T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hypericum L. (HYPERICACEAE) CİNSİNE AİT *Drosanthe* (Spach) Endl. SEKSİYONUNUN BİYOSİSTEMATİĞİ

Ebru YÜCE

Tez Yöneticisi
Doç. Dr. Eyüp BAĞCI

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ–2009

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hypericum L. (HYPERICACEAE) CİNSİNE AİT *Drosanthe* (Spach) Endl. SEKSİYONUNUN BİYOSİSTEMATİĞİ

Ebru YÜCE

Doktora tezi
Biyoloji Anabilim Dalı

Bu tez …… tarihinde aşağıda belirtilen juri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman	: Doç. Dr. Eyüp BAĞCI
Üye	: Prof. Dr. M. Tekin BABAÇ
Üye	: Prof. Dr. Harun EVREN
Üye	: Prof. Dr. Kadir DEMİRELLİ
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Nazmi GÜR

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun …../……/….. tarih ve …… sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı Doktora tezi olarak veren, araştırmanın başlangıcından bitimine kadar değerli eleştiri ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Eyüp BAĞCI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Bölümün tüm imkanlarından faydalanmamda kolaylıklar sağlayan Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Orhan ERMAN'a,

Çalışmalarım ile ilgili bilgi ve görüşlerinden faydalandığım Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Harun EVREN ve Prof. Dr. Kadir DEMİRELLİ' ye;

Anatomik çalışmalarda yardımcı olan Prof. Dr. Dursun ÇOBANOĞLU' na;

Palinolojik çalışmalarda yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Nazmi GÜR' e;

Herbaryumlarından faydalanma olanağı sağlayan ANK' dan Uzman Tuğrul KÖRÜKLÜ ve GAZI' den Dr. Faik A. KARAVELİOĞULLARI ' na;

Arazi çalışmalarıma katkıda bulunmuş olan Doç. Dr. Hasan AKAN, Yrd. Doç. Dr. Alpaslan KOÇAK ve Uzman Metin ARMAĞAN' a;

Türlere ait şekillerin çizimlerini yapan ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını gördüğüm Arş. Gör. Gülden DOĞAN'a;

Çalışmalarıma destek sağlayan FÜBAP birimine çok teşekkür ederim.

Bütün hayatımda olduğu gibi doktora tezi süresince de hiçbir desteği eksik etmeyen aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇİNDEKİLER …….. I
ŞEKİLLER LİSTESİ ……...III
TABLOLAR LİSTESİ …… IX
SİMGELER …….. X
KISALTMALAR …… XI
ÖZET ……. XII
ABSTRACT ……..XIII
1. GİRİŞ …… 1
1.1. Hypericaceae Familyasının Taksonomik Özellikleri ……. 2
1.2. *Hypericum* Cinsinin Taksonomik Özellikleri ……2
1.3. *Hypericum* L. Cinsinin Taksonomik Tarihi …….. 4
1.4. *Drosanthe* Seksiyonunun Özellikleri …….. 12
1.5. *Hypericum* Türlerinin Biyolojik Etkileri ve Halk Arasında Kullanımı ……... 15
1.6. *Hypericum* Cinsi İle İlgili Kimyasal Çalışmalar ……..... 16
1.7. Çalışmanın Amacı ……... 21
2. MATERYAL VE METOT ……..... 23
2.1. Bitki materyalinin elde edilmesi ……..... 23
2.2. Morfolojik İnceleme ……25
2.3. Palinolojik Analizler …… 25
2.4. Anatomik Analizler ……..26
2.5. Kimyasal Analizler ……..... 27
2.6. Sayısal Taksonomik Analizler ……. 28
3. BULGULAR ……... 29
3.1. Seksiyonun Genel Özellikleri ……..... 29
3.1.1. İncelenen *Hypericum* cinsi, *Drosanthe* seksiyonu türlerinin yeni oluşturulmuş morfolojik ve kimyasal teşhis anahtarı ……..... 31
3.1.2. *Hypericum* cinsinin *Drosanthe* seksiyonuna ait türlerin morfolojik, palinolojik, anatomik ve kimyasal özellikleri …….. 36
3.1.2.1. *Hypericum spectabile* Jaub. & Spach ……36
3.1.2.2. *Hypericum amblysepalum* Hochst …….. 45
3.1.2.3. *Hypericum lysimachioides* Boiss. & Noe……...55
3.1.2.4. *Hypericum retusum* Aucher in Jaub. & Spach ……..... 67
3.1.2.5. *Hypericum elongatum* C.A.Mey ……... 77

3.1.2.6. *Hypericum apricum* Kar. & Kir …… 98
3.1.2.7. *Hypericum lydium* Boiss …… 108
3.1.2.8. *Hypericum pseudolaeve* Robson …… 118
3.1.2.9. *Hypericum olivieri* Boiss ……..127
3.1.2.10. *Hypericum sorgerae* Robson …….138
3.1.2.11. *Hypericum davisii* Robson …… 148
3.1.2.12. *Hypericum helianthemoides* (Spach) Boiss ……...157
3.1.2.13. *Hypericum thymbrifolium* Boiss. & Noë ……167
3.1.2.14. *Hypericum uniglandulosum* Hausskn. ex Bornm …….. 177
3.1.2.15. *Hypericum salsolifolium* Hand.-Mazz ……... 186
3.1.2.16. *Hypericum capitatum* Choisy ……..... 195
3.1.2.17. *Hypericum scabroides* Robson & Poulter ……. 204
3.1.2.18. *Hypericum scabrum* L ……214
3.1.2.19. *Hypericum thymopsis* Boiss ……... 225
3.1.3. Sayısal Taksonomik Bulgular ……..... 234
3.1.3.1. Morfolojik verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları ……..... 234
3.1.3.2. Kimyasal verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları ……237
4. TARTIŞMA SONUÇ …….....239
KAYNAKLAR …….....250
ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. *Hypericum* cinsinin Türkiye' deki yayılışı……4

Şekil 1.2. R.N.K.B. Robson' a göre *Hypericum* cinsinin seksiyonlarının genel dağılımı ve seksiyonlar arasındaki ilişkiler…….. 11

Şekil 1.3. Robson (1977)' a göre *Hypericum* cinsinin dünyadaki dağılımı…….. 11

Şekil 1.4. *Drosanthe* seksiyonu üyelerinin Türkiye'deki yayılışı…… 13

Şekil 3.1. *Drosanthe* seksiyonunda bulunan stoma tipleri ……... 31

Şekil 3.2. *H. spectabile* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak…. 37

Şekil 3.3. *H. spectabile*'nin habitusu …….. 38

Şekil 3.4. *H. spectabile*'nin Türkiye'deki yayılışı …….. 38

Şekil 3.5. *H. spectabile*'ye ait polenlerin ışık mikrofotoğrafileri …… 39

Şekil 3.6. *H. spectabile* gövde enine kesiti . …… 40

Şekil 3.7. *H. spectabile* kök enine kesiti …….. 40

Şekil 3.8. *H. spectabile* yaprağından yüzeysel kesit ……... 41

Şekil 3.9. *H. spectabile* uçucu yağının GC kromatogramı……... 42

Şekil 3.10. *H. amblysepalum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak…… 46

Şekil 3.11. *H. amblysepalum*' un habitusu……... 47

Şekil 3.12. *H. amblysepalum*' un Türkiye'deki yayılışı……... 47

Şekil 3.13. *H. amblysepalum*' a ait polenlerin ışık mikrofotoğrafileri……. 48

Şekil 3.14. *H. amblysepalum* gövde enine kesiti ……. 49

Şekil 3.15. *H. amblysepalum* kök enine kesiti…….. 50

Şekil 3.16. *H. amblysepalum* yaprağından yüzeysel kesit……... 50

Şekil 3.17. *H. amblysepalum* uçucu yağının GC kromatogramı…….. 52

Şekil 3.18. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak…… 56

Şekil 3.19. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* 'in habitusu……... 57

Şekil 3.20. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides*' in Türkiye'deki yayılışı……... 58

Şekil 3.21. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri……. 58

Şekil 3.22. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* gövde enine kesiti …… 59

Şekil 3.23. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* kök enine kesiti …… 60

Şekil 3.24. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey ……... 60

Şekil 3.25. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* uçucu yağının GC kromatogramı ……... 62

Şekil 3.26. *H. lysimachioides* var. *spathulatum* isotip fotoğrafı ……. 65
Şekil 3.27. *H. retusum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak….. 68
Şekil 3.28. *H. retusum*' un habitusu……. 69
Şekil 3.29. *H. retusum*'un Türkiye'deki yayılışı……... 70
Şekil 3.30. *H. retusum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş……...70
Şekil 3.31. *H. retusum* gövde enine kesiti ……...71
Şekil 3.32. *H. retusum* kök enine kesiti ……...72
Şekil 3.33. *H. retusum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey……... 72
Şekil 3.34. *H. retusum* uçucu yağının GC kromatogramı…… 74
Şekil 3.35. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal
E.Brakte F. Yaprak…… 80
Şekil 3.36. *H. elongatum* subsp. *apiculatum*' un Türkiye'deki yayılışı…….. 81
Şekil 3.37. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş……... 81
Şekil 3.38. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* gövde enine kesiti……. 82
Şekil 3.39. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* kök enine kesiti ……... 83
Şekil 3.40. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey
b. Alt yüzey ……... 83
Şekil 3.41. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* uçucu yağının GC kromatogramı ……. 85
Şekil 3.42. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal
E.Brakte F. Yaprak ……89
Şekil 3.43. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum*' un habitusu …….. 90
Şekil 3.44. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum*' un 'nin Türkiye'deki yayılışı …….. 91
Şekil 3.45. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri
a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş …….. 91
Şekil 3.46. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* gövde enine kesiti ……92
Şekil 3.47. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* kök enine kesiti ……93
Şekil 3.48. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* yaprağından yüzeysel kesit
a. Üst yüzey b. Alt yüzey ……... 93
Şekil 3.49. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* uçucu yağının GC kromatogramı …… 95
Şekil 3.50. *H. apricum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak ….99
Şekil 3.51. *H. apricum* 'un habitusu ……...100
Şekil 3.52. *H. apricum* 'un Türkiye'deki yayılışı ……...101
Şekil 3.53. *H. apricum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş

b. Ekvatoral görünüş ……101
Şekil 3.54. *H. apricum* gövde enine kesiti …… 102
Şekil 3.55. *H. apricum* kök enine kesiti …… 103
Şekil 3.56. *H. apricum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey ……103
Şekil 3.57. *H. apricum* uçucu yağının GC kromatogramı ……105
Şekil 3.58. *H. lydium* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak …. 109
Şekil 3.59. *H. lydium*'un habitusu ……110
Şekil 3.60. *H. lydium*'un Türkiye'deki yayılışı …….....111
Şekil 3.61. *H. lydium* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……111
Şekil 3.62. *H. lydium* gövde enine kesiti ……...112
Şekil 3.63. *H. lydium* kök enine kesiti ……...113
Şekil 3.64. *H. lydium* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey…… 113
Şekil 3.65. *H. lydium* uçucu yağının GC kromatogramı ……... 115
Şekil 3.66. *H. pseudolaeve* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte
F. Yaprak ……. 119
Şekil 3.67. *H. pseudolaeve'* nin Türkiye'deki yayılışı ……... 120
Şekil 3.68. *H. pseudolaeve* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……121
Şekil 3.69. *H. pseudolaeve* gövde enine kesiti ……... 122
Şekil 3.70. *H. pseudolaeve* kök enine kesiti ……...122
Şekil 3.71. *H. pseudolaeve* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey …….. 123
Şekil 3.72. *H. pseudolaeve* uçucu yağının GC kromatogramı …….. 124
Şekil 3.73. *H. sorgerae* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak 129
Şekil 3.74. *H. sorgerae* 'nin habitusu (a,b) ……... 130
Şekil 3.75. *H. sorgerae* 'nin Türkiye'deki yayılışı ……... 131
Şekil 3.76. *H. sorgerae* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a. Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……131
Şekil 3.77. *H. sorgerae* gövde enine kesiti …….. 132
Şekil 3.78. *H. sorgerae* kök enine kesiti …….. 133
Şekil 3.79. *H. sorgerae* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey ……...133
Şekil 3.80. *H. sorgerae* uçucu yağının GC kromatogramı ……135
Şekil 3.81. *H. davisii* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak…. 139
Şekil 3.82. *H. davisii*' nin habitusu ……... 140
Şekil 3.83. *H. davisii*' nin Türkiye'deki yayılışı ……... 141

Şekil 3.84. *H. davisii* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……...141
Şekil 3.85. *H. davisii* gövde enine kesiti ……... 142
Şekil 3.86. *H. davisii* kök enine kesiti ……. 143
Şekil 3.87. *H. davisii* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey …….. 143
Şekil 3.88. *H. davisii* uçucu yağının GC kromatogramı ……... 145
Şekil 3.89. *H. helianthemoides* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte
F.Yaprak ……... 149
Şekil 3.90. *H. helianthemoides* 'in Türkiye'deki yayılışı ……. 150
Şekil 3.91. *H. helianthemoides* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……... 150
Şekil 3.92. *H. helianthemoides* gövde enine kesiti ……... 151
Şekil 3.93. *H. helianthemoides* kök enine kesiti ……... 152
Şekil 3.94. *H. helianthemoides* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey…… 152
Şekil 3.95. *H. helianthemoides* uçucu yağının GC kromatogramı …… 154
Şekil 3.96. *H. thymbrifolium* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte
F.Yaprak ……... 158
Şekil 3.97. *H. thymbrifolium* 'un habitusu …… 159
Şekil 3.98. *H. thymbrifolium* 'un Türkiye'deki yayılışı …… 160
Şekil 3.99. *H. thymbrifolium* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……... 160
Şekil 3.100. *H. thymbrifolium* gövde enine kesiti …… 161
Şekil 3.101. *H. thymbrifolium* kök enine kesiti ……. 162
Şekil 3.102. *H. thymbrifolium* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey ……. 162
Şekil 3.103. *H. thymbrifolium* uçucu yağının GC kromatogramı ……. 164
Şekil 3.104. *H. uniglandulosum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte
F. Yaprak ……... 168
Şekil 3.105. *H. uniglandulosum* 'un habitusu ……... 169
Şekil 3.106. *H. uniglandulosum* 'un Türkiye'deki yayılışı ……... 170
Şekil 3.107. *H. uniglandulosum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş
b. Ekvatoral görünüş ……. 170
Şekil 3.108. *H. uniglandulosum* gövde enine kesiti ……... 171
Şekil 3.109. *H. uniglandulosum* kök enine kesiti ……172
Şekil 3.110. *H. uniglandulosum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey …….. 172
Şekil 3.111. *H. uniglandulosum* uçucu yağının GC kromatogramı …….. 174

Şekil 3.112. *H. salsolifolium* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F.Yaprak …… 178
Şekil 3.113. *H. salsolifolium* 'un habitusu …… 179
Şekil 3.114. *H. salsolifolium* 'un Türkiye'deki yayılışı …… 179
Şekil 3.115. *H. salsolifolium* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş …….. 180
Şekil 3.116. *H. salsolifolium* gövde enine kesiti 181
Şekil 3.117. *H. salsolifolium* kök enine kesiti ……... 181
Şekil 3.118. *H. salsolifolium* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey 182
Şekil 3.119. *H. salsolifolium* uçucu yağının GC kromatogramı ……... 183
Şekil 3.120. *H. capitatum* var. *capitatum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak…… 187
Şekil 3.121. *H. capitatum* var. *capitatum*' un habitusu …… 188
Şekil 3.122. *H. capitatum* var. *capitatum*' un Türkiye'deki yayılışı …… 188
Şekil 3.123. *H. capitatum* var. *capitatum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş …….. 189
Şekil 3.124. *H capitatum* var. *capitatum* gövde enine kesiti …… 190
Şekil 3.125. *H. capitatum* var. *capitatum* kök enine kesiti …….. 191
Şekil 3.126. *H. capitatum* var. *capitatum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey ……191
Şekil 3.127. *H. capitatum* var. *capitatum* uçucu yağının GC kromatogramı…….. 193
Şekil 3.128. *H. capitatum* var. *luteum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak ……... 196
Şekil 3.129. *H. capitatum* var. *luteum'* un Türkiye'deki yayılışı …….. 197
Şekil 3.130. *H. capitatum* var. *luteum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş …….. 197
Şekil 3.131. *H capitatum* var. *luteum* gövde enine kesiti ……198
Şekil 3.132. *H. capitatum* var. *luteum* kök enine kesiti …… 199
Şekil 3.133. *H. capitatum* var. *luteum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey.. 199
Şekil 3.134. *H. capitatum* var. *luteum* uçucu yağının GC kromatogramı …… 201
Şekil 3.135. *H. scabroides* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak …….. 205
Şekil 3.136. *H. scabroides* 'in habitusu …… 206
Şekil 3.137. *H. scabroides'* in Türkiye'deki yayılışı …… 207
Şekil 3.138. *H. scabroides* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş

b. Ekvatoral görünüş …….. 207
Şekil 3.139. *H. scabroides* gövde enine kesiti …… 208
Şekil 3.140. *H. scabroides* kök enine kesiti …….. 209
Şekil 3.141. *H. scabroides* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey …… 209
Şekil 3.142. *H. scabroides* uçucu yağının GC kromatogramı …….. 211
Şekil 3.143. *H. scabrum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D. Petal E. Brakte F. Yaprak …….. 215
Şekil 3.144. *H. scabrum*' un habitusu (a,b) …….. 216
Şekil 3.145. *H. scabrum*' un Türkiye'deki yayılışı …….. 218
Şekil 3.146. *H. scabrum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b.Ekvatoral görünüş …….. 218
Şekil 3.147. *H. scabrum* gövde enine kesiti ……219
Şekil 3.148. *H. scabrum* kök enine kesiti ……..220
Şekil 3.149. *H. scabrum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey …….. 220
Şekil 3.150. *H. scabrum* uçucu yağının GC kromatogramı …….. 222
Şekil 3.151. *H. thymopsis* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak ……... 226
Şekil 3.152. *H. thymopsis* 'in habitusu …….. 227
Şekil 3.153. *H. thymopsis* 'in Türkiye'deki yayılışı …….. 227
Şekil 3.154. *H. thymopsis* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b.Ekvatoral görünüş …….. 228
Şekil 3.155. *H. thymopsis* gövde enine kesiti ……229
Şekil 3.156. *H. thymopsis* kök enine kesiti ……... 229
Şekil 3.157. *H. thymopsis* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey …… 230
Şekil 3.158. *H. thymopsis* uçucu yağının GC kromatogramı …… 231
Şekil 3.159. İncelenen *Drosanthe* taksonların morfolojik ve morfometrik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi ……236
Şekil 3.160. İncelenen *Drosanthe* taksonların uçucu yağ bileşenlerine göre elde edilen kümeleme analizi …… 238

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. *Hypericum* cinsi ve bu cins ile ilişkili cinslerin sınıflandırılmasının karşılaştırılması ……...7
Tablo 2.1. Anatomik, palinolojik ve uçucu yağ analizleri sırasında kullanılan örnekler ……24
Tablo 3.1. *H. spectabile* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……. 43
Tablo 3.2. *H. amblysepalum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …….. 53
Tablo 3.3. *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …… 63
Tablo 3.4. *H. retusum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …… 75
Tablo 3.5. *H. elongatum* subsp. *apiculatum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ….. 86
Tablo 3.6. *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …….. 96
Tablo 3.7. *H. apricum* uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları ……. 106
Tablo 3.8. *H. lydium* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …… 116
Tablo 3.9. *H. pseudolaeve* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……125
Tablo 3.10. *H. sorgerae* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……... 136
Tablo 3.11. *H. davisii* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …….. 146
Tablo 3.12. *H. helianthemoides* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……... 155
Tablo 3.13. *H. thymbrifolium* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …….. 165
Tablo 3.14. *H. uniglandulosum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……...175
Tablo 3.15. *H. salsolifolium* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …….184
Tablo 3.16. *H. capitatum* var. *capitatum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……. 194
Tablo 3.17. *H. capitatum* var. *luteum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …….. 202
Tablo 3.18. *H. scabroides* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı …… 121
Tablo 3.19. *H. scabrum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……223
Tablo 3.20. *H. thymopsis* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı ……. 232
Tablo 4.1. Türkiye'de yetişen *Drosanthe* taksonlarının IUCN tehlike kategorileri ……. 240
Tablo 4.2. İncelenen *Drosanthe* üyelerinin morfolojik özellikler bakımından Türkiye Florası'ndaki betiminden farklılıkları ……. 241
Tablo 4.3. *Drosanthe* seksiyonuna ait taksonların polenlerinin morfolojik ölçümleri ……. 245

SİMGELER

ºC	:	Santigrat derece
±	:	Az ya da çok
!	:	Yazar tarafından görülen örnek
µ	:	Mikron

KISALTMALAR

ANK	:	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
bh	:	Bekçi hücresi
e	:	Epidermis
ekz	:	Ekzodermis
en	:	Endoderma
c., ca.	:	Yaklaşık
cm	:	Santimetre
f	:	Floem
FUH	:	Fırat Üniversitesi Herbaryumu
GAZI	:	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
GC-MS	:	Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi
IUCN	:	International Union for Conservation of Nature
ka	:	Kambiyum
keh	:	Komşu epidermis hücresi
KEW	:	”Royal Botanic Garden, Kew” Kew (İngiltere) Herbaryumu
kop	:	Korteks parenkiması
ks	:	Ksilem
ku	:	Kutikula
m	:	Metre
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
ö	:	Öz kolları
ök	:	Primer ksilem
pks	:	Primer ksilem
sk	:	Sklerankima
sks	:	Sekonder ksilem
st	:	Stoma
subsp.	:	Alttür
var.	:	Varyete
Yüce	:	Ebru YÜCE

ÖZET

Doktora Tezi

Hypericum L. (HYPERICACEAE) CİNSİNE AİT *Drosanthe* (Spach) Endl. SEKSİYONUNUN BİYOSİSTEMATİĞİ

Ebru YÜCE

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
2009, Sayfa: XIII+256

Bu çalışmada ülkemizde yayılış gösteren *Hypericum* L. cinsine ait *Drosanthe* seksiyonu taksonlarının morfolojik, palinolojik, anatomik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Ayrıca morfolojik ve kimyasal tür teşhis anahtarı ve betimleri yapılarak habitat özellikleri, IUCN kategorileri ve coğrafik yayılışları verilmiştir. Yapılan anatomik çalışmalarda taksonların kök, gövde ve yaprak anatomileri ortaya konmuştur. Çalışılan *Drosanthe* taksonlarının polen şekillerinin prolat spherodial, apertür tiplerinin trikolporat ve ornemantasyonlarının ise retikulat olduğu tespit edildi. *Hypericum* örneklerinden su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağları GC ve GC-MS ile analiz edildi. Bitkilerin uçucu yağ verimi 0.5-0.9 ml arasında saptanmıştır. *Drosanthe* taksonlarında α-pinen (%4.08-%58.02), β-karyofillen (%1.05-%23.92), karyofillenoksit (%2.86-%16.34), nonakosan (%1.22-%23.84), undekan (%1.00-%19.24), δ-3-karen (%1.17-%25.18) ve kamfor (%1.03-%32.40) ana bileşenler olarak tespit edildi. Yapılan sayısal taksonomik analizlere göre; seksiyondaki *Hypericum* taksonlarının morfolojik gruplamaları, Türkiye Florası'ndaki morfolojik betimi ile uygunluk gösterirken, çalışılan taksonların kimyasal gruplamalarında farklılıklar saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Hypericum*, *Drosanthe*, morfoloji, anatomi, polen, uçucu yağ, biyosistematik, kemotaksonomi.

ABSTRACT

PhD Thesis

THE BIOSYSTEMATICS OF THE SECTION *Drosanthe*(Spach) Endl. BELONG TO GENUS *Hypericum* L. (HYPERICACEAE)

Ebru YÜCE

Firat University
Graduate School of Natural Applied Sciences
Department of Biology
2009, Page: XIII+256

In this study, taxa of the section *Drosanthe* (Spach) Endl. belong to genus *Hypericum* L. of Turkey were evaluated by means of morphological, anatomical, palynological and chemical data. Habitat features, IUCN categories and geographical distributions of the species were also given with species identification keys of morphological and chemical. In the anatomical studies the anatomies of stem and leaf, root of taxa were examined. The shape of the pollens of all *Drosanthe* taxa studied were determined as prolate spherodial, type of aperture were tricolporate and ornementation were reticulate. The essential oil composition of *Drosanthe* samples obtained by hydro-distillation were determined by using GC and GC-MS system. Oil yields of *Drosanthe* taxa were determined as range of 0.5%-0.9% (v/w). α-pinene (4.08%-58.02%), β-caryophyllene (1.05%-23.92%), caryophyllene oxide (2.86%-16.34%), nonacosane (1.22%-23.84%), undecane (1.00%-19.24%), δ-3-carene (1.17%-25.18%) and camphor (1.03%-32.40%) were detected as the main compounds of *Hypericum* taxa. According to the numerical analysis, while the morphological grouping of the *Hypericum* taxa in this section were showed congruency with the morphological description in Flora of Turkey but more differences were determined in the chemical dendrogram grouping of the taxa studied.

Key Words: *Hypericum*, *Drosanthe*, morphology, anatomy, pollen, essential oil, biosystematics, chemotaxonomy.

1. GİRİŞ

Dünyamızın yüzeyini örten, yaklaşık 258 650 tohumlu bitki ve 12 000 eğrelti türü ile beraber yaklaşık olarak 270 650 damarlı bitki türü bulunmaktadır [1]. Ülkemiz ise toplam 9222 damarlı bitki türü ile dünyada yer alan türlerin yaklaşık % 3.40 'ına sahiptir [2,3]. Ülkemiz, coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması ve bazı bitki cinslerinin gen merkezi olması gibi ekolojik ve floristik sebeplerle zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahiptir [4]. Çok eski tarihlerden beri floramızın zengin ve ilginç olması her zaman yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiş ve ülkemizde çalışmalar yapmalarına sebep olmuştur. Yurdumuz florası ile ilgili ilk önemli yayın İsviçre'li botanikçi E. Boissier'in 1865-1888 yılları arasında yayınlanan "Flora Orientalis" adlı eseridir [5]. Ülkemizin florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise Flora Orientalis'den bir asır sonra tamamlanıp 1965-1988 yılları arasında yayınlanan ve editörlüğünü P. H. Davis'in yaptığı "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı 9 cilt [6] ve bir ek cilte sahip olan 10 ciltlik eserdir [2]. 2000 yılında Türk botanikçileri tarafından 2. ek cilt yayınlanmıştır [3].

Flora yazımı tamamlandıktan sonraki yıllarda yeni taksonların hızla tanımlanması, yapılan bölgesel floristik çalışmalar ile mevcut taksonlara ait yeni varyasyon sınırlarının tespit edilmesi sonucu Türkiye florasının tam anlamıyla bitirilemediği görülmektedir. Aynı zamanda yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için birçok cinsteki eksiklikler Türkiye Florası'nda belirtilmiş, ancak çözüm getirilememiştir. Toplanan çok sayıda materyal teşhis edilirken karşılaşılan sorunlar sonucu bazı cinsler hatta familyalardaki problemler dikkati çekmektedir. Özellikle bu taksonlardaki varyasyon sınırlarının ve olabilecek yeni türlerin tespiti için öncelikle cins düzeyinde revizyon çalışmalarının günümüzdeki ileri teknikler kullanılarak yapılması gerekmektedir. Bu amaçla son yıllarda Türk araştırıcılar tarafından özellikle taksonomik açıdan problemli cinsler üzerinde revizyon çalışmaları yapılmaktadır. Bazı cinsler bütün türleri ile, çok sayıda tür ve tür altı taksona sahip cinsler ise seksiyonlar düzeyinde çalışılmaktadır. *İsatis* L. [7], *Phleum* L. [8], *Delphinium* L. [9], *Astragalus* L. Sect. *Dasyphyllum* Bunge [10], *Astragalus* L. Sect. *Hololeuce* Bunge ve Sect. *Acmothrix* Bunge [11], *Astragalus* L. Sect. *Alopecias* Bunge [12], *Arabis* L. [13], *Ebenus* L. [14], *Phlomis* L. [15], *Ballota* L. [16], *Fritillaria* L. [17], *Verbascum* L. [18], *Ferula* L. [19], *Sideritis* L. [20] ve *Seseli* [21] revizyonu yapılan cins ve seksiyonlardan bazılarıdır. Bu çalışmalara ilaveten birçok cinsin ve seksiyonun da revizyon çalışmaları sürdürülmektedir.

1.1. Hypericaceae Juss. Familyasının Taksonomik Özellikleri

Hypericum L. cinsinin ait olduğu Clusiaceae (Guttiferae) veya Hypericaceae familyası tropik bölgelerde yetişen uçucu yağ ve reçine taşıyan 35 kadar cins ve 400'den fazla tür ihtiva eden bir familyadır. Yurdumuzda bu familya 1 cins ve 100 civarında taksonla temsil edilmektedir [22]. Ayrıca cins üyelerinin sistematik pozisyonları her geçen gün değişiklik göstermektedir [2,3]. Yurdumuzdaki türlerden % 41.9'u endemiktir. Cins, genellikle İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yayılış göstermektedir. *Hypericum* cinsinin ait olduğu *Hypericaceae* familyası üyelerine ait bitkiler uçucu yağ içermekte olup, hiperisin adlı flavonoidi içeren bazen de kırmızı veya siyah bezlere sahip çalı yada otlardır. Yapraklar basit ve karşılıklı nadiren daireseldir. Sepal 5, tomurcuklar imbrikat pullu, petal 5 serbest, stamenler demet veya açıkça belirsiz, ovaryum üst durumlu pariyetal veya aksillar plasentasyon gösterir. Tohumlar endosperm içermez [6].

1.2. *Hypericum* L. Cinsinin Taksonomik Özellikleri

Bu cins Türkiye Florası'nda [23] A'dan başlayıp F'ye kadar devam eden gruplardan ve değişik seksiyonlardan oluşmaktadır. Toplam 95 civarında tür ve tür altı seviyede temsil edilen cins üyelerinin 45 taksonu endemiktir. Oldukça geniş bir yayılışa sahip olan *Hypericum* cinsi bitkileri birçok fitocoğrafik bölgede doğal yayılış göstermektedir. Cins birçoğu monotipik olan 19 seksiyonla temsil edilmektedir. Cinse son yıllarda 10. ve 11. ciltte yeni takson ilavesi olmuştur.

Cins genellikle Anadolu ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yayılış göstermektedir. Cins üyeleri çok yıllık otsu çoğu zaman ise çalı formundadırlar. *Hypericum* bitkisinde çiçekler iki eşeylidir. Sepaller (çanak yapraklar) 5 adettir. Petaller (taç yapraklar) 5 adet olup genellikle sarı, çoğu kez hafif kırmızı veya kırmızı damarlıdır. Nadiren nektar içerirler.

Stamen 5 bölümlü, antipetal, 2 antisepal bileşik çift oluşturmak için, serbest veya 4' ü çiftlerde birleşmiştir. 125 stamenin her biri, nadiren kısır almaşık kısımlardır. Ovaryum 3-5 lokuslu veya kısmen ya da tamamen bir lokuslu ya da çok sayıda tohum taslağı üzerindeki plasentadan oluşur. Stiluslar 3-5 adet olup, ayrı, ince ve uzundur. Tohum; kapsül içinde kendi kendine zardan ayrılan, genellikle yağ mahfazası reçine ihtiva eder veya kese ya da duvar içinde yâda nadiren etli ve kendi kendine açılmayan bir özellik gösterir.

Bitkide bezlerin görünümü ve dağılışı türlerin sistematik pozisyonun belirlenmesinde önemlidir. Bezler organ çevresinde olduğu zaman marjinal, çevrenin yakınında olduğu zaman

intermarjinal ve çevreden uzakta olduğunda ise süperfisial olarak tanımlanırlar. Yumurtalık ve kapsül duvarları içerisinde dar ve ensiz bezler var ise vittae (yağ muhafazası) olarak isimlendirilirler. Kısa boylu şişkin bezler ise kese olarak tarif edilir [23].

Türkiye Florası' na göre *Hypericum* cinsinin grup ayırımında kullanılan betimi:

1. Geniş yapraklı çalı, ya da perfoliat yapraklı otsu, 7-12 cm, siyah guddesiz ya da nadiren petal ve sepal kenarlarında mevcut **Grup A**

1. ± Sert yapraklı alçak çalılar, dik sadece alt taraflarda odunsu olan çok yıllık bitki ya da otsu; yapraklar nadiren perfoliat fakat sadece 4-5 cm' e kadar

2. 30 cm ye kadar sert yapraklı alçak çalılar, yuvarlak ya da yaygın; siyah guddeleri sıklıkla tamamen yok **Grup B**

2. Çok yıllık otsu (bazen tabanda çalımsı) ya da dik ve yarı çalımsı; siyah guddeleri genellikle mevcut

3.Yapraklar kulaklı ve saçaklı guddeli ya da sepaller düz ve geniş imbrikat **Grup F**

3. Yapraklar kulaksız, düz ya da nadiren en üst kısımları kirpikli guddeli, sepaller düz değil ya da düz ise nadiren imbrikat ya da değil

4. Yapraklarda ve anterlerde siyah gudde yok (ya da sadece uç kısmında); kenar çizgisinden biraz içerde yaprak guddeleri yok ya da kehribardan soluğa mevcut; tohumlar hemen hemen pürüzsüzden papilli-tuberkulata

5. Petaller tırnaklı, genellikle kırmızımsı ya da damarlı değil, yüzeysel guddeleri genellikle yuvarlak ya da oval; gövde ± dik, otsu, köksüz; yapraklar sıklıkla dar, belirli iki renkli ya da derimsi değil **Grup C**

5. Petaller tırnaksız, genellikle kırmızımsı ya da kırmızı damarlı, yüzeysel guddeleri çoğunlukla elongat ya da şeritsi; gövde sıklıkla çalımsı ya da telsi, toprak üzerinde yatıktan dike, genellikle köklü; yapraklar nadiren dar, sıklıkla belirli iki renkli ya da derimsi **Grup D**

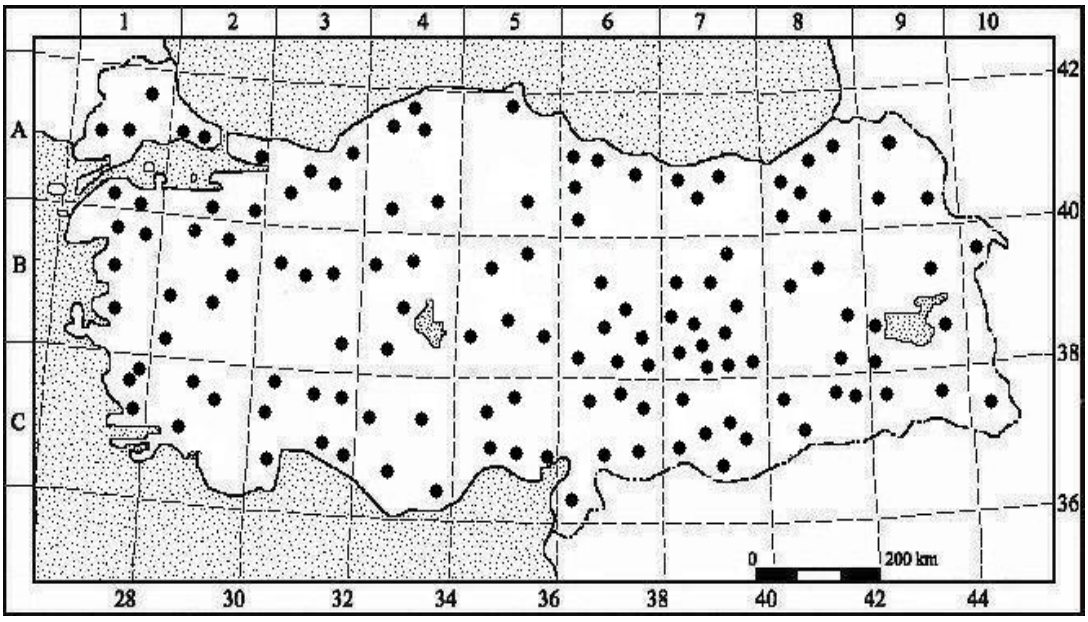
4. Yaprakların kenar içlerinde ve anterlerde siyah gudde mevcut; tohumlar retikulat (ağımsı) ya da kabartılıdan foveolate (çukurcuklu) ya da rugulose (hafifçe pürüzlü)

6. Gövde guddesiz, genellikle silindirik **Grup E**

6. Gövde siyah ya da kırmızı ya da kehribar guddeli, nadiren silindirik

7. Sepaller saçaklı ya da uzun küçük dişli (dişler c. 0.5-3mm); kapsül boyu yönünde salgı cepli **Grup E**

7. Sepaller düz ya da kısa kirpikli ya da küçük dişli (dişler 0.5 den az); kapsül çeşitli şekillerde guddeli **Grup G**



Şekil 1.1 *Hypericum* cinsinin Türkiye' deki yayılışı (Davis 1968, Güner 1988)

1.3. *Hypericum* L. Cinsinin Taksonomik Tarihi

Hypericum adı Yunanlılar tarafından kötü ruhları savuşturan dini figürlerin üzerinde asılı duran bitki veya bitkilere verilmiştir. Tam olarak hangi türlerin bu şekilde kullanıldığı kesin olarak bilinmemektedir. Ama bazı yazarlar bunun *Hypericum empetrifolium* Wild veya *H. triquetrifolium* Turra (*H. crispum*) olduğunu ileri sürmektedirler. Bu ismin ilk kullanımı bugüne kadar izlenildiği kadarı ile M.Ö. 2. yüzyılda Nikander tarafından kullanıldığıdır.

Bu isim Dioscorides, Galen ve Plin tarafından da belirtildi ve Uperikon'un örneklemesi Codex Aniciae Iulianae nunc Vindobonensis da yapıldı. Dioscorides aynı zamanda *Askuron'* u muhtemelen *H. triquetrifolium* Turra veya *H. perfolium* L. ve *Androsaimon* 'u *H. perfoliatum* L. olarak tanımladı. Son verilen isim öyle görünüyor ki kırmızı bitki özü veya parmaklara kan gibi bulaşan guddeli salgısı olan herhangi bir türe verilmiştir. Korisin tanımında *H. empetrifolium'* u

önermektedir.

Hypericum ismi 16. ve 17. yüzyılın değişik yazarı tarafından da kullanıldı, ama *Hypericum*'un genetik tanımını veren ilk kişi Tournefort'tur. Bununla birlikte *Ascyrum'*un pentamer ginekeumun aksine üçer parçalı ginekeum özelliklerini taşıdığını belirledi. Onun *Ascyrum*'unun örneği Doğu Asya ve Kuzey Doğu Amerika'dan *H. ascyron* olabilir, çünkü o türlerin kısmen birleşmiş tiplerini göstermektedir. Ama resimlerinden açıkça görülmüştür ki mevsime göre dökülen petalleri (taç yaprakları) ve stamenleri buna uymamaktadır. Tournefort ayrıca şimdi normal olarak *Hypericum*' a dahil edilmiş bakka şeklinde meyvalı (*Androsaemum*) ve halka dizilişli (*Coris*) yaprakları olanlar için cins ayırıcı türleri çıkarmıştı.

Linnaeus, Genera Plantarum' da [24] iki cins *Hypericum* (5 petal, çok sayıda stamenler) ve *Ascyrum* (4 petal, çok sayıda stamenler) tanımladı. Species Plantarum' da [24] ve Genera Plantarum'un [24] beşinci baskısında ise *Sarothra*'yı (5 petal, 5 stamen) ilave etti.

Miller' de [24] *Ascyrum*'u tanımladı, ama Tournefort'un anladığı gibi *H. calycinum* L. ve *H. balearicum* L. olan sintipler önceki türlerin tanımını vermesine rağmen bunun için *Asycrum mango flore* adını kullandı ama bu *Hypericum richeri* subsp. *burseri* 'yi tanımlamaktadır. Linnaeus [24] yanlış olarak *H. olympicum* L. altında Bauhin'in adını dahil etti. Linnaeus ve Miller arasındaki bu durum karmaşaya sebep oldu. Miller aynı zamanda *Androsaemum*'u fark etti ama bu generik isim bir sonraki yıla kadar geçerli olarak yayınlanmadı.

Colden (*Gardenia*), Adanson (*Komana, Knifa, Hypericoides, Elodes*) ve Linneaus (Brathys) tarafından *Hypericum* akrabalığındaki diğer cinsler tanıtıldı. A. L. de Jussieu incelemesinde *Hypericum*'un 5 ayrı cinse bölündüğünü gözlemleyerek onlardan birini '*Elodea Adans'* olarak listeledi ve bu isim generik isim veya bölümsel (seksiyonal) epitet olarak *Elodes*'tan farklı bir işlemden geçti ve farklı bir takson olduğu belirtildi.

Tüm cinsin ilk işlemi Choisy [24] tarafından yapıldı ki onun *Hypericineae* ailesinin sinoptik monografisi yedi cinsi içeriyordu. Bunlardan üçü *Androsaemum, Hypericum* ve *Ascyrum* (Tribus II *Hypericeae*), diğer iki genusu *Vismia* Vand ve *Horanga* Thouars (Tribus I *Vismieae*), kalan ikisi *Carpodontos* Labill ve *Eucryphia* Cav. *Hypericineae* anomala olarak sınıflandırıldı.

Androsaemum monotipikti (*H. androsaemum* L.) ve *Ascyrum* Linnaean anlayışında kullanıldı. Tournefort, Miller ve diğerlerinin *Ascyrum*'u, *Ascyreia* Choisy epiteti ile işlem gördü ve *Hypericum'* un dört seksiyonunan ilkiydi ve genellikle terminal çiçekli, eşit olmayan sepalli, çok sayıda stamenli ve 3-5 stiluslu türleri içeriyordu. Diğer seksiyonlar şöyleydi: *Brathys* (L.f) Choisy (aksiller çiçekli, tümü eşit sepaller, çok sayıda stamenler, 3-5 stilus), *Perforaria* Choisy (axilary çiçekler veya panikül, eşit ve düz veya taraklı sepaller, çok sayıda

stamenler, genellikle 3 stiluslu) ve *Elodea* Choisy (aksiller veya terminal çiçekler, eşit ve düz sepaller, 9-15 stamen, 3 stilus). Choisy tarafından yazılmış '*Elodea* Juss' dayalı son bölüm şimdi cins *Triadenum* Raf. olarak kabül edilmektedir.

Spach'ın [24] Hypericaceae tarifinde aileyi iki tribusa ayırmıştır: *Desmostemoneae* (stamen fasikülleri arasında guddeli) ve *Hypericeae* (bu gibi guddeler olmaksızın) 17 cinse bölünmüş (bunların 13' ü yeni) *Hypericeae*, interstaminal guddeler hariç (*Hypericum aegypticum, H. elodes* ve *Hypericum* sect. *Elodea*) Choisy'nin *Hypericeae*'sıyla uyumluydu.

Endlicher, Spach'ın cinslerin çoğunu *Hypericum*'daki infragenerik taksaya indirdi, böylelikle Keller'in daha sonraki tarifin temelini ortaya çıkardı. Ama 1969 yılında Briziсky'nin belirttiği gibi onların sırasını belirlemedi ve bu aktarmada problem yarattı.

Blume [24], *Eremanthe* hariç Spach'ın generik kavramını benimsedi ki burada *Norysca* Spach'ın iki seksiyonunu bir alarak işleme koydu. Bentham, Endlicher'in *Elodea* referanslı türlerine bunu katarak daha da ileriye gitti. Keller'in çalışmaları temelde Endlicher'in sınılandırmasından daha özenli bir şekildedir, yalnız o Bentham gibi *Elodea*'yı Endlicher'in anlayışı ile tanımadı ama onu *Hypericum*' a dahil etti, böylece *Hypericeae*'yı iki Linnaean cinse (*Hypericum* ve *Ascyrum)* indirdi.

1932-34 yılları arasında Stefanoff, Avrupa' nın, Batı Asya'nın, Kuzey Afrika' nın ve Macaronesia revizyonunu çıkardı ve 22 si yeni olan 40 seksiyonu tarif etti. Onun *Hypericum* görüşü genişti ve bunda Keller' i izleyerek o zaman bölgede tanınan ve her biri kendi bölümünde olan stameni guddeli üç türü ilave etti. Yeni seksiyonları sadece tanımlandı ama simgelenmedi ve sadece gözlemlediği türleri aktardı. Diğer bölgelerle ilgilenen yazarlar bundan dolayı Stefanoff' sın bölümlerini göz ardı etme eğilimini gösterdi. Özellikle 1949 yılında Gorschkova Keller'in *Euhypericum* Boiss bölümünün yedi altseksiyonunu kabul etti ama bu alt seksiyonların Rus türlerini 23 yeni seri adını değiştirdi ki bunların sadece Rus tanımları vardır ve bundan dolayı yayınlanması geçerli değildir [24].

1951 yılında Kimura, Spach'ın *Hypericaceae* görüşüne kısmı bir dönüş yaptı ama değiştirilmiş nomenklatüre döndü. Onun alt aileleri *Vismioideae* ve *Hypericoideae* sırasıyla Tablo 1.1 'de gösterildiği gibi Spach'ın tribusları *Desmostemoneae* ve *Hypericeae* ile birlikte bulunur.

İlaveten *Hypericoideae*'nin içinde Kimura, *Ascyrum* ve kendisinin tanımladığı bir cins, *Takasagoya* kadar, Keller'in *Hypericum* seksiyonunun generik numarasının sırasını yükseltti (*Androsaemum, Psorophylum, Norysca, Myriandra, Bratydium* ve *Sarothra*) [24].

Tablo 1.1 *Hypericum* cinsi ve bu cins ile ilişkili cinslerin sınıflandırılmasının karşılaştırılması [24]

SPACH (1836) JAUBERT &SPACH (1842)	ENGLER (1925) KELLER (1925)	KIMURA (1951)
Hypericaceae Juss.	Guttiferae subfam. Hypericoideae E.	Hypericaceae Juss.
Trib. Desmostemoneae Spach.		Subfam. Vismioideae Y. Kimura
Sect. Vismineae Spach.	Trib. Vismieae Choisy	Trib. Vismieae Choisy
Sect. Tridesmineae Spach.	Trib. Cratoxyleae Benth	Trib. Cratoxyleae Benth
	Trib. Hypericeae Choisy	
Sect.Elodeineae Spach.		Trib. Elodeae Endl.
	Hypericum L.	
Elodea Juss. (non Michx.)	Sect. *Elodea* (Juss.) Choisy	*Triadenum* Raf.
Elodes Adans.	Sect. *Elodes* (Adans.) Syme	*Spachelodes* Kimura
Triadenia Spach.	Sect. *Triadenia* (Spach.) Keller	*Elodes* Adans.
Adenotrias Joub. & Spach	Sect. *Adenotrias* (Joub.&Spach) Keller	*Elodes* Adans.
Trib.Hypericeae Choisy		Subfam. Hypericoideae Engl.
Sect.Androsaemineae Spach		Trib. Androsaemeae Kimura
Androsaemum (D.) Spach	Sect. *Androsaemum* (D.) Godr	*Androsaemum* (D.) Spach
		Trib. Hypericeae Choisy
Psorophylum Spach	Sect. *Psorophylum* (Spach) Keller	*Psorophylum* Spach
Norysca Spach	Sect. *Norysca* (Spach) Keller	*Norysca* Spach
Eremanthe Spach	Sect. *Eremanthe* (Spach) Boiss.	*Norysca* Spach
		Takasagoya Kimura
		Hypericum L.
Campylosporus Spach	Sect. *Campylosporus* (Spach) Keller	Sect. *Campylosporus* (Spach) Keller
Roscyna Spach	Sect. *Roscyna* (Spach) Keller	Sect. *Roscyna* (Spach) Keller
Campylopus Spach	Sect. *Campylopus* (Spach) Boiss	Sect. *Campylopus* (Spach) Boiss
Sect. Hyperineae Spach		
Webbia Spach	Sect. *Webbia* (Spach) Keller	Sect. *Webbia* (Spach) Keller
	Sect. *Euhypericum* Boiss.	
Olympia Spach	Subsect. *Olympia* (Spach) Boiss	Sect. *Olympia* (Spach) Stef.
Hypericum L.		
Sect. *Holosepalum* Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Sect. *Holosepalum* Spach	Subsect. *Oligostema* Boiss.	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Sect. *Adenosepalum* Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Sect. *Taenicarpium* Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Sect.*Helianthemoides*Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Sect. *Milleporum* Spach	Subsect. *Heterotaenium* Keller	Sect. *Milleporum* Spach
Sect. *Drosocarpium* Spach	Subsect. *Drosocarpium* (Spach) Boiss	Sect. *Drosocarpium* Spach
Sect. *Coridium* Spach	Subsect. *Coridium* (Spach) Boiss	Sect. *Coridium* Spach
Sect. *Crossophyllum* Spach	Subsect. *Crossophyllum* (Spach) Boiss	Sect. *Crossophyllum* Spach
Sect. *Arthrophyllum* Jaub.& Spach	Subsect. *Arthrophyllum* (Jaub.& Spach) Boiss	Sect. *Arthrophyllum* Jaub.& Spach
Sect. *Triadenioides* Jaub. &Spach	Subsect. *Triadenioides* (Jaub. &Spach) Boiss	?

Sect. Drosanthineae Spach		
Eremosporus Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Drosanthe Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
Thymopsis Joub. & Spach	Subsect. *Homotaenium* Keller	Sect. *Homotaenium* (Keller) Kimura
	Sect.*Thasium* Boiss.	in sect. *Roscyna*
	Sect.*Humifusoideum* Keller	?
Sect. Brathydineae Spach		Trib. Sarothreae Kimura
Myriandra Spach	Sect. *Myriandra* (Spach) Keller	*Myriandra* Spach
Brathydium Spach	Sect. *Brathydium* (Spach) Keller	*Brathydium* Spach
Brathys Mutis ex L. f.	Sect. *Brathys* (Mutis ex L. f.) Choisy	*Sarothra* L.
		Trib. Ascyreae Kimura
Isophyllum Spach	*Ascyrum* L.	*Ascyrum* L.
Sect. Ascyrineae Spach		
Ascyrum L.	*Ascyrum* L.	*Ascyrum* L.

Robson ‘un 1977’de yayınlanan “Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae). I. Infrageneric classification” adlı eserlerinde *Hypericum* cinsi için belirlediği seksiyonlar şunlardır:

Seksiyon 1: *Campylosporus* (Spach) R. Keller

Seksiyon 2: *Prosophytum* (Spach) Nyman

Seksiyon 3: *Ascyreia* Choisy

Seksiyon 4: *Takasagoya* (Y. Kimura) N. Robson

Seksiyon 5: *Androsaemum* (Duhamel) Godron

Seksiyon 6: *Inodora* Stef.

Seksiyon 7: *Roscyna* (Spach) R. Keller

Seksiyon 8: *Bupleuroides* Stef.

Seksiyon 9: *Hypericum*

Seksiyon 10: *Olympia* (Spach) Nyman

Seksiyon 11: *Campylopus* Boiss.

Seksiyon 12: *Origanifolia* Stef.

Seksiyon 13: *Drosocarpium* Spach.

Seksiyon 14: *Oligostema* (Boiss.) Stef.

Seksiyon 15: *Thasia* Boiss.

Seksiyon 16: *Crossophyllum* Spach.

Seksiyon 17: *Hirtella* Stef.

Seksiyon 18: *Taenicarpium* Jaub. & Spach

Seksiyon 19: *Coridium* Spach.

Seksiyon 20: *Myriandra* (Spach) R. Keller

Seksiyon 21: *Webbia* (Spach) R. Keller

Seksiyon 22: *Arthrophyllum* Jaub. & Spach

Seksiyon 23: *Triadenioides* Jaub. & Spach

Seksiyon 24: *Heterophylla* N. Robson

Seksiyon 25: *Adenotrias* (Jaub. & Spach) R. Keller

Seksiyon 26: *Humifusoideum* R. Keller

Seksiyon 27: *Adenosepalum* Spach

Seksiyon 28: *Elodes* (Adans.) W. Koch

Seksiyon 29: *Brathys* (Mutix ex. L.f.) Choisy

Seksiyon 30: *Spachium* (R. Keller) N. Robson

Robson 1977 yılında *Hypericum* cinsi ile ilgili infragenerik sınıflandırmayı yapmıştır. Monograf çalışmasında cinse ait evrimsel gelişim, nomenklatürel problemler, geçici bölümsel sınıflandırma ve cins ile ilgili anahtar verilmiştir. Aşağıda yer alan özellikler ile *Hypericum* için sınıflamanın gözden geçirilmiş (yenilenmiş) bir şemasını oluşturmuştur. *Hypericum* cinsini 30 seksiyona ayırmıştır [24].

Habit : Ağaçlar → Çalılar → Çok yıllık otsu bitkiler → Tek yıllık otsu bitkiler

İndumentum : Yok → var (bazı bağımsız oluşumlar)

Guddeler : Genel olarak iki tip vardır; (i) tanen, bal mumları veya reçineler içeren salgı hücreleriyle schizogenous (ortasından bölünerek üreyen) cepler (oyuklar), bunlar solgun veya yarı şeffaf noktalar, çizgiler olarak tanımlanır; (ii) oyukları olmayan salgı hücrelerinin kütlesi, mumlu bir madde ve çoğunlukla hiperisin içerirler ve kehribar- kırmızı veya siyah (veya bazen sadece koyu) noktalar veya çizgiler olarak tanımlanır.

Gövde : Boyuna dört çizgili → iki çizgili → silindirik

Yapraklar :

Sapsız → kısa sapçıklı

Sapsız → Ampleksikaul → perfoliat

Düşücü → Kalıcı

Karşılıklı → 3s de halkalı → 4s de halkalı

Damarlanma paralel → ağsı

Sepaller

Eşit olmayan → eşit

Kenarı düz → dişli → silli → saçaklı

Petaller

Kalıcı → düşücü (bir kaç bağımsız oluşum)

Asimetrik →simetrik

Periant

5-parçalı → 4-parçalı (iki bağımsız oluşum)

Stamen demetleri

5→4.

Tek → çeşitli şekillerde kümeli

Kalıcı → düşücü (bir kaç bağımsız oluşum)

Stilus ve plasenta

$5^{\rightarrow 2}$ (nadiren 4 den 3 e ya da 5)

Plasentalanma

belirli aksil

Gevşek aksil

çepersel

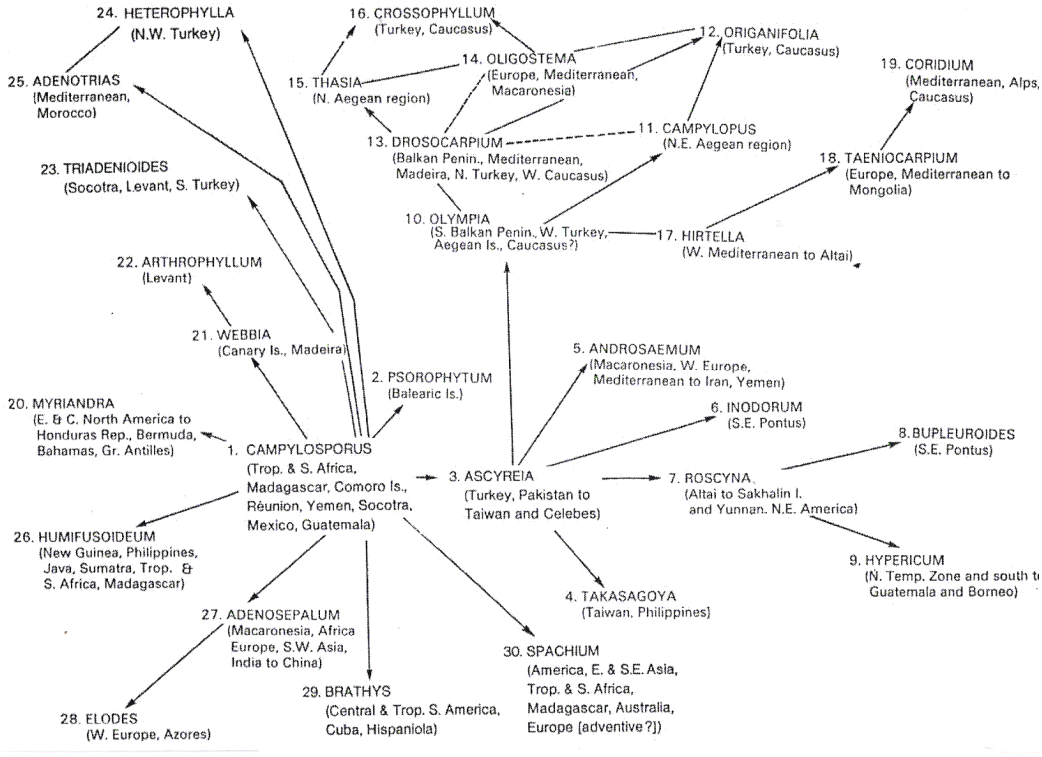
Tohumlar

Dar kanatlı → omurgalı → silindirik

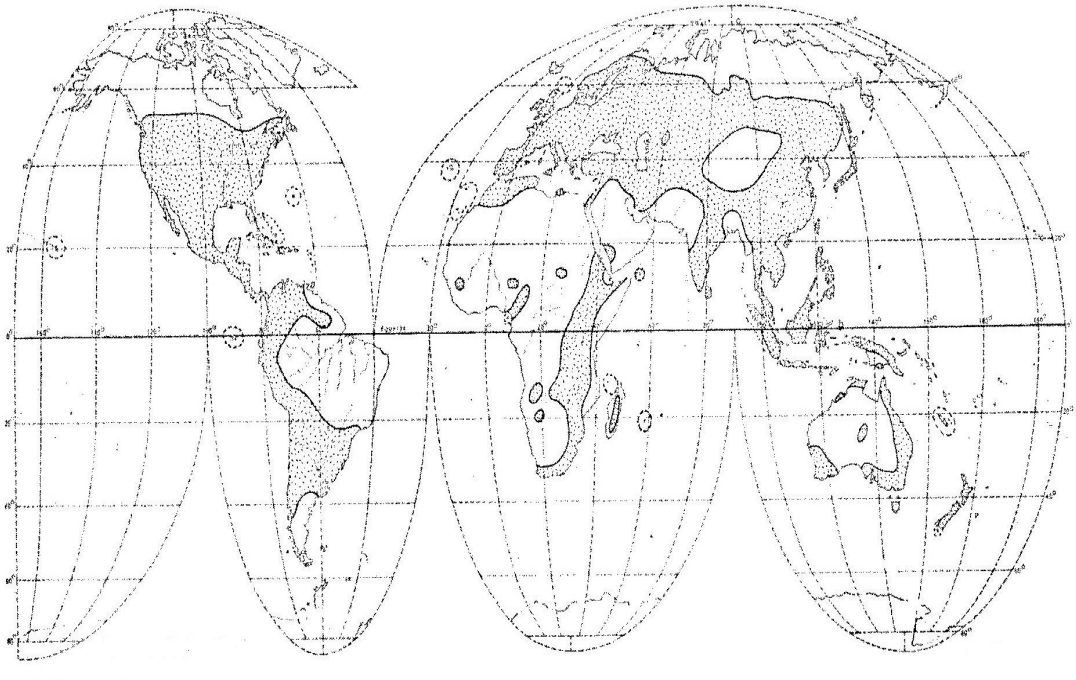
Kromozom sayısı

12→7 (? 6)

Robson yukarıdaki ve buna ek olarak bazı karakterleri baz alarak, *Hypericum* için sınıfladırmanın yenilenmiş bir şemasını oluşturmuştur. Şekil 1.2' de bu karakterlerin bazılarıyla ilişkili olarak seksiyonlar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Bu seksiyonların coğrafi ilişkileri (Şekil 1.3), *Hypericum* cinsinin, Gondwanaland'ın parçalarına ayrılmasından önce Afrika'da oluştuğu ve Amerika'ya Asya'ya ya da Avustralya'ya yayıldığı hipotezini doğrulamaktadır [24].



Şekil 1.2 R.N.K.B. Robson' a göre *Hypericum* cinsinin seksiyonlarının genel dağılımı ve seksiyonlar arasındaki ilişkiler



Şekil 1.3 Robson (1977)' a göre *Hypericum* cinsinin dünyadaki dağılımı

Robson 1981 yılında cins karakterlerini anlatan bir makale yayınlamıştır. Daha sonraki yıllarda sırasıyla *Campylosporus* [25], *Brathys* (bölüm1) [26], *Brathys* (bölüm2) ve *Trigynobrathys* [27], *Myriandra, Webbia, Arthrophyllum, Triadenioides, Heterophylla, Adenotrias, Humifusoideum, Adenosepalum* ve *Elodes* [28], *Roscyna, Bupleuroides* ve *Hypericum* [29,30], seksiyonlarının revizyon çalışmalarını yapmıştır. 2002 yılında ise *Hypericum* cinsinin *Hypericum* seksiyonunun *Hypericum* altseksiyonun *Hypericum* 1. serisi *Hypericum* ile ilgili çalışmasını yayınlamıştır [31].

Robson 'un 1977' de yaptığı monograf çalışmasına göre Türkiye Florasında *H. sorgerae* ve *H. davisii* türleri dışındaki *Drosanthe* seksiyonu taksonları *Hirtella* seksiyonunda yer almaktadır. *Hirtella* seksiyonundaki türler; *H. elongatum* Ledeb., *H. apricum* Karelin & Kiril., *H. uniglandulosum* Hausskn. Ex Bornm., *H. salsolifolium* Hand.-Mazz., *H. hyssopifolium* Vill., *H. lydium* Boiss., *H. amblysepalum* Hochst., *H. spectabile* Jaub. & Spach., *H. lysimachioides* Boiss. & Noé, *H. asperulum* Jaub. & Spach., *H. hirtellum* (Spach) Boiss., *H. retusum* Aucher-Eloy, *H. libanoticum* N. Robson, *H. pseudolaeve* N. Robson, *H. thymbrifolium* Boiss. & Noé, *H. helianthemoides* (Spach) Boiss., *H. vermiculare* Boiss. & Hausskn., *H. olivieri* (Spach) Boiss., *H. capitatum* Choisy, *H. scabroides* Robson & Poulter, *H. scabrum* L., *H. thymopsis* Boiss.'dir. *Hirtella* seksiyonu taksonları Akdeniz, Türkiye, Kırım, Irak ve Altay Dağları'ndan Kafkasya'ya kadar yayılış göstermektedir. *H. hyssopifolium, H. asperulum, H. hirtellum, H. libanoticum* ve *H. vermiculare* taksonları Türkiye' de yayılış göstermemektedir [24].

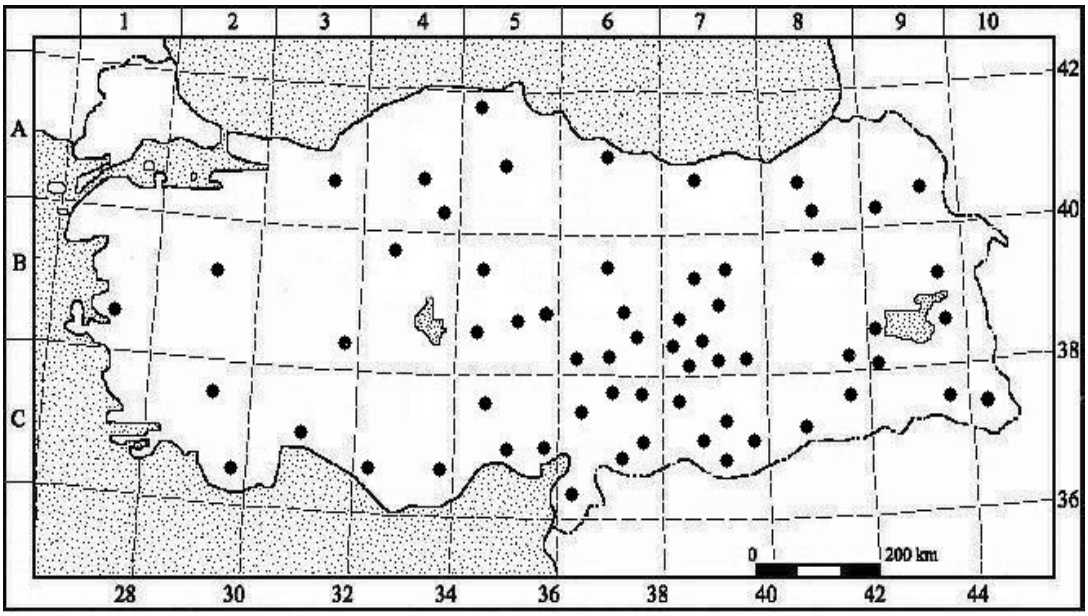
1.4. *Hypericum* L. Cinsi *Drosanthe* (Spach) Endl. Seksiyonunun Özellikleri

Drosanthe seksiyonu üyeleri Grup C' ye dâhildir. Bu grubu diğerlerinden ayıran özellikleri ise bu gruba dâhil türlerin petallerinin tırnaklı genellikle kırmızımsı veya kırmızı damarlı olması, üstteki bezlerin yuvarlak veya oval olması, gövdenin dik, otsu, köksüz, yaprakların ise çoğu kez dar, önemsiz derecede renksiz oluşu veya sert olmasıdır [2,3,23]

Drosanthe seksiyonu üyeleri Türkiye Florası'nda 23 taksonla temsil edilmektedir. Bu seksiyona ait taksonlardan *H. spectabile* Jaub. & Spach, *H. pseudolaeve* Robson, *H. thymbrifolium* Boiss. & Noe., *H. uniglandulosum* Hausskn. Ex Bornm., *H. salsolifolium* Hand.-Mazz., *H. capitatum* Choisy, *H. scabroides* Robson & Poulter., *H. thymopsis* Boiss. ve *H. sorgerae* Robson, yurdumuz için endemiktir [2,3].

Hypericum cinsi içerisinde yer alan taksonların bazı taksonomik problemlerinin var olduğu bildirilmektedir. *H. spectabile* Jaub.&Spach, *H. amblysepalum* ve *H. lysimachioides* 'e

ve Yunanistan'daki *H. vesiculosum* Griseb.' ile ilişki içindedir. *H. amblysepalum* Hochst. Türkiye'den örnek bulunmamakla beraber Irak sınırımıza yakın yerden kayıt bulunmaktadır. Türün morfolojik karakterlerinde problem olduğu bildirilmiştir. *H. lysimachioides*, iki varyete ile temsil edilmekte var. *lysimachioides* ve var. *spathulatum, H. amblysepalum ve H. asperulum* Jaub. & Spach. ile coğrafik ve morfolojik benzerlik göstermektedir. *H. pseudolaeve* Robson endemik bir takson olup *H. amblysepalum, H. capitatum, H. helianthemoides* ve *H. thymbrifolium* ile yakın benzerlik içerisindedir. Aynı şekilde cins içinde birçok bitki türünün birbirleriyle yakın benzerlik gösterdiği bildirilmektedir [23].



Şekil 1.4 *Drosanthe* seksiyonu üyelerinin Türkiye'deki yayılışı (Davis, 1967) (*H. spectabile, H. amblysepalum, H. lysimachioides, H. retusum, H. elongatum, H. apricum, H. lydium, H. davisii, H. sorgerae, H. pseudolaeve, H. thymbrifolium, H. helianthemoides, H. olivieri, H. uniglandulosum, H. salsolifolium, H. capitatum, H. scabroides, H. scabrum, H. thymopsis*)

Türkiye Florası' na göre *Drosanthe* seksiyonunun teşhis anahtarı:

1.Çiçeklenme hemen hemen başak şeklinden geniş piramite kadar

2.Gövde yaprakları perfoliat ya da geniş kordat-ampleksikaul, yarı dairemsiden üçgenimsi ovata **13. *spectabile***

2. Gövde yaprakları serbest, tabanda kuneat, diğerlerine nazaran daralmış

3. Gövde yaprakları oblong ya da lanseolattan ovata; petaller sıklıkla kırmızımsı ya da kırmızı damarlı

4. Sepaller yuvarlak, spathulat ya da oblongdan hemen hemen dairemsiye; yapraklar yuvarlak, tüysüz ya da yüzeyi dalgalı-papillalı **14. *amblysepalum***

4. Sepaller akut, spathulat ya da oblongdan lanseolata; yapraklar obtustan apikulat yada akut,

tüysüz ya da kenarlarında yada yüzeyinde zayıf skabrit. **15. *lysimachioides***

3. Gövde yaprakları linear ya da dar lanseolat; petaller kırmızımsı ya da kırmızı damarlı değil (14&16 dışında)

5. Yapraklar retus, uçta siyah guddeli; gövde, yaprak ve petaller genellikle noktalı siyah guddeli; sepaller genellikle 2 siyah çizgili **18. *retusum***

5. Yapraklar mukronattan yuvarlağa; gövde, yaprak ve petaller siyah guddesiz; sepaller siyah çizgili değil

6. Sepaller oblongdan obovat-spathulat, petaller 8-12 mm, kapsül 8-13 mm **14. *amblysepalum***

6. Sepaller lanseolattan ovata ya da oblong, yuvarlak ise petal ve kapsüllerden küçük

7.Kapsül yumurtamsı, akuminat ya da belirli gagalı; budlar akut ya da obtus, genellikle elipsoid

8. Sepaller ± eşit değil, bazen imbrikat, en azından kısmen guddesiz kenarları ile obtus ya da yuvarlaktan apikulata; gövde guddeleri yok ya da küçük, belirli değil **16. *hyssopifolium***

8. Sepaller eşit, imbrikat değil, akut ya da hemen hemen akut, kenarları düzenli guddeli; gövde guddeleri genellikle çok sayıda ve ± belirli 1**7. *lydium***

7. Kapsül küremsi kısa gagalı ya da değil; budlar yuvarlak, genellikle küremsi

9. Sepaller ±eşit değil genellikle imbrikat ve kenarları düzensiz guddeli **16. *hyssopifolium***

9. Sepaller eşit ya da hemen hemen eşit, imbrikat değil, kenarları ±düzenli guddeli

10. Yapraklar yuvarlak, uçta guddesiz; sepaller nadiren kabartılı

11. Kapsül kısa gagalı; yapraklar genellikle dalgalı papillalı; çiçeklenme silindirikten geniş piramite **19. *pseudolaeve***

11. Kapsül küremsi; yapraklar genellikle tüysüz; çiçeklenme hemen hemen başak şeklinden piramite ya da silindirik **20. *helianthemoides***

10. Yapraklar apikulat yada mukronat yada uçta siyah guddeli, yuvarlak, uçta guddesiz, sepaller kabartılı

12. Sepaller akut, tabanda 3 kabartılı; yaprakların mukrosu guddesiz; çiçeklenme piramitten kısa silindiriğe **21. *thymbrifolium***

12. Sepaller yuvarlaktan mukronata, tabanda 5 kabartılı; yaprakların genellikle ucu guddeli; çiçeklenme ± başak

13. Yapraklar ve genellikle sepaller guddeli ya da mukro guddesiz; gövde ve yapraklar kısa havlı tüylüden tüysüze **22. *uniglandulosum***

13. Yapraklar ve genellikle sepaller uçta guddeli ya da tepecikte guddeli; gövde ve

yapraklar kısa havlı tüylü **23. *salsolifolium***

1. Çiçeklenme küremsiden hemen hemen küremsiye

14. Çiçeklenme hemen hemen küremsi; gövde tüysüz; petaller genellikle koyu kırmızıdan portakal kırmızısına; yapraklar yuvarlak **24. *capitatum***

14. Çiçeklenme küremsi; gövde genellikle kısa yumuşak ya da skabrit tüylü; petaller sarı; yapraklar mukronattan yuvarlağa

15. Gövde kısa yumuşak tüylüden kısa havlıya; sepaller serbest ya da sadece tabanda kümeli **25. *scabroides***

15. Gövde skabrit tüylü ya da nadiren tüysüz fakat yapraklar apikulat ya da mukronat; sepallerin uzunluklarının üçte biri ya da üçte ikisiden itibaren kümeli

16. Gövde guddeleri dallanmamış; çiçeklenme c. 15-çok çiçekli; gövde 10-60 cm **26. *scabrum***

16. Gövde guddeleri dallanmış; çiçeklenme 1- c. 22 çiçekli; gövde 3-11 cm **27. *thymopsis***

1.5. *Hypericum* Türlerinin Biyolojik Etkileri ve Halk Arasında Kullanımı

Binbirdelik Otu (*Hypericum perforatum* L.) tarla, yol ve orman kıyılarında, tepelerde ve çayırlarda Temmuz'dan Eylül'e kadar çiçeklenen ve ülkemizde, sarı kantaron, kanotu, kılıçotu, mayasılotu ve yaraotu gibi yöresel adlara da sahip olan şifalı bir bitkidir. Bitki 25-60 cm boyunda olup, çok dallıdır ve sapları ayrı olduğu halde bir şemsiye biçimindeki çiçekleri 5 parçalı, korolla altın sarısı renkli ve kenarları siyah renkli guddeli tüyler ile çevrilidir. Erkek organları çok adette ve 3 demet halinde bir araya toplanmıştır. Yapraklar ışığa karşı tutulduğunda, yağ guddeleri, parlak noktacıklar halinde kolaylıkla görülür. Bitkiye binbirdelik otu denmesi bu özellikten ileri gelmektedir. Yanılmamak için, tam olarak açmış bir çiçeği parmaklarınızın arasında ezdiğinizde, ondan kırmızı bir su aktığını göreceksiniz. Tanen, uçucu yağlar (karyofillen, pinen, limonen, mirsen), flavon türevleri (flavonoidler; quersitrin, quersitin, rutin), hiperisin (hiperik, pseudohiperisin), karoten, vitamin C ve resin içermektedir. Bazı büyük çiçekli binbirdelikotunu (koyunkıran, kuzukıran), (*Hypericum calycinum* L.) yiyen hayvanlardan (koyun, sığır, at) yalnız beyaz tüylü olanlarda bazen ölümle sonuçlanan, deri hastalıkları meydana gelir. Siyah tüylü hayvanlarda bu tip bir duyarlılık meydana gelmemektedir. Avrupa ve Anadolu 'da yaygın bir bitki olup; Hristiyan inancında kutsal bir yeri vardır. Avusturya'da İsa'nın haç kanı, Tanrı kayrası otu ve peygamber kanı gibi isimlerle anılmaktadır.

Binbirdelikotu çayı; sinir yaralanmalarında ve her türlü sinirsel şikayetlerde, çarpma sonucu yaralanmalarda ve ağır kaldırma sonucu ortaya çıkan rahatsızlıklarda kullanılabilir.

Ayrıca o, ishale karşı da etkili bir bitkidir. Sinirsel yüz ağrıları, günde 2-3 bardak binbirdelikotu çayı içip, dıştan da (haricen) ağrılı bölgeler uzunca bir süre binbirdelikotu yağı ile ovalanarak iyileştirilebilir. Bitkinin ayrıca, sinir iyileştirici olarak adlandırılan ve sinirsel rahatsızlıklarda, nevrozlarda, uykusuzlukta ve sinir yorgunluklarında başarıyla kullanılan bir de tentürü (Binbirdelikotu Tentürü) hazırlanabilir. Bu tentür dıştan (haricen) friksiyon (ovarak sürme) biçiminde, içten (dahilen) ise, günde 10-15 damla, 1 yemek kaşığı suya karıştırılarak kullanılır. Konuşma bozukluklarında, rahatsız uykularda, histeri krizlerinde, uyurgezerlikte olduğu kadar, yatağa işeme ve depresyonlarda da başarıyla kullanılabilir. Tüm bu hastalıklarda içten binbirdelikotu çayını kullanırken, bir yandan da oturma çok olumlu sonuçlar verdiği söylenebilir. Haftanın 6 günü, arka arkaya ayak banyoları alınması da tavsiye edilmektedir. Sinir sistemi ile ilgili tüm rahatsızlıklarda bu kür önemlidir.

Binbirdelikotu yağı; ağrı kesici, iltihap önleyici ve iyileştirici özellikleriyle, en iyi yara yağıdır. Bu yağı herkes kolayca hazırlayabilir. İyileştirme gücünü en az 2 yıl korur ve yalnızca açık yaralarda, yeni yaralanmalarda, hematomlarda (deride mavi-mor lekeler), beze şişkinliklerinde, güneş yanıklarında ve pürüzlü yüz ciltlerinde bakım toniği olarak kullanılmakla kalmayıp, uçuklar (herpes), varisli damarlar, basurlar (hemorrhoids), sırt ağrıları, lumbago, siyatik, mafsal (eklem) iltihabı, romatizma ve felçli-inmeli (paralysis) bölgelerde de etkili bir friksiyon (ovarak sürme) yağı olarak kullanılabilir. Yanıklarda ve haşlanmalarda etkili bir yağa sahip olabilmek için bitkinin çiçekleri keten tohumu yağına yatırılır. Bu yağ, güneş yanıklarında da kullanılabilir. Karınlarına zeytinyağı ile hazırlanmış binbirdelikotu (kantaron) yağı sürüldüğünde karın ağrısı çeken bebeklerin ağlamaları sona erebilir [32].

1.6. *Hypericum* Cinsi İle İlgili Kimyasal Çalışmalar

Bu cins üyeleri kimyasal içerikleri bakımından da önemli bitki gruplarındandır. Cins, uçucu yağları nedeniyle potansiyel tat ve koku endüstrisinde hammadde kaynağı olmakla beraber içerdiği hiperisin ve diğer flavonoid ve fenolik bileşikleri nedeniyle de birçok çalışmaya konu olmuştur [33,34]. Uçucu yağlar özellikle tür içi ve türler arası taksonomik seviyelerin belirlenmesi, mevcut taksonomik pozisyonların yeniden gözden geçirilmesi, coğrafik ve türiçi varyasyonların belirlenmesi bakımlarından oldukça faydalı sonuçlar vermektedir [35]. Bitkilerin içerdiği uçucu yağ kompozisyonlarının türler arasında göstermiş olduğu varyasyonların çeşitli taksonomik yöntemler kullanmak suretiyle ortaya konması cins içi ve türler arası kemotaksonomik ve filogenetik ilişkilerin ortaya konması bakımlarından önemli sonuçlar vermektedir.

Hypericum bitkisinin çeşitli türleri hakkında *H. hyssopifolium* var. *microcalycinum* ve *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* [36], özellikle de *H. perforatum*' un uçucu yağ kompleksleri ile ilgili GC-MS ile yapılmış kimyasal birçok çalışma bulunmaktadır [37-39]. *H. hyssopifolium* subsp. *elongatum* var. *elongatum* ve *H. heterophyllum* Vent.'dan elde edilen uçucu yağlarda 66 bileşik tanımlanmıştır. Uçucu yağlar arasında önemli kimyasal farklılıklar göze çarpmıştır. *H. hyssopifolium* subsp. *elangatum* var. *elangatum*'dan elde edilen uçucu yağların monoterpenler açısından zengin olduğu ve % 57.3 oranında α-pinen % 9.0, β-pinen, % 6.2, limonen ve % 4.4 α-fellandren içerdiği tespit edilmiştir.

Litvanya' da yetişen *H. perforatum* L. taksonunun farklı populasyonlarının yaprak ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağlarında GC ve GC-MS tarafından analizi yapılmıştır. Yağların tüm analizlerinde oksijenli sesquiterpene fraksiyonlarının bulunduğu tespit edilmiştir. Farklılıklar karyofillen oksit, spathulenol ve viridiflorol temel bileşenlerindendir. Tüm analizlerde uçucu yağların birçoğu sadece monoterpenlerdir. Çiçek ve yaprak içindeki oxygenated alifatikler biyosentezlerinin yanısıra seskuiterpen ve alifatik hidrokarbonlarda bazı farklılıklar gösterilmiştir. Yapraklardan elde edilen uçucu yağlar karyofillen oksit ve β-karyofillen konsantrasyonları çiçeklerinkinden daha yüksektir. Oysaki dodekanol, spathulenol, viridiflorol, karotol ve tetradekanol çiçeklerinde daha yüksektir [40].

Portekiz' de ki *Hypericum* cinsinin üç seksiyonunun türlerinin uçucu yağ analizleri ve coğrafik dağılımları belirlenmiştir. *Drosocarpium* seksiyonunda yer alan *H. perfoliatum* Portekiz'in güneyinde ve merkezin yaban yerlerinde yetişmektedir. *Oligostema* seksiyonunda ki *H. linarifolium* merkezde ve kuzeye doğru yayılış gösterirken, aynı seksiyonda yer alan *H. humifusum* şehri baştanbaşa kuşatmıştır. *H. pulchrum* (seksiyon *Taeniocarpium*) taksonu Portekiz'in kuzey sahillerinde yayılış göstermektedir. Bu türlerin uçucu yağları farklı populasyonlarının kuru toprak üstü kısımları çeşitli Marcusson cihazları ile distilasyonu, su distilasyonu ve distilasyon-ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilmiştir ve GC-MS ve GC ile analizleri yapılmıştır. *H. perfoliatum, H. linarifolium, H. humifusum* ve *H. pulchrum* türlerinde monoterpen hidrokarbonlar yağların büyük bölümünü kapsamaktadır. Monoterpen hidrokarbonlar *H. perfoliatum* %43-69, *H. humifusum* %53-85, *H. linarifolium* %28-45 ve *H. pulchrum* %48-65 oranlarında bulunmaktadır. Sesquiterpen hidrokarbonlar *H. perfoliatum* % 2-13, *H. humifusum* % 6-18, *H. linarifolium* % 21-27 ve *H. pulchrum* %16-18 ve non-terpenik bileşikler ise sırasıyla % 20-29, % 3-16, % 2-14, % 5-11 olarak saptanmıştır. Çalışılmış dört türde de tüm yağlar yüksek oranlarda bulunmuştur. Dört türün uçucu yağ bileşenleri bazı nitel benzerlikler göstermektedir ki morfolojik karakterlerin temelinde kimyasal özelliklerin kullanımı taksonomik sınıflandırmada bağlantılı ilişkilerin konmasını sağlayabilir [41].

Tunus'ta yetişen *Hypericum tomentosum* ve *H. perfoliatum*' un su destilasyonu ile elde edilen uçucu yağları GS-MS ve GC tarafından analiz edilmiştir. *H. perfoliatum* 'un uçucu yağında en önemli bileşenleri β-selinen (%5.5), α-selinen (%6.5), n-oktan (%7.3), germakren-D (%10.6), *allo*-aromadendren (%11.4) ve α-pinen (%13.1) olmak üzere toplam 32 tane bileşen tanımlanmıştır. *Hypericum tomentosum'* da ise β-pinen (%3.7), laurik asit (%4.1), α-pinen (%5.2), β-karyofillen (%5.3), n-oktan (%9.9) ve menthone (%17.0) en bol bileşenleri olmak üzere toplam 67 tane bileşen tanımlanmıştır. Her iki yağdaki birçok bileşenin varlığı karakteristiktir ve bu bileşenler farmokoloji ve parfüm endüstrisinde kullanılmaktadır [42].

Hiperisin sadece *Hypericum* cinsinde bulunmaktadır [33,43]. Hiperisin maddesi *Hypericum* cinsinin infragenerik sınıflandırması için önemli taksonomik değere sahiptir [24]. Son zamanlarda *Drosanthe* seksiyonona bağlı *H. hyssopifolium* [44] *ve H. lydium* [45] türleri ile yapılan kimyasal çalışmalarda bu türlerde hiperisin varlığı tespit edilmiştir.

Hypericum cinsinin çoğu türünün vejatatif organlarındaki siyah guddeler cinsin sınıflandırmasında önemli ayırt edici özellik olarak botanikçiler tarafından kullanılmaktadır [33]. Siyah guddeler içindeki hiperisinlerin lokalizasyonu genel bir görüştür ve bir organ içindeki bu guddelerin varlığı hiperisin varlığının doğru indeksi olarak kabül edilir. Örneğin; *H. pruinatum, H. perforatum ve H. avicullariifolium* içindeki hiperisin içeriği ve yoğun siyah guddeli yapraklar arasında yakın ilişki tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada *H. lydium'* un yaprak ve gövdesinin yanı sıra çiçekleri de siyah guddeler tarafından kuşatılmıştır ve tüm toprak üstü kısımlarında hiperisin bulunmaktadır [45].

H. triquetrifolium' un toprak üstü kısımlarının metanolik ekstrasyonun önemli antioksidant aktivitesi gösterdiği Conforti ve arkadaşları tarafından ilk kez gösterilmiştir. Bu antioksidant etkinin özellikle flavonoidlerin ve I3,II8-biapigenin varlığı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir [46].

Kanarya adalarından birkaç *Hypericum (H. canariense, H. glandulosum, H. grandifolium* ve *H. reflexum*) türü üzerinde yapılan araştırmada bu türlerin methanol ekstraklarının antidepresant etki gösterdiği tespit edilmiştir [47].

Martonfi ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada *H. maculatum, H. dubium, Hypericum* X *carpadicum, Hypericum* X *carinthiacum, Hypericum* X *desetangsii* taksonlarının sekonder metabolitlerden hiperoside+isoquercitrin (QCI), quercitrin (QCE), quercetin (BIAP), biapigenin (PSH), pseudohipericin (HFO), hiperforin (HYP), hipericin (n) varlığını saptamışlardır [48].

Türkiye'de 9 farklı seksiyonda yer alan 17 *Hypericum* türünün fenolik içerikleri Andrija ve arkadaşları tarafından bulunmuştur. *H. scabrum* ve *H. origanifolium* türlerinin ekstrakları dışındaki tüm ekstraklarda karakteristik yedi bileşen elde edilmiştir. Hiperisin ve

pseudohiperisin bileşenlerinin en yüksek miktarı *Hypericum* seksiyonuna ait olan *H. perforatum* ve *H. triquetrifolium* türlerinin ekstraklarında elde edilmiştir. Hiperforin *H. perforatum* ekstraktı içinde en yüksek oranda bulunmuştur. İlk kez bu çalışmada, hiperforin *H. scabrum, H. pruinatum, H. perfoliatum, H. origanifolium, H. montbretii, H. heterophyllum, H. bithynicum, H. aviculariifolium, H.androsaemum* türlerinde tespit edilmiştir. *Hypericum* türlerinin ekstraklarında analiz edilen dört flavonoid bileşenleri arasındaki oranların farklılıkları önemlidir. Rutin bileşenini en yüksek miktarı *H. montbretii* ekstraktında (seksiyon *Drosocarpium*), hiperoside en yüksek miktarı *H. nummularioides* ekstraktında (seksiyon *Taeniocarpium*), quercitrin en yüksek miktarı *H. aviculariifolium* ekstraktında (seksiyon *Origanifolia*), quercetin en yüksek miktarı *H. perforatum* ekstraktında bulunmuştur [49].

Türkiye'nin kuzeyindeki *H. perforatum* türünün farklı lokaliteleri üzerine yapılan çalışmada morfolojik ve kimyasal değişkenlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Populasyonlar kimyasal bileşenlerden hiperisin, cholorogenic asid, flavonoidler, rutin, hiperoside, apigenin-7-*O*- glucoside, quercitrin ve quercetin bileşenleri açısından, morfolojik olarakta yapraktaki siyah gudde yoğunluğu, yaprak alanı, yaprak boy/en oranı ve bitki boyu karakterlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Önemli kimyasal ve morfolojik varyasyonlar saptanmıştır. Populasyonlar arasındaki hiperisin bileşenleri 0.44 ve 2.82 mg/g kuru ağırlığı arasında, cholorogenic asid 0.0 ve 1.86 mg/g kuru ağırlığı arasında, rutin 0.0 ve 8.77 mg/g kuru ağırlığı arasında, hiperoside 5.41 ve 22.28 mg/g kuru ağırlığı arasında quercitrin 1.64 ve 3.98 mg/g kuru ağırlığı arasında, quercetin 1.01 ve 1.76 mg/g kuru ağırlığı arasında bulunmuştur. Hiperisin miktarının, yapraktaki siyah guddelerin yoğunluğuna ile pozitif ilişkiliyken yaprak alanı ile negatif ilişkili olduğu saptanmıştır [50].

H. perforatum geniş yayılış gösteren bir türdür. *H. olympicum* yayılış alanları Balkanlar ile sınırlıdır ve kuru noktalarda seyrek populasyonda yetişmektedir. *H. maculatum* Avrupa, Asya, Afrika ve Kuzey Amerika'nın dağ çayırlarında bulunmaktadır. Bu türler 1998'de Serbia'nın güneydoğusunda toplanmış, yağ asitleri ve n-alkanları ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada *H. perforatum*, *H. olympicum* ve *H. maculatum'* un toprak üstü kısımlarının total lipidlerinin yağ asidi bileşenleri saptanmıştır. Lineloik asit *H. olympicum* ve *H. maculatum*' da en yüksek orandadır (sırasıyla %28.5 ve 29.4). Palmitik asit *H. perforatum* 'da en çok bulunan yağ asididir (% 20.3). Ayrıca *H. perforatum* türünde laurik, palmitik, linoleik ve behenik asit benzer miktarlarda bulunmuştur. Erucic asit *H. olympicum* ve *H. maculatum* saptanmazken *H. perforatum* 'da %10.9 gibi önemli bir miktarda tespit edilmiştir. Ayrıca lignoceric asit miktarı *H. olympicum* (%2.3) ve *H. maculatum* (%1.7) türlerinden daha yüksek oranda *H. perforatum*' da (%15.3) bulunmuştur [51].

Hypericum cinsi biyolojik özellikleri geniş düzeye sahip yapısal olarak farklı doğal ürün çeşitliliğinden dolayı bilim adamları tarafından ilginç kabül edilmiştir. Yapılan çalışmada pseudohiperisin ve hiperforin çeşitliliği Türkiye'deki iki türde (*H.perfoliatum* ve *H. origanifolium)* araştırılmıştır. Her iki türde hiperforin ve pseudohiperisin varlığı vejatatif, çiçek tomurcukları, tam çiçekli, taze meyve ve olgunlaşmış meyve örneklerinde tespit edilmiştir. Kimyasalların en yüksek oranı tam çiçekte saptanmıştır (*H. perfoliatum* 'de hiperforin 1.84 mg/g kuru ağırlık ve pseudohiperisin 2.62 mg/g kuru ağırlık ve *H. origanifolium* hiperforin 1.63 mg/g kuru ağırlık ve pseudohyperisin 0.93 mg/g kuru ağırlık). Bu bilgiler ışığında söylenebilir ki; hiperforin ve pseudohiperisin *Hypericum* cinsleri arasındaki akrabalık ilişkilerinde kemotaksonomik olarak önemlidir ve türlerin medikal özellikleri aydınlatıldığı zaman faydalanılabilir [52].

Benzer bir çalışma Kitanov tarafından yapılmıştır. Çalışmada hiperisin ve pseudohiperisin *Hypericum* cinsinin 17 seksiyonuna bağlı türlerde çalışılmış, 36 değerlendirmenin 27 sinde bu maddeler bulunmuştur. Pseudohiperisin ilk kez 15 taksonda bu çalışma ile rapor edilmiştir. *H. hirsutum* ve *H. empetrifolium* 'da sadece hiperisin, *H. formosissimum* 'da ise sadece pseudohiperisin vardır. *Hypericum* türlerindeki pseudohiperisin ve hiperisin dağılımı cinsin infragenerik sınıflandırmasında önemli taksonomik değere sahiptir. Bu bileşenler *Spachium, Bupleuroides, Roscyna, Inodora, Androsaemum, Ascyreia* ilkel seksiyonlarda bulunmazken, *Hypericum, Adenosepalum* ve *Olympia* grubunun seksiyonunda geniş ölçüde bulunmaktadır [33].

Sırbistan'ın farklı lokalitelerinden toplanan H. *barbatum, H. hirsutum, H. linarioides, H.maculatum, H.rumeliacoum* ve *H.tetrapterum* türlerinin genetik profili ve sekonder metabolik içerikleri analiz edilmiştir. Bitkilerin topraküstü kısımlarının methanol ekstraksiyonlarında beş farmakolojik önemli standart bileşen (hiperoside, quercitrin, pseudohyperisin, hiperforin ve hiperisin) bulunmuştur. Hiperisin ve pseudohiperisin en yüksek miktarı *H. barbatum* ekstraktında, hiperforin ve quercitrin en yüksek miktarı *H. tetrapterum* ekstraktında, hiperoside en yüksek miktarı *H. maculatum* ekstraktında gözlenmiştir [53].

Güney Brezilya'da yetişen bazı *Hypericum* türlerinin antiviral aktiviteleri ile ilgili araştırma yapılmıştır. *H. connatum, H. caprifoliatum* ve *H. polyanthemum* türlerinin lentivirüslere karşı antiviral aktivitesi gösterdiği belirtilmiştir [54].

Antalya- Alarahan'da endemik bir tür olarak yetişen *H. pamphylicum*'un meyveli ve çiçekli örneklerinin hiperisin ve hiperforin miktarı, flavonoitleri, antimikrobiyal ve serbest radikal süpürücü etkileri açısında incelenmiştir. Hiperisin ve hiperforin miktarı tayini YBSK ile yapılmış, meyveli örneğin % 0.000003, çiçekli örneğin % 0.000016 oranında hiperisin içerdiği saptanmıştır. Meyveli örnekte bulunmadığı belirlenen hiperforinin çiçekli örnekte eser miktarda

bulunduğu belirlenmiştir. İncelenen bitki örneklerinin flavonoitler açısından zengin olduğu görülmüştür. Antimikrobiyel etki sonucuna göre meyveli bitki örneklerinin bazı ekstreleri *Salmonella thypi*'ye ve *Shigella flexneri* ' ye karşı antibakteriyel etki göstermiştir. Çiçekli bitki örneklerinin neredeyse tüm ekstrelerinin *Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella thypi, Shigella flexneri, Proteus mirabilis'*e karşı antibakteriyel etki gösterdiği belirlenmiştir. Aseton ekstresi haricindeki tüm ekstrelerin ise *Candida albicans* 'a karşı antifungal etki gösterdiği saptanmıştır [55].

H. perforatum, H. scabrum ve *H. kotschyanum'* un toprak üstü kısımlarından elde edilen kloroform, eti asetat, aseton ve etanol ekstrelerinin antibakteriyel aktivitesi 10 bakteri türüne karşı disk difüzyon metodu ile araştırılmıştır. Bu üç *Hypericum* türünün farklı çözgenlerde hazırlanan ekstrelerinin genel olarak Gram-pozitif bakterilerinin büyük bir kısmına karşı antibakteriyel aktivite göstermesine rağmen, kullanılan Gram- negatif bakterilere karşı antibakteriyel bir aktiviteye sahip olmadıkları saptanmıştır [56].

1.7. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, *Hypericum* L. (Hypericaceae) cinsine ait *Drosanthe* (Spach) Endl. seksiyonunun geleneksel ve kimyasal açıdan taksonomik özelliklerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Bu amaçla, yurdumuzun değişik bölgelerinden toplanan bu seksiyon üyelerinin, morfolojik, morfometrik, anatomik ve palinolojik karakterlerinin yanı sıra uçucu yağ bileşenleri belirlenerek morfolojik ve kimyasal karakterlerine dayanan bir çalışma modeli ortaya koyma amaçlanmıştır. Morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerin ışık mikroskobu ile belirlenmesinin yanında; cins ve seksiyonun Türkiye Florası' nda belirtilen mevcut betiminin yenilenmesi, yeni karakterlerin ortaya konması ve mevcut taksonomik problemlerin giderilmesine çalışılmıştır. Geleneksel çalışmalarda kullanılan morfolojik, morfometrik, palinolojik ve anatomik çalışmaların yanı sıra, seksiyon üyelerinin göstermiş olduğu kalitatif ve kantitatif uçucu yağ kompozisyonları belirlenmiş ve kemotaksonomik bir çalışma modeli ortaya konarak infraseksiyonel bir revizyon modeli ortaya konulmuştur. Böylece seksiyon ve tür içi ve arası kemotaksonomik ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma, birçok karakter grubunun kullanılarak biyosistematik tabanlı bir çalışma yapılmasının yanında, kimyasalları bakımından da değerli olan cins ve seksiyon üyelerinden elde edilecek uçucu yağ bileşenlerinin ortaya konmasıyla yenilenebilir doğal kaynakların değerlendirilmesi bakımlarından önemli sonuçlar verecektir.

Ayrıca,

- Araştırma öncelikli olarak *Hypericum* cinsine ait *Drosanthe* seksiyonunun taksonomik revizyonu, Türkiye Florası' nda belirtilen morfolojik betimin yeniden gözden geçirilmesi ve yeni karakterlerin çıkarılmasına imkan sağlamak amacına yöneliktir. Böylece mevcut taksonomik problemlerin giderilmesine çalışılmıştır.
- Bununla beraber, bu seksiyona ait morfolojik, morfometrik, anatomik, palinolojik, ekolojik, habitat özellikleri, ile tehlike altında olan taksonların durumu ilgili temel veri sağlanması amaçlanmıştır.
- Bu çalışma ile, uçucu yağ kompozisyonu bilinmeyen *Hypericum* cinsine ait *Drosanthe* seksiyon üyelerinin uçucu yağ kompozisyonunu modern kimyasal teknikler kullanmak suretiyle ortaya konması amaçlanmıştır.
- Standart laboratuvar şartlarında birçok taksonun kimyasal yapısının aydınlatılması sonuçların taksonomik olarak değerlendirilmesinde güvenilir sonuçlar vermesi hedeflenmiştir.
- Çalışma kimyasal ve morfolojik verilerin kullanılıp elde edilen sonuçların beraber ve ayrı ayrı değerlendirileceği ilk çalışmalardan birisi olabilecektir.
- Gelişmiş ülkelerde onlarca yıl önceden yapılmasına başlanan kimyasal karakterler kullanılarak yapılan kemotaksonomik çalışmalar sonucunda ortaya çıkarılan kimyasal bir betim örneği konulabilecektir.
- Aroma ve tat endüstrisinin temel hammadde kaynağı olan uçucu yağların bu bitki grubu için analiz edilmesiyle kalitatif ve kantitatif anlamda bu endüstri alanı için önemli hammadde kaynağı olabilecek temel kimyasal bileşenleri bulmak ancak bu grup üyelerinin daha sonrada tüm cinsin incelenmesi ile mümkün olabilecektir.
- Uçucu yağ analizlerinin yapılarak standart laboratuar şartlarında sonuçlarının aynı bitki grubu için ortak yöntemler kullanılarak yapılması oldukça önemli bu kimyasal grubunun metot sağlaması sayılacak bir çalışma olacaktır.

Elde edilecek morfolojik, anatomik, palinolojik, uçucu yağ analiz verileri sayısal taksonomik yöntemlerden olan kümeleme analizine tabi tutularak tür içi ve türler arası taksonomik sınırların ve gruplamaların somut olarak görülmesi sağlanacaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki materyalinin elde edilmesi

Bu çalışmada Türkiye'de yetişen *Hypericum* L. (Hypericaceae) cinsine ait *Drosanthe* (Spach) Endl. seksiyonunun üyeleri 2005-2009 yıllarında Mayıs–Temmuz ayları arasında çeşitli herbaryumlardaki ve florada kayıtlı lokalitelerinden çiçekli olarak doğal habitatlarından toplanmıştır. *H. spectabile, H. sorgerae, thymbrifolium, H. salsolifolium, H. scabroides* ve *H. thymopsis* türleri tip lokalitesinden toplanmıştır. Tip lokalitelerinde bulunamayanlar veya ulaşılamayanlar ise tip lokalitesine en yakın yerlerden veya ülkemizin değişik bölgelerinden toplanmıştır.

Seksiyon'a ait türlerin Türkiye Florası'nda lokalitelerin verilişinde tarih, toplanma yerleri, toplayıcı nosu gibi bazı bilgiler eksik olduğundan tarafımızdan da eksik verilme durumunda kalınmıştır.

Seksiyonun bütün türlerinden bol örnek toplanmakla beraber, belirtilen lokalitelerin bazılarında populasyonun azlığından dolayı bazı taksonlardan daha az sayıda örnek toplanabilmiştir. Ulusal ve Uluslararası herbaryumlardaki örnekler (ANK, FUH, GAZI) incelenmiştir. Ayrıca KEW' de bulunan *H. lysimachioides* var. *spathulatum* taksonunun tip fotoğraflarına ulaşılmıştır.

Ayrıca taksonların tehlike sınıfları 2001 IUCN'deki kategorilere göre verilmiştir [57]. *Hypericum* cinsine ait *Drosanthe* seksiyonunun türleri için kullanılan kategorilerin anlamları şunlardır:

LC: En az endişe verici
NT: Tehdit altına girebilir
VU: Zarar görebilir
EN: Tehlikede
CR: Çok tehlikede
DD: Veri yetersiz

Bitkilerin çiçekli formları araziden toplanıp ve teşhisleri yapıldıktan sonra Fırat Üniversitesi Herbaryum (FUH)' unda ve Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuvarı (BUBAL)' nda korunmaktadır.

Her bir tür; tür adı, otör adı, orijinal yayını, sinonimleri, tip lokalitesi, betimi, çiçeklenme zamanı, yetişme ortamı ve yüksekliği, tehlike kategorisi, endemizim durumu, fitocoğrafik bölgesi, endemik olmayanların yayılış gösterdiği diğer ülkeler, incelenen örneklere

ait lokaliteler**,** palinolojik özellikleri, anatomik özellikleri ve kimyasal özellikleri sırasıyla verilmiştir.

Ayrıca her bir türün harita üzerinde ülkemizdeki yayılışı, türün habitus, çiçek, yaprak özelliklerini gösteren çizimi, tip fotoğrafı bulunanların tip fotoğrafı, bulunmayanların ise arazide ya da herbaryum materyalinden çekilmiş fotoğrafları, polen, anatomi fotoğrafları verilmiştir.

Tablo 2.1 Anatomik, palinolojik ve uçucu yağ analizleri sırasında kullanılan örnekler

TAKSON	**TOPLAYICI NO**	**TOPLANDIĞI YER**
H. spectabile	E. Yüce 1038	C6 Gaziantep
H. amblysepalum	E. Yüce 1037	C6 Gaziantep
H. lysmachioides var .*lysimachioides*	E. Yüce 1025	B7 Elazığ
H. elongatum subsp. *apiculatum*	E. Yüce 1042	C6 Kahramanmaraş
H. elongatum subsp. *microcalycinum*	E. Yüce 1022	B7 Elazığ
H. sorgerae	E. Yüce 1088	B6 Sivas
H. apricum	E. Yüce 1096	B6 Sivas
H. davisii	E. Yüce 1092	B6 Sivas
H. lydium	E. Yüce 1039	C6 Gaziantep
H. retusum	H. Akan 5834	C7 Şanlıurfa
H. pseudolaeve	E. Yüce 1061	B7 Malatya
H. helianthemoides	M. Armağan 3490	B9 Van
H. thymbrifolium	E. Yüce 1097	B6 Sivas
H. uniglandulosum	E. Yüce 1055	B7 Elazığ
H. salsolifolium	E. Yüce 1047	C7 Şanlıurfa
H. capitatum var. *capitatum*	H. Akan 5833	C7 Şanlıurfa
H. capitatum var. *luteum*	E. Yüce 1110	C6 Gaziantep
H. scabroides	E. Yüce 1002	B7 Elazığ
H. scabrum	E. Yüce 1107	B7 Elazığ
H. thymopsis	E. Yüce 1087	B6 Malatya

2.2. Morfolojik inceleme

İncelenecek *Hypericum* L. (Hypericaceae) cinsine ait *Drosanthe* (Spach) Endl. seksiyonunun üyeleri türleri üzerinde arazide ve arazi sonrası not edilen bilgilerin ışığı altında bitkinin vejetatif ve çiçeğe ait karakterleri çıkarılarak ve bunlar üzerinde morfometrik ölçümleri yapılarak nicel ve nitel veriler elde edildi. Toplanan örnekler üzerinden morfolojik ve morfometrik karakterler çıkarıldıktan sonra morfolojik betimi yeniden gözden geçirildi ve yenilenmesine çalışıldı. Morfolojik analizler için kullanılan örnekler tür betimlerinde incelenen örnekler başlığı altında belirtilmiştir.

İncelemelerde: Toplanabilen türlere ait taksonomik değeri olan gövde yaprakları, brakteler, petal, sepal, kapsül, gudde durumu ve çiçeklenme durumu üzerinde çalışmalar yapılarak morfolojik karakterler tespit edilmiştir. Her bir takson için en az 10 fert üzerinde ve her karakter için de en az 20 ölçüm yapılmıştır. Ölçümler ufak olan yapılarda steromikroskop altında milimetrik cetvelle, daha büyük yapılarda ise cetvelle yapılmıştır. Elde edilen sonuçların minimum ve maksimum değerleri alınarak betimler oluşturulmuştur. Ancak bazı türlerin yayılış alanları dar veya tek lokaliteden bilindiği için bu türlerde daha az ölçüm yapılabilmiştir.

Betimlerde kullanılan terimlerin (brakte, filament, sepal, petal, stilus, stamen, lanseolat, ovat, oblong, triangular, ovaryum, anter, skabrit) çoğunun tek kelimelik Türkçe karşılıkları bulunmadığından, bu terimlerin Türkçe okunuşları kullanılmıştır [58].

Bitki isimlerinin otörleri Authors of Plant Names'den kontrol edilmiştir [59].

2.3. Palinolojik Analizler

Hypericum cinsinin *Drosanthe* seksiyonuna ait taksonların çiçekleri üzerindeki polen keseleri patlatılarak polenler alındı. Wodehouse metodu [60] kullanılarak polen morfolojisi ve polenlere ait morfometrik ölçümler yapıldı. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.3' de sunulmaktadır. Palinolojik analizler için kullanılan örnekler Tablo 2.1' de belirtilmiştir.

Bitki örneklerine ait polenlerin ışık mikroskobunda incelenmek üzere Wodehouse [60] metoduna göre preparatları hazırlanmıştır. Bu metotta;

Her türe ait bitki örneklerinin anterlerinden alınan polenler temiz bir lama konup üzerine reçine ve yağların erimesi için % 96'lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Alkolün buharlaşması için lam ısıtıcı üzerinde 30-40 ºC arasında ısıtılır. Safraninli gliserin jelatinden lamel büyüklüğü göz önünde tutularak bir miktar (1-2 mm^3) lam üzerine yapışmış halde

bulunan polenlerin yanına konulur ve bir süre ısıtılarak erimesi sağlanır. Temiz bir iğne ile polenler lam üzerinde homojen bir şekilde dağıtılır. Lamelle kapatılır, preparatların donmasını ve lam yüzeyinde düzenli bir şekilde dağılmasını sağlamak amacıyla da 1-2 gün oda sıcaklığında ters çevrilerek bekletilir.

Safraninli gliserin jelatin hazırlanması ise şöyledir: Jelatin plaklar 2-3 saat distile suda bırakılır. 1 ölçü jelatin 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılarak safranin ilave edilir. Küflenmeye engel olmak için % 2-3 oranında asit fenik ilave edilir. Bu karışım 80 ºC'ye kadar ısıtılır. Petri kaplarına dökülerek soğumaya bırakılır.

Preparatlardaki polenler en az 5 preparattan 50 polen dikkate alınarak ölçülmüştür. Polenlere ait kantitatif karakterler olarak; polen ekseni, polen çapı, Amb çapı, por çapı ve polen indeksi (Polen eni/Polen boyu) ve kalitatif karakterler olarak da polen yüzey görünümü, polen indeksine bağlı olarak polen tanesinin şekli, ornemantasyonu ve Amb çapına bağlı olarak Amb şekli incelendi. Polenin ekvatoral görünümündeki polen ekseni ve polen çapı için polenlere ait ölçümler x1000 objektif büyütmesinde yapıldı. Ölçümler lamelin köşegenleri boyunca tam boyanmış ekvatoral görünüme sahip rastgele 50-100 adet polenden alındı. Bu ölçümlerin ortalamaları (M); $M=m+a\ 1/n\ \Sigma\ x.y$ interporasyon formülü esas alınarak hesaplandı [61]. Bulunan ortalama en ve boy değerleri, PI=p/Eq formülüne uyarlandı ve polen indeksi hesaplandı. Burada P; polenin ekvatoral görünümündeki polar ekseni, Eq ise, polenin ekvatoral görünümündeki çapını belirtmektedir. Ayrıca SPSS programıyla ölçülen değerlerin standart sapmaları belirlendi. Bu değerler Tablo 4.3'de gösterildi.

Polen indeksi (Hyde ve Adams, 1958) [62]'in skalasına göre değerlendirilerek polenin şekli saptandı. Polenin çap ölçümleri, polenin en geniş yerinden, polar eksen ölçümleri de polenin en uzun yerinden alındı. Ayrıca polar görünüme sahip 50-100 değişik polenden Amb çapı ölçüldü ve ortalaması bulundu. Buradan Amb şekli belirlendi [63,64].

2.4. Anatomik analizler

Anatomik incelemeler, arazi çalışmaları sırasında toplanarak %70' lik etil alkol içerisine alınan örnekler üzerinde gerçekleştirildi. Bu alkol örneklerinden *Hypericum* cinsinin *Drosanthe* seksiyonu taksonlarına ait kök, gövde ve gövde yapraklarından ayrı ayrı elle kesitler alınarak mikroskopta incelenmiştir. Anatomik analizler için kullanılan örnekler Tablo da belirtilmiştir.

Kök, gövde ve yaprakların anatomik yapılarının fotoğrafları Olympos Bx51 mikroskobuna bağlı Olympos dijital fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Bu fotoğraflar ait her

taksonun betiminde gösterilmiştir. Anatomik incelemelerde *Hypericum* cinsi ile ilgili [65,66] anatomik analiz çalışmalarından başka 67,68 nolu kaynaklardan faydalanılmıştır.

Hypericum L. cinsine ait *Drosanthe* (Spach) Endl. cinsinin taksonları üzerinde yapılan anatomik analizler sonucunda çekilen fotoğraflar üzerinde anatomik kesitlerin kısımları tespit edilmiştir. Tespit edilen anatomik kesit tabakaları resimler üzerinde aşağıdaki kısaltmalar ile verilmiştir. Bu kısaltmalar ayrıca Simgeler ve Kısaltmalar başlığı altında da bulunmaktadır.

bh = bekçi hücresi
e = epidermis
ekz = ekzodermis
en = endoderma
f = floem
ka = kambiyum
keh = komşu epidermis hücresi
kop = korteks parenkiması
ks = ksilem
ku = kutikula
ö = öz
ök = öz kolları
pks = primer ksilem
sk = sklerankima
sks = sekonder ksilem
st = stoma

2.5. Kimyasal Analizler

Toplanan *Hypericum* L. bitki örneklerine ait toprak üstü organlarından uçucu yağlar elde edildi. Uçucu yağlar her bir takson için, 100 gr kuru bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle elde edildi. Bu amaçla Clevenger apareyi kullanılmış olup, kısaca mekanizma şöyledir. Bitki materyali su ile birlikte distilasyon kabına koyulur ve suyun ısıtılması neticesi kaynamasını takiben oluşan buharın soğutucu yüzeyde yoğunlaşması sonucu uçucu yağ ve su ayırma kabında toplanırlar. Yoğunluk farkından ötürü uçucu yağ suyun üzerinde yüzer ve böylece uçucu yağ elde edilmiş olur.

Uçucu yağların verimi 100 gr kuru bitki örneği üzerinden Su distilasyonu yöntemi kullanılarak elde edilen % miktarı şeklinde ifade edildi. Uçucu yağın kompozisyonu kalitatif ve

kantitatif anlamda belirlenmeye çalışılmış ve bunun için uçucu yağların kimyasal analizleri, F.Ü. Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü, Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Lab.'ında (BUBAL) bulunan GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) ile yapıldı.

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapıldı. DB-5 MS kolon (30m x 0.25 mm iç çaplı) ve taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanıldı; injektör sıcaklığı 250°C., split akış hızı 1 ml/dk., GC (Gaz kromatografisi)'nin sıcaklığı 60 ^{o}C 2 dk. ve 10 ^{o}C /dk. artışla 150 ^{o}C'de tutuldu ve daha sonra 15 dk. aralıkla 240°C'ye varıldı ve 5 ^{o}C/dk. bekletildi. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (WILEY, NIST ve Uçucu yağ kütüphanesi) kullanılarak yapıldı. Bu analizler sonucunda elde edilen sonuçlar bulgular kısmında tür betimlerinde kimyasal analiz başlıkları altındaki Tablolarda (Tablo 3.1-3.20) verildi. Kimyasal analizler için kullanılan örnekler Tablo 2.1' de belirtilmiştir. Bitki örneklerine ait uçucu yağ GC kromatogramları tür betimlerinde verildi.

2.6. Sayısal Taksonomik Analizler

İncelenen *Drosanthe* taksonlarına ait elde edilen örnekler üzerinde yapılan morfometrik ve kimyasal analizi sonuçları sayısal taksonomik yöntemlere tabi tutularak tür içi ve türler arası sınıflandırması yapılmıştır. Bu bitkilere (*H. spectabile*, *H. amblysepalum*, *H. lysimachioides* var. *lysimachioides*, *H. retusum*, *H. elongatum* subsp. *apiculatum*, *H. elongatum* subsp. *microcalycinum*, *H. apricum*, *H. lydium*, *H. davisii*, *H. sorgerae*, *H. pseudolaeve*, *H. thymbrifolium*, *H. helianthemoides*, *H. uniglandulosum*, *H. salsolifolium*, *H. capitatum* var. *capitatum*, *H. capitatum* var. *luteum*, *H. scabroides*, *H. scabrum*, *H. thymopsis*) ait morfolojik ve morfometrik karakter kodlamaları yapılmış ve bu karakterler dikkate alınarak kümeleme analizi yapılmış ve tür içi ve türler arası gruplama, taksonların morfolojik grup ayrımı da dikkate alınarak tartışılmıştır.

Ayrıca, su distilasyonuyla elde edilen uçucu yağ bileşenlerinden major olanlar (≥%1) seçilerek sayısal taksonomik yöntemlerden kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Bu analizlerin sonuçları dendrogram şeklinde alınmış ve sayısal kemotaksonomik ilişkiler yönünden değerlendirilmiştir. Bu amaçla SPSS-10.0 paket bilgisayar programı kullanılmış ve böylece taksonların tür içi ve türler arası ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

3.BULGULAR

3.1. Seksiyonun Genel Özellikleri

Domain : Ökaryot
Alem : Plantae
Altalem : Viridaeplantae
Bölüm : Tracheophyta
Altbölüm : Euphyllophytina
İnfrabölüm : Radiatopses
Sınıf : Magnoliopsida
Altsınıf : Dilleniidae
Üsttakım : Theanae
Takım : Hypericales
Familya : Clusiaceae
Cins : *Hypericum*
Seksiyon *: Drosanthe*

Çok yıllıktır. Gövde tek ya da çok sayıda olabilir; dik, tabanda yatık veya yükselici, dallanma tabandan ya da ortadan başlar; gövde boyu 5-101 cm, tüylü ya da tüysüz, siyah, kırmızı veya kehribar guddeli olabilir. Gövde yaprakları 5-39 mm, şeritsiden üçgenimsi ovata, yuvarlaktan mukronata, tüylü ya da tüysüz, genellikle alta doğru kıvrık, donuk mavimsi yeşil ya da değil, guddeli ya da guddesiz olabilir, koltuktaki sürgün yapraklar ise daha küçük ve daha dardır. Çiçek durumu küremsi, başak ve piramite kadar değişik şekillerde olabilir. Brakte tüm taksonlarda bulunmaktadır. Brakte şeritsi-lanseolattan oblonga, siyah guddeli ya da guddesiz olabilir. Sepal 5 tanedir, eşit ya da değil, lanseolat, oblong, spathulat, yuvarlaktan mukronata, tek veya kümeli, kirpikli, saplı ya da sapsız siyah guddeli olabilir. Petaller 5, sarı ya da nadiren portakal kırmızısı renkli, genellikle tırnaklı, kenarları oval ya da yuvarlak siyah guddeli, bazen kırmızı ya da kırmızımsı damarlı olabilir. Stamenler çok sayıda, stilus 3, anterler guddeli ya da guddesiz. Kapsül ovoid ya da küremsi, gagalı ya da gagasız olabilir.

Türkiye Flora'sına göre *Hypericum* cinsi A'dan başlayıp F'ye kadar devam eden gruplardan ve değişik seksiyonlardan oluşmaktadır. *Drosanthe* seksiyonu C grubunda yer almaktadır. Yakınlık gösterdiği D grubu ile aşağıdaki anahtara göre birbirlerinden ayrılabilir:

1. Petaller ± tırnaklı, nadiren kırmızımsı ya da kırmızı damarlı, sadece kısa çizgileri ya da noktaları şeffaf guddeli; gövde sürünücü ya da köklü değil **Grup C**

1. Petaller tırnaksız, genellikle ± kırmızımsı ya da kırmızı damarlı, şeffaf guddesiz ya da şeffaf guddeli çizgili; gövde sürünücü, sıklıkla köklü **Grup D**

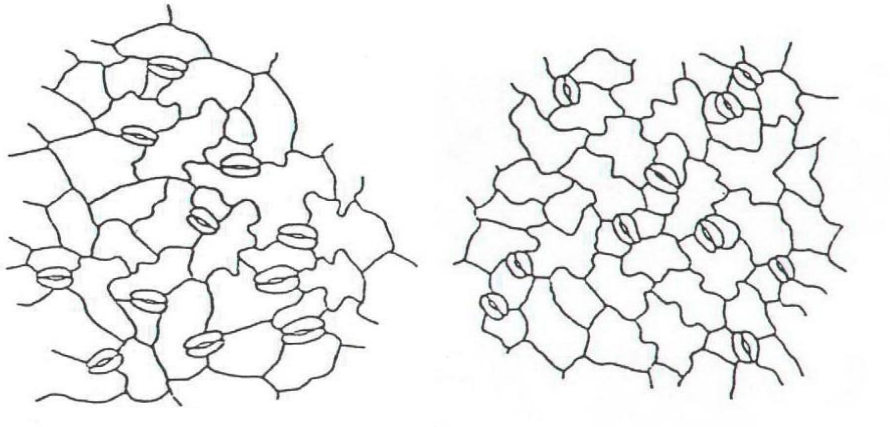
Drosanthe seksiyonu taksonlarının çiçeklenme dönemi Nisan ve Ağustos ayları arasındadır. Taksonların bulunduğu habitatlar genellikle kayalıklar, yüksek dağ ve çayır stebi, meşe açıklıkları, *Pinus sylvestris* L., *Picea orientalis* (L.) Link orman açıklıklarıdır. Deniz seviyesinden 3000 m yüksekliğe kadar yayılış gösterirler.

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında çok sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, çok sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen çok sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 1-4 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir.

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 1-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 1-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir.

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Komşu hücrelerin durumuna göre iki tip stoma görülür. Bunlardan yoğun olarak bulunanı anizositik stoma tipi, diğeri ise nadir olarak bulunan

anomositik stoma tipidir. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır.



a b

Şekil 3.1 *Drosanthe* seksiyonunda bulunan stoma tipleri a. Anizositik stoma tipi b. Anomositik stoma tipi

3.1.1. İncelenen *Hypericum* cinsi, *Drosanthe* seksiyonu türlerinin yeni oluşturulmuş morfolojik ve kimyasal teşhis anahtarı

Türkiye'de yetişen *Hypericum* cinsinin *Drosanthe* seksiyonunun türlerinin tür teşhis anahtarı morfolojik incelemeler sonucunda aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

1. Çiçeklenme hemen hemen başak şeklinden geniş piramite kadar değişen
 2. Gövde yaprakları perfoliat ya da geniş kordat-ampleksikaul, yarı dairemsiden üçgenimsi ovata **1. *spectabile***
 2. Gövde yaprakları serbest, tabanda kuneat, diğerlerine nazaran daralmış
  3. Gövde yaprakları oblong ya da lanseolattan ovata; petaller sıklıkla kırmızımsı ya da kırmızı damarlı
   4. Sepaller yuvarlak, spathulat ya da oblongdan hemen hemen dairemsiye; yapraklar yuvarlak, tüysüz ya da yüzeyi dalgalı-papillalı **2. *amblysepalum***
   4. Sepaller akut, spathulat ya da oblongdan lanseolata; yapraklar obtustan apikulat yada akut, tüysüz ya da kenarlarında yada yüzeyinde zayıf skabrit. **3. *lysimachioides***
  3. Gövde yaprakları şeritsi ya da dar lanseolat; petaller kırmızımsı ya da kırmızı damarlı değil (5&11 dışında)
   5. Yapraklar retus, uçta siyah guddeli; gövde, yaprak ve petaller genellikle noktalı siyah

guddeli; sepaller genellikle 2 siyah çizgili **4. *retusum***

5. Yapraklar mukronattan yuvarlağa; gövde, yaprak ve petaller siyah guddesiz; sepaller siyah çizgili değil

6. Kapsül yumurtamsı, akuminat ya da belirli gagalı; budlar akut ya da obtus, genellikle elipsoid

7. Sepaller ± eşit değil, bazen imbrikat, en azından kısmen guddesiz kenarları ile obtus ya da yuvarlaktan apikulata; gövde guddeleri yok ya da küçük, belirli değil

8. Petaller kırmızımsı yada kırmızı damarlı, sepaller 1/2 kümeli yada serbest, çiçeklenme dar silindirikten dar piramite **5. *elongatum***

8. Petaller kırmızımsı yada kırmızı damarlı değil, sepaller 1/4-1/3 kümeli, çiçeklenme çok dar silindirikten çok dar piramite **6. *apricum***

7. Sepaller eşit, imbrikat değil, akut ya da hemen hemen akut, kenarları düzenli guddeli; gövde guddeleri genellikle çok sayıda ve ± belirli **7. *lydium***

6. Kapsül küremsi kısa gagalı ya da değil; budlar yuvarlak, genellikle küremsi

9. Yapraklar yuvarlak, uçta guddesiz

10. Kapsül kısa gagalı; yapraklar genellikle dalgalı papillalı; çiçeklenme silindirikten geniş piramite, **8. *pseudolaeve***

10. Kapsül küremsi; yapraklar genellikle tüysüz; çiçeklenme hemen hemen başak şeklinden piramite ya da silindirik,

11. Sepaller serbest, kabartılı, akut, çiçeklenme silindirikten piramite **9. *olivieri***

11. Sepaller 1/2 – 1/3 kümeli, kabartılı değil, yuvarlak, çiçeklenme dar silindirikten dar piramite

12. Petaller kırmızı damarlı değil, yapraklar donuk mavimsi yeşil **10. *sorgerae***

12. Petaller kırmızı damarlı, yapraklar donuk mavimsi yeşil değil **11. *davisii***

9. Yapraklar akut, apikulat yada mukronat yada uçta siyah guddeli, yuvarlak, uçta guddesiz

13. Sepaller kabartılı değil, yapraklar akut ya da apikulat **12. *helianthemoides***

13. Sepaller kabartılı, yapraklar mukronat

14. Sepaller akut, tabanda 3 kabartılı; yaprakların mukrosu guddesiz; çiçeklenme piramitten kısa silindiriğe **13. *thymbrifolium***

14. Sepaller yuvarlaktan mukronata, tabanda 5 kabartılı; yaprakların genellikle ucu guddeli; çiçeklenme ± başak

15. Yapraklar ve genellikle sepaller guddeli ya da mukro guddesiz; gövde ve yapraklar kısa havlı tüylüden tüysüze kadar değişen **14. *uniglandulosum***

15. Yapraklar ve genellikle sepaller uçta guddeli ya da tepecikte guddeli; gövde ve

yapraklar kısa havlı tüylü **15. *salsolifolium***

1. Çiçeklenme küremsiden hemen hemen küremsiye

16. Çiçeklenme hemen hemen küremsi; gövde tüysüz; petaller genellikle koyu kırmızıdan portakal kırmızısına; yapraklar yuvarlak **16. *capitatum***

16. Çiçeklenme küremsi; gövde genellikle kısa yumuşak ya da skabrit tüylü; petaller sarı; yapraklar mukronattan yuvarlağa

17. Gövde kısa yumuşak tüylüden kısa havlıya; sepaller serbest ya da sadece tabanda kümeli **17. *scabroides***

17. Gövde skabrit tüylü ya da nadiren tüysüz fakat yapraklar apikulat ya da mukronat; sepallerin uzunluklarının üçte biri ya da üçte ikisiden itibaren kümeli

18. Gövde guddeleri dallanmamış; çiçeklenme c. 15-çok çiçekli; gövde 10-60 cm **18. *scabrum***

18. Gövde guddeleri dallanmış; çiçeklenme 1- c. 22 çiçekli; gövde 3-11 cm **19. *thymopsis***

Türkiye'de yetişen *Hypericum* cinsinin *Drosanthe* seksiyonunun türlerinin kimyasal özelliklerine göre yapılmış tür teşhis anahtarı:

1. α– pinen birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise
2. α– pinen %50' nin üzerinde ise
3. İkinci yüksek bileşen β– pinen ise ***H. lydium***
3. İkinci yüksek bileşen GermakrenD ise ***H. thymbrifolium***
2. α– pinen %50' nin altında ise
4. α– pinen %30' un üzerinde ise
5. δ–3-karen bulunan
6. β– karyofillen bulunan ***H. scabroides***
6. β– karyofillen bulunmayan ***H. scabrum***
5. δ–3-karen bulunmayan
7. İkinci yüksek bileşen limonen ise
8. Krizantenon ve 1,8 sineol %1' in üzerinde ise ***H. salsolifolium***
8. Krizantenon ve 1,8 sineol %1' in altında ise ***H. retusum***
7. İkinci yüksek bileşen undekan ise ***H. uniglandulosum***
4. α– pinen %30' un altında ise
9. β– karyofillen ve karyofillen oksit bulunanlar
10. Kamfor bulunanlar ***H. capitatum* var. *capitatum***
10. Kamfor bulunmayanlar
11. Nonakosan bulunan ***H. apricum***
11. Nonakosan bulunmayan ***H. elongatum* subsp. *microcalycinum***
9. β– karyofillen ve karyofillen oksit bulunmayanlar
12. İkinci büyük bileşen δ–3-karen ***H. helianthemoides***
12. İkinci büyük bileşen limonen ***H. thymopsis***

1. α– pinen birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni değil ise
13. Kamfor birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise
14. Kamfor %20' nin altında, ikinci yüksek bileşen Germakren D ise ***H. capitatum* var. *luteum***
14. Kamfor %20' nin üzerinde, ikinci yüksek bileşen α–pinen ise ***H. elongatum* subsp. *apiculatum***
13. β– karyofillen birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise
14. Limonen, spathulenol, β–selinen ve α–longipinen major bileşenlerden ise ***H. pseudolaeve***
14. Limonen, spathulenol, β–selinen ve α–longipinen bulunmuyor ise ***H. spectabile***

13. δ–3-karen birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise ***H. amblysepalum***

13. Karyofillen oksit birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise ***H. lysimachioides* var. *lysimachioides***

13.Undekan birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise ***H. sorgerae***

13. Nonakosan birinci olarak yüksek bulunan uçucu yağ bileşeni ise ***H. davisii***

3.1.2. *Hypericum* cinsinin *Drosanthe* seksiyonuna ait türlerin morfolojik, palinolojik, anatomik ve kimyasal özellikleri

3.1.2.1. *Hypericum spectabile* Jaub. & Spach. III. Or. 1:57, t. 29 (1842).

Şekil 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9; Tablo 3.1

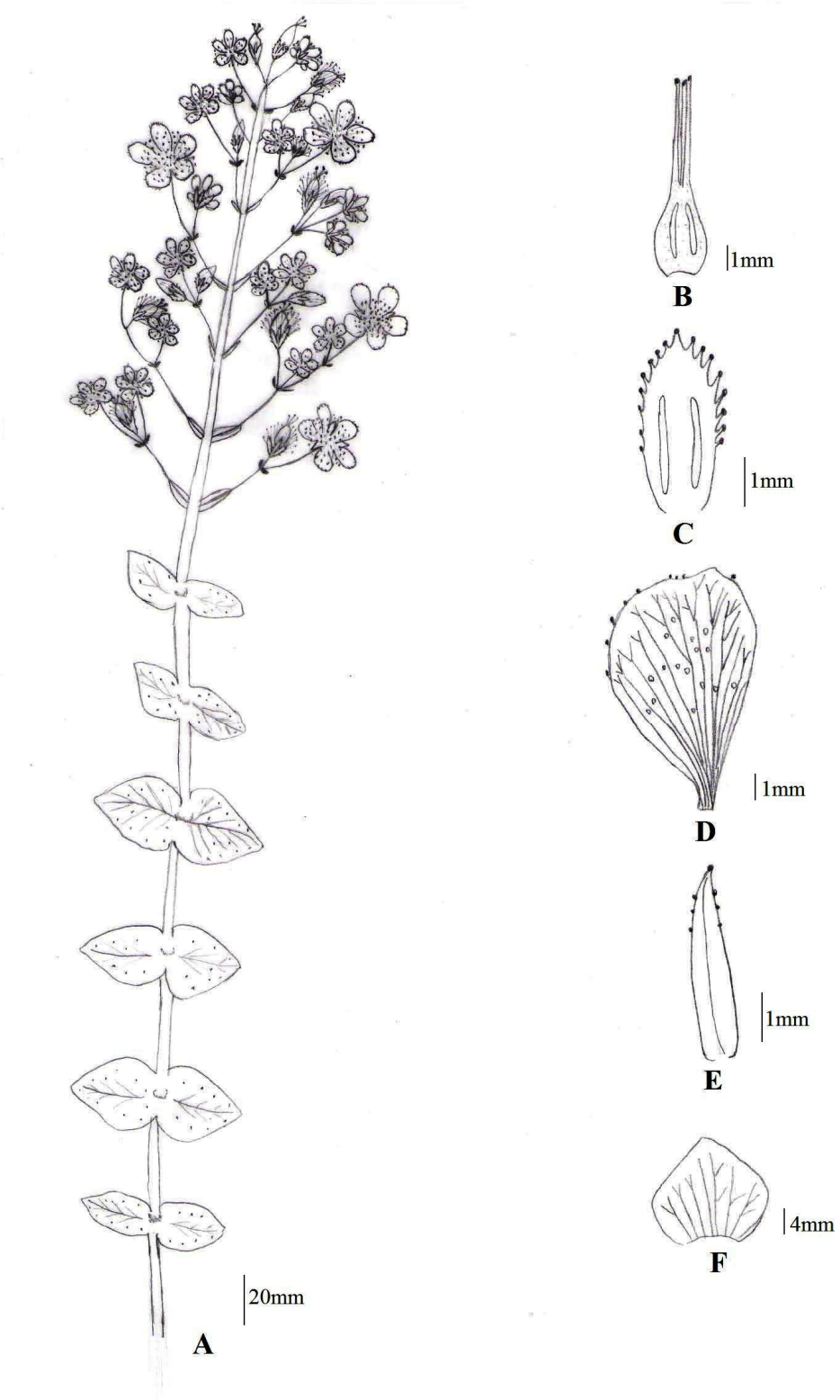
Sintip [Turkey **C6** Gaziantep] in Syria prope Aintab, *Montbret* (E photo ! F1); Aintab, *Aucher* 3839 (G!).

Sinonimler

H. sintenisii Freyn in Öst. Bot. Zeitschr. 41 : 365 (1891)

Bitki çok yıllık, gövde 43-80 cm boyunda, dik, bazen sürünücü yada tabanda köklenmiş, tüysüz ve guddesizdir. Gövde yaprakları 15-30 x 20-30 mm, yarım daireselden üçgensi ovata, tek yada perfoliattan kordat-ampleksikaula, düz, donuk mavimsi yeşil, tüysüz. Çiçeklenme durumu piramit şeklinde, 13-17 cm, çok çiçekli, pedisel c.1mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 1 x 4 mm, şeritsiden lanseolata, düz, akuminat, tüysüz, siyah guddeli. Sepaller 1-2 x 3-5 mm, oblong, yuvarlakdan obtusa (yada nadiren akut), tabanda kümeli, kirpikleri guddeli. Petaller 4-8 x 6-13 mm, bazen kırmızı damarlı. Stamen 5-10 mm, filament 4-9 mm, anter c. 1mm, guddesiz. Ovaryum 1-1.5 x 2-3, stilus 3, tek, 2-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-5 x 8-13 mm, yumurtamsı-hemen hemen küremsi, gagalı.

Çiçeklenme: Mayıs- Haziran
Yetişme ortamı: Tarla kenarları, yol kenarları.
Yüksekliği: 570-1280 m.
Tehlike kategorisi: VU
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi.



Şekil 3.2 *H. spectabile* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



a b

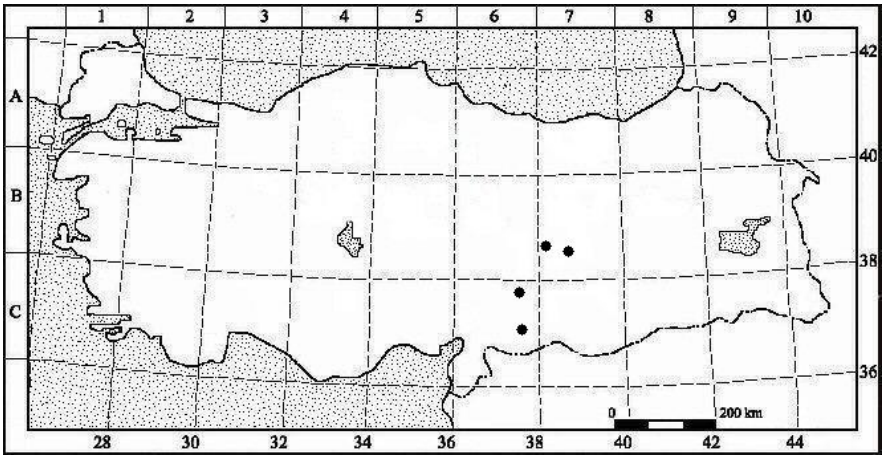
Şekil 3.3 *H. spectabile*'nin habitusu (a,b)

İncelenen Örnekler

C6 Gaziantep: Karabıyıklı-Gaziantep arası, 20. km, 700-800 m. tarlaiçi, 02.VI.2008, *Yüce* 1038 - Gaziantep: Işıklı, Sof dağı, Şehitkamil, 1050 m, kuzey yamacı, 02.VI.2008, *Yüce* 1041.

Türkiye Florası kayıtları

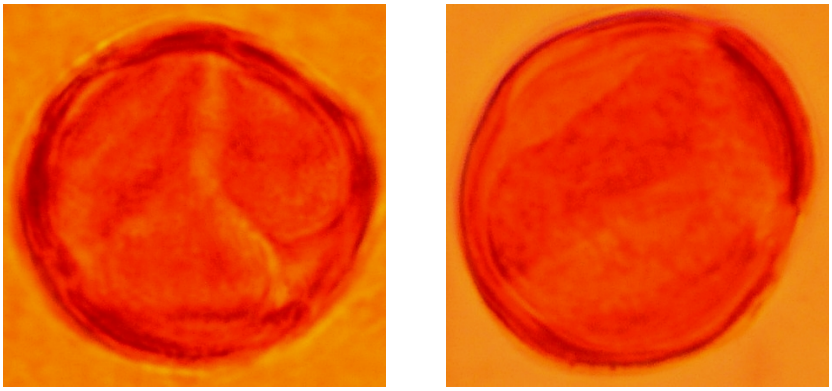
B7 Erzincan: 8 km N of Kemaliye, 1280 m, *Hub.- Mor*. 8932! Malatya: Arabkir to Kemaliye, 1160 m, *Hub.- Mor*. 9149! **B9** Siirt: Kesan De., 7 km N of Hashteri Da., 1200 m, *Frödin* 200! **C6** Adiyaman: d. Besni, Gölbaşı to Pazarcık, 850 m, *Hub.-Mor*. 13811! Maraş: Maraş, 570m, *Balls* 1141!



Şekil 3.4 *H. spectabile*'nin Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 25.16 µm, ekvatoral polenin boyu 26.86 µm, polar görünüşte Amb çapı 21.96 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6.96 µm, kolpus uzunluğu 22.4 µm, porun çapı 3.56 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.5).

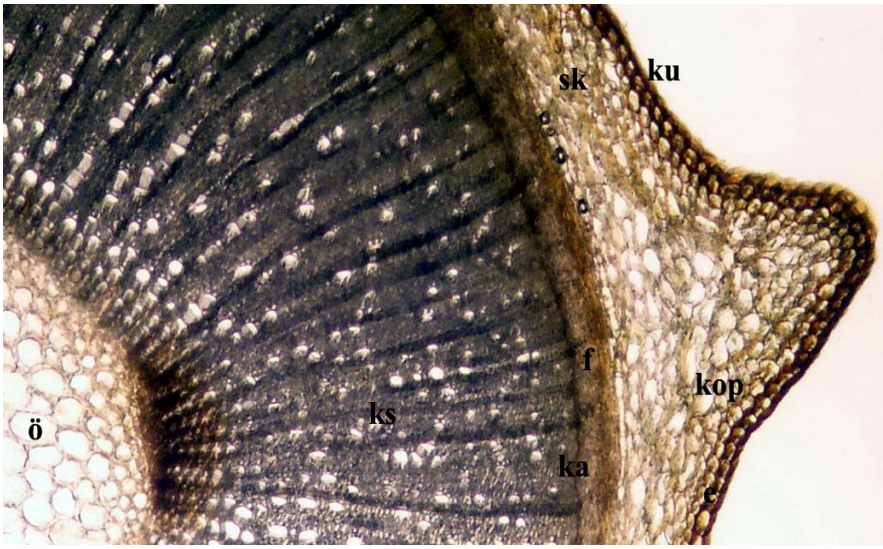


a b

Şekil 3.5 *H. spectabile*'ye ait polenlerin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

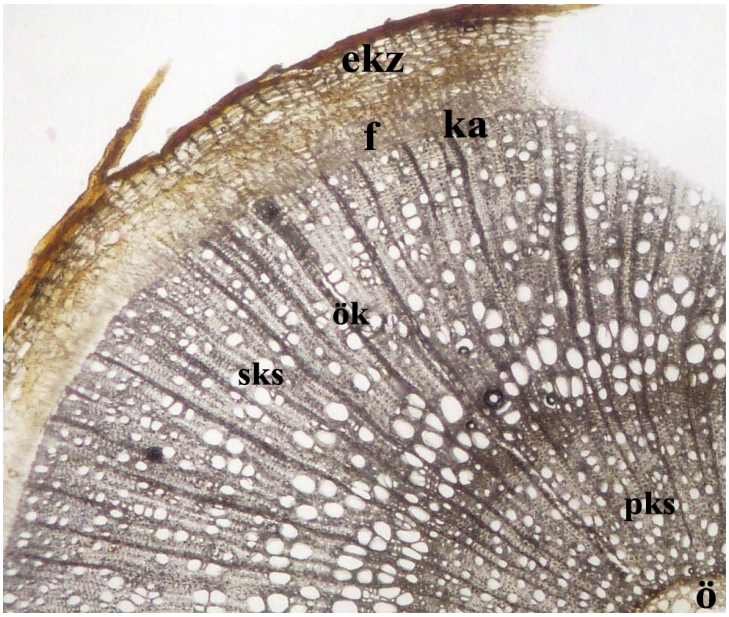
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.6).



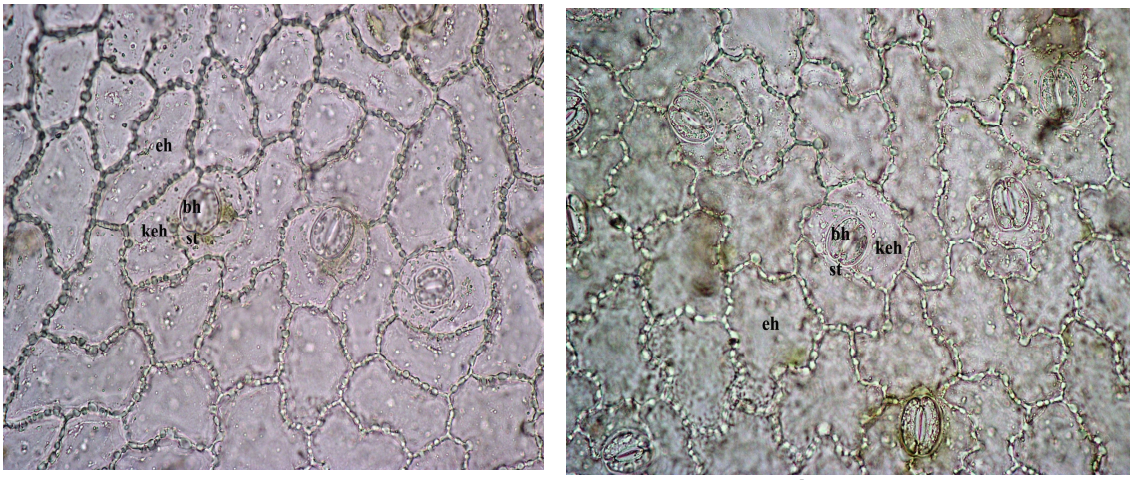
Şekil 3.6 *H. spectabile* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7*H. spectabile* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerin durumuna göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.8).

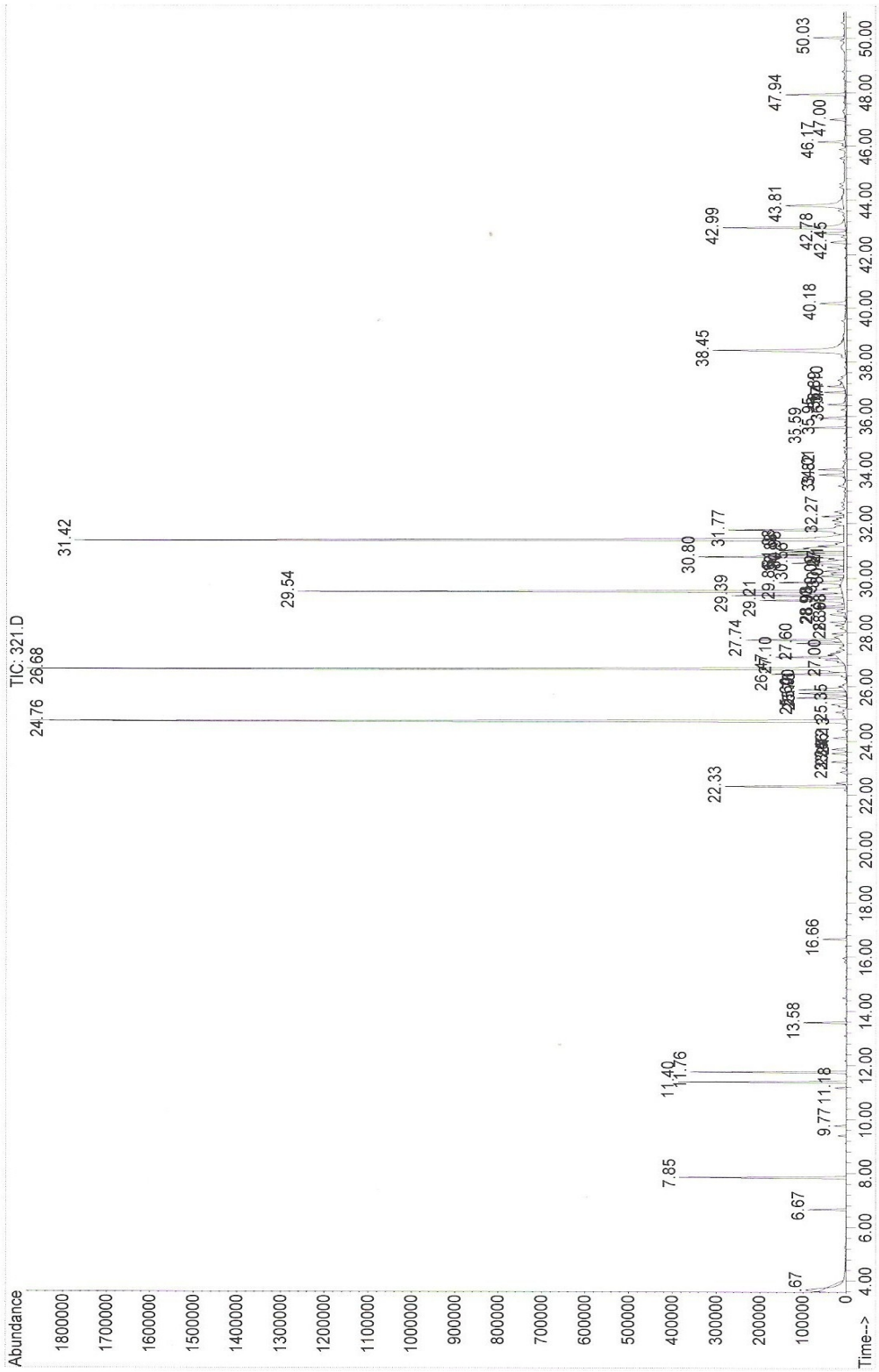


a b

Şekil 3.8 *H. spectabile* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu Yağ Özellikleri

H. spectabile çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.1' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.9 'da verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 72 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %86.88' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen β-karyofillen (%13.41)' dir**.** Diğer major bileşenler germakren D (%12.88), α–kadinol (%11.89), karyofillen oksit (%8.32), n-dekanoik asit (%4.85) ve α–pinen (%4.08)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %55.43'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.9 *H. spectabile* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.1 *H. spectabile* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. spectabile* % oran
1	Nonan	996	0.42
2	α-pinen	1021	**4.08**
3	β-pinen	1055	0.60
4	β-mirsen	1064	0.64
5	Limonen	1095	0.64
6	*cis*-osimen	1100	2.98
7	δ3-karen	1108	1.82
8	Undekan	1148	1.50
9	α–terpineol	1215	0.81
10	α–longipinen	1340	1.92
11	α–kopaen	1360	1.26
12	β-karyofillen	1393	**13.41**
13	β–farnesen	1416	0.82
14	α-humulen	1418	0.98
15	Germakren D	1436	**12.88**
16	Bisiklogermakren	1445	1.13
17	δ–kadinen	1458	1.61
18	Karyofillen oksit	1498	**8.32**
19	*Trans*-β–karyofillen	1521	1.28
20	Azulen	1526	2.63
21	α–kadinol	1539	**11.89**
22	Karyofillenol-II	1547	2.86
23	Tetradekanoikasit	1591	0.38
24	Benzilbenzoat	1596	0.87
25	2-pentadekanon	1631	0.51
26	Siklotetradekane	1650	0.79
27	Nonadekan	1660	0.28
28	n-dekanoik asit	1692	**4.85**
29	Hekzadekanal	1732	0.51
30	Heneikosan	1789	0.56
31	Fitol	1794	2.36
32	Trikosan	1903	0.86
33	Tetrakosan	1949	0.43
Toplam			**86.88**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farkılılıklar gövde boyu, gövde yaprakları boyu ve petal boyu karakterlerindedir. Bu çalışmada gövde boyu 43-80 cm, gövde yaprakları boyu 20-30 mm, petal 6-13 mm, Türkiye Florası'nda ise gövde boyu 35-60 cm, gövde yaprakları boyu 20-45 mm ve petal 9-14 mm' dir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 13-17 cm, pedisel boyu c. 1mm, dik, tüysüz, brakte 1 x 4 mm, şeritsiden lanseolata, düz, akuminat, tüysüz, siyah guddeli, sepal 1-2 x 3-5 mm, petal eni 4-8 mm, stamen 5-10 mm, filament 4-9 mm, anter c. 1mm, guddesiz, ovaryum 1-1.5 x 2-3mm, stilus 2-4 mm, kapsül eni 2-5 mm' dir.

Gövde yapraklarının perfoliat ya da geniş kordat-ampleksikaul, yarı dairemsiden üçgenimsi ovata olması ile seksiyonun diğer taksonlarından ayrılmaktadır. Seksiyon içerisinde *H. amblysepalum* ve *H. lysimachioides* ile ilişki içerisindedir. Bu iki türden özellikle gövde yapraklarının farklı olması ile ayrılmaktadır. Ayrıca Türkiye Florası' nda yer almayan ilk defa bu çalışma ile tespit edilen brakte karakterine göre de bu iki türden ayrılmaktadır. *H. spectabile*' nin braktesi siyah guddeli, diğer iki türün ise guddesizdir.

3.1.2.2. *H. amblysepalum* Hochst. in Lorent, Wanderungen: 341 (1845).

Şekil 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17; Tablo 3.2

Tip [Turkey **C7** Urfa] Prope Orfam, *Lorent* (TUB!).

Sinonimler

H. lorentii Hochst., op. cit., 342 (1845)!

H. amanum Boiss., Fl. Or. 1: 804 (1867)!

H. cyclosepalum Rech. in Ann. Nat. Hofm. Wien 49: 266, f. 3 (1939)!

H. kurdicum Bornm. in Beih. Bot. Centr. 28(2) : 158 (1911)

H. fieldianum Rech. in Feddes Rep. 50: 259 (1941)!

Bitki çok yıllık, gövde 25-40 cm boyunda, dik, genellikle guddesiz yada kehlibar guddelidir. Gövde yaprakları 2-3 x 10-30 mm, oblong yada şeritsiden üçgensi lanseolata, yuvarlaktan obtusa, bazen alta doğru kıvrık, bazen donuk mavimsi yeşil, tüysüz yada üst kısımlarda kısa yumuşak tüylü, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu silindirikden piramite, 15-18 cm, çok çiçekli, pedisel 1-2 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5 x 2 mm, oblong lanseolat, yuvarlaktan akut ya da mukronat, tüysüz, siyah guddesiz. Sepaller 1.5-2 x 3-4 mm, oblongdan spathulat yada dairemsi, yuvarlak, kısa saçakları yada küçük dişleri guddeli. Petaller 5-6 x 8-12 mm, bazen kırmızı damarlı, tüysüz. Stamen 3-6 mm, filament 2-5 mm, anter 0.5-1 mm, guddesiz. Ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 3, tek, 1.5-2 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 4-6 x 8-13 mm, yumurtamsı, gagalı.

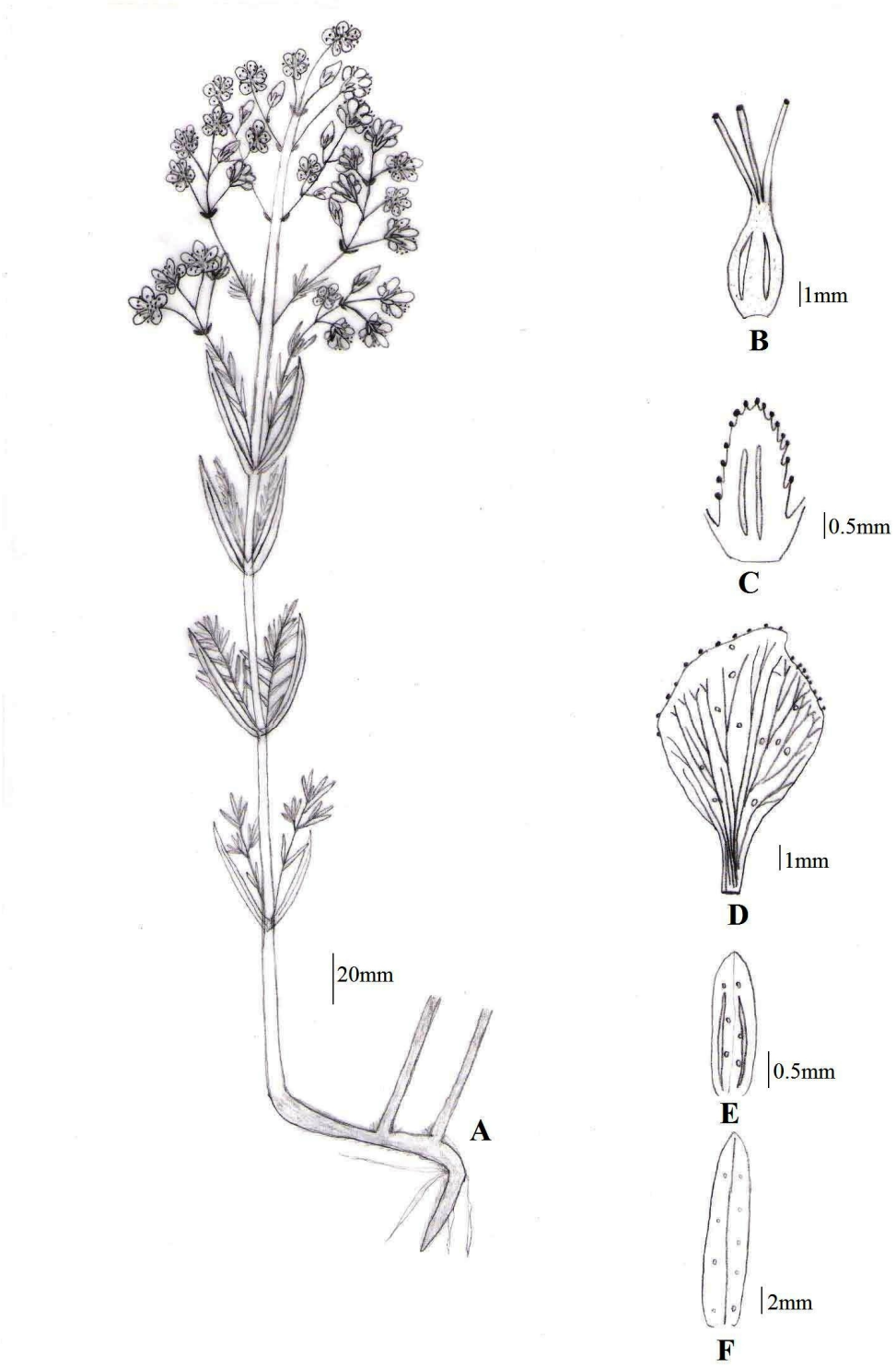
Çiçeklenme: Mayıs--Temmuz

Yetişme ortamı: Tarla kenarları, kayalık kalkerli yamaçlar.

Yüksekliği: 700-1650 m

Tehlike kategorisi: NT

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Batı Suriye, Suriye çölü, Kuzey Irak. Türkiye'nin Anadolu Bölgesinde yayılış göstermektedir. İran- Turan elementi.



Şekil 3.10 *H. amblysepalum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



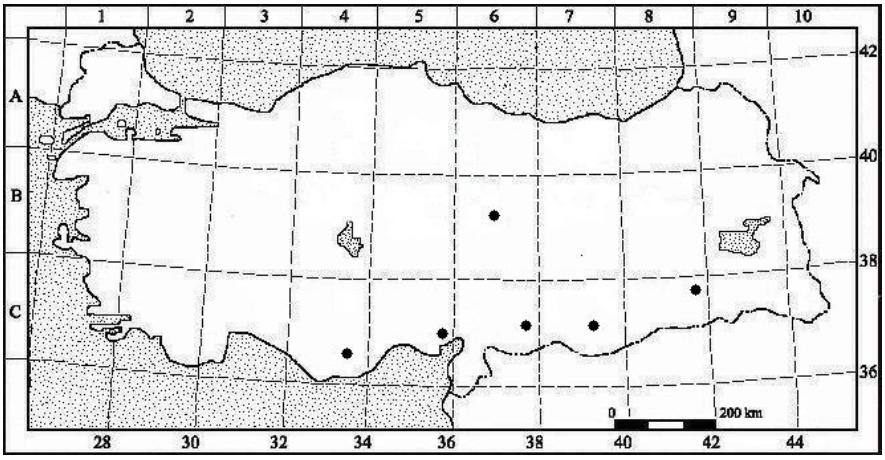
Şekil 3.11 *H. amblysepalum*'un habitusu

İncelenen Örnekler

B6 Sivas: Havaalanı Yolu, 1650 m. yol kenarı, 29.VI.2008, *Yüce* 1086. **C6** Gaziantep: Karabıyıklı-Gaziantep arası, Eski Antep Yolu 30. km, 700-800 m. yol kenarı, 02.VI.2008, *Yüce* 1037.

Türkiye Florası kayıtları

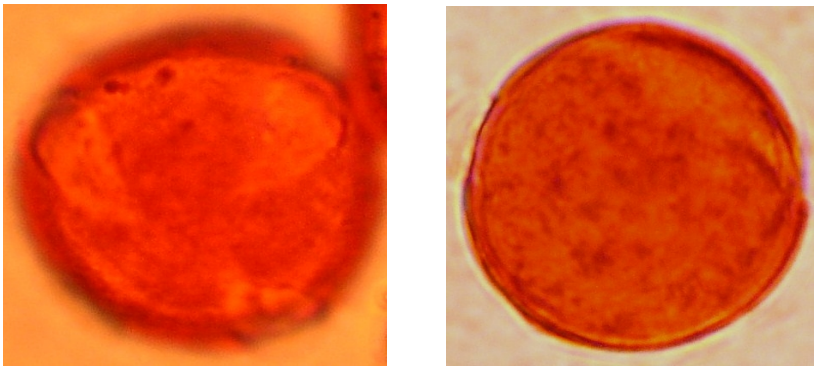
C4 İçel: Gülnar to Ermenek, 1100 m, *Hub. -Mor.* 9547! **C5** Hatay: nr. sea from Kessab, 10 v 1945, *Norris!* **C6** Hatay: Antioch, 690 m, 29 v 1933, *Meinertzhagen!* **C7** Urfa: between Urfa and Siverek, *Kotschy* 71! **C8** Siirt: 5 km E of Siirt, 1150 m, *Frodin* 265 (type of *H. cyclosepalum*)!



Şekil 3.12 *H. amblysepalum*'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 22.4 µm, ekvatoral polenin boyu 25.33 µm, polar görünüşte Amb çapı 19.8 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 7.2 µm, kolpus uzunluğu 20.23 µm, porun çapı 5.2 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.13).



a b

Şekil 3.13 *H. amblysepalum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a. Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

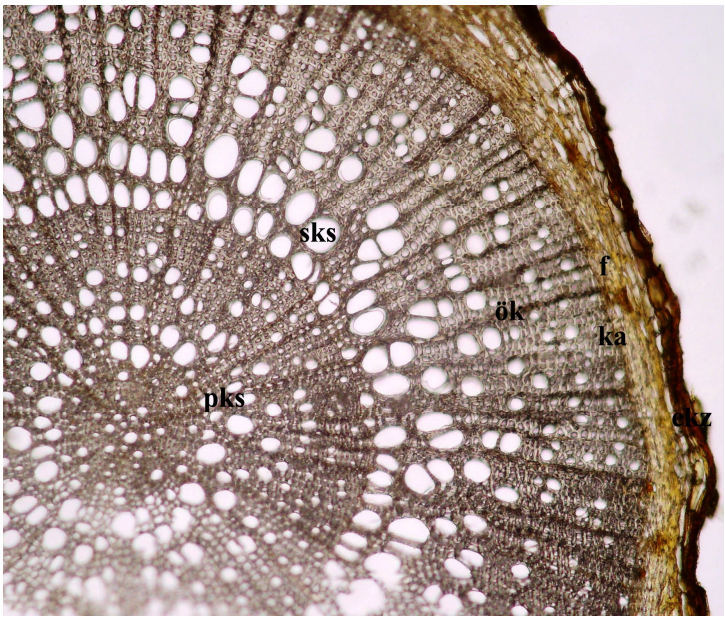
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında birkaç sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.14).



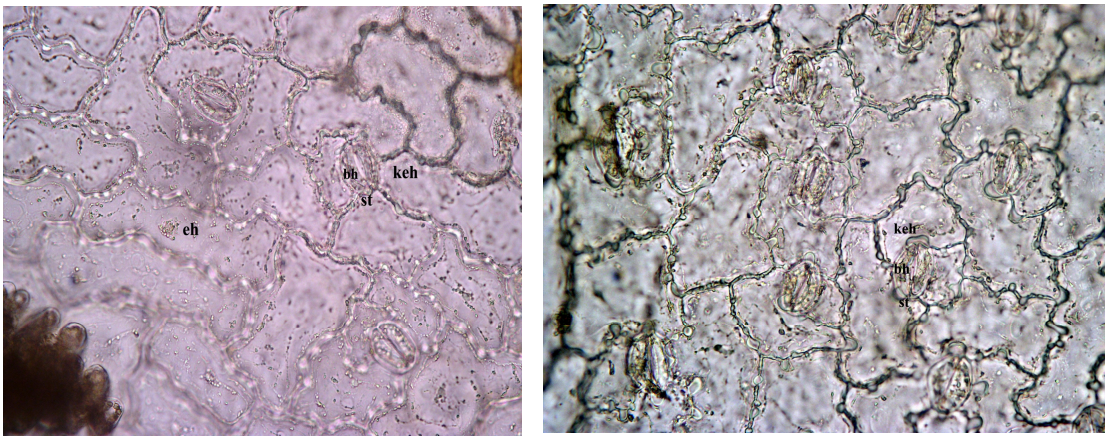
Şekil 3.14 *H. amblysepalum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe 3-4 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu skleranкima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 *H. amblysepalum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.16).

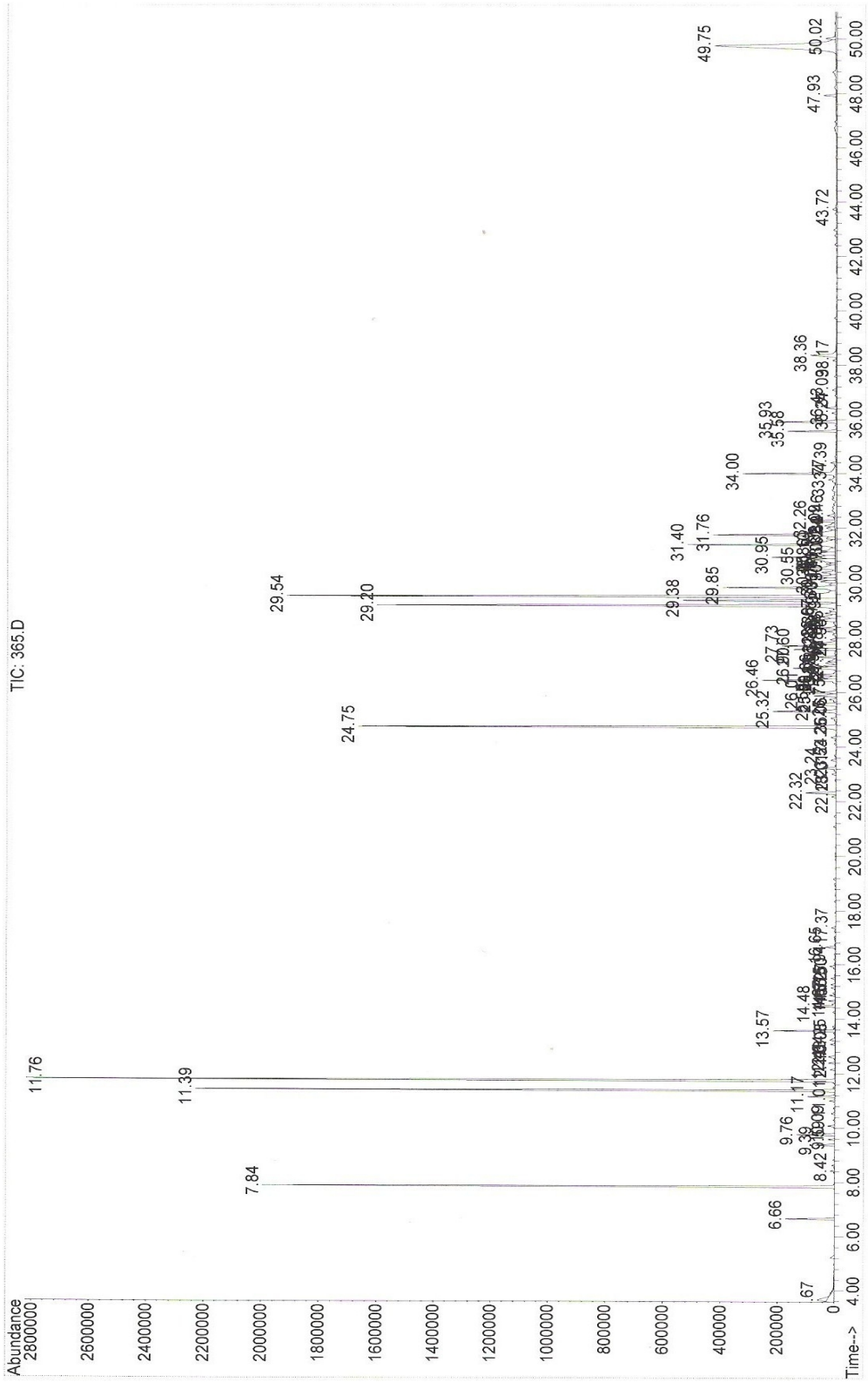


a b

Şekil 3.16 *H. amblysepalum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. amblysepalum çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.2' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.17'de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 48 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.05'ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen delta-3-karen (%11.98)' dir**.** Bunu sırasıyla, karyofillen oksit (%9.82), α-pinen (%9.01), β–karyofillen (%8.74), *cis*-osimen (%8.63), 3-hekzen-1-ol (%7.11) ve nonakosan (%6.98) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %62.27'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.17 *H. amblysepalum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.2 *H. amblysepalum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. amblysepalum* % oran
1	Nonan	996	0.63
2	α-pinen	1021	**9.01**
3	Kamfen	1034	0.05
4	β-pinen	1055	0.27
5	β-mirsen	1064	0.58
6	Limonen	1095	0.41
7	*cis*-osimen	1100	**8.63**
8	Delta-3-karen	1108	**11.98**
9	Undekan	1148	0.77
10	*allo*osimen	1168	0.30
11	2 propanon	1171	0.09
12	Kamfor	1182	0.55
13	2 noneal	1190	0.06
14	Borneol	1200	0.10
15	α–terpineol	1215	0.16
16	α–kubeben	1337	0.07
17	α–longipinen	1340	0.53
18	α–kopaen	1360	0.74
19	β–borbonen	1366	0.10
20	İsokaryofillen	1384	0.08
21	β-karyofillen	1393	**8.74**
22	β–kubeben	1400	0.10
23	Aromadendren	1406	1.70
24	α-humulen	1418	0.47
25	Neoalloosimen	1421	0.55
26	Naftalen	1430	1.29
27	Germakren D	1436	0.39
28	β–selinen	1441	0.80
29	α–farnesen	1449	0.28
30	α–amorfen	1456	0.67
31	δ–kadinen	1458	2.16
32	Kalakoren	1473	0.30
33	3-hekzen-1-ol	1491	**7.11**
34	Spatulenol	1495	3.16
35	Karyofillen oksit	1498	**9.82**
36	*Trans*-β–karyofillen	1521	0.92
37	α–kadinol	1539	2.62
38	Karyofillenol-II	1547	2.79
39	12-norcyrene-B	1558	0.45
40	Tetradekanoikasit	1591	0.19
41	Benzilbenzoat	1596	1.53
42	Benzoikasit	1605	0.09
43	2-pentadekanon	1631	0.71
44	Siklotetradekan	1650	0.16
45	n-dekanoik asit	1692	0.67
46	Etillinoleolat	1810	0.08
47	Trikosan	1903	0.21
48	Nonakosan	1942	**6.98**
Toplam			**90.05**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmada gövde boyu 25-40 cm, gövde genellikle guddesiz ya da kehribar guddeli, gövde yaprakları boyu 10-30 mm, petal 8-12 mm, kapsül 8-13 mm, Türkiye Florası'nda ise gövde boyu 20-80 cm, gövde genellikle guddesiz, gövde yaprakları boyu (15-)-20-55 mm, petal 10-15 mm, kapsül 7-10 mm' dir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 15-18 cm, pedisel boyu 1-2 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5 x 2 mm, oblong lanseolat, yuvarlaktan akut ya da mukronat, tüysüz, siyah guddesiz, sepal 1.5-2 x 3-4 mm, petal eni 5-6 mm, stamen 3-6 mm, filament 2-5 mm, anter 0.5-1mm, guddesiz, ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 1.5-2 mm, kapsül eni 4-6 mm' dir.

H. amblysepalum ve *H. asperulum* Robson (1977)'un monogrof çalışmasına göre *Hirtella* seksiyonunda yer almaktadır. *H. asperulum* Türkiye'de yayılış göstermemektedir. Türkiye Florası' na göre *H. asperulum* 'un *H. amblysepalum* ' dan farkı sepal, petal, yaprak ve gövdesinde yüzeysel guddelerin bulunması, yaprakların genellikle oblong, donuk mavimsi yeşil ve skabrit- kısa havlı tüylü olması ve sepallerinin oblong ve kenarlarının sapsız guddesi olmasıdır.

Gövde yapraklarının oblong ya da lanseolattan ovata olması ile *H. lysimachioides* ile benzerlik göstermektedir. İki türü birbirinden ayıran en önemli özellik ise *H. amblysepalum*' un sepallerinin yuvarlak; yaprakların ucunun yuvarlak, *H. lysimachioides*' in ise sepallerinin akut; yapraklar obtustan apikulat ya da akut olmasıdır.

3.1.2.3. *H. lysimachioides* Boiss. & Noe in Boiss., Diagn. ser. 2(1): 106 (1853).

Bitki çok yıllık, gövde 33-57 cm boyunda, dik, tabanda dallı, tüysüz, guddesiz yada nadiren siyah guddelerle noktalanmış. Gövde yaprakları 2-8 x 15-40 mm, şeritsi oblongdan oblong-eliptiğe yada ovat, obtusdan apikulata yada akut, nadiren alta doğru kıvrık, tüysüz yada nadiren kenarlarının üzerinde skabrit tüylü, bazen uca doğru iç kısımlarında siyah guddeli, nadiren donuk mavimsi yeşil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu dar piramitten genişe doğru, 7-25 cm, çok çiçekli, pedisel 1-2mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5-1 x 2.5-3 mm, lanseolat, yuvarlaktan akuta, tüysüz, siyah guddesiz (kenarlarının iç kısmında bazen siyah guddeli). Sepaller 1 x 3-5 mm, oblongdan lanseolata yada spathulat, acut, kısa saçakları yada çok kısa küçük dişleri guddeli. Petaller 5-6 x 10-16 mm, bazen hafif-kırmızı. Stamen 7-9 mm, filament 6-8 mm, anter 0.5-1mm, kehribar guddeli. Ovaryum 1-3 x 4-5, stilus 3, tek, 3-5 mm, stigmalar çok küçük nokta şeklinde. Kapsül 2-4 x 8-12 mm, geniş yumurtamsı, gagalı.

1. Sepaller kenarları küçük dişli oblong dan lanseolata; yapraklar dar lanseolattan ovata ya da şeritsi- oblong **var. *lysimachioides***

1. Sepaller sapathulat, kenarları kısa saçaklı; yapraklar geniş oblogdan eliptik'e **var. *spathulatum***

var. ***lysimachioides***

Şekil 3.18, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25; Tablo 3.3

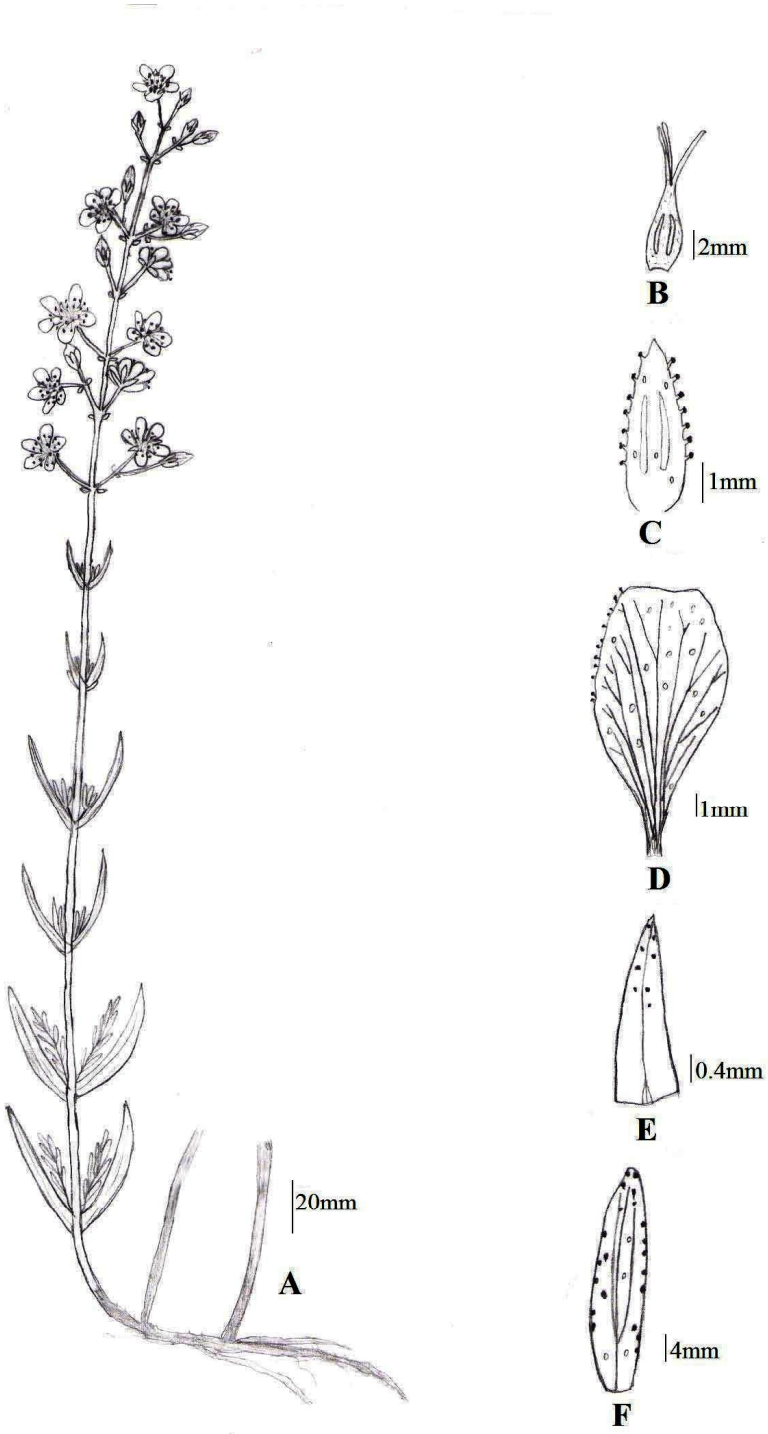
Tip [Iran] in subalpinis Kurdistaniae Persicae versus Mendeli, *Noë* 1159 (G!).

Sinonimler

H. callianihtim Boiss., Fl. Or. 1: 800 (1867)!

H. leichtlinii Stapf ex Bornm., in Feddes Rep. Beih. 89: 125 (1938)!

Çiçeklenme: Mayıs- Haziran
Yetişme ortamı: Açık ormanlar, Tarla kenarları, kalkerli dağ yamaçları.
Yüksekliği: 1500- 2250 m
Tehlike kategorisi: NT
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kuzey Irak, Batı İran. İran- Turan elementi.



Şekil 3.18 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



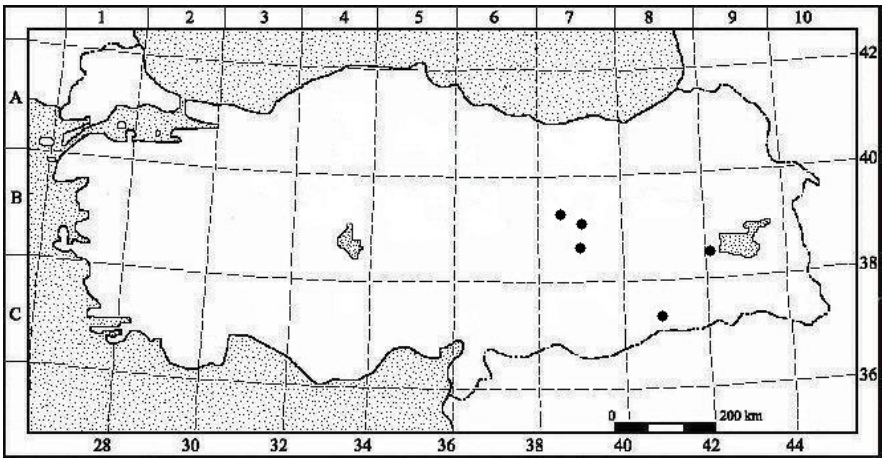
Şekil 3.19 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* 'in habitusu

İncelenen Örnekler

B7 Elazığ: Karga- Ortaçalı, Gözeli yol ayrımı, 1550 m, tarla kenarı, 01.VI.2008. *Yüce* 1025 - Pincirik, İnallı Petrol Tesislerinin ilerisi, 1550 m, 02.VI.2008, *Yüce* 1030 - Bulutlu dağı etekleri, 2000 m, 25.V.2008, *Yüce* 1111 - Tunceli: Pertek Tunceli arası, Tunceli'ye 15 km kala, 1500 m, yol kenarı, 14.VI.2008, *Yüce* 1074.

Türkiye Florası kayıtları

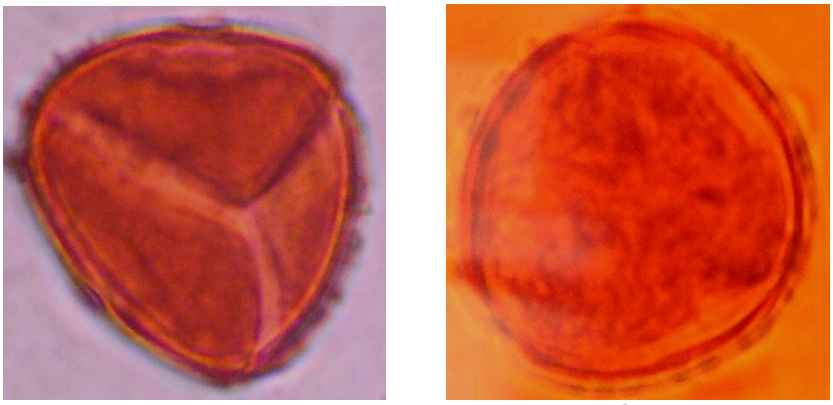
B7 Erzincan: Eğin (Kemaliye), Yokardidagh, *Sint.* 1890: 2813! Tunceli: Tunceli to Pertek, 1450 m, *D.* 31036! **B9** Bitlis: Pelli Da. above Pelli, 2250 m, *D.* 22621! Van: Varak Da., 1899-1900, *Maunsell* **C8** Mardin: Mardin, Kasmi, *Sint*. 1888:904!



Şekil 3.20 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides*' in Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 23.23 µm, ekvatoral polenin boyu 24.6 µm, polar görünüşte Amb çapı 20.5 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.8 µm, kolpus uzunluğu 19.03 µm, porun çapı 4.83 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.21).



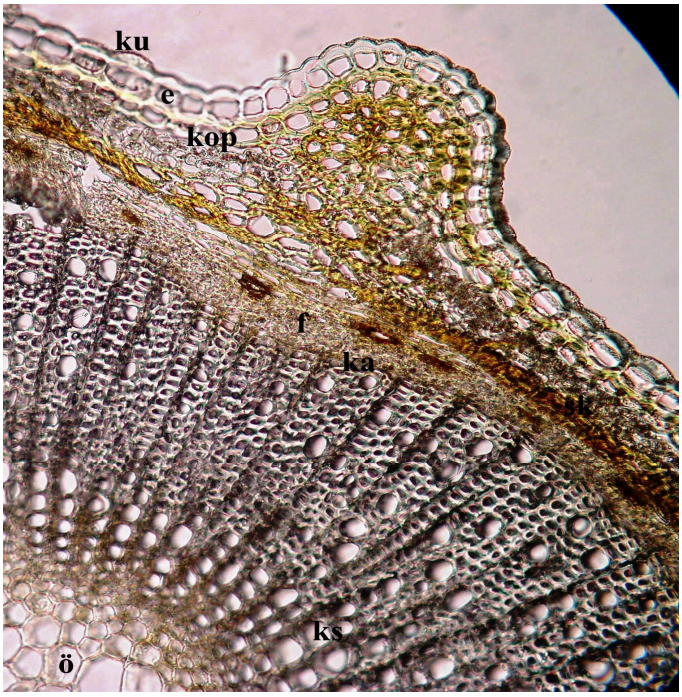
a b

Şekil 3.21 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri
a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

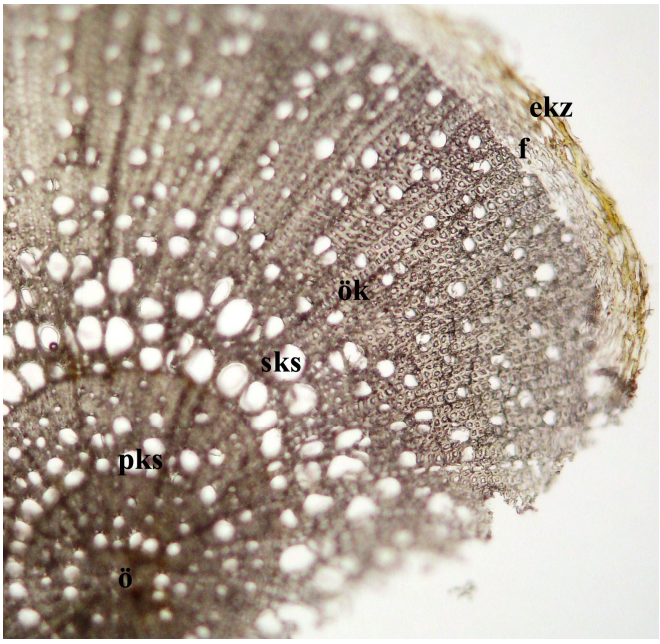
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 4-5 sıra farklı şekillerde hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında,

hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan radyal yöneltili öz ışınları bulunmaktadır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür (Şekil 3.22).



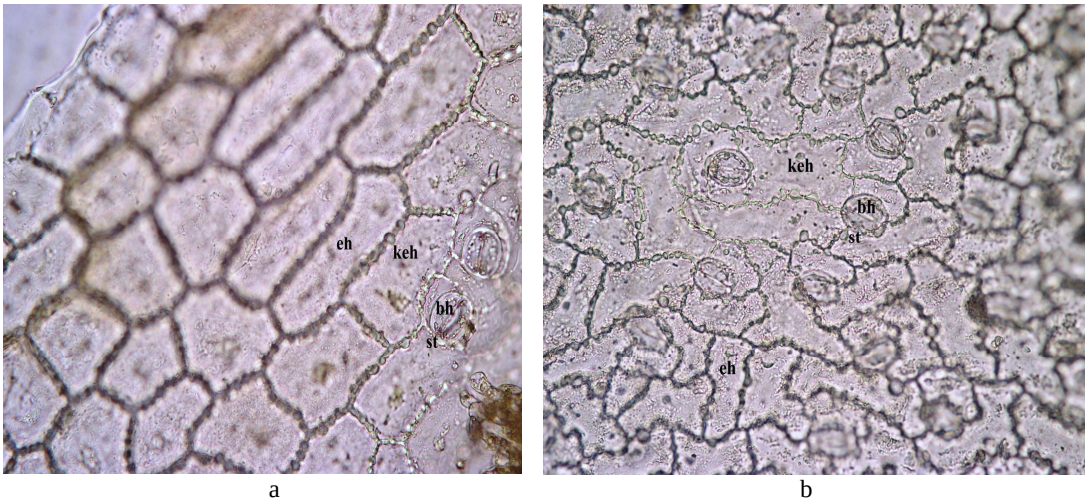
Şekil 3.22 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik, nadirende anomositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.24).

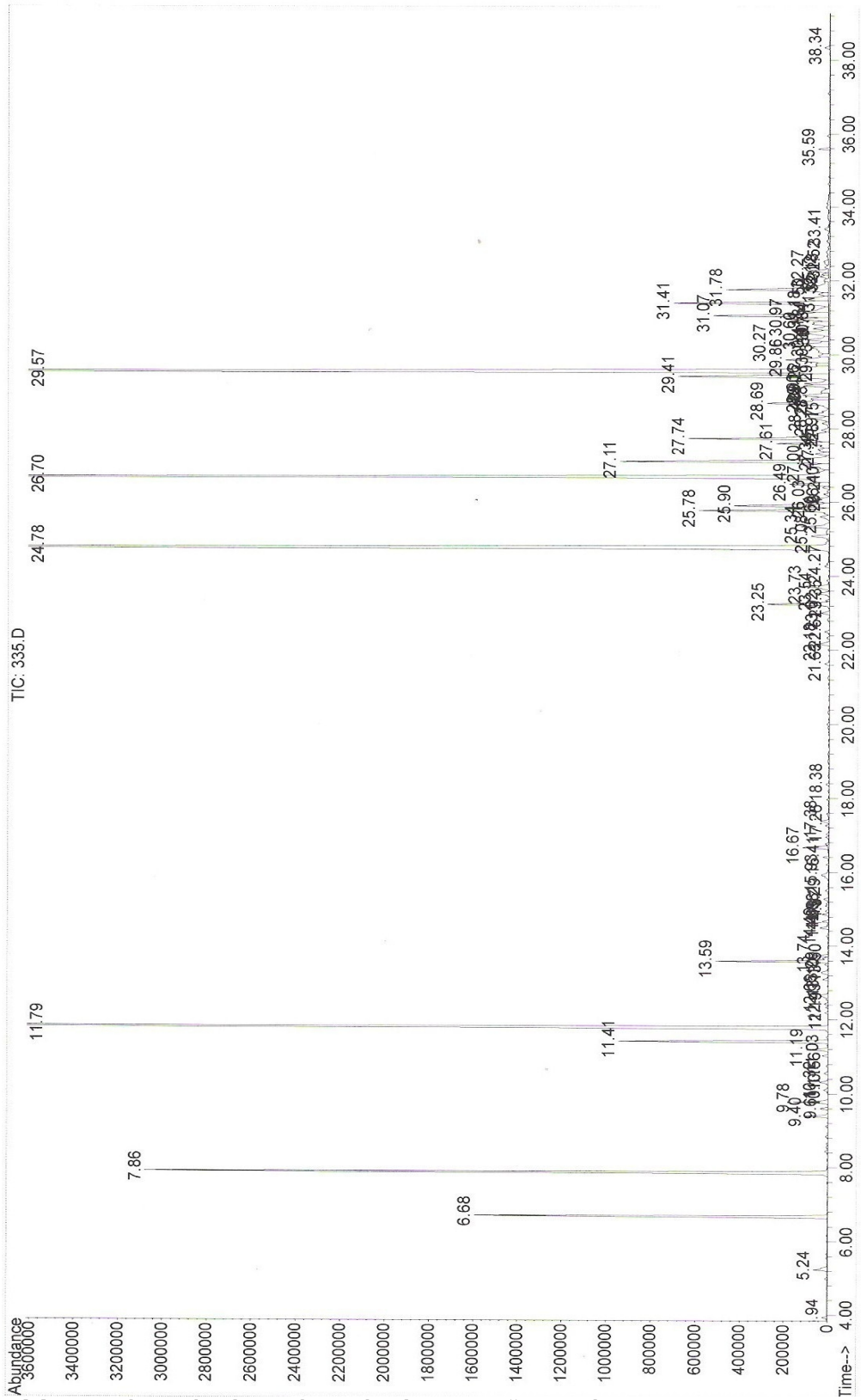


a b

Şekil 3.24 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu Yağ Özellikleri

H. lysimachioides var. *lysimachioides* çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.3' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.25' de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.8 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 34 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %93.19' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen karyofillen oksit (%16.34)' dir**.** Diğer major bileşenler β-karyofillen (%16.08), δ-3-karen (%12.99), germakren D (%12.61) ve α-pinen (%6.68)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %64.7' ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.25 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.3 *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. lysimachioides* var. *lysimachioides* % Oran
1	Nonan	996	2.99
2	α-pinen	1021	**6.68**
3	β-pinen	1055	0.72
4	β–mirsen	1064	0.36
5	Limonen	1095	0.71
6	Cis-osimen	1100	2.85
7	Delta-3- karen	1108	**12.99**
8	Undekan	1148	0.96
9	Nonanal	1151	0.13
10	Alloocimen	1167	0.08
11	α-terpineol	1215	0.82
12	Trans-karveol	1231	0.59
13	α-kubeben	1337	0.14
14	α-ylangen	1355	0.60
15	α-kopaen	1360	0.73
16	β-bourbonen	1366	0.70
17	β–elemen	1370	0.37
18	β-karyofillen	1393	**16.08**
19	β–farnesen	1416	1.35
20	α-humulen	1418	1.10
21	Naftalen	1430	0.49
22	Germakren D	1436	**12.61**
23	Bisiklogermakren	1445	2.28
24	δ– kadinen	1458	2.09
25	Spatulenol	1495	3.16
26	Karyofillenoksit	1498	**16.34**
27	Naftalen	1521	0.53
28	*Trans*–β-karyofillen	1532	1.57
29	α-cadinol	1539	1.92
30	Karyofillenol-II	1547	1.56
31	2-pentadekanon	1631	0.10
32	n-hekzadekanoik asit	1692	0.06
33	Trikosan	1903	0.04
34	Nonakosan	1942	0.49
Toplam			**93.19**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

var. ***spathulatum*** Robson in Notes R.B.G. Edinb. 27:188 (1967).

Şekil 3.26

Tip [Turkey **B9** Bitlis]: Tatvan to Tug, 1800 m, *Davis & Pohmin, D.* 22323b (holo. BM! iso. E! K!).

Çiçeklenme: Haziran- Ağustos

Yetişme ortamı: Tarla kenarları, kalkerli dağ yamaçları.

*Yüksekliği:*1800-2400 m

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kuzey Irak ve Güney İran. İran-Turan elementi.

Türkiye Florası kayıtları

B8 Bitlis: Kambos Da. above Hurmuz, 1800 m, *D.* 23488! **C9** Hakkari: Cilo Da., between Cilo Y. & Diz De., 2400 m, *D.* 24251!



Şekil 3.26 *H. lysimachioides* var. *spathulatum* isotip fotoğrafı (KEW)

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi benzerlik göstermektedir.

H. lysimachioides var. *lysimachioides* taksonunun bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 7-25 cm, pedisel boyu 1-2 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5-1 x 2.5-3 mm, lanseolat, yuvarlaktan akuta, tüysüz, siyah guddesiz, sepal 1 x 3-5 mm, petal eni 5-6 mm, stamen 7-9 mm, filament 6-8 mm, anter 0.5-1 mm, kehribar guddeli , ovaryum 1-3 x 4-5 mm, stilus 3-5 mm, kapsül eni 2-4 mm' dir.

H. lysimachioides var. *spathulatum*' un sepallerinin spathulat ve saçaklı guddeli, yaprakları geniş oblongdan eliptik şekilde olmasından *H. lysimachioides* var. *lysimachioides*' den ayrılmaktadır.

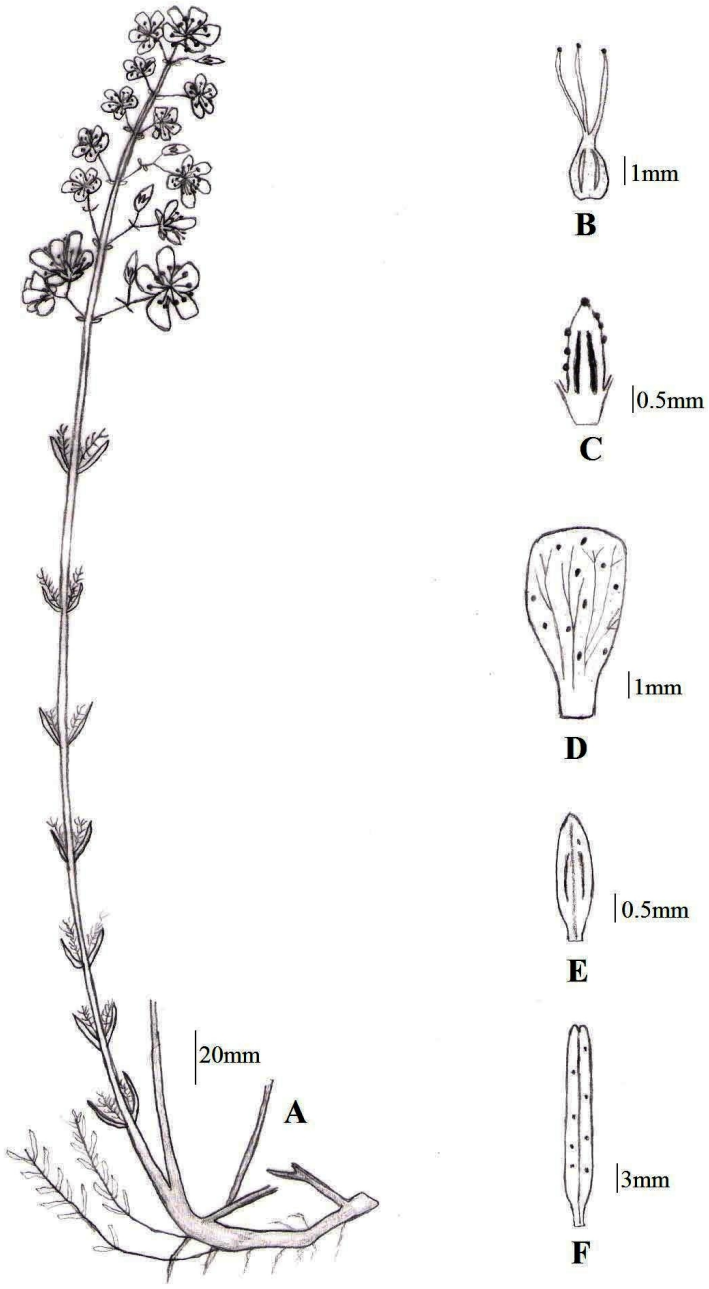
3.1.2.4. *H. retusum* Aucher in Jaub. & Spach, III. Or. 1: 53, t. 27 (1842).

Şekil 3.27, 3.28, 3.29, 3.30, 3.31, 3.32, 3.33, 3.34; Tablo 3.4

Sintip : [Turkey **C6** Gaziantep] in Syria prope Aintab, *Aucher* 887 (BM! G! K!); ibid., *Montbret* 1994 (W!); [Syria] circa Alep, *Montbret* (K! W!).

Bitki çok yıllık, gövde 15-61 cm boyunda, dik, düzensiz siyah guddelerle noktalanmış, tüysüz. Gövde yaprakları 1-2 x 10-30 mm, şeritsel, kenarları alta doğru kıvrık, retus, uç kısımlarda siyah guddeli ve bu guddeler sıklıkla yüzeysel, bazen donuk mavimsi yeşil, tüysüz, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu silindirik yada nadiren piramit, 5.5-16 cm, çok çiçekli, pedisel ca.2 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 1 x 2-3 mm, lanseolat, akut, tüysüz, genellikle yaprak ayasında uzunlamasına iki siyah çizgili guddeli. Sepaller oblong, 0.5-1.5 x 1.5-4 mm, yuvarlak, kenarlarındaki guddeler hemen hemen sapsız yada sapsız yada düz, genellikle yaprak ayasında uzunlamasına iki siyah çizgili guddeli. Petaller 2.5-6 x 6-11 mm, genellikle siyah guddelerle noktalanmış fakat kenarları guddesiz. Stamen 4-8 mm, filament 3.5-7 mm, anter 0.5 mm yada daha küçük, siyah guddeli. Ovaryum 1-1.5 x 2-4 mm, stilus 3, tek, 2-2.5 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1.5-2 x 6-7 mm, yumurtamsı, kısa gagalı.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran
Yetişme ortamı: Kalkerli stepler ve tepeleri, tarla kenarları
Yüksekliği: 360-1150 m.
Tehlike kategorisi: VU
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Suriye çölü. İran-Turan elementi.



Şekil 3.27 *H. retusum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



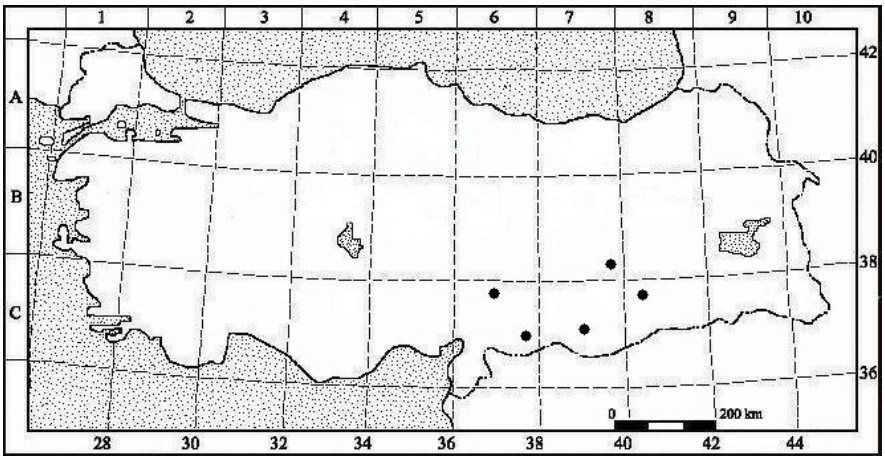
Şekil 3.28 *H. retusum*' un habitusu

İncelenen örnekler

C7 Şanlıurfa: Kabahaydar yolu, Üçkenar köyü civarı, 675m, N: 3717578 E: 03852931, yol kenarı, 20.V.2007, *Akan* 5834 - Bozova, Kaşmer Dağı, Çimento fabrikası civarı, 765 m, N: 3715462 E: 03844570, 20.V.2007, *Akan* 5835- Hilvan-Şanlıurfa, 23. km, Eski Urfa yolu, 694 m, N: 3726453 E: 03846160, yol kenarı, 20.V.2007, *Akan* 5836.

Türkiye Florası kayıtları

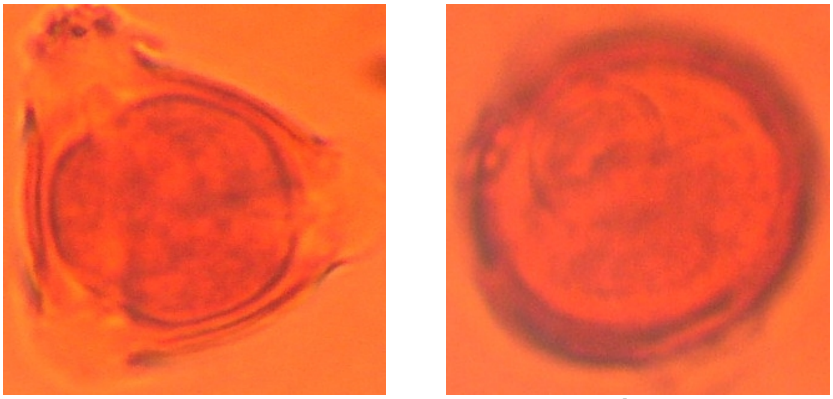
B7 Diyarbakir: 5 km N of Ergani, 1000 m, *D.* 29014! **C6** Gaziantep: between Gaziantep and Nisib, 1865, *Hausskn*! Maraş: Maraş, viii 1865, *Hausskn*! Urfa: Birecik, iv 1867, *Hausskn!* **C7** Urfa: Birecik to Urfa, 550 m, *Hub.-Mor.* 13810! **C8** Diyarbakir: Diyarbakir, *D.* 22152! Mardin: Mardin to Nusaybin, 700 m, *D.* 28423!



Şekil 3.29 *H. retusum*'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 17.46 µm, ekvatoral polenin boyu 18.13 µm, polar görünüşte Amb çapı 14.9 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.23 µm, kolpus uzunluğu 15.2 µm, porun çapı 5 µm olduğu tespit edildi (Şekil3.30).



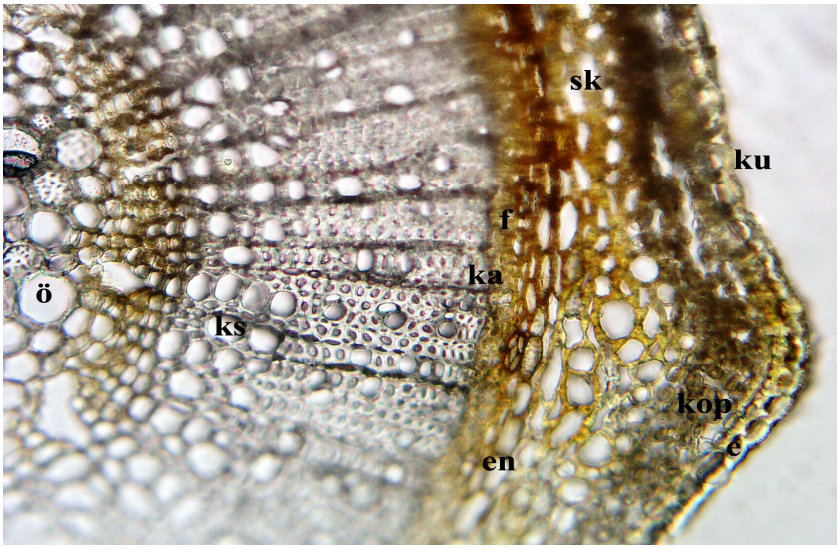
a b

Şekil 3.30 *H. retusum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

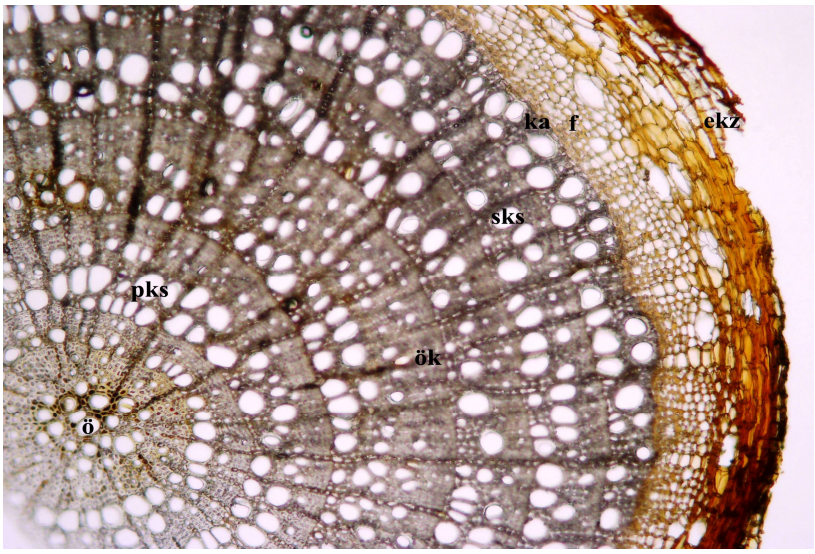
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri

tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.31).



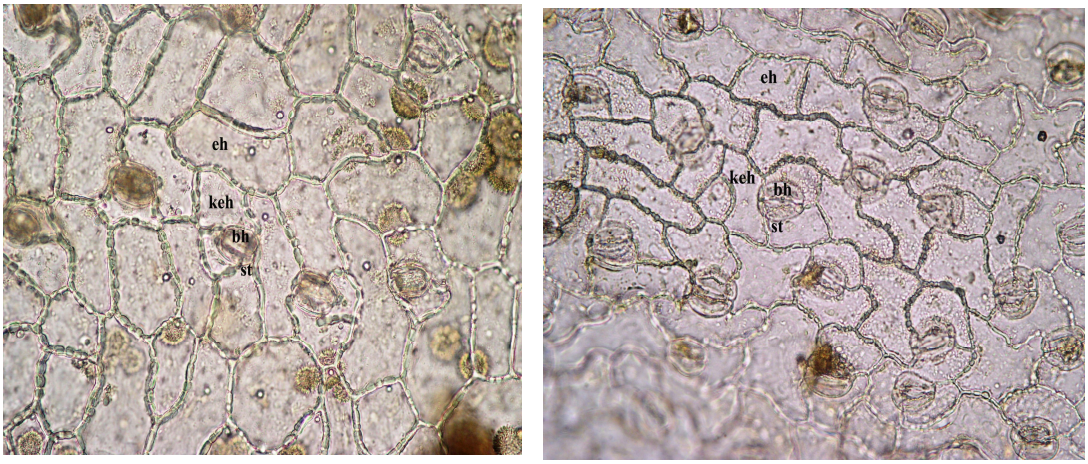
Şekil 3.31 *H. retusum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.32).



Şekil 3.32 *H. retusum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik veya anomositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.33).

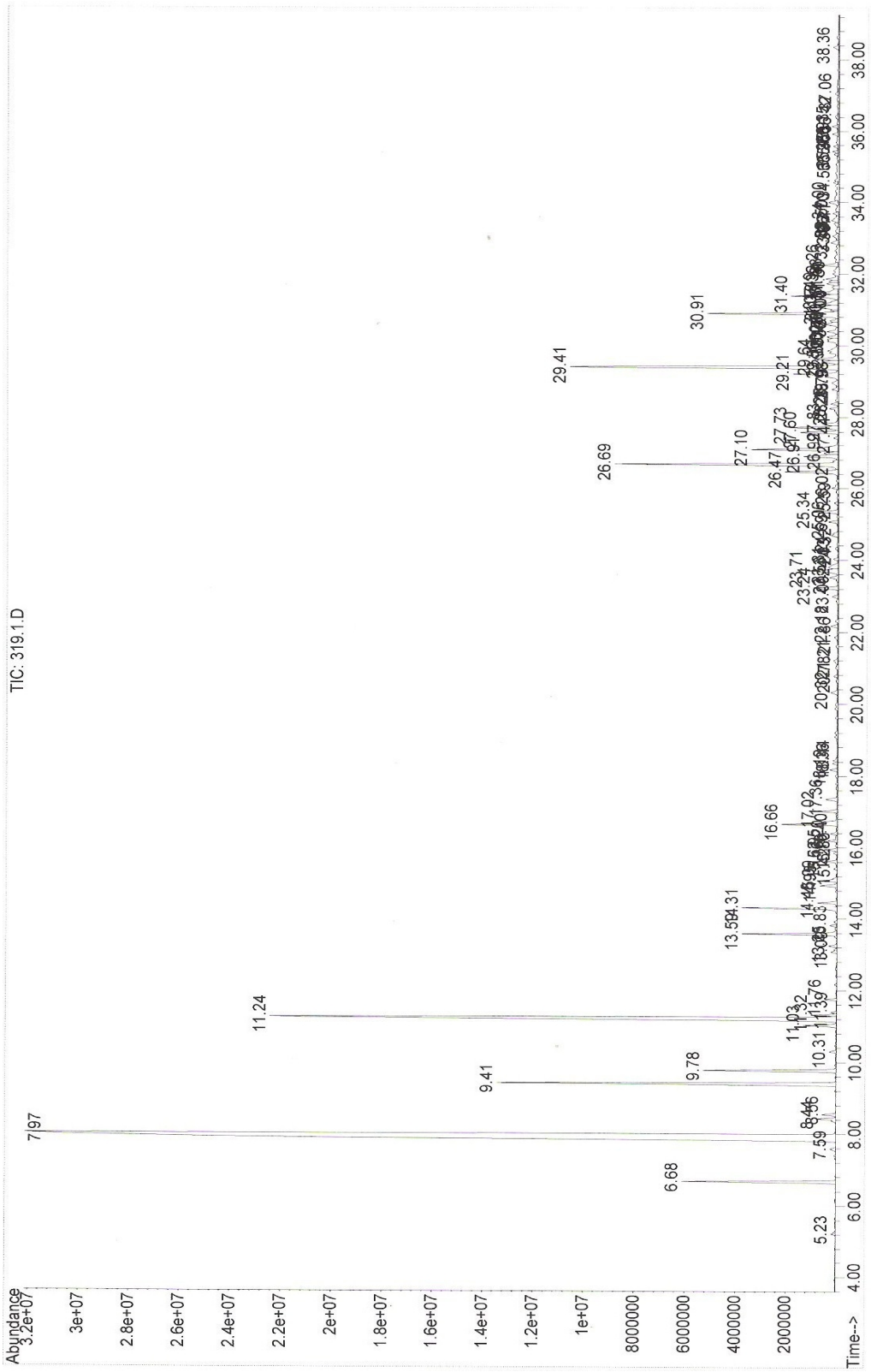


a b

Şekil 3.33 *H. retusum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. retusum çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.4‘ de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.34’ de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml ‘dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 54 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.41’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%35.02)’ dir. Bunu sırasıyla, limonen (%12.34), spatulenol (%6.11), β-pinen (%5.22) ve germakren D (%4.87) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %63.56’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.34 *H. retusum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.4 *H. retusum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. retusum* % oran
1	Nonan	996	2.11
2	α-pinen	1021	**35.02**
3	Kamfen	1034	0.25
4	Verbenen	1037	0.21
5	β-pinen	1055	**5.22**
6	β-mirsen	1064	2.82
7	Benzen-1-metil-2	1091	0.54
8	Limonen	1095	**12.34**
9	1,8-sineol	1098	0.31
10	Delta-3 karen	1108	0.15
11	γ-terpinen	1117	0.03
12	α–terpinolene	1137	0.08
13	Benzen-1-metil-4	1141	0.54
14	Undekan	1148	1.92
15	β-tujen	1153	0.11
16	Krizantenon	1163	0.11
17	*allo*-osimen	1167	0.30
18	*Trans*-pinokarveol	1178	0.28
19	*Trans*-verbenol	1181	0.27
20	Pinokarvon	1192	0.23
21	Borneol	1200	0.20
22	3-siklohekzen-1-ol	1205	0.14
23	Timol	1210	0.12
24	α–terpineol	1215	1.90
25	*Trans*-karveol	1231	1.25
26	Sabinilasetat	1245	0.05
27	2-siklohekzen-1-on	1249	0.14
28	Bisiklo-elemen	1324	0.05
29	α–kubeben	1337	0.13
30	α-longipinen	1340	0.05
31	α–ylangen	1355	0.11
32	α– kopaen	1360	0.43
33	β–borbonen	1366	0.17
34	β-elemen	1370	0.65
35	β–kubeben	1400	0.16
36	Aromadendren	1406	0.45
37	Neoalloosimen	1421	0.10
38	Naftalen	1430	1.42
39	Germakren D	1436	**4.87**
40	Bisiklogermakren	1445	1.67
41	α–amorfen	1456	0.60
42	δ–kadinen	1458	1.79
43	Kalakoren	1473	0.74
44	3-hekzen-1-ol	1491	0.72
45	Spatulenol	1495	**6.11**
46	Kopaen	1528	2.07
47	α–kadinol	1539	0.94
48	Benzilbenzoat	1596	0.23
49	n-dekanoik asit	1692	0.13
50	Aromadendren epoksit	1698	0.04
51	Fitol	1794	0.03
52	Trikosan	1903	0.04
53	Tetrakosan	1949	0.01
54	Eikosan	1965	0.06
Toplam			**90.41**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında gövde boyu ve petal boyu dışındaki diğer karakteler benzerlikler göstermektedir. Türkiye Florası'nda gövde boyu 15-50 cm, petal boyu 7-10 mm iken incelememizde gövde boyu 15-61 cm, petal boyu 6-11 mm olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 5.5-16 cm, pedisel boyu c.2 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5-1 x 2-3 mm, 1 x 2-3 mm, lanseolat, akut, tüysüz, genellikle yaprak ayasında uzunlamasına iki siyah çizgili guddeli. sepal 0.5-1.5 x 1.5-4 mm, petal eni 2.5-6 mm, stamen 4-8 mm, filament 3.5-7 mm, anter 0.5 ya da daha küçük, siyah guddeli, ovaryum 1-1.5 x 2-4 mm, stilus 2-2.5 mm, kapsül eni 1.5-2 mm' dir.

H. retusum' un seksiyon içindeki diğer taksonlardan ayıran en önemli karakterler gövde, yaprak ve petallerinin siyah guddeli ve sepallerinin ve braktelerinin iki siyah çizgili guddeli olmasıdır. Braktelerinin siyah çizgili ve anterlerinin siyah gudde taşıması ilk defa bu çalışmada tespit edilmiştir. Seksiyon içinde anterlerinde siyah gudde olan takson sadece *H. retusum*' dur.

3.1.2.5. *H. elongatum* C.A.Mey. in Ledeb., Fl. Alt. 3:367 (1831).

Bitki çok yıllık, gövde 20-60 cm boyunda, dik, tüysüz, guddesiz yada çok sayıda belirsiz kehribar guddeli. Gövde yaprakları 2-4 x 8-13 mm, dar oblong yada şeritsi lanseolattan dar eliptiğe yada şeritsi, yuvarlak yada yuvarlak apikulattan akute, genellikle alta doğru kıvrık bazen düz, tüysüz yada bazen yukarıdakiler ince dalgalı -papillalı, ±donuk mavimsi yeşil yada değil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu dar piramiten dar silindiriğe, 14-20 cm, çok çiçekli, yan dallar 1-5 çiçekli, pedisel c.05 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5-1 x 1-2 mm, lanseolattan dar ovat-üçgenimsiye, düz, siyah guddesiz. Sepaller 1-1.5 x 2-3 mm, eşitten eşitsize kadar, imbrikat yada değil, tek yada yarısından yukarısı kümelenmiş, geniş ovat yada lanseolattan geniş oblonga yada dar oblong yada dar eliptik, tümü düz yada bazıları (çok nadir tümü) elipsoitten küremsiye, kenarlarındaki siyah guddeleri sapsız. Petaller 3-5 x 6-10 mm, bazen kırmızı damarlı yada hafif kırmızımsı, yüzeyi 1-az miktarda siyah guddeli yada guddesiz. Stamen 5-7 mm, filament 4.5-6.5 mm, anter c.0.5, şeffaf guddeli. Ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 3, tek, 3-5 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1-3 x 5-9 mm, yumurtamsı-gagalıdan yumurtamsı piramite kadar.

1. Sepaller (en azından bazıları) düz, imbrikat, eşit değil; yapraklar şeritsiden dar oblonga, yuvarlaktan akute; guddeler eşit, küçük, tümü soluk. **subsp. *elongatum***

1. Sepaller genellikle kenarları düzenli guddeli, genellikle imbrikat değil, eşitten eşitsize; yapraklar çeşitli şekillerde, guddeler eşit ya da değil, bazıları bazen siyah.

2.Yapraklar şeritsi-lanseolattan oblong-lanseolata ya da şeritsi, tabanda en geniş, ucu mukronattan apikulata, guddeler ±çökük, eşit değil, sıklıkla siyah; kapsül ±gagalı.

subsp. *apiculatum*

2.Yapraklar şeritsiden oblonga, tabanda paralel ya da daralmış, ucu yuvarlaktan obtusa, guddeler çökük değil, eşit, hemen hemen tümü soluk; kapsül gagasız.

subsp. *microcalycinum*

subsp. ***elongatum***

Tip: [U.S.S.R.] ad fl. Irtysh inter fortalitia Buchtarminsk et Semipalatinsk, [vii 1826], C.A.Meyer (holo. LE).

Sinonimler

H. hyssopifolium Chaix var. *elongatum* (Ledeb.) Ledeb., Fl. Ross. 1:451 (1842);

H. hyssopifolium Chaix var. *latifolium* Boiss., Fl. Or. 1:799 (1867) p.p.

H. hyssopifolium Chaix var. *lythrifolium* Boiss., op. cit. 800 (1867) p.p.

H. hyssopifolium Chaix var. *elongatum* (Ledeb.) Woronow in Fl. Cauc. Crit.3(9):32 (1906).

Ic: Ledeb., Ic. Pl. Ross. 5:t. 486 (1834).

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz
Yetişme ortamı: Kayalık yamaçlar
Yüksekliği: 900-2900 m.
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kırım, Kafkasya, Kuzey ve Güney İran, Kazakistan' dan Güney Hazar' a kadar. Türkiye'de ise İç Anadolu' da dağılmıştır. İran-Turan elementi.

Türkiye Florası kayıtları

A2 Bursa: Olympo Bithyno (Ulu Da.), Noe! **A8** Gümüşane: Kop Da. pass. 2100 m, Guichard T/104/60! **B5** Kayseri: Erkilet, N.E. of Kayseri, 1200 m, *Maniss.* 39! **B6** Kayseri: above Pınarbaşı, 2000 m, *D.* 21934! **B7** Erzincan: Keşiş Da. above Cimin, 2600 m, *D.* 31636! **B8** Erzurum: Erzurum, Tchihatcheff 208! **B9** Van: Artos Da., 2850 m, *D.* 22798! **C2** Antalya: Elmali, *Bourgeau*! **C5** Niğde: Ala Da., Middle Narpiz gorge, 2100 m, *Parry* 93! **C6** Maraş: Ahir Da., 900 m, *Balls* 973! **C9** Hakkari: Koçanis, 2450 m, *D.* 24314a!

subsp. ***apiculatum*** Robson in Notes R.B.G. Edinb. 43:261 (1986)

Şekil 3.35, 3.36, 3.37, 3.38, 3.39, 3.40, 3.41; Tablo 3.5

Tip: Turkey **C10** Hakkari: Nehil Çayi [sphalm. Çaya], 62 km from Hakkari to Yüksekova, 1750 m, 14 vi 1966, Davis 44921 & Polunin (holo. K! iso. E!).

Sinonimler

H. sparsipunctatum Robson in sched.

H. elongatum auct. p.p. non Ledeb. (1831);

H. hyssopifolium auct. p.p. non Chaix. (1786);

H. lydium auct. p.p. non Boiss. (1843);

c. Fl. Azerb. 6:t. 28 f . 1(1955), as *H. lydium.*

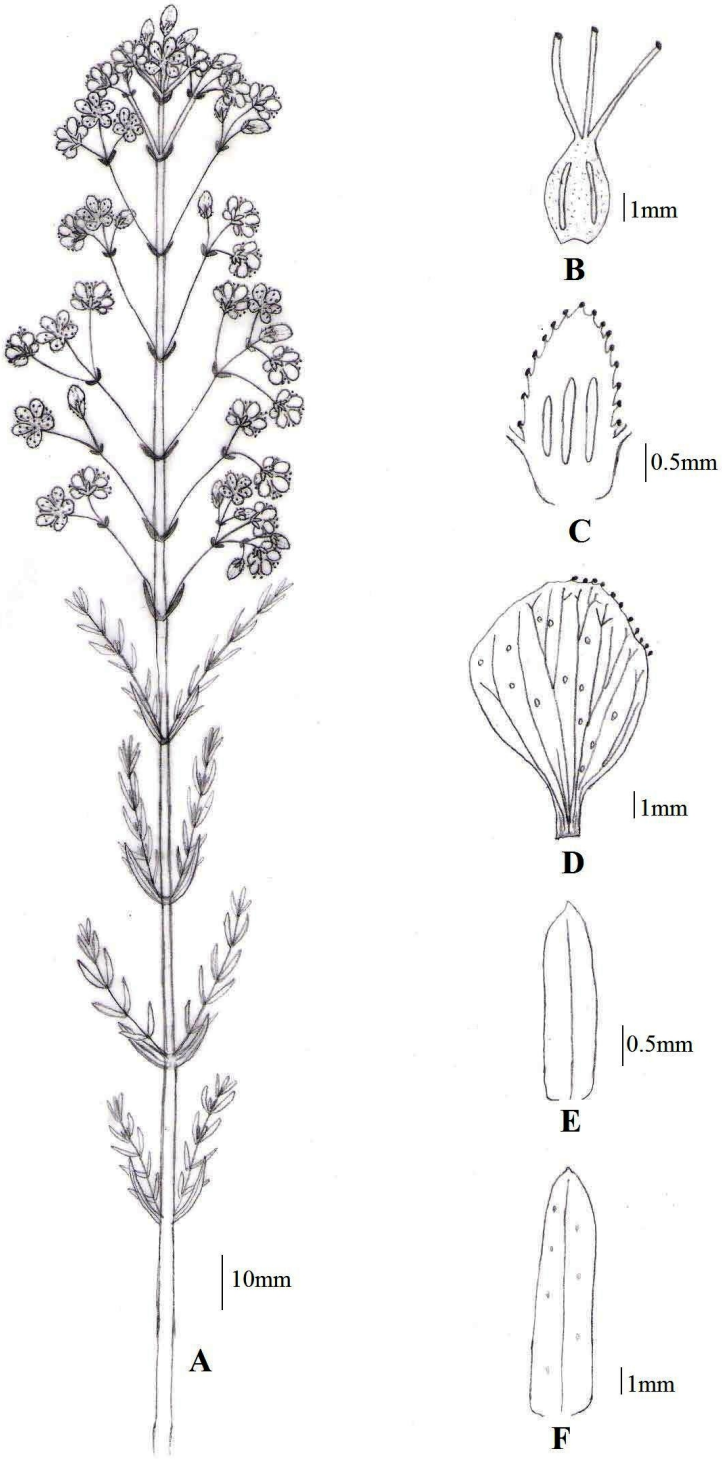
Çiçeklenme: Mayıs-Ağustos

Yetişme ortamı: Kayalık yamaçlar, çayırlar ve açık ormanlık alanlar.

Yüksekliği: 850-2400 m.

Tehlike kategorisi: NT

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kafkaslar, Kuzey Güney İran ve Kazakistan'dan Tacikistan'a. İran- Turan elementi.



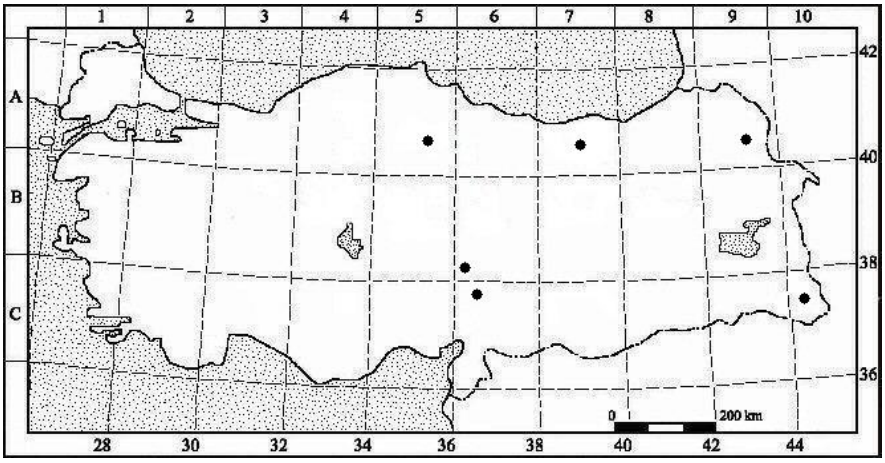
Şekil 3.35 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak

İncelenen Örnekler

C6 Kahramanmaraş: Gölbaşı Pazarcık arası, Pazarcık' a 5 km kala, 850 m., yol kenarı, 02.VI.2008. *Yüce* 1042.

Türkiye Florası kayıtları

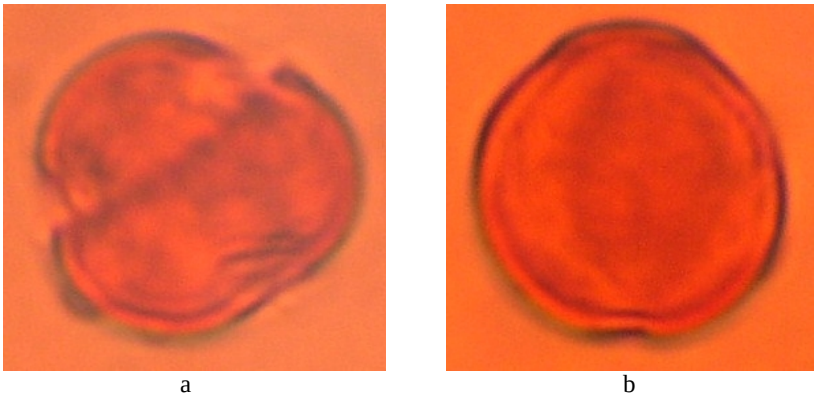
A5 Amasya: Merzifon, Maniss.! **A7** Gümüşhane: Kop Da. Pass, 2400 m. Furse & Synge 869! **A9** Kars: Sarikamiş, 2100 m D. 30767! **B6** Adana/**C6** Maraş: Karakilisse to Göyük Sou, Post 190! **C10** Hakkari: 40 km from Yüksekova to Şemdinli, 1600 m, D. 45106!



Şekil 3.36 *H. elongatum* subsp. *apiculatum*' un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 13.23 µm, ekvatoral polenin boyu 15.5 µm, polar görünüşte Amb çapı 12.10 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 4.33 µm, kolpus uzunluğu 13.17 µm, porun çapı 3.8 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.37).

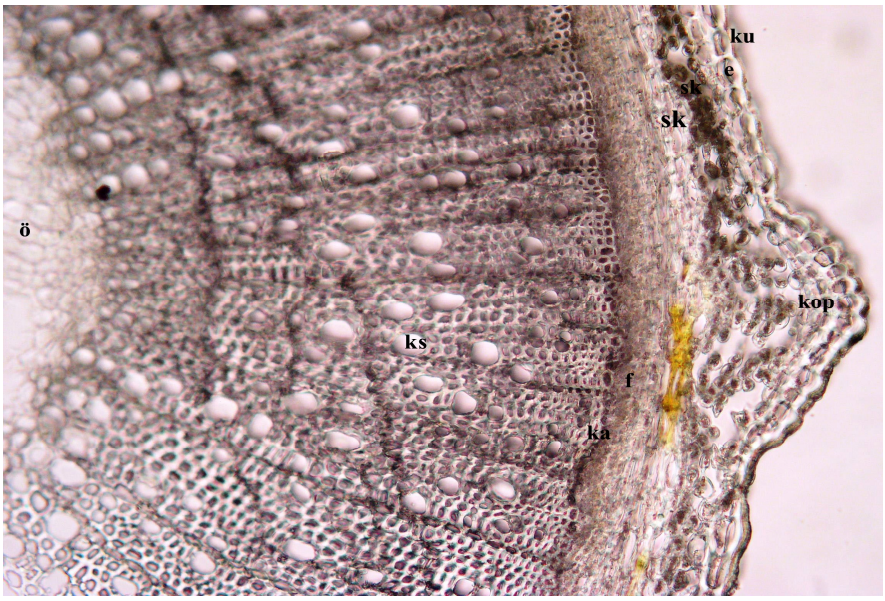


a b

Şekil 3.37 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri
a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

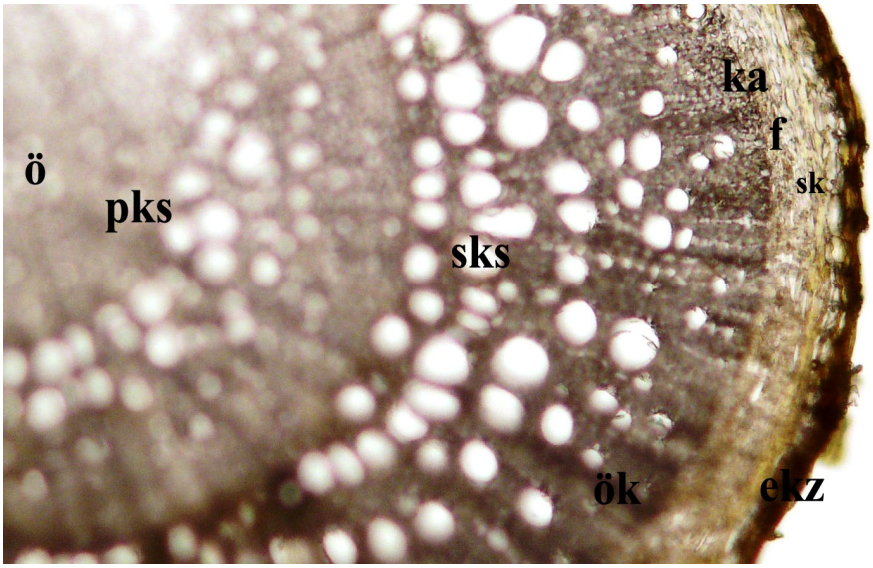
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.38).



Şekil 3.38 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* gövde enine kesiti (x20)

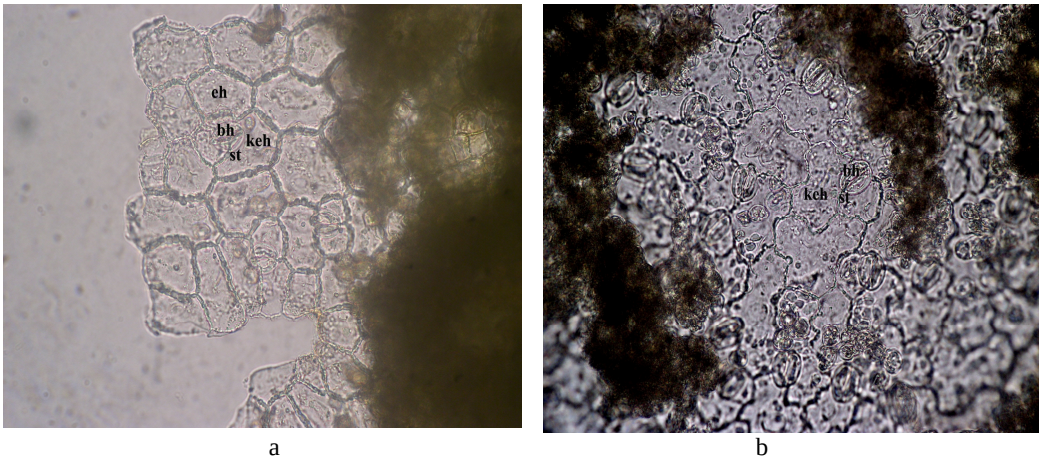
Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir

şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.39).



Şekil 3.39 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.40).

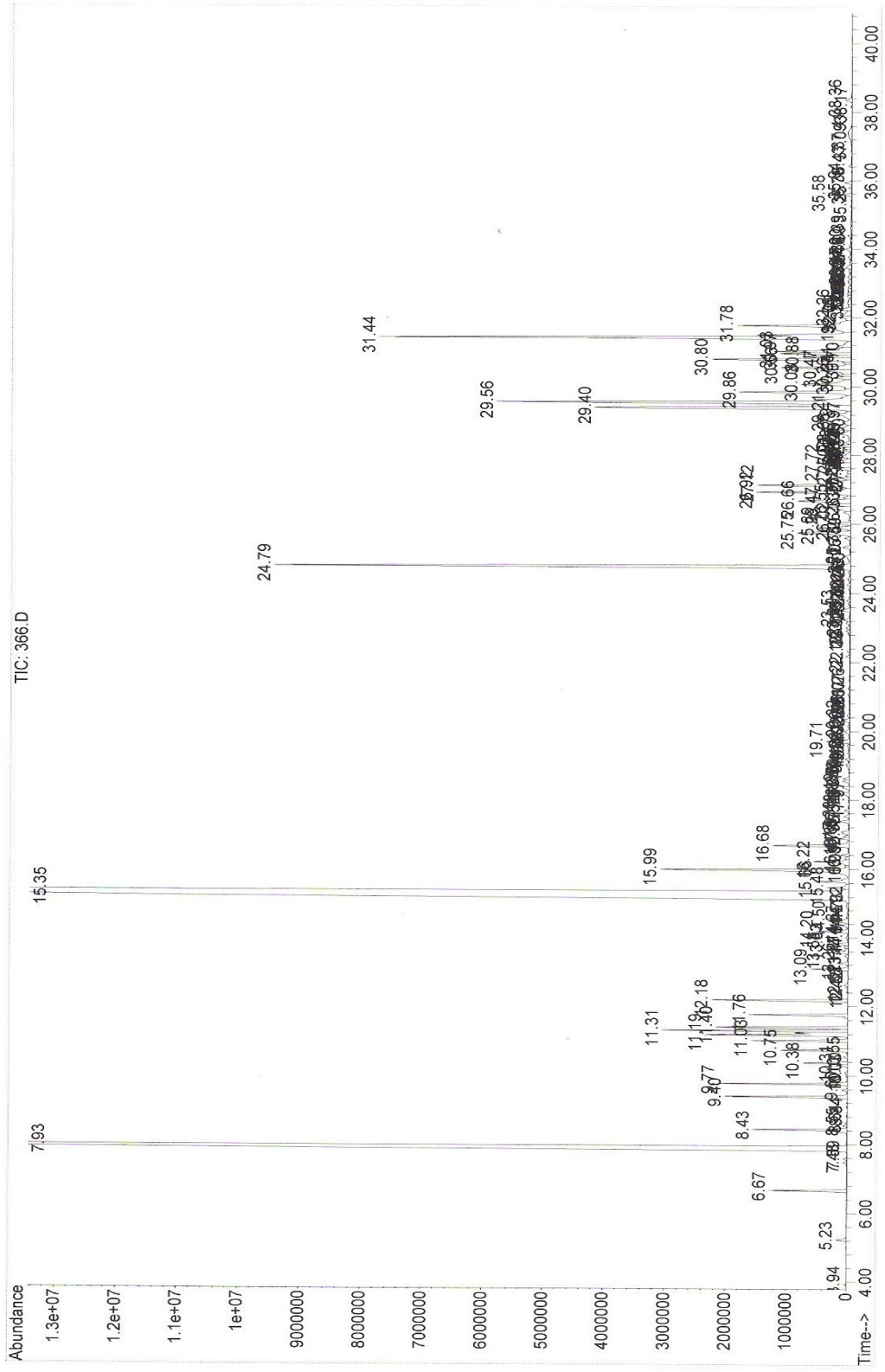


a b

Şekil 3.40 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. elongatum subsp. *apiculatum* çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.5' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.41 'de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.9 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 61 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %91.55' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen kamfor (%32.40)' dir**.** Diğer major bileşenler α–pinen (%16.63), β–karyofillen (%5.60), β–ödesmol (%4.52) ve karyofillen oksit (%3.63)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %62.78'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.41 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.5 *H. elongatum* subsp. *apiculatum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. elongatum* subsp. *apiculatum* % oran
1	Nonan	996	0.51
2	α–pinen	1021	**16.63**
3	Kamfen	1034	0.71
4	β–pinen	1055	0.88
5	β–mirsen	1064	0.88
6	α-fellandren	1078	0.81
7	2,4-heptadienal	1081	0.03
8	(+)2 karen	1086	0.46
9	p-simen	1091	0.68
10	Limonen	1095	1.57
11	Sabinen	1096	0.31
12	1,8-sineol	1098	1.31
13	*Cis* osimen	1100	0.88
14	Delta-3-karen	1108	0.66
15	γ–terpinen	1117	0.95
16	Terpinolen	1137	0.28
17	Undekan	1148	0.70
18	β–tuyon	1153	0.16
19	α–tuyon	1161	0.26
20	D- fenkil alkol	1162	0.07
21	Kamfor	1182	**32.40**
22	Borneol	1200	1.83
23	Terpinen-4-ol	1205	0.83
24	*Trans*-karveol	1231	0.09
25	Endobornilasetat	1238	0.03
26	2-siklohekzen-1-on	1249	0.11
27	α–fenchyl asetat	1282	0.23
28	siklolohekzasiloksan	1296	0.07
29	Mertenil asetat	1316	0.02
30	α–kubeben	1337	0.03
31	α-longipinen	1340	0.02
32	α-kopaen	1360	0.06
33	β–borbonen	1366	0.12
34	*Cis* jasmon	1372	0.03
35	İsokaryofillen	1383	0.03
36	β-karyofillen	1393	**5.60**
37	+aromadendren	1406	0.09
38	*Trans*-β–farnesen	1416	0.63
39	α–humulen	1418	0.77
40	oktadekan	1421	0.16
41	α–amorfen	1430	0.33
42	Germakren D	1436	0.60
43	β–selinene	1441	0.91
44	δ–kubeben	1446	0.93
45	Naftalen	1456	0.14
46	δ– kadinen	1458	0.44
47	3-hekzen-1-ol	1491	0.27
48	Spathulenol	1495	2.71
49	Karyofillen oksit	1498	**3.63**

50	Silane	1505	1.04
51	*Trans*-β−karyofillen	1521	0.71
52	İsospathulenol	1527	1.82
53	β−ödesmol	1540	**4.52**
54	karyofillenol-II	1547	1.21
55	Tetradekanoik asit	1592	0.04
56	Benzilbenzoat	1596	0.08
57	2-Pentadekanol	1631	0.16
58	Siklotetradekan	1650	0.02
59	n-dekanoik asit	1692	0.08
60	Heneikosan	1789	0.01
61	Trikosan	1903	0.03
Toplam			**91.55**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

subsp. ***microcalycinum*** (Boiss. & Heldr.) Robson in Notes R.B.G. Edinb. 43:261 (1986)

Şekil 3.42, 3.43, 3.44, 3.45, 3.46, 3.47, 3.48, 3.49; Tablo 3.6

Tip: [Turkey **C3** Konya] prope Kuralu non procul a lacu Beychehr (Beyşehir G.) in Lycaonia, *Heldreich* 879 (holo G!).

Sinonimler

H. microcalycinum Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. ser. 1(8): 115 (1849)!

H. hyssopifolium Chaix var. *microcalycinum* (Boiss. & Heldr.) Boiss., Fl. Or. 1: 800 (1867)!

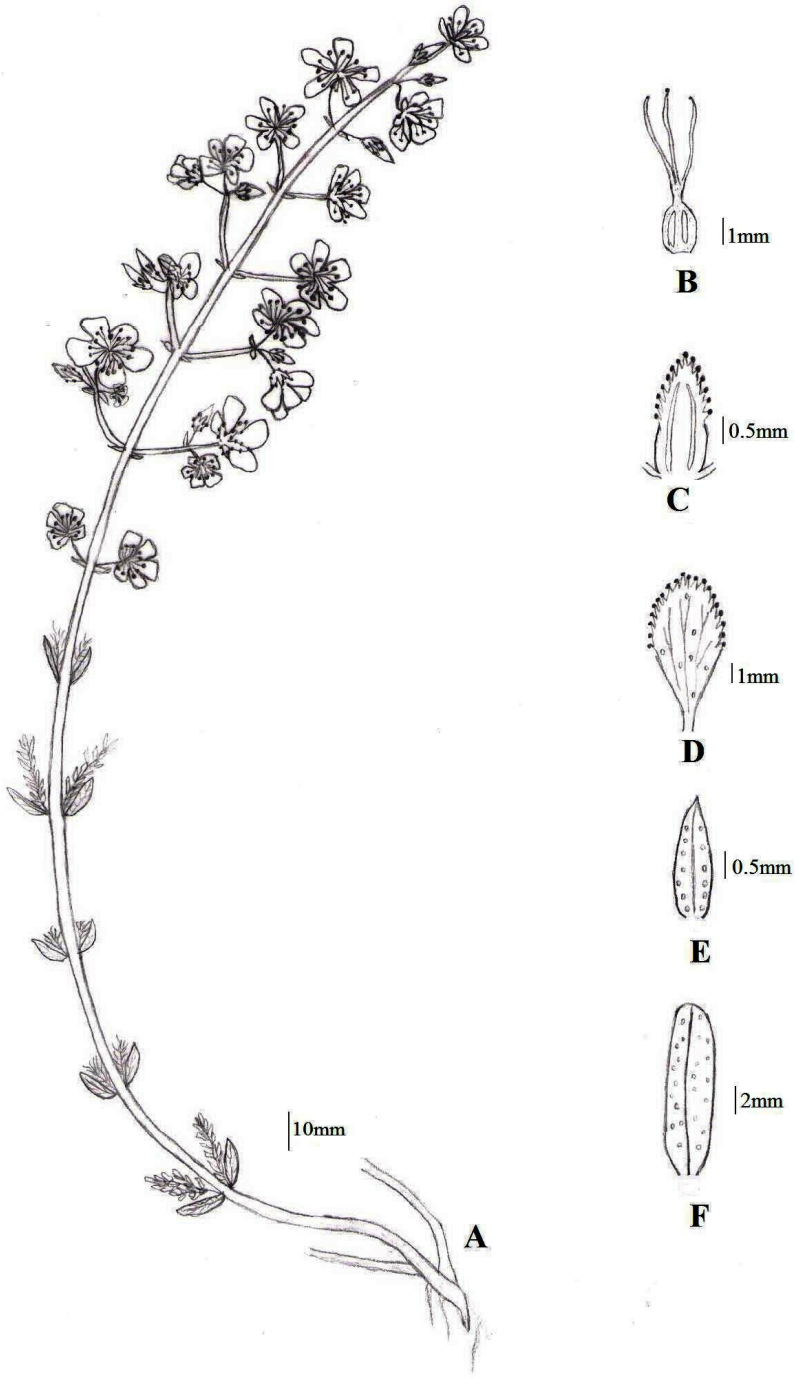
Çiçeklenme: Mayıs- Temmuz

Yetişme ortamı: Step, açık ormanlık alanlar

Yüksekliği: 800-2025 m.

Tehlike katagorisi: NT

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Lübnan. Anadolu'nun iç kesimleri. İran-Turan elementi.



Şekil 3.42 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E.Brakte F. Yaprak



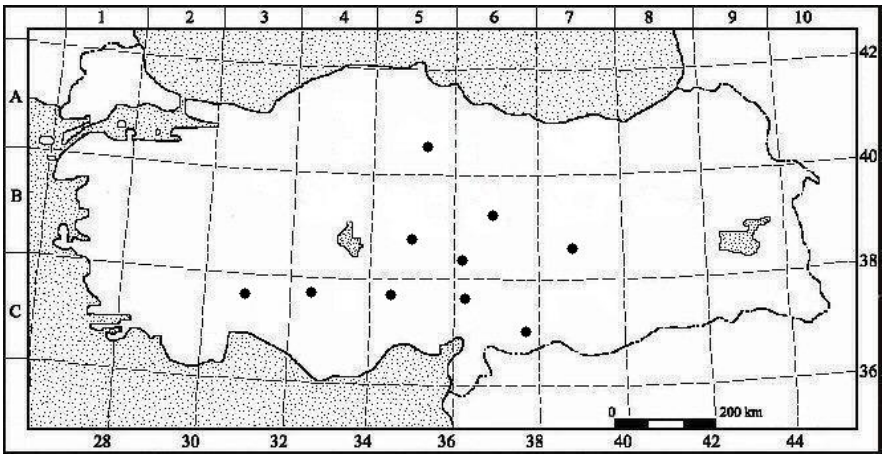
Şekil 3.43 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum*' un habitusu

İncelenen Örnekler

B7 Elazığ: Harput, Göllübağ yolu, 1400 m, yol kenarı, 31.V.2008, *Yüce* 1022 - Harput, Şüşnaz, 1400 m, dağ yamaçları, 31.V.2008, *Yüce* 1023 - Kürk Eskibağlar, 1600 m, dağ yamaçları, 01.VI.2008, *Yüce* 1027 - Kamışlık Dağı, yamaçlar, 1560 m, 01.VI.2008, *Yüce* 1028 - Gözeli merkezinin üst kesimleri, 1550 m, 01.VI.2008, *Yüce* 1029.

Türkiye Florası kayıtları

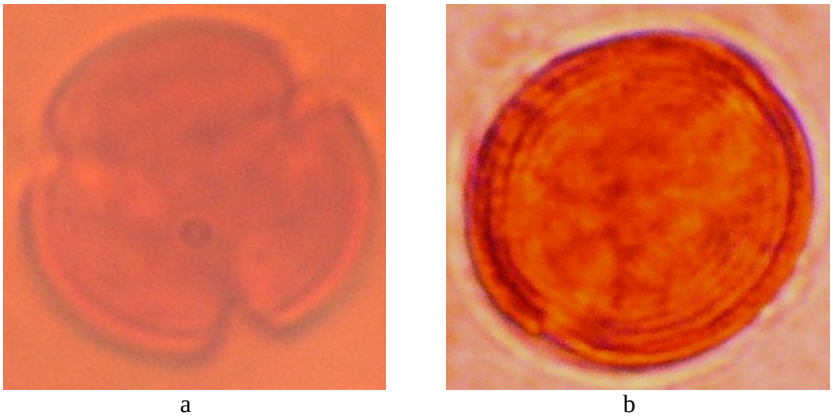
A5 Çorum: 5 km from Çorum to Merzifon, 800 m, Coode & Jones 1837! **B5** Nevşehir : 8 km S. of Ürgüp, 1400 m, Roper 111! **B6** Sivas: Kangal , 2000 m, Stn. 8474! Adana: d. Saimbeyli, Bozoğlan Da. above Obruk Y., 1900 m. D. 19707 p.p.! **C3** Isparta: Çiçek Da., c. 1600 m, Sorger 67- 5-42! **C4** Konya: 38 km W. of Konya, Sorger 64-33-6! **C5** Niğde: Triftin, nr Maden, 1400 m, Siehe 125! **C6** Adana: Kassan Oglhu dagh (Hasanoğlu Da.), Görümze, Bakir Da. valley, 1350 m, Kotschy 91! **C6** Gaziantep: Fevzipaşa, 500 m, D. 27326!



Şekil 3.44 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum*' un 'nin Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 15.06 µm, ekvatoral polenin boyu 16 µm, polar görünüşte Amb çapı 13.27 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 4.13 µm, kolpus uzunluğu 14.83 µm, porun çapı 4.3 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.45).



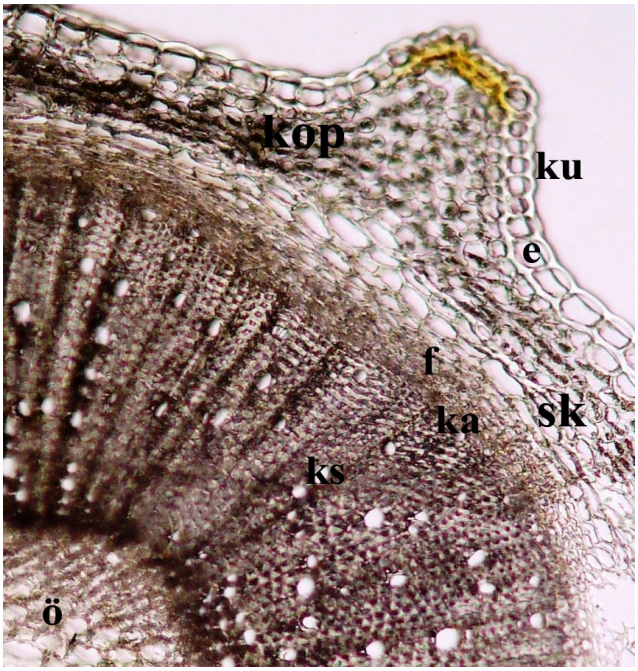
a b

Şekil 3.45 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri
a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 3-4

sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.46).



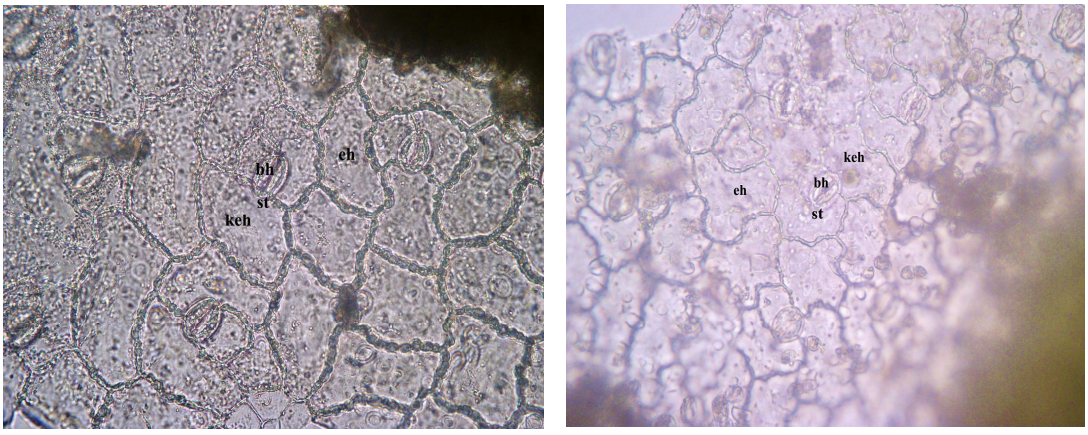
Şekil 3.46 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.47).



Şekil 3.47 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.48).

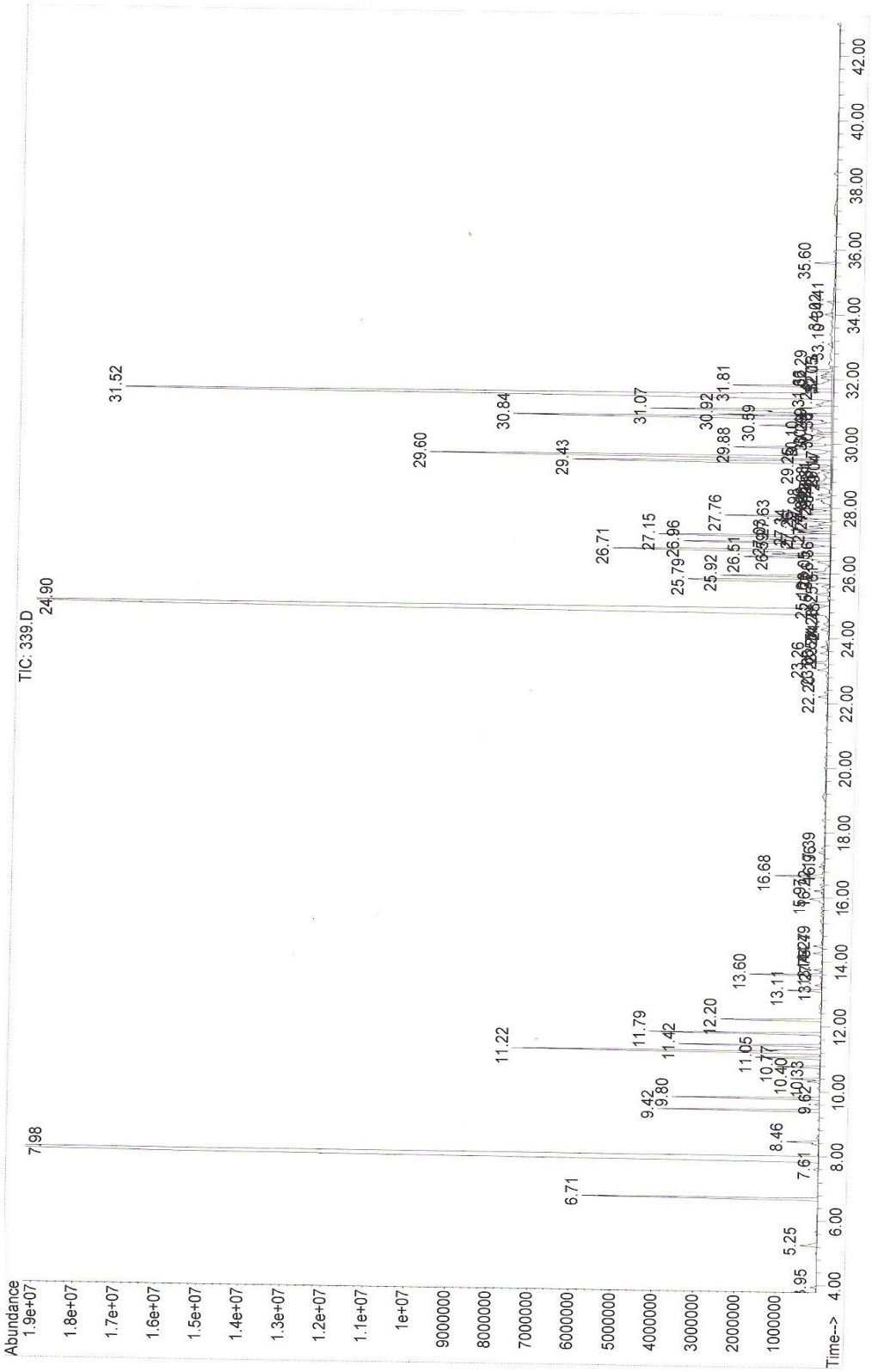


a b

Şekil 3.48 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. elongatum subsp. *microcalycinum* çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.6' da ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.49' da verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 66 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.82' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α–pinen (%17.97)' dir**.** Diğer major bileşenler β–karyofillen (%16.83), α–ödesmol (%11.07), karyofillen oksit (%4.18) ve isospathulenol (%3.95)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %54'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.49 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.6 *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. elongatum* subsp. *microcalycinum* % oran
1	Nonan	996	1.76
2	α–pinen	1021	**17.97**
3	Kamfen	1034	0.23
4	β–pinen	1055	1.69
5	β–mirsen	1064	1.04
6	3-hekzen 1-ol asetat	1076	0.04
7	α-fellandren	1078	0.71
8	(+)2 karen	1086	0.31
9	p-simen	1091	0.49
10	limonen	1095	2.50
11	*Cis* osimen	1100	0.99
12	Delta-3-karen	1108	1.69
13	γ–terpinen	1117	0.73
14	Terpinolen	1137	0.75
15	Undekan	1148	1.00
16	Nonanal	1151	0.06
17	D- fenkil alkol	1162	0.08
18	Nonanol	1198	0.04
19	Borneol	1200	0.17
20	Terpinen-4-ol	1205	0.07
21	Timol	1208	0.03
22	α–terpineol	1215	0.40
23	Safranal	1218	0.02
24	Dekanal	1222	0.05
25	Geraniol	1253	0.03
26	α–kubeben	1337	0.09
27	α–ylangen	1355	0.12
28	α-kopaen	1360	0.20
29	β–borbonen	1366	0.09
30	β–elemen	1370	0.10
31	isokaryofillen	1383	0.61
32	izolongifolen	1386	0.11
33	β-karyofillen	1393	**16.83**
34	β-kubeben	1400	0.32
35	+aromadendren	1406	0.15
36	β–farnesen	1416	1.88
37	α–humulen	1418	0.93
38	α–amorfen	1430	0.98
39	1-h-benzosiklohepten	1433	0.52
40	Germakren D	1436	2.51
41	α–selinen	1438	0.40
42	β–selinene	1441	1.53
43	δ- cadinen	1442	0.58
44	δ–kubeben	1446	1.79
45	Naftalen	1456	0.50
46	δ– kadinen	1458	1.06
47	Santalol	1464	0.76
48	α–kalakoren	1473	0.14
49	3-hekzen-1-ol	1491	0.33

50	Spathulenol	1495	2.93
51	Karyofillen oksit	1498	**4.18**
52	*Trans*-β–karyofillen	1521	0.89
53	İsospathulenol	1527	**3.95**
54	Valensen	1532	2.43
55	α–ödesmol	1542	**11.07**
56	karyofillenol-II	1547	1.35
57	Dehidroaromadendren	1558	0.23
58	Benzilbenzoat	1596	0.14
59	2-Pentadekanol	1631	0.15
60	Siklotetradekan	1650	0.01
61	Heneikosan	1665	0.03
62	n-dekanoik asit	1692	0.05
63	Fitol	1794	0.03
64	Etillinoleolat	1810	0.01
65	Trikosan	1903	0.04
66	Tetrakosan	1949	0.01
Toplam			**90.82**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

3.1.2.6. *H. apricum* Kar. & Kir. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 15:175 (1842)

Şekil 3.50, 3.51, 3.52, 3.53, 3.54, 3.55, 3.56, 3.57; Tablo 3.7

Tip [U.S.S.R.] in montosis apricis Alatau ad fl. Baskan et Sarchan, vii 1841, Karelin & Kiriloff 1826 (holo. LE! iso. BM! G! H! K!).

Sinonimler

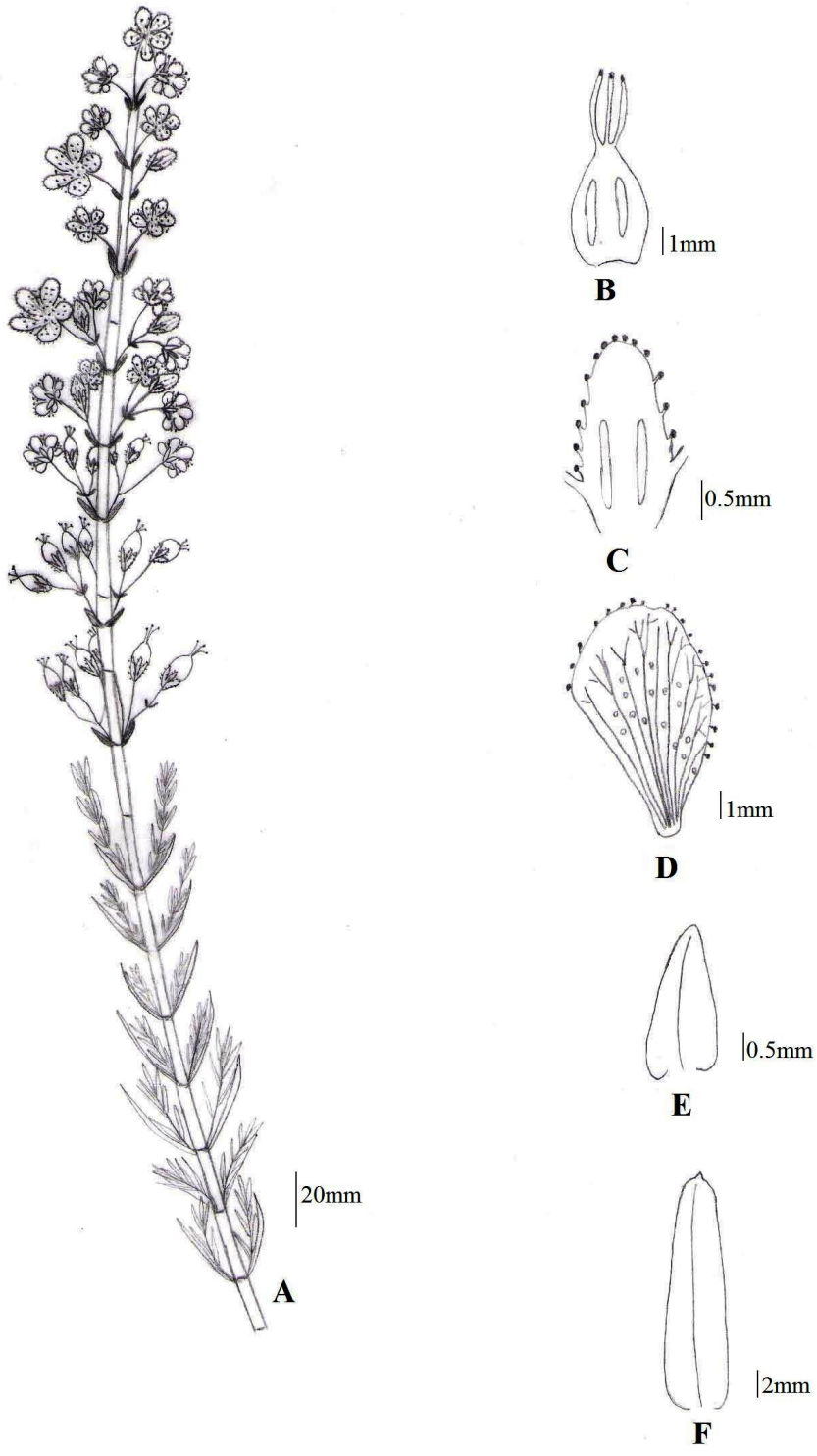
H. hyssopifolium Chaix var. *latifolium* Boiss., Fl. Or. 1:799 (1867) p.p.!

H. karjaginii Rzazade in Dokl. A.N. Azerb. SSR 10:882 (1954).

H. hyssopifolium Chaix subsp. *elongatum* (Ledeb.) Woronow var. *microcalycinum* sensu Robson in Notes R.B.G. Edinb. 27: 190 (1967) p.p. non Boiss. & Heldr. (1849).

Bitki çok yıllık, gövde 34-101 cm boyunda, dik, tüysüz, guddesiz yada tabana doğru (çok nadiren siyah) belirsiz kehribar guddeli. Gövde yaprakları 2-3 x 8-20 mm, şeritsi yada nadiren dar lanseolattan dar eliptike, yuvarlak yada nadiren kütsü apikulat, düz yada alta doğru kıvrık, tüysüz, donuk mavimsi yeşil değil, genellikle siyah guddesiz, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu çok dar silindirikten çok dar piramite, 14-50 cm, çok çiçekli, yan dallar 1-3(-5) çiçekli, pedisel 5-12 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 1.5 -2 x 3 mm, üçgensi-lanseolattan ovata, düz, siyah guddesiz. Sepaller 1-1.5 x 2-3 mm, eşit yada hemen hemen eşit, imbrikat yada değil, dörtte biri-üçte biri kümelenmiş, hemen hemen küremsi yada ovattan oblonga, tümü düzenli yada düzensiz, küremsi, kenarlarındaki siyah guddeleri sapsız (düzensiz olanlarda alttan yarısı yada daha az kısmı guddesiz). Petaller 4.5-5 x 8-11 mm, kırmızı damarlı yada kırmızımsı değil, yüzeyi siyah guddesiz. Stamen 4-8 mm, filament 3.5-7 mm, anter 0.5-1, şeffaf guddeli. Ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 3, tek, 2-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-4 x 6-10 mm, geniş yumurtamsıdan yumurtamsıya, hemen hemen gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz
Yetişme ortamı: Çayır, otlak yerler, volkanik kayalık yamaçlar.
Yüksekliği: 1150-2250 m.
Tehlike kategorisi: NT
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kafkaslar, İran'ın kuzeybatısı, Kazakistan'dan Transcaspia'ya kadar. Türkiye 'nin doğusunda yayılış göstermektedir. İran-Turan element



Şekil 3.50 *H. apricum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



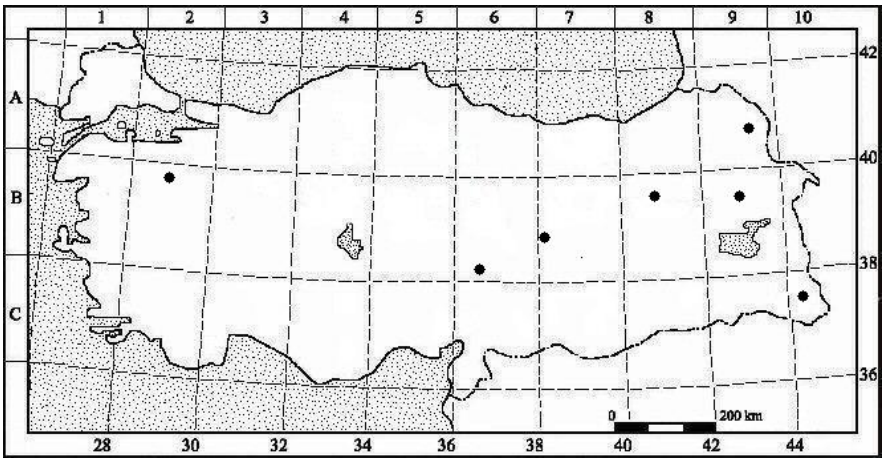
Şekil 3.51 *H. apricum* 'un habitusu

İncelenen Örnekler

B7 Sivas: Hekimhan-Kangal arası, 38.km, 1500-1600 m, yol kenarı, 30.VI.2008, *Yüce* 1096 .

Türkiye Florası kayıtları

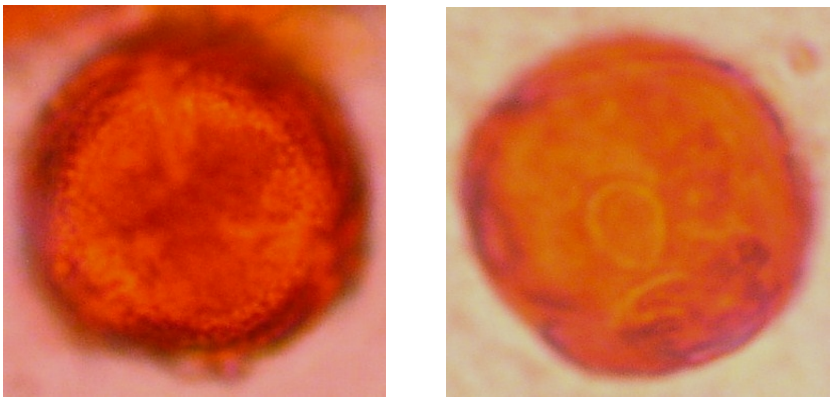
A9 Kars: mts. E. of Kağizman, 7 km from Akçay to Çumaçay, 1600 m, D. 46827! **B2** Kütahya: Murat Da. (above Gediz), above Kesik Söğüt, 1700-1800 m, D. 36755! **B6** Maraş: 19 km E. of Göksun, 1330 m, Sorger 77-79-9! **B7** Sivas: Yama Da., 1700-2200 m, Sorger 76-14-20! **B8** Erzurum: mts. Between Ilica and Tercan, 1950 m, D. 30880! **B9** Ağri: 17 km W. of Eleşkirt, 2000 m, Sorger 78-110-4! **C10** Hakkari: Gevar Ovasi, 2-3 km from Yüksekova, 1950 m, D. 45763!



Şekil 3.52 *H. apricum* 'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 25.46 µm, ekvatoral polenin boyu 26.53 µm, polar görünüşte Amb çapı 20.63 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6.8 µm, kolpus uzunluğu 21.33 µm, porun çapı 5.86 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.53).



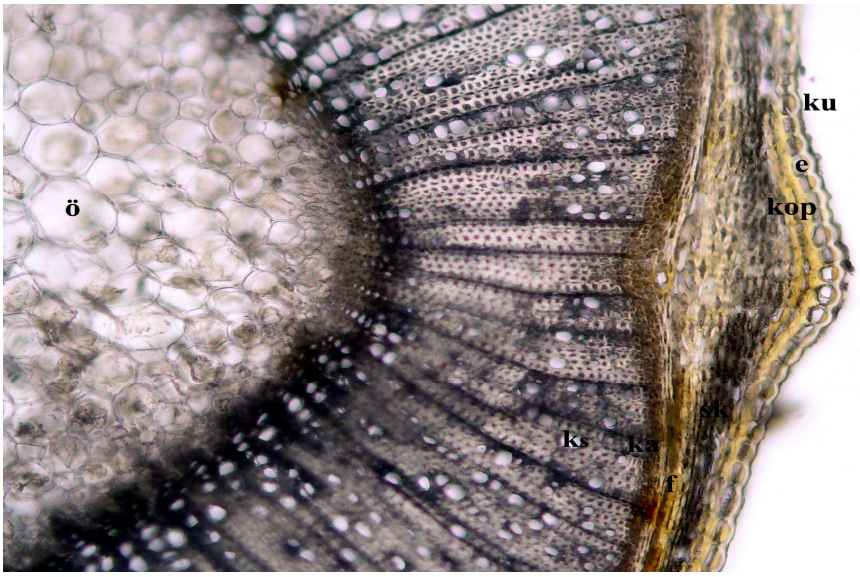
a b

Şekil 3.53 *H. apricum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

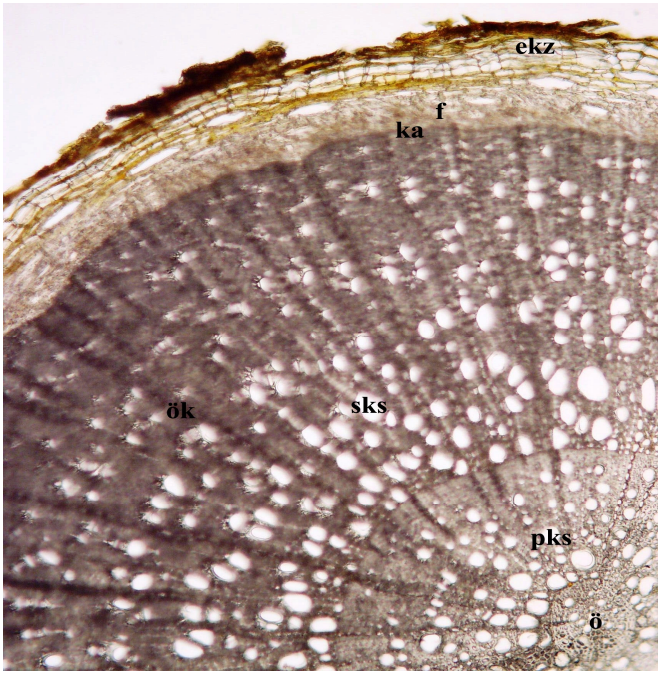
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5

sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 4-5 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür (Şekil 3.54).



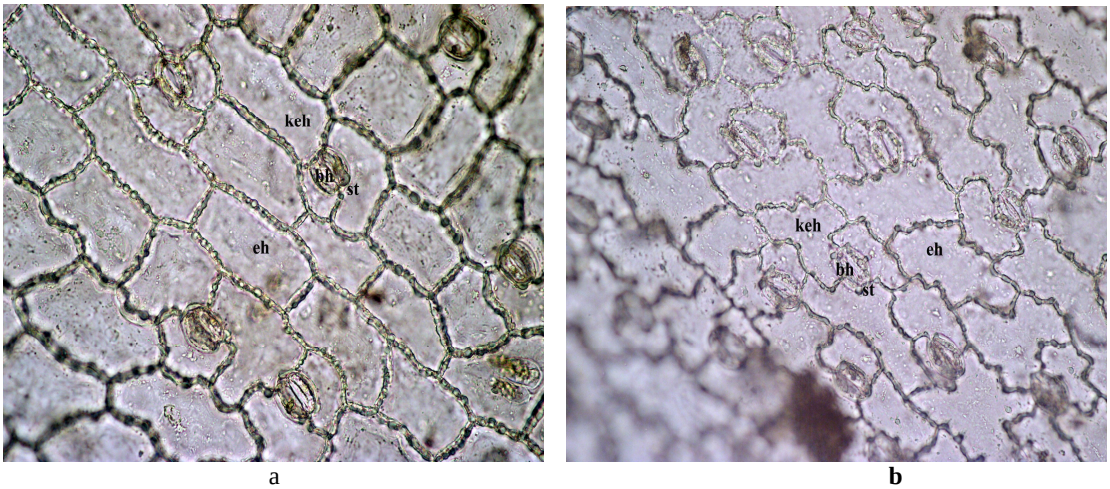
Şekil 3.54 *H. apricum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.55).



Şekil 3.55 *H. apricum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.56).

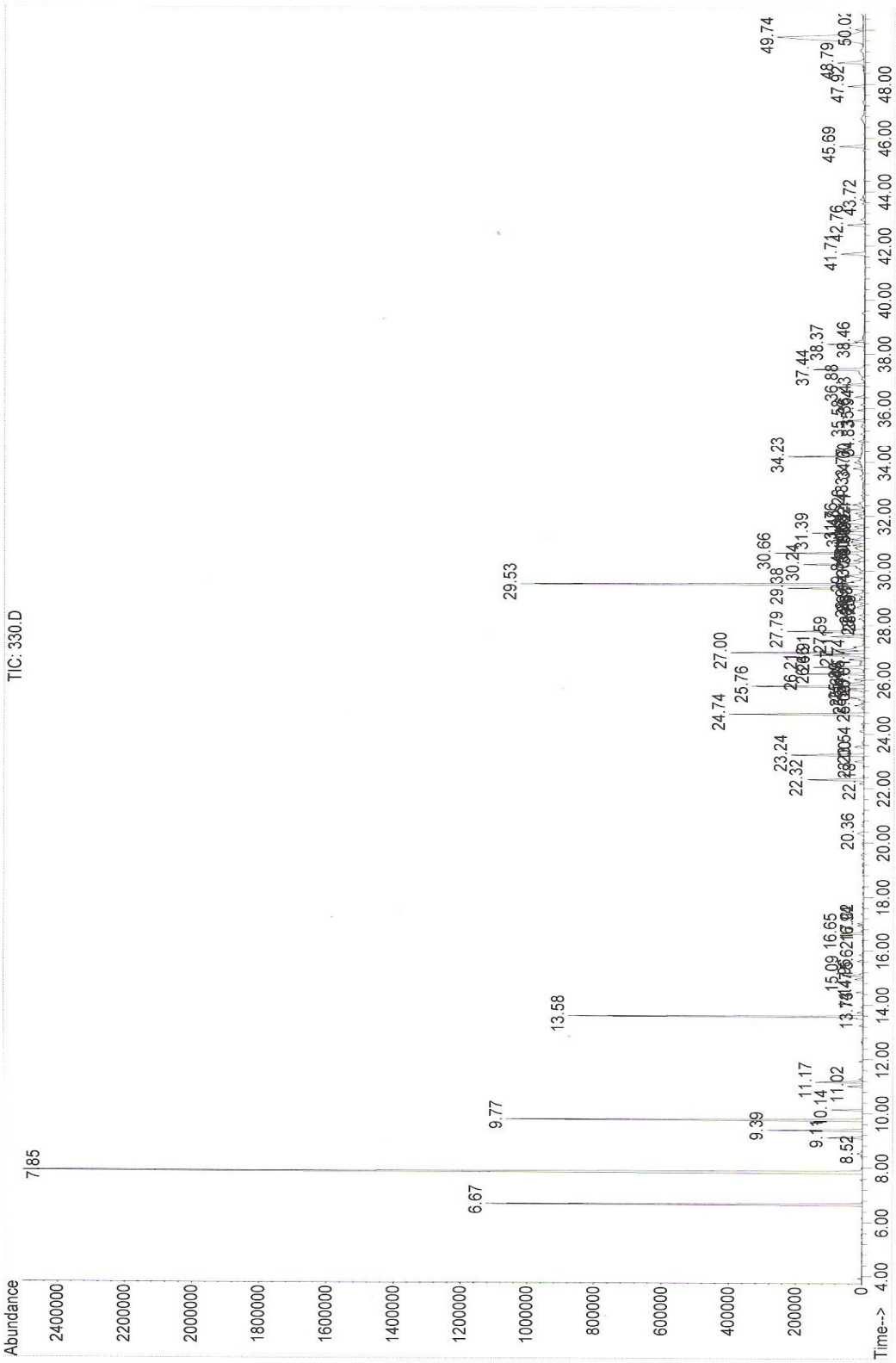


a **b**

Şekil 3.56 *H. apricum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. apricum çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.7' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.57'de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.7 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 42 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %85.69' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%22.26)' dir**.** Diğer major bileşenler karyofillen oksit (%8.03), nonakosan (%6.32), nonan (%5.96) ve β–mirsen (%5.92)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %48.49'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.57 *H. apricum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.7 *H. apricum* uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

No	Bileşenler	RRI	*H. apricum* % oran
1	Nonan	996	**5.96**
2	α–pinen	1021	**22.26**
3	β–pinen	1055	2.67
4	β–mirsen	1064	**5.92**
5	Dekan	1072	0.51
6	p-simen	1091	0.76
7	Limonen	1095	0.81
8	Pinokarvon	1192	0.10
9	α–terpineol	1215	0.93
10	Siklolohekzasiloksan	1296	0.21
11	α–kubeben	1337	0.09
12	α-longipinen	1340	1.28
13	α–ylangen	1355	0.20
14	α-kopaen	1360	1.56
15	β–borbonen	1366	0.22
16	β-karyofillen	1393	3.87
17	β-kubeben	1400	0.20
18	β–farnesen	1416	2.40
19	α–humulen	1418	0.95
20	Oktadekan	1421	0.21
21	Sikloheptasiloksan	1425	1.10
22	α–amorfen	1430	1.18
23	Germakren D	1436	0.80
24	δ- cadinen	1442	2.69
25	Epi-bisiklolosesquifellendren	1460	2.17
26	Spathulenol	1495	1.66
27	Karyofillen oksit	1498	**8.03**
28	Silane	1505	0.58
29	Benzoik asit	1523	1.84
30	α-kadinol	1539	1.82
31	Dehidroaromadendren	1558	0.28
32	Tetradekanoik asit	1592	0.22
33	Benzilbenzoat	1596	0.73
34	2-Pentadekanol	1631	0.26
35	Siklotetradekan	1650	0.21
36	Nonadekan	1660	0.92
37	Siklodekasiloksan	1672	1.27
38	n-dekanoik asit	1692	1.06
39	Heneikosan	1789	0.46
40	Siklononasiloksan	1853	0.64
41	Trikosan	1903	0.34
42	Nonakosan	1942	**6.32**
Toplam			**85.69**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmada gövde boyu 34-101 cm, gövde yaprakları boyu 8-20 mm, çiçeklenme boyu 14-50 cm, petal boyu 8-11 mm, kapsül boyu 6-10 mm, Türkiye Florası'nda ise gövde boyu (15-)45-75 cm, gövde yaprakları boyu 10-30 mm, çiçeklenme boyu 12-39 cm, petal boyu 6-9 mm, kapsül boyu 5-8 mm'dir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; pedisel boyu 5-12 mm, dik, tüysüz, brakte 1.5 -2 x 3 mm, sepal 1-1.5 x 2-3 mm, petal eni 4.5-5 mm, stamen 4-8 mm, filament 3.5-7 mm, anter 0.5-1mm, şeffaf guddeli, ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 2-4 mm, kapsül eni 2-4 mm' dir.

H. elongatum ile ilişkilidir. *H. apricum* petallerinin kırmızımsı yada kırmızı damarlı olmaması, sepallerin 1/4-1/3 kümeli ve çiçeklenme çok dar silindirikten çok dar piramite olması özelliği ile ayrılabilir.

H. davisii ve *H. sorgerae* taksonları ile de benzerlik göstermektedir. Bu taksonlardan ise özellikle kapsül şeklinin yumurtamsı olması ile ayrılır.

Seksiyon içindeki en uzun gövde boyuna ulaşan ve pedisel boyunun (5-12 mm) en uzun olduğu takson *H. apricum'* dur.

3.1.2.7. *H. lydium* Boiss., Diagn. ser. 1(1) : 57 (1843).

Şekil 3.58, 3.59, 3.60, 3.61, 3.62, 3.63, 3.64, 3.65; Tablo 3.8

Sintip [Turkey **B2** Izmir] Tmolus supra Philadelphiam, *Boissier* (G!); [**C2** Denizli] Cadmus supra Denisleh, *Boissier* (G!).

Sinonimler

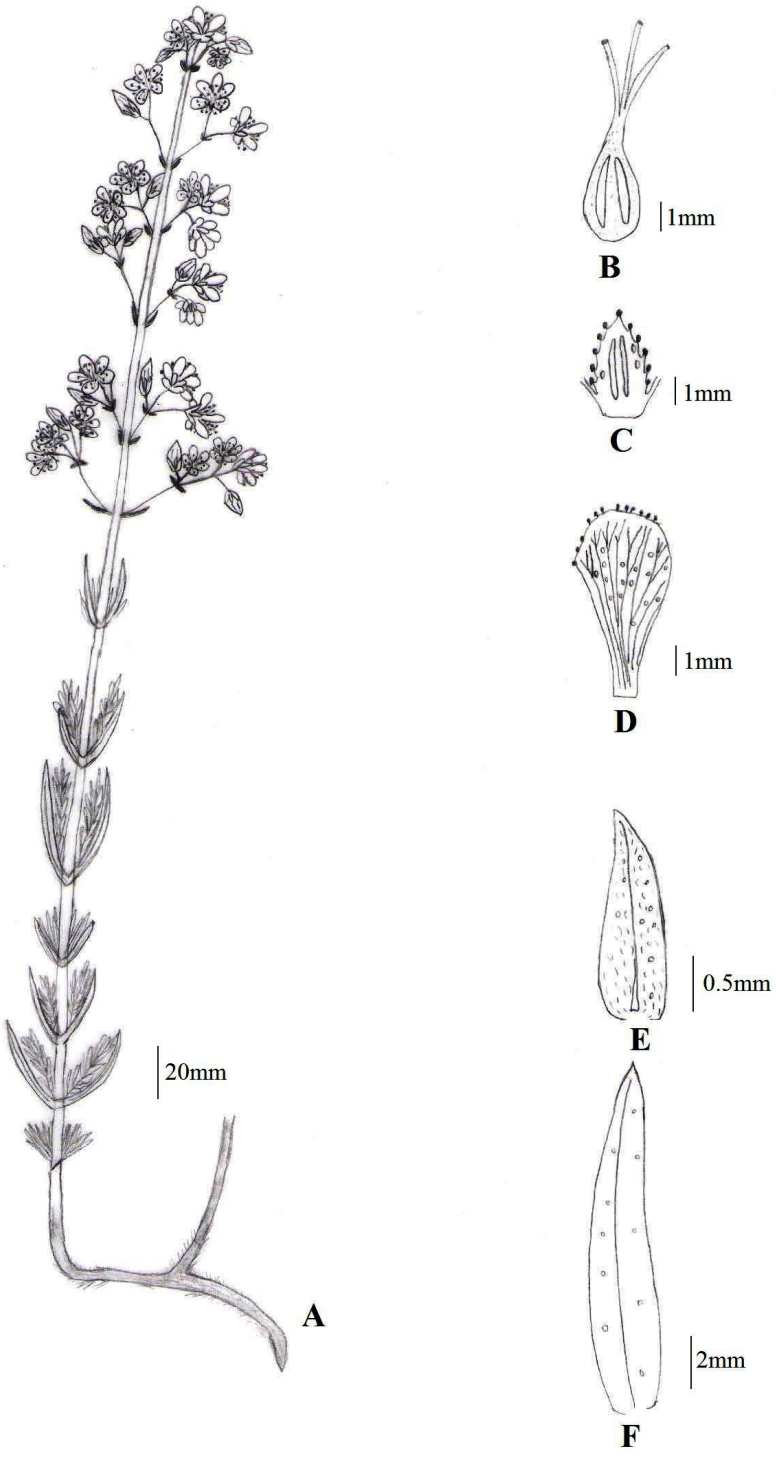
H. hyssopifolium var. *lydium* (Boiss.) Boiss., Fl. Or. 1:799 (1867)!

H. hyssopifolium var. *lythrifolium* Boiss., op. cit., 800!

H. adenocladum Boiss., op. cit., 802! Figures 11,13,pp.359,363. Map 22, p. 373.

Bitki çok yıllık, gövde 23-70 cm boyunda, dik, çok sayıda kırmızı ve kehribar guddeli, tüysüz. Gövde yaprakları 2-5 x 8-30 mm, şeritsi yada dar oblong-lanseolat, obtusdan mukronata, sıklıkla alta doğru kıvrık, bazen donuk mavimsi yeşil, tüysüz yada nadiren dalgalı-papillalı, kısa yumuşak tüylü, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar . Çiçeklenme durumu geniş silindirik yada hemen hemen başak şeklinden dar piramite, 9-35 cm, çok çiçekli, pedisel 1-3.5 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5-1 x 2-3 mm, şeritsi lanseolat, düz, akut, tüysüz, siyah guddesiz. Sepaller eşit, tabanda kümeli yada değil, 1 x 3-5 mm, oblongdan lanseolata, akut yada hemen hemen akut, küçük dişleri düzenli guddeli yada tümü sapsız guddeli. Petaller 3-4 x 6-11 mm, nadiren kırmızı damarlı. Stamen 3-9 mm, filament 2.5-8 mm, anter 0.5-1mm, şeffaf guddeli. Ovaryum 1.5 x 2 mm, stilus 3, tek, 2-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-4 x 7-12 mm, yumurtamsı ve hemen hemen küremsiden akuminata, gagalı.

Çiçeklenme: Mayıs- Haziran
Yetişme ortamı: Kayalık yamaçlar, *Pinus sp.* altı
Yüksekliği: 400-2700 m
Tehlike kategorisi: LC
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kuzey Irak, Kafkasya, İran-Turan bölgesinin merkezi.



Şekil 3.58 *H. lydium* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



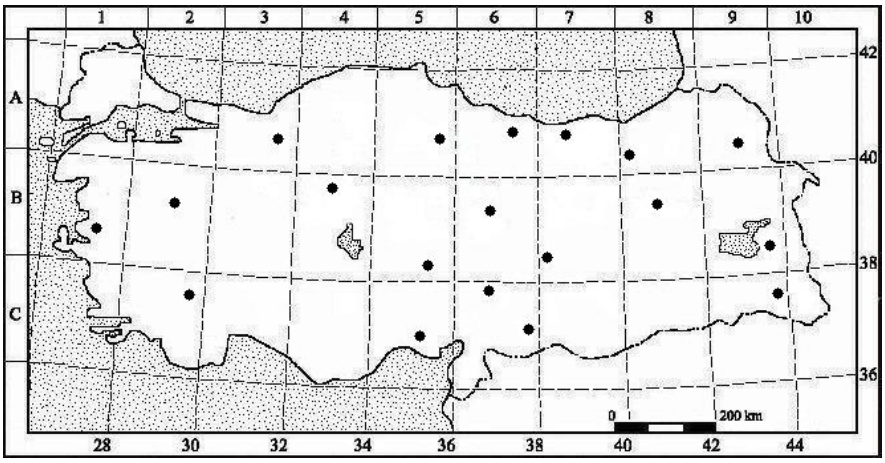
Şekil 3.59 *H. lydium*'un habitusu

İncelenen Örnekler

B7 Malatya-Sürgü arası 33.km, 1310 m, dağ etekleri, 02.VI.2008, *Yüce*-1031 **C6** Gaziantep: Eski Antep yolu bitimi, 850 m, yol kenarı, 02.VI.2008, *Yüce*-1039 - Karabıyıklı- Narlı arası, 600-700 m. *Pinus sp*. altı, 02.VI.2008, *Yüce*-1043 - Işıklı, Sof dağı, 1050 m. yol kenarı, 02.VI.2008, *Yüce*-1104.

Türkiye Florası kayıtları

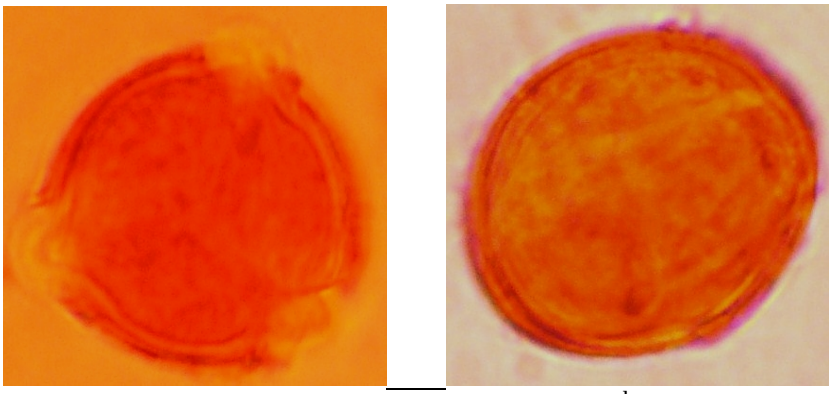
A3 Bolu: Abant G., 17 vii 1940, *B.Postl* **A4** Çankiri: Çankiri to Ilgaz, 1500 m, D. 21752! **A5** Amasya: Amasya, 400-500 m, *Bornm.* 1889: 186! **A6** Ordu: 10 km from Unye, *Jardine* 416! **A7** Giresun: 4 km N of Şebinkarahisar, 1260-1300 m, *Hub.-Mor.* 13311! **A8** Gümüşane: Bayburt to Aşkali, 1820 m, *Hub.-Mor.* 13303! **A9** Kars: nr. Kağizman (Grossheim 6: map 187) **B1** Izmir: nr. Izmir, *Bal.* 674! **B2** Kütahya: Tavşanli to Emet, 800 m, *D.* 36580! **B4** Ankara: Beynam, *D.* 13094! **B5** Seyhan: d. Feke, Bakir Da., 1800 m, *D.* 19396! **B6** Sivas: Sivas, vi 1852, *Noë* **B7** Malatya: Malatya, 1020 m, *Balls* 2298a! **B8** Erzurum: Erzurum, *Zohrab* 483! **B9** Van: Ispiriz Da., 2600 m, *D.* 23625! **C2** Burdur: Dirmil to Tefenni, 1200 m, *Hub.-Mor.* 5236! **C5** Içel: Gülek Boğaz, *Bal.* 674! **C6** Maraş: between Narli & Karabiyikli, 600-700 m, *D.* 27798! **C9** Hakkari: Koçanis, *D.* 24314b!



Şekil 3.60 *H. lydium*'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 23.33 µm, ekvatoral polenin boyu 24.23 µm, polar görünüşte Amb çapı 21.03 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6.36 µm, kolpus uzunluğu 18.03 µm, porun çapı 2.86 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.61).



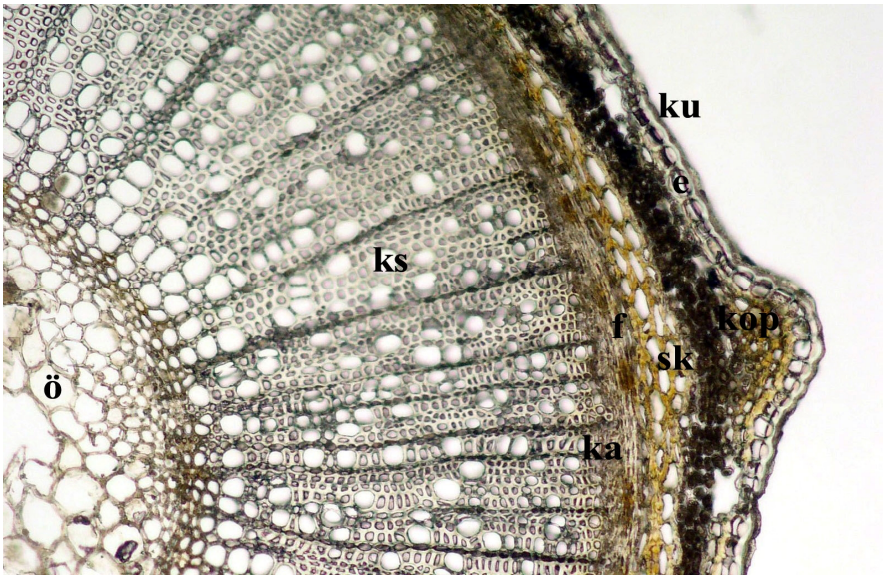
a b

Şekil 3.61 *H. lydium* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

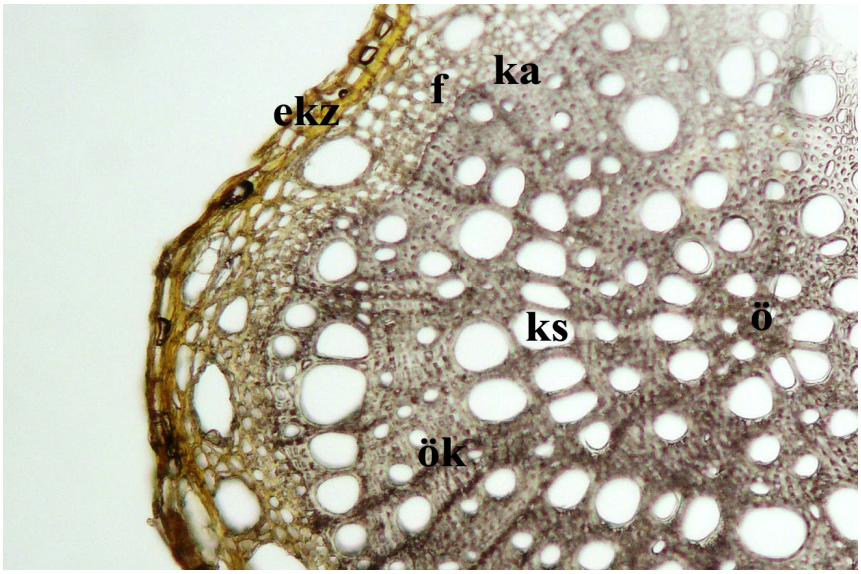
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5

sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 4-5 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında parankimatik bir öz bölgesi görülür (Şekil 3.62).



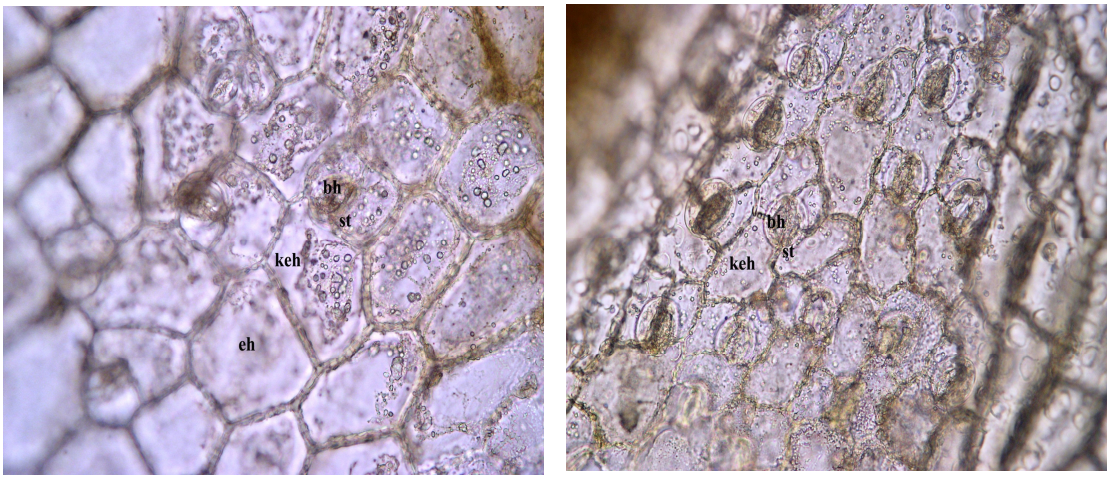
Şekil 3.62 *H. lydium* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru 2-3 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 1-2 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Trake ve trakeitler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.63).



Şekil 3.63 *H. lydium* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik, nadir olarakta anomositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.64).

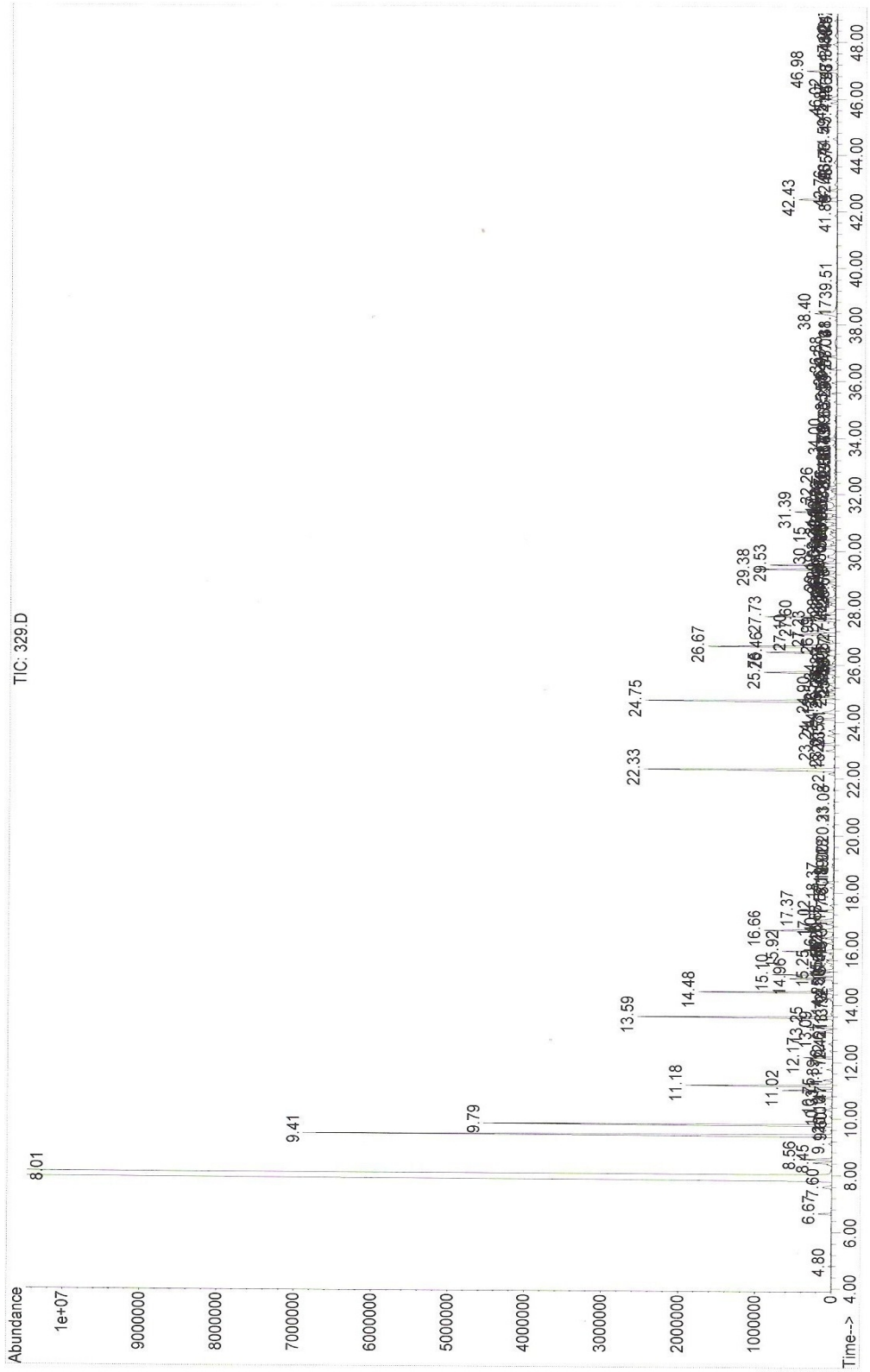


a b

Şekil 3.64 *H. lydium* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. lydium çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.8' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.65'de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 51 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %92.41'ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%58.02)' dir**.** Diğer major bileşenler β–pinen (%5.10), β–mirsen (%3.17), α–longipinen (%2.75) ve β-karyofillen (%2.65)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %71.69'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.65 *H. lydium* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.8 *H. lydium* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. lydium* % oran
1	Nonan	996	0.12
2	α–thujen	1016	0.13
3	α–pinen	1021	**58.02**
4	Kamfen	1034	0.17
5	Verbenen	1037	0.28
6	β–pinen	1055	**5.10**
7	β–mirsen	1064	**3.17**
8	α–terpinen	1086	0.12
9	p-simen	1091	0.46
10	Limonen	1095	1.89
11	*Cis*-osimen	1100	0.10
12	Delta-3-karen	1108	0.05
13	γ–terpinen	1117	0.27
14	α–terpinolen	1137	0.71
15	Undekan	1148	1.71
16	alloosimen	1167	1.25
17	Trans pinokarveol	1178	0.52
18	Timol	1210	0.13
19	Krizantenon	1223	0.21
20	*Trans*-karveol	1231	0.36
21	2-siklohekzen-1-on	1249	0.04
22	α–kubeben	1337	0.06
23	α–longipinen	1340	**2.75**
24	α–ylangene	1355	0.11
25	α–kopaen	1360	0.24
26	β-elemen	1370	0.09
27	Aromadendren	1379	0.19
28	1-dekanol	1384	0.23
29	β-karyofillen	1393	**2.65**
30	β-kubeben	1400	0.10
31	β–farnesen	1416	0.95
32	Naftalen	1430	0.86
33	Germakren D	1436	1.62
34	Bisiklogermakren	1445	0.53
35	α–amorfen	1456	0.42
36	δ-kadinen	1458	1.76
37	α–kadinen	1470	0.10
38	Kalakoren	1473	0.14
39	3-hekzen-1-ol	1491	0.23
40	Spatulenol	1495	1.89
41	Karyofillen oksit	1498	0.76
42	Siklododekan	1512	0.35
43	α-kadinol	1539	0.53
44	Benzilbenzoat	1596	0.05
45	2- pentadekanon	1631	0.04
46	Siklotetradekan	1650	0.06
47	Nonadekan	1660	0.10
48	n-dekanoik asit	1692	0.42
49	Heneicosan	1789	0.10
50	Trikosan	1903	0.06
51	Nanokosan	1942	0.21
Toplam			**92.41**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında gövde yapraklarının ucu ve kapsül boyu dışındaki diğer karakteler benzerlikler göstermektedir. Türkiye Florası'nda gövde yapraklarının ucu yuvarlakken, incelememizde obtusdan mukronata, kapsül boyu 6-8 mm iken çalışmamızda 7-12 mm olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 9-35 cm, pedisel boyu 1-3.5 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5-1 x 2-3 mm, şeritsi lanseolat, düz, akut, tüysüz, siyah guddesiz, sepal 1 x 3-5 mm, petal eni 3-4 mm, stamen 3-9 mm, filament 2.5-8 mm, anter 0.5-1 mm, şeffaf guddeli , ovaryum 1.5 x 2 mm, stilus 2-4 mm, kapsül eni 2-4 mm' dir.

Seksiyonun tür ayırımında önemli rol oynayan kapsül şekli bakımından *H. lydium* taksonu *H. elongatum* ve *H. apricum* ile benzerlik göstermektedir. *H. lydium*'u benzerlik gösterdiği bu türlerden ayıran en önemli özellik sepallerinin eşit ve guddelerinin düzenli olması ile gövdelerindeki guddelerin belirli olmasıdır.

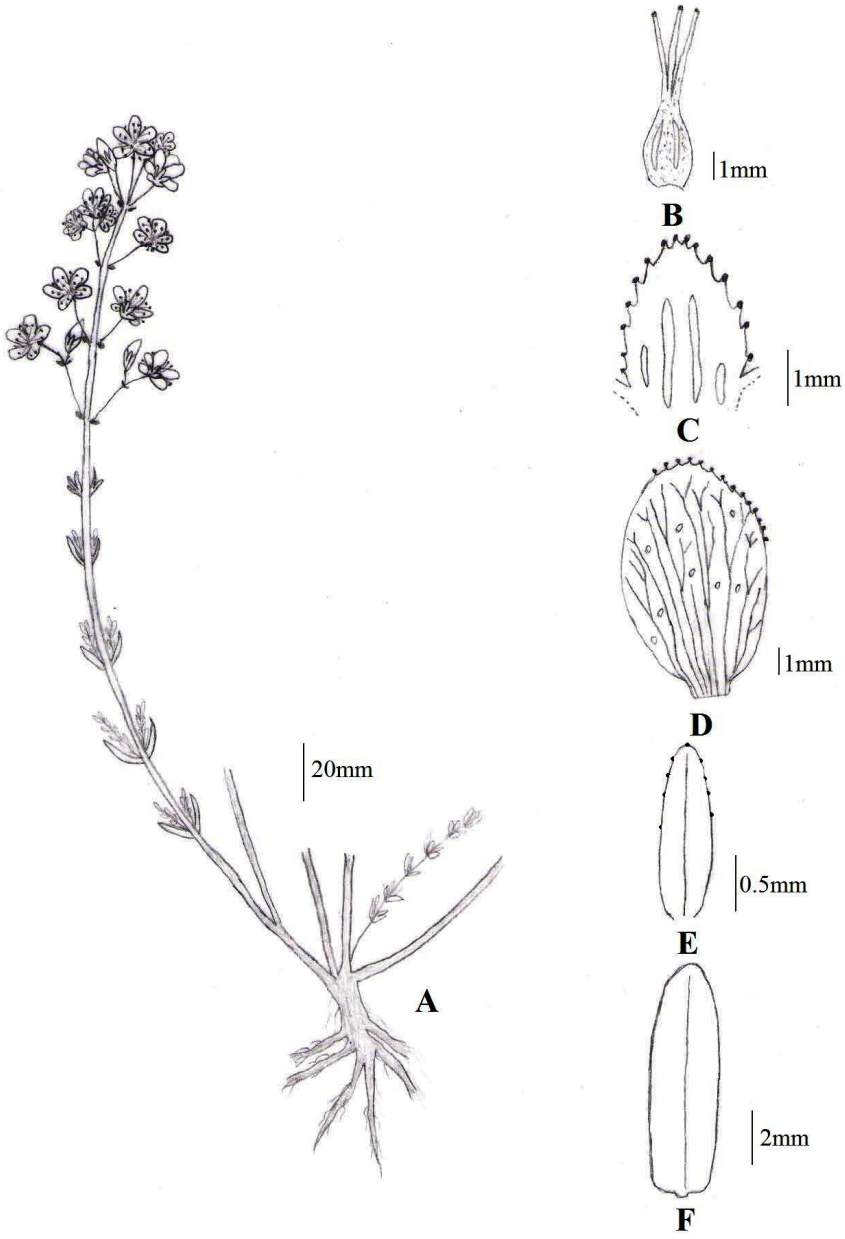
3.1.2.8. *H. pseudolaeve* Robson in Notes R.B.G. Edinb. 27:190 (1967).

Şekil 3.66, 3.67, 3.68, 3.69, 3.70, 3.71, 3.72; Tablo 3.9

Tip [Turkey **B7** Erzincan]: foot of Keşiş Dag above Cimin, 1700 m, *Davis & Hedge, D.* 31681 (holo. BM! iso. E! K!).

Bitki çok yıllık, gövde 16-41 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, küçük kırmızımsı guddeleri hemen hemen belirli yada belirsiz. Gövde yaprakları 1.5-2 x 5-10 mm, şeritsiden dar oblonga, yuvarlak yada kısa apikulat, bazen alta doğru kıvrık, donuk mavimsi yeşil değil, tüysüz yada nadiren dalgalı-papillalı, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu geniş piramitten silindiriğe, 4-15 cm, çok çiçekli, pedisel c.0.5 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5 x 1.5 mm, oblong-spatulat, düz, yuvarlak, tüysüz, kenarları siyah guddeli. Sepaller lanseolattan oblonga, 1-2 x 3-4 mm, yuvarlaktan akuta, tabanda kümeli yada altta üçte biri kümeli, sapsız guddeli yada küçük dişleri guddeli. Petaller 3.5-4 x 7-9 mm. Stamen 5-7 mm, filament 4-6 mm, anter 0.5, şeffaf guddeli. Ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 3, tek, 3-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1-1.5 x 5-6 mm, küremsi, hemen hemen gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz
Yetişme ortamı: Step, kuru volkanik metamorfik yamaçlar.
Yüksekliği: 500-2000 m
Tehlike kategorisi: VU
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran- Turan elementi.



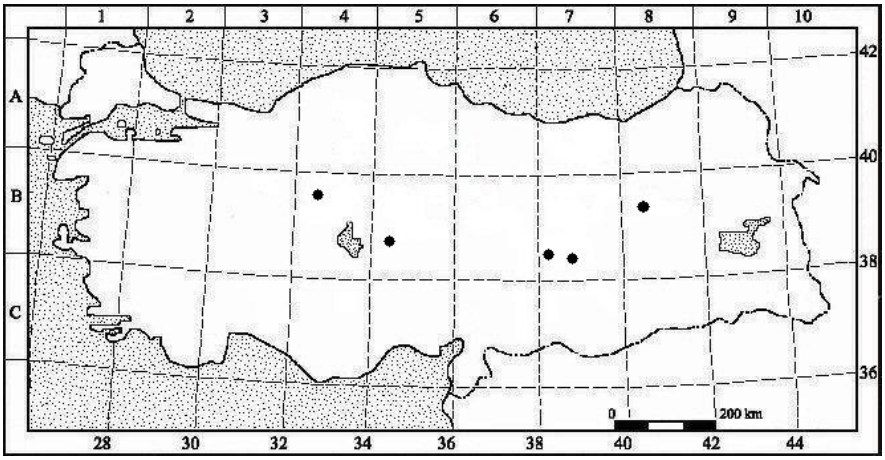
Şekil 3.66 *H. pseudolaeve* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak

İncelenen Örnekler

B7 Malatya: Malatya-Gölbaşı arası, 50.km, 860 m, yol kenarı, 02.VI.2008, *Yüce* 1052 -Arabkir Malatya arası, 1200 m, dağ yamaçları, 07.VI.2008, *Yüce* 1061.

Türkiye Florası kayıtları

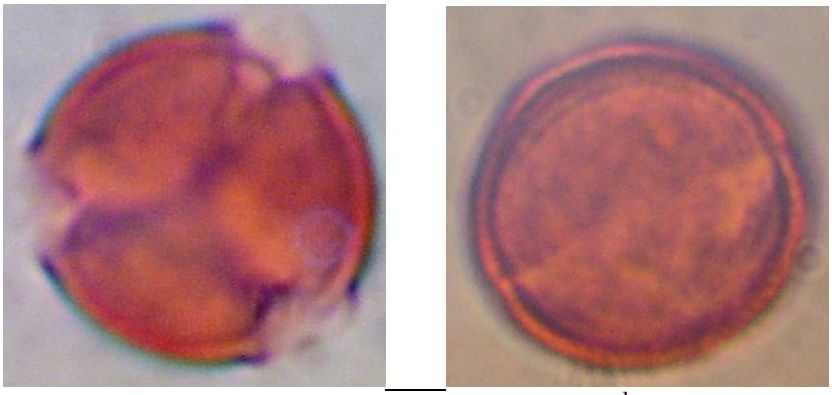
A4 Ankara: Hacikadin valley nr. Keçiören, *D.* 13196! **B4** Ankara: Çankaya, Dikmen valley, c. 1000 m, *Lindsay* 76! **B5** Nevşehir: Nevşehir, 1200 m, *D.* 19085b p.p.! **B7** Malatya: Malatya to Arabkir, 22 vi 1949, *Reesel* Elaziğ: Maden, 1300 m, *D.* 29076! **B8** Erzurum: mountains between Ilica and Tercan, 2000 m, *D.* 30872! Siirt: Sirvan to Kurtalan, *D.* 22171!



Şekil 3.67 *H. pseudolaeve*' nin Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 17.66 µm, ekvatoral polenin boyu 18.63 µm, polar görünüşte Amb çapı 13.86 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.33 µm, kolpus uzunluğu 14.96 µm, porun çapı 5.03 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.68).

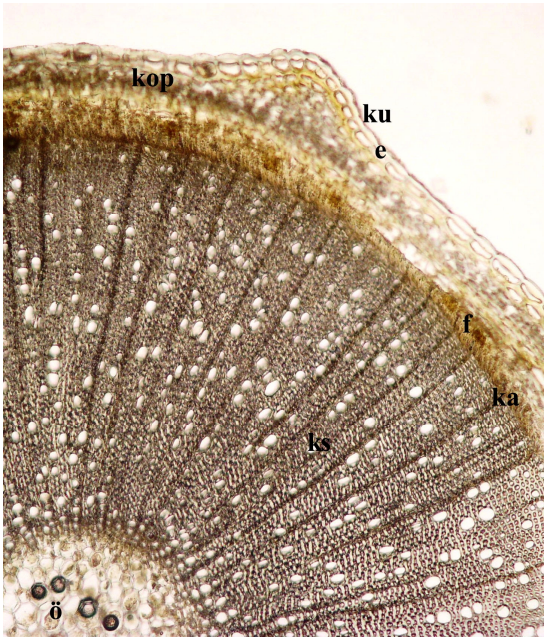


a b

Şekil 3.68 *H. pseudolaeve* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

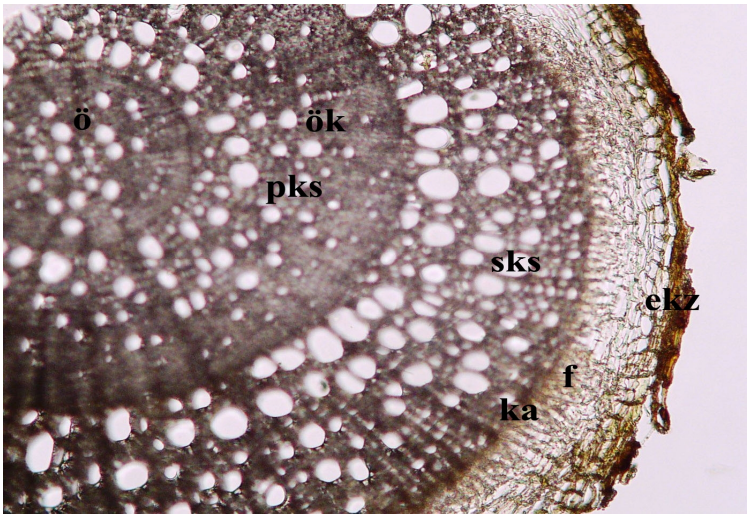
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.69).



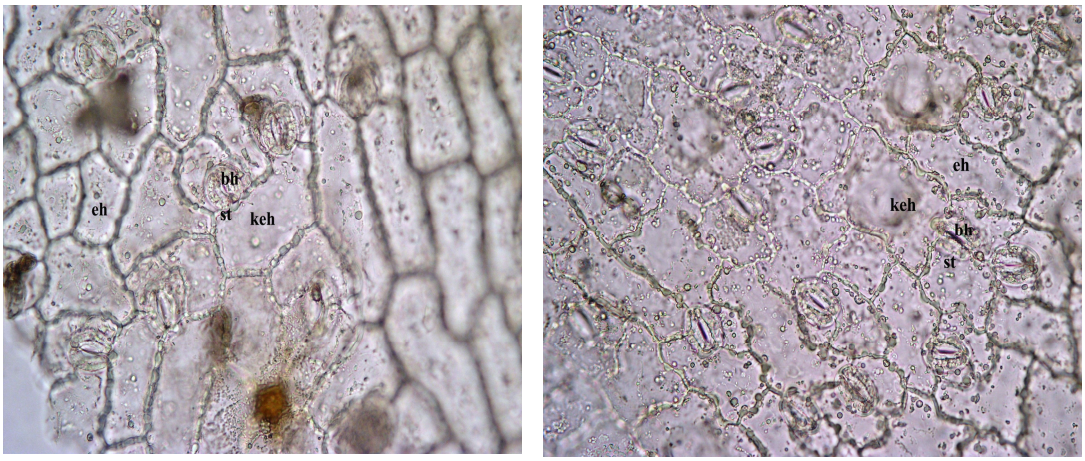
Şekil 3.69 *H. pseudolaeve* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 3-4 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.70).



Şekil 3.70 *H. pseudolaeve* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik veya anomositik tiptedir Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.71).

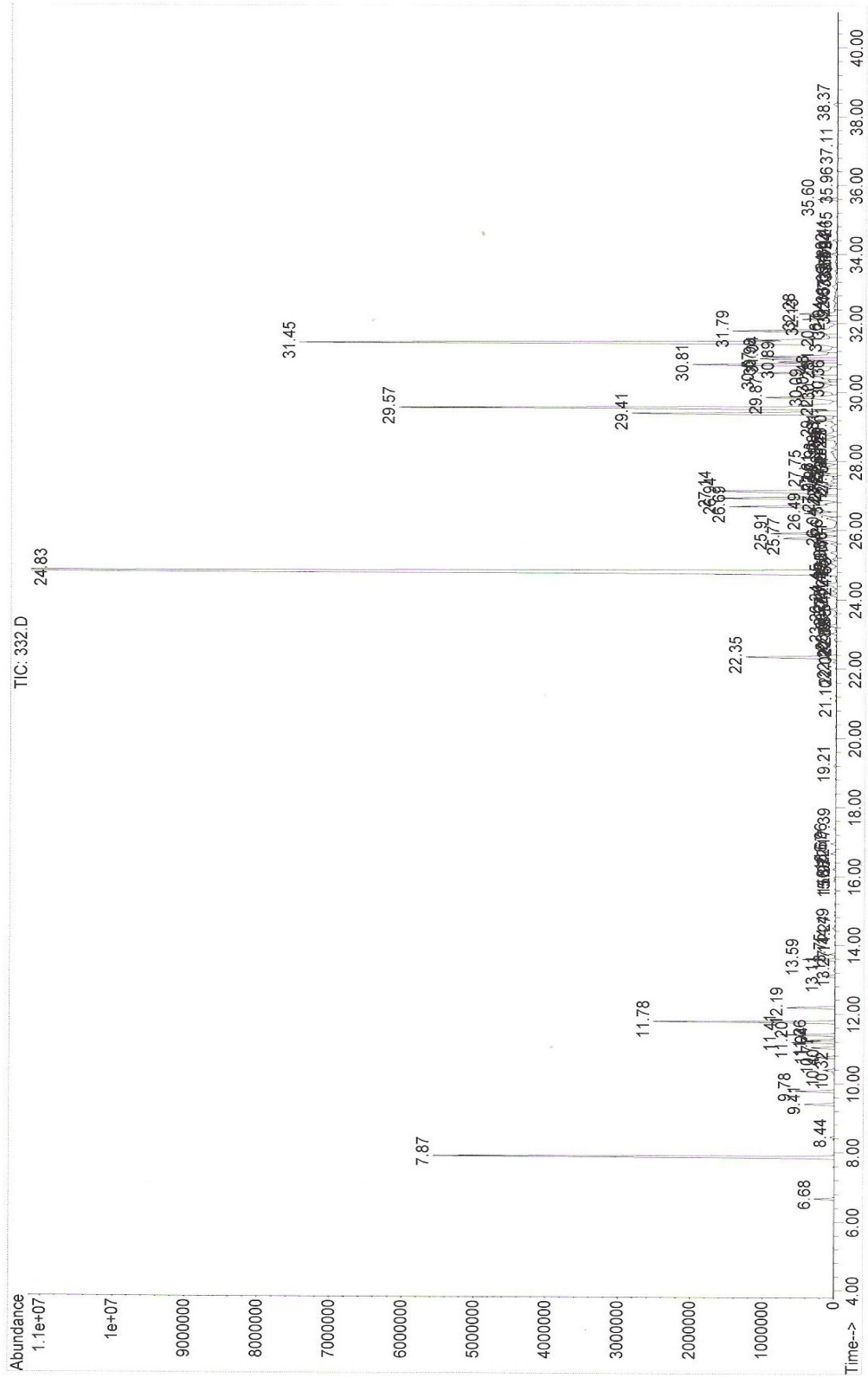


a b

Şekil 3.71 *H. pseudolaeve* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. pseudolaeve çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.9‘ de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.72’ de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml ‘dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 45 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %92.95’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen β–karyofillen (%23.92)’ dir. Bunu sırasıyla, limonen (%11.59), α-kadinol (%10.67), karyofillen oksit (%7.96), α-pinen (%5.76) ve spatulenol (%5.21) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %65.11’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.72 *H. pseudolaeve* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.9 *H. pseudolaeve* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. pseudolaeve* % oran
1	Nonan	996	0.25
2	α-pinen	1021	**5.76**
3	Kamfen	1034	0.05
4	β-pinen	1055	0.43
5	β-mirsen	1064	0.56
6	l-fellandren	1078	0.16
7	α–terpinen	1086	0.24
8	Benzen-1-metil-2	1091	0.34
9	Limonen	1095	**11.59**
10	*cis*-osimen	1100	0.75
11	Delta-3-karen	1108	2.92
12	γ-terpinen	1117	0.69
13	α–terpinolen	1137	0.19
14	Undekan	1148	0.45
15	Nonanal	1151	0.07
16	*Allo*-osimen	1168	0.03
17	3-siklohekzen-1-ol	1205	0.04
18	α–terpineol	1215	0.08
19	Dekanal	1222	0.06
20	1-dekanol	1271	0.04
21	α–kubeben	1337	0.15
22	α-longipinen	1340	1.70
23	α–ylangene	1355	0.08
24	α– kopaen	1360	0.19
25	β-elemen	1370	0.12
26	*Allo* –aromadendren	1380	0.13
27	β-karyofillen	1393	**23.92**
28	β-farnesen	1416	1.29
29	α-humulen	1418	1.35
30	Naftalen	1430	0.78
31	Germakren D	1436	2.13
32	β–selinen	1441	2.25
33	α–selinen	1446	3.02
34	Spatulenol	1495	**5.21**
35	karyofillen oksit	1498	**7.96**
36	*Trans*-β–karyofillen	1521	1.60
37	Azulen	1526	2.86
38	α–kadinol	1539	**10.67**
39	Karyofillenol-II	1547	2.32
40	Benzilbenzoat	1596	0.08
41	2-pentadekanon	1631	0.27
42	*n*-dekanoik asit	1692	0.08
43	Etillinoleolat	1810	0.02
44	Trikosan	1902	0.05
45	Tetrakosan	1949	0.02
Toplam			**92.95**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında benzerlikler göstermektedir. Sadece Türkiye Florası'nda gövde boyu 15-60 cm ve dik iken incelememizde gövde boyu 16-41 cm ve dik ya da tabanda yatık olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 4-15 cm, pedisel boyu c.0.5 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5 x 1.5 mm, oblong-spatulat, düz, yuvarlak, tüysüz, kenarları siyah guddeli, sepal 1-2 x 3-4 mm, petal eni 3.5-4 mm, stamen 5-7 mm, filament 4-6 mm, anter 0.5, şeffaf guddeli, ovaryum 1-1.5 x 2-3 mm, stilus 3-4 mm, kapsül eni 1-1.5 mm' dir.

H. pseodolaeve, H. amblysepalum, H. capitatum, H. helianthemoides, H. olivieri ve *H. thymbrifolium* ile ilişkilidir. Yaprak ucunun yuvarlak olması ile *H. helianthemoides* ve *H. thymbrifolium* ile ayrılmaktadır. Bu çalışmada ilk defa tespit edilen braktelerindeki siyah gudde taşıması ile *H. thymbrifolium* ile benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda *H. spectabile, H. salsolifolium, H.thymopsis* ve *H. retusum'* da braktelerinde siyah gudde vardır.

3.1.2.9. *H. olivieri* Boiss., Fl. Or. 1:803 (1867).

Tip: [Iraq/Syria] entre Bagdad et Halep, Olivier (holo. P, iso. G!).

Sinonimler

Eremosporus olivieri Spach, Hist. Nat. Vèg., Phan. 5:375 (1836)!

H. leptophyllum Hochst. in Lorent, Wanderungen 342 (1845)

H.praedonum Hand.-Mazz. İn Ann. Nat. Hofmus. Wien 27:59 (1913)

Bitki çok yıllık, gövde 10-67 cm boyunda, dik, ±çok sayıda küçük kehribar guddeli. Gövde yaprakları 8-30 mm, şeritsi, alta doğru kıvrık, yuvarlak, tüysüz, ±donuk mavimsi yeşil, siyah guddesiz. Çiçeklenme durumu silindirikten piramite, 10-çok çiçekli, yan dallar 1-13 çiçekli. Sepaller eşit, tek, oblongdan eliptik, akut, bazen kabartılı, küçük dişleri düzenli guddeli (guddesiz ucu dışında) yada hemen hemen sapsız guddeli. Petaller 4-7 mm**.** Kapsül 2-3 mm, baskılı küremsi, ±derin 3 loblu, gagasız, derin kabartılı kokuslarda bir tohumlu olarak açılır.

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

Yetişme ortamı: Kuru kalkerli yamaçlar

Yüksekliği: 600-1050m

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Ürdün, Kuzey Suriye, Kuzey Irak ve Kuzey-Güney İran. Güney Anadolu (Mezopotamya-Amanus). İran-Turan elementi.

Türkiye Florası kayıtları

B7 Malatya: 78 km S.W. of Darende, 850m, *Sorger* 73-31-9! **C6** Hatay: S of Belen, 13 vi 1884, G. Post! Gaziantep: Aleppo to Nisib (Nizip), *Kotschy* 16! Maraş: Soff Da., 1050 m, 27 vi 1865, *Hausskn*. 945! **C7** Urfa: Urfa, 1842-3, *Lorent*!

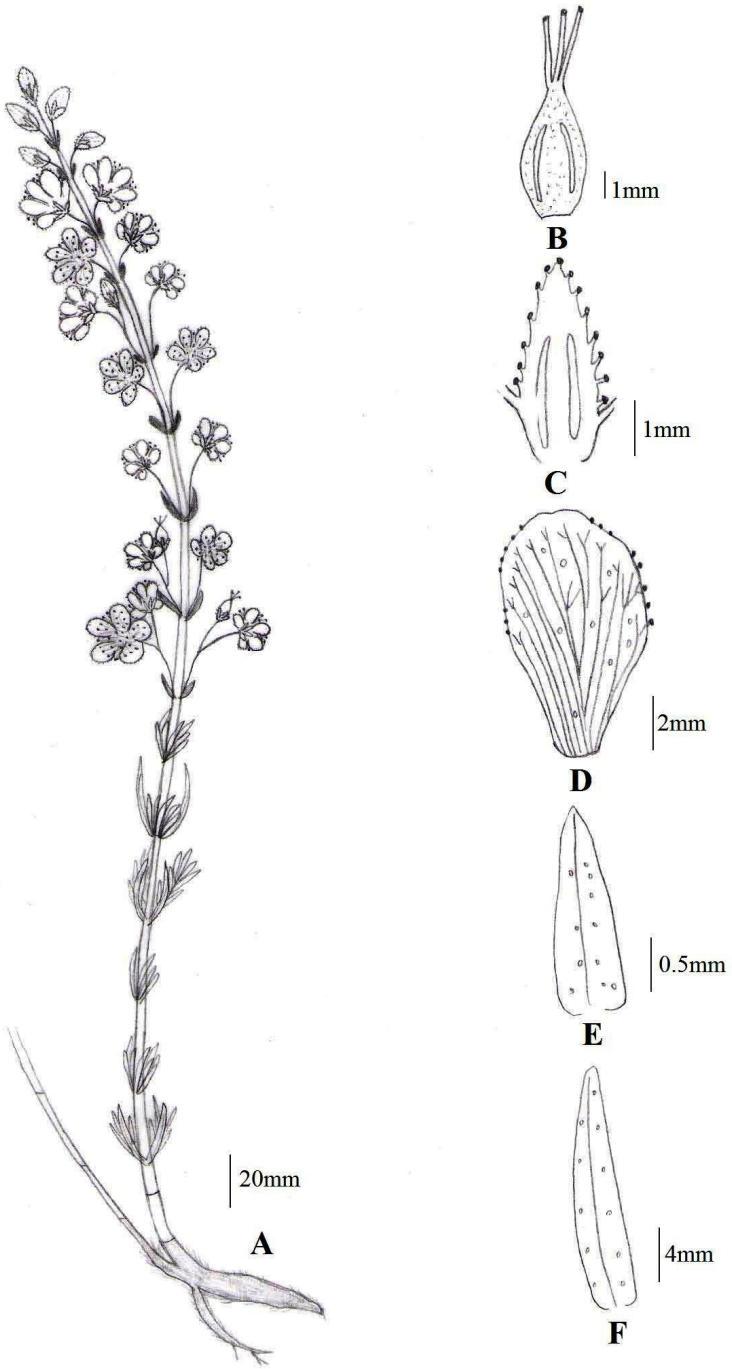
3.1.2.10. *H. sorgerae* Robson in Notes R.B.G. Edinb. 43:264 (1986).

Şekil 3.73, 3.74, 3.75, 3.76, 3.77, 3.78, 3.79, 3.80; Tablo 3.10

Tip: Turkey **B6** Sivas: 18 km S. Zara, 1500 m, 9 vii 1969, Sorger 69-37-26 (holo. BM! iso. Hb. Sorger!).

Bitki çok yıllık, gövde 33-68 cm boyunda, dik yada yükselici, tüysüz, bazen çok sayıda tabana doğru hafif belirli kehribardan şeffaf guddeli. Gövde yaprakları 1.5-2 x 8-23 mm, şeritsiden oblong-lanseolata yada dar oblong, yuvarlak, alta doğru kıvrık, tüysüz, donuk mavimsi yeşil, siyah guddesiz, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu dar silindirik, 7-34 cm, çok çiçekli, pedisel 2-8 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5-1.5 x 2-3 mm, lanseolat, düz, siyah guddesiz. Sepaller 0.5-1.5 x 3-5 mm, eşit yada hemen hemen eşit, imbrikat değil, üçte biri kümelenmiş, oblong lanseolattan oblonga, tümü sapsız yada bazıları düz, silindirik-elipsoitden küremsiye, kenarlarındaki siyah guddeleri düzensiz dizilmiş. Petaller 5-6 x 10-16 mm, kırmızı damarlı değil, yüzeyi siyah guddesiz. Stamen 4-7 mm, filament 3-6 mm, anter 0.5, guddesiz. Ovaryum 1.5-2 x 2-4 mm, stilus 3, tek, 4-5 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-3 x 7-10 mm, küremsiden hemen hemen küremsiye, hemen hemen gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz
Yetişme ortamı: Marnlı tepeler, stepte nadasa bırakılmış tarlalar.
Yüksekliği: 1500 m.
Tehlike kategorisi: CR
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İç Anadolu. İran-Turan elementi.



Şekil 3.73 *H. sorgerae* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



a



b

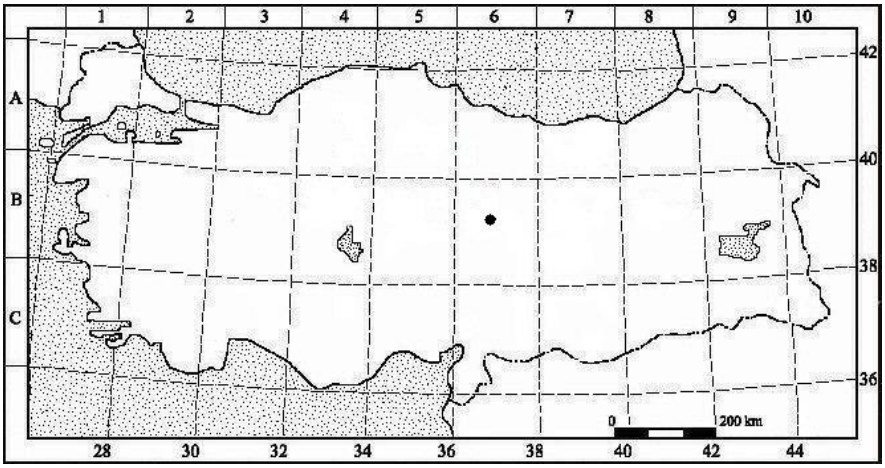
Şekil 3.74 *H. sorgerae* 'nin habitusu (a,b)

İncelenen Örnekler

B6 Sivas: Sivas-Zara arası, 20.km, 1500 m, yol kenarı, yamaçlar, 29.VI.2008, *Yüce* 1088.

Türkiye Florası kayıtları

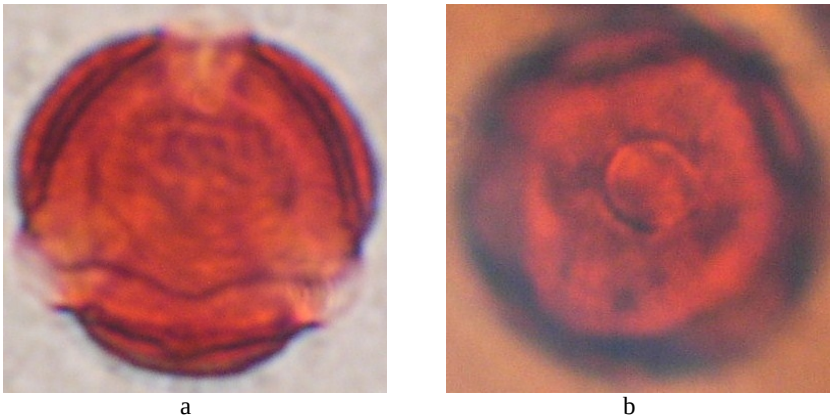
B6 Sivas: 28 km N.W. of Divriği, 1500 m, Sorger 69-42-83!



Şekil 3.75 *H. sorgerae* 'nin Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 22.66 µm, ekvatoral polenin boyu 25 µm, polar görünüşte Amb çapı 20 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6.2 µm, kolpus uzunluğu 18.73 µm, porun çapı 5.6 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.76)

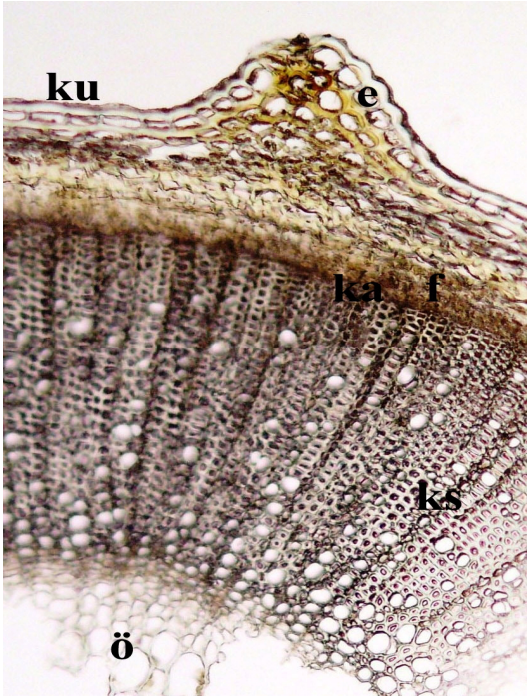


a b

Şekil 3.76 *H. sorgerae* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

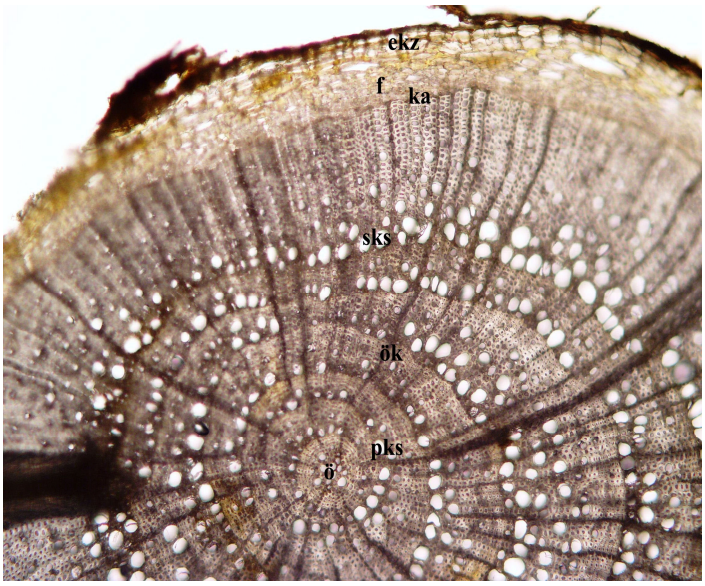
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 2-3 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 4-5 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınlarına rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.77).



Şekil 3.77 *H. sorgerae* gövde enine kesiti (x20)

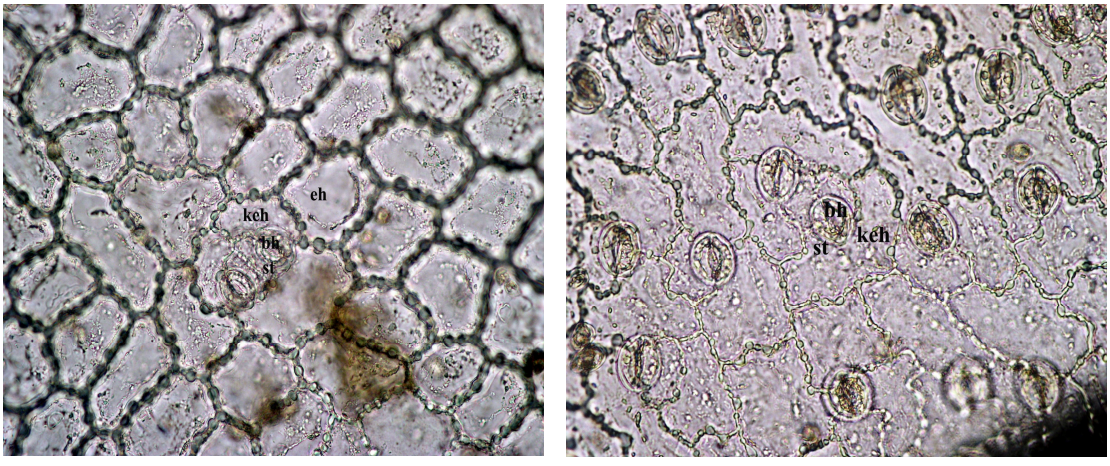
Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz

kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.78).



Şekil 3.78 *H. sorgerae* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 vaya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.79).

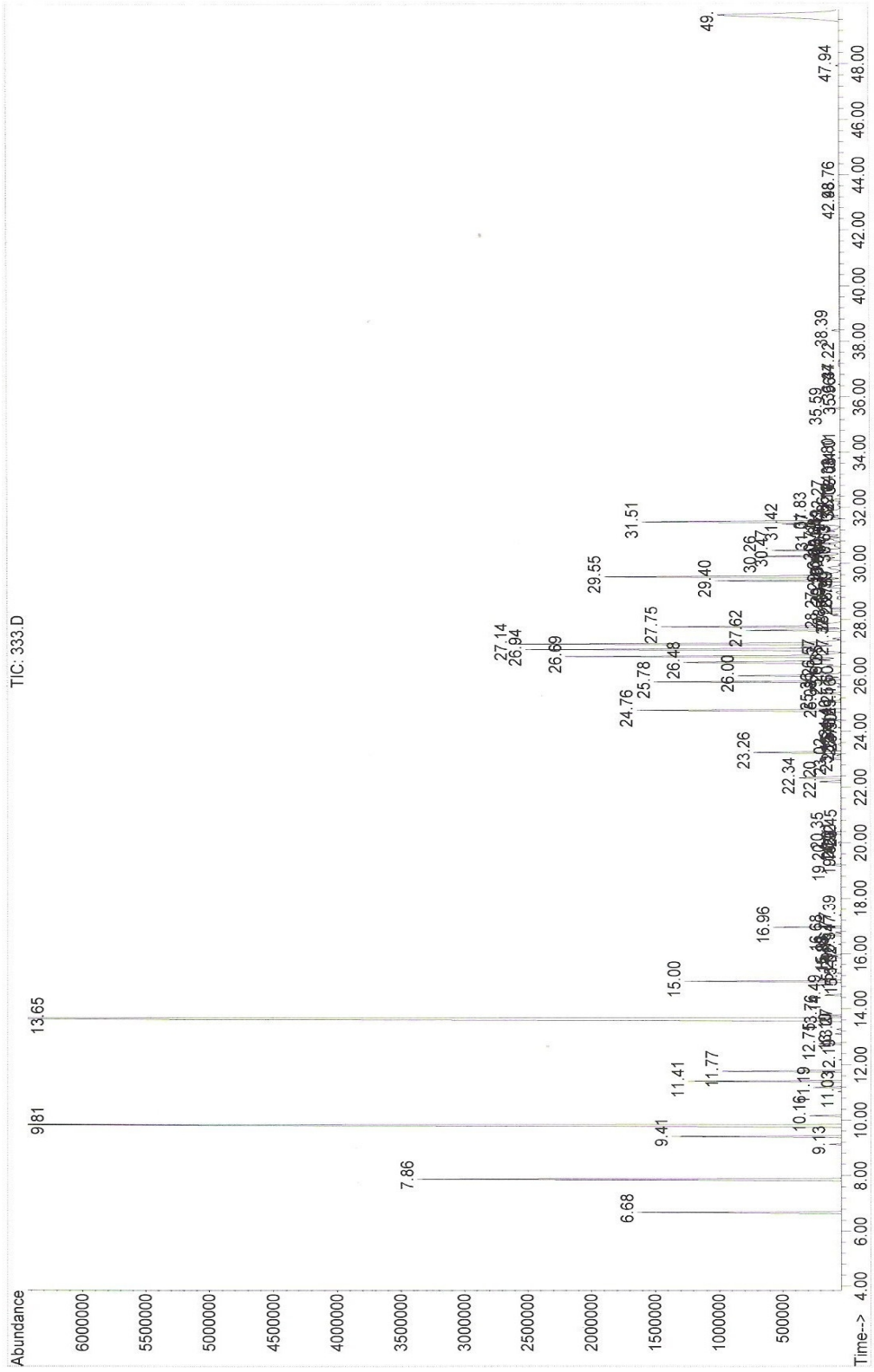


a b

Şekil 3.79 *H. sorgerae* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. sorgerae çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.10' da ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.80'de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.8 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 46 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %88.86' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen undekan (%17.95)' dir**.** Diğer major bileşenler β−mirsen (%11.41), α−pinen (%5.15), nonakosan (%5.10), δ−kubeben (%4.52) ve β−selinen (%4.26)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %48.39'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.80 *H. sorgerae* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.10 *H. sorgerae* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

Bileşenler		RRI	*H. sorgerae* % oran
1	Nonan	996	1.86
2	α–pinen	1021	**5.15**
3	β–pinen	1055	2.77
4	β–mirsen	1064	**11.41**
5	Dekan	1072	0.38
6	Limonen	1095	0.86
7	*Cis* osimen	1100	1.46
8	Delta-3-karen	1108	2.17
9	Undekan	1148	**17.95**
10	Nonanal	1151	0.22
11	*Trans*-pinokarveol	1178	1.59
12	Safranal	1218	0.10
13	Dekanal	1222	0.67
14	E-sitral	1267	0.03
15	Siklodekan	1271	0.24
16	2-undekanon	1289	0.13
17	siklolohekzasiloksan	1296	0.28
18	2,4-dekadienal	1313	0.03
19	α–kubeben	1337	0.30
20	α-longipinen	1340	0.58
21	α–ylangen	1355	0.21
22	α-kopaen	1360	1.13
23	β–borbonen	1366	0.15
24	İsokaryofillen	1383	0.09
25	β-karyofillen	1393	2.57
26	β-kubeben	1400	0.78
27	Aromadendren	1406	0.40
28	β–farnesen	1416	2.05
29	α–humulen	1418	0.72
30	α–amorfen	1430	2.59
31	Germakren D	1436	3.52
32	β–selinen	1441	**4.26**
33	δ–kubeben	1446	**4.52**
34	Naftalen	1456	1.59
35	δ– kadinen	1458	2.58
36	Spathulenol	1495	1.56
37	Karyofillen oksit	1498	2.86
38	α-kadinol	1539	0.86
39	Viridiflorol	1541	2.44
40	Tetradekanoik asit	1592	0.07
41	2-Pentadekanol	1631	0.17
42	1-heptadekanol	1649	0.07
43	n-dekanoik asit	1692	0.23
44	Fitol	1794	0.08
45	Trikosan	1903	0.08
46	Nonakosan	1942	**5.10**
Toplam			**88.86**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimleri ile Türkiye Florası'nda bulunan betimler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye Florası'nda gövde boyu (11)-17-22 cm, gövde yaprakları boyu 5-11 mm, çiçeklenme boyu (3)-5-10 cm, petal boyu 9-12 mm, kapsül boyu 5-7 mm, bu çalışmada ise gövde boyu 33-68 cm, gövde yaprakları boyu 8-23 mm, çiçeklenme boyu 7-34 cm, petal boyu 7-10 mm' dir. Bu karakterlerin Türkiye Florası'na göre farklı çıkmasının sebebi toplanan örneklerin ekolojik şartlarının değişmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; pedisel boyu 2-8 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5-1.5 x 2-3 mm, sepal 1-2 x 3-5 mm, petal eni 5-6 mm, stamen 4-7 mm, filament 3-6 mm, anter 0.5 mm, guddesiz, ovaryum 1.5-2 x 2-4 mm, stilus 4-5 mm, kapsül eni 2-3 mm' dir.

H. elongatum subsp. *elongatum* ile ilişkilidir. *H. sorgerae* özellikle petallerinin kırmızımsı veya kırmızı damarlı olmaması ve sepallerinin eşit ve imbrikat olmaması ile ayrılmaktadır.

3.1.2.11. *H. davisii* Robson in Notes R.B.G. Edinb. 43:263 (1986).

Şekil 3.81, 3.82, 3.83, 3.84, 3.85, 3.86, 3.87, 3.88; Tablo 3.11

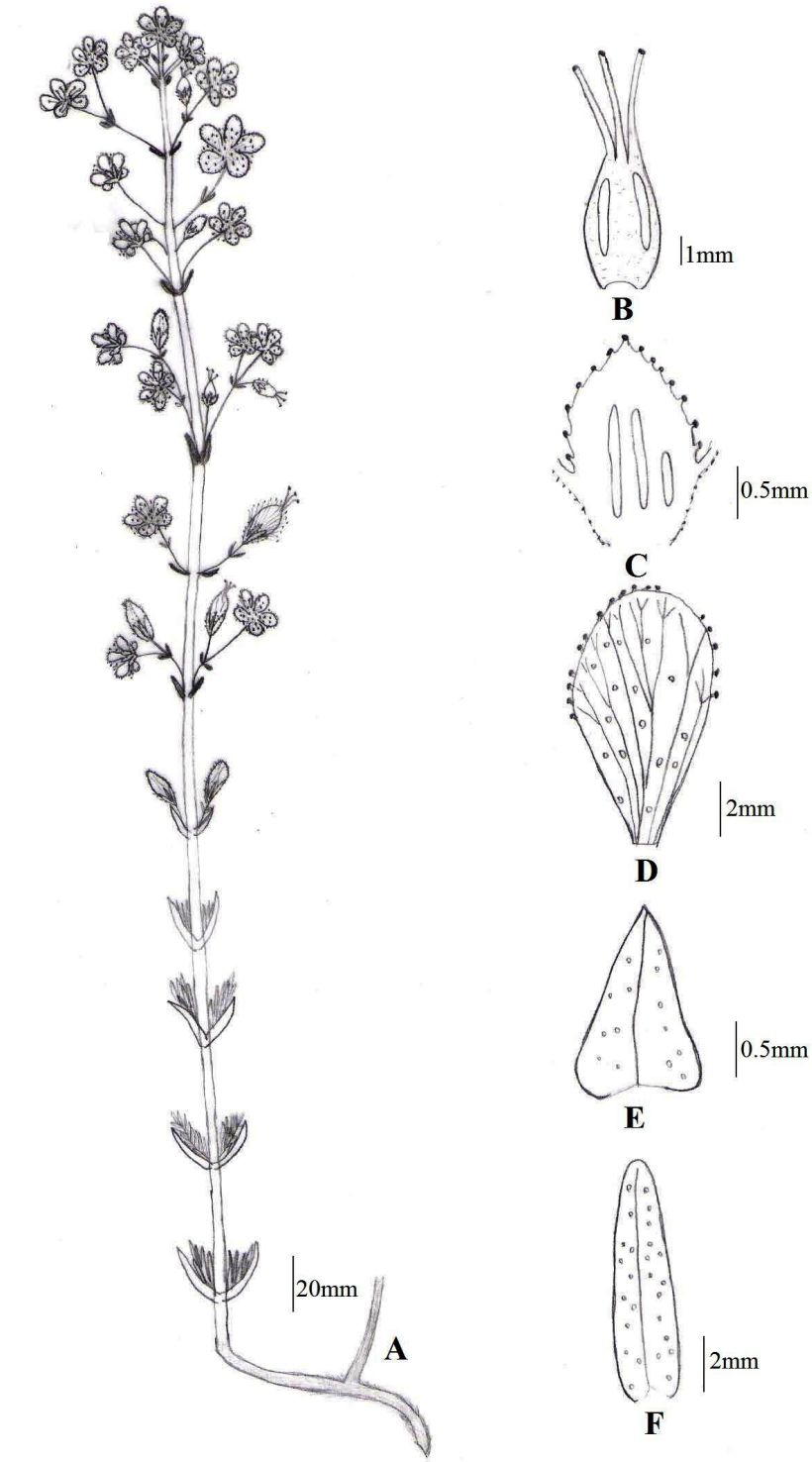
Tip: Turkey **A9** Kars: Yağmurlu dağ between Sarikamiş and Karaurgan, 2200 m, 7 vii 1957, Davis & Hedge D. 30697 (holo. BM! iso. E! K!).

Sinonimler

H. hyssopifolium Chaix. subsp. *elongatum* (Ledeb.) Woronow var. *microcalycinum* sensu Robson in Notes R.B.G. Edinb. 27:190 (1967) p.p. non Boiss. & Heldr. (1849).

Bitki çok yıllık, gövde 23-60 cm boyunda, dik, tüysüz, guddesiz yada tabana doğru kırmızı yada çok sayıda nispeten belirsiz kehribar guddeli. Gövde yaprakları 1-3 x 7-12 mm, şeritsiden dar eliptiğe, yuvarlak, düz yada ±alta doğru kıvrık, tüysüz, donuk mavimsi yeşil değil, siyah guddesiz, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu dar silindirikten dar piramite, 7- 26 cm, 13-çok çiçekli, yan dallar 1-3(-4) çiçekli, pedisel 1-2 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 1-1.5 x 2-3 mm, lanseolat, akut, düz, siyah guddesiz. Sepaller 1-1.5 x 2-4 mm, eşit yada hemen hemen eşit, imbrikat değil, ikide biri-üçte biri kümelenmiş, eliptik oblongdan oblonga, tümü küremsi, kenarlarındaki sapsız siyah guddeleri ucun yakınına kadar kuşatılmış. Petaller 5-6 x 8-12 mm, bazen kırmızı damarlı, yüzeyi siyah guddesiz. Stamen 5-7 mm, filament 4.5-6.5 mm, anter c.0.5, şeffaf guddeli. Ovaryum 2 x 3 mm, stilus 3, tek, 3-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-3 x 8-10 mm, küremsiden hemen hemen küremsiye, hemen hemen gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz
Yetişme ortamı: Stepte volkanik ya da kalkerli yamaçlar
Yüksekliği: 1365-2200m
Tehlike kategorisi: NT
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Güney Kafkasya, Kuzey-batı İran. Doğu Anadolu. İran-Turan elementi.



Şekil 3.81 *H. davisii* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



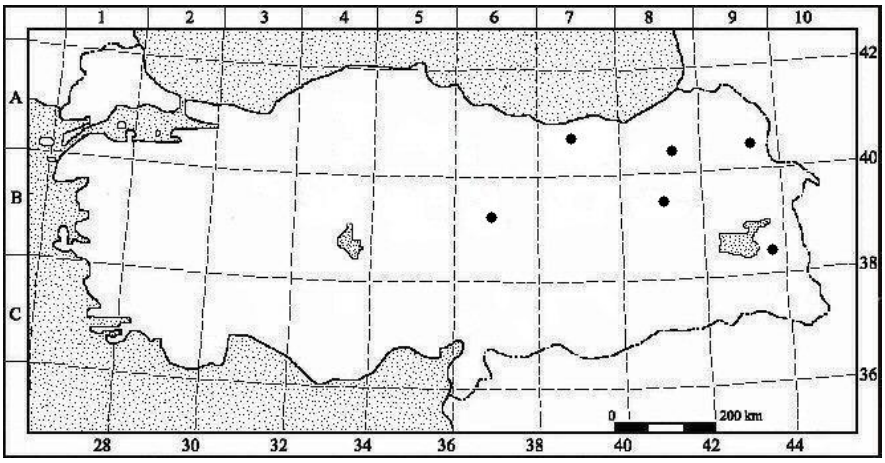
Şekil 3.82 *H. davisii*' nin habitusu

İncelenen Örnekler

B6 Sivas: Sivas havaalanı, 1365 m, tarla kenarı, 29.VI.2008, *Yüce* 1092.

Türkiye Florası kayıtları

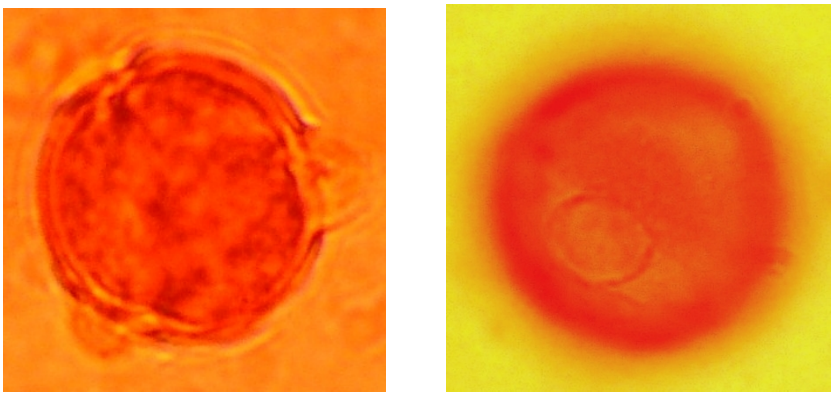
A7 Gümüşhane: nr Gümüşhane, Bourgeau 64! **A8** Erzurum: 26 km from Tortum to Oltu, 2200 m, D.47582! **A9** Kars: 10 km from Sarikamiş to Karakurt, 2050 m, D. 46520! **B6** Sivas: Sivas airport road, Çubukçu s.n.! **B8** Erzurum: c. 14 km from Erzurum to Pasinler, 2000 m, D. 47470! **B9** Van: 2 km E of Hoşap, 2100 m, D. 44565!



Şekil 3.83 *H. davisii*' nin Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 22.36 µm, ekvatoral polenin boyu 24.06 µm, polar görünüşte Amb çapı 21 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6.33 µm, kolpus uzunluğu 19.33 µm, porun çapı 4.6 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.84)



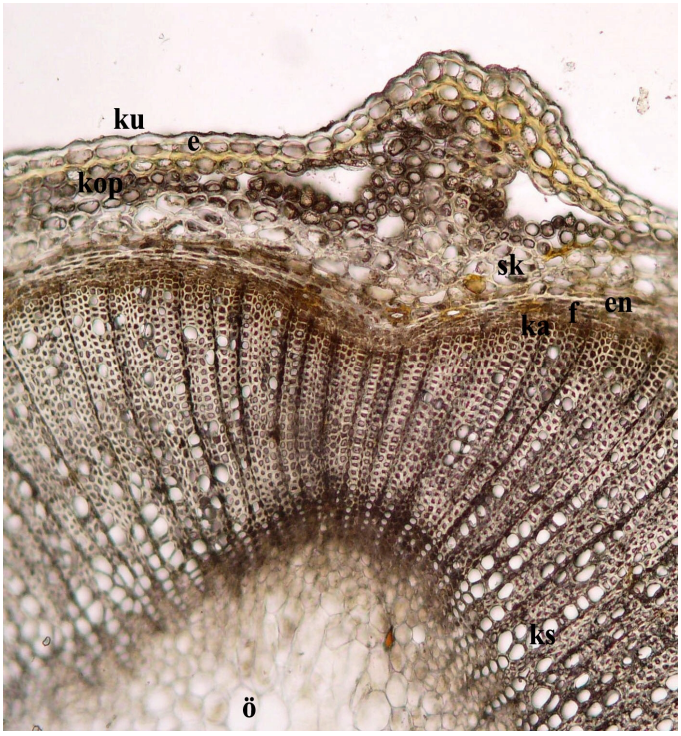
a b

Şekil 3.84 *H. davisii* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

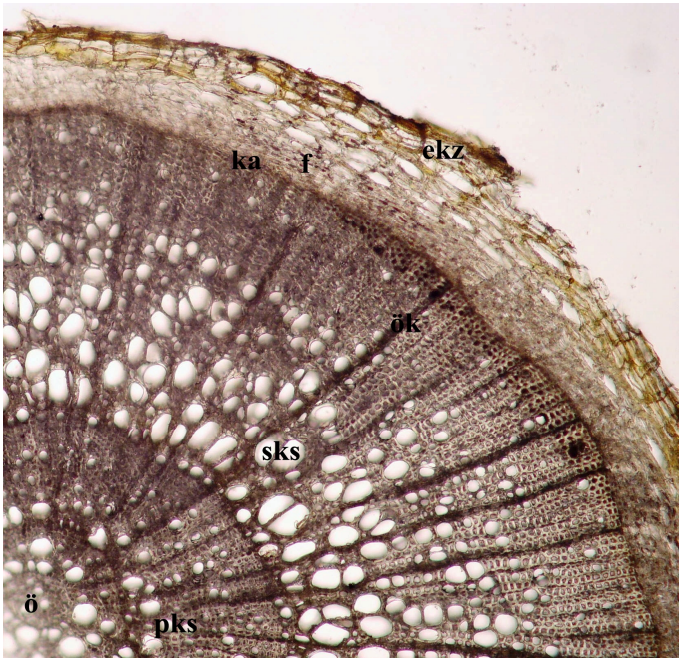
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5

sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 4-5 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.85).



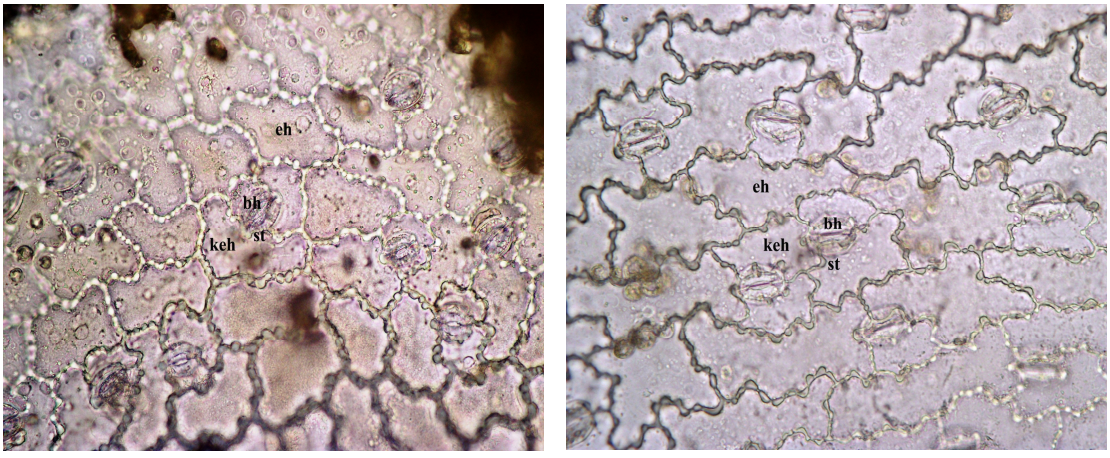
Şekil 3.85 *H. davisii* gövde enine kesiti (x 20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.86).



Şekil 3.86 *H. davisii* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.87).

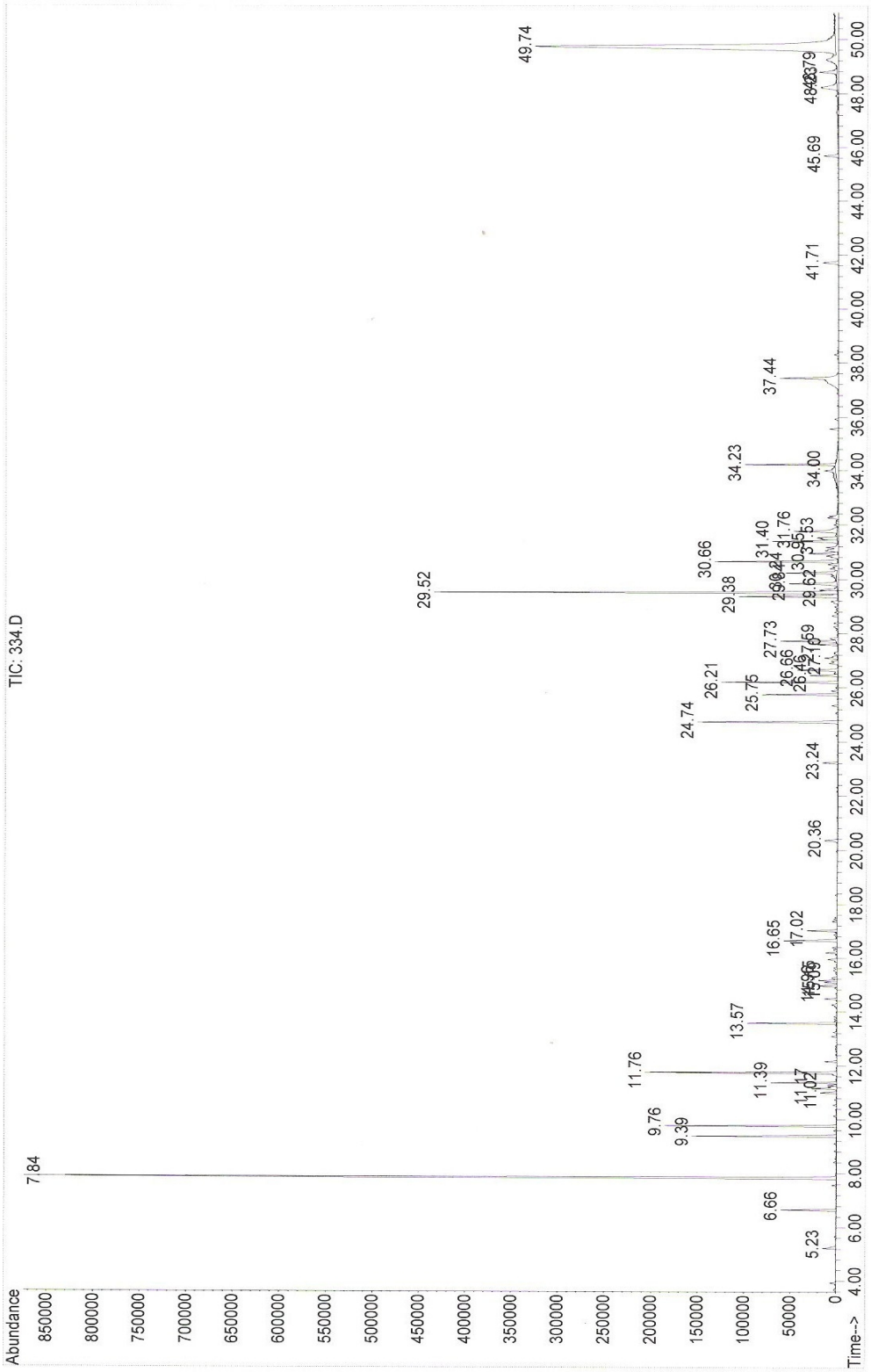


a b

Şekil 3.87 *H. davisii* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. davisii çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.11' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.88'de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 30 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %86.80' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen nonakosan (%23.84)' dir**.** Diğer major bileşenler α–pinen (%17.82), karyofillen oksit (%9.50), β–karyofillen (%4.41) ve delta–3-karen (%3.75)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %59.32'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.88 *H. davisii* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.11 *H. davisii* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

Bileşenler		RRI	*H. davisii* % oran
1	Nonan	996	2.05
2	α–pinen	1021	**17.82**
3	β–pinen	1055	3.04
4	β–mirsen	1064	3.44
5	p-simen	1091	0.72
6	Limonen	1095	0.55
7	*Cis* osimen	1100	1.78
8	Delta-3-karen	1108	**3.75**
9	Undekan	1148	1.66
10	*Trans*-pinokarveol	1178	0.45
11	Kamfor	1182	1.33
12	α–terpineol	1215	1.78
13	Krizanthenon	1223	0.64
14	α-kopaen	1360	0.83
15	β-karyofillen	1393	**4.41**
16	β–farnesen	1416	1.64
17	Sikloheptasiloksan	1425	2.36
18	α–amorfen	1430	0.68
19	Germakren D	1436	1.04
20	Bisiklogermakren	1445	0.40
21	Naftalen	1456	0.92
22	δ– kadinen	1458	1.15
23	Spathulenol	1495	2.97
24	Karyofillen oksit	1498	**9.50**
25	Siklosativen	1514	1.36
26	Benzoik asit	1523	2.62
27	α-kadinol	1539	1.70
28	Siklodekasiloksan	1672	1.88
29	Siklononasiloksan	1853	0.43
30	Nonakosan	1942	**23.84**
Toplam			**86.80**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi benzerlik göstermektedir. Sadece Türkiye Florası'nda gövde yaprakları boyu 8-28 mm, çiçeklenme 8-22 mm, kapsül boyu 4-7 mm iken bu çalışmada gövde yaprakları boyu 7-12 mm, çiçeklenme boyu 7-26 mm, kapsül boyu 8-10 mm bulunmuştur.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; pedisel boyu 1-2 mm, dik, tüysüz, brakte 1-1.5 x 2-3 mm, sepal 1-1.5 x 2-4 mm, petal eni 5-6 mm, stamen 5-7 mm, filament 4.5-6.5 mm, anter c.0.5 mm, şeffaf guddeli, ovaryum 2 x 3 mm, stilus 3-4 mm, kapsül eni 2-3 mm' dir.

H. sorgerae ile ilişkilidir. Petallerinin kırmızı damarlı olması, gövde yapraklarının donuk mavimsi yeşil olmaması ve sepallerinin 1/3-1/2 sinin kümeli olması özellikleri *H. sorgerae'* dan ayrılmaktadır.

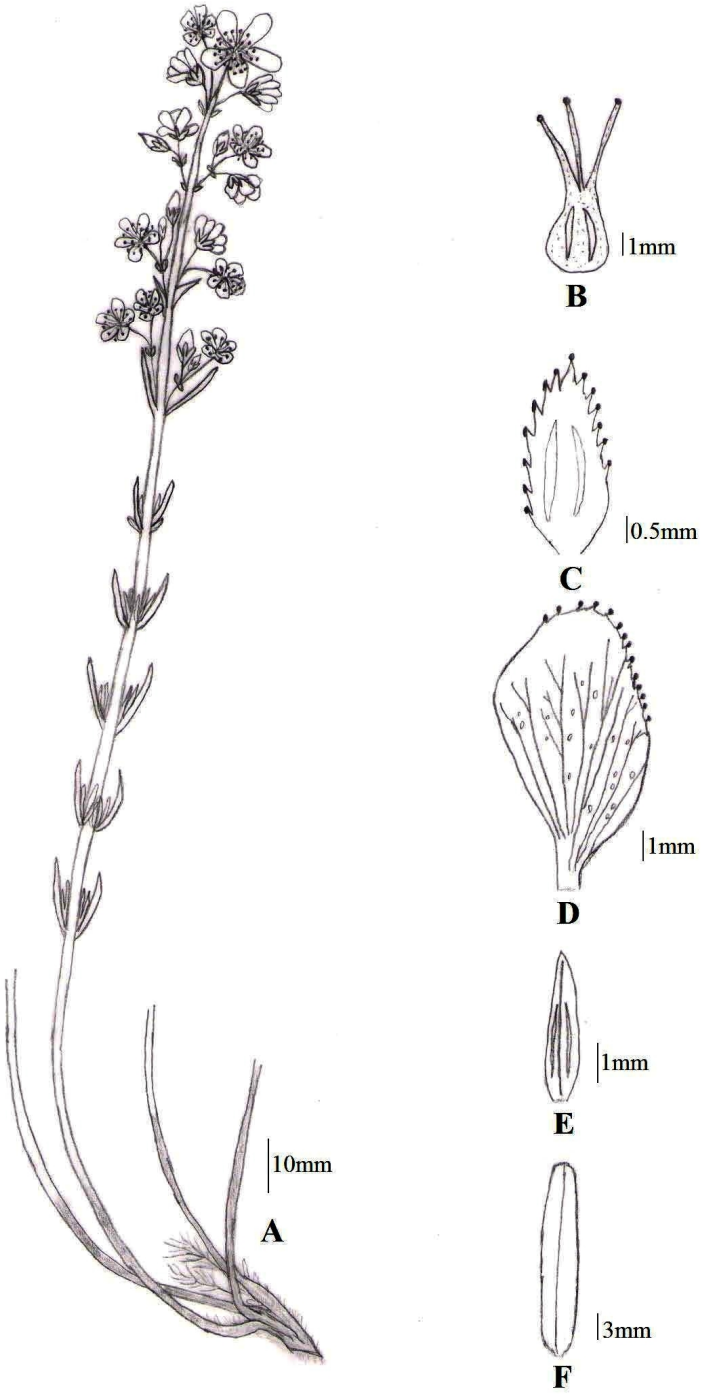
3.1.2.12. *H. helianthemoides* (Spach) Boiss., Diagn. ser. 1(8): 116 (1849). [2:375]

Şekil 3.89, 3.90, 3.91, 3.92, 3.93, 3.94, 3.95; Tablo 3.12

Tip [Iran] entre Kermanschah et Hamadan, Olivier & Bruguiere (holo. P)

Bitki çok yıllık, gövde 15-38 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, tüysüz, genellikle kırmızı yada kehribar guddeli. Gövde yaprakları 2-4 x 10-26 mm, şeritsi, genellikle alta doğru kıvrık, akut, apikulat yada obtus, tüysüz yada dalgalı-papilli, bazen mavimsi yeşil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu hemen hemen başak şeklinde yada dar piramitten dar yada geniş silindiriğe, 5-16 cm, 1-3(-4)-çiçekli, pedisel 1-3 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 1.5 x 4 mm, lanseolat, düz, yuvarlak, siyah guddesiz. Sepaller 1-1.5 x 3-4 mm, eşit yada değil, tek yada tabanda kümelenmiş, geniş oblongdan ovata, saçakları yada küçük dişleri düzenli guddeli yada kenarları nadiren düzenli hemen hemen sapsız guddeli. Petaller 4-5 x 6-10 mm. Stamen 1-7 mm, filament 0.5-6.5 mm, anter c. 0.5, şeffaf guddeli. Ovaryum 1-2 x 2-4 mm, stilus 3, tek, 1.5-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1-2 x 7-8 mm, küremsiden hemen küremsiye, hemen hemen gagalı yada gagasız, sığ salgı cebli çenetleri çok tohumlu olarak açılır.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz
Yetişme ortamı: Kayalık yamaçlar, step.
Yüksekliği: 1550-2650 m.
Tehlike kategorisi: EN
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Kuzey Irak, Suriye Çölü, İran. Anadolu' nun en doğusu. İran-Turan elementi.



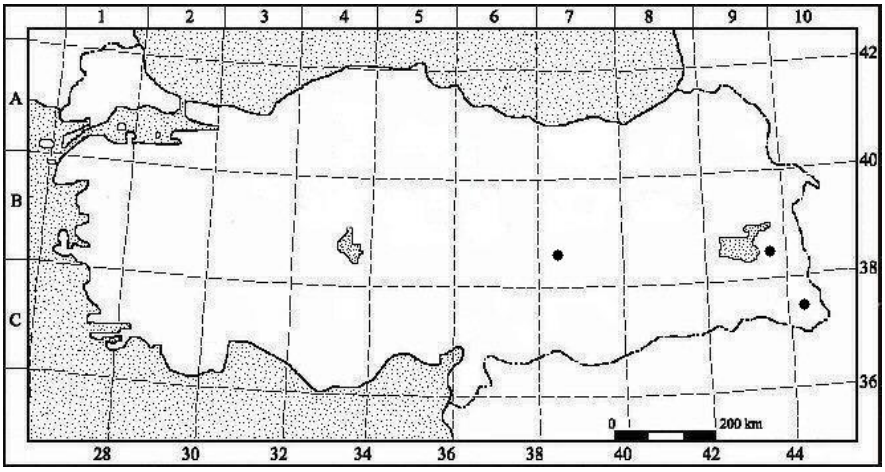
Şekil 3.89 *H. helianthemoides* A- Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak

İncelenen Örnekler

B7 Elazığ: Gözeli'ye 10 km kala, 1550 m, dağ yamacı, 20.V.2009, *Yüce* 1125 **B9** Van: Gürpınar - Başkale arası, Güzeldere Geçidi, step yamaçlar, 2650 m, 11.VI.2008, *MA* 3490 - Gevaş, Artos Dağı etekleri, 1990 m, 08.VI.2005, *Bağcı* 2029.

Türkiye Florası kayıtları

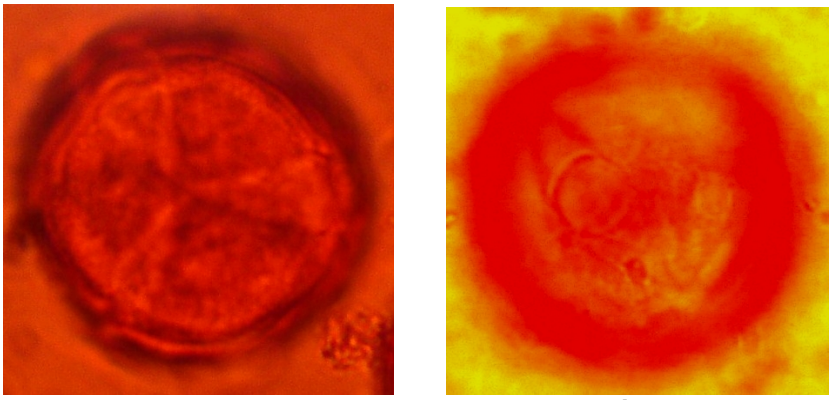
B9 Van: Hoşap to Havasor, 1860 m, *D.* 23310! **C10** Hakkari: 10 km from Bacirge to Yüksekova, 1900 m, *D.* 45202!



Şekil 3.90 *H. helianthemoides* 'in Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 25.06 µm, ekvatoral polenin boyu 26.2 µm, polar görünüşte Amb çapı 22.26 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 7.36 µm, kolpus uzunluğu 21.26 µm, porun çapı 4.96 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.91)

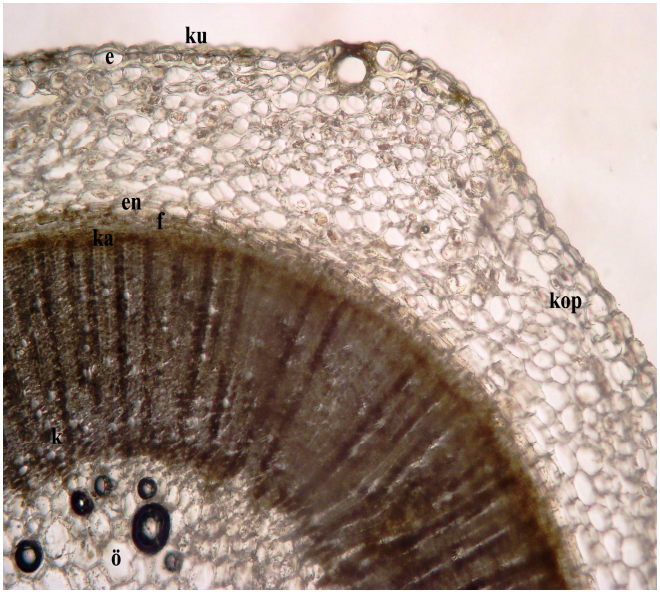


a b

Şekil 3.91 *H. helianthemoides* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

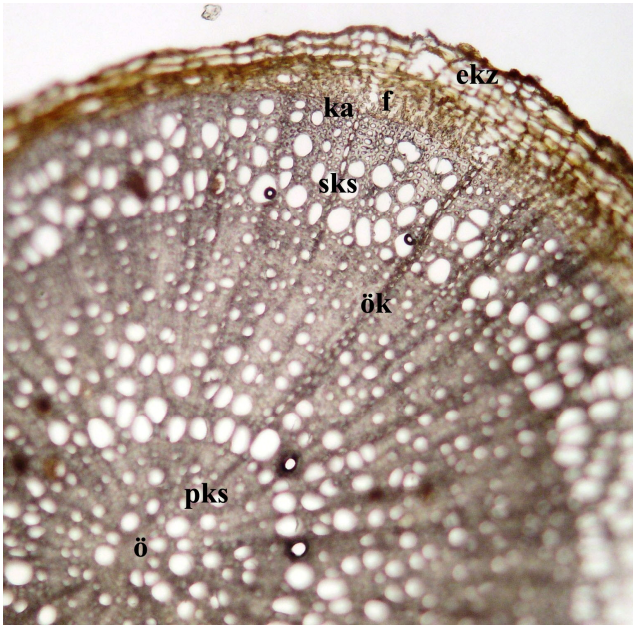
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları bulunmaktadır. Merkez kısmında parankimatik bir öz bölgesi görülür (Şekil 3.92).



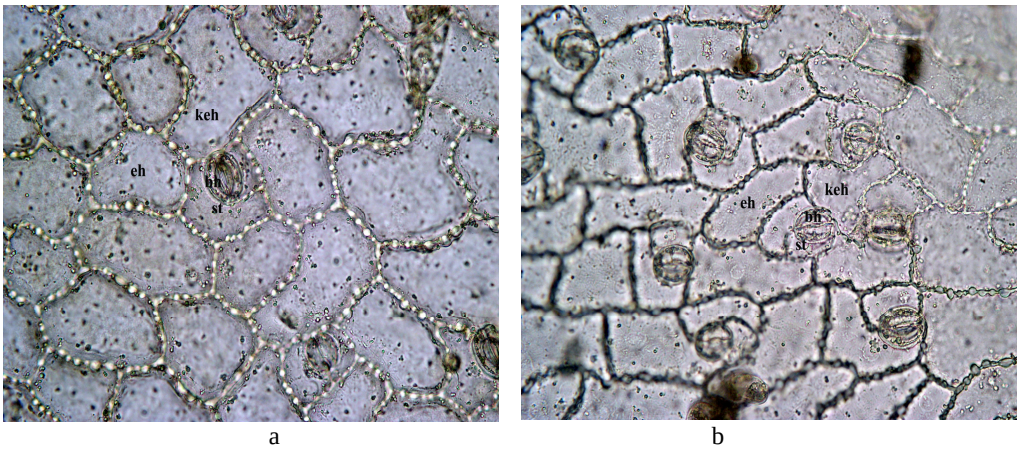
Şekil 3.92 *H. helianthemoides* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 1-2 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.93).



Şekil 3.93 *H. helianthemoides* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.94).

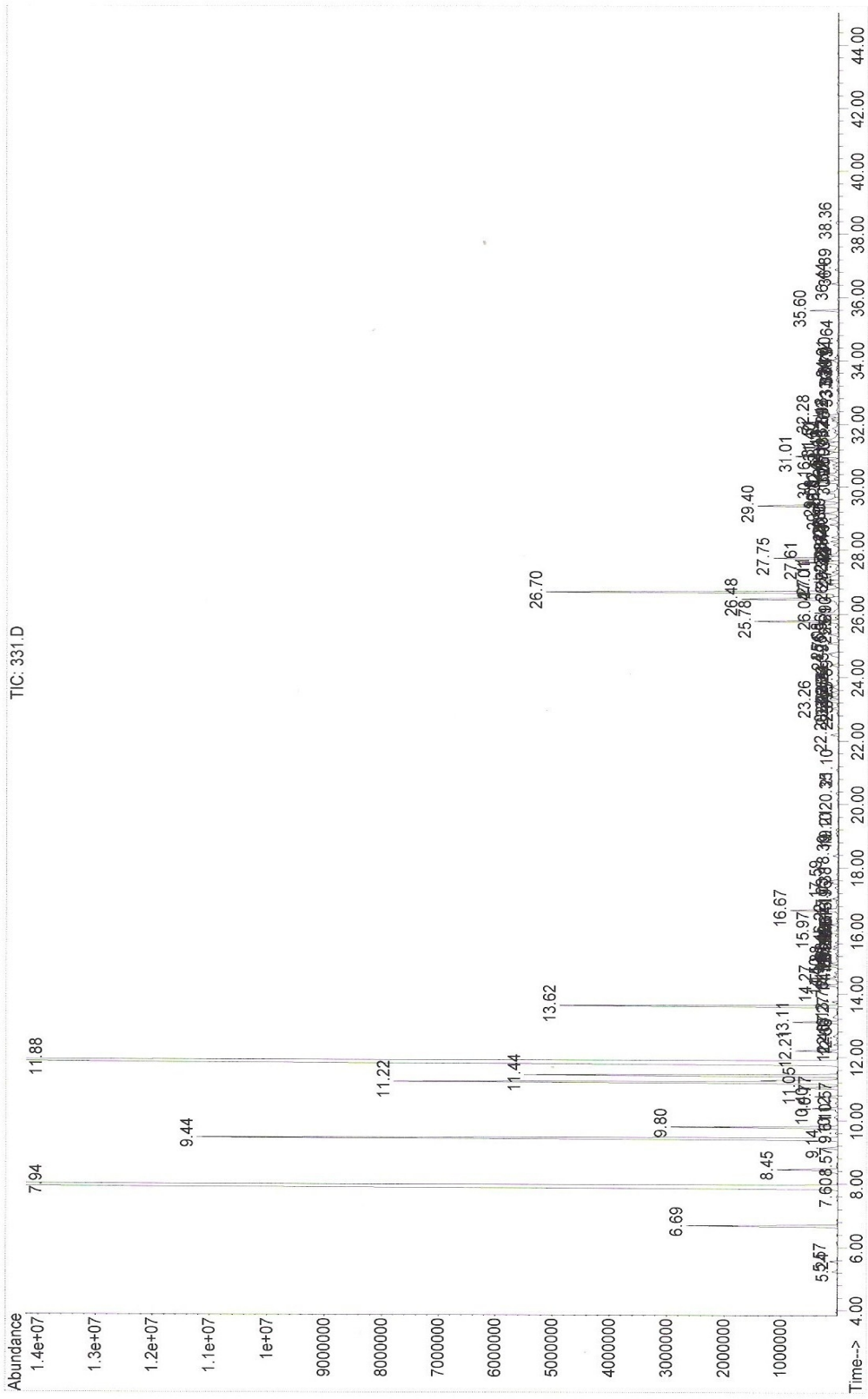


a b

Şekil 3.94 *H. helianthemoides* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. helianthemoides çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.12' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.95' de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.7 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 53 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.35'ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%25.71)' dir**.** Diğer major bileşenler delta-3-karen (%25.18), β–pinen (%8.33), limonen (%6.59), undekan (%4.07) ve *cis*-osimen (%3.69)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %73.57'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.95 *H. helianthemoides* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.12 *H. helianthemoides* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. helianthemoides* % oran
1	Oktan	971	0.07
2	Nonan	996	1.56
3	α–pinen	1021	**25.71**
4	Kamfen	1034	0.66
5	β–pinen	1055	**8.33**
6	β–mirsen	1064	2.30
7	l- fellandren	1078	0.29
8	α-terpinen	1086	0.25
9	p-simen	1091	0.47
10	Limonen	1095	**6.59**
11	*Cis*-osimen	1100	**3.69**
12	Delta-3-karen	1108	**25.18**
13	γ–terpinen	1117	0.44
14	α–terpinolen	1137	1.00
15	Undekan	1148	**4.07**
16	Nonanal	1151	0.06
17	Krizantenon	1163	0.27
18	alloosimen	1167	0.14
19	Neoalloosimen	1176	0.14
20	*Trans*-pinokarveol	1178	0.09
21	Borneol	1200	0.32
22	Terpinen-4-ol	1205	0.60
23	α-terpineol	1215	0.63
24	*Trans*-karveol	1231	0.06
25	β–citronellol	1235	0.66
26	Geraniol	1253	0.08
27	1- dekanol	1271	0.04
28	Siklohekzasiloksane	1296	0.04
29	2,4- dekadienal	1312	0.03
30	α–kubeben	1337	0.11
31	α–ylangene	1355	0.09
32	α– kopaen	1360	0.33
33	β-elemen	1370	0.15
34	Tetradekanal	1385	0.11
35	β-karyofillen	1393	0.14
36	β-kubeben	1400	0.65
37	Aromadendren	1406	0.11
38	β–farnesen	1416	1.52
39	α-kadinen	1470	0.10
40	Dodekanoik asit	1486	0.18
41	Spatulenol	1495	1.58
42	Salvial-4(14)-en-1-on	1504	0.30
43	Siklododekan	1512	0.40
44	α- kadinol	1539	0.36
45	Benzilbenzoat	1596	0.12
46	2- pentadekanon	1631	0.31
47	Siklotetradekan	1650	0.08
48	Nonadekan	1660	0.04
49	n-dekanoik asit	1692	0.05
50	Heneikosan	1789	0.02
51	Trikosan	1903	0.09
52	Nonakosan	1942	0.22
53	Tetracosan	1949	0.02
Toplam			**90.35**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında benzerlikler göstermektedir. Sadece Türkiye Florası'nda petal boyu 4-9 cm, kapsül boyu 4-5 mm iken incelememizde petal boyu 6-10 cm, kapsül boyu 7-8 mm olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 5-16 cm, pedisel boyu 1-3 mm, dik, tüysüz, brakte 1.5 x 4 mm, lanseolat, düz, yuvarlak, siyah guddesiz., sepal 1-1.5 x 3-4 mm, petal eni 4-5 mm, stamen 1-7 mm, filament 0.5-6.5 mm, anter c.0.5, şeffaf guddeli, ovaryum 1-2 x 2-4 mm, stilus 1.5-4 mm, kapsül eni 1-2 mm' dir.

H. olivieri ile yakın ilişkilidir. *H. helianthemoides* kapsülünün küremsi ve sığ salgı ceplerindeki çenetlerde çok sayıda tohum bulunması ile *H. olivieri* ile ayrılmaktadır.

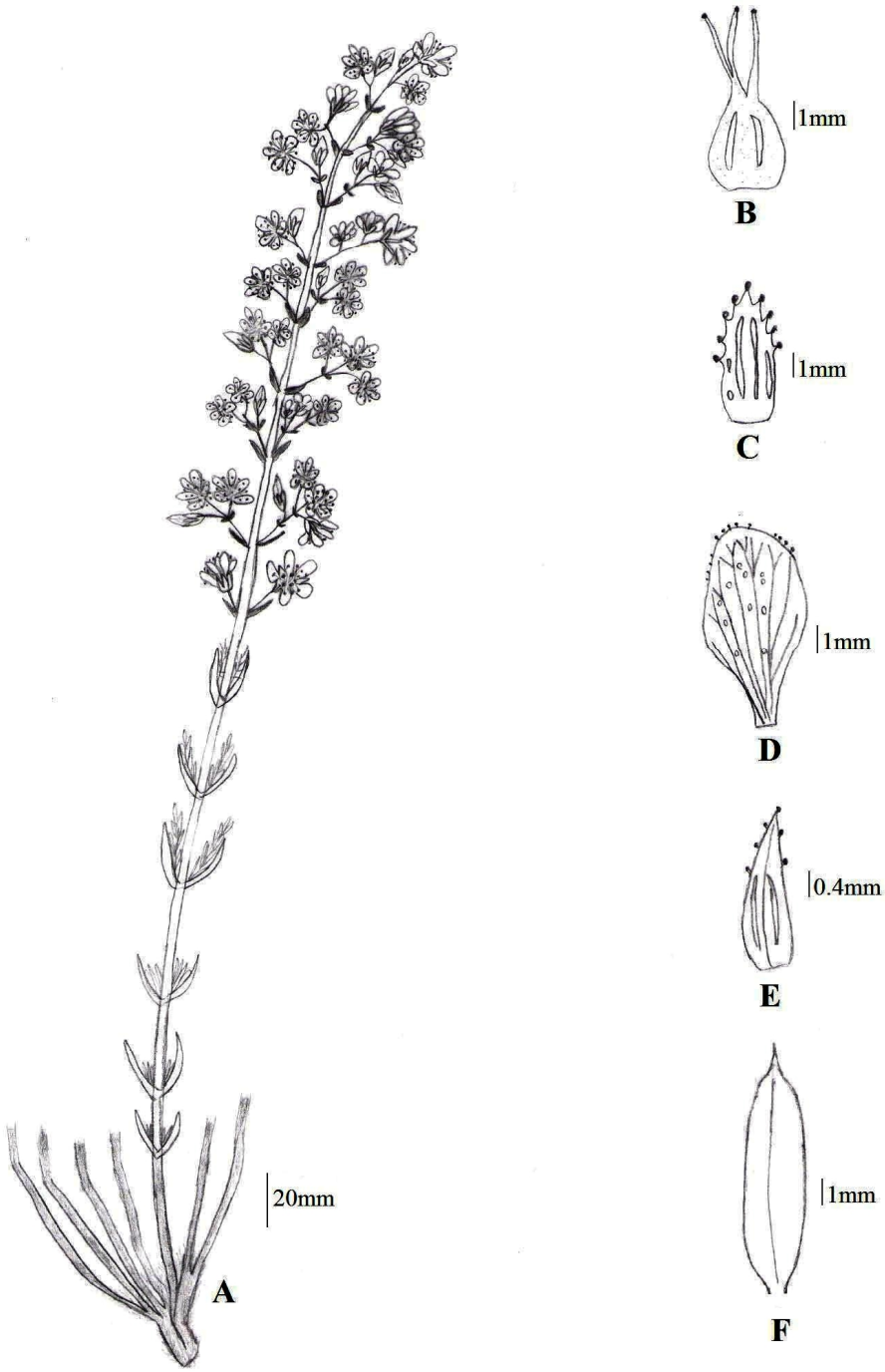
3.1.2.13. *H. thymbrifolium* Boiss. & Noë in Boiss., Diagn. ser. 2(1): 107 (1853).

Şekil 3.96, 3.97, 3.98, 3.99, 3.100, 3.101, 3.102, 3.103; Tablo 3.13

Tip [Turkey **B6**] in subalpinis Cappadociae inter Harputh et Sivas, *Noë* 831 (G!).

Bitki çok yıllık, gövde 8-45 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, bazen kırmızı guddelerle noktalanmış. Gövde yaprakları 1-3 x 6-17 mm, şeritsi, alta doğru kıvrık, genellikle mukronat, papillalı-kısa havlı tüylü yada hemen hemen tüysüz, bazen donuk mavimsi yeşil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu silindirik yada dar piramit, 4-24 cm, çok çiçekli, pedisel 1-4 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5-1 x 2-3 mm, lanseolat, düz, apikulattan mukronata, sapsız guddeli yada kenarlarındaki küçük dişleri guddeli. Sepaller ovat- lanseolattan oblonga, 1-2 x 3-5 mm, akut, sapsız guddeli yada kenarlarındaki küçük dişleri guddeli. Petaller 3-5 x 6-10 mm. Stamen 3-8 mm, filament 2.5-7 mm, anter 0.5-1, guddesiz. Ovaryum 1 x 2 mm, stilus 3, tek, 2-3 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1.5-3 x 6-9 mm, hemen hemen küremsi, kısa gagalı.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz
Yetişme ortamı: Kalkerli stepler, jipsli alanlar
Yüksekliği: 920-1540 m
Tehlike kategorisi: EN
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi.



Şekil 3.96 *H. thymbrifolium* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



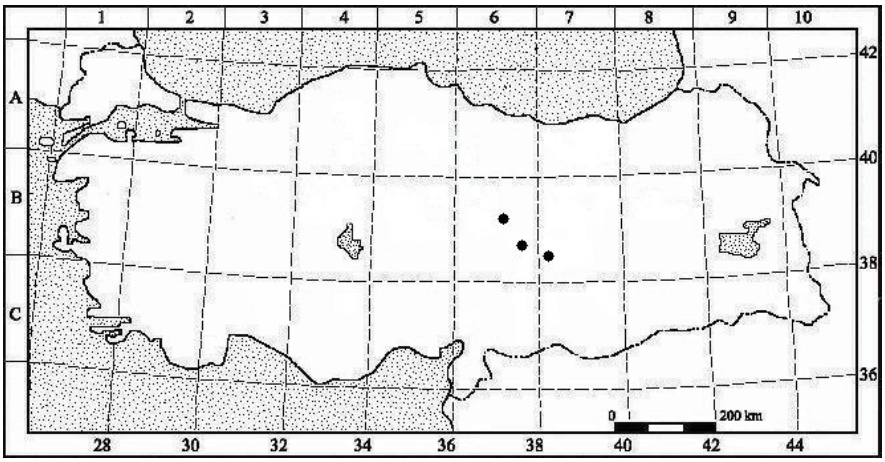
Şekil 3.97 *H. thymbrifolium* 'un habitusu

İncelenen Örnekler

B6 Malatya: Malatya-Darende arası, 50. km, 1500 m, tarla içi, 29.VI.2008, *Yüce* 1084 - Sivas: Sivas-Gürün arası, Böğrüdelik geçidine 30 km kala, jipsli alanlar, 1400 m, 30.VI.2008,*Yüce* 1097 - Sivas-Kangal arası, Kangal'a 10 km kala, 1540 m, yol kenarı, 30.VI.2008, *Yüce* 1100.

Türkiye Florası kayıtları

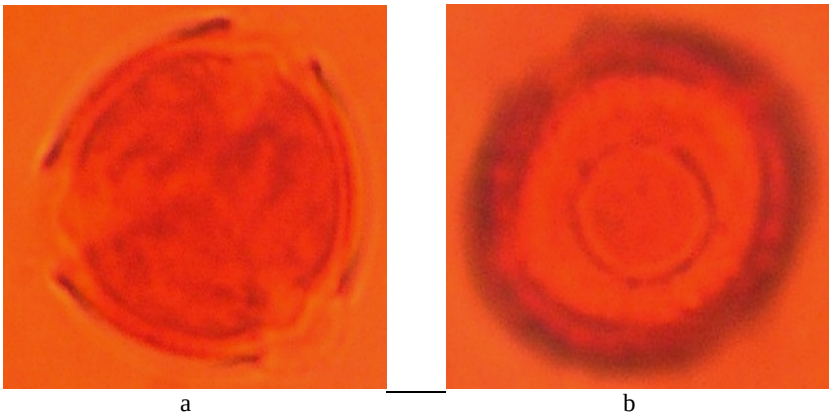
B6 Sivas: Gürün, 1400 m, *Stn. & Hertd.* 5217! Malatya: above Darende, 1500 m, *D.* 21855! Maraş: Elbistan to Darende, *Post* 1906: 518! **B7** Malatya: 3 km E of Malatya, 920 m, *Hub.-Mor.* 8937!



Şekil 3.98 *H. thymbrifolium* 'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 22.9 µm, ekvatoral polenin boyu 24.4 µm, polar görünüşte Amb çapı 21.66 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.2 µm, kolpus uzunluğu 19.23 µm, porun çapı 4.83 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.99).



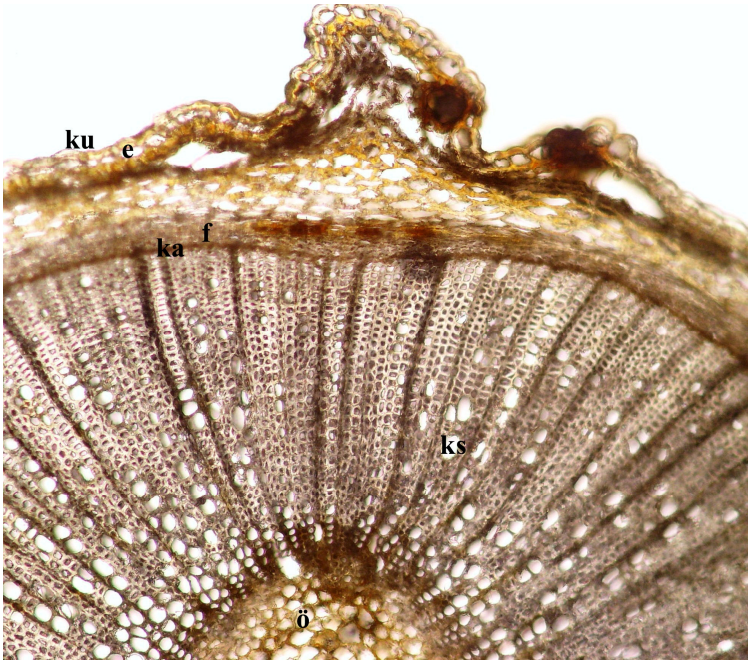
a b

Şekil 3.99 *H. thymbrifolium* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

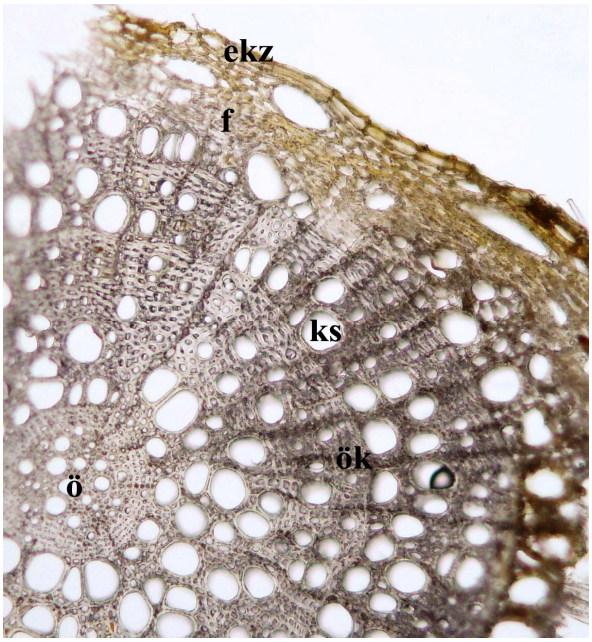
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında korteks parankiması yer alır. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima

tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.100).



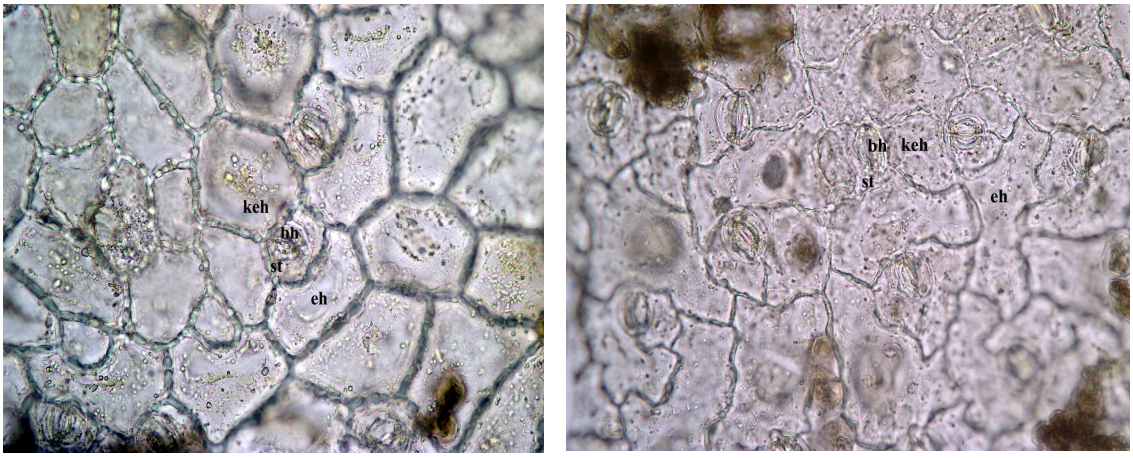
Şekil 3.100 *H. thymbrifolium* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında kambiyum bulunmaktadır. Ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 101).



Şekil 3.101 *H. thymbrifolium* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.102).

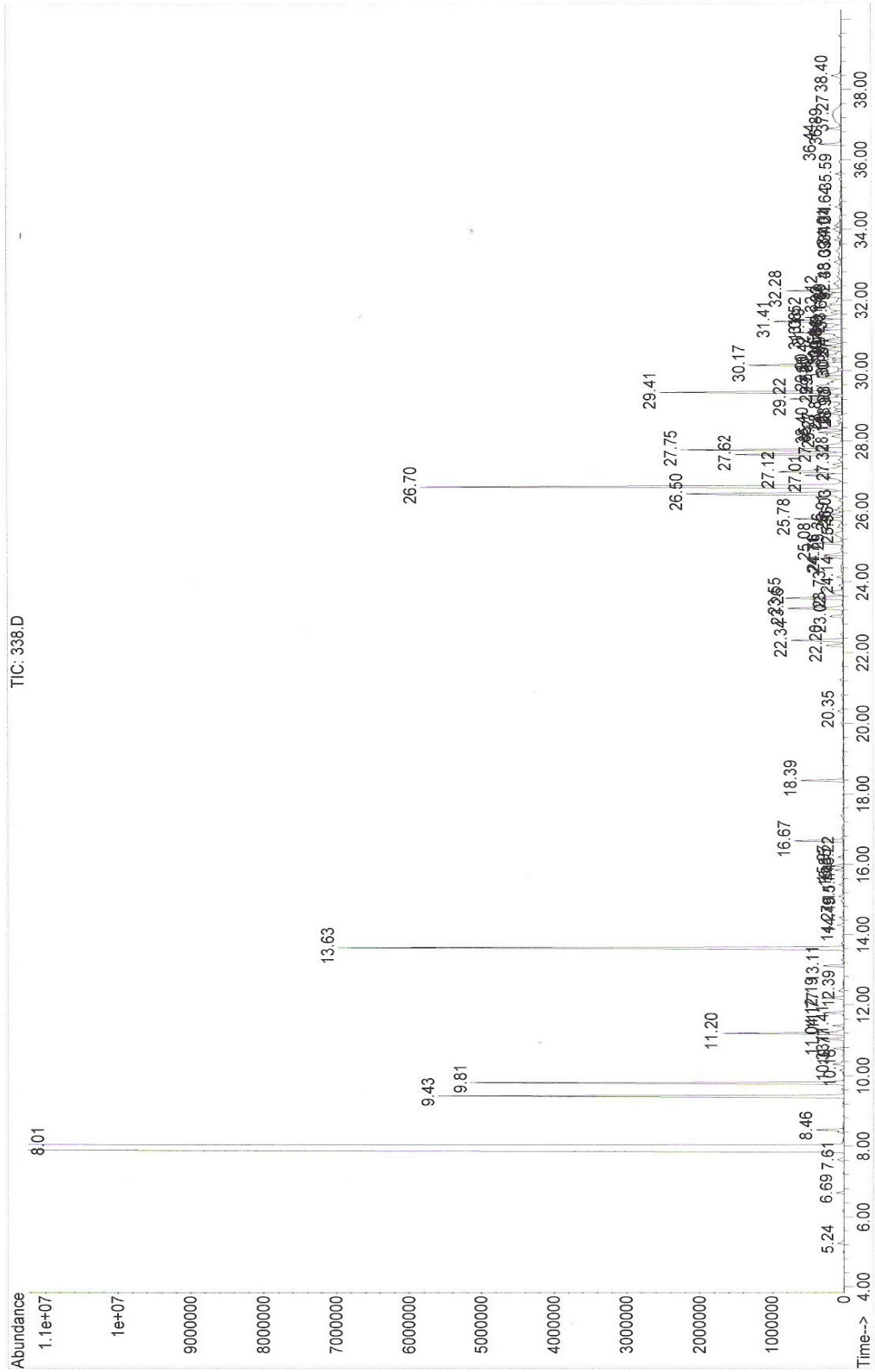


a b

Şekil 3.102 *H. thymbrifolium* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. thymbrifolium çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.13‘ da ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.103’ da verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml ‘dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 54 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.79’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%51.31)’ dir. Bunu sırasıyla, germakren D (%5.70), undekan (%4.94), β-pinen (%3.68) ve β-mirsen (%3.30) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %68.93’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.103 *H. thymbrifolium* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.13 *H. thymbrifolium* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. thymbrifolium* % oran
1	Nonan	996	0.06
2	α-thujen	1016	0.08
3	α-pinen	1021	**51.31**
4	β-pinen	1055	**3.68**
5	β-mirsen	1064	**3.30**
6	Benzen-1-metil-2	1091	0.19
7	Limonen	1095	2.13
8	*cis*-osimen	1100	0.10
9	δ -3- karen	1108	0.18
10	γ-terpinen	1117	0.20
11	α–terpinolen	1137	0.19
12	Undekan	1148	**4.94**
13	Krizantenone	1163	0.06
14	*Allo*-osimen	1168	0.04
15	*Trans*-verbenol	1181	0.04
16	Borneol	1200	0.11
17	3-siklohekzen-1-ol	1205	0.05
18	α–terpineol	1215	1.47
19	*Trans*-karveol	1231	0.03
20	Geraniol	1253	0.45
21	Siklohekzasiloksane	1296	0.06
22	α–kubeben	1337	0.19
23	α-longipinen	1340	0.61
24	α–ylangene	1355	0.15
25	α– kopaen	1360	0.61
26	β–borbonene	1366	0.68
27	*Allo* -aromadendren	1380	0.06
28	β–kubeben	1400	0.31
29	Aromadendren	1406	0.24
30	β-farnesen	1416	0.52
31	Naftalen	1430	1.88
32	Germakren D	1436	**5.70**
33	Bisiklogermakren	1445	0.76
34	α–amorfen	1456	1.09
35	δ–kadinen	1458	1.65
36	3-hekzen-1-ol	1491	0.55
37	Spatulenol	1495	2.92
38	Siklododekan	1512	1.48
39	*Trans*-β–karyofillen	1521	0.26
40	α–kadinol	1539	0.96
41	12-norcyersen-B	1558	0.57
42	Benzilbenzoat	1596	0.15
43	2-pentadekanon	1631	0.06
44	Siklotetradekan	1650	0.23
45	Nonadekan	1660	0.15
46	*n*-dekanoikasit	1692	0.15
47	Eikosan	1718	0.02
48	Heneikosan	1789	0.12
49	Etillinoleolat	1810	0.05
50	Dokosan	1850	0.01
51	Pentatriakontan	1889	0.03
52	Trikosan	1902	0.07
53	Nonakosan	1942	0.16
54	Tetrakosan	1949	0.03
Toplam			**90.79**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar göstermektedir. Türkiye Florası'nda gövde boyu 9-22 cm, dik, gövde yaprakları boyu 7-13 mm, kapsül boyu 3-4.5 mm iken bu çalışmada gövde boyu 8-45 cm, dik ya da tabanda yatık, gövde yaprakları boyu 6-17 mm, kapsül boyu 6-9 mm olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 4-24 cm, pedisel boyu 1-4 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5-1 x 2-3 mm, lanseolat, düz, apikulattan mukronata, sapsız guddeli yada kenarlarındaki küçük dişleri guddeli, sepal 1-2 x 3-5 mm, petal eni 3-5 mm, stamen 3-8 mm, filament 2.5-7 mm, anter 0.5-1, guddesiz, ovaryum 1-x 2 mm, stilus 2-3 mm, kapsül eni 1.5-3 mm' dir.

H. pseudolaeve ve *H. lydium* ile ilişkilidir. Kapsülün küremsi olması ile *H. lydium'* dan yapraklarının ucunun mukronat olması ile *H. pseudolaeve* ile ayrılabilir.

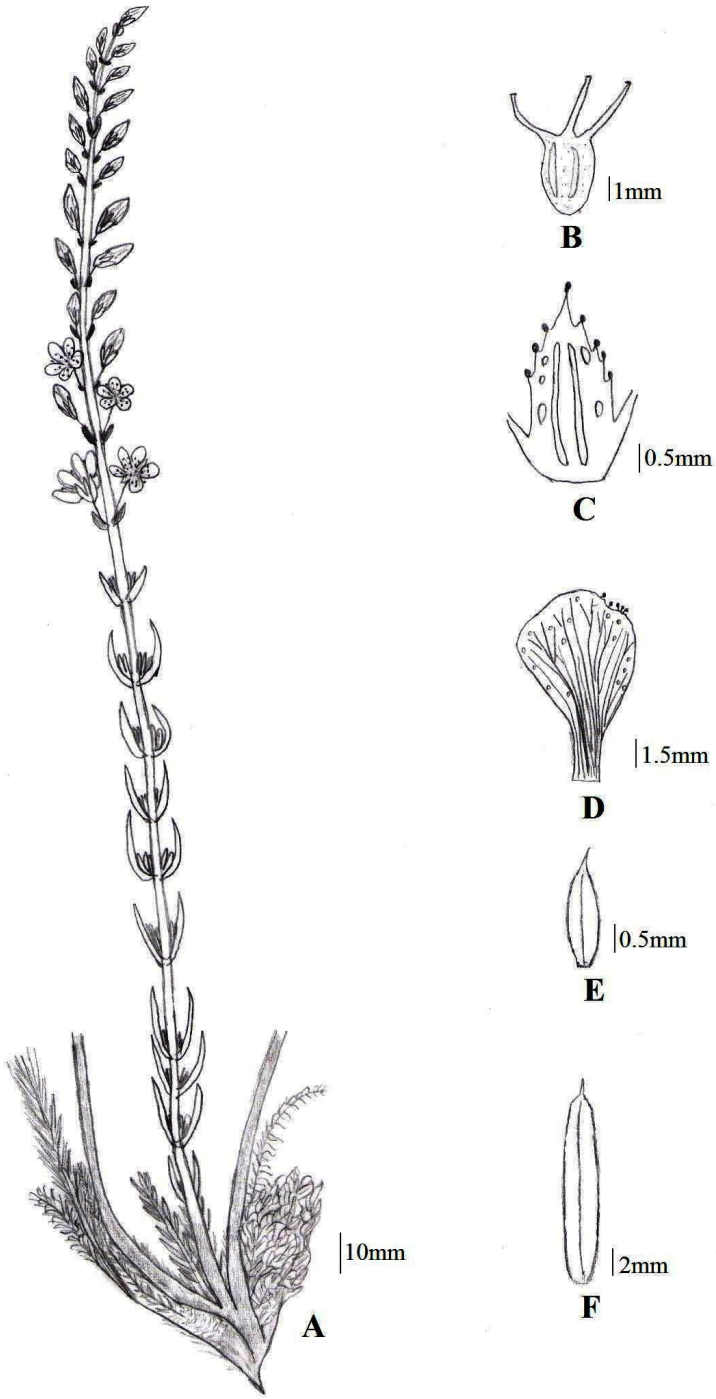
3.1.2.14. *H. uniglandulosum* Hausskn. ex Bornm. in Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 5:130 (1905).

Şekil 3.104, 3.105, 3.106, 3.107, 3.108, 3.109, 3.110, 3.111; Tablo 3.14

Tip [Turkey **B7** Erzincan] Egin [Kemaliye] am Euphrat, 1890, *Sintenis* 2619 (BM! E! K!).

Bitki çok yıllık, gövde 11-39 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, tüysüz yada kısa havlı tüylü, guddelerle noktalanmamış. Gövde yaprakları 1-2 x 6-19 mm, şeritsi, alta doğru kıvrık, akut mukronat, bazen uçta bir siyah guddeli, tüysüzden papilli-kısa havlı tüylü, bazen donuk mavimsi yeşil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu hemen hemen başak şeklinde, 3.5-23 cm, c. 8-çok çiçekli, pedisel 2-3 mm, dik, kısa havlı tüylü. Brakte 2, 0.5 x 2 mm, lanseolat, mukronat yada aristat, kısa havlı tüylü, 3 kabartılı, siyah guddesiz. Sepaller ovattan oblonga, 1-1.5 x 3-4 mm, tabanda kümeli, eşit değil, akut yada hemen hemen obtus, genellikle tepede bir guddeli yada mukro guddesiz, 5-kabartılı, hemen hemen sapsız yada kirpikli guddeli. Petaller 3-5 x 6-10 mm. Stamen 2.5-8 mm, filament 2-7 mm, anter 0.5-1 mm, guddesiz. Ovaryum 1-1.5 x 1.5-2 mm, stilus 3, tek, 2.5-5 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1.5-3 x 6-9 mm, küremsi, gagasız.

Çiçeklenme: Haziran
Yetişme ortamı: Volkanik tepeler, step, dağ yamaçları, *Pinus sp.* altı.
Yüksekliği: 780-1400 m
Tehlike kategorisi: EN
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi



Şekil 3.104 *H. uniglandulosum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



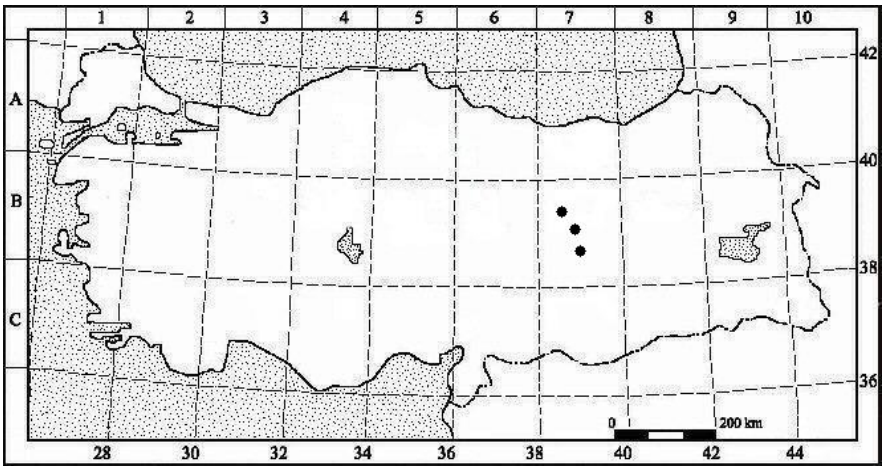
Şekil 3.105 *H. uniglandulosum* 'un habitusu

İncelenen Örnekler

B7 Elazığ: Keban, Yukarıçakmak Köyü, Ormanlık girişi, 780 m, dağ yamaçları, 07.VI.2008. *Yüce* 1055 -Keban, Karayolları 85. Bölge Müdürlüğü sınırı, yamaçlar, 780 m, 07.VI.2008. *Yüce* 1056 - Merkez- Cip Baraj Gölü piknik alanı, 1050 m, *Pinus sp.* altı, 09.VI.2008. *Yüce* 1070.

Türkiye Florası kayıtları

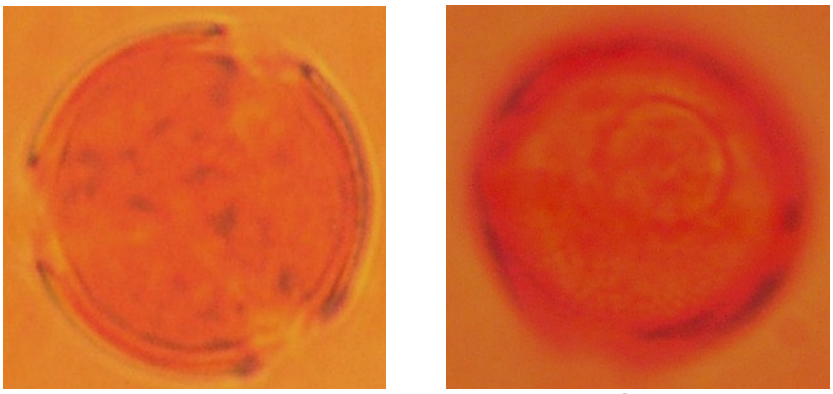
B7 Elaziğ: Euphrates to Elaziğ, 1200 m, *D.* 22010! Erzincan: 10 km S of Kemaliye, 900 m, *Hub.-Mor.* 9152! Malatya: 12 km E of Malatya, 850 m, *Hub.-Mor.* 9155! Tunceli: above Pertek, 1400 m, *D.* 31517!



Şekil 3.106 *H. uniglandulosum* 'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 17.5 µm, ekvatoral polenin boyu 18.73 µm, polar görünüşte Amb çapı 16.83 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6 µm, kolpus uzunluğu 14 µm, porun çapı 4.16 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.107).



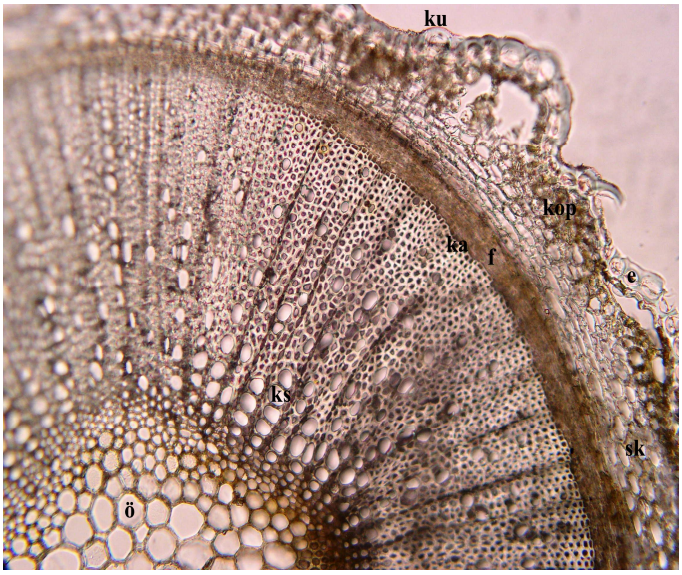
a b

Şekil 3.107 *H. uniglandulosum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

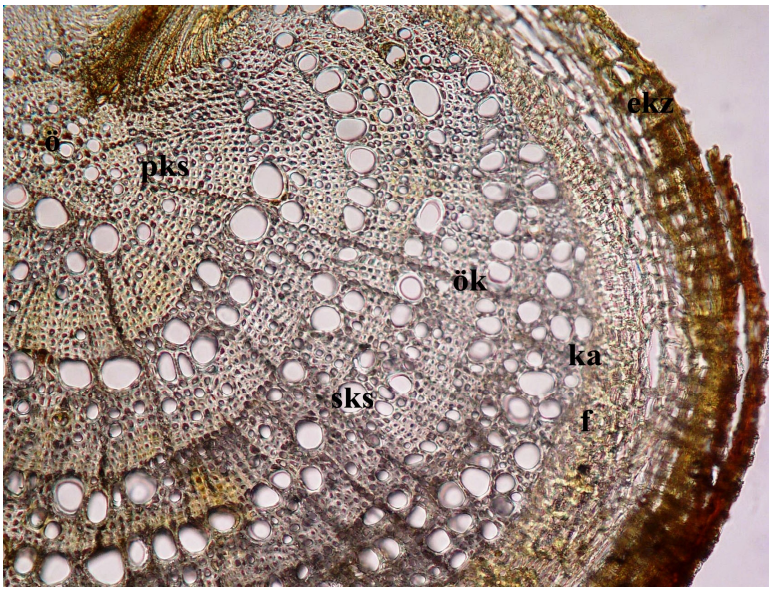
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak

gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.108).



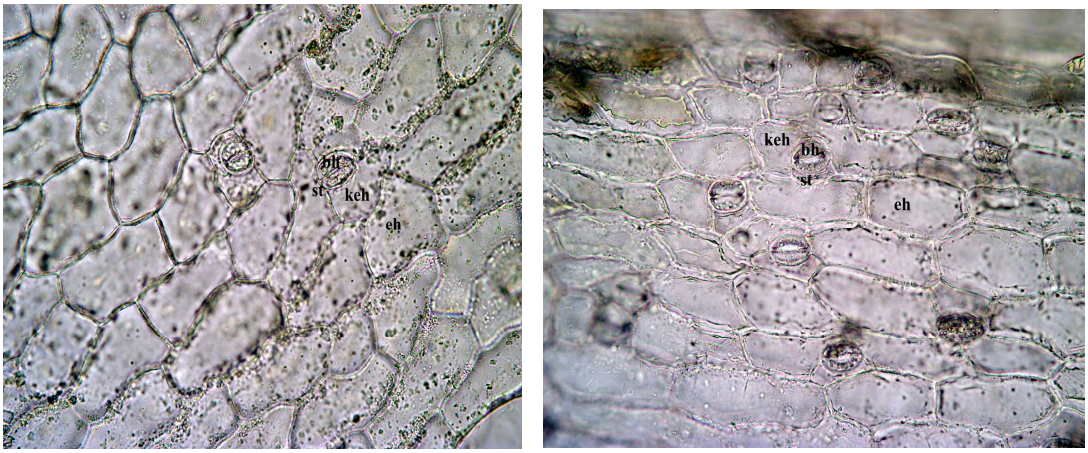
Şekil 3.108 *H. uniglandulosum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.109).



Şekil 3.109 *H. uniglandulosum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.110).

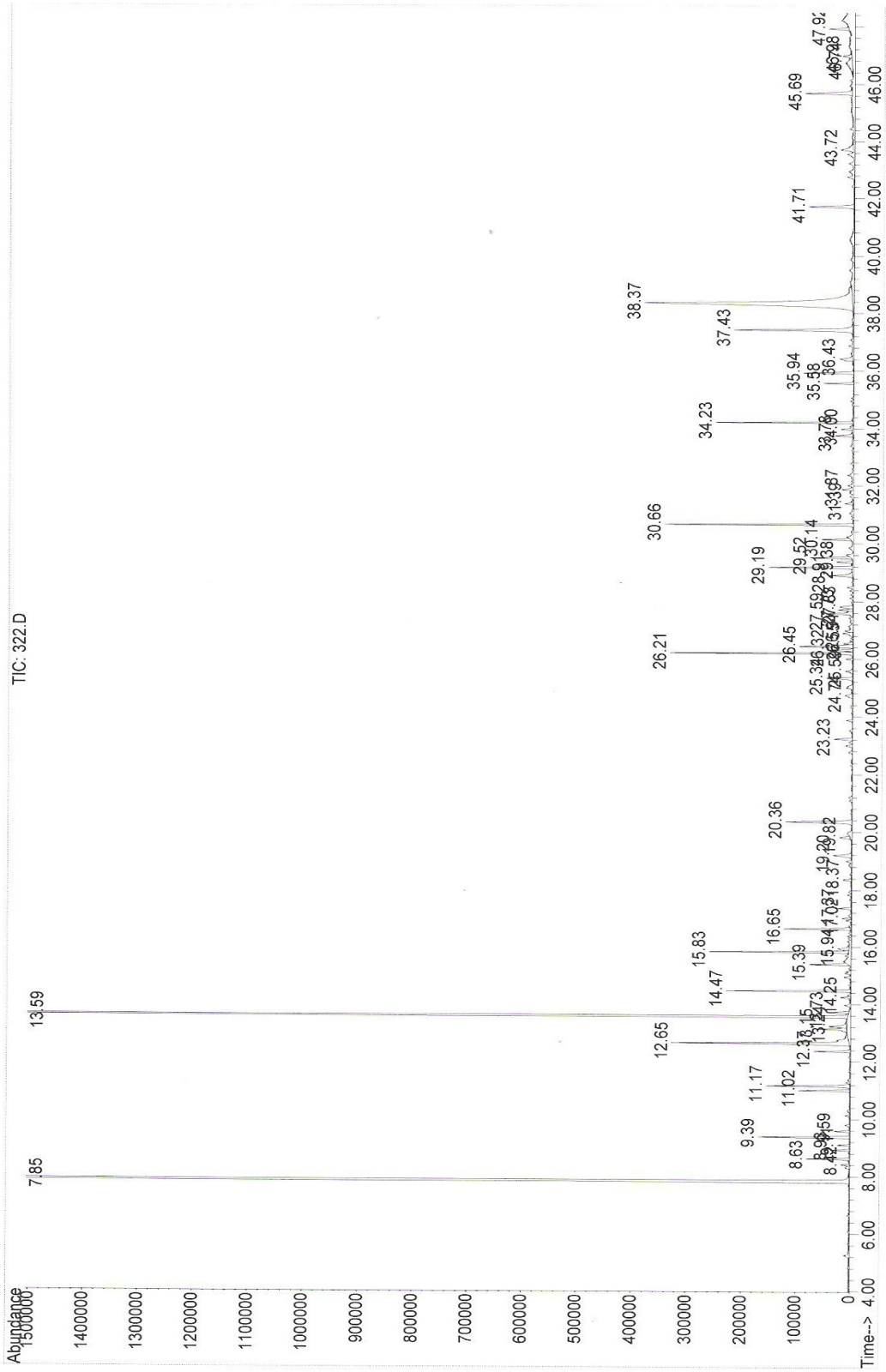


a b

Şekil 3.110 *H. uniglandulosum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. uniglandulosum çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.14’ de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.111’ de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5ml’ dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 26 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %81.55’ ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α–pinen (%35.17)’ dir**.** Diğer major bileşenler undekan (%19.24), benzoik asit (%2.76), alloosimen (%2.62), siklohekzansiloksane (%2.36) ve siklodekasiloksan (%2.35) ve’ dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %64.5’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.111 *H. uniglandulosum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.14 *H. uniglandulosum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. uniglandulosum* % oran
1	α–pinen	1021	**35.17**
2	β–pinen	1055	2.21
3	p-simen	1091	1.16
4	Limonen	1095	1.69
5	α–terpinolen	1137	0.55
6	Undekan	1148	**19.24**
7	Alloosimen	1167	**2.62**
8	α–terpineol	1215	0.92
9	α– kopaen	1360	0.28
10	Aromadendren	1406	1.44
11	Siklohekzansiloksane	1425	**2.36**
12	Naftalen	1430	1.94
13	α–amorfen	1456	0.38
14	Cis-kalamen	1460	0.28
15	Dodekanoikasit	1486	0.32
16	3-hekzen-1-ol	1491	1.65
17	Spatulenol	1495	1.25
18	Karyofilenoksit	1498	0.56
19	Siklododekan	1512	0.50
20	Benzoik asit	1523	**2.76**
21	Tetradekanoik asit	1592	0.27
22	Benzilbenzoat	1596	0.17
23	2- pentadekanon	1631	0.36
24	Siklotetradekan	1650	0.81
25	Siklodekasiloksan	1672	**2.35**
26	Trikosan	1903	0.31
Toplam			**81.55**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye Florası'nda gövde yaprakları boyu (10-)14-28(-33) mm, petal boyu 6-8 mm, kapsül boyu 2.5-4 mm iken bu çalışmada gövde yaprakları boyu 11-39 mm, petal boyu 6-10 mm, kapsül boyu 6-9 mm'dir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 3.5-23 cm, pedisel boyu 2-3 mm, dik, kısa havlı tüylü, brakte 0.5 x 2 mm, lanseolat, mukronat yada aristat, kısa havlı tüylü, 3 kabartılı, siyah guddesiz, sepal 1-1.5 x 3-4 mm, petal eni 3-5 mm, stamen 2.5-8 mm, filament 2-7 mm, anter 0.5-1 mm, guddesiz, ovaryum 1-1.5 x 1.5-2 mm, stilus 2.5-5 mm, kapsül eni 1.5-3 mm' dir.

H. salsolifolium ile yakın ilişkilidir. İki türü birbirinden ayıran farklılıklar *H. salsolifolium* taksonunun gövdesinin daima scabrit-kısa havlı tüylü, yapraklarının obtusely mukronat, uç kısmının guddeli ve kısa havlı tüylü, braktelerinin mukrosunun guddeli, sepallerinin geniş oblong, yuvarlaktan obtusa, uç kısmının mukrosuz, bazen siyah guddeli olmasıdır. *H. uniglandulosum* braktelerinin mukrosunun guddesiz *H. salsolifolium'* un ise guddeli olması özelliği ilk kez bu çalışmada tespit edilmiştir.

3.1.2.15. *H. salsolifolium* Hand.-Mazz. in Ann. Nat. Hofm. Wien 27: 59 (1913).

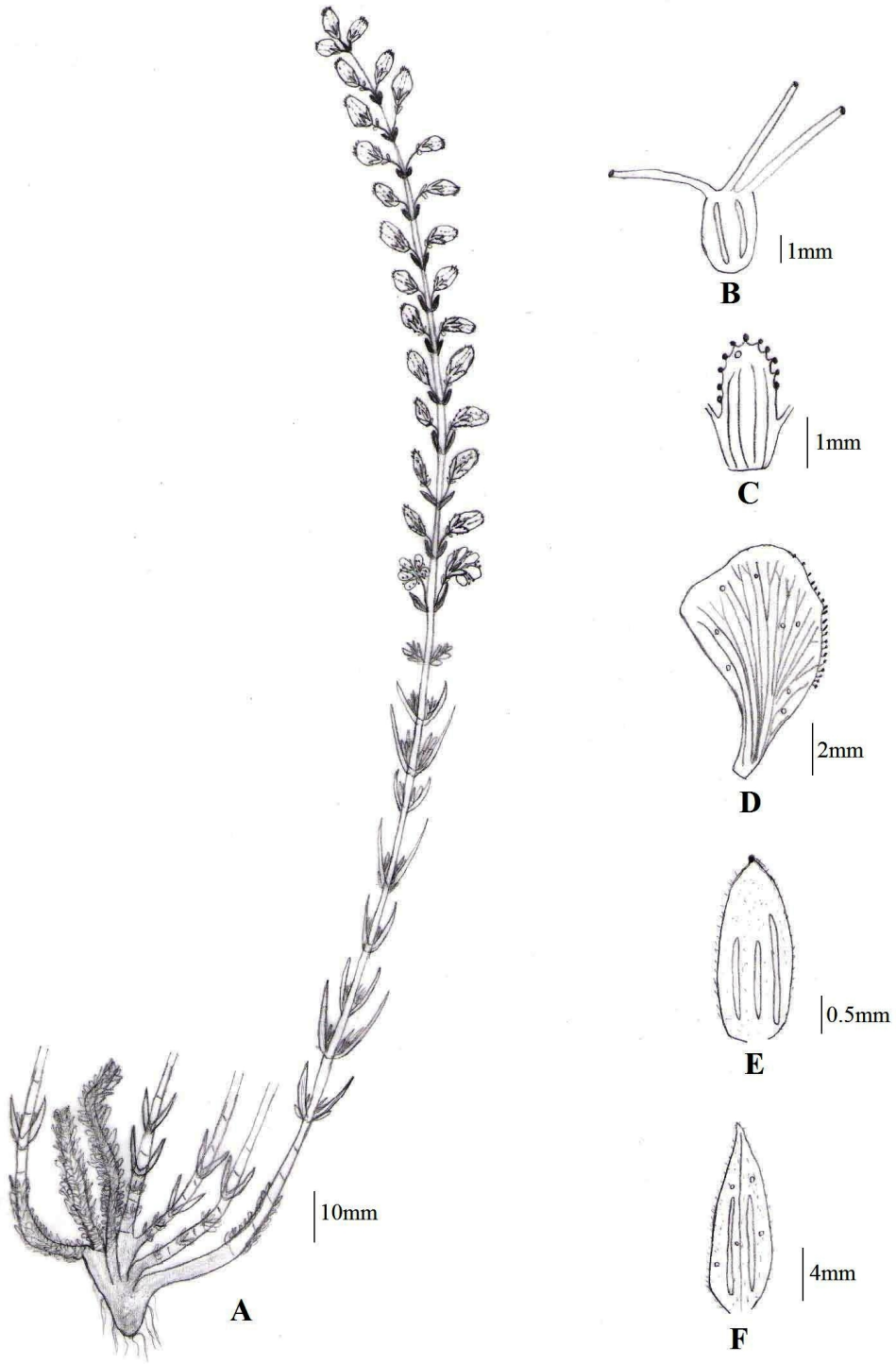
Ic: Boul., Fl. Lib. Syr., t. 72, f. 2 (1930) as *H. kotschyanum.*

Şekil 3.112, 3.113, 3.114, 3.115, 3.116, 3.117, 3.118, 3.119; Tablo 3.15

Sintip [Turkey **C7** Urfa] zwischen Dschülmen und Stachodly nördlich von Urfa, *Handel-Mazzetti* 1891 (W!); [**C6** Gaziantep] circa Aintab, 1865, *Haussknecht* (G! W!).

Bitki çok yıllık, gövde 25-30 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, genellikle skabrit-kısa havlı tüylü, guddesiz. Gövde yaprakları 1-2 x 5-20 mm, şeritsi, alta doğru kıvrık, obtus mukronat, üstteki yapraklar hemen hemen uç kısımlarında siyah guddeli, genellikle kısa havlı tüylü, bazen donuk mavimsi yeşil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu hemen hemen başak şeklinde, 7.5-14 cm, çok çiçekli, pedisel 2-3 mm, dik, kısa havlı tüylü. Brakte 2, 0.5-1 x 2-3 mm, lanseolat, mukronat, mukrosu uçta siyah guddeli, kısa havlı tüylü, 3 kabartılı. Sepaller geniş oblong, 1.5 x 4 mm, tabanda kümeli, eşit değil, yuvarlaktan obtusa, tepede mukrosuz, genellikle uç kısmı guddeli. Petaller 5-6 x 8-10 mm. Stamen 3-9 mm, filament 2-8 mm, anter 0.5-1, guddesiz. Ovaryum 1.5 x 2 mm, stilus 3, tek, 5 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2 x 7-8 mm, küremsi, gagasız.

Çiçeklenme: Mayıs- Haziran
Yetişme ortamı: Kalkerli tepeler, step, tarla kenarları.
Yüksekliği: 600-840 m
Tehlike kategorisi: CR
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi.



Şekil 3.112 *H. salsolifolium* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



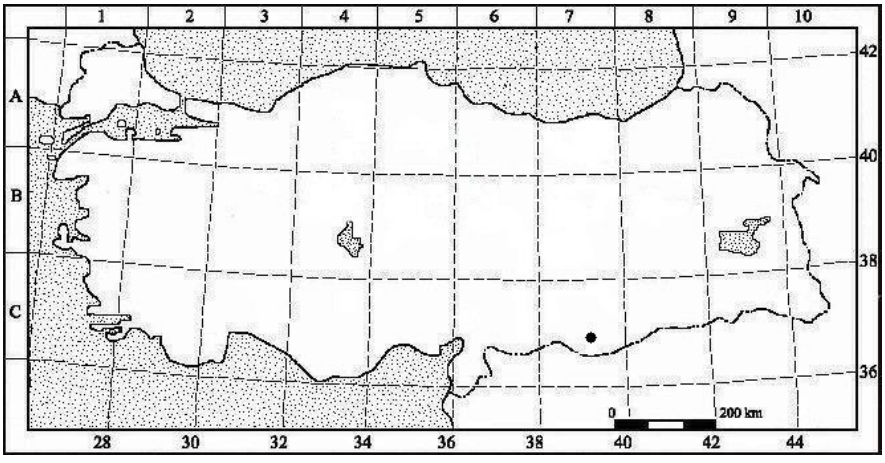
Şekil 3.113 *H. salsolifolium* 'un habitusu

İncelenen Örnekler

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfa-Hilvan arası, Eski Hilvan Yolu, 25. km, yol kenarı, 694 m, N: 3726453 E: 03846160, 03.VI.2008, *Yüce* 1047.

Türkiye Florası kayıtları

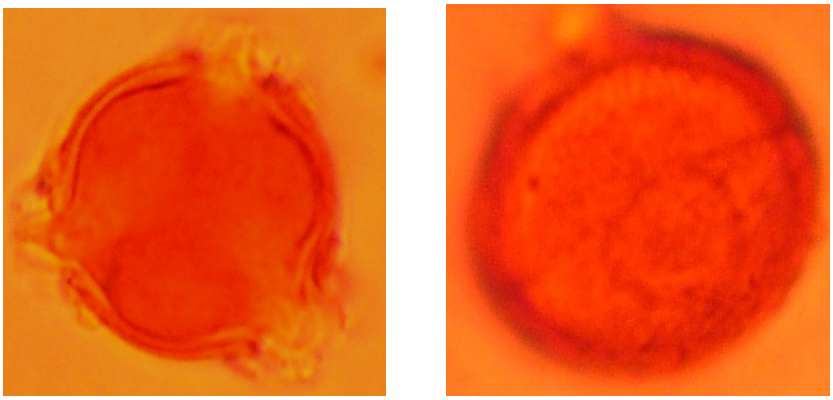
C6 Gaziantep: Gaziantep, 540 m, *Balls* 2408!



Şekil 3.114 *H. salsolifolium* 'un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 18.73 µm, ekvatoral polenin boyu 20.76 µm, polar görünüşte Amb çapı 14.63 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 6.36 µm, kolpus uzunluğu 16.93 µm, porun çapı 4.5 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.115).

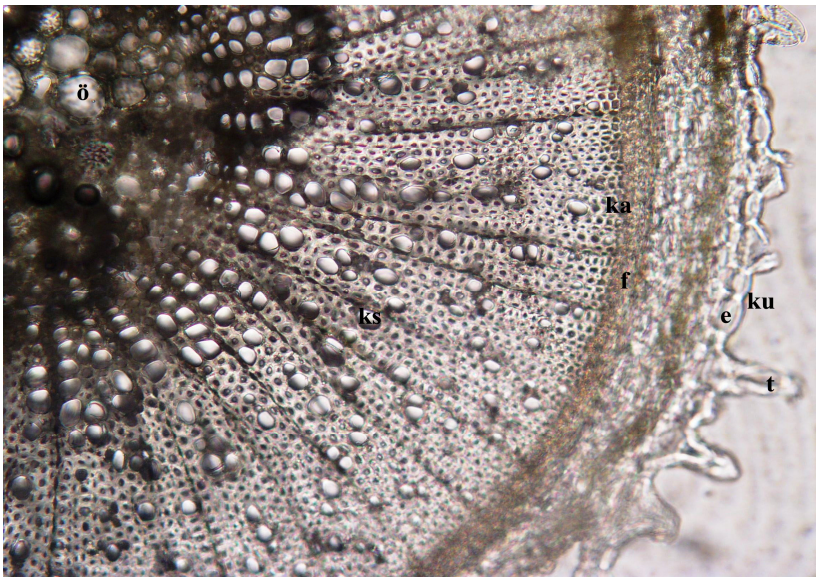


a b

Şekil 3.115 *H. salsolifolium* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

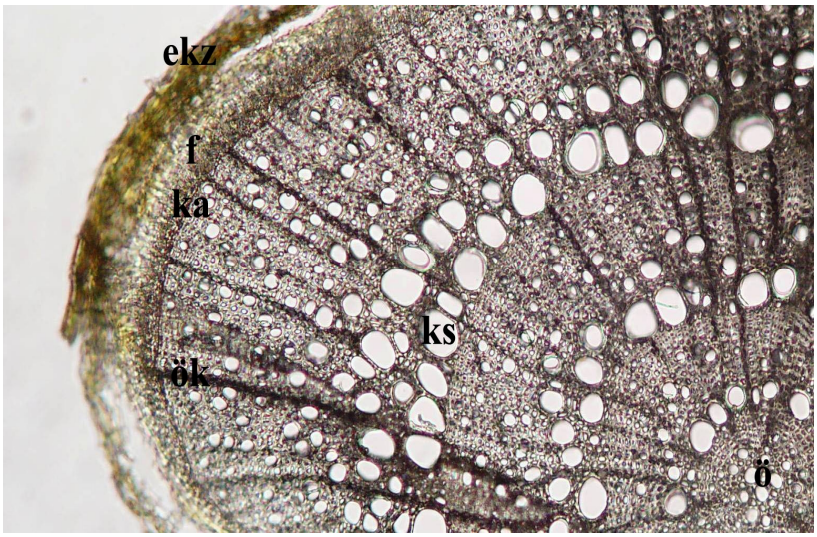
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.116).



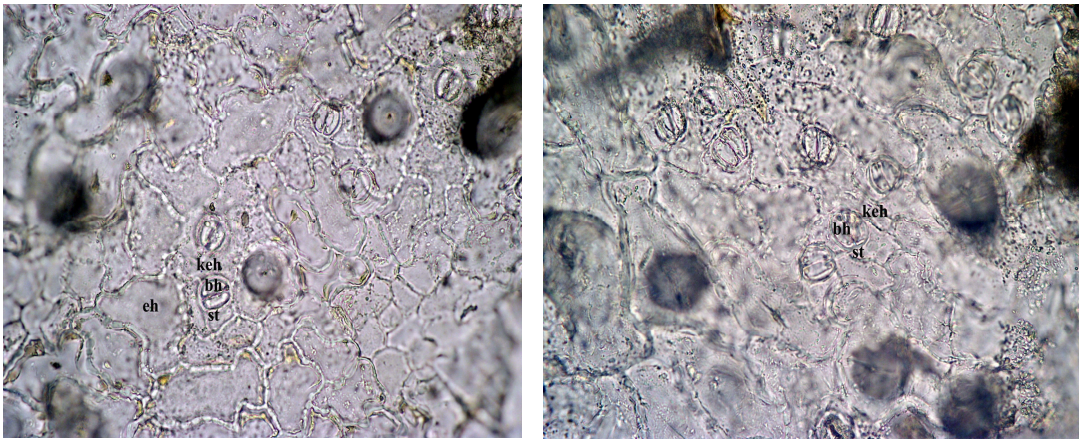
Şekil 3.116 *H. salsolifolium* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.117).



Şekil 3.117 *H. salsolifolium* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.118).

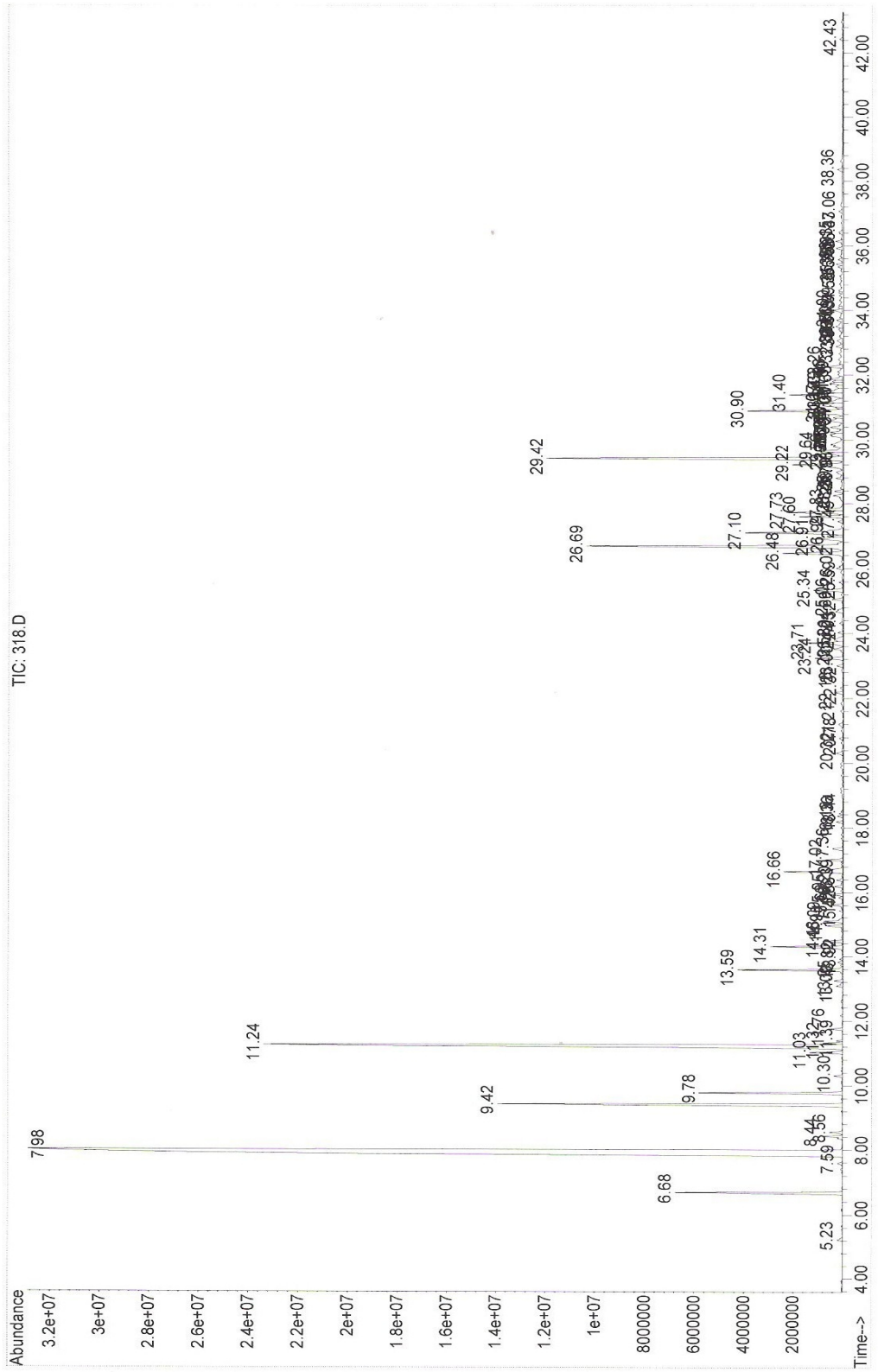


a b

Şekil 3.118 *H. salsolifolium* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. salsolifolium çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.15‘ de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.119’ da verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml ‘dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 59 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %93.58’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%34.92)’ dir. Bunu sırasıyla, limonen (%12.38), spatulenol (%6.42), β-pinen (%5.11) ve germakren D (%5.23) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %64.06’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.119 *H. salsolifolium* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.15 *H. salsolifolium* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. salsolifolium* % oran
1	Nonan	996	2.22
2	α-pinen	1021	**34.92**
3	Kamfen	1034	0.28
4	Verbenen	1037	0.19
5	β-pinen	1055	**5.11**
6	β-mirsen	1064	2.88
7	Benzen-1-metil-2	1091	0.52
8	Limonen	1095	**12.38**
9	1,8-sineol	1098	1.22
10	Delta-3-karen	1108	0.18
11	γ-terpinen	1117	0.03
12	α–terpinolen	1137	0.09
13	Benzen-1-metil-4	1141	0.14
14	Undekan	1148	1.94
15	β-thujen	1153	0.08
16	Krizantenon	1163	2.07
17	*allo*-osimen	1167	0.30
18	*Trans*-pinokarveol	1178	0.25
19	*Trans*-verbenol	1181	0.27
20	Pinokarvon	1192	0.22
21	Borneol	1200	0.21
22	3-siklohekzen-1-ol	1205	0.11
23	Timol	1210	0.11
24	α–terpineol	1215	1.89
25	D-verbonen	1223	0.26
26	*Trans*-karveol	1231	1.21
27	Sabinilasetat	1245	0.04
28	2-siklolohekzen-1-on	1249	0.11
29	2,6- oktadien-1-ol	1253	0.08
30	Bisiklo-elemen	1324	0.06
31	α–kubeben	1337	0.14
32	α-longipinen	1340	0.05
33	α–ylangen	1355	0.12
34	α– kopaen	1360	0.46
35	β–borbonen	1366	0.18
36	β-elemen	1370	0.68
37	β–kubeben	1400	0.18
38	Aromadendren	1406	0.49
40	Naftalen	1430	1.08
41	Germakren D	1436	**5.23**
42	Adamantan	1440	0.62
43	Bisiklogermakren	1445	1.83
44	α–amorfen	1456	0.65
45	δ–kadinen	1458	1.86
46	Kalakoren	1473	0.15
47	3-hekzen-1-ol	1491	0.77
48	Spatulenol	1495	**6.42**
49	Globulol	1500	0.50
50	Kopaen	1528	1.50
51	α–kadinol	1539	0.99
52	β-humulen	1550	0.29
53	Benzilbenzoat	1596	0.23
54	Benzoikasit	1639	0.13
55	n-dekanoik asit	1692	0.11
58	Trikosan	1903	0.04
59	Tetrakosan	1949	0.01
Toplam			93.58

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında sadece petal ve kapsül boyunda farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye Florası'nda petal boyu 6-8 mm, kapsül boyu 2.5-4 mm iken bu çalışmada petal boyu 8-10 mm, kapsül boyu 7-8 mm'dir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 7.5-14 cm, pedisel boyu 2-3 mm, dik, kısa havlı tüylü, brakte 0.5-1 x 2-3 mm, lanseolat, mukronat, mukrosu uçta siyah guddeli, kısa havlı tüylü, 3 kabartılı, sepal 1.5 x 4 mm, petal eni 5-6 mm, stamen 3-9 mm, filament 2-8 mm, anter 0.5-1 mm, guddesiz, ovaryum 1.5 x 2 mm, stilus 5 mm, kapsül eni 2 mm' dir.

Türkiye Florası'nda türün betiminde sadece *H. uniglandulosum*'a benzer ifadesi kullanılarak bu türden farkları verilmiştir. Yaptığımız çalışmada bütün özellikleriyle incelenen türün ayrıntılı bir betimi verilmiştir.

3.1.2.16. *H. capitatum* Choisy, Prodr. Monogr. Hyper. 57, t. 9 (1821).

Bitki çok yıllık, gövde 26-34 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, tüysüz, guddesiz yada nadiren belirli-belirsiz küçük kırmızımsı guddeli. Gövde yaprakları 1-2 x 9-15 mm, şeritsiden dar oblonga, genellikle alta doğru kıvrık, yuvarlak, tüysüz, ± donuk mavimsi yeşil değil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu hemen hemen küremsi, 4.5-7 cm, çok çiçekli, pedisel 0.5-1 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, 0.5-1.5 x 1.5-2 mm, oblong lanseolata, genellikle düz, yuvarlaktan akut, siyah guddesiz. Sepaller 0.5-1 x 2 mm, tabanda yada ortada kümelenmiş, ovat-lanseolattan oblonga, yuvarlaktan akute, küçük dişli yada hemen hemen sapsız guddeli. Petaller 1-3 x 4-8 mm, bazen koyu kırmızıdan turuncu-kırmızıya yada sarı. Stamen 2-7 mm, filament 1.5-6.5 mm, anter c. 0.5 mm, kehribar guddeli. Ovaryum 1-1.5x 1-2 mm, stilus 3, tek, 1-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 0.5-1 x 4-5 mm, hemen hemen küremsi, hemen hemen gagalı yada gagasız.

1. Petal kırmızıdan turuncuya; sepal koyu kırmızı **var. *capitatum***

1. Petal sarı; sepal yeşil **var. *luteum***

var. ***capitatum***

Şekil 3.120, 3.121, 3.122, 3.123, 3.124, 3.125, 3.126, 3.127; Tablo 3.16

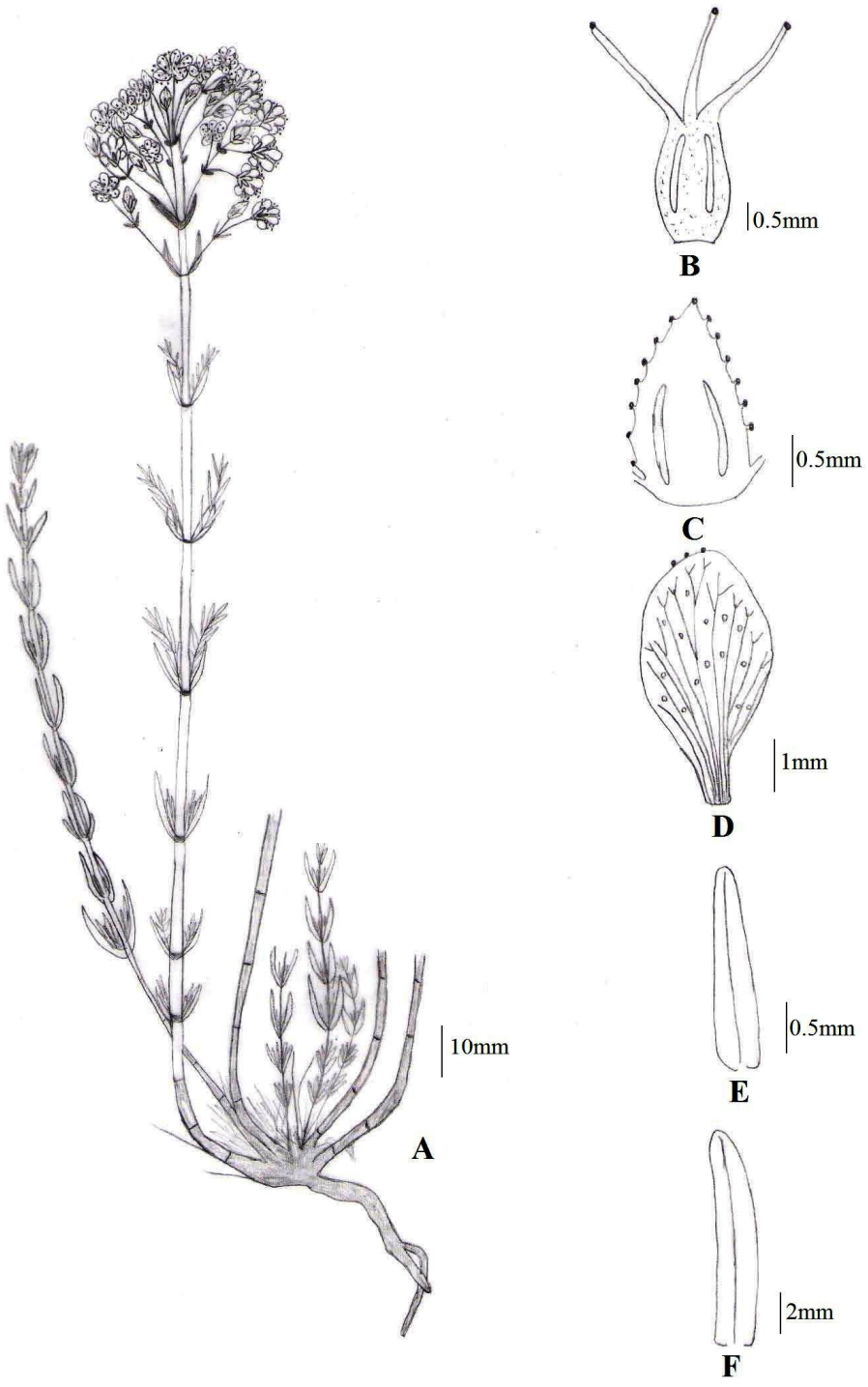
Tip: [Syria] Oriente [probably nr. Aleppo], *Rousseau* (G,).

Sinonim:

H. rubrum Hochst. in Lorent, Wanderungen 343 (1845)!

H. laeve var. *rubritm* (Hochst.) Boiss., Fl. Or. 1: 797 (1867)! Ic: Bot. Mag. 144: t. 8773 (1918).

Çiçeklenme: Nisan-Haziran
Yetişme ortamı: Kuru kalkerli yamaçlar ve stepler
Yüksekliği: 360-900 m
Tehlike kategorisi: CR
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi.



Şekil 3.120 *H. capitatum* var. *capitatum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



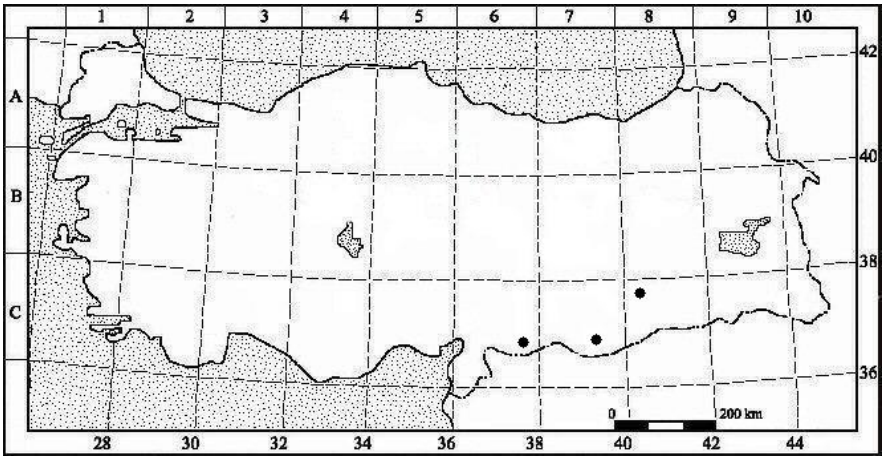
Şekil 3.121 *H. capitatum* var. *capitatum*' un habitusu

İncelenen Örnekler

C7 Şanlıurfa: Hilvan- Şanlıurfa, 23.km, 694 m, N: 3726453 E: 03846160, yol kenarı, 20.V.2007, *Akan* 5833.

Türkiye Florası kayıtları

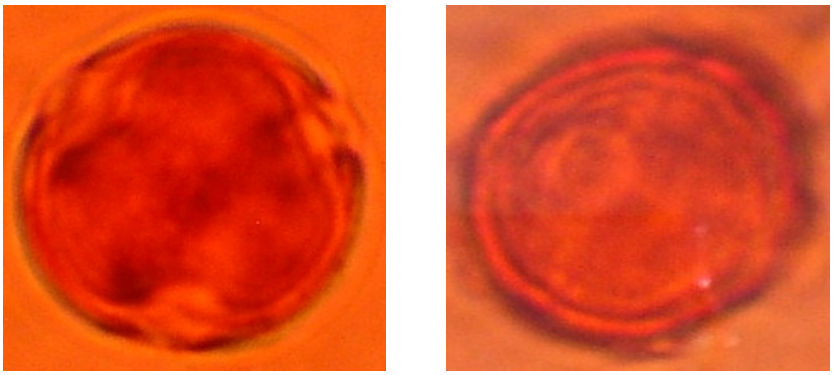
C6 Gaziantep: Gaziantep to Nisib, 700 m, *Hub.-Mor.* 13809! Urfa: Birecik, 360 m, 25 v 1865, *Hausskn!* **C7** Urfa: Urfa to Hilvan, 700 m, *D.* 28215 **C8** Diyarbakir: Diyarbakir, 1857, *Holmes*!



Şekil 3.122 *H. capitatum* var. *capitatum*' un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik Özellikler

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 13.23 µm, ekvatoral polenin boyu 15.50 µm, polar görünüşte Amb çapı 12.1 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.33 µm, kolpus uzunluğu 12.16 µm, porun çapı 2.47 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.123)

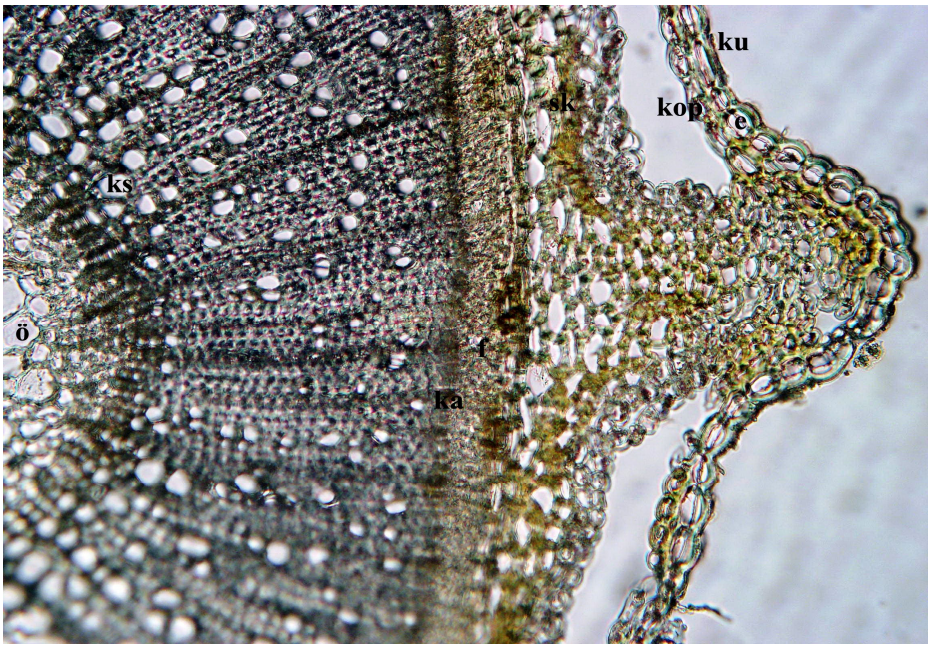


a b

Şekil 3.123 *H. capitatum* var. *capitatum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri
a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

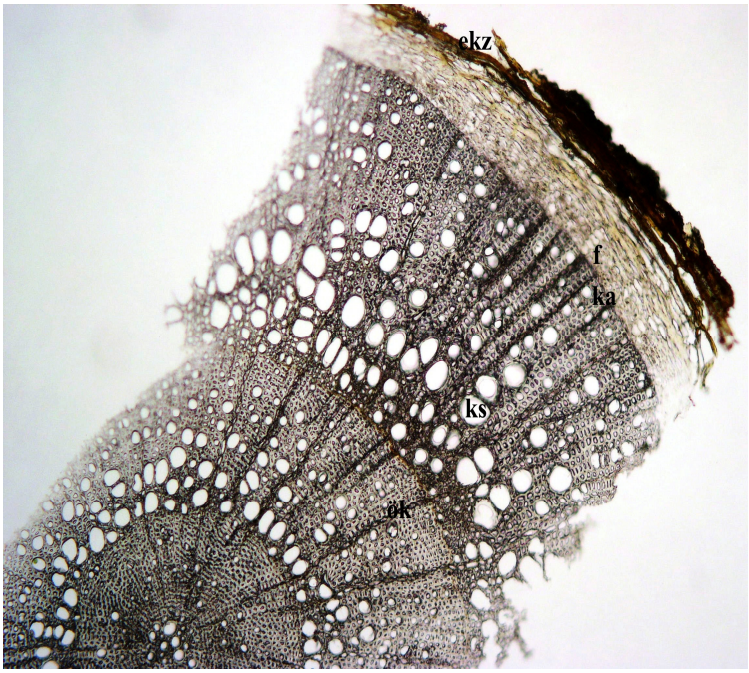
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.124).



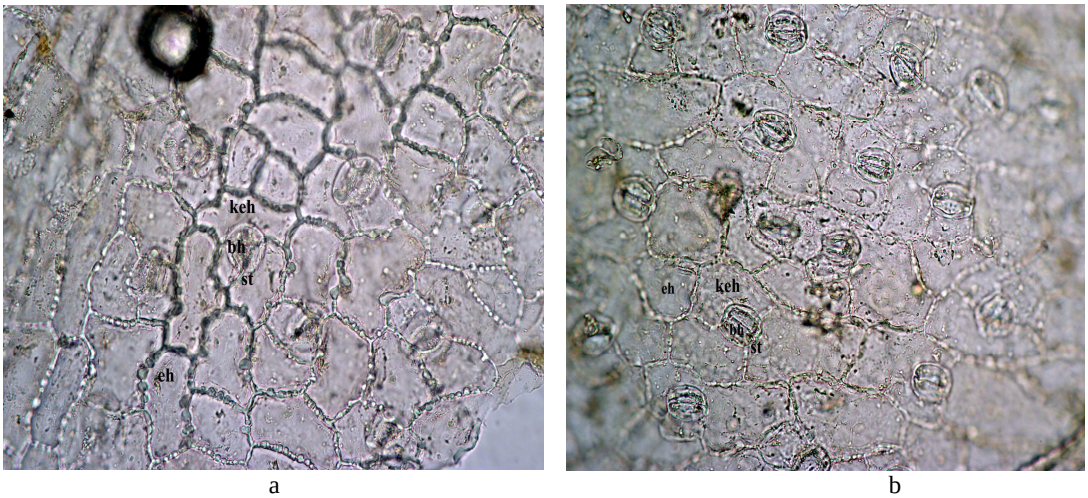
Şekil 3.124 *H capitatum* var. *capitatum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 3-4 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.125).



Şekil 3.125 *H. capitatum* var. *capitatum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.126).

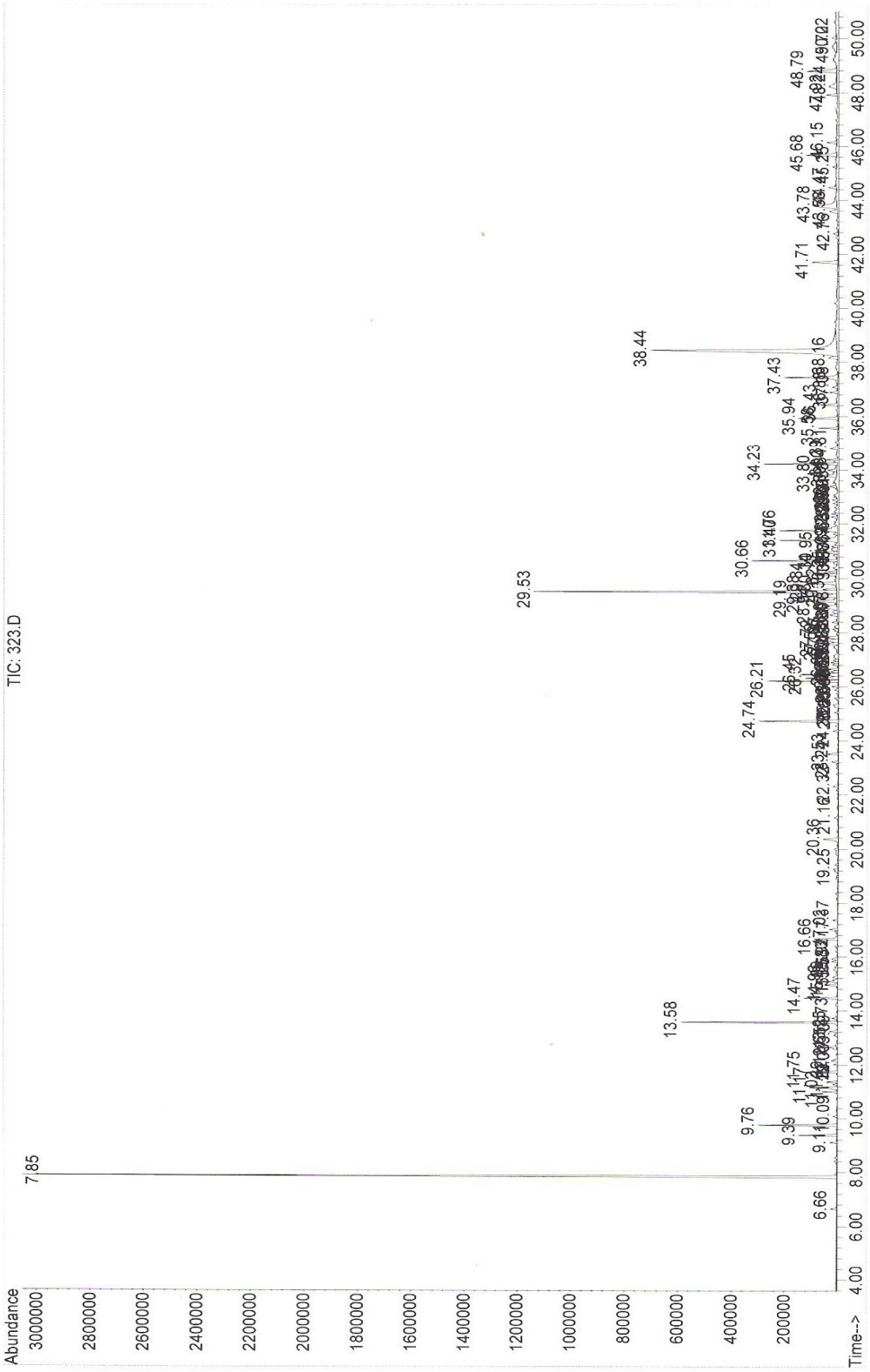


a b

Şekil 3.126 *H. capitatum* var. *capitatum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. capitatum var. *capitatum* çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.16‘ da ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.127’ de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml ‘dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 48 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %93.45’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%20.38)’ dir. Bunu sırasıyla, karyofillen oksit (%11.87), tetradekanoik asit (%8.98), *trans*-karyofillen (%6.55) ve undekan (%3.82) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %51.6’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.127 *H. capitatum* var. *capitatum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.16 *H. capitatum* var. *capitatum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	***H. capitatum* var. *capitatum*** % oran
1	α-pinen	1021	**20.38**
2	*n*-nonan	1049	0.18
3	β-pinen	1055	1.01
4	β-mirsen	1063	3.03
5	Benzen-1-metil-4	1091	0.39
6	Limonen	1095	0.86
7	1-8-sineol	1097	0.11
8	*cis*-osimen	1100	1.27
9	Delta-3-karen	1108	1.17
10	α- kamfolen aldehit	1112	1.24
11	γ-terpinen	1116	0.20
12	Fencholenik aldehit	1140	0.26
13	Undekan	1148	**3.82**
14	*trans* - verbenol	1181	0.28
15	Kamfor	1182	1.03
16	Mirtenol	1215	0.80
17	*trans*-karveol	1231	0.16
18	Siklohekzasiloksane	1296	0.66
19	Hekzadekane	1314	0.19
20	α longipinen	1340	0.16
21	α– kopaen	1360	0.20
22	α– bourbonen	1366	0.35
23	dodekanal	1385	0.20
24	β- karyofillen	1393	**6.55**
25	Siklolоheptasiloksane	1398	2.48
26	α- muurolene	1402	1.41
27	α- amorfen	1410	1.71
28	α- humulen	1418	0.14
29	Oktadekan	1421	0.18
30	Naftalen	1430	1.38
31	β-kubeben	1400	3.15
32	δ- kadinen	1458	0.74
33	Dodekanoik asid	1485	0.85
34	3- hekzen-1-ol, benzoat	1490	1.19
35	Spatulenol	1495	2.17
36	karyofillen oksit	1498	**11.87**
37	Siklododekan	1512	0.62
38	Benzoik asit	1523	2.29
39	*allo*-Aromadendren	1539	2.18
40	Limonen oksit	1547	2.93
41	Dehidroaromadendren	1558	0.17
42	Siklanonasiloksan	1583	1.73
43	2-pentadekanon	1631	0.52
44	1.2. Benzendikarboksilik asit	1639	1.17
45	1-oktadekanol	1649	0.52
46	Pentakosan	1670	0.25
47	Tetradekanoik asit	1694	**8.98**
48	Trikosan	1902	0.32
Toplam			**93.45**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

var. ***luteum*** Robson in Notes R.B.G. Edinb.

Şekil 3.128, 3.129, 3.130, 3.131, 3.132, 3.133, 3.134; Tablo 3.17

Tip: [Turkey **C6** Gaziantep] Gaziantep to Nisib, 1-3 km from Gaziantep, 800 m, *Davis & Hedge, D.* 27892 (holo. BM! iso. E! K!).

Sinonimler

H. scabrum var. *laeve* Boiss. & Noë in Boiss., Diagn. ser. 2(1): 109 (1853) p.p. quoad *Kotschy* 141! *H. laeve* Boiss. & Hausskn. in Boiss., Fl. Or. 1: 796 (1867) pp. quoad specim. Hausskn.

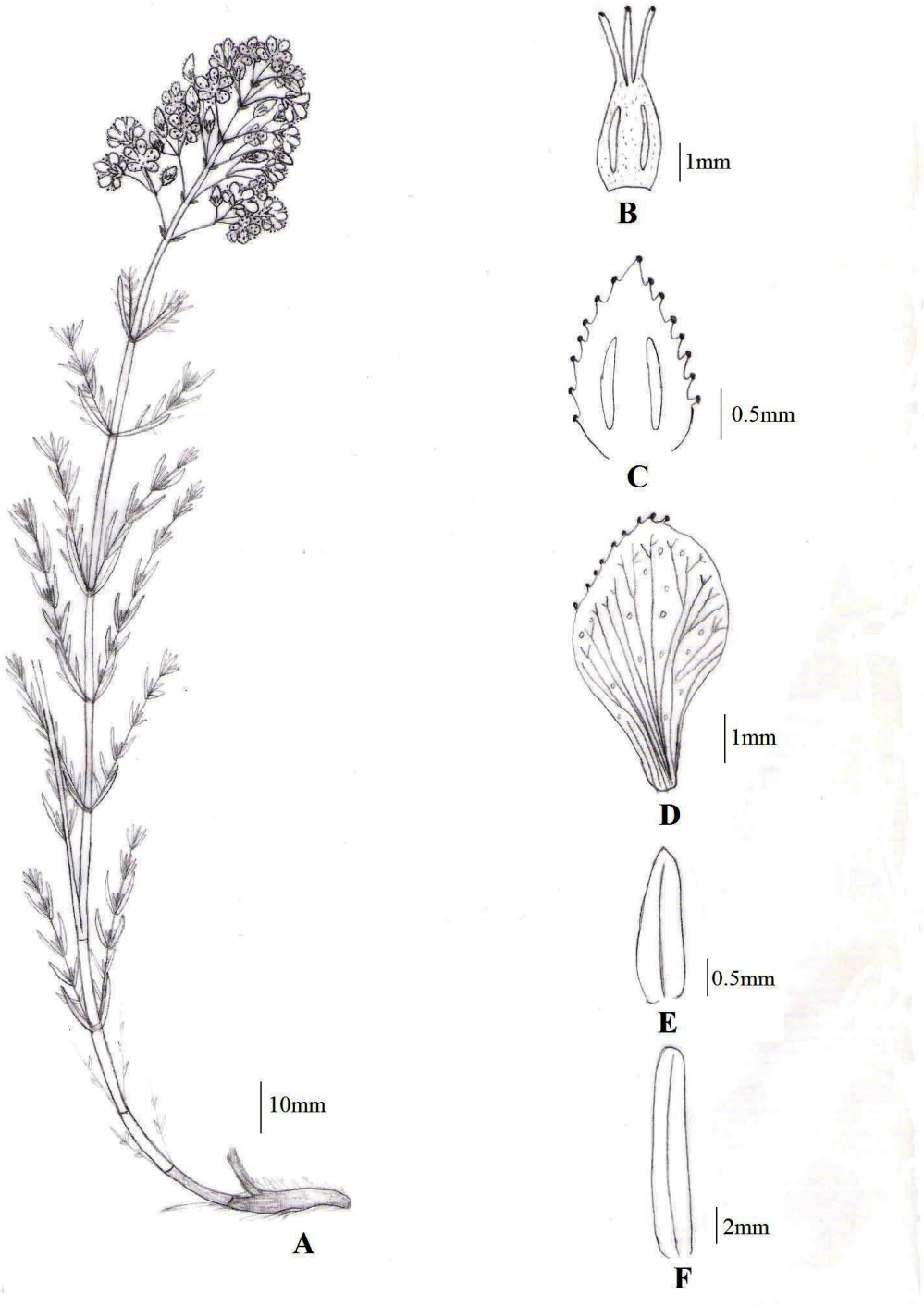
Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Yetişme ortamı: Kuru kalkerli yamaçlar, step ve *Pinus sp*. altı

Yüksekliği: 600-700 m.

Tehlike kategorisi: EN

Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Suriye çölü. İran-Turan elementi.



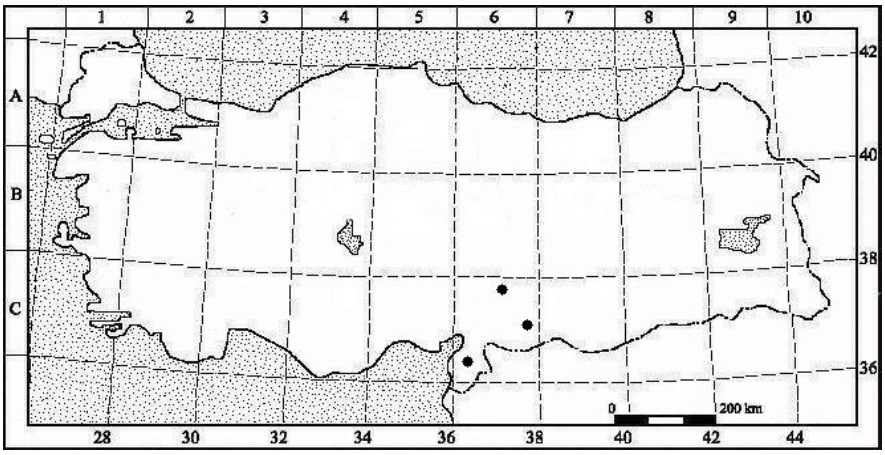
Şekil 3.128 *H. capitatum* var. *luteum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak

İncelenen Örnekler

C6 Gaziantep:Narlı - Karabıyıklı arası, 600-700 m. *Pinus sp*. altı, 02.VI.2008, *Yüce*-1110.

Türkiye Florası kayıtları

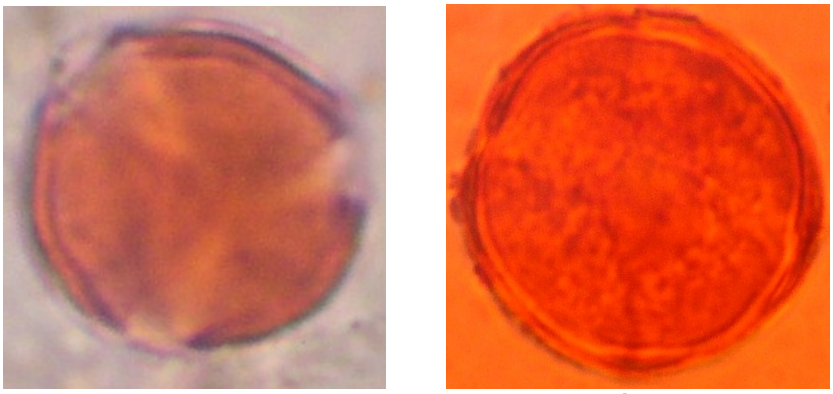
C6 Hatay: nr. Antakya, vi 1846, *Boiss!*.- Maraş: between Narli and Karabiyikli, 600-700 m, *D.* 27857! **C7** Diyarbakir, *Kotschy* 141 (syntype of *H. scabrum* var. *laeve)*! Urfa: nr. Uetsch Kara, *Sint.* 1888: 790!



Şekil 3.129 *H. capitatum* var. *luteum'* un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 22.93 µm, ekvatoral polenin boyu 24.06 µm, polar görünüşte Amb çapı 19.6 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 7.06 µm, kolpus uzunluğu 18.5 µm, porun çapı 3.4 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.130).

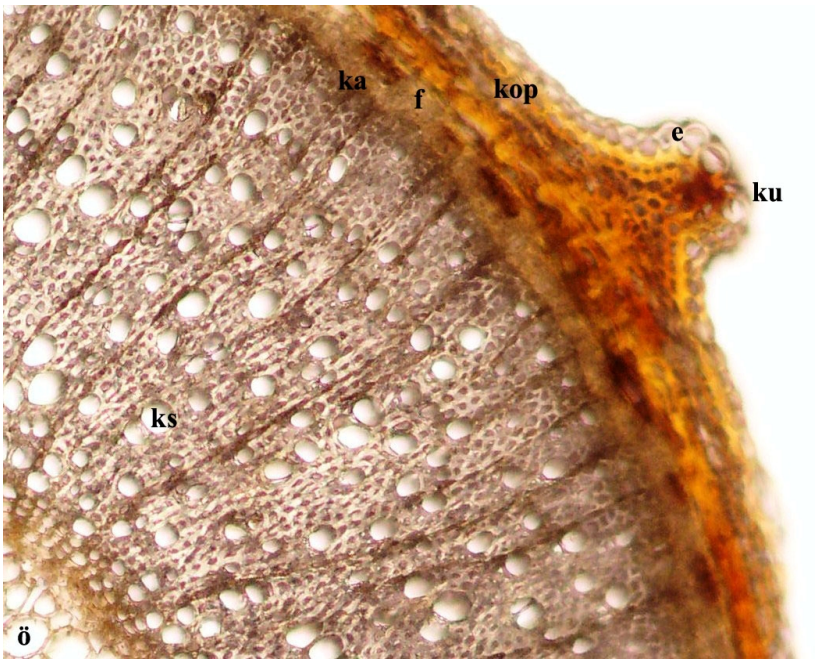


a b

Şekil 3.130 *H. capitatum* var. *luteum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.131).



Şekil 3.131 *H capitatum* var. *luteum* gövde enine kesiti (x20)

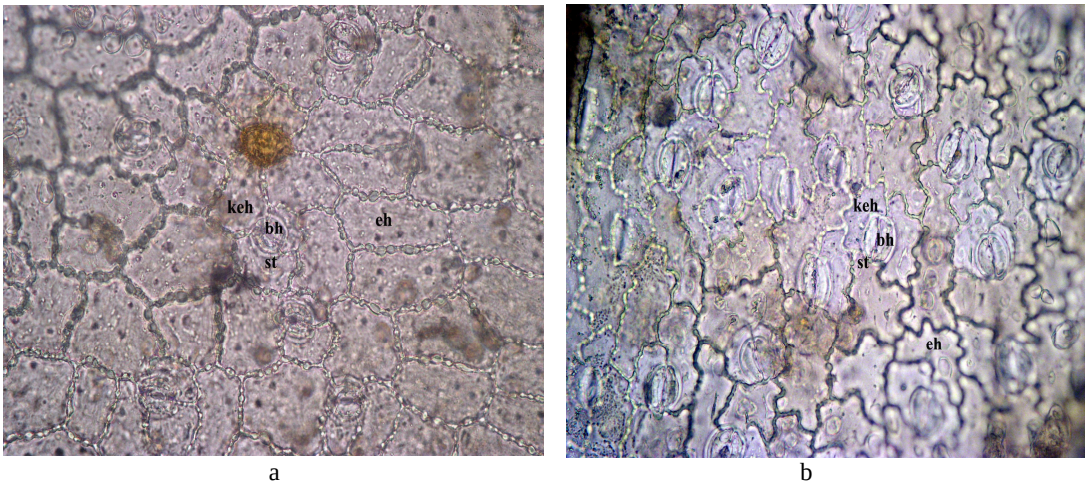
Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı

kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.132).



Şekil 3.132 *H. capitatum* var. *luteum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Alt epidermis hücrelerinin kenarları oldukça dalgalıdır (Şekil 3.133).

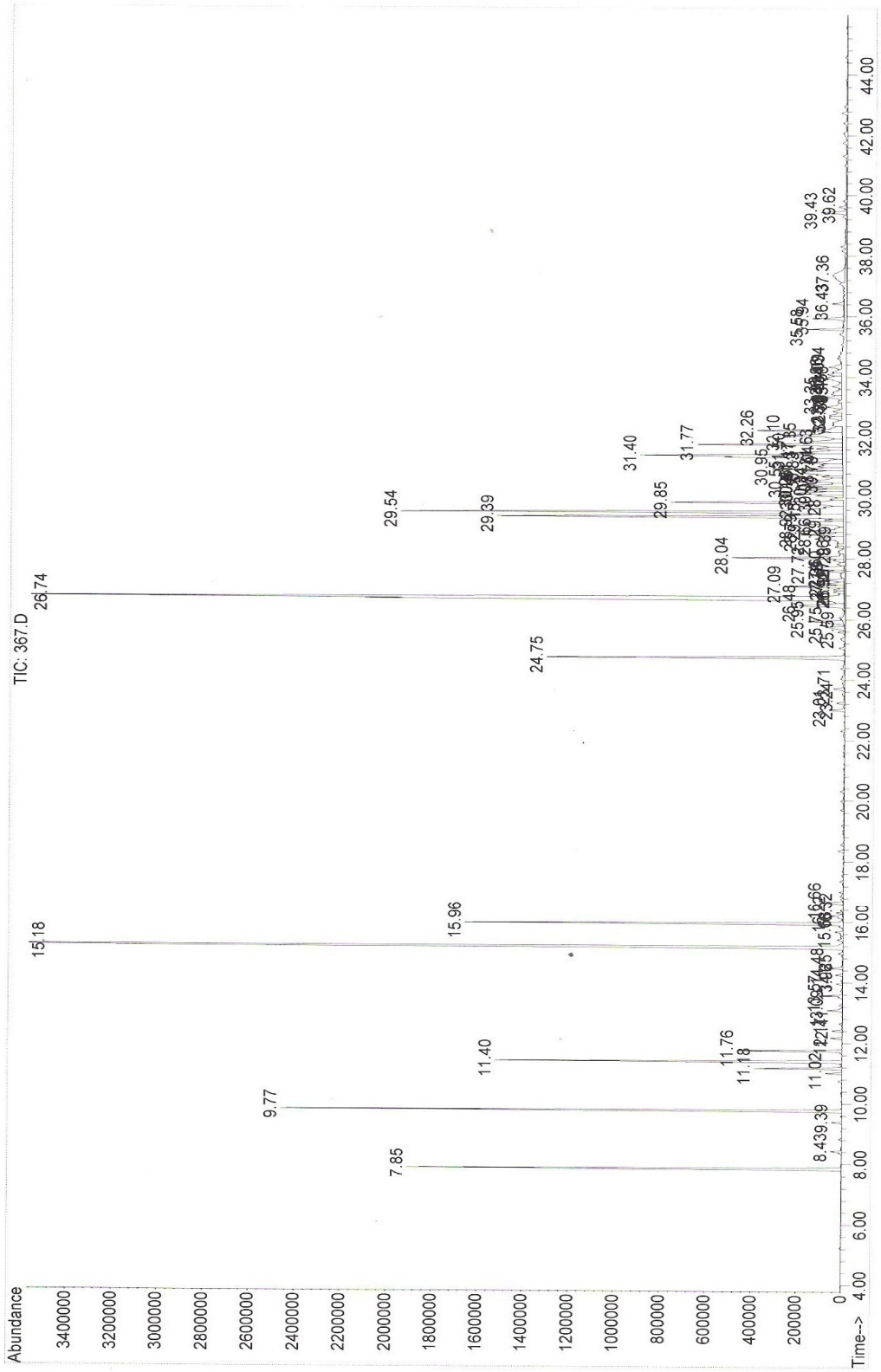


a b

Şekil 3.133 *H. capitatum* var. *luteum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. capitatum var. *luteum* çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.17‘ de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.134’ de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5 ml ‘dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 39 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %90.91’ini oluşturmaktadır. Bu analizde en yüksek miktarda bulunan bileşen kamfor (%15.30)’ dur. Bunu sırasıyla, α-sedren (%10.54), β-mirsen (%7.49) karyofillen oksit (%6.58), Germakren-D (%6.35) ve α-pinen (%5.11) takip eder. Bu ana bileşenler toplam yağın %51.37’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.134 *H. capitatum* var. *luteum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.17 *H. capitatum* var. *luteum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	***H. capitatum* var. *luteum*** % oran
1	α-pinen	1021	**5.11**
2	Kamfen	1034	0.11
3	β-pinen	1055	0.10
4	β-mirsen	1063	**7.49**
5	Benzen-1-metil-4	1091	0.16
6	Limonen	1095	1.05
7	*cis*-osimen	1100	3.96
8	Delta-3-karen	1108	1.22
9	γ-terpinen	1116	0.11
10	α- terpinolen	1137	0.18
11	Undekan	1148	0.16
12	Neoalloosimen	1167	0.13
13	*trans* - pinokarveol	1178	0.06
14	Kamfor	1182	**15.30**
15	Borneol	1200	4.84
16	β - fenchen	1215	0.25
17	α– ylangen	1355	0.18
18	α– kopaen	1360	0.10
19	β-elemen	1370	0.15
20	β– karyofillen	1393	4.65
21	α- muurolen	1402	1.43
22	α- amorfen	1410	1.05
23	β - farnesen	1416	0.32
24	Naphthalene	1430	0.94
25	β- kubeben	1400	**6.35**
26	Germakren-D	1436	**10.54**
27	Bisiklogermakren	1445	0.70
28	Hotrienol	1465	1.41
29	Nerolidol	1485	0.62
30	Spatulenol	1495	5.74
31	Karyofillen oksit	1498	**6.58**
32	Neoallosimen	1520	0.96
33	*allo*-Aromadendren	1539	3.08
34	Vulgarol –B	1548	2.19
35	2-pentadekanon	1631	0.39
36	1.2. Benzendikarboksilik asit	1639	0.44
37	1-heptadekanol	1650	0.15
38	Pentakosan	1670	0.74
39	Siklodekasiloksane	1672	1.99
Toplam			**90.91**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi benzerlik göstermektedir. Gövde boyu, gövde yaprakları boyu, petal ve kapsül boyunda farklılıklar göstermiştir. Türkiye Florası' nda gövde boyu 15-50 cm, gövde yaprakları boyu 8-28 mm, petal boyu 5-7 mm, kapsül boyu 5-7 mm iken bu çalışmada gövde boyu 26-34 cm, gövde yaprakları boyu 9-15 mm, petal boyu 4-8 mm, kapsül boyu 4-5 mm bulunmuştur.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 4.5-7 cm, pedisel boyu 0.5-1 mm, dik, tüysüz, brakte 0.5-1.5 x 1.5-2 mm, oblong lanseolata, genellikle düz, yuvarlaktan akut, siyah guddesiz, sepal 0.5-1 x 2 mm, petal eni 1-3 mm, stamen 2-7 mm, filament 1-5-6.5 mm, anter c.0.5 mm, kehribar guddeli, ovaryum 1-1.5 x 1-2 mm, stilus 1-4 mm, kapsül eni 0.5-1 mm' dir.

H. capitatum var. *capitatum* seksiyon içinde petalleri kırmızıdan turuncuya ve sepalleri koyu kırmızı olan tek taksondur. *H. capitatum* var. *luteum* taksonu ile de bu özelliği ile ayrılmaktadır. Küremsi çiçeklenme şekli özelliği ile *H. scabrum, H. scabroides* ve *H. thymopsis* ile benzerlik göstermektedir ve bu taksonlar dışındaki diğer taksonlardan ayrılmaktadır.

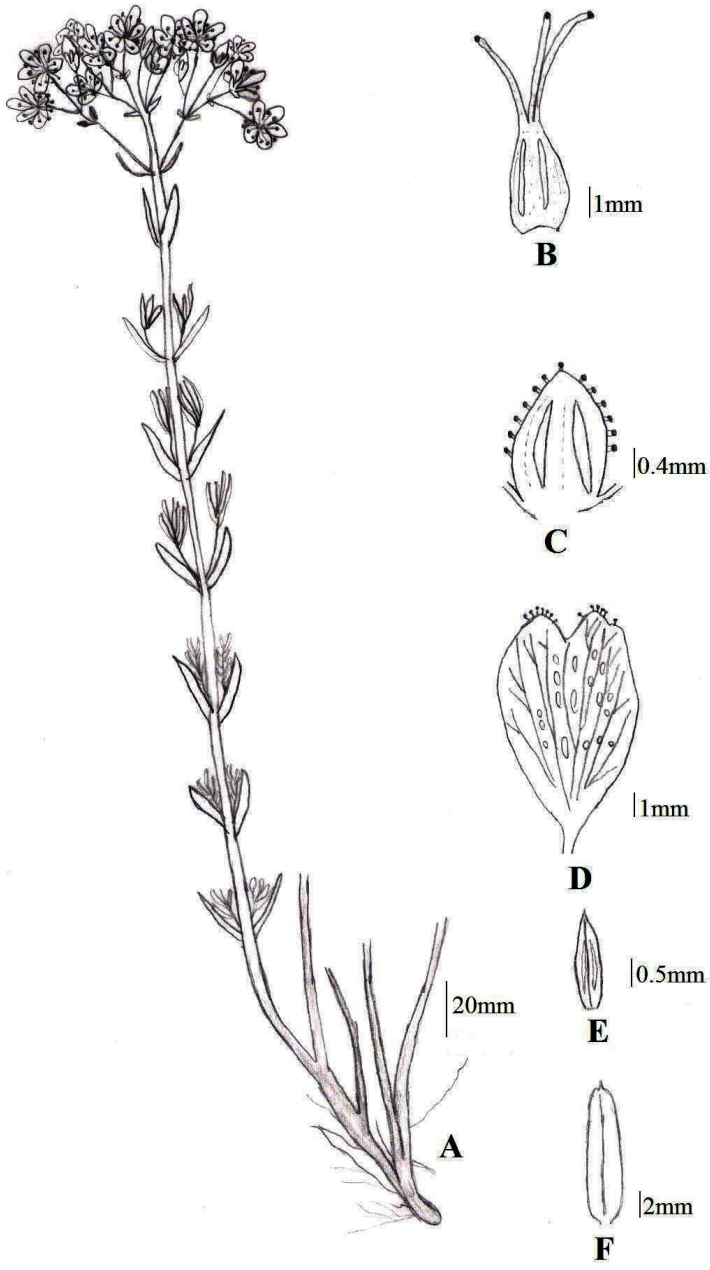
3.1.2.17. *H. scabroides* Robson & Poulter in Notes R.B.G. Edinb. 27: 192 (1967).

Şekil 3.135, 3.136, 3.137, 3.138, 3.139, 3.140, 3.141, 3.142; Tablo 3.18

Tip [Turkey **B7** Elaziğ] Maden to Hazar Göl, *Davis* 22051 (holo. E! iso. BM! K!).

Bitki çok yıllık, gövde 20-46 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, kısa havlı yada kısa beyaz yada kahverengimsi yumuşak tüylü, guddesiz yada az sayıda nadiren belirli-belirsiz kırmızı guddeli. Gövde yaprakları 1-3 x 7-11 mm, şeritsiden eliptik oblonga yada dar oblong, bazen alta doğru kıvrık, apikulat yada mukronat, papilli-kısa havlı tüylü, donuk mavimsi yeşil değil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu küremsi, 1.5-7 cm, çok çiçekli, pedisel c. 0.5 mm, dik, kısa havlı tüylü. Brakte 2, 0.5 x 1.5-2 mm, lanseolat, düz, apikulattan mukronata, siyah guddesiz. Sepaller 0.5-1 x 2 mm, tabanda kümelenmiş, oblongdan oblong-lanseolata, yuvarlaktan akute, küçük dişli yada sapsız guddeli yada guddesiz ve kenarı kemirilmiş gibi dişli. Petaller 3-4 x 6-9 mm. Stamen 4-8 mm, filament 3.5-7 mm, anter 0.5 mm, şeffaf guddeli. Ovaryum 1 x 2 mm, stilus 3, tek, 4-5 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-4 x 6-10 mm, yumurtamsı yada hemen hemen küremsi, gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran
Yetişme ortamı: Kalkerli yamaçlar, step.
Yüksekliği: 780-2000 m
Tehlike kategorisi: EN
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik, İran-Turan elementi.



Şekil 3.135 *H. scabroides* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



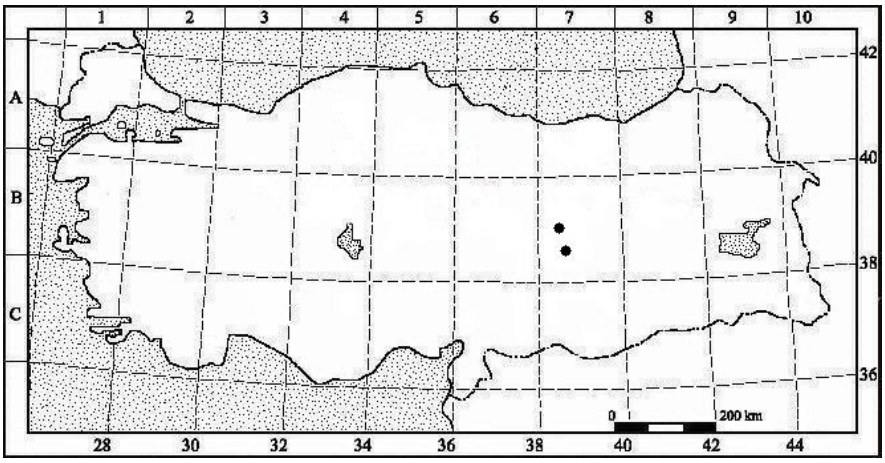
Şekil 3.136 *H. scabroides* 'in habitusu

İncelenen Örnekler

B7 Elazığ: Karga, İnallı Tesislerinin alt tarafı, tarla içi, 1550 m, 02.VI.2007, *Yüce* 1001 – Sivrice, Fırat Üniversitesi Gençlik Eğitim Merkezi karşısı, dağ yamaçları, 1200 m, 15.VI.2008, *Yüce* 1002 – Harput, İnceler Köyü, yamaçlar, 1400 m, 31.V.2008, *Yüce* 1003 – Keban, Yukarıçakmak Köyü, orman karşısı, 780 m, *Pinus sp*. altı, 07.VI.2008, *Yüce* 1059 – Elazığ-Mürüdü Köyü arası, 1315 m, yol kenarı, 09.VI.2008, *Yüce* 1069 – Harput- Göllübağ, 1400 m, tarlaiçi, 17.VI.2008, *Yüce* 1102 – Baskil- Kürşatlar Mezrası girişi, 1450 m, 22.VI.2008, *Yüce* 1103 - Bulutlu dağı etekleri, 20.V.2008, 2000 m, *Yüce* 1104.

Türkiye Florası kayıtları

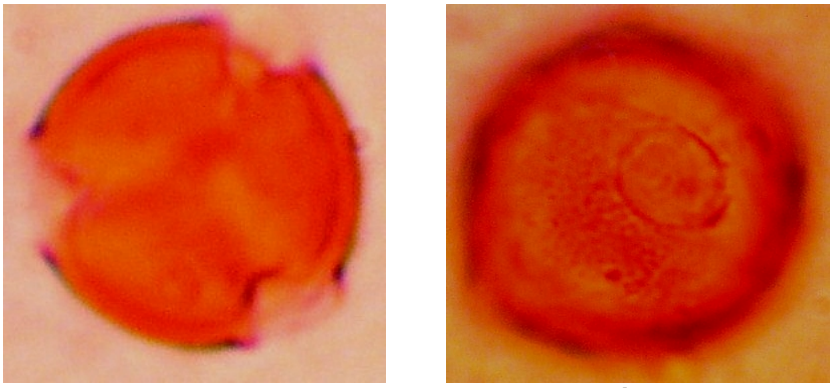
B7 Erzincan: Erzincan to Kelkit, 1650 m, *D.* 31884! Tunceli: Pülümür, 1550 m, *D.* 29270!



Şekil 3.137 *H. scabroides* 'in Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 23.53 µm, ekvatoral polenin boyu 24.7 µm, polar görünüşte Amb çapı 20.73 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.63 µm, kolpus uzunluğu 19.66 µm, porun çapı 3.46 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.138).



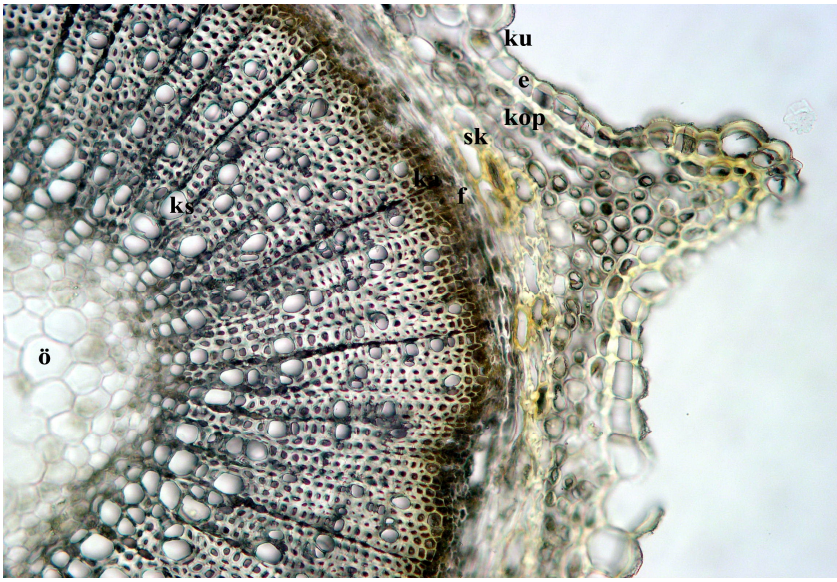
a b

Şekil 3.138 *H. scabroides* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

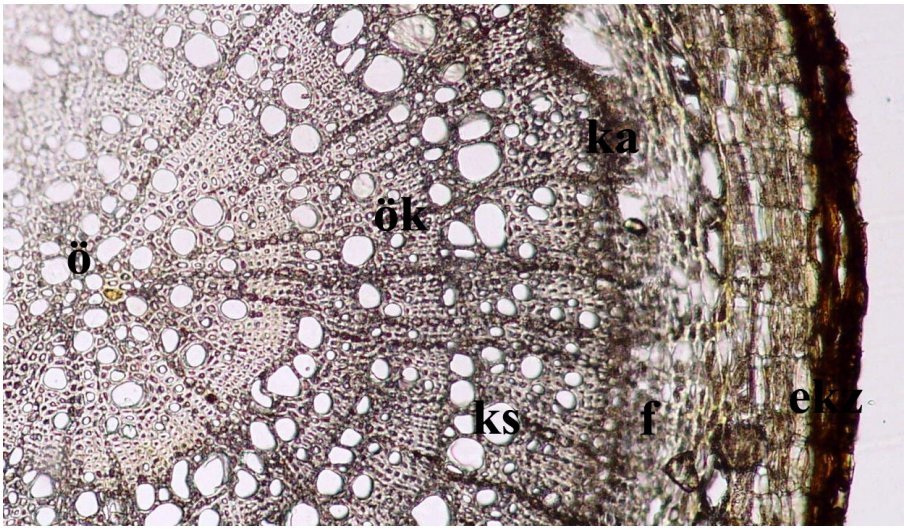
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri kalınlaşmış tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur.

Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 4-5 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür (Şekil 3.139).



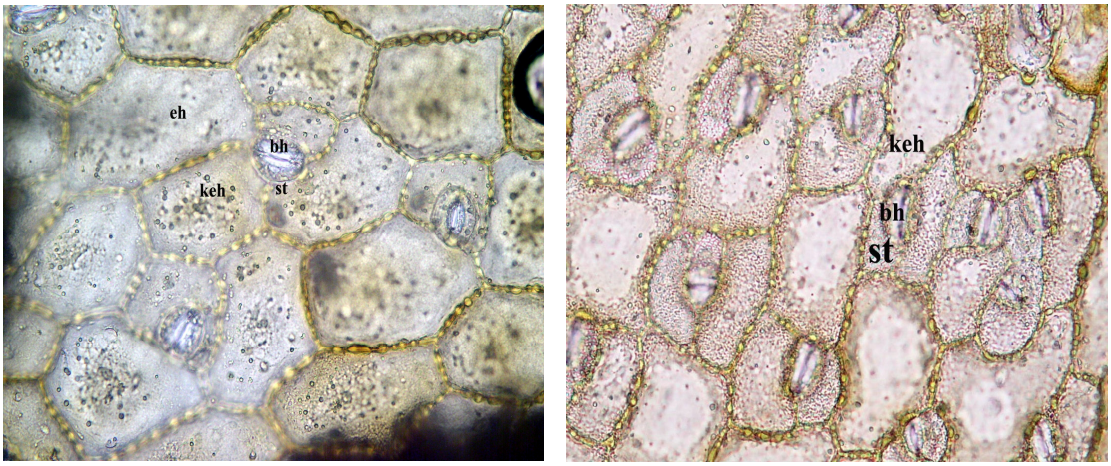
Şekil 3.139 *H. scabroides* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.140).



Şekil 3.140 *H. scabroides* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.141).

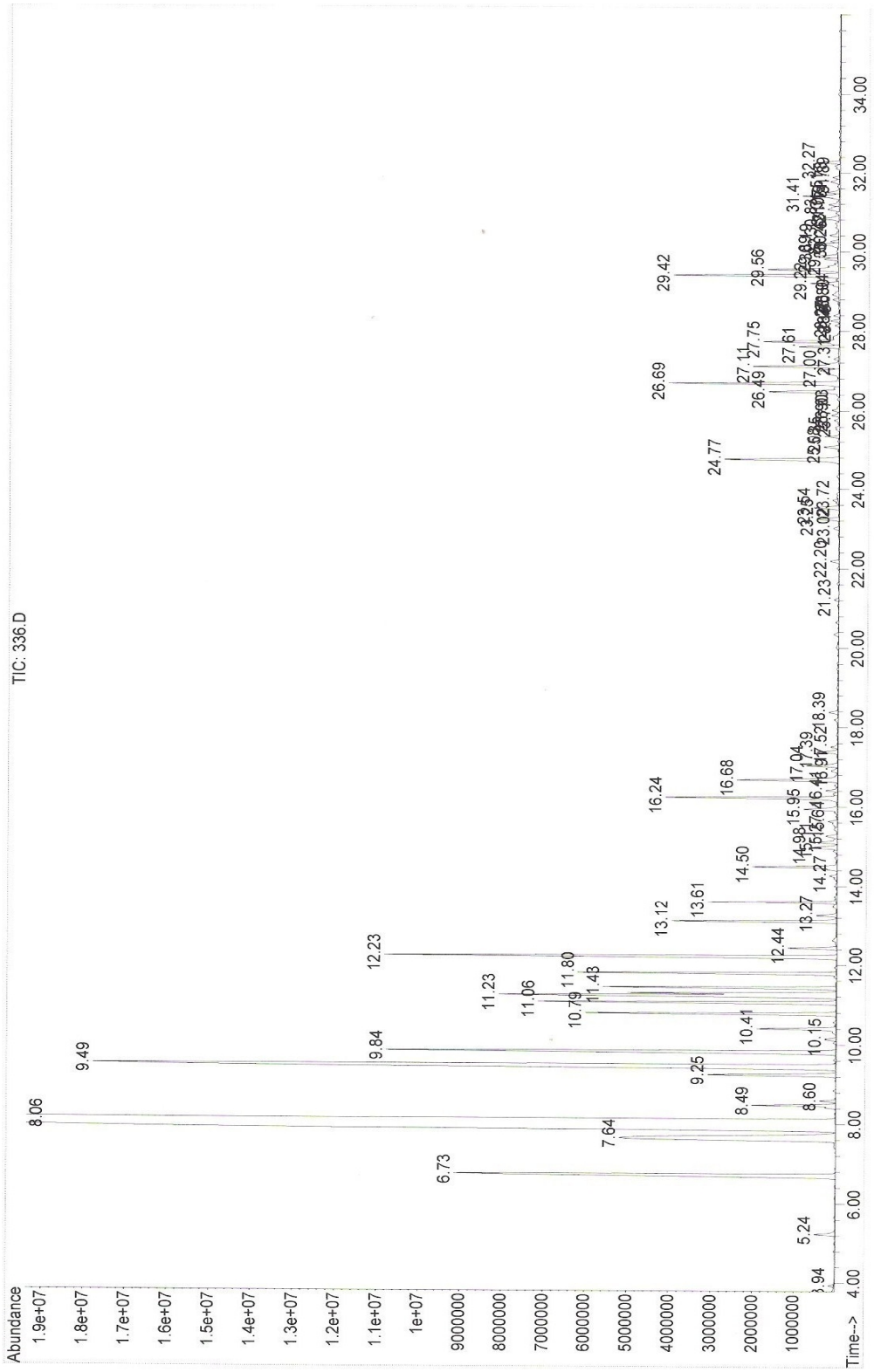


a b

Şekil 3.141 *H. scabroides* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. scabroides çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.18' de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.142' de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.7 ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 72 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %95.18' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%39.74)' dir**.** Diğer major bileşenler β-pinen (%9.36), α–tujen (%4.30), nonan (%3.91), β–mirsen (%3.83) ve γ–terpinen (%3.53)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %64.67'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.142 *H. scabroides* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.18. *H. scabroides* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. scabroides* % oran
1	Oktan	935	0.05
2	2–hekzanal	964	0.17
3	Nonan	997	**3.91**
4	α–tujen	1017	**4.30**
5	α–pinen	1021	**39.74**
6	Kamfen	1034	0.56
7	Verbenen	1037	0.10
8	Sabinen	1052	1.06
9	β–pinen	1055	**9.36**
10	β–mirsen	1064	**3.83**
11	4- karen	1072	0.09
12	l- fellandren	1078	0.60
13	α-terpinen	1086	1.76
14	p-simen	1091	2.18
15	Limonen	1095	2.83
16	1,8-sineol	1097	1.16
17	*Cis*-osimen	1100	1.58
18	δ-3-karen	1108	1.78
19	γ–terpinen	1117	**3.53**
20	Ethanon	1122	0.36
21	α–terpinolen	1137	1.17
22	Benzen -1-metil-4	1141	0.17
23	Undekan	1148	0.88
24	Krizantenon	1163	0.06
25	3 siklopenten -1-asetaldehit	1168	0.62
26	Bisiklo(3,1,1)heptan-2-on	1176	0.03
27	*Trans*-pinokarveol	1178	0.28
28	*Trans*-verbenol	1181	0.16
29	Pinokarvon	1192	0.08
30	p-mentha 1,5- dien-8-ol	1199	0.31
31	Terpinen-4-ol	1205	1.29
32	Timol	1210	0.10
33	Metil-salisilat	1212	0.03
34	α-terpineol	1215	0.89
35	Bisiklo(3,1,1) hept-3-en-2 on	1223	0.27
36	*Trans*-karveol	1231	0.19
37	Geraniol	1253	0.09
38	Siklohekzasiloksane	1296	0.05
39	z-3-hekzenil-tiglate	1316	0.04
40	α–kubeben	1337	0.07
41	α–ylangene	1355	0.05
42	α– kopaen	1360	0.19
43	β-borbonen	1366	0.22
44	β-elemen	1370	0.06
45	İsokaryofillen	1384	0.03
46	β-karyofillen	1393	1.05
47	β-kubeben	1400	0.13
48	Aromadendren	1406	0.13
49	β–farnesen	1416	0.05
50	α–humulen	1418	0.07

51	Naftalen	1430	0.62
52	Germakren D	1436	1.39
53	Bisiklogermakren	1445	0.77
54	α–amorfen	1456	0.31
55	δ-kadinen	1458	0.64
56	α–muurolen	1470	0.07
57	Kalakoren	1473	0.06
58	Nerolidol	1485	0.12
59	3-hekzen-1-ol	1491	0.23
60	Spatulenol	1495	1.35
61	Karyofillen oksit	1498	0.67
62	Salvial-4(14)-en-1-on	1504	0.13
63	3 büten 2 on	1512	0.24
64	İsospathulenol	1527	0.22
65	α-kadinol	1539	0.38
66	Karyofillenol-II	1547	0.11
67	Benzilbenzoat	1596	0.02
68	Pentakosan	1658	0.03
69	n-dekanoik asit	1692	0.01
70	Fitol	1794	0.01
71	Trikosan	1903	0.07
72	Tetracosan	1949	0.02
Toplam			**95.18**

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye Florası' nda gövde boyu 15-40 cm, gövde yaprakları boyu 7-15 mm; ucu yuvarlak, petal boyu 10-15 mm, kapsül boyu 7-10 mm iken bu çalışmada gövde boyu 20-46 cm, gövde yaprakları boyu 7-11 mm; ucu apikulattan mukronata, petal boyu 8-12 mm, kapsül boyu 8-13 mm bulunmuştur.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 1.5-7 cm, pedisel boyu c. 0.5 mm, dik, kısa havlı tüylü, brakte 0.5 x 1.5-2 mm, lanseolat, düz, apikulattan mukronata, siyah guddesiz, sepal 0.5-1 x 2 mm, petal eni 3-4 mm, stamen 4-8 mm, filament 3.5-7 mm, anter 0.5 mm, şeffaf guddeli, ovaryum 1 x 2 mm, stilus 4-5 mm, kapsül eni 2-4 mm' dir.

H. scabrum ve *H. capitatum* ile ilişkilidir. *H. capitatum*, *H. scabroides*'e göre çiçeklenme şekli daha az küremsidir. *H. scabroides*'in gövdesinde kısa havlı ya da kısa yumuşak tüyler bulunmaktadır. *H. scabrum* ve *H thymopsis* türlerinin gövdesi ise skabrit tüylü ya da tüysüzdür.

3.1.2.18. *H. scabrum* L., Cent. PI. 1: 25 (1755).

Şekil 3.143, 3.144, 3.145, 3.146, 3.147, 3.148, 3.149, 3.150; Tablo 3.19

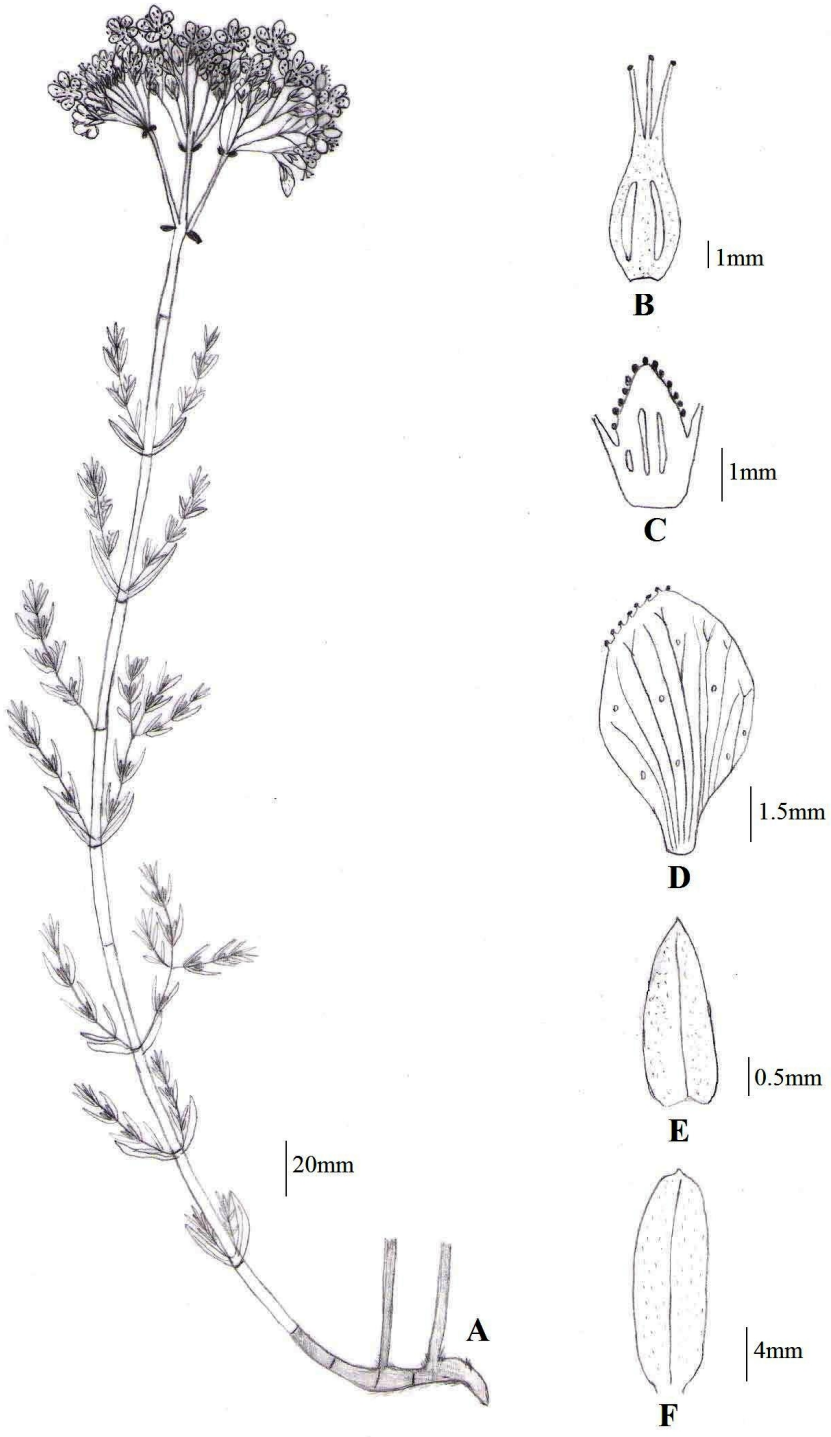
Sinonimler

H. cymosum Hochst. in Lorent, Wanderungen 342 (1845)!

H. galioides Freyn & Sint. in Bull. Herb. Boiss. 3: 103 (1895) non Lam. (1797). Ic:: Ledeb., Ic. PI. Ross. 1:1.17 (1829).

Bitki çok yıllık, gövde 11-50 cm boyunda, dik yada tabanda yatık, tabanda dallanmış, tüysüz, tepesi kırmızı guddeli uzantılı dallanmamış skabrit yada nadiren pürüzsüz ve guddesiz. Gövde yaprakları 2-5 x 8-20 mm, oblong yada lanseolattan oblong eliptike yada şeritsi, genellikle düz, mukronattan yuvalağa, tüysüz yada hemen hemen dalgalı-papillalı, nadiren donuk mavimsi yeşil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu küremsi, 1-11 cm, 15-çok çiçekli, pedisel 0.5-1.5 mm, dik, kısa havlı tüylü. Brakte 2, 0.5-1 x 2-3 mm, lanseolat-oblong, düz, yuvarlaktan apikulat, siyah guddesiz. Sepaller 1-2 x 2-4 mm, oblong, yuvarlaktan hemen hemen akute, üçte biri-üçte ikisi kümelenmiş, kenarları hemen hemen düz-kirpikli guddesiz yada kirpikleri-küçük dişleri düzensiz guddeli. Petaller 2-4 x 5-7 mm. Stamen 3-7 mm, filament 2.5-6.5 mm, anter 0.5 mm, şeffaf guddeli. Ovaryum 1 x 2 mm, stilus 3, tek, 3 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 2-3 x 5-9 mm, yumurtamsı, hemen hemen gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Mayıs- Temmuz
Yetişme ortamı: Kuru kayalık yamaçlar, açık ormanlıklar ve step.
Yüksekliği: 750-3200 m
Tehlike kategorisi: LC
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Asya'nın güney batısı. İran-Turan elementi.



Şekil 3.143 *H. scabrum* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D. Petal E. Brakte F. Yaprak



a



b

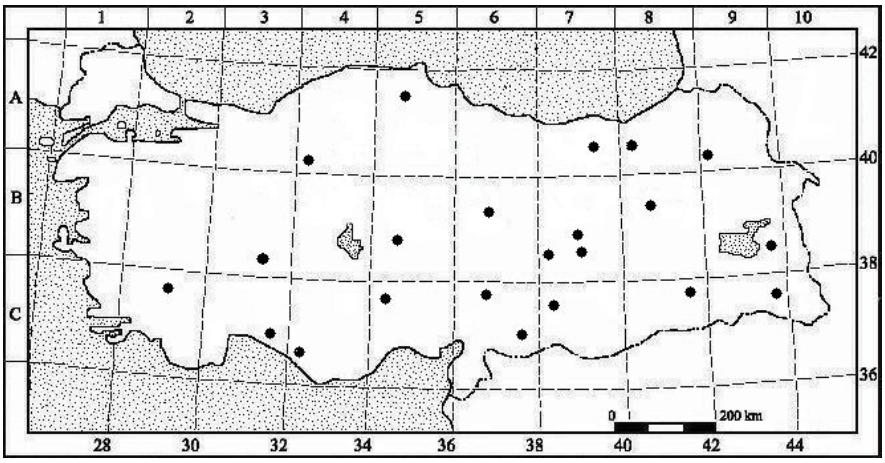
Şekil 3.144 *H. scabrum*' un habitusu (a,b)

İncelenen Örnekler

B6 Sivas: Havaalanı yolu, yamaçlar, 29.VI.2008, *Yüce* 1093 (FUH) – Ulaş, Tecer Dağı, tren hattı üst tarafı, 30.05.2008, 1350 m, *Yüce* 1099 - Malatya: Malatya- Darende arası, 29.VI.2008, 1500-1600 m, *Yüce* 1083 **B7** Malatya Arabkir Malatya arası, 1200 m, dağ yamaçları, 07.VI.2008- *Yüce* 1057 - Malatya: Sürgü çıkışı, 1310 m, 02.VI.2008, yol kenarı, *Yüce* 1034 - Elazığ: Harput, Göllübağ, yol kenarı, 1450-1500 m, 31.V.2008, *Yüce* 1024 – Harput, Anguzubaba dağı, 1400 m, dağ etekleri, 17.V.2008, *Yüce* 1109 – Keban, Yukarıçakmak Köyü, orman karşısı, 780 m, *Pinus sp*. altı, 07.VI.2008 *Yüce* 1059 - Baskil, Kürşatlar mevkii girişi, 1450 m, yol kenarı, 22.V.2008, *Yüce* 1105 – Elazığ Baskil arası, Baskil'e 10 km kala, bahçeiçi, 1240 m, 22.V.2008, *Yüce* 1107 - Sivrice, Hazarbaba Dağı yolu girişi, demiryolunun üst tarafı, 1300 m, 14.VI.2007, *Yüce* 1106 - Sivrice, Kavallı, 1600 m, yol kenarı, 01.VI.2008, *Yüce* 1108 - Tunceli, Pertek Tunceli arası, Tunceli'ye 35 km kala, yamaçlar, 15.VI.2008, *Yüce* 1082 - **C6** Gaziantep: Işıklı, Sof dağı, Şehitkamil, 1050 m, yamaçlar, 02.VI.2008, *Yüce* 1112.

Türkiye Florası kayıtları

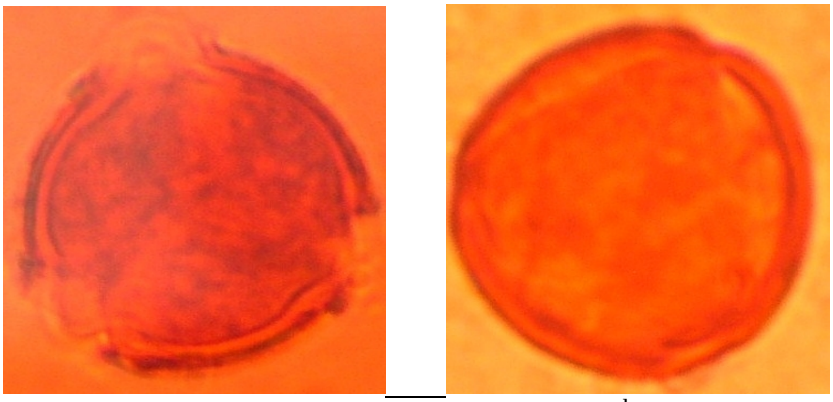
A4 Ankara: Hacikadin valley nr. Keçioren, *D.* 18838! **A5** Kastamonu: Tosya, Guiardagh, *Sint.* 1892:4158! **A7** Gümüşhane: Stavri, 2500m, *Balls* 524! **A8** Gümüşhane: nr. Bayburt, *Bourgeon* 66! **A9** Erzurum: Horasan to Karaurgan, 2000 m, *D.* 29497! **B3** Konya: Sultan Da., c. 1500 m, *Reese* 2523! **B5** Nevşehir: Nevşehir, 1200 m, *D.* 19085a! **B6** Sivas: nr. Zara, 1300-1400 m, *Bornm.* 1982: 3292! **B7** Elaziğ: Harput, Şuşnas, *Sint.* 1889:467! **B8** Erzurum: Tech Da., vii 1853, *Huet*! **B9** Van: Artos Da.. 3000 m, *McNeill* 753! **C2** Denizli: Honaz Da., 800 m. *Hub.-Mor.* 5227!**C3** Antalya: Manavgat to Akseki, 1400 m, *Dudley*, *D.* 35808! **C4** Antalya: Alanya mountains, *Byles* 1793! **C5** Niğde: Bulgar Maaden, 1700 m, *Siehe* 494! **C6** Maraş: Ahir Da., 840 m, *Balls* 956! **C7** Adiyaman: Nemrutdağ, *Hand.-Mazz.* 2100. **C8** Siirt: Siirt, 1150 m, *Frödin* 43! **C9** Hakkari: Kara Da., 2850 m, *D.* 24446!



Şekil 3.145 *H. scabrum*' un Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 21.8 µm, ekvatoral polenin boyu 23.16 µm, polar görünüşte Amb çapı 20.40 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 5.3 µm, kolpus uzunluğu 17.33 µm, porun çapı 5.2 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.146)



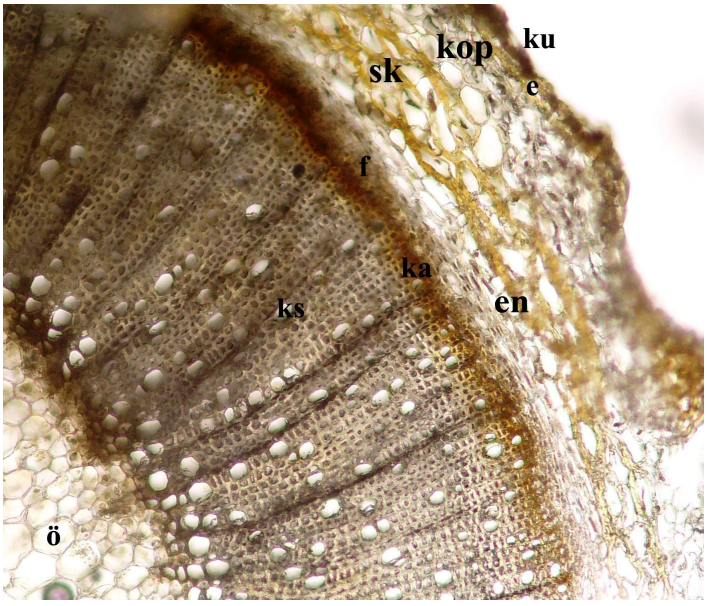
a b

Şekil 3.146 *H. scabrum* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

Anatomik özellikleri

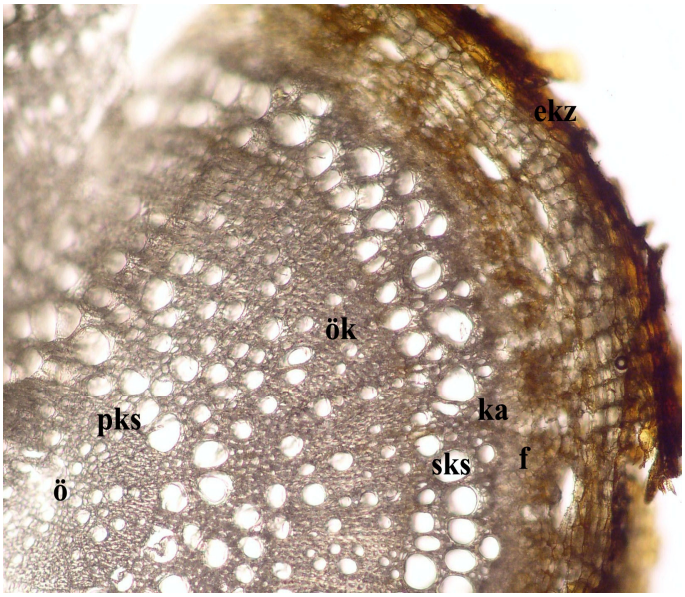
Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında,

hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 3-4 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.147).



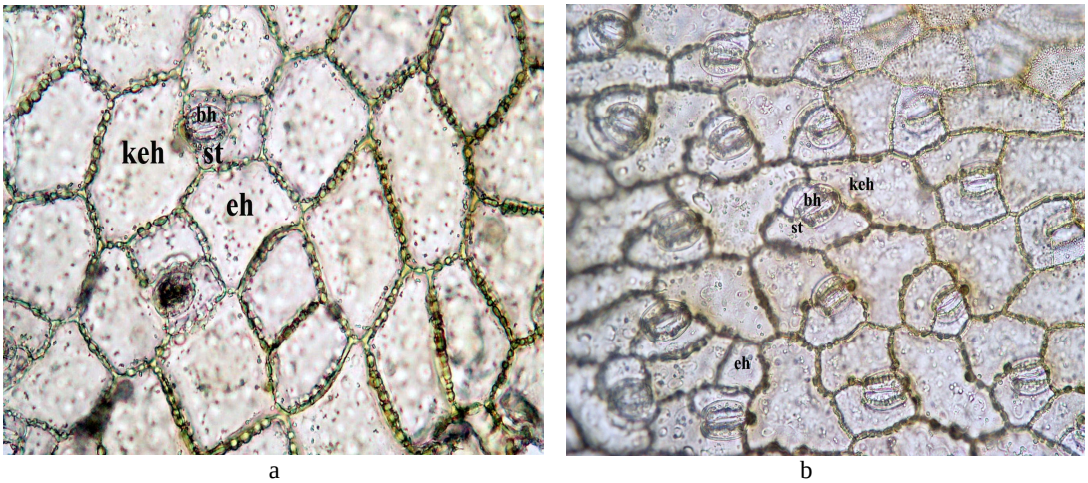
Şekil 3.147 *H. scabrum* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.148).



Şekil 3.148 *H. scabrum* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur (Şekil 3.149).

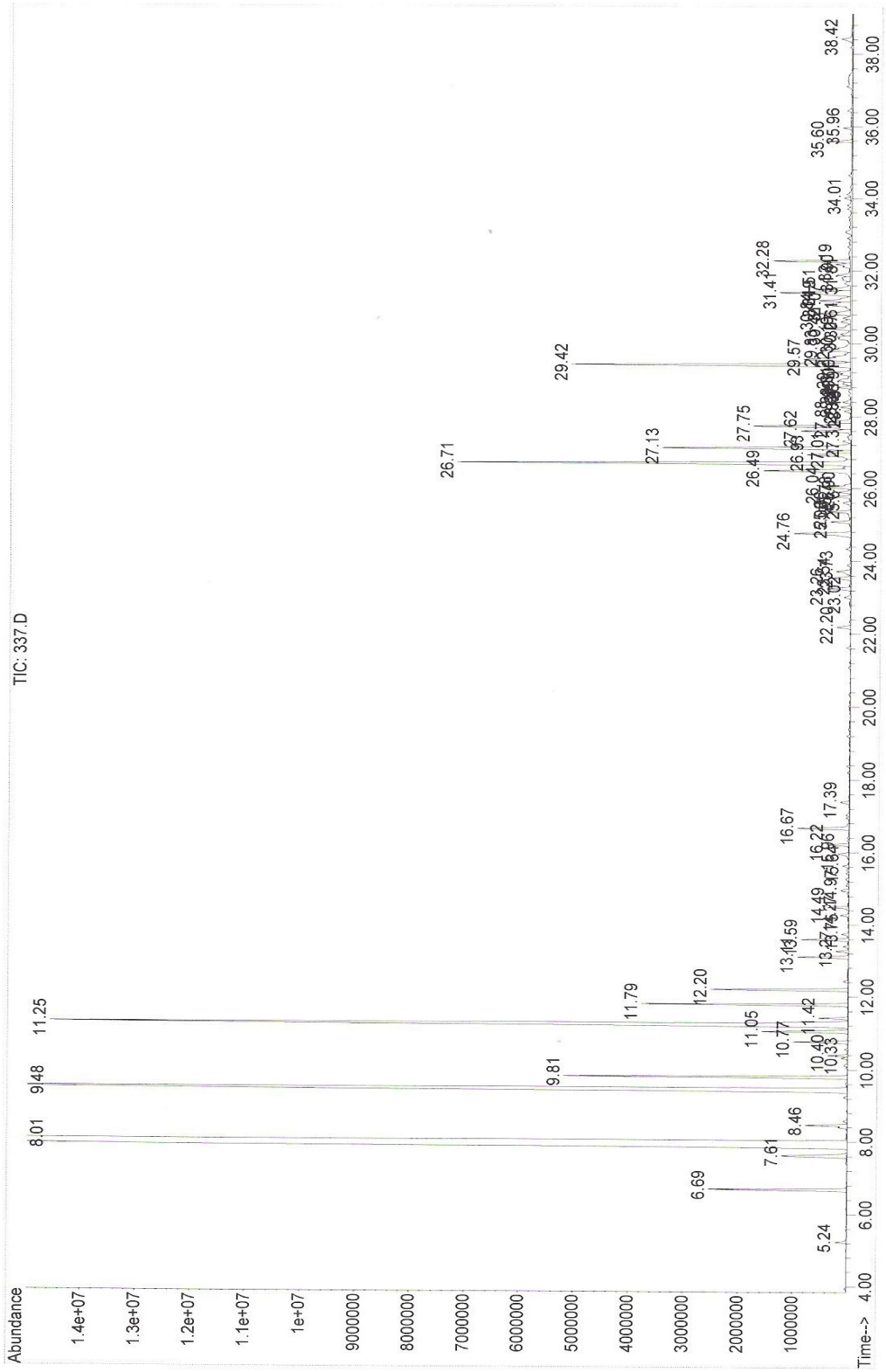


a b

Şekil 3.149 *H. scabrum* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. scabrum çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.19' da ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.150' de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5ml' dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 65 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %93.77' ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α-pinen (%37.20)' dir**.** Diğer major bileşenler β-pinen (%12.77), limonen (%9.94), germakren D (%4.17), spatulenol (%2.89) ve β−mirsen (%2.36)' dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %69.33'ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.150 *H. scabrum* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.19 *H. scabrum* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H. scabrum* % oran
1	2–hekzanal	964	0.10
2	Nonan	996	1.18
3	α–tujen	1016	0.84
4	α–pinen	1021	**37.20**
5	Kamfen	1034	0.85
6	Verbenen	1037	0.03
7	Sabinen	1052	0.04
8	β–pinen	1055	**12.77**
9	β–mirsen	1064	**2.36**
10	l- fellandren	1078	0.17
11	α-terpinen	1086	0.46
12	p-simen	1092	0.83
13	Limonen	1095	**9.94**
14	*Cis*-osimen	1100	0.23
15	Delta-3 karen	1108	1.70
16	γ–terpinen	1117	1.65
17	α–terpinolen	1137	0.44
18	2 nonanon	1141	0.11
19	Benzoik asit	1144	0.05
20	Undekan	1148	0.38
21	Nonanal	1151	0.06
22	Krizantenon	1163	0.09
23	Alloosimen	1167	0.70
24	*Trans*-pinokarveol	1178	0.09
25	Pinokarvon	1192	0.06
26	Borneol	1200	0.64
27	Terpinen-4-ol	1205	0.69
28	α-terpinen	1215	0.54
29	*Trans*-karveol	1231	0.09
30	2-siklo hekzen 1-on	1249	0.02
31	Geraniol	1253	0.53
32	1-dekanol	1271	0.04
33	2-undekanon	1289	0.01
34	Bisikloelemen	1324	0.04
35	α–kubeben	1337	0.65
36	α–longipinen	1340	0.02
37	α-ylangene	1355	0.08
38	α– kopaen	1360	1.25
39	β-elemen	1370	0.20
40	α– gurjinen	1384	0.06
41	β-karyofillen	1393	0.70
42	β-kubeben	1400	0.21
43	Aromadendren	1406	0.25
44	*β*–farnesen	1416	0.16
45	α–humulen	1418	0.13
46	Neoalloosimen	1421	0.86
47	Naftalen	1430	1.13
48	Germakren D	1436	**4.17**
49	β–selinen	1441	0.61
50	Bisiklogermakren	1445	0.18

51	α–amorfen	1456	0.51
52	δ-kadinen	1458	1.14
53	α–kadinen	1470	0.11
54	Kalakoren	1473	0.12
55	Spatulenol	1495	**2.89**
56	İsospatulenol	1527	0.48
57	γ-selinen	1534	0.47
58	α–kadinol	1539	0.99
59	12-norcyercene-B	1558	0.76
60	Benzilbenzoat	1596	0.10
61	2-Pentadekonane	1631	0.21
62	Siklotetradekan	1650	0.05
63	n-dekanoik asit	1692	0.18
64	Trikosan	1903	0.12
65	Tetracosan	1949	0.05
Toplam			93.77

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 1-11 cm, pedisel boyu c. 0.5-1.5 mm, dik, kısa havlı tüylü, brakte 0.5-1 x 2-3 mm, lanseolat-oblong, düz, yuvarlaktan apikulata, siyah guddesiz, sepal 1-2 x 2-4 mm, petal eni 2-4 mm, stamen 3-7 mm, filament 2.5-6.5 mm, anter 0.5 mm, şeffaf guddeli, ovaryum 1 x 2 mm, stilus 3 mm, kapsül eni 2-3 mm' dir.

H. scabrum Türkiye'de geniş yayılış gösteren bir türdür.

H. capitatum var. *luteum* ile benzerlik göstermektedir. *H. scabrum* küremsi çiçeklenme şekli ve mukronat yaprak ucu ile kolaylıkla ayrılabilir. *H. scabroides* ile de gövdesindeki scabrit tüyler ile ayırt edilebilir.

3.1.2.19. *H. thymopsis* Boiss., Diagn. ser. 2(1): 109 (1853).

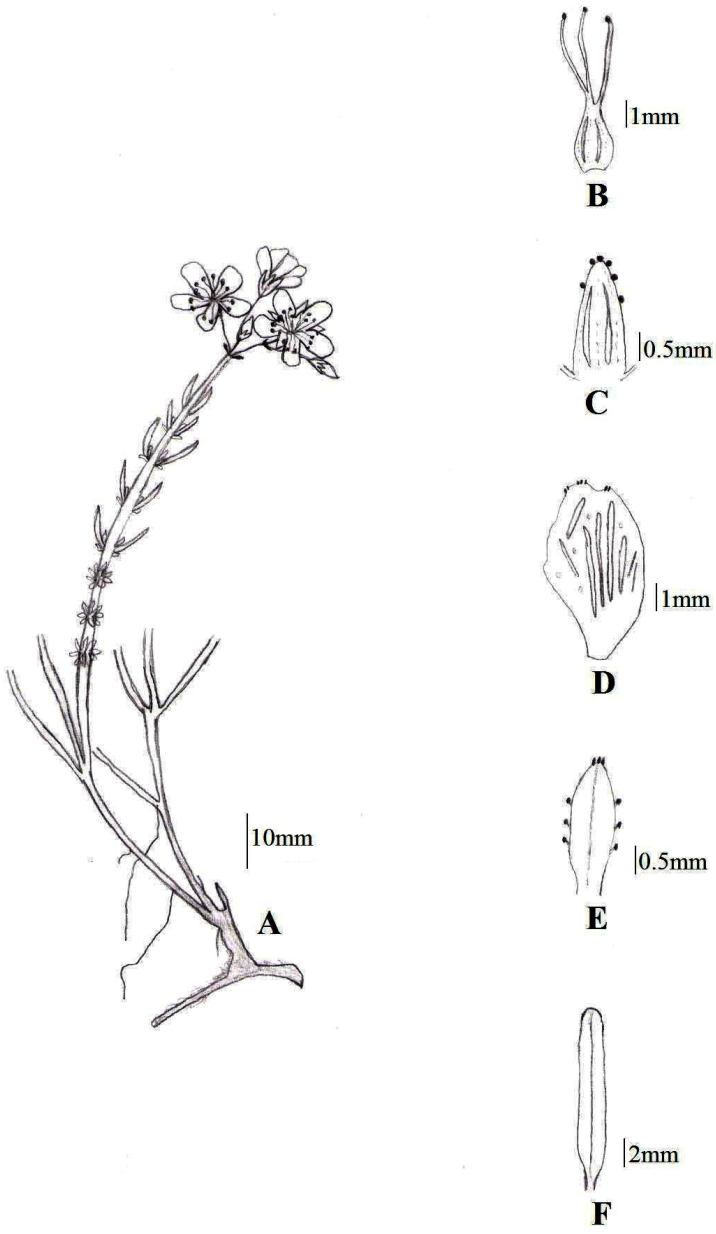
Şekil 3.151, 3.152, 3.153, 3.154, 3.155, 3.156, 3.157, 3.158; Tablo 3.20
Lektotip: [Turkey] in Cappadocia ad Euphratem, *Aucher* 893 (BM! G! K!).

Sinonimler

Thymopsis aspera Jaub. & Spach, III. Or. 1: 72, t. 37 (1842).

Bitki çok yıllık, gövde 5-12 cm boyunda, dik, bazen gövdeler tabanda köklenmiş ve sürünücü, tüysüz, tabana doğru guddeli uzantılı dalları skabrit. Gövde yaprakları 1-1.5 x 5-13 mm, şeritsi, alta doğru kıvrık, yuvarlak yada hemen hemen apikulat, dalgalı-papillalıdan tüysüze, donuk mavimsi yeşil yada değil, koltuktaki sürgün yapraklar daha küçük ve daha dar. Çiçeklenme durumu küremsi, 1-3 cm, 3-c.22- çiçekli yada çiçekler tek, pedisel 1-4 mm, dik, tüysüz. Brakte 2, c. 0.5 x 1 mm, lanseolat, düz, akut, sapsız yada hemen hemen sapsız siyah guddeli. Sepaller 0.5-1 x 1.5-2 mm, oblong-eliptikten lanseolata, yuvarlaktan akute, üçte biri yada yarısı altta kümeli, sapsız yada hemen hemen sapsız guddeli. Petaller 2-3 x 6-7 mm, siyah guddesiz. Stamen 3-6 mm, filament 2.5-5 mm, anter 0.5-1, guddesiz. Ovaryum 1 x 2 mm, stilus 3, tek, 3-4 mm, stigmalar çok küçük. Kapsül 1-1.5 x 5-6 mm, yumurtamsı, biraz gagalı yada gagasız.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz
Yetişme ortamı: Kalkerli dağ yamaçları, jipsli alanlar.
Yüksekliği: 980- 1600m
Tehlike kategorisi: EN
Yayılış alanı ve fitocoğrafik bölgesi: Endemik. İran-Turan elementi.



Şekil 3.151 *H. thymopsis* A. Genel görünüşü B. Kapsül C. Sepal D.Petal E. Brakte F. Yaprak



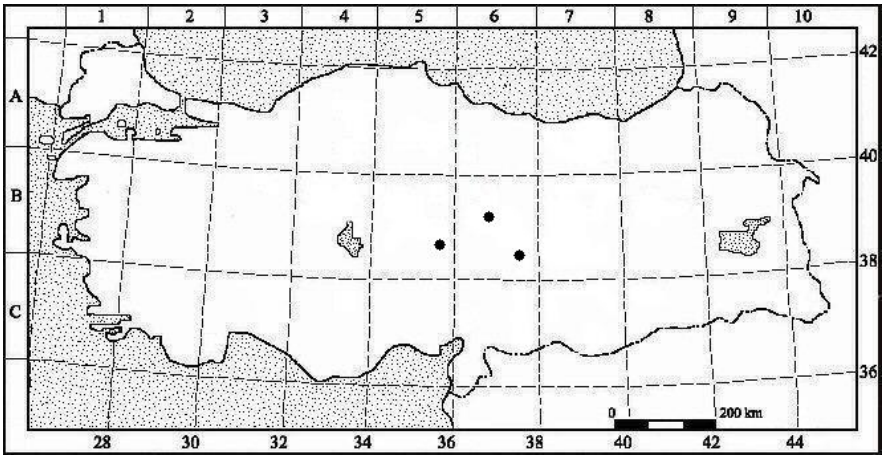
Şekil 3.152 *H. thymopsis* 'in habitusu

İncelenen Örnekler

B6 Malatya: Darende-Gürün arası, 20.km, 1500-1600 m, jipsli alanlar, 29.VI.2008, *Yüce* 1087 - Sivas: Ulaş,Tecer Dağı, 1515m, 30.VI.2008, *Yüce* 1098 – Kangal'a 10 km kala, 1550 m, yol kenarı, 30.VI.2008, *Yüce* 1101.

Türkiye Florası kayıtları

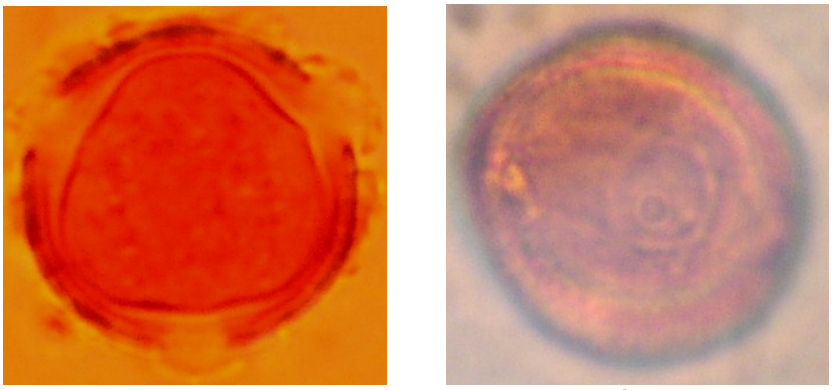
B5 Kayseri: Asian Da., *Bal.* 955! **B6** Malatya: above Darende, 1500 m, *D.* 27854! Maraş: Elbistan to Darende, *Post* 1906: 94! Sivas: Böğrüdelik to Kangal, 1500 m, *Hub.-Mor.* 13313!



Şekil 3.153 *H. thymopsis* 'in Türkiye'deki yayılışı

Palinolojik özellikleri

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolate spherodial, ornamentasyonunun reticulate, apertür şekli trikolporat, ekvatoral polenin eni 15.63 µm, ekvatoral polenin boyu 17.06 µm, polar görünüşte Amb çapı 13.13 µm, ekvatoral görünüşte kolpus eni 4.74 µm, kolpus uzunluğu 14 µm, porun çapı 2.66 µm olduğu tespit edildi (Şekil 3.154).

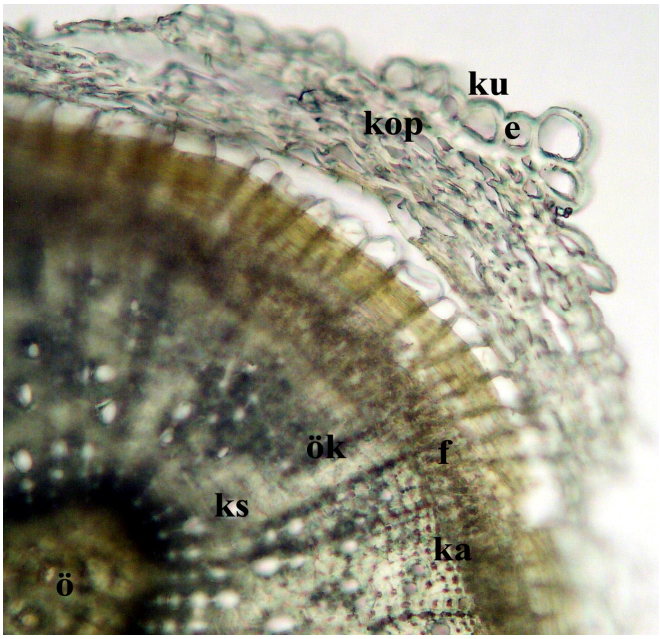


a b

Şekil 3.154 *H. thymopsis* polenlerinin ışık mikrofotoğrafileri a.Polar görünüş b. Ekvatoral görünüş

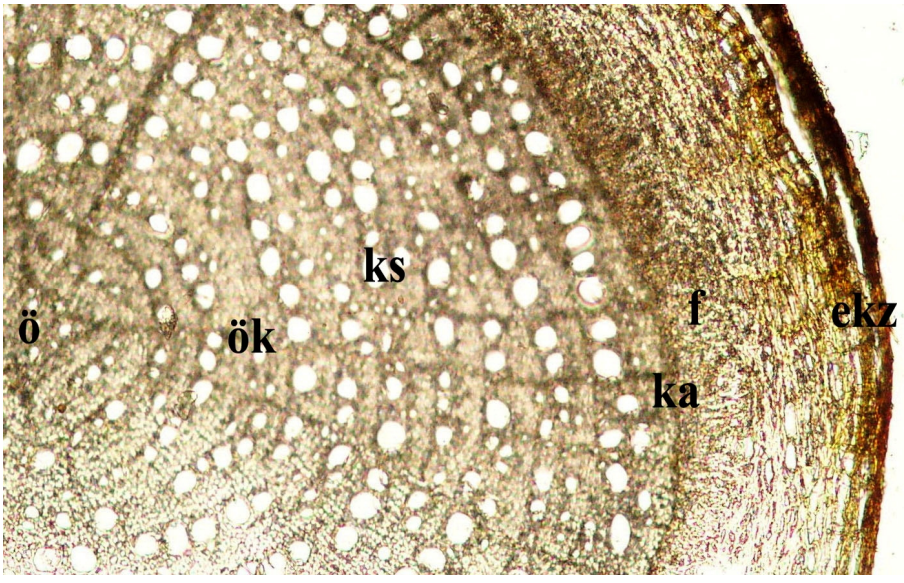
Anatomik özellikleri

Gövdeden alınan enine kesitte gövdenin en dışında bir kutikula tabakası onun hemen altında çeperleri iyice kalınlaşmış periderme doğru giden tek sıralı bir epiderma tabakası görülür. Epidermanın altında 3-4 sıra hücreden oluşan korteks parankiması yer alır. Korteks parankiması hücreleri, yuvarlak şekillidir. Bu hücrelerin aralarında hücreler arası boşluklar bulunur. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 4-5 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Sklerankima tabakasından sonra, endoderma tabakası hücreleri tek sıralı ince çeperli olarak gözlenir. Endodermanın altındaki floem tabakası daha küçük, ince çeperli ve hücreler arası boşluklar içermeyen 5-6 sıra hücreden oluşmuş bir tabakadır. Floem tabakası ile ksilem tabakası arasında, 2-3 sıralı hücreden oluşan bir kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem tabakasının hücrelerinin görünüşü merkeze doğru düzgün bir sıra oluşturmaktadır. Ksilem hücrelerinin arasında merkeze doğru uzanan öz ışınları ile primer ksilem hücreleri arasında yer yer parankima hücrelerine rastlanır. Merkez kısmında sklerankimatik bir öz bölgesi görülür. Sklerankimatik öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.155).



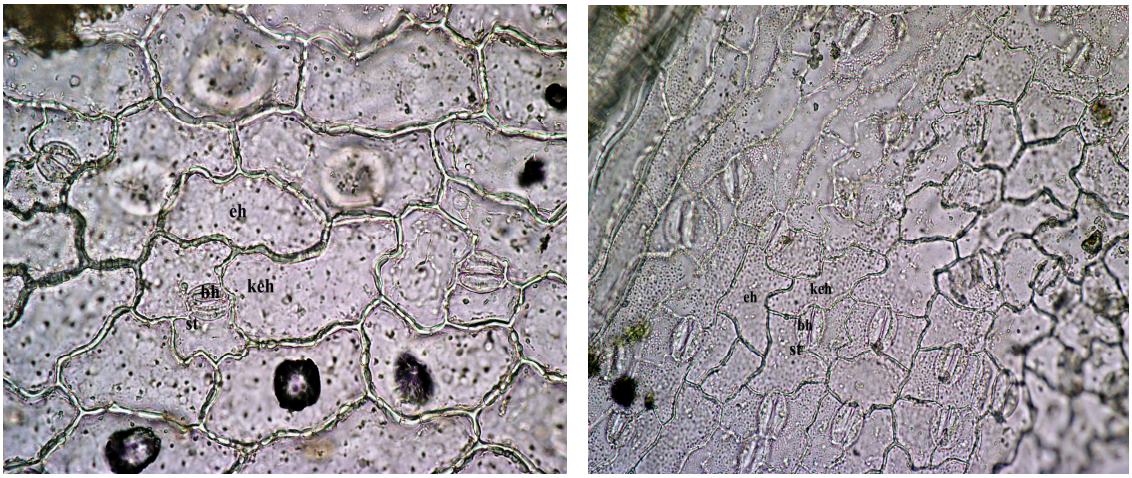
Şekil 3.155 *H. thymopsis* gövde enine kesiti (x20)

Kökten alınan enine kesitte dıştan içe doğru tek sıra hücrelerden oluşan epidermis ve epidermis altı hipodermal hücrelerin oluşturduğu oldukça kalın, 4-5 sıra halinde ekzodermis örtü dokusu bulunmaktadır. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 2-3 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler bazen düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup tek veya 2-3 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.156).



Şekil 3.156 *H. thymopsis* kök enine kesiti (x20)

Stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar genellikle 3 veya nadiren 4 hücre tarafından kuşatılmıştır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyinkinden azdır. Komşu hücrelerden biri oldukça büyük, çeperleri girintili çıkıntılı olup yüzeyini genişletmiştir. Alt ve üst epidermis yüzeysel görünümde hücrelerin çeperleri çokgen şeklinde olup hücre boyları uzundur. Bazı alt epidermis hücrelerinin kenarları dalgalıdır (Şekil 3.157).

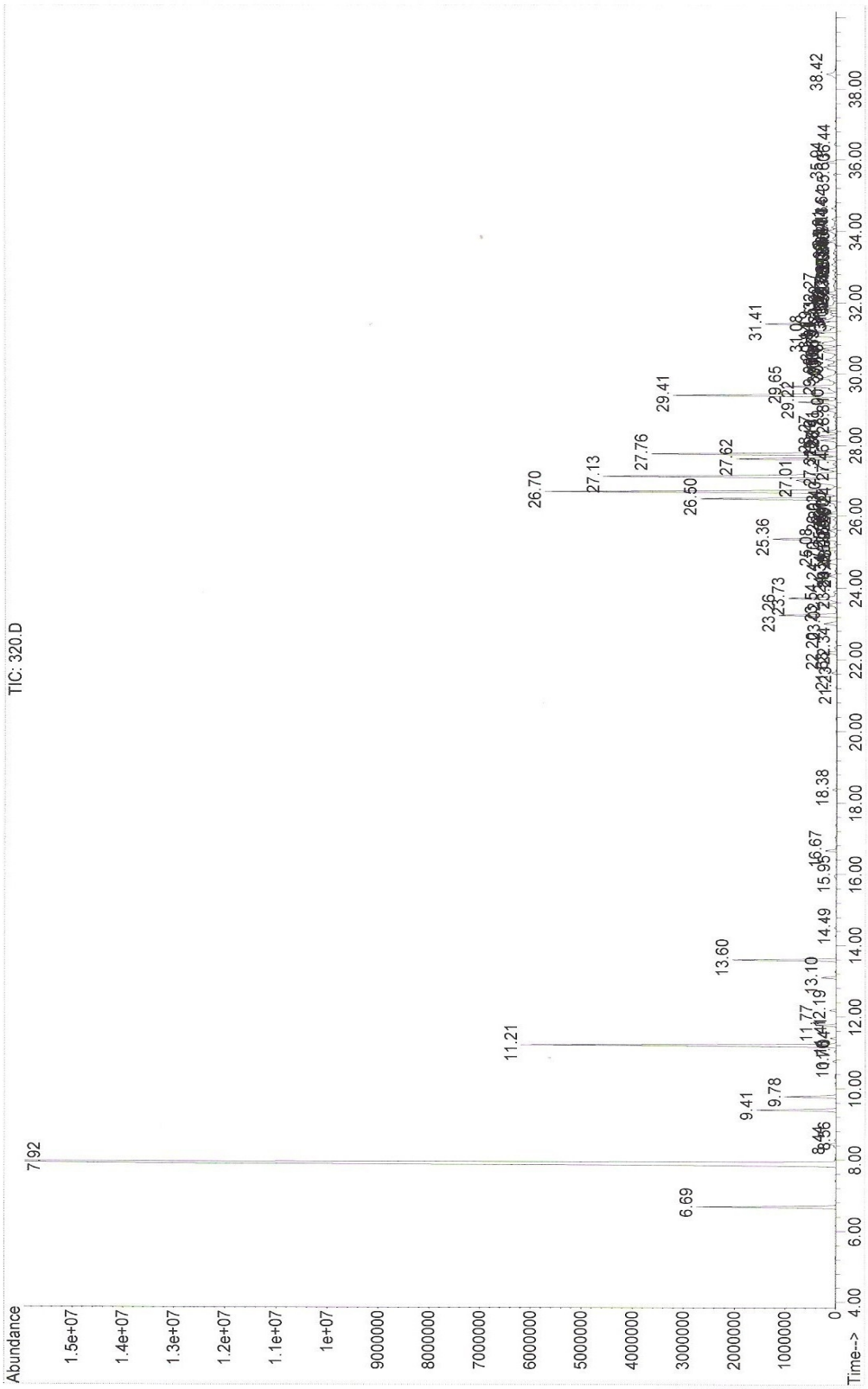


a b

Şekil 3.157 *H. thymopsis* yaprağından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey (x40)

Uçucu yağ özellikleri

H. thymopsis çiçekli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.20‘ de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.158’ de verilmektedir. Bitki örneğine ait uçucu yağ verimi 0.5ml’ dir. Bitki örneğinden elde edilen uçucu yağda toplam 49 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %89.21’ ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen α–pinen (%29.31)’ dir**.** Diğer major bileşenler limonen (%7.15), germakren D (%6.94), bisiklogermakren (%5.95), δ–kadinen (%4.59) ve spathulenol (%4.69)’ dir. Bu ana bileşenler toplam yağın %58.63’ini oluşturmaktadır.



Şekil 3.158 *H. thymopsis* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.20 *H. thymopsis* uçucu yağının GC-MS analizi ve yüzde oranı

No	Bileşenler	RRI	*H.thymopsis* % Oran
1	Nonan	996	2.44
2	α–pinen	1021	**29.31**
3	Kamfen	1034	0.64
4	Verbenen	1037	0.03
5	β–pinen	1055	2.53
6	β–mirsen	1064	0.93
7	Dekan	1072	0.02
8	Siklopenten	1076	0.01
9	α-terpinen	1086	0.06
10	p-simen	1091	0.54
11	Limonen	1095	**7.15**
12	*Cis*-osimen	1100	0.10
13	Delta-3- karen	1108	0.35
14	γ–terpinen	1117	0.12
15	α–terpinolen	1137	0.78
16	Undekan	1148	1.84
17	α-terpineol	1215	0.23
18	*Trans* karveol	1231	0.03
19	*Trans* geraniol	1253	0.08
20	Bisikloelemen	1324	0.64
21	α–kubeben	1337	0.84
22	α–longipinen	1340	0.07
23	α–ylangene	1355	0.35
24	α–kopaen	1360	1.38
25	β-borbonen	1366	0.43
26	β-elemen	1370	1.19
27	isokaryofillen	1384	0.21
28	β-kubeben	1400	0.97
29	Aromadendrene	1406	1.54
30	Naftalen	1430	3.18
31	Germakren D	1436	**6.94**
32	Bisiklogermakren	1445	**5.95**
33	β–kadinen	1449	0.90
34	α-amorfen	1456	2.61
35	δ-kadinen	1458	**4.59**
36	Dodekanoikasit	1486	0.31
37	Spathulenol	1495	**4.69**
38	α–globulol	1501	1.66
39	Viridiflorol	1506	0.81
40	α- kadinol	1539	0.40
41	Benzilbenzoat	1596	0.28
42	2- pentadekanon	1631	0.05
43	Siklotetradekanon	1650	0.05
44	n-dekanoik asit	1692	0.40
45	Heneicosan	1789	0.06
46	Fitol	1794	0.18
47	Trikosan	1903	0.08
48	Nonakosan	1942	1.22
49	Tetrakosan	1949	0.04
Toplam			89.21

RRI: Nispi Alıkonma İndeksi

Yorum

Bu çalışmada incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimi ile Türkiye Florası'nda bulunan betimi arasında bazı farklılıklar göstermektedir. Türkiye Florası'nda gövde boyu 3-11 cm, gövde yaprakları boyu 6-18 mm, kapsül boyu c. 4 mm iken bu çalışmada gövde boyu 5-12 cm, gövde yaprakları boyu 5-13 mm, kapsül boyu 5-6 mm olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu 1-3 cm, pedisel boyu 1-4 mm, dik, tüysüz, brakte c. 0.5 x 1 mm, lanseolat, düz, akut, sapsız yada hemen hemen sapsız siyah guddeli, sepal 0.5-1 x 1.5-2 mm, petal eni 2-3 mm, stamen 3-6 mm, filament 2.5-5 mm, anter 0.5-1, guddesiz, ovaryum 1 x 2 mm, stilus 3-4 mm, kapsül eni 1-1.5 mm' dir.

H. scabrum ile ilişkilidir. Seksiyon içinde gövde boyu en kısa olan türdür. Bu özelliği ile kolaylıkla ayırt edilebilir.

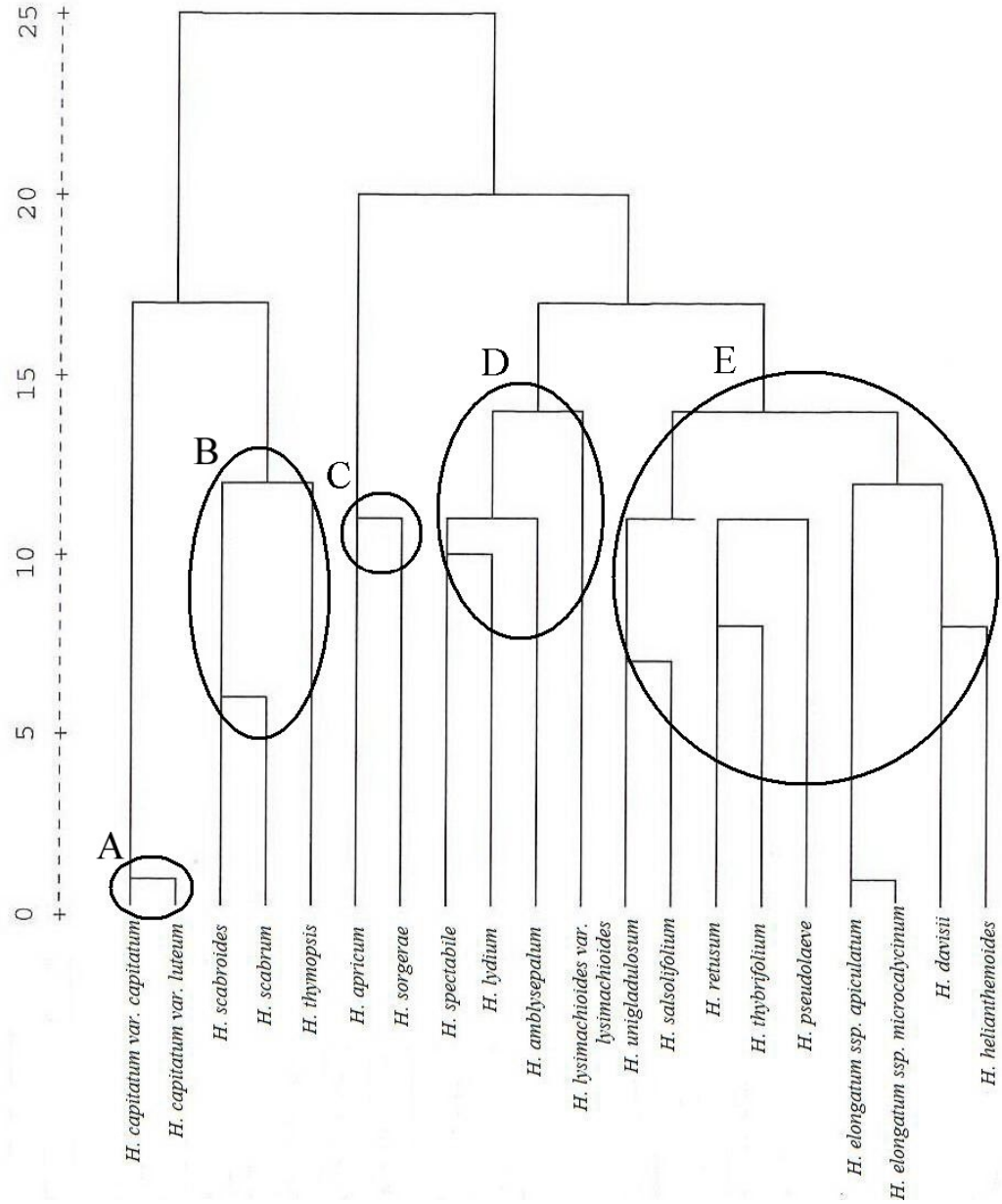
3.1.3. Sayısal Taksonomik Bulgular

3.1.3.1. Morfolojik verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları

Hypericum cinsine ait *Drosanthe* seksiyonu üyelerinin morfolojik analiz sonuçlarına dayanarak yapılan kümeleme analiz sonuçları Şekil 3.159'da verilen dendrogram elde edilmiştir. Toplam 26 morfolojik ve morfometrik karaktere göre yapılan kümleme analizine göre: Bir orta büyüklükte grup (5 takson) (A,B) ve diğeri de oldukça büyük bir grup olan ve 15 taksonu (C,D,E kümesi) içeren ikinci gruptan oluşan dendrogram elde edilmiştir. *H. capitatum*' a ait iki varyete olan var. *capitatum* ve var. *luteum* çok düşük benzerlik seviyesinde birleşerek en küçük ve anlamlı kümeyi (A kümesi) meydana getirmiştir. Birinci grupta yer alan diğer taksonlardan *H. scabroides* ve *H. scabrum* ve arkasından da *H. thymopsis* aynı grupta yer almış ve 3' lü bir takson grubu oluşturmuşlardır (B kümesi). Bu gruplama ile bitkilerin betiminde belirtilen Robson (1968) tarafından yapılan ve Türkiye Florası'nda belirtilen betim ile aynı sonucu vermiştir. Türkiye Florası'ndaki betim ile küremsi (korimboz) ve subkorimboz çiçek durumu bu taksonların ayrılmasında ve bir araya gelmesinde ayırt edici olmuştur. Dendrogramdan elde edilen sonuç ile betimdeki sonucun tamamen uyuştuğunu söylemek mümkündür.

15 taksonu içeren ikinci büyük grup (C,D,E kümesi), biri küçük (2 takson) diğeri daha büyük (13 takson) iki ana gruptan oluşmaktadır. *H. apricum* ve *H. sorgerae* diğer 13 taksona göre daha çok benzerlik gösterip küçük bir küme oluşturmuştur. Diğer taksonların yer aldığı büyük grup ise kendi arasında iki ayrı küme oluşturmuştur (D ve E kümesi). Bunlardan küçük olan (D)' dan 4 takson, büyük olan (E) ise 9 taksondan oluşmaktadır. *H. spectabile* ve *H. lydium* birlikte küçük bir küme oluştururken, *H. amblysepalum* ve H. *lysimachioides* var. *lysimachioides* ayrı ayrı bu küme içinde yer alarak birbirine morfolojik olarak daha benzer bulunmuştur. E kümesi ve en büyük grup olan son küme ise kendi arasında 5 ve 4 taksondan oluşan iki ayrı gruba ayrılmıştır. İlk grup *H. uniglandulosum* ile *H. salsolifolium'* dan ibaret ikili ve *H. retusum* ile *H. thymbrifolium*' un oluşturduğu küçük küme ve buna bağlanan *H. pseudolaeve'* nin katılmasıyla oluşan 5'li takson kümesidir. Bu kümede yer alan *H. uniglandosum* ve *H. salsolifolium* betimlerinde de ve teşhislerinde de oldukça fazla benzerlik göstermişlerdir. Bu büyük kümenin son grubu olan *H. elongatum*' a ait iki alttür olan subsp. *apiculatum* ve subsp. *microcalycinum* en küçük ve çok benzer ikinci kümeyi meydana getirmiştir. Bu gruba dahil olan *H. davisii* ve *H. helianthemoides*' kümesi de biribirine daha yüksek benzerlik seviyelerinde birleşerek morfolojik olarak yakın bulnmuşlardır.

Dendrogramdan elde edilen kümelemelerden elde edilen sonuçlar seksiyonun betiminde ayrıredici olarak kullanılan çiçek durumu (korimboz ve subkorimboz)' nun doğru bir ayırım olduğunu ve morfometrik dendrogramdan elde edilen sonuç tarafından desteklendiğini söylemek mümkündür (Şekil 3.159). Türkiye Florası'na göre bu grupta yer alan 15 takson başak şeklinden piramite kadar değişen çiçeklenme durumuna sahip iken dendrogramda birinci büyük grupta yer alan 5 taksonun sadece korimboz ve subkorimboz çiçek durumuna sahip olması karakterizasyonunu desteklemektedir.



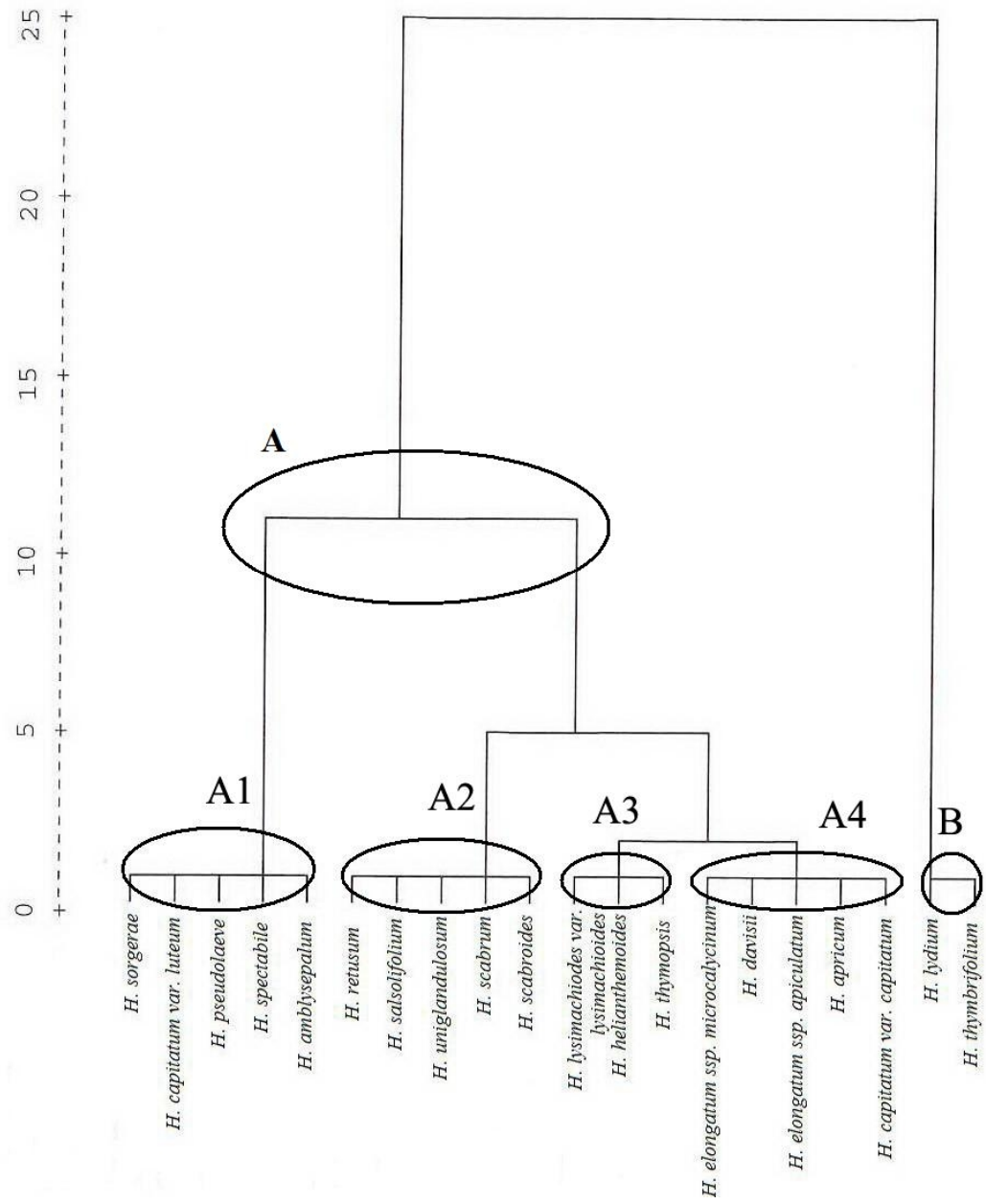
Şekil 3.159 İncelenen *Drosanthe* taksonların morfolojik ve morfometrik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi

3.1.3.2. Kimyasal verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları

Bu çalışmada, *Hypericum* L. cinsinin *Drosanthe* seksiyonuna ait taksonların göstermiş olduğu kimyasal benzerlik ve farklılıklar ile taksonların gruplamaları uçucu yağ analiz sonuçlarının kümeleme analizine tabi tutulmasıyla ortaya çıkarılmıştır. İncelenen *Drosanthe* taksonlarının uçucu yağ bileşenlerinden major olanlar (≥%1) üzerinde yapılan kümeleme analiz sonucunda ortaya çıkan dendrogramda (Şekil 3.160); 3 büyük grubun birleşmesiyle meydana gelen bir büyük grup (A) ve bir de iki taksonun bir araya gelmesiyle oluşmuş olan küçük bir grup elde edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan morfolojik ve morfometrik karakterlerin değerlendirilmesi ile elde edilen dendrogramın aksine farklı gruplamalar ortaya çıkmıştır. Bununla beraber taksonların birbirleriyle kimyasal benzerlik seviyeleri morfolojik dendrograma göre daha yüksek bulunmuştur. Ana bileşenlere dayanarak (≥ %1) yapılan kümeleme analizinde, büyük olan birinci grupta (A) ; kendi arasında iki ana gruba (A1 ve A2), ana gruplardan ikincisi ise kendi arasında üç gruba ayrılmaktadır (A2). A grubu içinde yer alan A1 grubunda, *H. sorgarae, H. capitatum* var. *luteum, H. pseudolaeve, H. spectabile* ve *H. ambylsepalum* taksonları yer almıştır. A2 grubunda ise, 1. kümede (A2) *H. retusum, H. uniglandulosum, H. salsolifolium, H. scabroides* ve *H. scabrum* taksonları yer almıştır. Bu gruplama morfolojik olarak da benzer olan taksonların kimyasal olarak da benzer olduklarının iyi bir göstergesi olarak ortaya çıkmıştır. A3 kümesinde ise *H. lysimachioides* var. *lysimachioides, H. helianthemoides* ve *H. thymopsis*' den ibaret 3'lü bir gruplama oluşmuştur. Bu büyük grupta yer alan son kümede ise (A4), *H. elongatum* subsp. *microcalycinum, H. davisii, H. elongatum* subsp. *apiculatum, H. apricum* ve *H. capitatum* var. *capitatum* yer almaktadır.

Son ikili grupta yer alan (B), *H. lydium* ile *H. thymbrifolium* taksonlarıda kimyasal karakterler bakımından benzer bulunmuş ve aynı kümede yer almışlardır.

Gruplama incelendiği zaman bazı taksonların morfolojik betimi ile uygunluk gösterdiği, bazı aynı gruba girmiş taksonların ise Türkiye Florası'ndaki morfolojik betimi yansıtmayan bir gruplama verdiği tespit edilmiştir. Bunun sebepleri olarak, coğrafik bölge benzerlik ve farklılıkları ile ekolojik şartlardan dolayı bazı taksonların uçucu yağ kompozisyonun değişiklik gösterdiği söylenebilir. Bu taksonlardan *H. elongatum* subsp. *apiculatum, H. elongatum* subsp. *microcalycinum,* aynı türe ait taksonlar olup aynı gruplama içinde yakın benzerlik seviyesinde birleşmiş olması kimyasal yapı bakımından gruplamayı destekleyici veri olarak ortaya çıkmasına rağmen, *H. capitatum* var. *capitatum* ve *H. capitatum* var. *luteum* taksonlarında bunun aksi bir gruplama göstermiştir. *H. uniglandulosum* ile *H. salsolifolium, H. scabroides* ile *H. scabrum, H. apricum* ile *H. davisii* morfolojik olarak birbirine yakın türler olup kimyasal olarakta aynı grupta yer almaktadır.



Şekil 3.160 İncelenen *Drosanthe* taksonların uçucu yağ bileşenlerine göre elde edilen kümeleme analizi

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Her tür ile ilgili taksonomik sonuçlar, yakın türlerle arasındaki farklar ve yorumlar türlerin tanımlarının son kısmında ayrıntılı olarak verilmiştir.

Drosanthe seksiyonuna ait olan *H. elongatum* alttürleri (*elongatum, apiculatum, microcalycinum*), *H. davisii, H. sorgerae, H. apricum, H. helianthemoides* ve *H. olivieri* Türkiye Florası'nın 10. cildinde diğerleri ise 2. cildinde yer almaktadır. 2. ciltteki *H. hyssopifolium* taksonunun yerini 10. ciltte *H. elongatum* almıştır. Ayrıca 2. ciltte yer alan *H. helianthemoides* yeniden düzenlenmiş ve bu türe ait bazı örnekler *H. olivieri* olarak yeniden tanımlanmıştır. Gerek bu düzenlemeler gerekse toplanan çiçekli örneklerde yapılan incelemeler dikkate alınarak tür anahtarındaki eksiklikler giderilerek yeniden düzenlenmiş ve bulgular kısmında bahsedilmiştir. *H. lysimachioides* var. *spathulatum, H. olivieri* ve *H. elongatum* subsp. *elongatum* taksonlarına yapılan arazi çalışmalarında rastlanmamıştır.

Ülkemizde *Hypericum* cinsi; *Drosanthe* seksiyonu 9'u endemik olmak üzere 23 taksonla temsil edilmektedir. Türkiye Florası'na göre türlerin fitocoğrafik bölgelere göre dağılımlarına bakıldığında 22 takson İran–Turan fitocoğrafik bölgesi elementidir. *H. amblysepalum* taksonunun ise fitocoğrafik bölgesi belirtilmemiştir. Yayılış alanı Batı Suriye, Suriye Çölü, Kuzey Irak ve Türkiye olarak gösterilmiştir. Bu türün Türkiye'deki yayılışına bakıldığı zaman İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesine girmektedir. Çalışmamız sonucunda da tüm taksonların İran–Turan Fitocoğrafik Bölgesine ait oldukları görüşü ağırlık kazanmaktadır.

Türkiye'de yetişen bu seksiyona ait tür ve tür altı seviyede taksonların tehlike sınıfları 2001 IUCN [57] kategorilerine göre yeniden düzenlenmiştir ve aşağıda yorumlanmıştır. Tablo 4.1'da ise *Drosanthe* taksonlarının Ekim ve arkadaşları (2000)' nın Kırmızı Kitabı'ndaki eski kategorileri [69] ve yeni IUCN Kırmızı Liste Kategorileri'ne göre düzenlenmiş olan kategorileri toplu olarak verilmiştir. Bazı bitkiler yurdumuz için endemik olmadıklarından dolayı tehlike kategorileri noktasında bu kitap dikkate alınmakla beraber göreceli olarak ve toplandığı habitatlardaki genel yoğunluk, yaygınlık gibi durumlar göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4.1 Türkiye'de yetişen *Drosanthe* taksonlarının IUCN tehlike kategorileri

TAKSON	Ekim ve arkadaşlarına göre tehlike kategorileri	2001 IUCN'e göre tehlike kategorileri
H. spectabile	LR (nt)	VU
H. amblysepalum	--	NT
H. lysmachioides var .*lysimachioides*	--	NT
H. lysmachioides var. *spathulatum*	--	--
H. retusum	--	VU
H. elongatum subsp. *elongatum*	--	--
H. elongatum subsp. *apiculatum*	--	NT
H. elongatum subsp. *microcalycinum*	--	NT
H. apricum	--	NT
H. lydium	--	LC
H. pseudolaeve	LR (Ic)	VU
H. olivieri	--	--
H. sorgerae	EN	CR
H. davisii	--	NT
H. helianthemoides	--	EN
H. thymbrifolium	LR (cd)	EN
H. uniglandulosum	LR (nt)	EN
H. salsolifolium	DD	CR
H. capitatum var. *capitatum*	VU	CR
H. capitatum var. *luteum*	--	EN
H. scabroides	VU	EN
H. scabrum	--	LC
H. thymopsis	LR (nt)	EN

İncelenen taksonların morfolojik betim ve revizyonik çalışmaları sonucunda; bu çalışmada toplanan ve incelenen örneklere göre ortaya çıkan tür betimleri ile Türkiye Florası'nda bulunan betimler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır (Tablo 4.2). Bu farkların en önemli sebeplerinden biri floranın kısıtlı zamanda yazılması ve az sayıda örnek üzerinden tür betimlerinin yapılmasıdır.

Tablo 4.2 İncelenen *Drosanthe* üyelerinin morfolojik özellikler bakımından Türkiye Florası'ndaki betiminden farklılıkları

TAKSON	Türkiye Florası	Bu çalışma sonucunda saptanan farklılıklar
H. spectabile	Gövde boyu 35-60 cm Gövde yaprakları boyu 20-45 mm Petal 9-14 mm	Gövde boyu 43-80 cm Gövde yaprakları boyu 20-30 mm Petal 6-13 mm
H. amblysepalum	Gövde boyu 20-80 cm Gövde genellikle guddesiz Gövde yaprakları boyu (15-)-20-55 mm Petal 10-15 mm Kapsül 7-10 mm	Gövde boyu 25-40 cm Gövde guddesiz yada kehribar guddeli Gövde yaprakları boyu 10-30 mm Petal 8-12 mm Kapsül 8-13 mm
H. retusum	Gövde boyu 15-50 cm Petal 7-10 mm	Gövde boyu 15-61 cm Petal 6-11mm
H. apricum	Gövde boyu (15-)45-75cm Gövde yaprakları boyu 10-30 mm Çiçeklenme 12-39 mm Petal 6-9 mm Kapsül 5-8 mm	Gövde boyu 34-101 cm Gövde yaprakları boyu 8-20mm Çiçeklenme 14-50 mm Petal 8-11 mm Kapsül 6-10 mm
H. lydium	Gövde yaprakları ucu yuvarlak Kapsül 6-8 mm	Gövde yaprakları ucu obtusdan mukronata Kapsül 7-12 mm
H. pseudolaeve	Gövde boyu 15-60 cm; dik	Gövde boyu 16-41 cm; dik ya da tabanda yatık
H. sorgerae	Gövde boyu (11)-17-22 cm Gövde yaprakları boyu 5-11 mm Çiçeklenme (3)-5-10mm Petal 9-12 mm Kapsül 5-7 mm	Gövde boyu 33-68 cm Gövde yaprakları boyu 8-23 mm Çiçeklenme 7-34 mm Petal 10-16 mm Kapsül 7-10 mm
H. davisii	Gövde yaprakları boyu 8-28 mm Çiçeklenme 8-22 mm Kapsül 4-7 mm	Gövde yaprakları boyu 7-12 mm Çiçeklenme 7-26 mm Kapsül 8-10 mm
H. helianthemoides	Petal 4-9 mm	Petal 6-10 mm

	Kapsül 4-5 mm	Kapsül 7-8 mm
H. thymbrifolium	Gövde boyu 9-22 cm; dik Gövde yaprakları boyu 7-13 mm Kapsül 3-4.5 mm	Gövde boyu 8-45 cm; dik ya da tabanda yatık Gövde yaprakları boyu 6-17 mm Kapsül 6-9 mm
H. uniglandulosum	Gövde yaprakları boyu (10-)14-28(-33) mm Petal 6-8 mm Kapsül 2.5-4 mm	Gövde yaprakları boyu 11-39 mm Petal 6-10 mm Kapsül 6-9 mm
H. salsolifolium	Petal 6-8 mm Kapsül 2.5-4 mm	Petal 8-10 mm Kapsül 7-8 mm
H. capitatum	Gövde boyu 15-50 cm Gövde yaprakları boyu 8-28 mm Petal 5-7- mm Kapsül 5-7 mm	Gövde boyu 26-34 cm Gövde yaprakları boyu 9-15 mm Petal 4-8 mm Kapsül 4-5 mm
H. scabroides	Gövde boyu 15-40 cm Gövde yaprakları boyu 7-15 mm; ucu yuvarlak Petal 10-15 mm Kapsül 7-10 mm	Gövde boyu 20-46 cm Gövde yaprakları boyu 7-11 mm; ucu apikulattan mukronata Petal 8-12 mm Kapsül 8-13 mm
H. thymopsis	Gövde boyu 3-11 cm Gövde yaprakları boyu 6-18 mm Kapsül c. 4 mm	Gövde boyu 5-12 cm Gövde yaprakları boyu 5-13 mm Kapsül 5-6 mm

Hypericum cinsinin grup ayırımında başlıca bitki yaşam şekli, gövde yaprakları, gudde durumu, petal ve sepal özellikleri kullanılmaktadır. *Drosanthe* seksiyonu üyelerinin tamamı C grubunda yer almaktadır. Bu grubu yakın olduğu D grubundan (seksiyon *Taeniocarpium* ve *Coridium*) ayıran özellikler petaller ± tırnaklı, nadiren kırmızımsı ya da kırmızı damarlı, sadece kısa çizgileri ya da noktalarının şeffaf guddeli; gövde sürünücü ya da köklü olmamasıdır.

Seksiyon içindeki türlerin ayrımında ise özellikle çiçeklenme şekli, yaprak şekli ve gudde durumu, sepal şekli ve guddelerin dizilişi ve kapsül şekli özellikleri dikkate alınmaktadır.

Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası' nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; çiçeklenme boyu, pedisel boyu, yönelimi ve tüy durumu, brakte boyu, eni, şekli, ucu ve gudde durumu, sepal boyu ve eni,

petal eni, stamen, filament ve anter uzunlukları, anter gudde durumu, ovaryum boyu ve eni, stilus boyu, kapsül enidir.

H. spectabile, H. pseudolaeve, H. thymbrifolium, H. salsolifolium, H.thymopsis ve *H. retusum* türlerinin braktelerinin siyah guddeli diğer türlerin ise siyah guddesiz olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca seksiyon üyeleri içinde sadece *H. retusum'* un anterinin siyah gudde taşıdığı ilk defa tespit edilmiştir. Diğer taksonların anterleri şeffaf ya da kehribar guddeli ya da guddesiz olduğu saptanmıştır.

H. capitatum (var. *capitatum* ve var. *luteum*), *H. scabrum, H. scabroides* ve *H. thymopsis* taksonlarını seksiyonun diğer üyelerinden ayıran en önemli özellik çiçeklenme şekillerinin küremsi ya da hemen hemen küremsi olmasıdır. Bu beş tür birbileri ile yakın ilişkilidir. *H. capitatum* diğer 3 türe oranla çiçeklenme şekli az küremsidir. *H. scabroides* gövdesinde kısa havlı ya da kısa yumuşak tüyler bulunmaktadır. *H. scabrum* ve *H thymopsis* türlerinin gövdesi ise skabrit tüylü ya da tüysüzdür. *H. thymopsis* 'in bitki boyu diğer türlere oranla oldukça kısadır (5-12 cm). Braktenin gudde durumuna bakıldığında bu dört tür içinde siyah guddeli olan sadece *H. thymopsis*'dir.

H. spectabile türünün gövde yaprakları seksiyonun diğer taksonlarından oldukça farklılık göstermektedir. Gövde yapraklarının perfoliat ya da geniş kordat-ampleksikaul, yarı dairemsiden üçgenimsi ovat olmasından dolayı yakın ilişkili olduğu *H. lysimachioides* ve *H. amblysepalum* türlerinden ayrılmaktadır. Ayrıca Türkiye Florası' nda yer almayan brakte karakterine göre de bu iki türden ayrılmaktadır. *H. spectabile*' nin braktesi siyah guddeli, diğer iki türün ise guddesizdir.

H. retusum' un seksiyon içindeki diğer taksonlardan ayıran en önemli karakterler gövde, yaprak ve petallerinin siyah guddeli ve sepallerinin ve braktelerinin iki siyah çizgili guddeli olmasıdır. Brakteleri sepalleri gibi 2 siyah çizgili guddeye sahiptir. Bu özellik ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir.

H. elongatum subsp. (*apiculatum, microcalycinum*), *H. apricum ve H. lydium* birbiri ile yakın ilişkilidir. *H. lydium* sepallerinin eşit olması ve gövdesinde bulunan çok sayıda ve belirli kırmızı ve kehribar guddeleri ile diğer üç taksondan ayrılmaktadır.

H. pseudolaeve, H. thymbrifolium, H. helianthemoides ve *H. olivieri* ile ilişkilidir. Özellikle yaprak ucunun yuvarlak olması ile *H. thymbrifolium* ve *H. helianthemoides* türlerinden ayrılmaktadır. *H. thymbrifolium* ' un sepallerinin kabartılı ve yapraklarının ucunun mukronat olması *H. helianthemoides* ile arasındaki en ayırt edici özelliklerdir.

H. uniglandulosum ve *H. salsolifolium* türleri yakın ilişkilidir. İki türü birbirinden ayıran farklılıklar *H. salsolifolium* taksonunun gövdesinin daima scabrit-kısa havlı tüylü, yapraklarının obtus şeklinde mukronat, uç kısmının guddeli ve kısa havlı tüylü, braktelerinin

mukrosunun guddeli, sepallerinin geniş oblong, yuvarlaktan obtusa, uç kısmının mukrosuz, bazen siyah guddeli olmasıdır.

H. capitatum var. *capitatum* 'u seksiyon içinde kırmızımsı turuncu petal rengine sahip tek taksondur. Diğer taksonların petal rengi sarıdır. Cins içinde taksonomik önemi olan petallerin kırmızı damarlı olma özelliği seksiyon içinde *H. amblysepalum*, *H. davisii*, *H. elongatum*, *H. lydium*, *H. lysimachioides*, *H. apricum* ve *H. spectabile* taksonlarında nadirende olsa rastlanmaktadır. Diğer taksonlarda ise petaller kırmızı ya da kırmızımsı damarlı değildir. *H. retusum* ise petal yüzeyinde siyah gudde taşıyan tek türdür.

H. scabrum ve *H. lydium* ile ilgili yapılan morfolojik çalışmada bitki boyu (cm), stilus boyu (mm), sepal boyu (mm), sepal eni (mm), brakte boyu (mm), yaprak boyu (mm), yaprak eni (mm), kapsül boyu (mm) ve kapsül eni (mm) özelliklerini tespit edilmiştir. *H. scabrum* bitki boyu 10-60cm, stilus boyu 1.6 mm, sepal boyu 3 mm, sepal eni 1 mm, brakte boyu 1.3 mm, yaprak boyu 7 mm, yaprak eni 2 mm, kapsül boyu 5.1 mm ve kapsül eni 2.3 mm, *H. lydium* türünün ise bitki boyu 10-75 cm, stilus boyu 2.1 mm, sepal boyu 3 mm, sepal eni 1 mm, brakte boyu 1.75 mm, yaprak boyu 21.5 mm, yaprak eni 2 mm, kapsül boyu 3.5 mm ve kapsül eni 2 mm' olarak gözlemlenmiştir [70].

Drosanthe seksiyonu taksonlarının anatomik kesitleri incelendiğinde; hemen hemen aynı özelliklere sahip olduğu görülür. Yaprak anatomilerine bakıldığında stoma hücreleri morfolojik olarak amarillis tip stomadır. Stomalar komşu hücrelerine göre anizositik tiptedir. Komşu hücrelerinin durumuna göre ise baskın olarak Anizositik stoma, nadir olarakta Anomositik stoma tipine rastlanabilir.

İncelenen *Hypericum* taksonlarının ışık mikroskobuyla saptanan polenlere ait morfolojik ve morfometrik karakter analiz sonuçlarına göre; taksonlar arasında oldukça benzer bulunmuş ve taksonlar arasında polen karakterleri bakımından fazla fark saptanamamıştır (Tablo 4.3). Seksiyonun incelenen üyelerinde polen şekli prolate spherodial, apertür tipi trikolporat ve ornemantasyonun reticulate olduğu tespit edilmiştir.

*Drosanthe t*aksonlarının polenlerine ait kalitatif karakterleri arasında fazla bir fark gözlenmemiştir. *H. elongatum* subsp. *apiculatum*, *H. elongatum* subsp. *microcalycinum*, *H. capitatum* var. *capitatum* ve *H. thymopsis* taksonlarının ekvatoral en, ekvatoral boy, Amb çapı, kolpus eni ve kolpus boyu değerleri diğer taksonlardan daha düşük çıkmıştır (Tablo 4.3).

H. montbretti, *H. perforatum* ve *H. origanifolium* türleri ile yapılan çalışmada her üç türünde apertür tipi trikolporat bulunmasına rağmen bazı polenlerin bikolporat ve boyanmayan veya az boyanan oldukları görülmüştür. Polenlerin büyüklüğü ortalama olarak *H. montbretti* 19.88µm, *H. perforatum* 21.88µm ve *H. origanifolium* 20.09µm olarak ölçülmüştür [66].

Tablo 4.3 *Drosanthe* seksiyonuna ait taksonların polenlerinin morfolojik ölçümleri

Taksonlar	Apartür tipi	Ekvatoral en	Ekvatoral boy	Polen şekli	Amb çapı	Kolpus eni	Kolpus boyu	Por çapı
H. spectabile	Trikolporat	25.16±1.14	26.86±1.27	Prolate spherodial	21.96±0.76	6.96±0.85	22.4±0.49	3.56±0.50
H. amblysepalum	Trikolporat	22.4±1.27	25.33±1.32	Prolate spherodial	19.8±0.83	7.2±0.88	20.23±1.00	5.2±0.76
H. lysmachioides var. *lysimachioides*	Trikolporat	23.23±1.47	24.6±1.49	Prolate spherodial	20.5±0.77	5.8±0.76	19.03±0.85	4.83±0.87
H. retusum	Trikolporat	17.46±1.83	18.13±1.88	Prolate spherodial	14.9±0.80	5.23±0.77	15.2±1.06	5±0.74
H. elongatum subsp. *apiculatum*	Trikolporat	13.23±0.93	15.5±0.78	Prolate spherodial	12.10±0.76	4.33±0.66	13.17±1.88	3.8±0.80
H. elongatum subsp. *microcalycinum*	Trikolporat	15.06±0.69	16±0.83	Prolate spherodial	13.27±1.08	4.13±0.97	14.83±0.84	4.3±0.70
H. apricum	Trikolporat	25.46±1.43	26.53±1.56	Prolate spherodial	20.63±2.02	6.8±0.96	21.33±1.15	5.86±0.81
H. lydium	Trikolporat	23.33±0.84	24.23±0.67	Prolate spherodial	21.03±0.80	6.36±1.09	18.03±1.27	2.86±0.73
H. pseudolaeve	Trikolporat	17.66±1.02	18.63±1.15	Prolate spherodial	13.86±0.77	5.33±1.02	14.96±0.92	5.03±0.80
H. sorgerae	Trikolporat	22.66±1.02	25±0.87	Prolate spherodial	20±0.83	6.2±1.03	18.73±0.94	5.6±0.49
H. davisii	Trikolporat	22.36±1.06	24.06±1.63	Prolate spherodial	21±0.83	6.33±0.71	19.33±1.12	4.6±0.50
H.helianthemoides	Trikolporat	25.06±1.57	26.2±1.71	Prolate spherodial	22.26±0.90	7.36±0.85	21.26±0.78	4.96±0.80
H. thymbrifolium	Trikolporat	22.9±0.95	24.4±0.49	Prolate spherodial	21.66±0.95	5.2±0.71	19.23±0.47	4.83±0.64
H. uniglandulosum	Trikolporat	17.5±1.45	18.73±1.25	Prolate spherodial	16.83±1.20	6±0.98	14±0.90	4.16±0.83
H. salsolifolium	Trikolporat	18.73±0.63	20.76±0.81	Prolate spherodial	14.63±0.99	6.36±0.71	16.93±1.14	4.5±0.50
H. capitatum var. *capitatum*	Trikolporat	13.23±0.93	15.50±0.77	Prolate spherodial	12.1±0.76	5.33±0.66	12.16±1.87	2.47±0.51
H. capitatum var. *luteum*	Trikolporat	22.93±1.50	24.06±1.57	Prolate spherodial	19.6±1.32	7.06±0.78	18.5±0.97	3.4±0.49
H. scabroides	Trikolporat	23.53±1.73	24.7±1.72	Prolate spherodial	20.73±0.84	5.63±1.35	19.66±1.06	3.46±0.50
H. scabrum	Trikolporat	21.8±1.80	23.16±1.68	Prolate spherodial	20.40±1.16	5.3±0.95	17.33±1.27	5.2±0.85
H. thymopsis	Trikolporat	15.63±0.66	17.06±1.08	Prolate spherodial	13.13±0.73	4.74±0.74	14±1.23	2.66±0.47

Hypericum cinsine ait olan, *H. dubium, H.* x *desetangsii, H. hirsitum, H. maculatum, H. montanum, H. perforatum* ve *H. tetrapterum*' da yapılan palinolojik analizlerde yedi taksonunda düzgün polenlerinin apertür tipinin 3-zonokolporat tip olduğu belirtilmiştir. Düzgün olmayan polenlerinin ise *H. montanum, H. perforatum* ve *H.* x *desetangsii* taksonlarında en fazla 6- ve 8-perikolporat tiplerine rastlanmıştır [71].

Drosanthe seksiyonuna ait incelenen taksonların uçucu yağları üzerinde yapılan çalışmada; bu taksonlara ait uçucu yağ verimleri arasında fark bulunmuş ve uçucu yağ miktarının 100 gr. örnek üzerinden 0.5 ile 0.9 ml arasında değiştiği saptanmıştır. İncelenen bitkilere ait uçucu yağların kompozisyonu %81.55 ile %95.18 oranında tanımlanmış ve tablolaştırılmıştır.

İncelenen *Hypericum* taksonlarından *H. helianthemoides*, *H.scabrum, H. elongatum* subsp. *microcalycinum, H. thymopsis* ve *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* dışındaki diğer taksonlar genelde ilk defa çalışılan bitkiler olduğu için taksonlar cinsin diğer seksiyon üyeleri ile tartışılmıştır.

İncelenen taksonlarda görülen ana monoterpenik bileşenler *H. retusum, H. elongatum* subsp. *apiculatum, H. apricum, H. lydium, H. davisii, H. sorgerae, H. thymbrifolium, H. uniglandulosum, H. salsolifolium, H. scabroides*, *H. scabrum* ve *H. thymopsis* taksonlarında seskiterpen bileşenlerden daha yüksektir. Analizi yapılan seksiyonun diğer taksonlarında ise aksine seskiterpen bileşenler daha yüksektir.

Kimyasal analizi yapılan taksonların uçucu yağlarında en bol bulunan major bileşenlerden olan α–pinen 12 taksonda (*H. capitatum* var. *capitatum* (%20.38), *H. helianthemoides* (%25.71), *H. lydium* (%58.02), *H. retusum* (%35.02), *H. salsolifolium* (%34.92), *H. scabrum* (%37.20), *H. scabroides* (%39.74), *H. thymbrifolium* (%51.31), *H. thymopsis* (%29.31), *H. uniglandulosum* (%35.17), *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* (%17.97) ve *H. apricum* (%22.26)) en yüksek oranda tespit edilmiştir. *Hypericum* cinsinin diğer seksiyonlarında yer alan *H. perforatum* [72], *H. forrestii* [73], *H. perfoliatum* [74], *H. triquetrifolium* [75], *H. hircinum* [76], *H. hyssopifolium*, and *H. heterophyllum* [44] türlerinde de α– pinen en bol bulunan bileşendir. α-pinen, *H. elongatum* subsp. *apiculatum* (%16.63) ve *H. davisii* (%17.82) taksonlarında ise ikinci major bileşendir. *H. spectabile* (%4.08), *H. amblysepalum* (%9.01), *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* (%6.68), *H. pseudolaeve* (%5.76), *H. sorgerae* (%5.15) ve *H. capitatum* var. *luteum* (%5.11) taksonlarında ise α-pinen yüksek bulunan bileşenlerdendir. Ayrıca *Drosanthe* seksiyonu dışındaki *H. maculatum* (% 2.2-12.1), *H. perforatum* (% 22.8-13.7), *H. olypicum* (% 1.2-4.6) [77], *H. richeri* (% 0.4) [78], *H. androsaemum* (% 0.3-0.8) [79] ve *H. perfoliatum* (% 2.2-12.1)' da [80] da α-pinen varlığı tespit edilmiştir.

Diğer taksonlarda ise β–karyofillen (*H. pseudolaeve* %23.92, *H. spectabile* %13.41), karyofillen oksit (*H. lysimachioides* var. *lysimachioides* %16.34), kamfor (*H. capitatum* var. *luteum* %15.30, *H. elongatum* subsp. *apiculatum* % 32.40), nonakosan (*H. davisii* %23.84), undekan (*H. sorgerae* %17.95) ve δ-3-karen (*H. amblysepalum* %11.98) en yüksek oranda bulunan bileşendir.

Ana bileşenlerden olan β–karyofillen *H. pseudolaeve* ve *H. spectabile* türlerinin yanında *H. amblysepalum* (%8.74), *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* (%16.08), *H. elongatum* subsp. *apiculatum* (%5.60), *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* (%16.83), *H. apricum* (%3.87), *H. lydium* (%2.65), *H. capitatum* var. *capitatum* (%6.55), *H. capitatum* var. *luteum* (%4.65) ve *H. davisii* (%4.41) taksonlarında da yüksek oranlarda bulunurken *H. scabroides*, *H. scabrum* ve *H. helianthemoides'* de minör bileşen olarak, kalan taksonlarda ise hiç bulunmamaktadır. *Spachium* seksiyonunda yer alan *H. brasiliense* Choisy' de β–karyofillen (%29.53) en yüksek bileşen olarak bulunmuştur [81]. Aynı bileşen *H. barboratum* (seksiyon *Drosocarpium*) (%3.8), *H. rumeliacum* (seksiyon *Drosocarpium*) (%5.8) ve *H. perforatum* (seksiyon *Hypericum*) (%3.0) türlerinde de bulunan ana bileşenlerdendir. *H. richeri* (seksiyon *Drosocarpium*) (%1.8), *H. maculatum* (seksiyon *Hypericum*) (%1.4), *H. hirsutum* (seksiyon *Taeniocarpium*) (%0.6) ve *H. linarioides* (seksiyon *Olympia*) (%1.3) türlerinde ise düşük oranlarda bulunmaktadır [77]. *H. tetrapterum* [77], *H. perfoliatum, H. humifosum, H. linarifolium, H. pulchrum* [82], *H. hirsitum* [38] ve *H. perfoliatum* [80] türlerinde bulunmamaktadır.

Karyofillen oksit, *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* (%16.34) de en yüksek oranda bulunan bileşendir. *H. spectabile* (%8.32), *H. amblysepalum* (%9.83), *H. elongatum* subsp. *apiculatum* (%3.63), *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* (%4.18), *H. apricum* (%8.03), *H. pseudolaeve* (%7.96), *H. sorgerae* (%2.86), *H. davisii* (%9.50), *H. capitatum* var. *capitatum* (%11.87) ve *H. capitatum* var. *luteum* (%6.58) ' da yüksek oranlarda tespit edilirken *H. lydium, H. uniglandulosum* ve *H. scabroides* türlerinde düşük miktarlarda diğer taksonlarda ise saptanmamıştır. Aynı bileşen *H. helianthemoides*' de %1.9 [83], *H. perfoliatum'* de %4.1 [80], *H. hirsutum* 'de %9.3 [38], *H brailiense'* de %9.9 [81], *H. richeri'* de %0.3 [78] oranlarında tespit edilmiştir.

Kamfor, *H. capitatum* var. *luteum* (%15.30) ve *H. elongatum* subsp. *apiculatum* (% 32.40) ana bileşen olarak en yüksek oranda bulunurken *H. capitatum* var. *capitatum* (%1.03), *H. amblysepalum* (%0.55) ve *H. davisii* (%1.33)' de düşük konsantrasyonlarda görülmüş diğer taksonlarda ise rastlanmamıştır. Kamfor bileşeni daha önce yapılmış analizlerde *H. helianthemoides*' de %0.8, *H. dogonbdandanicum* ' de %1.2 [83] ve *H. perfoliatum'* de %0.1 [80] oranlarında bulunmuştur.

H. davisii ‘de en yüksek bileşen olan nonakosan, *H. amblysepalum* (%6.98), *H. sorgerae* (%5.10) ve *H. apricum* (%6.32) türlerinde yüksek oranlarda tespit edilmiştir. Aynı bileşen *H. thymopsis* (%1.22), *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* (%0.49), *H. lydium* (%0.21) , *H. helianthemoides* (%0.22) ve *H. thymbrifolium* (%0.16)’ da düşük oranlarda, geriye kalanlarda ise hiç bulunmamıştır.

H. sorgerae (%17.95) türünde en yüksek oranda bulunan undekan bileşeni, *H. helianthemoides* (%4.07), *H. thymbrifolium* (%4.94), *H. uniglandulosum* (%19.24) ve *H. capitatum* var. *capitatum* (%3.82) taksonlarında da yüksek oranlarda saptanmıştır. *H. apricum* türünde undekan hiç bulunmazken geriye kalan taksonlarda ise düşük konsantrasyonlarda tespit edilmiştir. Undekan, *H. myrianthum* (%21) [84] ve *H. hirsutum* (%32.2) [38] türlerinde de en yüksek oranda bulunan major bileşendir.

H. amblysepalum (%11.98) türünün ana bileşeni olan δ-3-karen, *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* (%12.99), *H. helianthemoides* (%25.18) ve *H. davisii* (%3.75) taksonlarında da yüksek oranlarda bulunurken, *H. apricum* ve *H. uniglandulosum* türlerinde rastlanmamıştır, geriye kalan taksonlarda ise minör oranlarda bulunmuştur.

H. helianthemoides’den elde edilen uçucu yağın analizi sonucunda, α-pinen (%25.71), δ-3-karen (%25.18), β–pinen (%8.33), limonen (%6.59), undekan (%4.07) ve *cis*-osimen (%3.69) ana bileşenler olarak tespit edilmişken aynı tür ile İran’ da yapılan çalışmada β–karyofillen (%23.3), spatulenol (%17.4), 14-hidroksi-9-epi-*(E)*-karyofillen (%15.6) ve α–pinen %(6.7) bileşenleri saptanmıştır [83]. Ana bileşenlerden sadece α-pinen bileşeni ortak olarak bulunur.

Javidnia ve arkadaşlarının [83] *H. scabrum*’ un uçucu yağ analizinde elde ettikleri ana bileşenler α-pinen (%59.3), β-pinen (%4.1) ve δ–kadinen (%3.5)’ dir. Bizim çalışmamızdaki bulgularda da en yüksek iki bileşen α-pinen (%37.20) ve β-pinen (%12.77)’ dir. Ama üçüncü major bileşende farklılık göstermektedir. Bulgularımızda üçüncü ana bileşen limonen (9.94)’ dir.

Özkan ve arkadaşları [85] tarafından uçucu yağ analizi yapılan *H. thymopsis* major bileşenleri spathulenol (10.8%), δ-kadinen (7.1%), germakren D (6.1%), γ–morulen (5.9%), 2,3,6-trimetillbenzaldehit (5%) ve γ–kadinen (4.4%) olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise α–pinen (%29.31), limonen (%7.15), germakren D (%6.94), bisiklogermakren (%5.95), δ–kadinen (%4.59) ve spathulenol (%4.69) ana bileşenler olarak saptanmıştır.

H. lysimachioides var. *lysimachioides* ve *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* taksonlarında Toker ve arkadaşları [36] tarafından yapılan çalışmada en yüksek ana bileşen karyofillen oksit olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da *H. lysimachioides* var.

lysimachioides' de karyofillen oksit (%16.34) en yüksek oranda bulunurken, *H. elongatum* subsp. *microcalycinum* da en yüksek bileşen olmamasına karşın ana bileşenler arasındadır.

H. salsolifolium ve *H. retusum'* da bulunan α–pinen (%33.92, %34.02, sırasıyla) ve limonen (%12.38, %12.34, sırasıyla) bileşenleri her iki türde de major bileşenlerden ilk iki sırayı almaktadır. Diğer bileşenleri incelendiğinde de çok benzerlik gösterdiği gözlenmiştir. Bu benzerlik, iki türün aynı lokaliteden olmasından kaynaklanmış olabilir.

H. capitatum var. *capitatum'* un major bileşenleri α-pinen (%20.38), karyofillen oksit (%11.87), tetradekanoik asit (%8.98), *trans*-karyofillen (%6.55) ve undekan (%3.82) olarak bulunmuşken, *H. capitatum* var. *luteum* yüksek miktarda bulunan bileşenleri kamfor (%15.30), α-sedren (%10.54), β-mirsen (%7.49) karyofillen oksit (%6.58), germakren-D (%6.35) ve α-pinen (%5.11)' dir. Bu iki varyetenin ana bileşenleri karşılaştırıldığında α-pinen ve karyofillen oksit' in ortak olduğu görülmektedir.

Çalışılan *Hypericum* L. taksonlarının uçucu yağlarının analizi sonucunda; α-pinen, β–karyofillen, karyofillen oksit, kamfor, nonakosan, undekan ve δ-3-karen kemotiplerine sahip oldukları saptanmıştır. Bunlardan; *H. capitatum* var. *capitatum, H. helianthemoides, H. lydium, H. retusum, H. salsolifolium, H. scabrum, H. scabroides, H. thymbrifolium, H. thymopsis, H. uniglandulosum, H. elongatum* subsp. *microcalycinum* ve *H. apricum* kemotipi α-pinen; *H. pseudolaeve* ve *H. spectabile* kemotipi β–karyofillen, *H. lysimachioides* var. *lysimachioides* kemotipi karyofillen oksit, *H. capitatum* var. *luteum* ve *H. elongatum* subsp. *apiculatum* kemotipi kamfor, *H. davisii* kemotipi nonakosan, *H. sorgerae* kemotipi undekan ve *H. amblysepalum* kemotipi δ-3-karen' dir.

Kimyasal analizi yapılan 20 taksonun, özellikle major bileşenleri dikkate alınarak ilk defa kimyasal teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Anahtar oluşturulurken taksonların sadece tek lokalite analizi kullanılmıştır. Bu nedenle anahtarın daha kullanışlı olması için birkaç populasyondan alınmış bitki örneklerinin analiz sonuçlarına bakılarak tekrar gözden geçirilmesi önerilmektedir.

Hypericum cinsinin *Drosanthe* seksiyonun 20 taksonu ile kimyasal ve morfolojik sayısal taksonomik kümeleme analizi yapılmıştır. Yapılan sayısal taksonomik analizlere göre; seksiyondaki *Hypericum* taksonlarının Türkiye Florası'ndaki morfolojik betimi ile morfolojik gruplamaları uygunluk gösterirken, taksonlarının Türkiye Florası'ndaki morfolojik betimi ile kimyasal gruplama arasında büyük farklılıklar saptanmıştır.

Bu çalışma ile *Hypericum* cinsinin *Drosanthe* seksiyonunun morfolojik, anatomik, palinolojik ve kimyasal özellikleri büyük ölçüde aydınlatılarak Türkiye'deki durumu ortaya konmuştur.

KAYNAKLAR

1. Thorne, R. F., 2002, *How many species of seed plants are there?,* Takson, 51, pp:511-512.
2. Davis, P.H., Milli, R.R., Kit, Tan. 1988, *Flora of Turkey and The East Aegean Island* (Supplement) Edinburgh Univ. Press., Vol. 10, Edinburgh.
3. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., 2000, *Flora Of Turkey and The East Aegean.*
4. Davis, P. H., Hedge, I. C., 1975, "The Flora of Turkey: Past, Present and Future", *Candollea*, 30, 331-351.
5. Boissier, E., 1867-1888, *Flora Orientalis*, Vol. 1-4, Genova.
6. Davis, P.H., 1965-1985, *Flora of Turkey and The East Aegean Island*, Edinburgh Univ. Press., Vol. 1-9, Edinburgh.
7. Yıldırımlı, S., 1988, "Türkiye'nin Batı yarısı ve Kuzeyindeki *Isatis* L. (Cruciferae) Cinsinin Revizyonu", Doğa T.U. Botanik D., 12 (3), 332-400.
8. Doğan, M., 1991, "A Taxonomical Revision of the Genus *Phleum* L. (Gramineae)", *The Karaca Arboretum Magazine*, 1 (2), 53-70.
9. İlarslan, R., 1996, "Türkiye'nin *Delphinium* L. (Ranunculaceae) Cinsinin Revizyonu", Tr. J. Of Botany, 20 (2): 133-159.
10. Aytaç, Z., 1997, "The Revision of the Section *Dasyphyllum* Bunge of the Genus *Astragalus* L. of Turkey", *Tr. J. of Botany*, 21(1), 31-57.
11. Ekici, M. and Ekim, T., 2004, "Revision of the section *Hololeuce* Bunge of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in Turkey", Tr. J. of Botany, 28,307-347.
12. Akan, H., 2000, " Türkiye'nin *Astragalus* L. (Leguminosae) Cinsine ait *Alopecias* Bunge (=*Alopecuroidei* DC.) Seksiyonunun Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 112-115.
13. Mutlu B., 2000, "Türkiye'nin *Arabis* L. (Brassicaceae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 10-200.
14. Aytaç, Z., 2000, "The Genus *Ebenus* L. (Leguminosae/Fabaceae) in Turkey", The Karaca Arboretum Magazine, 5 (4), 145-171.
15. Dadandı, M. Y., 2002, "Türkiye'nin *Phlomis* L. (Lamiaceae) Cinsi Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
16. Tezcan, F., 2001, "Türkiye *Ballota* L. (Labiatae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 252s.
17. Teksen, M., 2004, "Akdeniz bölgesi'ndeki (Türkiye) *Fritillaria* L. (Liliaceae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

18. Karavelioğulları, F. A., 2004, "Türkiye'nin *Verbascum* L. Cinsinin (Scrophulariaceae) Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
19. Sağıroğlu, M., 2005, "Türkiye'deki *Ferula* L. (Apiaceae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
20. Duman, H., 2005, "Türkiye *Sideritis* L. Türlerinin Revizyonu", TBAG-1853 (19T090) nolu TUBITAK projesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.
21. Doğan G, E., 2006, "Türkiye'deki *Seseli* L. (Umbelliferae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
22. Baytop, T., 1983. *Therapy with Medicinal Plants in Turkey*, pp.197, Istanbul University Press, Istanbul.
23. Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K., 1967 *Flora Of Turkey and The East Aegean Island*, 2.cilt s:355
24. Robson, N. K. B., 1977, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae): 1. Infrageneric classification. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 5(6),291–355.
25. Robson, N. K. B., 1981, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae): 2. Characters of the genus. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 8(2),55–226.
26. Robson, N. K. B., 1985, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae): 3. Sections: 1. Campylosporus to: 6a. Umbraculoides. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. 12(4),1–325.
27. Robson, N. K. B., 1987, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae): 7. Section 29. Brathys (part 1). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot.16(1),1–106.
28. Robson, N. K. B., 1990, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae): 8. Sections 29. Brathys (part 2) and 30. Trigynobrathys. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot.20(1),1–151.
29. Robson, N. K. B., 1996, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae): 6. Sections 20. Myriandra to 28. Elodes. Bull. Nat. Hist. Mus. London, Bot.26(2),75–217.
30. Robson, N. K. B., 2001, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae) 4(1). Sections 7. Roscyna to 9. *Hypericum* sensu lato (part 1). Bull. Nat. Hist. Mus. London, Bot.31(2),37–88.
31. Robson, N. K. B., 2002, Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae) 4(2). Section 9. *Hypericum* sensu lato (part 2): subsection 1. *Hypericum* series 1. *Hypericum*. Bull. Nat. Hist. Mus. London, Bot. 32(2),61–123.
32. http://www.bitkisel-tedavi.com

33. Kitanov, G.M., 2001, Hypericin and pseudohypericin in some *Hypericum* L. species. Biochem. Syst. Ecol. 29, 171-178.
34. Başer, K.H.C., Demirci, B., Nirimer, N., Satil, F. and Tümen G., 2002, Flavour and Fragrance Journal, 17, 41-45.
35. Bagcı, E. and Babaç,T., 2003, A Morphometric and Chemosystematic Study on the *Abies* (Fir) Miller Species in Turkey, Acta Botanica Gallica, 150(3), 355-367 .
36. Toker, Z., Kızıl, G., Özen, H.Ç., Kızıl, M. and Ertekin, S., 2006, Compositions and antimicrobial activities of the essential oils of two *Hypericum* species from Turkey Fitoterapia, Volume 77, Issue 1, Pages 57-60.
37. Cakir, A., Duru, M.E., Harmandar, M., Ciriminna, R., Passannanti, S., Piozzi, F., 1997, Comparison of the volatile oils of *Hypericum scabrum* L. and *H. perforatum* L. in Turkey. Flavour and Fragrance J., 12, 285-287.
38. Gudzic, B., Dordevic, S., Palic, R., Stojanovic, G., 2001, Essential oils of *Hypericum olympicum* L. and *H. perforatum* L. Flavour and Fragrance J., 16, 201-203.
39. Weyerstahl, P., Splittgerber, U., Marschall, H. and Kaul, V.K., 1995, Constituents of the leaf essential oil of *Hypericum perforatum* L. from India. Flavour and Fragrance J., 10, 365-370.
40. Radusiene, J., Judzentiene A. and Bernotiene, E. 2005, Essential oil composition and variability of *Hypericum perforatum* L. growing in Lithuania. Biochemical Systematics and Ecology 33, 113-124.
41. Nogueira, T., Marcelo-Curto, M.J., Cristina Figueiredo, A., Barroso, J.G., Pedro, L.G., Rubiolo, P. and Bicchi, C., 2007, Chemotaxonomy of *Hypericum* genus from Portugal: Geographical distribution and essential oils composition of *Hypericum*, *perfoliatum*, *Hypericum humifusum*, *Hypericum linarifolium* and *Hypericum pulchrum.* 36, 40-50.
42. Hosni K., Msaada K.,Taarit M.B., Ouchikha O., Kallel M. and Marzouk B., 2008, Essential oil composition of *Hypericum perfoliatum* L. and *Hypericum tomentosum* L. growing wild in Tunisia. Industrial Crops and Products. 27,308–314.
43. Mathis, C. and Ourisson, G., 1964, Etude chimio-taxonomique du genre *Hypericum*. II. Identification de constituents de diverses huiles essentiellesd *Hypericum*. Phytochemistry 3,115-131.
44. Cakir A., Kordali S., Zengin H., Izumi S. and Hirata T., 2004, Composition and antifungal activity of essential oils isolated from *Hypericum hyssopifolium* and *Hypericum heterophyllum.* Flav. Fragr. J. 19, 62-68.
45. Cirak, C., 2006, Hypericin in *Hypericum lydium* Boiss. Growing in Turkey. Biochemical Systematics and Ecology 34, 897-899.

46. Conforti, F., Statti, A.G., Tundis, R., Menichini, F. and Houghton, P., 2002, Antioxidant activity of methanolic extract of *Hypericum triquetrifolium* Tura aerial part. Fitoterapia, 73, 479-483
47. Sanchez-Mateo, C.C., Prado, B. and Rabanal, R.M., 2002, Antidepressant effects of the methanol extract of several *Hypericum* species from the Canary Islands. Journal of Ethnopharmacology, 79, 119-127.
48. Martonfi, P., Repcak, M. and Zanvit, P., 2006, Secondary metabolites variation in *Hypericum maculatum* and its relatives. Biochemical Systematics and Ecology 34, 56-59.
49. Smelcerovic, A., Zuehlke, S., Spiteller, M., Raabe N., and Özen T., 2008, Phenolic constituents of 17 *Hypericum* species from Turkey. Biochemical Systematics and Ecology, 36, 316-319.
50. Cirak, C. Radusiene J., Karabük B., and Janulis, V., 2007, Variation of bioactive substances and morphological traits in *Hypericum perforatum* populations from Northern Turkey. Biochemical Systematics and Ecology 35, 403-409.
51. Stojanovic, G., Palic, R., Tarr, C.H., Reddy, C.M. and Marinkovic, O., 2003, *n*- alkanes and fatty asids of *Hypericum perforatum* and *Hypericum olypicum.* Biochemical Systematics and Ecology, 31, 223-226.
52. Cirak, C., Radusiene, J., and Çamas, N., 2008, Pseudohypericin and hyperforin in two Turkish *Hypericum* species: Variation among plant parts and phenological stages. Biochemical Systematics and Ecology, xx, 1-6.
53. Smelcerovic, A., Verma, V., Spiteller, M., Ahmad, M.S., Puri, S.C. and Qazi, G.N., 2006, Phytochemical analysis and genetic characterization of six *Hypericum* species from Serbia. Phytochemistry, 67,171-177.
54. Schmitt A.C., Ravazzolo A.P. and Von Poser G.L., 2001, Investigation of some *Hypericum* species native to Southern of Brazil for antiviral activity. Journal of Ethnopharmacology, 77, 239-245.
55. Eroğlu, E., 2007, *Hypericum pamphylicum* Robson & Davis Türünün Hiperisin Miktarı ve Biyolojik Aktivite Yönünden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 99s.
56. Sevimli, A., 2006, Bazı *Hypericum* Türlerinin Antibakteriyel Aktiviteleri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 30s.
57. IUCN, 2001, "IUCN Red List Categories: Version 3.1, Prepared by the IUCN Species Survival Commission, IUCN", *Gland, Switzerland and Cambridge*, UK, 34-68.
58. Stearn, W. T., 1996, "Botanical Latin", *Timber Press*, Oregon, 25-200.

59. Brummitt, R. K. and Powell, C. E., 1992, *"Authors of Plant Names"*, Royal Botanic Gardens, Kew, 10-250.
60. Wodehouse, R.P., 1935, Pollen Grains. Mc. Grew Hill. Press New York.
61. Aytuğ, B., 1967, Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Orman Fakültesi Yayın No: 1261, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 11.
62. Hyde, H.A., Adams, K.F. 1958, *An Atlas of Airborne Pollen Grains*, Macmillans. Co. Ltd., London.
63. Ertman, G. 1952, *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*, Ronald Press, New York.
64. Faegri, K., Iversen, J., 1975, *Textbook of Pollen Analysis*, Hafner Press, New York.
65. Arda, H., 1989, Edirne Çevresindeki *Hypericum* L. (Guttiferae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Karyolojik Araştırmalar, Yüksek lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, 54s.
66. Potoğlu, İ., 1996, Eskişehir ve Çevresinde Yetişen Bazı *Hypericum* Türleri Üzerinde Taksonomik, Morfolojik ve Sitotaksonomik Çalışmalar, Yüksek lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, 53s.
67. Yüce, E., 2003, *Verbascum diversifolium* Hub.- Mor. ve *V. birandianum* Hochst. Türlerinin Taksonomik Yönden Araştırılması., Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 37s.
68. Çakır, T., 2003, *Verbascum natolicum*, *V. Tauri* ve *V. euphraticum* L. Türlerinin Taksonomik Yönden İncelenmesi, Yüksek lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 40s.
69. Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000, *"Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı"*, Türkiye Tabiatını Koruma Dernegi ve Yüzüncüyıl Üniversitesi, Ankara, 48, 190.
70. Kaçar, O. ve Azkan N., 2005, Türkiye'de Bulunan Bazı *Hypericum* L. (Hyperiaceae) Türleri Üzerinde Sayısal Taksonomik Bir Çalışma, F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (2), 424-434.
71. Martonfi, P., Janikova, M. and Zezula, I., 2002, Palynogical analysis of seven *Hypericum* taxa, 57/4, 455-460.
72. Wolski, T., Ludwiczuk, A. and Mardarowicz, M., 2003, GC/MS analysis of essential oil in herb of St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) Folia Horticulturae, 15,157.

73. Demirci, B., Baser, K.H.C., Crockett S. L. and Khan I. A., 2005, Analysis of the volatile constituents of Asian *Hypericum* L. (Clusiaceae, Hyperidoideae), J. Essent. Oil Res., 17, 659-663.
74. Couladis, M., Baziou, P., Petrakis, P.V. and Harvala, C., 2001, Essential oil composition of *Hypericum perfoliatum* L. growing in different locations in Greece. Flavour Fragrance J., 16, 204-206.
75. Bertoli, A., Menichini, F., Mazzetti, M., Spinelli, G. and Morelli, I., 2003, Volatile constituents of the leaves and flowers of *Hypericum triquetrifolium* Turra. Flav. Fragr. J., 18,92–94.
76. Bertoli, A, Pistelli, L., Morelli, I., Spinelli, G. and Menichini, F., 2000, Volatile constituents of the leaves and flowers of *Hypericum triquetrifolium* Tura, J. Essent. Oil Res., 12, 617-620.
77. Smelcerovic, A., Spiteller, M., Ligon, A.P., Smelcerovic, Z. and Raabe, N., 2007, Essential oil composition of *Hypericum* L. species from Southeastern Serbia and their chemotaxonomy, Biochem. Syst. Ecol., 35, 99–113.
78. Ferretti, G., Maggi, F. and Trillini, B., 2005, Essential oil composition of *Hypericum richeri* Vill. from Italy, Flavour Fragr. J., 20, 295-298.
79. Guedes, P.A., Amorim, L.R., Vicente, A. and Fernandes-Ferreira, M., 2004, Variation of the Essential oil Content and Composition in Leaves from Cultivated Plants of *Hypericum androsaemum* L., Phytochem. Anal., 15, 146-151.
80. Touafek, O., Nacer, A., Kabouche, A. and Kabouche, Z., 2005, Analysis of the essential oil of Algerian *Hypericum perfoliatum* (L.), Flav. Fragr. J., 20, 669–670.
81. Abreu, I.N., Reis, M.G., Marsaioli, A.J. and Mazzafera, P., 2004, Essential oil composition of *Hypericum brasiliense* choise, Flavour Fragr. J., 19, 80-82.
82. Nogueira, T., Marcelo-Curto, M.J., Cristina Figueiredo, A., Barroso, J.G., Pedro, L.G., Rubiolo, P. and Bicchi, C., 2008, Chemotaxonomy of *Hypericum* genus from Portugal: Geographical distribution and essential oils composition of *Hypericum*, *perfoliatum*, *Hypericum humifusum*, *Hypericum linarifolium* and *Hypericum pulchrum*,. Biochemical Systematic and Ecology, 36,40-50.
83. Javidnia, K. Miri, R., Soltani, M., Gholami, M. and Khosravi, A. R., 2008, Essential oil composition of four *Hypericum* species from Iran, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 44, No.3.
84. Ferraz, A.B.F., Limberger, R. P., Bordignon, S. A. L ., von Poser, G. L. and Henriques A. T., 2005, Essential oil composition of six *Hypericum* species from southern Brazil, *Flavour Fragr. J.*, 20, 335–339.

85. Özkan, A.M.G., Demirci, B., and Baser, K.H.C., 2009, Essential oil composition of *Hypericum thymopsis* Boiss, The Journal of essential oil research, vol. 21, pp, 149-153.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	: Ebru YÜCE
Doğum tarihi	: 24.10.1978
Doğum yeri	: Elazığ
Telefon	: 505 839 84 51
e-mail	: ebruyucee@hotmail.com

Eğitim

Derece	**Eğitim Birimi**	**Yıl**
Yüksek lisans	Fırat Üniversitesi /Biyoloji Bölümü	2000-2003
Lisans	Fırat Üniversitesi /Biyoloji Bölümü	1996-2000
Lise	Elazığ Lisesi	1991-1994

İş Deneyimi

Yıl	**Yer**	**Görev**
2000-2009	MEB	Biyoloji Öğretmeni

Yabancı Dil

İngilizce