 1420 m.

İkonoğrafya: Sweet, Cistineae, t. 41 (1827).



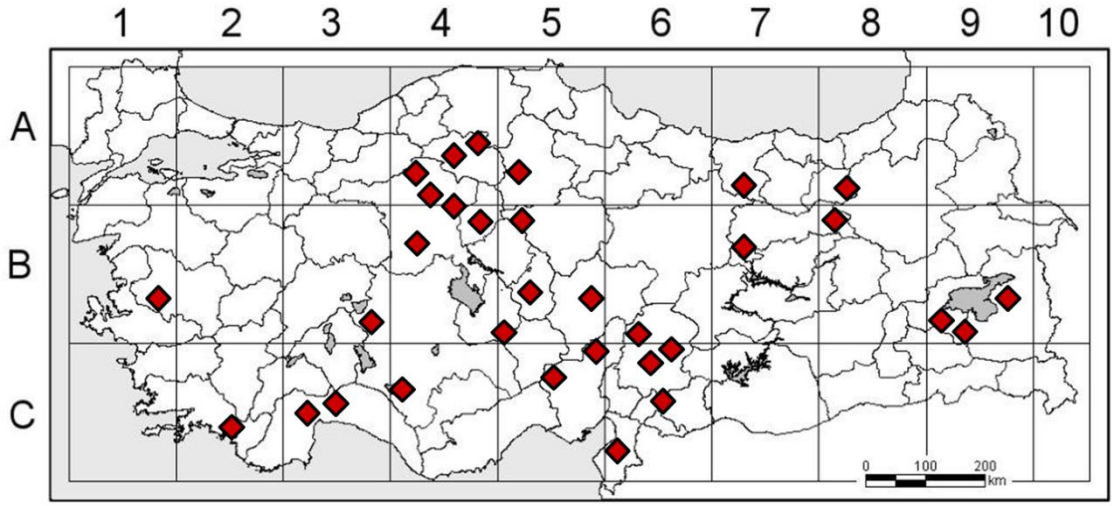
Şekil 1.168. *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonunun ikonoğrafyası [93].



Şekil 1.169. *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *ledifolium* tip örneği [121].

Türkiye Florası Kayıtları:

A4 Ankara: Keçiören, *D.* 18800! **B3 Konya:** Sultan Dağı, *Bornm.* 1899: 4127! **B7 Tunceli:** Pertek, *It. Leyd.* 1959: 1574! **C5 İçel:** Fındıkpınarköy & Akarca, Mersin'den 25 km, *It. Leyd.* 1959: 1094! **C6 Şanlıurfa:** Tektek Dağı, iv 1885, *Loftus* 43! **Kahramanmaraş:** Koyunoluk Dağı, Maraş - Göksun, 1200 m, *D.* 27577! **C8 Mardin:** Mardin, *Chiovenda.*



Şekil 1.170. *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.

A4 Ankara: Hacıkadın valley nr. Keçiören, steppe, 11.06.1952, *Dodds & D.* 18800 (E)! Hacıkadın, 31.05.1948, *H. Bağda* (ANK)! Kızılcahamam - Kargasekmez, *Quercus pubescens* birliği, ca. 1100 m, 21.06.1974, O. Ketenoğlu 33 (ANK)! Çubuk, Kazan yolu, derin topraklar, yamaç, %60 eğim, 1600 m, 04.07.1988, *Y. Akman* 14602 (ANK)! Ayaş karayolu, 50. km, Ayaşbeli Mevkii, step, 1200 - 1300 m, 01.06.1985, *Duman & Aytaç* 2030 (GAZI)! Su deposu, 23.05.1943, *H. Bağda* (ANK)! Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Karatepe, eski su deposu civarı, 1150 m, 10.06.1990, *Ö. Eyüboğlu* 1592a (GAZI)! **Çankırı:** Kastamonu yolu, Şeyhyunus Köyü'ne varmadan, N 40°47'51" E 33°32'37", *Quercus* açıkları, 1143 m, 15.06.2013, *EBY* 1561 (HUB, HEF)! Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Kayalıdere'nin güneydoğusu, step, 1300 - 1400 m, 05.07.1991, *A. Duran* 1269 (GAZI)! Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Avlağa - Sivren Yaylası arası, step, 1500 - 1600 m, 03.07.1992, *A. Duran* 1589 (GAZI)! **A5 Çorum:** Bayat, Bayat - Yukarı Lapa arası, *G. sessilifolia* top., ca. 750 m, 16.06.1977, *M. Kılınç* 7095 (ANK)! **A7 Giresun:** Şebinkarahisar'a 10 km kala, N 40°17'00" E 38°17'57", *Quercus* açıkları, 1023 m,

18.06.2013, *EBY* 1582 (HUB, HEF)! **A8 Bayburt:** İspir yolu, Aslandede Köyü, N 40°22'59" E 40°28'49", step, 1445 m, 19.06.2013, *EBY* 1592 (HUB, HEF)! **B1 Manisa:** Spil Dağı, Turgut Alp Köyü'nden telsize, kalker kayalığı, yayla çayırı, 950 - 1250 m, 28.05.1985, *Ş. Yıldırımlı* 8102d (HUB)! **B3 Konya:** Phrygia, Sultan Dağları, -.05.1960, *Bornmüller* 4127 (E)! **B4 Ankara:** Beytepe, gölet çevresi, step, 980 m, 16.06.2010, *EBY* 815 (HUB, HEF)! Beytepe, nizamiye girişi, step, 980 m, 21.06.2010, *EBY* 824 (HUB, HEF)!; 31.05.2012, *EBY* 1191, 1192, 1193, 1194 (HUB, HEF)! Beytepe, yamaçlar, 980 m, 17.05.2011, *EBY* 1018a, 1022 (HUB, HEF)! Ankara - Kırşehir yolu, Bala'ya 30 km kala, Oğulbey, N 39°40'40" E 032°50'50", step, 869 m, 27.05.2011, *EBY* 1024a (HUB, HEF)! Beynam ormanı, taşlı yamaç, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1033, 1036, 1043 (HUB, HEF)! Atatürk Orman Çiftliği, near Dolapdere, iv.1963, *N. Alinoğlu* 174 (E)! Haymana - Polatlı, marnlı toprak, ca. 700 - 800 m, 08.06.1983, *Y. Akman* 12905 (ANK)! **Kırıkkale:** Keskin, Böbrek Dağı, Kepirli - Müsellim Köyü arası, meşe altı, 1300 m, 29.06.1991, *Ü. Güler* 1411 (GAZI)! **B5 Aksaray:** Taşpınar, Yukarı Dikmen Köyü yolu, N 37°31'13.3" E 34°37'47.4", taşlı yamaçlar, ~ 1160 m, 09.06.2012, *EBY* 1199 (HUB, HEF)! **Kayseri:** Bakır Dağı, *Cedrus - Pinus nigra* ormanı, 1700 - 1800 m, 13.07.2012, *EBY* 1318, 1319 (HUB, HEF)! Akçakaya Mevkii, N 38°40'23" E 035°33'30", taşlı yamaç, 1310 m, 18.06.2011, *EBY* 1070, 1072, 1073 (HUB, HEF)! **Nevşehir:** Topuz Dağı, N 37°31'13.3" E 34°37'47.4", yamaç, 1542 m, 09.06.2012, *EBY* 1203, 1204, 1205, 1206 (HUB, HEF)! **Yozgat:** Şefaatli - Yerköy arası, Karanlıkdere Cakcak kuzeyi, step, 970 m, 01.06.2002, *Ü. Budak* 870 (ERC)! **B6 Kahramanmaraş:** Göksun, Saraycık - Ahmetli köyleri arası, N 38°02'24" E 36°38'10", meşe açıkları, ~ 1340 m, 30.05.2013, *EBY* 1556 (HUB, HEF)! 10 km S of Maraş, limestone hills in mixed oak scrub, 550 m, 01.05.1957, *Hedge & D.* 27369 (E)! **B7 Erzincan:** Kemaliye, Sarıçiçek Yaylası, taşlı yamaçlar, ~ 1850 m, 28.07.2010, *EBY* 845 (HUB, HEF)! Kemaliye, Geşo, hareketli yamaçlar, 31.07.2010, *EBY* 851 (HUB, HEF)! **B8 Erzincan:** Tercan, Küllü - Ünveren arası, N 39°33'52" E 40°07'29", step, ~ 1380 m, 21.06.2013, *EBY* 1620 (HUB, HEF)! **Erzurum:** Erzincan yolu, Aşkale'yi 10 km geçince, N 39°52'02" E 40°38'04", step, 1945 m, 20.06.2013, *EBY* 1617 (HUB, HEF)! **B9 Bitlis:** 5 - 8 km NW of Tatvan, light gravelly disturbed steppe, 1800 m, 21.05.1966, *D.* 43352 (E, K)! **Van:** 8 km from Van to Erçek, sloping limestone rocks, 2100 m, 06.06.1966, *D.* 44407 (E)! Van - Bitlis sınırı, Kuzgunkıran Geçidi, dağ stebi, ca. 2235 m, 20.06.1986, Ö. Seçmen 3430a (EGE)! **C2 Muğla:** Fethiye, Baba Dağı, kuzey yamaçları, orman yolu çevresi, 1650 m, 30.06.1983, *E. Tuzlacı* 51360 (ISTE)! **C3 Antalya:** Termessos Milli Parkı, otopark yeri etrafı, ~ 900 m, 03.07.2012, *EBY* 1286, 1287, 1288,

1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296 (HUB, HEF)! Dağbeli Mevkii, taşlı yamaçlar, 800 m, 09.05.2011, *EBY* 1012a (HUB, HEF)! **C4 Konya:** Hadim yolu, Hadim'e ~ 20 km kala, N 37°04'15.7" E 032°28'16.3", taşlı yamaçlar, 1398 m, 24.06.2011, *EBY* 1088b, 1089 (HUB, HEF)! Seydişehir - Gölyüzü Köyü arası, *Cotoneaster nummularia* birliği, ca. 1200 m, 17.06.1980, *H. Ocakverdi* 675 (ANK)! **C5 Adana:** Saimbeyli, Bozoğlan Dağı, Obruk Yaylası'na çıkarken, N 38°00'56" E 036°06'24", kayalık yamaç, 1224 m, 19.06.2011, *EBY* 1082 (HUB, HEF)! Tekir Yaylası, Ziyaret, taşlı yamaçlar, 12.07.2012, *EBY* 1307, 1308, 1309, 1310 (HUB, HEF)! **C6 Gaziantep:** Dülük Baba 7 km N of Gaziantep, rocky calcareous slopes, 1100 m, 12.05.1957, *Hedge & D.* 27883 (E)! **Hatay:** Kel Dağı (Akra Dağı), güneydoğu tarafı, 1200 m, 27.05.1977, *E. Tuzlacı* 37213 (ISTE)! **Kahramanmaraş:** Koyunoluk Dağ between Maraş & Göksun, stony places, 1200 m, 04.05.1957, *Hedge & D.* 27577 (E, ANK)! Engizek Dağı, Aksu Mahallesi çevresi, tarla açıklıkları ve meşe açıklıkları, 1000 - 1100 m, 25.04.1988, *H. Duman* 3874 (GAZI)! Erince Dağı, meşe açıklığı, 1300 - 1500 m, 22.05.1987, *H. Duman* 2834 (GAZI)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

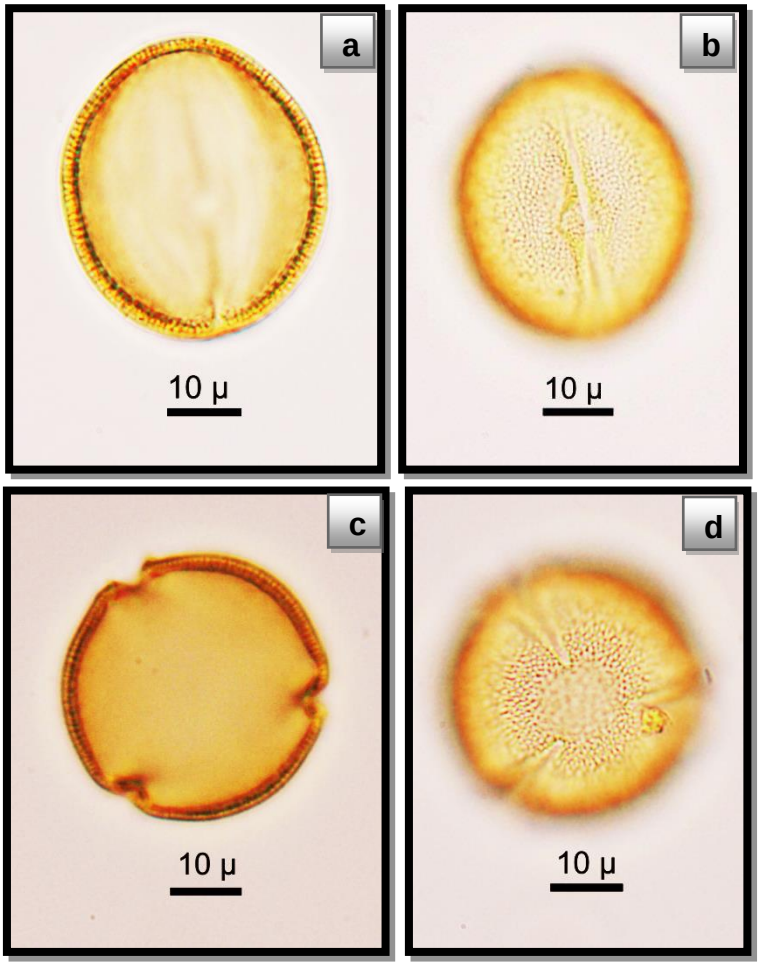
Yeryüzündeki Yayılışı: Akdeniz havzası, Ermenistan, Kuzeybatı & Orta İran, Kuzey Irak, Suriye Çölü & Arabistan.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542 - 547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora D'Italia, 2: 125 - 130, Pignatti, S., 1982; Conspectus Florae Graecae, 1: 129 - 134, Halacsy, E. De, 1968; Flora Europaea, 2: 286 - 291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Flora of Iraq, 4: 106 - 117, Alizzi, H. A., 1980; Flora of Cyprus, 1: 189 -197, Meikle, R. D., 1977; Flora Palaestina, 2: 338 - 345, Zohary, M., 1987; Flora Iberica, 3: 365 - 421, González, G. L., 1993; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora of the U. S. S. R., 15: 248 - 260, Shishkin, B. K., 1949; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

3.4.12.1. Polen

H. ledifolium var. *ledifolium*'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, subprolat (P / E = 1,17). Polar eksen 35,00 - 47,00 µm (± 2,53), ekvatoral eksen 25,00 - 37,00 µm (± 1,90). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 30,00 - 35,00 µm (± 1,44) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 10,00 µm (± 1,10). Porlar arasındaki uzaklık ise 20,00 - 29,00 µm (± 1,96) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 30,00 - 43,00 µm (± 2,68), Clt 1,00 µm (± 0,00). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,17), Plg 5,00 - 7,00 µm (± 0,70), Plt 4,00 - 7,00 µm (± 0,80). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

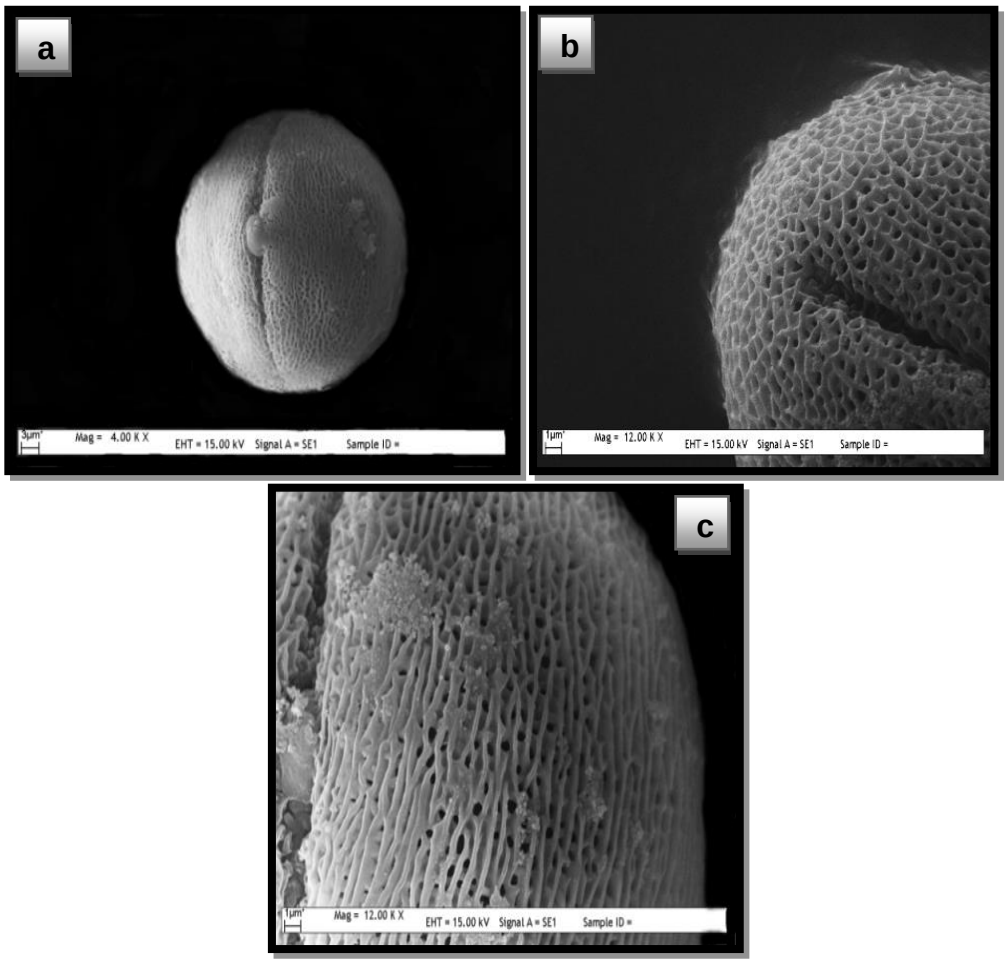
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 3,00 µm (± 0,32) arasında değişmektedir (Çizelge 1.27). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.171), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat gözlenmiştir (Şekil 1.172).



Şekil 1.171. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1036) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.27. *H. ledifolium* var. *ledifolium* polen ölçüm değerleri.

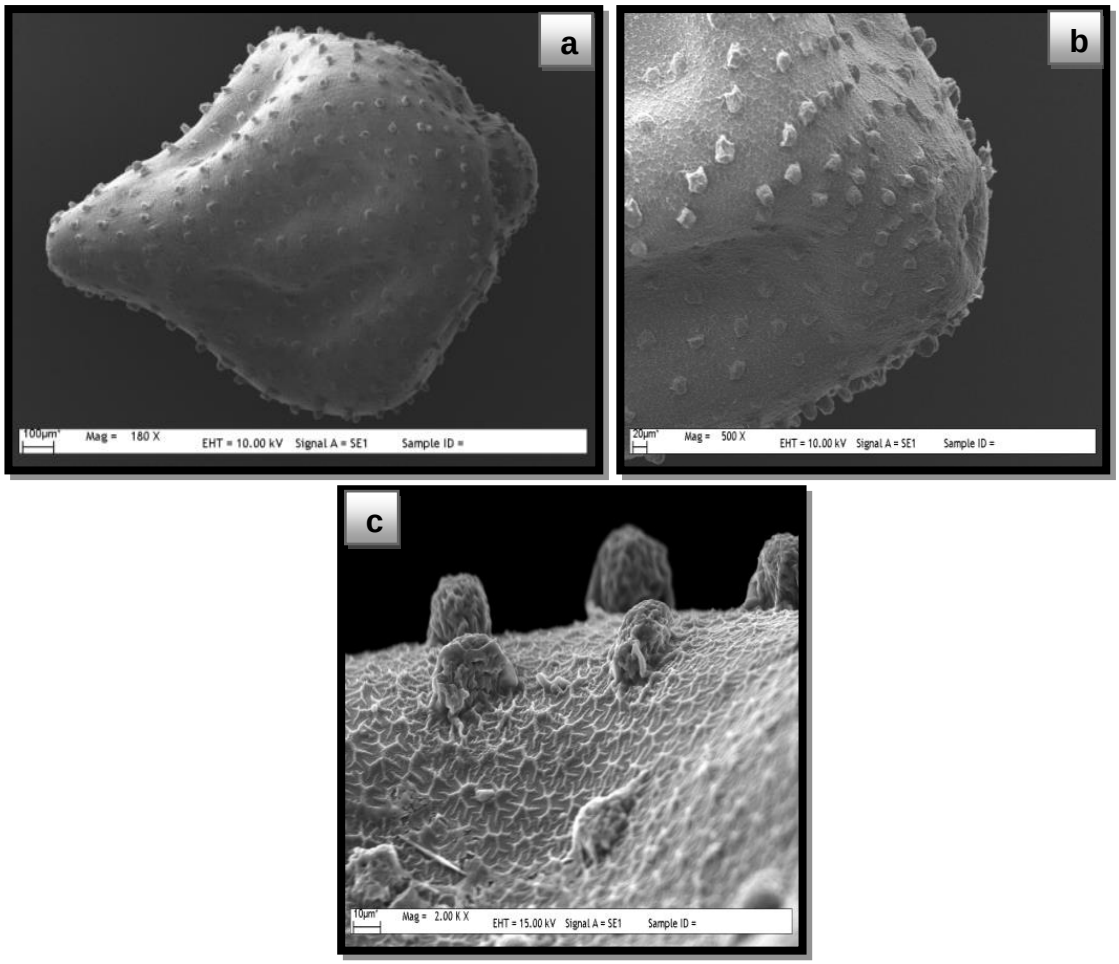
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	25,00 µm	37,00 µm	34,66 µm	± 1,90
P	50	35,00 µm	47,00 µm	40,58 µm	± 2,53
Clg	50	30,00 µm	43,00 µm	35,24 µm	± 2,68
Clt	50	1,00 µm	1,00 µm	1,00 µm	± 0,00
Plg	50	5,00 µm	7,00 µm	6,14 µm	± 0,70
Plt	50	4,00 µm	7,00 µm	5,26 µm	± 0,80
Amb	50	30,00 µm	35,00 µm	32,88 µm	± 1,44
Apocol	50	5,00 µm	10,00 µm	8,26 µm	± 1,10
Apopor	50	20,00 µm	29,00 µm	24,96 µm	± 1,96
Ekzin	50	2,00 µm	3,00 µm	2,26 µm	± 0,32



Şekil 1.172. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1036) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Polar görünüm, **c.** Ekvatoral görünüm.

3.4.12.2. Tohum

H. ledifolium var. *ledifolium* taksonunun tohumları açık kahverengi renkli, ovat, romboid, 1,0 - 1,5 x 0,75 - 1,0 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda seyrek verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda seyrek tuberkulat (yumrucuklu), aralarda ise rugulat'tır. Hilum girintili ve kenarlarında retikulat ornamentasyon gösterir (Şekil 1.173).

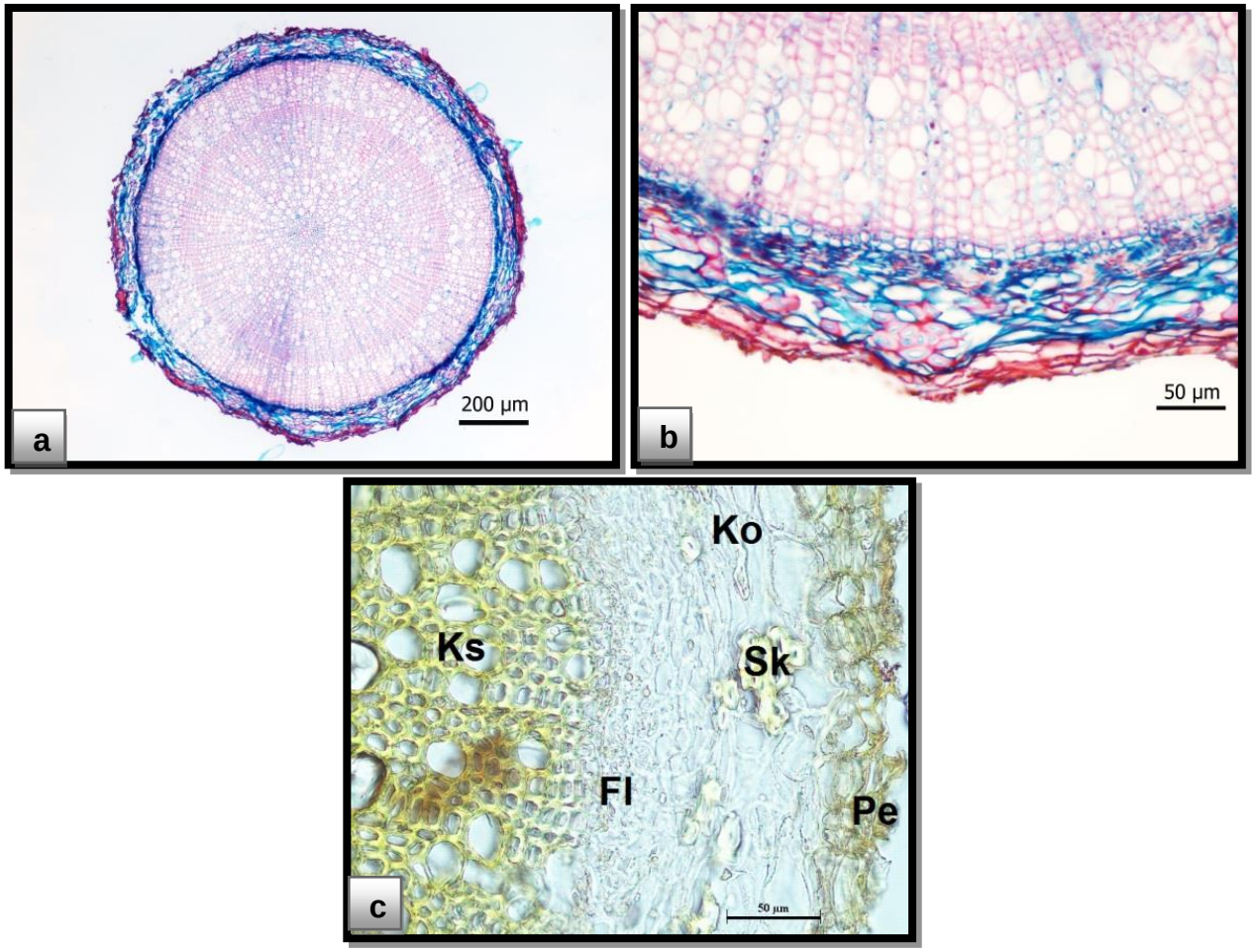


Şekil 1.173. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1089) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Hilum görünümü, **c.** Yakından görünüm.

3.4.12.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder

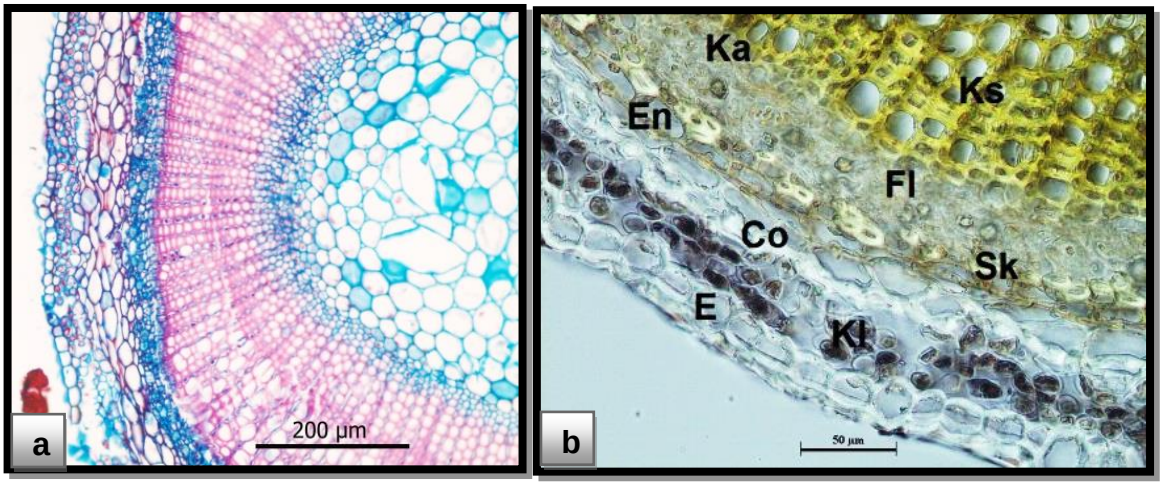
floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.174).



Şekil 1.174. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1191) kök enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. ledifolium* var. *ledifolium* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 4 - 6 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 9 - 18 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde

çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak *H. ledifolium* var. *ledifolium* türünün iki yıllık olduğuna karar verilmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.175).

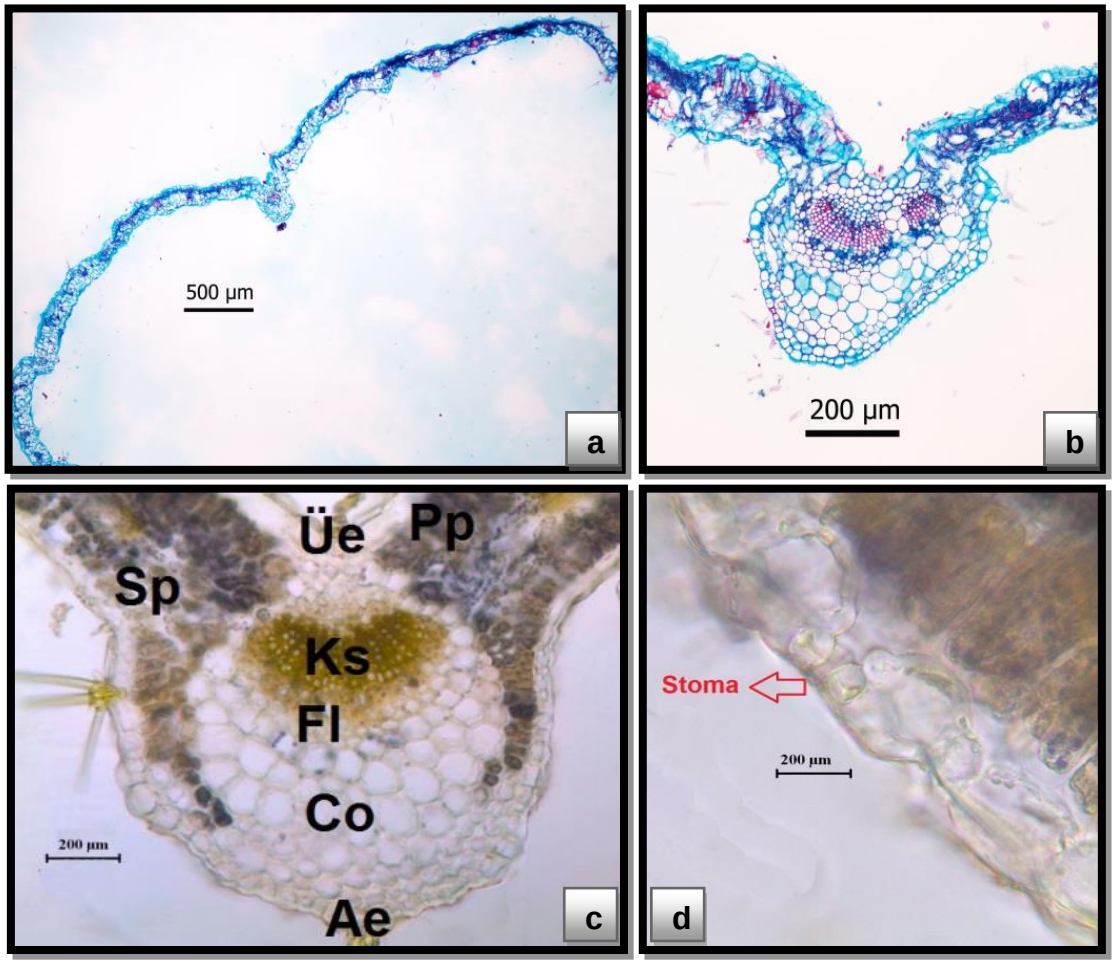


Şekil 1.175. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1191) gövde enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis.

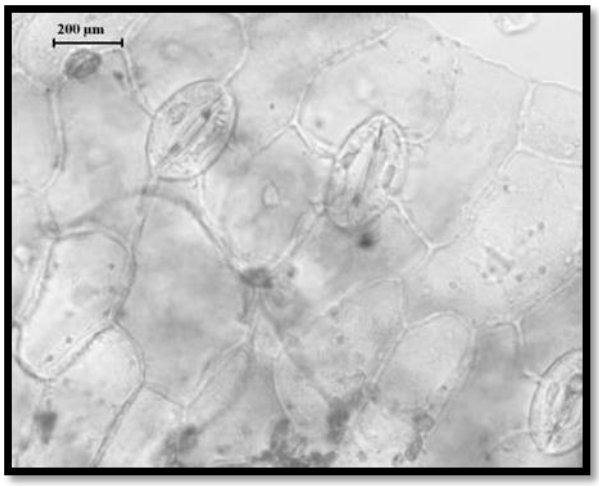
Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyin laminasında çok incedir. Epiderma kare - dikdörtgen hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 sıralı, altta özellikle ana damar etrafında 1 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Üstteki hücreler alttakilere göre daha uzundur. Sünger parankiması 4 - 5 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça fazla yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 7 sıralı ksilem ve 3 - 5 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 3 - 5 sıralı, floemin altında 3 - 9 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.176).

Yaprak alt ve üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede

bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst ve alt yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.177).



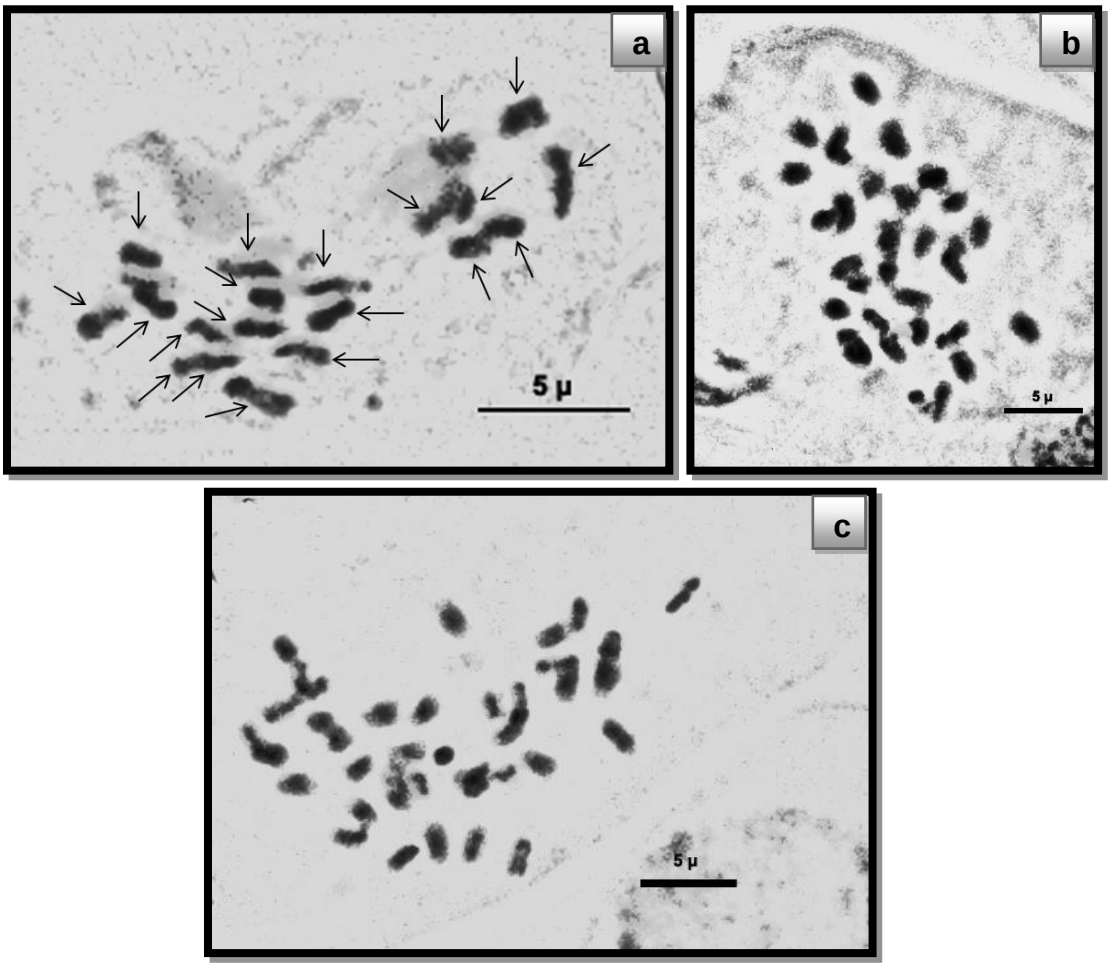
Şekil 1.176. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1191) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.177. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1191) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.12.4. Sitogenetik

Kromozom sayısı yapılan literatür çalışmalarında 2n=20 ve n=10 bulunmuştur [87, 94, 125, 131-137]. Kliphuis'un [138] çalışmasında ise 2n=40 olarak verildiği görülmektedir. Bu tez çalışması kapsamında aynı kök ucunda diploid (2n) bireylerin yanında triploid (3n) ve tetraploid (4n) bireylerin de olduğu tespit edilmiştir. Bu durum miksoploidi (kromozomal mozaik) olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.178).



Şekil 1.178. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 851) taksonuna ait metafaz hücrelerinde miksoploidi **a.** 2n=20 diploid hücre, **b.** 3n=30 triploid hücre, **c.** 4n=40 tetraploid hücre.



Şekil 1.179. *H. ledifolium* var. *ledifolium*'un (*EBY* 1024b) çiçekleri ve meyvesi.

3.4.12.5. Tartışma

H. ledifolium var. *ledifolium* taksonu Türkiye Florası ve çevre ülke floralarında tek yıllık olarak tanımlanmıştır. Ancak bu taksonun gövde anatomisine bakıldığında iletim demetlerinin birleşerek halka şeklini aldığı ve sekonder kalınlaşma gösterdiği gözlenmiştir. Bu çalışma kapsamında *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonu tek ya da iki yıllık olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1.180. *H. ledifolium* var. *ledifolium'*un yetişme yeri (*EBY* 1089, taşlı yamaçlar)

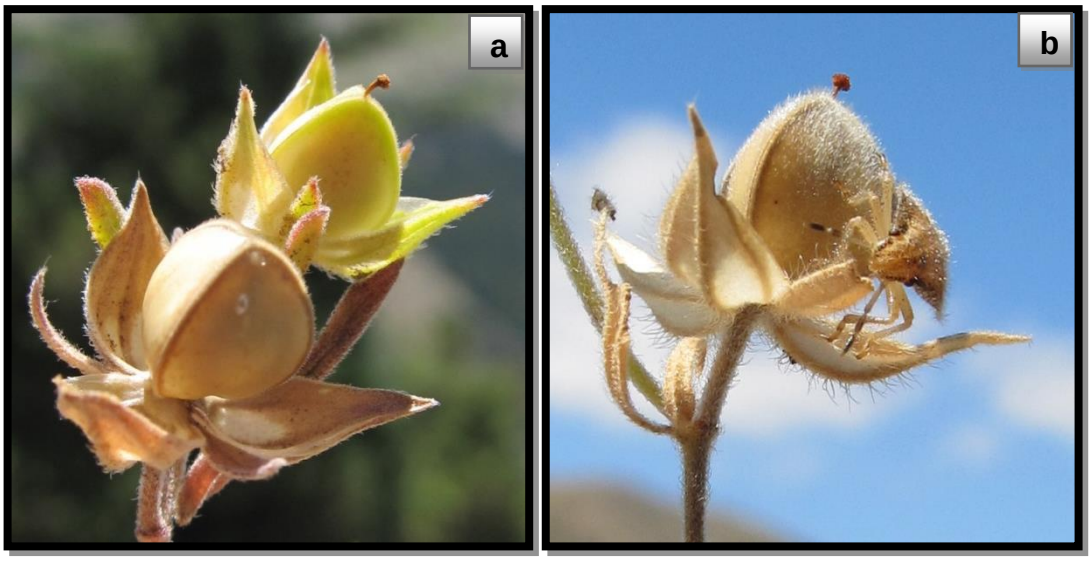
Cins içerisindeki diğer tek ya da iki yıllık *H. salicifolium* ve *H. aegyptiacum* türlerinden meyveli dönemdeki pedisel şekliyle kolayca ayırt edilebilir. *H. salicifolium* türünde yukarı doğru yayık, *H. aegyptiacum* türünde aşağı doğru kıvrık olan pedisel, *H. ledifolium* türünde diktir.

Gerçekleştirilen arazi çalışmalarında *H. ledifolium* var. *ledifolium*'un *H. salicifolium* türü ile simpatrik yayılış gösterdiği gözlenmiştir.

H. ledifolium var. *ledifolium* ve *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonları dış görünüş olarak birbirine çok benzer. Bu iki taksonu birbirinden ayıran en karakteristik özellik kapsülün tüy durumudur. Var. *ledifolium*'un kapsülü valflerdeki seyrek tüyler dışında tüysüzdür. Var. *lasiocarpum*'un kapsülü ise tamamen yıldızsı tüylerle kaplıdır (Şekil 1.182). Ayrıca var. *lasiocarpum*'dan petal boyunun uzun olması (6,0 - 9,5 mm) ile farklılık gösterir.



Şekil 1.181. *H. ledifolium* var. *ledifolium*'un yetişme yeri (*EBY* 1556, *Quercus* spp. açıklıkları)



Şekil 1.182. Kapsül yüzeyindeki tüy durumlarının karşılaştırılması **a.** *H. ledifolium* var. *ledifolium*, **b.** *H. ledifolium* var. *lasiocarpum*.

H. ledifolium var. *ledifolium* taksonu yine morfolojik açıdan benzerlik gösterdiği *H. microcarpum*'dan pedisel boyunun uzun olmasıyla farklılık gösterir. Meyveli dönemde *H. ledifolium* var. *ledifolium*'um pedisel boyu 6,5 - 14,0 mm iken, *H. microcarpum'*un pediseli 2,5 - 3,5 mm uzunluğundadır. Taksonlar arasında bir diğer ayırt edici özellik ise çiçek ekseninin düz ya da nodlarda açılı olmasıdır. *H. ledifolium* var. *ledifolium*'a ait çiçek ekseni nodlarda açılı iken *H. microcarpum*'da çiçek ekseni düzdür (Şekil 1.183).



Şekil 1.183. *H. ledifolium* var. *ledifolium* (*EBY* 1206) ve *H. microcarpum* (*EBY* 1521) taksonlarında çiçek ekseni.

3.4.13. *H. ledifolium* (L.) Mill.

var. ***lasiocarpum*** (Willk.) Bornm. in Bot. Jahrb. 59: 373 (1925)

Syn. *H. lasiocarpum* Desf., Ic. et Descr. Pl. 2: 88, t. 122 (1856); *H. niloticum* (L.) Mill. γ. *lasiocarpum* (Willk.) Boiss., Fl. Or. 1: 441 (1867).

Sintip: Rumeli ve Kafkasya'dan tanımlanmış çok sayıda sintipten bilinmektedir.

Betim: Tek ya da iki yıllık, otsu; **gövde** yükselici - dik, dallanmış, nodlarda açılı, 10,0 - 45,0 cm boyunda, uzun yayık yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, oblong - eliptik, 9,0 - 37,0 X 2,0 - 6,0 mm, pinnat damarlanmış, ± kuvvetli geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, üst yüzeyi kısa yayık çatalsı ve yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 2,0 - 6,0 mm; **stipula** subulat, sapsız, 3,0 - 18,0 X 0,75 - 2,0 mm, akut; **çiçek durumu** rasem, panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 2 - 5; **brakteler** saplı oblong - eliptik, stipulalı, 1,0 - 25,0 X 1,0 - 4,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 2,0 - 5,0 mm, meyveli dönemde dik, 5,0 - 12,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksten kısa, sarı, 4,5 - 6,0 X 2,0 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, akuminat, otsu, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tüylü, damarlarda uzun basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü, zarsı kenar 0,5 mm, 4 tane belirgin ve yeşil damarlı (1 tanesi yarıya kadar), kapsüle eşit ya da uzun, çiçeklenme döneminde 5,5 - 9,0 X 3,0 - 4,0 mm, meyveli dönemde 9,0 - 11,0 X 4,5 - 6,0 mm; **dış sepaller** eliptik, akut, otsu, iç yüzeyi kısa yatık çatalsı - yıldızsı tüylü, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, uzun basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü, çiçeklenme döneminde 3,0 - 7,0 X 0,75 - 1,5 mm, meyveli dönemde 6,0 - 8,0 X 1,5 - 2,0 mm; **stamenler** tek serili, 11 - 30 adet, filamentler 1,5 - 3,0 mm, anterler 0,3 - 0,5 X 0,3 mm; **stilüs** dik, çiçeklenme döneminde 0,75 - 1,0 mm, meyveli dönemde 1,0 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 7,0 - 8,0 X 6,0 - 7,0 mm, yıldızsı tomentoz tüylü, valflerde ve uçta basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü, 114 - 169 tohumlu; **tohum** yüzeyi seyrek verrukat, 0,9 - 1,25 X 0,75 - 1,0 mm, açık kahverengi, ovat, rhomboid.

Çiçeklenme: Mayıs - Haziran.

Habitat: Maki, kireçli ve taşlı yamaçlar, step, *Quercus* spp. altı, *Pinus nigra* ormanı, genellikle *H. salicifolium* ile birlikte yetişir, 0 - 1650 m.

İkonoğrafya: Flora Palaestina, Part 2: Plates, Platanaceae to Umbelliferae, t. 507 (1987).



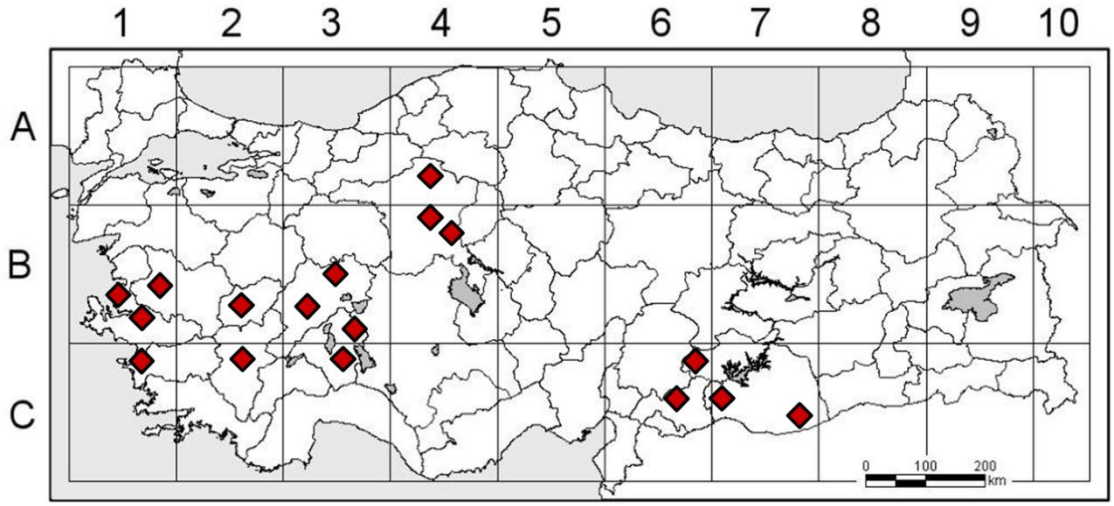
Şekil 1.184. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonunun ikonoğrafyası [93].



Şekil 1.185. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum*'un sintip örneği (Herbarium Berolinense-Freie Universität Berlin - *H. niloticum* var. *lasiocarpum*)

Türkiye Florası Kayıtları:

A5 Amasya: Amasya, 4 - 600 m, *Bornm*. 1889: 164! **B1 İzmir:** Yamanlar Dağı, İzmir Körfezi, *Bornm*. 1906: 9029! **C2 Muğla:** Fethiye - Dirmil, *Reese*. **C6 Gaziantep:** Fevzipaşa, 1200 m, *Balls* 1015a! **Kahramanmaraş:** Maraş, 1400 m, *Balls* 1015!



Şekil 1.186. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonunun Türkiye'deki yayılışı.

A4 Ankara: Kızılcahamam, Berçinçatak Köyü çevresi, çayırlık ve orman açıklığı, 1300 - 1350 m, 06.07.1983, *K. Sorkun & A. Güner* 5133 (HUB)! Kızılcahamam - Kargasekmez, *Quercus pubescens* altı, 1100 m, 03.06.1974, *O. Ketenoğlu* 33 (ANK)! Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Karatepe, eski su deposu civarı, 1150 m, 10.06.1990, *Ö. Eyüboğlu* 1592b (GAZI)! **B1 İzmir:** Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011, *EBY* 975 (HUB, HEF)! Lydia, sinus Smyrnaeus, in cacumine montis, Yamanlar-dagh, 7 - 800 m, 06.06.1906, *J. Bornmüller* 9029 (K)! **Manisa:** Manisa Dağı (Spil), Atalanı güneyi, step, 1200 - 1250 m, 13.06.1983, *H. Duman* 1039 (GAZI)! **B2 Uşak:** Sarederiköy at the foot of Murat Dağı, edge of a field, 24.05.1991, *J. Zielinski* 07461 (HUB)! **B3 Afyon:** Sandıklı, Nuhköy - Kılıçarslan arası, N 36°54'03.1" E 30°41'20.9", kireçli yamaçlar, ~ 1300 m, 04.07.2012, *EBY* 1298, 1299 (HUB, HEF)! Bayat, Çukuralanı Mevkii, ca. 1410 m, 01.07.1975, *M. Vural* 337 (ANK)! **Isparta:** Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, orman evlerine çıkarken, *Quercus coccifera* - *Cedrus* ormanı, yamaçlar, ~ 1250 m, 02.07.2012, *EBY* 1271 (HUB, HEF)! Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, orman evleri - hastane inşaatı arası, *Cedrus libani* - *Quercus* karışık ormanı, 1150 - 1250 m, 26.05.1994, *B. Mutlu* 467 (HUB)! **B4 Ankara:** Ankara - Kırşehir

yolu, Bala'ya 30 km kala, Oğulbey, N 39°40'40" E 032°50'50", step, 869 m, 27.05.2011, *EBY* 1024b (HUB, HEF)! Beynam ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1037, 1045 (HUB, HEF)! Weg nach Dikmen, 12.06.1933, *W. Kotte* (K)! Mamaklı, Kavaklı, Meşeli Piknik Alanı, taşlı stepler, 1300 m, 04.06.2010, *GA* 13129 (HEF)! Elmadağ, Irmak İst - Kılınçlar Köyü arası, serpantin, 18.06.1971, *M. Kılınç* (ANK)! **C1 Aydın:** Kuşadası, sahil yolu, 37°53'53" K 27°16'24" D, maki, 0 m, 14.04.2013, *EBY* 1437 (HUB, HEF)! **C2 Denizli:** Honaz Nahiyesi, Kayalar Mevkii, 670 m, 18.05.1973, *E. Tuzlacı* 24871 (ISTE)! **C3 Isparta:** Eğridir, Melikler Mezarlığı - Yaka Köyü arası, *Pinus nigra* ormanı, 1300 - 1650 m, 30.06.1974, *H. Peşmen & A. Güner* 1458 (HUB, ANK)! **C6 Adıyaman:** Gölbaşı - Şambayat yolu, Yarbaşı - Yukarı Çöplü arası, N 37°46'22" E 37°41'13", *Quercus* açıklığı, ~ 920 m, 26.05.2013, *EBY* 1527, 1528 (HUB, HEF)! **Gaziantep:** Dülük Baba, *Pinus brutia* ormanı, 1200 m, 18.10.1984, *A. & T. Baytop* 55018 (ISTE)! **C7 Şanlıurfa:** Birecik, Yılmazlar Köyü, N 37°04'14" E 38°01'37", step, 450 m, 29.05.2013, *EBY* 1548 (HUB, HEF)! Weed, 600 m, 07.05.1967, M. Zel. 1086 (ANK)! Ceylanpınar, Gökçayır Mevkii, step, 460 m, 14.04.1995, *N. Adıgüzel* 2071 *& Z. Aytaç* (GAZI)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

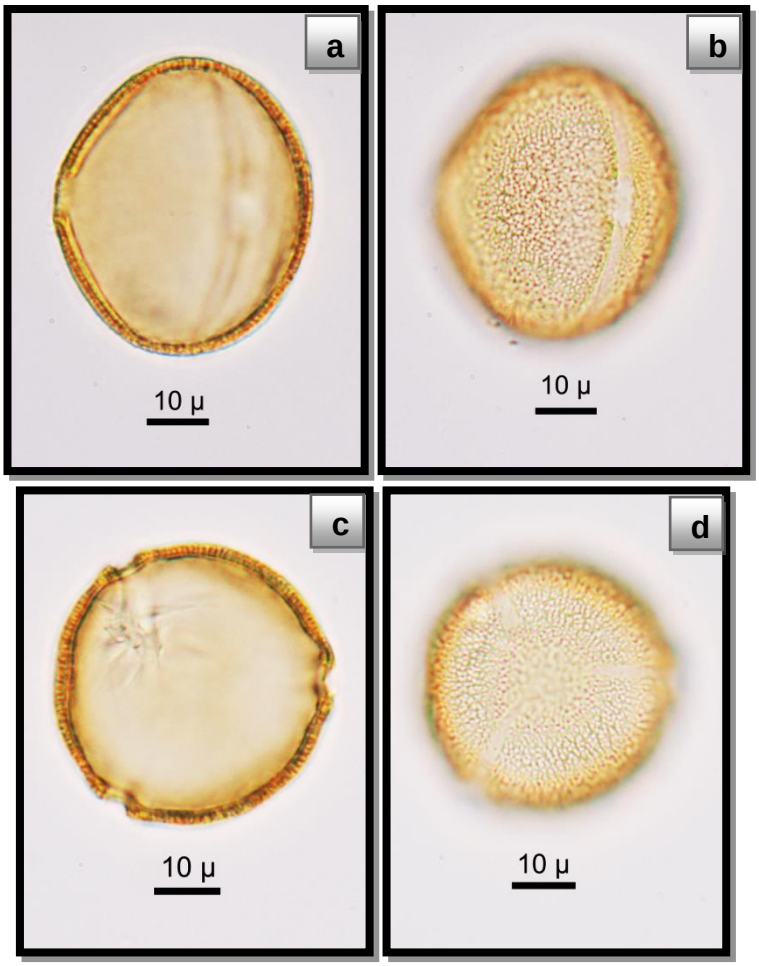
Yeryüzündeki Yayılışı: Balkanlar, Kafkasya, Kuzey & Orta İran, Filistin, Kuzey Irak.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542 - 547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora Europaea, 2: 286 - 291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30 (1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Iraq, 4: 106 - 117, Alizzi, H. A., 1980; Flora of Cyprus, 1: 189 - 197, Meikle, R. D., 1977; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Palaestina, 2: 338 - 345, Zohary, M., 1987; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora of the U. S. S. R., 15: 248 - 260, Shishkin, B. K., 1949; Flora Bulgarica, p. 49 - 50, Velenovský, J., 1891; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

3.4.13.1. Polen

H. ledifolium var. *lasiocarpum*'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, subprolat (P / E = 1,22). Polar eksen 43,00 - 54,00 µm (± 2,38), ekvatoral eksen 36,00 - 42,00 µm (± 1,33). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 33,00 - 40,00 µm (± 1,80) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 8,00 - 11,00 µm (± 1,03). Porlar arasındaki uzaklık ise 25,00 - 32,00 µm (± 1,74) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 36,00 - 46,00 µm (± 2,18), Clt 1,00 - 2,00 µm (± 0,32). Porlar lolongat (Plg / Plt = 1,49), Plg 5,00 - 9,00 µm (± 1,11), Plt 4,00 - 6,00 µm (± 0,61). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

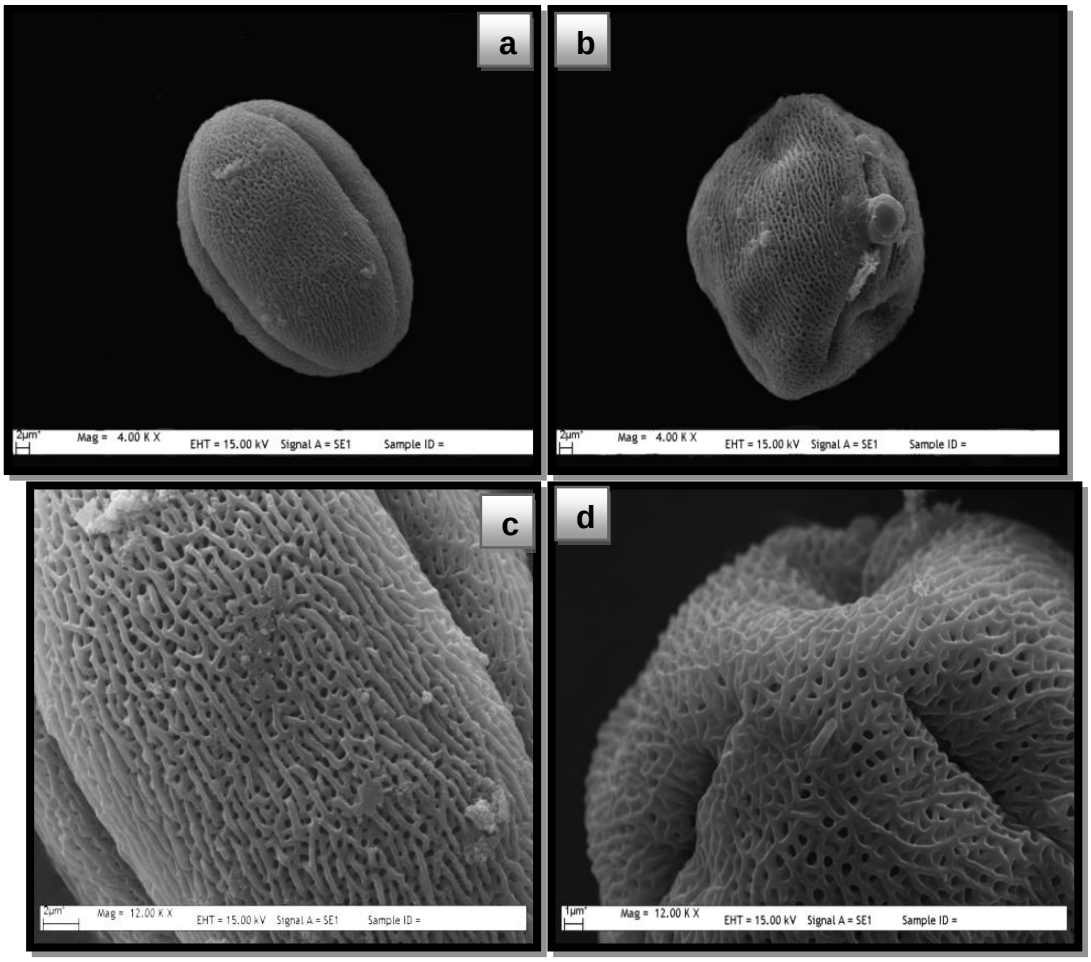
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 3,00 µm (± 0,39) arasında değişmektedir (Çizelge 1.28). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.187), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat gözlenmiştir (Şekil 1.188).



Şekil 1.187. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.28. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* polen ölçüm değerleri.

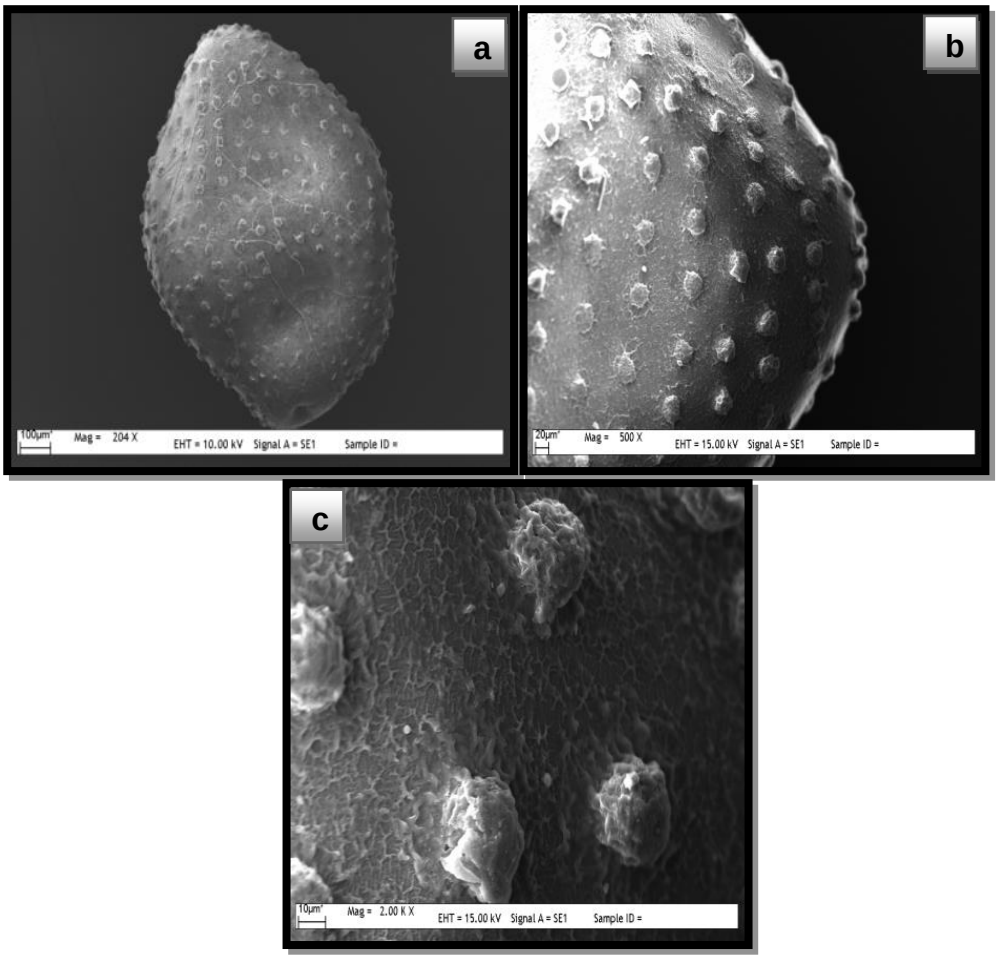
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	36,00 µm	42,00 µm	39,66 µm	± 1,33
P	50	43,00 µm	54,00 µm	48,62 µm	± 2,38
Clg	50	36,00 µm	46,00 µm	40,66 µm	± 2,18
Clt	50	1,00 µm	2,00 µm	1,68 µm	± 0,32
Plg	50	5,00 µm	9,00 µm	7,00 µm	± 1,11
Plt	50	4,00 µm	6,00 µm	4,69 µm	± 0,61
Amb	50	33,00 µm	40,00 µm	37,06 µm	± 1,80
Apocol	50	8,00 µm	11,00 µm	9,70 µm	± 1,03
Apopor	50	25,00 µm	32,00 µm	29,26 µm	± 1,74
Ekzin	50	2,00 µm	3,00 µm	2,35 µm	± 0,39



Şekil 1.188. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) poleni mikrografı **a - b** Genel görünüm, **c.** Ekvatoral görünüm, **d.** Polar görünüm.

3.4.13.2. Tohum

H. ledifolium var. *lasiocarpum* taksonuna ait tohumlar açık kahverengi, ovat, romboid, 0,9 - 1,25 X 0,75 - 1,0 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda seyrek verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda seyrek tuberkulat (yumrucuklu), aralarda rugulat ornamentasyon gösterir. Hilum girintili ve kenarlarında retikulat ornamentasyondadır (Şekil 1.189).

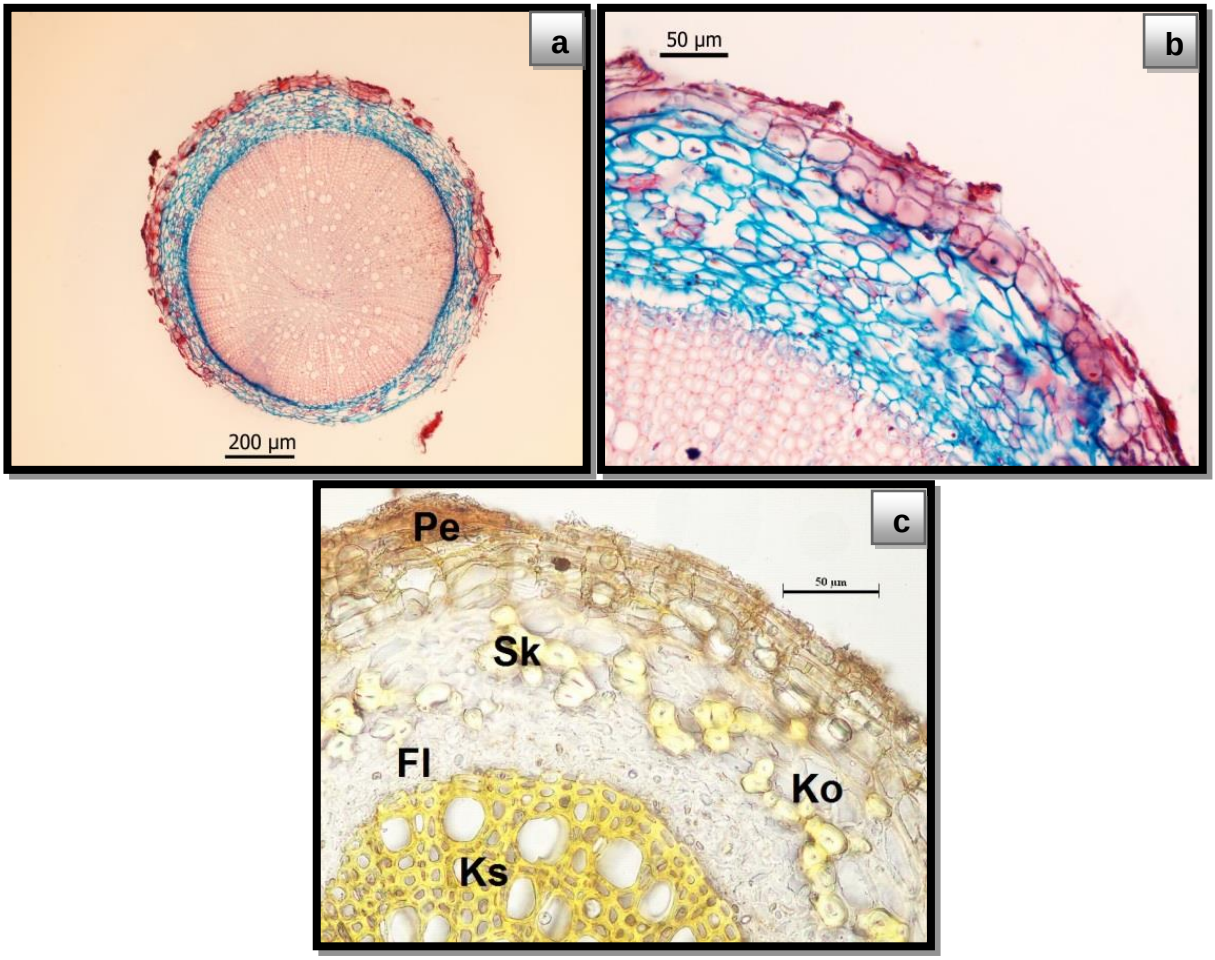


Şekil 1.189. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b - c.** Yakından görünüm.

3.4.13.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder

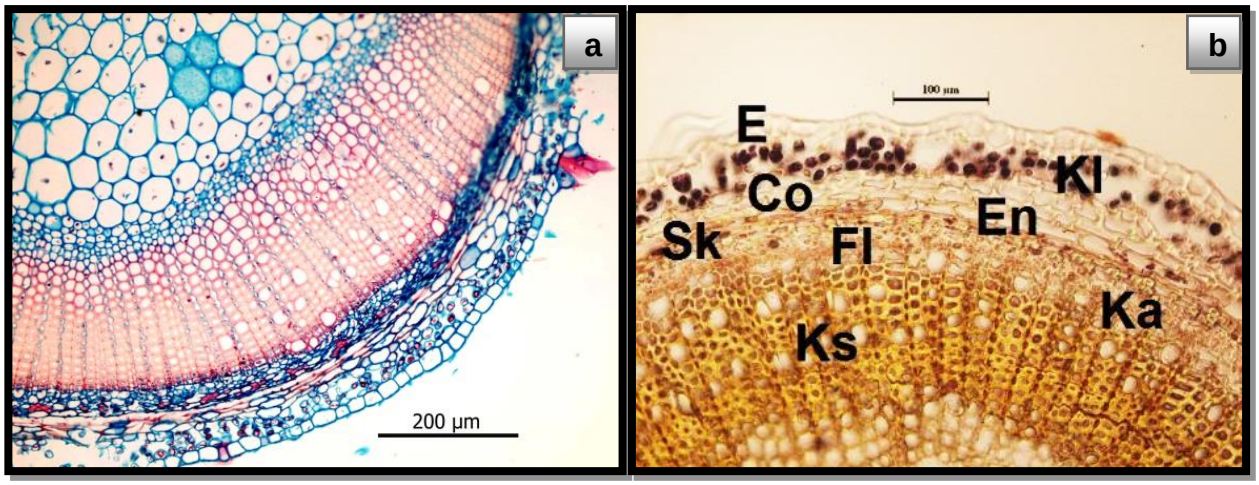
floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.190).



Şekil 1.190. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) kök enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama) **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 3 - 5 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 9 - 16 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem

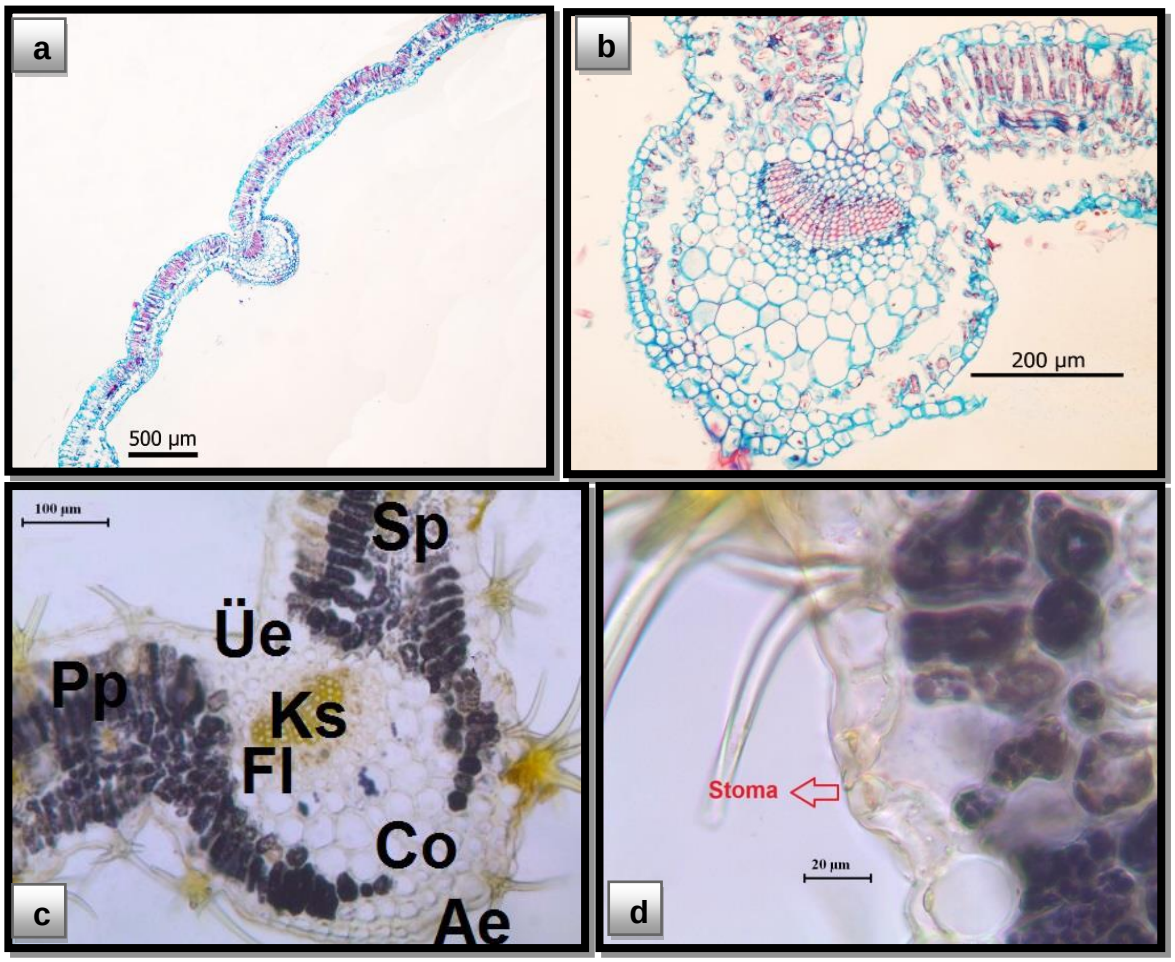
hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* türünün iki yıllık olabileceğine karar verilmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.191).



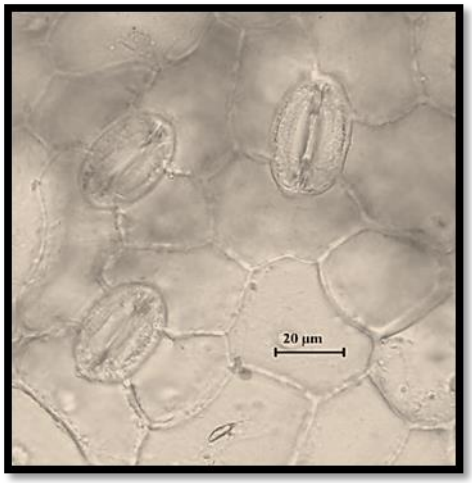
Şekil 1.191. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) gövde enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula üst yüzeyde sadece orta damarda bulunmaktadır, alt yüzeyde yoktur. Epiderma kare - dikdörtgen hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 sıralı, altta 1 sıralı ve bol nişastalıdır. Sünger parankiması 1 - 3 sıralı ve aralarındaki boşlukları az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 7 sıralı ksilem ve 1 - 3 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında üstte 3 sıralı, altta 2 - 6 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.192).

Yaprak alt ve üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst ve alt yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.193).



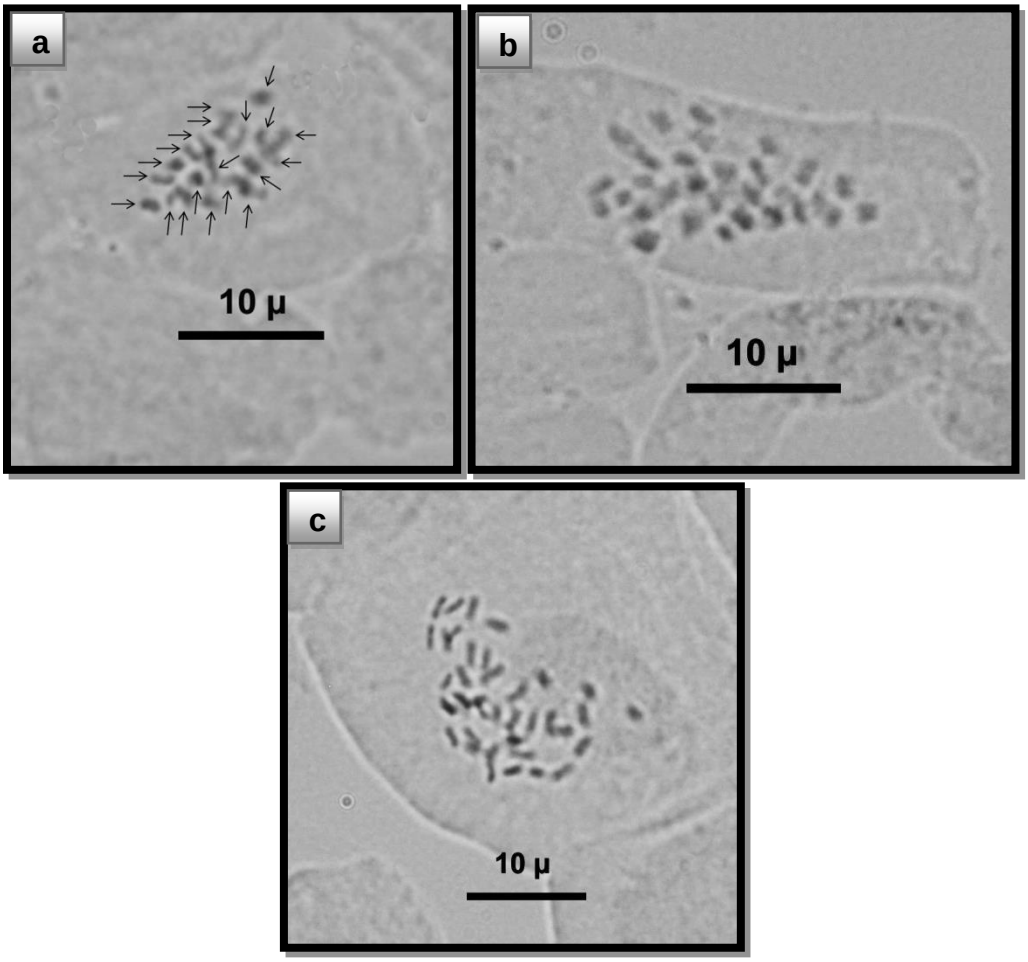
Şekil 1.192. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.193. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.13.4. Sitogenetik

Kromozom sayısı literatür çalışmalarında 2n=20 bulunmuştur [87]. Ancak Markova [136] yaptığı çalışmada 2n=40 bulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonuna ait aynı kök ucunda bulunan metafaz hücrelerinde diploid (2n) hücrelerin yanı sıra triploid (3n) ve tetraploid (4n) hücrelerin de varlığı tespit edilmiştir [139]. Bu durum miksoploidi (kromozomal mozaik) olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.194).



Şekil 1.194. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* (*EBY* 975) taksonuna ait metafaz hücrelerinde miksoploidi **a.** 2n=20 diploid hücre, **b.** 3n=30 triploid hücre, **c.** 4n=40 tetraploid hücre.



Şekil 1.195. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum'*un (*EBY* 975) çiçekleri ve meyvesi.



Şekil 1.196. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum'*un yetişme yeri (*EBY* 1437, maki)

3.4.13.5. Tartışma

Türkiye Florası ve çevre ülke floralarında tek yıllık olarak betimlenen *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonunun gövde anatomisi incelendiğinde sekonder kalınlaşma gösteren iletim demetlerinin halka şeklini aldığı gözlenmiştir. Bu çalışma kapsamında *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* taksonu tek ya da iki yıllık olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan arazi çalışmalarında kozmopolit bir tür olan *H. salicifolium* ile simpatrik yayılış gösterdikleri görülmüştür.

Cinse ait diğer tek ya da iki yıllık türlerden olan *H. salicifolium* ve *H. aegyptiacum*'dan da yine pediseliyle farklılık gösterir. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum*'un pediseli meyveli dönemde dik, *H. salicifolium*'da yukarı doğru yayık ve *H. aegyptiacum*'da aşağı doğru kıvrıktır.



Şekil 1.197. *H. ledifolium* var. *lasiocarpum'*un yetişme yeri (*EBY* 1527, *Quercus* spp. açıklıkları)

H. ledifolium var. *lasiocarpum*'u var. *ledifolium*'dan ayıran temel karakter kapsülünün tamamen yıldızsı tomentoz tüylerle kaplı olmasıdır. Bu taksonu *H. microcarpum*'dan ayıran bir diğer karakter ise pedisel uzunluğu ve gövde şeklidir. Meyveli dönemde var. *ledifolium*'un pediseli 5,0 - 12,0 mm ve gövdesi nodlarda açılı iken, *H. microcarpum*'un pediseli 2,5 - 3,5 mm ve gövdesi düzdür.

Türkiye Bitkileri Listesi'nde [2] *H. lasiocarpum* olarak tür seviyesinde kabul edilen bu taksonun, çalışma kapsamında Türkiye Florası'ndaki [6] taksonomik statüsü korunarak *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* olarak kalması uygun bulunmuştur.

3.4.14. *H. microcarpum* Coss. ex Boiss., in Bourg. pl. Hisp. exs. 1851 **(comb. & stat. nova)**.

Syn. *H. niloticum* (L.) Mill. β. *microcarpum* (Coss.) Boiss., in Fl. Or. 1: 441 (1867)

Sintip: Akdeniz havzası, Mezopotamya ve Güney İran'dan tanımlanmış çok sayıda sintipten bilinmektedir.

Betim: Tek ya da iki yıllık, otsu; **gövde** yükselici - dik, dallanmış, 8,0 - 36,0 cm boyunda, yayık uzun yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, eliptik, 11,0 - 32,0 X 2,0 - 7,0 mm, pinnat damarlanmış, geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, üst yüzeyi kısa yatık yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 5,0 mm; **stipula** subulat, sapsız, 4,0 - 17,0 X 0,75 - 1,0 mm, akut; **çiçek durumu** rasem ya da panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 2 - 12; **brakteler** saplı olanlar oblong - eliptik, sapsız olanlar lanseolat, çoğunlukla stipulalı, bazı bireylerde üsttekiler stipulasız, 3,5 - 22,5 X 1,0 - 2,5 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 1,0 - 2,0 mm, meyveli dönemde dik, 2,5 - 4,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksten kısa, sarı, 4,0 - 5,0 X 1,5 - 2,5 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, akuminat, otsu, iç tüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, damarlarda uzun ± yatık yıldızsı tüylü, zarsı kenar 0,5 mm, 4 tane belirgin - yeşil damarlı (1 tanesi yarıya kadar), kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 4,5 - 7,0 X 2,0 - 2,5 mm, meyveli dönemde 7,5 - 10,5 X 4,0 - 4,75 mm; **dış sepaller** eliptik, akut, otsu, iç yüzeyi kısa yatık çatalsı, yıldızsı tomentoz tüylü, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz, uzun yıldızsı tüylü, çiçeklenme döneminde 3,0 - 4,5 X 0,5 - 0,75 mm, meyveli dönemde 4,5 - 6,5 X 0,75 - 1,0 mm; **stamenler** tek serili, 9 - 11 adet, filamentler 2,0 - 2,5 mm, anterler 0,5 X 0,5 mm; **stilüs** dik, çiçeklenme döneminde 0,5 - 0,75 mm, meyveli dönemde 0,75 - 1,0 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 5,5 - 6,5 X 4,25 - 4,5 mm, tüysüz, valflerde basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü, 35 - 55 tohumlu; **tohum** yüzeyi seyrek verrukat, 1,0 - 1,5 X 0,8 - 1,1 mm, açık kahverengi, ovat.

Çiçeklenme: Mayıs - Haziran.

Habitat: Step, hareketli taşlı yamaçlar, *Quercus* spp. açıklıkları, kireçli yamaçlar, *Pinus brutia* ormanı, tarla kenarı, 370 - 1850 m.

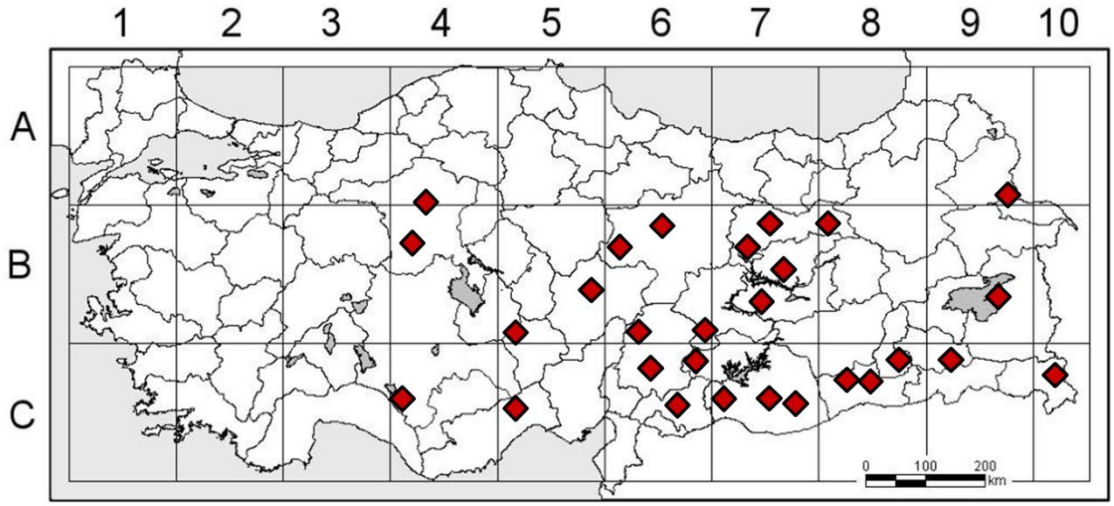
İkonoğrafya: Ic. et Descr. Pl. 2: 87, t. 121 (1856); Grosser in Engl., Pflanzenr., 14 (IV, 193): 103 (1903); Flora Palaestina, Part 2: Plates, Platanaceae to Umbelliferae, t. 506a (1987).



Şekil 1.198. *H. microcarpum* türünün ikonoğrafyası [93].

Türkiye Florası Kayıtları:

A7 Gümüşhane: Gümüşhane, *Bourgeau*. **B5 Niğde:** Hasan Dağı etekleri, *D*. 18858! **B6 Kayseri:** Bakır Dağı, 1400 m, *D*. 19254 p.p.! **B7 Tunceli:** Pertek, 1400 m, *D*. 29147! **C2 Antalya:** Elmalı, 22 v 1860, *Bourgeau*. **C8 Mardin:** Mardin, 1000 m, *D*. 28624!



Şekil 1.199. *H. microcarpum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

A4 Ankara: Dikmen, kıraç, 03.06.1948, *H. Bağda* (ANK)! **A9 Iğdır:** Tuzluca, Ağabey Köyü, 1305 m, 02.06.2007, *E. Altundağ* 353 (ISTE)! **B4 Ankara:** Yenikent yapı kooperatifi evleri, Ankara'ya 30 km, ca. 900 m, 08.06.1984, *Y. Akman* 120902 (ANK)! Polatlı, Acıkır, ca. 750 - 850 m, 02.06.1982, *Y. Akman, T. Ekim & U. Büyükburç* 12904 (ANK)! **B5 Niğde:** Between Taşpınar and foot of Hasan Dağ, 15.06.1952, *Dodds & Çetik & D.* 18858 (ANK, E)! **B6 Kahramanmaraş:** Göksun, Ahmetli Köyü, N 38°02'24" E 36°38'10", *Quercus* açıkları, ~ 1344 m, 30.05.2013, *EBY* 1557 (HUB, HEF)! Göksun, Kınıkkoz Köyü 3 km batısı, orman içi, 1400 - 1700 m, 16.07.1981, *B. Yıldız* 2852 (HUB)! **Kayseri:** Bakır Dağ above Kisge, steppe slopes, 1400 m, 28.06.1952, *Dodds & Çetik & D.* 19254pp (ANK, E)! **Malatya:** Doğanşehir yol ayrımı, 8. km, N 38°16'50" E 38°04'36", tarla kenarı, ~ 1035 m, 26.05.2013, *EBY* 1521 (HUB, HEF)! **Sivas:** Alaman - Şarkışla yolu, Şarkışla'ya 7 km kala, N 39°23'47" E 36°24'20", step, kireçli yamaçlar, 1493 m, 26.05.2013, *EBY* 1498 (HUB, HEF)! Zara yolu, Sivas'a 10 km kala, N 39°49'37" E 37°09'34", step, 1320 m, 22.06.2013, *EBY* 1622 (HUB, HEF)! **B7 Elazığ:** Haroğlu Dağı, güneybatı yamaç, 1600 m, 05.06.1980, *H. Evren* 158 (ANK)! **Erzincan:** Kemaliye, Yukarı Fırat - Rabat Deresi, taşlı yamaçlar, ~ 1850 m, 29.07.2010, *EBY* 848 (HUB, HEF)! Kemah,

Eriç, Tuztaş Deresi, Munzur Dağları, 1200 - 1500 m, 18.05.1981, *Ş. Yıldırımlı* 4276 (HUB)! **Tunceli:** Pertek - Tunceli, 27 miles from Elazığ, steppe calcareous S slope, 1400 m, 06.06.1957, *Hedge & D.* 29147 (ANK, E)! **B8 Erzincan:** Tercan, Küllü - Ünveren arası, N 39°33'52" E 40°07'29", step, ~ 1380 m, 21.06.2013, *EBY* 1619 (HUB, HEF)! **B9 Van:** Molla Kasım Köyü, göl kenarındaki sırtlarda, 1750 m, 12.06.1984, *A. & T. Baytop* 54270a (ISTE)! **C4 Konya:** Hadim yolu, Hadim'e ~ 20 km kala, N 37°04'15.7" E 032°28'16.3", taşlı yamaçlar, 1398 m, 24.06.2011, *EBY* 1088a (HUB, HEF)! **C5 Mersin:** Tırtar'a varmadan, ağaçlandırma alanı, ~ 1700 m, 03.08.2012, *EBY* 1333 (HUB, HEF)! **C6 Adıyaman:** Gölbaşı - Şambayat yolu, Yarbaşı - Yukarı Çöplü arası, N 37°46'22" E 37°41'13", *Quercus* açıklığı, ~ 920 m, 26.05.2013, *EBY* 1529 (HUB, HEF)! **Gaziantep:** Dülük Baba, *Pinus brutia* ormanı, 1200 m, 18.10.1984, *A. & T. Baytop* 55018a (ISTE)! **Kahramanmaraş:** Ahır Dağı, Ulucak Tepe, Bakacak sırtları, meşe açıklıkları, 1200 - 1500 m, 02.05.1992, *Z. Aytaç & H. Duman* 4648 (GAZI)! **Malatya:** Sürgü, Takaz Mevkii, kalkerli kayalıklar, 1350 - 1500 m, 30.05.1988, *A. Alkan & E. Aktoklu* 1762 (EGE)! **C7 Malatya:** Sürgü, Eskikurucaova Köyü, bağ kenarları, 1500 m, 13.05.1989, *E. Aktoklu & B. Yıldız* 8471 (EGE, GAZI)! **Şanlıurfa:** Birecik, Yılmazlar Köyü, N 37°04'14" E 38°01'37", step, 450 m, 29.05.2013, *EBY* 1547 (HUB, HEF)! C. halfway between Viranşehir and Ceylanpınar, fallow fields, 450 - 500 m, 02.05.1966, *D.* 42311 (E, K, ISTO)! 22 km from Urfa to Viranşehir, fallow fields, 500 m, 02.05.1966, *D.* 42289 (E)! Ceylanpınar - Seyrantepe Mevkii, 370 - 390 m, 12.04.1995, *Z. Aytaç & N. Adıgüzel* 1966 (GAZI)! **C8 Mardin:** Diyarbakır - Mardin yolu, Mardin'e 40 km kala, Yukarı Konak - Ortaklı arası, N 37°34'03" E 40°31'46", *Quercus* açıklığı, ~ 876 m, 28.05.2013, *EBY* 1539 (HUB, HEF)! Mardin, Hub. tarlaları, 10.05.1971, *M. Zel* 965 (E)! 5 miles NE of Mardin, bank of vineyard, 1000 m, 26.05.1957, *Hedge & D.* 28624 (E)! Kurdistania, Savur, 06.06.1888, *P. Sintenis* 918 (E)! Hub. tarlaları, 10.05.1971, *M. Zel.* 965 (ANK)! **C9 Batman:** Mardin yolu, Hasankeyf, Üçyol Köyü'ne 3 km kala, 37S 0715601 UTM 4177286, hareketli yamaçlar, 583 m, 21.04.2013, *EBY* 1454 (HUB, HEF)! **Siirt:** Above Şırnak, rocky limestone slopes facing S, 1400 - 1500 m, 08.05.1966, *D.* 42599 (E, K, ISTO)! **C10 Hakkari:** Yüksekova, Esendere kuzey kesimler, step, metamorfik arazi, 1750 - 1850 m, 31.05.1978, *A. Güner* 1745 (HUB)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

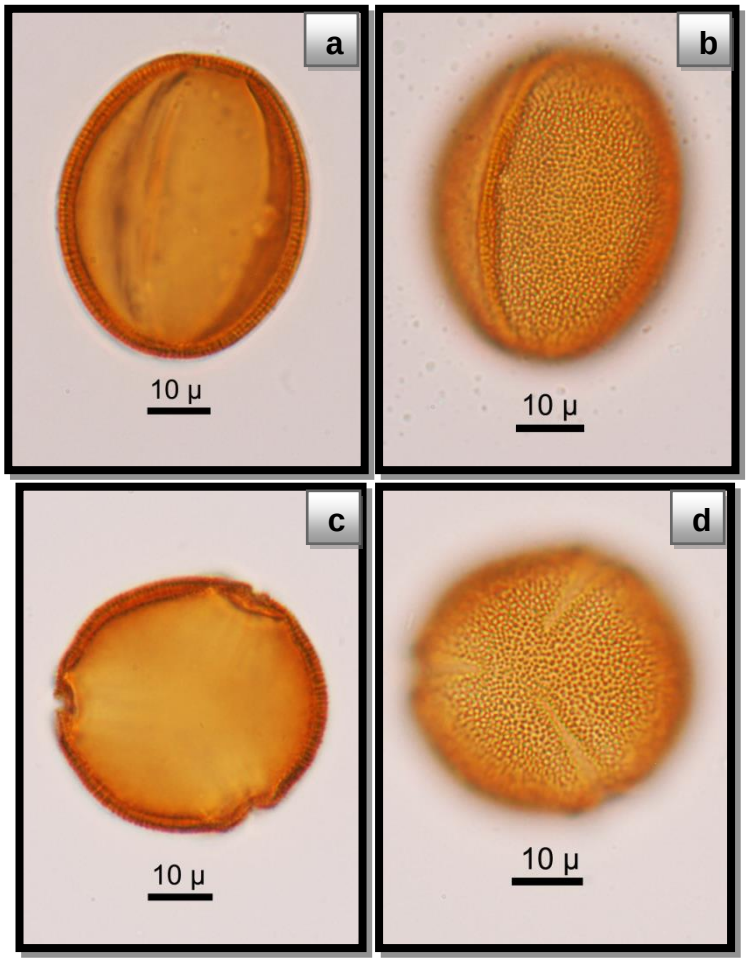
Yeryüzündeki Yayılışı: İspanya & Portekiz, Kuzey Afrika, Ermenistan & İran.

Yer Aldığı Floralar: Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30 (1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Cyprus, 1: 189 -197, Meikle, R. D., 1977; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Palaestina, 2: 338 - 345, Zohary, M., 1987; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

3.4.14.1. Polen

H. microcarpum'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, subprolat (P / E = 1,15). Polar eksen 40,00 - 52,00 µm (± 2,85), ekvatoral eksen 34,00 - 42,00 µm (± 2,09). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 38,00 - 45,00 m (± 1,92) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 8,00 - 11,00 µm (± 1,05). Porlar arasındaki uzaklık ise 28,00 - 35,00 µm (± 1,65) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 35,00 - 48,00 µm (± 2,85), Clt 1,00 - 1,50 µm (± 0,18). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,09), Plg 4,00 - 8,00 µm (± 0,97), Plt 4,00 - 8,00 µm (±0,88). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

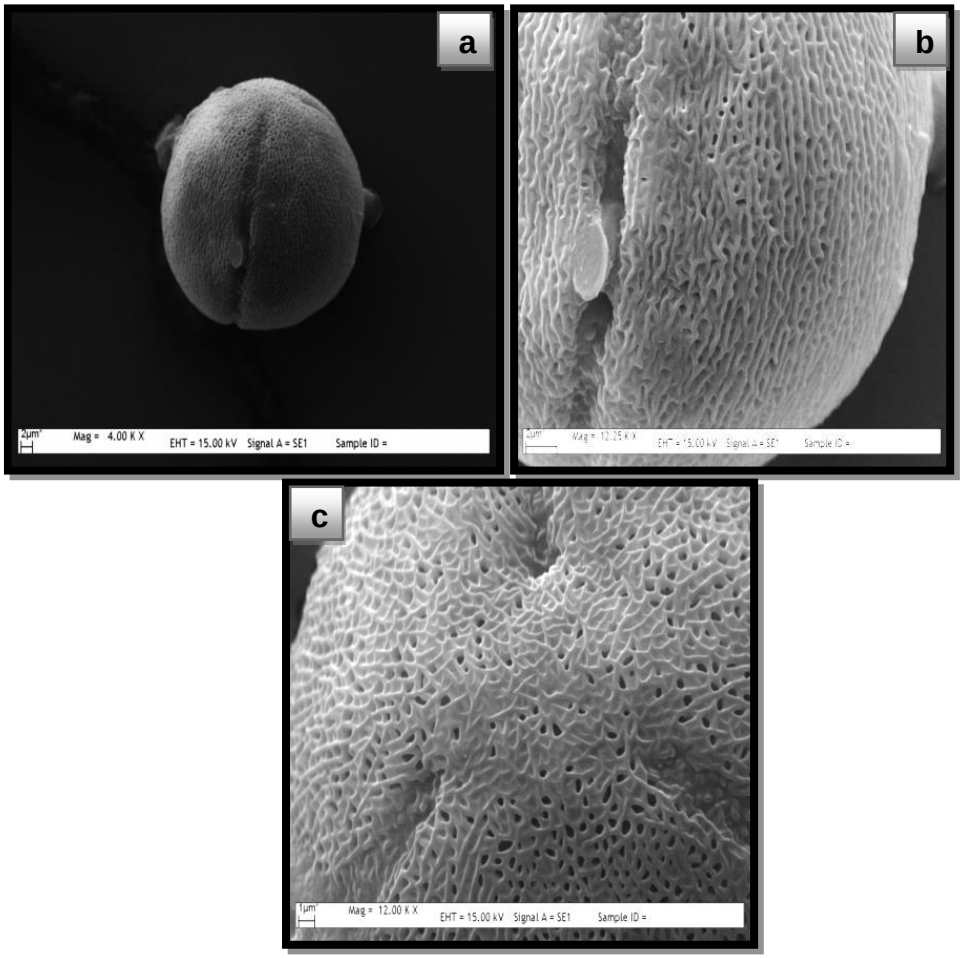
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 2,00 - 3,00 µm (± 0,39) arasında değişmektedir (Çizelge 1.29). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.200), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.201).



Şekil 1.200. *H. microcarpum* (*EBY* 1333) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.29. *H. microcarpum* polen ölçüm değerleri.

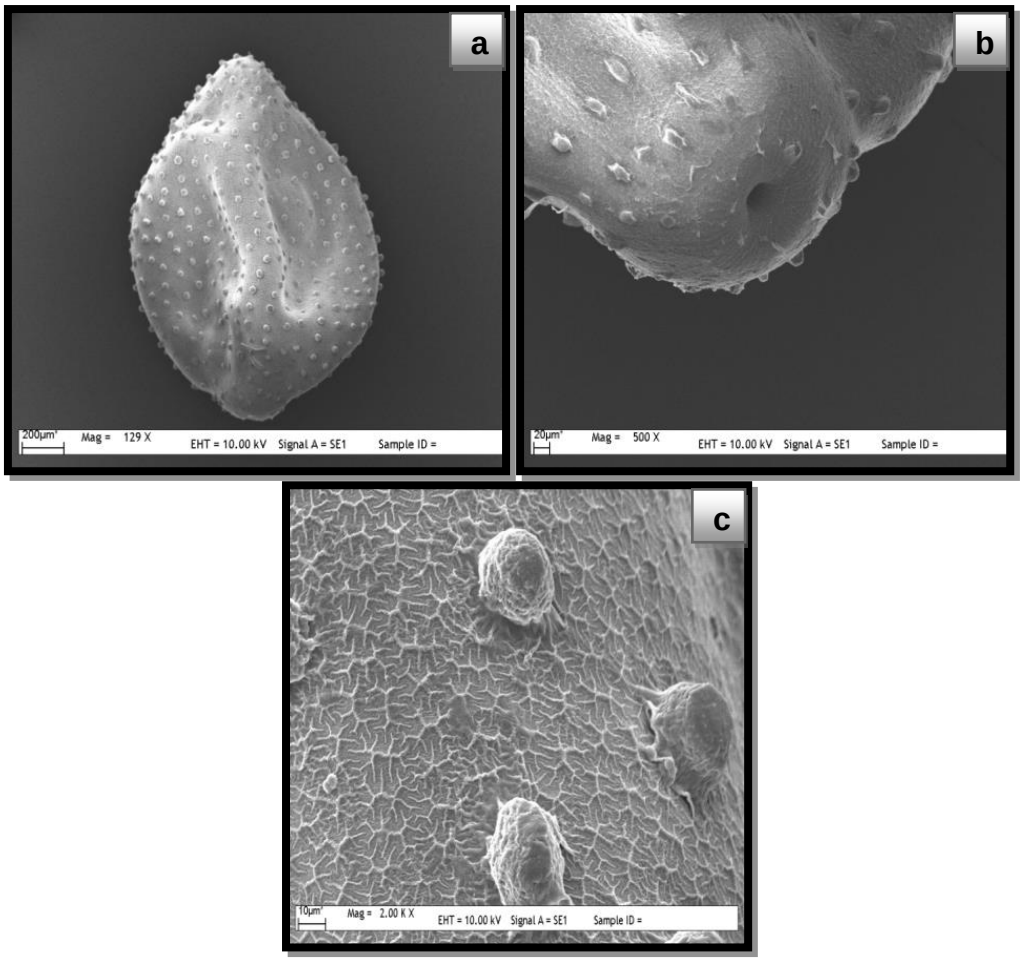
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	34,00 µm	42,00 µm	39,10 µm	± 2,09
P	50	40,00 µm	52,00 µm	45,06 µm	± 2,85
Clg	50	35,00 µm	48,00 µm	40,20 µm	± 2,85
Clt	50	1,00 µm	1,50 µm	1,08 µm	± 0,18
Plg	50	4,00 µm	8,00 µm	6,22 µm	± 0,97
Plt	50	4,00 µm	8,00 µm	5,72 µm	± 0,88
Amb	50	38,00 µm	45,00 µm	40,08 µm	± 1,92
Apocol	50	8,00 µm	11,00 µm	9,56 µm	± 1,05
Apopor	50	28,00 µm	35,00 µm	31,18 µm	± 1,65
Ekzin	50	2,00 µm	3,00 µm	2,56 µm	± 0,39



Şekil 1.201. *H. microcarpum* (*EBY* 1333) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.14.2. Tohum

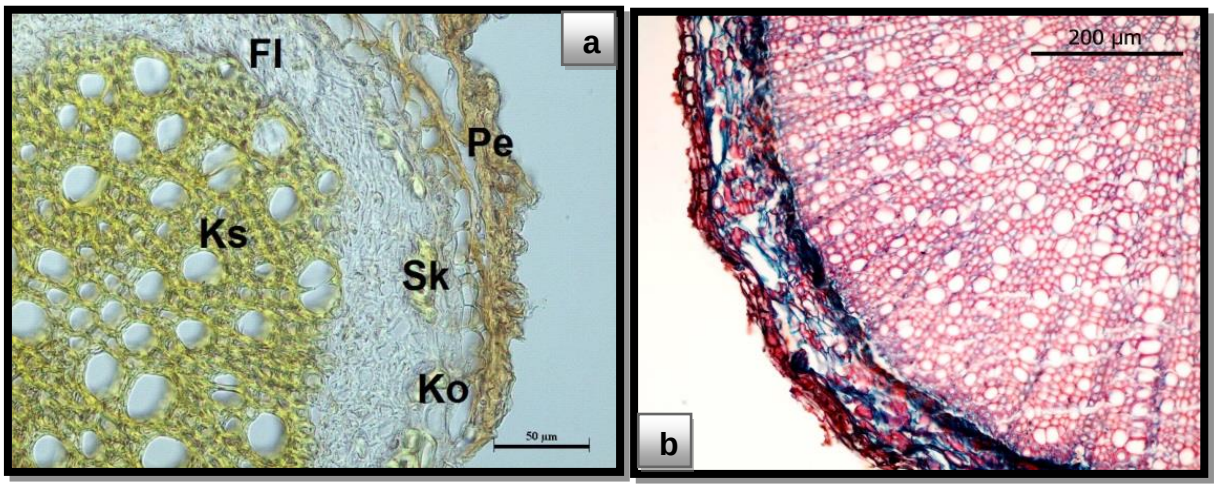
H. microcarpum türünün tohumları açık kahverengi, ovat, 1,0 - 1,5 x 0,8 - 1,1 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda seyrek verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda ise seyrek tuberkulat (yumrucuklu) ve aralarda rugulat'tır. Hilum girintili ve kenarlarda retikulat ornamentasyon gösterir (Şekil 1.202).



Şekil 1.202. *H. microcarpum* (*EBY* 1622) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b - c.** Yakından görünüm.

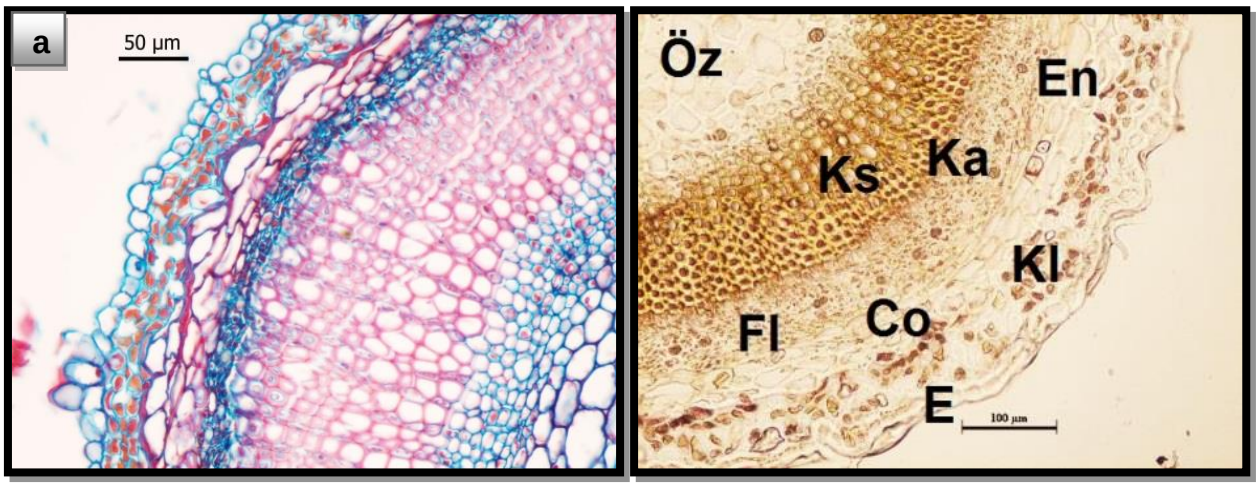
3.4.14.3. Anatomi

Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.203).



Şekil 1.203. *H. microcarpum* (*EBY* 1333) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

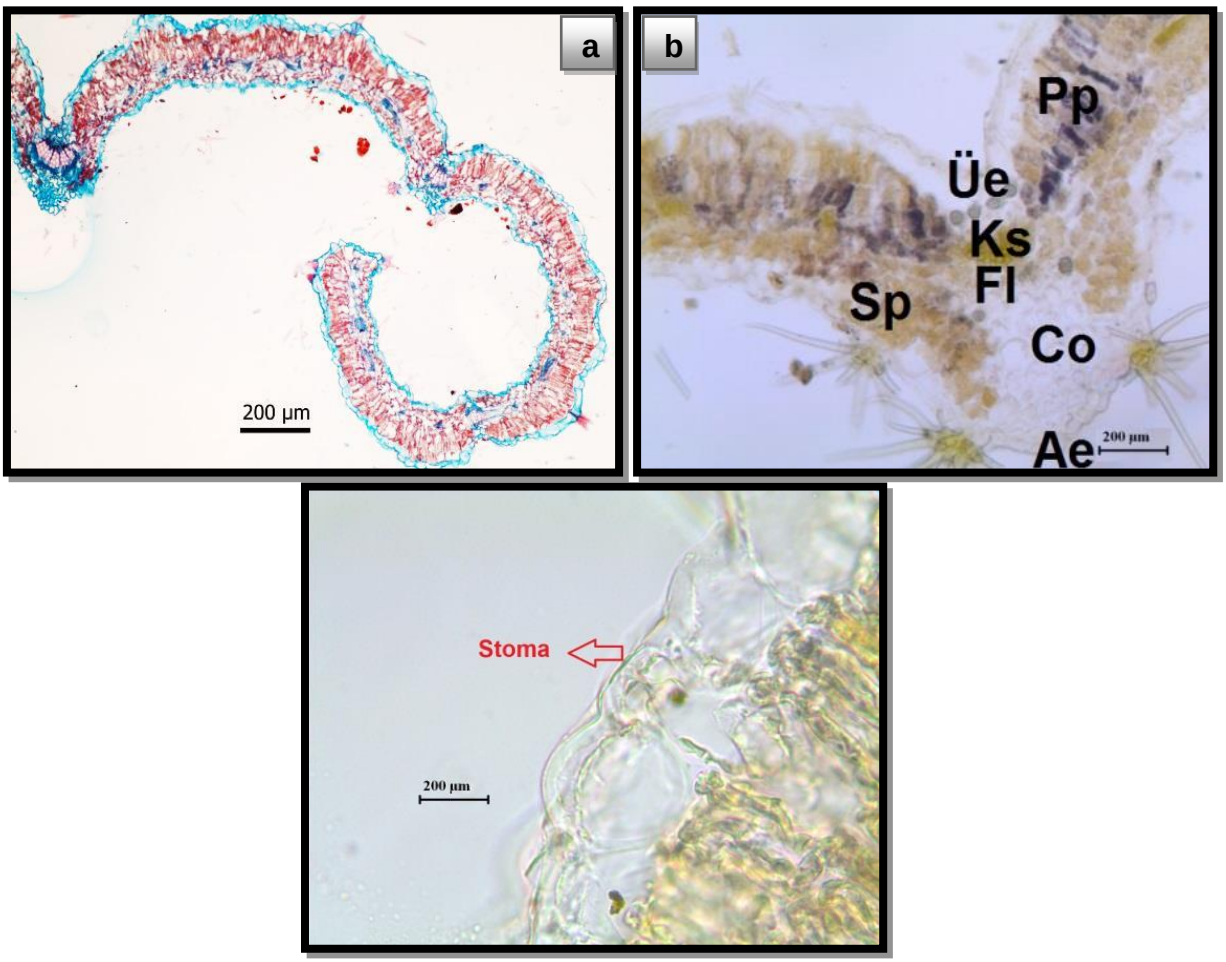
Gövde: *H. microcarpum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 4 - 5 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 8 - 13 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak *H. microcarpum* türünün iki yıllık olabileceğine karar verilmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.204).



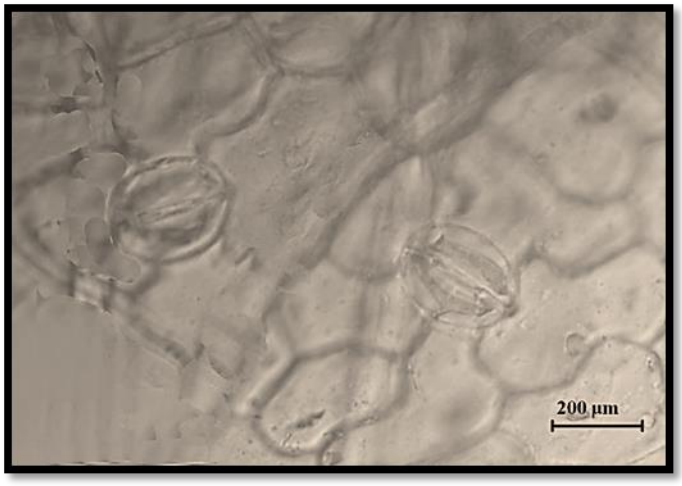
Şekil 1.204. *H. microcarpum* (*EBY* 1333) gövde enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum, **En:** endodermis.

Yaprak: Yaprak bifasiyaldir. Epiderma kare - dikdörtgen hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması 2 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması 2 - 4 sıralı ve aralarındaki boşlukları fazla yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 2 - 6 sıralı ksilem ve 2 - 5 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 1 - 2 sıralı, floemin altında 4 - 6 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.205).

Yaprak alt ve üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst ve alt yüzeyde yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.206).



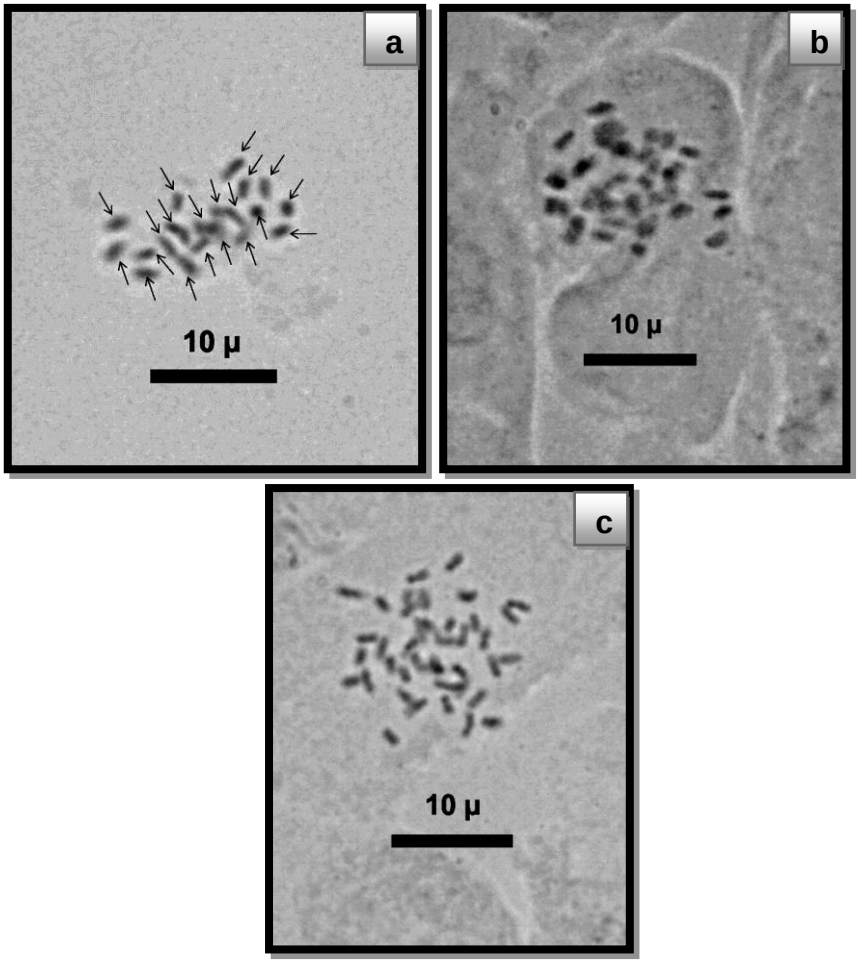
Şekil 1.205. *H. microcarpum* (*EBY* 1333) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **c.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.206. *H. microcarpum* (*EBY* 1333) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.14.4. Sitogenetik

Kromozom sayısı literatür çalışmalarında 2n=20 bulunmuştur [140]. Tez kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda ise *H. microcarpum* türüne ait aynı kök ucunda bulunan metafaz hücrelerinde diploid (2n) hücrelerin yanı sıra, triploid (3n) ve tetraploid (4n) hücrelerin de varlığı saptanmıştır. Bu durum miksoploidi (kromozomal mozaik) olarak adlandırılmaktadır (Şekil 1.207).



Şekil 1.207. *H. microcarpum* türüne ait metafaz hücrelerinde miksoploidi **a.** 2n=20 diploid hücre, **b.** 3n=30 triploid hücre, **c.** 4n=40 tetraploid hücre (*EBY* 848).

3.4.14.5. Tartışma

Türkiye Florası ve çevre ülke floralarında tek yıllık olarak tanımlanan *H. microcarpum* türü bu tez kapsamında tek ya da iki yıllık olarak değerlendirilmiştir. *H. microcarpum* ile yapılan anatomik çalışmalarda gövde enine kesitlerinde iletim demetlerinin birleşerek halka şeklini aldığı ve sekonder kalınlaşma gösterdiği gözlenmiştir.



Şekil 1.208. *H. microcarpum* (*EBY* 1619) türünün genel görünümü.

Arazi çalışmaları sırasında çoğunlukla *H. salicifolium* türüyle simpatrik yayılış gösterdiği gözlenmiştir.

H. microcarpum gövdesinin düz eksenli olması, çiçek durumunun bir dalındaki çiçek sayısının fazla ve daha sık olması, pedisel uzunluğunun çiçekte ve meyvede daha kısa olması, dış sepallerin çiçekte ve meyvede daha kısa olması ve bir kapsüldeki tohum sayısının daha az olmasıyla *H. ledifolium* var. *ledifolium* ve *H. ledifolium* var. *lasiocarpum*'dan ayrılmaktadır (Çizelge 1.30).

H. microcarpum'un üreme organlarıyla ilgili birçok karakteri (çiçek sayısı, tohum sayısı, pedisel boyu, dış sepal boyu) ve gövdenin düz eksenli olması bakımından diğer varyetelerden belirgin bir şekilde ayrıldığı görülmektedir. Bu takson Türkiye'nin iç, doğu ve güneydoğu bölgelerinde ağırlıklı olarak yayılış göstermektedir. Türkiye Florası'nda [6] *H. ledifolium* var. *microcarpum*, Türkiye Bitkileri Listesi'nde [2] *H. microcarpum* olarak sınıflandırılmış olan bu takson, çalışmamız kapsamında da tür seviyesinde değerlendirilmiştir.



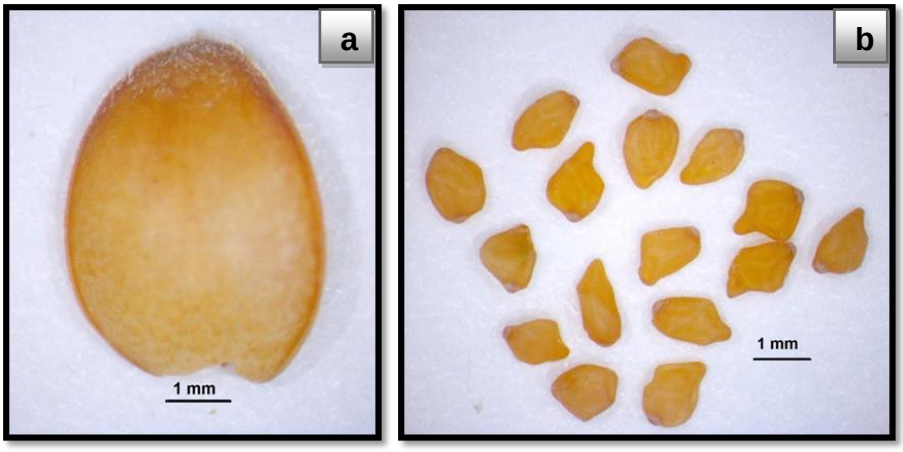
Şekil 1.209. *H. microcarpum* türünün yetişme yeri (*EBY* 1619, step, hareketli yamaçlar)



Şekil 1.210. *H. microcarpum* taksonunun iç kaliks yapısı.



Şekil 1.211. *H. microcarpum* türünün yetişme yeri (*EBY* 1539, *Quercus* spp. açıklıkları).



Şekil 1.212. *H. microcarpum* türünün kapsül ve tohum yapısı
a. Kapsül yapısı, **b.** Tohum yapısı.

.

Çizelge 1.30. *H. microcarpum* türü ile *H. ledifolium* varyetelerinin karşılaştırılması.

Karakterler	***H. microcarpum***	***H. ledifolium* var. *ledifolium***	***H. ledifolium* var. *lasiocarpum***
gövde	düz	nodlarda açılı	nodlarda açılı
çiçek durumunun 1 dalındaki çiçek sayısı	2-12 çiçekler sık	1-7 çiçekler aralıklı	2-5 çiçekler aralıklı
pedisel çiçekte	1,0-2,0 mm	3,5-6,0 mm	2,0-5,0 mm
pedisel meyvede	2,5-4,0 mm	6,5-14,0 mm	5,0-12,0 mm
iç sepaller çiçekte	4,5-7,0 X 2,0-2,5 mm	5,0-8,5 X 3,5-4,5 mm	5,5-9,0 X 3,0-4,0 mm
iç sepaller meyvede	kapsülden uzun 7,5-10,5 X 4,0-4,75 mm	kapsüle eşit ya da uzun 9,0-12,0 X 5,0-7,0 mm	kapsüle eşit ya da uzun 9,0-11,0 X 4,5-6,0 mm
dış sepaller çiçekte	3,0-4,5 X 0,5-0,75 mm	4,0-6,0 X 0,75-1,0 mm	3,0-7,0 X 0,75-1,5 mm
dış sepaller meyvede	4,5-6,5 X 0,75-1,0 mm	7,0-9,0 X 1,5-2,0 mm	6,0-8,0 X 1,5-2,0 mm
kapsül	yıldızsı tomentoz tüylü, 5,5-6,5 X 4,25-4,5 mm	tüysüz, 7,0-9,0 X 6,5-7,5 mm	yıldızsı tomentoz tüylü, 7,0-8,0 X 6,0-7,0 mm
1 kapsüldeki tohum sayısı	35-55 adet	57-161 adet	114-169 adet

3.4.15. *H. salicifolium* (L.) Mill. Gard. Dict. ed. 8: no. 21 (1768).

baziyonim: *Cistus salicifolius* L., Sp. Pl. 527 (1753).

Syn. *H. denticulatum* Thib. in Pers., Synops. Pl. 2: 78 (1807).

Tip: Portekiz ve İspanya'dan tanımlanmıştır. Linne Herbaryumu – LINN (foto 689 / 48!)

Betim: Tek ya da iki yıllık, otsu; **gövde** yükselici - dik, dallanmış, 12,0 - 30,0 cm boyunda, yatık uzun yıldızsı, çatalsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, obovat - oblong, 6,5 - 23,0 X 1,0 - 5,5 mm, pinnat damarlanmış, hafif geriye kıvrık, alt yüzeyi kısa yayık yıldızsı tomentoz tüylü, üst yüzeyi kısa ve uzun yatık çatalsı, yıldızsı tomentoz tüylü; **yaprak sapı** 2,0 - 3,0 mm; **stipula** subulat, sapsız, 3,0 - 10,5 X 0,75 - 2,0 mm, akut; **çiçek durumu** rasem ya da panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 3 - 16; **brakteler** lanseolat, genellikle stipulasız, 2,0 - 11,0 X 0,7 - 4,0 mm; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 2,5 - 7,0 mm, meyveli dönemde yayık, 5,0 - 15,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kalikse eşit ya da hafif geçer, sarı, 4,0 - 5,5 X 1,5 - 3,5 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, mukronat, otsu, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı tüylü, uzun basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, ± damarlarda uzun basit tüylü, zarsı kenar 0,25 - 0,5 mm, 3 (-4) tane belirgin ve kahverengi - yeşil damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 4,0 - 5,0 X 2,5 - 4,0 mm, meyveli dönemde 4,5 - 7,5 X 4,0 - 4,5 mm; **dış sepaller** eliptik, akut, otsu, iç yüzeyi kısa yıldızsı ve çatalsı tüylü, dış yüzeyi kısa yayık yıldızsı, çatalsı tüylü, kenarlarda uzun yıldızsı, çatalsı, basit tüylü, çiçeklenme döneminde 2,0 - 3,5 X 0,5 mm, meyveli dönemde 3,5 - 4,5 X 0,75 - 1,0 mm; **stamenler** tek serili, 7 - 18 tane, filamentler 2,0 - 2,5 mm, anterler 0,25 X 0,25 mm; **stilüs** dik, çiçeklenme döneminde 1,0 mm, meyveli dönemde 1,0 - 1,25 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 4,0 - 5,5 X 4,0 mm, tüysüz, valflerde basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü, 36 - 101; **tohum** yüzeyi ışık mikroskopunda verrukat, 0,6 - 1,25 X 0,4 - 0,9 mm, kızıl, açık kahverengi, ovat, romboid.

Çiçeklenme: Mart - Haziran.

Habitat: Hareketli taşlı yamaçlar, step, yol kenarı, kireçli yamaçlar, tarla kenarları, maki açıklıkları, 0 - 1500 m

İkonoğrafya: Reichb., Ic. Fl. Germ. 3: t. 28 (1838 - 1839); Bouloumoy, Fl. Liban et Syrie, Pl. 43 (1930).



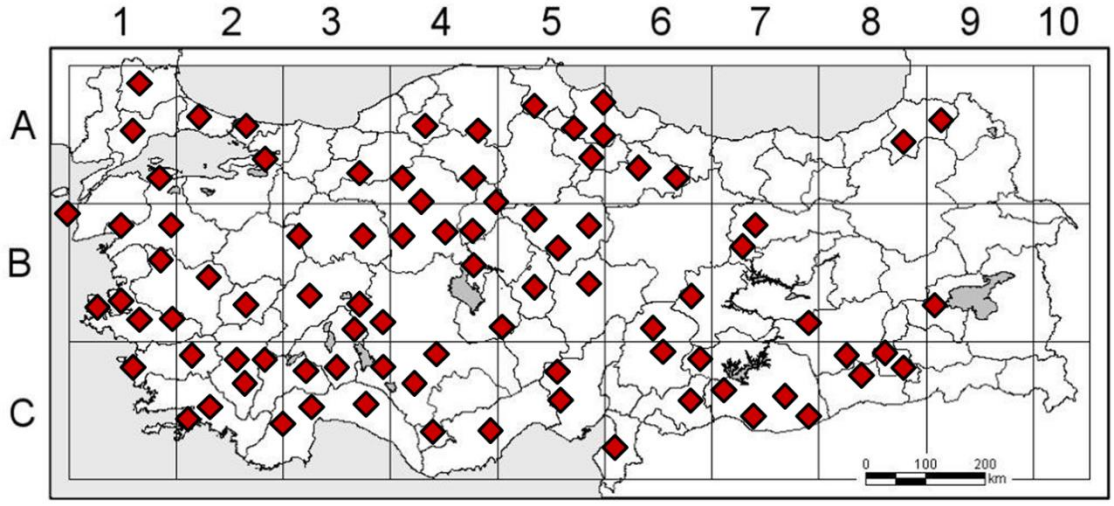
Şekil 1.213. *H. salicifolium* türünün ikonoğrafyası [93].



Şekil 1.214. *H. salicifolium* (L.) Mill. tip örneği [121].

Türkiye Florası Kayıtları:

A1 Çanakkale: Gelibolu, Kilya, *Durham* 108. **A1 Çanakkale:** Erenköy, Halil - Eli, *Sint*. 1883: 280! **A2 Kocaeli:** Tuzla, *Azn*.! **A3 Bolu:** Seben, 800 m, *Kühne* 2050! **A5 Amasya:** Amasya, 4 - 600 m, *Bornm*. 1889: 159! **A8 Çoruh:** Artvin - Yusufeli, 700 m, *Stainton* 8275! **B1 Aydın:** Kuşadası, 20 m, *D*. 25188! **B4 Ankara:** Ankara, 1100 m, *Balls* 219! **B7 Diyarbakır:** Ergani, 1100 m, *D*. 29043! **C2 Antalya:** Elmalı - Korkuteli, 13. km, 1100 m, *Dudley, D.* 35229! **C3 Konya:** Akseki - Beyşehir, 1400 m, *It. Leyd*. 1959: 893! **C5 Seyhan:** Fındıklı, 1100 m, *D*. 26157! **C6 Gaziantep:** Dülük Baba, 1100 m, *D*. 27882! **C8 Mardin:** Diyarbakır yolu, 1100 m, *D*. 28734!



Şekil 1.215. *H. salicifolium* türünün Türkiye'deki yayılışı.

A1 Balıkesir: Erdek, Dilek Tepesi, N 40°23'12" E 27°48'01", taşlı yamaçlar, 140 m, 05.05.2011, *EBY* 958 (HUB, HEF)! **Kırklareli:** Kırklareli - Kepekli arası, 01.05.1973, *G. Entem* 24295 (ISTE)! **Tekirdağ:** Naip Köyü, Kırklar yolu, bir tepede, 30.04.1967, *A. & T. Baytop* 10856a (ISTE)! On the way from Naipköy to Işıklar, on a grassy hill, 30.04.1967, *A. & T. Baytop* 10856a (E)! **A2 Bilecik:** Osmaneli - Bilecik arası, N 40°18'43" E 30°04'05", taşlı yamaçlar, 174 m, 04.05.2011, *EBY* 957 (HUB, HEF)! **İstanbul:** Küçükçekmece'nin 1 1/2 km kuzeyinde, Yarımburgaz Vadisi'nde batıya bakan yamaçlar, 30 m, 12.05.1993, *A. Byfield* 187 (ISTE)! Olimpiyat Köyü alanı, Başak Konutları 1. Etap altlarındaki vadi, 20.04.2001, *E. Akalın, O. Kaçmaz & N. Dönmez* 79832 (ISTE)! Darıca, southfacing rocky slopes, 27.04.1972, *W.B.* 2009a (K)! **Kocaeli:** Hereke to İzmit, rocky limestone slopes, 50 m, 22.04.1966, *Davis* 42004 (E, K)! **A3 Bolu:** Uluhan yolu, 700 m,

açık alan, 08.05.1978, *Y. Akman* 9457 (ANK)! **A4 Ankara:** Keçiören, Hacıkadın Vadisi, step, 980 m, 22.04.2007, *EBY* 162, 177, 187, 196 (HUB, HEF)! ; 12.04.2008, *EBY* 687 (HUB, HEF)! **Ankara:** Kalecik, Keçi Deresi, Bağlar Mevkii, N 40°05'39" E 33°23'58", ağaçlandırma alanı açıkları, 770 m, 16.06.2011, *EBY* 1047 (HUB, HEF)! Hacıkadın Deresi, 09.05.1964, *R. Çetik & E. Yurdakul* 780 (ANK)! Hacıkadın, kıraç, 06.05.1943, *H. Bağda* 1038 (ISTE)! Çubuk Barajı yolu, Hacıkadın Deresi, 10.05.1969, *N. Tanker & M. Güley* 2837 (AEF)! Su deposu, 14.05.1938, *Gassner* 1002 (ANK)! Ayaş - Beypazarı, Beypazarı'na 10 km kala, tarla kenarındaki marnlı topraklar ve alüviyal düzlükler, 650 m, 04.05.1986, *M. Vural* 4118 (GAZI)! Ankara - Ayaş arası, Ayaşbeli, 1200 m, step, 01.08.1985, *Z. Aytaç* 1951 (GAZI)! Kalecik, Yalım Köyü civarı, serpantin, 28.04.1971, *M. Kılınç* 205 (ANK)! Hüseyingazi, 05.05.1935, *S. Kuntay & S. Çelebioğlu* 248 (ISTE)! Atatürk Orman Çiftliği, near Dolapdere, vi.1963, *N. Alinoğlu* 3120 (E)! Ortadoğu Üniversitesi merası, pasture, vi.1963, *N. Alinoğlu* 140 (E)! Beypazarı, Akçakale Köyü, Sakarya Nehri kolu kıyısı, tepe, *Paliurus* çalılığı, 500 - 600 m, 28.04.1986, *Ş. Yıldırımlı* 9133 (HUB)! **Çankırı:** Kalecik - Çankırı yolu, İnandık yol ayrımı, N 40°23'15" E 033°35'01", kireçli yamaçlar, 831 m, 15.06.2013, *EBY* 1560 (HUB, HEF)! **Kastamonu:** Tosya yolu, Çeltikbaşı Mevkii, N 40°54'17" E 33°46'19", *Quercus - Juniperus* açıkları, 792 m, 15.06.2013, *EBY* 1562 (HUB, HEF)! Çorum yolu, Özboyu Mevkii, N 41°05'08" E 34°02'04", *Quercus* açıkları, 1046 m, 15.06.2013, *EBY* 1566 (HUB, HEF)! **Kırıkkale:** Delice, Samsun asfaltı kenarı, bağlık alan, 700 m, 29.04.1989, *A. A. Dönmez* 1230 (HUB)! Sulakyurt, Irmak Karalısı Köyü, 5 km doğusu, 1000 m, 31.03.1990, *A. A. Dönmez* 1724 (GAZI)! Sulakyurt, Akkuyu Köyü arası, 950 m, 08.04.1989, *A. A. Dönmez* 1073 (E)!; *A. A. Dönmez* 1080 (K)! **Zonguldak:** Safranbolu, gravelly waste near river, 500 m, 01.06.1967, *Tobey* 1943b (E)! **A5 Amasya:** Ferhat Dağı etekleri, Ferhat kayası altı, 900 m, 20.05.1978, *K. Alpınar* 39804 (ISTE)! **Kastamonu:** Tosya, Karaköy Köyü civarı, yol üzeri, 400 m, 30.05.1976, yamaç, *M. Kılınç* 6352 (ANK)! **Samsun:** Beach area after Kızılay Kampı, sand with light grass, 5 m, 07.06.1963, *C. Tobey* 266 (E)! Vezirköprü at Kızılırmak, gravelly, open, 400 m, 20.04.1969, *Tobey* 2438, 2455 (E, ISTO)! Havza (Sekizgöz), clay and chips on top of rock out crop, Western exp., 1000 m, 01.05.1965, *C. Tobey* 902 (E)! **Sinop:** Promontory, Southern exposure, steep, gravelly soil, mostly barren of plants, 10m, 05.05.1963, *C. Tobey* 78 (E)! Sinop Burnu, güney maile, 10 m, 05.05.1963, *Tobey* 78 (ISTO)! **A6 Amasya:** Erbaa - Çatalan, open pine woods, clay and chips, SW exp., 450 m, 25.03.1966, *Tobey* 1562(E, K)! **Tokat:** Reşadiye, N 40°22'39" E 37°23'05", orman açıkları, kireçli toprak, 510 m, 17.06.2013, *EBY* 1580 (HUB, HEF)! **A8 Artvin:** Artvin -

Yusufeli road, 10 miles S. of Artvin, stony slopes, 700 m, 28.04.1960, *C. Stainton.* 8275 (E, K)! **A9 Artvin:** Çoruh, Kordevan Dağ (Yalnızçam Dağları), near Kütül yayla, pasture at edge of *Picea - Pinus* forest, 2200 m, 28.06.1957, *Hedge & Davis* 30231 (K)! **B1 Balıkesir:** Edremit, Kazdağ yolu, Mehmetalanı Köyü üstü, ~ 450 m, 17.05.1967, *H. Peşmen, Aydar, Darcanlar* (EGE)! **Çanakkale:** Bozcaada, Tuzburnu Tepesi - Hacıahmet Tepesi arası, ~ 70 m, 15.04.1976, *Ö. Seçmen & E. Leblebici* 1574 (EGE)! Bozcaada, Merkez - Sedef Tepe arası, ~ 20 m, 05.05.1975, *Ö. Seçmen & E. Leblebici* 402 (EGE)! **İzmir:** Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 27°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011, *EBY* 979 (HUB, HEF)! Belkahve Geçidi, N 38°27'21" E 27°19'19", maki açıkları, 285 m, 13.04.2013, *EBY* 1429 (HUB, HEF)! Kemalpaşa - Yukarı Kızılca'dan Mahmut Dağı'na çıkış, yarı açık alan ve çalılık, 260 m, 03.05.1991, *A. Aksoy* 67 (ERC)! Bornova, yeni öğrenci yurdunun 500 m. doğusu, maki bozuntusu içinde, 07.04.1967, *H. Peşmen* (EGE)! Bornova, Sabuncubeli, kalker kayalığı üzerindeki maki içinde, 25.05.1967, *H. Peşmen* (EGE)! Kemalpaşa - Ovacık arası, ~ 850 m, 12.05.1969, *G. Oğuz* 14840 (EGE)! Urla, Nohutalanı Köyü, ~ 250 m, 08.04.1971, *M. Aydar* (EGE)! Bornova, otlu, kireçli tepeler, 100 m, -.04.1932, *O. Schwarz* (EGE)! Kemalpaşa, Nif Dağı zirve yakını, ~ 1500 m, 25.05.1971, *Ö. Seçmen & H. Peşmen* 23480 (EGE)! Kemalpaşa, grassy places at the treeline near the top of Nif Dağ, 30.05.1966, *G. Bocquet & C. von Regel & R. Alava* 4932 (E)! **Manisa:** Manisa Dağı (Spil), Atalanı güneyi, 1200 - 1250 m, 13.06.1983, *H. Duman* 1040 (GAZI)! Soma - Pınartepe linyit ocakları üstü, 950 m, 18.05.1967, *H. Peşmen* (EGE)! Akhisar - Sındırgı ormanı, Kertil Mevkii, *M. Öner, Seçmen, M. Ahmet* (EGE)! **B2 Denizli:** Çivril, Işıklı Belediye Gazinosu karşı tepeleri, 800 - 850 m, 03.05.1983, *Y. Gemici* 1984 (EGE)! **Kütahya:** Tavşanlı yolu, Tavşanlı Organize Sanayi Bölgesi, N 39°31'24" E 29°41'17", kireçli toprak, 1100 m, 12.04.2013, *EBY* 1416 (HUB, HEF)! Emet, Yeniceköy'den Yeniceköy Yaylası'na doğru yol boyu, 1000 - 1200 m, 08.05.1980, *G. Görk* 528 (EGE)! **Manisa:** Demirci'ye 5 km kala, kireçli yamaçlar, 1350 m, 13.04.2013, *EBY* 1422 (HUB, HEF)! **Uşak:** Sarederiköy at the foot of Murat Dağı, edge of a field, 24.05.1991, *J. Zielinski* (HUB, ISTE)! **B3 Afyon:** Sandıklı'ya 58 km kala, çayır, 1050 m, 09.05.2011, *EBY* 1013, 1014 (HUB, HEF)! **Ankara:** Polatlı, Polatlı'nın 18 km batısı, Acıkır Mevkii (Topçu Atış Okulu), korunmuş step, 840 - 850 m, 25.04.1991, *Ekim, Aytaç & Duman* 3492 (GAZI)! **Eskişehir:** Ankara - Eskişehir yolu, Beylikova yol ayrımı, step, ~ 900 m, 12.04.2013, *EBY* 1405 (HUB, HEF)! Organize Sanayi Sitesi yol ayrımı, N 39°43'17" E 30°40'19", ağaçlandırma alanı çevresi, 858 m, 12.04.2013, *EBY* 1406 (HUB, HEF)! Eskişehir - Ankara yolu, Eskişehir'in 16 km doğusu, karaçam plantasyonu, 900 m,

08.06.1975, *R. Çetik* 3532 (ANK)! Türkmen Dağı, Aşağı Kalabak, step, 1000 m, *T. Ekim* 2152 (ANK)! Eskişehir - Ankara yolu, 27.05.1977, *A. Baytop* 36884 (ISTE)! **Isparta:** Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı orman evlerine çıkarken, *Quercus coccifera* - *Cedrus* ormanı, yamaçlar, ~ 1250 m, 02.07.2012, *EBY* 1263 (HUB, HEF)! Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı orman evleri - park girişi arası, *Cedrus libani* - *Quercus* karışık ormanı, 1100 - 1250 m, 27.05.1994, *B. Mutlu* 480 (HUB)! Gelendost, Yenice Köyü, Küçük Yenice Sivrisi, taşlı yamaçlar, 950 m, 01.07.2012, *EBY* 1244 (HUB, HEF)! **Konya:** Akşehir, Yalvaç yolu, Cankurtaran yakını, kıraç sırtlar, 1500 m, 03.06.1974, *A. Baytop & Y. Doğantan* 29257 (ISTE)! Koraşı Köyü, step, 1000 - 1200 m, 01.07.2012, *EBY* 1239 (HUB, HEF)! **B4 Ankara:** Ankara - Kırşehir yolu, Bala'ya 30 km kala, Oğulbey, N 39°40'40" E 32°50'50", step, 869 m, 27.05.2011, *EBY* 1025 (HUB, HEF)! Beytepe - İncek yolu, Asfalt Tesisleri çevresi, N 39°49'43.8" E 032°41'32.3", taşlı stepler, 1080 m, 15.04.2010, *EBY* 770, 771, 772, 773, 774, 775 (HUB, HEF)! Temelli yolu, Aşağı Yutçu Köyü çevresi, N 39°48'48.4" E 032°32'01.5", taşlı, otlu stepler, 1030 m, 19.05.2010, *EBY* 783, 784 (HUB, HEF)! Beytepe, yamaçlar, 980 m, 17.05.2011, *EBY* 1016, 1017, 1018b, 1019, 1021, 1023; 31.05.2012, *EBY* 1187, 1188, 1189, 1190 (HUB, HEF)! Yenimahalle, Aşağı Yurtçu Köyü - Sincan yolu, N 39°49'45.3" E 032°31'06.9", taşlı *Astragalus* stebi, 1153 m, 19.05.2010, *EBY* 792, 793, 794 (HUB, HEF)! Beynam Ormanı, taşlı yamaçlar, 1420 m, 05.06.2011, *EBY* 1034 (HUB, HEF)! Polatlı, Tozlu Çiftliği, *T. Ekim & Y. Akman* 12903 (ANK)! Dikmen, 26.04.1947, *K. Bilgen* (AEF)! Weg nach Dikmen, 06.05.1932, *W. Kotte* (ANK, K)! Ankara, 1000 m, 05.05.1933, *W. Kotte* (K)! Angora, growing in gritty soil on E. slopes, 3300 ft, 06.05.1933, Balls 219 (K)! Koçhisar, 137 km, 25.04.1953, *H. Birand* 1432 (ANK)! **Kırıkkale:** Keskin, Böbrek Dağı, Müsellim Köyü, meşe altı, 1100 m, 29.06.1991, *Ü. Güler* 1378 (GAZI)! **B5 Aksaray:** Taşpınar, Yukarı Dikmen Köyü yolu, N 37°31'13.3" E 34°37'47.4", taşlı yamaçlar, ~ 1160 m, 09.06.2012, *EBY* 1195, 1196, 1197, 1198 (HUB, HEF)! **Kayseri:** Erciyes Dağı, Karpuz Seki Köyü civarı, 1050 - 1100 m, 17.04.2000, *C. Vural* 1808 (ERC)! Soysallı, Sultan Sazlığı karşısı, taşlık - kayalık yamaçlar, 1050 - 1150 m, 13.07.2012, *EBY* 1314 (HUB, HEF)! **Nevşehir:** Zelve, Akdağ, volkanik tüf, *Thymus* stebi, 1280 - 1300 m, 19.06.1989, *M. Vural* 5227 (GAZI)! **Yozgat:** Yozgat'a 12 km kala, Payamlı Mevkii, N 39°43'58" E 34°41'18", step, 1072 m, 25.05.2013, *EBY* 1464 (HUB, HEF)! Akdağmadeni yolu, Şahnaderesi - Tekkegüney arası, N 39°39'51" E 35°48'24", *Quercus* açıklığı, 1392 m, 25.05.2013, *EBY* 1474 (HUB, HEF)! Şefaatli güneyi, step, 940 m, 03.05.2002, *Ü. Budak* 231 (ERC)! **B6 Kahramanmaraş:** 10 km S of Maraş, limestone hills in mixed oak scrub, 550 m, 01.05.1957, *Hedge & D.* 27369 (E)! **Malatya:** Beydağ,

Heşu Tepesi, step, taşlık, kayalık, 1300 - 2000 m, 07.06.1986, *Ş. Yıldırımlı* 9427 (HUB)! **B7 Diyarbakır:** Ergani'nin 5 km kuzeydoğusu, kireçli yamaçlar, 1000 m, 02.06.1957, *Hedge & Davis* 29043 (ANK, E, K)! **Erzincan:** Kemaliye, Yuva ve Toybelen köyleri çevresi, 900 m, 19.05.1980, *Ş. Yıldırımlı* 2957 (HUB)! Bağıştaş, bahçe, 1000 m, 27.04.1980, *Ş. Yıldırımlı* 2682 (HUB)! **B9 Bitlis:** 5 - 8 km NW of Tatvan, light gravelly disturbed steppe, 1800 m, 21.05.1966, *D.* 43352 (ISTO)! **C1 Aydın:** Kuşadası sahil yolu, N 37°53'53" E 27°16'24", maki, 0 m, 14.04.2013, *EBY* 1436 (HUB, HEF)! Kuşadası - Selçuk arası, 31.3.1968, *Meyer, Peşmen, Oğuz, Oflas ve talebeler* (EGE)! Söke, Priene harabeleri, 29.03.1968, *Meyer, Peşmen, Oğuz, Oflas ve talebeler* (EGE)! Priene, rocky limestone slopes, 50 - 100 m, 09.04.1965, *Davis* 40841 (E, K, ISTO)! Kuşadası, Poterietum spinosi, on marl, 20 m, 22.03.1956, *O. Polunin. & Davis* 25188 (ANK, E, K)! **C2 Antalya:** Elmalı to Korkuteli 13 miles from E, limestone scree, 1100 m, 31.05.1962, *Dudley & D.* 35229 (E)! **Aydın:** Karacasu, chalky banks, 500 m, 23.04.1965, *Davis* 41667 (E, K)! **Denizli:** Tavas - Muğla yolu, Dağbağları Mevkii, N 37°34'54" E 29°05'42", tarla kenarı, 1050 m, 15.04.2013, *EBY* 1448 (HUB, HEF)! Cankurtaran Mevkii, N 37°42'34" E 29°12'17", maki, *Quercus coccifera* ile birlikte, 720 m, 16.04.2013, *EBY* 1451 (HUB, HEF)! Çardak, Acıgöl'ün batısı, soda fabrikasının kuzeyi, 840 m, 20.05.1990, *R. Lampinen* 7565 (ISTE)! Honaz Dağı, Aydınlar Köyü, tarla kenarı, 1150 m, 08.05.1974, *E. Tuzlacı* 27929 (ISTE)! Honaz Dağı, Kazıkbeli, 1200 m, 21.05.1973, *E. Tuzlacı* 24919 (ISTE)! Honaz Dağı, Honaz - Menteş Köyü arası, dağ eteklerindeki tarla kenarı, 16.05.1973, *E. Tuzlacı* 24700 (ISTE)! Honaz Dağı, Kazıkbeli - Denizli arası, Çukurköy'e yakın yamaçlar, 750 m, 12.04.1973, *E. Tuzlacı* 24160 (ISTE)! Honaz Dağı, Honaz - Menteş Köyü arası, yamaçlar, *Quercus coccifera* arası, 570 m, 11.04.1973, *E. Tuzlacı* 24117 (ISTE)! Depressions between limestone outcrops on the plain W of Tavas, 07.05.1969, *K. Fitz* (EGE)! Çardak - Çanaksu Mevkii, Bağçeşme Konağı, 27.04.1968, *Meyer, Peşmen, Oflas* (EGE)! **Muğla:** Milas - Yatağan arası, N 37°18'11" E 27°54'01", maki, 17 m, 08.05.2011, *EBY* 1007 (HUB, HEF)! Taşlıca, 260 m, 22.03.1981, *A. Baytop* 46066 (ISTE)! Sandras Dağı, Armutalan üstleri, kayalık, 900 m, 11.04.1979, *E. Özhatay* 1367 (ISTO)! **C3 Antalya:** Dağbeli Mevkii, taşlı yamaçlar, 800 m, 09.05.2011, *EBY* 1012b (HUB, HEF)! Akseki - Geyran Yaylası, Aşağı Alan Mevkii, çayırlık, 1250 - 1350 m, 13.05.1995, *A. Duran* 2356 (GAZI)! Akseki - Pınarbaşı Köyü, Karaağaçlı Deresi Mevkii, orman arası, 1200 - 1250 m, 06.05.1995, *A. Duran* 2164 (GAZI)! Termessos Milli Parkı, otopark yeri etrafı, ~ 900 m, 03.07.2012, *EBY* 1285 (HUB, HEF)! East of Antalya, 40 m, 06.03.1936, *T. A. Tengwall* 97 (K)! **Burdur:** Ağlasun - Bucak arası, kayalık sırtlar, 1020 m, 26.04.1976,

A. Baytop et al. 34690 (ISTE)! **Isparta:** Eğridir - Barla arası, yol kenarı, ~ 850 m, 06.05.1983, *L. Bekat* 766 (EGE)! Sütçüler, Ayvalı - Darıbükü arası, derin akarsu vadisi, güney yamaç, 850 - 1100 m, 06.06.1975, *H. Peşmen* 2146 (HUB)! **Konya:** Seydişehir - Arvana arası, *Juniperus excelsa* ormanı, 1400 m, 25.06.1981, *H. Ocakverdi* 1189 (ANK)! Beyşehir, Karaburun'a 2 km kala, korunmuş meşelik alan, 1150 m, 03.05.1998, *H. Altınözlü* 2107 (HUB)! Akseki, 50 km N. of Akseki, along the raod to Beyşehir, S. slope with open *Pinus* forest, red loamy soil on granite rock, 1400 m, 06.05.1959, *It. Leyd.* 893 (K)! **C4 İçel:** Mut, Suçatı Köyü - Çamlıca Köyü arası, erozyonlu, kalkerli yamaçlar, ca. 300 m, 05.04.1979, *M. Vural* 1127 (GAZI)! Mut, Mağras Dağ, under *Pinus brutia*, limestone slopes, 1300 m, 11.05.1965, *M. J. E. Coode & B. M. G. Jones* 813 (E)! **Konya:** Aladağ yolu, Bademli Köyü yakını, N 37°02'42.4" E 32°43'21.1", yamaçlar, ~ 1140 m, 12.05.2012, *EBY* 1140, 1141, 1142, 1143 (HUB, HEF)! Ermenek, Kazancı Kasabası, Çökek Mevkii, taşlık arazi, 1000 m, 11.04.1984, *H. Sümbül* 2831 (HUB)! Çumra - Arıkören Kasabası, N 37°27'48" E 32°57'55", 25.05.2012, *A. Bilgi* 40803 (EGE)! **C5 Adana:** Gülek, Ziyaret, Kuyucak, taşlı yamaçlar, 1400 - 1500 m, 09.07.2011, *EBY* 1118 (HUB, HEF)! Karaisali, nr. Fındıklı, dry stony ground, 1100 m, 21.04.1956, *O. Polunin. & Davis* 26157 (ANK, E, K)! Misis, 11.04.1934, *Balls* 719 (ANK, K)! Pozantı, kayalık yamaçlar, 900 m, 08.05.1990, *H. Özçelik, H. Ellikçi, Y. Gemici* 5025 (EGE)! **Mersin:** Pozantı - Tarsus arası, 1400 m, 09.05.1990, *Y. Gemici* 5249 (EGE)! **C6 Adıyaman:** Gölbaşı - Şambayat yolu, Yarbaşı - Yukarı Çöplü arası, N 37°46'22" E 37°41'13", *Quercus* açıklığı, ~ 920 m, 26.05.2013, *EBY* 1526 (HUB, HEF)! **Gaziantep:** Şanlıurfa - Gaziantep yolu, Gaziantep'e 20 km kala, step, ~ 400 m, 29.05.2013, *EBY* 1549 (HUB, HEF)! Dülük Baba, Gaziantep'in 7 km kuzeyi, 1100 m, 13.05.1957, *Hedge & Davis* 28070 (ANK, K)!; rocky calcareous slopes, *Hedge & Davis* 27882 (E)! **Hatay:** Amanus Mts., Belen Pass, hillsides of maquis & garigue, 750 m, 04.04.1966, A., C. & W. 685 (K)! **Kahramanmaraş:** Süleymanlı, Okkayası Mevkii, 1200 m, 17.05.1978, *B. Yıldız* 1874 (HUB)! Engizek Dağı, Aksu Mahallesi çevresi, tarla açıklığı, c. 1000 - 1100 m, 23.04.1987, *H. Duman* 2529 (GAZI)! **C7 Şanlıurfa:** Viranşehir - Şanlıurfa arası, N 37°12'47" E 39°32'14", step, 600 m, 28.05.2013, *EBY* 1544 (HUB, HEF)! Birecik, Yılmazlar Köyü, N 37°04'14" E 38°01'37", step, 450 m, 29.05.2013, *EBY* 1545 (HUB, HEF)! Akçakale, Harran, Telliçime (Bellitaş) Köyü, Karaç Mezrası, Tektek Dağı, 450 - 550 m, 17.04.1980, *A. Güner* 2242 (HUB)! Ceylanpınar, Seyrantepe Mevkii, 370 - 390 m, 12.04.1995, *N. Adıgüzel* 1976 & *Z. Aytaç* (GAZI)! 22 km from Urfa to Viranşehir, fallow fields, 500 m, 02.05.1966, *D.* 42289 (E, K, ISTO)! **C8 Diyarbakır:** Mardin yolu, Çınar'ı 2

km geçince, N 37°42'09" E 40°26'00", tarla kenarı, 725 m, 27.05.2013, *EBY* 1537 (HUB, HEF)! **Mardin:** Diyarbakır - Mardin yolu, Mardin'e 40 km kala, Yukarı Konak - Ortaklı arası, N 37°34'03" E 40°31'46", *Quercus* açıklığı, ~ 876 m, 28.05.2013, *EBY* 1538 (HUB, HEF)! Mardin - Diyarbakır, Mardin'den 24 km, *Quercus aegilops* çalıları açıklarında, kalkerli çukurlar, 1000 m, 27.05.1957, *Hedge & Davis* 28734 (ANK, E, K)! 11 km from Midyat to Gercüş, limestone steppe, 1100 m, 13.05.1966, *Davis* 42919 (E, K, ISTO)! 10 - 12 km W of Savur, rocky limestone slopes in *Quercus* - *Aegilops* forest, 900 m, 05.05.1966, *Davis* 42452 (E, K)! **C9 Batman:** Mardin yolu, Hasankeyf, Üçyol Köyü'ne 3 km kala, 37S 0715601 UTM 4177286, hareketli yamaçlar, 583 m, 21.04.2013, *EBY* 1455 (HUB, HEF)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: Kozmopolit bir tür olan *H. salicifolium* için LC kategorisi önerilmektedir.

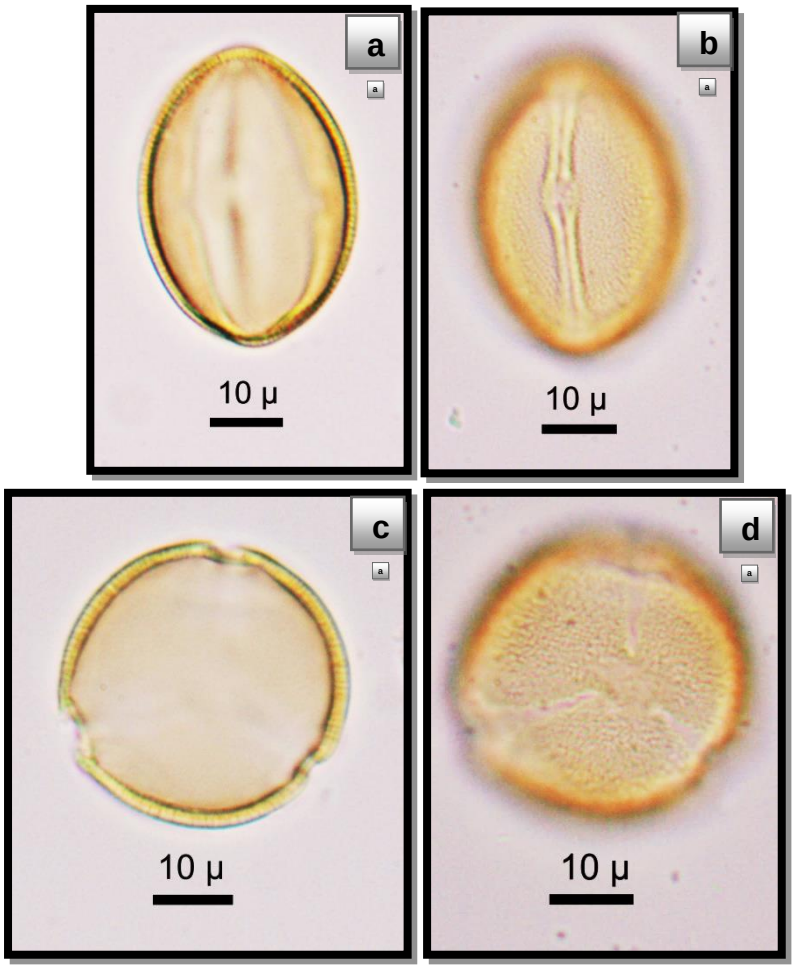
Yeryüzündeki Yayılışı: Batı & Orta Avrupa, Kafkasya, İran, Suriye Çölü & Arabistan.

Yer Aldığı Floralar: Flora D'Italia, 2: 125 - 130, Pignatti, S., 1982; Flora Europaea, 2: 286 - 291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Conspectus Florae Graecae, 1: 129 - 134, Halacsy, E. De, 1968; Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542 - 547, Mouterde, P. S. J., 1986; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30 (1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Iraq, 4: 106 - 117, Alizzi, H. A., 1980; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867; Flora Palaestina, 2: 338 - 345, Zohary, M., 1987; Flora Reipublicae Popularis Romanicae, 3: 511 - 524, Răvărut, M., 1955; Flora Iberica, 3: 365 - 421, González, G. L., 1993; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Bulgarica, p. 49 - 50, Velenovský, J., 1891; Flora of the U. S. S. R., 15: 248 - 260, Shishkin, B. K., 1949; Illustrierte Flora von Mittel Europa, Band 5, Teil 1: 561 - 579, Hegi, G., 1925; Flora of Cyprus, 1: 189 -197, Meikle, R. D., 1977.

3.4.15.1. Polen

H. salicifolium'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, subprolat (P / E = 1,29). Polar eksen 35,00 - 43,00 µm (± 2,17), ekvatoral eksen 27,00 - 34,00 µm (± 1,47). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 26,00 - 33,00 µm (± 1,33) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 5,00 - 10,00 µm (± 1,34). Porlar arasındaki uzaklık ise 18,00 - 26,00 µm (± 1,81) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 30,00 - 38,00 µm (± 2,54), Clt 2,00 - 3,00 µm (± 0,31). Porlar sirkular (Plg / Plt = 1,29), Plg 4,00 - 7,00 µm (± 0,67), Plt 3,00 - 5,00 µm (± 0,70). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

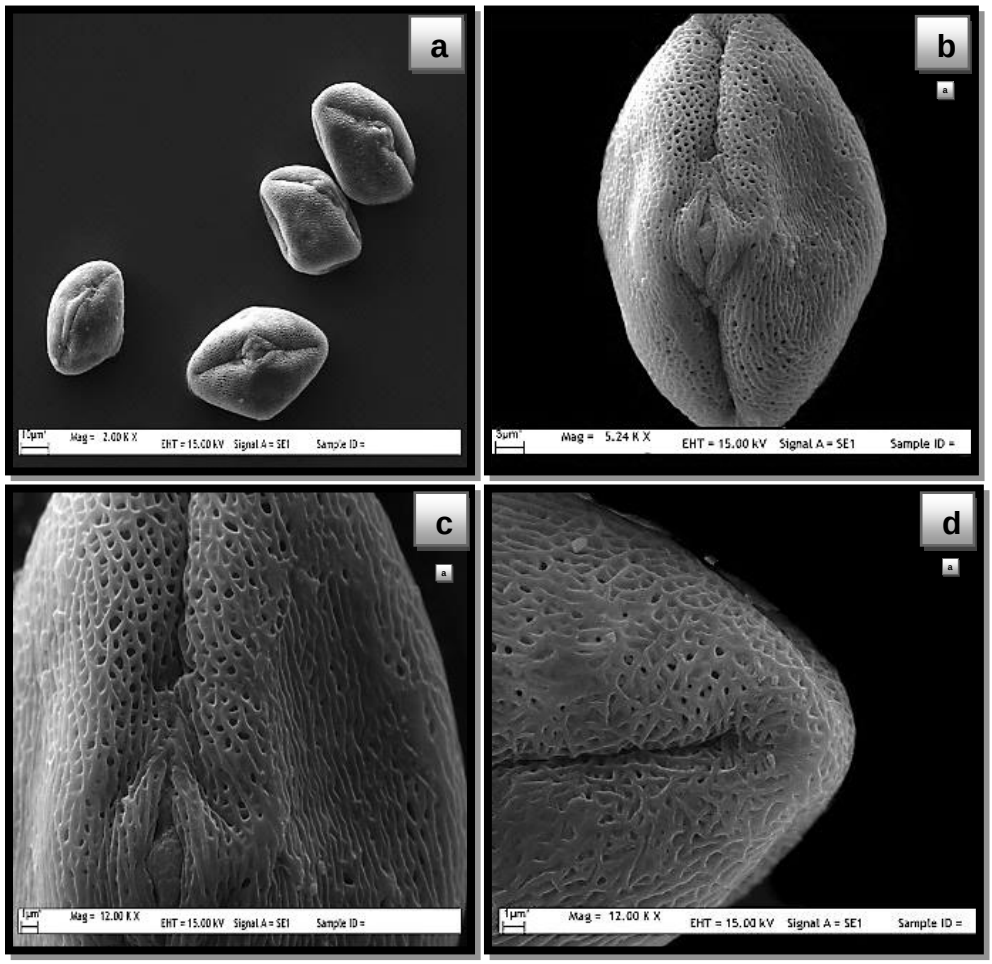
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 2,00 µm (± 0,07) arasında değişmektedir (Çizelge 1.31). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.216), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.217).



Şekil 1.216. *H. salicifolium* (*EBY* 687) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).

Çizelge 1.31. *H. salicifolium* polen ölçüm değerleri.

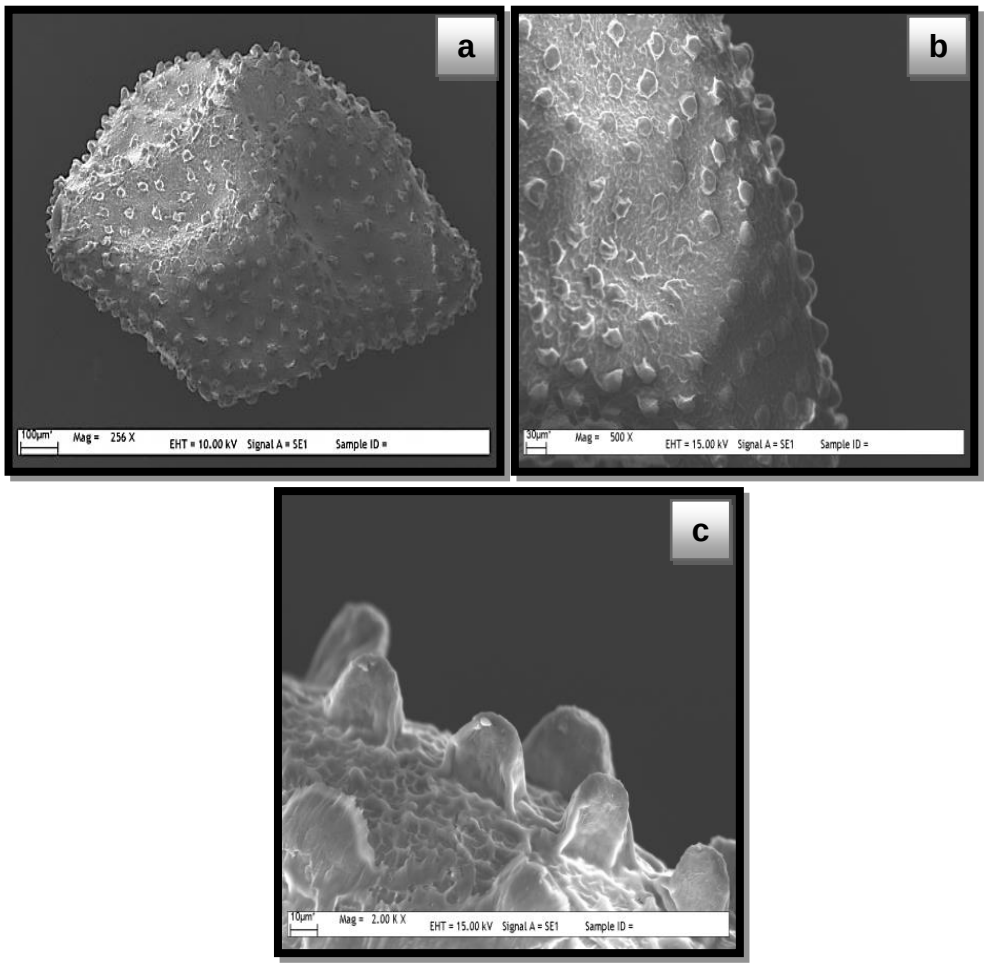
	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
E	50	27,00 µm	34,00 µm	30,48 µm	± 1,47
P	50	35,00 µm	43,00 µm	39,56 µm	± 2,17
Clg	50	30,00 µm	38,00 µm	33,42 µm	± 2,54
Clt	50	2,00 µm	3,00 µm	2,11 µm	± 0,31
Plg	50	4,00 µm	7,00 µm	5,72 µm	± 0,67
Plt	50	3,00 µm	5,00 µm	4,42 µm	± 0,70
Amb	50	26,00 µm	33,00 µm	29,22 µm	± 1,33
Apocol	50	5,00 µm	10,00 µm	6,58 µm	± 1,34
Apopor	50	18,00 µm	26,00 µm	22,04 µm	± 1,81
Ekzin	50	1,50 µm	2,00 µm	1,99 µm	± 0,07



Şekil 1.217. *H. salicifolium* (*EBY* 1007) poleni mikrografı **a - b** Genel görünüm, **c.** Ekvatoral görünüm, **d.** Polar görünüm.

3.4.15.2. Tohum

H. salicifolium türünün tohumları açık kahverengi ya da kızıl renkli, ovat, romboid, 0,6 - 1,25 x 0,4 - 0,9 mm. Tohum yüzeyi elektron mikroskopunda seyrek tuberkulat (yumrucuklu), aralarda rugulat (kırışık)'dur. Hilum girintili ve kenarlarda retikulat ornamentasyon gösterir (Şekil 1.218).

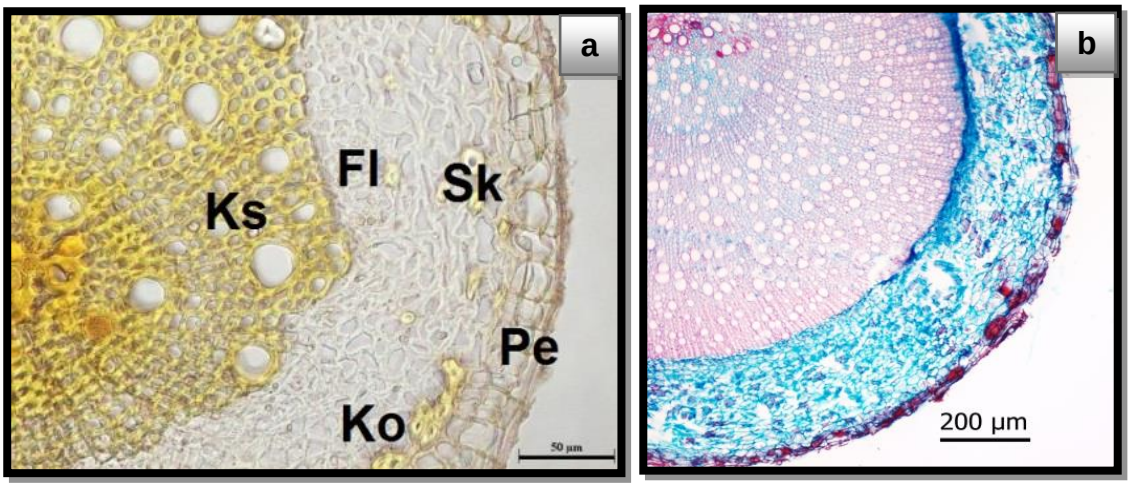


Şekil 1.218. *H. salicifolium* (*EBY* 1007) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornemantasyonu.

3.4.15.3. Anatomi

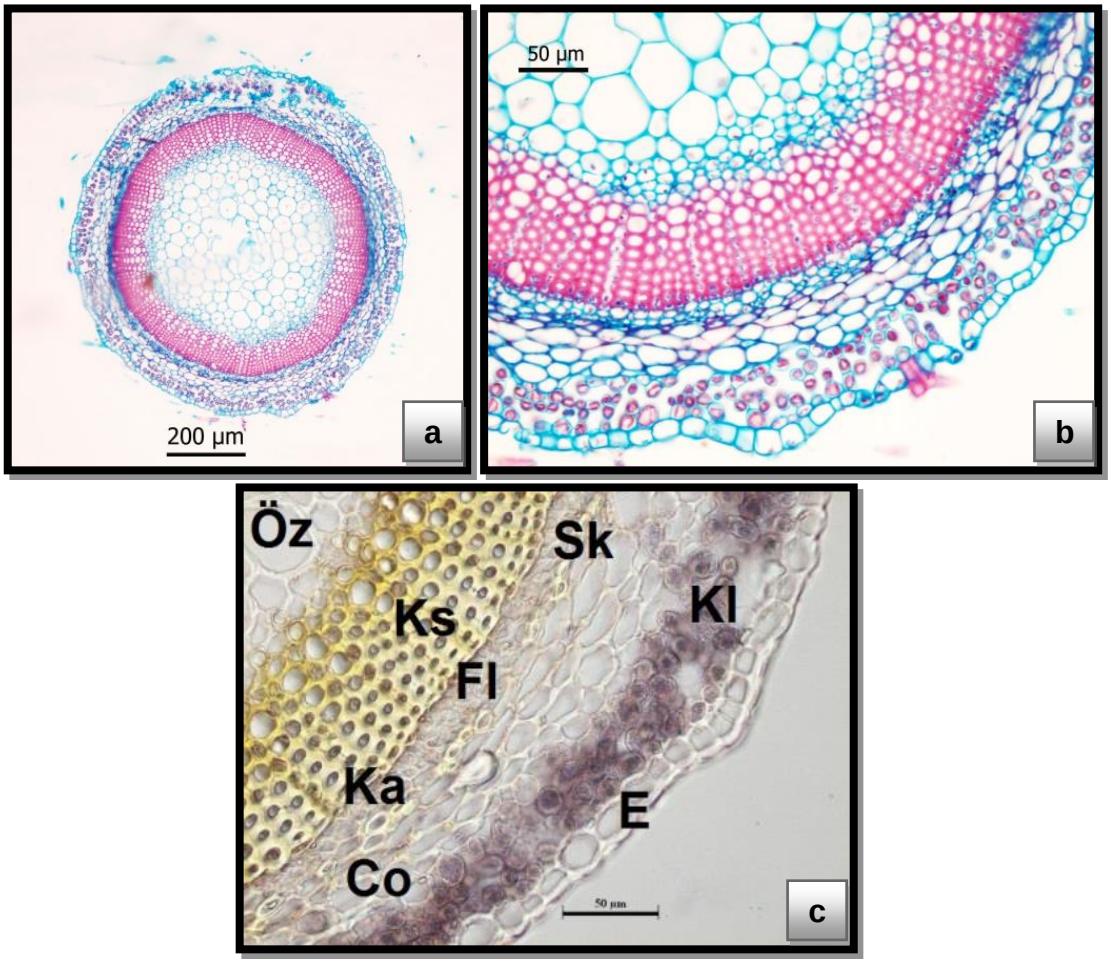
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri

çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.219).



Şekil 1.219. *H. salicifolium* (*EBY* 1007) kök enine kesitleri **a.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

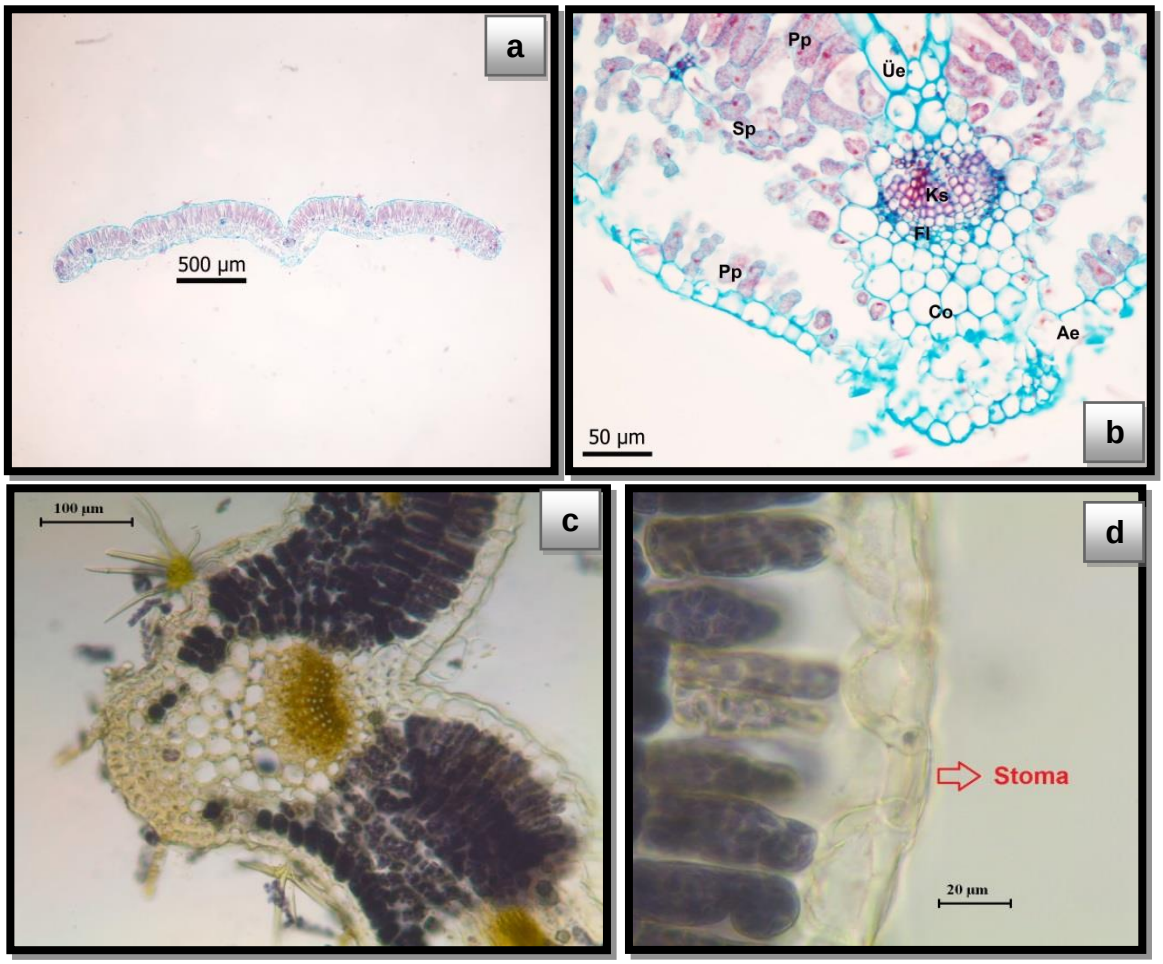
Gövde: *H. salicifolium* gövdesi yıldızsı - çatalsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 3 - 5 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 10 - 12 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak *H. salicifolium* türünün iki yıllık olduğuna karar verilmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücrelerinden daha yukarı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.220).



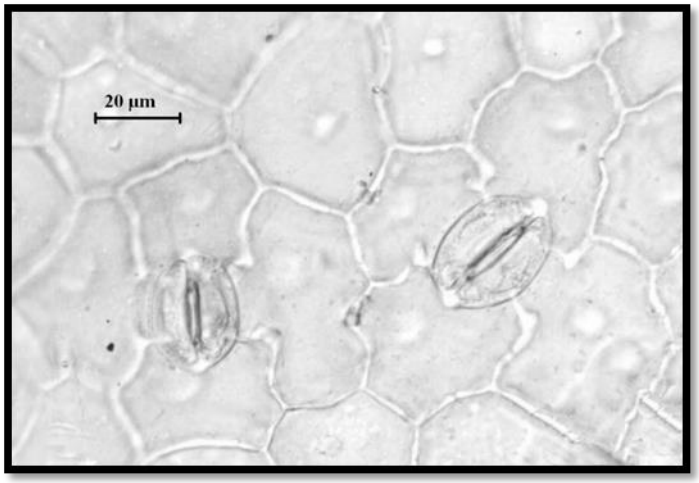
Şekil 1.220. *H. salicifolium* (*EBY* 1007) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum.

Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyde çok incedir. Epiderma kare - dikdörtgen hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 sıralı, altta 1 sıralı dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Altta özellikle iletim demetlerinin olduğu kısımlarda yer yer palizat parankiması görülmektedir. Sünger parankiması 3 - 5 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça fazla yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 3 - 7 sıralı ksilem ve 3 - 4 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 3 - 4 sıralı, floemin altında 3 - 9 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında çok sayıda druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.221).

Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst yüzeyde çatalsı - yıldızsı tüyler, alt yüzeyde ise yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.222).



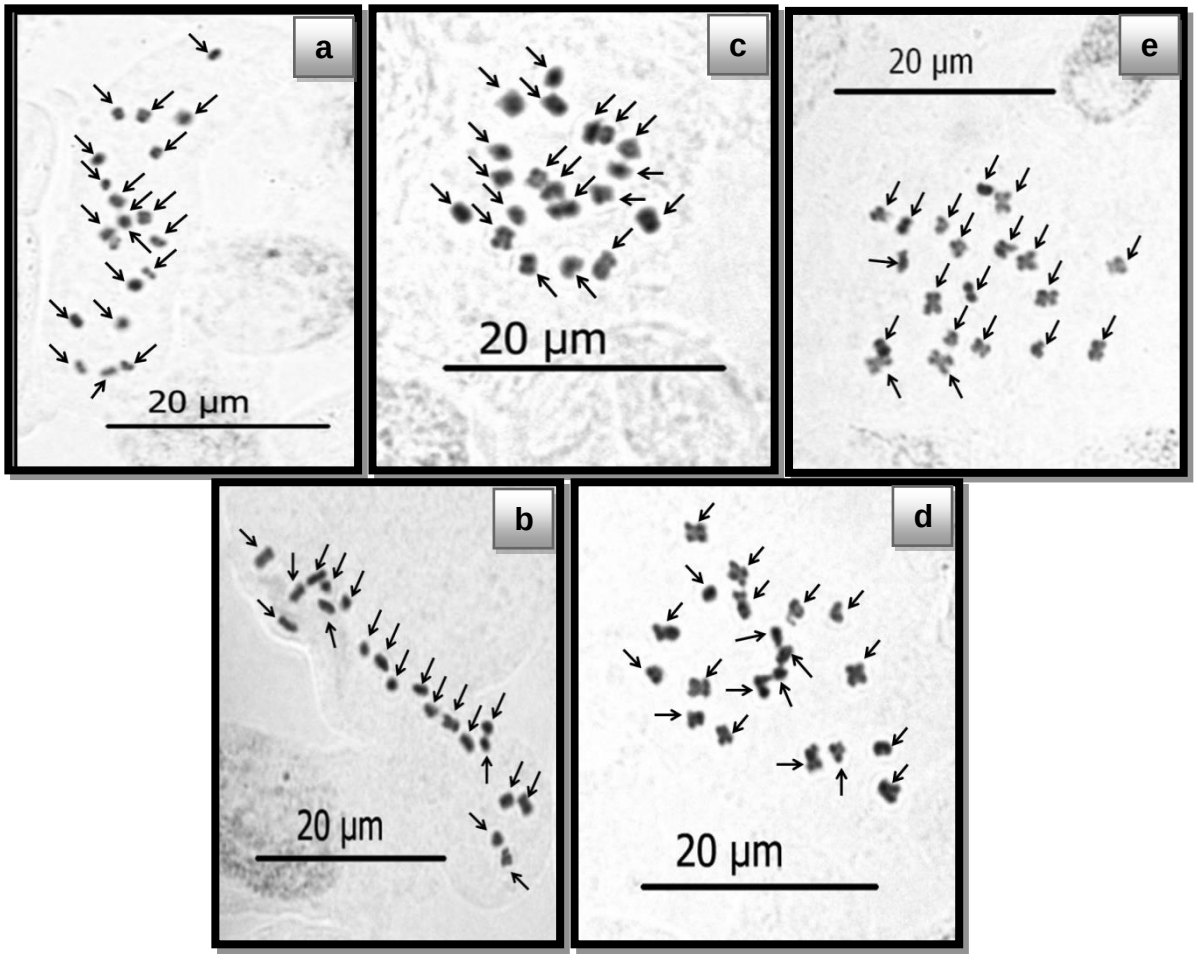
Şekil 1.221. *H. salicifolium* (*EBY* 1007) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.222. *H. salicifolium* (*EBY* 1007) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.15.4. Sitogenetik

H. salicifolium türüne ait kromozom sayısı sitogenetik çalışmalar sonucunda 2n=20 olarak bulunmuştur (Şekil 1.223).

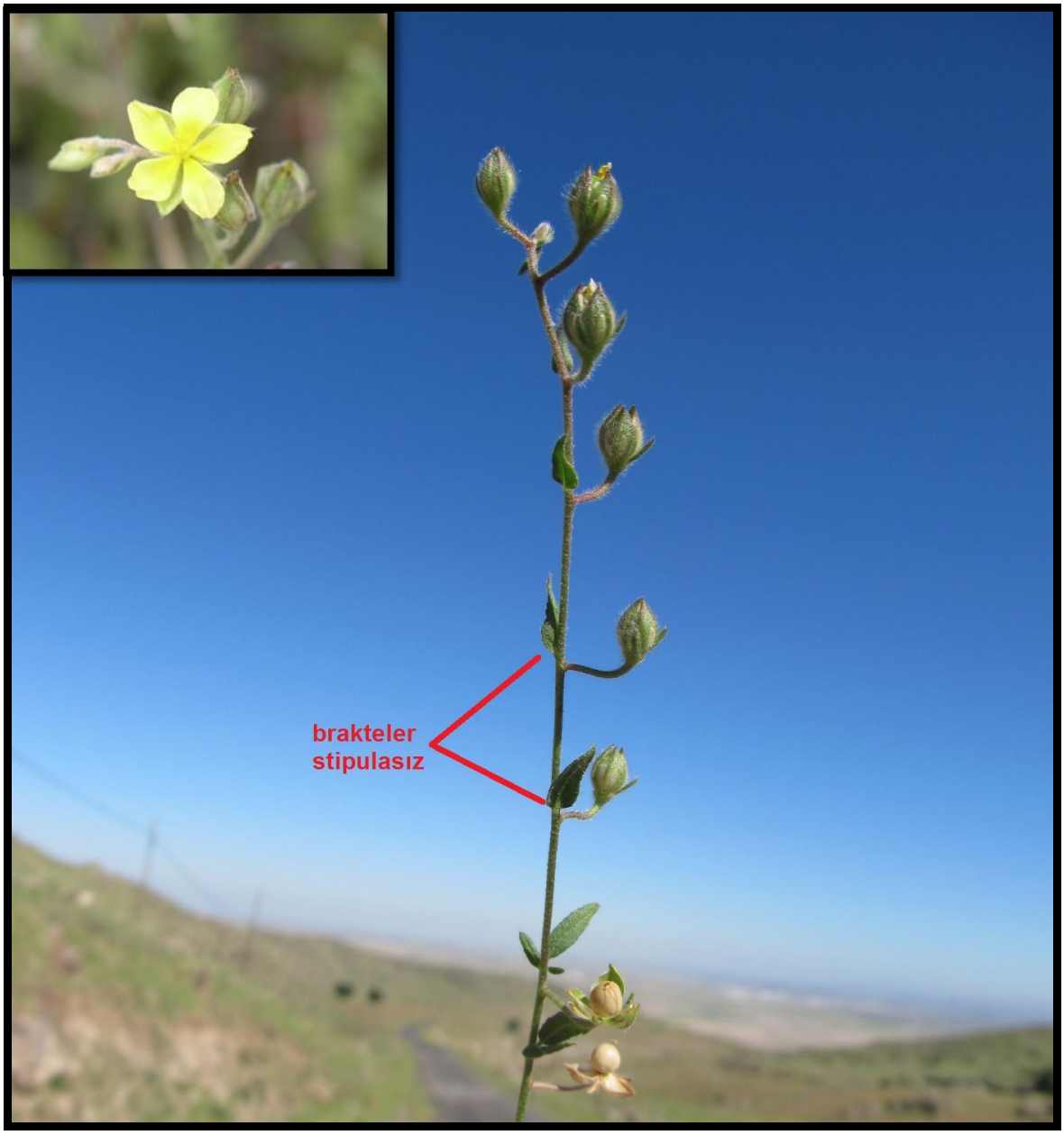


Şekil 1.223. a-b. *H. salicifolium* (*EBY* 783), **c-d-e.** *H. salicifolium* (*EBY* 792) türüne ait metafaz hücreleri (2n=20).

Bulunan kromozom sayısının daha önce yapılan literatür çalışmalarıyla uygunluk gösterdiği görülmüştür [87, 93, 125, 130, 134, 136, 141-144]. Vogt & Aparicio [115] ve Goldblatt & Johnson [116] yaptığı çalışmalarda n=10 kromozom sayısını bulmuştur.

3.4.15.5. Tartışma

H. salicifolium türü Türkiye Florası ve çevre ülke floralarında tek yıllık olarak tanımlanmıştır. Ancak bu türün gövde anatomisine bakıldığında iletim demetlerinin birleşerek halka şeklini aldığı ve sekonder kalınlaşma gösterdiği gözlenmiştir. Bu tez kapsamında *H. salicifolium* türü tek ya da iki yıllık değerlendirilmiştir [145].



Şekil 1.224. *H. salicifolium*'un genel görünüşü (*EBY* 1198) ve çiçekleri (*EBY* 957).

Türkiye Florası'nda 2,0 - 4,0 mm olarak verilen brakte uzunluğunun 11,0 mm'ye kadar olduğu, tüysüz olarak verilen kapsül yüzeyinin valvlerde basit, çatalsı ve yıldızsı tüylü olduğu gözlenmiştir. Yine Flora'da çiçeklerin çiçek ekseninin tek tarafından çıkıyor olma özelliğinin bazı bireylerde varyasyona uğradığı saptanmıştır.

Pediselin meyveli dönemde yukarı doğru yayık olması bu türü diğer tek ya da iki yıllık türlerden ayırmada kolaylık sağlar. *H. ledifolium* ve *H. microcarpum* türlerinde pedisel dik, *H. aegyptiacum* türünde ise aşağı doğru kıvrıktır.

Arazi çalışmaları sırasında *H. salicifolium* ve *H. ledifolium* varyetelerinin aynı habitatlarda simpatrik yayılış gösterdiği gözlenmiştir [146].

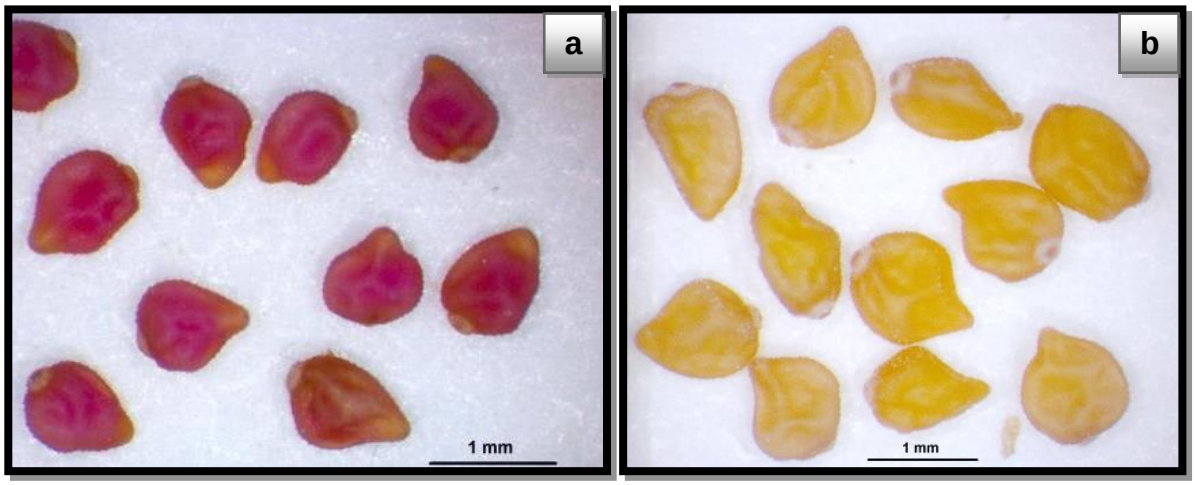


Şekil 1.225. *H. salicifolium*'un yetişme yeri (*EBY* 1244, taşlı yamaçlar).

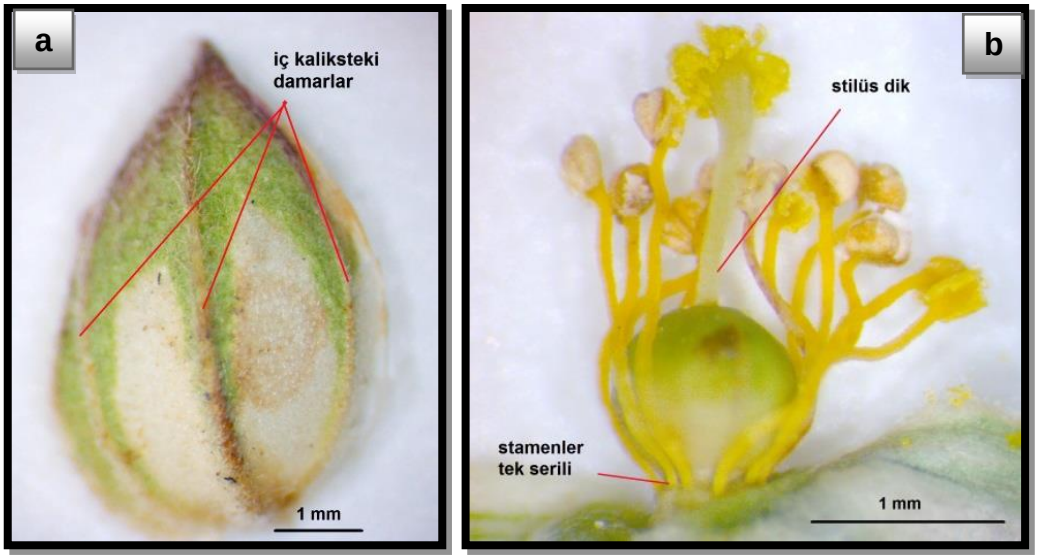


Şekil 1.226. *H. salicifolium*'un yetişme yeri (*EBY* 1429, maki açıklıkları).

H. salicifolium populasyonlarının kızıl ve saman renkli olmak üzere iki çeşit tohum ürettiği gözlenmiştir. Tohumların şekil, boyut, yüzey ornamentasyonu ya da çimlenme sürelerinde herhangi bir farklılık gözlenmemiş, sadece renk varyasyonu olduğu görülmüştür.



Şekil 1.227. *H. salicifolium* türüne ait tohumlar **a.** kızıl renkli tohumlar, **b.** saman renkli tohumlar.



Şekil 1.228. *H. salicifolium* (*EBY* 687) türünün **a.** iç kaliks yapısı, **b.** stilüs yapısı.

3.4.16. *H. aegyptiacum* (L.) Mill. Gard. Dict. ed. 8: no. 23 (1768).

baziyonim: *Cistus aegyptiacus* L. Sp. Pl. 527 (1753)

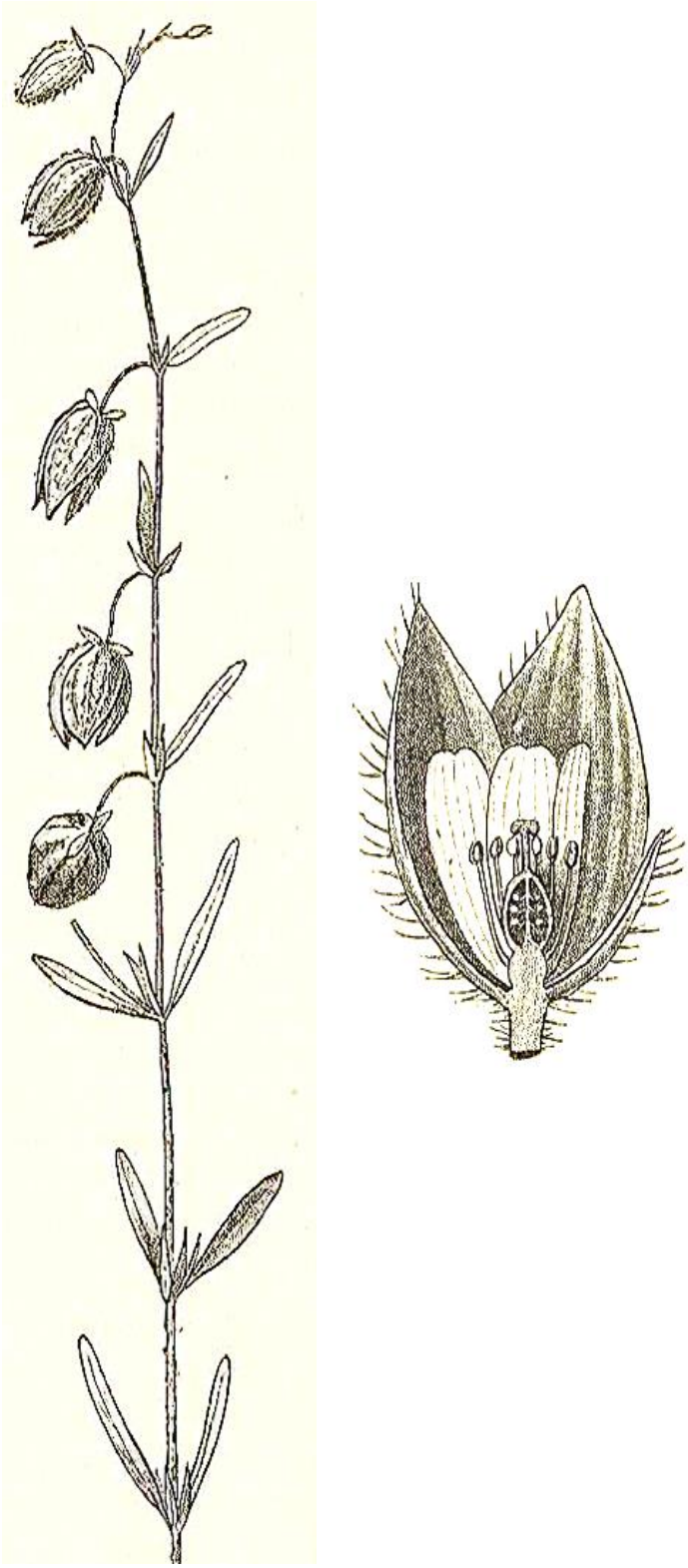
Tip: Mısır'dan tanımlanmıştır. Linne Herbaryumu – LINN (foto 689 / 50!)

Betim: Tek ya da iki yıllık, otsu; **gövde** yükselici - dik, dallanmış, 8,0 - 30,0 cm boyunda, yatık uzun yıldızsı tomentoz tüylü; **yapraklar** karşılıklı, 8,0 - 27,0 X 1,0 - 4,5 mm, linear - lanseolat, pinnat damarlanmış, çoğunlukla geriye kıvrık, alt yüzeyi beyazımsı yayık kısa yıldızsı tüylü, üst yüzeyi yatık basit, çatalsı hirsut tüylü, seyrek yatık uzun yıldızsı tüylü; **yaprak sapı** 1,5 - 3,5 mm; **stipula** sapsız, subulat, akut, 3,0 - 7,0 X 0,5 - 0,75 mm; **çiçek durumu** rasem ya da panikula, bir dalındaki çiçek sayısı 2 - 9; **brakteler** linear - lanseolat, 4,0 - 20,0 X 0,75 - 2,5 mm, çiçek durumunun en altındakiler genellikle stipulalı ve saplı, üsttekiler stipulasız ve sapsız; **pedisel** çiçeklenme döneminde dik, 1,5 - 6,0 mm, meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık, 6,0 - 11,0 mm, eklemli değil; **petaller** iç kaliksi geçmez, sarı, 3,0 - 6,5 X 1,0 - 2,75 mm, dar obovat; **iç sepaller** ovat, obtus - akut, zarsı, iç yüzeyi tüysüz, dış yüzeyi damarlar arasında tüysüz, damarlarda yukarı doğru basit, çatalsı ve yıldızsı hirsut tüylü, seyrek yatık kısa yıldızsı tüylü, zarsı kenar 1,5 mm, 4 tane belirgin - kahverengi damarlı, kapsülden uzun, çiçeklenme döneminde 8,0 - 9,0 X 3,0 - 4,0 mm, meyveli dönemde 8,5 - 12,0 X 5,5 - 7,0 mm; **dış sepaller** eliptik, obtus - akut, otsu, iç yüzeyi seyrek yatık basit, çatalsı, yıldızsı tüylü, dış yüzeyi yatık basit, çatalsı, yıldızsı hirsut tüylü, yatık yıldızsı tüylü, çiçeklenme döneminde 2,5 - 3,0 X 0,5 - 1,0 mm, meyveli dönemde 3,5 - 4,5 X 0,75 - 1,25 mm; **stamenler** tek serili, 8 - 13 adet, filamentler 1,5 - 2,5 mm, anterler 0,25 X 0,25 mm; **stilüs** dik, çiçeklenme döneminde 0,75 - 1,0 mm, meyveli dönemde 1,0 - 1,25 mm; **stigma** 3, kapitat ve papillalı; **kapsül** ovat, 5,5 - 6,5 X 4,5 - 5,0 mm, kısa yayık yıldızsı tüylü, uçta uzun ve daha yoğun yayık basit, çatalsı tüylü, 20 - 31 tohumlu; **tohum** yüzeyi yoğun verrukat, 1,0 - 1,5 X 0,9 - 1,5 mm, siyah renkli, romboid, oblong, geniş ovat.

Çiçeklenme: Nisan.

Habitat: Taşlık sıtlar, bozulmuş otlak alan, maki, 15 - 950 m.

İkonoğrafya: Willk., Ic. et Descr. Plant. Hisp. 2: t. 124, f. B (1856); Grosser, *op. cit.* 102, f. 18 H - J (1903).



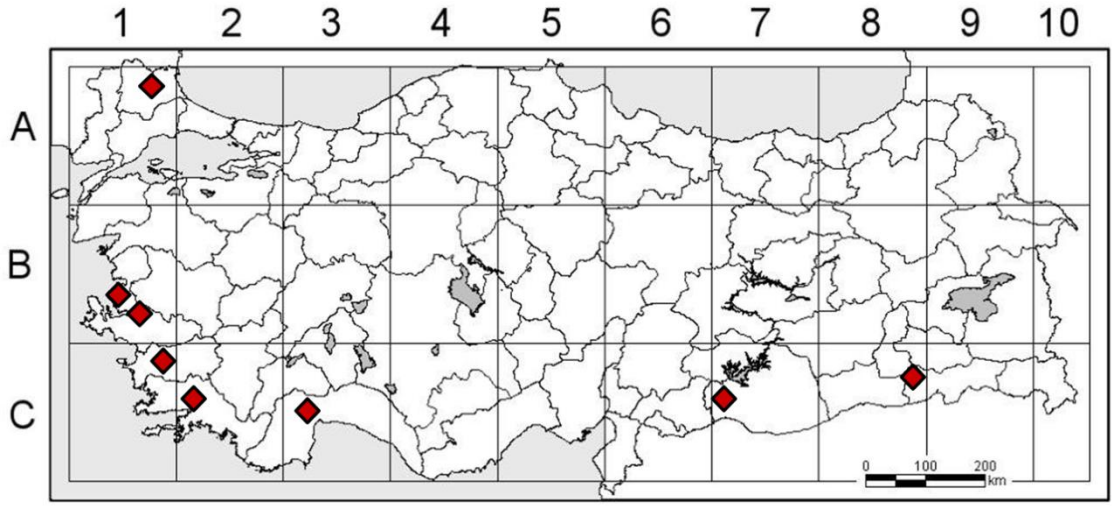
Şekil 1.229. *H. aegyptiacum* türünün ikonoğrafyası [35].



Şekil 1.230. *H. aegyptiacum* (L.) Mill. tip örneği [121].

Türkiye Florası Kayıtları:

A1 Çanakkale: Truva, *Sint.* 1883: 113. **B1 İzmir:** ekilmemiş yamaçlar, 29 iv 1854, *Bal.* 88!



Şekil 1.231. *H. aegyptiacum* türünün Türkiye'deki yayılışı.

A1 Kırklareli: Kırklareli - Dereköy arası, Koruköy'e 11 km, taşlık sırtlar, 300 m, 22.05.1978, *N. & E. Özhatay* 39521 (ISTE)! **B1 İzmir:** Çaltılıdere - Foça arası, Çoraklar yolu, N 38°51'03" E 027°02'01", maki, 15 m, 06.05.2011, *EBY* 978 (HUB, HEF)! **İzmir:** Bornova, Kavaklıdere Köyü - Belkahve arası, maki formasyonu, 26.04.1967, *H. Peşmen* 2647 (EGE)! **İzmir:** Karşıyaka, 21.04.1991, *N. Durmuş* 1018 (HUB)! **İzmir:** Lydia, inter "Menemen" et "Magnesia", prope "Deirmen-dere", 200 - 300 m, 08.05.1906, *J. Bornmüller* 9095 (K)! **C1 Aydın:** Adnan Menderes Üniversitesi Kampüsü, Kepez Mevkii, N 37°51'28" E 27°50'53", maki, 196 m, 14.04.2013, *EBY* 1445 (HUB, HEF)! **Aydın:** Koçarlı, Kuşlarbeleni Köyü, maki, 480 m, 23.05.1977, *T. Uslu* 6122 (ANK)! **Aydın:** Kepez, 15.04.1965, *N. & M. Tanker* 8006 (ISTE)! **Aydın:** Bıyıklı'dan Koçarlı'ya doğru, Koçarlı'ya 3 km kala yolun sağ tarafı dağlık bölge, *N. Erdemoğlu* 92NE012 (GAZI)! **C2 Muğla:** Yatağan, Gökbel Geçidi, mesire alanı, N 37°25'58" E 28°08'35", maki, 312 m, 15.04.2013, *EBY* 1446 (HUB, HEF)! **Muğla:** Yatağan, Gökbelen Mevkii, *Quercus cocciferae* ile beraber, 300 m, 20.04.1965, *Davis* 41458 (ISTO, E, K)! **C3 Antalya:** Termessus Milli Parkı, harabelere giden yol üstü, 950 m, 22.04.1974, *G. Dökmeci, E. Tuzlacı & Y. Doğantan* 27567 (ISTE)! **C7 Şanlıurfa:** Birecik, Yılmazlar Köyü, N 37°04'14" E 38°01'37", taşlık alan, 450 m, 29.05.2013, *EBY* 1546 (HUB, HEF)! **C8**

Mardin: Dargeçit, Ilısu Köyü civarı, 37.5281° K, 41.8439° D, bozulmuş otlak alan, 436 m, 13.04.2009, *S. Aslan* 3055, *B. Şahin & Ö. F. Kaya* (GAZI)!

Fitocoğrafik Bölgesi: Çok bölgeli.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

Tehlike Durumu: LC kategorisi önerilmektedir.

Yeryüzündeki Yayılışı: Batı ve Orta İran, Akdeniz havzası.

Yer Aldığı Floralar: Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie, 2: 542 - 547, Mouterde, P. S. J., 1986; Flora D'Italia, 2: 125 - 130, Pignatti, S., 1982; Flora Europaea, 2: 286 - 291, Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., 1968; Conspectus Florae Graecae, 1: 129 - 134, Halacsy, E. De, 1968; Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, 30 (1): 491 - 498, Hayek, A., 1927; Flora of Iraq, 4: 106 - 117, Alizzi, H. A., 1980; Flora of Cyprus, 1: 189 -197, Meikle, R. D., 1977; Flora of Syria, Palestine and Sinai, 115 - 117, Post, G. E. (ed.), 1980; Flora Iberica, 3: 365 - 421, González, G. L., 1993; Flora Iranica, 46: 1 - 6, Rechinger, K. H., 1967; Flora Orientalis, 1: 439 - 447, Boissier, E., 1867.

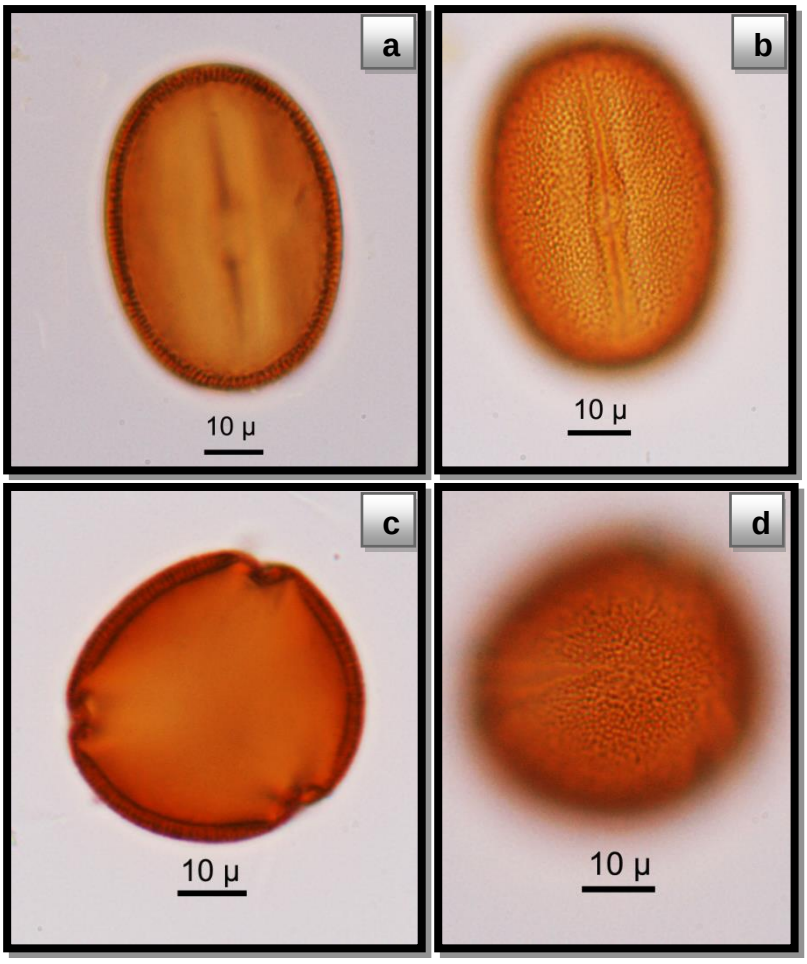
3.4.16.1. Polen

H. aegyptiacum'a ait polenler radyal simetrili, izopolar, trikolporat, orta boyutlu, prolat (P / E = 1,34). Polar eksen 39,00 - 49,00 µm (± 2,76), ekvatoral eksen 28,00 - 35,00 µm (± 1,47). Polar görünüşte sirkular, Amb çapı 30,00 - 39,00 µm (± 1,69) uzunluğundadır. Apokolpiyumlar oldukça dar, kolpus uçları arasındaki uzaklık 6,00 - 12,00 µm (± 1,41). Porlar arasındaki uzaklık ise 21,00 - 30,00 µm (± 1,80) arasındadır. Kolpuslar uzun ve dar, Clg 31,00 - 41,00 µm (± 2,75), Clt 1,00 - 3,00 µm (± 0,38). Porlar lolongat (Plg / Plt = 1,60), Plg 6,00 - 10,00 µm (± 1,31), Plt 3,00 - 7,00 µm (± 0,71). Porlar kolpuslardan daha geniştir.

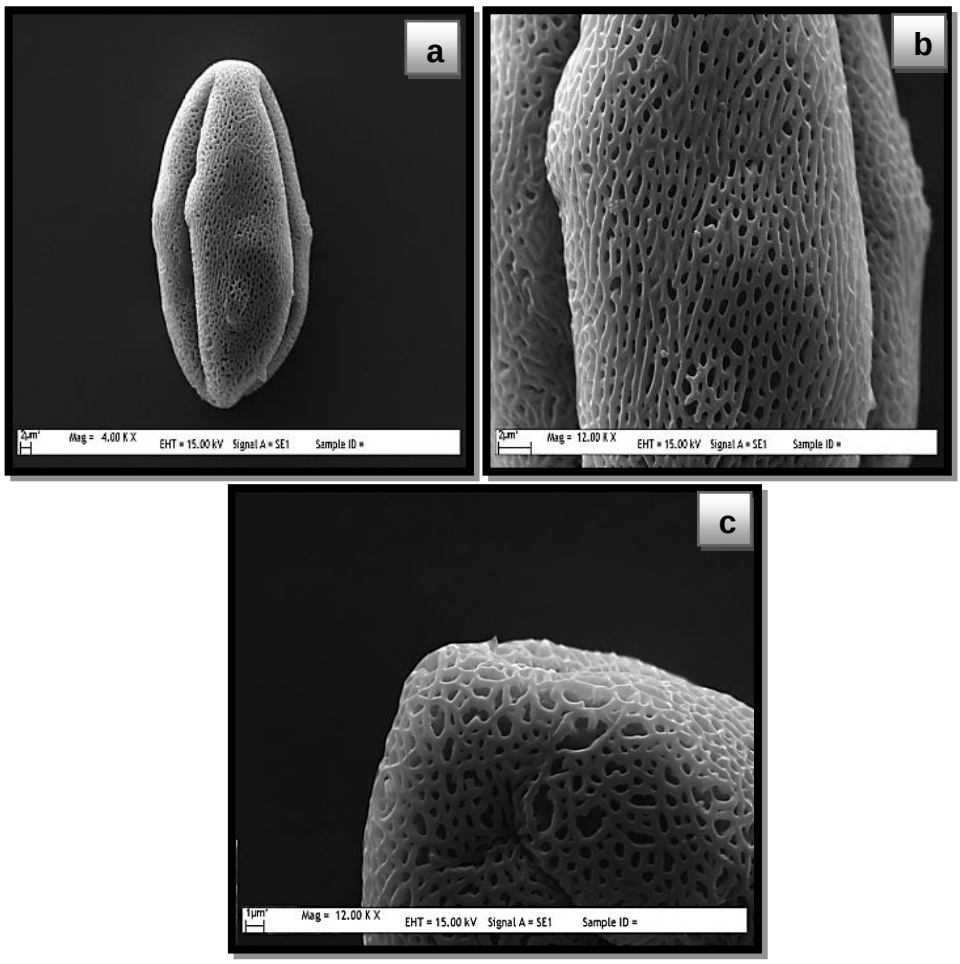
Ekzin oldukça ince olup, sekzin ve nekzin tabakaları birbirinden ayırt edilememektedir. Ekzin kalınlığı 1,50 - 3,00 µm (± 0,36) arasında değişmektedir (Çizelge 1.32). Ekzin ornamentasyonu ışık mikroskopunda perforat (Şekil 1.232), taramalı elektron mikroskopunda ekvatorda striat - perforat, kutuplarda retikulat olarak gözlenmiştir (Şekil 1.233).

Çizelge 1.32. *H. aegyptiacum* polen ölçüm değerleri.

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
E	50	28,00 µm	35,00 µm	32,33 µm	± 1,47
P	50	39,00 µm	49,00 µm	43,52 µm	± 2,76
Clg	50	31,00 µm	41,00 µm	35,00 µm	± 2,75
Clt	50	1,00 µm	3,00 µm	1,92 µm	± 0,38
Plg	50	6,00 µm	10,00 µm	7,36 µm	± 1,31
Plt	50	3,00 µm	7,00 µm	4,59 µm	± 0,71
Amb	50	30,00 µm	39,00 µm	34,72 µm	± 1,69
Apocol	50	6,00 µm	12,00 µm	9,68 µm	± 1,41
Apopor	50	21,00 µm	30,00 µm	26,94 µm	± 1,80
Ekzin	50	1,50 µm	3,00 µm	2,31 µm	± 0,36



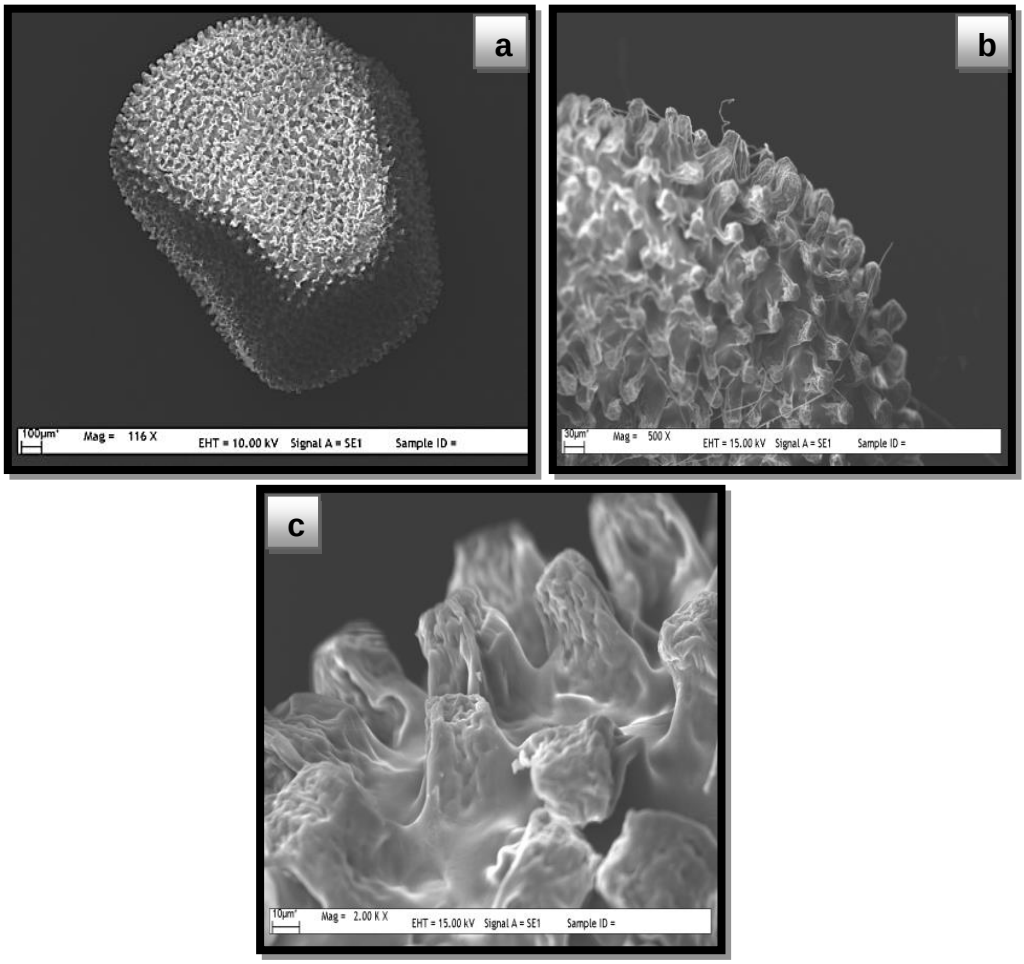
Şekil 1.232. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) poleni **a.** Ekvatoral görünüş (yüksek odak), **b.** Ekvatoral görünüş (düşük odak), **c.** Polar görünüş (yüksek odak), **d.** Polar görünüş (düşük odak).



Şekil 1.233. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) poleni mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Ekvatoral görünüm, **c.** Polar görünüm.

3.4.16.2. Tohum

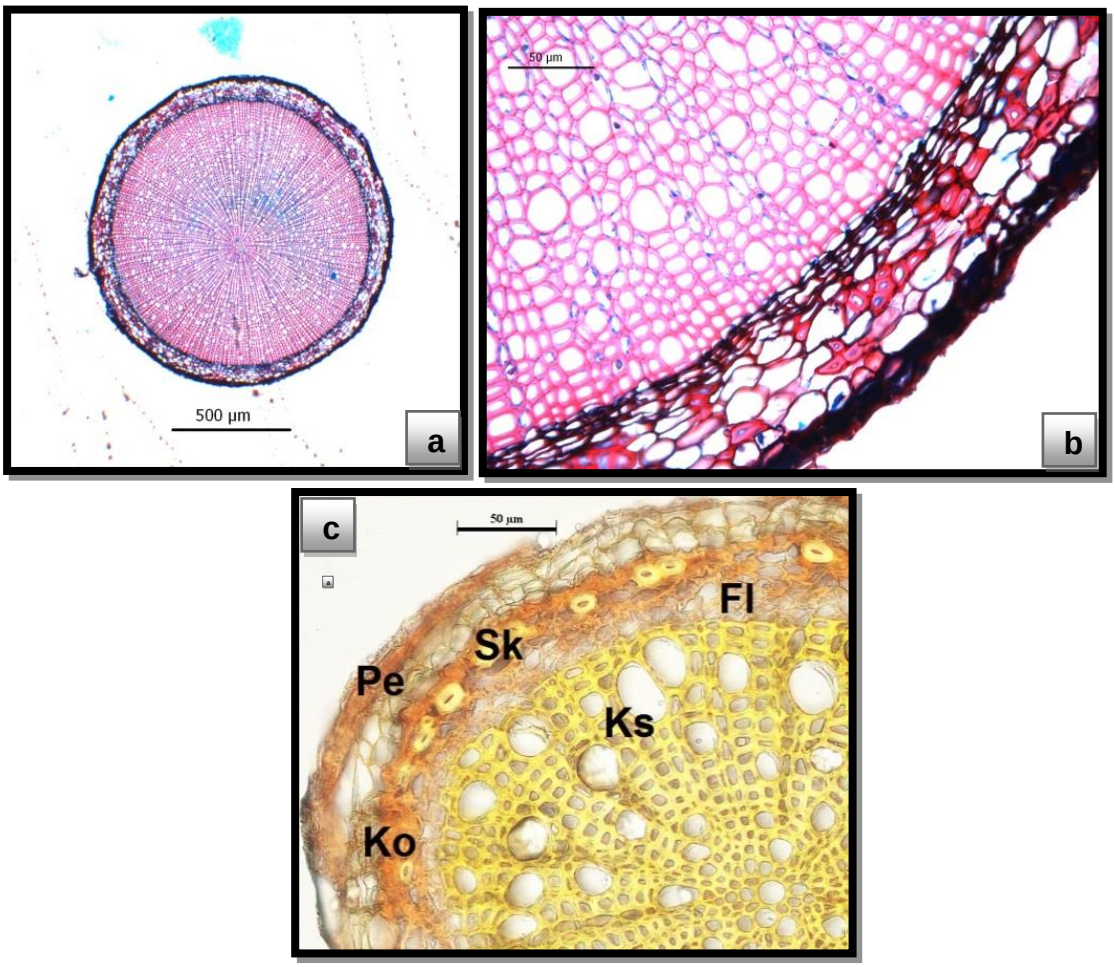
H. aegyptiacum türünün tohumları siyah renkli, romboid, oblong, geniş ovat, 1,0 - 1,5 x 0,9 - 1,5 mm. Tohum yüzeyi ışık mikroskopunda yoğun verrukat (siğilli), taramalı elektron mikroskopunda yoğun tuberkulat (yumrucuklu) ornamentasyon gösterir. Hilum kenarlarında ise yanyana ve sık bakulat ornamentasyon gösterir (Şekil 1.234).



Şekil 1.234. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) tohumu mikrografı **a.** Genel görünüm, **b.** Yakından görünüm, **c.** Yüzey ornamentasyonu.

3.4.16.3. Anatomi

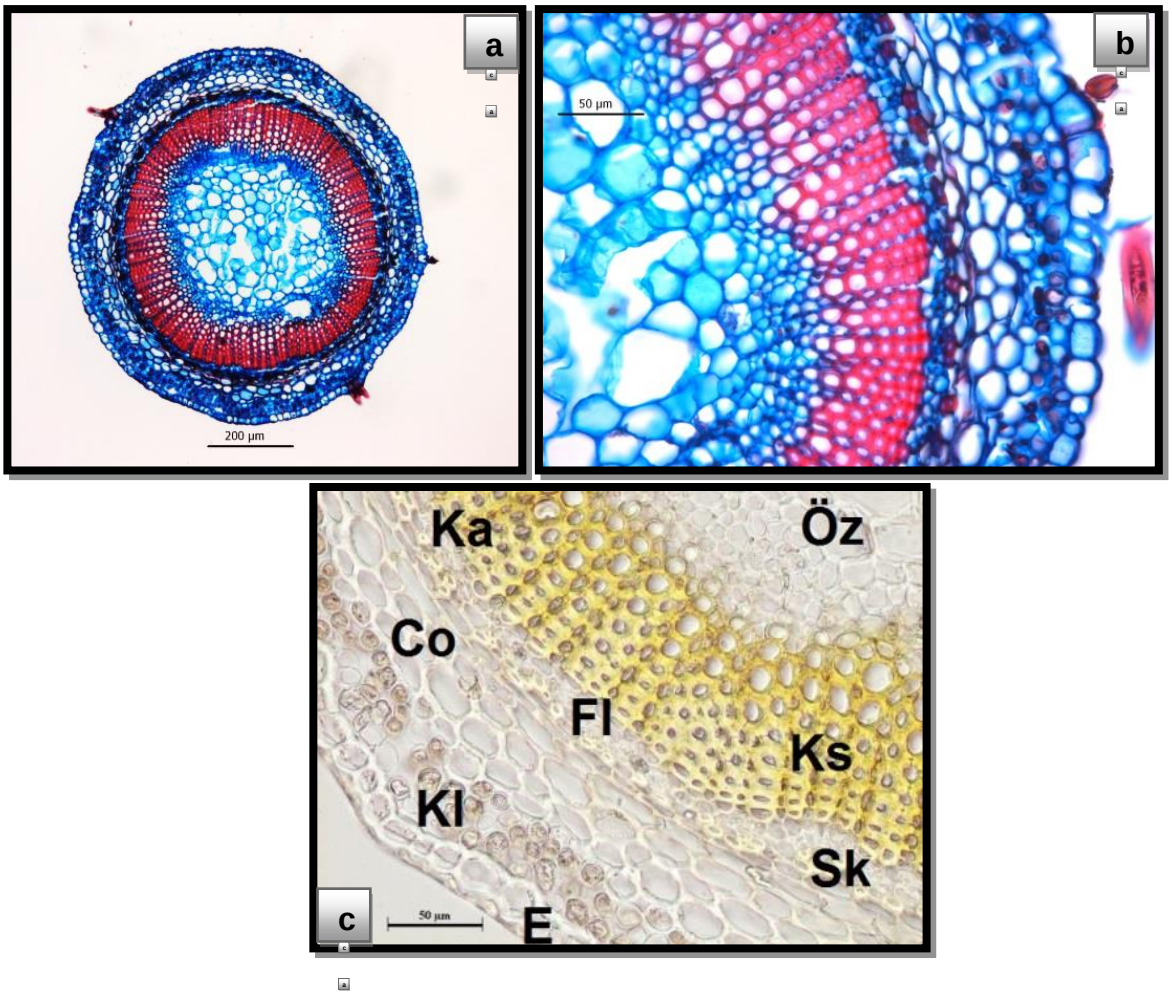
Kök: Kökün en dış kısmında koruyucu doku olan epidermis parçalanmış ve yerini çeperleri mantarlaşmış periderm tabakası almıştır. Peridermin üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Korteks bölgesinde hücreler arası boşluklar içeren parankimatik hücreler yer almaktadır. Korteks bölgesinde gruplar halinde sklerenkima hücreleri de bulunmaktadır. Parçalanan primer floemin yerini alan sekonder floem, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmakta ve halka şeklinde merkezi silindiri çevrelemektedir. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerenkimatik temel bir doku içerisinde büyük ve küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz bölgesi ksilem tarafından tamamen doldurulmuştur (Şekil 1.235).



Şekil 1.235. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) kök enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından görünüm (İkili boyama), **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Fl:** floem, **Sk:** sklerenkima, **Ko:** korteks, **Pe:** periderm.

Gövde: *H. aegyptiacum* gövdesi yıldızsı tüylere sahiptir. En dışta ince bir kütikula tabakası yer alır. Tek sıralı, kare - dikdörtgen hücrelerden oluşan epidermis tabakasının altında 2 - 3 sıralı hücreler arası boşluğu fazla olan klorenkima ve 2 - 3 sıralı kollenkima hücreleri bulunur. Endodermis tek sıra dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima hücreleri gruplar halinde yer alır. İletim demetleri açık kolateral tiptedir. Floem 3 - 5 sıralı, düzensiz şekilli küçük hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum belirsizdir. Ksilem 6 - 9 sıralı, sklerenkimatik temel bir doku içerisinde çokgen şekilli trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Öz kolları 1 - 2 sıralıdır. Ksilem ve floem hücreleri halka şeklini almış ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Bu verilere dayanarak *H. aegyptiacum* türünün iki yıllık olduğuna karar verilmiştir. Öz bölgesi yuvarlak ya da çokgen şekilli büyük parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Öz bölgesi ve iletim demetleri çevresinde çok sayıda

druz kristali görülmüştür. Stomalar epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmakla beraber mezomorf özellik taşımaktadır (Şekil 1.236).

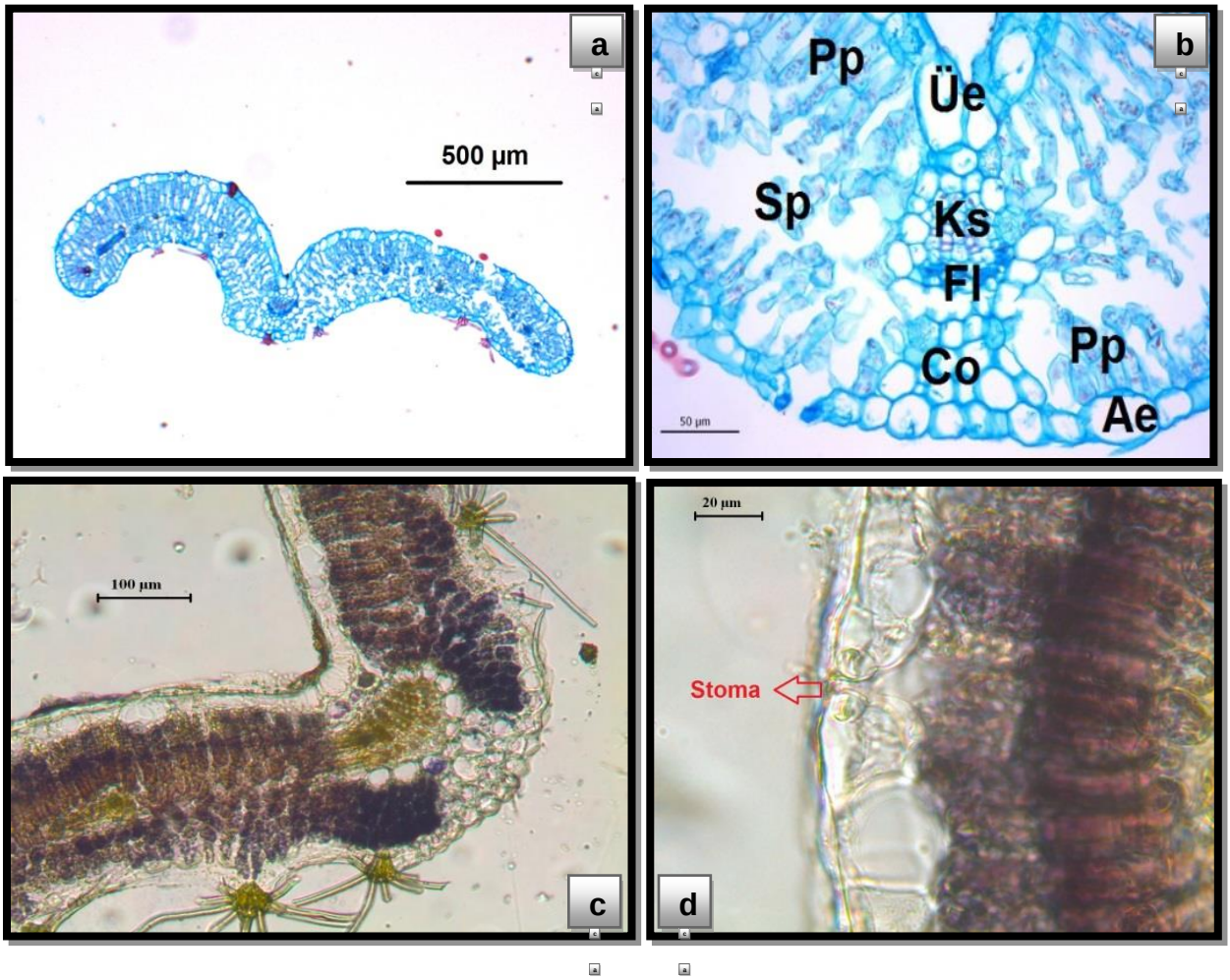


Şekil 1.236. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) gövde enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama) **b.** Yakından görünüm (İkili boyama) **c.** Yakından görünüm (Sartur reaktifi ile boyama) **Ks:** ksilem, **Sk:** sklerenkima, **Fl:** floem, **Co:** kollenkima, **Kl:** klorenkima, **E:** epidermis, **Ka:** kambiyum.

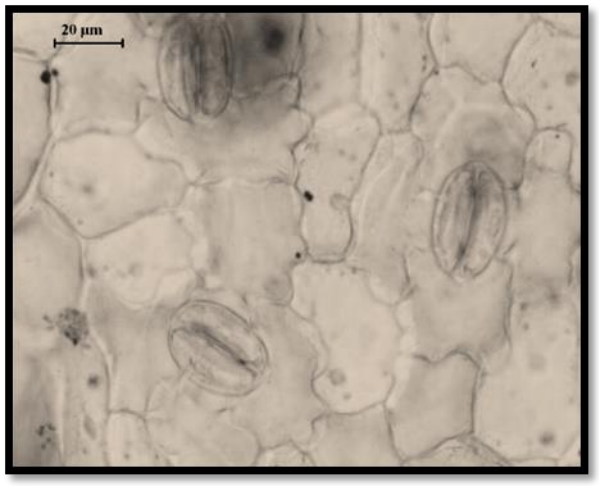
Yaprak: Yaprak monofasiyaldir. Kütikula her iki yüzeyin laminasında çok ince, orta damarda birikinti şeklinde kalındır. Epiderma kare hücrelerden oluşur ve üsttekiler alttakilere oranla daha büyüktür. Mezofil tabakası kloroplast içeren palizat ve sünger parankimasından oluşur. Palizat parankiması üstte 2 sıralı, altta 1 sıralı dikdörgen hücrelerden oluşmuştur ve bol nişastalıdır. Üstteki hücreler alttakilere göre daha uzundur. Sünger parankiması 1 - 3 sıralı ve aralardaki boşlukları oldukça az yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda 4 - 5 sıralı ksilem ve 4 - 5 sıralı floem bulunmaktadır. Ksilem yaprağın üst epidermisi yönünde, floem ise yaprağın alt epidermisi yönündedir. Ana damar etrafında ksilemin üstünde 1 - 3 sıralı, floemin altında 3 - 4 sıralı

kollenkima hücreleri yer almaktadır. İletim demetleri etrafında çok sayıda druz kristalleri görülmektedir (Şekil 1.237).

Yaprak alt ve üst yüzeyden alınan yüzeysel kesitte amaryllis tipi stomaya rastlanılmış olup, amfistomatik yaprak özelliği göstermektedir. Stomalar özelleşmiş komşu hücrelere sahip olmadığından anomositiktir. Stomalar enine kesitte epidermis hücreleriyle aynı seviyede bulunmakta, mezomorf özellik taşımaktadır. Üst yüzeyde basit - çatalsı hirsut ve yıldızsı tüyler, alt yüzeyde ise yıldızsı tüyler görülmüştür (Şekil 1.238).



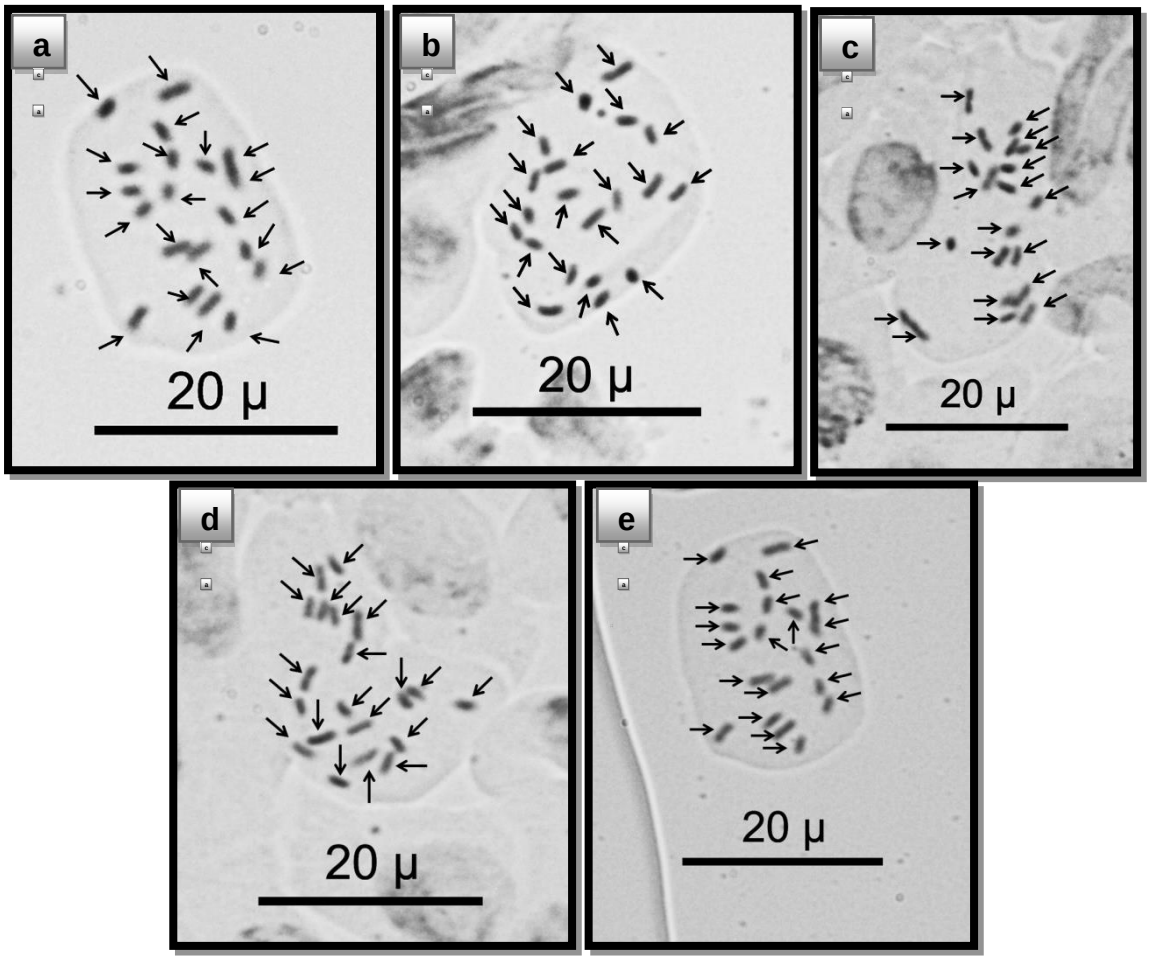
Şekil 1.237. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) yaprak enine kesitleri **a.** Genel görünüm (İkili boyama), **b.** Yakından ana damar görünümü (İkili boyama), **c.** Yakından ana damar görünümü (Sartur reaktifi ile boyama), **d.** Stoma görünümü (Sartur reaktifi ile boyama) **Ae:** alt epidermis, **Üe:** üst epidermis, **Pp:** palizat parankiması, **Sp:** sünger parankiması, **Co:** kollenkima, **Ks:** ksilem, **Fl:** floem.



Şekil 1.238. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) yaprak yüzeysel kesitinde stomaların görünümü.

3.4.16.4. Sitogenetik

H. aegyptiacum türüne ait sitogenetik çalışmalarda kromozom sayısı 2n=20 olarak bulunmuş ve türün diploid olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 1.239).



Şekil 1.239. a-e. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) türüne ait metafaz hücreleri (2n=20).

Bulunan kromozom sayısının literatür çalışmalarıyla uygunluk gösterdiği görülmüştür [94, 125, 136, 140, 143]. Galego & Aparicio [147] temel kromozom sayısını x=10 olarak bulmuştur. Ancak Lifante vd. [135] çalışmasında 2n=40 bulmuştur.

3.4.16.5. Tartışma

H. aegyptiacum türü Türkiye Florası ve çevre ülke floralarında tek yıllık olarak betimlenmiştir. Türün gövde anatomisi incelendiğinde iletim demetlerinin halka şeklini aldığı ve sekonder kalınlaşma gösterdiği gözlenmiştir. Bu tez kapsamında *H. aegyptiacum* türü tek ya da iki yıllık olarak değerlendirilmiştir.

Pediselin meyveli dönemde aşağı doğru kıvrık olması bu türü diğer tek ya da iki yıllık türlerden ayırmak için yeterli bir özelliktir. *H. ledifolium* ve *H. microcarpum* türlerinde pedisel dik, *H. salicifolium* türünde ise yukarı doğru yayıktır. Diğer bir ayırt edici özellik ise *H. aegyptiacum*'da iç kaliks zarsı yapıda iken, diğerlerinde otsu yapıdadır.

Türkiye Florası'nda 2 - 5 çiçekli olarak verilen çiçek durumunun 2 - 9 çiçekli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca Flora'da braktelerin stipulasız olduğu ve uzunluğunun 6 mm'yi geçmediği verilmiştir. Ancak incelenen bireylerde çiçek durumunun en altındaki braktelerin genellikle stipulalı ve saplı, üsttekilerin stipulasız ve sapsız olduğu, boylarının ise 20,0 mm'ye kadar çıktığı görülmüştür.

H. aegyptiacum türünün habitatının Flora'da verildiği gibi deniz kenarındaki kuru kumlu yerler olmadığı, denizden daha iç kısımlara doğru maki vejetasyonunda yetiştiği gözlenmiştir.



Şekil 1.240. *H. aegyptiacum*'un genel görünüşü (*EBY* 1445) ve çiçekleri (*EBY* 978).

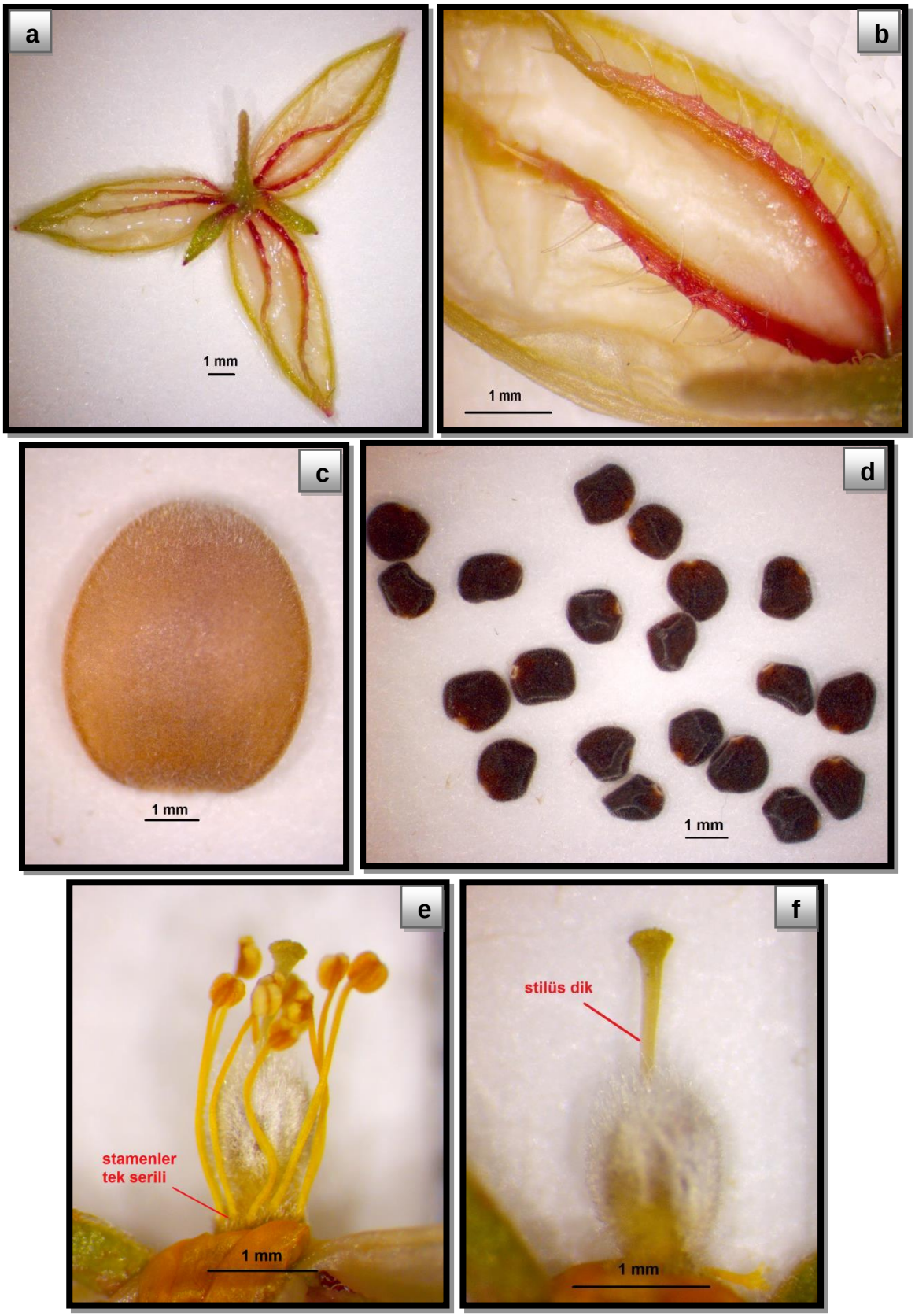


Şekil 1.241. *H. aegyptiacum*'un yetişme yeri (*EBY* 1445, maki)



Şekil 1.242. *H. aegyptiacum*'un yetişme yeri (*EBY* 1446, maki)

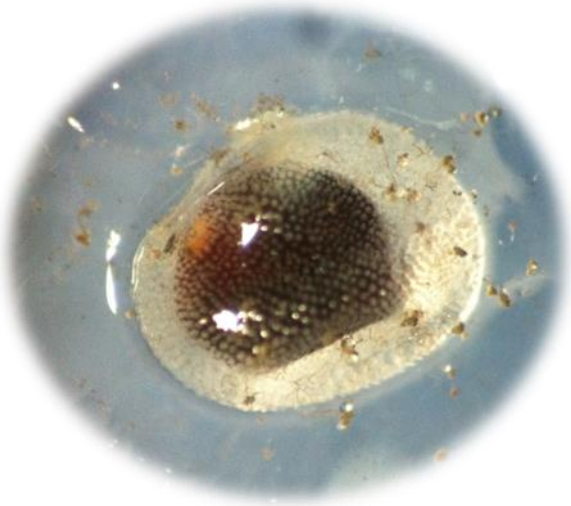
H. aegyptiacum'un tohumları siyah renkli olup, bol miktarda müsilaj içermektedir. Islatıldığı zaman tohumun etrafında müsilajdan oldukça yoğun bir kılıf oluşmaktadır (Şekil 1.244). Bu özellikler diğer *Helianthemum* taksonlarında az miktarda gözlenmiştir. Cistaceae familyasının Türkiye'deki ikinci büyük cinsi olan *Fumana* Spach, *H. aegyptiacum* gibi belirgin bir müsilaj kılıf oluşturmaktadır. Bu türün Flora'da *Helianthemum* cinsinden *Fumana* cinsine geçerken evrimsel sıraya göre en son tür olarak yer alması, tohumlarındaki yoğun müsilajın nereden kaynaklandığını açıklamaktadır.



Şekil 1.243. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) türünün **a-b** iç kaliks yapısı, **c.** kapsül yapısı, **d.** tohum yapısı, **e.** stamen yapısı, **f.** stilüs yapısı.

Tohum boyutları diğer türlere oranla daha büyük olan *H. aegyptiacum* türünün arazi çalışmaları sırasında lokal populasyonlar halinde yayılış gösterdiği görülmüştür. Bunun sebebi; tohum boyutlarına bağlı olarak ağırlığı da fazla olan tohumların rüzgar yardımıyla uzak mesafelere dispersalinin mümkün olamamasıdır. Ayrıca meyveli dönem boyunca kapsülün açılmayarak kapalı kalması ve vejetasyon dönemi sonunda vejetatif kısmın parçalanmaya başlamasıyla tohumların olduğu yere düşerek ancak yakın mesafelerde çimlenme olanağı bulması bir diğer sebeptir.

Türün Türkiye'deki dağılımı incelendiğinde Ege kıyı şeridi boyunca yayılış gösteren populasyonun Antalya'da kesintiye uğradığı görülmüştür. Lübnan ve Suriye'de de yayılışı olan *H. aegyptiacum* türüne ait populasyonların ise ülkemiz sınırlarına Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden (Urfa - Kahramanmaraş) geçiş yaptığı görülmektedir.



Şekil 1.244. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) tohumlarında müsilaj kılıf.

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Tez çalışması kapsamında Türkiye sınırları içerisinde yetiştiği tespit edilen 16 taksonun morfolojik, palinolojik, anatomik, sitogenetik özellikleri ile nümerik taksonomi ve tohum mikromorfolojisi çalışılmıştır.

4.1. Morfolojik ve Taksonomik Sonuçlar

Morfolojik çalışmalar 2010 - 2014 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında toplanarak herbaryum materyali haline getirilen örnekler ile yurtdışı ve ülkemiz herbaryumlarındaki örnekler üzerinde yapılmıştır. Taksonların tüm özellikleri göz önüne alınarak statüleri revize edilmiştir. Bu değerlendirmeler sonunda yeni bir tür teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Türlere ait çok sayıda örneğin detaylı incelenmesi sonucunda mevcut yetersiz betimleri ve türlere ait tüm kayıtlar biraraya getirilerek yayılış alanları genişletilmiştir.

Türkiye Florası'na göre [6, 40] 12 tür ve 17 taksonla temsil edilen *Helianthemum* Mill. cinsi, bu çalışma sonucuna göre 12 tür ve 16 takson altında değerlendirilmiştir (Çizelge 1.33). Çizelge'de yer alan Türkiye Bitkileri Listesi'nde Cistaceae bölümü tarafımızca hazırlanmıştır. Bu çalışmada [2] "The Plant List" veri tabanı esas alınarak liste oluşturulmuştur.

Endemik olan *H. antitauricum* ve *H. strickeri* türleri Flora'daki anahtarda pediselin eklemli olması ya da olmaması ile çiçek durumunun lateral ya da terminalde olması karakterlerine göre ayırt edilmektedir. Bu çalışma sonucunda pediselinin eklemsiz olduğu belirtilen *H. strickeri*'nin tip fotoğrafı incelendiğinde, *H. antitauricum*'daki gibi eklemli olduğu, çiçek durumunun ise her iki türde terminalde tekli ya da 2 - 4 çiçekli olduğu görülmüştür. Sonuç olarak *H. antitauricum* ve *H. strickeri* adlarıyla bilim dünyasına tanıtılan bu türlerin, aslında tek bir türe ait örnekler olduğuna karar verilmiştir. Bu örneklerin yeniden adlandırılmasında, Priorite kuralına göre daha önce tanımlanan *H. strickeri* adına öncelik verilmiştir. P. H. Davis & Coode tarafından 1965 yılında tanımlanan *H. antitauricum* adı ise *H. strickeri*'nin sinonimi olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye Florası'nda *H. ledifolium* var. *microcarpum* olarak sınıflandırılan taksonun üreme organlarıyla ilgili birçok karakteri (çiçek sayısı, pedisel boyu, iç sepal boyu, dış sepal boyu, kapsül boyu, 1 kapsüldeki tohum sayısı) ve gövdenin düz eksenli olması bakımından

diğer varyetelerden belirgin bir şekilde ayrıldığı görülmektedir [148]. Bu takson yeni bir kombinasyon oluşturularak *H. microcarpum* epitetiyle tür düzeyinde değerlendirilmiştir.

Flora Orientalis'te [34] *H. canum* ve *H. oelandicum* türleri ayrı ayrı betimlenmiş olmasına rağmen Türkiye Florası yazılırken bu iki tür birleştirilerek *H. canum* türü altında 4 nötr grup olarak tanımlanmıştır. Bu grupların taksonomik statüleri belirlenerek grup a ve b *H. canum,* grup c ve d ise *H. oelandicum* subsp. *alpestre* olarak değerlendirilmiştir. Bu iki takson birleriyle yakın akraba olup simpatrik yayılış göstermektedir. *H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. canum* taksonlarını ayıran en önemli karakter, *H. oelandicum* subsp. *alpestre* yapraklarında yıldızsı tüylerin bulunmaması, *H. canum*'da ise her iki yüzeyde ya da en azından alt yüzeyde yıldızsı beyazımsı tüylerin bulunmasıdır. Sonuç olarak, Türkiye Florası'nda *H. canum* olarak betimlenen türün, *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* adı altında iki farklı takson olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur.

Birbirine morfolojik olarak oldukça yakınlık gösteren ve alttür anahtarından teşhis edilmesi mümkün olmayan *H. nummularium* subsp. *nummularium* ve *H. nummularium* subsp. *tomentosum* taksonlarının detaylı betimleri oluşturularak teşhis anahtarı daha kullanışlı hale getirilmiştir. Özellikle taksonları birbirinden ayırmada kullanılan diagnostik karakterler Çizelge 1.20'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Yapılan yoğun arazi çalışmalarına rağmen *H. apenninum* türüne ulaşılamamıştır. Türkiye'deki herbaryum incelemelerinde yalnızca ERC Herbaryumu'nda *H. apenninum* olarak adlandırılmış bir örneğe rastlanılmıştır. Bu örneğin petallerinin sarı iken zamanla renk değişimine uğrayarak krem rengine döndüğü, ancak petallerin tırnak kısımlarında sarı rengini hala muhafaza ettiği farkedilmiş ve doğru teşhisinin *H. nummularium* subsp. *nummularium* olduğu görülmüştür. Çalışma sonucuna göre bu taksonun ülkemizde yetişmediğine karar verilmiştir.

Türlerin tek ya da iki yıllık veya çok yıllık olarak ayrımında stilüs şekli en önemli karakterdir. Tek ya da iki yıllık taksonlarda stilüs dik yapıdadır ve kıvrımlı değildir (*H. salicifolium, H. aegyptiacum, H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum* ve *H. microcarpum*). Çok yıllık taksonlarda ise tabanda diz şeklinde tek kıvrımlı (*H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum, H. nummularium* subsp. *ovatum, H. nummularium* subsp. *lycaonicum, H. kotschyanum, H. syriacum* ve *H. stipulatum*) ya da tabanda ve uçta olmak üzere çift kıvrımlıdır (*H. canum, H. oelandicum* subsp. *alpestre, H. germanicopolitanum* ve *H. strickeri*). Boissier ve

Grosser tarafından oluşturulan seksiyonların ayrımında stilüsün şekli en temel karakter olarak kullanılmıştır.

Türkiye Florası'nda endemik olduğu belirtilen *H. antitauricum* türünün *H. strickeri* türünün sinonimi yapılmasından sonra, Türkiye'deki *Helianthemum* cinsine ait endemik taksonların sayısı 3'e düşmüştür. Bu taksonlar *H. strickeri, H. germanicopolitanum* ve *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* olup endemizm oranı % 18,75'tir.

Helianthemum türlerinin fitocoğrafik bölge dağılımı Çizelge 1.34'de verilmiştir. Bu çalışmaya göre *H. syriacum* ve *H. stipulatum* türlerinin Akdeniz elementi, *H. kotschyanum*'un Doğu Akdeniz elenmenti, *H. strickeri* türünün Doğu Akdeniz dağ elementi, *H. germanicopolitanum*'un İran - Turan elementi, *H. nummularium* subsp. *ovatum* türünün ise Avrupa - Sibirya elementi olduğu sonucuna varılmıştır. Geriye kalan taksonlar ise çok bölgelidir.

Helianthemum cinsine ait taksonların IUCN [98] kategorileri Çizelge 1.35'de verilmiştir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na [99] göre DD (veri yetersiz) kategorisinde olan *H. strickeri* türünün yayılış alanında aşırı otlatma olduğu ve hayvanlar tarafından yenildiği gözlenmiştir. Ayrıca populasyonlarındaki olgun birey sayısı (50'den az) ve yayılış alanı göz önüne alınarak tehlike kategorisi CR (çok tehlikede) olarak değiştirilmiştir. LC (düşük riskli) kategorisinde yer alan *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* taksonu Türkiye'de geniş yayılış alanına sahiptir ve bu takson için tehlike kategorisinde bir değişiklik yapılmayarak LC kategorisinde kalması uygun bulunmuştur. *H. germanicopolitanum* türü ise yalnızca Çankırı İli'nde lokal yayılış göstermekte olup populasyonlarındaki birey sayısı (250'den az) ve dağılımı esas alınarak tehlike kategorisinde değişiklik yapılmamış ve EN olarak kalması uygun bulunmuştur [149]. *H. syriacum, H. stipulatum, H. kotschyanum, H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum, H. nummularium subsp. ovatum, H. oelandicum* subsp. *alpestre, H. canum, H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum, H. microcarpum, H. salicifolium* ve *H. aegyptiacum* taksonlarının ise LC: düşük riskli tehlike kategorisinde değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Çizelge 1.33. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerine ait karşılaştırmalı sinoptik liste.

Türkiye Florası'na göre [6, 40]	**Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre [2]**	**Yeşilyurt'a göre (2014)**
1. *H. racemosum* (L.) Pau	-	-
1a. *H. syriacum* (Jacq.) Dum. Cours.	**1.** *H. syriacum* (Jacq.) Dum. Cours.	**1.** *H. syriacum* (Jacq.) Dum. Cours.
2. *H. stipulatum* (Forssk.) C. Chr.	**2.** *H. stipulatum* (Forssk.) C. Chr.	**2.** *H. stipulatum* (Forssk.) C. Chr.
3. *H. strickeri* Grosser	**3.** *H. strickeri* Grosser	**3.** *H. strickeri* Grosser
4. *H. germanicopolitanum* Bornm.	**4.** *H. germanicopolitanum* Bornm.	**4.** *H. germanicopolitanum* Bornm.
5. *H. antitauricum* P. H. Davis & Coode	**5.** *H. antitauricum* P. H. Davis & Coode	**3.** *H. strickeri* Grosser **(sinonim)**
6. *H. kotschyanum* Boiss.	**6.** *H. kotschyanum* Boiss.	**5.** *H. kotschyanum* Boiss.
7a. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *nummularium*	**7a.** *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *nummularium*	**6a.** *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *nummularium*
7b. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *tomentosum* (Scop.) Schinz & Thell.	**8.** *H. tomentosum* Gray	**6b.** *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *tomentosum* (Scop.) Schinz & Thell.
7c. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *ovatum* (Viv.) Schinz & Thell.	**9.** *H. ovatum* Dun.	**6c.** *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *ovatum* (Viv.) Schinz & Thell.

Çizelge 1.33. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerine ait karşılaştırmalı sinoptik liste (devam ediyor).

Türkiye Florası'na göre [6, 40]	Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre [2]	Yeşilyurt'a göre (2014)
7d. *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen	**7b.** *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen	**6d.** *H. nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen
8. *H. apenninum* (L.) Mill.	**10.** *H. apenninum* (L.) Mill.	-
9. *H. canum* (L.) Baumg.	**11.** *H. oelandicum* (L.) DC. subsp. *incanum* (Willk.) G.López	**7.** *H. oelandicum* (L.) DC. subsp. *alpestre* (Jacq.) Breistr.
		8. *H. canum* (L.) Baumg.
10a. *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *ledifolium*	**12.** *H. ledifolium* (L.) Mill.	**9a.** *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *ledifolium*
10b. *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *lasiocarpum* (Willk.) Bornm.	**13.** *H. lasiocarpum* Desf. ex Willk.	**9b.** *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *lasiocarpum* (Willk.) Bornm.
10c. *H. ledifolium* (L.) Mill. var. *microcarpum* Willk.	**14.** *H. microcarpum* Coss. ex Boiss.	**10.** *H. microcarpum* Coss. ex Boiss.
11. *H. salicifolium* (L.) Mill.	**15.** *H. salicifolium* (L.) Mill.	**11.** *H. salicifolium* (L.) Mill.
12. *H. aegyptiacum* (L.) Mill.	**16.** *H. aegyptiacum* (L.) Mill.	**12.** *H. aegyptiacum* (L.) Mill.
Toplam: 12 tür, 17 takson	**Toplam:** 16 tür, 17 takson	**Toplam:** 12 tür, 16 takson

Çizelge 1.34. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerinin fitocoğrafik bölge elementleri.

No	Takson	Türkiye Florası'na göre [6, 40]	Yeşilyurt'a göre (2014)
1	*H. syriacum*	-	Akdeniz elementi
2	*H. stipulatum*	Akdeniz elementi	Akdeniz elementi
3	*H. strickeri*	-	Doğu Akdeniz dağ elementi
4	*H. germanicopolitanum*	-	İran - Turan elementi
5	*H. kotschyanum*	İran - Turan elementi	Doğu Akdeniz elementi
6a	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	-	Çok Bölgeli
6b	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	-	Çok Bölgeli
6c	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	-	Avrupa - Sibirya elementi
6d	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum*	-	Çok Bölgeli
7	*H. oelandicum* subsp. *alpestre*	-	Çok Bölgeli
8	*H. canum*	-	Çok Bölgeli
9a	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	-	Çok Bölgeli
9b	*H. ledifolium* var. *lasiocarpum*	-	Çok Bölgeli
10	*H. microcarpum*	-	Çok Bölgeli
11	*H. salicifolium*	-	Çok Bölgeli
12	*H. aegyptiacum*	-	Çok Bölgeli

Çizelge 1.35. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerinin IUCN kategorileri.

No	Takson	Ekim vd. [99] ve IUCN'e [98] göre	Yeşilyurt'a göre (2014)
1	*H. syriacum*	-	LC
2	*H. stipulatum*	-	LC
3	*H. strickeri* **(End.)**	DD	CR
4	*H. germanicopolitanum* **(End.)**	EN	EN
5	*H. kotschyanum*	-	LC
6a	*H. nummularium* subsp. *nummularium*	-	LC
6b	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*	-	LC
6c	*H. nummularium* subsp. *ovatum*	-	LC
6d	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum* **(End.)**	LC	LC
7	*H. oelandicum* subsp. *alpestre*	-	LC
8	*H. canum*	-	LC
9a	*H. ledifolium* var. *ledifolium*	-	LC
9b	*H. ledifolium* var. *lasiocarpum*	-	LC
10	*H. microcarpum*	-	LC
11	*H. salicifolium*	-	LC
12	*H. aegyptiacum*	-	LC

Türkiye'deki *Helianthemum* taksonlarının yayılış gösterdiği kareler Çizelge 1.36'da verilmiştir. Çalışma sonucuna göre, en geniş yayılış alanına sahip olan tür *H. salicifolium*'dur. Daha sonra ise *H. canum*, *H. nummularium* subsp. *tomentosum* ve *H. ledifolium* var. *ledifolium* taksonları gelmektedir. Endemik olan *H. germanicopolitanum* türü yalnızca A4 karesinde bulunmaktadır. Yakın akraba olan *H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. canum* taksonlarının bulunduğu karelerin birbiriyle örtüştüğü görülmektedir. *H. aegyptiacum* türünün Türkiye'deki yayılışı Ege sahil şeridi (A1, B1, C1) olarak bilinirken, bu çalışma ile Akdeniz (C2, C3) ve Güneydoğu (C7, C8) populasyonlarının varlığı da ortaya konulmuştur. En fazla takson sayısı C5 (12 takson), C4 (11 takson), C3 (11 takson) ve A4 (11 takson) karelerinde bulunmaktadır.

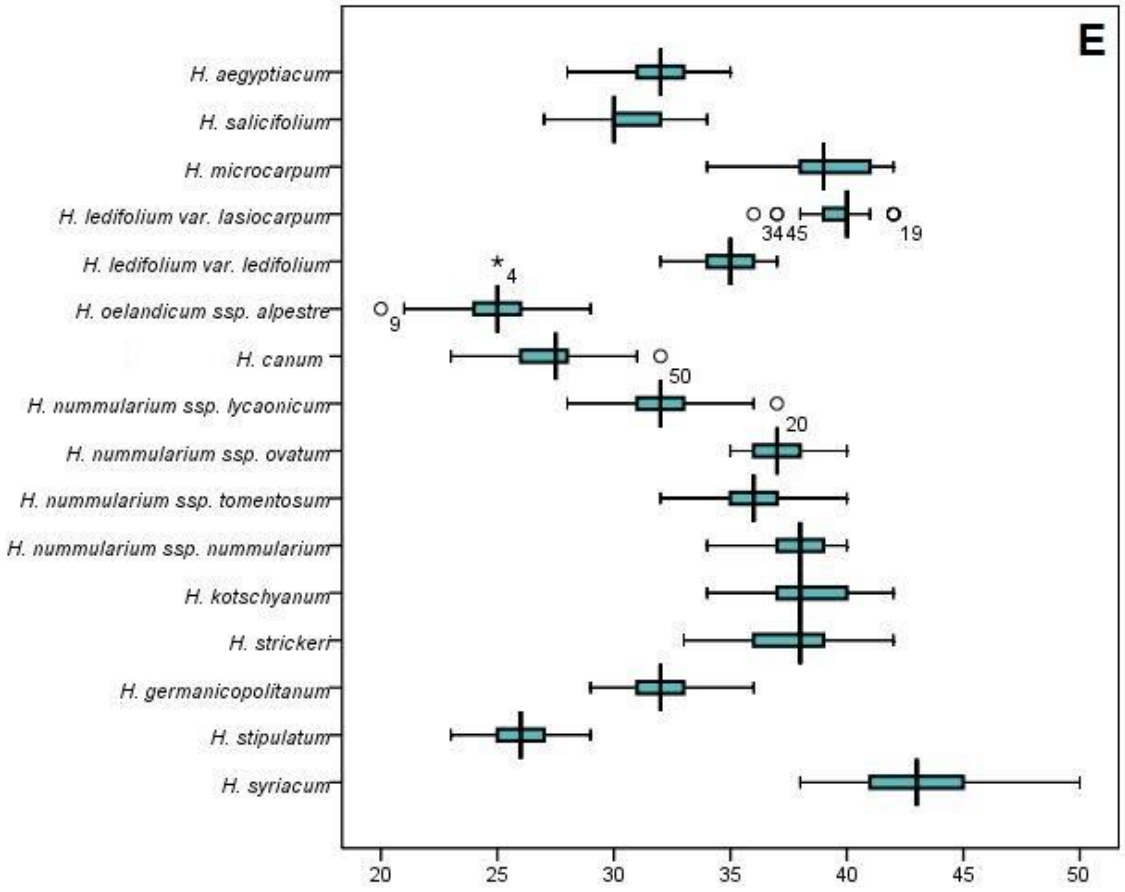
Çizelge 1.36. Türkiye'deki *Helianthemum* türlerinin yayılış gösterdiği kareler (▮ = yeni kare kayıtları, * endemik türler)

No	Takson	A										B										C									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	*H. syriacum*											▮													▮	▮	▮				
2	*H. stipulatum*																							▮	▮	▮					
3	*H. strickeri**															▮	▮								▮	▮					
4	*H. germanicopolitanum**				▮																										
5	*H. kotschyanum*																							▮	▮	▮	▮	▮			
6	*H. nummularium* subsp. *nummularium*			▮	▮	▮								▮		▮	▮								▮	▮					
7	*H. nummularium* subsp. *tomentosum*		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮			▮	▮		▮	▮						▮	▮	▮	▮	▮				
8	*H. nummularium* subsp. *ovatum*			▮	▮	▮		▮	▮	▮					▮				▮					▮							
9	*H. nummularium* subsp. *lycaonicum**			▮	▮	▮	▮						▮	▮	▮	▮	▮	▮						▮	▮	▮					
10	*H. oelandicum* subsp. *alpestre*		▮		▮	▮	▮	▮	▮				▮	▮	▮	▮	▮	▮						▮	▮	▮					
11	*H. canum*	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮				▮	▮	▮	▮	▮	▮						▮	▮		▮	▮				
12	*H. ledifolium* var. *ledifolium*				▮	▮		▮	▮			▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮			▮	▮	▮	▮	▮				
13	*H. ledifolium* var. *lasiocarpum*				▮							▮	▮	▮	▮							▮	▮	▮			▮	▮			
14	*H. microcarpum*				▮					▮					▮	▮	▮	▮	▮	▮					▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮
15	*H. salicifolium*	▮	▮	▮	▮	▮	▮		▮	▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮		▮		▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	▮	
16	*H. aegyptiacum*	▮										▮										▮	▮	▮				▮	▮		

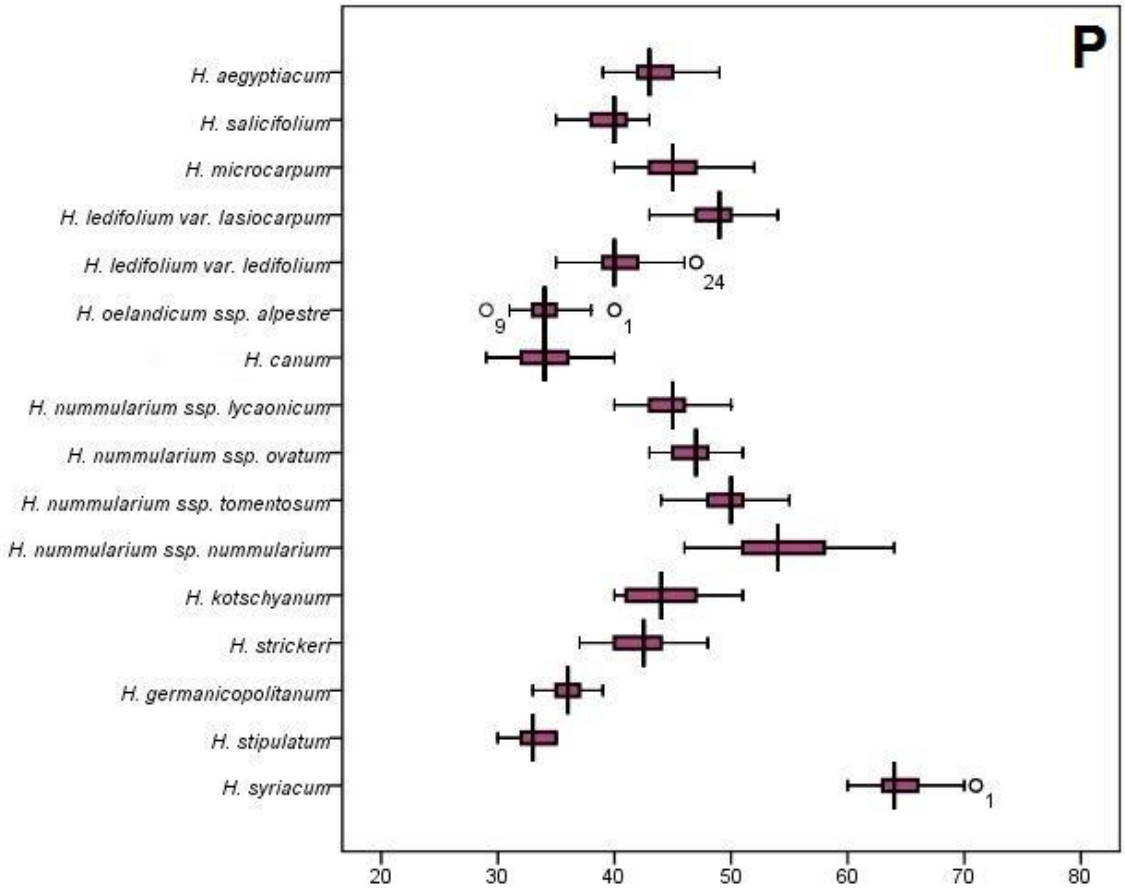
4.2. Palinolojik Sonuçlar

Helianthemum cinsine ait polenler radyal simetrik, izopolar, trikolporat, küçük ya da orta boyutludur. Polenlerin şekli prolat - sferoidal'den prolat'a kadar değişiklik göstermekte ve cins içerisinde morfolojik yönden birbirine benzer özellikler gösterdiği için 'stenopalinoz' olarak değerlendirilmektedir.

Polenlerin P (29,00 - 71,00 µm), E (20,00 - 50,00 µm) ve Amb (19,50 - 49,00 µm) ölçülerine göre çizilmiş box-plot grafikleri karşılaştırıldığında, cins içerisinde *H. canum, H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. stipulatum* taksonlarının küçük, diğerlerinin ise orta boyutlu olduğu sonucuna varılmıştır. Orta boyutlu polenlere sahip taksonlar içerisinde polenleri en büyük olan tür *H. syriacum*'dur (Şekil 1.245, Şekil 1.246, Şekil 1.247).

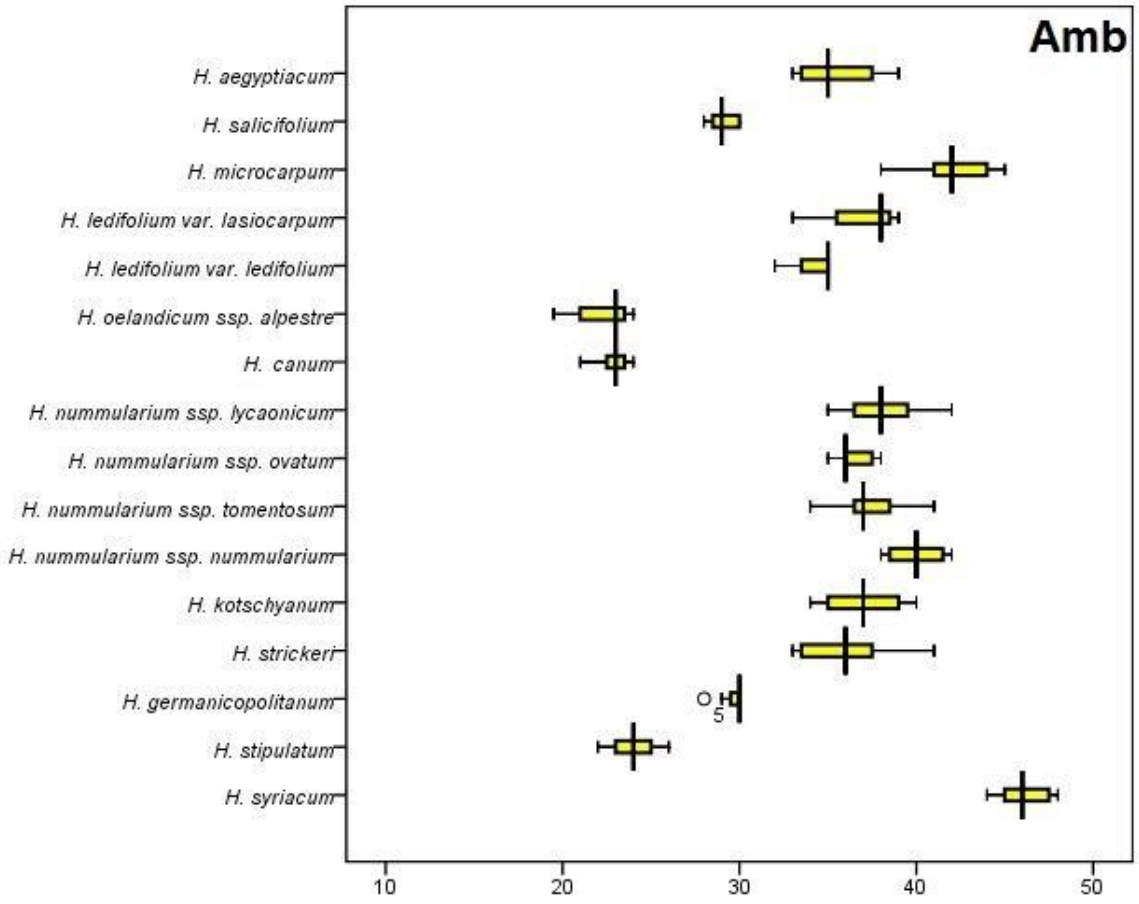


Şekil 1.245. *Helianthemum* taksonlarının ekvatoral eksen (E) uzunluklarına göre box-plot grafiği.



Şekil 1.246. *Helianthemum* taksonlarının polar eksen (P) uzunluklarına göre box-plot grafiği.

SEM çalışmaları sonucunda türlerin genelinde ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat ornamentasyon gözlenmiştir. Bunun yanı sıra *H. stipulatum* ve *H. nummularium* subsp. *ovatum*'un ornamentasyonu ekvatorda striat, kutuplarda rugulat'tır. Genelden farklı olarak *H. syriacum* ve *H. aegyptiacum*'da kutuplarda retikulat, *H. oelandicum* subsp. *alpestre*'de ise rugulat ornamentasyon tespit edilmiştir. Buna karşın, ışık mikroskopunda yapılan incelemelerde *H. syriacum* dışındaki taksonların tamamında ekzin ornamentasyonu perforat olarak görülmektedir. *H. syriacum*'da ise ekvatorda striat ornamentasyon dikkat çekmektedir.



Şekil 1.247. *Helianthemum* taksonlarının çap (Amb) uzunluklarına göre box-plot grafiği.

Bu tezin kapsamında olan bazı *Helianthemum* taksonlarının polenleri, daha önce çeşitli araştırıcıların çalışmalarına konu olmuştur [9, 22, 150-155].

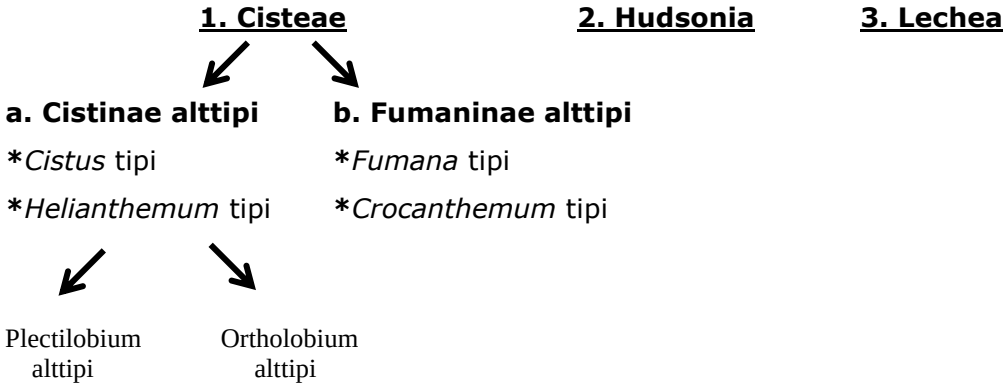
Wilbur & Perry [150] yaptıkları çalışmada, Amerika'da yayılış gösteren 21 *Helianthemum* türünün polen morfolojilerini ışık mikroskopu ile çalışmışlardır. Buna göre *H. canadense* dışındaki tüm taksonların polenlerini retikulat olarak değerlendirmişlerdir. *H. canadense*'ye ait polenlerin ise striat olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, çalışmada verilen polen fotoğrafları incelendiğinde, bahsedilen bu polen tipinin retikulat değil perforat olduğu görülmektedir. Ayrıca striat olarak tespit edilen polenlerin ise rugulat ornamentasyon gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu tez kapsamındaki taksonların polenlerinde de Wilbur & Perry'nin retikulat olarak bildirdiği polen tipine rastlanmış, fakat bu ornamentasyon tipi perforat olarak tanımlanmıştır. Buna göre, Wilbur & Perry'nin araştırmasıyla bu tez çalışmasının *Helianthemum* cinsi açısından uygunluk göstermektedir.

Ukraintseva [152] yaptığı çalışmada; polen taneleri açısından Cistaceae familyasının tür ve cinsleri arasında bir fark olup olmadığını araştırmıştır. Familyaya ait 65 türün polenini ışık mikroskopunda çalışmış, apertür yapısı, polen büyüklüğü ve şekli, ekzin süslenmesi ve yapısı gibi morfolojik karakterlere göre 6 polen tipi tanımlamıştır:

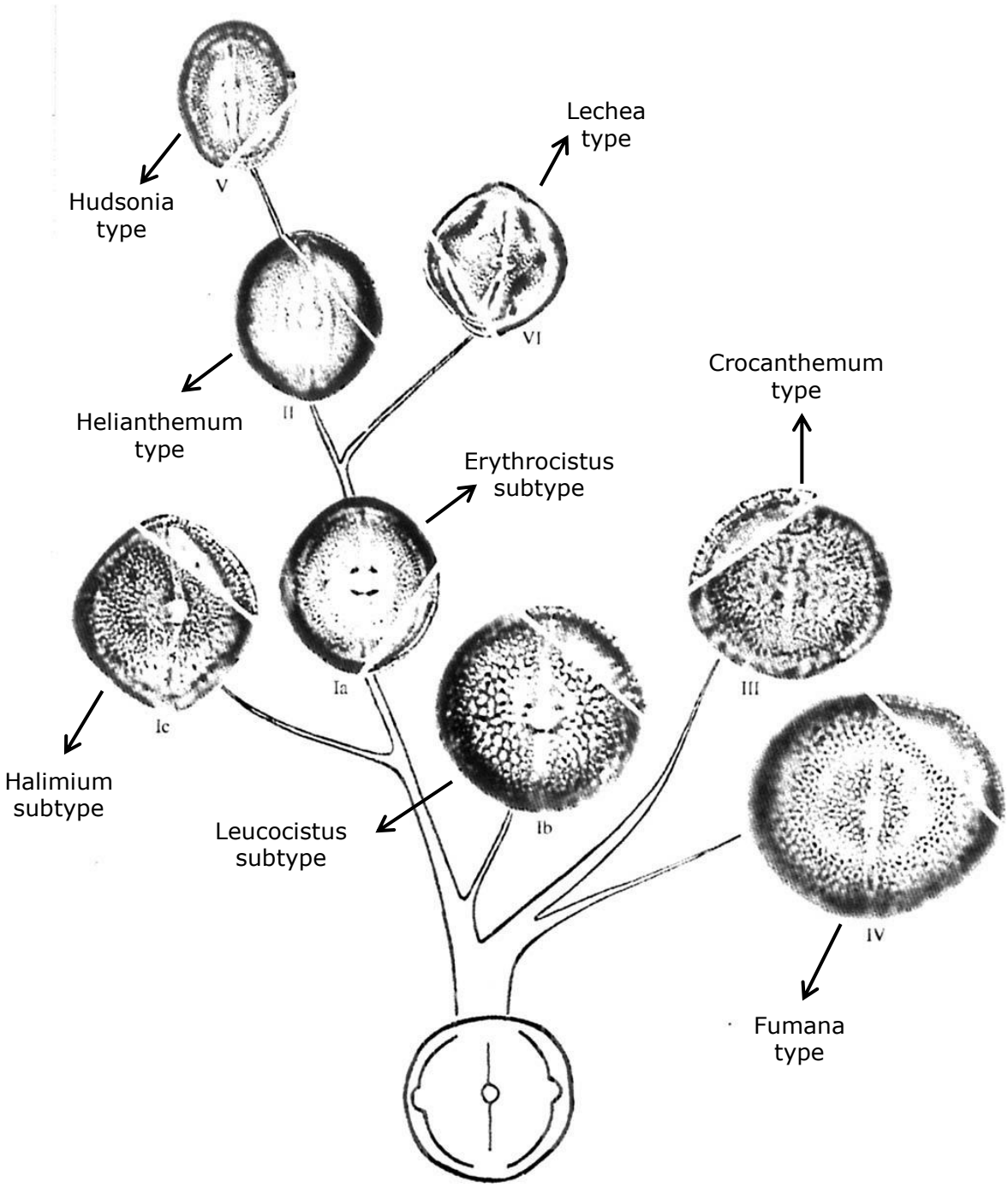
1. *Cistus*, **2.** *Helianthemum*, **3.** *Crocanthemum*, **4.** *Fumana*, **5.** *Hudsonia*, **6.** *Lechea*.

Helianthemum tipi: 3-kolporat, prolat - sferoidal'dan prolat'a, P/E=1,10 - 1,60, orta büyüklükte. Kolpuslar uzun, porlar yuvarlak ya da lolongat. Süslenme ince retikulat. Bu polen tipi yalnızca *Helianthemum* cinsi için karakteristiktir. *Helianthemum* tipi 2 alt tipe ayrılır; **1.** Plectilobium, **2.** Ortholobium.

Bu alttipler, Kultina'nın [155] çalışmasındaki *Helianthemum* cinsi altında sistematik olarak sınıflandırılan altcinsler ile paralellik göstermiştir.



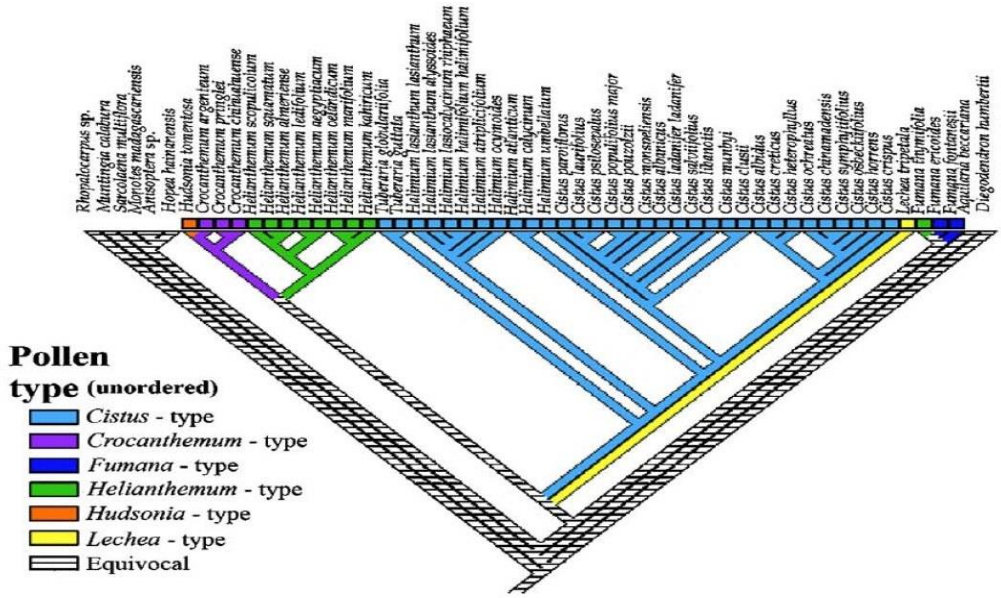
Helianthemum tipi polenler 3 tribusla da (*Hudsonia, Lechea* ve *Cistus*) akrabalığı olan bir konumda yer almaktadır (Şekil 1.248). Bu sınıflandırma Janchen (1925) ve Takhtajan (1987) sistemiyle uygunluk göstermektedir [152].



Şekil 1.248. Palinolojik veriler sonucunda Cistaceae familyasına ait cinslerin akrabalık ilişkileri [152].

Bu tez çalışmasındaki sonuçlar polen ve por şekli, P/E oranı bakımından Ukraintseva ile uygunluk göstermekte, yüzey ornamentasyonu bakımından farklılık arz etmektedir. Çalıştığımız türlerde tektum düzensiz ve 1 µm'den küçük boşluklardan oluşmaktadır. Bu nedenle ornamentasyon retikulat değil perforat olarak yorumlanmıştır.

Cistaceae familyasının biyocoğrafyası üzerine yaptıkları çalışmada türlerin polen yapısını da incelemiş olan Guzman ve Vargas'a [9] göre; **Cistus* polen tipine sahip olan *Tuberaria, Halimium* ve *Cistus* cinsleri bir orjinden kökenlenmiştir. **Helianthemum* cinsinde yalnız *Helianthemum* polen tipi görülmüştür. **Fumana* cinsinde ise *Fumana* polen tipi yanında *F. thymifolia*'da *Helianthemum* polen tipi görülmüştür (Şekil 1.249). Guzman ve Vargas; paylaşılan karakterlerin ille de ortak bir atadan gelmesi gerekmediğini, değişen koşullara adaptasyon sağlamak amacıyla benzer karakterlerin farklı türlerde ortaya çıkabileceğini ve bunun paralel (konvergens) evrimin bir sonucu olduğunu öne sürmüştür.

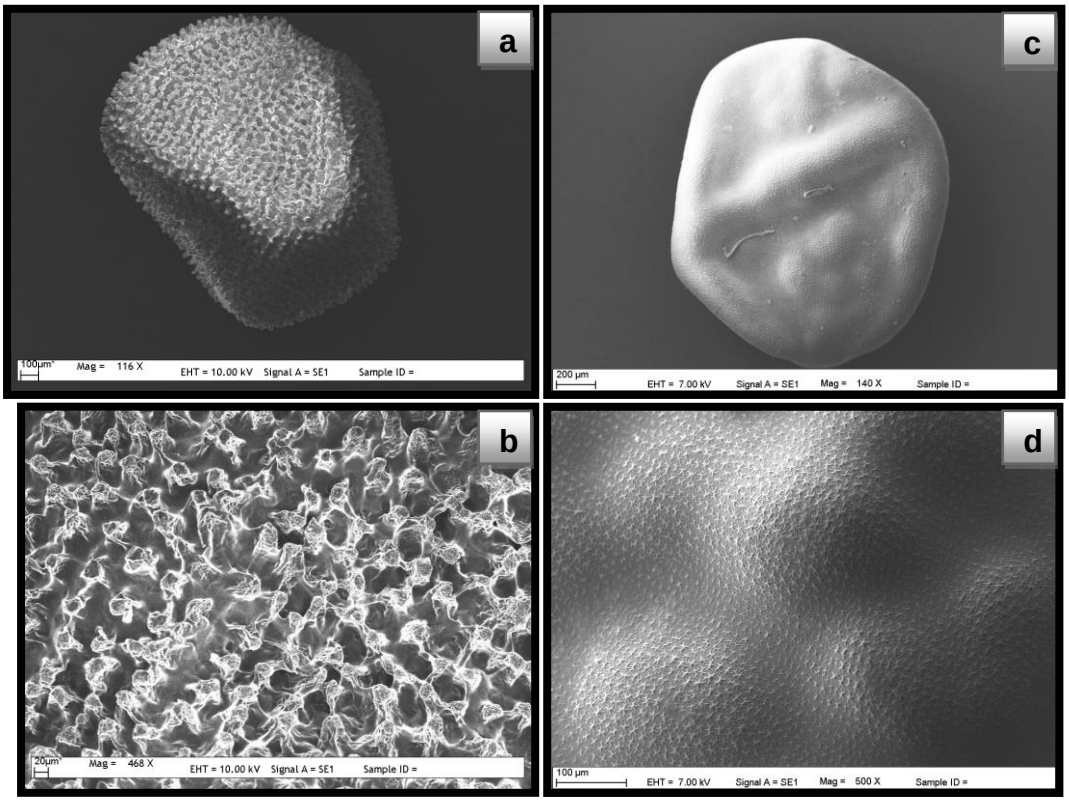


Şekil 1.249. Cistaceae familyasında polen tipleri [9].

Bu tez çalışmasına göre, polen morfolojisinin Cistaceae familyası içerisinde cins düzeyinde farklılık gösterdiği, ancak *Helianthemum* cinsine ait türlerin ayrımında yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. Tohum Morfolojisi Sonuçları

Türler arasında yüzey ornamentasyonları karşılaştırıldığında tek ya da iki yıllık taksonlarda (*H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum, H. microcarpum ve H. salicifolium*) seyrek tuberkulat ve aralarda rugulat iken, *H. aegyptiacum* türünde ornamentasyon yoğun tuberkulattır [156]. Bu farklılığın tohum kabuğunda bol miktarda bulunan müsilajdan kaynaklandığı görülmüştür. Islatılan tohumdaki müsilaj kılıf uzaklaştırıldıktan sonra çekilen SEM görüntülerinde, tuberkulat ornamentasyonun yerini diğer tek ya da iki yıllık türlerdeki gibi rugulat ornamentasyonun aldığı gözlenmiştir (Şekil 1.250).



Şekil 1.250. *H. aegyptiacum* (*EBY* 978) türünde **a-b.** Müsilajlı, **c-d.** Müsilajsız tohum yüzeyi mikrografı.

Birbirine taksonomik açıdan yakın olan *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında tohum yüzeyi basık pustikulat ornamentasyon göstermektedir. Bu ornamentasyon Türkiye'deki *Helianthemum* cinsi içerisinde yalnızca bu iki taksonda gözlenmiştir. Tohum kabuğundaki antiklinal duvarlar cins içerisinde çoğunlukla belirgin olmamakla birlikte *H. strickeri* ve *H. syriacum* türlerinde göze çarpmaktadır.

Bu tez çalışmasında *Helianthemum* cinsi için ilk defa tohum morfolojisi karakterlerine göre tür teşhis anahtarı hazırlananmıştır.

1. Antiklinal duvarlar belirgin

2. Yoğun verrukat-tuberkulat (SEM), verrukat (LM), 1,0-1,25 X 1,0 mm.....***H. syriacum***

2. Pustikulat (SEM), mumsu-noktalı (LM), 1,5-2,0 X 1,5-1,7 mm.....***H. strickeri***

1. Antiklinal duvarlar belirgin değil

3. Siyah.....***H. aegyptiacum***

3. Kahverengi

4. Mumsu-noktalı (LM) ya da pürüzsüz (LM)

5. Mumsu-noktalı (LM), verrusiform (SEM), 1,6-2,3X1,3-2,0 mm..***H. germanicopolitanum***

5. Pürüzsüz (LM), kollikulat (SEM), 0,75-1,25 X 0,6-1,0 mm..... ***H. stipulatum***

4. Verrukat (LM)

6. Kollikulat (SEM) ya da basık pustikulat (SEM)

7. Kollikulat (SEM), yoğun verrukat (LM).....***H. nummularium* subsp. *ovatum***

7. Basık pustikulat (SEM), seyrek verrukat (LM)

8. Dar ovat, 1,8-1,9 X 1,0-1,25 mm.....***H. oelandicum* subsp. *alpestre***

8. Ovat, 1,25-1,5 X 1,0-1,1 mm.....***H. canum***

6. Tuberkulat ya da verrukat (SEM)

9. Yoğun verrukat (SEM)

10. Ovat, 1,25-1,5 X 1,0-1,25 mm.....***H. nummularium* subsp. *lycaonicum***

10. Ovat, romboid, 1,5-2,0 X 1,0-1,6 mm.....

.....***H. nummularium* subsp. *tomentosum***

9. Tuberkulat (SEM)

11. Yoğun tuberkulat (SEM)

12. 1,5 X 1,25-1,5 mm.....***H. kotschyanum***

12. 1,5-2,0 X 0,9-1,25 mm.....***H. nummularium* subsp. *nummularium***

11. Seyrek tuberkulat (SEM)

13. Açık kahve veya kızıl, 0,6-1,25 X 0,4-0,9 mm.....***H. salicifolium***

13. Açık kahve, 0,9-1,5 0,75-1,1 mm

14. Ovat, romboid, 0,9-1,5 X 0,75-1,0 mm.....***H. ledifolium***

14. Ovat, 1,0-1,5 X 0,8-1,1 mm.....***H. microcarpum***

Helianthemum cinsine ait tohum yüzeyi ile ilgili daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanamamıştır. Tohumlar şekil, büyüklük, ağırlık ve yüzey ornamentasyonu bakımından oldukça geniş varyasyona sahiptir (Çizelge 1.37). Türler arasında 0,4 - 0,9 X 0,6 - 1,25 mm boyut ve 0,0009 g ortalama ağırlık ile en küçük tohumlar *H. salicifolium*'da, 1,3 - 2,0 X 1,6 - 2,3 mm boyut ve 0,0143 g ortalama ağırlık ile en büyük tohumlar *H. germanicopolitanum*'da bulunmaktadır.

Çizelge 1.37. *Helianthemum* türlerine ait gram cinsinde tohum ağırlıkları (her ölçüm 10'ar tohum üzerinden yapılmıştır).

Helianthemum	**1. ölçüm**	**2. ölçüm**	**3. ölçüm**	**4. ölçüm**	**5. ölçüm**	**6. ölçüm**	**7. ölçüm**	**8. ölçüm**	**9. ölçüm**	**10. ölçüm**	**Ortalama**
H. syriacum	0,0036	0,0034	0,0036	0,0036	0,0035	0,0040	0,0035	0,0037	0,0032	0,0036	0,0036
H. stipulatum	0,0040	0,0045	0,0042	0,0046	0,0044	0,0044	0,0046	0,0040	0,0043	0,0039	0,0043
H. strickeri	0,0125	0,0121	0,0132	0,0120	0,0124	0,0126	0,0127	0,0129	0,0127	0,0115	0,0125
H. germanicopolitanum	0,0133	0,0141	0,0144	0,0143	0,0140	0,0124	0,0142	0,0159	0,0163	0,0140	0,0143
H. kotschyanum	0,0143	0,0143	0,0151	0,0137	0,0145	0,0166	0,0172	0,0144	0,0161	0,0157	0,0152
H. nummularium **subsp. *nummularium***	0,0080	0,0079	0,0079	0,0079	0,0069	0,0076	0,0075	0,0109	0,0061	0,0111	0,0082
H. nummularium **subsp. *tomentosum***	0,0074	0,0088	0,0086	0,0088	0,0078	0,0053	0,0117	0,0055	0,0116	0,0075	0,0083
H. nummularium **subsp. *lycaonicum***	0,0065	0,0077	0,0068	0,0065	0,0060	0,0074	0,0064	0,0057	0,0057	0,0061	0,0065
H. ledifolium **var. *ledifolium***	0,0049	0,0048	0,0051	0,0048	0,0049	0,0048	0,0045	0,0048	0,0048	0,0051	0,0049
H. ledifolium **var. *lasiocarpum***	0,0049	0,0047	0,0043	0,0042	0,0040	0,0040	0,0046	0,0045	0,0048	0,0039	0,0044
H. microcarpum	0,0061	0,0058	0,0059	0,0055	0,0063	0,0062	0,0052	0,0053	0,0062	0,0064	0,0059
H. salicifolium	0,0008	0,0008	0,0009	0,0011	0,0009	0,0011	0,0009	0,0009	0,0010	0,0008	0,0009
H. aegyptiacum	0,0080	0,0070	0,0068	0,0076	0,0077	0,0067	0,0070	0,0074	0,0081	0,0070	0,0073

4.4. Anatomik Sonuçlar

Helianthemum taksonlarına ait kök anatomileri incelendiğinde, tamamında aynı kök yapısı olduğu gözlenmiştir. En dışta mantar doku olarak bilinen peridermis bulunmaktadır. Başlangıçta epidermise sahip olan bu bitkiler yaşlandıkça epidermisin parçalanarak yerini peridermise bırakmaktadır. Peridermisin altında parankima hücrelerinden oluşan geniş bir korteks (kabuk) tabakası yer almaktadır. Bu tabaka nişasta maddesi içermektedir. Korteks tabakasının iç kısmında ise merkezi silindir bulunmaktadır. Bu kısım iletim demetlerinden oluşmaktadır. Merkezi silindirin içinde ise öz bölgesi yer almaktadır.

Gövde anatomisi incelendiğinde ksilem ve floem arasında kambiyumun yer aldığı açık kolateral tipdeki iletim demetleri mevcuttur. Yarı çalımsı hayat formuna sahip çok yıllık *H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum, H. nummularium* subsp. *ovatum, H. nummularium* subsp. *lycaonicum, H. kotschyanum, H. canum, H. oelandicum* subsp. *alpestre* ve *H. germanicopolitanum* taksonlarında en dışta epidermis tabakası yer almaktadır. *H. strickeri, H. stipulatum* ve *H. syriacum* türleri gibi çalı formunda olan bireylerin gövde enine kesitlerinde en dış tabakada epidermisin parçalanması sonucu yerini alan peridermis tabakası görülmektedir. Epidermisin iç kısmında klorenkima ve kollenkima bulunurken, peridermisin altında kollenkima tabakası bulunmaktadır. Kollenkima hücreleri ve korteks parankiması peridermisi meydana getiren fellogenin (mantar kambiyumu) oluşmasında büyük önem taşımaktadır [157].

Flora'da tek yıllık olarak betimlenen *Helianthemum* cinsine ait taksonların (*H. salicifolium, H. aegyptiacum, H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum, H. microcarpum*) gövde anatomisine bakıldığında sekonder kalınlaşma olduğu gözlenmiştir. Sekonder kalınlaşmanın bir sonucu olan ikincil ksilem ve sklerenkima elemanlarının var olması intervasküler kambiyumun aktif olduğunu göstermektedir. İletim demetleri halka şeklini almıştır ve gövdenin en dış tabakasında epidermis hücreleri yer almaktadır. Gövde anatomisinde elde edilen sonuçlara göre bu taksonların tek yıllık hayat devresi yanında iki yıllık da olabileceği saptanmıştır.

Helianthemum cinsine ait bazı türlerde monofasiyal (izolateral) bazılarında ise bifasiyal (bilateral) yaprak anatomisi gözlenmiştir. Palizat parankiması bol nişastalı dikdörtgen hücrelerden, sünger parankiması ise aralarında boşlukları olan yuvarlak veya oval hücrelerden oluşmaktadır. Ana damarda ksilemin üstünde ve floemin altında destek dokusu olan kollenkima hücreleri yer almaktadır [158].

4.5. Sitogenetik Sonuçlar

Sitogenetik çalışmaların yapılması amacıyla tohumlar çimlendirilmeye çalışılmış, ancak tohum kabuğunda bulunan fiziksel dormansi nedeniyle çimlenme yüzdesi düşük olmuştur. Zımpara kağıdıyla tohum kabukları belli bir süre mekanik aşındırmaya maruz bırakılmış, neticede tohum kabuğunda oluşan çatlaklardan tohum içerisine daha fazla su girişi sağlanarak çimlenme yüzdesi arttırılmıştır.

Pérez - García & González - Benito [159] *Helianthemum* tohumlarında tohum kabuğunda karakteristik olan fiziksel dormansinin kırılması ile ilgili yaptıkları çalışmada 5 *Helianthemum* türünde çimlenme yüzdesini arttırmak amacıyla 5 farklı ön muamele uygulamıştır: 1. mekanik aşındırma, 2. 100 °C'deki distile suya batırıp çıkartma, 3. 80 °C'deki distile suya 5 dk batırma, 4. 100 °C'lik fırında 5, 10, 30 dk süresince bekletme, 5. %96'lık sülfürik asite (H_2SO_4) 30 sn, 1 ve 5 dk süresince batırma. Ön muamele yapılan tohumlar 15 °C, 20 °C ve 25 °C sabit sıcaklıklarda ve 15 °C / 25 °C arasında dalgalanma gösteren 16 saat ışık / 8 saat karanlık fotoperiyodunda çalışılmıştır. Tüm *Helianthemum* türlerinde en yüksek çimlenme yüzdesi mekanik aşındırma yapılan tohumlarda bulunmuştur. Ön muamelelere tabi tutulmayan tohumlar için son çimlenme yüzdesi üzerinde inkübasyon sıcaklığının önemli bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. Bunun temel nedeni ise impermeable (su geçirmez) sert tohum kabuğundaki fiziksel dormansidir. Ayrıca mekanik aşındırma yapılmış tohumlarda çimlenme oranının inkübasyon sıcaklığı yükseldikçe düştüğü gözlenmiştir; 25 °C sabit sıcaklıkta en düşük çimlenme yüzdesine sahip tohumlar, 15 °C, 20 °C sabit ve 15 °C / 25 °C değişken sıcaklıklarda nispeten daha yüksek çimlenme yüzdesine ulaşmışlardır.

Guzman & Vargas [9] yaptıkları çalışmada *Helianthemum* cinsi içerisinde 5, 10 ve 11 olmak üzere farklı haploid kromozom sayıları tanımlamışlardır. *Helianthemum* cinsi için kromozom sayısındaki temel kademe n=10'dur. n=11 olarak bir değişiklik içerir, *H. oelandicum* ve *H. marifolium*'da 2n=22'dir. Bu çalışmada *H. aegyptiacum* ve *H. ledifolium* için haploid kromozom sayısı n=10 olarak bulunmuştur.

Bu tez kapsamında; *H. ledifolium* var. *ledifolium*, *H. ledifolium* var. *lasiocarpum* ve *H. microcarpum* taksonlarında aynı kök ucunda diploid (2n) hücrelerin yanı sıra triploid (3n) ve tetraploid (4n) hücrelere de rastlanmıştır. Bu durum **miksoploidi** (kromozomal mozaik) olarak adlandırılmaktadır ve tarafımızca ilk defa bu taksonlardan miksoploidi kaydı verilmiştir.

Yapılan literatür çalışmalarında *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* taksonlarında diploid kromozom sayısı 2n=22 olarak bildirilmiştir.

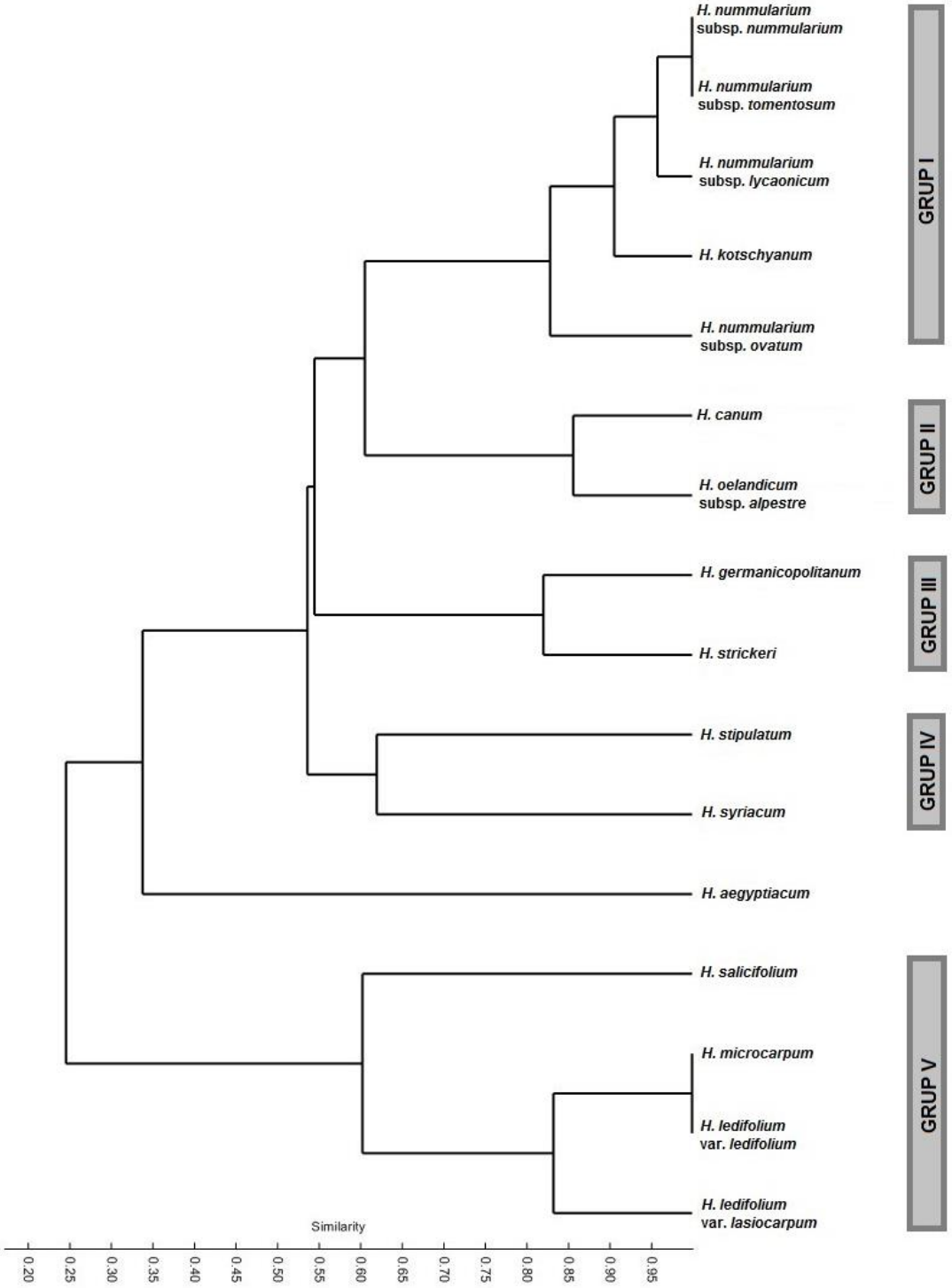
H. syriacum, H. stipulatum, H. strickeri, H. germanicopolitanum, H. nummularium subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum, H. nummularium* subsp. *ovatum, H. salicifolium* ve *H. aegyptiacum* taksonlarında kromozom sayısı 2n=20'dir. Bu taksonlardan *H. nummularium* subsp. *ovatum*'a ait kromozom sayısı literatür çalışmaları ile, geri kalanı ise tez kapsamında gerçekleştirilen sitogenetik çalışmalar sonucunda elde edilmiştir. *H. strickeri* ve *H. germanicopolitanum* endemik türlerinin kromozom sayısı bilim dünyasına ilk defa kazandırılmıştır.

4.6. Nümerik Sonuçlar

Boissier [34] ve Grosser [35] tarafından *Helianthemum* cinsi içerisinde yapılan cins altı sınıflandırmaya ait seksiyonlardan bazılarının tez kapsamında morfolojik, palinolojik ve tohum karakterlerine göre oluşturduğumuz dendogramla uyum gösterdiği görülmüştür (Şekil 1.251). Çalışma sonucunda oluşturulan 5 yapay grup ve özellikleri aşağıda detaylı olarak verilmiştir:

Grup I. *H. nummularium* subsp. *nummularium, H. nummularium* subsp. *tomentosum, H. nummularium* subsp. *ovatum, H. nummularium* subsp. *lycaonicum* ve *H. kotschyanum*: Bu grup iç sepallerin 4 damarlı, petallerin sarı - beyaz renkli ve kaliks boyunun 2 - 3 katı uzunluğunda, tohumların çok serili, stilüsün ince ve tabanda tek kıvrımlı, embriyonun basit kıvrımlı, hayat formunun yarı çalımsı ve çiçek durumunun rasem olması ile karakteristiktir. Boissier [34] ve Grosser [35] tarafından önerilen ***Euhelianthemum*** Dunal seksiyonu, *H. nummularium* subsp. *lycaonicum* hariç bu grubun üyelerini ve tarafımızca toplanamadığı için analize dahil edilemeyen *H. apenninum* türünü kapsamaktadır. Subsp. *lycaonicum* seksiyonların oluşturulduğu tarihten sonra 1965 yılında yayınlanmış ve bu nedenle sınıflandırmada yer almamıştır. Ancak seksiyonun üyelerine ve karakteristik özelliklerine olan morfolojik benzerliği bu taksonun burada kümelenmesinin doğal olduğunu göstermektedir. Bu grubun üyelerinin coğrafi dağılımlarında herhangi bir çakışma gözlenmemektedir.

Morfolojik olarak birbirine en yakın olan subsp. *nummularium* ve subsp. *tomentosum* alttürlerinin de yan yana kümelendiği görülmektedir.



Şekil 1.251. *Helianthemum* taksonlarının morfolojik, palinolojik ve tohum karakterlerine göre elde edilen Sahn grafiği [102].

Grup II. *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre*: Bu gruptaki türler petallerin kaliksi hafif geçmesi, stamenlerin çok serili, stilüsün tabanda ve uçta olmak üzere çift kıvrımlı, embriyonun çift kıvrımlı, ince dallı yarı çalımsı hayat formu ve öbek oluşturması ile karakteristiktir. Bu grup için Boissier tarafından ***Pseudocistus*** Dunal, Grosser tarafından ***Chamaecistus*** Willk. seksiyonu önerilmiştir. Bu grubu tanımlamada yaprakların stipulasız ve gövdede opozit iken tabanda demetler halinde bulunuyor olduğunu söylemek daha belirleyici olacaktır. Bu iki tür simpatrik yayılış göstermekle beraber Türkiye'de geniş bir coğrafi alanı kaplamaktadır. Kromozom sayıları ise diğer *Helianthemum* türlerinden farklı olarak 2n=22'dir.

Grup III. *H. germanicopolitanum* ve *H. strickeri*: *H. strickeri* türü Grosser tarafından ***Pseudomacularia*** Gross. seksiyonunda değerlendirilmiştir. Ancak bu çalışmada *H. germanicopolitanum* ile birlikte kümelendiği görülmektedir. Türkiye Florası'ndaki evrimsel sıraya göre ard arda yer alan bu iki türün birbiriyle benzer olduğu M. J. E. Coode tarafından da ayrıca belirtilmiştir. Oluşturulan bu yapay grupta petallerin iç kaliksi geçmesi, iç sepallerde zarsı kenar bulunmaması, iç sepallerin otsu ve iç yüzeyinin tüylü olması, pediselin eklemli, çiçek durumunun bir dalındaki çiçek sayısının az olması, stamenlerin çok serili, stilüsün tabanda ve uçta olmak üzere çift kıvrımlı olması karakteristiktir. Palinolojik verilerde bu taksonların benzer olduğunun bir göstergesidir. Her iki taksonda da polen şekli sferoidal, porlar sirkular, ornamentasyon ekvatorda striat - perforat, kutuplarda rugulat - perforat olarak bulunmuştur. Yapılan sitogenetik çalışmalarda kromozom sayılarının da aynı olduğu (2n=20) görülmüş ve tarafımızca ilk kez sayılarak bilim dünyasına kazandırılmıştır.

Grup IV. *H. stipulatum* ve *H. syriacum*: Boissier ve Grosser tarafından *H. stipulatum* türü ***Eriocarpum*** Dunal seksiyonunda, *H. syriacum* ise ***Polystachyum*** Willk. seksiyonunda ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Petalleri iç kaliks boyuna hemen hemen eşit ve stamenleri tek serili olan *H. syriacum* türünün, petalleri kaliks boyunun 2 - 3 katı uzunlukta ve stamenleri çok serili özellikleriyle karakteristik olan ***Polystachyum*** seksiyonu içerisinde incelenmesi tarafımızca uygun bulunmamıştır. Stamenleri 2 serili olan *H. stipulatum* türünün ise stamenler tek serili olarak tanımlanan ***Eriocarpum*** seksiyonunda incelenmesi hatalı bulunmuştur.

H. stipulatum ve *H. syriacum* türleri Türkiye Florası'ndaki evrimsel sıraya göre birbiri ardında yer almakta, dünya genelinde Akdeniz havzasında, Türkiye'de ise Akdeniz kıyı şeridinde yayılış göstermektedir. Oluşturulan dendogramda, hayat formunun alçak boylu

çalı, çiçek durumundaki braktelerin stipulasız, iç sepallerin otsu ve zarsı kenarlı, stilüsün tek kıvrımlı ve stamenlerin tek ya da iki serili olmasından dolayı bu taksonların birlikte kümelendiği görüldüğünden *H. stipulatum* ve *H. syriacum* türlerinin yer aldığı yeni bir seksiyon tanımlanmış ve bu seksiyona ***Fruticosum*** Yesilyurt (sect. nova) adı verilmiştir.

Grup V. *H. salicifolium, H. ledifolium* var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum* ve *H. microcarpum*: Boissier ve Grosser bu grup için ***Brachypetalum*** Dunal seksiyonunu önermiştir. Bu seksiyon petallerin kaliks boyunu hafif geçmesi, tohumların tek serili, stilüsün kısa ve dik, embriyonun basit kıvrımlı ve hayat formunun tek yıllık otsu olması ile karakteristiktir. ***Brachypetalum*** seksiyonunda *H. aegyptiacum* türü de yer almaktadır. Ancak bu çalışmada morfolojik, palinolojik ve tohum karakterlerine göre oluşturduğumuz dendogramda *H. aegyptiacum* türünün diğer tek ya da iki yıllık türlerle birlikte kümelenmediği görülmektedir. Bunun nedeni olarak *H. aegyptiacum*'un iç kaliksinin zarsı, petallerin iç kaliksten kısa, pediselin meyvede aşağı kıvrık, tohumların siyah renkli ve yüzey ornamentasyonunun yoğun tuberkulat, polen şeklinin prolat ve yüzey ornamentasyonunun kutupta retikulat olması gösterilebilir.

H. ledifolium var. *ledifolium, H. ledifolium* var. *lasiocarpum* ve *H. microcarpum* taksonlarının *H. salicifolium*'a göre daha yakın kümelenmelerinin nedenlerinden biri kromozom sayılarında rastlanan miksoploididir. *H. salicifolium* 2n=20 kromozom sayısına sahip diploid bir türdür.

Tez kapsamında oluşturulmuş olan yapay gruplar vasıtasıyla, dünya üzerinde yayılış gösteren diğer *Helianthemum* türlerinin incelenmesi sırasında oluşturulacak seksiyonlara bir temel oluşturulması amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile Türkiye'de yayılış gösteren *Helianthemum* Mill. (Cistaceae) cinsinin 2010 - 2014 yılları arasında 16 taksonun morfolojik, mikromorfolojik, palinolojik, anatomik ve sitogenetik revizyonu geçekleştirilmiştir. Türler ve tür altı taksonların taksonomik statüleri tekrar gözden geçirilmiş, türler morfolojik benzerlikleri ve filogenetik ilişkileri esas alınarak sıralanmış, değişiklikler göz önüne alınarak yeni bir tür teşhis anahtarı oluşturulmuş, tür betimleri genişletilmiş, coğrafik yayılışları, fitocoğrafik bölgeleri ve tehlike kategorileri yeniden düzenlenmiştir. Polen ve tohumlara ait taramalı elektron (SEM) ve ışık mikroskopu (LM) görüntüleri ile anatomik kesitlerin ışık mikroskopu görüntüleri eklenerek tür betimleri daha da zenginleştirilmiştir. Kromozom sayısı daha önce araştırılmamış türlere ait sitogenetik çalışmalara öncelik verilerek kromozom sayıları hesaplanmış ve bilim dünyasına katkıda bulunulmuştur. Kromozom sayısı daha önceden bilinen türlerin üzerinde ise tekrar çalışılarak doğrulukları teyit edilmiştir. Bu tez kapsamında Türkiye Florası'ndan farklı olarak 12 tür ve 16 takson tespit edilmiştir. *H. antitauricum* türü sinonim yapılmış, *H. ledifolium* var. *microcarpum* taksonu tür düzeyine yükseltilmiş, *H. canum* altında yer alan 4 nötr grup *H. canum* ve *H. oelandicum* subsp. *alpestre* olarak iki farklı taksona ayrılmıştır.

Doktora tezi olarak hazırlanmış bu çalışmanın, yeniden yazılmasına başlanılmış olan Türkiye Florası ve bilim dünyasına bir katkı sağladığı inancındayız.

KAYNAKLAR

[1] Chapman, A. D., *Numbers of Living Species in Australia and the World*, 2nd edition, Australian Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts, Canberra, Australia, **2009**.

[2] Güner, A. (ed.), *Türkiye Bitkileri Listesi - Damarlı Bitkiler,* ANG Vakfı, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi, ISBN: 978-605-60425-7-7, İstanbul, pp. 1290, **2012**.

[3] Türkiye Çevre Vakfı Yayını, *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri*, ISBN: 975-7250-79-1, 328 s, **2005**.

[4] Baytop, A., *Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları*, Tübitak Yayınları, ISBN: 975-403-340-4, Ankara, 574 s, **2004**.

[5] Erik, S. & Tarıkahya, B., Türkiye Florası Üzerine, *Kebikeç*, 17: 139 - 163, **2004**.

[6] Davis, P. H. (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 1, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 508-517, **1965**.

[7] www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/orders/malvalesweb.htm (Haziran, **2014**)

[8] Chase, M. W. & Reveal, J. L., A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161: 122-127, **2009**.

[9] Guzmán, B. & Vargas, P., Historical Biogeography and Character Evolution of Cistaceae (Malvales) Based on Analysis of Plastid rbcL and trnL-trnF Sequences, *Organisms Diversity & Evolution*, 9: 83-99, **2009**.

[10] Baytop, T., *Türkiye'de Bitkiler İle Tedavi Geçmişte ve Bugün*, Nobel Tıp Kitabevleri, ISBN: 975-420-021-1, 480 s, **1999.**

[11] Akan, H., Korkut, M. M. & Balos, M. M., Arat Dağı ve Çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) Etnobotanik Bir Araştırma, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20 (1): 67 - 81, **2008**.

[12] Deniz, L., Serteser, A. & Kargıoğlu, M., Uşak Üniversitesi ve Yakın Çevresindeki Bazı Bitkilerin Mahalli Adları ve Etnobotanik Özellikleri, *AKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 01: 57-72, **2010**.

[13] Arıtuluk, Z. C. & Ezer, N., Halk Arasında Diyabete Karşı Kullanılan Bitkiler (Türkiye) - II, *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, Cilt 32, Sayı 2: 179-208, **2012**.

[14] Kızılarslan, Ç. & Özhatay, N., An ethnobotanical study of the useful and edible plants of İzmit, *Marmara Pharmaceutical Journal*, DOI: 10.12991/201216398, 16: 194 - 200, **2012**.

[15] Güney, K., *Orman Yönetimi Sertifikasyon Çalışması,* Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü, Araç Orman İşletme Müdürlüğü, 85 s.

[16] Şimşek, I., Aytekin, F., Yeşilada, E. & Yıldırımlı, Ş., Anadolu'da Halk Arasında Bitkilerin Kullanılış Amaçları Üzerinde Etnobotanik Bir Çalışma, *14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29 - 31 Mayıs 2002*, ISBN: 975-94077-2-8, Eskişehir, **2004**.

[17] Satıl, F., Tümen, G., Dirmenci, T., Çelik, A., Arı, Y. & Malyer, H., Kazdağı Milli Parkı ve Çevresinde (Balıkesir) Etnobotanik Envanter Çalışması, *Tüba Kültür Envanteri Dergisi*, 5: 171 - 203, **2006**.

[18] Engelbrecht, M., Bochet, E., Garcia-Fayos, P., Mucilage secretion: on adaptive mechanism to reduce seed removal by soil eresion?, *Biological Journal of the Linnean Society*, vol 111 (2): 241-251, **2014**.

[19] Gutterman, Y., Survival strategies of annual desert plants, *Springer*, 348 s, **2002**.

[20] Swarbrick, J. T., External mucilage production by the seeds of British plants, *Biological Journal of the Linnean Society*, 64 (2): 157-162, **1971**.

[21] Mathe, I., Racz, G., Csedo, K., The Mucilages of *Helianthemum* Leaves, *Planta Medica*, 29 (3): 295-300, **1976**.

[22] Arrington, J. M. & Kubitzki, K., Cistaceae, in: Kubitzki, K. & Bayer, C. (eds.), *Flowering Plants-Dicotyledons: Capparales, Malvales and Non-betalain Caryophyllales*, vol. 5, 418 s, **2003**.

[23] Tanker, N., Koyuncu, M., Coşkun, M., *Farmasötik Botanik*, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi yayınları, Ders Kitapları, no: 78, Ankara, **1998**.

[24] Kibar, B. & Pekşen, A., Ektomikorizanın Tarım ve Ormancılık Bakımından Önemi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 232-238, **2007**.

[25] Roth-Bejerano, N., Livne, D., Kagan-Zur, V., *Helianthemum - Terfezia* Relations in Different Growth Media, *New Phytologist*, vol. 114 (2): 235-238, **1990**.

[26] Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., Malajczuk, N., Working with mycorrhizas in forestry and agriculture, *Australian Center for International Agricultural Research*, p. 374, **1996**.

[27] Peterson, R.L., Massicotte, H.B., Melville, L.H., *Mycorrhizas: Anatomy and Cell Biology*, National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario, pp. 173, **2004**.

[28] Tournefort, J. P., *Institutiones Rei Herbariae*, Tomus Primus. Paris. XVIII, 697 p, **1700**.

[29] Linneaus, C., *Species Plantarum*, Tomus I, Stockholm, pp. 523-529, **1753**.

[30] Linneaus, C., *Species Plantarum*, Tomus I, ed. 2, London, pp. 736-745, **1762**.

[31] Miller, P., *The gardeners dictionary: Containing the methods of cultivating and improving the kitchen, fruit and flower garden, as also the physick garden, wilderness, conservatory and vineyard*, 4th edn. London, **1754**.

[32] Dunal, M. F., Cistineae, In: De Candolle, A. P. (ed.), *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis I*, Treuttel et Wurtz, Paris, pp. 263-286, **1824**.

[33] Spach, E., Conspectus Monographie Cistacearum, *Annales des Sciences Naturelles*, ser. II (Bot.), 6: 357-375, **1836**.

[34] Boissier, E., *Flora Orientalis*, Vol: 1, Reg. Acad. Scient., Apud. H. Georg, Bibliopolam, Lugduni, Genevae et Basel, pp. 439-447, **1867**.

[35] Grosser, W. C. H., Cistaceae. In: Engler, *Das Pflanzenreich*, Heft 14, IV: 193, **1903**.

[36] Brummitt, R. K., *Vascular Plants Families and Genera*, Royal Botanic Gardens, Kew, **1992.**

[37] McNeill, J., Barrie, F. R., Buck, W. R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Prud'homme Van Reine, W. F., Smith, G. F., Wiersema, J. H., Turland, N. J., *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plants (Melbourne Code),* Regnum Vegetabile 154, Koeltz Scientific Books, ISBN 978-3-87429-425-6, **2012**.

[38] Greuter, W., Burdet, H. M. & Long, G., *Med - Checklist*. A critical inventory of vascular plants of the circum - mediterranean countries, 1. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve & Secretariat Med - Checklist, Geneve and Berlin, **1984**.

[39] Parejo-Farnés, C., Albaladejo, R. G., Arroyo, J. & Aparicio, A., A Phylogenetic Hypothesis For *Helianthemum* (Cistaceae) in the Iberian Peninsula, *Botanica Complutensis*, 37: 83-92, **2013**.

[40] Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 11 (supplement 2), Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 42, **2000**.

[41] Yuzepchuk, S. V., in Shishkin, B. K., *Flora of the U.S.S.R.,* Vol: 15, Israel Program for Scientific Translations Jerusalem, pp. 248-260, **1949**.

[42] Baytop, A., *Bitkilerin Bilimsel Adlarındaki Niteleyiciler ve Anlamları*, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 3889-69, İstanbul, 294 s, **1995**.

[43] Dündar, E., *Çubuk-Karagöl Arası Hypericum heterophyllum Vent. Bitki Birliğinin Floristik Yapısı,* Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **1993**.

[44] Gemici, Y., Görk, G., Acar, I., *Batı ve Güney Anadolu Yüksekdağ Vejetasyonu ve Florası*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu TBAG-993, 207 s., Ankara, **1994**.

[45] Varol, Ö., *Akyurt-Kalecik (Ankara) Arasında Kalan Step Alanlarının Floristik Yönden Araştırılması,* Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **1994**.

[46] Yağcı, A., *Taşpınar, İncek, Tuluntaş (Ankara) Köyleri Arasında Yayılış Gösteren Step Formasyonlarının Floristik Yönden Araştırılması*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **1994**.

[47] Mutlu, B. & Erik, S., B3-C3 (Isparta) Kareleri İçin Yeni Floristik Kayıtlar, *Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Seri A, Cilt 17: 57-81, **1995**.

[48] Orhan, F., *Kuşkonan Tepesi ve Çevresi Florası (Ankara)*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **1995**.

[49] Akaydın, G., *Ankara Şehir Florası,* Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 221 s., Ankara, **1996**.

[50] Duran, A. & Duman, H., Dumanlı Dağı (Çankırı) Florası, *Turkish Journal of Botany*, 20: 143-161, **1996**.

[51] Koçatak, C., *Azaphane Deresi Vadisi (Kızılcahamam) Florası*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 70 s., Ankara, **1996**.

[52] Alçıtepe, E., *Termessos Milli Parkı (Antalya) Florası Üzerine Bir Araştırma*, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 194 s, Antalya, **1998**.

[53] Bağcı, E., *Aladağlar'ın Florası (Zamantı Irmağı-Yahyalı Arası, Kayseri)*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 166 s., Konya, **1998.**

[54] Polat, H., *Çiçekdağı Batı Yarısı (Kırşehir) Florası*, Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **1998.**

[55] Sağıroğlu, M., *Karlık Tepe ve Civarının (Çankırı) Florası*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **1998.**

[56] Türkmen, N. & Düzenli, A., Flora of Dörtyol and Erzin Districts of Hatay Province in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 22: 121-141, **1998.**

[57] Güner, M. B., *Doğandede Tepe ve Çevresi Florası (Beypazarı-Ankara),* Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 123 s., Ankara, **2000.**

[58] Düzenli, A. & Çakan, H., Flora of Mount Musa (Hatay-Türkiye), *Turkish Journal of Botany*, 25: 285-309, **2001**.

[59] Soydemir, M., Bayındır Barajı (Ankara) ve Çevresinin Florası, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 10 (2): 57-91, **2003**.

[60] Tarıkahya, B., *Kirmir Çayı (Kocaçay) Vadisi (Güdül, Ankara) Florası Üzerine Bir Araştırma,* Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 183 s., Ankara, **2003**.

[61] Urhanoğlu, H., *Keçi Dağı (Gölbaşı-Ankara) Florası*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 55 s., Ankara, **2003**.

[62] Yıldız, B., Bahçecioğlu, Z. & Arabacı, T., Floristic Characteristics of Beydağı (Malatya), *Turkish Journal of Botany*, 28: 391-419, **2004**.

[63] Topaloğlu, S., *Çamkoru Göleti Çevresi Florası (Çamlıdere),* Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **2005.**

[64] Vural, C. & Aytaç, Z., The Flora of Erciyes Dağı (Kayseri, Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 29: 185-236, **2005**.

[65] Varol, Ö., Floristic Features of *Pinus pinea* Forests in Kahramanmaraş (Eastern-Mediterranean Region of Turkey), *Ekoloji*, 15, 60, 1-7, **2006**.

[66] Paksoy, M. Y., *Sarımsak Dağı ve Körkün Vadisi'nin (Pozantı-Adana) Florası*, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 132 s., Niğde, **2006**.

[67] Öztürk, M. & Dinç, M., Nizip (Aksaray) Bölgesinin Florası, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 14 (2): 103-132, **2007**.

[68] Selvi, B., A6, B3 ve B6 Kareleri İçin Yeni Bitki Kayıtları, *Science and Eng. Journal of Fırat University*, 19 (1): 01-06, **2007**.

[69] Çalışkan, G., *Kurtboğazı Baraj Havzası (Ankara) Florası*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **2008.**

[70] Yeşilyurt, E. B., Kurt, L. ve Akaydın G., Hacıkadın Vadisi Florası Üzerine Bir Araştırma (Ankara / Türkiye), *Biological Diversity and Conservation*, 1 / 2 25 - 52, **2008**.

[71] Aslan, S. & Vural, M., *Flora of Kıbrıs Köyü Valley (Mamak-Ankara, Turkey)*, Biological Diversity and Conservation, 2/3: 34-64, **2009**.

[72] Bani, B., *Beydağ, Kızılgöl ve Soğanlı Dağları (Tahtalı Dağları, Adana/Kayseri) Florası ve Korunması*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 411 s., Ankara, **2009**.

[73] Özüdoğru, B., Erik, S., Akaydın G., The Flora of the Karababa Mountain (Sivas-Şarkışla / Turkey), *Biological Diversity and Conservation* 3(3) 176-192, **2010**.

[74] Akıncı, H., *Akdağ (Pozantı-Adana) ve Çevresinin Florası*, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 195 s., Niğde, **2010**.

[75] Başköse, İ., *Hasan Dağı'nın (Aksaray Kesiminin) Florası*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 202 s., Konya, **2010**.

[76] Arıtuluk, Z. C., *Tefenni (Burdur) İlçesi'nin Florası*, Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, **2010**.

[77] Yıldıztugay, E. & Küçüködük, M., The Flora of Anamur City and its Surroundings (Mersin/Turkey), *Biological Diversity and Conservation*, 3/3: 46-63, **2010**.

[78] Töre, D. & Erik, S., Başkent Üniversitesi Bağlıca Yerleşkesinin (Ankara) Florası, *Hacettepe Journal of Biology & Chemistry*, 40 (3): 267-291, **2012**.

[79] Erik, S., Güner, A., Yıldırımlı, Ş. ve Sümbül, H., *Tohumlu Bitkiler Sistematiği Laboratuvar Kılavuzu*, Literatür Yayınevi, Ankara, 165 s, **1996**.

[80] Velenovský, J., *Flora Bulgarica*, Descriptio et Enumeratio Systematica Plantarum Vascularium in Principatu Bulgariae Sponte Nascentium, Pragae, pp. 49-50, **1891**.

[81] Velenovský, J., *Flora Bulgarica (Supplementum I)*, Descriptio et Enumeratio Systematica Plantarum Vascularium in Principatu Bulgariae Sponte Nascentium, Pragae, p. 32, **1898**.

[82] Hegi, G., *Illustrierte Flora von Mittel Europa*, Band 5, Teil 1, pp. 561-579, **1925**.

[83] Hayek, A., *Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae*, *Repertorium specierum novarum regni vegetabilis*, Beih. Band 30(1), Dahlem, Berlin, pp. 491-498, **1927**.

[84] Răvărut, M., in Săvulescu, T., *Flora Reipublicae Popularis Romanicae*, Vol: 3, Editio Academiae Reipublicae Popularis Romanicae, pp. 511-524, **1955**.

[85] Rechinger, K. H., *Flora Iranica*, Vol: 46, pp. 1-6, **1967**.

[86] Halacsy, E. De, *Conspectus Florae Graecae*, Vol 1, pp. 129-134, **1968**.

[87] Proctor, M. C. F. and Heywood, V. H., in Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., *Flora Europaea*, Vol. 2, Rosaceae to Umbelliferae, Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 286-291, **1968**.

[88] Meikle, R. D., *Flora of Cyprus*, vol. 1, pp. 189-197, **1977**.

[89] Alizzi, H.A., in Towsend, C. C. & Guest, E., *Flora of Iraq*, Vol: 4, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform Republic of Iraq, Baghdad, pp. 106-117, **1980**.

[90] Post, G. E., M. A., M. D., D. D. S., *Flora of Syria, Palestine and Sinai*, pp. 115-117, **1980**.

[91] Pignatti, S., *Flora D'Italia*, Vol. 2, Bologna, Roma, Milano: Edagricole, pp. 125-130, **1982**.

[92] Mouterde, P. S. J., *Nouvelle Flore Du Liban Et De La Syrie*, Vol: 2, Beyrouth, Liban, pp. 542-547, **1986**.

[93] Zohary, M., *Flora Palaestina*, Vol: 2, Jerusalem: Academic Press, Israel, pp. 338-345, **1987**.

[94] González, G. L., in Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Laínz, M., Montserrat, P., Morales, R., Garmendia, F. M., Navarro, C., Paiva, J., Soriano, C., *Flora Iberica*, Vol: 3, Real Jardín Botánico, CSIC, pp. 365-421, **1993**.

[95] Stearn, W. T., *Botanical Latin, History, Grammer, Syntax, Terminology and Vocabulary*, David and Charles, Newton Abbot, p. 566, **1973**.

[96] Baytop, A., *İngilizce - Türkçe Botanik Klavuzu*, Eczacılık Fakültesi yayın no: 4058 - 70, ISBN: 975-404-482-1, İstanbul, 375 s, **1999.**

[97] Brummitt, R. K., Powel, C. E., *Authors of Plant Names*, Royal Botanic Gardens, Kew, 732 p, **1992**.

[98] *IUCN Red List Categories and Criteria*: Version 3.1. IUCN species Survial Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, pp. ii+30, **2001**.

[99] Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. & Adıgüzel, N., *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Pteridophyta ve Spermatophyta),* TTKD ve Van 100. Yıl Üniversitesi Yayını, Ankara, s. 124, **2000**.

[100] Erdtman, G., *Handbook of Palynology, Morphology-Taxonomy-Ecology, An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores*, Hafner Publishing Co., New York, **1969**.

[101] Brawn, C. A., *Palynological Techniques*: Baton Rouge La, **1960**.

[102] Hammer, Q., Harper, D. A. T., Ryan, D. R., *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*, **2001**.

[103] Sneath, P. H. A. & Sokal, R. R., *Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification*, ISBN:0-7167-0697-0, pp. xv + 573 pp, **1973**.

[104] Metcalfe, C. R. and Chalk, L., *Anatomy of the Dicotyledones*, vol. 2, 2nd edn. Clarendon, Oxford, **1989**.

[105] Tanker, N. & Özkal, N., Glycyrrhiza glabra L. Bitkisinin Türkiye'de Yetişmekte Olan Varyetelerinin Farmakognozik Karşılaştırılması, *J. Fac. Pharm.,* Ankara, 7: 214, **1977**.

[106] Yeşilyurt, E. B., Ergan, G., Erik, S., Tavşanoğlu, Ç., Mekanik Zedeleme ve Sıcaklık Şokunun *Helianthemum* Taksonlarının (Cistaceae) Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi, *22. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran, Eskişehir*, **2014.**

[107] Elçi, Ş., *Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler*, 100. Yıl Üniversitesi Yayınları, Fen Edebiyat Fakültesi, yayın no: 16, 238 s, Van, **1994.**

[108] Sweet, R., *Cistineae the Natural Order of Cistus or Rock-Rose*, London, **1825-1830**.

[109] Barnhart, J. H., Heteromorphism in *Helianthemum*, *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, vol. XXVI, Mo. Bot. Garden, New York, **1901**.

[110] Darwin, C., *The different forms of flowers on plants of the same species*, London: Murray, **1877**.

[111] Kuhn, M., Einige Bemerkungen über Vandellia und den Blüten Dimorphismus, *Bot. Zeitung* 25: 65-67, **1867**.

[112] www.flora.huji.ac.il (Haziran, **2014**)

[113] Thanos, C. A., Georghiou, K., Kadis, C., and Pantazi, C., Cistaceae: A Plant Family With Hard Seeds, *Israel Journal of Botany*, vol. 41, pp. 251-263, **1992**.

[114] Jacquin, *Icones Plantarum Rariorum*, vol. I, **1781-1793.**

[115] Vogt, R. & Aparicio A., Chromosome Numbers of Plants Collected During Iter Mediterraneum IV in Cyprus, *Bocconea* 11: 117–169, **1999**.

[116] Goldblatt, P. & Johnson, D. E., *Index to Plant Chromosome Numbers 1998–2000*, Monographs in Systematic Botany from Missouri Botanical Garden Press 94: 1–297, **2003**.

[117] Willkomm, H. M., *Icones et descriptiones plantarum novarum criticarum et rariorum Europae Austro - Occidentalis*, Tomus secundus, Lipsiae, **1856**.

[118] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E., Gömürgen, A. N., Akaydın, G., *Helianthemum stipulatum* (Cistaceae) Türü Üzerinde Taksonomik Çalışmalar, *22. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran, Eskişehir,* **2014**.

[119] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A. N., Doğan, C., Özmen, E., Akaydın, G., Taxonomic Studies on Rare Endemic Species From Turkey: *Helianthemum germanicopolitanum* Bornm. (Cistaceae), *2nd International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 24 - 27 April, Fethiye*, **2012**.

[120] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E. and Akaydın, G., Comparative Morphological, Palynological and Anatomical Characteristics of Turkish Rare Endemics *Helianthemum germanicopolitanum* and *Helianthemum antitauricum* (Cistaceae). *Plant Systematics and Evolution*, DOI: 10.1007/s00606-014-1059-z, **2014**.

[121] www.linnean-online.org (Haziran, **2014**)

[122] Löve, Á., IOPB Chromosome Number Reports LXII, *Taxon*, Vol. 27, International Association for Plant Taxonomy (IAPT), pp. 519-535, **1978**.

[123] Lövkvist, B. & Hultgård, U. M., Chromosome Numbers in South Swedish Vascular Plants, *Opera Bot.* 137: 1–42, **1999**.

[124] Hindakova, M., in Index of Chromosome Numbers of Slovakian Flora, Part 6, *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae*, Bot. 26: 1–42, **1978**.

[125] Leitao, M. T. & Alves, M. C., Contribuicao Para O Conhecimento Citotaxonomico Das Spermatophyta De Portugal, Cistaceae, *Bol. Soc. Brot., Sér.* 2, 50: 247–263, **1976**.

[126] Druskovic, B. & Lovka, M., IOPB Chromosome Data 9, *Int. Organ. Pl. Biosyst. Newslett.*, Zurich, 24: 15–19, **1995**.

[127] Dobea, C., Hahn, B. & Morawetz, W., Chromosomenzahlen Zur Gefässpflanzen-Flora Österreichs, *Linzer Biol. Beitr*. 29(1): 5–43, **1997**.

[128] Skalinska, M., Jankun, H., Wcislo, H., Further Studies in Chromosome Numbers of Polish Angiosperms, XI. *Acta Biol. Cracov.*, Ser. Bot. 19: 107–148, **1976**.

[129] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E., Akaydın, G., Taxonomic Studies on Endemic Species From Turkey: *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen (Cistaceae), *3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April, Antalya,* **2014**.

[130] Romero Garcia, A. T. & Ortega Olivencia, A., Numeros Cromosomicos Para La Flora Española, 497-503, *Lagascaila* 15 (1): 109-112, **1988**.

[131] Colombo, P. & Marceno, C., Números Cromosomáticos De Plantas Occidentales, 539-550, *Anales Jardín Botánico De Madrid*, 47 (1): 167-174, **1990**.

[132] Bartolo, G., Brullo, S. & Pavone, P., Números Cromosomáticos De Plantas Occidentales, 138-156, *Anales Jardín Botánico De Madrid*, 38 (1): 289-299, **1981**.

[133] Sanchez Anta, M. A., Martin, F. G. & Andres, F. N., Sobre La Cariologia De Algunas Especies De *Helianthemum* Miller De La Region Castellano-Leonesa, *Stud. Bot. Univ. Salamanca* 4: 165–168, **1985**.

[134] Luque, T. & Lifante, Z. D., Chromosome Numbers Of Plants Collected During Iter Mediterraneum I in the SE of Spain, *Bocconea* 1: 303–364, **1991**.

[135] Lifante, D. Z., Luque, T. & Bárbara, C. S., Chromosome Numbers of Plants Collected During Iter Mediterraneum II in Israel. *Bocconea* 3: 229–250, **1992**.

[136] Markova, M., Karyosystematic Studies in the Cistaceae of Bulgaria, *Plant Systematics and Evolution*, 123: 283–315, **1975**.

[137] Malallah, G. A., Masood, M. & Al-Dosari, M., Chromosome Numbers of the Kuwaiti Flora, III, *Willdenowia* 31: 411–418, **2001**.

[138] Kliphuis, E., in IOPB Chromosome Number Reports LVI, *Taxon*, 26: 257-274, **1977**.

[139] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A. N., Akaydın, G., *Helianthemum ledifolium* var. *lasiocarpum* Taksonunda Miksoploidi, *22. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran, Eskişehir,* **2014**.

[140] Romero Garcia, A. T. & Ortega Olivencia, A., Números Cromosomáticos De Plantas Occidentales, 337-343, *Anales Jardín Botánico De Madrid*, 42 (2): 487-490, **1986**.

[141] Colombo, P., Marceno, C. & Princiotta, R., Numeri Cromosomici Per La Flora Italiana: 794-805, *Inform. Bot. Ital.* 12: 333–340, **1980**.

[142] Strid, A. & Andersson, I. A., Chromosome Numbers of Greek Mountain Plants, An Annotated List of 115 Species, *Bot. Jahrb. Syst.* 107: 203–228, **1985**.

[143] Sanchez Anta, M. A., Gallego Martin, F. & Navarro Andrés, F., Aportaciones Al Conocimiento Cariológico De Las Cistáceas Del Centro-Occidente Español, *Stvdia Botanica,* Vol. 5: 195-202, **1986**.

[144] Slavĭk, B., Jarolĭmovă, V. & Chrtek, J., Chromosome Counts of Some Plants From Cyprus, *Candollea* 48(1): 221–230, **1993**.

[145] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A. N., Akaydın, G., Karyological and Anatomical Studies on *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill. in Turkey (Cistaceae), *3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April, Antalya,* **2014**.

[146] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A. N., Doğan, C., Tavşanoğlu, Ç., Özmen, E., Akaydın, G., *Helianthemum salicifolium* (Cistaceae) Türü Üzerinde Taksonomik, Morfolojik, Sitolojik, Palinolojik ve Ekolojik Çalışmalar, *21. Ulusal Biyoloji Kongresi 3 - 7 Eylül, İzmir,* **2012**.

[147] Galego, M. J. & Aparicio, A., Números Cromosómicos para la flora Española, 603–617, *Lagascalia* 15: 288–295, **1990**.

[148] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G., Significant Morphological Characters in the Taxonomy of *Helianthemum* Mill. (Cistaceae) in Turkey, *Plant Life of South West Asia 8, 1 - 5 July, Royal Botanic Garden Edinburgh,* **2013**.

[149] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G., Ecological Differentiation, Phytogeography and Conservation Status of *Helianthemum* Species (Cistaceae) in Turkey, *Plant Life of South West Asia 8, 1 - 5 July, Royal Botanic Garden Edinburgh,* **2013**.

[150] Wilbur, R. L. & Perry, J. D., Palynological Notes on American Species of *Helianthemum* (Cistaceae), *Rhodora,* 69: 184-194, **1967**.

[151] Rivas, C. S., Pollen Morphology of Spanish Cistaceae, *Grana,* 18: 91-98, **1979**.

[152] Ukraintseva, V. V., Pollen Morphology of the Family Cistaceae in Relation to its Taxonomy, *Grana* Suppl. 32 (2): 33-36, **1993**.

[153] Perveen, A. & Qaiser, M., Pollen Flora of Pakistan - XIV. Cistaceae, *Pakistan Journal of Botany,* 30 (1): 3-6, **1998**.

[154] Hassan, N. M., Pollen Morphology of the Family Cistaceae in Egypt and its Systematic Significance, *Journal of Systematics and Evolution,* 49: 362–371, **2011**.

[155] Kultina, V. V., Pollen Morphology in the Species of *Helianthemum* Adans, Growing the Soviet Union, *Bot. Zh. SSSR.* 55. 828-36, **1970**.

[156] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G., Seed Micromorphology of Annual *Helianthemum* Species in Turkey (Cistaceae), *3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April, Antalya,* **2014**.

[157] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G., Comparative Study of Stem Anatomy of *Helianthemum* Species (Cistaceae) in Turkey, *Plant Life of South West Asia 8, 1 - 5 July, Royal Botanic Garden Edinburgh,* **2013**.

[158] Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G., Comparative Study of Leaf Anatomy on *Helianthemum* Species (Cistaceae) in Turkey, *3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April, Antalya,* **2014**.

[159] Pérez-García, F. & González-Benito, M. E., Seed Germination of five *Helianthemum* Species: Effect of Temperature and Presowing Treatments, *Journal of Arid Environments,* vol. 65, pp. 688-693, **2006**.

EK 1:

Betim Formu:

1. habitus (otsu / yarı çalımsı / çalımsı)

2. gövdede dallanma (var / yok)

3. gövde tabanda (odunsu / otsu)

4. gövde yapısı (ascending / erect / ascending - erect / decumbent)

5. gövde boyu

6. gövde tüyü

7. yaprak dizilişi (opposite / demetler halinde)

8. yaprak boyu

9. yaprak eni

10. yaprak şekli

11. yaprak damarlanması (pinnat / yalnız ana damar)

12. yaprak kenarı

13. yaprak alt yüzeyindeki tüyler (stellate-tomentose / glabrous-simple-bifurcate / simple-bifurcate-demetsi)

14. yaprak üst yüzeyindeki tüyler (stellate-tomentose / simple-bifurcate-hirsute / glabrous to seyrek bifurcate-stellate / bifurcate-demetsi-canescent)

15. yaprak sapı (var / yok)

16. yaprak sapı boyu

17. stipula (var / yok)

18. stipula şekli (subulate / elliptic-lanceolat)

19. stipula boyu

20. stipula eni

21. çiçek durumu (simple / panicle / raceme)

22. çiçek durumunun bir dalındaki çiçek sayısı

23. çiçek durumundaki brakteler (stipulalı / stipulasız)

24. çiçek durumundaki brakte boyu

25. çiçek durumundaki brakte eni

26. çiçek durumundaki brakte şekli

27. çiçekte pedisel (yok / erect / pendulous)

28. meyvede pedisel (spreading / erect / pendulous)

29. çiçekte pedisel boyu

30. meyvede pedisel boyu

31. pedisel with articulate (evet / hayır)

32. petalin iç kalikse oranı (iç kaliksten uzun / iç kalikse eşit ya da kısa)

33. petal boyu

34. petal eni

35. petal şekli (geniş obovat / obovat / dar obovat)

36. iç sepalin iç yüzeyindeki tüyler (glabrous / simple-bifurcate-stellate)

37. iç sepalin dış yüzeyindeki tüyler

38. iç sepal yapısı (membransı / otsu)

39. iç sepalde hiyalin marjin (var / yok)

40. iç sepaldeki hiyalin marjin kalınlığı (1,0 mm'den küçük / 1,0 mm'den büyük)

41. iç sepaldeki damar sayısı (3 damarlı / 4 damarlı / 5 damarlı / 6 damarlı)

42. iç sepaldeki damarlar

43. iç sepalin şekli (ovat / geniş ovat)

44. iç sepalin ucu

45. iç sepalin kapsüle oranı (kapsüle eşit / kapsülden uzun / kapsülden kısa)

46. çiçekte iç sepal boyu

47. çiçekte iç sepal eni

48. meyvede iç sepal boyu

49. meyvede iç sepal eni

50. iç sepal meyvede uzar (evet / hayır)

51. dış sepalin iç yüzeyindeki tüyler

52. dış sepalin dış yüzeyindeki tüyler

53. dış sepalin şekli

54. dış sepalin ucu

55. çiçekte dış sepal boyu

56. çiçekte dış sepal eni

57. meyvede dış sepal boyu

58. meyvede dış sepal eni

59. stamenlerin serisi (tek serili / iki serili / çok serili)

60. stamen sayısı (18'den az / 18'den fazla)

61. filament boyu

62. anter boyu

63. anter eni

64. çiçekte stilüs boyu

65. meyvede stilüs boyu

66. stilüs şekli (erect / single curved / doubly curved)

67. stigma şekli

68. kapsül şekli

69. kapsül boyu

70. kapsül eni

71. kapsül yüzeyindeki tüyler (glabrous / stellate-tomentose)

72. tohum yüzeyi (LM)

73. tohumun boyu

74. tohumun eni

75. tohumun rengi (saman rengi / kahverengi / siyah)

76. tohumun şekli

77. 1 kapsüldeki tohum sayısı (5'den az / 5-30 arası / 30'dan fazla)

ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı	: Emine Burcu Yeşilyurt
Doğum Yeri	: Ankara
Medeni Hali	: Evli, bir çocuk sahibi
E-posta	: eburcu.yesilyurt@gmail.com
Adresi	: 2. Dedeefendi Cad. Altay Sok. 10/12 Kurtuluş /ANKARA

Eğitim

Lise	: Ankara Ayrancı Lisesi	1995 - 1998
Lisans	: HÜ Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği	2000 - 2006
Y. Lisans	: AÜ FBE Biyoloji Bölümü Botanik ABD	2006 – 2008
Doktora	: HÜ FBE Biyoloji Bölümü Botanik ABD	2008 – 2014

Yabancı Dil ve Düzeyi

Almanca: ÜDS 2006: 90,00 puan
İngilizce

İş Deneyimi

-

Deneyim Alanları

Bitki Sistematiği (Morfoloji, Anatomi, Sitogenetik, Palinoloji), Cistaceae, Yangın Ekolojisi.

Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

- "Türkiye'deki *Helianthemum* Adans. (Cistaceae) Cinsi Üzerinde Taksonomik Çalışmalar", Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi Kapsamlı Projesi, Proje no: 01001601006, Proje Bütçesi: 68.090 TL, Proje Yöneticisi: Prof. Dr. Sadık Erik, Yardımcı Araştırıcı: Prof. Dr. Galip Akaydın, **Yardımcı Araştırmacı: Emine Burcu Yeşilyurt,** 2010 - devam ediyor.

Tezden Üretilmiş Yayınlar

SCI ve SCI Exp Kapsamındaki Dergilerde Yayınlanan Makaleler:

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E. and Akaydın, G. 2014. Comparative Morphological, Palynological and Anatomical Characteristics of Turkish Rare Endemics *Helianthemum germanicopolitanum* and *Helianthemum antitauricum* (Cistaceae). Plant Systematics and Evolution, DOI: 10.1007/s00606-014-1059-z.

Kitaplarlarda Bölümler:

Yeşilyurt, E. B., 2012. Cistaceae. (Editör) Güner, A. Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler, ISBN 978-605-60425-7-7.

Yeşilyurt, E. B. ve Aslan, S., 2014. *Helianthemum* Mill. (Güngülü). (Editör) Akkemik, Ü. Türkiye'nin Doğal - Egzotik Ağaç ve Çalıları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, CTA Matbaası, Ankara, (*in press*).

Tezden Üretilmiş Tebliğ ve / veya Poster Sunumu İle Katıldığı Toplantılar

Uluslararası Kongrelerde Yapılan Sözlü Bildiriler:

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G. "Significant Morphological Characters in the Taxonomy of *Helianthemum* Mill. (Cistaceae) in Turkey", Plant Life of South West Asia 8, 1 - 5 July 2013, Royal Botanic Garden Edinburgh.

Uluslararası Kongrelerde Sunulan Ve Tam Metni Veya Özeti Yayınlanmış Posterler:

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A. N., Doğan, C., Özmen, E., Akaydın, G. "Taxonomic Studies on Rare Endemic Species From Turkey: *Helianthemum germanicopolitanum* Bornm. (Cistaceae)", 2nd International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 24 - 27 April 2012, Fethiye.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G. "Ecological Differentiation, Phytogeography and Conservation Status of *Helianthemum* Species (Cistaceae) in Turkey", Plant Life of South West Asia 8, 1 - 5 July 2013, Royal Botanic Garden Edinburgh.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G. "Comparative Study of Stem Anatomy of *Helianthemum* Species (Cistaceae) in Turkey", Plant Life of South West Asia 8, 1 - 5 July 2013, Royal Botanic Garden Edinburgh.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G. "Comparative Study of Leaf Anatomy on *Helianthemum* Species (Cistaceae) in Turkey", 3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April 2014, Antalya.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A.N., Akaydın, G. "Karyological and Anatomical Studies on *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill. in Turkey (Cistaceae)", 3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April 2014, Antalya.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Akaydın, G. "Seed Micromorphology of Annual *Helianthemum* Species in Turkey (Cistaceae)", 3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April 2014, Antalya.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E., Akaydın, G. "Taxonomic Studies on Endemic Species From Turkey: *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *lycaonicum* Coode & Cullen (Cistaceae)", 3. International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species 19 - 23 April 2014, Antalya.

Ulusal Kongrelerde Sunulan Ve Tam Metni Veya Özeti Yayınlanmış Posterler:

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, N., Doğan, C., Tavşanoğlu, Ç., Özmen, E., Akaydın, G. "*Helianthemum salicifolium* (Cistaceae) Türü Üzerinde Taksonomik, Morfolojik, Sitolojik, Palinolojik ve Ekolojik Çalışmalar", 21. Ulusal Biyoloji Kongresi 3 - 7 Eylül 2012, İzmir.

Yeşilyurt, E. B., Ergan, G., Erik, S., Tavşanoğlu, Ç. "Mekanik Zedeleme ve Sıcaklık Şokunun *Helianthemum* Taksonlarının (Cistaceae) Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi", 22. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran 2014, Eskişehir.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Gömürgen, A. N., Akaydın, G. "*Helianthemum ledifolium* var. *lasiocarpum* Taksonunda Miksoploidi", 22. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran 2014, Eskişehir.

Yeşilyurt, E. B., Erik, S., Özmen, E., Gömürgen, A.N., Akaydın, G. "*Helianthemum stipulatum* (Cistaceae) Türü Üzerinde Taksonomik Çalışmalar", 22. Ulusal Biyoloji Kongresi 23 - 27 Haziran 2014, Eskişehir.