



**TEKİRDAĞ İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN
SIĞIRKUYRUĞU (*Verbascum* L.) TAKSONLARI
ÜZERİNE MORFOLOJİK, ANATOMİK,
PALİNOLOJİK VE EKOLOJİK ÇALIŞMALAR**

Ogün DEMİR

Yüksek Lisans

**Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Evren CABİ**

2020

T.C.

TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKİRDAĞ İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN SIĞIRKUYRUĞU
(*Verbascum* L.) TAKSONLARI ÜZERİNE MORFOLOJİK, ANATOMİK,
PALİNOLOJİK VE EKOLOJİK ÇALIŞMALAR

Ogün DEMİR

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Prof. Dr. Evren CABI

TEKİRDAĞ-2020

Her hakkı saklıdır.



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde eksiksiz biçimde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Ogün DEMİR



Bu tez NKÜBAP tarafından desteklenen NKUBAP.01.GA.18.189 numaralı araştırma projesi kapsamında hazırlanmıştır.

Prof. Dr. Evren CABİ danışmanlığında, Ogün Demir tarafından hazırlanan “Tekirdağ İlinde Yayılış Gösteren Sığırkuyruğu (*Verbascum L.*) Taksonları Üzerine Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Ekolojik Çalışmalar” başlıklı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından 14.08.2020 tarihinde Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Evren CABİ

İmza:

Üye : Doç. Dr. Ersin KARABACAK

İmza:

Üye : Doç. Dr. İlker NİZAM

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç.Dr. Bahar UYMAZ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN SIĞIRKUYRUĞU (*Verbascum* L.)
TAKSONLARI ÜZERİNE MORFOLOJİK, ANATOMİK, PALİNOLOJİK VE EKOLOJİK
ÇALIŞMALAR

Ogün DEMİR

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Evren CABİ

Verbascum L. cinsi, içerdiği takson sayısı bakımından Türkiye'nin en büyük cinslerinden biridir. Dünya genelinde 360 tür ile temsil edilmektedir. *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* 6. Cilt yayınlandıktan sonra yeni tanımlanan taksonlar ile birlikte *Verbascum* cinsi Türkiye'de 255 tür (413 takson) ve 106 melez ile temsil edilmektedir. Mevcut *Verbascum* taksonlarının 192'si (melezler ile birlikte 198) endemiktir. *Verbascum* cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok bölgesel, endemik veya taksonomik anlamda birbiri ile yakın olan taksonları temel almaktadır. Bu tez çalışmasında ise Tekirdağ ilinde yayılış gösteren *Verbascum* taksonlarının yayılışları belirlenmiştir ve bu taksonlar üzerine morfolojik, anatomik, palinolojik ve ekolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca IUCN tehlike kategorileri belirlenmiştir. Bu tez çalışmasından önce 10 taksonun Tekirdağ'da yayılış gösterdiği bilinmektedir. Ancak bu tez ile birlikte bu sayı 17 taksona yükselmiştir. *Verbascum bombyciferum*, *V. thapsus* ve *V. vacillans* taksonlarının hem Trakya bölgesinde hem de Tekirdağ ilindeki, *V. banaticum*, *V. blattaria*, *V. densiflorum* ve *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonlarının ise Tekirdağ ilindeki yayılışı ilk defa bu tez çalışması ile ortaya konulmuştur. Arazi çalışmaları boyunca, *V. orientale* subsp. *orientale* ve *V. mucronatum* taksonlarının, literatürde verilen yayılışlarından ve habitat bilgilerinden yararlanılsa da Tekirdağ ilinde mevcut yayılışları tespit edilememiştir.

Anahtar kelimeler: *Verbascum*, Scrophulariaceae, Tekirdağ, Sığırkuyruğu

ABSTRACT

MSc. Thesis

MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL, PALYNOLOGICAL AND ECOLOGICAL
STUDIES ON MULLEIN (*Verbascum* L.) TAXA IN TEKİRDAĞ

Ogün DEMİR

Tekirdağ Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Evren CABİ

Verbascum L. is one of Turkey's largest genus, in terms of the number of taxa. It is represented by 360 species worldwide. After Flora of Turkey and the East Aegaen Islands published, *Verbascum* is represented by 255 species (413 taxa) and the 106 hybrids with newly described taxa in Turkey. 192 of the *Verbascum* taxa (198 with hybrids) are endemic to Turkey. Studies on the genus *Verbascum* are mostly based on taxa that are close to each other in terms of regional, endemic or taxonomic. In this thesis, the distribution of *Verbascum* taxa in Tekirdağ was determined and morphological, anatomical, palynological and ecological studies were carried out on these taxa. Also, IUCN threat categories have been determined. It is known that 10 taxa spread in Tekirdağ before this thesis. However, this number increased to 17 taxa with this thesis. The distribution of *Verbascum bombyciferum*, *V. thapsus* and *V. vacillans* in Thrace region and in Tekirdag province, *V. banaticum*, *V. blattaria*, *V. densiflorum* and *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* in Tekirdağ province has been demonstrated with this thesis for the first time. Although the distribution and habitat information of *V. orientale* subsp. *orientale* and *V. mucronatum* taxons given in the literature were utilized, existing distribution in Tekirdağ province could not be determined during the field studies.

Key words: *Verbascum*, Scrophulariaceae, Tekirdağ, Mullein

2020, 307 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGE DİZİNİ.....	vi
ŞEKİL DİZİNİ.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xvii
TEŞEKKÜR.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Çalışma Alanı ve Arazi Çalışmaları	8
3.2. Teşhis Çalışmaları	9
3.3. Betimlemeler ve Teşhis Anahtarı	9
3.4. Palinolojik Yöntem.....	10
3.5. Kapsül ve Tohumların Analizi.....	17
3.6. Anatomik Yöntemler	17
3.7. Ekolojik Yöntemler	18
3.8. Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi.....	18
3.9. İstatistiksel ve Kantitatif Analiz Yöntemleri	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	23
4.1. <i>Verbascum</i> L. Sp. Pl. 1: 177 (1753) / Sığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 850 (2012).....	24
4.1.1. <i>Verbascum banaticum</i> Rochel ex Schrader., Monogr. Verbasci 2: 28 (1823). / karaağaçsığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 852 (2012).....	36
4.1.2. <i>V. blattaria</i> L., Sp. Pl. 1: 178 (1753). / tutansığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 853 (2012).	41
4.1.3. <i>V. bombyciferum</i> Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 52 (1884). / ipeksığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 853 (2012).....	48
4.1.4. <i>V. bugulifolium</i> Lam., Encycl. 4(1): 226 (1797). / rivasığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 853 (2012).	55
4.1.5. <i>V. densiflorum</i> Bertol., Rar. Lig. Pl. 3: 52 (1810). / gırç, Türk. Bitkileri List. s. 855 (2012).....	61

4.1.6. <i>V. mucronatum</i> Lam., Encycl. 4(1): 218 (1797). / şapala, Türk. Bitkileri List. s. 861 (2012).	65
4.1.7. <i>V. orientale</i> subsp. <i>orientale</i> (L.) All., Fl. Pedem. i. 106 (1785). / ibrahimotu, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).	69
4.1.8. <i>V. ovalifolium</i> Donn ex Simas, Bot. Mag. 26: t. 1037 (1807). / çayırısığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).	75
4.1.9. <i>V. phlomoides</i> L., Sp. Pl. 2: 1194 (1753). / yünotu, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).	83
4.1.10. <i>V. pinnatifidum</i> Vahl, Symb. Bot. (Vahl) 2: 39 (1791). / dedengil, Türk. Bitkileri List. s. 864 (2012).	88
4.1.11. <i>V. purpureum</i> (Janka) Hub.-Mor., Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 87: 125 (1971) / zühresiğırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 865 (2012).	94
4.1.12. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> L., Sp. Pl. 1: 178 (1753). / bodanotu, Türk. Bitkileri List. s. 867 (2012).	98
4.1.13. <i>V. speciosum</i> Schrad., Index Seminum [Gottingen] 2: 22 (t. 16) (1811). / zelve, Türk. Bitkileri List. s. 867 (2012).	104
4.1.14. <i>V. thapsus</i> L., Sp. Pl. 1: 177 (1753). / burunca, Türk. Bitkileri List. s. 869 (2012).	110
4.1.15. <i>V. vacillans</i> Murb., Acta Univ. Lund. 29(2): 215 (1933). / kapıdağsığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 870 (2012).	116
4.1.16. <i>V. xanthophoeniceum</i> Griseb., Spic. Fl. Rumel. 2(4): 42 (1844). / sülünsığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 870 (2012).	120
4.2. Palinolojik Bulgular	126
4.2.1. Polen Morfolojilerine Dayalı Kümeleme Analizi	132
4.2.2. Polen Yüzeyine Dayalı Kümeleme Analizleri	141
4.2.3. <i>Verbascum banaticum</i> Rochel ex Schrader.	156
4.2.4. <i>V. blattaria</i> L.	159
4.2.5. <i>V. bombyciferum</i> Boiss.	162
4.2.6. <i>V. bugulifolium</i> Lam.	165
4.2.7. <i>V. densiflorum</i> Bertol.	168
4.2.8. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> Donn ex Simas	171
4.2.9. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (Velen.) Murb.	174
4.2.10. <i>V. phlomoides</i> L.	177
4.2.11. <i>V. pinnatifidum</i> Vahl	180
4.2.12. <i>V. purpureum</i> (Janka) Hub.-Mor.	183
4.2.13. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> L.	186

4.2.14. <i>V. speciosum</i> Schrad.	189
4.2.15. <i>V. thapsus</i> L.	192
4.2.16. <i>V. vacillans</i> Murb.....	195
4.2.17. <i>V. xanthophoeniceum</i> Griseb.	198
4.3. Kapsül Bulguları.....	201
4.4. Tohum Bulguları.....	210
4.5. Ekolojik Bulgular.....	220
4.5.1. Yükseklik Bulguları.....	223
4.5.2. Eğim Bulguları.....	225
4.5.3. Bakı Bulguları.....	227
4.5.4. Gölgeleme Bulguları.....	229
4.5.5. Arazi Örtüsü Bulguları	231
4.5.6. Sıcaklık Bulguları	233
4.5.7. Yağış Bulguları.....	235
4.5.8. Solar Rasyasyon Bulguları	237
4.5.9. Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Kümeleme Analizi	239
4.5.10. Toprak Analizi Bulguları.....	244
4.5.11. Toprak Analizi Sonuçlarına Dayalı Kümeleme Analizi.....	249
4.6. Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi.....	254
4.7. Anatomik Bulgular	256
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	262
KAYNAKLAR.....	268
ÖZGEÇMİŞ	289

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 3.1. Python programlama dilinde kullanılan kod kütüphaneleri	19
Çizelge 4.1. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının polar eksen, ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerleri.....	128
Çizelge 4.2. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının kolpus ve ekzin ölçümlerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerleri.....	129
Çizelge 4.3. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı normalite testleri	131
Çizelge 4.4. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	135
Çizelge 4.5. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	139
Çizelge 4.6. Polen morfolojisi özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri	140
Çizelge 4.7. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait luminaların kantitatif analiz sonuçları	142
Çizelge 4.8. Lumina ölçümlerine dayalı normalite testleri	144
Çizelge 4.9. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	149
Çizelge 4.10. Lumina ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	154
Çizelge 4.11. Lumina özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri.....	155
Çizelge 4.12. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının kapsül ölçümlerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerleri (mm) ve kapsül morfolojileri.....	203
Çizelge 4.13. Kapsül ölçümlerine dayalı normalite testleri	205
Çizelge 4.14. Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	208
Çizelge 4.15. Kapsül özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri.....	209
Çizelge 4.16. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının tohum ölçümlerine ait ortalama değerler (mm) ve tohum morfolojileri	213
Çizelge 4.17. Tohum ölçümlerine dayalı normalite testleri	215
Çizelge 4.18. Tohum ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	218
Çizelge 4.19. Tohum özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri.....	219
Çizelge 4.20. Coğrafi Bilgi Sistemleri değerlerine dayalı normalite testleri.....	222
Çizelge 4.21. <i>Verbascum</i> taksonlarının yükseklik verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler	223
Çizelge 4.22. <i>Verbascum</i> taksonlarının eğim verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler.....	225

Çizelge 4.23. <i>Verbascum</i> taksonlarının bakı verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler.....	227
Çizelge 4.24. <i>Verbascum</i> taksonlarının gölgelenme verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler	229
Çizelge 4.25. <i>Verbascum</i> taksonlarının buldukları arazi örtüsü tipleri	231
Çizelge 4.26. <i>Verbascum</i> taksonlarının sıcaklık verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler	233
Çizelge 4.27. <i>Verbascum</i> taksonlarının yağış verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler.....	235
Çizelge 4.28. <i>Verbascum</i> taksonlarının solar radyasyon verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler.....	237
Çizelge 4.29. CBS değerlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	242
Çizelge 4.30. CBS parametrelerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri.....	243
Çizelge 4.31. <i>Verbascum</i> taksonlarının toprak özelliklerine ait ortalama değerleri.....	245
Çizelge 4.32. <i>Verbascum</i> taksonlarının toprak özelliklerine ait ortalama değerleri.....	246
Çizelge 4.33. Toprak analiz değerlerine dayalı normalite testleri.....	248
Çizelge 4.34. Toprak analiz değerlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri	252
Çizelge 4.35. Toprak parametrelerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri.....	253
Çizelge 4.36. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait tehlike kategorileri ve değerlendirilmesi.....	254
Çizelge 4.37. <i>Verbascum</i> taksonlarında görülen tüy tipleri.....	256

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Dioscorides vd. (1529)'nin (a) ve Gesner (1541)'in (b) eserlerinde yer alan <i>Verbascum</i> bölümü.....	5
Şekil 2.2. Fuchs (1551)'in çizimleri; <i>Verbascum candidum mas</i> (a), <i>Verbascum candidum femina</i> (b), <i>Verbascum nigrum</i> (c) ve <i>Verbascum slyvestre</i> (d)	6
Şekil 3.1. Arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği Tekirdağ ilinin haritası.....	8
Şekil 3.2. <i>V. banaticum</i> türüne ait 25 μm^2 'lik polen yüzey kesiti	11
Şekil 3.3. <i>V. densiflorum</i> türüne ait 25 μm^2 'lik polen yüzey kesitinin, düşük kontrast (low contrast), kontrast germe (contrast stretching), histogram eşitleme (histogram equalization) ve adaptif histogram eşitleme (adaptive equalization) ile oluşturulmuş görüntüleri	12
Şekil 3.4. <i>V. phlomoides</i> türüne ait 25 μm^2 'lik polen yüzey kesitinin, düşük kontrast (low contrast), kontrast germe (contrast stretching), histogram eşitleme (histogram equalization) ve adaptif histogram eşitleme (adaptive equalization) ile oluşturulmuş görüntüleri	12
Şekil 3.5. <i>V. blattaria</i> türüne ait 25 μm^2 'lik adaptif histogram eşitlemesi ile tekrardan biçimlendirilen polen yüzey kesitinin (solda), ikili görüntüye çevrilmesi (sağda)	13
Şekil 3.6. İkili görüntüde (Binary) var olan görüntü gürültüsünün hessian matrisine dayalı ölçümler ile azaltılması.....	14
Şekil 3.7. İkili görüntüde (solda) var olan görüntü gürültüsünün hessian matrisine dayalı ölçümler (sağda) ile azaltılması.....	14
Şekil 3.8. Lumina alanlarının belirlenmesi ve piksel düzeyinde ölçümleri.....	16
Şekil 3.9. Lumina alanlarının belirlenmesi ve luminaların sayımı.....	16
Şekil 4.1. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait anter tipleri. Reniform (a), tabandan asimetric (b), dekürent (c).....	31
Şekil 4.2. Filamentelere ait tüylenme tipleri. Çıplak (a), ortada seyrek tüylü (b), uca yakın çıplak (c), tamamen tüylü (d)	32
Şekil 4.3. Filamentlere ait tüylenme tipleri. Çıplak (a), ortaya kadar tüylü (b), uca yakın çıplak (c), tamamen tüylü (d)	33
Şekil 4.4. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait loplu yaprak tipleri. Pinnat loplu (a), pinnatifid (b), pinnatisekt (c), insiset loplu (d)	34
Şekil 4.5. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait lobsuz yaprak tipleri. Dümdüz (a), az fırfırlı (b), ondüleli (c), kirenülat (d), ikili kirenülat (e), kirenat (f), dentat (g)	35
Şekil 4.6. <i>V. banaticum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)	37
Şekil 4.7. <i>V. banaticum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)	38
Şekil 4.8. <i>V. banaticum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	39
Şekil 4.9. <i>V. banaticum</i> türünün tip örneği, (LE) (Sutory, 2017).....	40
Şekil 4.10. <i>V. blattaria</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	42
Şekil 4.11. <i>V. blattaria</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)	45

Şekil 4.12. <i>V. blattaria</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	46
Şekil 4.13. <i>V. blattaria</i> türünün lektotip örneği, Herb. Linn. No. 242/6 (LINN) (The Linnean Collections, 2020).....	47
Şekil 4.14. <i>V. bombyciferum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	49
Şekil 4.15. <i>V. bombyciferum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Avrupa) (▼)	51
Şekil 4.16. <i>V. bombyciferum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	52
Şekil 4.17. <i>V. bombyciferum</i> türünün lektotip örneği, (G00171822) (Catalogue des herbiers de Genève, 2020).....	53
Şekil 4.18. <i>V. bombyciferum</i> türünün izolektotip örneği, (G00171823) (Catalogue des herbiers de Genève, 2020).....	54
Şekil 4.19. <i>V. bugulifolium</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	56
Şekil 4.20. <i>V. bugulifolium</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)	58
Şekil 4.21. <i>V. bugulifolium</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü.....	59
Şekil 4.22. <i>V. bugulifolium</i> türünün tip örneği, Tournefort 756, (P00307003) (Muséum national d'histoire naturelle, 2020)	60
Şekil 4.23. <i>V. densiflorum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	62
Şekil 4.24. <i>V. densiflorum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Anadolu) (▼).....	63
Şekil 4.25. <i>V. densiflorum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	64
Şekil 4.26. <i>V. mucronatum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)	67
Şekil 4.27. <i>V. mucronatum</i> türünün tip örneği, P00357831 (a), P00357830 (b) (Zografidis, 2018). İki parçaya bölünmüş tek örnektir.....	68
Şekil 4.28. <i>V. orientale</i> subsp. <i>orientale</i> taksonunun dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b).....	73
Şekil 4.29. <i>V. orientale</i> türünün tip örneği, Herb. Linn. No. 774/1 (LINN) (The Linnean Collections, 2020).....	74
Şekil 4.30. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> taksonunun Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)	76
Şekil 4.31. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> taksonunun dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b).....	78
Şekil 4.32. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> taksonunun Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)	79
Şekil 4.33. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> taksonunun genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	81
Şekil 4.34. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> taksonunun tip örneği, (PRC451380) (JSTOR Global Plants, 2020)	82

Şekil 4.35. <i>V. phlomoides</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	84
Şekil 4.36. <i>V. phlomoides</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b).	86
Şekil 4.37. <i>V. phlomoides</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü.....	87
Şekil 4.38. <i>V. pinnatifidum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	89
Şekil 4.39. <i>V. pinnatifidum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)	90
Şekil 4.40. <i>V. pinnatifidum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü.....	91
Şekil 4.41. <i>V. pinnatifidum</i> türünün sintip örneği, Forsskl 402, (C10003244) (JSTOR Global Plants, 2020).	92
Şekil 4.42. <i>V. pinnatifidum</i> türünün izosintip örneği, Forsskl 402, (C10003243) (JSTOR Global Plants, 2020).	93
Şekil 4.43. <i>V. purpureum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)	95
Şekil 4.44. <i>V. purpureum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b) .	96
Şekil 4.45. <i>V. purpureum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	97
Şekil 4.46. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> taksonunun Tekirdağ ili doğal . yayılışı (▼).....	99
Şekil 4.47. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> taksonunun dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b).....	101
Şekil 4.48. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> taksonunun genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü	102
Şekil 4.49. <i>V. sinuatum</i> türünün lektotip örneği, Herb. Linn. No. 242/7 (LINN) (The Linnean Collections, 2020).....	103
Şekil 4.50. <i>V. speciosum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)	105
Şekil 4.51. <i>V. speciosum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b).	107
Şekil 4.52. <i>V. speciosum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü.....	108
Şekil 4.53. <i>V. speciosum</i> türünün tip örneği, (LE00017082) (JSTOR Global Plants, 2020).	109
Şekil 4.54. <i>V. thapsus</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	111
Şekil 4.55. <i>V. thapsus</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Avrupa) (▼)	113
Şekil 4.56. <i>V. thapsus</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü.....	114
Şekil 4.57. <i>V. thapsus</i> türünün lektotip örneği, Herb. Linn. No. 242/1 (LINN) (The Linnean Collections, 2020).....	115
Şekil 4.58. <i>V. vacillans</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	117
Şekil 4.59. <i>V. vacillans</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Avrupa) (▼)	118
Şekil 4.60. <i>V. vacillans</i> türünün lektotip örneği, (LD1078173) (JSTOR Global Plants, 2020).	119

Şekil 4.61. <i>V. xanthophoeniceum</i> türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼).....	121
Şekil 4.62. <i>V. xanthophoeniceum</i> türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b).....	123
Şekil 4.63. <i>V. xanthophoeniceum</i> türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü.....	124
Şekil 4.64. <i>V. xanthophoeniceum</i> türünün tip örneği, (GOET011117) (JSTOR Global Plants, 2020).....	125
Şekil 4.65. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu çekimi. <i>V. banaticum</i> (a), <i>V. blattaria</i> (b), <i>V. bombyciferum</i> (c), <i>V. bugulifolium</i> (d), <i>V. densiflorum</i> (e), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> (f), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (g), <i>V. phlomoides</i> (h), <i>V. pinnatifidum</i> (i), <i>V. purpureum</i> (j), <i>V. sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> (k), <i>V. speciosum</i> (l), <i>V. thapsus</i> (m), <i>V. vacillans</i> (n), <i>V. xanthophoeniceum</i> (o).....	127
Şekil 4.66. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait Polar eksen (P), Ekvatorial eksen (E), Kolpus uzunluğu (Ku), Kolpus genişliği (Kg), Kolpuslar arası uzaklık (Kau), Ekzin (Ek) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri.....	130
Şekil 4.67. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram	133
Şekil 4.68. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri	134
Şekil 4.69. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı K-means metodu ile oluşturulmuş küme dağılım grafiği	137
Şekil 4.70. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri	138
Şekil 4.71. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait Lumina alanı (LA), Lumina uzunluğu (LH), Lumina genişliği (LW) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri ve Lumina sayısı (LS).....	143
Şekil 4.72. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram	146
Şekil 4.73. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri.....	147
Şekil 4.74. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri.....	148
Şekil 4.75. Lumina ölçümlerine dayalı K-means metodu ile oluşturulmuş küme dağılım grafiği	151
Şekil 4.76. Lumina ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri.....	152

Şekil 4.77. Lumina ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri.....	153
Şekil 4.78. <i>V. banaticum</i> türünün polen SEM görüntüsü	156
Şekil 4.79. <i>V. banaticum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	158
Şekil 4.80. <i>V. blattaria</i> türünün polen SEM görüntüsü	159
Şekil 4.81. <i>V. blattaria</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	161
Şekil 4.82. <i>V. bombyciferum</i> türünün polen SEM görüntüsü	162
Şekil 4.83. <i>V. bombyciferum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	164
Şekil 4.84. <i>V. bugulifolium</i> türünün polen SEM görüntüsü	165
Şekil 4.85. <i>V. bugulifolium</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	167
Şekil 4.86. <i>V. densiflorum</i> türünün polen SEM görüntüsü	168
Şekil 4.87. <i>V. densiflorum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	170
Şekil 4.88. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> taksonunun polen SEM görüntüsü	171
Şekil 4.89. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> taksonunun orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü	

eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	173
Şekil 4.90. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> taksonunun polen SEM görüntüsü	174
Şekil 4.91. <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> taksonunun orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	176
Şekil 4.92. <i>V. phlomoides</i> türünün polen SEM görüntüsü	177
Şekil 4.93. <i>V. phlomoides</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	179
Şekil 4.94. <i>V. pinnatifidum</i> türünün polen SEM görüntüsü	180
Şekil 4.95. <i>V. pinnatifidum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	182
Şekil 4.96. <i>V. purpureum</i> türünün polen SEM görüntüsü	183
Şekil 4.97. <i>V. purpureum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	185
Şekil 4.98. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> taksonunun polen SEM görüntüsü..	186
Şekil 4.99. <i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> taksonunun orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	188
Şekil 4.100. <i>V. speciosum</i> türünün polen SEM görüntüsü	189
Şekil 4.101. <i>V. speciosum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili	

görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	191
Şekil 4.102. <i>V. thapsus</i> türünün polen SEM görüntüsü.....	192
Şekil 4.103. <i>V. thapsus</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	194
Şekil 4.104. <i>V. vacillans</i> türünün polen SEM görüntüsü	195
Şekil 4.105. <i>V. vacillans</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	197
Şekil 4.106. <i>V. xanthophoeniceum</i> türünün polen SEM görüntüsü.....	198
Şekil 4.107. <i>V. xanthophoeniceum</i> türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)	200
Şekil 4.108. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait kapsüllerin ışık mikroskobu çekimi. <i>V. banaticum</i> (a), <i>V. blattaria</i> (b), <i>V. bombyciferum</i> (c), <i>V. bugulifolium</i> (d), <i>V. densiflorum</i> (e), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> (f), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (g), <i>V. phlomoides</i> (h), <i>V. pinnatifidum</i> (i), <i>V. purpureum</i> (j), <i>V. sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> (k), <i>V. speciosum</i> (l), <i>V. thapsus</i> (m), <i>V. vacillans</i> (n), <i>V. xanthophoeniceum</i> (o).....	202
Şekil 4.109. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait kapsüllerin En (E) ve Uzunluk (B) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri.....	204
Şekil 4.110. Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram	206
Şekil 4.111. Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri.....	207
Şekil 4.112. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait tohumların SEM çekimi. <i>V. banaticum</i> (a), <i>V. blattaria</i> (b), <i>V. bombyciferum</i> (c), <i>V. bugulifolium</i> (d), <i>V. densiflorum</i> (e), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> (f), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (g), <i>V. phlomoides</i> (h), <i>V. pinnatifidum</i> (i), <i>V. purpureum</i> (j), <i>V. sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> (k), <i>V. speciosum</i> (l), <i>V. thapsus</i> (m), <i>V. vacillans</i> (n), <i>V. xanthophoeniceum</i> (o).....	211
Şekil 4.113. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait tohumların yüzey ornemantasyonu. <i>V. banaticum</i> (a), <i>V. blattaria</i> (b), <i>V. bombyciferum</i> (c), <i>V. bugulifolium</i> (d), <i>V. densiflorum</i> (e), <i>V. ovalifolium</i>	

subsp. <i>ovalifolium</i> (f), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (g), <i>V. phlomoides</i> (h), <i>V. pinnatifidum</i> (i), <i>V. purpureum</i> (j), <i>V. sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i> (k), <i>V. speciosum</i> (l), <i>V. thapsus</i> (m), <i>V. vacillans</i> (n), <i>V. xanthophoeniceum</i> (o).....	212
Şekil 4.114. <i>Verbascum</i> L. taksonlarına ait tohumların En (E) ve Uzunluk (B) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri.....	214
Şekil 4.115. Tohum ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram.....	216
Şekil 4.116. Tohum ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri.....	217
Şekil 4.117. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının buldukları konumlara ait Yükseklik (YKS), Bakı (BKI), Gölgeleme (GLG), Yağış (YGS), Eğim (EGM), Solar Radyasyon (SRA) ve Sıcaklık (SCK) değerlerinin normal dağılım grafikleri	221
Şekil 4.118. Tekirdağ ilinin yükseklik haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı	224
Şekil 4.119. Tekirdağ ilinin eğim haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı.....	226
Şekil 4.120. Tekirdağ ilinin bakı haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı	228
Şekil 4.121. Tekirdağ ilinin gölgeleme haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı ...	230
Şekil 4.122. Tekirdağ ilinin arazi örtüsü haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı ...	232
Şekil 4.123. Tekirdağ ilinin sıcaklık haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı	234
Şekil 4.124. Tekirdağ ilinin yağış haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı	236
Şekil 4.125. Tekirdağ ilinin solar radyasyon haritası ve <i>Verbascum</i> L. taksonlarının dağılımı	238
Şekil 4.126. CBS değerlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram.....	240
Şekil 4.127. CBS değerlerine dayalı UPGMA sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b) ve Davies-Bouldin (c) değer grafikleri	241
Şekil 4.128. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının pH (PH), Tuzluluk (TUZ), Kireç (KRC), Organik Madde (ORM), Toplam Azot (TAZ), Fosfor (FSF), Potasyum (PTS), Kalsiyum (KLM), Magnezyum (MGM), Demir (DMR), Bakır (BKR), Çinko (CKO), Mangan (MNG) analiz sonuçlarının normal dağılım grafikleri.....	247
Şekil 4.129. Toprak analiz değerlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram	250
Şekil 4.130. Toprak analiz değerlerine dayalı UPGMA sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b) ve Davies-Bouldin (c) değer grafikleri.....	251
Şekil 4.131. <i>Verbascum</i> L. taksonlarının tirikom yapıları. Filiform tüyler, (normal: f ve i; buruşuk: g ve h), Yıldızsı tüyler (sesil: d, saplı: e), Salgı tüyleri (kısa saplı: a, uzun saplı: b ve c) ve Dalı tüyler (j, k ve l)	258
Şekil 4.132. Gövde enine kesitleri. <i>V. bugulifolium</i> (a), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> (b), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (c), <i>V. purpureum</i> (d) ve <i>V. xanthophoeniceum</i> (e).....	259
Şekil 4.133. Yaprak enine kesitleri. <i>V. bugulifolium</i> (a), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i> (b), <i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i> (c), <i>V. purpureum</i> (d) ve <i>V. xanthophoeniceum</i> (e).....	260

Şekil 4.134. Kök enine kesitleri. *V. bugulifolium* (a), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (b), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (c), *V. purpureum* (d) ve *V. xanthophoeniceum* (e)261



SİMGELER VE KISALTMALAR

μm : Mikrometre

ALPSRP : ALOSPALSAR

cm : santimetre

Herb. : Herbarium / Herbaryum

JAXA/METI : The Ministry of Economy, Trade and Industry and the Japan Aerospace Exploration Agency

NGBB : Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Herbaryumu

mm : milimetre

Sin : Sinonim / Eşisim

UPS : Uppsala Evolutionsmuseet Botanik

TEŞEKKÜR

Bu tezin yürütülmesi esnasında desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Uzman Biyolog Aybüke Kızılırmaklı, Uzman Biyolog Ezgi Büke ve Uzman Biyolog Hüseyin Kürşad İlideniz'e, çalışmalarım esnasında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ersin Karabacak'a (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi), Sığırkuyruğu çalışmama vesile olan ve bu anlamda bana yol gösteren Prof. Dr. Adil Güner'e (Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi), lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca yoluma ışık tutan, maddi ve manevi desteklerini bir an olsun esirgemeyen Uzman Biyolog Burçin Çingay (Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi) ve danışmanım Prof. Dr. Evren Cabi'ye, bugün burada olmamı sağlayan ve beni her anlamda destekleyen, başarımın en önemli paydaşları kardeşim Mehmet Emre Demir, annem Atiye Demir ve babam Ferhat Demir'e teşekkür ederim.

NKUBAP.01.GA.18.189 numaralı proje kapsamında oluşturulan bu tez için desteklerinden dolayı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi'ne, NKÜBAP birimine ve NKÜBAP biriminde görev alan personellere destek ve anlayışları için teşekkür ederim.

Ağustos, 2020

Ogün DEMİR
Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Türkiye, farklı iklim, toprak ve jeomorfoloji özelliklerine sahip olması, üç farklı fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) kesişiminde yer alması ve bulunduğu coğrafi konum nedeniyle, bitki biyoçeşitliliği ve endemizm anlamında zengin bir ülkedir (Avcı, 1993; Davis, 1965, 1975). Türkiye’de 11 bin civarında bitki taksonunun yayılış gösterdiği bilinmektedir ve bu taksonların 3 binden fazlası Türkiye endemiğidir (Ekim, 1998; Ekim, Koyuncu, Duman, Aytaç ve Adıgüzel, 2000; Güner, Aslan, Ekim, Vural ve Babaç, 2012). İfade edilen sayıların büyüklüğünü anlamak adına kıyaslama yapıldığında; Britanya’nın tamamında 40 civarında endemik bitki taksonu mevcut iken sadece İstanbul ilinde 60 Türkiye endemiği mevcuttur (Hill, Mountford, Roy ve Bunce, 1999; Tuncay ve Akalın, 2018; Vallejo-Marin 2012). Avrupa’nın tamamında (Avrupa Birliği’ne dahil olan 27 ülkede) 20-25 bin civarında bitki türünün yayılış gösterdiği bilinmektedir ve sadece Türkiye sayısal olarak Avrupa’da yayılış gösteren bitki türlerinin neredeyse yarısından fazlasına sahiptir (Allen vd., 2014; Güner vd., 2012).

Türkiye’nin bitki biyoçeşitliliği birçok yabancı ve Türk araştırmacının ilgi odağı olmuş ve bu anlamda sayısız eser yayınlanmıştır (Baytop, 2010). Belon (1588)’un Anadolu da dahil olmak üzere, Doğu Akdeniz’de bulunan Osmanlı topraklarını ziyaret eden ilk doğa bilimci olduğu bilinmektedir. 17. Yüzyılda ise Evliya Çelebi, Seyahatname kitabında bir çok tıbbi aromatik bitkiye, sebzelere, meyvelere ve tahıllara yer vermiştir. 18. Yüzyılda gelişmeye başlayan botanik bilimi ile birlikte, dönemin botanikçileri henüz keşfedilmemiş bölgeleri ziyaret ederek çok fazla miktarda bitki materyalini ülkelere götürmüşlerdir (Baytop, 2004; Baytop, 2010; Danışman, 1969-1971). Yine bu dönemde flora yazımları başlamış ve 19. yüzyılda Boissier tarafından, Türkiye florası adına, ilk en önemli eser serisi *Flora Orientalis* yazılmıştır (Boissier 1867–1884, 1888). Bir başka botanikçi, A. Huber-Morath ise 1935 ile 1969 yılları arasında yaptığı arazi çalışmaları ile Türkiye’de 30 bine yakın bitki materyali toplamıştır (Huber-Morath, 1982). Aynı zamanda Huber-Morath’ın topladığı örnekler, Türkiye florası adına diğer bir önemli eser olan, P.H. Davis’in 9 ciltlik *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* eserinin hammaddesini oluşturmaktadır (Davis, 1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* eserinin, yazım ve basım sürecinde keşfedilen türler ve ek bilgiler 1988 yılında, 10. cilt olarak ilave şeklinde yayınlanmıştır (Davis, Mill ve Tan, 1988). Türk botanikçiler, *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* yazımından itibaren yeni bulgular ve keşifler neticesinde, ilgili eseri güncelleme gereği duymuşlar ve 2000 yılında *Flora of Turkey*

and the East Aegaen Islands eserinin 11. cildini yayınlamışlardır (Güner, Özhatay, Ekim ve Başer, 2000). Akabinde, Güner vd. (2012), Türk botanik bilimi için kilometre taşı sayılabilecek Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) isimli eseri ortaya koymuşlardır. *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* eserinin yayınlanmasından itibaren çok miktarda yeni bitki türü keşfedilmiş ve revizyon çalışmaları yapılmıştır (Bona 2014; Eker, Babaç ve Koyuncu, 2014; Erkul ve Aytaç, 2013; Cabi, 2010; Cabi, Doğan ve Karabacak, 2011a; Karavelioğulları, 2008; Özhatay, Kültür ve Aksoy, 1999; Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay, Kültür ve Aslan, 2009; Özhatay, Kültür, Gürdal, 2011, 2015, 2017, 2019; Persson, 1999; Tekşen ve Aytaç, 2011; Uzunhisarcıklı ve Vural, 2012). Bu nedenle, temel eser niteliği taşıyan *Flora Orientalis* eserinin Latince ve *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* eserinin ise İngilizce olması ayrıca güncelliklerini kaybetmeleri nedeniyle Güner (2014, 2018) editörlüğünde diğer bir temel eser niteliği taşıyan, Resimli Türkiye Florası'nın birinci ve ikinci cildi yayınlanmıştır. Yeni keşfedilen türler, bulgular ve araştırmalar ile Türkiye florasının gelişimi devam etmektedir (Keskin, Özhatay N., Özhatay E., ve Avcı, 2017; Leblebici, 2017; Özhatay, Kültür, Gürdal, 2011, 2015, 2017, 2019; Tekşen ve Eker 2017; Yıldırım, Altıoğlu ve Balos, 2017).

Bu tezin konusunu oluşturan *Verbascum* L. cinsi, içerdiği takson sayısı bakımından Türkiye'nin en büyük cinslerinden biridir (Güner vd., 2012). Dünya genelinde 360 tür ile temsil edilmektedir (Heywood, 1993). *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* 6. Cilt (Huber-Morath, 1978) yayımlandıktan sonra yeni tanımlanan taksonlar ile birlikte *Verbascum* cinsi Türkiye'de 255 tür (413 takson) ve 106 melez ile temsil edilmektedir. Mevcut *Verbascum* taksonlarının 192'si (melezler ile birlikte 198) endemiktir (Aytaç ve Duman, 2012; Bani, Adıgüzel ve Karavelioğulları, 2010; Çeçen, Karavelioğulları, ve Ünal 2015; Çıngay ve Karavelioğulları 2016; Çıngay, Demir ve Cabi, 2018; Ekim, 2000; Dane ve Yılmaz, 2005, 2009; Duman, Uzunhisarcıklı ve Tan, 2017; Duman, Uzunhisarcıklı ve Özbek, 2020; Fırat, 2015, 2017a, 2017b; Huber-Morath 1978; Karavelioğulları, Duran ve Hamzaoğlu, 2004; Karavelioğulları, Vural ve Polat, 2006; Karavelioğulları, 2008, 2009, 2015; Karavelioğulları ve Aytaç, 2008; Karavelioğulları, Uzunhisarcıklı ve Çelik, 2008; Karavelioğulları, Ocak, Ekici ve Cabi, 2009; Karavelioğulları, Çelik, Başer ve Fişne, 2011; Karavelioğulları, Vural, Şahin ve Aslan, 2014a; Karavelioğulları, Yüce ve Başer, 2014b; Kaynak, Daşkın, Yılmaz ve Erdoğan, 2006; Özhatay 2006; Parolly ve Tan, 2007; Parolly ve Eren, 2008; Sutorý 2001, 2004; Ulukuş, Tugay ve Sağlam, 2020; Yılmaz ve Dane, 2008, 2012).

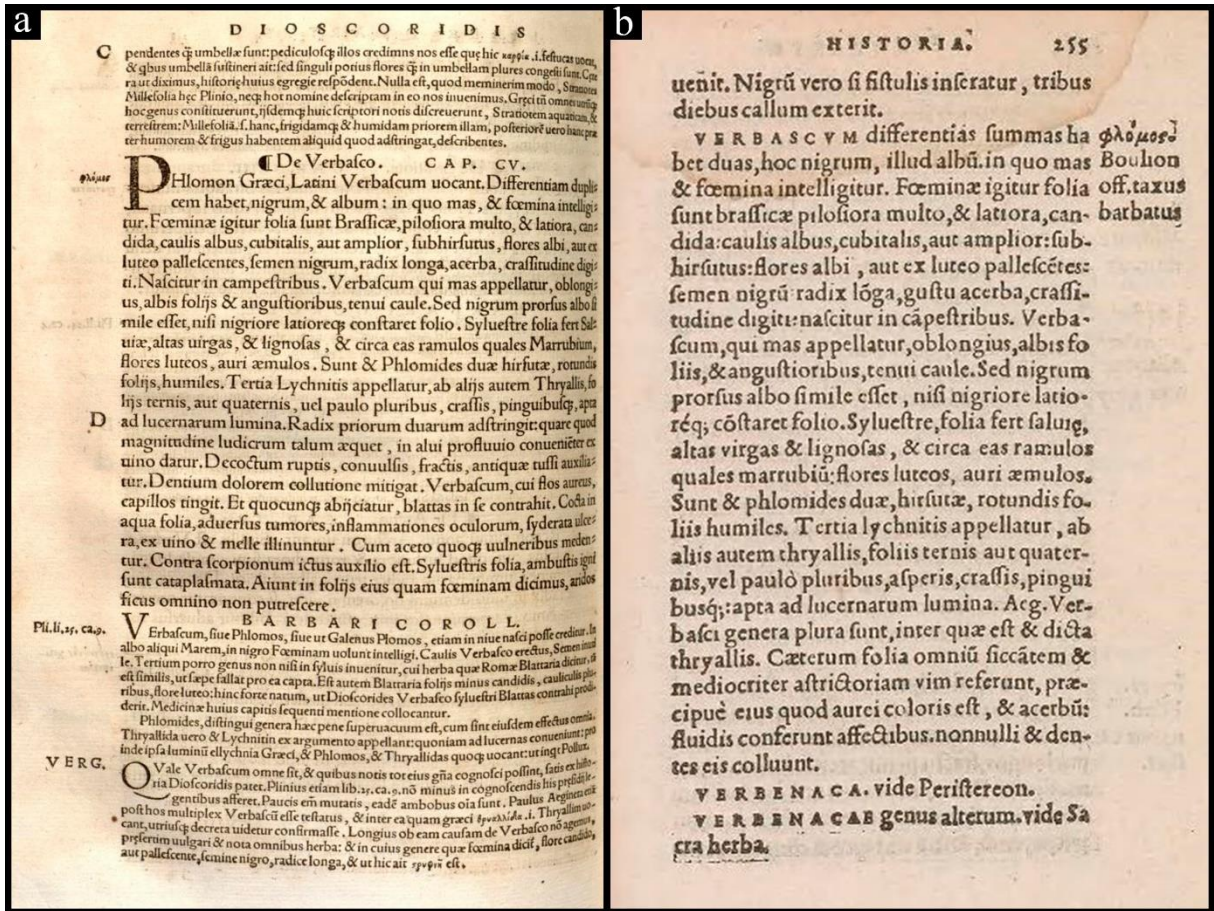
Verbascum cinsi ile ilgili kapsamlı revizyon çalışmaları az olup, Türkiye’de *Verbascum* cinsinin yayılışını ortaya koyan, *Die T. rkishchen Verbasceen* (Huber-Morath, 1971) ve *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* 6. Cilt (Huber-Morath, 1978) eserlerinden sonra Karavelioğulları (2008) yapmış olduğu *Verbascum* cinsinin A Grubunun Revizyonu isimli çalışması, kapsamlı revizyon anlamında tek çalışmadır. *Verbascum* cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok bölgesel, endemik veya taksonomik anlamda birbiri ile yakın olan taksonları temel almaktadır (Aktaş, zdemir C. ve zdemir B., 2020; Aydınoğlu, 2019; enil, 2007; Tekin ve Yılmaz, 2018; Yılmaz ve Dane, 2011).

Tez çalışmasının amacı ise Tekirdağ ilinde yayılış gösteren *Verbascum* taksonlarının yayılışlarının belirlenmesi ve bu taksonlar üzerine morfolojik, anatomik, palinolojik ve ekolojik çalışmaların gerçekleştirilmesidir.

2. KURAMSAL TEMELLER

Scrophulariaceae *sensu lato* (s.l.) (Siracaotugiller), dünya genelinde 63, ülkemizde ise 4 cins ile temsil edilen Lamiales takımının en büyük familyalarından biridir (Chase vd., 2016; Güner vd., 2012; POWO, 2020a; Tank, Beardsley, Kelchner ve Olmstead, 2006). *Verbascum* L., Scrophulariaceae *sensu stricto* (s. str.), *Verbasceae* oymağının bir cinsi olup, kuzey yarımkürede doğal yayılış gösterdiği bilinmektedir (Fischer, 2004; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978; Judd, Campbell, Kellogg ve Stevens, 1999; Olmstead, Wolfe, Young, Elisons ve Reeves, 2001; Oxelman, Kornall, Olmstead ve Bremer, 2005). Ancak doğal yayılışının bulunmadığı birçok ülkede kültür veya doğal olmayan formlarının da yayılışına rastlamak mümkündür (Arbo, 2018; Kral vd., 2011; Larson, Reif, Nelson ve Hartman, 2014; Mohlenbrock, 2014; Orchard, 1994).

Verbascum L. cinsi, tarihin değişik dönemlerinde farklı isimlerle anılmış ve tasvir edilmiştir. Theophrastus (M.Ö. yaklaşık, 371-287) *Verbascum* için “*Thryallis*” ismini kullanmıştır (Gledhill, 2008). Caius Plinius Secundus (Pliny the Elder [Büyük Pliny]) (M.S. 23-79), *Naturalis Historia* eserinde (XXV), “*Verbascum graeci phlomon vocant*” ifadesini kullanmıştır. İlgili ifade “Yunan halkı, *Verbascum*’u “*Phlomos*” olarak isimlendirmektedir” anlamına gelmektedir. Ayrıca *Phlomos*’un beyaz (*Verbascum thapsus* L.) ve siyah (*Verbascum sinuatum* L.) olmak üzere iki çeşidi olduğunu belirtmiştir. Aynı eserde, “*Lychnitis*” (*sensu* Pliny, *non* Fourr) isminin de *Verbascum* için kullanıldığı görülmektedir. (Ainsworth ve Morell, 1820; Bostock ve Riley, 1855, 1856). Bostock ve Riley (1856) Pliny’nin eserinde bahsi geçen “*Lychnitis*”in *Verbascum lychnitis* L. türü olduğunu ifade etmektedir. 16. yüzyılda, Dioscorides, Barbaro, Brunfels, Ruel ve Vergilius (1529) “*Pharmacorum simplicium, reique medicae libri* (VIII, bölüm 105) isimli eserlerinde “*De Verbasco*” başlığı altında Pliny’e atıfta bulunarak *Verbascum*’a değinmişlerdir (Şekil 2.1). Antik çağlarda ve Ortaçağ’ın başlarında tıbbi amaçla kullanılan bitkileri derleyen Gesner (1541) ise, *Verbascum* [Boullion off. taxus Barbatus] başlığı altında, bitkinin morfolojik ve tıbbi özelliklerinden bahsetmiştir (Şekil 2.1). Başka bir doğabilimci Fuchs (1551) aynı dönemde, *Verbascum candidum mas*, *Verbascum candidum femina*, *Verbascum nigrum* ve *Verbascum slyvestre* bitkilerinin çizimlerini, “*Plantarum effigies*” eserinde yayınlamıştır (Şekil 2.2). 1601’de Belli *Verbascum*’u ayı kuyruğu anlamına gelen *Arcturus* ismi ile ifade etmiştir. 1715’te ise Morrison, *Arcturus* cinsini *Blattaria* cinsinin eşismi olarak değerlendirmiştir (Gledhill, 2008; Karavelioğulları ve Aytaç, 2008; Riahi ve Ghahremaninejad; 2019).



Şekil 2.1. Dioscorides vd. (1529)'nin (a) ve Gesner (1541)'in (b) eserlerinde yer alan *Verbascum* bölümü



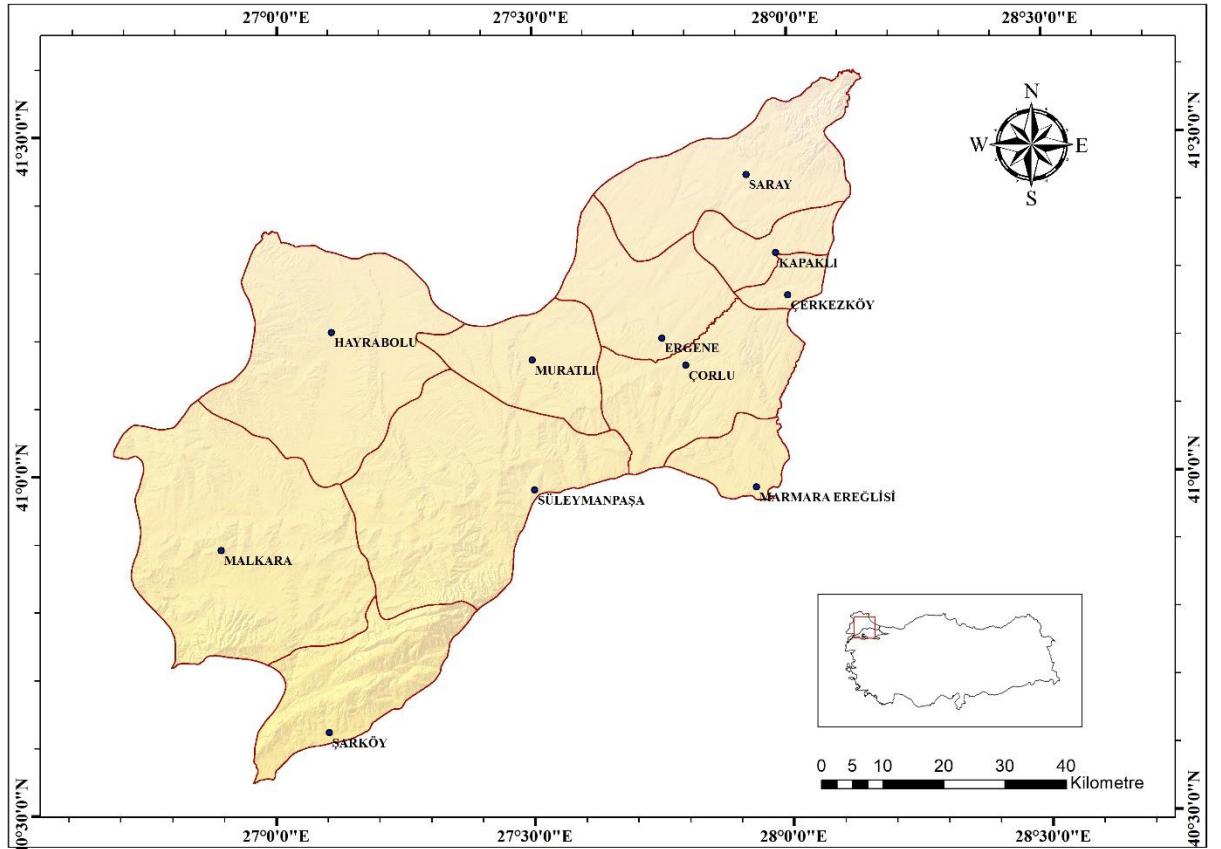
Şekil 2.2. Fuchs (1551)'in çizimleri; *Verbascum candidum mas* (a), *Verbascum candidum foemina* (b), *Verbascum nigrum* (c) ve *Verbascum sylvestre* (d)

Binomiyal (ikili) isimlendirmeyi tutarlı bir şekilde uygulayan ilk çalışma niteliği taşıyan ve bitkilerin adlandırılması konusunda başlangıç noktası sayılan Linnaeus (1753a, 1753b)'nin "*Species plantarum*", eserinde şuan ki haliyle *Verbascum* L. cinsinin 4 sitamenli olanlarını *Celsia* L. ve 5 sitamenli olanlarını *Verbascum* L. olarak iki farklı cins altında toplamıştır. Ayrıca *Blattaria* cinsini de *Verbascum* cinsi içerisinde değerlendirmiştir. Fischer ve Meyer (1843) yeni keşfettikleri türü, kapsül yapısındaki farklılıklar nedeniyle *Verbascum* L., çiçek yapısındaki farklılıklar nedeniyle de *Celsia* L. cinsinden ayırarak *Staurophragma* Fisch. & C.A.Mey. adında yeni bir cins tanımlamışlardır. Rafinesque-Schmaltz (1814) *Celsia cretica* L. ve *Celsia betonicifolia* Desf. taksonlarını, kaliks, sitamen, anter, kapsül ve tohum yapılarının *Celsia* L. cinsinden farklı olduğunu ifade edip *Ditoxia* Raf. ismi ile yeni bir cinsin altına toplamıştır. Rafinesque-Schmaltz (1838) *Flora Telluriana* eserinde bu kez birçok taksonu, tüylenme, sitamen ve anter yapılarındaki farklılıklardan dolayı *Verbascum* L. cinsinden ayırarak *Flomosia* Raf., *Lasiake* Raf., *Leiosandra* Raf. ve *Thapsus* Raf. olmak üzere 4 farklı cins altında toplamıştır. Rafinesque-Schmaltz'e benzer şekilde, Grisebach (1844), *Verbascum* L. ve *Celsia* L. cinslerinden bazı taksonları ayırarak *Janthe* Griseb. ve *Thapsandra* Griseb. olarak iki farklı cins altında değerlendirmiştir. Bentham (1846) Linnaeus'un sitamen sayısına bağlı sınıflandırma anlayışını benimseyerek, *Verbascum* L. ve *Celsia* L. cinslerinden ayrılan birçok taksonu tekrar iki cins içerisinde toplamıştır. Kuntze (1891), Linnaeus ve diğer bahsi geçen bilim insanlarından farklı, günümüzdeki sınıflandırmaya benzer bir şekilde *Celsia* L. cinsini, *Verbacum* L. cinsi ile olan genel benzerliklerine dayanarak *Verbascum* L. cinsinin içerisinde toplamıştır. Ancak Murbeck (1925), "*Monographie der gattung Celsia*" eserinde *Celsia* L. cinsini *Verbascum* L. cinsinden ayırmıştır. Huber-Morath (1973) *Staurophragma* Fisch. & C.A.Mey. ve Murbeck'in aksine *Celsia* L. cinsini *Verbascum* L. cinsinin altında değerlendirmiştir. Ghahremaninejad vd. (2015) yapmış olduğu moleküler filogenetik çalışma bunu doğrular niteliktedir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı ve Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 13 Mart 2018 ile 25 Ekim 2019 tarihleri arasında Tekirdağ il sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). Arazi çalışmaları kapsamında, *Verbascum* taksonlarına ait koordinatlar, habitat bilgileri, adres tarifleri not alınmıştır. Ayrıca arazi esnasında çiçekler kağıt zarflar içerisine alınarak muhafaza edilmiştir. Bitki materyalleri ise kurutma kâğıtları ve kartonları içerisine yerleştirilerek preslenmiştir. Kurutma kâğıdı içerisine sığmayan örnekler bahçe makasıyla parçalara bölünüp muhafaza edilmiştir. Tamamen kuruyan örneklerde böcek ve mantar oluşumunu engellemek adına -18 °C derecede 1 hafta bekletilmiştir. Akabinde ise teşhis çalışmaları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği Tekirdağ ilinin haritası

3.2. Teşhis Çalışmaları

Araziden toplanan örneklerin teşhisinde *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands* 6. Cilt başta olmak üzere, Avrupa, U.S.S.R., Avrupa, Kıbrıs, Bulgaristan, Yunanistan Floraları ile *Flora Orientalis* ve monograf çalışmaları eserlerinden yararlanılmıştır (Davis, 1988; Dimopoulos vd., 2013; Fedtschenko, 1997; Ferguson, 1971, 1972; Franchet, 1868, 1875; Greuter, McNeill, Halácsy, 1890; Hawksworth ve Barrie, 2000; Huber-Morath, 1971, 1978; Meikle, 1985; Murberck, 1925, 1933, 1936, 1939; Schrader, 1813, 1823; Velenovský, 1891).

Teşhis çalışmalarında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Bitki Morfolojisi ve Anatomisi laboratuvarının ve Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Bilim Bölümünün imkânlarından faydalanılmıştır. Teşhis esnasında Leica EZ4 HD marka stereo mikroskop kullanılmıştır.

3.3. Betimlemeler ve Teşhis Anahtarı

Betimlemeler için farklı floralar taranmıştır. Standart bir taslak çıkartılarak, tüm taksonlar bu taslak çerçevesinde betimlenmiştir. Morfolojik karakterlerin doğru olarak terimlendirilmesi için öncelikle Stearn (1992)'nin *Botanical Latin* adlı eserinden, Baytop (1998)'un *İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu* eserinden ve Güner vd. (2018)'nin *Resimli Türkiye Florası* eserinin 2. Cildinden yararlanılmıştır. Ayrıca bitkilerin Türkçe isimleri için Güner vd. (2012)'nin *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)* eserinden yararlanılmıştır. Bitkilerin betimlemelerde verilen Türkiye dağılımlarının belirlenmesinde Karavelioğulları (2012)'nin Bizimbitkiler.com sitesinde bulunan *Verbascum* bölümünden ve bu çalışmada elde edilen bulgulardan yararlanılmıştır. Ayrıca kabul edilen ve eşişim olan bitki isimlerinin künyeleri ise IPNI (IPNI, 2020) veri tabanı baz alınarak yazılmıştır.

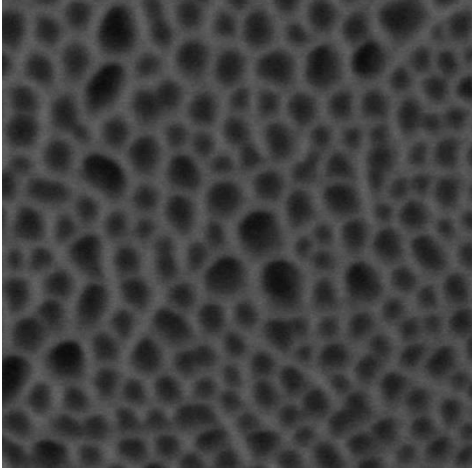
Verbascum L. cinsi taksonlarına ait tür, alttür ve varyete teşhis anahtarları yapılmıştır. Anahtar çeşidi olarak “çatallı (dikotom)” ve “çok girişli (multi-access)” anahtar kullanılmıştır.

3.4. Palinolojik Yöntem

Arazi çalışmalarında toplanan *Verbascum* taksonlarının çiçekleri pens yardımı ile kâğıt zarflara alınmıştır. Akabinde arazide toplanan çiçek örnekleri vasıtasıyla, anterlerden alınan polenlerden her bir takson için ayrı ayrı Wodehouse (1935) yöntemine göre preparatlar hazırlanmıştır. Polenlerin diğer taksonların polenleri ile karışmamasına özen gösterilmiştir. Hazırlanan preparatlar Leica DM750 marka kameralı ışık mikroskobu ile incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Polenlerin çap [P (polar eksen), E (ekvatorial eksen)], P/E oranına göre polen şekli, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği, kolpuslar arası uzaklık, ornemantasyon yapısı, Polen duvarı (Ekzin), tabakalarının kalınlıkları belirlenmiştir. Her bir taksonda en az 30 adet polende ölçümler yapılmıştır. Polen yüzeylerinin yapısı taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Bitki materyallerinden alınan polenler, daha önceden karbon bant yapıştirilmiş alüminyum stubların üzerine, stereomikroskop altında yerleştirilmiştir. Polenlerin, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı (NABİLTEM) bünyesinde bulunan SEM cihazıyla taramaları yapılmış ve dijital ortamda resimleri çekilmiştir.

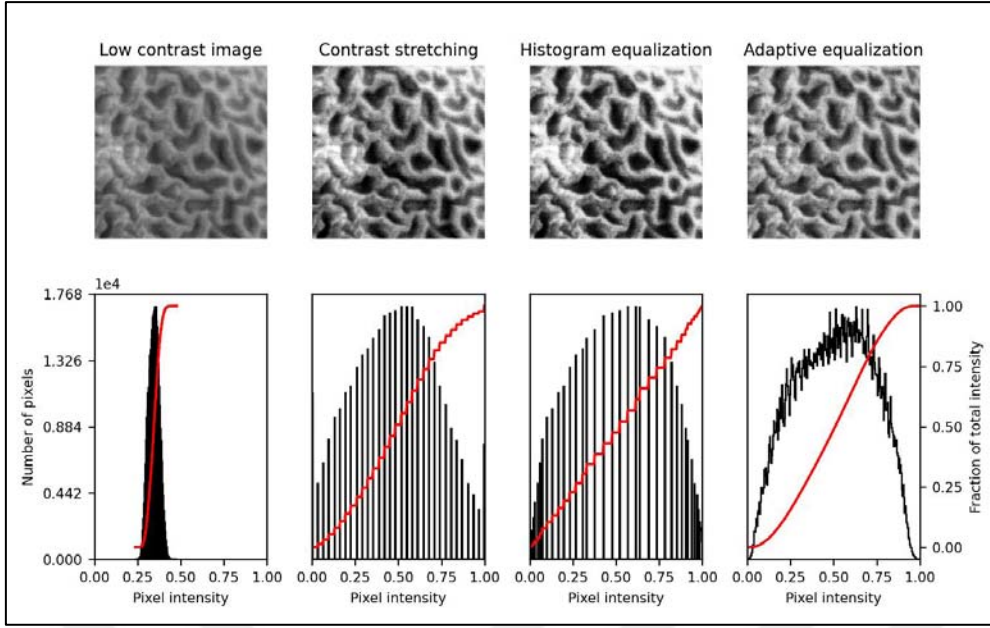
Polenlerin terminolojisi ve analizi için Erdtman (1952), Faegri, Iverson, Kaland ve Krzywinski (1989), Halbritter vd. (2018), Kremp (1965) ve Moore, Webb ve Collinson (1991) eserlerinden yararlanılmıştır.

Bu tez çalışmasında polen yüzeylerinin incelenmesinde yeni bir metot oluşturulmuştur. İlgili metot görüntü işleme yöntemleri ile polen yüzeyinde bulunan luminaların kantitatif özelliklerinin analiz edilmesine dayalıdır. Elde edilen SEM görüntülerinden, her taksona ait 5 farklı polenden 25 μm^2 'lik (600 x 600 piksel) kesitler alınmıştır (Şekil 3.2). İlgili kesitler Python programlama dili (Van Rossum ve Drake Jr, 1995) ve Python için geliştirilmiş, OpenCV (Bradski ve Kaehler, 2000; Mordvintsev ve Abid, 2014) ve Scikit-image kütüphaneleri (van der Walt vd., 2014) ile analiz edilmiştir.

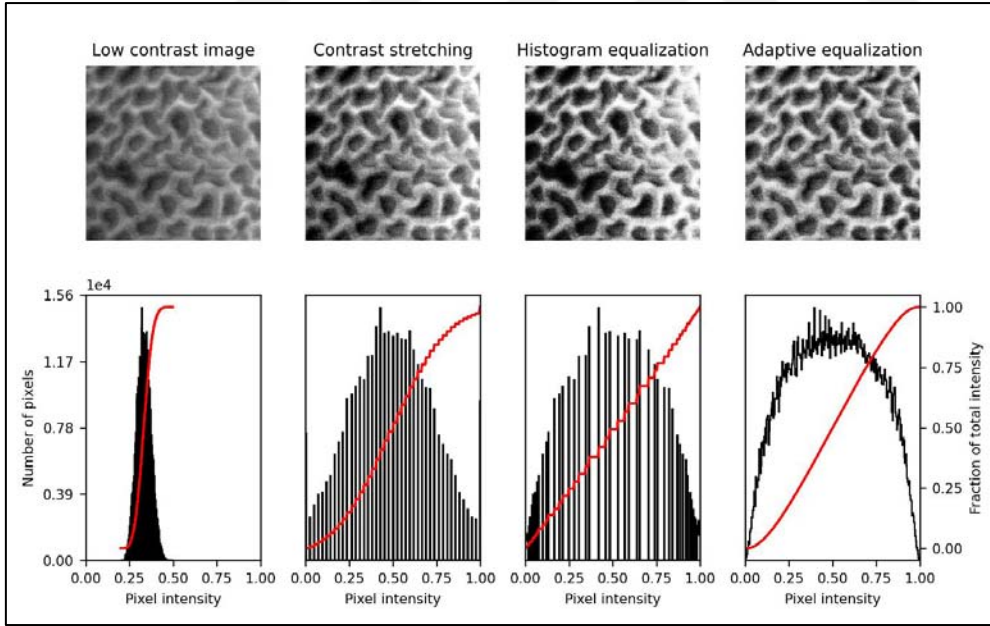


Şekil 3.2. *V. banaticum* türüne ait 25 μm^2 'lik polen yüzey kesiti

Öncelikle kesitlerin parlak ve karanlık yüzeylerinin dağılımı ve farklılığının analizler esnasında yanlış ölçümlere neden olmaması için yüzey boyunca parlaklık eşitleme yapılmıştır. Bu sayede lumina yüzeyleri daha belirgin hale getirilmiştir. Parlaklığın yüzey boyunca eşitlenmesi için ise Adaptif Histogram Eşitleme algoritması kullanılmıştır (Pizer vd. 1987). Şekil 3.3 ve Şekil 3.4 incelendiğinde kontrast germe ve histogram eşitleme yöntemlerinde yüzey alanlarında parlaklık heterojen dağılmaya devam etmiştir. Ancak adaptif histogram eşitleme yöntemi ile yüzey parlaklığında homojen dağılım görülmüştür. Bu nedenle tüm kesitler adaptif histogram eşitleme algoritması ile tekrardan biçimlendirilmiştir.

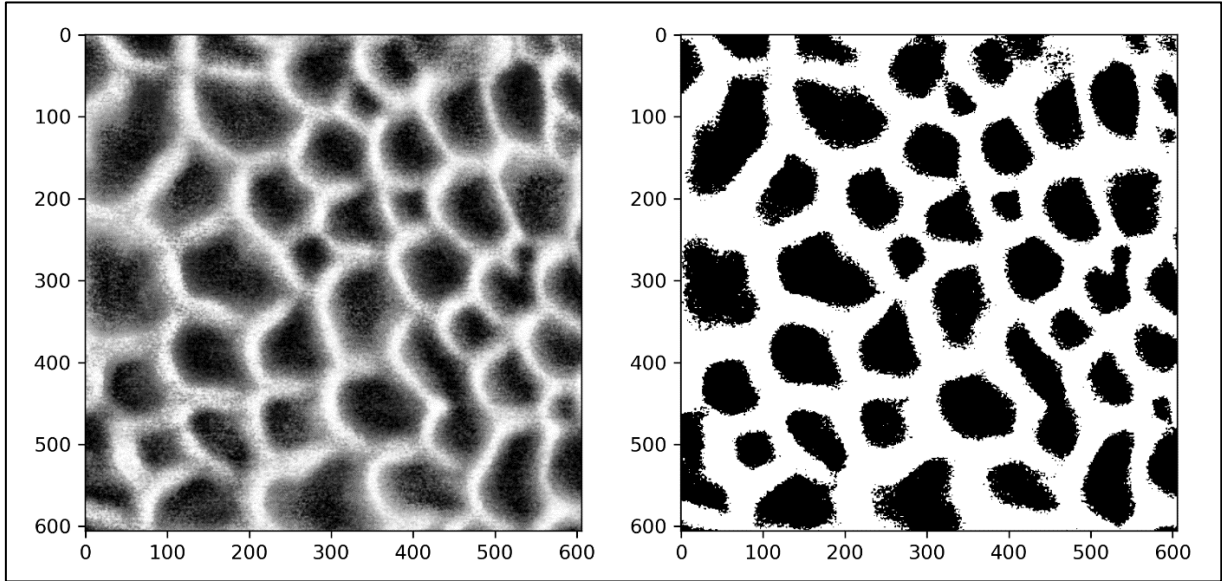


Şekil 3.3. *V. densiflorum* türüne ait $25 \mu\text{m}^2$ 'lik polen yüzey kesitinin, düşük kontrast (low contrast), kontrast germe (contrast stretching), histogram eşitleme (histogram equalization) ve adaptif histogram eşitleme (adaptive equalization) ile oluşturulmuş görüntüleri



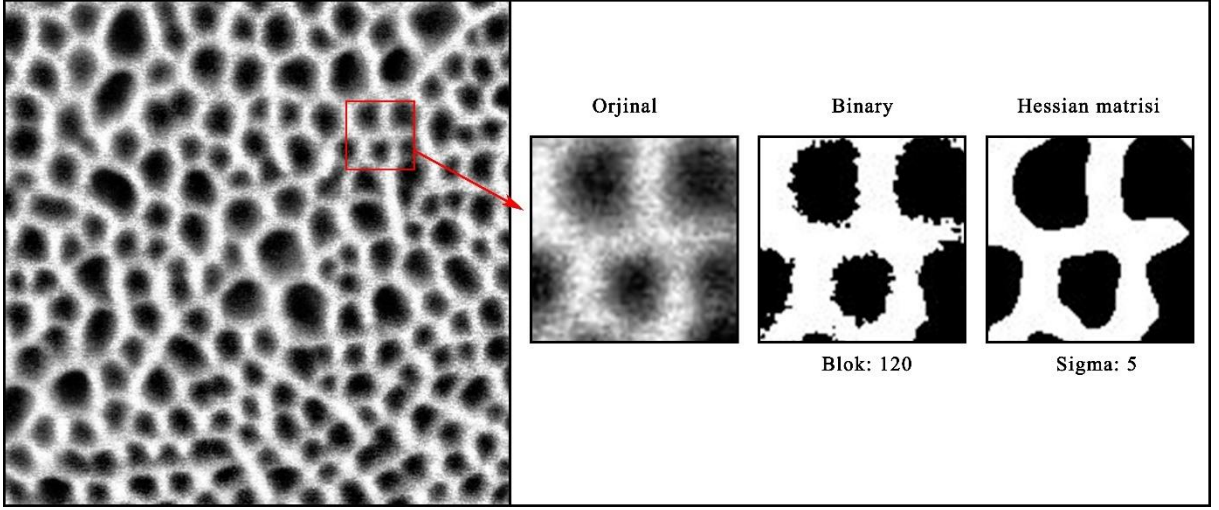
Şekil 3.4. *V. phlomoides* türüne ait $25 \mu\text{m}^2$ 'lik polen yüzey kesitinin, düşük kontrast (low contrast), kontrast germe (contrast stretching), histogram eşitleme (histogram equalization) ve adaptif histogram eşitleme (adaptive equalization) ile oluşturulmuş görüntüleri

Adaptif histogram eşitleme algoritması ile tekrardan biçimlendirilen gri skaladaki kesitler, görüntü eşikleme (thresholding) ile ikili görüntüye çevrilmiştir (Şekil 3.5). Temel amaç luminaların olduğu bölgelerde (siyah) '1' lüminanın olmadığı bölgelerde (beyaz) ise '0' değerini elde ederek görüntüyü iki segmente ayırmaktır. Böylelikle görüntü işleme algoritmalarının, luminaların nerede bulunduğunu saptaması ve lumina sınırlarını çizmesi kolaylaşacaktır.

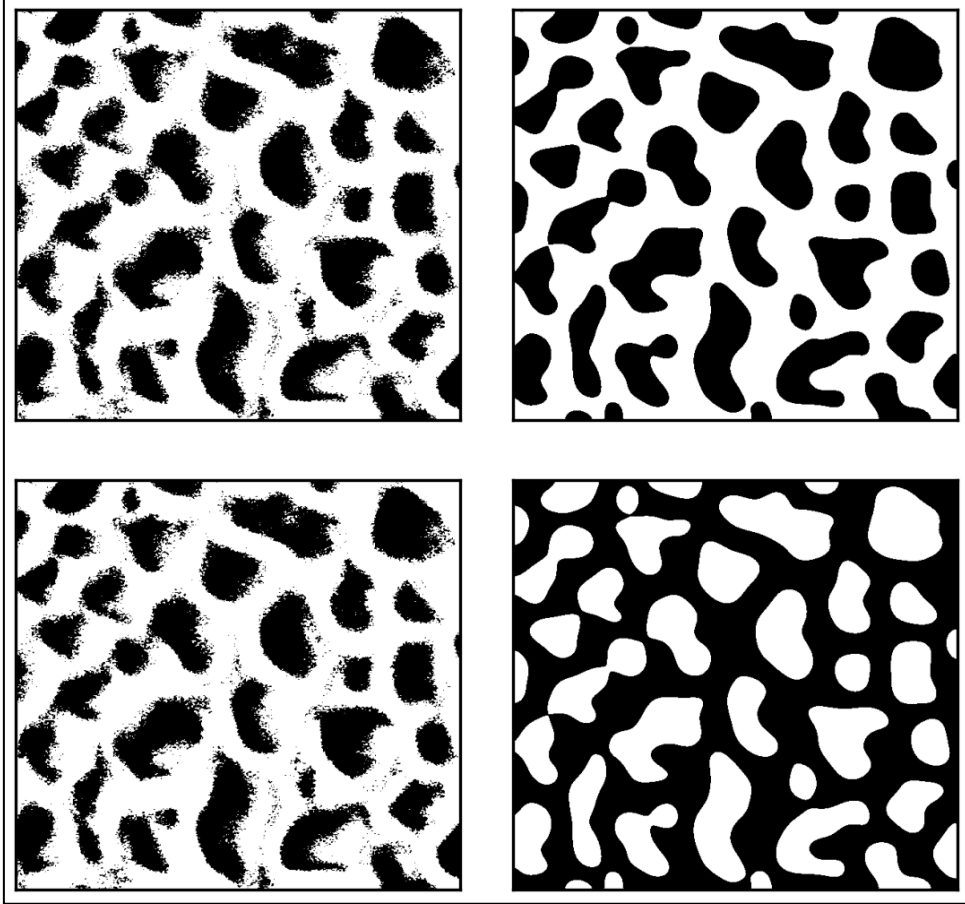


Şekil 3.5. *V. blattaria* türüne ait $25 \mu\text{m}^2$ 'lik adaptif histogram eşitlemesi ile tekrardan biçimlendirilen polen yüzey kesitinin (solda), ikili görüntüye çevrilmesi (sağda)

Ancak görüntü gürültüsünün yüksek olduğu polen görüntülerinde, görüntü gürültüsü ikili görüntülerde yansımaktadır. İkili görüntülerde oluşan görüntü gürültüleri, görüntü işleme algoritmalarının yanlış lumina sınırları belirlemesine neden olmaktadır. Bu nedenle ikili görüntüler Hessian matrisine (Bay, Tuytelaars ve van Gool, 2006) dayalı ölçümler ile tekrar biçimlendirilmiştir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7). Böylelikle görüntü gürültüsünün neredeyse tamamen önüne geçilmiştir.



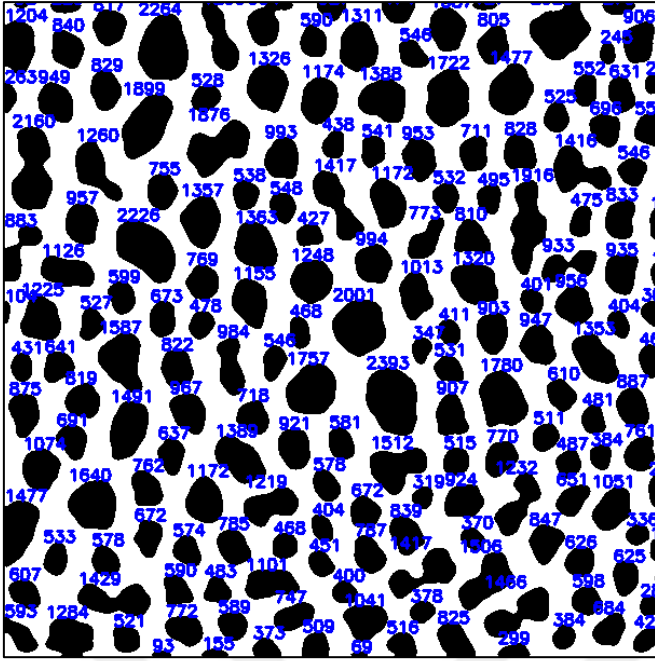
Şekil 3.6. İkili görüntüde (Binary) var olan görüntü gürültüsünün hessian matrisine dayalı ölçümler ile azaltılması



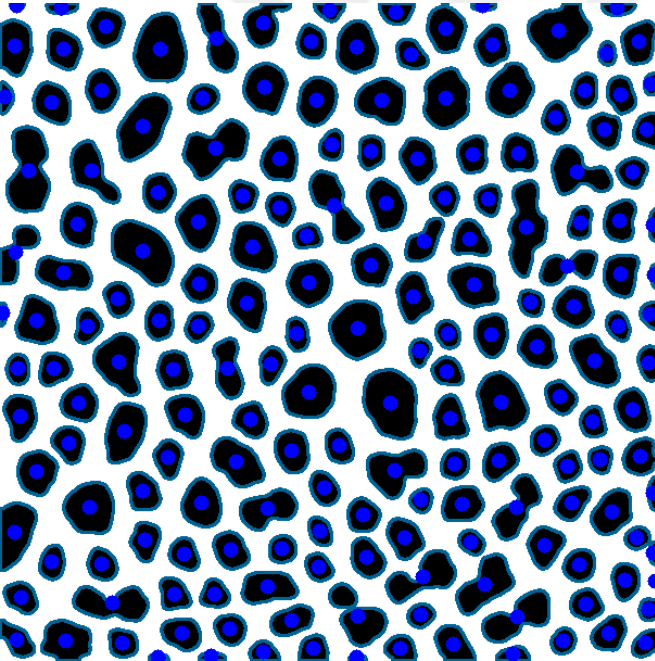
Şekil 3.7. İkili görüntüde (solda) var olan görüntü gürültüsünün hessian matrisine dayalı ölçümler (sağda) ile azaltılması

Tüm kesitler biçimlendirildikten sonra OpenCV kütüphanesinde bulunan görüntü işleme algoritmaları ile kesitlerde bulunan her lumina için piksel (px) düzeyinde alan, uzunluk ve genişlik ölçümleri yapılmıştır (Şekil 3.8). Akabinde pikselden mikrometreye (μm) çevrimleri yapılmıştır. Aynı zamanda $25 \mu\text{m}^2$ 'lik alanda kaç adet lumina olduğu yine ilgili algoritmalar ile tespit edilmiştir (Şekil 3.9). Görüntü kenarında çıkan ve büyük bir bölümü gözükmeyen luminaların, veri içerisinde tespiti yapıp veriden çıkarılmıştır. Python'da belirli fonksiyonlar içerisine yerleştirilen işlem sırası ile 100 adet yüzey görüntüsü 2 dakika 17 saniyede biçimlendirilmiş olup, ilgili yüzeylere ait veri setleri oluşturulmuştur. Ancak manuel ölçüm yöntemlerinde lumina sayısı ve büyüklüğüne bağlı olarak değişmekle birlikte sadece 1 adet yüzey görüntüsünün biçimlendirilmesi ve veri setinin hazırlanması 9 dakika 42 saniye sürmektedir.





Şekil 3.8. Lumina alanlarının belirlenmesi ve piksel düzeyinde ölçümleri



Şekil 3.9. Lumina alanlarının belirlenmesi ve luminaların sayısı

3.5. Kapsül ve Tohumların Analizi

Verbascum taksonlarına ait kapsül yapıları Leica EZ4 HD marka stereo mikroskop yardımı ile görüntülenmiş ve dijital fotoğrafları çekilmiştir. Kapsüllerden elde edilen tohumlar, daha önceden karbon bant yapıştırılmış alüminyum stubların üzerine, stereomikroskop altında yerleştirilmiştir. Tohumların, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı (NABİLTEM) bünyesinde bulunan SEM cihazıyla taramaları yapılmış ve dijital ortamda resimleri çekilmiştir.

Tohum mikromormolojisinin terminolojisi için Attar, Keshvari, Ghahreman, Zarre ve Aghabeigi (2007), Cabi vd. (2011b) ve Juan, Fernandes ve Pastor (1997) yapmış oldukları çalışmalar baz alınmıştır.

3.6. Anatomik Yöntemler

Kök, gövde ve yaprak organlarının ayrıntılı anatomik yapılarının incelenmesi Metcalfe ve Chalk (1979) tarafından verilen yöntemlere göre yapılmıştır. Bu yöntem esas itibarı ile sahadan %70'lik etil alkol içine alınan örneklerin kök, gövde ve yaprak organlarının parafin yöntemi kullanılarak mikrotomda 10-20 nm kalınlığında kesilmesine, alınan kesitlerin standart yöntemlerle boyanmasına (safranin ve fastgreen) ve kalıcı preparatların hazırlanmasına dayanmaktadır. Bu preparatların incelenmesi neticesinde ise taksonlar arasında farklılık gösteren ve dolayısıyla taksonların birbirinden ayırt edilmesine olanak sağlayan ve bu nedenle taksonomik önemi olan anatomik özelliklerin saptanması gerçekleştirilmiştir.

Verbascum taksonlarının vejetatif ve generatif organlarının (gövde, yaprak yüzeyi ve çiçek organlarının (kaliks ve korolla), tüy (tirikom) yapılarının saptanabilmesi için ilgili bitki kısımları, Leica DM750 marka kameralı ışık mikroskobu ile incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Gövde, yaprak yüzeyi ve çiçek organlarına ait tirikom yapılarının görüntüleri, GIMP programı (The GIMP Development Team, 2020) ile işlenmiştir.

3.7. Ekolojik Yöntemler

Tekirdağ ilinde yayılışı tespit edilen *Verbascum* taksonlarının ekolojik özelliklerini belirlemede ArcMap yazılımı (ESRI, 2016) kullanılmıştır. Türlerin yayılış gösterdiği noktaların koordinatları temel alınarak Tekirdağ iline ait ilgili türleri kapsayan; arazi örtüsü, bakı, gölgelenme, eğim, solar radyasyon, yağış ve sıcaklık haritaları hazırlanmıştır. Bakı, gölgelenme ve eğim haritalarının oluşturulmasında JAXA/METI tarafından sağlanan, Alaska Uydu Tesisi Aktif Arşiv Merkezi (ASF DAAC) tarafından işlenmiş ALOS PALSAR (L-Band) ALPSRP017620800, ALPSRP017620810, ALPSRP019370800, ALPSRP019370810, ALPSRP021850800 ve ALPSRP021850810 yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modelleri kullanılmıştır (Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center, 2020). Arazi örtüsü haritasının oluşturulmasında 2018 yılına ait 100 metre çözünürlüklü “Corine Land Cover” verisi kullanılmıştır (Copernicus Land Monitoring Service, 2020). Solar radyasyon, yağış ve sıcaklık haritaları için ise Fick ve Hijmans (2017)’in verilerinden yararlanılmıştır.

Verbascum taksonlarının toprak tercihlerini belirlemek adına, buldukları lokasyonlardan alınan toprak örneklerinin analizi T.C. Tekirdağ Ticaret Borsasında gerçekleştirilmiştir.

3.8. Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Verbascum taksonlarının tehlike kategorilerinin belirlenmesine ilişkin olarak Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN) (2012, 2019) ve Gärdenfors, Hilton-Taylor, Mace ve Rodríguez (2001) esas alınmıştır. Taksonların üzerindeki tehdit faktörleri ve yayılış alanları göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca, *Verbascum* taksonlarının Türkiye’deki yayılış bilgileri kullanılarak, GeoCAT veb uygulaması (Bachman, Moat, Hill, de la Torre ve Scott, 2011) vasıtasıyla Kırmızı Liste değerlendirmesi için yayılış alanları hesaplanmıştır. İlgili taksonların Bern Sözleşmesinde (Bern Convention, 1979) bulunup bulunmadıkları da irdelenmiştir.

3.9. İstatistiksel ve Kantitatif Analiz Yöntemleri

Verbascum L. taksonlarının kapsül, tohum ve polenlerinin kantitatif analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların sistematik açıdan önemli olup olmadığı değerlendirilmiştir. Aynı zamanda Tekirdağ ilinde yayılış gösteren *Verbascum* taksonlarının, buldukları lokasyonların arazi tipi, bakı, gölgelenme, eğim, solar radyasyon, toprak, yağış ve sıcaklık özelliklerinin kantitatif analizi gerçekleştirilmiştir. Buna bağlı olarak *Verbascum* taksonları arasındaki ekolojik gruplaşmalar değerlendirilmiştir. Ayrıca tüm parametrelerde minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma gibi temel istatistik analizleri yapılmıştır.

Analizlerin tümünde Python programlama dili (Van Rossum ve Drake Jr, 1995) ve Python için geliştirilmiş, Matplotlib (Caswell vd., 2020; Hunter, 2007), NumPy (Oliphant, 2006; van der Walt, Colbert ve Varoquaux, 2011), Pandas (McKinney, 2010), SciPy (Virtanen vd., 2020), Scikit-learn (Pedregosa vd., 2011) kod kütüphaneleri kullanılmıştır. İlgili kod kütüphanelerinin kullanıldığı analizler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Python programlama dilinde kullanılan kod kütüphaneleri

Analiz	Kod Kütüphanesi
Verilerin okunması ve görselleştirilmesi	Matplotlib, Pandas
Veri setlerinde aykırı değer analizi	Matplotlib, NumPy
Temel İstatistik Analizleri	NumPy
Veri setlerinde normal dağılım analizi	Matplotlib, NumPy, SciPy
Veri setlerinin normalizasyonu veya logaritmik dönüştürülmesi	NumPy, Scikit-learn
Kümeleme analizleri	Matplotlib, NumPy, SciPy, Scikit-learn

Öncelikle veri setlerinde sürekli veriler için aykırı değer analizi yapılmıştır. Aykırı değer analizleri McGill, Tukey ve Larsen (1977) ile Tukey (1977)’e göre yapılmıştır. Elde edilen aykırı değerler sonucunda yapılan ölçümler tekrar değerlendirilmiştir. Eğer hatalı ölçüm kaynaklı bir aykırı değer ise veri setinden ilgili değerler çıkarılmıştır. Hatalı ölçüm kaynaklı olmayan aykırı değerler veri seti içerisinde çıkarılmamıştır. Aykırı veri analizinin akabinde ise veri setlerinde minimum ve maksimum değerler belirlenmiş olup ortalama ve standart sapma hesaplamaları gibi temel istatistik değerlendirmeleri yapılmıştır.

Veri setlerinde sürekli veriler için normal dağılım analizi ise olasılık yoğunluk fonksiyonu (Parzen, 1962), Shapiro-Wilk (Shapiro ve Wilk, 1965) ve D'Agostino's K^2 (D'agostino, Belanger ve D'agostino, 1990) testleri ile gerçekleştirilmiştir. Veri setlerinin normal dağılım gösterip göstermediğine bağlı olarak, veri setlerinde minimum-maksimum normalizasyon (Denklem 3.1), standardizasyon (Denklem 3.2) veya logaritmik transformasyon (Denklem 3.3) yapılmıştır. Normal dağılmayan verilerde veya çarpık verilerde logaritmik transformasyon ve minimum-maksimum normalizasyon yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır (Changyong vd., 2014; McCune ve Grace, 2002; O'Hara ve Kotze, 2010). Normal dağılım gösteren veri setlerinde ise standardizasyon yöntemi ile veriler tekrar ölçeklendirilmiştir. İlgili yöntemleri kullanarak verilerin tekrar ölçeklendirilmesindeki temel amaç ise farklı birimlerdeki verilerin (Örneğin; metre, derece ve pH), heterojen yapıya sahip verilerin veya iki veri arasındaki büyük değer farklılıklarının aynı skalada eşitlenmesidir. Aynı zamanda tekrar ölçeklendirme normal dağılımdan uzak verileri, normal dağılıma yaklaştırmaktır. Ayrıca bazı sınıflama ve kümeleme yöntemlerinde elde edilen sonuçların doğruluğu açısından verilerin tekrar ölçeklendirilmesi önem arz etmektedir. Özellikle, iki nokta arasındaki doğrusal uzaklığı ölçen Öklid uzaklığını baz alan kümeleme yöntemlerinde, özellikler arasındaki değer farklılıkları büyük ise mutlaka tekrar ölçeklendirilmelidir (Aksoy ve Haralick, 2001; Jain, Murty ve Flynn, 1999; Juszczak, Tax ve Duin, 2002; Shirkhorshidi, Aghabozorgi ve Wah, 2015; van de Velden, Iodice ve Markos, 2019). Veri setlerinde yer alan sayıma dayalı veriler için ise karakök dönüşümü yapılmıştır (O'Hara ve Kotze, 2010; St-Pierre, Shikon ve Schneider, 2018). İlgili dönüşüm ile beraber kesikli veri olan sayıma dayalı veriler Kümeleme analizlerinde sürekli veri olarak değerlendirilecektir. Ancak bu işlem kategorik verilerin dönüştürülmeden sürekli veriler ile birlikte değerlendirilmesini sağlayan yöntemlerde uygulanmayacaktır.

$$x' = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (3.1)$$

$$x' = \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \quad (3.2)$$

$$x' = \log_{10}(x) \quad (3.3)$$

Kümeleme analizlerinde veriler arasındaki uzaklığı ölçmek adına, veri setlerinin içerdikleri veri tiplerine göre farklı yöntemler kullanılmıştır. Tamamı sürekli verilerden oluşan veri setlerinde uzaklıklar Gower ve Öklid uzaklık metrikleri ile ölçülmüştür. Karışık veri tipi içeren (Sürekli ve kategorik) veri setlerinde ise sadece Gower uzaklık metriği kullanılmıştır (Gower, 1971; Shirkorshidi vd., 2015). Kümeleme yöntemlerinde, Öklid uzaklığını baz alan ve kümeleme analizlerinde sıkça tercih edilen K-means metodu ve Gower uzaklığına dayalı Ağırlıksız Çift Grup metodu (UPGMA) kullanılmıştır. Ayrıca K-means yönteminde çok boyutlu verilerin, iki boyuta indirgenmesi için sürekli verilerde temel bileşen analizi (PCA) kullanılmıştır. (Adhikary ve Pratt, 2015; Bock, 2007; Belbin ve McDonald, 1993; Burge ve Zhukovsky, 2013; Cruz-Cárdenas, López-Mata, Villaseñor ve Ortiz, 2014; Çetin ve Bhattacharya, 2018; Hartigan ve Wong, 1979; Jafari, Chahouki, Tavili, Azarnivand ve Amiri, 2004; Juan, Pastor ve Fernandez, 2000; Karavelioğulları vd., 2009; Kreft ve Jetz, 2010; Makbul, Coşkunçelebi, Türkmen ve Beyazoğlu 2006; Muazaz vd., 2014; Shirkorshidi vd., 2015; Soni ve Patel, 2017; Tyteca ve Dufrière, 1993; Zhu ve Shen, 2014).

Kümeleme analizlerini değerlendirmek için dahili ve harici kümeleme geçerlilik indeksleri kullanılmıştır. Ayrıca kümeleme değerlendirmelerini kıyaslamak için kümelemede kullanılan K-Means ve UPGMA metotlarına dayalı tahmin modelleri kullanılmıştır. Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri, kümeleme yapısının uygunluğunu kümeleme sürecine dahil olan veri setinin doğal yapısına dayalı olarak belirlemektedir. Sınıf etiketlerinin bir önemi yoktur. Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri elimizdeki verilerin ne kadar iyi kümelendiğini gösterebilir, değerlendirilen özelliklerin sistematik açıdan önemli olup olmadığını yorumlamamızda eksik kalmaktadır. Bu durumda da harici kümeleme geçerlilik indeksleri kullanılmaktadır. Önceden belirlenen sınıf etiketleriyle kümeleme sonucunda elde edilen sınıf etiketlerinin ne ölçüde birbiriyle eşleştiğini ortaya koymaktadır. Tahmin modellerinde ise F değeri, geri çağırma (recall), kesinlik (precision) ve doğruluk (accuracy) ölçümlerinden kümeleme analizlerinin performansı değerlendirilmiştir (Caliński ve Harabasz, 1974; Davies ve Bouldin, 1979; Göbel ve Martin, 2018; Kansal, Bahuguna, Singh, ve Choudhury, 2018; Ogbuabor ve Ugwoke, 2018; Rousseeuw, 1987; Santos ve Embrechts, 2009; Steinley, Brusco ve Hubert, 2016).

Kümeleme analizlerinde dahili kümeleme geçerlilik indeksleri olarak Silhouette, Calinski-Harabasz (CH) ve Davies-Bouldin (DB) indeksleri kullanılmıştır. Silhouette indeksi, veri setinin küme içindeki uyumluluğu ölçen ve nesnelerin kümeler içerisine ne kadar doğru

yerleştğini gösteren bir indekstir. Negatif Silhouette değeri, nesnelerin yanlış kümelendiğini, pozitif Silhouette değeri ise nesnelerin daha doğru kümelendiğini göstermektedir. Uygun küme sayısı için ise maksimum Silhouette değeri ortalaması baz alınmaktadır (Rousseeuw, 1987). Caliński-Harabasz indeksi kümeler içi ve kümeler arası kareler toplamına dayalı bir indeks olup kümelerin birbirinden iyi ayrıldığı ve küme içerisindeki verilerin birbirine yakın veya yoğun olduğu durumda en yüksek değeri almaktadır (Caliński ve Harabasz, 1974). Davies-Bouldin indeksi ise kümeler arası uzaklığın maksimum, küme içerisindeki verilerin yakınlığının ise minimum olmasına dayalıdır. Buna bağlı olarak kümeler arası benzerliği ölçmektedir. Kümeleme analizlerinde Davies-Bouldin indeks değerinin düşük olması beklenmektedir (Davies ve Bouldin, 1979).

Kümeleme analizlerinde harici kümeleme geçerlilik indeksleri olarak Adjusted Rand Index (ARI) ve Adjusted Mutual Information (AMI) kullanılmıştır. İki indekste temelde kümeleme sonuçlarının daha önceden belirlenen sınıf etiketleriyle karşılaştırılmasına dayanır (Hubert ve Arabie, 1985; Vinh, Epps ve Bailey; 2010). Ancak küme geçerlilikleri değerlendirilirken, alt kümelerin çok fazla olduğu durumlarda ARI, kümelenemenin dengesiz ve alt kümelerin az olduğu durumda ise AMI'nın kullanılması tavsiye edilmektedir (Romano, Vinh, Bailey ve Verspoor, 2016). Kümeleme sonuçları değerlendirilirken, alt küme sayılarına göre her iki indeksten biri önceliklendirilecektir.

Nihai olarak kümelemede kullanılan özelliklerin önemlilik derecelerini belirlemek adına Extremely Randomized Trees (ERT), Random Forests (RF), AdaBoost (AB) ve Gradient Boosting (GB) yöntemleri kullanılmıştır (Breiman, 2001; Freidman, 2001, 2002; Freund ve Schapire, 1997; Geurts, Ernst ve Wehenkel, 2006; Hastie, Rosset, Zhu ve Zou 2009).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

13 Mart 2018 ile 25 Ekim 2019 tarihleri arasında Tekirdağ il sınırları içerisinde gerçekleştirilen arazi ve laboratuvar çalışmalarına ait bulgular alt başlıklar halinde bu bölümde sunulmuştur. Bu tez çalışmasından önce 10 taksonun Tekirdağ'da yayılış gösterdiği bilinmektedir. Ancak bu tez çalışması ile birlikte bu sayı 17 taksona yükselmiştir. *Verbascum bombyciferum* Boiss., *V. thapsus* L. ve *V. vacillans* Murb. taksonlarının hem Trakya bölgesinde hem de Tekirdağ ilindeki, *V. banaticum*, *V. blattaria*, *V. densiflorum* ve *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonlarının ise Tekirdağ ilindeki yayılışı ilk defa bu tez çalışması ile ortaya konulmuştur. Arazi çalışmaları boyunca, *V. orientale* subsp. *orientale* (L.) All. (ibrahimotu) ve *V. mucronatum* Lam. (şapala) taksonlarının, literatürde verilen yayılışlarından ve habitat bilgilerinden yararlanılsa da, Tekirdağ ilinde mevcut yayılışları tespit edilememiştir. Ancak hem sanal ortamda (online herbaryum) hem de Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Herbaryumu (NGBB) ziyaret edilerek ilgili örneklere ait herbaryum materyalleri incelenmiş ve çalışılmıştır. Herbaryum ziyaretleri kapsamında mevcut yayılışı tespit edilen türlerin de herbaryum materyalleri incelenmiştir.

Verbascum L. taksonlarının taksonomik ve sistematik değerlendirmesinde *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* eserinin 6. Cildinde *Verbascum* sp. taksonlarında verilen yapay grup sınıflandırılması temel alınmamış olup, yapay gruplardan bağımsız bir değerlendirme yapılmıştır.

4.1. *Verbascum* L. Sp. Pl. 1: 177 (1753) / **Sıgırkuyruğu**, Türk. Bitkileri List. s. 850 (2012).

Lektotip tür: *V. thapsus* L., Europe, Herb. Linn. No. 242/1 (LINN[!], <“<http://linnean-online.org/1831/>” er. tar.: 29 vii 2020>). Huber-Morath (1971) tarafından şu eserde belirlenmiştir: Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 87: 143.

Sin: *Blattaria* Mill., Gard. Dict. Abr., ed. 4. (1754). *Celsia* L., Sp. Pl. 2: 621 (1753). × *Celsioverbascum* Rech.f. & Hub.-Mor., Mitt. Thüring. Bot. Ges. 2(1): 55 (1960). *Ditoxia* Raf., Précis Découv. Somiol.: 39 (1814). *Flomosia* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Janthe* Griseb., Spic. Fl. Rumel. 2: 40 (1844). *Lasiake* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Leiosandra* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Lychnitis* Fourr., Ann. Soc. Linn. Lyon, n.s., 17: 125 (1869). *Nefflea* (Benth.) Spach, Hist. Nat. Vég. (Spach) 9: 266 (1840). *Staurophragma* Fisch. & C.A.Mey., Index Seminum (LE, Petropolitanus) 9: 90 (1843). *Thapsandra* Griseb., Spic. Fl. Rumel. 2: 40 (1844). *Thapsus* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838).

Tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık bitkiler, nadiren küçük çalılar, alternat veya çok nadiren karşılıklı, basit ve lopluk yapraklı, taban yapraklar rozet şeklinde. Bitki çıplak veya salgılı veya salgısız, basit veya dallı tüy örtüsü ile kaplı. Çiçekler terminal rasemler, spikalar ve panikulalarda. Kaliks eşit veya çok nadiren eşit olmayan şekilde lopluk. Korolla sarı, nadiren menekşe veya mor, kahverengi, sarımsı veya mavimsi yeşil, kahverengimsi sarı veya yeşilimsi sarı, rotat, hemen hemen aktinomorfik veya bir miktar zigomorfik. Sitamenli 4 veya 5, bazen 4 fertil ve 1 sitamenot; filamentler beyazımsı, sarımsı veya mor-menekşe tüylü, veya nadiren çıplak, hepsi eşit veya 2 ön (alt) daha uzun ve kalın; 2 ve 3 arka (üst) sitamen her zaman böbreksi (reniform) ve enine ortadan bağlı, bunların 2 ön (alt) sitameni benzer veya hemen hemen uzun, tabanda simetrik ve dekürent veya nadiren tabandan asimetrik. Sitalus tek, ipliksi veya hemen hemen çomak şeklinde; sitigma yarı küremsi, tersyumurtamsı veya spatül şeklinde. Kapsül perdeli, küremsi veya dikdörtgensiyumurtamsı veya silindirik; tohumlar çok sayıda, küçük, Türkiye’de obkonik-pirizmatik, enine çukur çukur.

1. Taban yaprakları loplul
2. Her bir birahte ekseninde tek çiçek var
 3. 4 fertil sitamenli
 4. Çiçek sapı 1,5-5 mm; korolla 14-20 mm çapında; filamentler sarı tüylü, anterler reniform.....7- *orientale* / **ibrahimotu***
 4. Çiçek sapı 5-25 mm; korolla 20-30 mm çapında; filamentler pembemsi-mor tüylü, iki ön anter dekürent.....2- *blattaria* / **tutansığırkuyruğu**
 3. 5 fertil sitamenli
 5. Çiçek durumu gevşek, çok sayıda dallı yumurtamsı-piramitsi şekilde panikula; filament beyazımsı-sarı tüylü, tüm anterler reniform...11- *purpureum* / **zühresiğırkuyruğu**
 5. Çiçek durumu basit, gevşek, çok çiçekli; filamentler pembemsi-mor tüylü, iki ön anter dekürent.....2- *blattaria* / **tutansığırkuyruğu**
2. Her bir birahte ekseninde birden fazla çiçek var
 6. Filamentler uca kadar (antere kadar) tüylü
 7. Korollada saydam salgı tüyü yok
 8. Taban veya kaulin yapraklar ondüleli loplul.....13- *speciosum* / **zelve**
 8. Taban ve kaulin yapraklar teleksi loplul.....1- *banaticum* / **karaağacığırkuyruğu**
 7. Korolla saydam salgı tüylü.....15- *vacillans* / **kapıdağığırkuyruğu**
 6. İki ön filament uca doğru tüysüz
 9. Filament tüyleri beyazımsı-sarı.....10- *pinnatifidum* / **dedengil**
 9. Filament tüyleri menekşe moru.....12- *sinuatum* / **bodanotu**
1. Taban yaprakları basit veya kütdişli
 10. Her bir birahte ekseninde tek çiçek var
 11. Birahteol var
 12. İki ön anter dekürent, filament tüyleri sarı.....8- *ovalifolium* / **çayırşığırkuyruğu**
 12. Tüm anterler reniform, filament tüyleri menekşe moru.....12- *sinuatum* / **bodanotu**
 11. Birahteol yok
 13. Korolla mavimsi-yeşil.....4- *bugulifolium* / **rivasığırkuyruğu**
 13. Korolla sarı
 14. 4 fertil sitamenli.....2- *blattaria* / **tutansığırkuyruğu**
 14. 5 fertil sitamenli
 15. Ön anterler dekürent.....2- *blattaria* / **tutansığırkuyruğu**

15. Ön anterler dekürent değil.....16- *xanthophoeniceum* / **sülünsığırkuyruğu**
10. Her bir bırıakte ekseninde birden fazla çiçek var
16. İki ön anter dekürent veya tabandan asimetrik, (oblik)
17. Korollada saydam salgı tüyleri var
18. Kaulin yapraklar belirgin biçimde dekürent
19. Sitigma kapitat.....5- *densiflorum* / **gırç**
19. Sitigma sıpatül, sitilus üzerinde dekürent.....14- *thapsus* / **burunca**
18. Kaulin yapraklar dekürent değil ya da kısmen dekürent.....9- *phlomoides* / **yünotu**
17. Korollada saydam salgı tüyleri yok
20. Kaulin yapraklar belirgin biçimde dekürent
21. Sitigma kapitat.....5- *densiflorum* / **gırç**
21. Sitigma sıpatül, sitilus üzerinde dekürent.....14- *thapsus* / **burunca**
20. Kaulin yapraklar dekürent değil ya da belli belirsiz dekürent
22. Taban ya yumurtamsı-tersyumurtamsı; anterler 2,5-4mm.....3- *bombyciferum* / **ipeksığırkuyruğu**
22. Taban yaprakları dikdörtgensini-geniş eliptik; anterler 4,5-7 mm.....9- *phlomoides* / **yünotu**
16. Tüm anterler reniform
23. Çiçek durumu yoğun ve sık dizilişli.....15- *vacillans* / **kapıdağsığırkuyruğu**
23. Çiçek durumu aralıklı ve seyrek dizilişli
24. Korollada saydam salgı tüyleri var.....6- *mucronatum* / **şapala***
24. Korollada saydam salgı tüyleri yok
25. Bırakteler orbikular-yumurtamsı veya ovat-üçgensini.....1- *banaticum* / **karaağaçsığırkuyruğu**
25. Bırakteler yumurtamsı-mızraksı veya lineer-dikdörtgensini.....13- *speciosum* / **zelve**

***Literatürde Tekirdağ kaydı olmasına rağmen yapılan arazi çalışmalarında varlığına rastlanılmayan taksonlar**

Karakter Durumları

Grup 1: Bitki Ömür Uzunluğu

- A Tek yıllık
- B İki yıllık
- C Çok yıllık

Grup 2: Taban Yaprak Tipi

- D Taban yaprakları loplu
- E Taban yaprakları basit, kenarları düz
- F Taban yaprakları basit, kenarları kırenat

Grup 3: Çiçek Durumu Tipi

- G Dallanma yok, seyrek çiçekli
- H Dallanma yok, yoğun çiçekli
- I Dallanma var, seyrek çiçekli
- J Dallanma var, yoğun çiçekli

Grup 4: Bırakte Eksenindeki Çiçek Sayısı

- K Bırakte ekseninde tek çiçek var
- L Bırakte ekseninde 1'den fazla çiçekli

Grup 5: Bırakteol

- M Bırakteol yok
- N Bırakteol var

Grup 6: Korolla Tüyleri

- O Tüysüz
- P Salgı tüysüz
- Q Salgı tüylü

Grup 7: Sitamen Sayısı

- R 4 Sitamenli
- S 5 Sitamenli

Grup 8: Filamentte tüylenme durumu

- T Tamamen tüylü
- U İki ön anter tamamen tüysüz
- W İki ön anter uca doğru tüysüz

Grup 9: Anter

- X Anterlerin tamamı reniform
- Y İki ön anter dekürent ya da tabandan asimetric

Açıklamalar ve Notlar

Taban yaprak tipleri için Şekil 4.4 ve Şekil 4.5'i inceleyiniz.

V. banaticum türünde taban yaprakları derin ve düzensiz kırenat ve genellikle pinnat loplu, taban kabaca küneat

Örnek: *V. bugulifolium*, *V. purpureum*, *V. blattaria*

Örnek: *V. pinnatifidum*, *V. bombyciferum*, *V. vacillans*

Tüy tipleri için Şekil 4.131'ü inceleyiniz.

Filamentte görülen tüylenme durumları için Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'ü inceleyiniz.

Anter şekilleri için Şekil 4.1 inceleyiniz.

Tür Anahtarı

ADIKMORTX 7- *V. orientale*

BDGKMQRWY 2- *V. blattaria*

BDGKMQSWY 2- *V. blattaria*

BDHLNQSTX 15- *V. vacillans*

BDIKNQSUX

1. Üst kaulin yapraklar mızraksı; bırakteler mızraksı ve ucu sivri; kaliks loplari mızraksı-lineer; filament tüyleri beyazımsı-sarı.....11- *purpureum* / **zühresığırkuyruğu**

1. Üst kaulin yapraklar oblong-ovat ya da yüreksi-yumurtamsı; bırakteler yüreksi-üçgensı, mukronat; kaliks loblari yumurtamsı-mızraksı, filament tüyleri menekşe moru.....12- *sinuatum* / **bodanotu**

BDILNPSTX

1. Kapsül elipsoit ile azküremsi, 2-4,5 x 2,5-3 mm, yıldızsı-kaba tüylü, tüysüzce..... 1- *banaticum* / **karaağasığırkuyruğu**

1. Kapsül dikdörtgensı-yumurtamsı, 4-7 x 3-4 mm, sık yıldızsı-kaba tüylü.....13- *speciosum* / **zelve**

BDILNPSWX 10- *V. pinnatifidum*

BDILNQSUX

1. Kaliks 5-8 mm, loplar lineer-mızraksı; filament tüyleri beyazımsı-sarı...10- *pinnatifidum* / **dedengil**

1. Kaliks 2·5-5 mm, loplar yumurtamsı-mızraksı; filament tüyleri menekşe moru.... 12- *sinuatum* / **bodanotu**

BDJLNQSTX 15- *V. vacillans*

BEHLNPSUY 5- *V. densiflorum*

BEHLNQSUY

1. Sitigma kapitat....5- *densiflorum* / **gırç**

1. Sitigma spatül şeklinde, sitilusta dekürent.....14- *thapsus* / **burunca**

BEHLNQSWY 14- *V. thapsus*

BEILNPSTX 13- *V. speciosum*

BEJLNPSUY 5- *V. densiflorum*

BEJLNQSUY

1. Sitigma kapitat...5- *densiflorum* / **gırç**

1. Sitigma spatül şeklinde, sitilusta dekürent
...14- *thapsus* / **burunca**

BEJLNQSWY 14- *V. thapsus*

BFGKMQRWY 2- *V. blattaria*

BFGKMQSWY 2- *V. blattaria*

BFHKNQSUY 8- *V. ovalifolium*

BFHKNQSWY 8- *V. ovalifolium*

BFHLNPSUY

1. Kaulin yapraklar dekürent değil ya da belli belirsiz dekürent...3- *bombyciferum* / **ipeksiğirkuyruğu**

1. Kaulin yapraklar belirgin biçimde dekürent...5- *densiflorum* / **gırç**

BFHLNQSTX 15- *V. vacillans*

BFHLNQSUY

1. Kaulin yapraklar belirgin biçimde dekürent,

2. Sitigma kapitat...5- *densiflorum* / **gırç**

2. Sitigma spatül şeklinde, sitilusta dekürent..... 14- *thapsus* / **burunca**

1. Kaulin yapraklar dekürent değil ya da belli belirsiz dekürent...9- *phlomoides* / **yünotu**

BFHLNQSWY 14- *V. thapsus*

BFILNPSTX

1. Kapsül elipsoit ile azküremsi, 2-4,5 x 2,5-3 mm, yıldızsı-kaba tüylü, tüysüzce.....1- *banaticum* / **karağaçsığirkuyruğu**

1. Kapsül dikdörtgensi-yumurtamsı, 4-7 x 3-4 mm, sık yıldızsı-kaba tüylü.....13- *speciosum* / **zelve**

BFJKNQSUY 8- *V. ovalifolium*

BFJKNQSWY 8- *V. ovalifolium*

BFJLNPSUY

1. Kaulin yapraklar dekürent değil ya da belli belirsiz dekürent...3- *bombyciferum* / **ipeksiğirkuyruğu**

1. Kaulin yapraklar belirgin biçimde dekürent....5- *densiflorum* / **gırç**

BFJLNQSTX

1. Taban yapraklar 30-65 x 10-25 cm; Kaulin yapraklar dekürent; birahte yumurtamsı ila lineer, kuyruklu; kaliks 3-5 mm; kapsül yumurtamsı-küremsi, 4-7 x 4-6 mm...6- *mucronatum* / **şapala***

1. Taban yapraklar 10-18 x 4-8 cm; kaulin yapraklar dekürent değil; birahte geniş yumurtamsı, sipsivri uçlu; kaliks 7-12 mm; kapsül geniş eliptik, 8-12 x 6-8 mm.....15- *vacillans* / **kapıdağışirkuyruğu**

BFJLNQSUY

1. Kaulin yapraklar belirgin biçimde dekürent,

2. Sitigma kapitat...5- *densiflorum* / **gırç**

2. Sitigma spatül şeklinde, sitilusta dekürent..... 14- *thapsus* / **burunca**

1. Kaulin yapraklar dekürent değil ya da belli belirsiz dekürent...9- *phlomoides* / **yünotu**

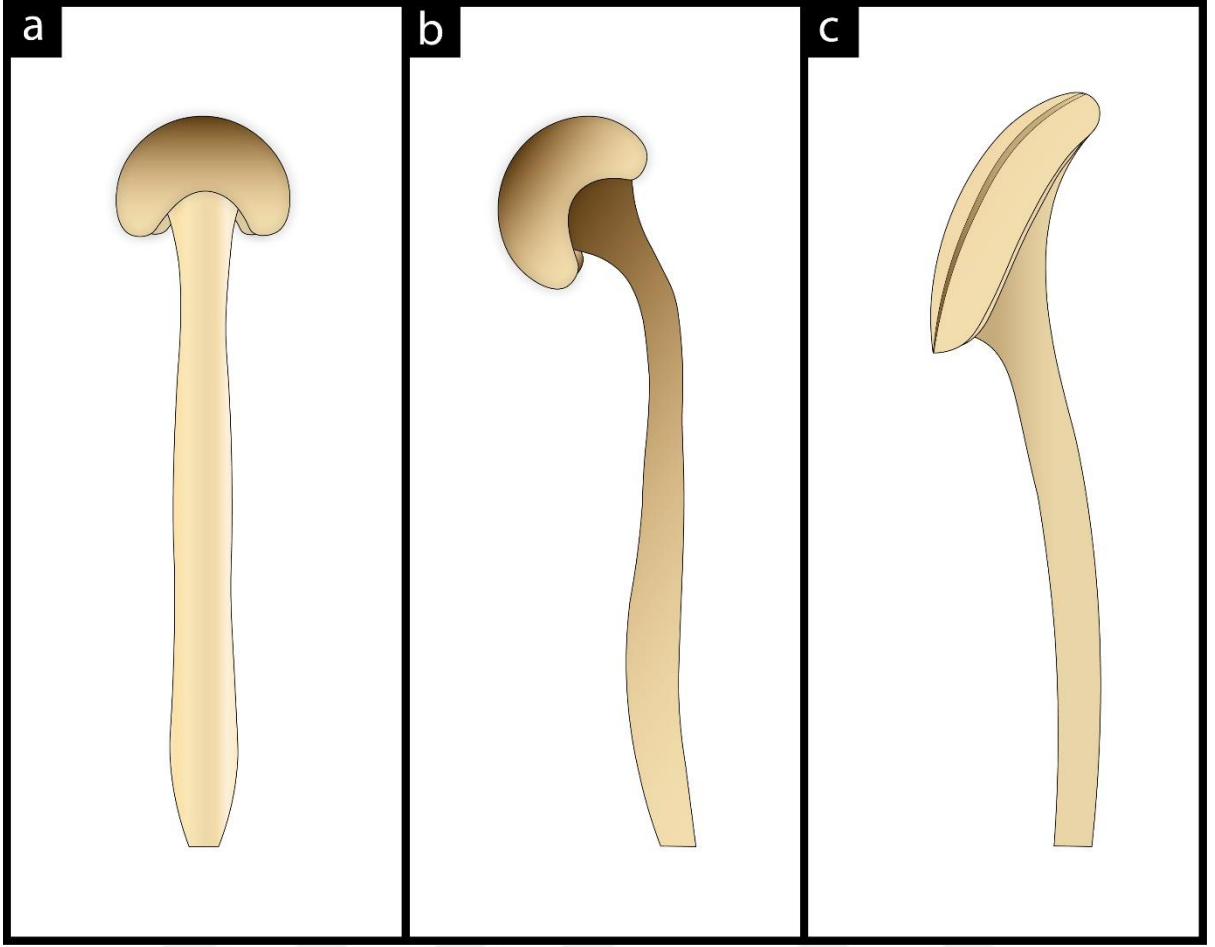
BFJLNQSWY 14- *V. thapsus*

CEGKMQRUY 4- *V. bugulifolium*

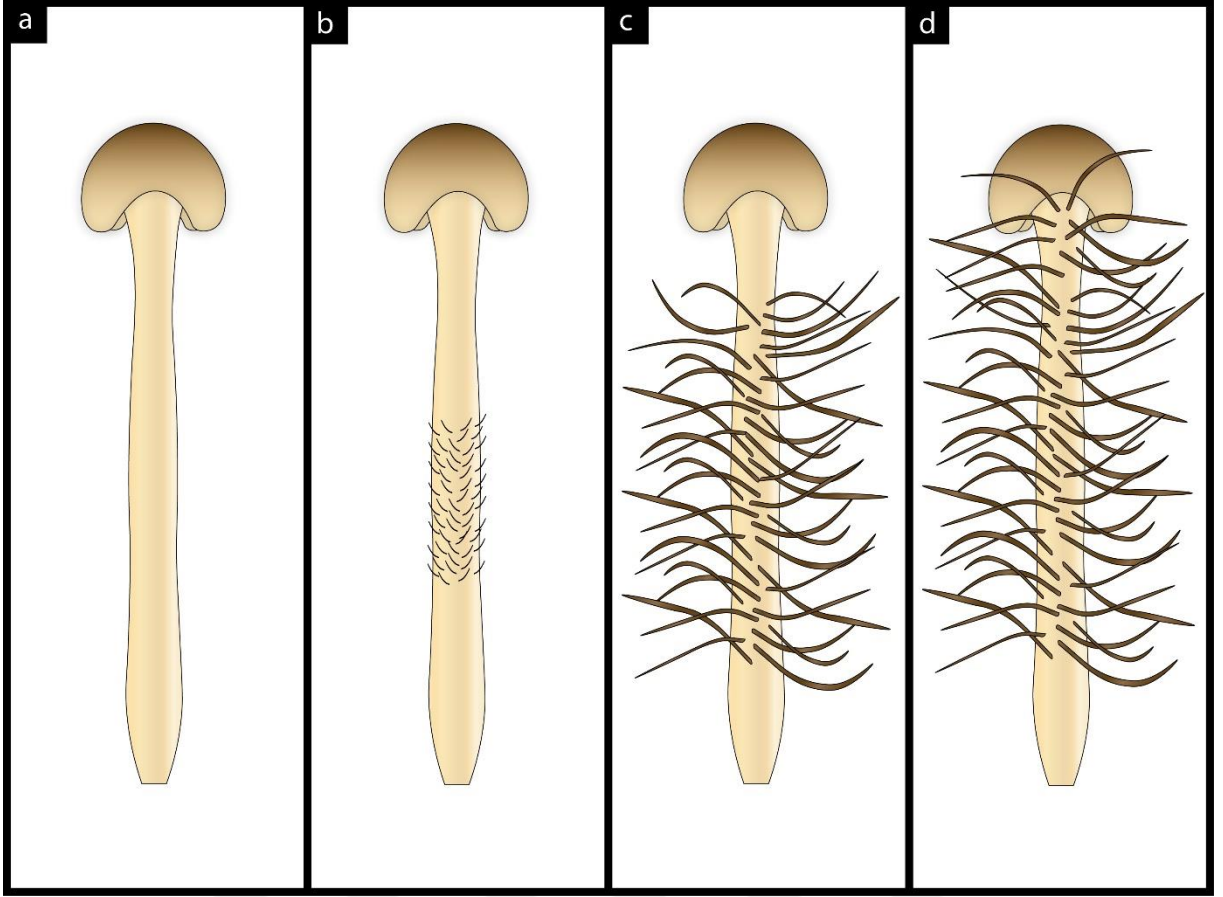
CFGKMQRUY 4- *V. bugulifolium*

CFIKMPQWX 16- *V. xanthophoeniceum*

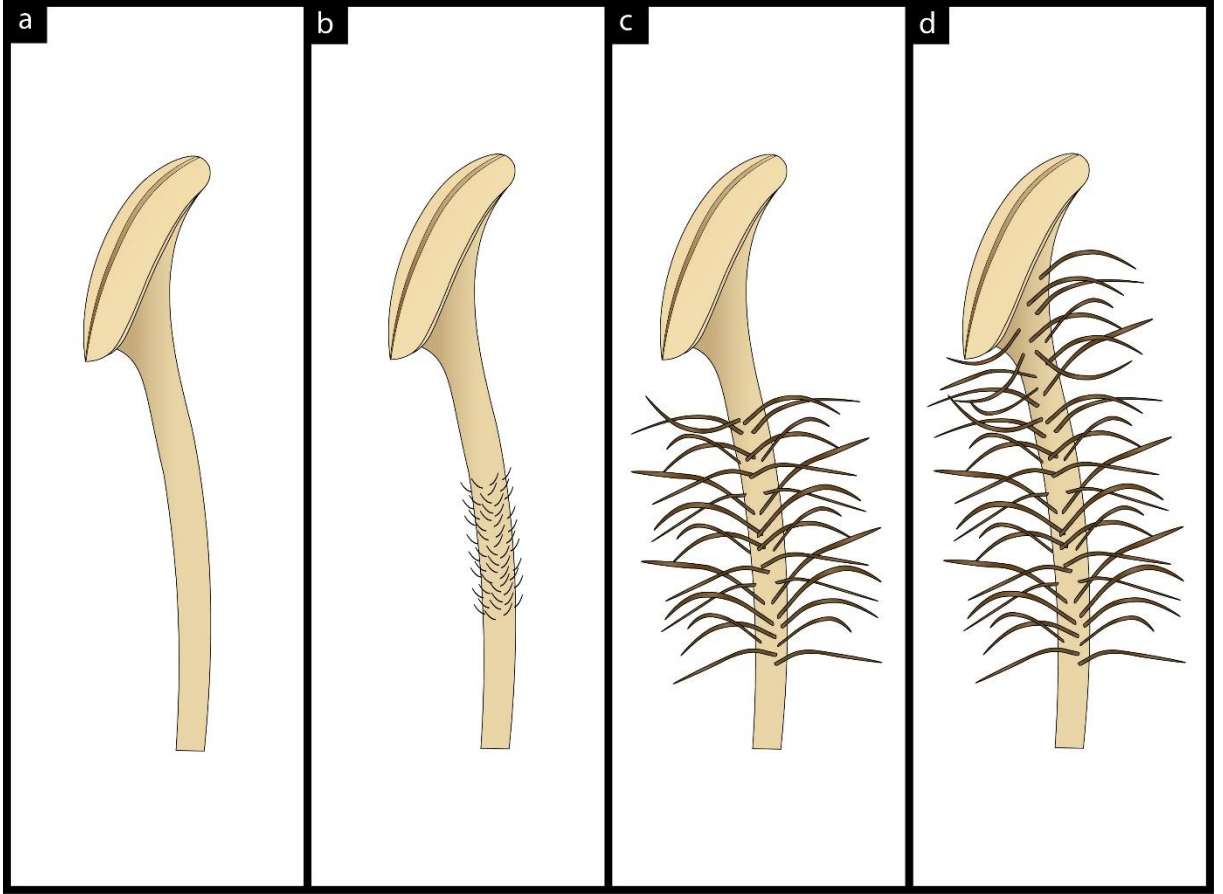
CFIKMPSWX 16- *V. xanthophoeniceum*



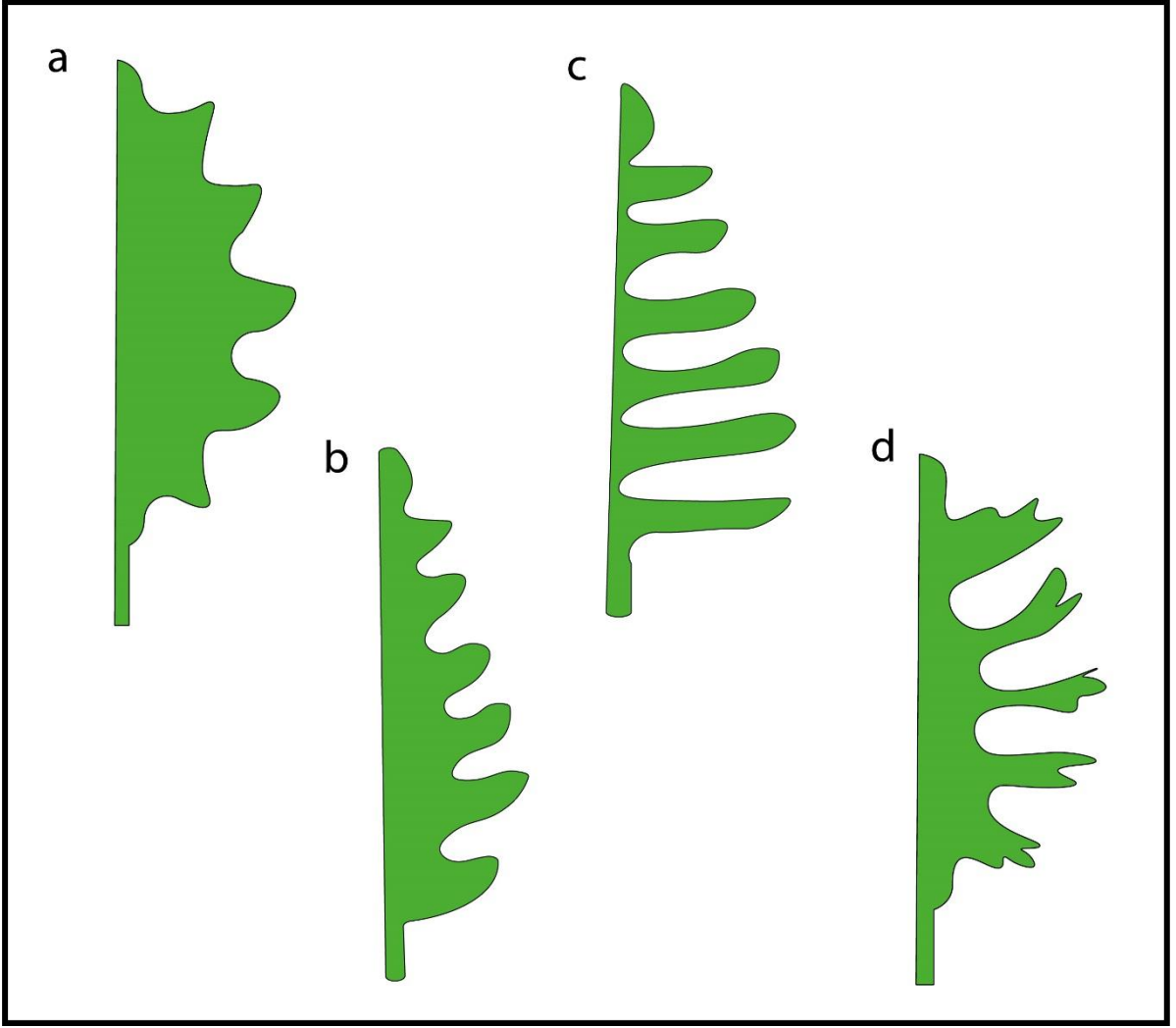
Şekil 4.1. *Verbascum* L. taksonlarına ait anter tipleri. Reniform (a), tabandan asimetric (b), dekürent (c)



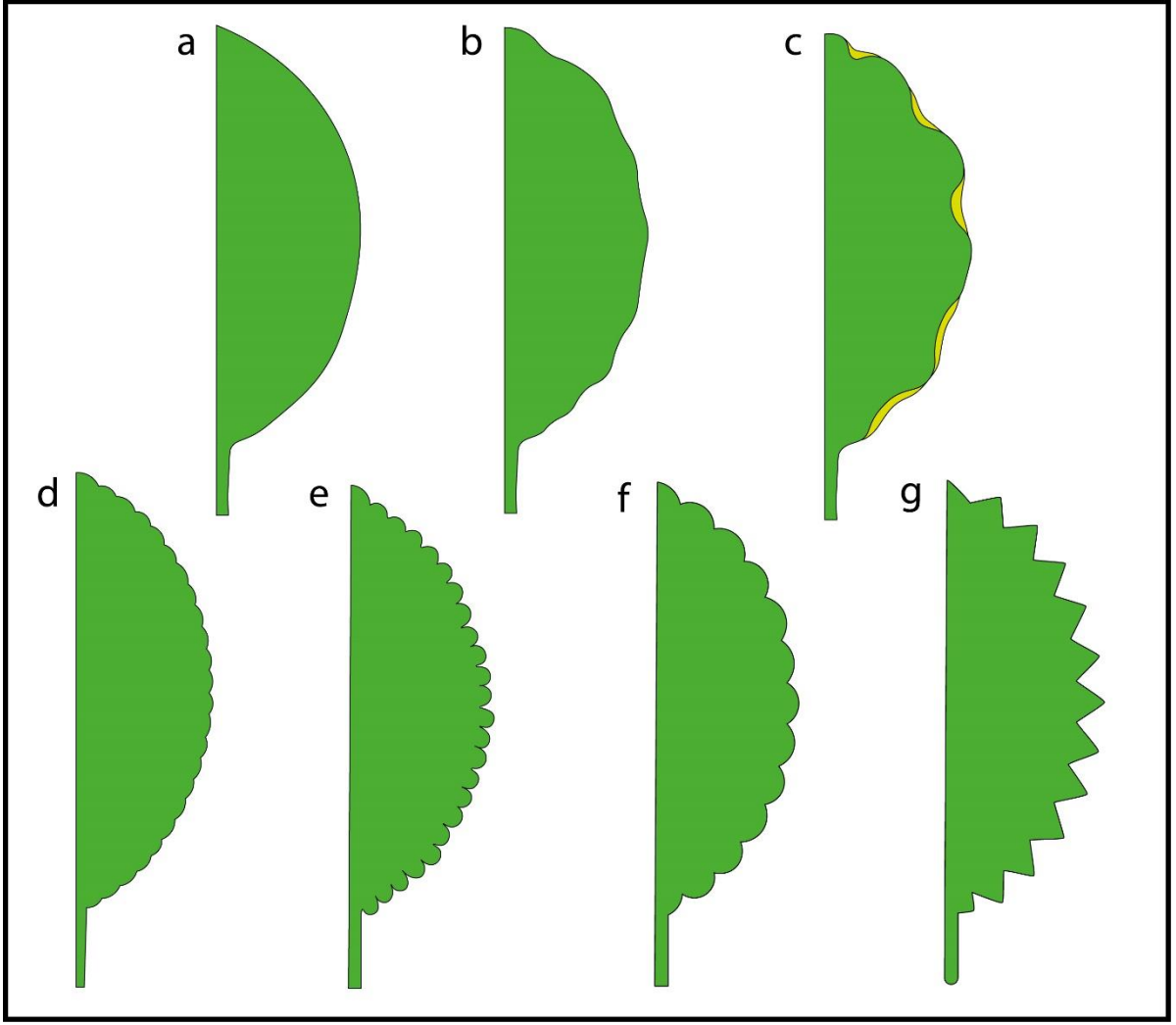
Şekil 4.2. Filamentelere ait tüylenme tipleri. Çıplak (a), ortada seyrek tüylü (b), uca yakın çıplak (c), tamamen tüylü (d)



Şekil 4.3. Filamentlere ait tüylenme tipleri. Çıplak (a), ortaya kadar tüylü (b), uca yakın çıplak (c), tamamen tüylü (d)



Şekil 4.4. *Verbascum* L. taksonlarına ait loplu yaprak tipleri. Pinnat loplu (a), pinnatifid (b), pinnatisekt (c), insiset loplu (d)



Şekil 4.5. *Verbascum* L. taksonlarına ait lobsuz yaprak tipleri. Dümdüz (a), az fırfırlı (b), ondüleli (c), kırenülat (d), ikili kırenülat (e), kırenat (f), dentat (g)

4.1.1. *Verbascum banaticum* Rochel ex Schrader., Monogr. Verbasci 2: 28 (1823). / karaağaçsığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 852 (2012).

Lektotip: First label: “Herbarium Schrader. *Verbascum sinuatum* Schrad. ? sinon nova Species rara. E Banatu potanios. Comunicavit Dr. Rochel 1818!”. Second label: “Herb Schrader. *Verbascum bannaticum* [sic!]. Mon. d. Verb.” (LE[!]). Sutorý (2017) tarafından řu eserde belirlenmiřtir: “Ann. Bot. Fennici, Vol. 54, No. 1–3, 125:129” (řekil 4.9)

Sin: *Verbascum graciliflorum* Delile ex Godr., Mem. Acad. Montp. (Sect. Medic.) i. 443 (1853). *V. heldreichii* Boiss. Diagn. Pl. Orient., ser. 2, 3: 147 (1856).

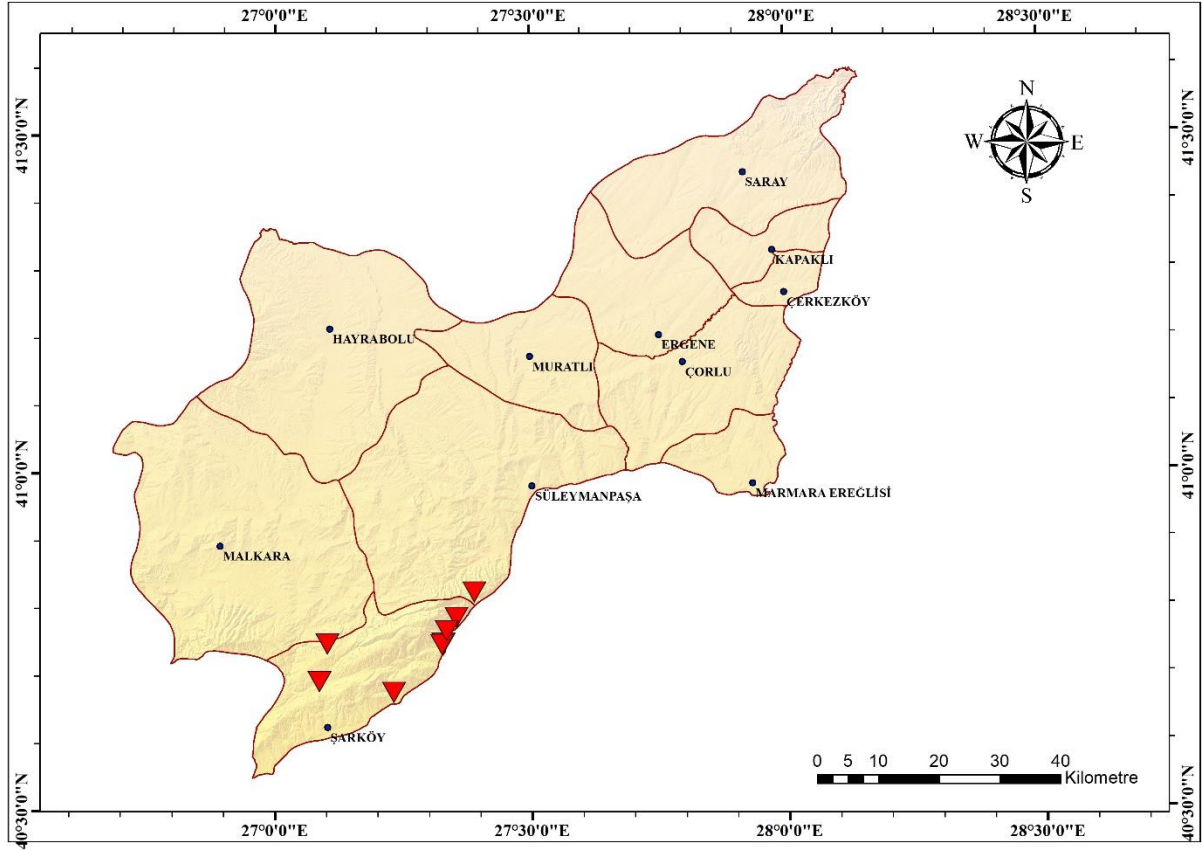
Bitki iki yıllık, 50-100 cm, altta seyrek kaba tüylü veya yıldızsı tüylü, üste doğru hemen hemen çıplak veya salgısız tüylü. Gövde silindirik veya üst kısmı beli belirsiz köşeli, çok dallı. Dallar silindirik, köşeli, yükselici veya dikçe. Taban yapraklar dikdörtgenimsi-tersyumurtamsı, 10-30 x 3-12 cm, genellikle pinnat loplu, tabana doğru kabaca kamamsı, alt yüzü tamamen kaba tüylü veya seyrek yıldızsı tüylü, üst yüzü tüsüzce veya seyrek yıldızsı tüylü, kenarları derin ve düzensiz kütđiřli; yaprak sapı 4- 10 cm. Alt ve orta gövde yaprakları (kaulin) tabanda loplu, uçta yumurtamsı ila kalpsi, kenarları dişli ila kabaca kütđiřli, uçta sipsivri-kuyruklu. Çiçek durumu dallı, gevşek, 1-6 çiçekli kümeli. Bırakte yumurtamsı-kalpsi ila mızraksı. Çiçek sapı belli belirsiz ila 10 mm’ye kadar; bırakteoller mızraksı. Kaliks 2,5-4 mm, kaliks loblar şeritsi-mızraksı. Korolla sarı, 15-22 mm çapında, iç yüzeyi saydam bezesiz tüylü, dış yüzeyi yıldızsı-kaba veya yıldızsı-havlı tüylü. Sitamen 5, anterler böbreksi (reniform), filamentler anterlere kadar beyazımsı-sarı renkli yünsü tüylü. Kapsül elipsoit ila azküremsi veya geniş elipsoit, 2,38-4,5 x 2,44-3,12 mm, yıldızsı-kaba tüylü ila tüsüzce. Tohum dikdörtgenimsi-pirizmatik, kesik ila ince uçlu, hücreler orta büyüklükte, düzensiz dikdörtgen şeklinde (şekil 4.8).

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Kıyı kumulları, yol kenarları ve tarla araları, 0-327 m.

Tekirdağ Yayılışı: Şarköy ve Süleymanpaşa (Şekil 4.6).

Türkiye Yayılışı: Istanca ve Ergene bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.6. *V. banaticum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Edirne: Karaağaç, 1876, H. Dingler (Huber-Morath, 1978).

Kırklareli: İğneada, F. Bauer 2561 ve ark. (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Gaziköy ile Hoşkoy arası, 5 m, 17 v 2019, O. Demir OD1078 ve E. Cabi (NGBB!). A.y., 21 v 2019, O. Demir OD1089 ve ark. (NGBB!). Uçmaktdere ile Yeniköy arası, 232 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1159 ve B. Çingay (NGBB!). Mürefte Köyü çıkışı, 13 m, 21 v 2019, O. Demir OD1095 ve ark. (NGBB!). Emirali ile Gölcük Köyü yolu üzeri, 327 m, 21 v 2019, O. Demir OD1101 ve ark. (NGBB!). Gölcük Köyü ile Şarköy arası, 196 m, 21 v 2019, O. Demir OD1101b ve ark. (NGBB!). Uçmaktdere ile Gaziköy arası, 1 m, 21 v 2019, O. Demir OD1086 ve ark. (NGBB!). Gaziköy girişi, 4 m, 21 v 2019, O. Demir OD1087 ve ark. (NGBB!).

Dünya yayılışı: Arnavutluk, Bulgaristan, Romanya, Türkiye (Avrupa) Ukrayna, Yunanistan, Yugoslavya (Huber-Morath, 1978; Ferguson, 1972) (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *V. banaticum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.8. *V. banaticum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.9. *V. banaticum* türünün tip örneği, (LE) (Sutory, 2017)

4.1.2. *V. blattaria* L., Sp. Pl. 1: 178 (1753). / tutansığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 853 (2012).

Lektotip: Habitat in Europae australioris locis argillaceis, Herb. Linn. No. 242/6 (LINN[!], <<<http://linnean-online.org/1836/>>> er. tar.: 29 vii 2020>). Huber-Morath (1971) tarafından şu eserde belirlenmiştir: Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 87: 143 (Şekil 4.13).

Sin: *Blattaria vulgaris* Fourr., Ann. Soc. Linn. Lyon, n.s., 17: 125 (1869). *Thapsus blattaria* (L.) Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Verbascum blattariforme* Griseb., Arch. Naturgesch. 18(1): 321 (1852). *V. claytonii* Michx., Fl. Bor.-Amer. 1: 148 (1803). *V. glabrum* Mill., Gard. Dict. ed. 8: n.º 8 (1768). *V. leptophyllum* Bubani, Fl. Pyren. 1: 340 (1897). *V. luridum* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton: 104 (1796). *V. nitidum* Stokes, Bot. Mat. Med. 1: 382 (1812). *V. repandum* Willd., Enum. Pl.: 226 (1809). *V. rhinanthifolium* Davidov, Trav. Soc. Bulg. Sci. Nat. 8: 101 (1915).

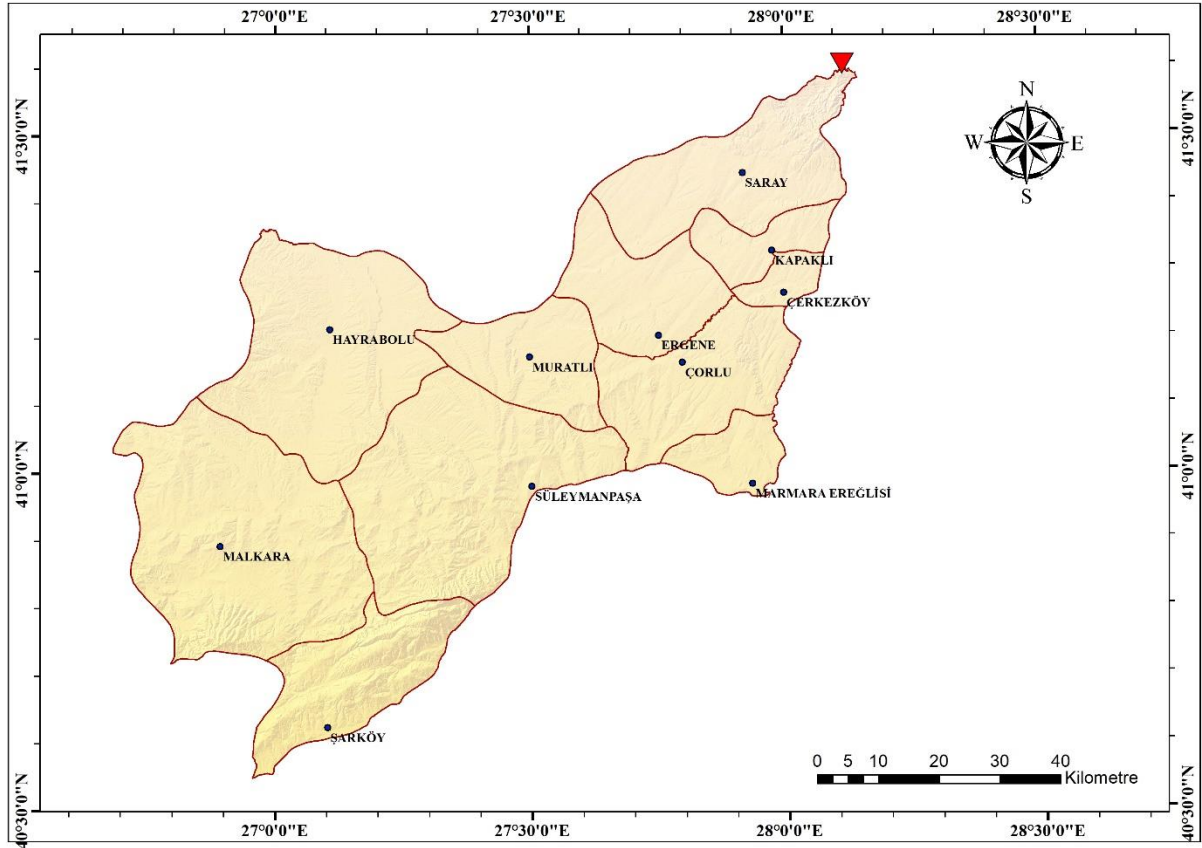
Bitki iki yıllık, 30-150 cm, altta seyrek kaba salgız tüylü veya tüysüz, üste doğru saplı ya da sapsız salgı tüylü. Gövde altta silindirik, üstte hemen hemen köşeli, tek veya az dallı. Taban yaprakları sapsız ya da kısa saplı, dikdörtgenimsi ila mızraksı, 3-25 x 1-7 cm, tüysüz, kenarları kütdeşli veya loplu, küt uçlu. Gövde (kaulin) yaprakları küçükçe, dikdörtgenimsi-mızraksı ila yumurtamsı-üçgenimsi, tabanda hemen hemen yüreksi, kenarları kütdeşli ila dişli, sivrimsi ya da sivri uçlu. Çiçek durumu basit, gevşek, çok çiçekli. Bırakteler çiçek saplarından kısa, altakiler geniş veya dar yumurtamsı, kenarları dişli, üstekiler mızraksı, kenarları tam. Çiçek sapları 5-25 mm, bırakteolsüz. Kaliks 5-8 mm; kaliks lopları mızraksı, sivri ya da hemen hemen küt uçlu. Korolla sarı, 20-30 mm çapında, lobların iç yüzü saydam guddesiz, dış yüzü salgı tüylü. Sitamanler genellikle 5 nadiren 4. Filament tüyleri morumsu-menekşe renkli, iki ön filament uça çıplak. Anterler 2-3 mm, dekürent. Kapsül 5-8 mm, küremsi, salgı tüylü. Tohum prizmatik, apikulat, hücreler orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.12).

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Yol kenarları, makilik, kumullar, *Quercus* sp. altı 0-1330 m.

Tekirdağ Yayılışı: Saray (Şekil 4.10).

Türkiye Yayılışı Bölgesi: Istranca, Çatalca-Kocaeli, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Asıl Ege, İç Batı Anadolu, Yukarı Sakarya, Antalya ve Adana bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.10. *V. blattaria* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Antalya: Yuva yakınları, Haragöl, 1000 m, P.H. Davis D13926 (Huber-Morath, 1978).

Bursa: İnegöl, Çayyaka köyü çıkışı, 500 m, 13 vi 2001, G. Kaynak ve ark. (BULU 12049).

Edirne: Trakya Üniversitesi, Balkan Yerleşkesi, 01 viii 2002, F. Dane ve G. Yılmaz (EDTU 10114).

Isparta: Beyşehir gölünün güneybatısı, 1200 m, F. Sorger 67-13-2 (Huber-Morath, 1978).

İstanbul: Büyükçekmece ile Çatalca arası, A. Baytop (ISTE 11554).

İzmir: Trianta Çiftliği, Torbalı yakınları, 140 m, A. Huber-Morath 2397 (Huber-Morath, 1978).

Kahramanmaraş: Göksun, 10 vii 1906, B. Post (Huber-Morath, 1978).

Kocaeli: Gebze-Eskihisar, H. Demiriz 3807 (Huber-Morath, 1978).

Kırklareli: İğneada ve Limanköy arası, 1. km, 3 m, 02 vi 1990, C. Yarcı 604 (Yarcı, 1997). Ahlatlı köyü civarı, 03 vii 1996, C. Yarcı (EDTU 7005). Demirköy, A. Baytop ve T. Baytop (ISTE 5489).

Kütahya: Tavşanlı-İnegöl, 900 m, P.H. Davis D36110 (Huber-Morath, 1978).

Mersin: İçel, Anamur-Gilindire, H. Demiriz 3238 (Huber-Morath, 1978). İçel, Gözne, Mersin'in kuzeybatısı, 1000-1100 m, 1931, A. Eig ve M. Zohary (Huber-Morath, 1978).

Sinop: Boyabat'ın 13 km batısı, 400 m, F. Sorger 69-16-33 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Çamlıköy Tabiat Parkı yakınları, 158 m, 2 vi 2019, O. Demir OD1140 ve A. Kızıllırmaklı (NGBB!).

Trabzon: Dermendere, P. Sintenis 1889: 1411 (Huber-Morath, 1978).

Zonguldak: Zonguldak, vii 1947, M. Heilbronn (Huber-Morath, 1978). Yenice yakınları, Balıkısık köyü, 150 m, P.H. Davis D37979 (Huber-Morath, 1978).

Dünya yayılışı: Afganistan, Arnavutluk, Cezayir, Altay, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Orta Avrupa (Rusya), Corse Adası, Kıbrıs, Çekoslovakya, Doğu Ege Adaları, Doğu Himalaya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İran, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Kırım, Lübnan-Suriye, Libya, Fas, Hollanda, Kuzeybatı Avrupa, Polonya, Romanya, Sardegnna, Sicilya, Güney Avrupa (Rusya), İspanya, İsviçre, Tacikistan, Transkafkasya, Tunus, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna, Özbekistan, Sincan, Yugoslavya (Chukavina, 1984; Dimopoulos vd., 2013; Dobignard ve Chatelain, 2013; Ferguson, 1972; Fischer vd., 1981; Grierson, ve Long, 2001; Huber-Morath, 1978; Kosachev, 2010; Lazkov ve Sultanova, 2011; Malyshev, Peshkova ve Baikov, 2007; Mikle, 1985; Musselman, 2011; Schischkin, 1954; Vvedensky, 1961; Wu ve Raven, 1998) (Şekil 4.11).





Şekil 4.11. *V. blattaria* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.12. *V. blattaria* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.13. *V. blattaria* türünün lektotip örneği, Herb. Linn. No. 242/6 (LINN) (The Linnean Collections, 2020)

4.1.3. *V. bombyciferum* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 52 (1884). / ipeksığirkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 853 (2012).

Lektotip: [Türkiye] ad radices Olympi circa Broussam, June 1842, P. E. Boissier s.n. (lektotip: G00171822[!], izolektotip: G00171823[!]). Yılmaz (2018) tarafından şu eserde belirlenmiştir: “Novon: A Journal for Botanical Nomenclature, 26(4), 323:326” (Şekil 4.17 ve Şekil 4.18).

Sin: *Verbascum bombyciforme* Boiss., Fl. Orient. 4: 303 (1879). *V. lagurus* Boiss. Fl. Orient. 4: 302 (1879).

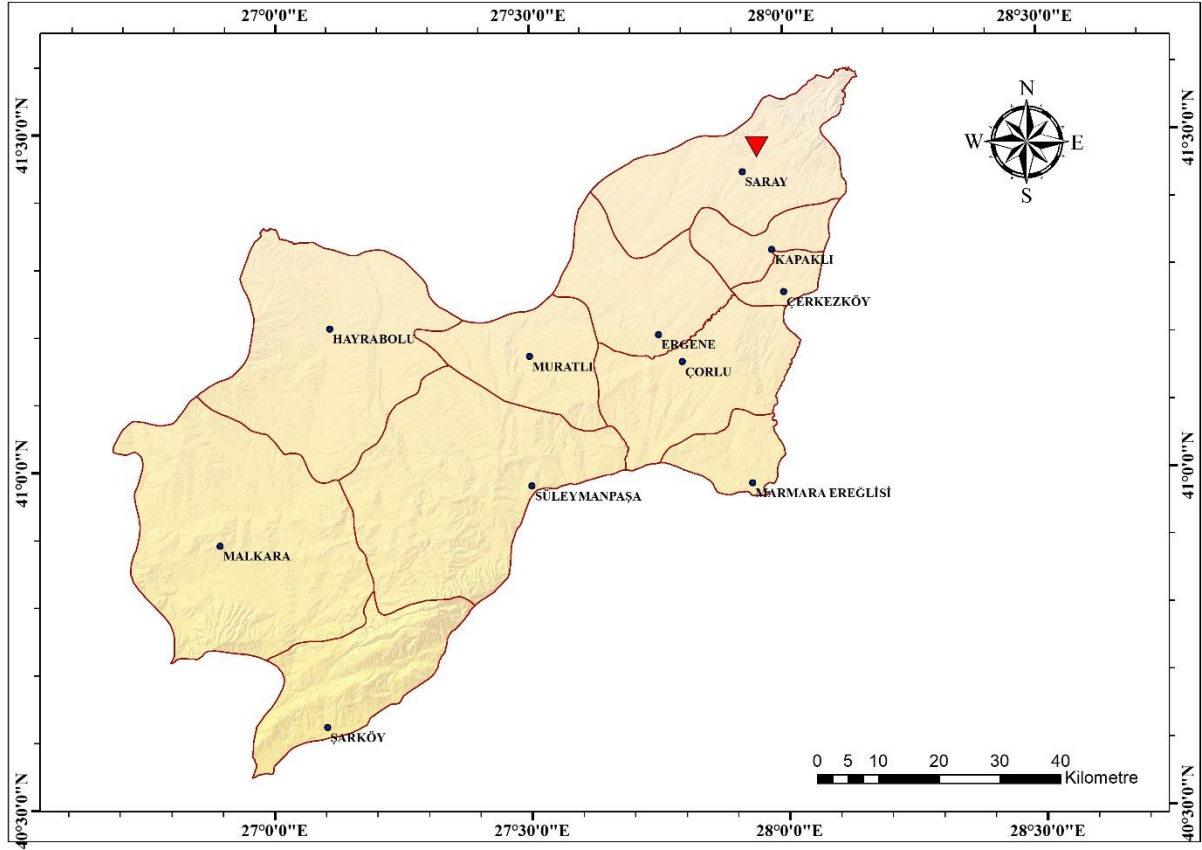
Bitki iki yıllık 50-100 cm, boydan boya çok sık uzun, yumuşak salgısız tüy örtüsü ile kaplı, tüyler sapsız yıldızsı-dallı ya da salgız basit. Gövde kaba, gür, silindirik, tek ya da nadiren üstte az dallı. Taban yaprakları yumurtası veya ters yumurtası, 40 x 20 cm'ye kadar, kenarları hafifçe kütdeşli; yaprak sapı 1-5 cm. Gövde (kaulin) yaprakları daha küçük, taban yapraklarına benzer özellikte, sadece üstte bulunanlar sapsız, kenarları dümdüz. Çiçek durumu genellikle basit, çok yoğun ve sık çiçekli; çiçekler uzun beyaz tüy örtüsü ile kaplı, 3-7 küme çiçekli. Bırakte yumurtası ile mızraksı-üçgenimsi; bırakteol 2. Çiçek sapı yok ya da 5 mm'ye kadar uzamış. Kaliks 6-10 mm, kaliks lobları mızraksı, sapsız yıldızsı ila dallı tüylü, sivri uçlu. Korolla sarı, 30-40 mm çapında, lobların iç yüzü saydam guddesiz tüylü, dış yüzü havlı ila sapsız yıldızsı tüylü. Stamanler 5. Filamentler beyazımsı-sarı yünsü tüylü, iki ön filament ortandan uça doğru tüysüz. Anterler 2,5-4 mm, dekürent. Kapsül geniş yumurtamsı, 5,51-8 x 4-6 mm, sık beyaz kaba tüylü. Tohum dikdörtgenimsi-pirizmatik, sivri çıkıntılı-ince uçlu, hücreler genellikle büyük, dikdörtgen şeklinde (Şekil 4.16).

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

Habitat: *Quercus* sp. çalılıkları, *Pinus* sp. ormanı, kalkerli kayalar, yol kenarları 0-540 m.

Tekirdağ Yayılışı: Saray (Şekil 4.14).

Türkiye Yayılışı: Güney Marmara (Karavelioğulları, 2012) ve Istranca bölümleri



Şekil 4.14. *V. bombyciferum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Bursa: Uludağ, T. Pichler 40 (Huber-Morath, 1978). Kestel: Babasultanköyü; Yıldıztepe mevkii, 1999, G. Kaynak 10510 ve ark. (BULU). Bursa, Karacaali, Şelaler çevresi, 370 m, 24 vi 1992, G. Kaynak 5722 ve ark. (BULU). Gemlik: Karacaali-Narlı arası sırtları, 120 m, 3 vi 1986, G. Kaynak 1667 ve G. Güteryüz (BULU). Çekirge-Uludağ Milli Park yolu, 6 km, 05 vi 2006, T. Çenil (BULU 28816). Bursa-Orhaneli yolu; Misi köyü çevresi, 05 vii 2006, T. Çenil (BULU 28818). Şehir merkezi, Tophane sırtları, arkeolojik kazı sahası, 09 v 2004, T. Çenil (BULU 28812). Uludağ Üniversitesi Kampus Alanı, Isıtma merkezi etrafı, 09 v 2004, T. Çenil (BULU 28820). Gündoğdu-Kurşunlu arası, 3 km, 10 vii 2006, T. Çenil (BULU 28819). Uludağ Milli Parkı Oteller Bölgesi, Oteller civarı, 11 vi 2005, T. Çenil (BULU 28817). Mudanya-Kurşunlu yolu, 10 m, 18 v 2005, T. Çenil (BULU 28814). Gemlik-Kumla yolu, 1 km, 25 m, 20 iv 2005, T. Çenil (BULU 28813). Gündoğdu-Kurşunlu arası, 2 km, 90 m, 25 v 2005,

T. enil (BULU 28815). Gemlik-Orhangazi, 5. km, 40 m, A. Huber-Morath 12145 (Huber-Morath, 1978).

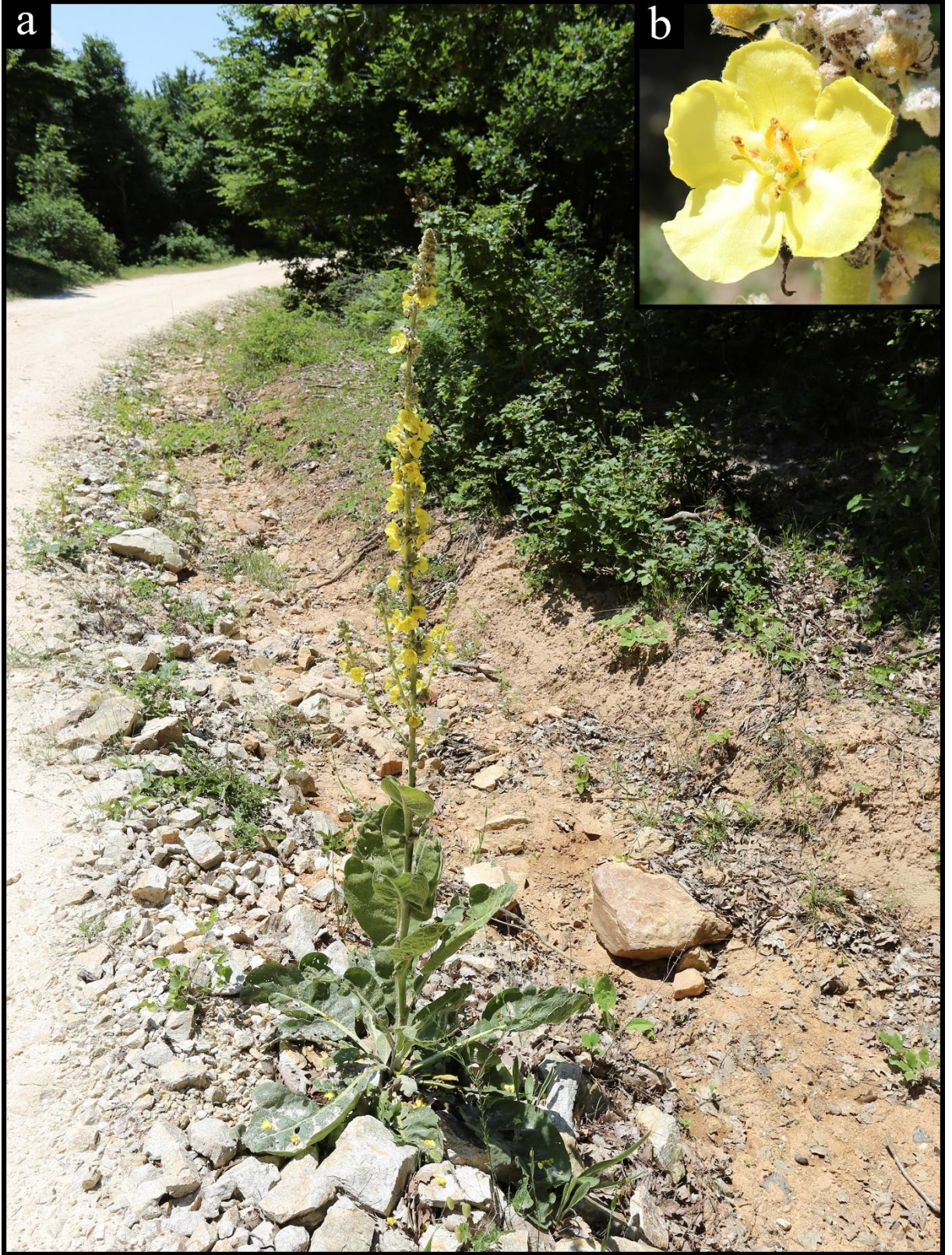
Tekirdağ: Saray ile Güngörmez arası, 170 m, 30 v 2019, O. Demir OD1181 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!).

Dünya yayılışı: Türkiye (Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.15).





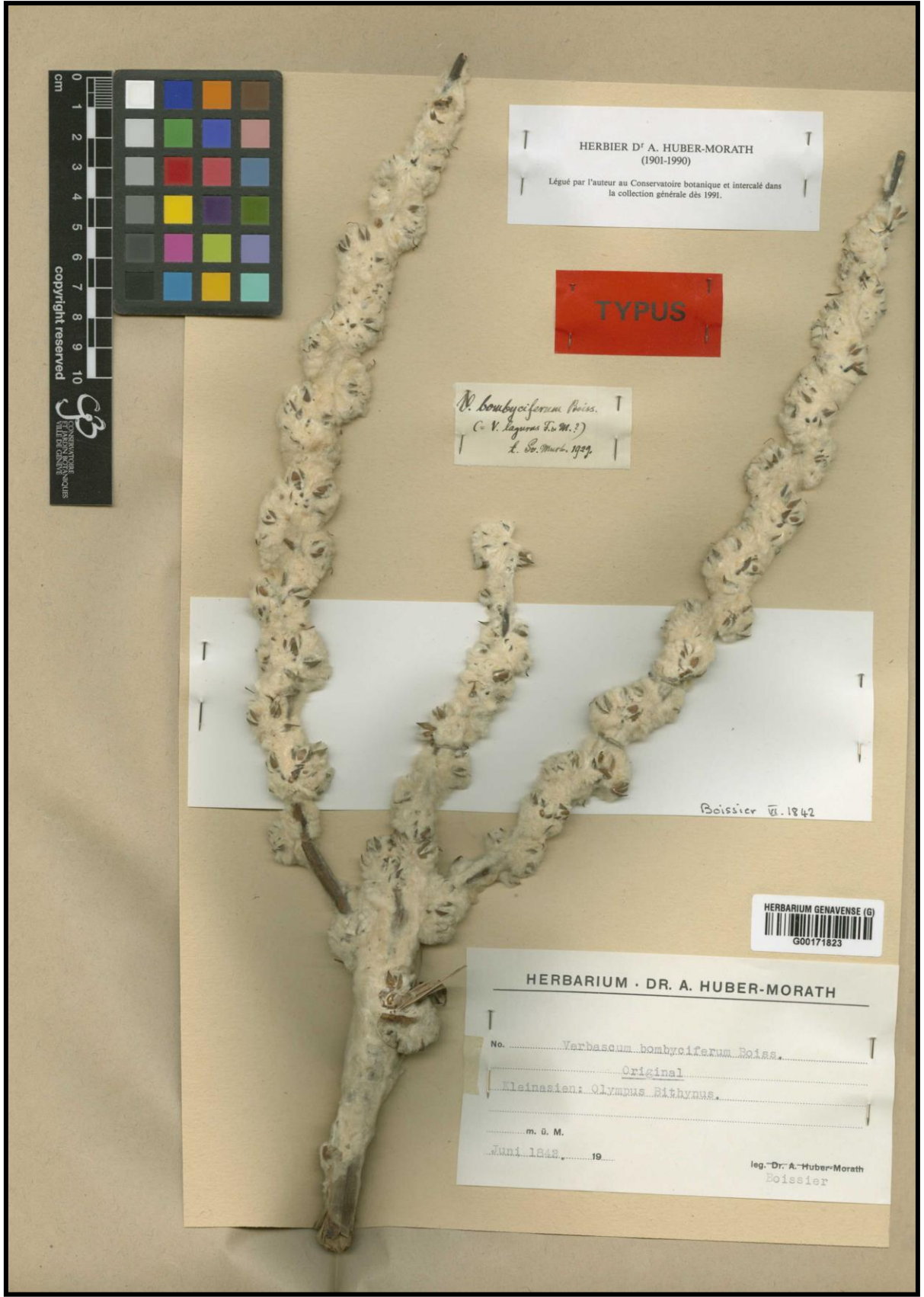
Şekil 4.15. *V. bombyciferum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Avrupa) (▼)



Şekil 4.16. *V. bombyciferum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.17. *V. bombyciferum* türünün lektotip örneği, (G00171822) (Catalogue des herbiers de Genève, 2020).



Şekil 4.18. *V. bombyciferum* türünün izolektotip örneği, (G00171823) (Catalogue des herbiers de Genève, 2020).

4.1.4.V. *bugulifolium* Lam., Encycl. 4(1): 226 (1797). / rivasığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 853 (2012).

Tip: [Türkiye]: nr. Riva, Tournefort 756 (P00307003[!], <<
https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/p00307003” er. tar.: 29 vii 2020>>
(Şekil 4.22)

Sin: *Celsia bugulifolia* (Lam.) Jaub. & Spach, Ill. Pl. Orient. 5: 7 (1853). *Janthe bugulifolia* (Lam.) Griseb., Spic. Fl. Rumel. 2: 40 (1844). *Verbascum tournefortii* Crantz, Inst. Rei Herb. 2: 323 (1766).

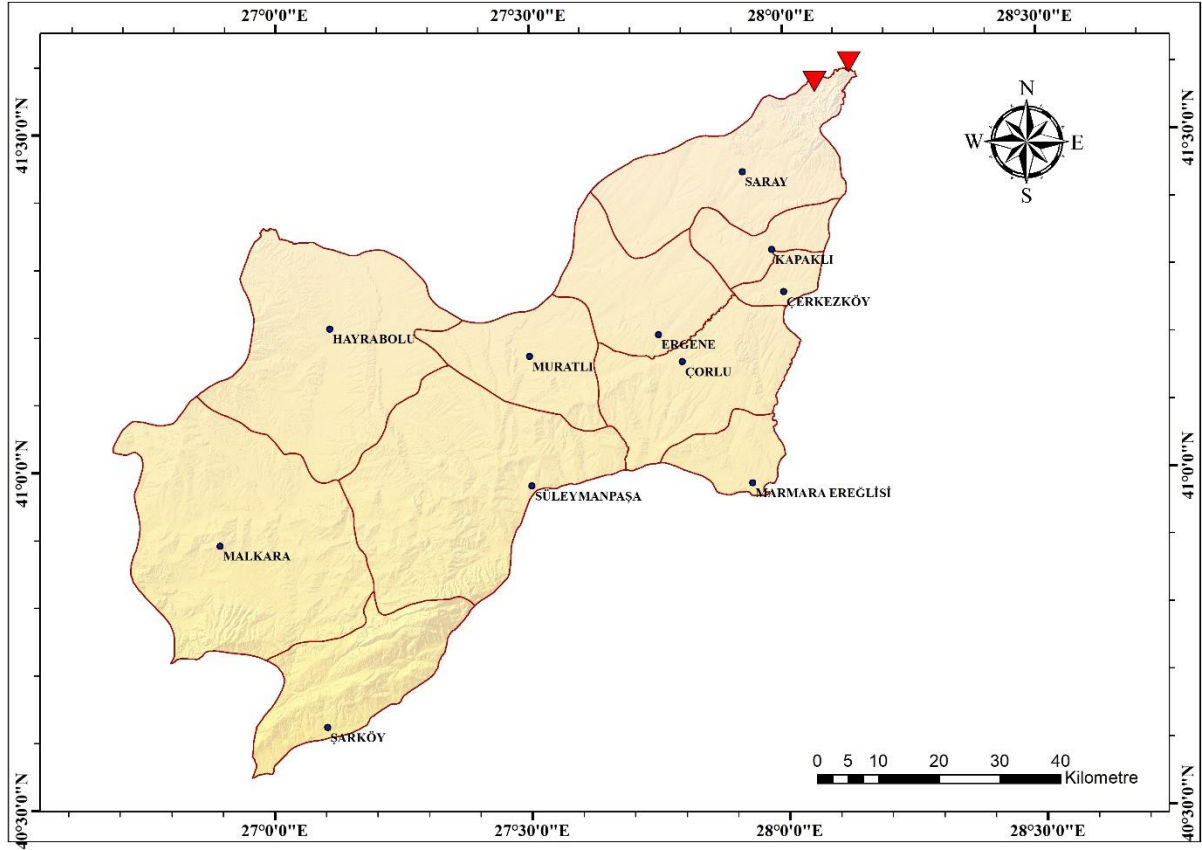
Bitki genellikle çok yıllık nadiren iki yıllık, 15-75 cm, altta sık kısa salgılı ve salgısız tüylü, üstte doğru tüysüzce veya salgılı tüylü, meyvede genellikle tüyler dökülücü. Gövde silindirik ya da hemen hemen köşeli, tek veya az dallı. Taban yaprakları uzun saplı, 2,5-8(-12) x 1-3(-6) cm, yumurtamsı veya üçgenimsi-yumurtamsı, üst yüzü tüysüz, kenarları hemen hemen dümdüz, az fırfırlı veya kütdeşli. Gövde (kaulin) yaprakları taban yapraklarına göre oldukça küçük, bıraotelere benzer, kenarları dümdüz veya dişçikli. Çiçek durumu basit, silindirik, gevşek, az çiçekli. Bıraotelere 7-14 mm, dikdörtgenimsi ile şeritsi-mızraksı, kenarları dümdüz. Çiçek sapı 2-4 mm, bıraoteollü. Kaliks 4-8 mm, alt iki lob dikdörtgenimsi ile yumurtamsı, diğerleri dar dikdörtgenimsi, salgı tüylü. Korolla sarımsı ile mavimsi-yeşil veya kahverengimsi, 20-35 mm çapında, korolla loplarının iç yüzü morumsu çizgili desenli, tüysüz, dış yüzü salgı tüylü. Sitamen 4. Filamentler yünlü beyazımsı sarı ve morumsu menekşe tüylü, 2 ön anter dekürent, 4,5-5 mm. Kapsül geniş elipsoit, 5-9,6 x 4,6-5,22 mm, yoğun salgılı ve salgısız tüylerle kaplı. Tohum dikdörtgenimsi-pirizmatik, kesik-ince uçlu, hücreler orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.21).

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Ormanlar, çalılık, makilik, asidik taşlık yerler, çayırılık, *Quercus* sp. altı, yol kenarları 0-450 m.

Tekirdağ Yayılışı: Saray (Şekil 4.19).

Türkiye Yayılışı: Istanca ve Çatalca-Kocaeli bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.19. *V. bugulifolium* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Bursa: Gemlik, Armutlu ile Armutlu termal kaynağı arasında, 215 m, G. Kaynak 6914 (BULU). Armutlu-Kaplıca, 25 iv 1964, B. Tutel 64/30 (ISTE).

İstanbul: Boğaziçi, H. Dingler (ANK). Alem Dağ, 22 v 1931, H. Reese (Huber-Morath, 1978). Burgaz adası, 1965, J. Eiselt (Huber-Morath, 1978). Belgrad ormanı, 07 v 1975, N. Özhatay ve E. Özhatay (Karavelioğulları ve Aytaç, 2008). Büyükdere, v 1874, T. Pichler (Huber-Morath, 1978). Belgrad ormanı, 20 v 1961, F. Yaltrık (E). Belgrad ormanı, v 1981, O. Polunin 15900 (E). Penpaşaköy, Ömerli barajı, 250-300 m, 15 iv 2001, G. Ertürk (GAZI). Pendik, Kurtköy, Çataldağ, 30 iv 1995, A.J. Bayfield 2146 (ISTE). Çatalca-Sarayyolu, Gökçeali, 08 v 1975, N. Özhatay 31640 ve E. Özhatay (ISTE). Kartalcevizli, 28 iv 1968, A. Çırpıcı (ISTF). Beykoz, Anadoluhisar, A. Heilbronn 1937 ve M. Başaran (ISTF). Beykoz, 19 v 1942, A. Mete (ISTF). Taşdelen ormanı, 300 m, 05 v 1962, B. Tutel 62/28 (ISTF). Halkalı, 20

m, 09 v 1962, B. Tutel 162/47 (ISTF). Küçük Bakkalköy-Kayışdağ, Kuraktepe, 12 v 1963, B. Tutel 63/37 (ISTF). Bakırköy, Halkalı, 20 m, 22 v 1969, B. Tutel 69/25 (ISTF). Üsküdar, Anadoluhisarı-Ümraniye 2. km, 07 v 1967, H. Demiriz (ISTF). Eyüp, Sultançiftlik-Habibler 2. km, Mahmutbey, 30 iv 1970, H. Demiriz ve ark. (ISTF).

Kocaeli: Gebze, Ballıkayalar, Arendere, 80 m, 24 iv 2004, G. Akaydın 8450 (GAZI).

Kırklareli: Demirköy'ün 2-4 km güneybatısı, F. Bauer 808 ve Spitz (Huber-Morath, 1978). Mert Gölü-Saka Gölü, 20-25 m, 11 vi 2003, F.A. Karavelioğulları 3411 (GAZI; BRNO; G). Demirköy-İğneada, Hamam Gölü, 40-50 m, 41° 49' 54" K, 27° 57' 52" D, 12 vi 2003, F.A. Karavelioğulları 3413 (GAZI; ANK; HUB; ISTE). Demirköy-İğneada, Avcılar, 20 m, 41° 51' 99" K, 27° 56' 33" D, 13 vi 2003, F.A. Karavelioğulları 3416 (GAZI).

Sakarya: Adapazarı, Hendek-Paşa köyü, 50 m, 19 vi 1981, M. Aydoğdu 702 (ANK).

Tekirdağ: Çorlu-Çerkezköy 7. km, 21 v 1978, N. Özhatay 39470 ve E. Özhatay (ISTE). Bahçeköy ile Kıyıköy arası, Kıyıköye 12 km kala, Natural arıcılık karışısı, 140 m, 23 v 2019, O. Demir OD1166 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). Çamlıköy Tabiat Parkı ile Bahçeköy arası, 108 m, 23 v 2019, O. Demir OD1168 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!).

Dünya yayılışı: Bulgaristan, Türkiye (Huber-Morath, 1978; Ferguson, 1972) (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. *V. bugulifolium* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.21. *V. bugulifolium* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.22. *V. bugulifolium* türünün tip örneği, Tournefort 756, (P00307003) (Muséum national d'histoire naturelle, 2020)

4.1.5. *V. densiflorum* Bertol., Rar. Lig. Pl. 3: 52 (1810). / gırç, Türk. Bitkileri List. s. 855 (2012).

Tip: Bertoloni (1810), tip örneği ile ilgili sadece şu bilgiyi vermiştir: “in summitate monti Bruciana inter Carrariam, et Massam”. Ancak türe ait tip örneğinin herbaryum kaydı mevcut değildir ve tipifikasyon yapılmamıştır. Ayrıca Peruzzi vd. (2019) *V. densiflorum* türünün tip örneğinin belirli olmadığını aktarmışlardır.

Sin: *Verbascum bicolle* Schrank, Baier. Fl. 1: 465 (1789). *V. cuspidatum* Schrad., Monogr. Verbasci 1: 23 (1813). *V. macrantherum* Halácsy, Oesterr. Bot. Z. 42: 373 (1892). *V. messanense* Tineo, G.Gussone, Fl. Sicul. Syn. 2: 887 (1845). *V. thapsiforme* Schrad. Monogr. Verbasci 1: 21 (1813). *V. velenovskyi* Horák, Oesterr. Bot. Z. 50: 208 (1900).

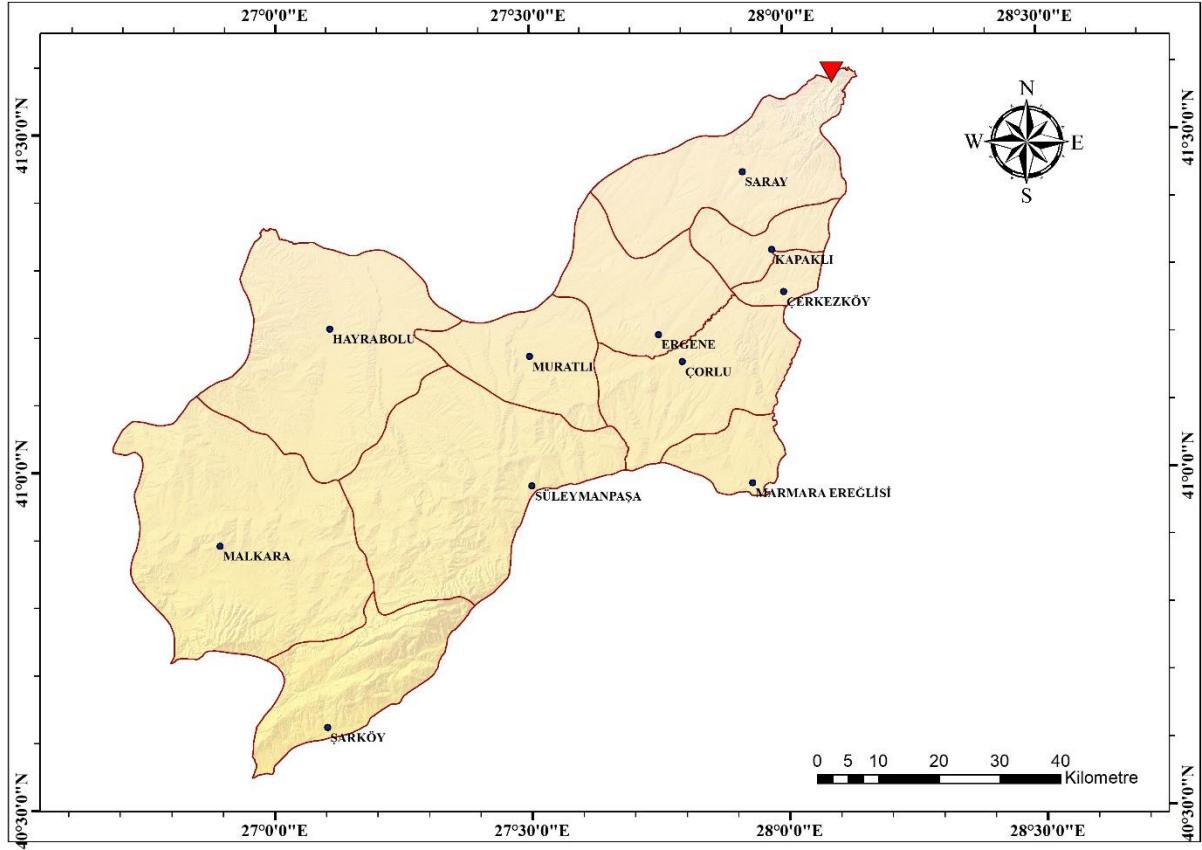
Bitki iki yıllık, 50-200 cm, grimsi yumuşak veya beyazımsı kaba ve salgısız tüylü. Gövde kaba, gür, silindirik veya köşeli, dallanma yok. Taban yaprakları 10-40 x 4-10 cm, yumurtamsı ile mızraksı-dikdörtgenimsi, salgısız-dallı tüylü, kenarları kabaca küt dişli; yaprak sapı 2-5 cm. Gövde (kaulin) yaprakları belirgin bir biçimde dekürent, üsttekiler yumurtamsı ile mızraksı, kenarları testere dişli ile dişli, ucu sipsivri. Çiçek durumu basit, sık, çiçek kümeleri 2-9. Bırakteler yumurtamsı-mızraksı ile şeritsi-mızraksı, 15-40 cm, alttakiler dekürent, sipsivri ya da kuyruklu uçlu. Bırakteol 2. Çiçek sapları belli belirsiz tabana yapışık ile 10 mm. Kaliks 6-12(-15) mm, kaliks lopları yumurtamsı-mızraksı veya mızraksı, dallı tüylü, hemen hemen sipsivri uçlu. Korolla sarı, 35-50 mm çapında, iç yüzü çıplak ya da az da olsa salgılı veya salgısız tüylü, dış yüzü havlı tüylü. Sitamen 5. Arka 3 filament anterlere kadar beyazımsı-sarı yünsü tüylü, 2 ön filament 3,5-5 mm, tüysüz, dekürent. Kapsül geniş eliptik-yumurtamsı, 5-10 x 4,6-5,03 mm, yoğun kaba tüylü. Tohum dikdörtgenimsi-pirizmatik, sivri çıkıntılı-ince uçlu, hücreler çoğunlukla büyük, dikdörtgen şeklinde (Şekil 4.25).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Habitat: Yamaçlar, yol kenarları, akarsu kenarı, *Quercus* sp. çalılıkları, yamaçlar, 87-420 m.

Tekirdağ Yayılışı: Saray (Şekil 4.23).

Türkiye Yayılışı: Istranca ve Ergene bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.23. *V. densiflorum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

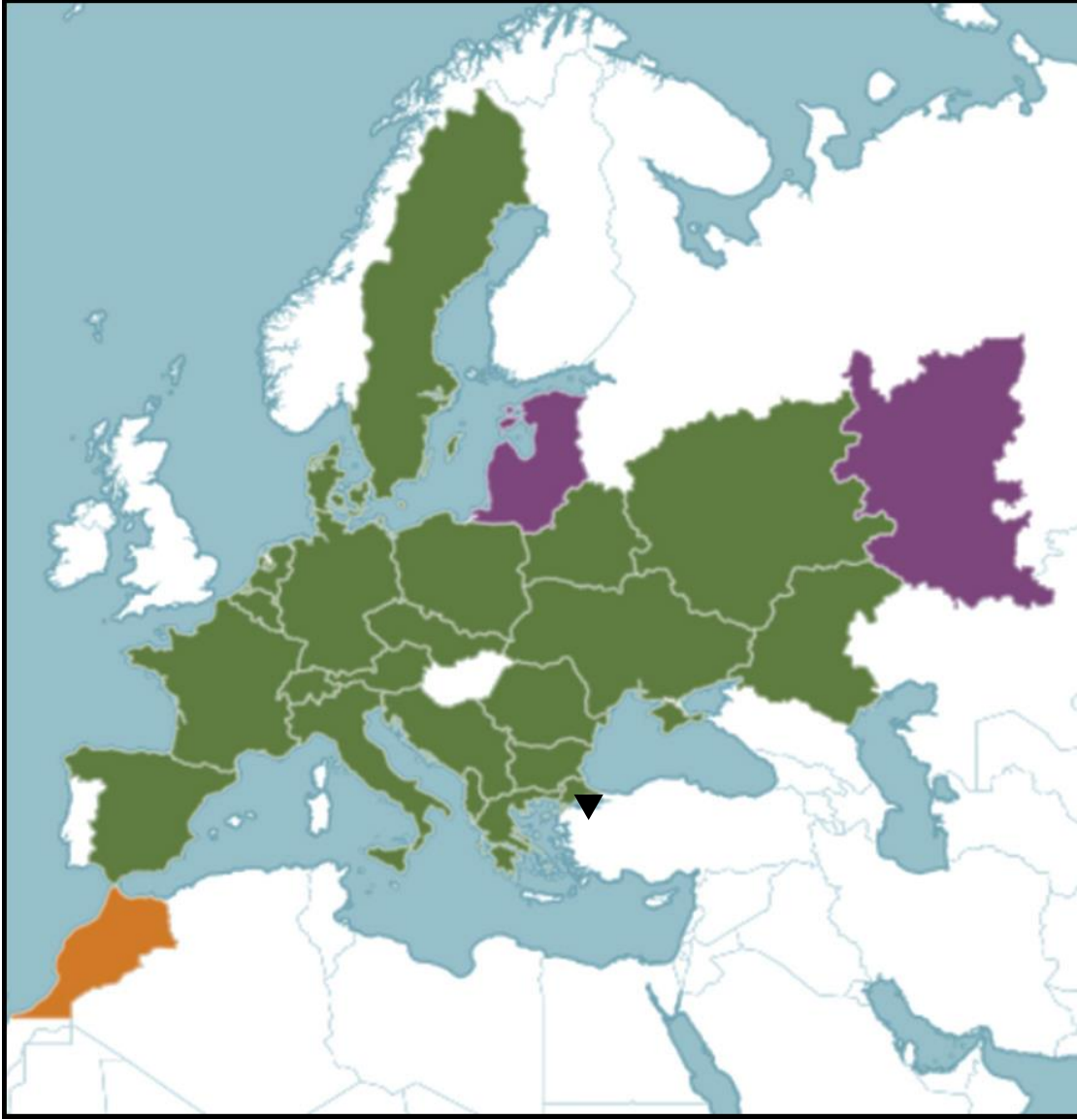
Bursa: Bursa-Keles yolu, Soğukpınar yol ayrımı, 18 viii 2005, T. Çenil (BULU 28849).

Edirne: Edirne, A. Baytop (ISTE 14003).

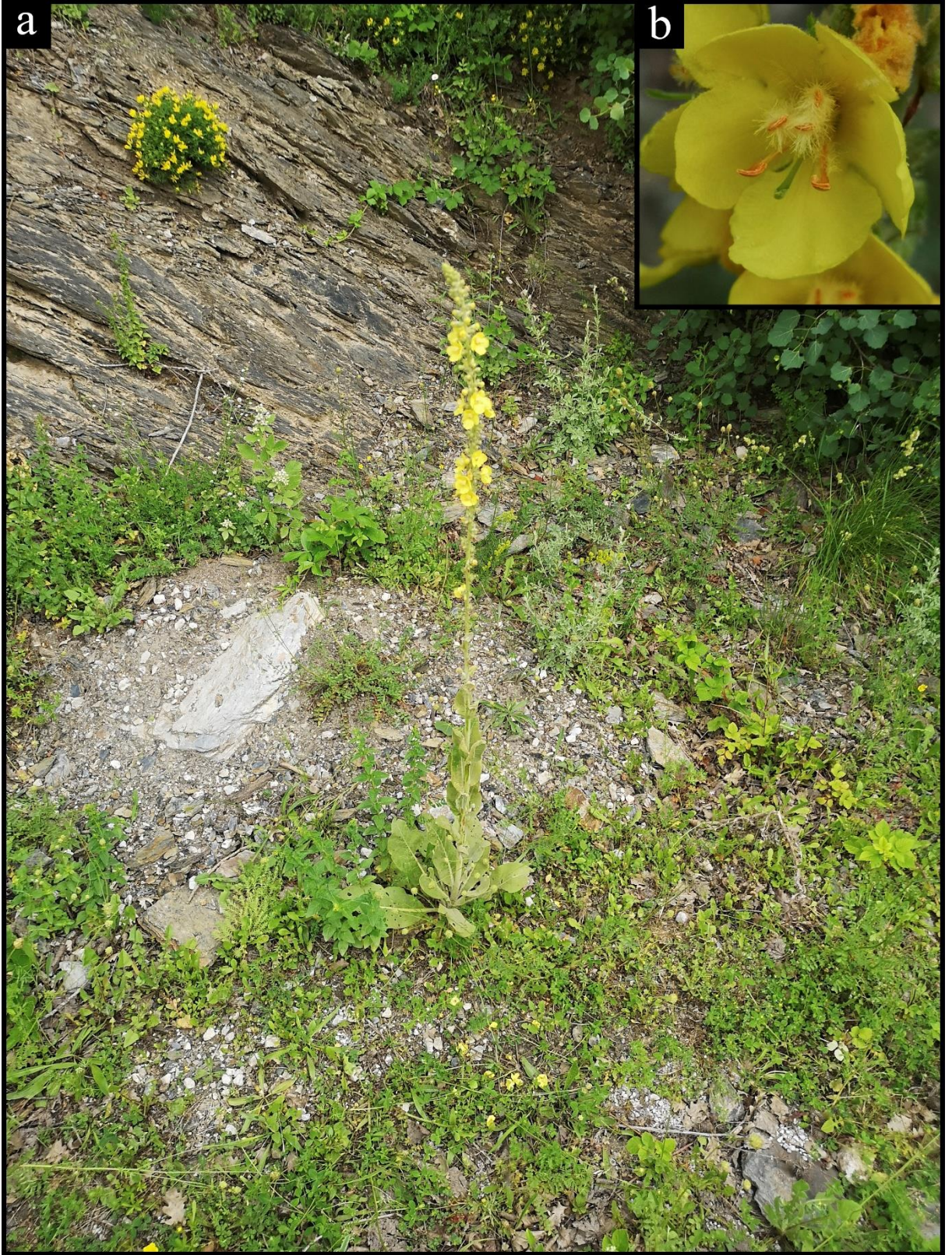
Kırklareli: Bertal, Yigitbaşı köyü civarı, 420 m, 14 viii 1990, C. Yarcı 966 (Yarcı, 1997). Istranca dağı, Midye'nin güneyi, 14 vii 1927, J. Mattfeld (Huber-Morath, 1978). Demirköy-İğneada, A. Baytop ve T. Baytop (ISTE 5508).

Tekirdağ: Çamlıköy Tabiat Parkı ile Bahçeköy arası, 87 m, 2 vi 2019, O. Demir OD1146 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!).

Dünya yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Orta Avrupa Rus, Çekoslovakya, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Kırım, Hollanda, Polonya, Romanya, Sicilya, Güney Avrupa Russi, İspanya, İsveç, İsviçre, Türkiye (Avrupa), Ukrayna, Yugoslavya (Ferguson, 1972; Gorchakovskii, 1994; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. *V. densiflorum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Anadolu) (▼)



Şekil 4.25. *V. densiflorum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü

4.1.6. *V. mucronatum* Lam., Encycl. 4(1): 218 (1797). / şapala, Türk. Bitkileri List. s. 861 (2012).

Tip: [Yunanistan] Crete: dans l'île de Candie, La Billardiere (P00357830[!], P00357831[!]) [iki parça halinde tek örnek]) (Şekil 4.27).

Sin: *Thapsus mucronatum* (Lam.) Raf. Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Verbascum candidissimum* DC., Fl. Franc. [de Candolle & Lamarck], ed. 3. 6: 413 (1815).

Bitki iki yıllık, 100-200 cm veya daha uzun, genellikle tüysüzce, nadiren sık beyaz yataklık tüylü. Gövde oldukça kaba, gür, silindirik yada alt kısmı küt köşeli, çok dallı. Taban yaprakları 30-65 x 10-25 cm, yumurtamsı ila dikdörtgenimsi-mızraksı, kenarları küt dişli yada dişli, ucu sivri ya da hemen hemen sivri. Yaprak sapı belli belirsiz ila 8 cm. Gövde (kaulin) yaprakları geniş dekürent, kenarları düz ila küt dişli, kuyruklu uçlu. Çiçek durumu çok dallı, geniş yumurtamsı bileşik salkımlı, gevşek 3-9 çiçek kümeli. Bırakteler yumurtamsı ila şeritsi, kuyruklu uçlu. Çiçek sapları belli belirsiz ila 3 mm. Bırakteoller mızraksı. Kaliks 3-5 mm, kaliks lopları mızraksı, uçta sipsivri. Korolla sarı, 20-30 çapında, saydam salgılı tüylü, dış yüzü seyrek filakkoz-kaba tüylü. Sitamen 5. Filamentler anterlere kadar beyazımsı-sarı yünsü tüylü. Anterler böbreksi (reniform). Kapsül yumurtamsı-küremsi, 4-7 x 4-6 mm, kaba tüylü ila tüysüzce.

Çiçeklenme: Haziran-Eylül

Habitat: Yol kenarları, nadas alanları, *Quercus* sp. çalılıkları, step, kıyı kumulları, 0-1250 m.

Tekirdağ Yayılışı: Yapılan arazi çalışmalarında Tekirdağ yayılışı tespit edilememiştir. Sadece literatür kaydı mevcuttur.

Türkiye Yayılışı: Ergene, Güney Marmara, Batı Karadeniz, Asıl Ege, Orta Kızılırmak, Yukarı Fırat ve Antalya bölümleri (Karavelioğulları, 2012).

Aydın: Nazilli-Saraköy, 27. km, H.Demiriz 1956:3154 (Huber-Morath, 1978).

Balıkesir: Altınova'nın güneyi, P. Aellen 473 (Huber-Morath, 1978).

Burdur: Yeniçiftliği, Antalya ile Isparta arası, T. von Heldreich 1129 (Huber-Morath, 1978).

Çanakkale: Saraycık, P. Sintenis 1883: 1169 (Huber-Morath, 1978).

Erzincan: Erzincan'ın doğusu, 1250 m, P.H. Davis D31857 (Huber-Morath, 1978).

Isparta: Isparta, 8 viii 1845, T. von Heldreich (Huber-Morath, 1978).

İzmir: Selçuk, M. Zohary 842 ve D. Zohary (Huber-Morath, 1978). Selçuk'un 8 km kuzeydoğusu, A. Huber-Morath 12148 (Huber-Morath, 1978).

Kastamonu: Tosya, P. Sintenis 1892:4845 (Huber-Morath, 1978).

Kayseri: Kayseri havaalanı, 1040 m, A. Huber-Morath 11817 (Huber-Morath, 1978).

Malatya: Bey Dağ, ix 1865, C. Haussknecht (Huber-Morath, 1978).

Manisa: Sardes, 10 v 1935, H. Reese ve E. Wall (Huber-Morath, 1978).

Muğla: Merkez, P.H. Davis D13489 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Şarköy-Mürefte, A. Baytop (ISTE 13513).

Dünya yayılışı: Doğu Ege Adaları, Yunanistan, Türkiye (Dimopoulos, 2013; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. *V. mucronatum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.27. *V. mucronatum* türünün tip örneği, P00357831 (a), P00357830 (b) (Zografidis, 2018). İki parçaya bölünmüş tek örnektir.

4.1.7. *V. orientale* subsp. *orientale* (L.) All., Fl. Pedem. i. 106 (1785). / **ibrahimotu, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).**

Tip: Cappadocia and Armenia, Tournefort, Herb. Linn. No. 774/1 (LINN[!], <<http://linnean-online.org/7172/> er. tar.: 30 vii 2020>) (Şekil 4.29).

Sin: *Celsia caduca* Moench, Methodus (Moench) 447 (1794). *C. orientalis* L., Sp. Pl. 2: 621 (1753). *Verbascum elegans* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton 105 (1796). *V. virens* Host, Fl. Austriac. [Host] 1: 290 (1827).

Bitki tek yıllık, 15-80 cm, altta kısa havlı tüylü ile tüysüzce, üstte salgılı-havlı tüylü. Gövde narin, silindirik. Taban yaprakları saplı, tersyumurtamsı, kenarları kabaca kütdeşli ile az teleksi, küt uçlu. Gövde (kaulin) yaprakları çok sayıda dikdörtgenimsi ile yumurtamsı, derin teleksi ile ikili derin teleksi, telek segmentleri şeritsi ile dikdörtgenimsi. Çiçek durumu gevşek salkım. Bırakteler 6-17 mm, alttakiler derin teleksi, üsttekiler şeritsi, kenarları dümdüz. Çiçek sapı 1,5-5 mm, bırakteolsüz. Kaliks 5-7 mm, kaliks lopları mızraksı-şeritsi, sivri uçlu. Korolla sarı, 14-20 mm çapında, az sayıda kahverengimsi noktalı. Filamentler anterlere kadar sarı yünsü tüylü. Anterlerin tamamı böbreksi (reniform). Kapsül elipsoit, 4-7 x 3- 4,5 mm, üst kısmı yassı, omurgalı ve tüysüz.

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Kalkerli yamaçlar, *Quercus* sp. çalılıkları, üzüm bağları, nadas alanları, 0-1050 m.

Tekirdağ Yayılışı: Yapılan arazi çalışmalarında Tekirdağ yayılışı tespit edilememiştir. Sadece literatür kaydı mevcuttur.

Türkiye Yayılışı: Çatalca-Kocaeli, Güney Marmara, Orta Karadeniz, Yukarı Sakarya, Orta Kızılırmak, Yukarı Kızılırmak, Konya, Yukarı Fırat, Erzurum-Kars, Yukarı Murat-Van, Antalya, Adana ve Orta Fırat bölümleri (Karavelioğulları, 2012).

Aşağıda verilen lokasyonlar Huber-Morath (1978) ve Karavelioğulları ve Aytaç (2008)'in eserlerinden yararlanılarak derlenmiştir.

Adana: Karsantı, Akören, Değirmencik, 890 m, 25 v 1973, E. Yudakulol 1320 (ANK; E). Nurdağ, Kızıldere civarı, 100 m, 17 iv 1957, P.H. Davis D26747 ve I.C. Hedge (ANK). Kozan-Feke, 35. km, Akkaya köyü, 850 m, 20 v 2002, F.A. Karavelioğulları 3175 (GAZI).

Amasya: Amasya, 100-600 m, J.F.N Bornmüller 1889:593 (Huber-Morath, 1978). Yeşilirmak-Tersakan, 390 m, 05 vi 2002, F. Celep 1001 (GAZI). Boğazköy-Duruca, 523 m, 28 vi 1993, M. Vural (GAZI). Boğazköy-Merkepcikışlacığı, 520 m, 25 vi 1977, K. Alpınar 37010 (ISTE).

Ankara: İncesu, 27 v 1933, W. Kotte 1077/1211 (ANK). Dikmen deresi, 12 v 1942, H. Romieux (Huber-Morath, 1978). Kalecik, 700-800 m, J.F.N Bornmüller 1929:14468 (Huber-Morath, 1978). Polatlı-Duatepe, 840 m, 23 v 2004, S. Karaman 1496 (GAZI). Keçiören-Hacıkadın, 900-950 m, 29 v 1956, B. Tutel 56/153 ve B. Tozun (ISTF). Çubuk geçidi, 22 v 1950, M. Heilbronn 2220 ve A. Atilla (ISTF). Keçiören-Hacıkadın, S. Atay 170 (ISTF).

Antalya: Alanya, 14 iv 1845, T. von Heldreich (Huber-Morath, 1978). Antalya-Bucak 33 km, Yeşilbayır (Pınarbaşı), 350 m, 37° 07' 27" K, 30° 34' 37" D, 16 iv 2002, F.A. Karavelioğulları 3151 (GAZI; EGE; BRNO; ANK). Kırkgözler, 200 m, 37° 06' 76" K, 30° 34' 92" D, 17 iv 2002, F.A. Karavelioğulları 3155 (GAZI; Hb YILDIRIMLI). Hafızpaşa-Bucak, 5. km, 775 m, 23 v 2002, F.A. Karavelioğulları 3201 (GAZI; ISTE; G). Kırkgözler, 23 v 2002, F.A. Karavelioğulları 3197 (GAZI). Antalya-Burdur, 47. km, 600 m, A. Huber-Morath 9576 (Huber-Morath, 1978).

Bilecik: Bilecik'in 2 km güneyi, 1966, P.H. Davis D42080 (E).

Burdur: Yeni yörük köyü, 06 vi 1950, A. Atilla 2190 ve A. Huber-Morath (ISTF). Burdur-Antalya, Hafızpaşa, 22 v 1950, M. Heilbronn 2215 ve A. Atilla (ISTF).

Bursa: Mudanya, 1966, J.F.N Bornmüller 1899:5361 (Huber-Morath, 1978). Bursa, Gürsü Çıkışı, 2'inci km, 269 m, 20 iv 2005, T. Çenil (BULU 28829). Gemlik, Güvenli Köyü civarı, 570 m, 5 v 2005, T. Çenil (BULU 28831). Gemlik, Karsak Köyü girişi, 198 m, 5 v 2005, T. Çenil (BULU 28830). Uludağ, İnkaya-Yiğitalı, 14 v 1955, M. Heilbronn 2178 (ISTF). Emirsultan-Işıklar, 23 v 1954, M. Heilbronn 2180 (ISTF).

Çanakkale: Erenköy, P. Sintenis 1883: 126 (Huber-Morath, 1978).

Denizli: Kızılhisar-Yeşilova, 31. km, 1000 m, A. Huber-Morath 12132 (Huber-Morath, 1978).

Erzincan: Kemaliye Kemaliye yakınları, Sandık, P. Sintenis 1890:2554 (Huber-Morath, 1978). Kemaliye, Bağıştaş, Derindere, 500 m, 08 v 1951, A. Atilla (ISTF).

Erzurum: Oltu-Olur, Yeşilbağlar köyü, 1045 m, 40° 45' 38" K, 42° 10' 44" D, 17 vii 2002, F.A. Karavelioğulları 3360 (GAZI).

Hatay: Samandağ, 100 m, 08 v 1965, M.J.E. Coode 636B ve B.M.G. Jones (E). İskenderun-Antakya, 150 m, 25 iv 1957, P.H. Davis D27140 ve I.C. Hedge (E). Keldağ, 1185 m, 19 v 2002, F.A. Karavelioğulları 3165 (GAZI). Ladik-Daz Tepe, 1020-1050 m, A. Huber-Morath 11810 (Huber-Morath, 1978). Antakya-Yayladağı, Kışlak'ın 3-5 km batısı, 890 m, 26 iv 1986, M. Nydegger 41448 (ISTE). İskenderun, Askarbeyli, 80 m, 30 iv 1952, H. Demiriz 901 (ISTF).

Kahramanmaraş: Süleymanlı-Berit dağı, 1500-2800 m, 20 v 1978, B. Yıldız 1958 (HUB).

Kocaeli: Gebze, Ballıkayalar, Tavşanlı, 90 m, 22 v 2004, G. Akaydın 8927 (GAZI).

Konya: Bucakışla, Dedetepe, 56 m, 29 v 1979, M. Vural 1830 (ANK).

Malatya: Pötürge, Çengelli köyü, 900 m, 29 v 1982, Y. Altan 2387 (GAZI).

Mardin: Khaous, P. Sintenis 1888: 1125 (Huber-Morath, 1978).

Mersin: Tarsus-Namrun (Çamlıyayla) 35. km, 870 m, 37° 05' 95" K, 34° 43' 73" D, 21 v 2002, F.A. Karavelioğulları 3184 (GAZI). İçel, Gülek boğazı, vii 1855, B. Balansa (Huber-Morath, 1978).

Niğde: Ulukışla-Pozantı 5. km, 1300 m, 37° 31' 86" K, 34° 33' 18" D, 01 vi 2002, F.A. Karavelioğulları 3260 (GAZI). Ulukışla-Pozantı 30. km, 1300 m, 17 vi 2003, F.A. Karavelioğulları 3422 (GAZI).

Şanlıurfa: Şanlıurfa, 600 m, 1865, C. Haussknecht (Huber-Morath, 1978).

Sivas: Şebin Karahisar'ın 58 km batısı, 1936, Wellman 2488 ve Westover (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Gölcük, Şarköy'ün 8 km batısı, 1914, N. Stojanov (Huber-Morath, 1978).

Trabzon: 30 v 1933, E.K. Balls 320 ve W.B. Gourlay (ANK).

Van: Özalp, Eğribelen-Oymaklı, Topatepe, 2100 m, 25 vi 1996, F 1794 (VANF).

Yozgat: Şefaati, Karanlıkdere, Çatallar, 05 v 2002, Ü. Budak 334 (GAZI). Şefaati, Karanlıkdere, Çatallar, 14 vi 2002, Ü. Budak 919 (GAZI). Şefaati, Karanlıkdere, Çatallar, 930 m, 18 v 2002, Ü. Budak 543 (GAZI).

Dünya yayılışı: Bulgaristan, Kıbrıs, Yunanistan, İran, Irak, Kırım, Lübnan-Suriye, Kuzey Kafkasya, Filistin, Transkafkasya, Türkiye, Avrupa Türkiye, Yugoslavya (Danin ve Fragman-Sapir, 2019; Fischer vd., 1981; Hand, 2015; Murtazaliev ve Aliev, 2008; Musselman, 2011) (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. *V. orientale* subsp. *orientale* taksonunun dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.29. *V. orientale* türünün tip örneği, Herb. Linn. No. 774/1 (LINN) (The Linnean Collections, 2020)

4.1.8.V. *ovalifolium* Donn ex Simas, Bot. Mag. 26: t. 1037 (1807). / çayırısığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).

Bitki iki yıllık, 30-100 cm, altta tüsüzce ile guddesiz tüylü, üstte sarımsı-yeşil veya gümüşü kaba tüylü. Gövde silindirik ya da hemen hemen köşeli, basit yada üst kısımlarında hafifçe dallı. Taban yapraklar üstte çıplak ile seyrek tüylü yada kaba tüylü, altta sık kaba tüylü, yumurtamsı ile dikdörtgenimsi-mızraksı, 5-20 x 2-9 cm, kenarları kabaca çentikli-kütüdişli veya ikili kütüdişli, yaprak sapı 2-10 cm. Gövde (kaulin) yaprakları geniş yumurtamsı-yürekli ile dikdörtgenimsi-mızraksı. Çiçek durumu sık, basit veya dallı. Bırakteler yumurtamsı-mızraksı ile hemen hemen dairesel, 10-14 mm. Çiçek sapı yok; bırakteoller mızraksı ile yumurtamsı, sipsivri uçlu. Kaliks 7-12 mm, kaliks lopları mızraksı, kaba tüylü, sipsivri uçlu. Korolla sarı, 20-40 mm çapında, iç yüzü saydam salgı tüylü, dış yüzü saplı kaba veya sapsız yıldızsı kaba tüylü. Sitamen 5. 3 arka filament yünsü sarı tüylü, 2 ön filament uçta çıplak. Anterler 3- 4.5 mm, dekürent. Kapsül, küremsi-yumurtamsı, 4,53-7 x 4,13-6,02 mm, genellikle kaba tüylü, üstte bazen tüsüzce. Tohum prizmatik, turunkat-akut, hücreler büyük veya orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.33).

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran

Habitat: Çayırlar, yamaçlar, *Pinus* sp. ormanı, tarla kenarı, karışık orman, 0-520 m.

1. Tüy örtüsü sarımsı; gövde (kaulin) yaprakları geniş yumurtamsı-kalpsi, ince uçlu; bırakteler azdairesel, ince uçlu; ön (alt) sitamenlerin filamentleri hemen hemen çıplak
.....**subsp. *ovalifolium***

1. Tüy örtüsü gri; gövde (kaulin) yaprakları yumurtamsı ile dikdörtgenimsi-mızraksı, sipsivri uçlu; bırakteler yumurtamsı ile yumurtamsı-mızraksı, sipsivri; ön (alt) sitamenlerin filamentleri genellikle ortaya kadar tüylü
.....**subsp. *thracicum***

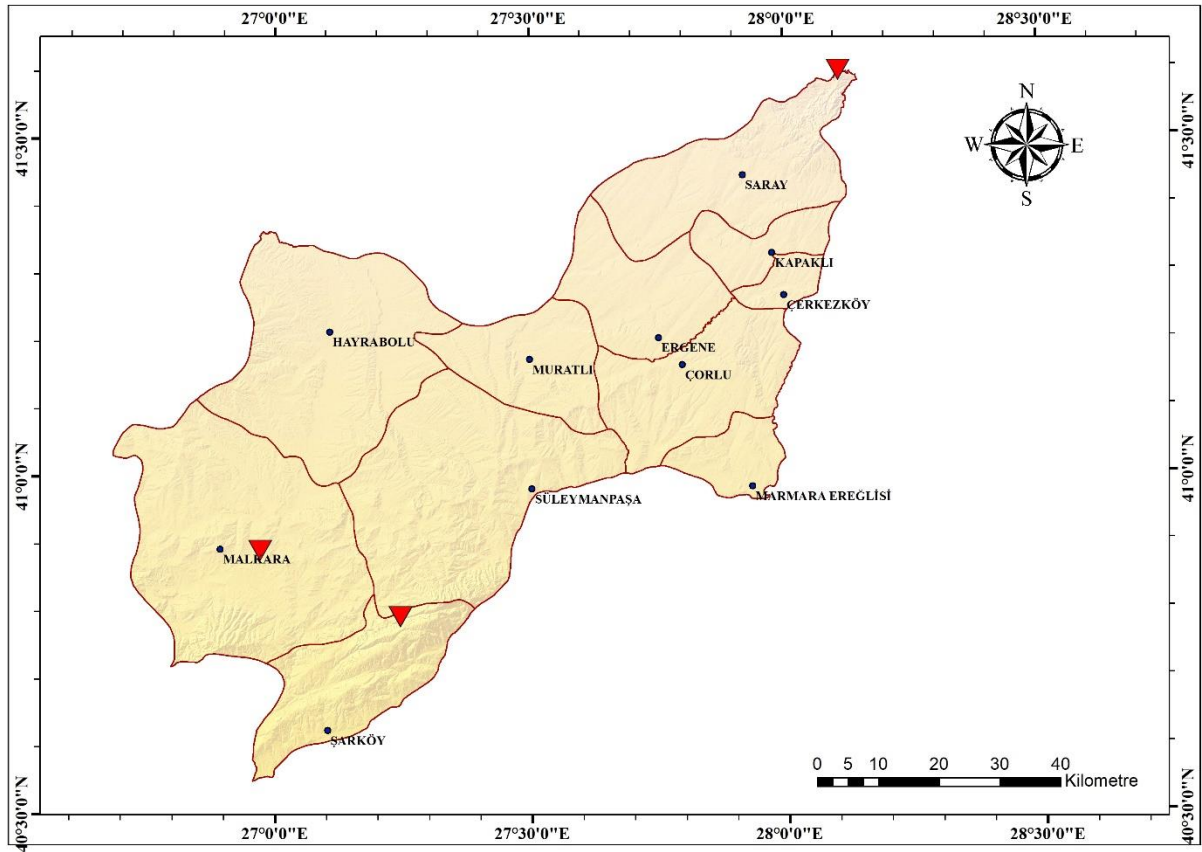
4.1.8.1. subsp. *ovalifolium* / **çayırışırkuyruğu**

Tip: Tip örneği belirli değildir (Fedtschenko, 1997; Huber-Morath, 1978).

Sin: *Verbascum compactum* M.Bieb., Fl. Taur.-Caucas. 1: 159 (1808). *V. crenatifolium* Boiss., Diagn. Pl. Orient. ser. 1, 4: 51 (1844). *V. pulchrum* Velen., Sitzungsber. Königl. Böhm. Ges. Wiss. 454 (1887)

Tekirdağ Yayılışı: Malkara, Saray, Şarköy (Şekil 4.30).

Türkiye Yayılışı: Istanca ve Ergene bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.30. *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* taksonunun Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Edirne: Karakasım, Elçili köyü, 19 vi 2001, F. Dane ve E. Düzalan, (EDTU8309[!])

Çanakkale: Gelibolu, G. Širjaev 467 (Huber-Morath, 1978).

Kırklareli: Balabanköy civarı, 380 m, 02 viii 1990, C. Yarcı 795 (Yarcı, 1997). Istanca dağı, Tatarköy ve Saray arası, 1927, H. Dingler (Huber-Morath, 1978). Dereköy ve Kırklareli

arası, 5. km, Hediyebayır, 02 vi 1996, C. Yarcı (EDTU 7213). Kofçaz ve Ahmetler Köyü arası, 5. km, 27 vi 1996, C. Yarcı (EDTU 6962).

Tekirdağ: Rodosto (Tekirdağ), Köpekli, 1890, A. von Degen (Huber-Morath, 1978). Çamlıköy Tabiat Parkı yakınları, 136 m, 2 vi 2019, O. Demir OD1145 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). Melen çayırları ile Ormanlı Köyü arası, 601 m, 21 v 2019, O. Demir OD1096 ve ark. (NGBB!). A.y., 21 v 2019, O. Demir OD1097 ve ark. (NGBB!). Ahievren ile Çavuşköy arası, 185 m, 3 vi 2019, O. Demir OD1169 ve F. Demir (NGBB!).



Dünya Yayılışı: Bulgaristan, Kırım, Romanya, Güney Avrupa (Rusya), Türkiye, Ukrayna (Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* taksonunun dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)

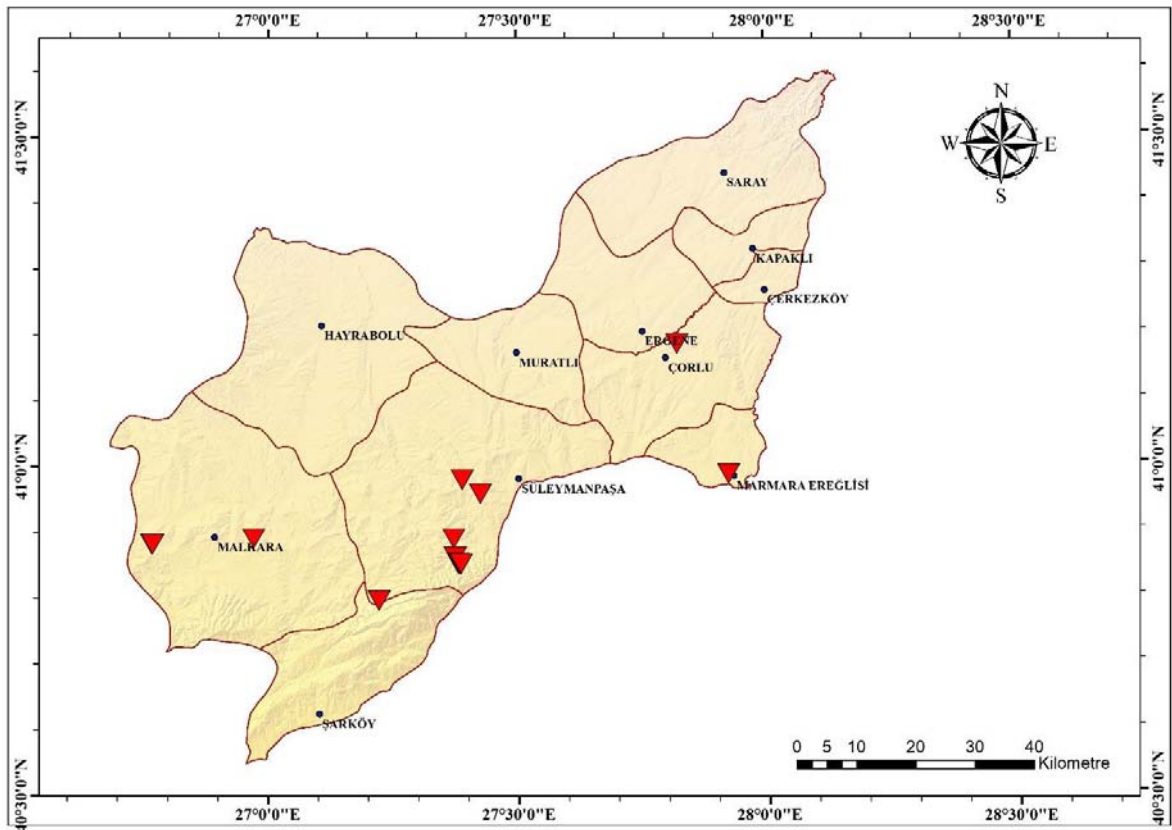
4.1.8.2. subsp. *thracicum* (Velen.) Murb., Monogr. Verbascum: 496 (1933). / **ergenesiğirkuyruğu**, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).

Tip: [Bulgaristan] in desert is planitiei inter Sadovo et Philippopolin, [vi] 1890, Stribny (PRC451380[!] <“<https://plants.jstor.org/stable/pdf/10.5555/al.ap.specimen.prc451380>” er. tar.: 29 vii 2020>) Orijinal materyal, PRC451380, PRC451378 ve PRC451379 herbaryum katalog numaraları altında parçalara bölünmüştür (Şekil 4.34)

Sin: *Verbascum thracicum* Velen., Fl. Bulg. 410 (1891).

Tekirdağ Yayılışı: Çorlu, Malkara, Marmaraereğlisi, Şarköy, Süleymanpaşa (Şekil 4.32).

Türkiye Yayılışı: Istanca, Ergene ve Güney Marmara bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.32. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonunun Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Edirne: Elçili-Uzunköprü 17. km., 02 vii 2002, G. Yılmaz ve E. Düzalan (EDTU 8380[!])

Bursa: Bursa-Harmancık, 37. km, Erkenler köyünün 4.5 km güneyi, 520 m, K.P. Buttler 1969: 13536 (Huber-Morath, 1978). Uludağ-Keleş yolu, Soğukpınar-Karaislah yol ayrımı, Soğukpınar'a doğru 2 km, 862 m, 22 vi 2003, R. Daşkın ve Ö. Yılmaz (BULU 15651).

Tekirdağ: Mermer ile Uçmaktdere Köyü arası, keklik izleme sahasına girdikten 50 metre sonra solda, 153 m, 17 v 2019, O. Demir OD1068 ve E. Cabi (NGBB!). Nişantepe yürüyüş parkuru, 365 m, 17 v 2019, O. Demir OD1073 ve E. Cabi (NGBB!). A.y., O. Demir OD1074 ve E. Cabi (NGBB!). A.y., 17 v 2019, O. Demir OD1075 ve E. Cabi (NGBB!). A.y., 17 v 2019, O. Demir OD1076 ve E. Cabi (NGBB!). A.y., 17 v 2019, O. Demir OD1077 ve E. Cabi (NGBB!). Naipköy ile Mermer Köyü arası, Kiraz Kır Bahçesi yol ayrımından 20 metre önce, 25 m, 17 v 2019, O. Demir OD1063 ve E. Cabi (NGBB!). Naipköy ile Işıklar Köyü arası, Işıklar Köyü yol ayrımı, 165 m, 19 vi 2019, O. Demir OD1186 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). Yaylagöne Köyü yolu girişi, 292 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1152 ve B. Çıngay (NGBB!). Tekirdağ, Malkara çıkışı, Namık Kemal Dinlenme Tesisini geçince yolun kenarında, 245 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1149 ve B. Çıngay (NGBB!). Tekirdağ ile Malkara arası, 289 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1151 ve B. Çıngay (NGBB!). Yaylagöne Köyü yolu girişi, 292 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1154 ve B. Çıngay (NGBB!). Ormanlı Köyü girişi, 373 m, 21 v 2019, O. Demir OD1098 ve ark. (NGBB!). Çorlu çevreyolu, Marmaracık istikameti, 152 m, 24 vi 2019, O. Demir OD1154a ve B. Çıngay (NGBB!). Haliç - Danışment Köyü arası, 286 m, 3 vi 2019, O. Demir OD1172c ve F. Demir (NGBB!). Ahievren ile Çavuşköy arası, 185 m, 3 vi 2019, O. Demir OD1170 ve F. Demir (NGBB!).



Şekil 4.33. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonunun genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.34. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonunun tip örneği, (PRC451380) (JSTOR Global Plants, 2020)

4.1.9. *V. phlomoides* L., Sp. Pl. 2: 1194 (1753). / **yünotu**, Türk. Bitkileri List. s. 863 (2012).

Lektotip: [Avusturya] 1600, Joachim Burser. Uppsala Evolutionsmuseet Botanik, Herb. Burser 13:125 (UPS V-174375). Fischer (1997) tarafından şu eserde belirlenmiştir: “Feddes Repertorium, 108(1-2), 111-117”.

Sin: *Flomosia condensata* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *F. nemarosa* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *F. phlomoides* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Thapsus phlomoides* Opiz, Seznam 96 (1852). *Verbascum argyrostachyon* Ten., Syll. Pl. Fl. Neapol. 107 (1831). *V. australe* Schrad., Monogr. Verbasci 1: 28 (1813). *V. belasitzae* Stoj. & Stef., Fl. Bulg. (Ann. Arch. Agric. Bulg. v) 987 (1925). *V. bulgaricum* Velen., Fl. Bulg.: 408 (1891). *V. calvescens* Schur, Enum. Pl. Transsilv. 481 (1866). *V. condensatum* Schrad., Monogr. Verbasci 1: 31 (1813). *V. grandiflorum* Mill., Gard. Dict., ed. 8. n. 5 (1768). *V. italicum* Moric., Fl. Venet. i. 116 (1820). *V. macranthum* Hoffmanns. & Link, Fl. Portug. 1: 215, t. 27 (1811). *V. nemorosum* Schrad., Monogr. Verbasci 1: 32 (1813). *V. phlomoides* var. *glabrescens* Zalewski, Kosmos (Lvov) 5/6: 14 (1896). *V. rolletianum* Hort. ex Roem. & Schult., Syst. Veg., ed. 15 bis 4: 333 (1819). *V. rugulosum* Willd., Enum. Pl. 1: 224 (1809). *V. saxatile* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton 104 (1796). *V. semidecurrens* Kit. ex Nyman, Consp. Fl. Eur. 3: 526 (1881). *V. slavonicum* Kit., in Rochel, Pl. Banat. Rar. 26 (1828). *V. tomentosum* Lam., Fl. Franç. (Lamarck) 2: 260 (1779). *V. viminale* Guss., Pl. Rar. 101. t. 21 (1821).

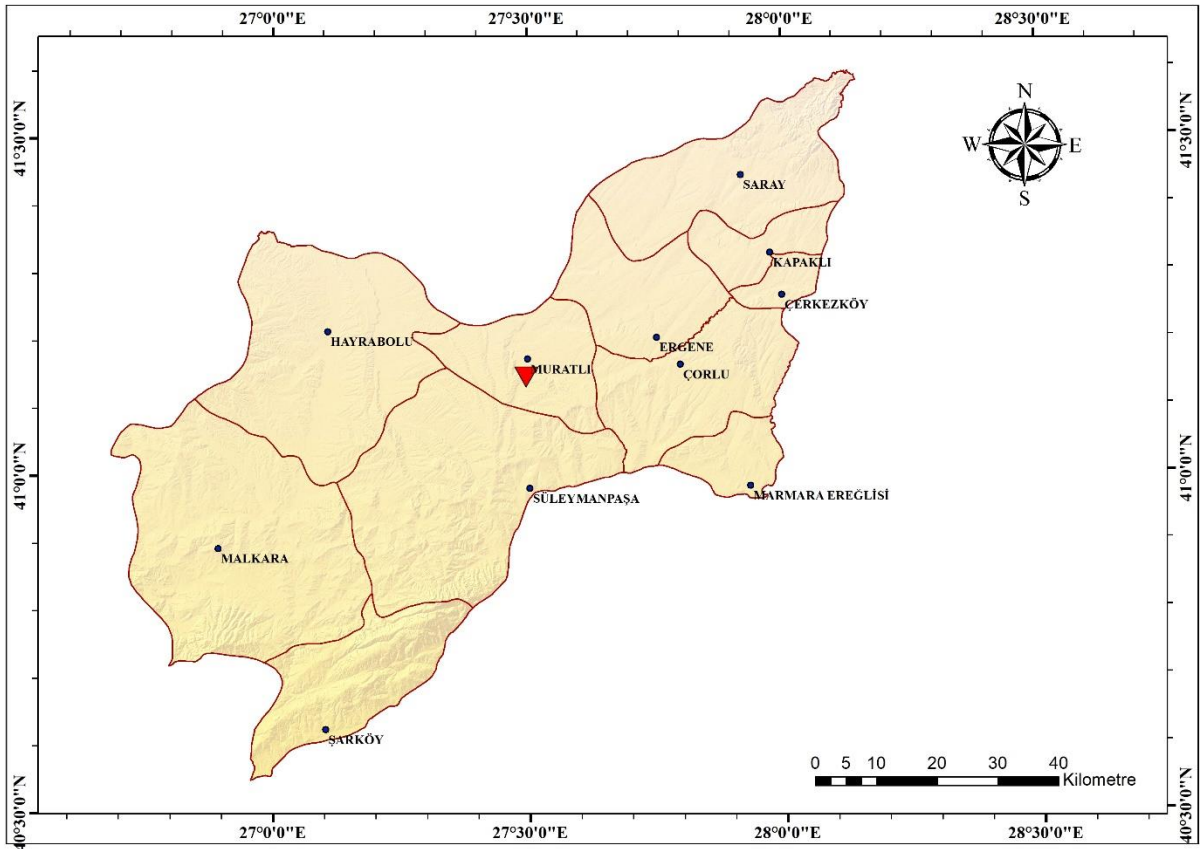
Bitki iki yıllık, 30-200 cm, gümüşü veya sarımsı-yeşil kaba ve salgısız tüylü. Gövde silindirik, genellikle basit nadiren dallı. Taban yaprakları dikdörtgenimsi ila geniş eliptik, bazen tabanda küçük loplu, 5-45 x 3-15 cm, salgısız ve kaba tüylü, kenarları kütdeşli veya iki sıralı kütdeşli, yaprak sapı 4-8 cm. Gövde (kaulin) yaprakları taban yapraklarına benzer ama daha küçük, üsttekiler sapsız, dekürent değil veya oldukça az dekürent, alttakiler dekürent. Çiçek durumu hemen hemen sık, genellikle basit, 2-9 yoğun çiçek kümeli. Bırakteler 9-15 mm, altta geniş yüreksi-yumurtamsı, sipsivri uçlu, ortada ve üstte yumurtamsı-mızrajsı. Bırakteol 2. Çiçek sapı 3-15 mm. Kaliks 6-12 mm, kaliks lopları mızraksı, kaba tüylü sivri uçlu. Korolla sarı, 30-55 mm yarı çapında, içte seyrek saydam salgılı ya da salgısız tüylü, dışta saplı yıldızsı-kaba tüylü. Sitamen 5. 3 arka filament beyazımsı-sarı yünsü tüylü, 2 ön filament çıplak. Anterler dekürent, 4-7 mm. Kapsül geniş yumurtamsı-eliptik, 5-10,16 x 4-8 mm, sık kaba tüylü. Tohum dikdörtgeni-pirizmatik, turunkat-kuspidat, hücreler çoğunlukla büyük, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.37).

Çiçeklenme: Haziran-Eylül

Habitat: Yol kenarları, orman açıklığı, 0-480 m.

Tekirdağ Yayılışı: Muratlı (Şekil 4.35).

Türkiye Yayılışı: Çatalca-Kocaeli, Ergene, Güney Marmara, Batı Karadeniz, Orta Karadeniz, Doğu Karadeniz bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.35. *V. phlomoides* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Artvin: Çoruh, Hopa, P.H. Davis D29815 (Huber-Morath, 1978).

Bolu: Bolu-Kaynaşlı, 27. km, 480 m, A. Huber-Morath 16935 (Huber-Morath, 1978).

Bursa: Uludağ, Bursa'nın 3 km civarı, 420 m, A. Huber-Morath 12150 (Huber-Morath, 1978).

Edirne: Trakya Üniversitesi, Balkan Yerleşkesi, 13 vi 1990, F. Dane (EDTU 4488, 4489). Edirne-Karaagaç, A. Baytop (ISTE 10411).

Giresun: Keşap to Espiye, 50 m, A. Huber-Morath 14762 (Huber-Morath, 1978).

İstanbul: Belgrad ormanı, A. Baytop (ISTE 7794).

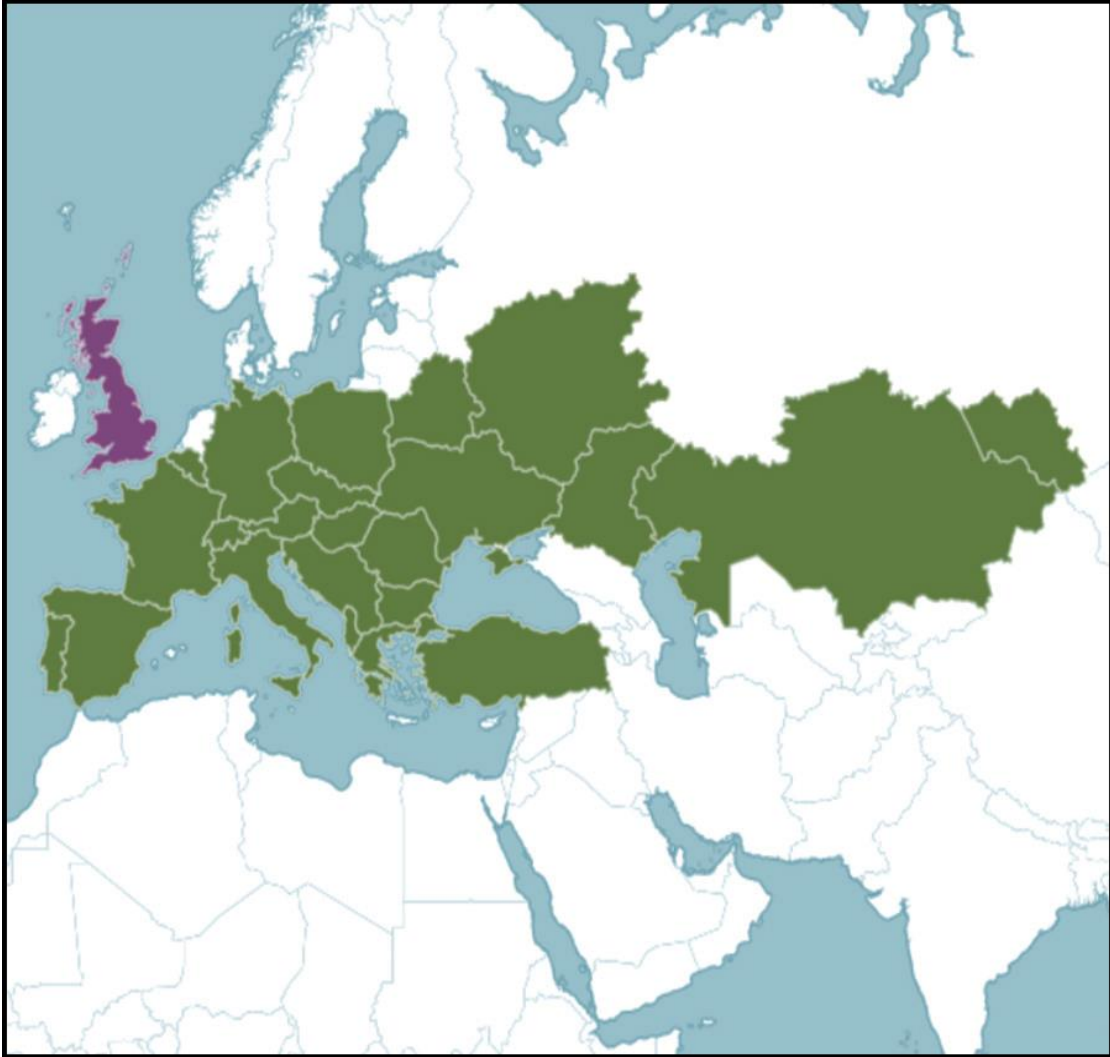
Kırklareli: Babaeski, A. Baytop (ISTE 13986).

Ordu: Boloman, Ünye ve Ordu arası, A. Huber-Morath 14763 (Huber-Morath, 1978).

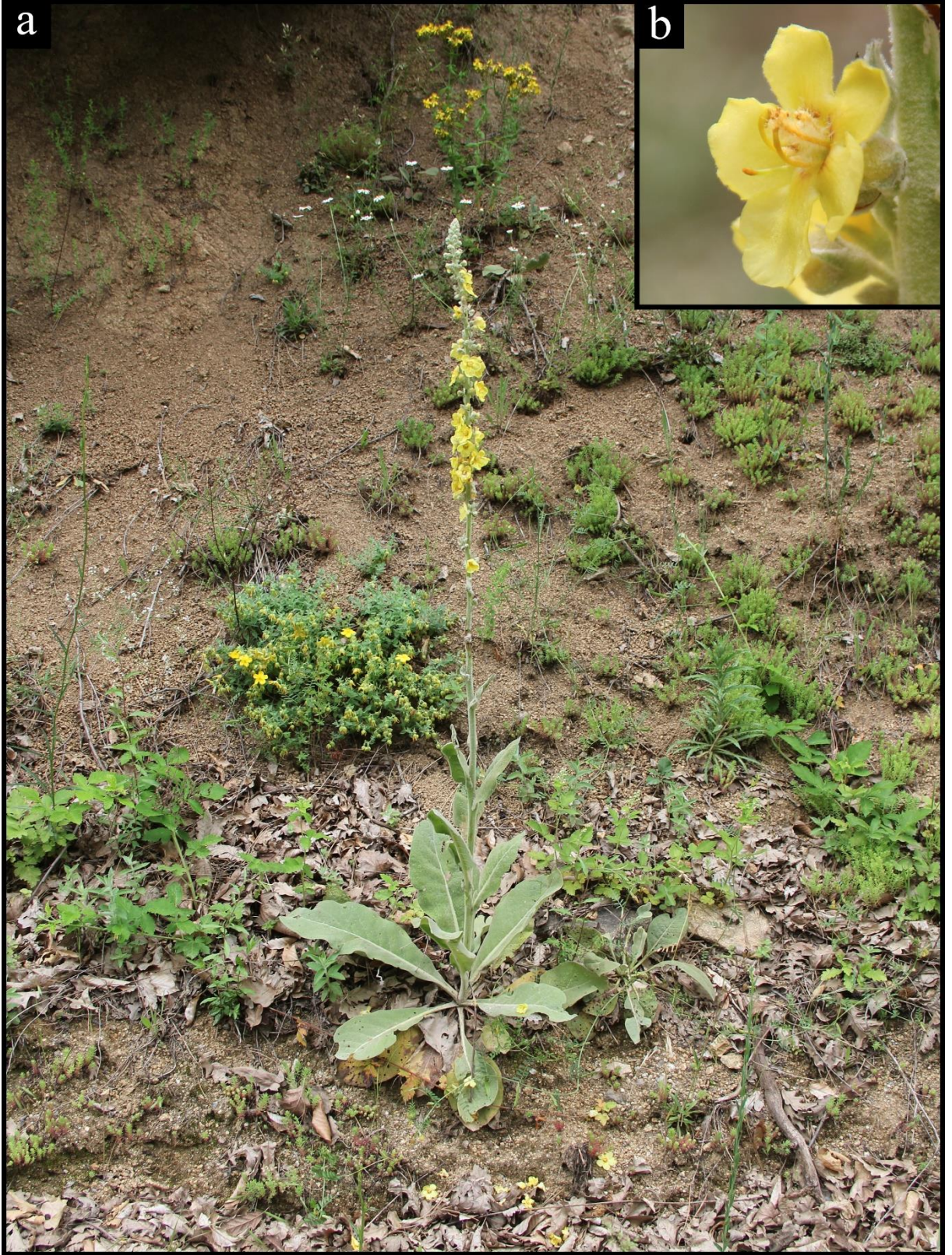
Tekirdağ: Muratlı, A. Baytop (ISTE 13356). Muratlı ile Tekirdağ arası, 141 m, 2 vii 2019, O. Demir OD1182 ve H.K. İlideniz (NGBB!).



Dünya yayılışı: Arnavutluk, Altay, Avusturya, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Orta Avrupa (Rusya), Corse Adası, Çekoslovakya, Doğu Ege Adaları, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Kazakistan, Kırım, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardegna, Sicilya, Güney Avrupa (Rusya), İspanya, İsviçre, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya (Authier ve Covillot, 2011; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978; Kosachev, 2010; Lambion, Delvosalle ve Duvigneaud, 2004) (Şekil 4.36).



Şekil 4.36. *V. phlomoides* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.37. *V. phlomoides* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü

4.1.10. *V. pinnatifidum* Vahl, Symb. Bot. (Vahl) 2: 39 (1791). / **dedengil, Türk. Bitkileri List. s. 864 (2012).**

Sintip: in insulis Archipelagi [Dardanelli], Forsskal 402 (sintip: C10003244[!], izosintip: C10003243[!] <“<https://plants.jstor.org/stable/pdf/10.5555/al.ap.specimen.c10003244>” er. tar.: 29 vii 2020>) (Şekil 4.41 ve Şekil 4.42).

Sin: *Verbascum bipinnatifidum* Sims, Bot. Mag. 43: t. 1777 (1815). *V. ceratophyllum* Schrad., Monogr. Verbasci 2: 7 (1813).

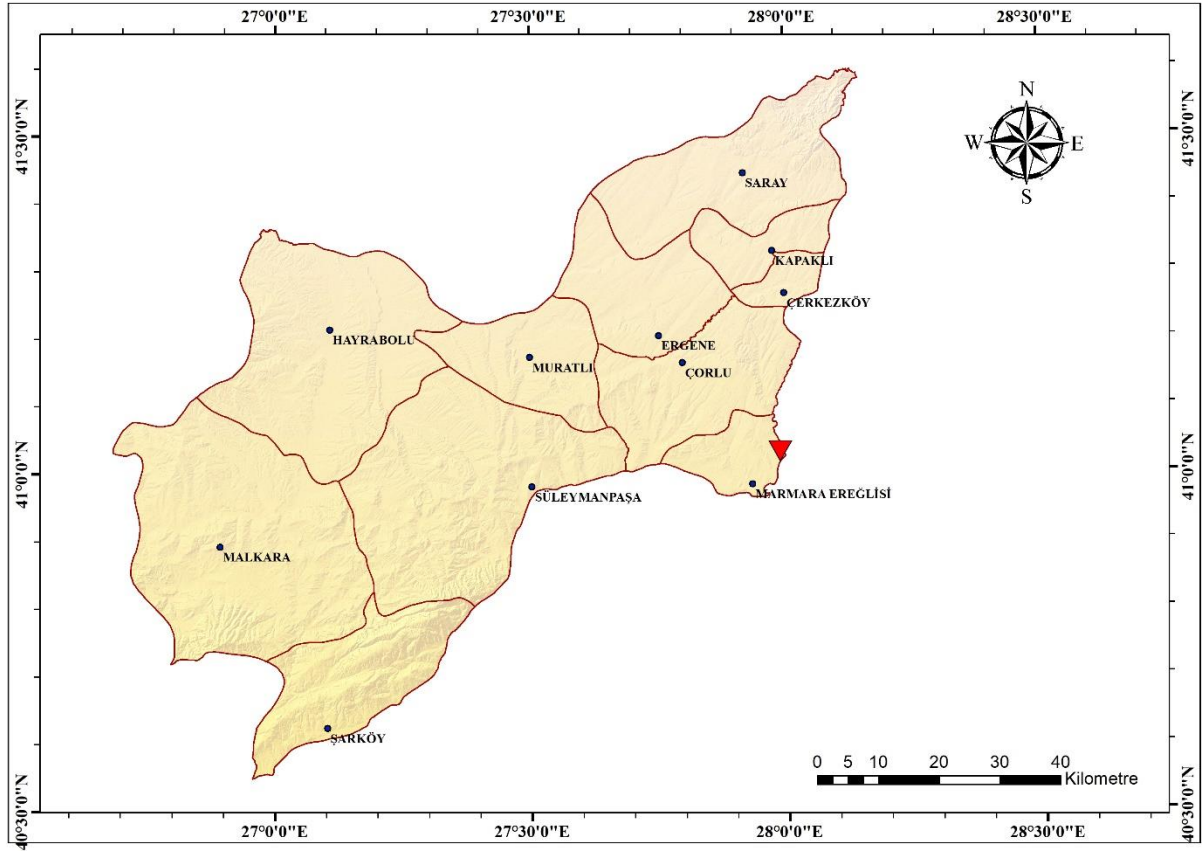
Bitki iki yıllık, 40-100 cm, altta gümüşü yatık araknoyit-kaba tüylü, üstte salgılı-hirsut tüylü. Gövde narin, silindirik, üstte doğru dallı. Taban yaprakları 10-25 x 2-7 cm, dikdörtgenimsi ila dikdörgeimsi-mızraksı, kenarları kabaca çentikli-dişli, az teleksi veya derin teleksi, telek segmentleri loplu veya az telekçikli, kenarları kütüdişli, yaprak sapı 3-10 cm. Üst gövde (kaulin) yaprakları mızraksı, kenarları hemen hemen düz, sivri uçlu. Çiçek durumu gevşek, çok dallı, yumurtamsı-piramitsi bileşik salkım. Birakteler mızraksı, 10-15 mm, sivri uçlu. Çiçek sapları 1-3 mm. Şeritsi-mızraksı 2 birakteollü. Kaliks 4-6 mm, kaliks lopları mızraksı-şeritsi, ucu hemen hemen sivri. Korolla sarı, 20-30 mm çapında, içte seyrek salgılı veya salgısız tüylü, dışta havlı veya saplı yıldızsı-kaba tüylü. Sitamen 5. Filamentler beyazımsı-sarı yünsü tüylü, 2 ön filament antere doğru çıplak. Anterler böbreksi (reniform). Kapsül yumurtamsı-eliptik, 3,2-5 x 3,46-4 mm, kaba tüylü ila tüysüzce. Tohum pirizmatik, sivri, hücreler küçük, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.40).

Çiçeklenme: Mayıs-Ağustos

Habitat: Kıyı kumulları, kumlu topraklar, 0 m.

Tekirdağ Yayılışı: Marmaraereğlisi (Şekil 4.38).

Türkiye Yayılışı: Çatalca-Kocaeli, Ergene ve Güney Marmara bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.38. *V. pinnatifidum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Balıkesir: Edremit'in 64 km güneybatısı, F. Sorger 64-7-2 (Huber-Morath, 1978). Erdek, P. Aellen 475 (Huber-Morath, 1978). Avşa adası, N. Tanker ve M. Tanker (ISTE 7811).

Çanakkale: Çanakkale boğazı, Forsskal 402 (C10003244[!], C10003243[!])

Edirne: Enez, M.J.E. Coode 1909 ve B.M.G. Jones (Huber-Morath, 1978).

İstanbul: Dragos-Kartal, 2 v 1897, G.V. Aznavour (Huber-Morath, 1978). Küçükçekmece, 20 vii 1986, J. Nemetz (Huber-Morath, 1978).

İzmir: Ayvacık-Dikili, Bergama'nın 53 km batısı, A. Huber-Morath 16928 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Silivri-Tekirdağ, A. Baytop ve T. Baytop (ISTE 11818). Silivri ile Marmaraereğlisi arası, 24 m, 9 vii 2019, O. Demir OD1183 ve A. Kızıllırmaklı (NGBB!).

Dünya yayılışı: Doğu Ege Adaları, Yunanistan, Kırım, Transkafkasya, Türkiye (Dimopoulos vd., 2013; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.39).



Şekil 4.39. *V. pinnatifidum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.40. *V. pinnatifidum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.41. *V. pinnatifidum* türünün sintip örneği, Forskål 402, (C10003244) (JSTOR Global Plants, 2020).



Şekil 4.42. *V. pinnatifidum* türünün izosintip örneği, Forsskl 402, (C10003243) (JSTOR Global Plants, 2020).

4.1.11. *V. purpureum* (Janka) Hub.-Mor., Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 87: 125 (1971) / zühresığrkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 865 (2012).

Lektotip: [Bulgaristan] prope Varna ad mare nigrum, 1846, Frivaldsky (BP).

Sin: *Celsia purpurea* Janka, Termesz. Fuzetek iv: 296 (1880). *Verbascum glanduligerum* Velen., Oesterr. Bot. Z. 34: 424 (1884).

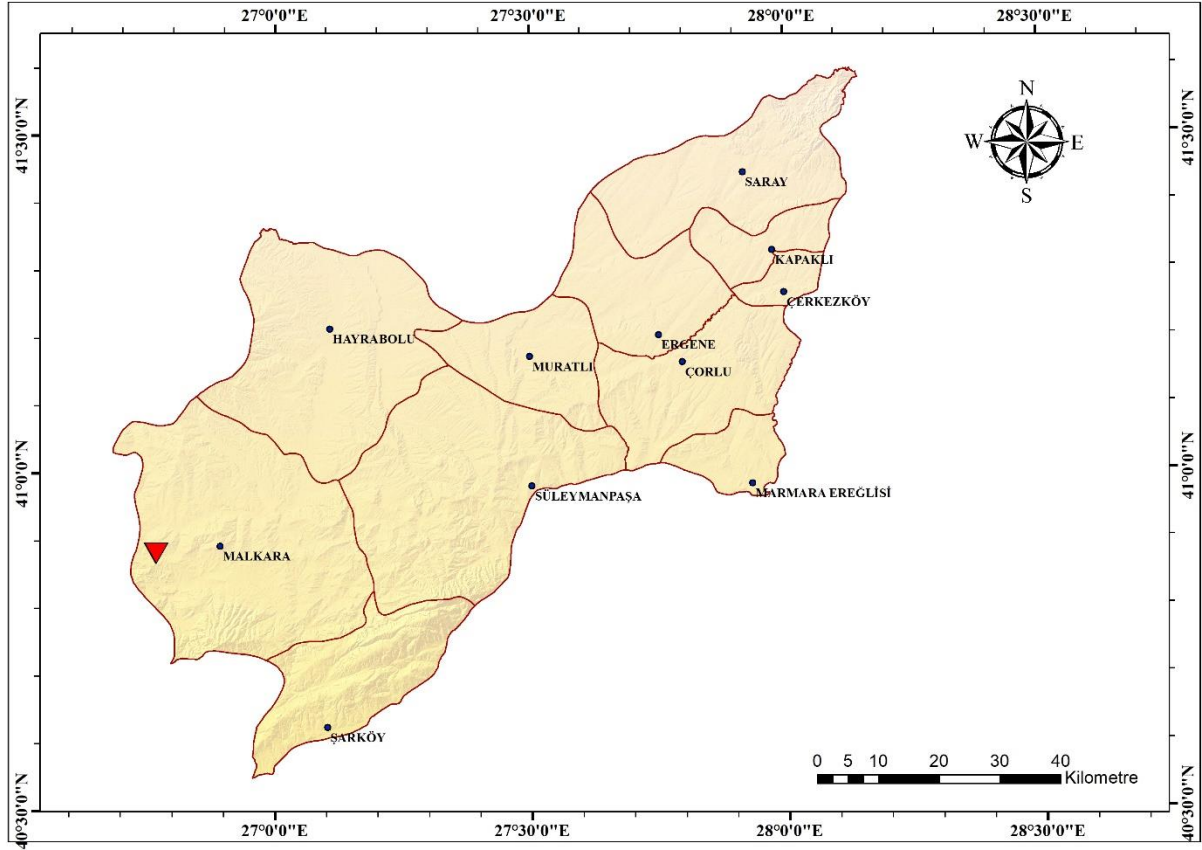
Bitki iki yıllık, 15-50 cm, gevşekçe gümüşi kaba tüylü veya saplı yıldızsı-kaba tüylü ile tüysüzce. Gövde tabandan dallı, narin veya hemen hemen kaba, silindirik. Taban yaprakları dikdörtgenimsi ile mızraksı, 3-17 x 16 cm, üst yüzeyi saplı yıldızsı-kaba tüylü, kenarları kütdeşli-dişli ile derin teleksi; telek segmentleri dikdörtgenimsi, kenarları dümdüz, dişli veya az teleksi. Gövde (kaulin) yaprakları dikdörtgenimsi ile üçgenimsi, kenarları testere dişli ile dişli. Çiçek durumu çok dallı, narin, piramitsi bileşik salkım, gevşek 2-4 çiçek kümeli. Bırakte yüreksi ile üçgeni-yumurtamsı, kenarları testere dişli ile dişli. Çiçek sapı yok. Bırakteol mızraksı, genellikle dişçikli. Kaliks 5-8 mm, kaliks lobları şeritsi-mızraksı, sivri uçlu. Korolla sarı 25-30 mm çapında, içte çok sayıda saydam salgılı tüylü, dışta saplı yıldızsı-kaba tüylü. Sitamen 5. Filamentler beyazımsı-sarı yünsü tüylü, 2 ön filament antere doğru çıplak. Kapsül eliptik-yumurtamsı, 4-7,96 x 3,49-4 mm, kaba tüylü ile tüysüzce. Tohum dikdörgenimsi, kuspilat, hücreler küçük, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.45).

Çiçeklenme: Haziran-Eylül

Habitat: Yol kenarları, 180-500 m.

Tekirdağ Yayılışı: Malkara (Şekil 4.43).

Türkiye Yayılışı: Istanca ve Ergene bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.43. *V. purpureum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Edirne: Lalapaşa, Bağlık deresi civarı, 19 vi 2002, G. Yılmaz (EDTU8340[!])

Kırklareli: İnceköy, 400-500 m, J. Mattfeld 3851 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Saray ve Çerkezköy arası, 180 m, J. Mattfeld 3962 (Huber-Morath, 1978).
Yaylagöne Köyü yolu girişi, 292 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1153 ve B. Çingay (NGBB!).
Haliç ile Danışment arası, 286 m, 3 vi 2019, O. Demir OD1171 ve F. Demir (NGBB!).

Dünya yayılışı: Bulgaristan, Romanya, Türkiye (Avrupa) (Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. *V. purpureum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.45. *V. purpureum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü

4.1.12. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* L., Sp. Pl. 1: 178 (1753). / **bodanotu,
Türk. Bitkileri List. s. 867 (2012).**

Lektotip: Herb. Linn. No. 242/7 (LINN[!], <“<http://linnean-online.org/1837/>” er. tar.: 29 vii 2020>). Huber-Morath (1971) tarafından şu eserde belirlenmiştir: Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 87: 143 (Şekil 4.49).

Sin: *Lychnitis sinuata* Fourr., Ann. Soc. Linn. Lyon sér. 2, 17: 125 (1869). *Thapsus sinuatum* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Verbascum arnaizii* Sennen, Diagn. Nouv. 238 (1936). *V. ceccarinianum* Boiss. & Heldr. ex Boiss., Fl. Orient. [Boissier] 4(2): 322 (1879). *V. gussonei* Tineo, Fl. Sicul. Syn. 2: 797 (1845). *V. rotundatum* Jahand. & Maire, Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc 4: 93 (1923). *V. scabrum* C.Presl, Fl. Sicul. (Presl) 1: p. xxxv (1826). *V. sinuatum* f. *albiflorum* Greuter, Matthäs & Risse, *Willdenowia* 14(2): 291 (1985). *V. tetuanense* Pau, Cavanillesia 1: 143 (1929).

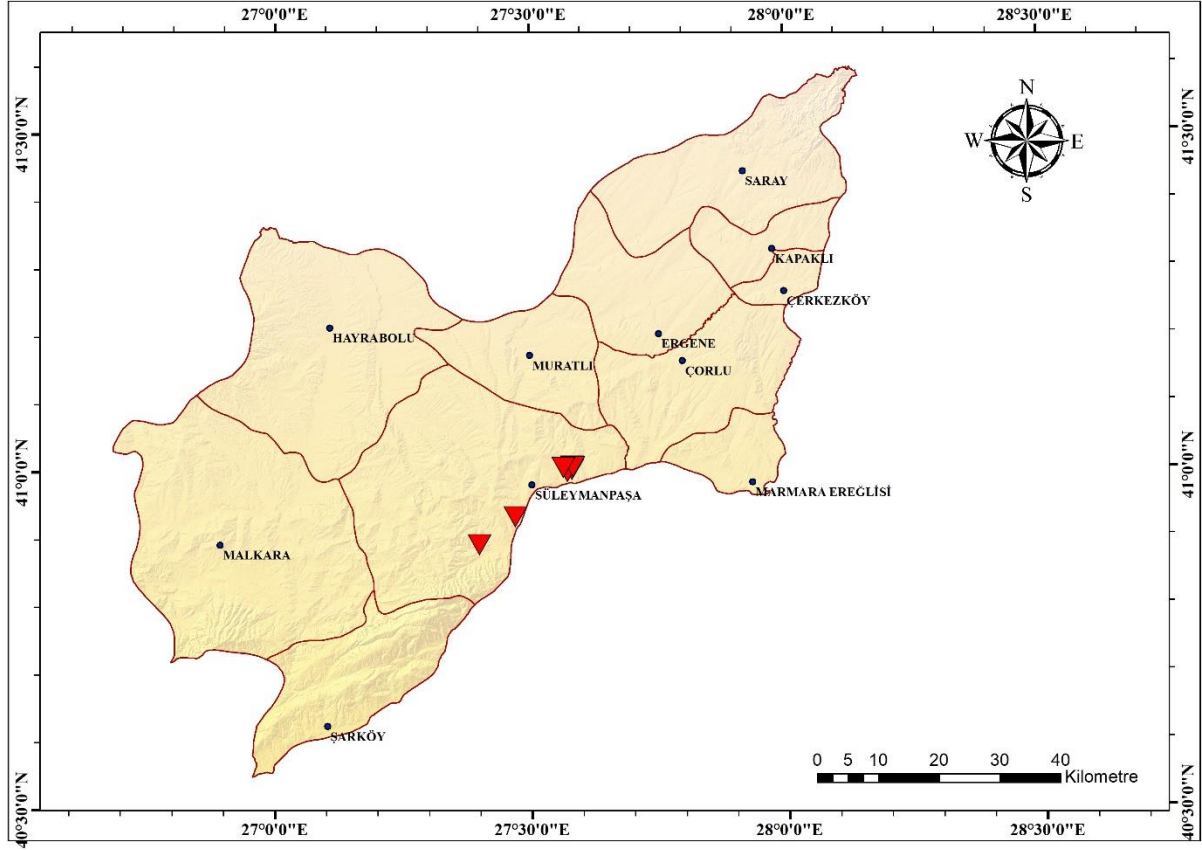
Bitki iki yıllık, 50-100 cm, genellikle tüysüzce, nadiren kısa, sık gri, kaba sarı sapsız veya saplı yıldızsı-kaba tüylü. Gövde genellikle tabandan dallı, silindirik veya kanatlı. Taban yaprakları kaşksı-dikdörtgenimsi, 4-35 x 2-15 cm, üst yüzü kaba tüylü, kenarları genellikle ondüleli, nadiren çentikli loplu veya az teleksi, sapsız veya kısa yaprak saplı (nadiren 4 cm'ye kadar uzanan). Kaulin (gövde) yaprakları dekürent veya değil, dikdörtgenimsi-yumurtamsı ile yüreksi-yumurtamsı, özellikle üsttekilerin kenarları kabaca dişli veya hemen hemen dümdüz, sivri uçlu. Çiçek durumu gevşek, çok dallı, geniş bileşik salkım, bazen hemen hemen sapsız, salgı tüylü, 1-7 çiçek kümeli, nadiren bırakte eksininde tek çiçekli. Bırakteleler geniş yüreksi-üçgensel, küt uçlu. Çiçek sapları 5 mm'ye kadar uzar. Bırakteoller yumurtamsı. Kaliks 2,5-5 mm, kaliks lopları yumurtamsı-mızraksı, salgılı veya salgısız tüylü ile saplı yıldızsı-kaba tüylü, sivri uçlu. Korolla sarı, 15-30 mm çapında, içte saydam salgı tüylü, dışta saplı yıldızsı-kaba tüylü. Sitamen 5. Filamentler morumsu-menekşe yünsü tüylü, 2 ön filament antere doğru tüysüz. Kapsül geniş eliptik veya hemen hemen küremsi, 3-5 x 2,5-4,18 mm, kaba tüylü. Tohum dikdörtgenimsi, turunkat, hücreler küçük, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.48).

Çiçeklenme: Mayıs-Ekim

Habitat: Yol kenarları, nadas alanları, step, kıyı kumları, *Pinus* sp. ormanı, 0-1100 m.

Tekirdağ Yayılışı: Süleymanpaşa (Şekil 4.46).

Türkiye Yayılışı: Istanca, Çatalca-Kocaeli, Ergene, Güney Marmara, Orta Karadeniz, Asıl Ege, Antalya ve Adana bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.46. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonunun Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Amasya: Amasya, 400-600 m, J.F.N Bornmüller 1889:1391 (Huber-Morath, 1978).

Balıkesir: Marmara adası, Yana Çiftliği, A. Baytop (ISTE 13771).

Bursa: Uludağ Üniversitesi Kampus alanı, 18 vii 2005, T. Çenil (BULU 28841). Gemlik, Katırlı Dağı, 20 vi 2004, T. Çenil (BULU 28842). Gemlik, Kurşunlu, Hagios Aberkios Kilisesi çevresi, 25 viii 2005, T. Çenil (BULU 28840). Merkez, 3 ix 2006, T. Çenil (BULU 28839). Merkez, 7 vi 2004, T. Çenil ve B. Çenil (BULU 28843).

Çanakkale: Yenice-Balya, 18. km, 250 m, A. Huber-Morath 16951 (Huber-Morath, 1978).

Denizli: Denizli, P.H. Davis D13427 (Huber-Morath, 1978).

Edirne: Trakya Üniversitesi, Balkan Yerleşkesi, 03 vii 2001, G. Yılmaz 8335 (EDTU).
Trakya Üniversitesi, Balkan Yerleşkesi, 10 vi 2013, V. Salık (EDTU 13945).

İstanbul: Şile, A. Baytop ve T. Baytop (ISTE 3182).

İzmir: Kuşadası, 100 m, F. Sorger 65-9-46 (Huber-Morath, 1978).

Kırklareli: İğneada, Mert gölü kıyısı, 5 m, 15 ix 1990, C. Yarcı 1156 (Yarcı, 1997).
Midye, J. Mattfeld 3682 (Huber-Morath, 1978).

Mersin: İçel, Gülek boğazı, K.T. Kotschy 1853: 356a (Huber-Morath, 1978). İçel,
Anamur, Peronin 1862:62 (Huber-Morath, 1978).

Sakarya: Karasu, A. Baytop (ISTE 18599).

Tekirdağ: Tekirdağ-Marmaraereğlisi, A. Baytop (ISTE 13367). Naipköy ile Işıklar Köyü arası, 31 m, 19 vi 2019, O. Demir OD1185 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). Değirmenaltı, Ford yetkili bayii yanı, 24 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1163 ve B. Çıngay (NGBB!). Barbaros ile Kumbağ arası, 42 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1161 ve B. Çıngay (NGBB!). Tekirdağ çevre yolu, şehir merkezine dönüşe 50m kala, İstanbul istikameti üzeri, 55 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1162 ve B. Çıngay (NGBB!). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, kampüs içi, 17 m, 4 vi 2019, O. Demir OD1173 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). A.y., 7 viii 2019, O. Demir OD1176 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). Tekirdağ ile Yeniçiftlik arası, 22 m, 4 vi 2019, O. Demir OD1174 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!).

Dünya yayılışı: Arnavutluk, Cezayir, Baleares, Bulgaristan, Corse Adası, Kıbrıs, Doğu Ege Adaları, Fransa, Yunanistan, İran, İtalya, Kriti, Kırım, Libya, Fas, Filistin, Portekiz, Sardegna, Sicilya, İspanya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya (Authier ve Covillot, 2019; Danin ve Fragman-Sapir, 2019; Dobignard ve Chatelain, 2013; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978; Meikle, 1985) (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonunun dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.48. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonunun genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.49. *V. sinuatum* türünün lektotip örneği, Herb. Linn. No. 242/7 (LINN) (The Linnean Collections, 2020)

4.1.13. *V. speciosum* Schrad., Index Seminum [Gottingen] 2: 22 (t. 16) (1811). / zelve, Türk. Bitkileri List. s. 867 (2012).

Tip: Central Europe, Hungary (LE00017082[!] <“<https://plants.jstor.org/stable/pdf/10.5555/al.ap.specimen.1e00017082>” er. tar.: 29 vii 2020>) (Şekil 4.53).

Sin: *Verbascum coeruleum* Schanz, Index Seminum (WU, Vindobonensis) 1822: ? (1822). *V. hyoserifolium* Schrad., Monogr. Verbasci 2: 31 (1823). *V. integrifolium* Rochel., Pl. Banat. Rar.: 57 (1828).

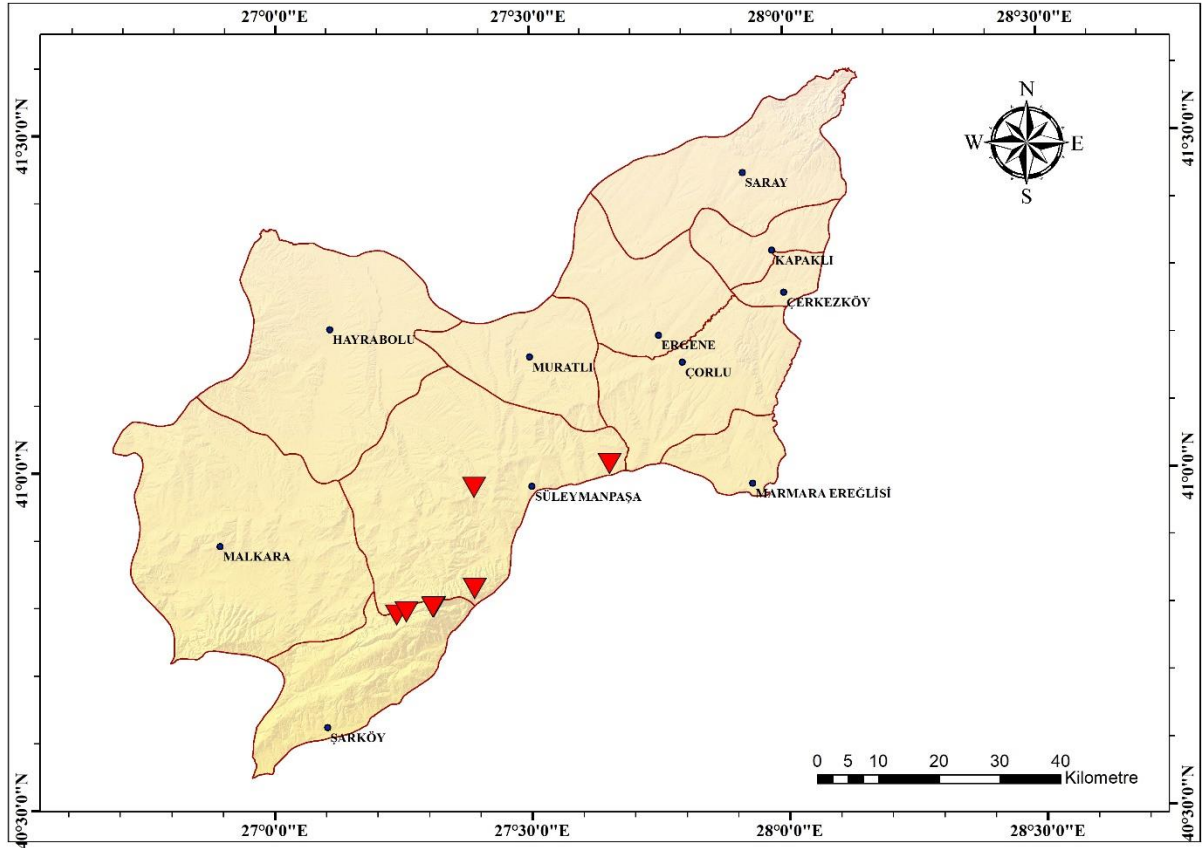
Bitki iki yıllık, 50-200 cm, tüy örtüsü kısa yatık, hemen hemen yumuşak beyazımsı veya sarımsı saplı yıldızsı-kaba tüylü. Gövde kaba, gür, genellikle çok dallı, belirgin biçimde köşeli. Taban yaprakları mızraksı ile mızraksı-dikdörtgenimsi, 10- 45 x 3-10 cm, kenarları genellikle dümdüz, nadiren hafifçe kütüdişikli. Yaprak sapı hemen hemen kanatlı, 2-7 cm, saplı yıldızsı tüylü. Gövde (kaulin) yapraklar taban yapraklarına benzer ama daha küçük, üsttekiler yumurtamsı ile hemen hemen dairesel, tabanda sivri olmayan kulaksı, kenarları ondüleli, uçta sipsivri ile kuyruklu. Çiçek durumu çok sayıda dik dallı, çiçek kümeleri çok ve yoğun. Bırakteler geniş yumurtamsı-mızraksı ile mızraksı, sipsivri uçlu. Çiçek sapları 12 mm'ye kadar. Bırakteoller oldukça küçük, mızraksı. Kaliks 3-5 mm, kaliks loplari şeritsi-mızraksı, saplı yıldızsı-kaba tüylü, sivri uçlu. Korolla sarı, 20-30 cm çapında, içte saydam guddeli, dışta saplı yıldızsı-kaba tüylü. Sitamen 5. Filamentler anterlere kadar beyazımsı-sarı yünsü tüylü. Anterler böbreksi (reniform) Kapsül dikdörtgenimsi-yumurtamsı, 4-7,83 x 3-4,13 mm, sık yıldızsı-kaba tüylü. Tohum pirizmatik, sivri, hücreler orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.52).

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Çalılık ve çayırlarda kalkerli kayalar arasında, yol kenarları, 17-2420 m.

Tekirdağ Yayılışı: Şarköy, Süleymanpaşa (Şekil 4.50).

Türkiye Yayılışı: Çatalca-Kocaeli, Ergene, Güney Marmara, Batı Karadeniz, Orta Karadeniz, Doğu Karadeniz, Yukarı Sakarya, Yukarı Fırat, Erzurum-Kars ve Yukarı Murat-Van bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.50. *V. speciosum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Ağrı: Küçük Ağrı dağı, Serdarbulak yakınları, 2420 m, H. Demiriz 1956:3370 (Huber-Morath, 1978).

Bitlis: Nemrut Dağı, Söğürt civarı, 2100 m, P.H. Davis D23560 (Huber-Morath, 1978).

Bolu: Abant Gölü, 1350 m, 25 ix 1950, H. Demiriz (Huber-Morath, 1978).

Bursa: Uludağ-Hüseyinalan yol ayrımından 1 km, 18 vii 2006, T. Çenil ve D. Altıparmak (BULU 28844). Çekirge üstleri, 28 viii 2006, T. Çenil ve D. Altıparmak (BULU 28845). Gündoğdu-Kurşunlu yolu; Gündoğdu çıkışı, 6 viii 2005, T. Çenil (BULU 28846).

Çanakkale: Yenice-Balya, 18. km, 250 m, A. Huber-Morath 16950 (Huber-Morath, 1978).

Erzurum: Aşkale, Şegav ve Meymansur arası, 17 vii 1949, H. Demiriz (Huber-Morath, 1978). Kop dağı, Aşkale-Bayburt, 2300 m, T. Baytop (ISTE 14340).

Eskişehir: Mihaliççık, 1500 m, P.H. Davis D37199 (Huber-Morath, 1978).

Gümüşhane: Ertabil, P. Sintenis 1894:7253 (Huber-Morath, 1978).

İstanbul: Gümüşpınar, A. Baytop (ISTE 11589).

Kars: Sarıkamış-Soğuksu, 22 vii 1949, M. Heilbronn (Huber-Morath, 1978).

Kastamonu: Tosya, Gavur dağı, P. Sintenis 1892:4842 (Huber-Morath, 1978). İnebolu-Küre, 600 m, P.H. Davis D21657 (Huber-Morath, 1978).

Kocaeli: Gebze-Tuzla, 1. km, 100 m, A. Huber-Morath 12179 (Huber-Morath, 1978).

Samsun: Karadağ, Ladik, 1100 m, C. Tobey 1130 (Huber-Morath, 1978).

Sivas: Zara'nın 33 km doğusu, 1700 m, F. Sorger 69-38-22 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Ganos Dağı, A. Baytop (ISTE 13554). Uçmakedere ile Yeniköy arası, 285 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1160 ve B. Çıngay (NGBB!). A.y., 21 v 2019, O. Demir OD1082 ve ark. (NGBB!). Tekirdağ ile Malkara arası, 289 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1182 ve B. Çıngay (NGBB!). Ormanlı Köyü ile Melen çayırları arasında, 581 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1155 ve B. Çıngay (NGBB!). A.y., 710 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1156 ve B. Çıngay (NGBB!). Ganos Dağı, T3 Rüzgar tırbünü altı, 889 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1157 ve B. Çıngay (NGBB!). Ganos dağı, Rüzgar türbinlerinin olduğu bölge, 895 m, 21 v 2019, O. Demir OD1093 ve ark. (NGBB!). Tekirdağ ile Yeniçiftlik arası, 27 m, 4 vi 2019, O. Demir OD1174a ve A. Kızılırmaklı (NGBB!).

Tunceli: Pülümür-Mutu, 4. km, 1580 m, A. Huber-Morath 10625 (Huber-Morath, 1978).

Dünya yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Çekoslovakya, Yunanistan, Macaristan, İran, Irak, Romanya, Transkafkasya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya (Ferguson, 1972; Fischer vd., 1981; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.51).



Şekil 4.51. *V. speciosum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.52. *V. speciosum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.53. *V. speciosum* türünün tip örneği, (LE00017082) (JSTOR Global Plants, 2020).

4.1.14. *V. thapsus* L., Sp. Pl. 1: 177 (1753). / **burunca, Türk. Bitkileri List. s. 869 (2012).**

Lektotip: Europe, Herb. Linn. No. 242/1 (LINN[!], <“<http://linnean-online.org/1831/>” er. tar.: 29 vii 2020>). Huber-Morath (1971) tarafından şu eserde belirlenmiştir: Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 87: 143 (Şekil 4.57).

Sin: *Leiosandra cuspidata* Raf., Fl. Tellur. 4: 89 (1838). *Thapsus linnaei* Opiz, Seznam 95 (1852). *T. schraderi* Opiz, Seznam 96 (1852). *V. alatum* Lam., Fl. Franç. 2: 259 (1779). *V. angustius* Schrank, Hoppe, Taschenb. (1809). *V. canescens* Jord. ex Boreau, Fl. Centre France, ed. 3 2: 470 (1857). *V. decurrens* Stokes, Bot. Mat. Med. i. 378 (1812). *V. indicum* Wall., Fl. Ind. 2: 236 (1824). *V. kickxianum* Dumort., Fl. Belg. 38 (1827). *V. linnaei* Opiz, Oekon.-Techn. Fl. Böhm. 2(2): 366, 371 (1839), nom. illeg. *V. majus* Bubani, Fl. Pyren. 1: 332 (1897). *V. neglectum* Guss., Fl. Sicul. Prodr. Suppl.(1): 59 (1832). *V. officinarum* Crantz, Inst. Rei Herb. 2: 323 (1766). *V. pallidum* Nees, Flora 2: 296 (1819). *V. plantagineum* Moris, Stirp. Sard. Elench. 1: 33 (1827). *V. schraderi* G.Mey., Chloris Han. 326 (1836). *V. seminigrum* Fr., Nov. Fl. Suec. 68 (1819). *V. spectabile* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton 104 (1796). *V. subalpinum* Schur, Enum. Pl. Transsilv. 481 (1866). *V. thapsus* var. *albiflora* S.K. Agarwal, Fl. Jaunsar Bawar 572 (2017), nom. inval. *V. thapsus* var. *australe* Franch., Mém. Soc. Acad. Maine Loire 22: 192 (1868). *V. thapsus* var. *boreale* Franch., Mém. Soc. Acad. Maine Loire 22: 192 (1868). *V. thapsus* var. *intermedium* Franch., Mém. Soc. Acad. Maine Loire 22: 192 (1868).

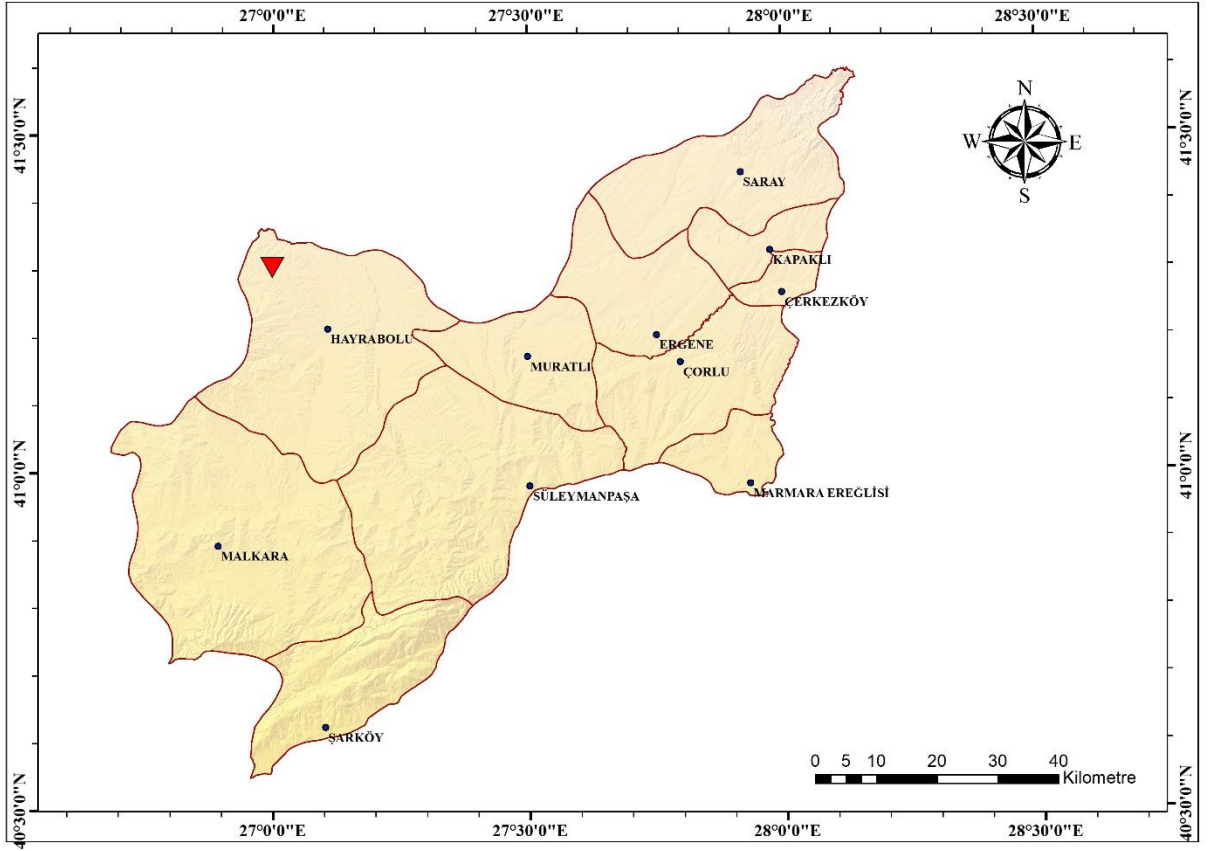
Bitki iki yıllık, 30-200 cm, hemen hemen sık gümüşü veya beyazımsı kaba tüylü veya salgısız tüylü. Gövde kaba, gür, genellikle basit, nadiren dallı. Taban yaprakları yumurtamsı ile dikdörtgenimsi, 8-50 x 2,5-14 cm, kenarları kütüdişli ile kütüdişikli ve nadiren hemen hemen dümdüz, yaprak sapı yok veya 5 cm’ye kadar, saplı yıldızsı tüylü. Gövde (kaulin) yaprakları çok sayıda küçük, dekürent, tersdikdörtgenimsi ile tersyumurtamsı, sivri veya kısa sipsivri uçlu. Çiçek durumu genellikle basit, 2-7 çiçek kümeli. Bırakteler yumurtamsı ile sivrimızraksı, 12-18 mm, altta dekürent. Bırakteol 2. Çiçek sapı gövdeye kısmen yapışık, yapışık olmayan kısmı 1-5 mm. Kaliks 7-12 mm, kaliks lopları mızraksı, kaba tüylü, sivri ile sipsivri uçlu. Korolla sarı, 12-20 mm çapında, içte hemen hemen çok sayıda saydam salgı tüylü, dışta havlı tüylü. Sitamen 5. 3 arka filament antere kadar beyazımsı-sarı yünsü tüylü, 2 ön filament çıplak veya ortaya kadar seyrek tüylü. Anterler 1-2 mm, dekürent veya tabanda asimetric. Kapsül geniş eliptik-yumurtamsı, 4,27-10 x 3,5-6 mm, kaba tüylü. Tohum pirizmatik, sipsivri, hücreler orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.56).

Çiçeklenme: Haziran-Ekim

Habitat: Yol kenarları, ormanlar, *Corylus* sp. and *Quercus* sp. çalılıkları, volkanik tüf, 350-1100 m.

Tekirdağ Yayılışı: Hayrabolu (Şekil 4.54).

Türkiye Yayılışı: Ergene, Batı Karadeniz, Orta Karadeniz ve Doğu Karadeniz bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.54. *V. thapsus* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Artvin: Çoruh, Artvin-Soğuksu, 11 vi 1947, M. Heilbronn (Huber-Morath, 1978).
Çoruh, Ardanuç-Kordevan Dağı, 1100 m, P.H. Davis D30089 (Huber-Morath, 1978).

Kastamonu: Küre-İnebolu, 1000 m, P.H. Davis D38570 (Huber-Morath, 1978).

Ordu: Çatalı yakınları, Ordu-Gölköy, 20. km, 570 m, A. Huber-Morath 14769 (Huber-Morath, 1978).

Rize: Rize-İkizdere, 50. km, 350 m, A. Huber-Morath 14768 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Çerkezmüsellim ile Danişment Köyü arasında, 85 m, 1 vi 2019, O. Demir OD1184 ve H.K. İldeniz (NGBB!).

Trabzon: Sümela, P. Sintenis 1889: 1746 (Huber-Morath, 1978).

Dünya yayılışı: Afganistan, Altay, Avusturya, Azor Adaları, Baleares, Baltık Ülkeleri, Belarus, Belçika, Orta Avrupa (Rusya), Çin Güney-Merkez, Corse, Çekoslovakya, Danimarka, Doğu Avrupa (Rusya), Doğu Himalaya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Büyük Britanya, Macaristan, İran, İrlanda, Irkutsk, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Krasnoyarsk, Kırım, Moğolistan, Hollanda, Kuzey Avrupa (Rusya), Kuzeybatı Avrupa R, Norveç, Pakistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardegna, Sicilya, Güney Avrupa (Rusya), İspanya, İsveç, İsviçre, Tacikistan, Tibet, Kafkasya, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna, Batı Himalaya, Batı Sibirya, Sincan, Yugoslavya (Averianov, 2006; Barkalov, 1991; Chukavina, 1984; Dobignard ve Chatelain, 2013; Ferguson, 1972; Fischer vd., 1981; 1 Gorchakovskii, 1994; Grierson ve Long, 2001; Huber-Morath, 1978; Kumar, 2012; Lazkov ve Sultanova, 2011; Kosachev, 2010; Polozhij ve Peschkova, 2007; Schischkin, 1954; Wu ve Raven, 1998) (Şekil 4.55).



Şekil 4.55. *V. thapsus* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Avrupa) (▼)



Şekil 4.56. *V. thapsus* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.57. *V. thapsus* türünün lektotip örneği, Herb. Linn. No. 242/1 (LINN) (The Linnean Collections, 2020)

4.1.15. *V. vacillans* Murb., Acta Univ. Lund. 29(2): 215 (1933). / kapıdağısığirkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 870 (2012).

Lektotip: [Türkiye] M. Ida, in sylvis acerosis montis Kapu-Dagh, 12 July 1883, P.E.E. Sintenis 959 (lektotip: LD1078173[!]). Yılmaz (2018) tarafından şu eserde belirlenmiştir: “Novon: A Journal for Botanical Nomenclature, 26(4), 323:326” (Şekil 4.60).

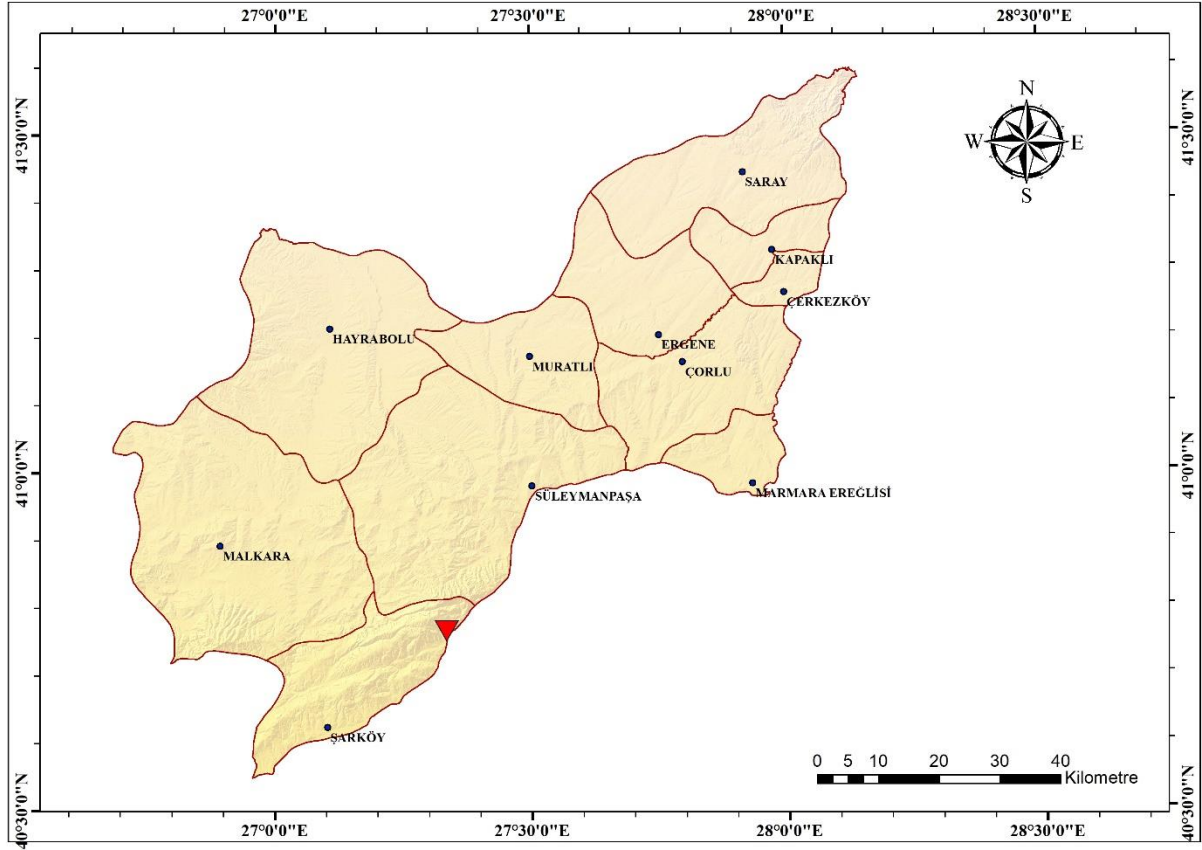
Bitki iki yıllık 30-80 cm, sık gri kaba tüylü, salgısız tüylü. Gövde gür, silindirik, basit veya nadiren birkaç dallı. Taban yapraklar tersyumurtamsı ila eliptik ve mızraksı, 10-18 x 4-8 cm, kenarları kütdeşikli ila kabaca kütdeşli, genellikle sığ veya insiset loplu, ondüleli, yaprak sapı 1-4 cm, kaba tüylü. Üst gövde (kaulin) yaprakları geniş yüreksi, sipsivri uçlu. Çiçek durumu silindirik, dolgun, basit veya tabanda birkaç dallı, 2-5 çiçek kümeli. Bırakteler geniş yumurtamsı, sipsivri uçlu. Çiçek sapı 4 mm'ye kadar; bırakteoller mızraksı. Kaliks 7-12 mm, çansı-yarı küremsi, kaliks lopları yumurtamsı-üçgensel, 1/2'ye veya 2/3'e ayrılmakta, sipsivri uçlu. Korolla sarı, 20-30 mm çapında, içte saydam salgı tüylü, dışta kaba tüylü veya saplı yıldızsı-kaba tüylü. Sitamen 5. Anterler böbreksi (reniform), filamentler tabanda genişlememiş, anterlere kadar beyazımsı-sarı yünsü tüylü. Kapsül geniş eliptik, 2,63-12 x 2,56-8 mm, serpm kaba tüylü. Tohum dikdörtgensel-pirizmatik, turunkat-kuspidat, hücreler orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde.

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz

Habitat: Makilik, *Pinus brutia* açıklıkları, kalker kayaları, kıyı kumları, yol kenarları, 9-390 m.

Tekirdağ Yayılışı: Şarköy (Şekil 4.58).

Türkiye Yayılışı: Ergene ve Güney Marmara bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.58. *V. vacillans* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Balıkesir: Edremit-Altınoluk, 17. km, 10 m, H. Demiriz 1956:3065 (Huber-Morath, 1978).

Çanakkale: Ayvacık'ın 14 km doğusu, 390 m, A. Huber-Morath 16926 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Uçmakedere ile Gaziköy arası, 9 m, 20 vi 2019, O. Demir OD1158 ve B. Çingay (NGBB!).

Dünya yayılışı: Doğu Ege Adaları, Türkiye (Dimopoulos vd., 2013; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.59).



Şekil 4.59. *V. vacillans* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b), yeni bölge Türkiye (Avrupa) (▼)



Şekil 4.60. *V. vacillans* türünün lektotip örneği, (LD1078173) (JSTOR Global Plants, 2020).

4.1.16. *V. xanthophoeniceum* Griseb., Spic. Fl. Rumel. 2(4): 42 (1844). / sülünsığırkuyruğu, Türk. Bitkileri List. s. 870 (2012).

Lektotip: [Bulgaristan] In vineis pr. Carlova. Frivaldszky (GOET011117[!]) <“<https://plants.jstor.org/stable/pdf/10.5555/al.ap.specimen.goet011117>” er. tar.: 29 vii 2020> Strid tarafından 1999 yılında belirlenmiştir (Şekil 4.64).

Sin: *Verbascum xanthophoeniceum* var. *albiflorum* Voliotis, Bot. Chron. 8: 36 (1988)

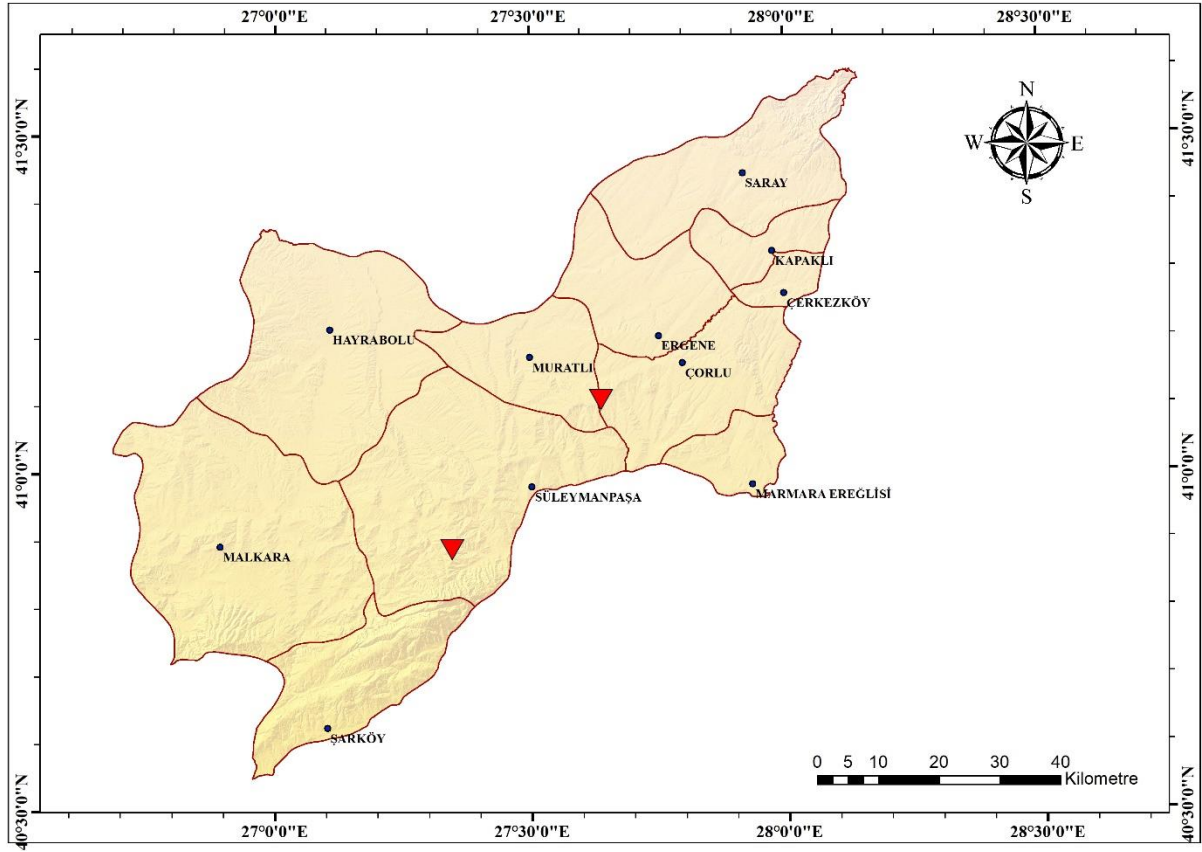
Bitki iki veya çok yıllık, 35-70 cm, basit, eklemli, çoğunlukla salgısız tüylü ve altta kıvrık-villoz, üstte kısa saplı salgılı tüylü. Gövde silindirik, basit veya dallı. Taban yaprakları mızraksı ile baklavamsı ve dikdörtgenimsi-yumurtamsı, 3-12 x 1,5-6 cm, kabaca ve düzensiz ikili kütdeşli ile dişli-loplu, yaprak sapı 0,5-4 cm, salgısız tüylü. Gövde (kaulin) yaprakları küçük, mızraksı ile şeritsi, 4 x 1 cm'ye kadar, kenarları dişçikli veya dümdüz. Çiçek durumu gevşek, basit veya dallı. Bırakteler üçgeni-mızraksı ile şeritsi, sivri uçlu. Çiçek sapı 10-30 mm, bırakteolsüz. Kaliks 3-5 mm, kaliks lopları eliptik ile yumurtamsı, salgı tüylü, küt veya veya mukronat. Korolla sarı, 25-32 mm çapında, içte saydam guddeli, dışta çıplak veya seyrek salgılı tüylü. Sitamen 5. Filamentler mor-menekşe, 3 arka filament baştan başa tüylü, 2 ön filament çıplak. Anterler böbreksi (reniform). Kapsül geniş yumurtamsı ile eliptik-küremsi, 6,45-7,10 x 4,33-4,48 mm, çıplak veya birkaç salgılı tüylü. Tohum pirizmatik, apikulat, hücreler orta büyüklükte, düzensiz çokgen şeklinde (Şekil 4.63).

Çiçeklenme: Nisan-Haziran

Habitat: Meralar, *Pinus* sp. ormanı, *Quercus* sp. çalılıkları, makiler, tarla araları, 0-1800 m.

Tekirdağ Yayılışı: Çorlu, Süleymanpaşa (Şekil 4.61).

Türkiye Yayılışı: Istanca, Çatalca-Kocaeli, Ergene ve Adana bölümleri (Karavelioğulları, 2012).



Şekil 4.61. *V. xanthophoeniceum* türünün Tekirdağ ili doğal yayılışı (▼)

Adana: Karsantı, Hizar geçidi, 1800 m, E. Yurdakulol 1973: 251 (Huber-Morath, 1978).

Çanakkale: Bolayır'ın 9 km kuzeyi, 20 m, F. Sorger 63-3-2 (Huber-Morath, 1978). Bayramiç, iv 1856, J. Kirk (Huber-Morath, 1978). Thymbra, P. Sintenis 1883:64 (Huber-Morath, 1978).

Edirne: Kuru dağı, Çamlıca'nın 5 km güneydoğusu, F. Bauer 919 ve Spitz (Huber-Morath, 1978).

İstanbul: Uskumruköy, 15 iv & 19 v 1901, G.V. Aznavour (Huber-Morath, 1978). Yakacık, 6 v 1894, G.V. Aznavour (Huber-Morath, 1978).

Kocaeli: Gebze, 20 m, P.H. Davis D42025 (Huber-Morath, 1978).

Kırkırelı: Demırcıhalıl'in 4 km gúneybatısı, F. Bauer 865 ve Spitz (Huber-Morath, 1978).

Mersin: İçel, Fındıkpınarı, H. Demiriz 1225 (Huber-Morath, 1978). İçel, Fındıkpınarı, 900 m, W. Siehe 1913:464 (Huber-Morath, 1978).

Tekirdağ: Naıpköy-Işıklar, A. Baytop 10863 ve T. Baytop (Huber-Morath, 1978). Husunlu ile Balabanlı Köyü yolu, 169 m, 11 iv 2019, O. Demir OD1180 ve A. Kızılırmaklı (NGBB!). Uçmaktdere ile Işıklar Köyü yol ayırımından 1 km sonra solda iki tarla arası, 267 m, 17 v 2019, O. Demir OD1067 ve E. Cabi (NGBB!).

Dünya yayılışı: Bulgaristan, Yunanistan, Türkiye (Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978) (Şekil 4.62).



Şekil 4.62. *V. xanthophoeniceum* türünün dünya üzerindeki doğal yayılışı (Yeşil) (POWO, 2020b)



Şekil 4.63. *V. xanthophoeniceum* türünün genel görünüş (a) ve çiçek (b) görüntüsü



Şekil 4.64. *V. xanthophoeniceum* türünün tip örneği, (GOET011117) (JSTOR Global Plants, 2020)

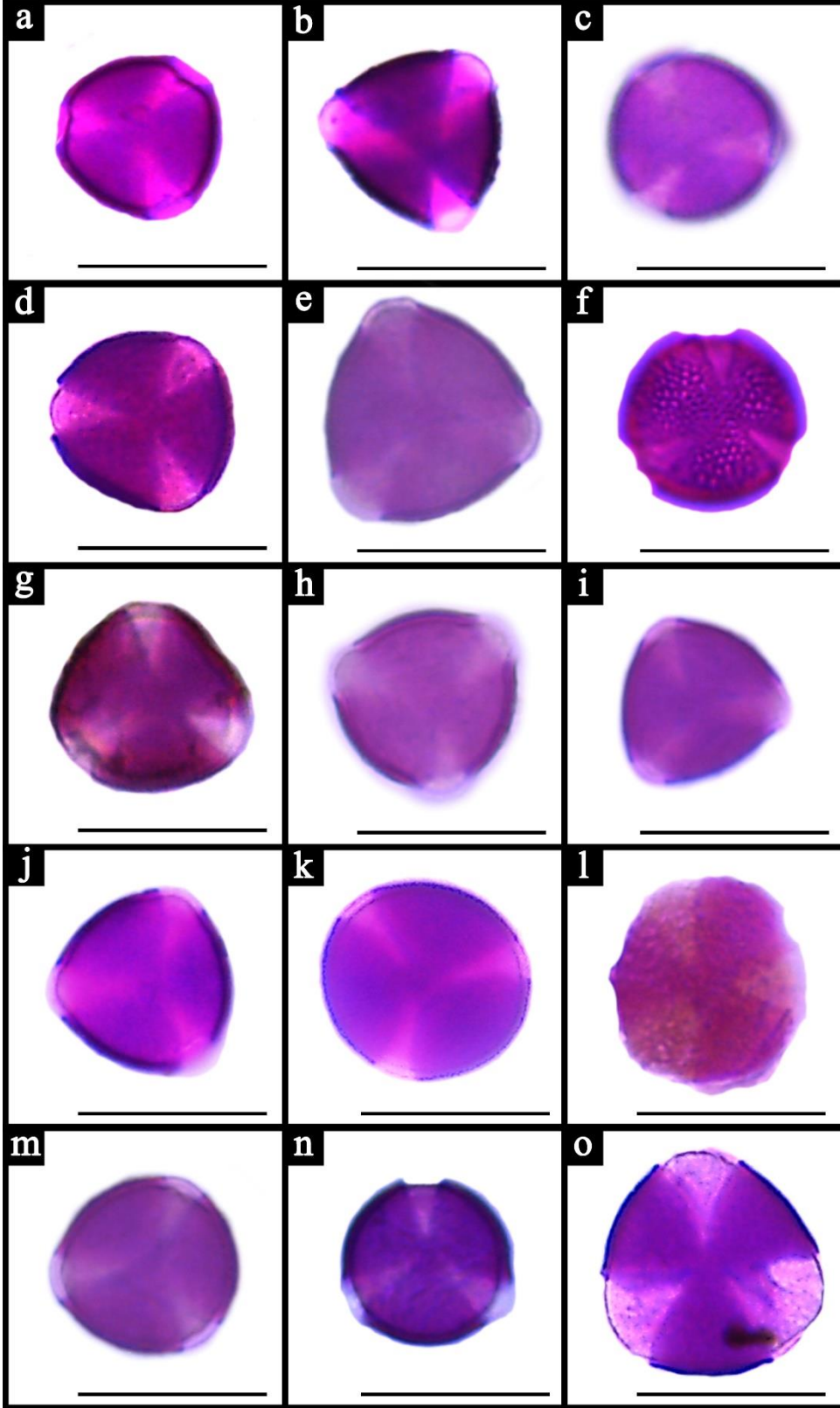
4.2. Palinolojik Bulgular

Tekirdağ ilinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda *Verbascum* L. taksonlarının 15'inde polen analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.65). *Verbascum orientale* subsp. *orientale* (L.) All. ve *Verbascum mucronatum* Lam. taksonları arazi çalışmaları süresince mevcut yayılışları tespit edilememiştir. Bu nedenle ilgili iki taksonun, polen analizi yapılamamıştır.

Polen analizleri sonucunda tüm taksonların polen tipi Tricolpate olarak gözlemlenmiştir. Taksonların polar eksen (P) uzunlukları değerlendirildiğinde *V. blattaria* türünün en kısa (21,1 µm), *V. xanthophoeniceum* türünün ise en uzun (30,49 µm) polar eksene sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ekvatorial eksen uzunluğu bakımından ise *V. blattaria* türünün en kısa (16,99 µm), *V. xanthophoeniceum* türünün en uzun (25,82 µm) ekvatorial eksene sahip olduğu bulunmuştur. P/E oranları incelendiğinde ise neredeyse tüm taksonların değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Erdtman (1952) P/E oranına göre belirli aralıklar oluşturmuş ve polen şekilleri tanımlamıştır. İlgili tanıma göre tüm taksonların P/E oranı 1,15 aralığında olup, polen şekilleri ise Subprolate'dir (Çizelge 4.1).

Taksonların kolpus uzunluğu ve kolpus genişliği incelendiğinde, *V. densiflorum* türünün en uzun (14,45 µm) ve *V. banaticum* türünün ise en kısa (4,91 µm) kolplara sahip olduğu bulunmuştur. *V. xanthophoeniceum* türünün en geniş (13,17 µm) ve *V. vacillans* türünün en dar (3,33 µm) kolplara sahip olduğu gözlemlenmiştir. Kolpuslar arası uzaklığın en fazla (20,87 µm) olduğu tür *V. densiflorum* ve en kısa (13,16 µm) olduğu tür ise *V. banaticum* türü olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Ekzin kalınlıkları açısından, *V. bugulifolium* türünün en kalın (1,61 µm) ekzine sahip olduğu görülürken, en dar (0,42 µm) ekzine ise *V. xanthophoeniceum* türünün sahip olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.2).



Şekil 4.65. *Verbascum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu çekimi. *V. banaticum* (a), *V. blattaria* (b), *V. bombyciferum* (c), *V. bugulifolium* (d), *V. densiflorum* (e), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (f), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (g), *V. phlomoides* (h), *V. pinnatifidum* (i), *V. purpureum* (j), *V. sinuatum* var. *sinuatum* (k), *V. speciosum* (l), *V. thapsus* (m), *V. vacillans* (n), *V. xanthophoeniceum* (o)

Çizelge 4.1. *Verbascum* L. taksonlarının polar eksen, ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerleri

Takson	P (µm)	E (µm)	P/E	Pş
<i>V. banaticum</i>	21,7 - (22,29 ±0,36) - 23,01	17,41 - (18,67 ±0,46) - 19,39	1,19	Subprolate
<i>V. blattaria</i>	21,1 - (23,21 ±1,07) - 24,56	16,99 - (18,61 ±0,67) - 19,48	1,25	Subprolate
<i>V. bombyciferum</i>	22,41 - (23,12 ±0,42) - 24,15	19,16 - (19,92 ±0,34) - 20,53	1,16	Subprolate
<i>V. bugulifolium</i>	22,29 - (25,36 ±1,47) - 28,39	18,5 - (21,45 ±1,6) - 24,64	1,18	Subprolate
<i>V. densiflorum</i>	25,64 - (27,83 ±1,25) - 29,49	20,75 - (21,97 ±1,05) - 24,49	1,27	Subprolate
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	24,29 - (25,86 ±0,89) - 27,68	19,48 - (21,26 ±0,87) - 22,29	1,22	Subprolate
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	22,26 - (25,1 ±1,4) - 26,94	17,65 - (20,51 ±1,5) - 22,58	1,22	Subprolate
<i>V. phlomoides</i>	23,0 - (24,52 ±0,73) - 25,8	19,05 - (20,26 ±0,67) - 21,68	1,21	Subprolate
<i>V. pinnatifidum</i>	21,35 - (22,57 ±0,34) - 23,01	17,27 - (17,85 ±0,46) - 19,04	1,26	Subprolate
<i>V. purpureum</i>	21,44 - (24,22 ±1,42) - 26,98	17,55 - (19,8 ±1,14) - 21,5	1,22	Subprolate
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	23,07 - (26,16 ±1,48) - 27,84	18,87 - (22,17 ±1,55) - 24,21	1,18	Subprolate
<i>V. speciosum</i>	22,41 - (24,6 ±1,36) - 28,1	19,04 - (21,45 ±1,44) - 24,64	1,15	Subprolate
<i>V. thapsus</i>	23,7 - (24,75 ±0,56) - 25,87	19,64 - (20,55 ±0,49) - 21,46	1,20	Subprolate
<i>V. vacillans</i>	21,32 - (22,59 ±0,43) - 23,54	18,32 - (19,49 ±0,68) - 20,78	1,16	Subprolate
<i>V. xanthophoeniceum</i>	22,43 - (25,88 ±2,48) - 30,49	18,62 - (21,71 ±2,06) - 25,82	1,19	Subprolate

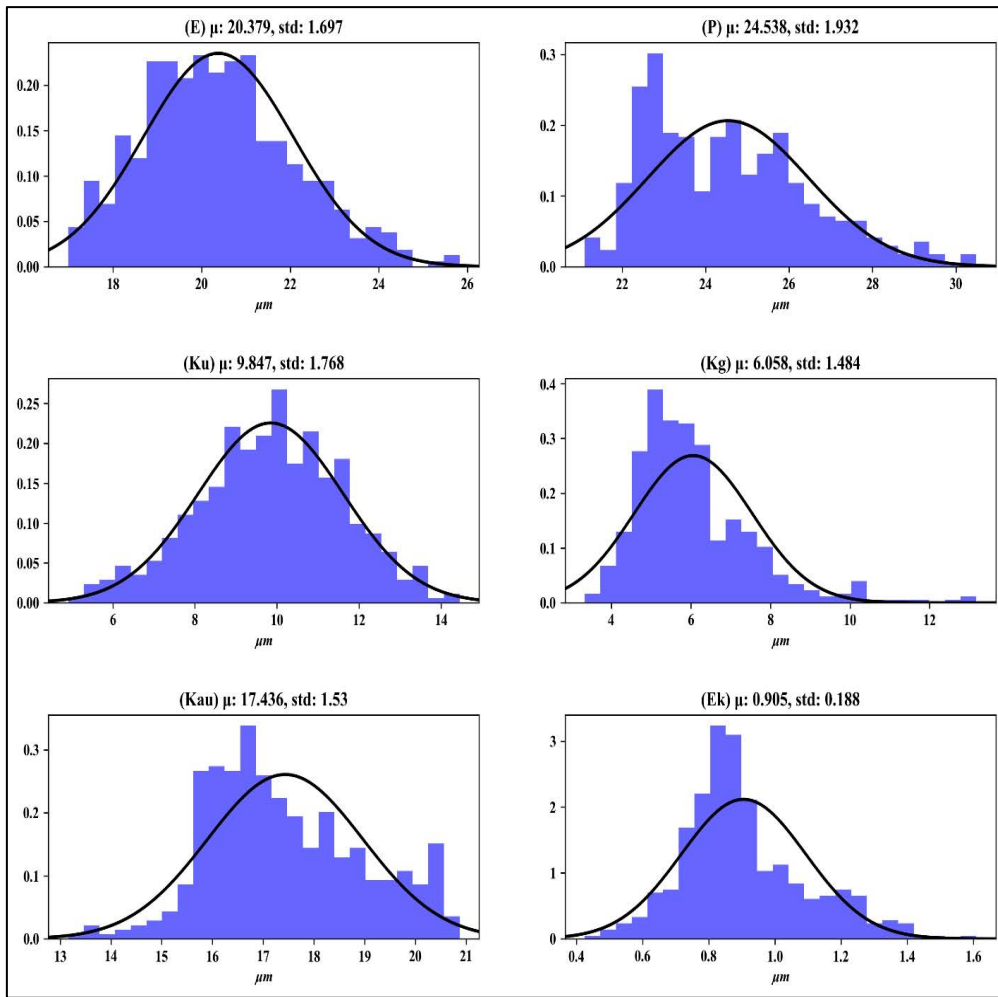
P: Polar eksen, **E:** Ekvatorial eksen, **P/E:** Polar ve Ekvatorial eksen oranı, **Pş:** Polen Şekli

Çizelge 4.2. *Verbascum* L. taksonlarının kolpus ve ekzin ölçümlerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerleri

Takson	Ku (μm)	Kg (μm)	Kau (μm)	Ek (μm)
<i>V. banaticum</i>	4,91 - (6,58 \pm 0,9) - 8,07	3,88 - (4,73 \pm 0,36) - 5,54	13,16 - (15,97 \pm 1,32) - 17,76	0,74 - (0,88 \pm 0,08) - 1,07
<i>V. blattaria</i>	6,72 - (9,56 \pm 1,36) - 12,35	5,07 - (6,06 \pm 0,66) - 7,65	14,95 - (16,67 \pm 0,82) - 18,36	0,68 - (0,9 \pm 0,15) - 1,21
<i>V. bombyciferum</i>	6,0 - (8,13 \pm 0,86) - 10,41	4,32 - (4,8 \pm 0,29) - 5,72	15,0 - (15,72 \pm 0,31) - 16,63	0,69 - (0,86 \pm 0,11) - 1,25
<i>V. bugulifolium</i>	7,48 - (10,28 \pm 1,27) - 13,66	5,94 - (7,9 \pm 1,22) - 11,28	16,13 - (17,46 \pm 0,79) - 19,52	0,54 - (0,94 \pm 0,27) - 1,61
<i>V. densiflorum</i>	11,28 - (12,76 \pm 0,82) - 14,45	5,74 - (8,36 \pm 1,58) - 11,68	17,37 - (19,79 \pm 0,91) - 20,87	0,86 - (1,23 \pm 0,15) - 1,48
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	6,79 - (9,35 \pm 1,33) - 11,32	4,26 - (6,22 \pm 1,25) - 9,39	16,07 - (18,29 \pm 1,29) - 20,65	0,65 - (0,96 \pm 0,21) - 1,35
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	8,32 - (10,57 \pm 1,03) - 12,3	5,0 - (5,49 \pm 0,29) - 6,09	14,69 - (18,85 \pm 1,5) - 20,39	0,76 - (0,92 \pm 0,08) - 1,09
<i>V. phlomoides</i>	7,39 - (9,82 \pm 1,15) - 12,42	4,86 - (6,56 \pm 0,74) - 8,06	16,29 - (16,81 \pm 0,15) - 17,07	0,98 - (1,16 \pm 0,08) - 1,35
<i>V. pinnatifidum</i>	8,88 - (9,94 \pm 0,41) - 11,19	4,54 - (5,33 \pm 0,31) - 5,89	16,4 - (17,1 \pm 0,5) - 18,84	0,64 - (0,84 \pm 0,08) - 1,01
<i>V. purpureum</i>	7,93 - (10,81 \pm 1,07) - 12,5	4,47 - (5,77 \pm 0,71) - 7,49	14,81 - (17,69 \pm 1,14) - 19,63	0,56 - (0,79 \pm 0,14) - 1,08
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	9,06 - (10,79 \pm 1,08) - 13,09	4,67 - (5,9 \pm 0,88) - 7,74	17,19 - (19,13 \pm 0,94) - 20,58	0,68 - (0,89 \pm 0,17) - 1,31
<i>V. speciosum</i>	8,02 - (9,36 \pm 0,69) - 10,7	4,13 - (6,5 \pm 1,07) - 8,1	15,69 - (16,16 \pm 0,37) - 17,35	0,66 - (0,82 \pm 0,06) - 0,98
<i>V. thapsus</i>	9,4 - (11,51 \pm 0,95) - 13,36	5,12 - (5,85 \pm 0,37) - 6,54	17,36 - (18,47 \pm 0,53) - 19,66	0,71 - (0,86 \pm 0,06) - 1,03
<i>V. vacillans</i>	6,58 - (8,09 \pm 0,89) - 10,13	3,33 - (4,84 \pm 1,25) - 7,55	13,87 - (15,88 \pm 0,59) - 16,6	0,72 - (0,83 \pm 0,06) - 0,96
<i>V. xanthophoeniceum</i>	7,94 - (10,15 \pm 1,08) - 12,34	3,6 - (6,56 \pm 2,59) - 13,17	15,53 - (17,55 \pm 1,21) - 20,44	0,42 - (0,7 \pm 0,15) - 0,94

Ku: Kolpus uzunluğu, **Kg:** Kolpus genişliği, **Kau:** Kolpuslar arası uzaklık, **Ek:** Ekzin

Verbascum L. tüm taksonlarına ait polen özelliklerinin normal dağılımı değerlendirildiğinde kolpus uzunluğu dışında diğer tüm özellikleri normal dağılım göstermemektedir (Şekil 4.66 ve Çizelge 4.3). Şekil 4.66 incelendiğinde özellikle kolpus genişliğinde 10 μm 'nin üzerinde uç değerler olduğu görülmektedir. *V. bugulifolium*, *V. densiflorum* ve *V. xanthophoeniceum* taksonları bu anlamda maksimum kolpus uzunluğuna göre değerlendirildiğinde diğer taksonlardan farklılaşmaktadır. Yoğunluklar incelendiğinde ise Ekvatorial uzunluğun 18-22 μm , polar uzunluğun 22-26 μm , kolpus uzunluğunun 8-12 μm , kolpus genişliğinin 4-7 μm , kolpuslar arası uzaklığın 15-18 μm ve ekzin kalınlığının ise 0,7-1,0 μm değerleri arasında yoğunlaştığı gözlenmiştir.



Şekil 4.66. *Verbascum* L. taksonlarına ait Polar eksen (P), Ekvatorial eksen (E), Kolpus uzunluğu (Ku), Kolpus genişliği (Kg), Kolpuslar arası uzaklık (Kau), Ekzin (Ek) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri

Çizelge 4.3. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı normalite testleri

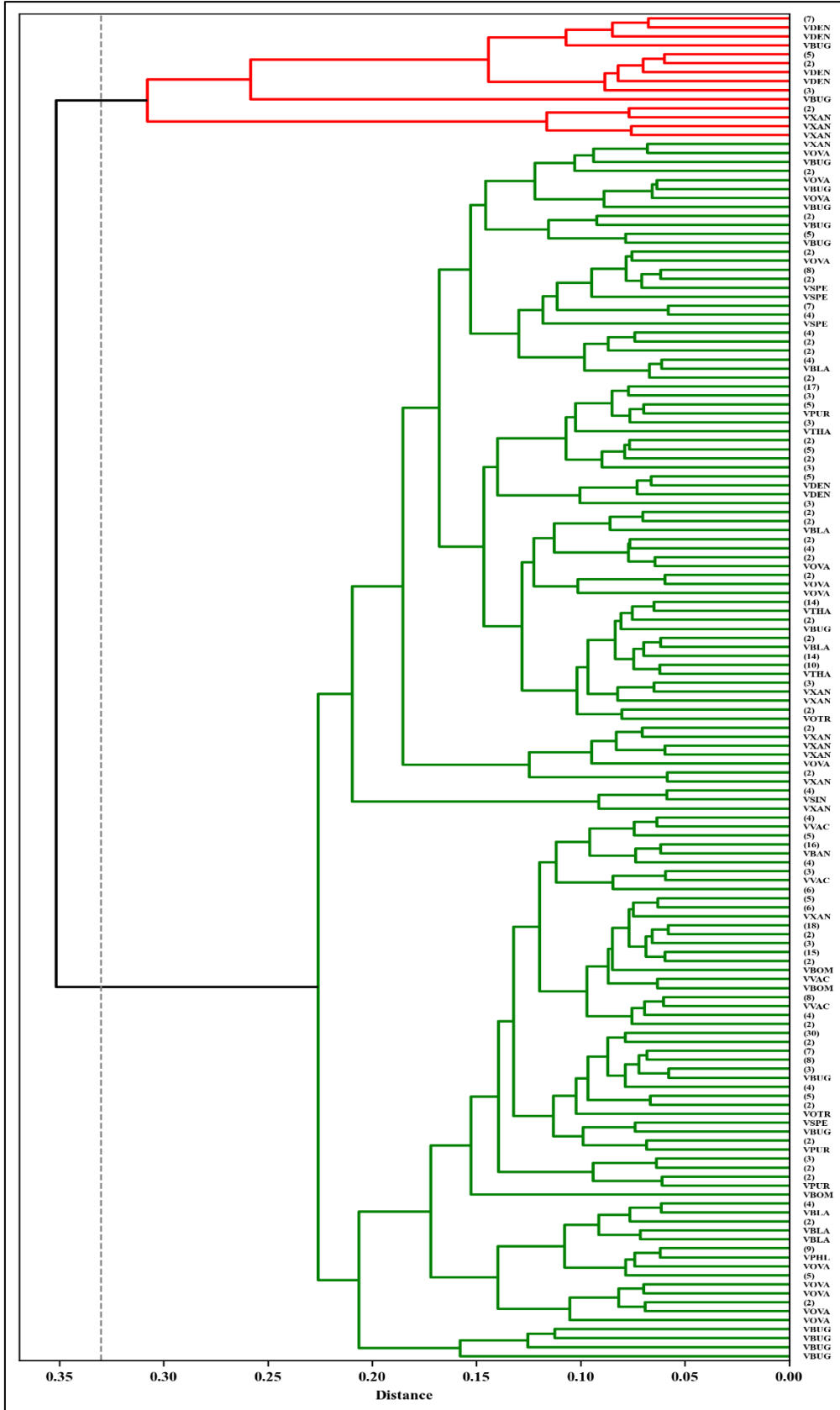
0,05**	Shapiro-Wilk		D'Agostino's K ² Test		Çarpıklık
	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	
P	0,956	0	27,962	0	0,65
E	0,985	0	12,904	0,002	0,42
Ku	0,996	0,341	2,453	0,293	-0,14
Kg	0,894	0	140,706	0	1,51
Kau	0,971	0	11,992	0,002	0,3
Ek	0,959	0	35,319	0	0,7

P: Polar eksen, E: Ekvatorial eksen, Ku: Kolpus uzunluğu, Kg: Kolpus genişliği, Kau: Kolpuslar arası uzaklık, Ek: Ekzin

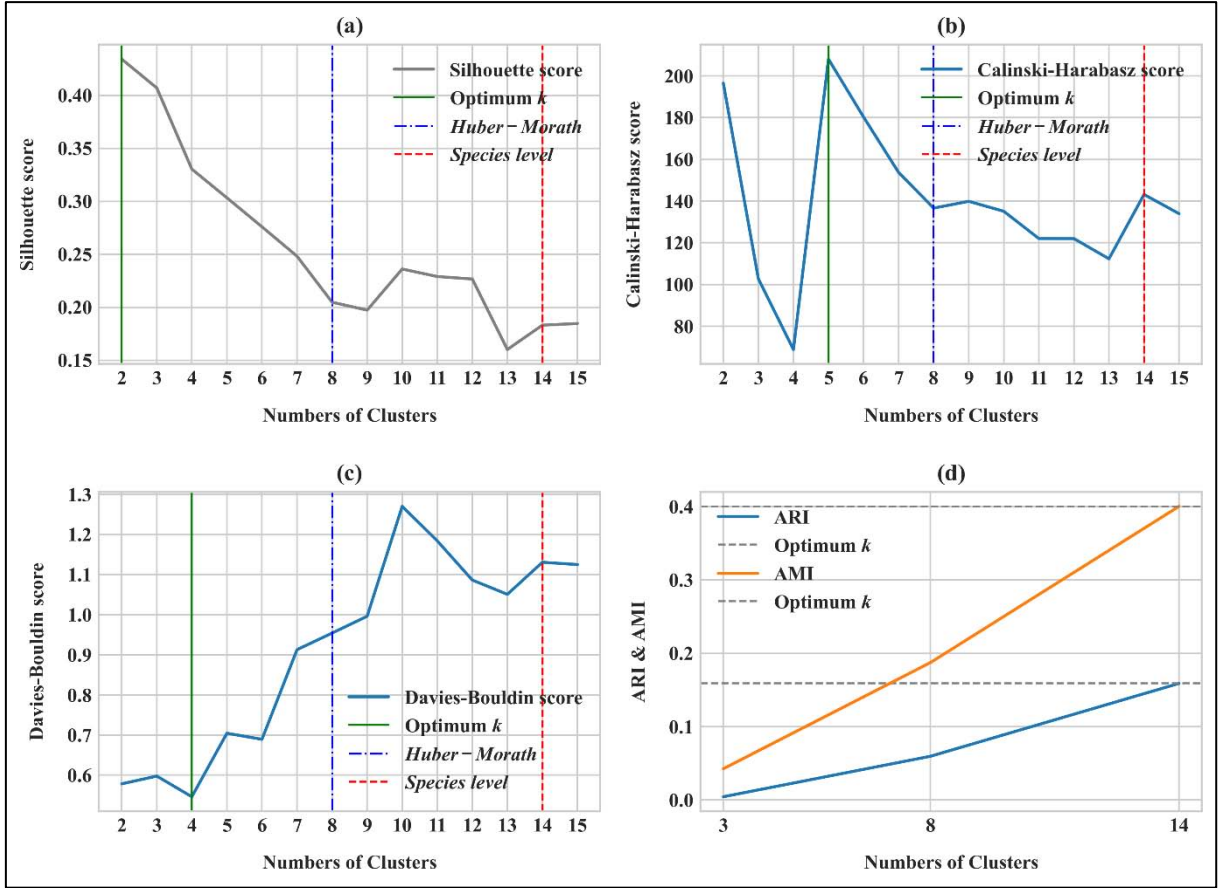
4.2.1. Polen Morfolojilerine Dayalı Kümeleme Analizi

Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile gerçekleştirilen analizde Silhouette değerleri oldukça düşük çıkmıştır (Şekil 4.68 ve Çizelge 4.4). Silhouette değerine göre *Verbascum* taksonlarının buldukları kümeye en uygun oldukları küme sayısı 2 olarak bulunmuştur. Calinski-Harabasz değerine göre kümelerin birbirinden en iyi ayrıldığı ve küme içerisindeki verilerin birbirine en yakın olduğu küme sayısı 5 olarak bulunmuştur. Kümeler arası benzerliğin en az olduğu küme sayısı ise Davies-Bouldin değerine göre 4 kümedir. Ancak Calinski-Harabasz ve Davies-Bouldin değerlerinin en optimum olduğu koşullarda 2 küme arasında bariz bir farklılık yoktur. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA metoduna göre kümelemede en uygun küme sayısı 2 olarak belirlenmiştir.

Birakte eksenindeki çiçek sayısı (3 küme), Huber-Morath (1978)'ın yapay *Verbascum* grupları (8 küme) ve tür düzeyinde ayırım (14 küme) baz alınarak oluşturulan kümeleme analizi harici geçerlilik indeksleri ile test edilmiş olup tüm sınama tiplerinde 0'a yakın değerler elde edilmiştir. Tahmin modellerinde de harici geçerlilik indeksleri ile benzer bir şekilde elde edilen değerler çok düşüktür (Çizelge 4.4). UPGMA dendrogramı değerlendirildiğinde, *Verbascum* taksonları arasında polen morfolojisine dayalı net bir ilişki saptanamamıştır. Birbiriyle aynı kümede olması beklenen aynı taksonun polenleri, farklı kümelerde ve uzak noktalarda yer almıştır. Özellikle *V. bugulifolium*, *V. blattaria* ve *V. xanthophoeniceum* kümeler içerisinde rastgele bir dağılım göstermiştir. Toplamda 450 adet polenin değerleriyle oluşturulan dendrogramda sadece *V. densiflorum* türüne ait polenlerin büyük bir kısmı kırmızı kümede yoğunlaşmıştır (Şekil 4.67). Bu durumun temel nedeni ise ortalama değer bakımından birçok polen morfolojisi özelliğine göre diğer *Verbascum* taksonlarından daha büyük değerlere sahiptir. Ancak yeşil ana kümenin alt kümelerinde de bulunması, polen morfolojik özelliklerini *V. densiflorum* türünü diğer taksonlardan ayırmak için kullanımını geçersiz kılmaktadır. Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 incelendiğinde birçok taksonda polen morfolojisi özelliklerinin minimum ve maksimum değer aralıkları iç içe geçmektedir. Bu iç içe geçiş durumu UPGMA dendrogramı ve UPGMA kümelemesinin geçerlilik indekslerinden elde edilen sonuçları da açıklamaktadır. Ayırım 2 kümeden 15 kümeye doğru devam ettiğinde kümeler içi uyumsuzluk artmaktadır. Ayrıca polen morfolojisi özelliklerinin *Verbascum* taksonları arasında birbirine benzemesi ve iç içe geçme durumu nedeniyle küme sayısının yüksek olduğu sınamalarda kümeler arası benzerlik çok yüksek çıkmıştır.



Şekil 4.67. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram



Şekil 4.68. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri

Çizelge 4.4. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

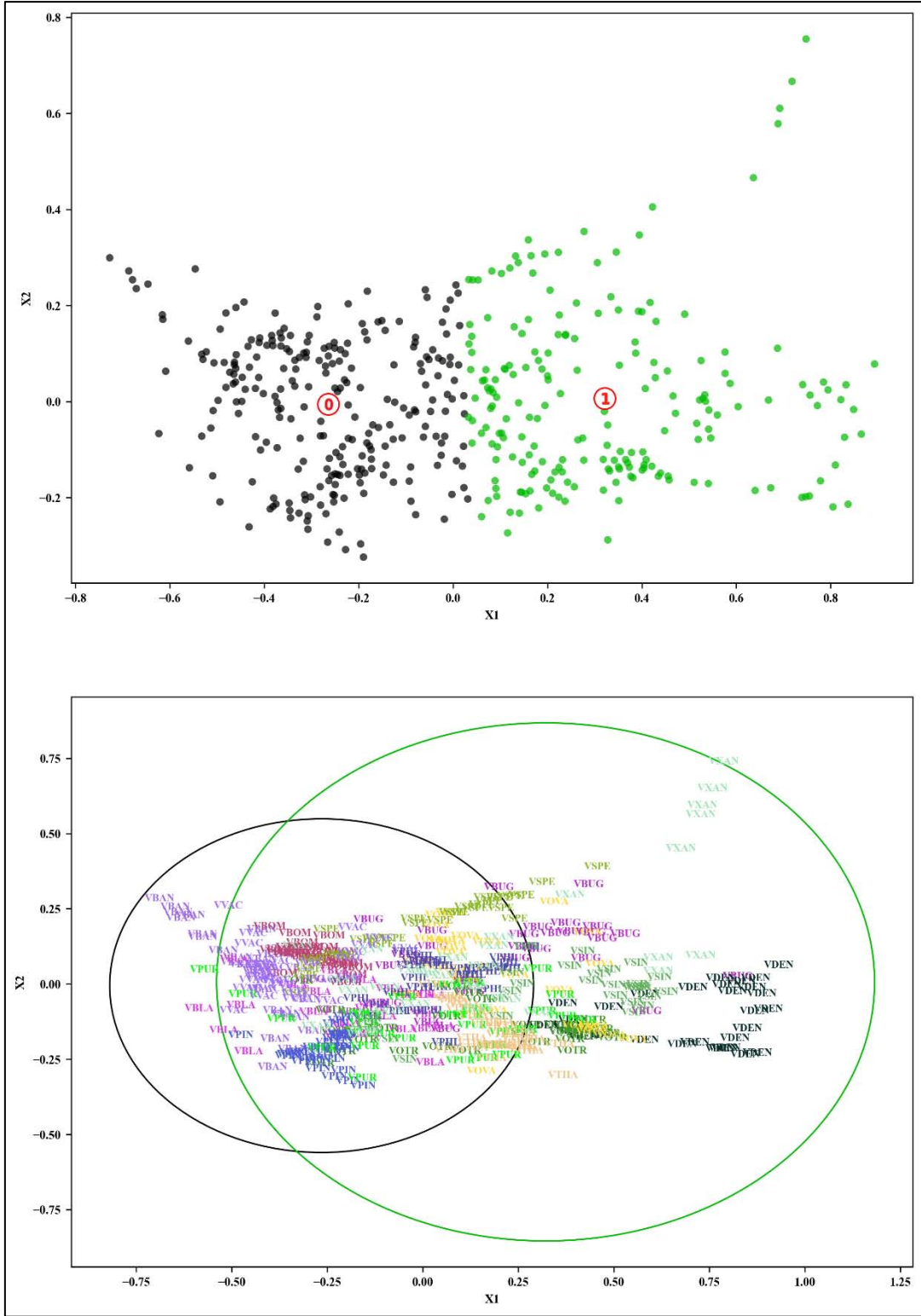
Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri			Sınama	Harici kümeleme geçerlilik indeksleri		Tahmin Modeli			
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin		ARI	AMI	F Değeri	Kesinlik	Geri Çağırma	Doğruluk
2	0,434	196,497	0,578	BEÇS	0,004	0,043	0,252	0,513	0,343	0,544
3	0,407	102,741	0,598							
4	0,330	68,870	0,546							
5	0,303	208,014	0,704							
6	0,276	180,285	0,689							
7	0,248	153,726	0,913	Huber-Morath Grupları	0,060	0,187	0,218	0,423	0,226	0,342
8	0,205	136,624	0,954							
9	0,197	139,885	0,996							
10	0,236	135,113	1,270							
11	0,229	122,048	1,184							
12	0,227	122,025	1,086	Tür Seviyesi	0,159	0,400	0,331	0,457	0,381	0,378
13	0,160	112,337	1,051							
14	0,183	143,166	1,131							
15	0,185	133,972	1,125							

ARI: Adjusted Rand Index, AMI: Adjusted Mutual Information, BEÇS: Birakte eksenindeki çiçek sayısı

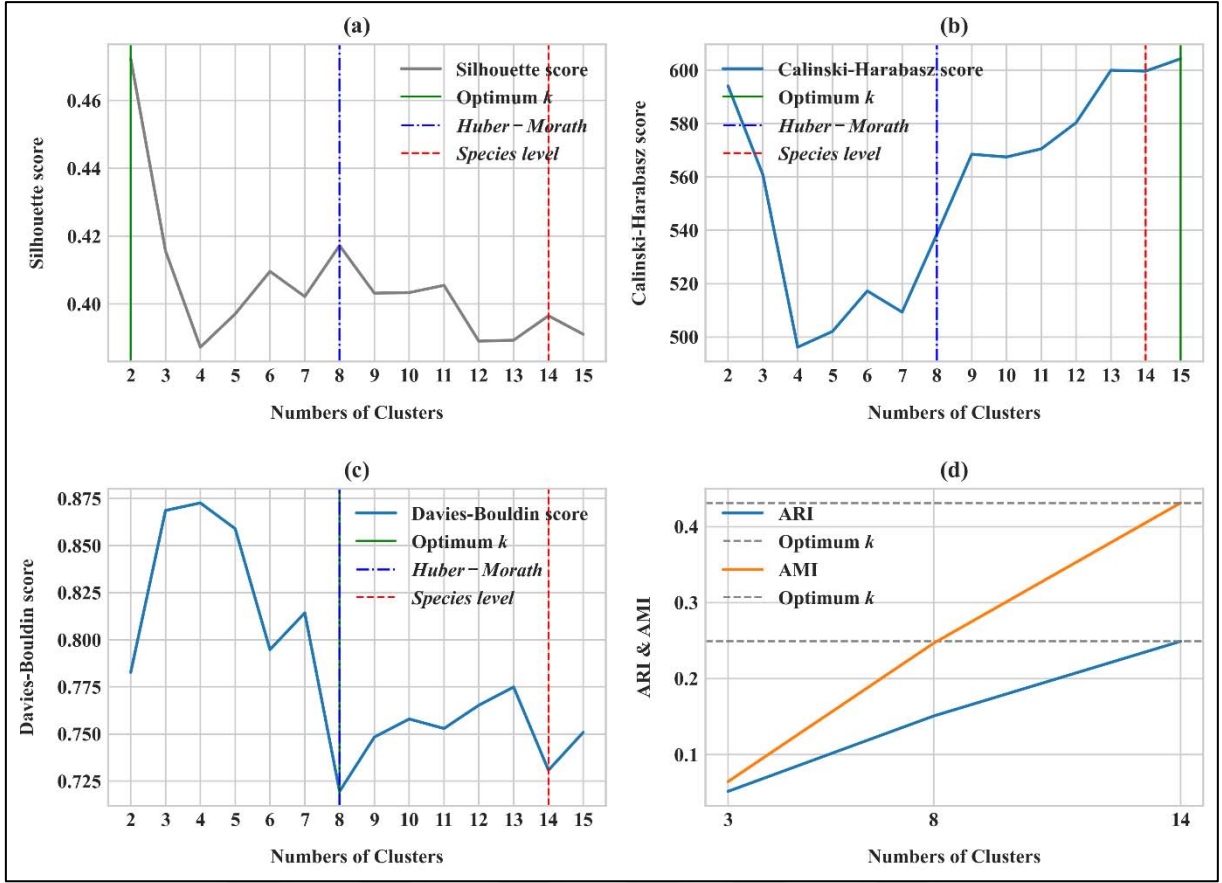
K-means kümeleme yönteminden elde edilen sonuçlara göre dahili kümeleme geçerlilik indeksleri 2 ile 15 küme arasında birbirine çok yakın değerler almış olup bariz bir farklılık yoktur. UPGMA kümeleme analizine benzer şekilde Silhouette değerine göre en uygun küme değeri 2'dir. Calinski-Harabasz değerine göre kümelerin birbirinden en iyi ayrıldığı ve küme içerisindeki verilerin birbirine en yakın olduğu küme sayısı 15 olarak bulunmuştur. Davies-Bouldin değerine göre ise kümeler arası benzerliğin en az olduğu küme sayısı 8'dir. Ancak elde edilen indeks değerlerinin birbirine yakın olması ve asıl baz alınan Silhouette değerine göre uygun küme sayısı 2 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.70 ve Çizelge 4.5). Şekil 4.69 incelendiğinde 2'den daha fazla kümeye ayırmak pek mümkün gözükmemektedir. Aynı şekilde polen morfolojisi özelliklerinin *Verbascum* taksonları arasındaki iç içe olması durumu daha net görülmektedir.

Bırakte eksenindeki çiçek sayısını (3 küme), Huber-Morath (1978)'ın yapay *Verbascum* gruplarını (8 küme) ve tür düzeyinde ayrımı (14 küme) baz alarak oluşturulan kümeleme analizi harici geçerlilik indeksleri ile test edilmiş olup tüm sınama tiplerinde düşük değerler elde edilmiştir. Tahmin modellerinde de doğruluk değerleri beklenenin altındadır (Çizelge 4.5).

UPGMA ve K-Means kümeleme yöntemlerinde birbirine yakın sonuçlar elde edilmiş olup, polen morfolojisi özelliklerinin bulgular neticesinde bırakte eksenindeki çiçek sayısına (3 küme), Huber-Morath (1978)'ın yapay *Verbascum* gruplarına göre (8 küme) ve tür düzeyinde (14 küme) sistematik ayırımı kullanılmayacağı kanısına varılmıştır.



Şekil 4.69. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı K-means metodu ile oluşturulmuş küme dağılım grafiği



Şekil 4.70. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri

Çizelge 4.5. Polen morfolojisi ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri			Sınama	Harici kümeleme geçerlilik indeksleri		Tahmin Modeli			
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin		ARI	AMI	F Değeri	Kesinlik	Geri Çağırma	Doğruluk
2	0,472	594,047	0,783	BEÇS	0,051	0,064	0,406	0,404	0,428	0,589
3	0,416	560,786	0,869							
4	0,387	496,195	0,873							
5	0,397	502,110	0,859							
6	0,410	517,259	0,795							
7	0,402	509,346	0,814	Huber-Morath Grupları	0,151	0,247	0,287	0,359	0,366	0,391
8	0,417	538,570	0,720							
9	0,403	568,464	0,748							
10	0,403	567,446	0,758							
11	0,405	570,497	0,753							
12	0,389	580,310	0,765	Tür Seviyesi	0,249	0,431	0,469	0,550	0,492	0,491
13	0,389	599,917	0,775							
14	0,396	599,616	0,731							
15	0,391	604,241	0,751							

ARI: Adjusted Rand Index, AMI: Adjusted Mutual Information, BEÇS: Birakte eksenindeki çiçek sayısı

Polen morfolojisi özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik durumları değerlendirildiğinde polar uzunluk ve kolpuslar arası uzunluk ön plana çıkmaktadır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Polen morfolojisi özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri

Özellik	ERT	RF	AB	GB	Ortalama
P	0,16	0,16	0,50	0,12	0,24
E	0,18	0,18	0,00	0,20	0,14
Ku	0,16	0,17	0,00	0,19	0,13
Kg	0,16	0,17	0,00	0,17	0,12
Kau	0,18	0,18	0,50	0,17	0,26
Ek	0,16	0,15	0,00	0,15	0,11

P: Polar eksen, E: Ekvatorial eksen, Ku: Kolpus uzunluğu, Kg: Kolpus genişliği, Kau: Kolpuslar arası uzaklık, Ek: Ekzin, ERT: Extremely Randomized Trees, RF: Random Forests, AB: AdaBoost, GB: Gradient Boosting

4.2.2. Polen Yüzeyine Dayalı Kümeleme Analizleri

Polen morfolojisinden ayrı olarak polen yüzeyinde bulunan luminaların kantitatif olarak değerlendirmesi yapılmış olup elde edilen ölçümler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Yapılan ölçümler dahilinde *V. banaticum* en düşük ortalama lumina alanına sahiptir. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonunun ise en yüksek ortalama lumina alanına sahip olduğu bulunmuştur. Ortalama lumina uzunluğu açısından yine benzer şekilde en düşük *V. banaticum* en yüksek ise *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* türüdür. En yüksek ortalama lumina genişliğine *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, en düşük ortalama lumina genişliğine ise *V. banaticum* taksonu sahiptir. Lumina sayıları değerlendirildiğinde ise en yüksek değer *V. banaticum* türünde bulunmuş olup, en düşük değer ise *V. ovalifolium* taksonlarında tespit edilmiştir.

İlgili ölçümlerden hareketle bu çalışmada incelenen *Verbascum* taksonları 3 gruba ayrılmıştır.

Grup 1: Ortalama lumina alanı $12 \mu\text{m}^2$ ’nin altında, ortalama lumina genişliği $0,40 \mu\text{m}$ ’nin altında, ortalama lumina uzunluğu $0,40 \mu\text{m}$ ’nin altında ve $5 \mu\text{m}^2$ ’deki lumina sayısı 90’ın üzerinde. *V. banaticum*, *V. pinnatifidum* (Mikroretikulat).

Grup 2: Ortalama lumina alanı $0,12-30 \mu\text{m}^2$ arasında, ortalama lumina genişliği $0,40-0,70 \mu\text{m}$ arasında, ortalama lumina uzunluğu $0,40-0,70 \mu\text{m}$ arasında ve $5 \mu\text{m}^2$ ’deki lumina sayısı 34-90 arasında. *V. blattaria*, *V. bugulifolium*, *V. densiflorum*, *V. phlomoides*, *V. purpureum*, *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum*, *V. speciosum*, *V. thapsus*, *V. vacillans*, *V. xanthophoeniceum* (Retikulat).

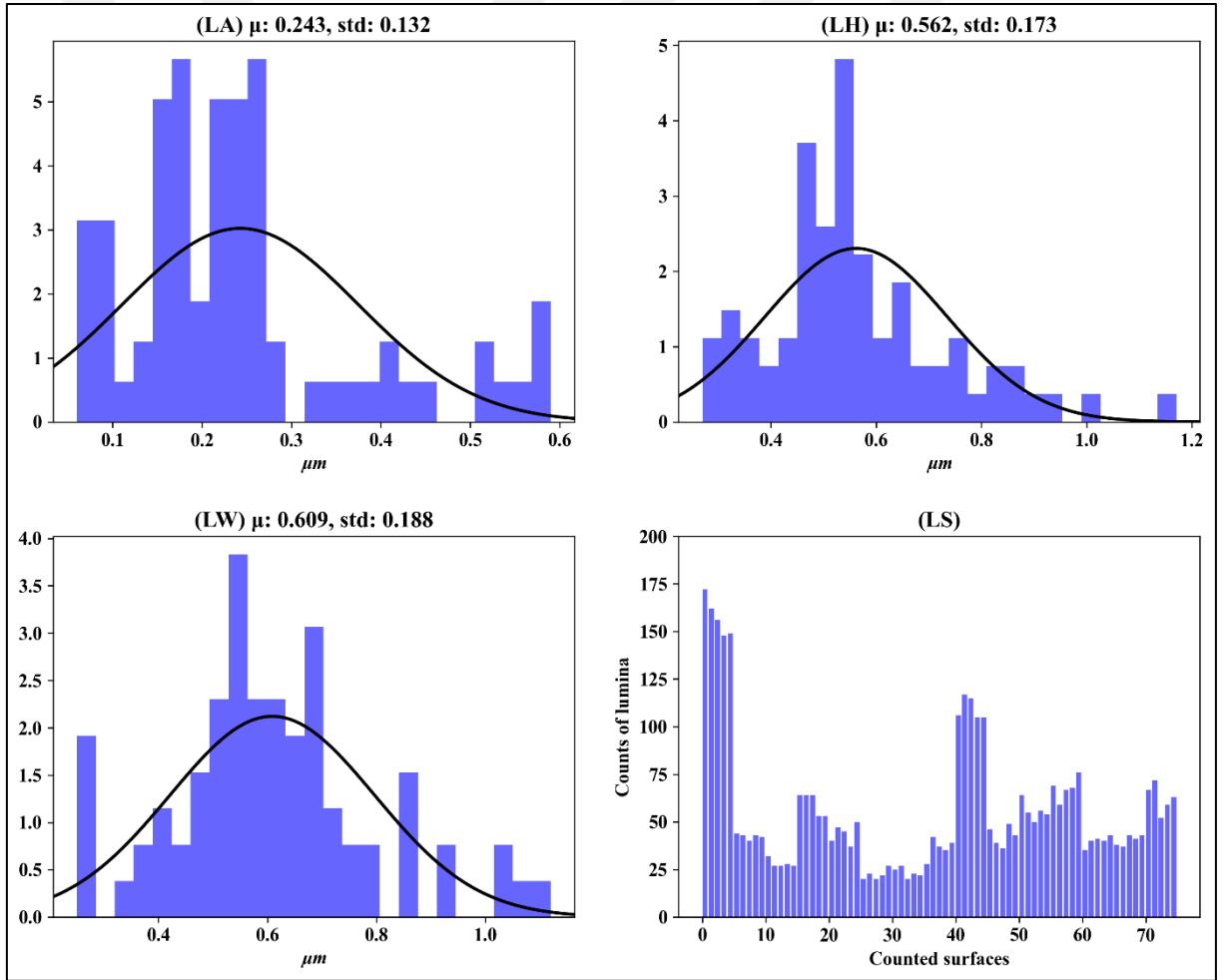
Grup 3: Ortalama lumina alanı $30 \mu\text{m}^2$ ’den fazla, ortalama lumina genişliği $0,70 \mu\text{m}$ ’nin altında, ortalama lumina uzunluğu $0,70 \mu\text{m}$ ’nin üzerinde ve $5 \mu\text{m}^2$ ’deki lumina sayısı 34’ün altında. *V. bombyciferum*, *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (Makroretikulat).

Çizelge 4.7. *Verbascum* L. taksonlarına ait luminaların kantitatif analiz sonuçları

Takson	La (μm^2)	Lu (μm)	Lg (μm)	Ls (μm)
<i>V. banaticum</i>	0,01 - (0,06 \pm 0,03) - 0,16	0,11 - (0,29 \pm 0,08) - 0,57	0,09 - (0,26 \pm 0,07) - 0,52	148 - (156) - 172
<i>V. blattaria</i>	0,05 - (0,25 \pm 0,12) - 0,62	0,26 - (0,61 \pm 0,19) - 1,29	0,21 - (0,62 \pm 0,22) - 1,2	40 - (43) - 44
<i>V. bombyciferum</i>	0,04 - (0,36 \pm 0,2) - 0,95	0,12 - (0,76 \pm 0,27) - 1,46	0,22 - (0,81 \pm 0,25) - 1,52	27 - (27) - 32
<i>V. bugulifolium</i>	0,01 - (0,16 \pm 0,09) - 0,43	0,17 - (0,47 \pm 0,14) - 0,97	0,08 - (0,5 \pm 0,16) - 0,89	53 - (64) - 64
<i>V. densiflorum</i>	0,04 - (0,18 \pm 0,1) - 0,55	0,24 - (0,53 \pm 0,2) - 1,18	0,16 - (0,59 \pm 0,25) - 1,5	37 - (45) - 50
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	0,14 - (0,49 \pm 0,24) - 1,13	0,42 - (0,81 \pm 0,28) - 1,89	0,45 - (0,94 \pm 0,29) - 1,66	20 - (23) - 27
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	0,14 - (0,53 \pm 0,28) - 1,52	0,38 - (0,87 \pm 0,26) - 1,44	0,33 - (0,91 \pm 0,33) - 1,91	20 - (22) - 27
<i>V. phlomoides</i>	0,09 - (0,23 \pm 0,09) - 0,61	0,2 - (0,54 \pm 0,18) - 1,15	0,23 - (0,64 \pm 0,26) - 1,57	28 - (37) - 42
<i>V. pinnatifidum</i>	0,01 - (0,1 \pm 0,05) - 0,26	0,12 - (0,35 \pm 0,09) - 0,63	0,09 - (0,37 \pm 0,12) - 0,78	105 - (106) - 117
<i>V. purpureum</i>	0,07 - (0,24 \pm 0,1) - 0,46	0,28 - (0,51 \pm 0,14) - 0,98	0,26 - (0,63 \pm 0,21) - 1,17	36 - (43) - 49
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	0,02 - (0,19 \pm 0,1) - 0,47	0,16 - (0,53 \pm 0,14) - 1,03	0,16 - (0,53 \pm 0,19) - 1,12	50 - (55) - 64
<i>V. speciosum</i>	0,01 - (0,15 \pm 0,07) - 0,33	0,2 - (0,45 \pm 0,12) - 0,88	0,22 - (0,47 \pm 0,12) - 0,93	59 - (68) - 76
<i>V. thapsus</i>	0,04 - (0,26 \pm 0,15) - 0,71	0,21 - (0,65 \pm 0,21) - 1,22	0,19 - (0,6 \pm 0,2) - 1,36	35 - (40) - 43
<i>V. vacillans</i>	0,06 - (0,26 \pm 0,12) - 0,58	0,31 - (0,56 \pm 0,13) - 0,92	0,26 - (0,65 \pm 0,2) - 1,2	37 - (41) - 43
<i>V. xanthophoeniceum</i>	0,02 - (0,16 \pm 0,07) - 0,4	0,14 - (0,45 \pm 0,14) - 0,99	0,16 - (0,55 \pm 0,25) - 1,64	52 - (63) - 72

La: Lumina alanı, Lu: Lumina uzunluğu, Lg: Lumina genişliği, Ls: 5 μm^2 'deki lumina sayısı

Polen yüzeyinde bulunan luminaların alanı, uzunluğu ve genişliğine dayalı normal dağılım analizinde verilerin normal dağılım göstermediği görülmektedir (Şekil 4.71 ve Çizelge 4.8). Şekil 4.71 incelendiğinde lumina alanında 0,30-0,60 μm^2 değerleri arasında kopukluk mevcut olup, uç değerler söz konusudur. *V. ovalifolium* taksonları 0,49 μm^2 ve 0,53 μm^2 ortalama değerleri ile asıl uç değerleri oluşturmaktadır. *V. bombyciferum* kısmen de olsa ortalama değer açısından 0,36 μm^2 alanıyla diğer taksonlara göre uç değerdedir. *V. bombyciferum* türüne alan olarak en yakın taksonlar ise 0,26 μm^2 alan ile *V. thapsus* ve *V. vacillans* taksonlarıdır. Diğer özellikler açısından da benzer durum geçerlidir. Yoğunluk lumina alanında 0,10-0,30 μm^2 , lumina uzunluğunda 0,40-0,60 μm , lumina genişliğinde ise 0,40-0,80 μm değerleri arasındadır.



Şekil 4.71. *Verbasicum L.* taksonlarına ait Lumina alanı (LA), Lumina uzunluğu (LH), Lumina genişliği (LW) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri ve Lumina sayısı (LS)

Çizelge 4.8. Lumina ölçümlerine dayalı normalite testleri

0,05**	Shapiro-Wilk		D'Agostino's K ² Test		Çarpıklık
	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	
La	0,888	0	14,611	0,001	1,1
Lu	0,946	0,003	13,137	0,001	0,9
Lg	0,968	0,057	3,917	0,141	0,47

La: Lumina alanı, Lu: Lumina uzunluğu, Lg: Lumina genişliği

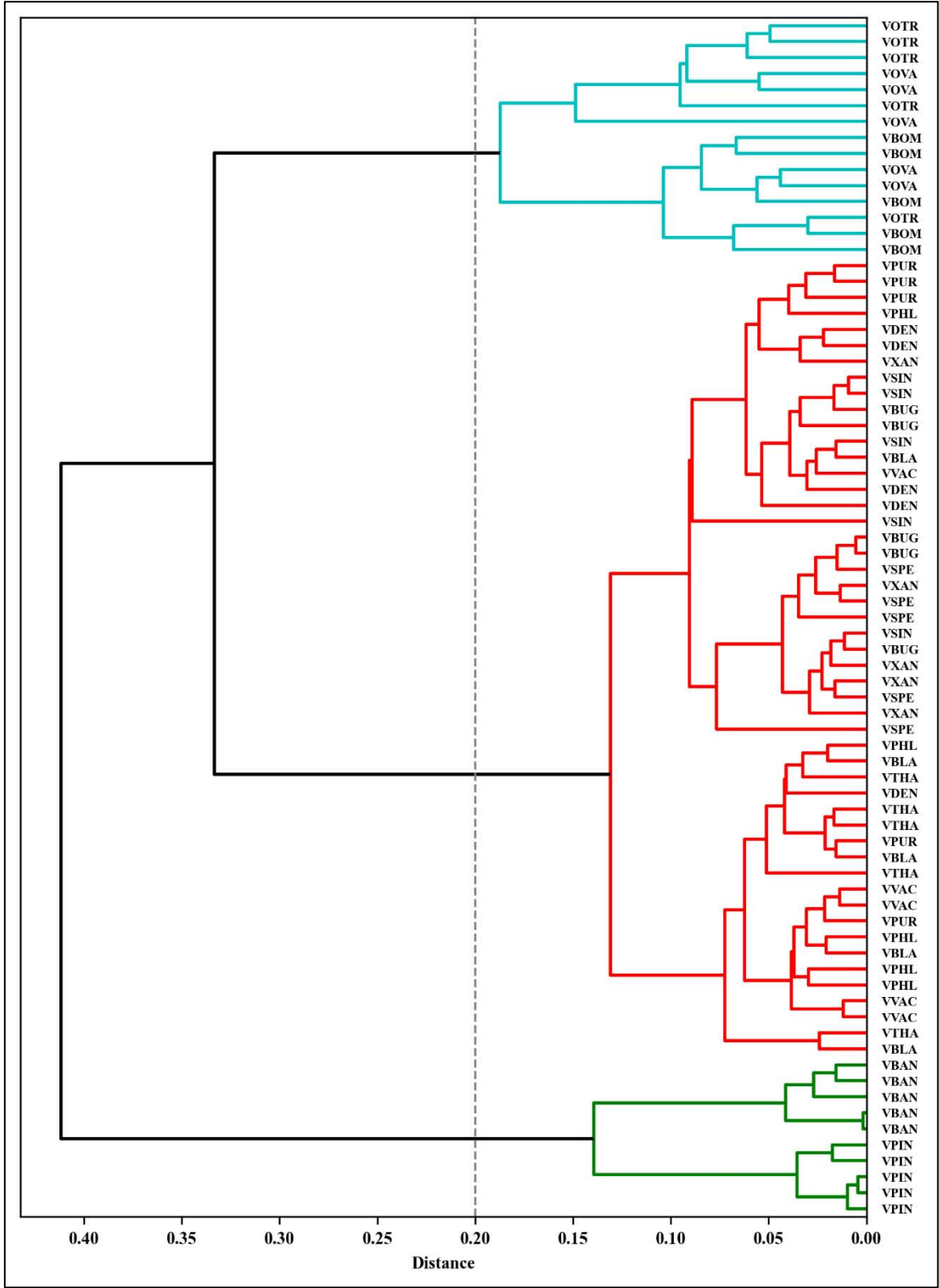
Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile gerçekleştirilen analizde Silhouette değerleri ilk 5 kümede birbirine yakın değerler almıştır. (Şekil 4.73 ve Çizelge 4.9). Silhouette değerine göre *Verbascum* taksonlarının buldukları kümeye en uygun oldukları küme sayısı 3 olarak bulunmuştur. Calinski-Harabasz değerine göre kümelerin birbirinden en iyi ayrıldığı ve küme içerisindeki verilerin birbirine en yakın olduğu küme sayısı 15 olarak bulunmuştur. En kötü ayrıldığı küme sayısı ise 2'dir. Kümeler arası benzerliğin en az olduğu küme sayısı ise Davies-Bouldin değerine göre 4 kümedir ve 8 kümeye kadar birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Calinski-Harabasz indeksine göre 15 küme ile 3 küme arasında bariz bir farklılık olsa da Davies-Bouldin değerlerinin en optimum olduğu koşullarda 3 küme arasında bariz bir farklılık yoktur. Asıl kriter olan Silhouette değeri ve ayrıca Davies-Bouldin değerlerine göre optimum küme sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Dendrogram incelendiğinde lumina ölçümlerine göre oluşturduğumuz gruplara uygun bir biçimde kümeleneceği görülmektedir.

Bırakte eksenindeki çiçek sayısı (3 küme), Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* grupları (8 küme), tür düzeyinde ayırım (14 küme) ve bu tez çalışmasında oluşturulan lumina ölçümlerine göre gruplama (2, 3 ve 4 küme) baz alınarak oluşturulan kümeleme analizi harici geçerlilik indeksleri ile test edilmiştir (Şekil 4.73, Şekil 4.74 ve Çizelge 4.9). Elde edilen sonuçlara göre bırakte eksenindeki çiçek sayısı en düşük değerleri almıştır. Benzer şekilde Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* grupları ve tür düzeyinde ayırım sınamaları da düşük değerlerdedir. Ancak bu çalışma kapsamında oluşturulan gruplara göre ise 2 ve 3 kümede tüm indeksler açısından alabileceği maksimum değerleri almıştır. Tahmin modellerinde de gruplamaya göre oluşturulan 2 ve 3 küme en yüksek değerlere sahiptir. Lumina ölçümlerine göre 3 grup altında değerlendirilen *Verbascum* taksonları 2 gruba (2 küme) indirildiğinde ise *V. ovalifolium* taksonları ve *V. bombyciferum* türü bölüm başında (Bölüm 4.2.2) belirtilen

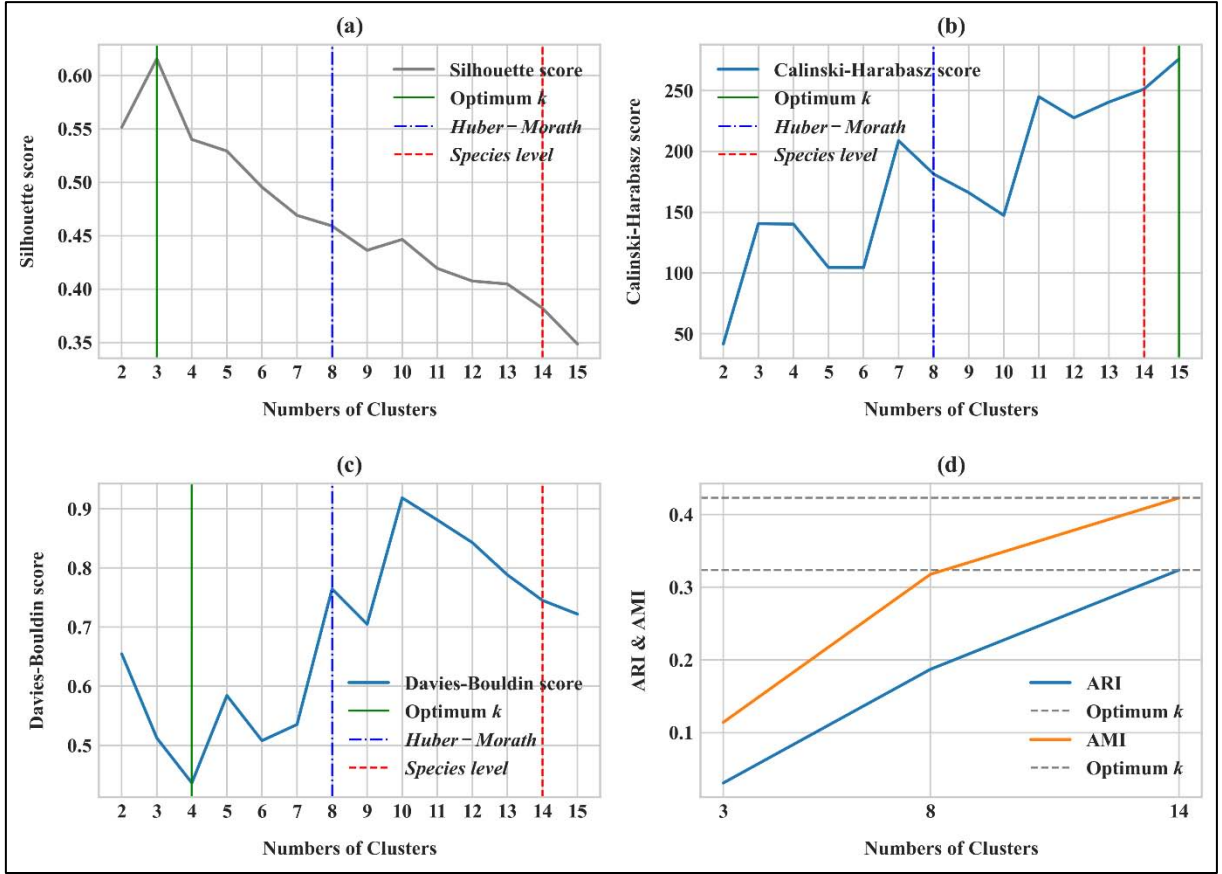
gruplardan 2. grup içerisinde kaymaktadır. Ancak lumina ölçümleri açısından 2 ve 3. grup arasında bariz farklılıklar bulunmaktadır.

Polen morfolojisinin kümeleme analizinde elde edilen sonuçların aksine bir iç içe geçme durumu söz konusu değildir. Bu nedenle Şekil 4.72’de verilen dendrogramda ayrımlar net olarak gözükmemektedir. Birakite eksenindeki çiçek sayısı (3 küme), Huber-Morath (1978)’ın yapay *Verbascum* grupları (8 küme), tür düzeyinde ayırım (14 küme) açısından elde edilen sonuçlara göre lumina kantitatif özellikleri tek başına yeterli olmasa da sonuçlar lumina kantitatif ölçümlerine göre gruplama ile uyumludur. Aynı zamanda elde edilen kümeleme geçerlilik indeksleri ve tahmin modelleri değerleri grup ayırımı için kabul edilebilir düzeydedir.

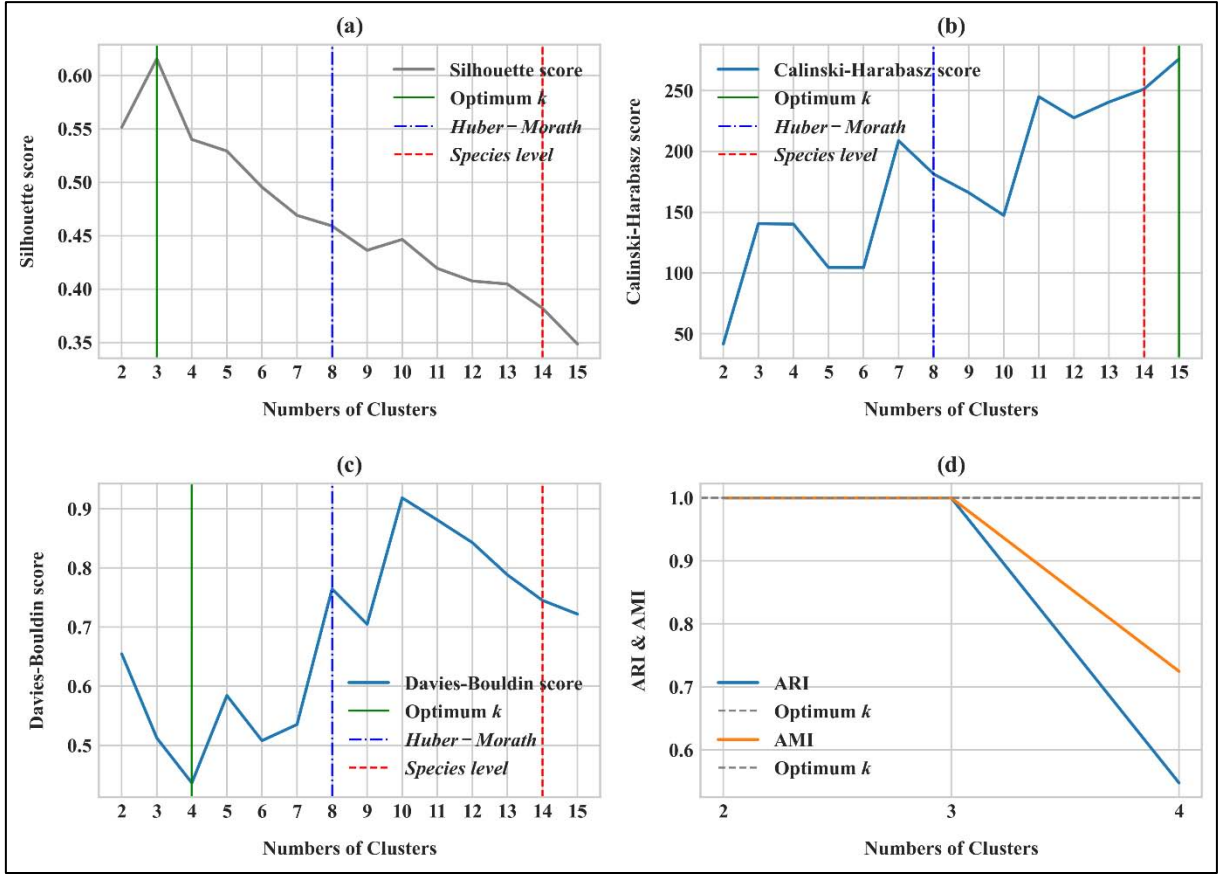




Şekil 4.72. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram



Şekil 4.73. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri



Şekil 4.74. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri

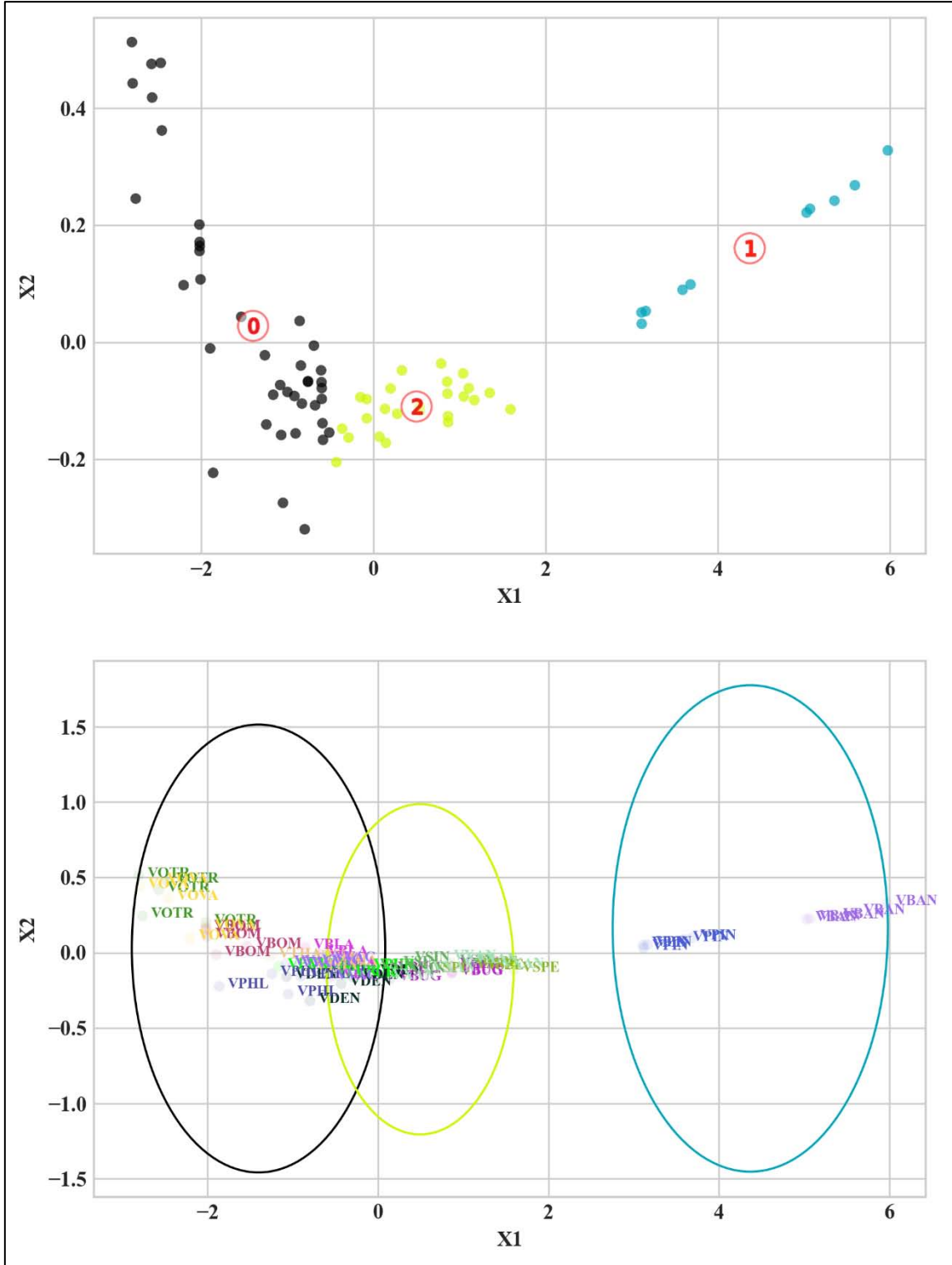
Çizelge 4.9. Lumina ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri			Sınama	Harici kümeleme geçerlilik indeksleri		Tahmin Modeli			
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin		ARI	AMI	F Değeri	Kesinlik	Geri Çağırma	Doğruluk
2	0,551	41,581	0,655	2 Grup	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,616	140,500	0,513	3 Grup	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
				BEÇS	0,031	0,114	0,381	0,417	0,403	0,600
4	0,540	140,198	0,437	4 Grup	0,548	0,725	0,667	0,625	0,750	0,667
5	0,529	104,434	0,584							
6	0,495	104,396	0,508							
7	0,469	208,739	0,535	Huber-Morath Grupları	0,187	0,318	0,404	0,467	0,415	0,507
8	0,459	181,333	0,765							
9	0,436	166,055	0,705							
10	0,446	147,355	0,919							
11	0,419	244,951	0,881	Tür Seviyesi	0,324	0,423	0,384	0,399	0,479	0,507
12	0,408	227,611	0,843							
13	0,405	240,570	0,788							
14	0,382	251,190	0,745							
15	0,349	276,046	0,722							

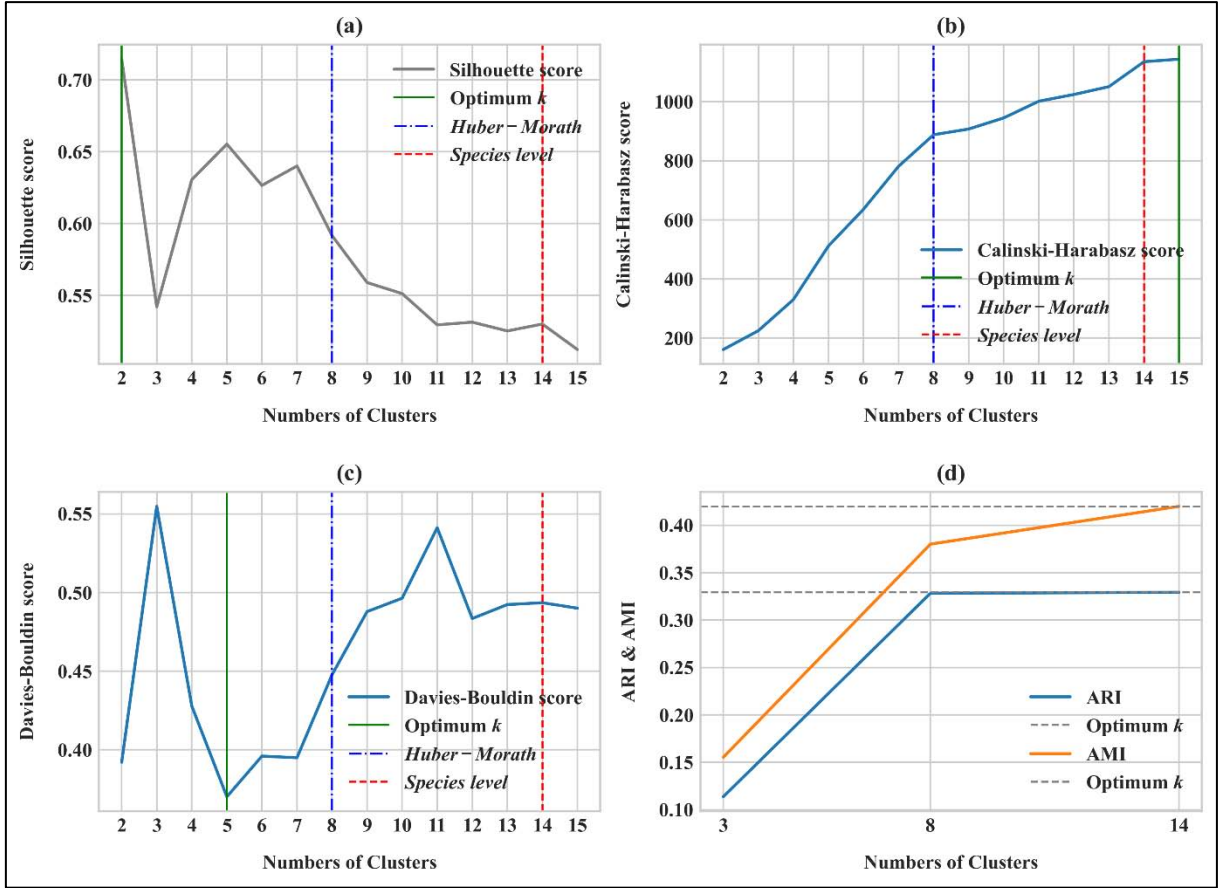
ARI: Adjusted Rand Index, AMI: Adjusted Mutual Information, BEÇS: Bırakte eksenindeki çiçek sayısı

K-means kümeleme yönteminde polen morfolojilerinin analizinin aksine UPGMA yöntemine göre farklı sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.76, Şekil 4.77 ve Çizelge 4.10). Küme içerisinde taksonların en uyumlu olduğu küme sayısı Silhouette değerine göre 2 kümedir. 4 ve 7 kümede dahil olmak üzere ilgili kümeler arasında 2 kümeye yakın Silhouette değerleri elde edilmiştir. Diğer kümelere ise bariz bir şekilde farklıdır. UPGMA yönteminin aksine K-means yönteminde 3 kümede takson dağılımları küme içerisinde 2 kümeye göre oldukça uyumsuzdur. UPGMA ve K-means yöntemleri karşılaştırıldığında Silhouette değeri olarak 0,714 ile en yüksek değeri 2 küme almıştır. Aynı zamanda geçerlilik indeksleri ve tahmin modelleri ile 2 grup sınıması yapıldığında 3 grup ve 4 grup ayırımına göre 2 grup alabileceği maksimum değerleri almaktadır. Aynı zamanda K-means yöntemine göre 4 grup ayırımı yapıldığında 3 gruba göre daha tutarlı ve yüksek değerler elde edilmektedir. K-means dağılım grafiği incelendiğinde siyah ve sarı kümeler birbiri ile kesişmekte ve iki küme sınırları içerisinde *Verbascum* taksonları dağılım göstermektedir. *V. banaticum* ve *V. pinnatifidum* bu iki kümeye uzak bir noktada yer almıştır. K-means dağılım grafiğinde dağılım olarak *V. blattaria*, *V. vacillans*, *V. phlomoides* ve *V. thapsus* türleri *V. ovalifolium* ve *V. bombyciferum* ile yakınlık göstermektedir (Şekil 4.75).

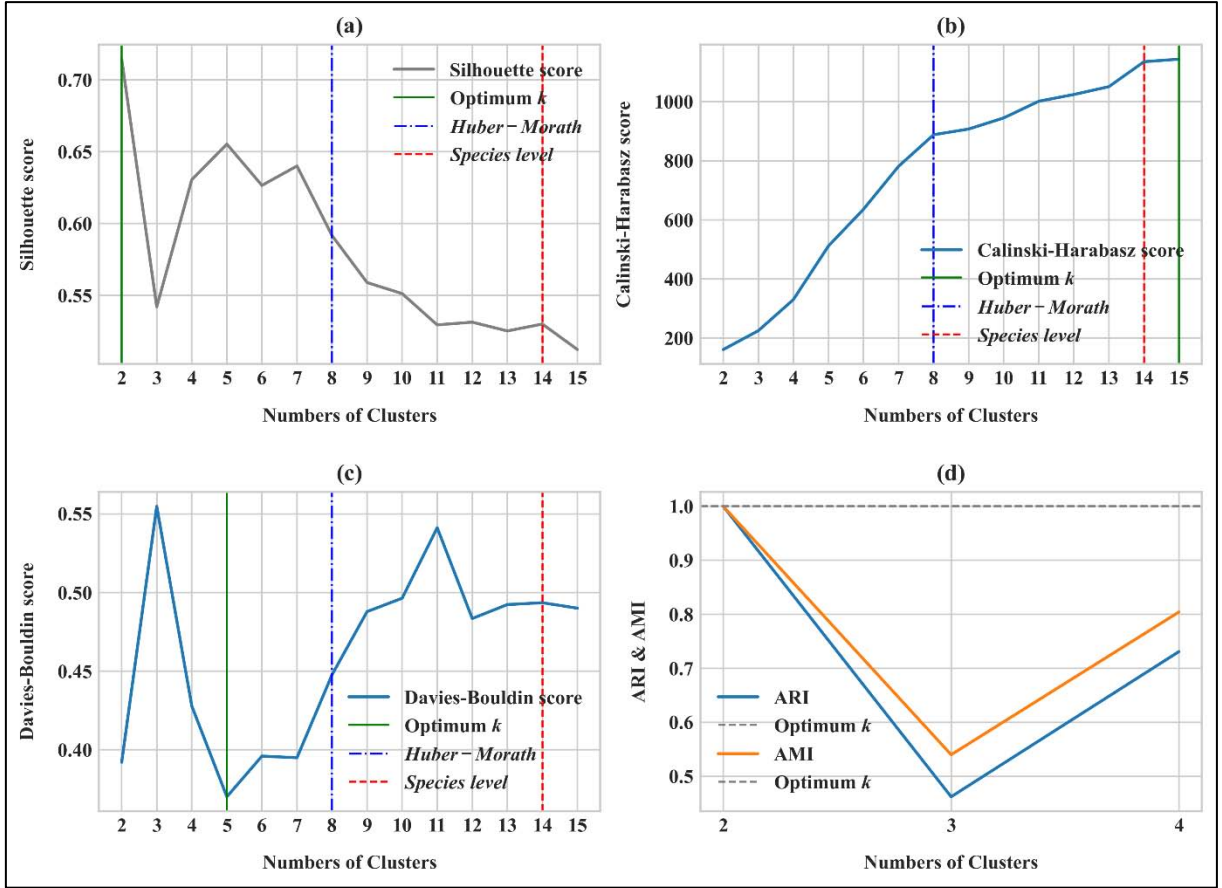
UPGMA kümeleme sonucu ile bırakte eksenindeki çiçek sayısı (3 küme), Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* grupları (8 küme) ve tür düzeyinde ayırım (14 küme) açısından K-means kümeleme sonuçları birbiri ile uyumludur. UPGMA ve K-means kümeleme yöntemlerine göre *Verbascum* taksonlarını tür düzeyinde ve Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* gruplarına göre ayrılmamaktadır.



Şekil 4.75. Lumina ölçümlerine dayalı K-means metodu ile oluşturulmuş küme dağılım grafiği



Şekil 4.76. Lumina ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri



Şekil 4.77. Lumina ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri

Çizelge 4.10. Lumina ölçümlerine dayalı K-means kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri			Sınama	Harici kümeleme geçerlilik indeksleri		Tahmin Modeli			
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin		ARI	AMI	F Değeri	Kesinlik	Geri Çağırma	Doğruluk
2	0,714	161,185	0,392	2 Grup	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3	0,542	224,885	0,555	3 Grup	0,462	0,540	0,623	0,590	0,667	0,800
				BEÇS	0,114	0,155	0,382	0,373	0,400	0,587
4	0,631	330,330	0,428	4 Grup	0,731	0,804	0,926	0,934	0,930	0,907
5	0,655	511,580	0,370							
6	0,627	635,993	0,396							
7	0,640	781,207	0,395	Huber-Morath Grupları	0,328	0,380	0,438	0,432	0,515	0,587
8	0,592	888,079	0,448							
9	0,559	907,421	0,488							
10	0,551	944,998	0,496							
11	0,529	1001,433	0,541	Tür Seviyesi	0,329	0,420	0,424	0,416	0,507	0,520
12	0,531	1024,225	0,483							
13	0,525	1050,823	0,492							
14	0,530	1135,122	0,494							
15	0,512	1143,968	0,490							

ARI: Adjusted Rand Index, AMI: Adjusted Mutual Information, BEÇS: Birakte eksenindeki çiçek sayısı

Lumina özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik durumları değerlendirildiğinde lumina alanı bariz bir şekilde ön plana çıkmaktadır. Lumina alanını 0,22 değerleriyle lumina uzunluğu ve lumina sayısı takip etmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Lumina özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri

Özellik	ERT	RF	AB	GB	Ortalama
La	0,268	0,292	0,580	0,293	0,36
Lu	0,228	0,231	0,140	0,267	0,22
Lg	0,224	0,225	0,200	0,169	0,20
Ls	0,280	0,252	0,080	0,271	0,22

La: Lumina alanı, Lu: Lumina uzunluğu, Lg: Lumina genişliği, Ls: Lumina sayısı, ERT: Extremely Randomized Trees, RF: Random Forests, AB: AdaBoost, GB: Gradient Boosting

4.2.3. *Verbascum banaticum* Rochel ex Schrader.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.78)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 17,41 - (18,67 \pm 0,46) - 19,39

Polar eksen (P) (μm): 21,7 - (22,29 \pm 0,36) - 23,01

P/E oranı: 1,19

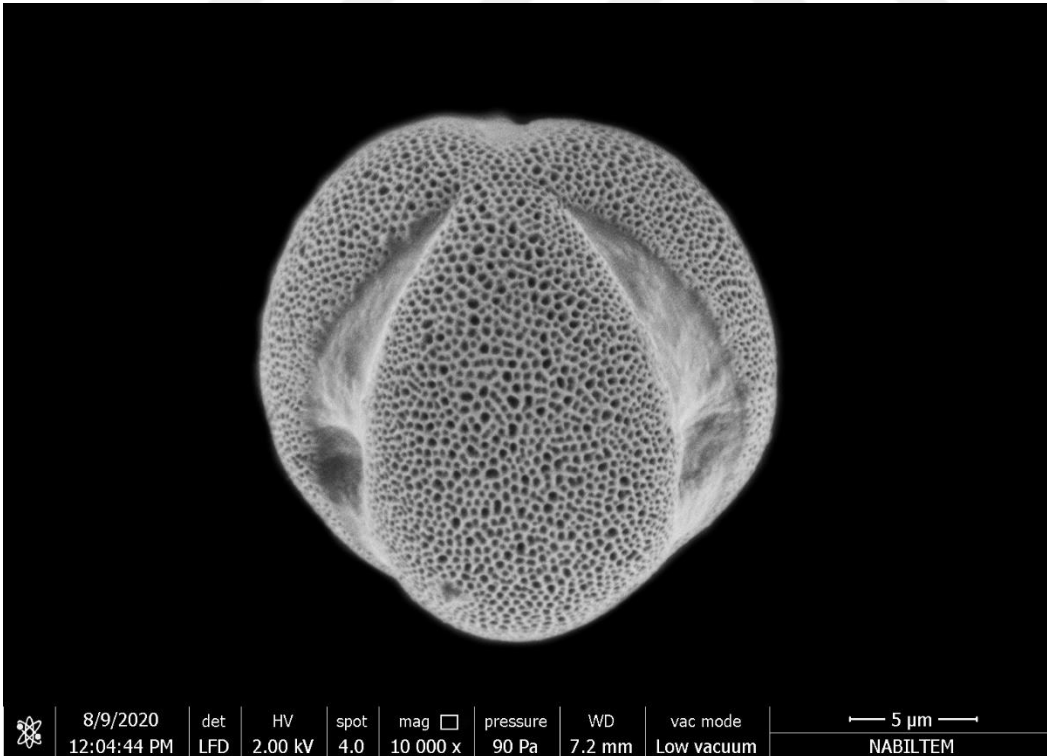
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 4,91 - (6,58 \pm 0,9) - 8,07

Kolpus genişliği (μm): 3,88 - (4,73 \pm 0,36) - 5,54

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 13,16 - (15,97 \pm 1,32) - 17,76

Ekzin kalınlığı (μm): 0,74 - (0,88 \pm 0,08) - 1,07



Şekil 4.78. *V. banaticum* türünün polen SEM görüntüsü

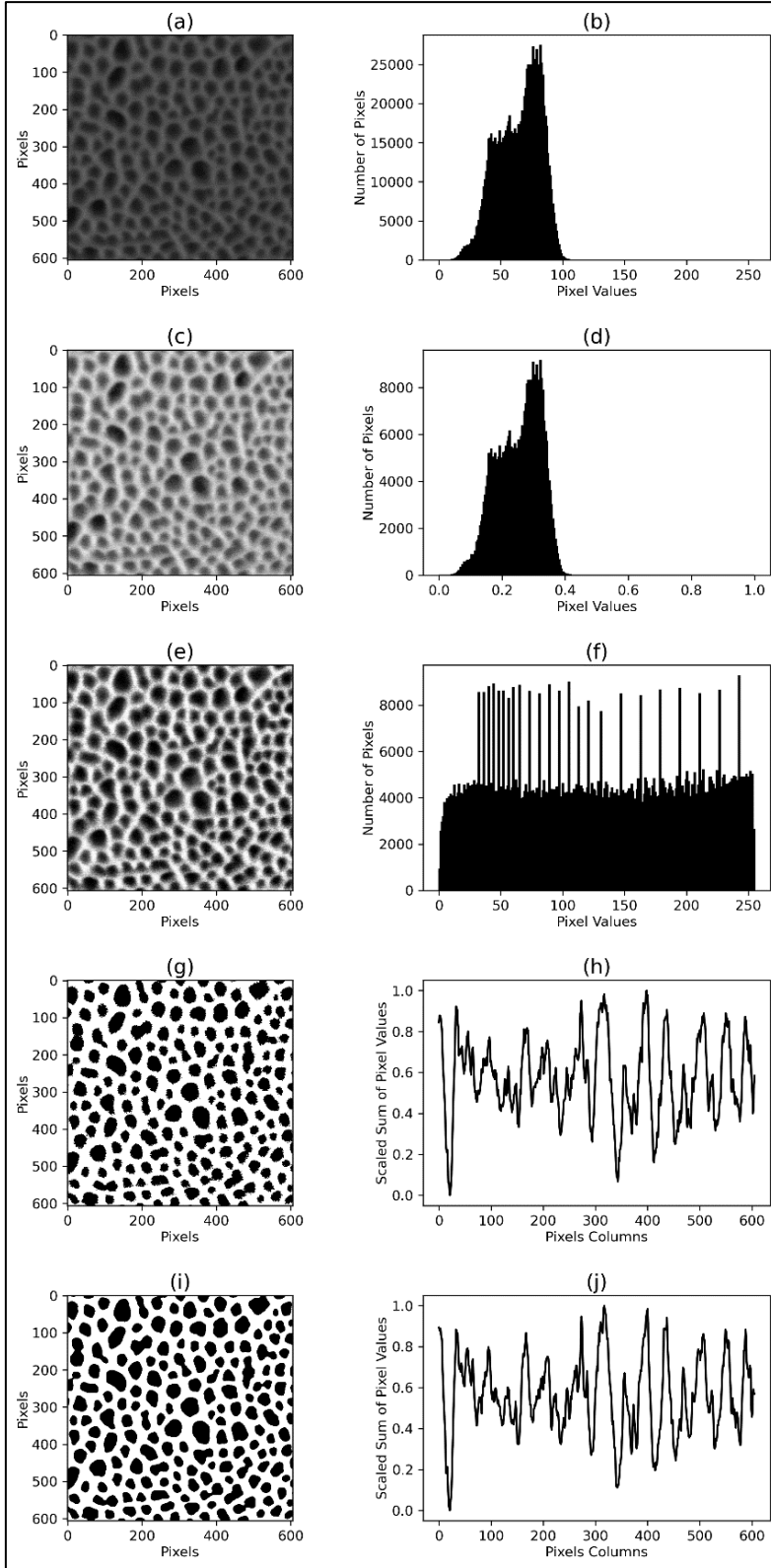
Lumina alanı (μm^2): 0,01 - (0,06 \pm 0,03) - 0,16 (Şekil 4.79)

Lumina uzunluğu (μm): 0,11 - (0,29 \pm 0,08) - 0,57

Lumina genişliği (μm): 0,09 - (0,26 \pm 0,07) - 0,52

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 18,6-22,6 μm , ekvatorial uzunluğunu 18,6-22,6 μm , ekzin kalınlığını (1,3) 2,0-2,4 μm , lumina genişliğini 0,2-0,7 μm bulmuştur.





Şekil 4.79. *V. banaticum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.4. *V. blattaria* L.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.80)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 16,99 - (18,61 \pm 0,67) - 19,48

Polar eksen (P) (μm): 21,1 - (23,21 \pm 1,07) - 24,56

P/E oranı: 1,25

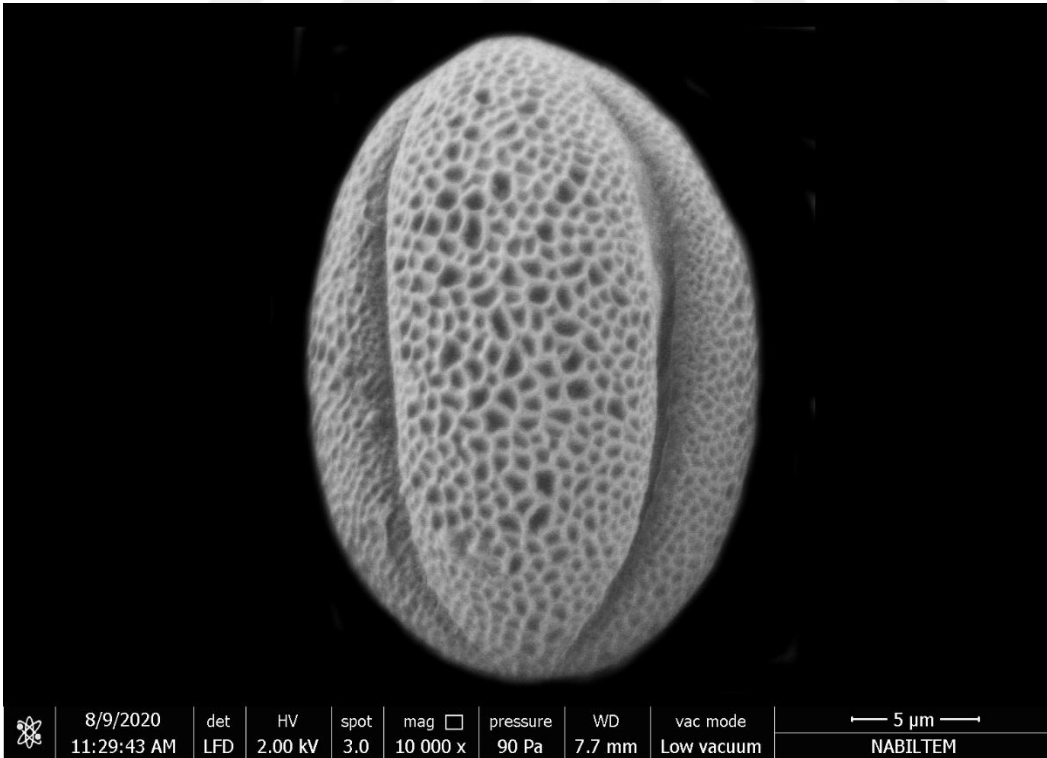
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 6,72 - (9,56 \pm 1,36) - 12,35

Kolpus genişliği (μm): 5,07 - (6,06 \pm 0,66) - 7,65

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 14,95 - (16,67 \pm 0,82) - 18,36

Ekzin kalınlığı (μm): 0,68 - (0,9 \pm 0,15) - 1,21



Şekil 4.80. *V. blattaria* türünün polen SEM görüntüsü

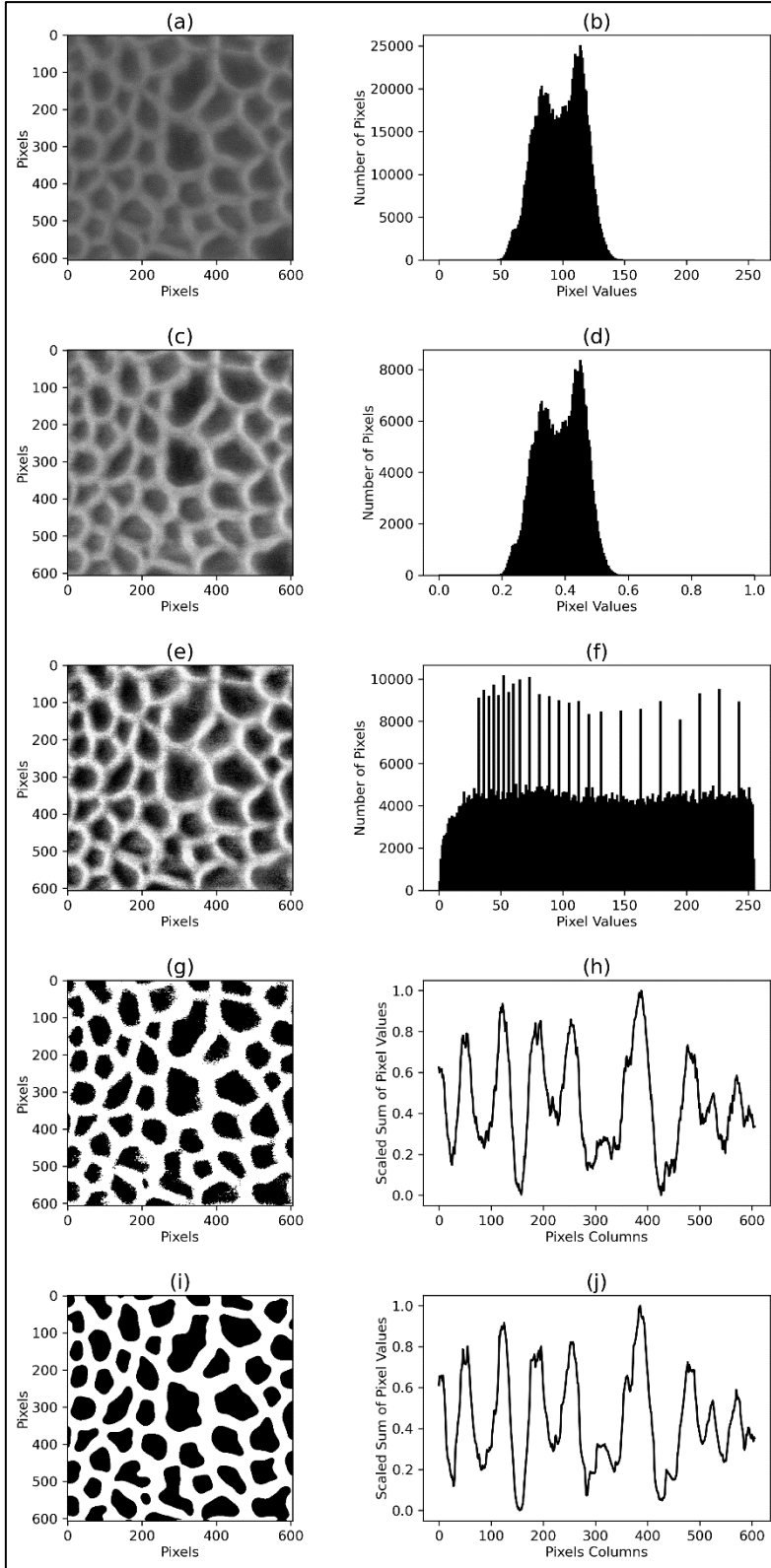
Lumina alanı (μm^2): 0,05 - (0,25 \pm 0,12) - 0,62 (Şekil 4.81)

Lumina uzunluğu (μm): 0,26 - (0,61 \pm 0,19) - 1,29

Lumina genişliği (μm): 0,21 - (0,62 \pm 0,22) - 1,2

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 19,9-23,9 μm , ekvatorial uzunluğunu 19,9-23,9 μm , ekzin kalınlığını 1,3-2,0 μm , lumina genişliğini 0,2-0,8 μm bulmuştur.





Şekil 4.81. *V. blattaria* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.5. *V. bombyciferum* Boiss.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.82)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 19,16 - (19,92 \pm 0,34) - 20,53

Polar eksen (P) (μm): 22,41 - (23,12 \pm 0,42) - 24,15

P/E oranı: 1,16

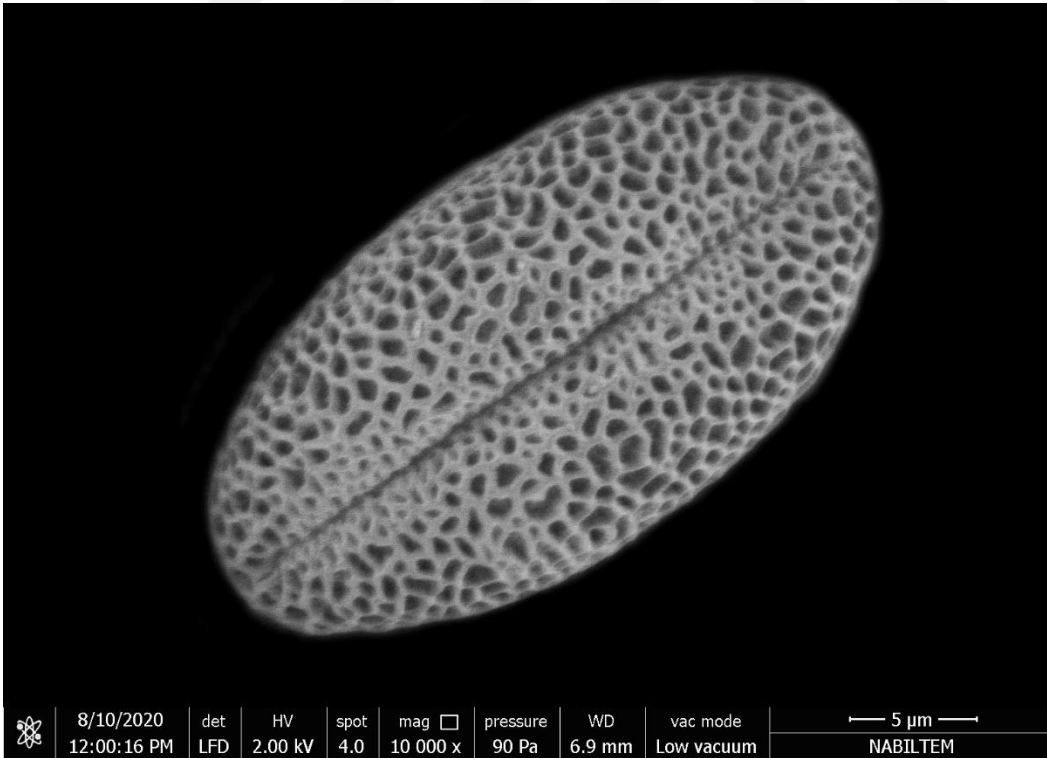
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 6,0 - (8,13 \pm 0,86) - 10,41

Kolpus genişliği (μm): 4,32 - (4,8 \pm 0,29) - 5,72

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 15,0 - (15,72 \pm 0,31) - 16,63

Ekzin kalınlığı (μm): 0,69 - (0,86 \pm 0,11) - 1,25



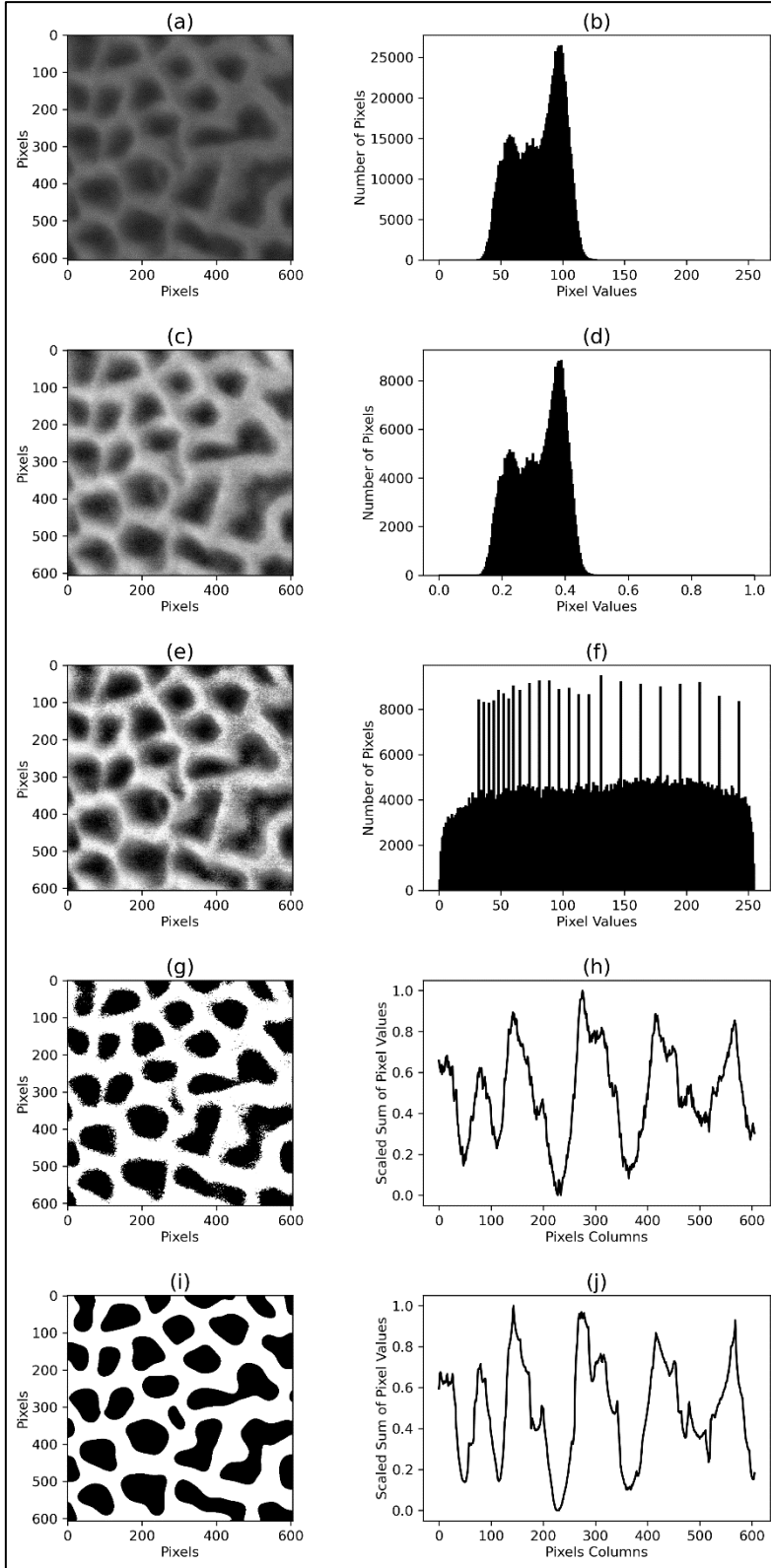
Şekil 4.82. *V. bombyciferum* türünün polen SEM görüntüsü

Lumina alanı (μm^2): 0,04 - (0,36 \pm 0,2) - 0,95 (Şekil 4.83)

Lumina uzunluğu (μm): 0,12 - (0,76 \pm 0,27) - 1,46

Lumina genişliği (μm): 0,22 - (0,81 \pm 0,25) - 1,52

Erguvan (2019) ilgili taksonun polar uzunluğunu 21,24 \pm 1,30 μm , ekvatorial uzunluğunu 19,49 \pm 0,87 μm , P/E oranını 1,09, polen şeklini Prolat-sferoid, kolpus uzunluğunu 4,85 \pm 0,52 μm , kolpus genişliğini 14,61 \pm 1,16, ekzin kalınlığını 1,03 \pm 0,14 μm bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.



Şekil 4.83. *V. bombyciferum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.6. *V. bugulifolium* Lam.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.84)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 18,5 - (21,45 \pm 1,6) - 24,64

Polar eksen (P) (μm): 22,29 - (25,36 \pm 1,47) - 28,39

P/E oranı: 1,18

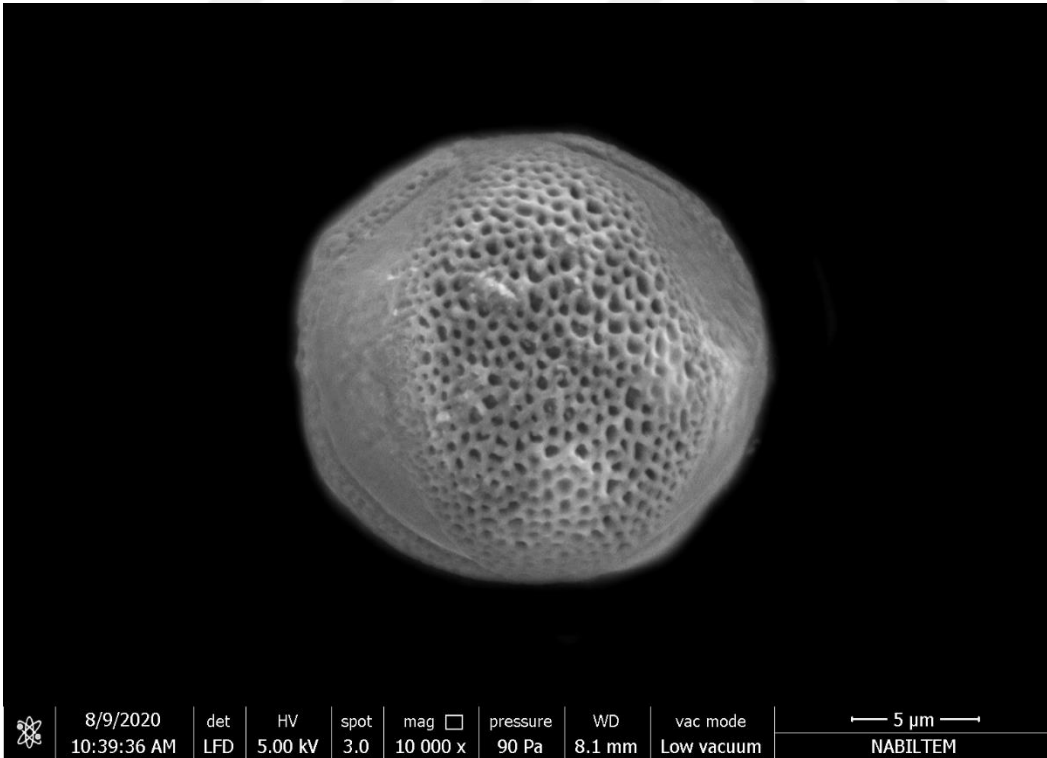
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 7,48 - (10,28 \pm 1,27) - 13,66

Kolpus genişliği (μm): 5,94 - (7,9 \pm 1,22) - 11,28

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 16,13 - (17,46 \pm 0,79) - 19,52

Ekzin kalınlığı (μm): 0,54 - (0,94 \pm 0,27) - 1,61



Şekil 4.84. *V. bugulifolium* türünün polen SEM görüntüsü

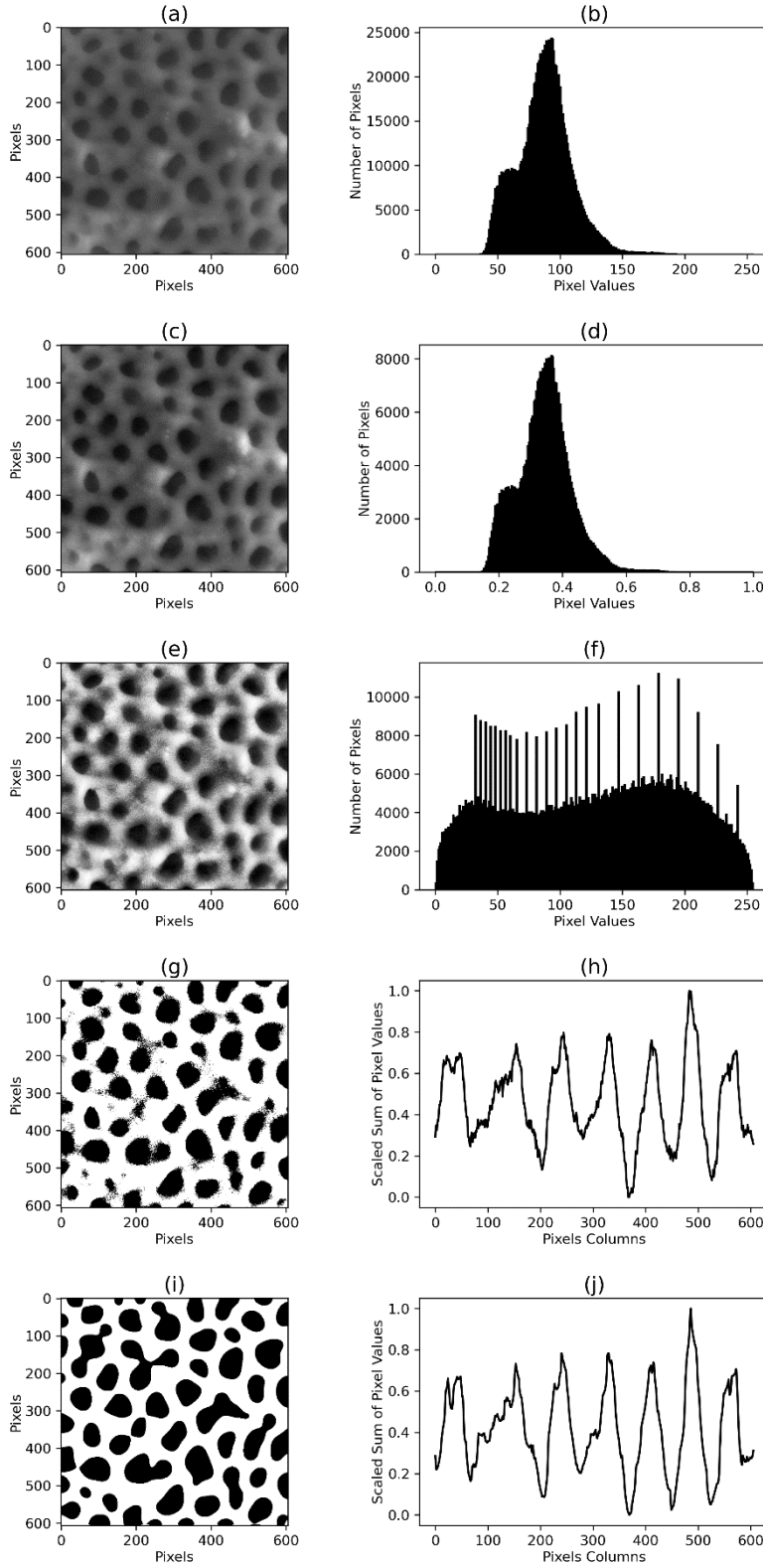
Lumina alanı (μm^2): 0,01 - (0,16 \pm 0,09) - 0,43 (Şekil 4.85)

Lumina uzunluğu (μm): 0,17 - (0,47 \pm 0,14) - 0,97

Lumina genişliği (μm): 0,08 - (0,5 \pm 0,16) - 0,89

Pehlivan, Başer ve Karavelioğulları (2008) ilgili taksonun polar uzunluğunu (16,49–) 18,60 \pm 1,02 (–19,96) μm , ekvatorial uzunluğunu (16,5–) 16.66 \pm 0,70 (–18,22) μm , P/E oranını 1,12 μm , kolpus uzunluğunu (13,88–) 15,59 \pm 1,06 (–17,36) μm , ekzin kalınlığını (0,65–) 0,83 \pm 0,07 (–1,08) bulmuştur ve polen yüzey ornamentasyonunu kabaca retikulat olarak değerlendirmiştir.

Aydinoğlu (2019) ilgili taksonun polar uzunluğunu 23,1 μm , ekvatorial uzunluğunu 20,10 μm , kolpus uzunluğunu 17,2 μm , kolpus genişliğini 3,9 μm , ekzin kalınlığını 0,62 μm , bulmuştur.



Şekil 4.85. *V. bugulifolium* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arısına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arısına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.7. *V. densiflorum* Bertol.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.86)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 20,75 - (21,97 \pm 1,05) - 24,49

Polar eksen (P) (μm): 25,64 - (27,83 \pm 1,25) - 29,49

P/E oranı: 1,27

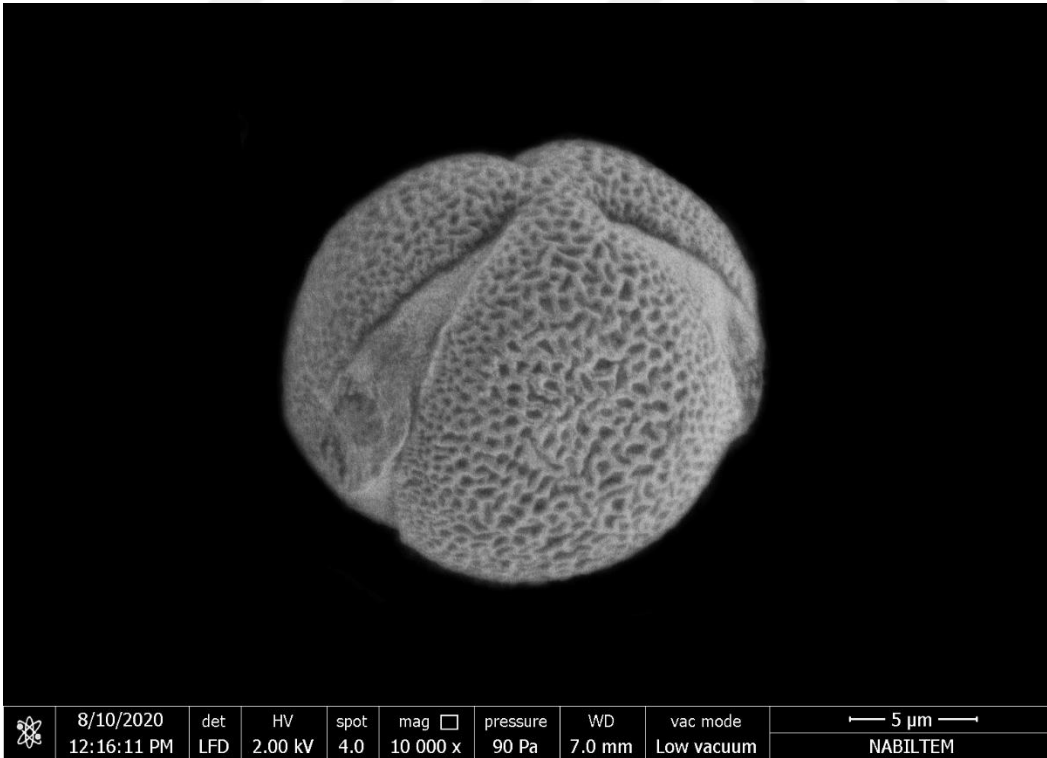
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 11,28 - (12,76 \pm 0,82) - 14,45

Kolpus genişliği (μm): 5,74 - (8,36 \pm 1,58) - 11,68

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 17,37 - (19,79 \pm 0,91) - 20,87

Ekzin kalınlığı (μm): 0,86 - (1,23 \pm 0,15) - 1,48



Şekil 4.86. *V. densiflorum* türünün polen SEM görüntüsü

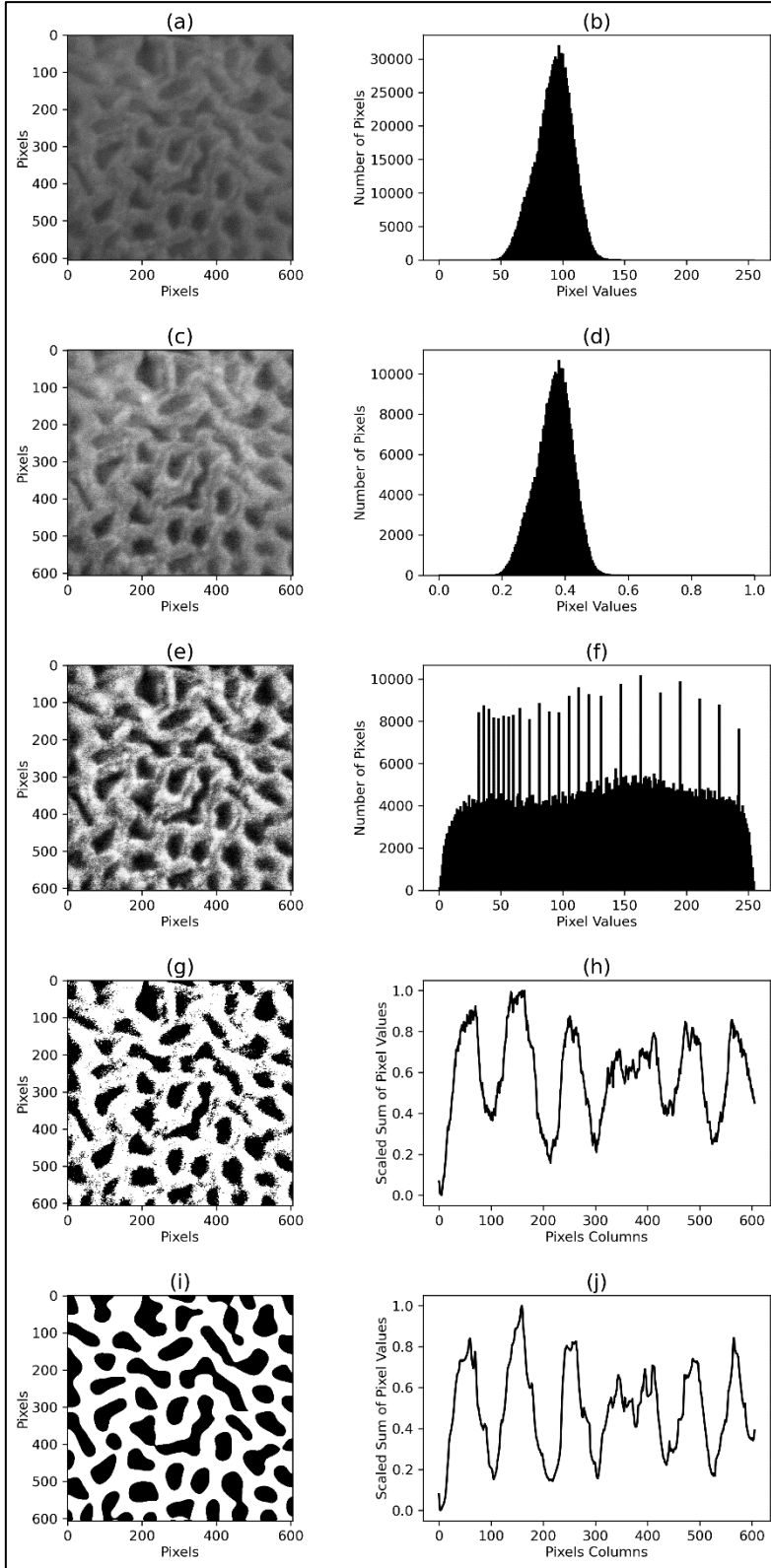
Lumina alanı (μm^2): 0,04 - (0,18 \pm 0,1) - 0,55 (Şekil 4.87)

Lumina uzunluğu (μm): 0,24 - (0,53 \pm 0,2) - 1,18

Lumina genişliği (μm): 0,16 - (0,59 \pm 0,25) - 1,5

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu (18,6) 21,3-25,3 μm , ekvatorial uzunluğunu 21,3-25,3 μm , ekzin kalınlığını 2,4-2,7 μm , lumina genişliğini 0,3-0,7 μm bulmuştur.





Şekil 4.87. *V. densiflorum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasında ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasında ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.8. *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* Donn ex Simas

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.88)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 19,48 - (21,26 \pm 0,87) - 22,29

Polar eksen (P) (μm): 24,29 - (25,86 \pm 0,89) - 27,68

P/E oranı: 1,22

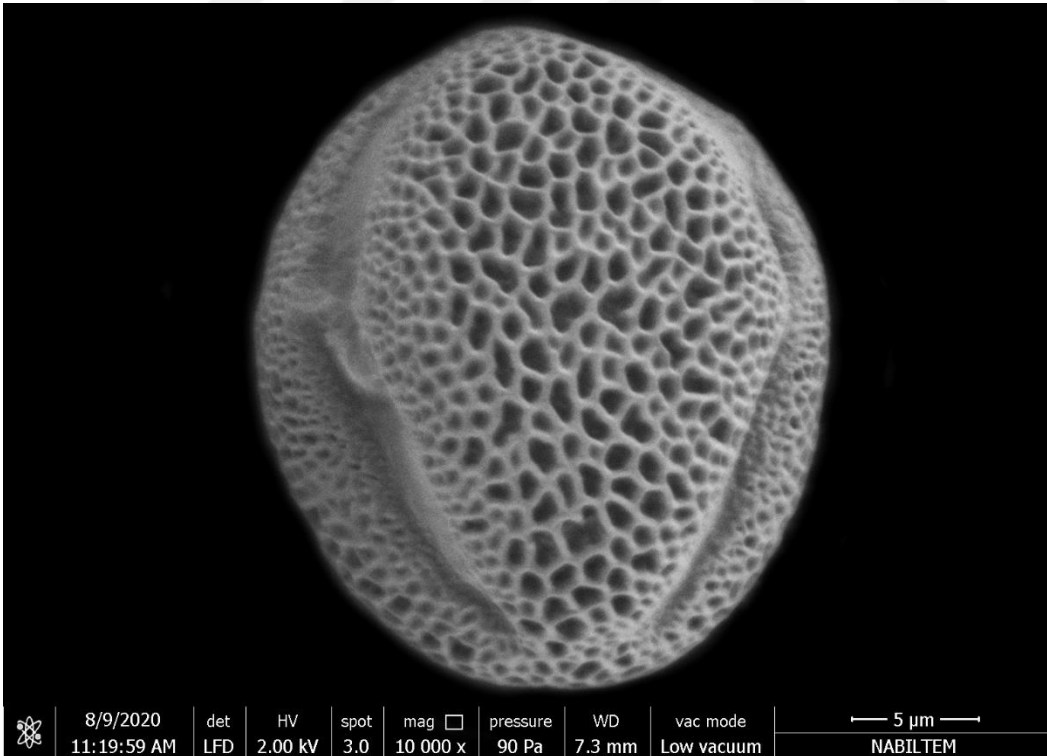
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 6,79 - (9,35 \pm 1,33) - 11,32

Kolpus genişliği (μm): 4,26 - (6,22 \pm 1,25) - 9,39

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 16,07 - (18,29 \pm 1,29) - 20,65

Ekzin kalınlığı (μm): 0,65 - (0,96 \pm 0,21) - 1,35



Şekil 4.88. *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* taksonunun polen SEM görüntüsü

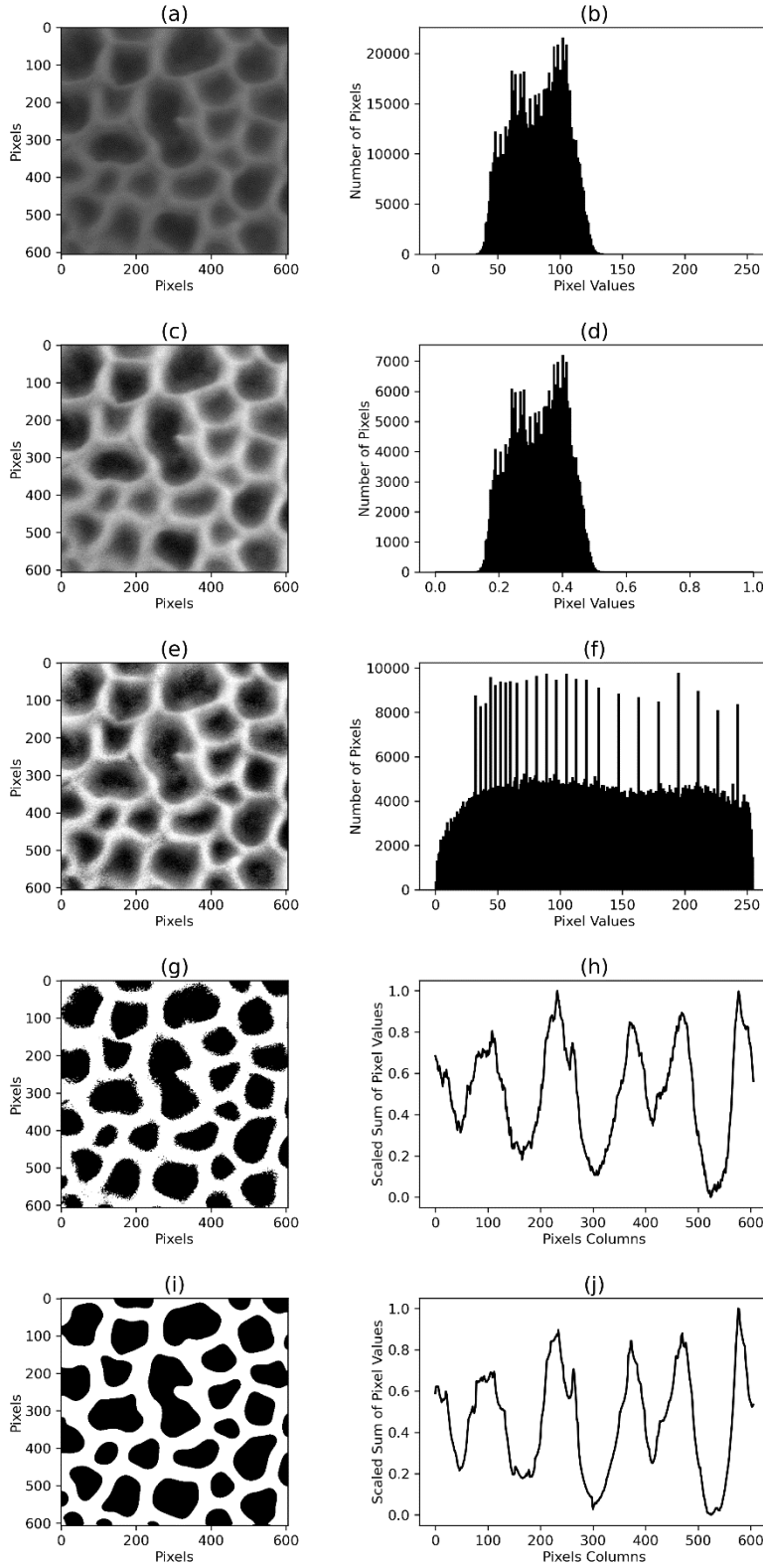
Lumina alanı (μm^2): 0,14 - (0,49 \pm 0,24) - 1,13 (Şekil 4.89)

Lumina uzunluğu (μm): 0,42 - (0,81 \pm 0,28) - 1,89

Lumina genişliği (μm): 0,45 - (0,94 \pm 0,29) - 1,66

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 19,9-23,9 μm , ekvatorial uzunluğunu 22,6-25,3 μm , ekzin kalınlığını 2,0-2,7 μm , lumina genişliğini 0,3-0,8 μm bulmuştur.

Yılmaz ve Dane (2011) ilgili taksonun polar uzunluğunu 25,05 \pm 2,58, ekvatorial uzunluğunu 15,9 \pm 2,72, P/E oranını 1,57, polen şeklini Prolate, kolpus uzunluğunu 18,97 \pm 3,31, kolpus genişliğini 4,05 \pm 1,44, ekzin kalınlığını 1,13 \pm 0,37 bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.



Şekil 4.89. *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* taksonunun orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.9. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (Velen.) Murb.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.90)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 17,65 - (20,51 \pm 1,5) - 22,58

Polar eksen (P) (μm): 22,26 - (25,1 \pm 1,4) - 26,94

P/E oranı: 1,22

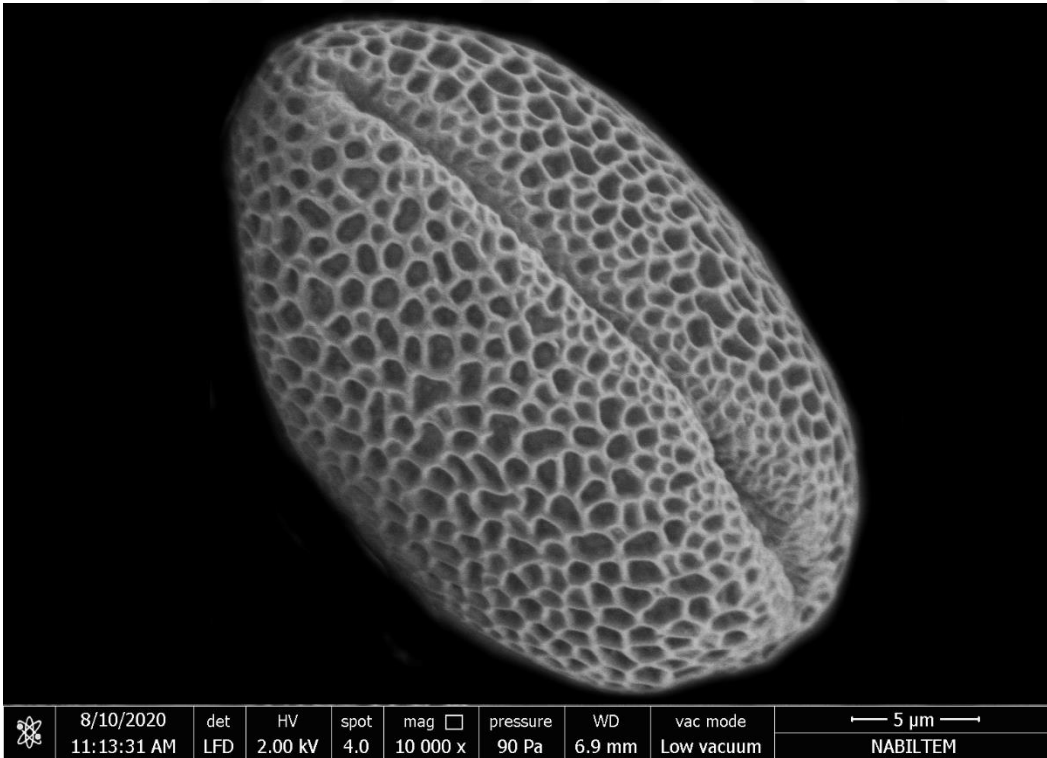
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 8,32 - (10,57 \pm 1,03) - 12,3

Kolpus genişliği (μm): 5,0 - (5,49 \pm 0,29) - 6,09

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 14,69 - (18,85 \pm 1,5) - 20,39

Ekzin kalınlığı (μm): 0,76 - (0,92 \pm 0,08) - 1,09



Şekil 4.90. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonunun polen SEM görüntüsü

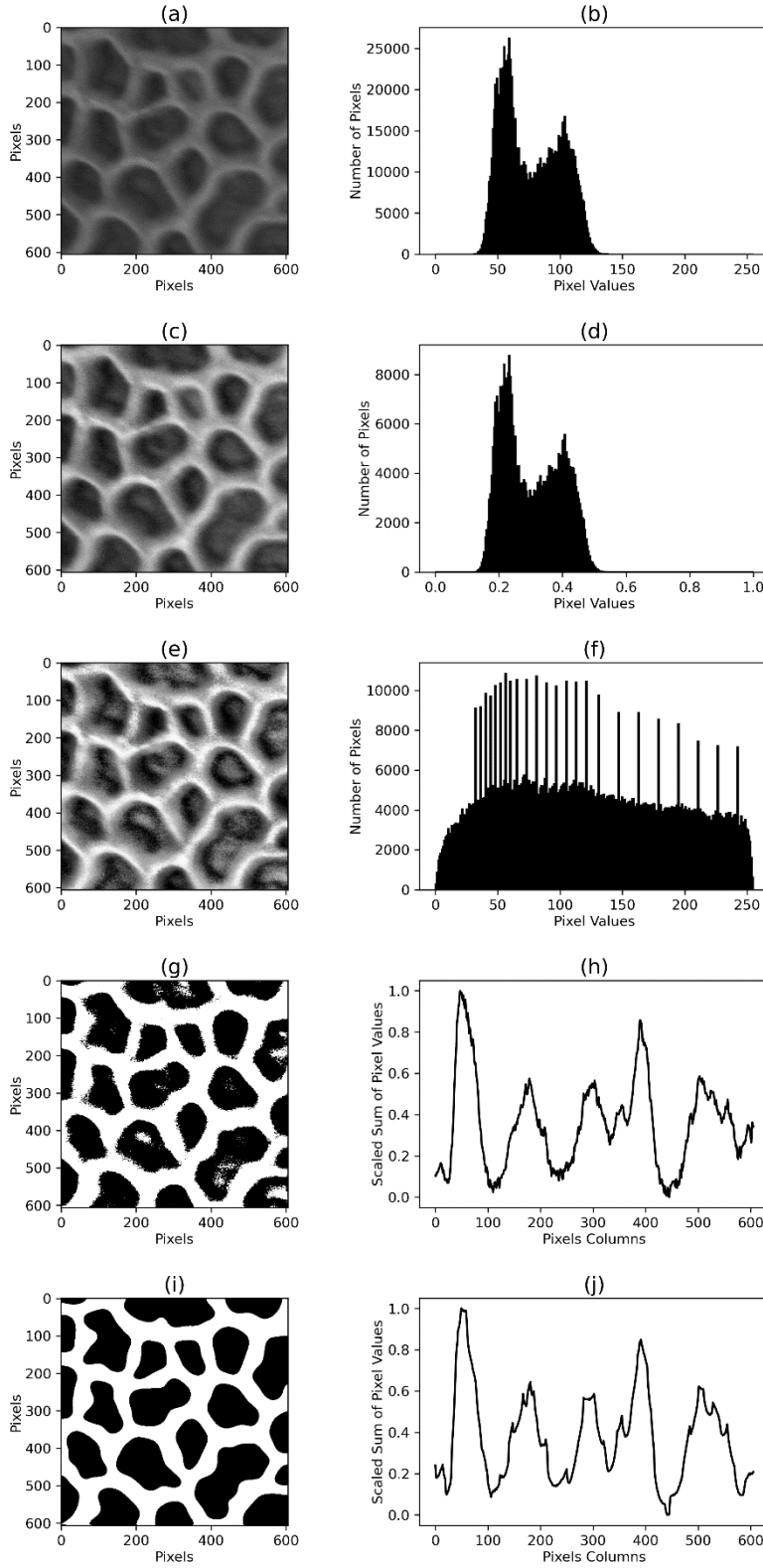
Lumina alanı (μm^2): 0,14 - (0,53 \pm 0,28) - 1,52 (Şekil 4.91)

Lumina uzunluğu (μm): 0,38 - (0,87 \pm 0,26) - 1,44

Lumina genişliği (μm): 0,33 - (0,91 \pm 0,33) - 1,91

Yılmaz ve Dane (2011) ilgili taksonun polar uzunluğunu 29.88 \pm 1.76, ekvatorial uzunluğunu 16,5 \pm 2,08, P/E oranını 1,81, polen şeklini Prolate, kolpus uzunluğunu 22,44 \pm 2.83, kolpus genişliğini 4,41 \pm 2,13, ekzin kalınlığını 1,19 \pm 0,31 bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.





Şekil 4.91. *V. ovalifolium subsp. thracicum* taksonunun orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.10. *V. phlomoides* L.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.92)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 19,05 - (20,26 \pm 0,67) - 21,68

Polar eksen (P) (μm): 23,0 - (24,52 \pm 0,73) - 25,8

P/E oranı: 1,21

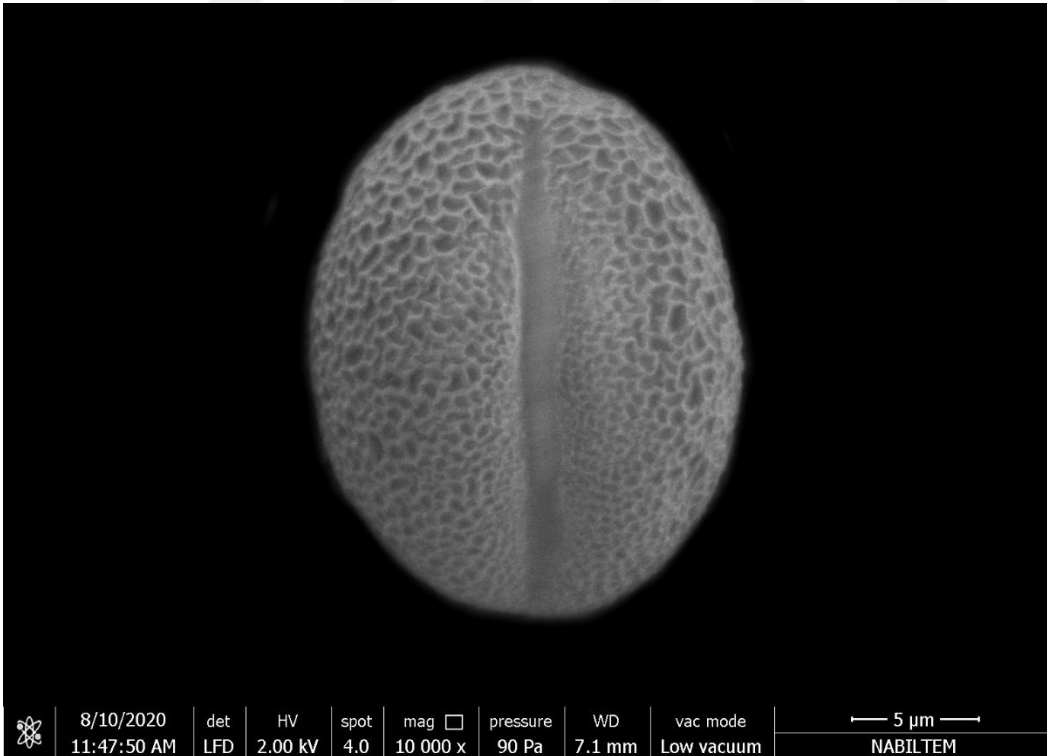
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 7,39 - (9,82 \pm 1,15) - 12,42

Kolpus genişliği (μm): 4,86 - (6,56 \pm 0,74) - 8,06

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 16,29 - (16,81 \pm 0,15) - 17,07

Ekzin kalınlığı (μm): 0,98 - (1,16 \pm 0,08) - 1,35



Şekil 4.92. *V. phlomoides* türünün polen SEM görüntüsü

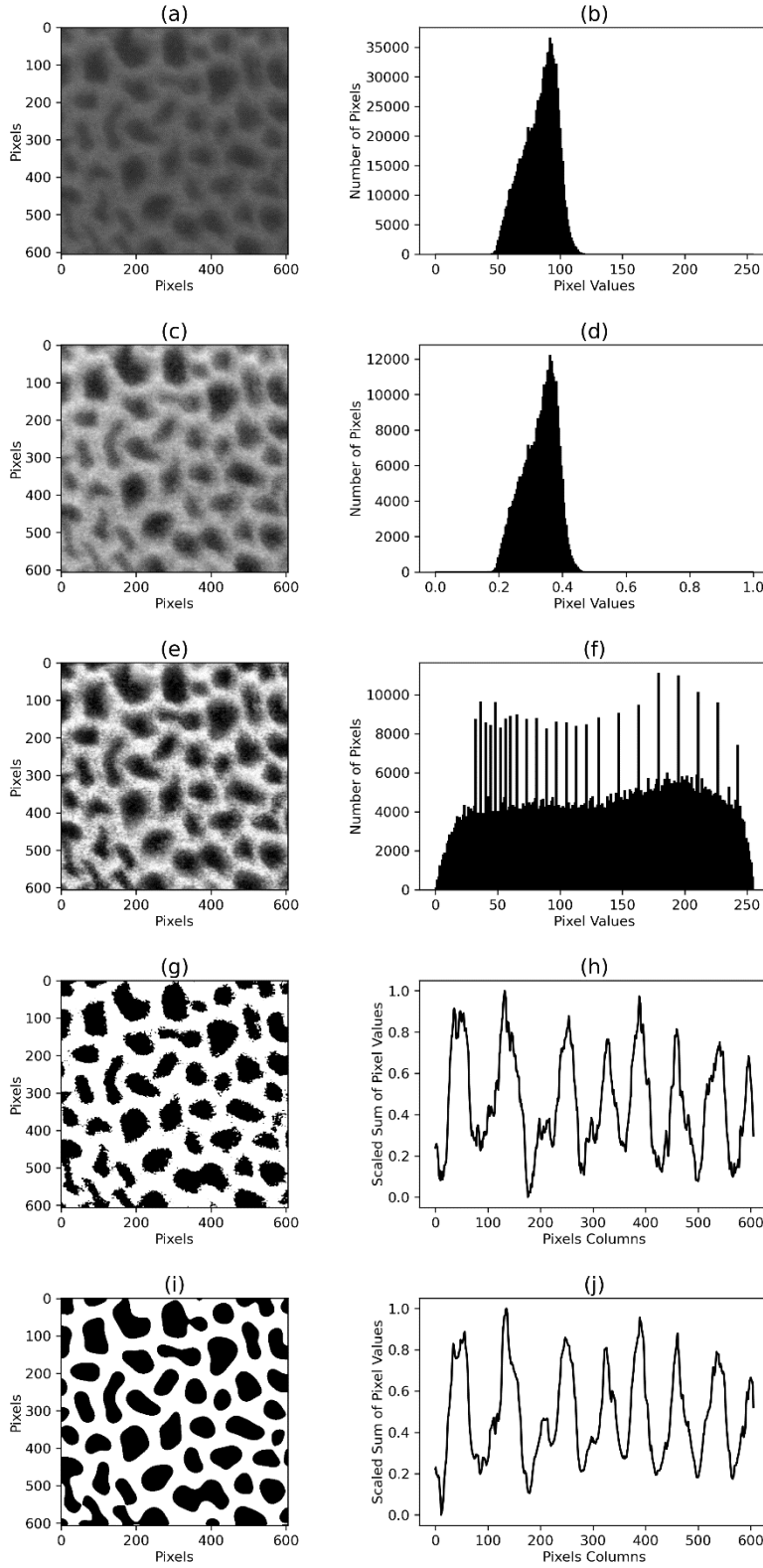
Lumina alanı (μm^2): 0,09 - (0,23 \pm 0,09) - 0,61 (Şekil 4.93)

Lumina uzunluğu (μm): 0,2 - (0,54 \pm 0,18) - 1,15

Lumina genişliği (μm): 0,23 - (0,64 \pm 0,26) - 1,57

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 21,3-23,9 μm , ekvatorial uzunluğunu 22,6-26,6 μm , ekzin kalınlığını 2,0-2,4 μm , lumina genişliğini 0,3-0,7 μm bulmuştur.





Şekil 4.93. *V. phlomoides* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.11. *V. pinnatifidum* Vahl

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.94)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 17,27 - (17,85 \pm 0,46) - 19,04

Polar eksen (P) (μm): 21,35 - (22,57 \pm 0,34) - 23,01

P/E oranı: 1,26

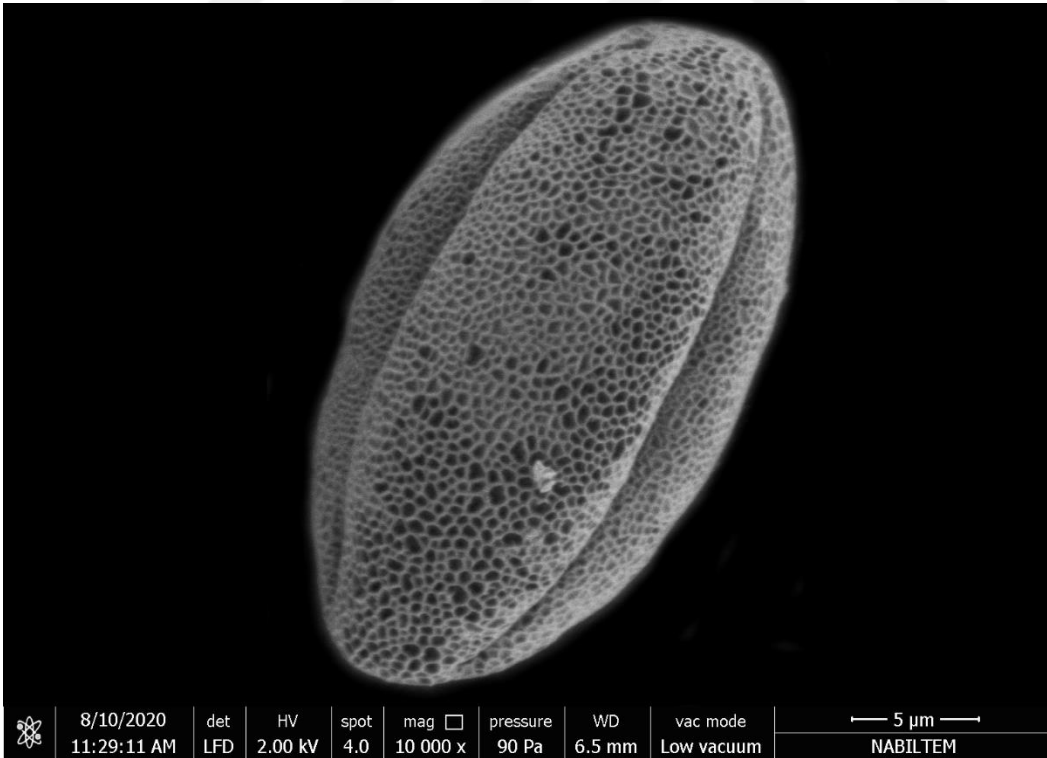
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 8,88 - (9,94 \pm 0,41) - 11,19

Kolpus genişliği (μm): 4,54 - (5,33 \pm 0,31) - 5,89

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 16,4 - (17,1 \pm 0,5) - 18,84

Ekzin kalınlığı (μm): 0,64 - (0,84 \pm 0,08) - 1,01



Şekil 4.94. *V. pinnatifidum* türünün polen SEM görüntüsü

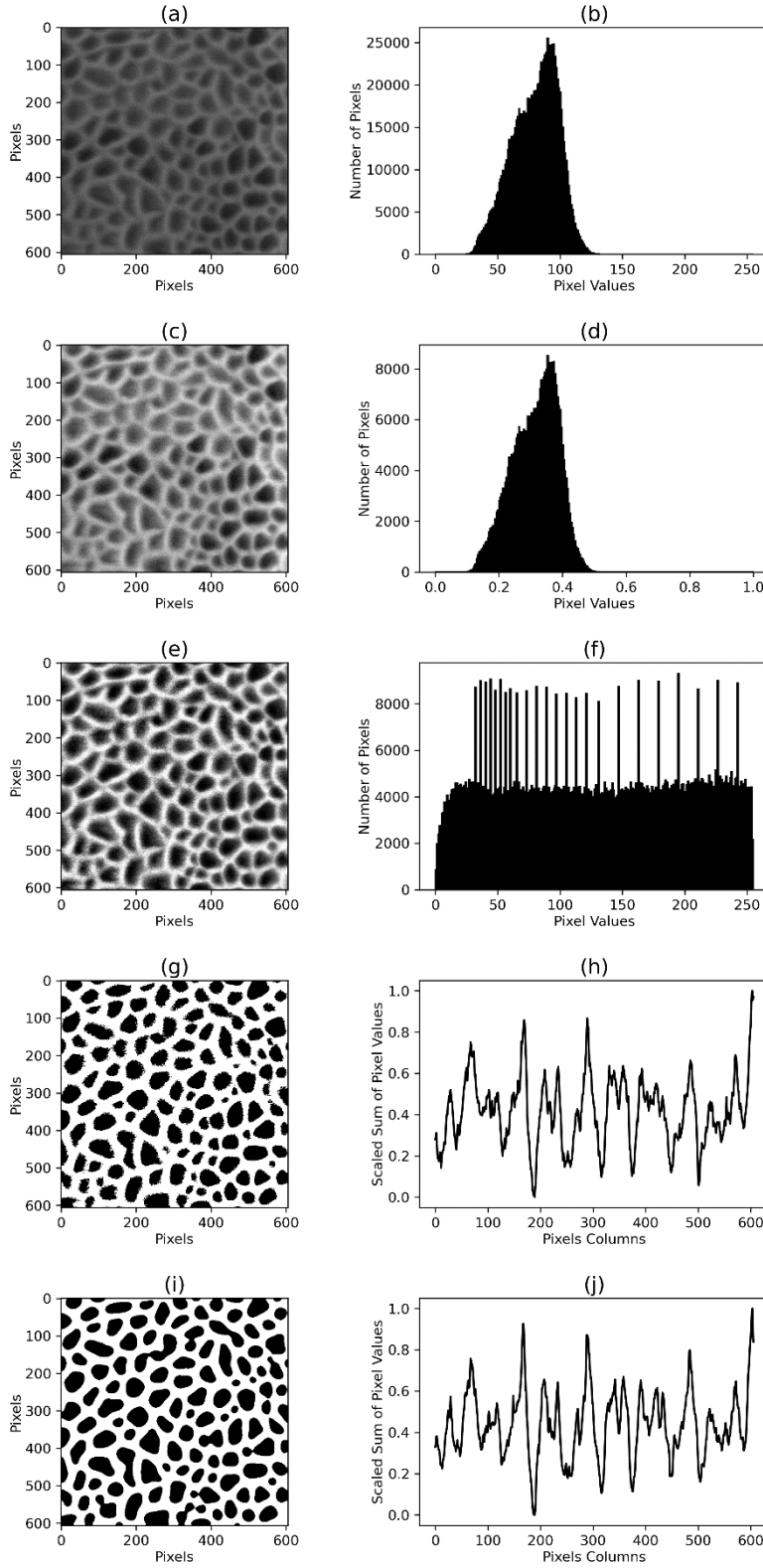
Lumina alanı (μm^2): 0,01 - (0,1 \pm 0,05) - 0,26 (Şekil 4.95)

Lumina uzunluğu (μm): 0,12 - (0,35 \pm 0,09) - 0,63

Lumina genişliği (μm): 0,09 - (0,37 \pm 0,12) - 0,78

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 22,6—26,6 (27,9) μm , ekvatorial uzunluğunu 21,3-26,6 μm , ekzin kalınlığını 1,3-2,4 μm , lumina genişliğini 0,2-0,9 μm bulmuştur.





Şekil 4.95. *V. pinnatifidum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.12. *V. purpureum* (Janka) Hub.-Mor.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.96)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 17,55 - (19,8 \pm 1,14) - 21,5

Polar eksen (P) (μm): 21,44 - (24,22 \pm 1,42) - 26,98

P/E oranı: 1,22

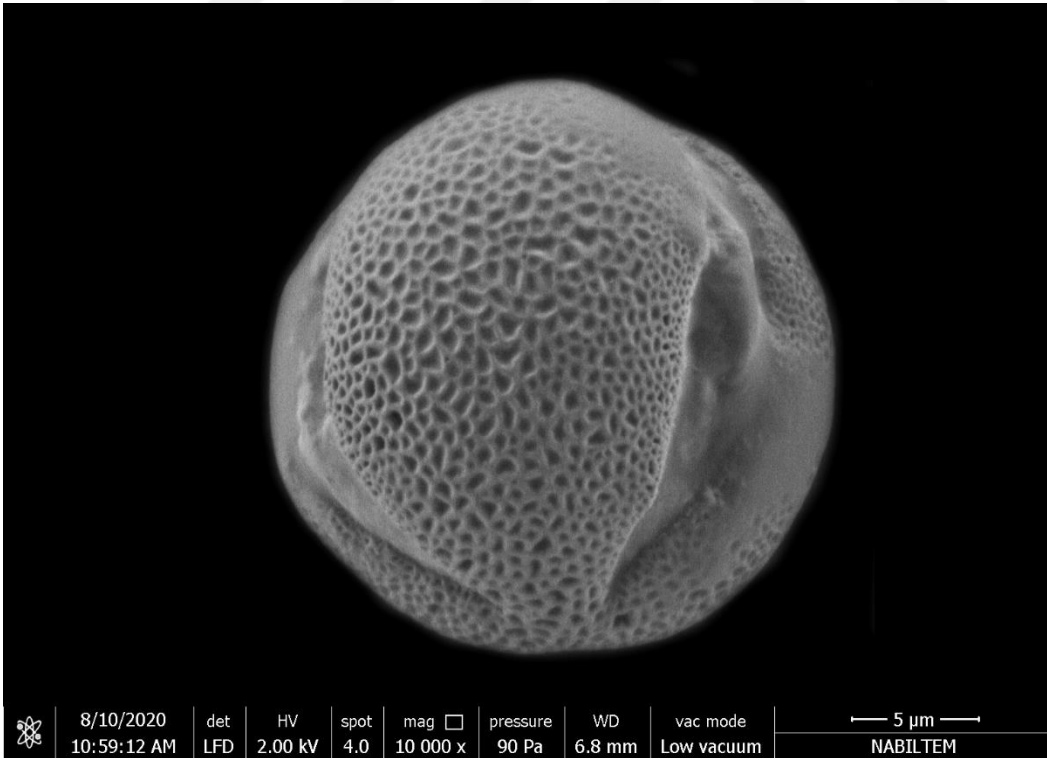
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 7,93 - (10,81 \pm 1,07) - 12,5

Kolpus genişliği (μm): 4,47 - (5,77 \pm 0,71) - 7,49

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 14,81 - (17,69 \pm 1,14) - 19,63

Ekzin kalınlığı (μm): 0,56 - (0,79 \pm 0,14) - 1,08



Şekil 4.96. *V. purpureum* türünün polen SEM görüntüsü

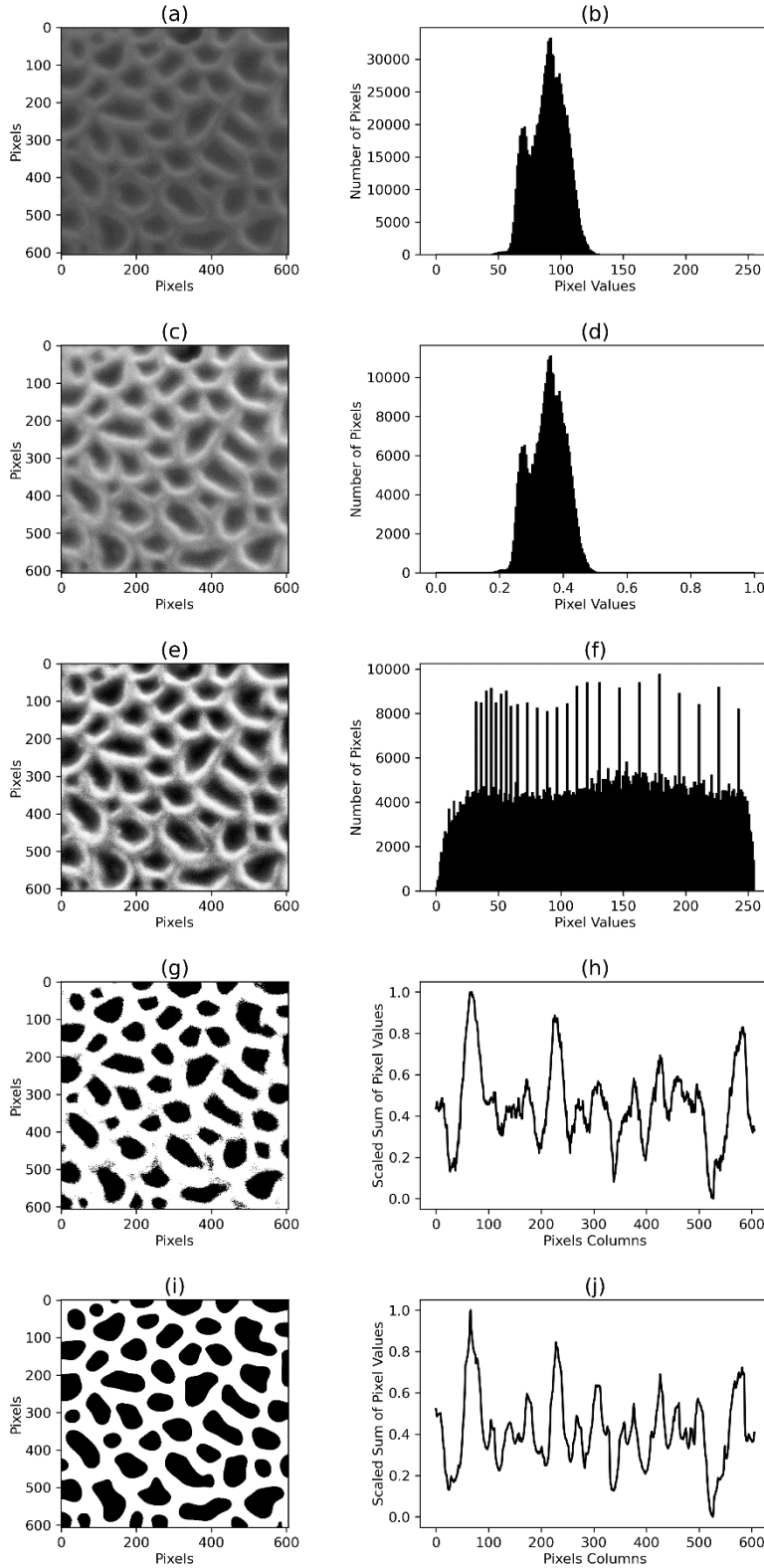
Lumina alanı (μm^2): 0,07 - (0,24 \pm 0,1) - 0,46 (Şekil 4.97)

Lumina uzunluğu (μm): 0,28 - (0,51 \pm 0,14) - 0,98

Lumina genişliği (μm): 0,26 - (0,63 \pm 0,21) - 1,17

Yılmaz ve Dane (2011) ilgili taksonun polar uzunluğunu $31,00 \pm 2,93$, ekvatorial uzunluğunu $18,07 \pm 2,4$, P/E oranını 1,71, polen şeklini Prolate, kolpus uzunluğunu $25,2 \pm 3,02$, kolpus genişliğini $3,18 \pm 1,47$, ekzin kalınlığını $1,70 \pm 0,37$ bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.





Şekil 4.97. *V. purpureum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arısına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arısına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.13. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* L.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.98)

Ekvatorial eksen (E) (µm): 18,87 - (22,17 ±1,55) - 24,21

Polar eksen (P) (µm): 23,07 - (26,16 ±1,48) - 27,84

P/E oranı: 1,18

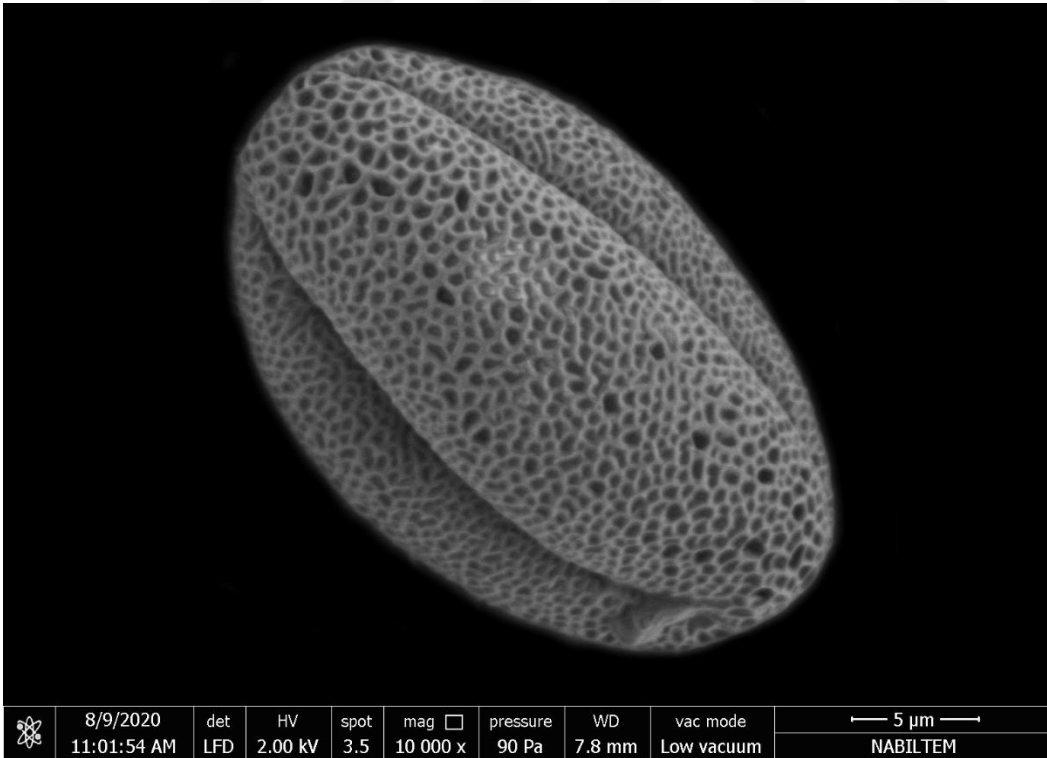
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (µm): 9,06 - (10,79 ±1,08) - 13,09

Kolpus genişliği (µm): 4,67 - (5,9 ±0,88) - 7,74

Kolpuslar arası uzaklık (µm): 17,19 - (19,13 ±0,94) - 20,58

Ekzin kalınlığı (µm): 0,68 - (0,89 ±0,17) - 1,31



Şekil 4.98. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonunun polen SEM görüntüsü

Lumina alanı (μm^2): 0,02 - (0,19 \pm 0,1) - 0,47 (Şekil 4.99)

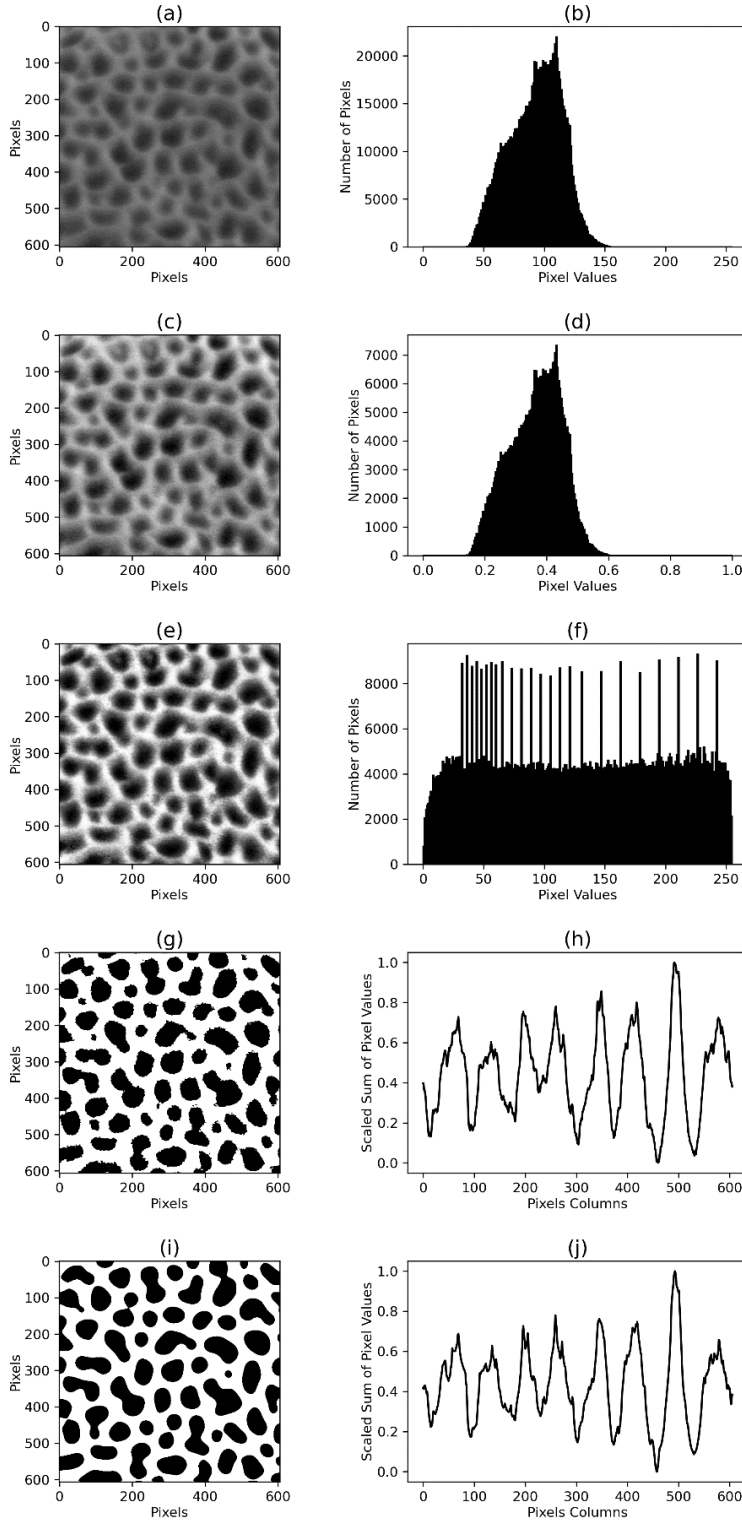
Lumina uzunluğu (μm): 0,16 - (0,53 \pm 0,14) - 1,03

Lumina genişliği (μm): 0,16 - (0,53 \pm 0,19) - 1,12

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 21,3-23,9 μm , ekvatorial uzunluğunu 19,9-23,9 μm , ekzin kalınlığını 1,3-2,4 μm , lumina genişliğini 0,2-0,6 μm bulmuştur.

Al-Hadeethy vd. (2014) ilgili taksonun polar uzunluğunu 19,6-25,2 (23,86 \pm 1,09) μm , ekvatorial uzunluğunu 20,6-23,2 (23,55 \pm 0,61) μm , P/E oranını 1,01, polen şeklini Prolate spheroidal, ekzin kalınlığını 2,00-2,5 (2.30 \pm 0.22) μm bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.

Kheyri, Khayami, Osaloo ve Mahmoodzadeh (2006) ilgili taksonun polar uzunluğunu 25,08-37,62 μm , ekvatorial uzunluğunu 15,04-25,08 μm , P/E oranını 1,25-1,85, polen şeklini Prolate-Prolate spheroidal bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.



Şekil 4.99. *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonunun orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arısına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arısına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.14. *V. speciosum* Schrad.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.100)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 19,04 - (21,45 \pm 1,44) - 24,64

Polar eksen (P) (μm): 22,41 - (24,6 \pm 1,36) - 28,1

P/E oranı: 1,15

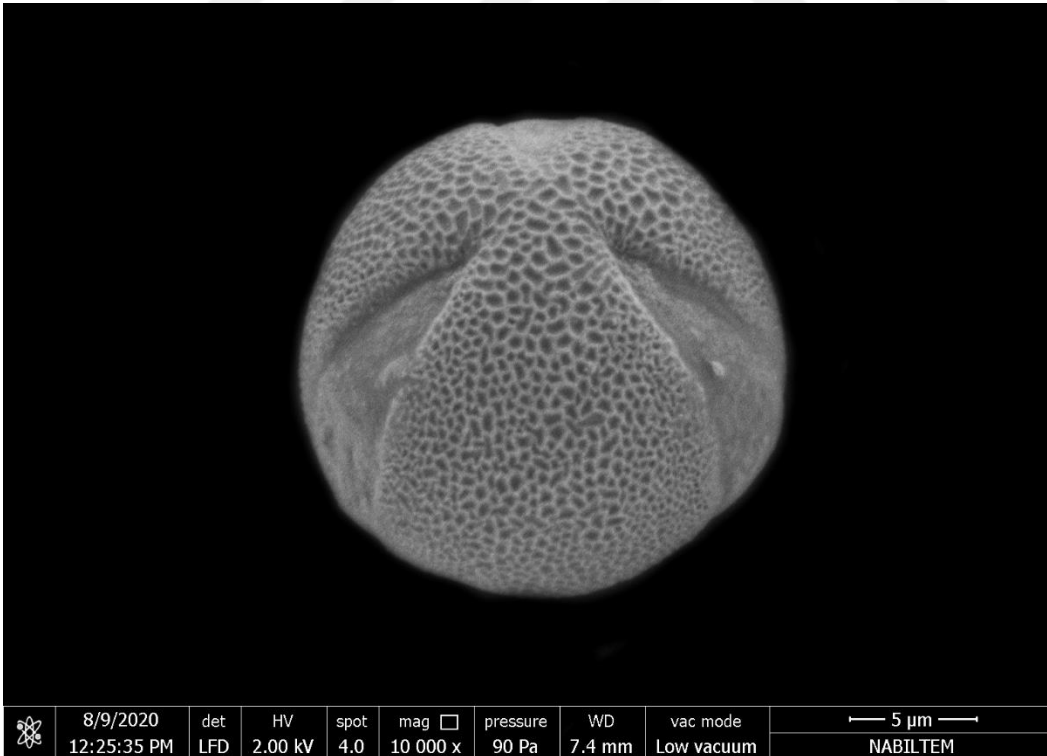
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 8,02 - (9,36 \pm 0,69) - 10,7

Kolpus genişliği (μm): 4,13 - (6,5 \pm 1,07) - 8,1

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 15,69 - (16,16 \pm 0,37) - 17,35

Ekzin kalınlığı (μm): 0,66 - (0,82 \pm 0,06) - 0,98



Şekil 4.100. *V. speciosum* türünün polen SEM görüntüsü

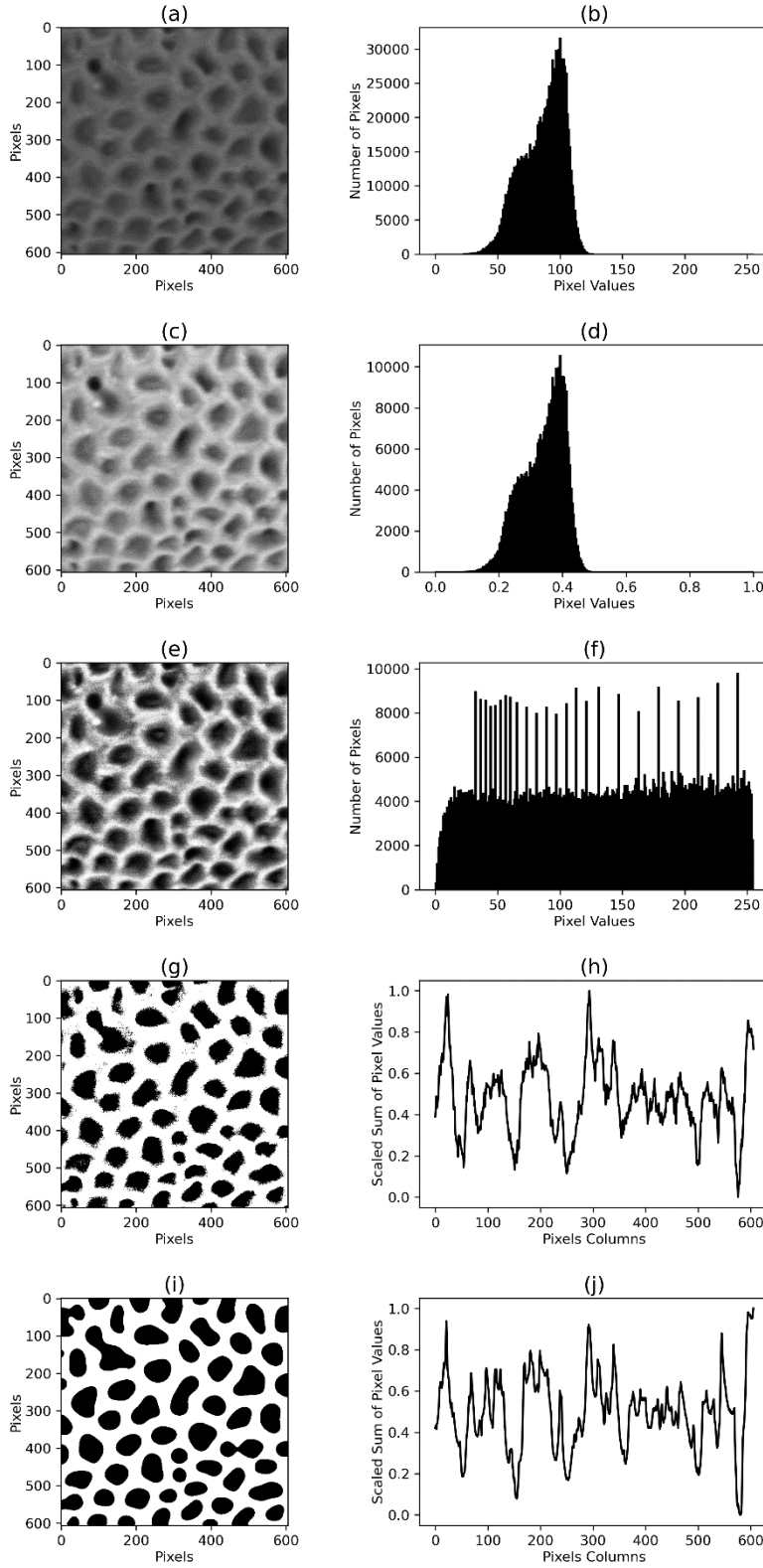
Lumina alanı (μm^2): 0,01 - (0,15 \pm 0,07) - 0,33 (Şekil 4.101)

Lumina uzunluğu (μm): 0,2 - (0,45 \pm 0,12) - 0,88

Lumina genişliği (μm): 0,22 - (0,47 \pm 0,12) - 0,93

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu 19,9-23,9 μm , ekvatorial uzunluğunu 15,9-19,9 μm , ekzin kalınlığını (1,3) 2,0-2,4 μm , lumina genişliğini 0,1-0,3 μm bulmuştur.

Al-Hadeethy vd. (2014) ilgili taksonun polar uzunluğunu 25,0-27,5 (26,50 \pm 1,09) μm , ekvatorial uzunluğunu 20,0-22,5 (21,25 \pm 1,25) μm , P/E oranını 1,25, polen şeklini Subprolat, ekzin kalınlığını 3,50-4,00 (3,70 \pm 0,29) μm bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.



Şekil 4.101. *V. speciosum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.15. *V. thapsus* L.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.102)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 19,64 - (20,55 \pm 0,49) - 21,46

Polar eksen (P) (μm): 23,7 - (24,75 \pm 0,56) - 25,87

P/E oranı: 1,20

Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 9,4 - (11,51 \pm 0,95) - 13,36

Kolpus genişliği (μm): 5,12 - (5,85 \pm 0,37) - 6,54

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 17,36 - (18,47 \pm 0,53) - 19,66

Ekzin kalınlığı (μm): 0,71 - (0,86 \pm 0,06) - 1,03



Şekil 4.102. *V. thapsus* türünün polen SEM görüntüsü

Lumina alanı (μm^2): 0,04 - (0,26 \pm 0,15) - 0,71 (Şekil 4.103)

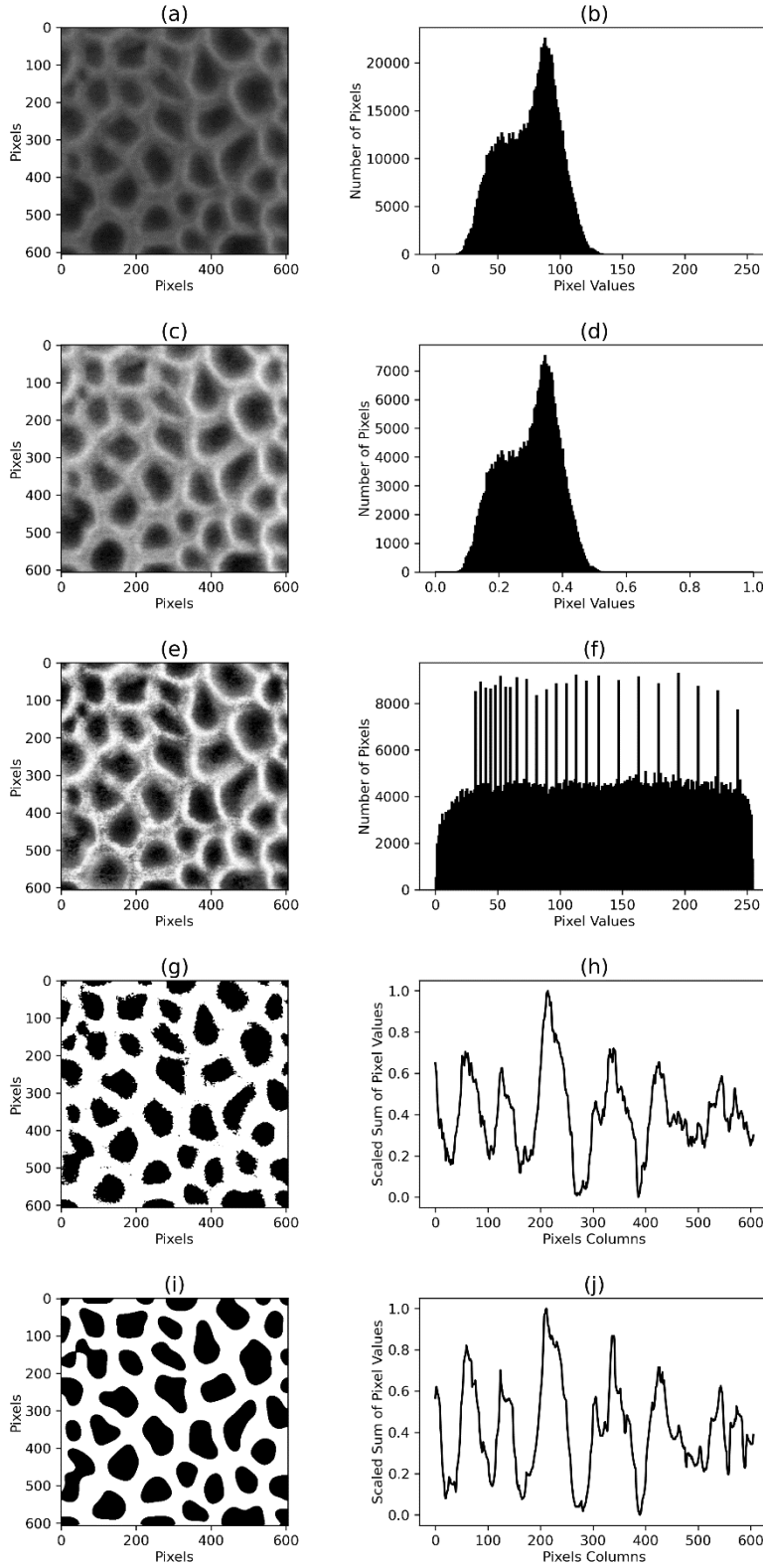
Lumina uzunluğu (μm): 0,21 - (0,65 \pm 0,21) - 1,22

Lumina genişliği (μm): 0,19 - (0,6 \pm 0,2) - 1,36

Tsymbalyuk (2010) ilgili taksonun polar uzunluğunu (19,9)21,3-23,9 μm , ekvatorial uzunluğunu 23,9-26,6 μm , ekzin kalınlığını 2,4-2,7 μm , lumina genişliğini 0,3-1,0 μm bulmuştur.

Al-Hadeethy vd. (2014) ilgili taksonun polar uzunluğunu 22.5-25.0 (23.75 \pm 0.77) μm , ekvatorial uzunluğunu 24.0-27.0 (25.00 \pm 0.50) μm , P/E oranını 0.95, polen şeklini Oblate spheroidal, ekzin kalınlığını 1.24-2.16 (1.91 \pm 0.35) μm bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir.

Asmat vd. (2011) ilgili taksonun polar uzunluğunu 23,75 (22,5-25), ekvatorial uzunluğunu 25, P/E oranını 0,95, kolpus uzunluğunu 5,62 (5-6,25), kolpus genişliğini 3,37 (2,12-4,62), ekzin kalınlığını 1,75 (1,25-2,12) bulmuştur.



Şekil 4.103. *V. thapsus* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.16. *V. vacillans* Murb.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.104)

Ekvatorial eksen (E) (μm): 18,32 - (19,49 \pm 0,68) - 20,78

Polar eksen (P) (μm): 21,32 - (22,59 \pm 0,43) - 23,54

P/E oranı: 1,16

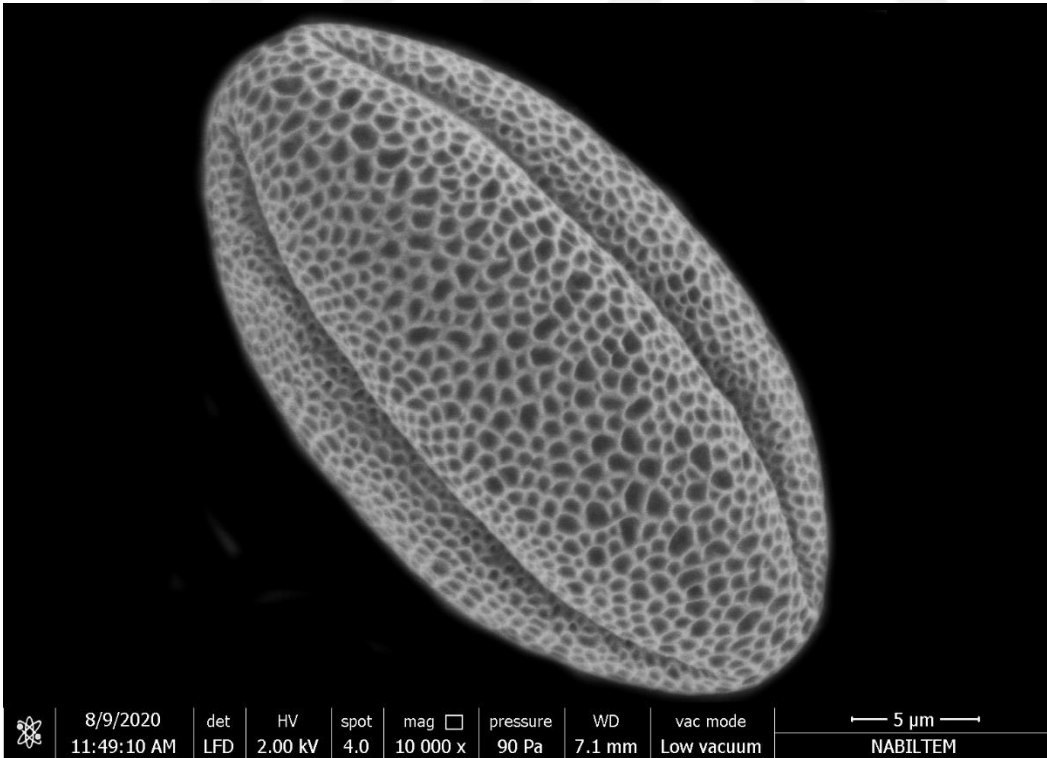
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (μm): 6,58 - (8,09 \pm 0,89) - 10,13

Kolpus genişliği (μm): 3,33 - (4,84 \pm 1,25) - 7,55

Kolpuslar arası uzaklık (μm): 13,87 - (15,88 \pm 0,59) - 16,6

Ekzin kalınlığı (μm): 0,72 - (0,83 \pm 0,06) - 0,96



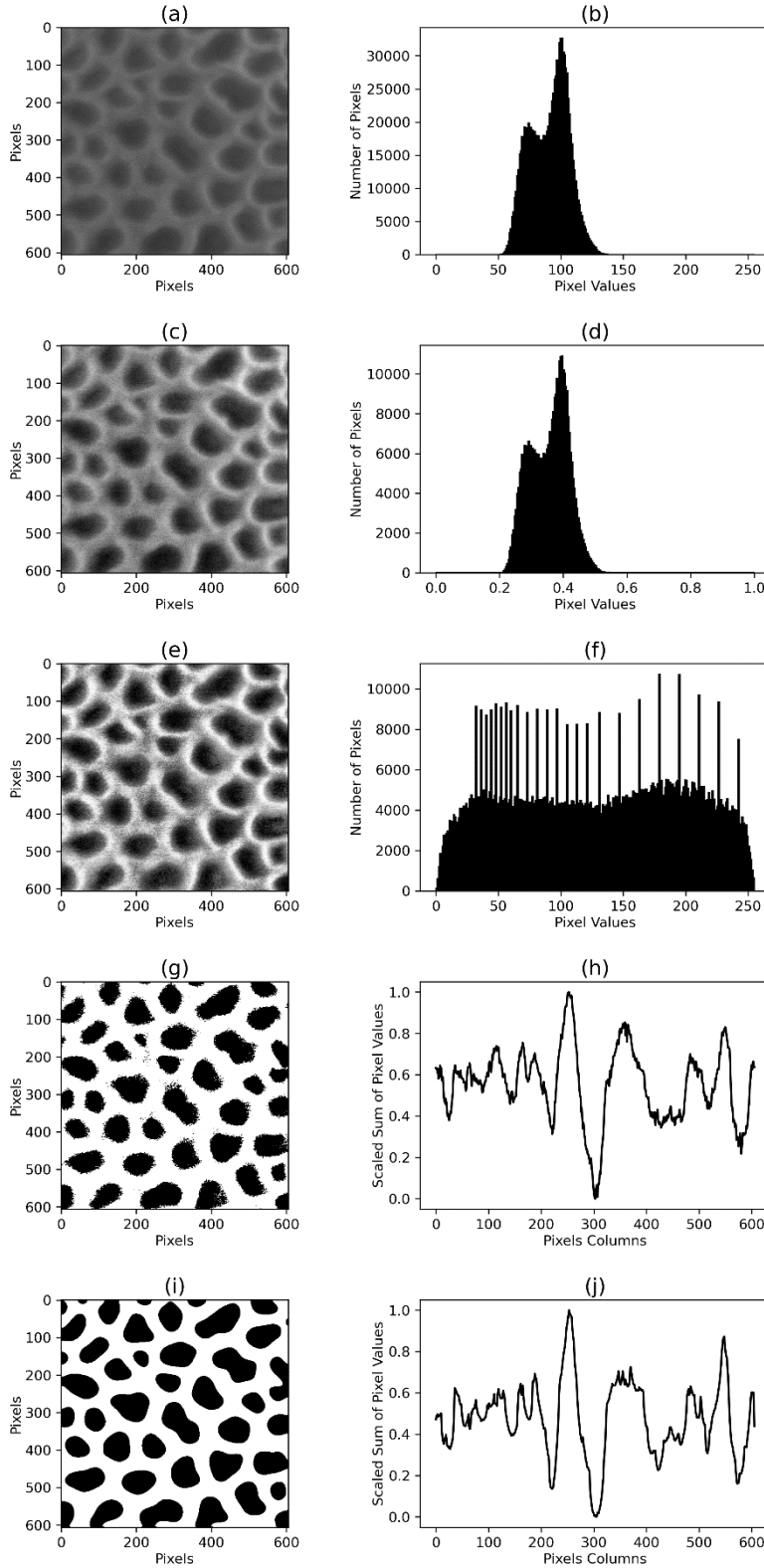
Şekil 4.104. *V. vacillans* türünün polen SEM görüntüsü

Lumina alanı (μm^2): 0,06 - (0,26 \pm 0,12) - 0,58 (Şekil 4.105)

Lumina uzunluğu (μm): 0,31 - (0,56 \pm 0,13) - 0,92

Lumina genişliği (μm): 0,26 - (0,65 \pm 0,2) - 1,2





Şekil 4.105. *V. vacillans* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.2.17. *V. xanthophoeniceum* Griseb.

Polen tipi: Tricolpate (Şekil 4.106)

Ekvatorial eksen (E) (µm): 18,62 - (21,71 ±2,06) - 25,82

Polar eksen (P) (µm): 22,43 - (25,88 ±2,48) - 30,49

P/E oranı: 1,19

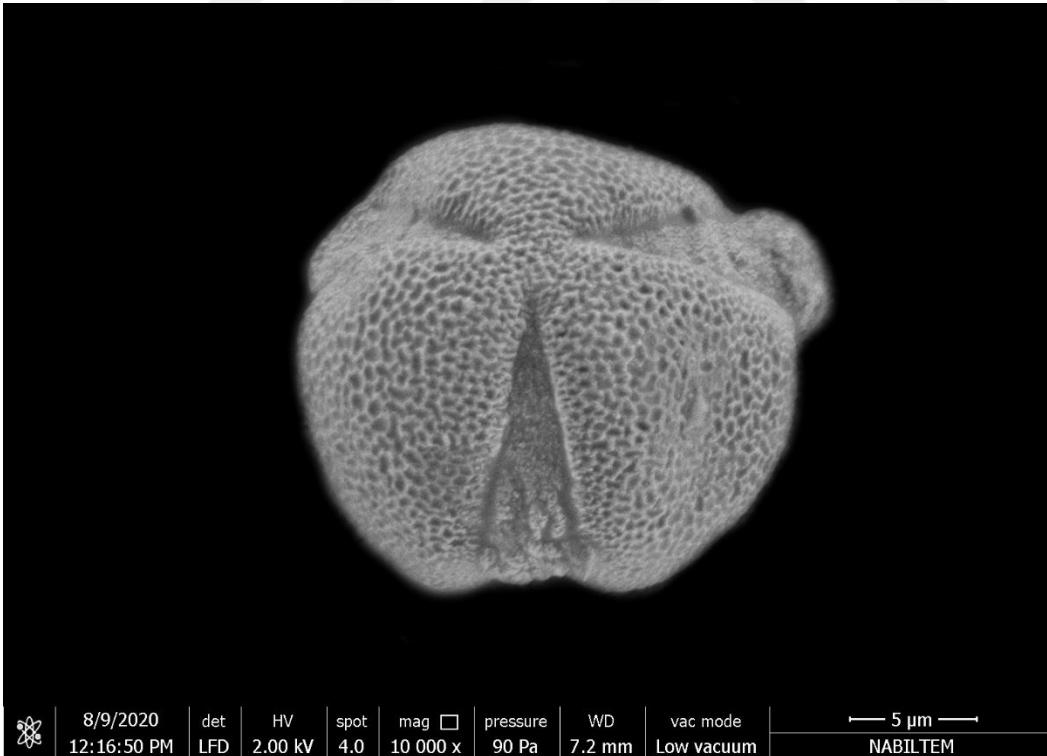
Polen şekli: Subprolate

Kolpus uzunluğu (µm): 7,94 - (10,15 ±1,08) - 12,34

Kolpus genişliği (µm): 3,6 - (6,56 ±2,59) - 13,17

Kolpuslar arası uzaklık (µm): 15,53 - (17,56 ± 1,35) - 20,44

Ekzin kalınlığı (µm): 0,42 - (0,7 ±0,15) - 0,94



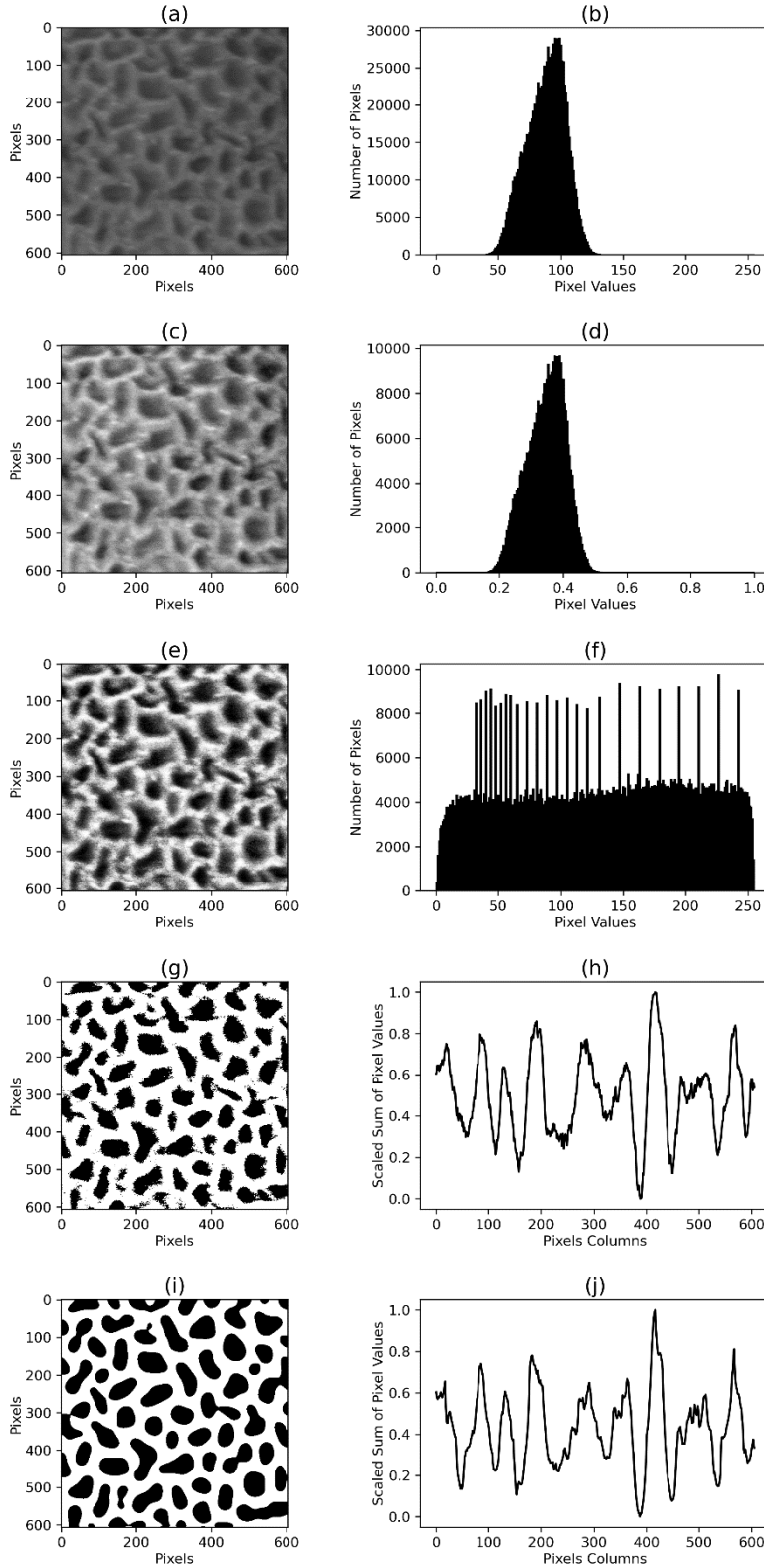
Şekil 4.106. *V. xanthophoeniceum* türünün polen SEM görüntüsü

Lumina alanı (μm^2): 0,02 - (0,16 \pm 0,07) - 0,4 (Şekil 4.107)

Lumina uzunluğu (μm): 0,14 - (0,45 \pm 0,14) - 0,99

Lumina genişliği (μm): 0,16 - (0,55 \pm 0,25) - 1,64





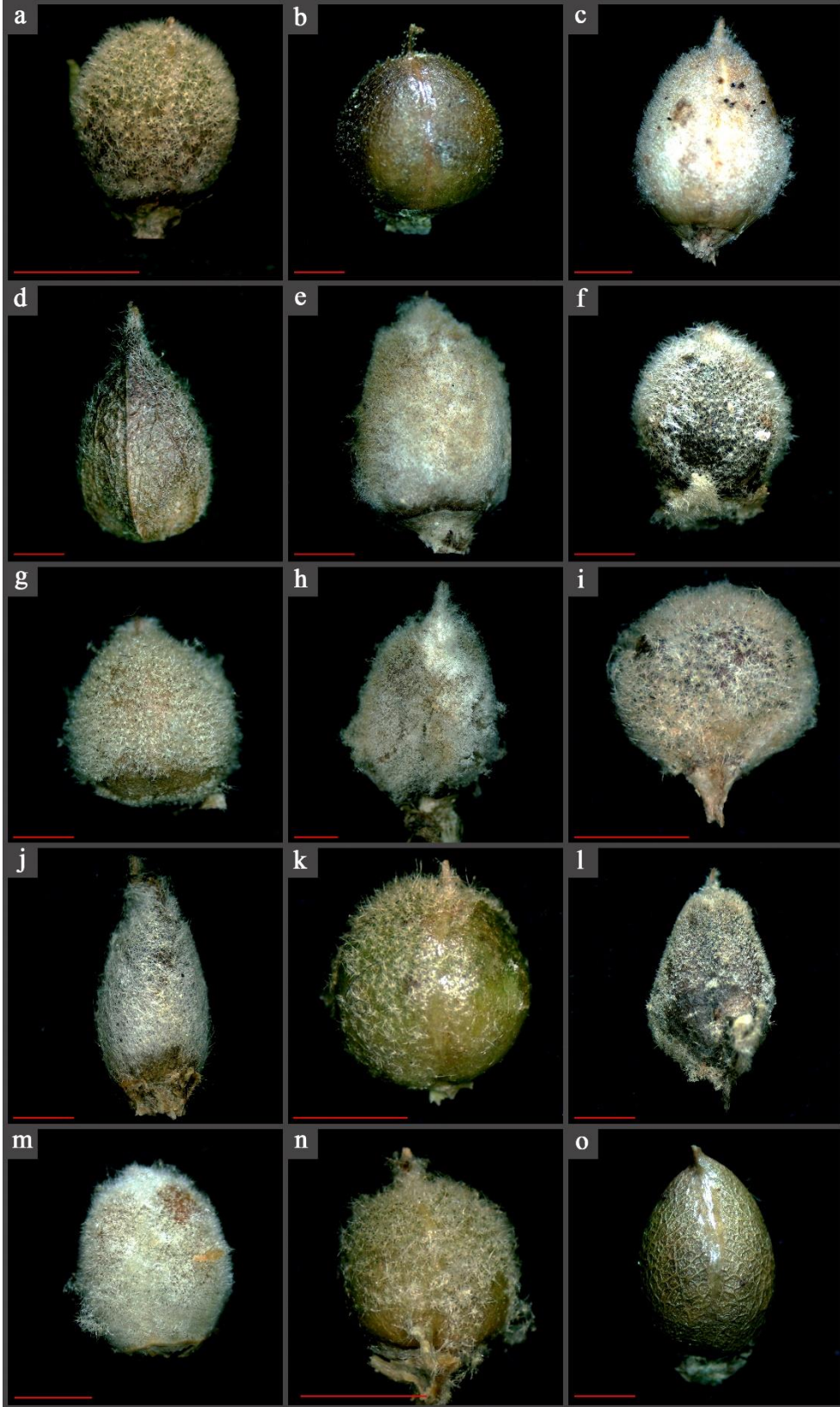
Şekil 4.107. *V. xanthophoeniceum* türünün orijinal görüntüsü (a) ve piksel histogramı (b), gri skalaya dönüştürülmüş görüntüsü (c) ve piksel histogramı (d), adaptif histogram eşitlemesi ile biçimlendirilmiş görüntüsü (e) ve piksel histogramı (f), görüntü eşikleme ile oluşturulmuş ikili görüntüsü (g) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (h), İkili görüntünün Hessian matrisi ile tekrar biçimlendirilmesi (i) ve 0-1 arasına ölçeklenmiş piksel sütunlarının histogramı (j)

4.3. Kapsül Bulguları

Tekirdağ ilinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda *Verbascum* L. taksonlarının 15'inde kapsül çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.108 ve Çizelge 4.12). *Verbascum orientale* subsp. *orientale* (L.) All. ve *Verbascum mucronatum* Lam. taksonları arazi çalışmaları süresince mevcut yayılışları tespit edilememiştir. Bu nedenle ilgili iki taksonun, kapsül analizi yapılamamıştır.

Kapsül çalışmaları sonucunda en küçük kapsül boyutlarına sahip olan taksonlar *V. banaticum* (2,96 x 3,12 mm) ve *V. vacillans* (2,83 x 2,74 mm) olarak bulunmuştur. En büyük kapsül boyutu ise *V. phlomoides* (10,16 x 7,17 mm) taksonunda tespit edilmiştir. Kapsül tüy örtüsü çoğunlukla kaba tüylü olarak bulunmuştur. Ancak *V. xanthophoeniceum* çıplak veya çok az salgılı tüylü iken, *V. blattaria* ise salgılı tüylüdür. *V. bugulifolium* türü de dahil olmak üzere salgılı tüy, sadece bu üç türün kapsül tüy örtüsünde görülmektedir. Kapsül şekillerine göre neredeyse tüm taksonlar birbirlerinden farklıdır.

Birbirlerine morfolojik anlamda yakın olan *V. densiflorum*, *V. phlomoides* ve *V. thapsus* türlerinin kapsül yapıları bakımından da birbirlerine benzemektedirler. Sadece boyut olarak birbirlerinden farklılaşmaktadırlar. Morfolojik olarak birbirine yakın olan bir başka takson grubu *V. ovalifolium* ve *V. purpureum* tüy örtüsü açısından birbirlerine benzeseler de *V. ovalifolium* küremsi-ovat şekilde kapsüllere sahip iken *V. purpureum* dar ovat-eliptik kapsüllere sahiptir.

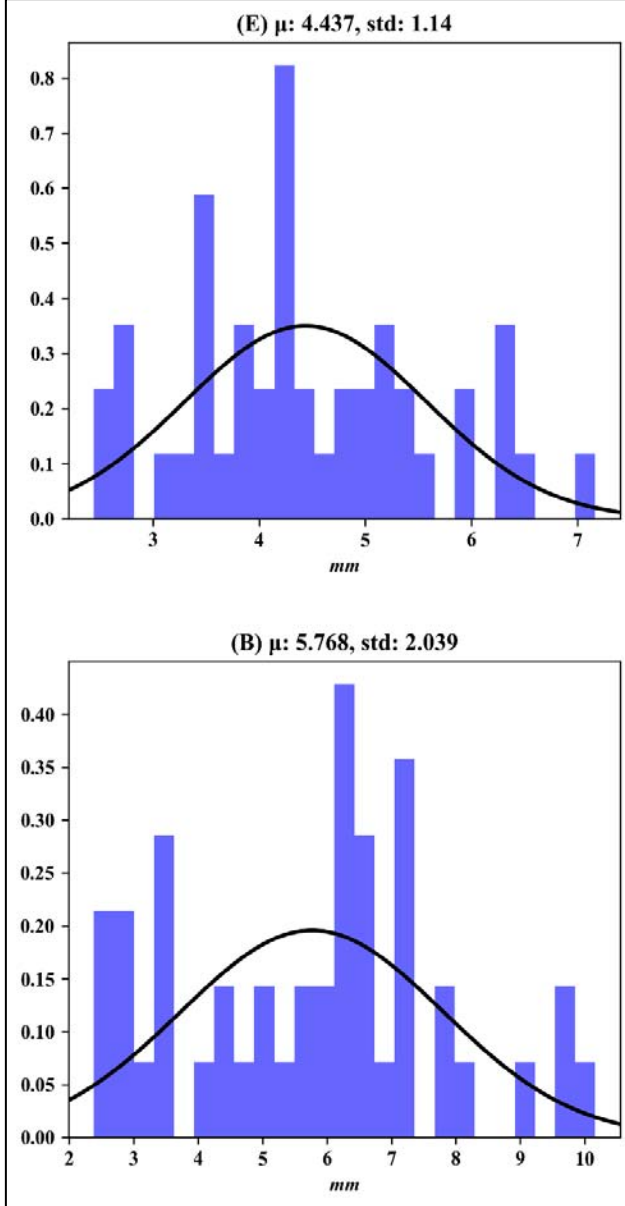


Şekil 4.108. *Verbascum* L. taksonlarına ait kapsüllerin ışık mikroskobu çekimi. *V. banaticum* (a), *V. blattaria* (b), *V. bombyciferum* (c), *V. bugulifolium* (d), *V. densiflorum* (e), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (f), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (g), *V. phlomoides* (h), *V. pinnatifidum* (i), *V. purpureum* (j), *V. sinuatum* var. *sinuatum* (k), *V. speciosum* (l), *V. thapsus* (m), *V. vacillans* (n), *V. xanthophoeniceum* (o)

Çizelge 4.12. *Verbascum* L. taksonlarının kapsül ölçümlerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerleri (mm) ve kapsül morfolojileri

Takson	En (mm)	Uzunluk (mm)	Boy/En	Şekil	Tüylene
<i>V. banaticum</i>	2,44 - (2,79 ±0,28) - 3,12	2,38 - (2,65 ±0,24) - 2,96	0,95	Eliptik-azküremsi	Yıldızsı-kaba tüylü, tüysüzce
<i>V. blattaria</i>	6,37 - (6,4 ±0,03) - 6,43	6,31 - (6,35 ±0,03) - 6,39	0,99	Küremsi	Salgı tüylü
<i>V. bombyciferum</i>	4,29 - (5,06 ±0,56) - 5,59	5,51 - (6,38 ±0,72) - 7,26	1,26	Geniş ovat	Sık beyaz kaba tüylü
<i>V. bugulifolium</i>	4,6 - (4,99 ±0,28) - 5,22	7,27 - (8,64 ±0,99) - 9,6	1,73	Geniş eliptik veya ovat	Sık salgı ve salgısız tüylü
<i>V. densiflorum</i>	4,8 - (4,92 ±0,09) - 5,03	6,1 - (6,63 ±0,43) - 7,15	1,35	Geniş eliptik-ovat ya da oblong	Sık kaba tüylü
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	4,13 - (4,53 ±0,49) - 5,22	4,53 - (5,05 ±0,45) - 5,62	1,11	Küremsi-ovat	Kaba tüylü, tüysüzce
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	4,78 - (5,41 ±0,51) - 6,02	5,3 - (5,85 ±0,41) - 6,28	1,08	Küremsi-ovat	Kaba tüylü, tüysüzce
<i>V. phlomoides</i>	5,9 - (6,44 ±0,53) - 7,17	8,21 - (9,4 ±0,86) - 10,16	1,46	Geniş ovat-eliptik	Sık kaba tüylü
<i>V. pinnatifidum</i>	3,46 - (3,53 ±0,06) - 3,59	3,2 - (3,35 ±0,1) - 3,43	0,95	Eliptik-ovat	Kaba tüylü, tüysüzce
<i>V. purpureum</i>	3,49 - (3,71 ±0,16) - 3,83	6,67 - (7,21 ±0,55) - 7,96	1,94	Dar Ovat-eliptik	Kaba tüylü
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	3,23 - (3,63 ±0,4) - 4,18	3,4 - (3,75 ±0,35) - 4,22	1,03	Geniş eliptik ya da azküremsi	Kaba tüylü
<i>V. speciosum</i>	4,17 - (4,23 ±0,06) - 4,31	6,4 - (7,13 ±0,59) - 7,83	1,69	Oblong-ovat	Sık yıldızsı-kaba tüylü
<i>V. thapsus</i>	3,5 - (3,81 ±0,22) - 4,03	4,27 - (4,66 ±0,31) - 5,04	1,22	Geniş eliptik-ovat	Kaba tüylü
<i>V. vacillans</i>	2,56 - (2,68 ±0,08) - 2,74	2,63 - (2,72 ±0,08) - 2,83	1,01	Geniş eliptik veya küremsi	Serpme kaba tüylü
<i>V. xanthophoeniceum</i>	4,33 - (4,42 ±0,07) - 4,48	6,45 - (6,75 ±0,27) - 7,1	1,53	Geniş ovat ile eliptik-küremsi	Çıplak veya çok az salgı tüylü

Verbascum taksonlarının tümüne ait kapsül ölçülerinin normal dağılımı değerlendirildiğinde hem en hem de uzunluk normal dağılım göstermektedir (Şekil 4.109 ve Çizelge 4.13). Ancak yine de her iki parametre içerisinde de uç değerler bulunmaktadır. *Verbascum* taksonları en açısından 3-6 mm arasında yoğunlaşmışken uzunluk açısından da 4-7 mm arasında yoğundur. Uç değerleri ise en büyük kapsül boyutlarına sahip *V. phlomoides* türü oluşturmaktadır.



Şekil 4.109. *Verbascum* L. taksonlarına ait kapsüllerin En (E) ve Uzunluk (B) ölçülerinin normal dağılım grafikleri

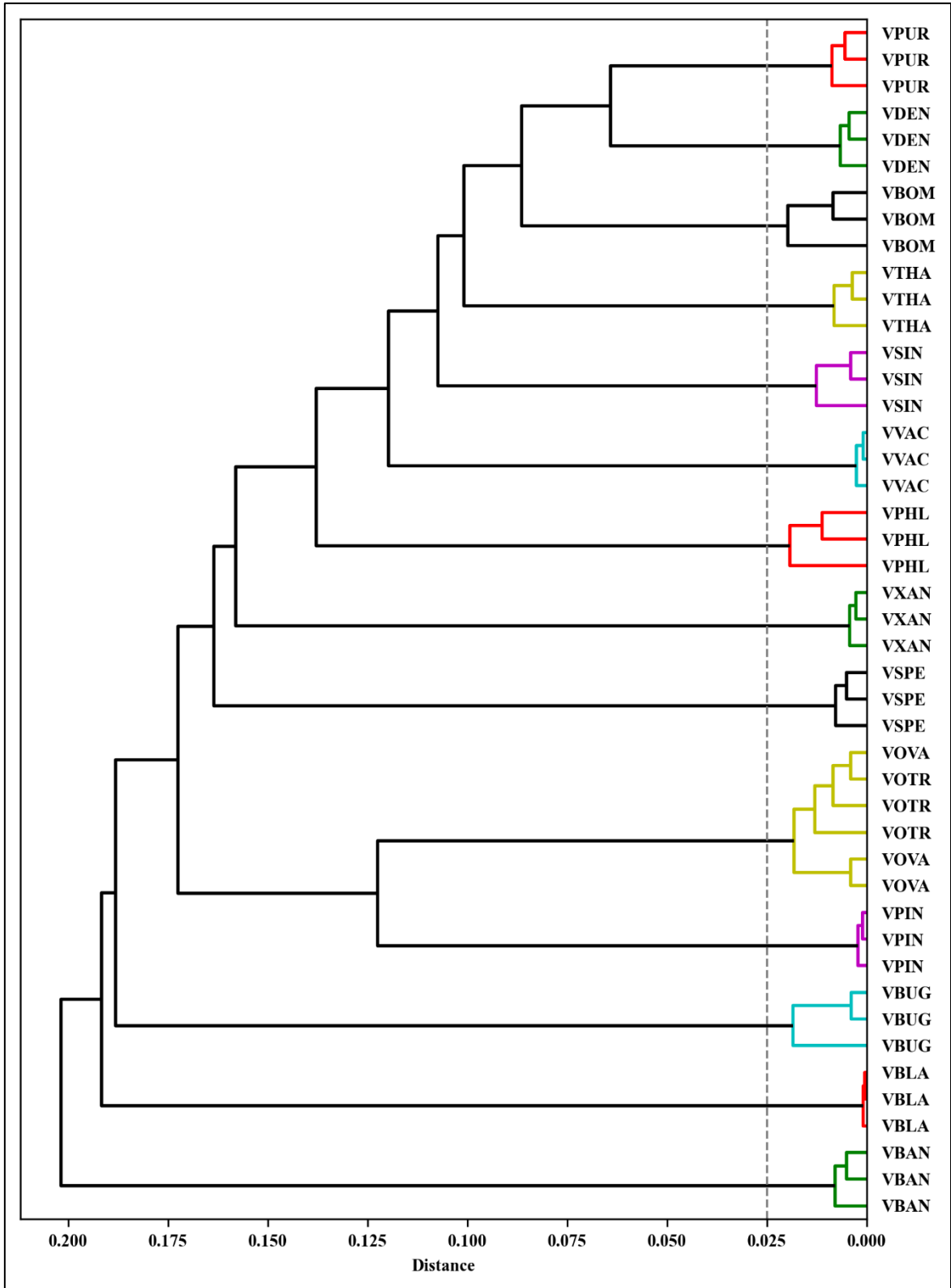
Çizelge 4.13. Kapsül ölçümlerine dayalı normalite testleri

0,05**	Shapiro-Wilk		D'Agostino's K ² Test		Çarpıklık
	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	
En	0,975	0,42	1,415	0,493	0,34
Uzunluk	0,96	0,123	1,088	0,581	0,11

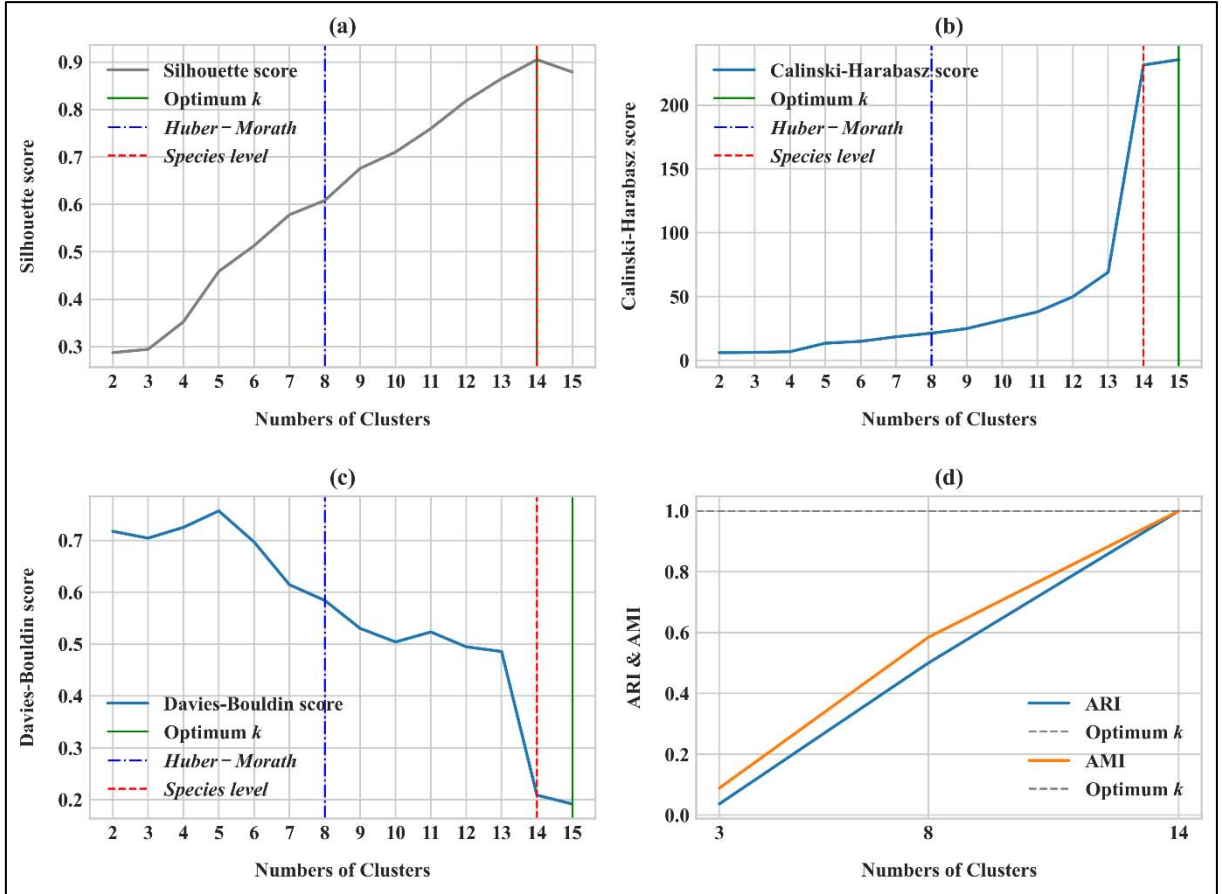
Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile gerçekleştirilen analizde elde edilen Silhouette değerleri arasında kayda değer farklılıklar mevcuttur (Şekil 4.111 ve Çizelge 4.14). Silhouette değerine göre *Verbascum* taksonlarının buldukları kümeye en uygun oldukları küme sayısı 14 olarak bulunmuştur. Calinski-Harabasz değerine göre kümelerin birbirinden en iyi ayrıldığı ve küme içerisindeki verilerin birbirine en yakın olduğu küme sayısı ise 15 olarak tespit edilmiştir. Kümeler arası benzerliğin en az olduğu küme sayısı ise Davies-Bouldin değerine göre 15 kümedir. Ancak Calinski-Harabasz ve Davies-Bouldin değerlerinin en optimum olduğu koşullarda (15 küme) küme sayısının 14 olduğu durum ile arasında bariz bir farklılık yoktur. Ayrıca Silhouette değeri asıl kıstas olarak değerlendirildiği için kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA metoduna göre kümelemede en uygun küme sayısı 14 olarak belirlenmiştir.

UPGMA metoduna göre oluşturulan dendrogram incelendiğinde çalışılan *Verbascum* taksonlarının tür düzeyinde birbirinden ayrıldığı görülmektedir (Şekil 4.110). Aynı zamanda harici kümeleme geçerlilik indeksleri ve tahmin modeli de tür seviyesinde *Verbascum* taksonlarının kapsül özellikleri bakımından ayrılabilceğini göstermektedir (Şekil 4.111 ve Çizelge 4.14). Bu sonucun aksine Huber-Morath (1978) yapay *Verbascum* gruplarına göre kapsül özelliklerinin anlamlılık düzeyi düşüş göstermektedir. Bırakte eksenindeki çiçek sayısına göre ise kapsülleri sınıflandırmak mümkün gözükmemektedir.

Dahili kümeleme geçerlilik indeks değerleri incelendiğinde kapsülleri daha büyük kümeler halinde değerlendirmek mümkün değildir. Küme sayısı azaldıkça Silhouette değerine göre *Verbascum* taksonlarının küme içerisindeki uyumluluğu da azalmaktadır. Benzer şekilde Davies-Bouldin indeksinde de küme sayısı azaldıkça, kümeler arası benzerlik artmakta ve ayırım zorlaşmaktadır.



Şekil 4.110. Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram



Şekil 4.111. Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri

Çizelge 4.14. Kapsül ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri			Sınama	Harici kümeleme geçerlilik indeksleri		Tahmin Modeli			
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin		ARI	AMI	F Değeri	Kesinlik	Geri Çağırma	Doğruluk
2	0,287	6,100	0,717	BEÇS	0,037	0,089	0,338	0,524	0,389	0,600
3	0,294	6,265	0,704							
4	0,352	6,865	0,725							
5	0,459	13,503	0,757							
6	0,513	14,962	0,697							
7	0,578	18,534	0,614	Huber-Morath Grupları	0,500	0,584	0,549	0,530	0,583	0,733
8	0,608	21,349	0,584							
9	0,676	24,955	0,530							
10	0,710	31,587	0,504							
11	0,760	38,041	0,523							
12	0,818	49,906	0,495	Tür Seviyesi	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,865	69,064	0,486							
14	0,905	231,425	0,209							
15	0,879	235,615	0,192							

ARI: Adjusted Rand Index, AMI: Adjusted Mutual Information, BEÇS: Birakte eksenindeki çiçek sayısı

Kapsül özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik durumları değerlendirildiğinde Kapsül boyutları ön plana çıkmaktadır (Çizelge 4.15). Tüyenme örtüsünün tipi ise en az önem derecesine sahiptir. Çalışılan *Verbascum* taksonlarının büyük bir bölümünün tüy örtüsünün kaba tüylü olduğu göz önünde bulundurulduğunda elde edilen bu sonuç tutarlıdır. Ancak önemlilik değerleri arasında büyük farklar bulunmamakla birlikte tek bir özelliğe dayanarak gruplama yapmak doğru olmayacaktır. Bu nedenle *Verbascum* kapsül özelliklerine göre sınıflandırılırken tüm özelliklerine bütüncül yaklaşım sergilenmelidir.

Çizelge 4.15. Kapsül özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri

Özellik	ERT	RF	AB	GB	Ortalama
En	0,099	0,170	0,000	0,072	0,09
Uzunluk	0,091	0,155	0,000	0,054	0,07
Şekil	0,047	0,038	0,058	0,054	0,05
Tüyenme	0,033	0,030	0,040	0,029	0,03

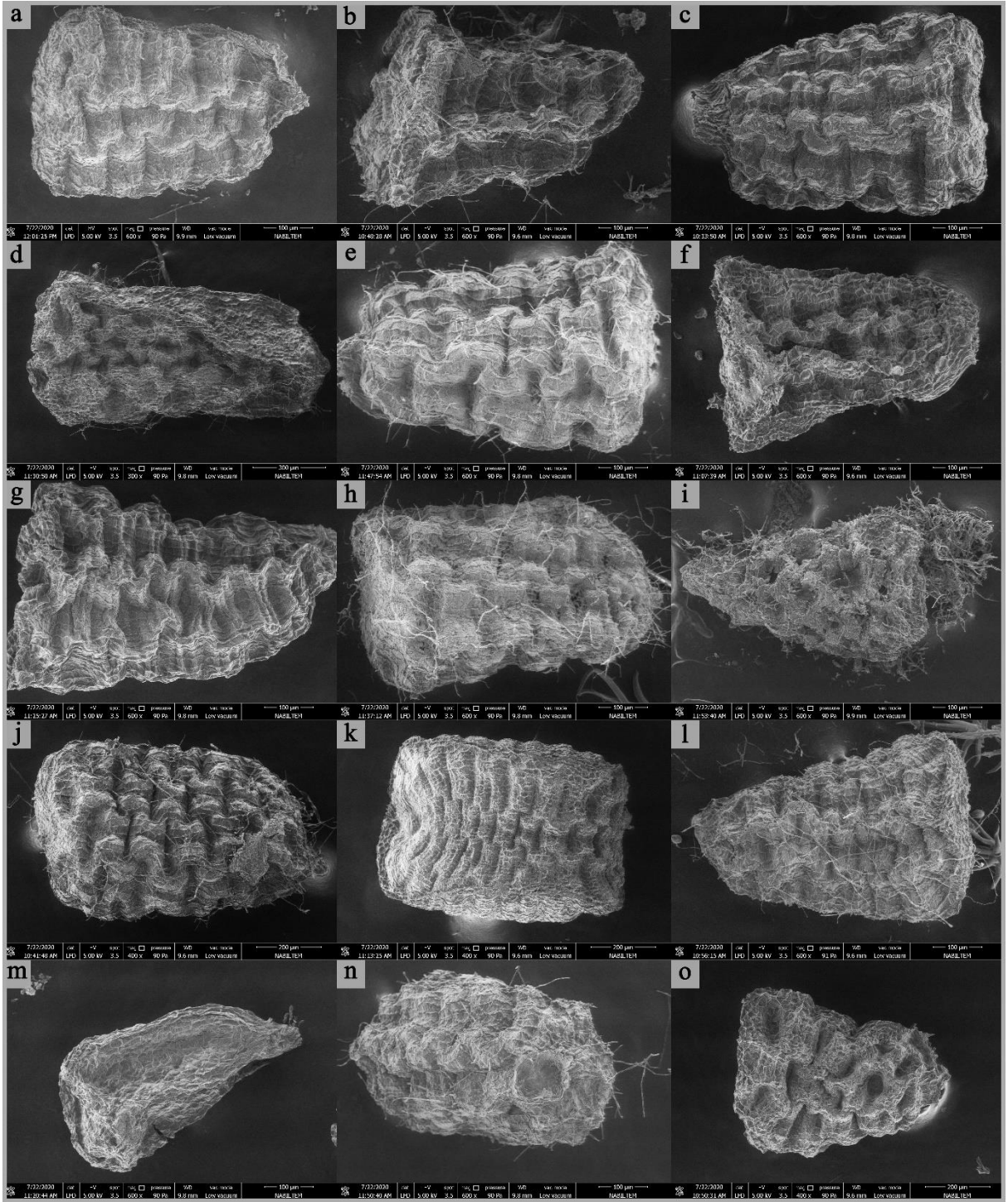
ERT: Extremely Randomized Trees, **RF:** Random Forests, **AB:** AdaBoost, **GB:** Gradient Boosting

4.4. Tohum Bulguları

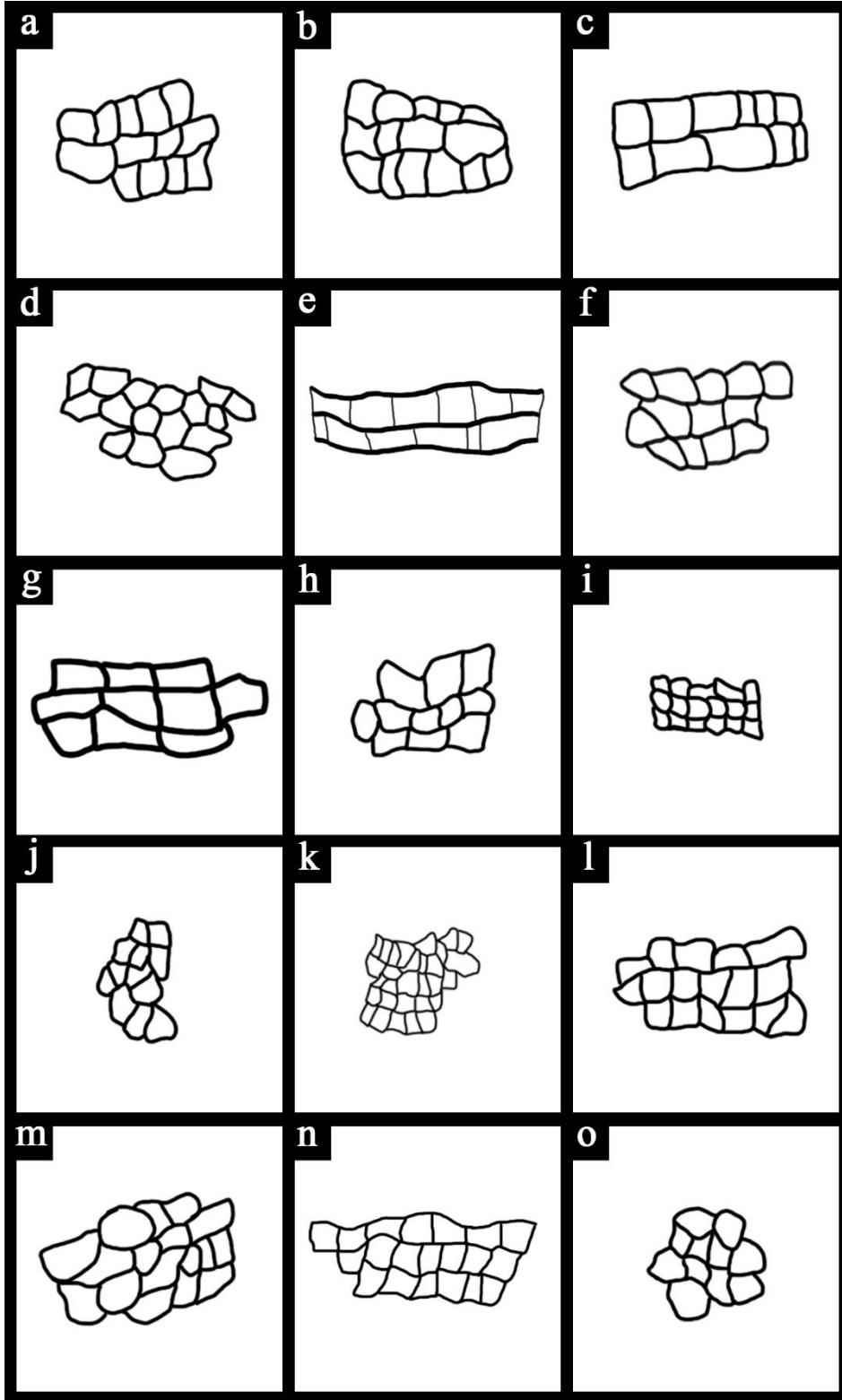
Tekirdağ ilinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda *Verbascum* L. taksonlarının 15'inde tohum çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.112 ve Çizelge 4.16). *Verbascum orientale* subsp. *orientale* (L.) All. ve *Verbascum mucronatum* Lam. taksonları arazi çalışmaları süresince mevcut yayılışları tespit edilememiştir. Bu nedenle ilgili iki taksonun, tohum analizi yapılamamıştır.

Tohum analizi sonuçlarına göre en küçük tohum boyutlarına sahip türlerin *V. pinnatifidum* (0,49 x 0,24 mm) ve *V. thapsus* (0,49 x 0,18 mm) olduğu tespit edilmiştir. En tohum büyük boyutlarına sahip taksonun ise *V. bugulifolium* olduğu bulunmuştur.

Tohum şekli açısından oblong, oblong-pirizmatik ve pirizmatik olmak üzere *Verbascum* taksonları 3 farklı tiptedir. Uç şekillerine farklı varyasyonlar göstermekle birlikte, hücre şekilleri açısından dikdörtgen, düzensiz dikdörtgen ve düzensiz çokgen olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Hücre şekillerine göre çoğunluğu düzensiz çokgen yapısına sahip taksonlar oluşturmaktadır (Şekil 4.113).



Şekil 4.112. *Verbascum* L. taksonlarına ait tohumların SEM çekimi. *V. banaticum* (a), *V. blattaria* (b), *V. bombyciferum* (c), *V. bugulifolium* (d), *V. densiflorum* (e), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (f), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (g), *V. phlomoides* (h), *V. pinnatifidum* (i), *V. purpureum* (j), *V. sinuatum* var. *sinuatum* (k), *V. speciosum* (l), *V. thapsus* (m), *V. vacillans* (n), *V. xanthophoeniceum* (o)

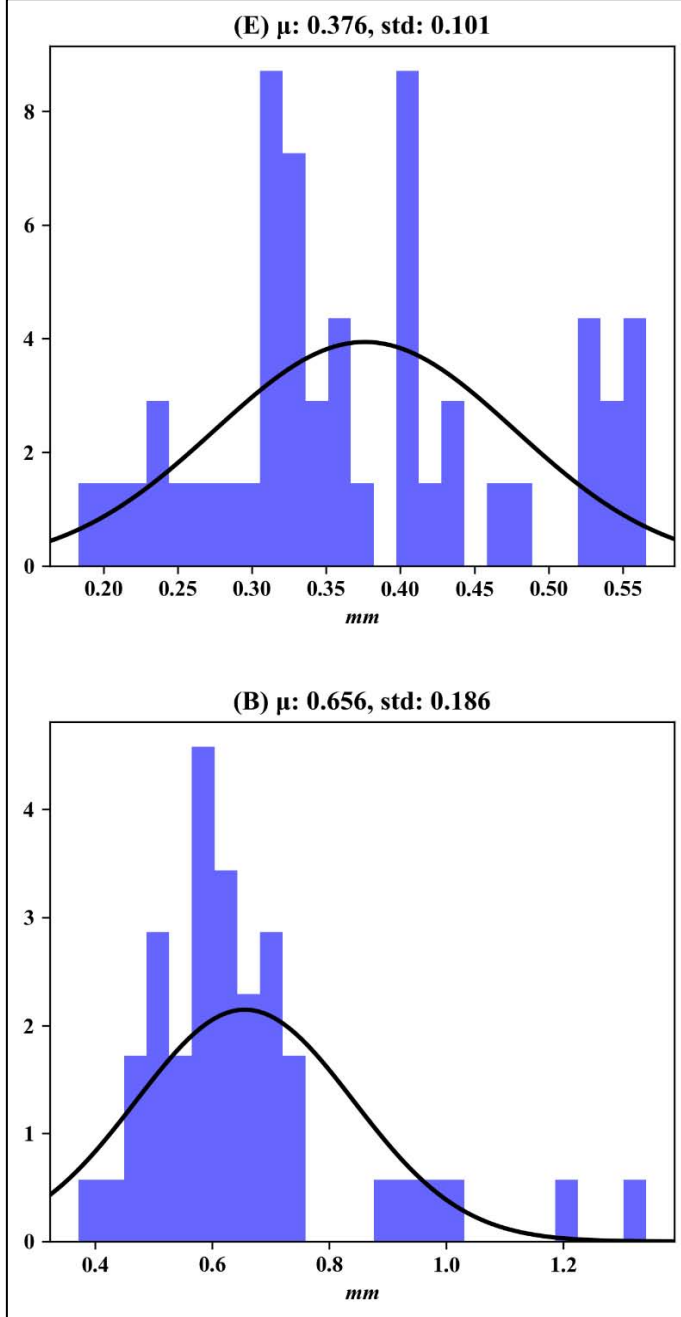


Şekil 4.113. *Verbascum* L. taksonlarına ait tohumların yüzey ornemantasyonu. *V. banaticum* (a), *V. blattaria* (b), *V. bombyciferum* (c), *V. bugulifolium* (d), *V. densiflorum* (e), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (f), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (g), *V. phlomoides* (h), *V. pinnatifidum* (i), *V. purpureum* (j), *V. sinuatum* var. *sinuatum* (k), *V. speciosum* (l), *V. thapsus* (m), *V. vacillans* (n), *V. xanthophoeniceum* (o)

Çizelge 4.16. *Verbascum* L. taksonlarının tohum ölçümlerine ait ortalama değerler (mm) ve tohum morfolojileri

Takson	En (mm)	Boy (mm)	Boy/En	Şekil	Uç (Beak)	Hücre Şekli	Hücre Boyutu
<i>V. banaticum</i>	0,32 - (0,35 ±0,04) - 0,4	0,57 - (0,57 ±0,0) - 0,58	1,63	Oblong-pirizmatik	Turunkat-kuspidat	Düzensiz dikdörtgen	Orta
<i>V. blattaria</i>	0,32 - (0,32 ±0,01) - 0,33	0,47 - (0,51 ±0,04) - 0,56	1,59	Prismatic	Apikulat	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. bombyciferum</i>	0,4 - (0,44 ±0,03) - 0,47	0,63 - (0,65 ±0,03) - 0,68	1,48	Oblong-pirizmatik	Apikulat-kuspidat	Dikdörtgen	Çoğunlukla geniş
<i>V. bugulifolium</i>	0,4 - (0,49 ±0,06) - 0,54	1,0 - (1,18 ±0,14) - 1,34	2,41	Oblong-pirizmatik	Turunkat-kuspidat	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. densiflorum</i>	0,36 - (0,4 ±0,03) - 0,43	0,63 - (0,65 ±0,02) - 0,68	1,63	Oblong-pirizmatik	Apikulat-kuspidat	Dikdörtgen	Çoğunlukla geniş
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	0,29 - (0,33 ±0,03) - 0,35	0,52 - (0,58 ±0,08) - 0,69	1,76	Pirizmatik	Turunkat-akut	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	0,33 - (0,37 ±0,03) - 0,41	0,65 - (0,69 ±0,03) - 0,72	1,86	Pirizmatik	Turunkat-akut	Düzensiz çokgen	Geniş
<i>V. phlomoides</i>	0,34 - (0,37 ±0,03) - 0,4	0,59 - (0,6 ±0,01) - 0,61	1,62	Oblong-pirizmatik	Turunkat-kuspidat	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. pinnatifidum</i>	0,24 - (0,25 ±0,01) - 0,26	0,47 - (0,48 ±0,01) - 0,49	1,92	Pirizmatik	Akut	Düzensiz çokgen	Küçük
<i>V. purpureum</i>	0,53 - (0,55 ±0,01) - 0,57	0,89 - (0,93 ±0,03) - 0,97	1,69	Oblong	Kuspidat	Düzensiz çokgen	Küçük
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	0,52 - (0,55 ±0,02) - 0,56	0,66 - (0,7 ±0,03) - 0,73	1,27	Oblong	Turunkat	Düzensiz çokgen	Küçük
<i>V. speciosum</i>	0,28 - (0,31 ±0,02) - 0,33	0,56 - (0,58 ±0,02) - 0,6	1,87	Pirizmatik	Akut	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. thapsus</i>	0,18 - (0,22 ±0,04) - 0,27	0,37 - (0,44 ±0,05) - 0,49	2,00	Pirizmatik	Akuminat	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. vacillans</i>	0,23 - (0,29 ±0,04) - 0,32	0,55 - (0,59 ±0,04) - 0,65	2,03	Oblong-pirizmatik	Turunkat-kuspidat	Düzensiz çokgen	Orta
<i>V. xanthophoeniceum</i>	0,35 - (0,42 ±0,05) - 0,48	0,64 - (0,69 ±0,05) - 0,75	1,64	Pirizmatik	Apikulat	Düzensiz çokgen	Orta

Verbascum taksonlarının tümüne ait tohum ölçümlerinin normal dağılımı değerlendirildiğinde sadece en parametresi normal dağılım göstermektedir (Şekil 4.114 ve Çizelge 4.17). Her iki parametre içerisinde de uç değerler bulunmaktadır. *Verbascum* taksonları en açısından 0,30-0,45 mm arasında yoğunlaşmışken uzunluk açısından da 0,40-0,80 mm arasında yoğundur. Uzunlukta, uç değerleri *V. bugulifolium* türü oluşturmakta iken ende ise *V. purpureum* türü oluşturmaktadır.



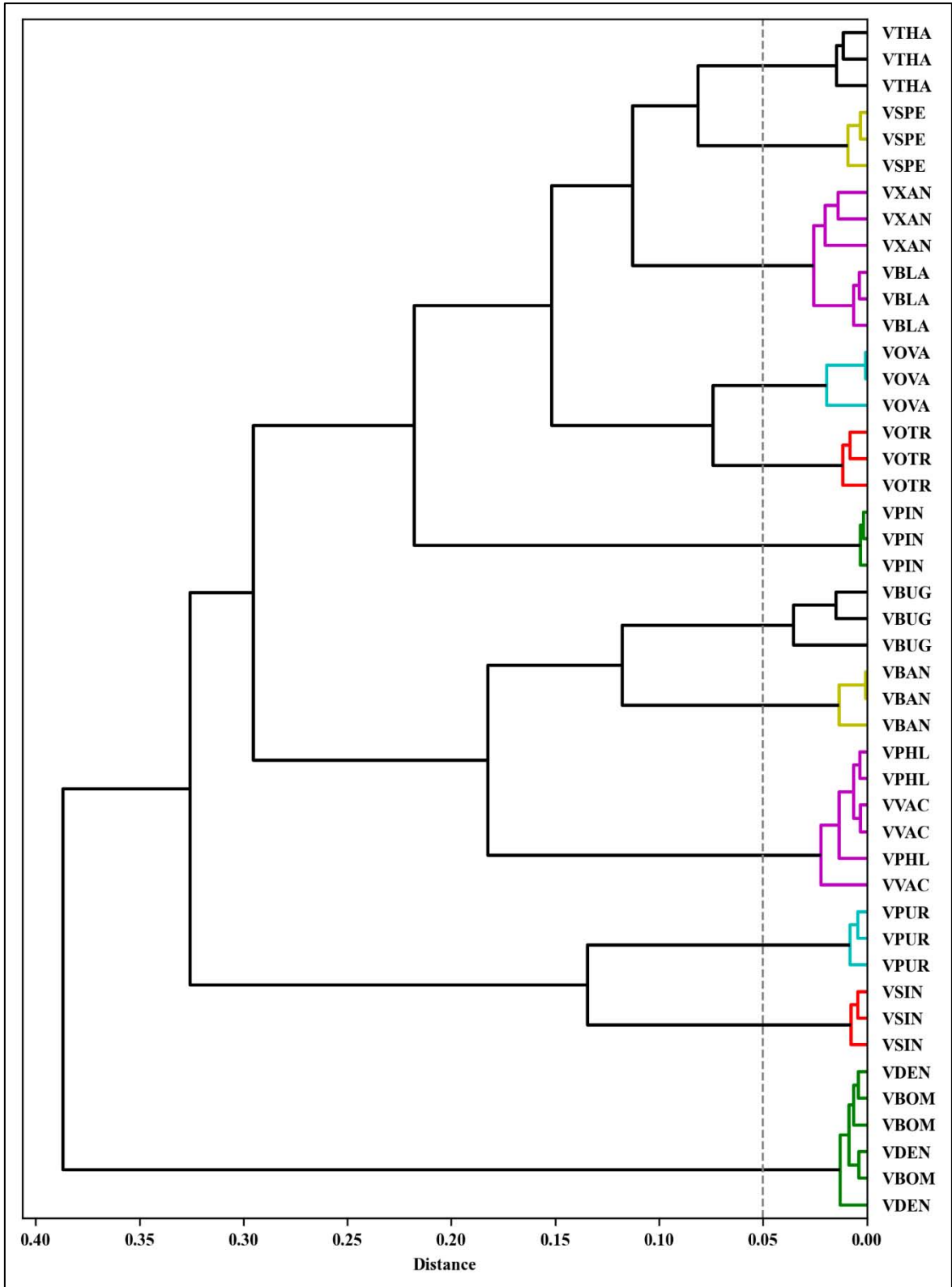
Şekil 4.114. *Verbascum* L. taksonlarına ait tohumların En (E) ve Uzunluk (B) ölçümlerinin normal dağılım grafikleri

Çizelge 4.17. Tohum ölçümlerine dayalı normalite testleri

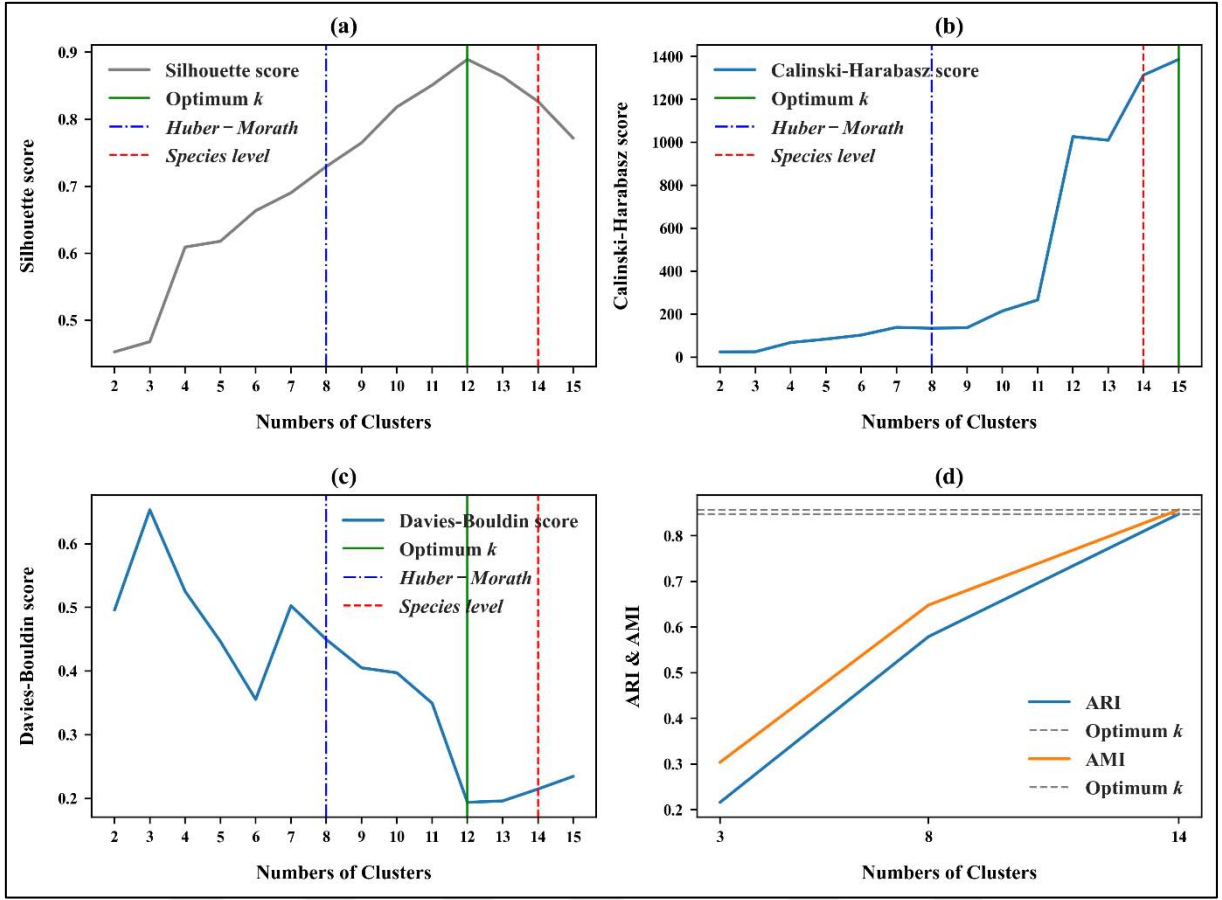
0,05**	Shapiro-Wilk		D'Agostino's K ² Test		Çarpıklık
	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	
En	0,953	0,069	2,243	0,326	0,32
Uzunluk	0,832	0	26,948	0	1,78

Verbascum taksonlarının tohum ölçümlerine dayalı UPGMA yöntemi ile kümeleneceği sonucunda elde edilen Silhouette ve Calinski-Harabasz, Davies-Bouldin indeks değerlerinde küme sayıları arasında anlamlı değer farklılıkları mevcuttur (Şekil 4.116 ve Çizelge 4.18). Küme sayısının düşük olduğu durumlarda *Verbascum* taksonlarının küme içerisindeki uyumu düşük ve kümeler arası benzerlik yüksektir. Silhouette değerlerine göre *Verbascum* taksonlarının buldukları kümeye en uygun olduğu küme sayısı 12'dir. Aynı zamanda Davies-Bouldin indeksine göre de kümeler arası benzerliğin en az olduğu küme sayısı 12'dir. Calinski-Harabasz indeksinde ise optimum küme sayısı 15 olarak öngörülmüştür. Şekil 4.115'te ki UPGMA dendrogramı incelendiğinde alt kümeler arasında taksonların birbirlerine yakınlığı yüksek derecededir. Calinski-Harabasz indeks değerleri, daha önce polenler ve kapsül için hesaplanan Calinski-Harabasz indeks değerleriyle karşılaştırıldığında 12 kümeden sonra kayda değer biçimde yüksektir. Bu sonuç aynı küme içerisindeki taksonların birbirlerine çok yakın oldukları ve diğer kümelerle de uzak olduğunu göstermektedir. Calinski-Harabasz indeksine göre de 12 küme kabul edilebilir düzeyde olup diğer indeks değerleri de değerlendirildiğinde optimum küme sayısı 12 olarak belirlenmiştir.

Alt grup seviyesinde harici küme geçerlilik indekslerine göre tohum özellikleri birikte eksenindeki çiçek sayısına göre gruplamada en düşük değerleri almıştır. Huber-Morath (1978) yapay *Verbascum* gruplarına göre tohum özelliklerinden yararlanılarak gruplama yapmak mümkün değildir. Ancak tür seviyesinde harici küme geçerlilik indekslerinin değerleri incelendiğinde maksimum değeri aldıkları. UPGMA dendrogramı incelendiğinde *V. blattaria* ve *V. xanthophoeniceum* türleri aynı küme içerisinde yer almaktadır. İki tür morfolojik olarak birbirine yakın türler olup, benzer durum *V. densiflorum* ve *V. bombyciferum* türlerinde de mevcuttur.



Şekil 4.115. Tohum ölçümlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram



Şekil 4.116. Tohum ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b), Davies-Bouldin (c), Adjusted Rand Index ve Adjusted Mutual Information (d) değer grafikleri

Çizelge 4.18. Tohum ölçümlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri			Sınama	Harici kümeleme geçerlilik indeksleri		Tahmin Modeli			
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin		ARI	AMI	F Değeri	Kesinlik	Geri Çağırma	Doğruluk
2	0,453	24,600	0,496	BEÇS	0,462	0,540	0,623	0,590	0,667	0,800
3	0,468	25,170	0,653							
4	0,609	68,034	0,525							
5	0,618	84,147	0,446							
6	0,664	102,804	0,355							
7	0,690	138,894	0,503	Huber-Morath Grupları	0,731	0,804	0,926	0,934	0,930	0,907
8	0,729	134,684	0,450							
9	0,765	137,190	0,405							
10	0,818	214,922	0,397							
11	0,851	266,426	0,350							
12	0,889	1027,159	0,194	Tür Seviyesi	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
13	0,863	1010,364	0,196							
14	0,827	1313,538	0,215							
15	0,772	1386,780	0,235							

ARI: Adjusted Rand Index, AMI: Adjusted Mutual Information, BEÇS: Birakte eksenindeki çiçek sayısı

Tohum özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri incelendiğinde tohumların uzunluk ve en değerleri ön plana çıkmaktadır (Çizelge 4.19). Diğer özellikler ise birbirlerine oldukça yakındır. En ve uzunluk değerlerinin sınıflandırmada yetersiz olduğu durumda diğer özellikler bütünsel yaklaşım biçimiyle değerlendirilmelidir.

Çizelge 4.19. Tohum özelliklerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri

Özellik	ERT	RF	AB	GB	Ortalama
En	0,172	0,200	0,000	0,187	0,14
Uzunluk	0,173	0,200	0,440	0,202	0,25
Şekil	0,039	0,037	0,010	0,000	0,02
Uç (Beak)	0,046	0,041	0,053	0,047	0,05
Hücre Şekli	0,034	0,034	0,060	0,037	0,04
Hücre Boyutu	0,047	0,043	0,000	0,052	0,04

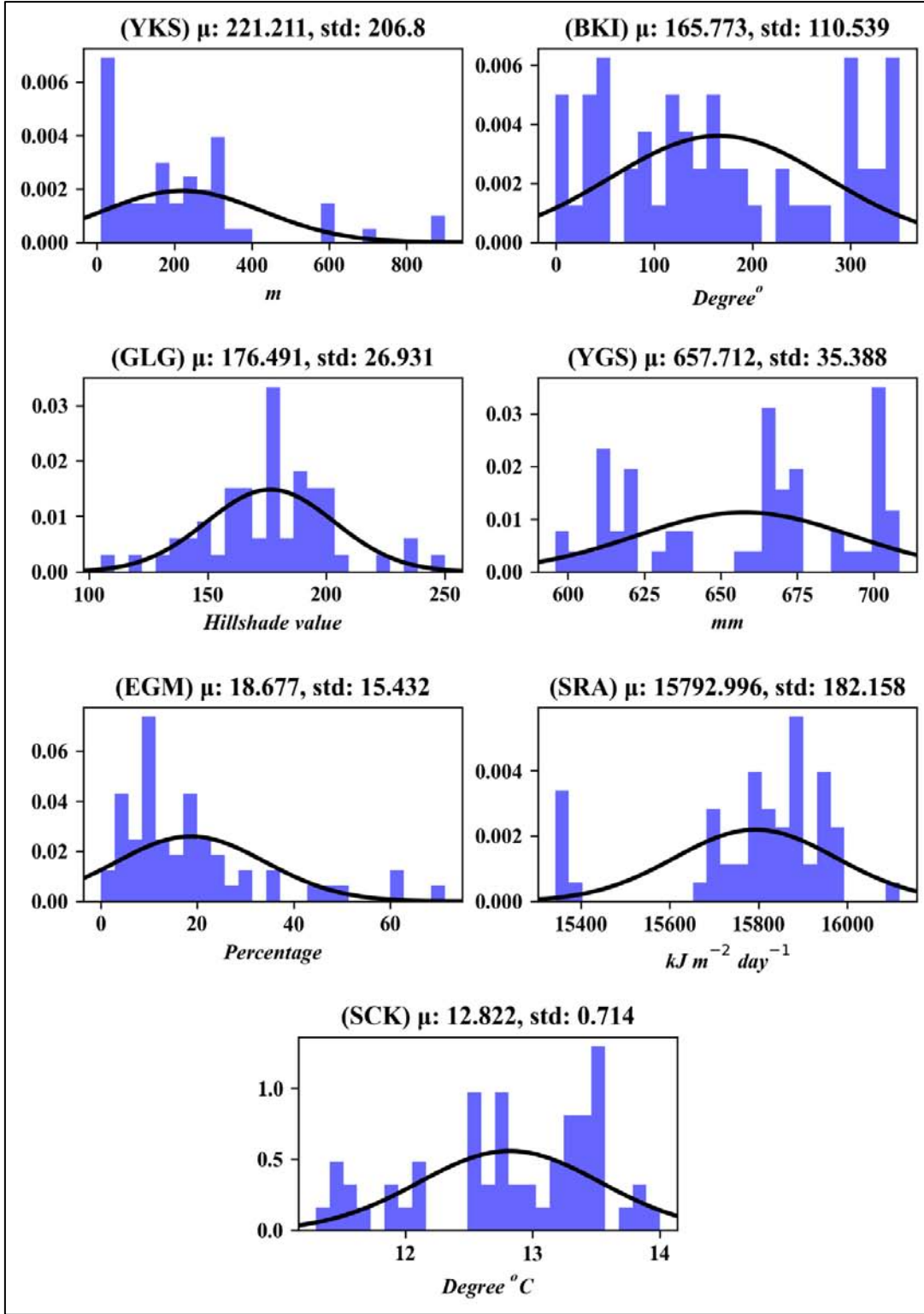
ERT: Extremely Randomized Trees, **RF:** Random Forests, **AB:** AdaBoost, **GB:** Gradient Boosting

4.5. Ekolojik Bulgular

Tekirdağ ilinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda *Verbascum* L. taksonlarının 15'inde ekoloji analizi gerçekleştirilmiştir. *Verbascum orientale* subsp. *orientale* (L.) All. ve *Verbascum mucronatum* Lam. taksonları arazi çalışmaları süresince mevcut yayılışları tespit edilememiştir. Bu nedenle ilgili iki taksonun, ekoloji analizi yapılamamıştır.

Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak *Verbascum* taksonlarının yayılış bilgilerinden yükseklik, eğim, bakı, gölgelenme, arazi örtüsü, sıcaklık, yağış ve solar radyasyon değerleri elde edilmiştir. Ayrıca ilgili türlerin buldukları lokasyonlardan alınan toprak örnekleriyle toprak analizleri gerçekleştirilmiş olup pH, Tuzluluk, Kireç, Organik Madde, Toplam Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Bakır, Çinko ve Mangan değerleri belirlenmiştir. İlgili parametrelere ait değerler alt bölüm başlıkları altında sunulmuştur.

CBS kullanılarak tüm *Verbascum* taksonlarından elde edilen yükseklik, eğim, bakı, gölgelenme, arazi örtüsü, sıcaklık, yağış ve solar radyasyon değerlerinin normal dağılımı durumu Şekil 4.117 ve Çizelge 4.20'de verilmiştir. İlgili verilerden sadece gölgelenme ve sıcaklık değerleri normal dağılım göstermektedir. Diğer parametreler normal dağılımdan uzaktır.



Şekil 4.117. *Verbascum* L. taksonlarının buldukları konumlara ait Yükseklik (YKS), Bakı (BKI), Gölgeleme (GLG), Yağış (YGS), Eğim (EGM), Solar Radyasyon (SRA) ve Sıcaklık (SCK) değerlerinin normal dağılım grafikleri

Çizelge 4.20. Coğrafi Bilgi Sistemleri değerlerine dayalı normalite testleri

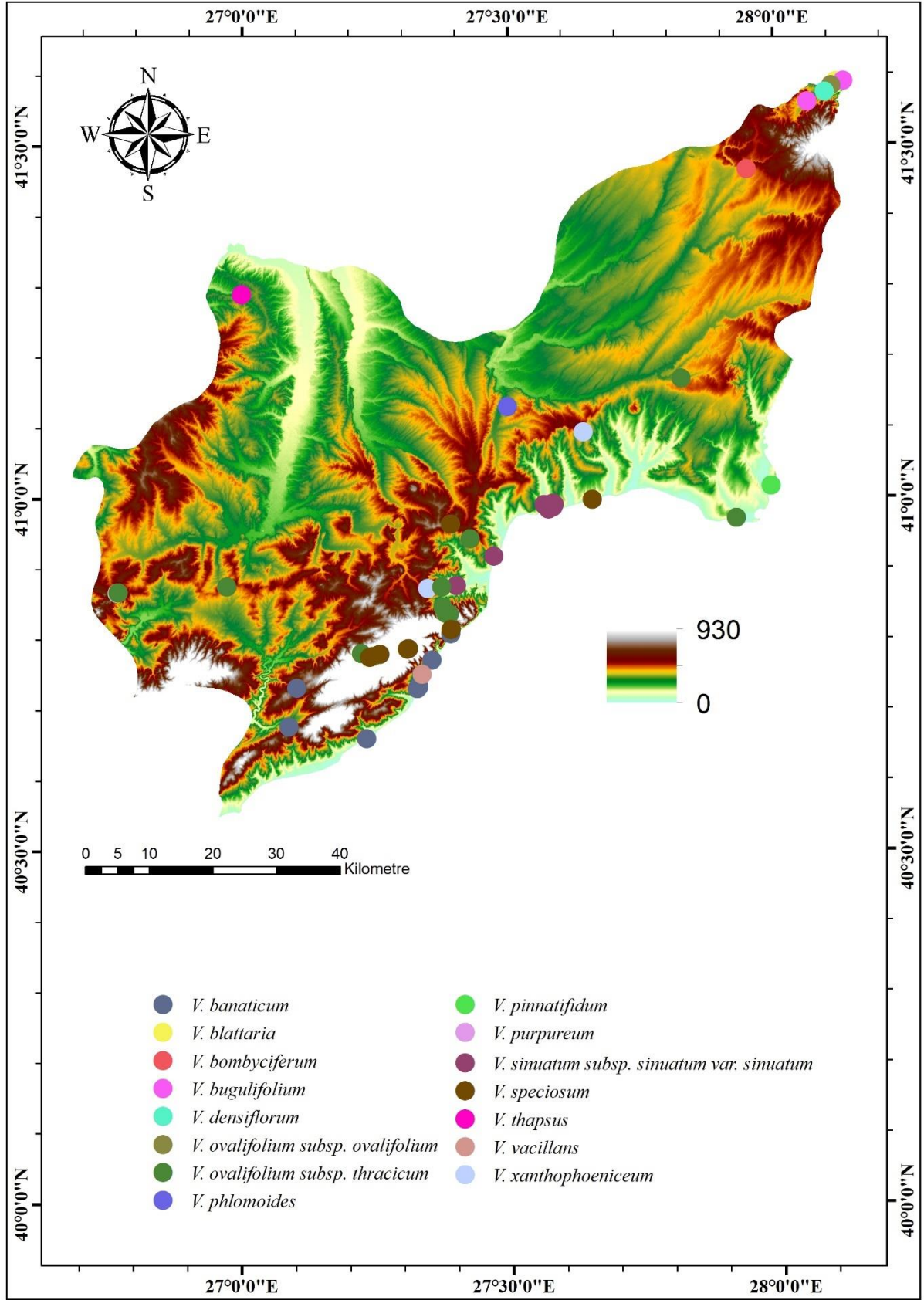
0,05**	Shapiro-Wilk		D'Agostino's K ² Test		Çarpıklık
	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	
Yükseklik	0,829	0	24,35	0	1,55
Bakı	0,926	0,002	17,372	0	0,28
Gölgeleme	0,979	0,416	2,078	0,354	0,1
Yağış	0,91	0	25,193	0	0,18
Eğim	0,832	0	25,494	0	1,63
Solar Radyasyon	0,82	0	17,492	0	-1,35
Sıcaklık	0,933	0,003	4,882	0,087	-0,57

4.5.1. Yükseklik Bulguları

Verbascum taksonlarının yükseklik değerleri Çizelge 4.21 ve yükseklik haritası Şekil 4.118'de verilmiştir. Tekirdağ ili bazında *V. speciosum* ve *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* türleri dışında diğer taksonların yükselti değerleri 388 metreyi geçmemektedir. *Verbascum* taksonlarının yükselti yoğunluğu ise 0-400 metre arasındadır.

Çizelge 4.21. *Verbascum* taksonlarının yükseklik verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Yükseklik (m)
<i>V. banaticum</i>	10,0 - (99,33 ±119,2) - 340,0
<i>V. blattaria</i>	166,0 - (166,0 ±0,0) - 166,0
<i>V. bombyciferum</i>	176,0 - (176,0 ±0,0) - 176,0
<i>V. bugulifolium</i>	87,0 - (111,5 ±24,5) - 136,0
<i>V. densiflorum</i>	96,0 - (96,0 ±0,0) - 96,0
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	141,0 - (389,0 ±223,7) - 612,0
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	13,0 - (240,44 ±85,38) - 388,0
<i>V. phlomoides</i>	151,0 - (151,0 ±0,0) - 151,0
<i>V. pinnatifidum</i>	13,0 - (13,0 ±0,0) - 13,0
<i>V. purpureum</i>	295,0 - (297,5 ±2,5) - 300,0
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	22,0 - (43,71 ±15,42) - 70,0
<i>V. speciosum</i>	24,0 - (503,62 ±297,72) - 899,0
<i>V. thapsus</i>	94,0 - (94,0 ±0,0) - 94,0
<i>V. vacillans</i>	11,0 - (11,0 ±0,0) - 11,0
<i>V. xanthophoeniceum</i>	176,0 - (226,0 ±50,0) - 276,0



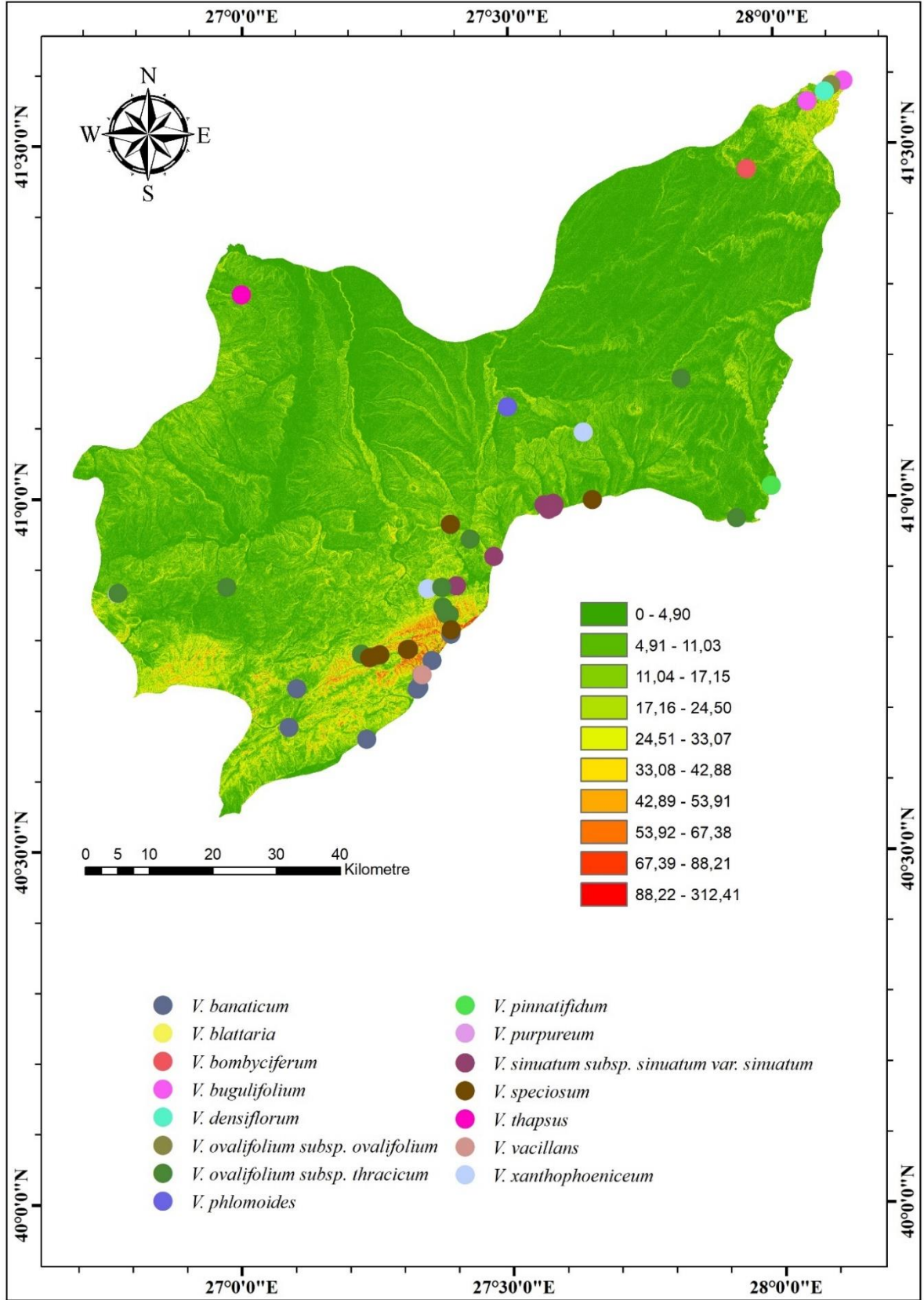
Şekil 4.118. Tekirdağ ilinin yükseklik haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.2. Eğim Bulguları

Verbascum taksonlarının eğim değerleri Çizelge 4.22 ve eğim haritası Şekil 4.119'da verilmiştir. Eğim verileri incelendiğinde, *V. ovalifolium* türünün diğer türlere göre eğimin daha yüksek olduğu alanlarda yayılış gösterdiği bulunmuştur. Eğimin en düşük olduğu yerlerde ise *V. densiflorum* ve *V. bombyciferum* türleri gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.22. *Verbascum* taksonlarının eğim verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Eğim (%)
<i>V. banaticum</i>	5,83 - (22,72 ±10,62) - 46,17
<i>V. blattaria</i>	14,0 - (14,0 ±0,0) - 14,0
<i>V. bombyciferum</i>	4,0 - (4,0 ±0,0) - 4,0
<i>V. bugulifolium</i>	5,66 - (14,25 ±8,6) - 22,85
<i>V. densiflorum</i>	4,47 - (4,47 ±0,0) - 4,47
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	7,21 - (38,86 ±23,99) - 62,1
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	1,41 - (23,15 ±18,82) - 71,4
<i>V. phlomoides</i>	4,47 - (4,47 ±0,0) - 4,47
<i>V. pinnatifidum</i>	13,42 - (13,42 ±0,0) - 13,42
<i>V. purpureum</i>	11,31 - (14,29 ±2,97) - 17,26
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	0,0 - (10,4 ±6,35) - 19,8
<i>V. speciosum</i>	4,47 - (14,75 ±7,31) - 27,17
<i>V. thapsus</i>	8,94 - (8,94 ±0,0) - 8,94
<i>V. vacillans</i>	12,17 - (12,17 ±0,0) - 12,17
<i>V. xanthophoeniceum</i>	7,07 - (12,48 ±5,41) - 17,89



Şekil 4.119. Tekirdağ ilinin eğim haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

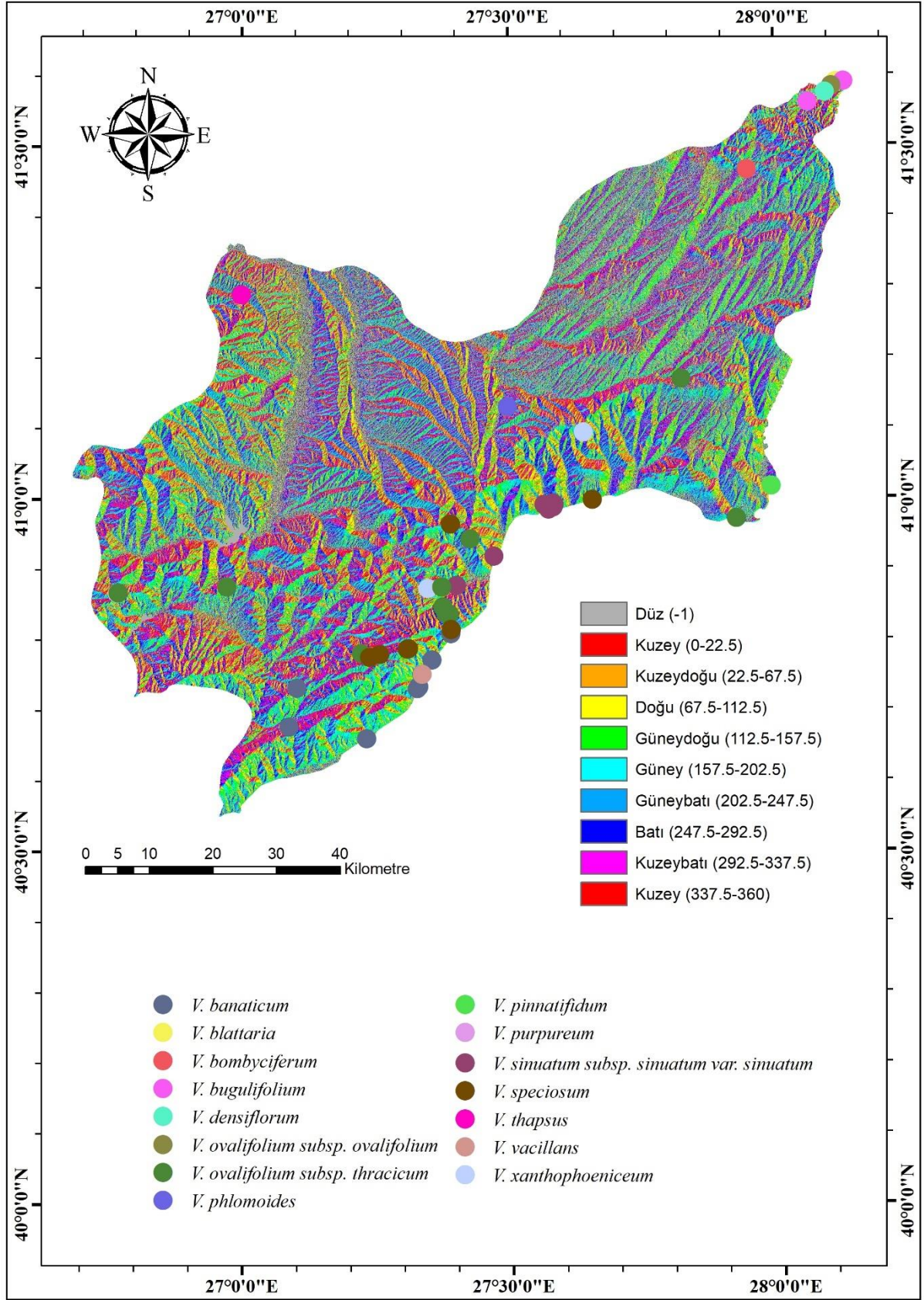
4.5.3. Bakı Bulguları

Verbascum taksonlarının bakı değerleri Çizelge 4.23 ve bakı haritası Şekil 4.120’de verilmiştir. Bakı verileri incelendiğinde, sadece doğu yöneyinde *V. blattaria*, *V. bombyciferum* ve *V. vacillans* türlerinin olduğu tespit edilmiştir. Sadece kuzeybatı yöneyinde *V. densiflorum* ve *V. phlomoides* ve *V. thapsus* taksonları bulunmuştur. *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* ve *V. speciosum* taksonları ise neredeyse tüm yöneylerde bulunmaktadır.

Çizelge 4.23. *Verbascum* taksonlarının bakı verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Bakı (Derece)	Yön
<i>V. banaticum</i>	11,31 - (144,25 ±74,36) - 300,96	D, G, GD, K, KB
<i>V. blattaria</i>	90,0 - (90,0 ±0,0) - 90,0	D
<i>V. bombyciferum</i>	90,0 - (90,0 ±0,0) - 90,0	D
<i>V. bugulifolium</i>	23,2 - (124,1 ±100,9) - 225,0	KD, GB
<i>V. densiflorum</i>	296,57 - (296,57 ±0,0) - 296,57	KB
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	253,07 - (317,38 ±37,91) - 345,07	B, K, KB
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	11,82 - (173,81 ±124,23) - 349,99	B, G, GD, K, KB, KD
<i>V. phlomoides</i>	296,57 - (296,57 ±0,0) - 296,57	KB
<i>V. pinnatifidum</i>	153,43 - (153,43 ±0,0) - 153,43	GD
<i>V. purpureum</i>	315,0 - (332,5 ±17,5) - 349,99	K, KB
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	-1,0 - (109,26 ±92,12) - 243,43	Düz, G, GB, KD
<i>V. speciosum</i>	6,34 - (101,74 ±60,36) - 206,57	D, GB, GD, K, KD
<i>V. thapsus</i>	296,57 - (296,57 ±0,0) - 296,57	KB
<i>V. vacillans</i>	80,54 - (80,54 ±0,0) - 80,54	D
<i>V. xanthophoeniceum</i>	116,57 - (152,35 ±35,78) - 188,13	G, GD

B: Batı, **D:** Doğu, **G:** Güney, **K:**Kuzey



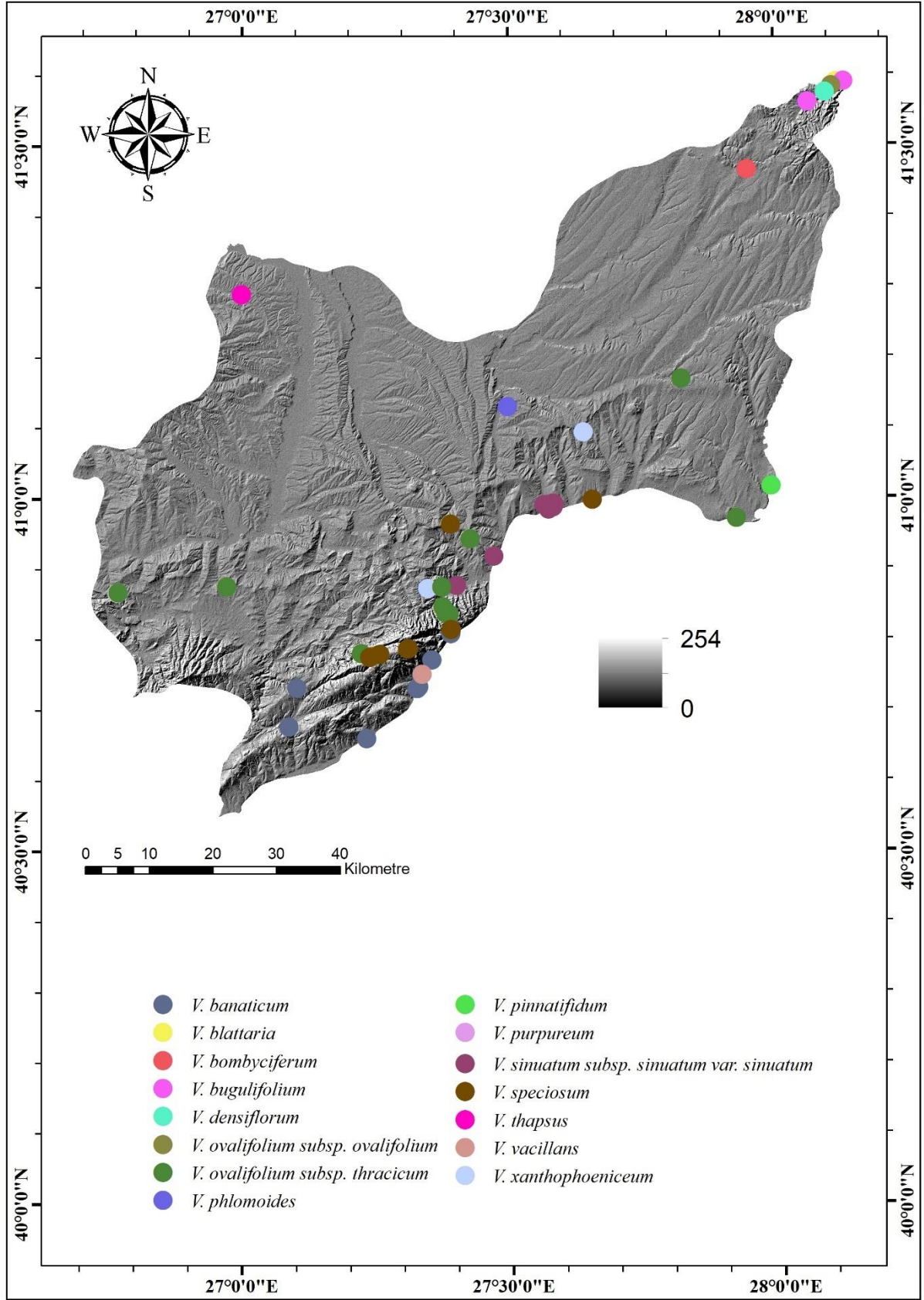
Şekil 4.120. Tekirdağ ilinin baki haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.4. Gölgeleme Bulguları

Verbascum taksonlarının gölgeleme değerleri Çizelge 4.24 ve gölgeleme haritası Şekil 4.121’de verilmiştir. Gölgeleme verileri incelendiğinde, gölgeleme değerinin düşük olduğu, gölgelemenin ise yüksek olduğu lokasyonlarda *V. banaticum*, *V. pinnatifidum* ve *V. xanthophoeniceum* taksonları tespit edilmiştir. Gölgeleme değerinin yüksek olduğu, gölgelemenin ise düşük olduğu lokasyonlarda *V. thapsus*, *V. purpureum* ve *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* taksonları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.24. *Verbascum* taksonlarının gölgeleme verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Gölgeleme
<i>V. banaticum</i>	105,0 - (148,67 ±28,84) - 196,0
<i>V. blattaria</i>	160,0 - (160,0 ±0,0) - 160,0
<i>V. bombyciferum</i>	175,0 - (175,0 ±0,0) - 175,0
<i>V. bugulifolium</i>	180,0 - (185,0 ±5,0) - 190,0
<i>V. densiflorum</i>	187,0 - (187,0 ±0,0) - 187,0
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	192,0 - (214,25 ±20,78) - 235,0
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	160,0 - (187,56 ±24,65) - 250,0
<i>V. phlomoides</i>	187,0 - (187,0 ±0,0) - 187,0
<i>V. pinnatifidum</i>	155,0 - (155,0 ±0,0) - 155,0
<i>V. purpureum</i>	199,0 - (200,5 ±1,5) - 202,0
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	161,0 - (176,71 ±7,0) - 184,0
<i>V. speciosum</i>	138,0 - (164,12 ±18,01) - 189,0
<i>V. thapsus</i>	194,0 - (194,0 ±0,0) - 194,0
<i>V. vacillans</i>	166,0 - (166,0 ±0,0) - 166,0
<i>V. xanthophoeniceum</i>	147,0 - (159,5 ±12,5) - 172,0



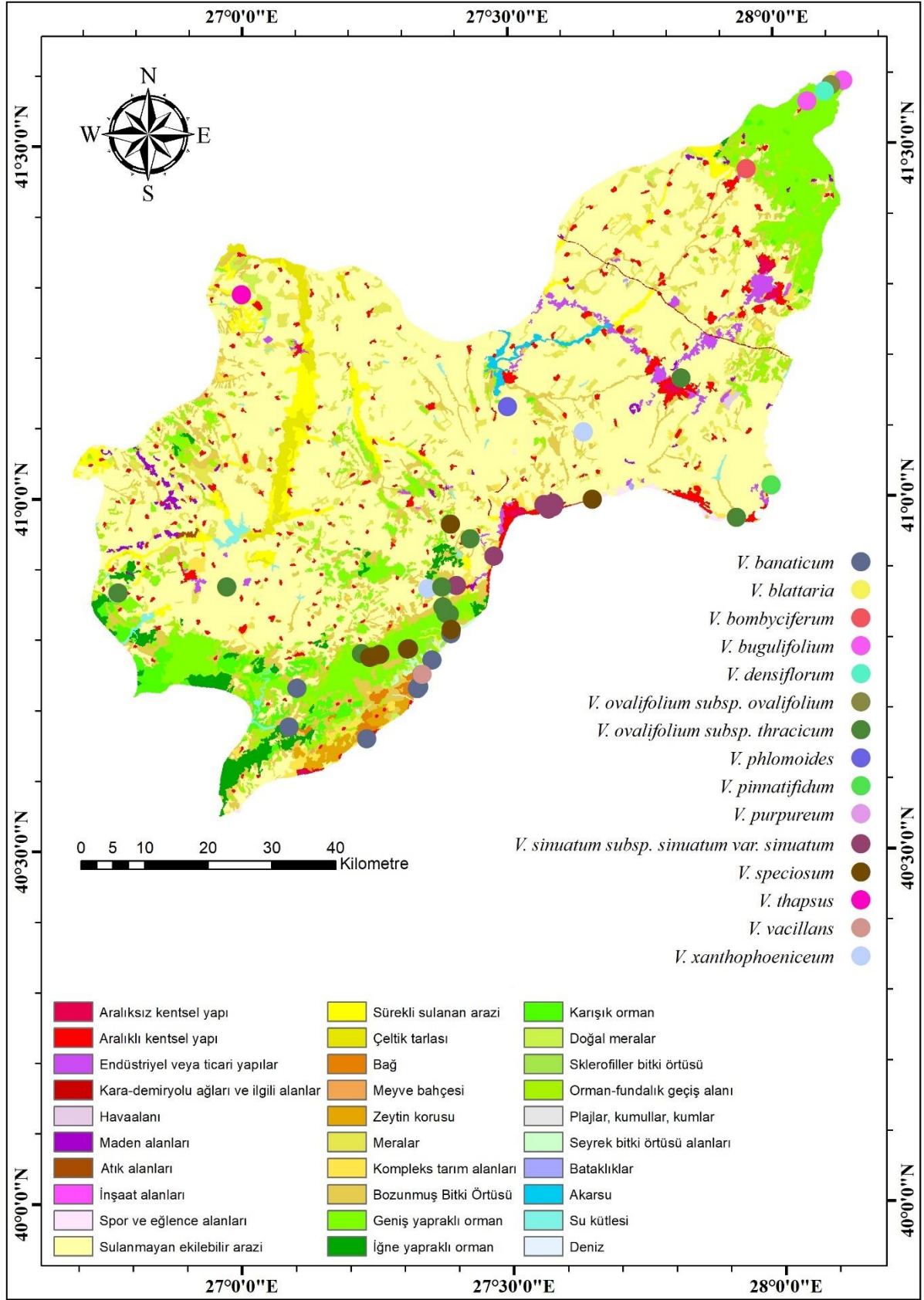
Şekil 4.121. Tekirdağ ilinin gölgeleme haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.5. Arazi Örtüsü Bulguları

Verbascum taksonlarının buldukları arazi örtüsü tipleri Çizelge 4.25 ve arazi örtüsü haritası Şekil 4.122’de verilmiştir. Genel olarak *Verbascum* taksonları Tekirdağ ilinde sulanmayan ekilebilir arazi ve geniş yapraklı orman arazi örtü tiplerinde yayılış göstermektedir. *V. bugulifolium*, *V. bombyciferum* türleri sadece geniş yapraklı ormanların olduğu arazi örtüsünde tespit edilmiştir. *V. densiflorum* türünün ise diğer taksonlardan farklı olarak su kütlesi yakınlarında yayılışı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. *Verbascum* taksonlarının buldukları arazi örtüsü tipleri

Takson	Arazi Örtüsü
<i>V. banaticum</i>	Bağ, Zeytin korusu, Geniş yapraklı orman, İğne yapraklı orman, Sklerofiller bitki örtüsü, Seyrek bitki örtülü alanlar
<i>V. blattaria</i>	İğne yapraklı orman
<i>V. bombyciferum</i>	Geniş yapraklı orman
<i>V. bugulifolium</i>	Geniş yapraklı orman
<i>V. densiflorum</i>	Su kütlesi kenarı
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	Sulanmayan ekilebilir arazi, Geniş yapraklı orman
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	Geniş yapraklı orman, Orman-Fundalık geçiş alanı, Önemli doğal bitki örtüsüne sahip, esas olarak tarımla kullanılan arazi, Sulanmayan ekilebilir arazi
<i>V. phlomoides</i>	Sulanmayan ekilebilir arazi
<i>V. pinnatifidum</i>	Aralıklı kentsel yapı
<i>V. purpureum</i>	Sulanmayan ekilebilir arazi
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	Aralıklı kentsel yapı, Endüstriyel veya ticari yapılar, Sulanmayan ekilebilir arazi
<i>V. speciosum</i>	Geniş yapraklı orman, Orman-Fundalık geçiş alanı, Seyrek bitki örtülü alanlar, Sulanmayan ekilebilir arazi
<i>V. thapsus</i>	Doğal meralar
<i>V. vacillans</i>	Zeytin korusu
<i>V. xanthophoeniceum</i>	Sulanmayan ekilebilir arazi



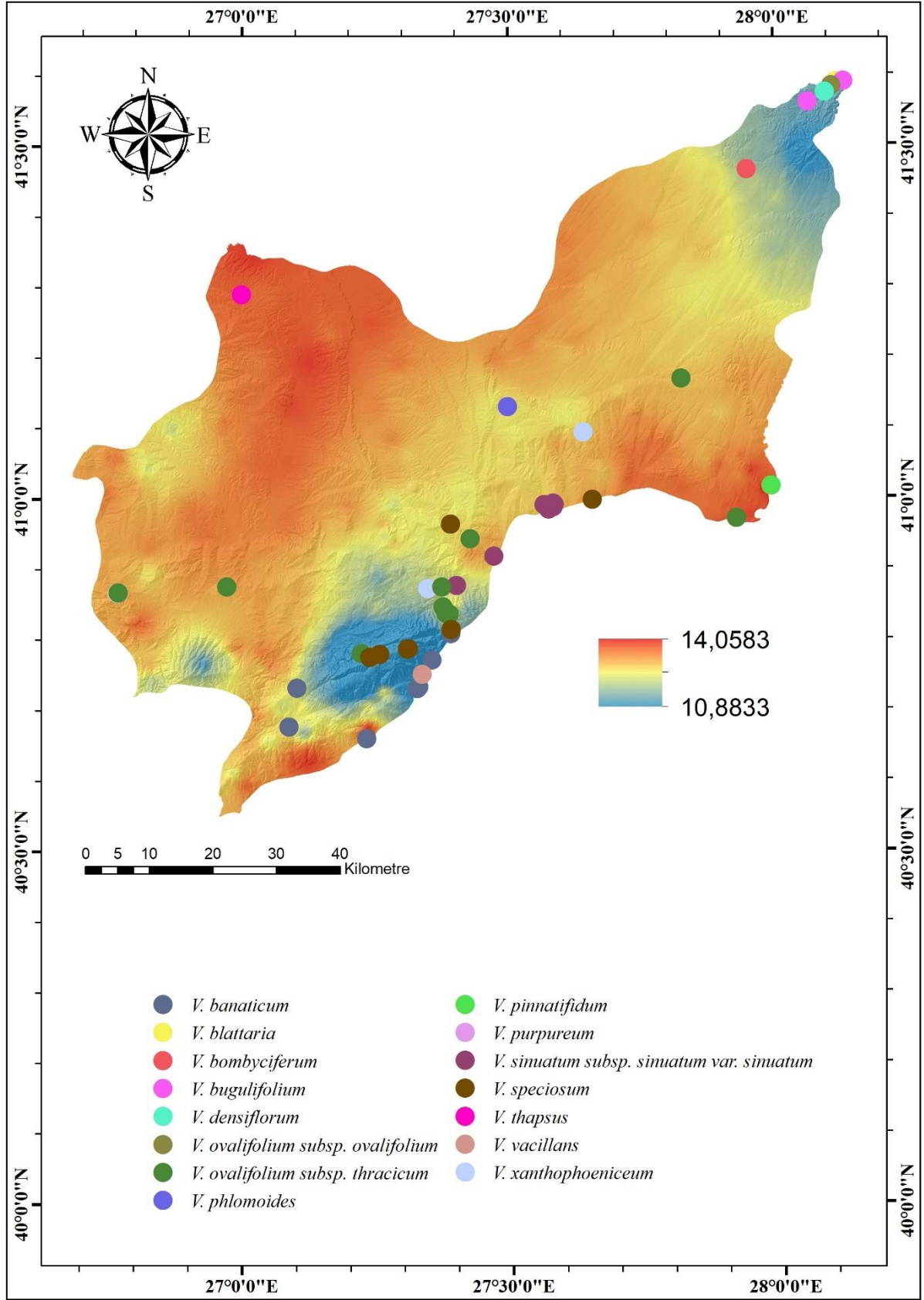
Şekil 4.122. Tekirdağ ilinin arazi örtüsü haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.6. Sıcaklık Bulguları

Verbascum taksonlarının sıcaklık değerleri Çizelge 4.26 ve sıcaklık haritası Şekil 4.123'te verilmiştir. Sıcaklık verileri ve haritası incelendiğinde *Verbascum* taksonlarının genel olarak sıcaklık ortalamasının nispeten daha düşük olduğu bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Neredeyse tüm taksonların sıcaklık ortalamaları birbirine yakın bulunmuştur.

Çizelge 4.26. *Verbascum* taksonlarının sıcaklık verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Sıcaklık (°C)
<i>V. banaticum</i>	11,93 - (12,52 ±0,63) - 13,77
<i>V. blattaria</i>	12,52 - (12,52 ±0,0) - 12,52
<i>V. bombyciferum</i>	12,79 - (12,79 ±0,0) - 12,79
<i>V. bugulifolium</i>	12,49 - (12,5 ±0,02) - 12,52
<i>V. densiflorum</i>	12,5 - (12,5 ±0,0) - 12,5
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	11,43 - (12,23 ±0,88) - 13,54
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	11,45 - (13,06 ±0,55) - 13,88
<i>V. phlomoides</i>	13,25 - (13,25 ±0,0) - 13,25
<i>V. pinnatifidum</i>	14,0 - (14,0 ±0,0) - 14,0
<i>V. purpureum</i>	13,5 - (13,5 ±0,0) - 13,5
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	13,01 - (13,31 ±0,13) - 13,41
<i>V. speciosum</i>	11,3 - (12,25 ±0,8) - 13,54
<i>V. thapsus</i>	13,82 - (13,82 ±0,0) - 13,82
<i>V. vacillans</i>	11,93 - (11,93 ±0,0) - 11,93
<i>V. xanthophoeniceum</i>	12,91 - (13,12 ±0,21) - 13,33



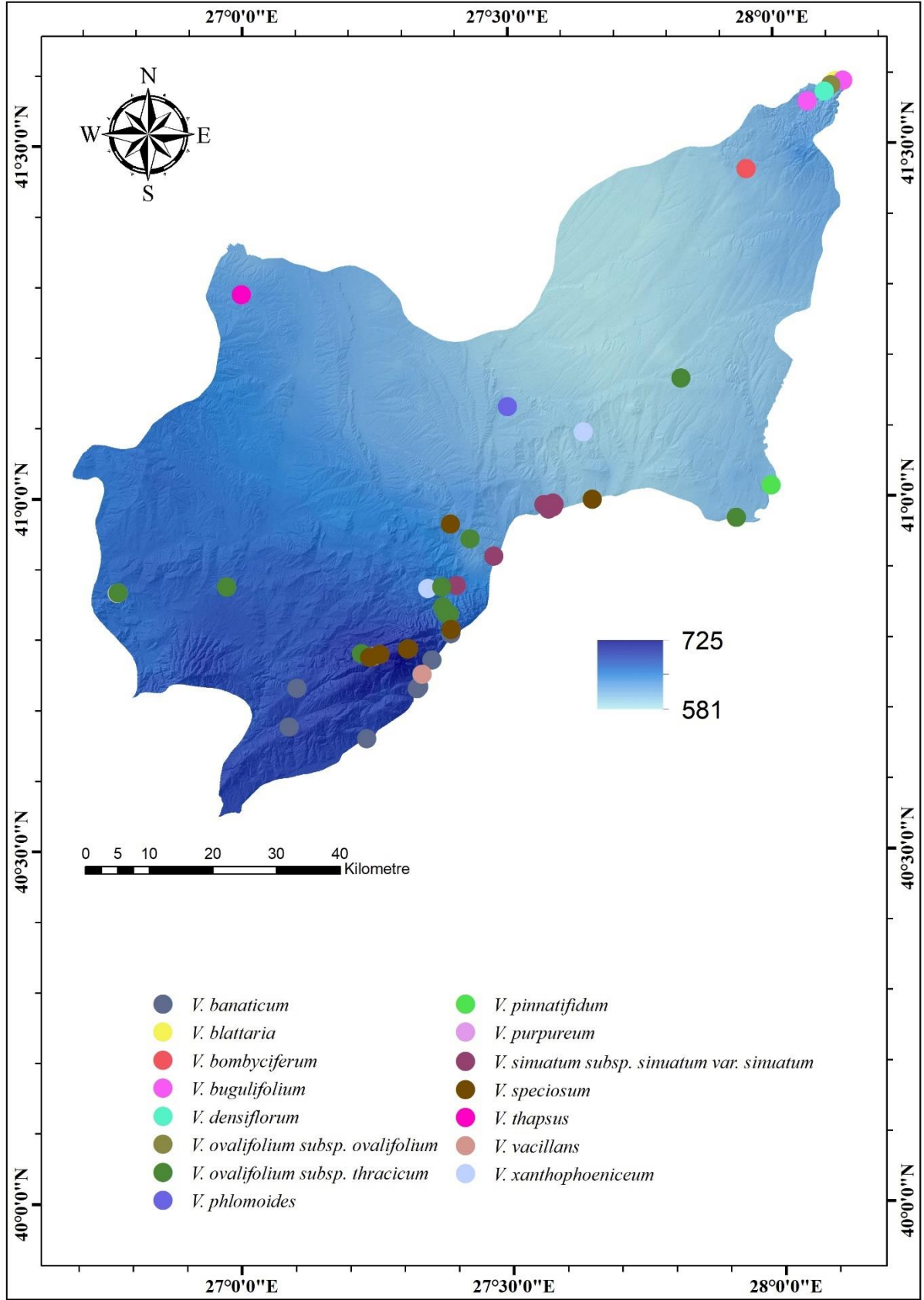
Şekil 4.123. Tekirdağ ilinin sıcaklık haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.7. Yağış Bulguları

Verbascum taksonlarının yağış değerleri Çizelge 4.27 ve yağış haritası Şekil 4.124'te verilmiştir. Yağış verileri ve haritası incelendiğinde *Verbascum* taksonlarının genel olarak yağış ortalamasının nispeten daha yüksek olduğu bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir. *V. banaticum* ve *V. vacillans* türlerinin yağış miktarının en yüksek olduğu bölgelerde yayılım gösterdiği tespit edilmiştir. *V. phlomoides* ve *V. bombyciferum* türleri ise yağış miktarının daha düşük olduğu bölgelerde mevcuttur.

Çizelge 4.27. *Verbascum* taksonlarının yağış verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Yağış (mm)
<i>V. banaticum</i>	675,32 - (694,58 ±8,27) - 701,94
<i>V. blattaria</i>	620,71 - (620,71 ±0,0) - 620,71
<i>V. bombyciferum</i>	609,84 - (609,84 ±0,0) - 609,84
<i>V. bugulifolium</i>	620,72 - (621,2 ±0,48) - 621,68
<i>V. densiflorum</i>	621,32 - (621,32 ±0,0) - 621,32
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	620,95 - (675,9 ±33,65) - 703,36
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	595,86 - (657,72 ±25,06) - 702,15
<i>V. phlomoides</i>	605,45 - (605,45 ±0,0) - 605,45
<i>V. pinnatifidum</i>	612,05 - (612,05 ±0,0) - 612,05
<i>V. purpureum</i>	666,76 - (666,79 ±0,03) - 666,82
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	611,66 - (622,37 ±15,77) - 657,67
<i>V. speciosum</i>	600,93 - (676,54 ±36,25) - 708,44
<i>V. thapsus</i>	633,72 - (633,72 ±0,0) - 633,72
<i>V. vacillans</i>	701,96 - (701,96 ±0,0) - 701,96
<i>V. xanthophoeniceum</i>	597,72 - (630,67 ±32,95) - 663,62



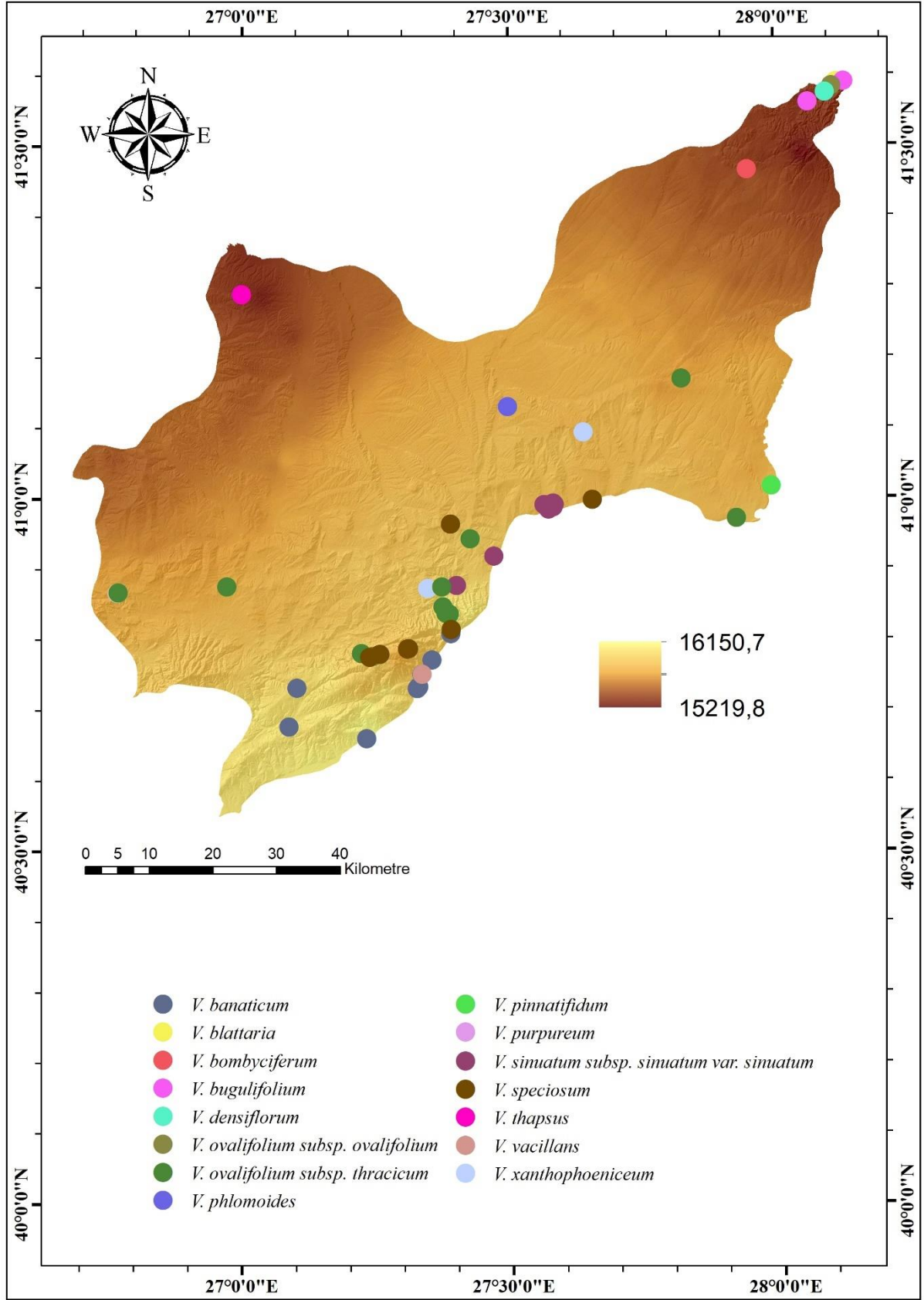
Şekil 4.124. Tekirdağ ilinin yağış haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.8. Solar Radyasyon Bulguları

Verbascum taksonlarının solar radyasyon değerleri Çizelge 4.28 ve solar radyasyon haritası Şekil 4.125'te verilmiştir. Solar radyasyon verileri ve haritası incelendiğinde *Verbascum* taksonlarının yayılış itibarıyla genel olarak solar radyasyon ortalamasının nispeten daha yüksek olduğu bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir. *V. blattaria*, *V. bombyciferum*, *V. bugulifolium*, *V. densiflorum* ve *V. thapsus* türleri diğer taksonlardan farklı olarak solar radyasyon ortalamasının düşük olduğu lokasyonlarda mevcuttur.

Çizelge 4.28. *Verbascum* taksonlarının solar radyasyon verilerine ait minimum, ortalama, standart sapma ve maksimum değerler

Takson	Solar Radyasyon (kJ m ⁻² gün ⁻¹)
<i>V. banaticum</i>	15862,72 - (15934,54 ±75,36) - 16117,45
<i>V. blattaria</i>	15361,89 - (15361,89 ±0,0) - 15361,89
<i>V. bombyciferum</i>	15402,96 - (15402,96 ±0,0) - 15402,96
<i>V. bugulifolium</i>	15354,2 - (15358,32 ±4,12) - 15362,44
<i>V. densiflorum</i>	15358,01 - (15358,01 ±0,0) - 15358,01
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	15360,41 - (15709,71 ±209,39) - 15872,14
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	15669,71 - (15847,96 ±106,34) - 15964,25
<i>V. phlomoides</i>	15770,75 - (15770,75 ±0,0) - 15770,75
<i>V. pinnatifidum</i>	15783,86 - (15783,86 ±0,0) - 15783,86
<i>V. purpureum</i>	15713,3 - (15713,44 ±0,14) - 15713,59
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	15799,51 - (15830,05 ±45,04) - 15926,96
<i>V. speciosum</i>	15782,05 - (15860,76 ±62,77) - 15959,79
<i>V. thapsus</i>	15341,9 - (15341,9 ±0,0) - 15341,9
<i>V. vacillans</i>	15869,54 - (15869,54 ±0,0) - 15869,54
<i>V. xanthophoeniceum</i>	15775,54 - (15827,37 ±51,83) - 15879,2



Şekil 4.125. Tekirdağ ilinin solar radyasyon haritası ve *Verbascum* L. taksonlarının dağılımı

4.5.9. Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Kümeleme Analizi

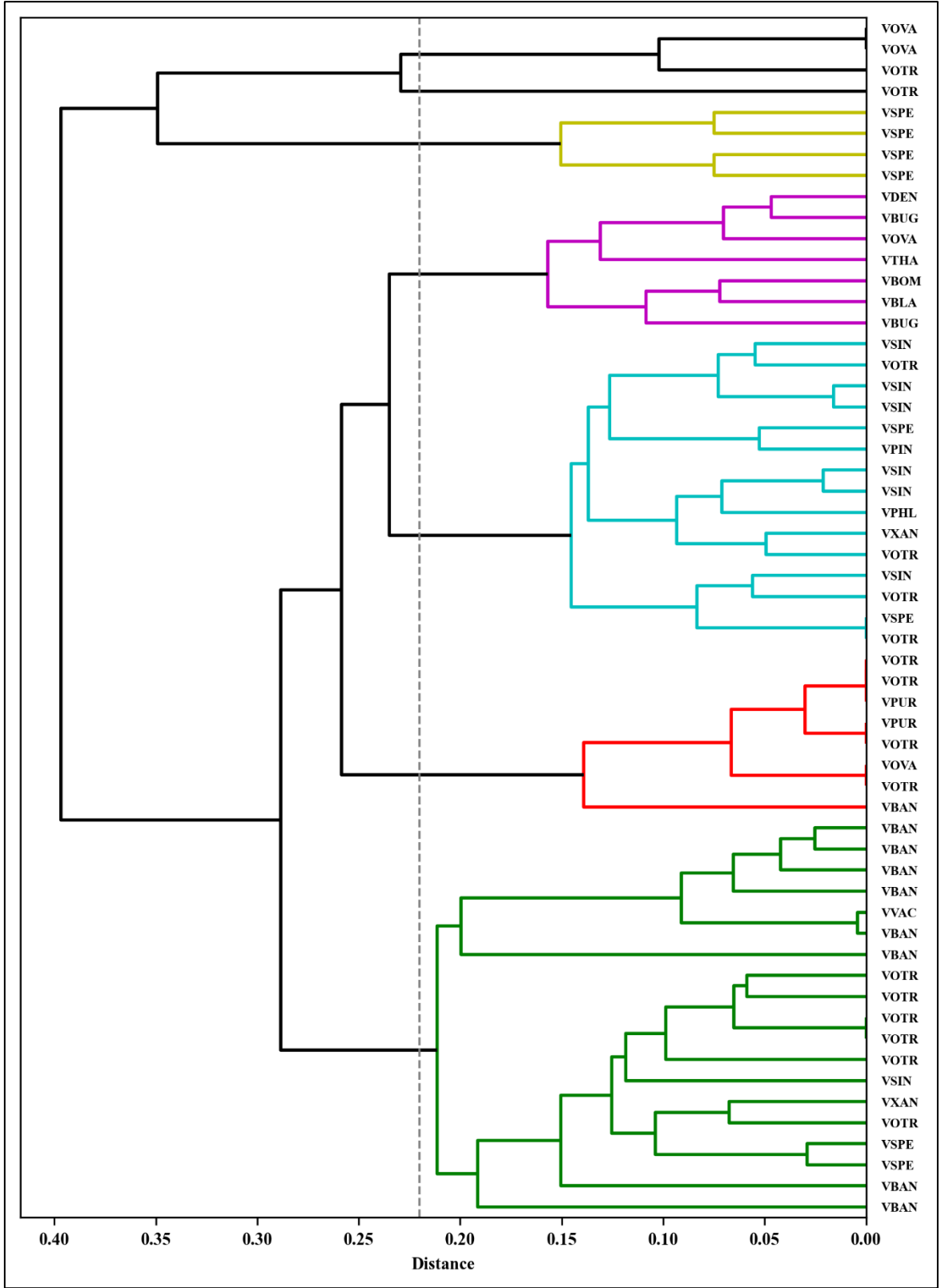
Verbascum taksonlarının CBS verilerine dayalı UPGMA yöntemi ile kümelendiğinde elde edilen Silhouette değerleri incelendiğinde, en uygun değerler 5 ile 13 küme arasında mevcuttur. Calinski-Harabasz indeksi ise 6 ve 8 küme olduğu durumda en uygun değerleri almıştır. Davies-Bouldin indeks değerinde ise kümeler arası benzerliğin en düşük olduğu küme sayısı 11'dir. Çok fazla alt küme oluşturmak, özellikle 10 kümeden sonrası yorumlamayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle küme sayısı Silhouette ve Calinski-Harabasz indeks değerleri ile CBS verilerine göre *Verbascum* taksonlarının birbirlerine yakınlıklarını yorumlamak adına oluşturulan dendrogram baz alınarak optimum küme sayısının 7 olduğu öngörülmüştür. Küme sayısı 7 olduğu durumda Silhouette ve Calinski-Harabasz indekslerinde bariz değer farklılıkları mevcut değildir (Şekil 4.127 ve Çizelge 4.29).

CBS değerlerine dayalı Şekil 4.126'da UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram incelendiğinde *V. densiflorum*, *V. bugulifolium*, *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, *V. thapsus*, *V. bomyciferum* ve *V. blattaria* taksonlarının birbirleri ile benzer ortamlarda buldukları görülmektedir. İlgili taksonların neredeyse tamamı Tekirdağ ilinin kuzeydoğusunda yayılış göstermektedir. Sadece *V. thapsus* türü diğerlerinden farklı olarak Tekirdağ ilinin kuzeybatısında yayılışı mevcuttur.

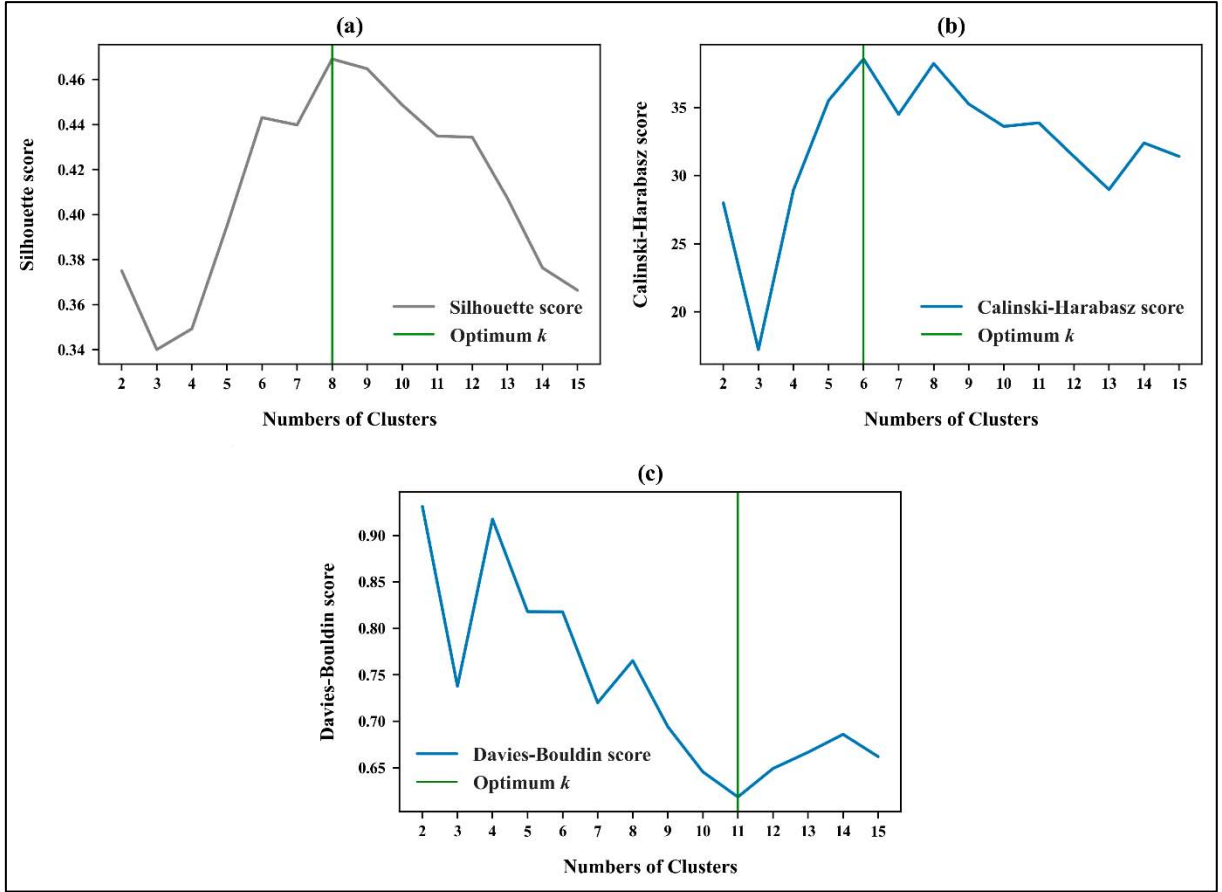
Dendrogramda en alta bulunan kümenin üst kolunda *V. banaticum* ve *V. vacillans* türlerinin benzer ortamları paylaştığı görülmekte olup yayılış açısından Tekirdağ'ın güneybatısında yer almaktadırlar. Aynı zamanda ilgili bölge *V. banaticum* türünün en yoğun olduğu bölgedir.

V. ovalifolium subsp. *thracicum* taksonunun ana kümelerin bir çoğunda bulunduğu görülmektedir. Aynı zamanda ilgili takson birçok arazi örtüsü tipinde de yayılış göstermektedir. Bu nedenlerle alan seçiciliği anlamında toleransı yüksektir.

V. sinuatum subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonun ise neredeyse tamamı tek bir küme içerisinde yer almaktadır. İlgili taksonun yayılış yoğunluğu Tekirdağ ilinin merkezi bölgelerindedir. Arazi çalışmaları esnasında özellikle peyzaj alanlarında ve refüjlerde sıklıkla *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* ile karşılaşmıştır. Bozunmuş ya da büyük oranda değiştirilmiş alanlarda da yoğunluğu yüksektir.



Şekil 4.126. CBS değerlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram



Şekil 4.127. CBS değerlerine dayalı UPGMA sonuçlarının küme bazılı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b) ve Davies-Bouldin (c) değer grafikleri

Çizelge 4.29. CBS değerlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri		
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin
2	0,375	27,994	0,931
3	0,340	17,233	0,738
4	0,349	28,940	0,918
5	0,395	35,506	0,818
6	0,443	38,556	0,818
7	0,440	34,499	0,720
8	0,469	38,226	0,765
9	0,465	35,251	0,694
10	0,449	33,608	0,646
11	0,435	33,871	0,619
12	0,434	31,401	0,649
13	0,407	28,974	0,667
14	0,376	32,391	0,686
15	0,366	31,407	0,662

CBS parametrelerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri incelendiğinde yükseklik, yağış, sıcaklık ve solar radyasyon parametrelerinin önem derecelerinin yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.30). Tekirdağ’da yayılış gösteren *Verbascum* taksonlarının en çok ilgili değerler bakımından birbirlerinden farklılaştıkları söylenebilir.

Çizelge 4.30. CBS parametrelerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri

Özellik	ERT	RF	AB	GB	Ortalama
Yükseklik	0,195	0,195	0,000	0,260	0,16
Bakı	0,095	0,094	0,000	0,076	0,07
Gölgelenme	0,132	0,141	0,000	0,201	0,12
Yağış	0,187	0,192	0,020	0,240	0,16
Eğim	0,084	0,095	0,000	0,050	0,06
Solar Radyasyon	0,143	0,131	0,480	0,094	0,21
Sıcaklık	0,163	0,152	0,500	0,079	0,22

ERT: Extremely Randomized Trees, **RF:** Random Forests, **AB:** AdaBoost, **GB:** Gradient Boosting

4.5.10. Toprak Analizi Bulguları

Verbascum taksonlarının büyük bir çoğunluğu pH değerleri bakımından birbirine yakındır ve büyük bir kısmı nötr-bazik topraklarda bulunmuştur. Ancak *V. bugulifolium* ve *V. densiflorum* taksonları pH değerleri açısından diğer taksonlara kıyasla asidik topraklarda bulunmaktadır. Tuzluluk verileri değerlendirildiğinde taksonlar arasında bariz bir farklılık yoktur. Toprak kireçliliği bakımından diğer taksonların aksine *V. phlomoides*, *V. purpureum* ve *V. vacillans* taksonları kireç yüzdesinin yüksek olduğu topraklarda bulunmuşlardır. *V. phlomoides* bulunduğu toprağın organik madde yüzdesi diğer taksonlara kıyasla yüksektir. Toplam azot miktarı açısından *V. phlomoides* taksonu %0,31 ile en yüksek değere sahiptir. Fosfor ve Potasyum verileri incelendiğinde *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonunun en yüksek değerleri aldığı görülmektedir (Çizelge 4.31 ve Çizelge 4.32).

V. phlomoides kalsiyum bakımında zengin toprakta bulunmuştur. *V. phlomoides* türünün aksine *V. pinnatifidum* kalsiyum miktarının en düşük olduğu bir alanda tespit edilmiştir. Diğer tüm parametrelerin en yüksek olduğu topraklarda *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* taksonu bulunmaktadır.

Tüm *Verbascum* taksonlarından elde edilen toprak analizi parametreleri değerlerinin normal dağılım durumu Şekil 4.128 ve Çizelge 4.33 verilmiştir. İlgili verilerden sadece kalsiyum ve magnezyum değerleri normal dağılım göstermektedir. Diğer parametreler normal dağılımdan uzaktır. Yukarıda bahsi geçen uç değerler normal dağılım grafiklerinde de görülebilmektedir.

Çizelge 4.31. *Verbascum* taksonlarının toprak özelliklerine ait ortalama değerleri

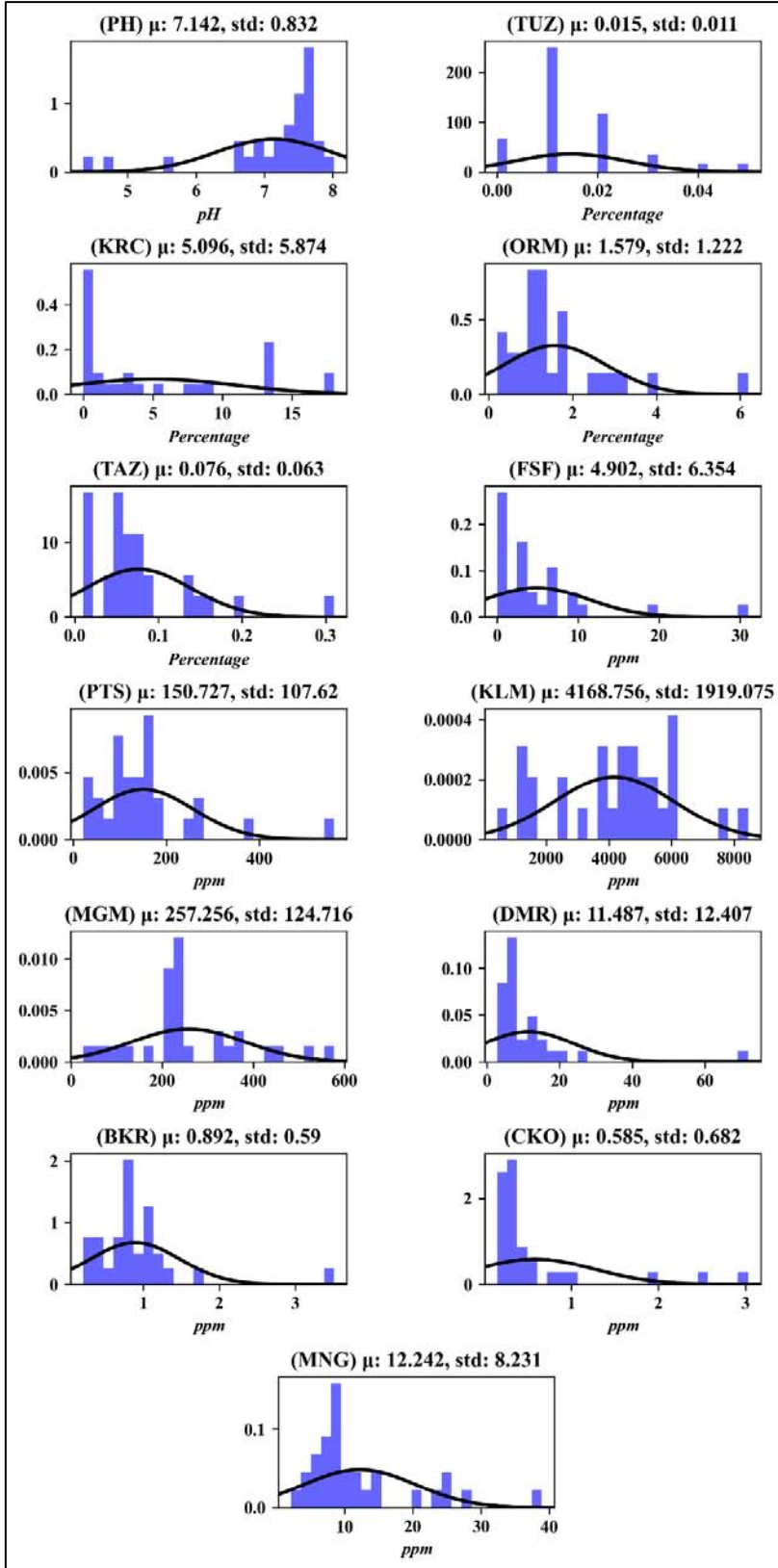
Takson	PH	TUZ (%)	KRC (%)	ORM (%)	TAZ (%)	FSF (ppm)	PTS (ppm)
<i>V. banaticum</i>	7,58 ±0,12	0,01 ±0,0	4,44 ±1,3	2,16 ±0,86	0,1 ±0,04	4,99 ±2,24	141,56 ±3,06
<i>V. blattaria</i>	7,25 ±0,0	0,0 ±0,0	0,24 ±0,0	0,4 ±0,0	0,02 ±0,0	0,01 ±0,0	21,5 ±0,0
<i>V. bombycifera</i>	7,1 ±0,0	0,01 ±0,0	0,48 ±0,0	1,22 ±0,0	0,06 ±0,0	3,0 ±0,0	61,32 ±0,0
<i>V. bugulifolium</i>	4,56 ±0,21	0,01 ±0,0	0,25 ±0,25	1,4 ±0,03	0,04 ±0,03	1,34 ±0,1	117,16 ±6,99
<i>V. densiflorum</i>	5,61 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	2,68 ±0,0	0,13 ±0,0	4,89 ±0,0	36,98 ±0,0
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	7,54 ±0,12	0,0 ±0,0	2,22 ±1,66	0,86 ±0,05	0,04 ±0,01	2,98 ±0,58	58,39 ±11,16
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	7,35 ±0,38	0,02 ±0,0	6,91 ±7,01	1,11 ±0,4	0,05 ±0,02	3,71 ±3,14	136,23 ±33,47
<i>V. phlomoides</i>	7,37 ±0,0	0,04 ±0,0	13,36 ±0,0	6,19 ±0,0	0,31 ±0,0	10,05 ±0,0	268,29 ±0,0
<i>V. pinnatifidum</i>	6,9 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	0,37 ±0,0	0,02 ±0,0	0,01 ±0,0	26,22 ±0,0
<i>V. purpureum</i>	7,9 ±0,12	0,02 ±0,0	12,82 ±5,22	0,34 ±0,14	0,02 ±0,0	0,01 ±0,0	166,14 ±72,37
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	7,49 ±0,15	0,02 ±0,01	2,31 ±0,94	2,93 ±1,1	0,15 ±0,06	16,92 ±14,08	357,8 ±202,78
<i>V. speciosum</i>	7,14 ±0,46	0,02 ±0,0	6,56 ±6,56	1,3 ±0,31	0,06 ±0,02	3,7 ±3,57	161,3 ±18,54
<i>V. thapsus</i>	7,53 ±0,0	0,01 ±0,0	0,49 ±0,0	1,18 ±0,0	0,06 ±0,0	7,15 ±0,0	86,19 ±0,0
<i>V. vacillans</i>	7,44 ±0,0	0,01 ±0,0	9,34 ±0,0	3,14 ±0,0	0,16 ±0,0	19,35 ±0,0	272,21 ±0,0
<i>V. xanthophoeniceum</i>	7,48 ±0,19	0,03 ±0,02	5,13 ±3,04	1,9 ±0,62	0,1 ±0,04	4,66 ±1,84	234,12 ±137,39

PH: pH **TUZ:** Tuzluluk, **KRC:** Kireç, **ORM:** Organik Madde, **TAZ:** Toplam Azot, **FSF:** Fosfor, **PTS:** Potasyum

Çizelge 4.32. *Verbascum* taksonlarının toprak özelliklerine ait ortalama değerleri

Takson	KLM (ppm)	MGM (ppm)	DMR (ppm)	BKR (ppm)	CKO (ppm)	MNG (ppm)
<i>V. banaticum</i>	2921,08 ±2782,6	253,16 ±114,67	75,63 ±62,86	69,69 ±68,8	69,53 ±68,96	79,31 ±59,18
<i>V. blattaria</i>	1215,44 ±0,0	51,71 ±0,0	2,84 ±0,0	0,21 ±0,0	0,74 ±0,0	6,43 ±0,0
<i>V. bombyciferum</i>	2643,94 ±0,0	236,21 ±0,0	8,35 ±0,0	0,61 ±0,0	0,21 ±0,0	14,45 ±0,0
<i>V. bugulifolium</i>	869,84 ±745,68	289,29 ±165,13	74,78 ±49,38	62,3 ±61,86	62,28 ±61,88	65,63 ±58,53
<i>V. densiflorum</i>	1216,32 ±0,0	113,13 ±0,0	71,9 ±0,0	0,76 ±0,0	1,88 ±0,0	28,27 ±0,0
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	579,85 ±1067,23	154,31 ±36,48	125,16 ±54,09	123,8 ±57,01	123,72 ±57,18	125,41 ±53,56
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	704,04 ±634,5	75,07 ±5,53	37,56 ±31,98	34,89 ±34,66	34,95 ±34,59	35,85 ±33,69
<i>V. phlomoides</i>	8448,97 ±0,0	136,43 ±0,0	14,95 ±0,0	1,1 ±0,0	3,03 ±0,0	23,89 ±0,0
<i>V. pinnatifidum</i>	430,32 ±0,0	26,59 ±0,0	5,42 ±0,0	0,28 ±0,0	0,17 ±0,0	7,01 ±0,0
<i>V. purpureum</i>	2448,75 ±2210,24	240,4 ±1,89	120,96 ±117,55	119,44 ±119,07	119,34 ±119,18	122,8 ±115,7
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	2294,02 ±1733,44	459,76 ±100,82	284,2 ±276,38	280,98 ±279,6	280,74 ±279,84	286,94 ±273,65
<i>V. speciosum</i>	1636,02 ±2554,02	180,17 ±37,27	122,79 ±69,56	121,38 ±71,92	121,22 ±72,2	123,46 ±68,44
<i>V. thapsus</i>	4337,53 ±0,0	165,0 ±0,0	7,0 ±0,0	0,64 ±0,0	0,23 ±0,0	8,09 ±0,0
<i>V. vacillans</i>	4484,97 ±0,0	218,31 ±0,0	6,85 ±0,0	0,83 ±0,0	0,98 ±0,0	14,28 ±0,0
<i>V. xanthophoeniceum</i>	3808,1 ±3711,37	150,12 ±53,38	51,94 ±44,8	48,86 ±47,86	48,62 ±48,1	53,5 ±43,24

KLM: Kalsiyum, **MGM:** Magnezyum, **DMR:** Demir, **BKR:** Bakır, **CKO:** Çinko, **MNG:** Mangân



Şekil 4.128. *Verbascum* L. taksonlarının pH (PH), Tuzluluk (TUZ), Kireç (KRC), Organik Madde (ORM), Toplam Azot (TAZ), Fosfor (FSF), Potasyum (PTS), Kalsiyum (KLM), Magnezyum (MGM), Demir (DMR), Bakır (BKR), Çinko (CKO), Mangan (MNG) analiz sonuçlarının normal dağılım grafikleri

Çizelge 4.33. Toprak analiz değerlerine dayalı normalite testleri

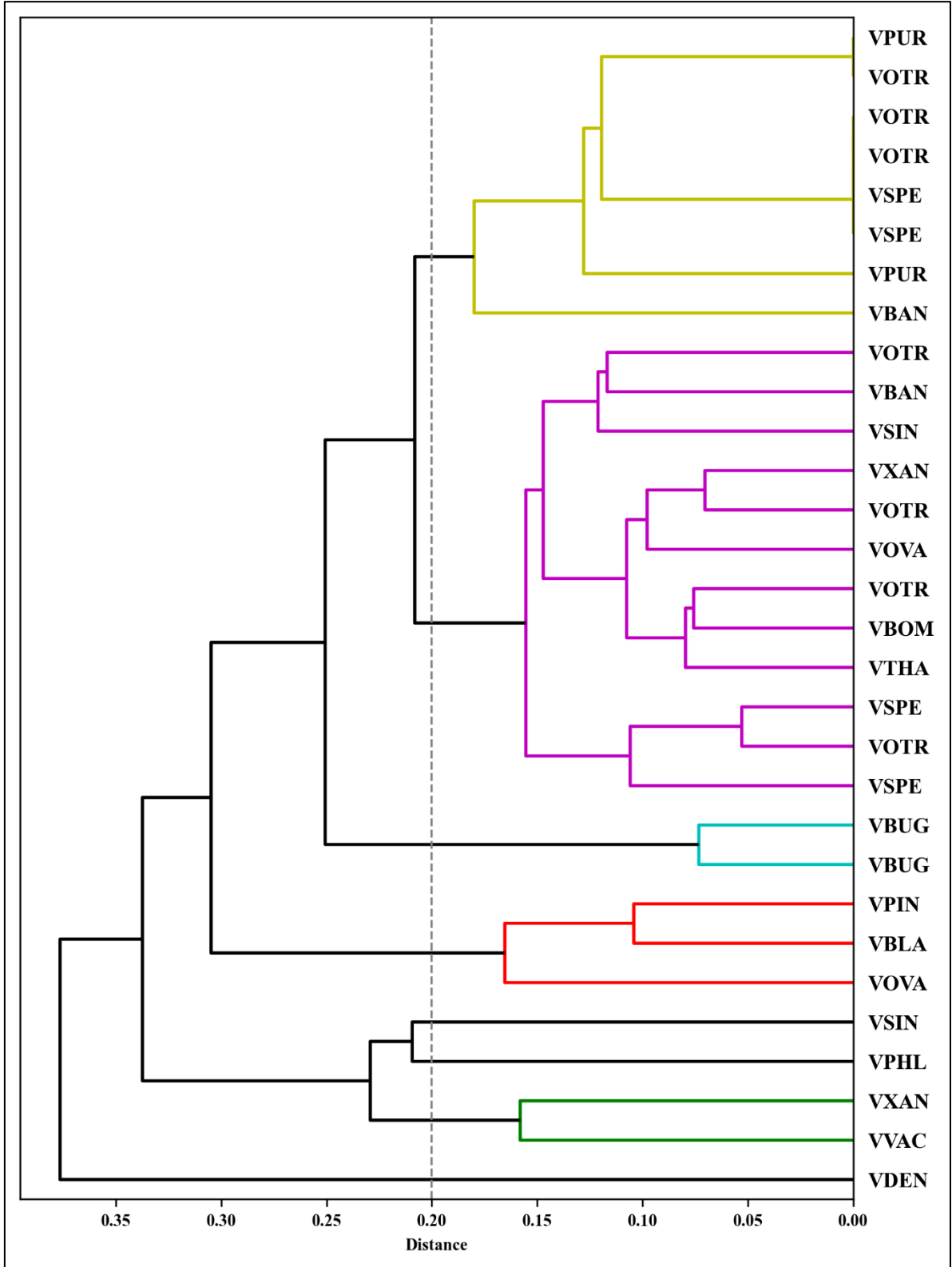
0,05**	Shapiro-Wilk		DAgostinos K2Test		Çarpıklık
	İstatistik	P-Değeri	İstatistik	P-Değeri	
pH	0,714	0	26,036	0	-2,13
Tuzluluk	0,827	0	13,103	0,001	1,3
Kireç	0,803	0	4,972	0,083	0,9
Organik Madde	0,793	0	26,467	0	2,03
Toplam Azot	0,795	0	25,315	0	1,97
Fosfor	0,694	0	36,745	0	2,61
Potasyum	0,814	0	26,712	0	2
Kalsiyum	0,965	0,418	0,094	0,954	-0,09
Magnezyum	0,94	0,091	3,22	0,2	0,6
Demir	0,54	0	56,231	0	3,85
Bakır	0,722	0	42,008	0	2,81
Çinko	0,593	0	32,478	0	2,51
Mangan	0,82	0	15,563	0	1,54

4.5.11. Toprak Analizi Sonuçlarına Dayalı Kümeleme Analizi

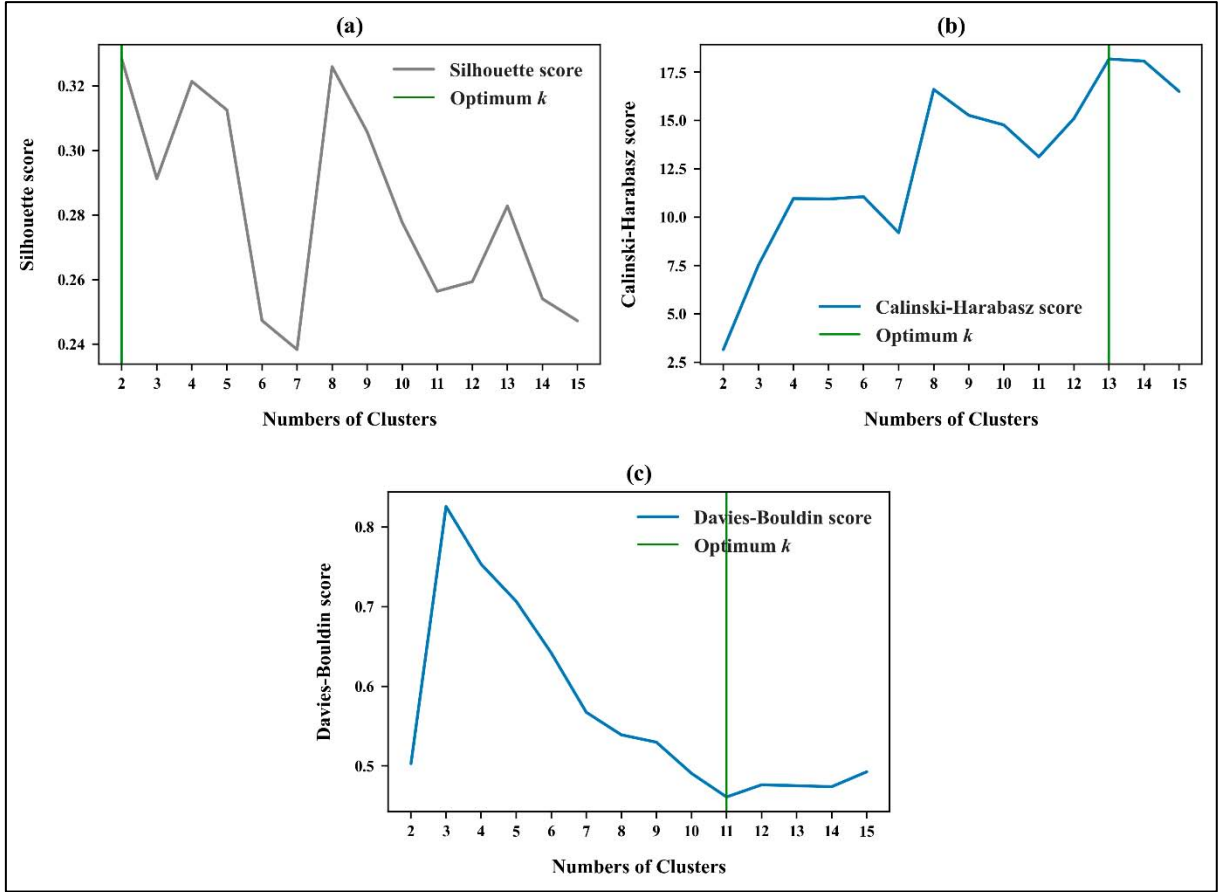
Verbascum taksonlarının toprak verilerine dayalı UPGMA yöntemi ile kümelmesi sonucunda elde edilen Silhouette değerleri incelendiğinde, küme sınamalarında neredeyse tüm değerler birbirine yakın çıkmıştır. Silhouette değerlerine göre en uygun küme sayıları 2 ve 8'dir. Calinski-Harabasz indeksi ise 13 ve 14 küme olduğu durumda en uygun değerleri almıştır. Ancak 8 küme olması durumunda da en yüksek Calinski-Harabasz indeks değerine yakındır. Davies-Bouldin indeks değerinde ise kümeler arası benzerliğin en düşük olduğu küme sayısı 11'dir. CBS verilerinin kümeleme analizindeki duruma benzer bir şekilde toprak verilerinin kümelmesinde çok fazla alt küme oluşturulmamaya çalışılmıştır. Bu nedenle en uygun küme sayısı 8 küme olarak öngörülmüştür. Silhouette ve Calinski-Harabasz indeks değerine göre 8 küme kabul edilebilir düzeydedir (Şekil 4.130 ve Çizelge 4.34).

Toprak analiz değerlerine dayalı Şekil 4.129'da UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram incelendiğinde *V. bugulifolium* ve *V. densiflorum* taksonunun diğerlerinden ayrı kümelendiği görülmektedir. İki türde asidik ve demir miktarı açısından yüksek topraklarda bulunmuştur.

V. phlomoides ve *V. vacillans* türleri de diğer taksonlardan genel anlamda yetiştikleri toprak özellikleri açısından farklıdır. *V. phlomoides* birçok türün aksine organik madde içeriği zengin olan toprakta bulunmaktadır. *V. phlomoides* türünden sonra organik madde içeriği yüksek olan topraklarda bulunan taksonlar da, *V. vacillans*, *V. sinuatum* subsp. *sinuatum* var. *sinuatum* ve *V. densiflorum*, *V. xanthophoeniceum* taksonlarıdır. UPGMA dendrogramında alt kısımda oluşan alt kümelerin birbirine benzerliğini açıklamaktadır.



Şekil 4.129. Toprak analiz değerlerine dayalı UPGMA metodu ile oluşturulmuş dendrogram



Şekil 4.130. Toprak analiz değerlerine dayalı UPGMA sonuçlarının küme bazılı Silhouette (a), Calinski-Harabasz (b) ve Davies-Bouldin (c) değer grafikleri

Çizelge 4.34. Toprak analiz değerlerine dayalı UPGMA kümeleme sonuçlarının küme bazlı geçerlilik testleri

Küme	Dahili kümeleme geçerlilik indeksleri		
	Silhouette	Calinski-Harabasz	Davies-Bouldin
2	0,328	3,153	0,502
3	0,291	7,518	0,825
4	0,321	10,966	0,753
5	0,312	10,938	0,706
6	0,247	11,058	0,641
7	0,238	9,197	0,567
8	0,325	16,606	0,539
9	0,305	15,269	0,529
10	0,277	14,769	0,490
11	0,256	13,121	0,460
12	0,259	15,102	0,476
13	0,282	18,181	0,475
14	0,254	18,072	0,473
15	0,247	16,506	0,492

Toprak parametrelerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri incelendiğinde tuzluluk değeri en düşük önemlilik derecesine sahiptir (Çizelge 4.35). Bunun temel nedeni tuzluluk değerlerinin birbirine çok yakın olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak kireç verilerinde varyasyon olsa da en düşük önemlilik derecesine sahip diğer parametredir. Diğer birçok parametre önemlilik derecesi açısından birbirine benzemektedir.

Çizelge 4.35. Toprak parametrelerinin farklı yöntemlere göre önemlilik değerleri

Özellik	ERT	RF	AB	GB	Ortalama
pH	0,094	0,078	0,080	0,158	0,10
Tuzluluk	0,060	0,027	0,000	0,048	0,03
Kireç	0,051	0,055	0,000	0,015	0,03
Organik Madde	0,074	0,084	0,060	0,031	0,06
Toplam Azot	0,077	0,059	0,080	0,020	0,06
Fosfor	0,061	0,057	0,000	0,037	0,04
Potasyum	0,085	0,082	0,040	0,071	0,07
Kalsiyum	0,077	0,077	0,280	0,094	0,13
Magnezyum	0,081	0,101	0,120	0,079	0,10
Demir	0,082	0,086	0,240	0,057	0,12
Bakır	0,093	0,090	0,080	0,168	0,11
Çinko	0,100	0,118	0,020	0,110	0,09
Mangan	0,064	0,086	0,000	0,112	0,07

ERT: Extremely Randomized Trees, RF: Random Forests, AB: AdaBoost, GB: Gradient Boosting

4.6. Tehlike Kategorilerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Bachman vd. (2011) hazırlamış oldukları çevrimiçi GeoCAT uygulaması ile bu teze konu olan taksonların Türkiye geneli yayılış alanları hesaplanmıştır. Yayılış alanlarına göre IUCN (2012) ile Gärdenfors vd. (2001) ve IUCN (2019) kriterleri baz alınarak bölgesel anlamda tehdit kategorileri belirlenmiştir (Çizelge 4.36). Ayrıca ilgili taksonlar Bern Sözleşmesinde (Bern Convention, 1979) taranmış olup sözleşme dahilinde olan taksonların durumu değerlendirilmiştir. Çizelge 4.36’da IUCN sütunu altında verilen değerlendirmeler Schweizer ve Hasinger (2014), Schweizer (2014a, 2014b) ve Bilz (2011) tarafından yapılan değerlendirmelerdir.

Çizelge 4.36. *Verbascum* L. taksonlarına ait tehlike kategorileri ve değerlendirilmesi

Takson	IUCN	Bern Sözleşmesi	Endemizm	Yayılış Alanı (km ²)	Bölgesel Değerlendirme
<i>V. banaticum</i>	-	-	-	8.439,414	VU B1ab(i)
<i>V. blattaria</i>	-	-	-	493.970,194	Geniş yayılışlı
<i>V. bombyciferum</i>	-	-	Endemik	6.250,589	VU B1ab(i)
<i>V. bugulifolium</i>	-	-	-	14.754,154	EN B1ab(i,ii) + B2ab(i,ii)*
<i>V. densiflorum</i>	LC (Avrupa)	-	-	12.337,748	VU B1ab(i)
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>ovalifolium</i>	-	-	-	11.614,881	VU B1ab(i)
<i>V. ovalifolium</i> subsp. <i>thracicum</i>	-	-	-	9.349,199	VU B1ab(i)
<i>V. phlomoides</i>	LC (Avrupa)	-	-	123.209,582	Geniş yayılışlı
<i>V. pinnatifidum</i>	-	-	-	32.155,379	Geniş yayılışlı
<i>V. purpureum</i>	DD (Küresel, Avrupa)	Ek 1	-	5.116,873	VU B1ab(i)
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	-	-	-	307.100,383	Geniş yayılışlı
<i>V. speciosum</i>	-	-	-	265.261,352	Geniş yayılışlı
<i>V. thapsus</i>	LC (Avrupa)	-	-	23.508,442	LC
<i>V. vacillans</i>	-	-	-	3.449,743	EN B1ab(i)
<i>V. xanthophoeniceum</i>	-	-	-	114.604,018	Geniş yayılışlı

EN: Endangered (Tehlikede), DD: Data deficient (Yetersiz veri), LC: Least Concern (Düşük riskli), VU: (Duyarlı)

V. bugulifolium türünün tehlike kategorisi daha önce yapmış olduğumuz çalışmada EN B1ab(i,ii) + B2ab(i,ii) olarak değerlendirilmiş olup temel tehdit faktörlerinin ise yol ve arazi genişletme çalışmaları olduğu gözlemlenmiştir. *V. bugulifolium* türü Türkiye'nin kuzey batısında dar yayılışa sahip bir taksondur. Ayrıca habitat konusunda seçicidir. Daha çok yol ve meşe ormanı arasında kalan açıklık bölgeleri tercih eden takson, çoğunlukla asidik topraklarla ilişkilidir (Cabi, Çingay, Şekerciler, Demir ve İlideniz, 2019).

V. vacillans türünün tehlike kategorisi EN B1ab(i) olarak belirlenmiştir. Turizm, yol genişletme, arazi açma ve tarım faaliyetleri ilgili türün temel tehdit faktörleri olarak gözlemlenmiştir. Dünya genelinde yayılışı sadece Türkiye ve Yunanistan'dan bilinmektedir (Dimopoulos vd., 2013; GBIF.org, 2020b; Huber-Morath, 1978). Türkiye'de ise yayılışı sadece Balıkesir, Çanakkale ve Tekirdağ ile sınırlıdır (Bölüm 4.1.15).

V. banaticum, *V. bombyciferum*, *V. densiflorum*, *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* ve *V. purpureum* taksonlarının ise tehlike kategorisi VU B1ab(i) olarak belirlenmiştir. Turizm, yol genişletme, arazi açma ve tarım faaliyetleri ilgili taksonların temel tehdit faktörleri olarak gözlemlenmiştir.

V. purpureum Bern Sözleşmesi'nin (Bern Convention, 1979) kesinlikle korunması gereken flora elemanları Ek 1 listesinde yer almaktadır. Dünya genelinde yayılışı sadece Türkiye, Bulgaristan ve Romanya'da mevcuttur (Ferguson, 1972; GBIF.org, 2020a; Huber-Morath, 1978). Türkiye'deki yayılışı ise sadece Trakya ile sınırlıdır (Bölüm 4.1.11).

4.7. Anatomik Bulgular

Arazi çalışmaları esnasında alkole alınan örneklerin birçoğunda, muhafaza koşullarına dikkat edilmediği için içerisindeki alkol miktarı azalmıştır. Akabinde, uzun süre bekleyen örneklerde deformasyona neden olmuştur. Bu nedenle örneklerden anatomik kesitleri almak zorlaşmış olup büyük bir çoğunluğunda yaprak, gövde ve kök anatomileri çalışılmamıştır. Anatomi anlamında sadece tüy tiplerinin analizi eksiksiz gerçekleştirilmiştir.

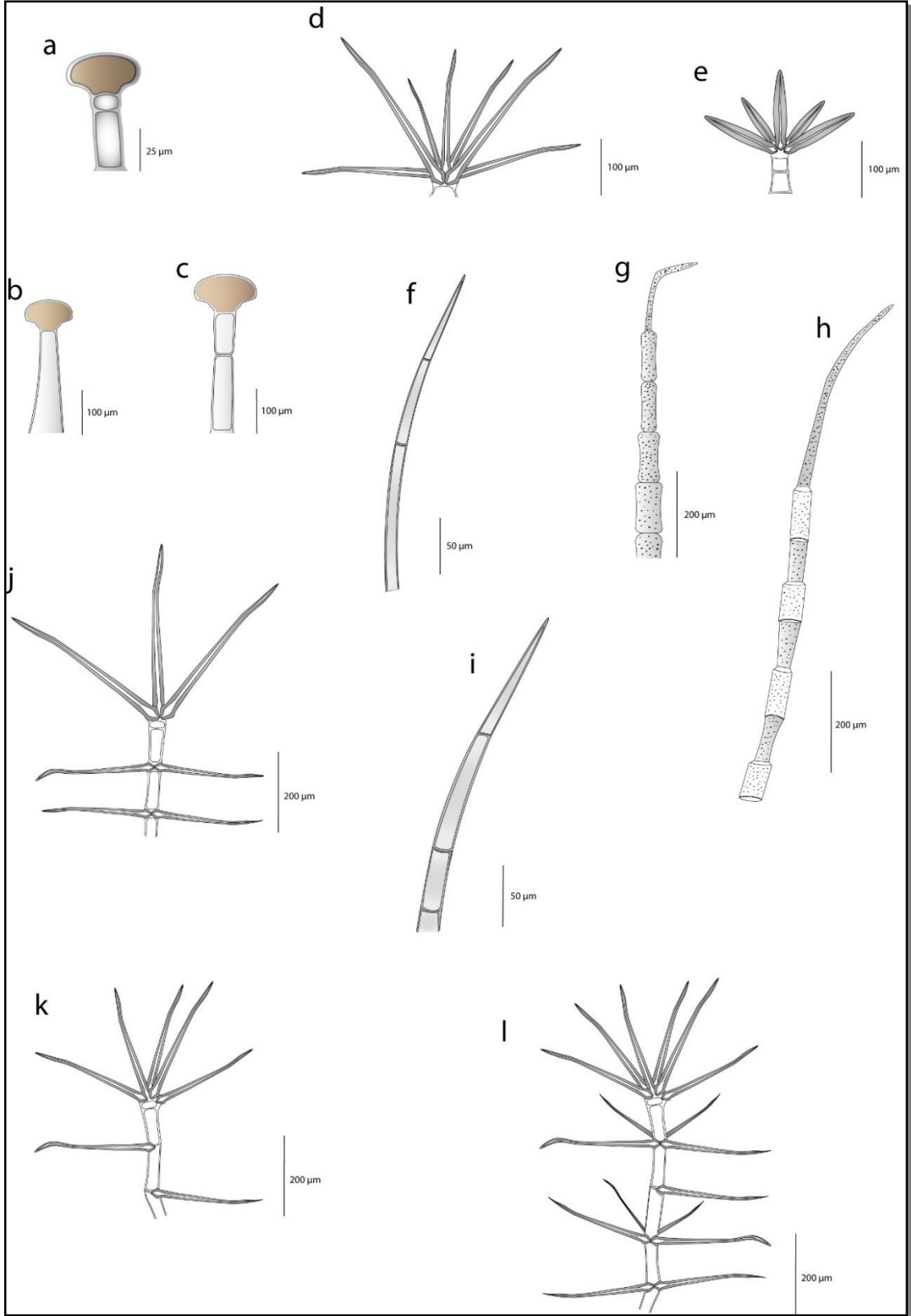
Verbascum taksonların gerçekleştirilen tüy tiplerinin analizi sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 4.37 verilmiştir. Çizelge 4.37 tüy tiplerinin yanında verilen harf kodlarının karşılığı Şekil 4.131'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. *Verbascum* taksonlarında görülen tüy tipleri

Bitki	Gövde	Taban Yaprakları (Üst)	Kaliks	Korolla (Dış)
<i>V. banaticum</i>	Sapsız yıldızsı (d)	Sapsız yıldızsı (d)	Sapsız yıldızsı (d)	Sapsız yıldızsı (d)
<i>V. blattaria</i>	Altta salgısız (g), üstte salgılı (b) ve salgısız tüylü (g)	Çıplak	Salgılı tüyü (b)	Salgılı (b) ve salgısız tüylü (f)
<i>V. bombyciferum</i>	Sapsız yıldızsı (d) ve dallı tüylü (k)	Dallı tüy (j,k,l)	Sapsız yıldızsı (d) ve dallı tüylü (k)	Sapsız yıldızsı (d)
<i>V. bugulifolium</i>	Altta salgısız (i) ve salgılı tüylü (b, c), üstte salgılı tüylü (b)	Çıplak	Salgılı tüylü (b)	Salgılı tüylü (b)
<i>V. densiflorum</i>	Salgısız tüy (i) ve dallı tüy (j,k,l)	Salgısız tüy (i) ve dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)

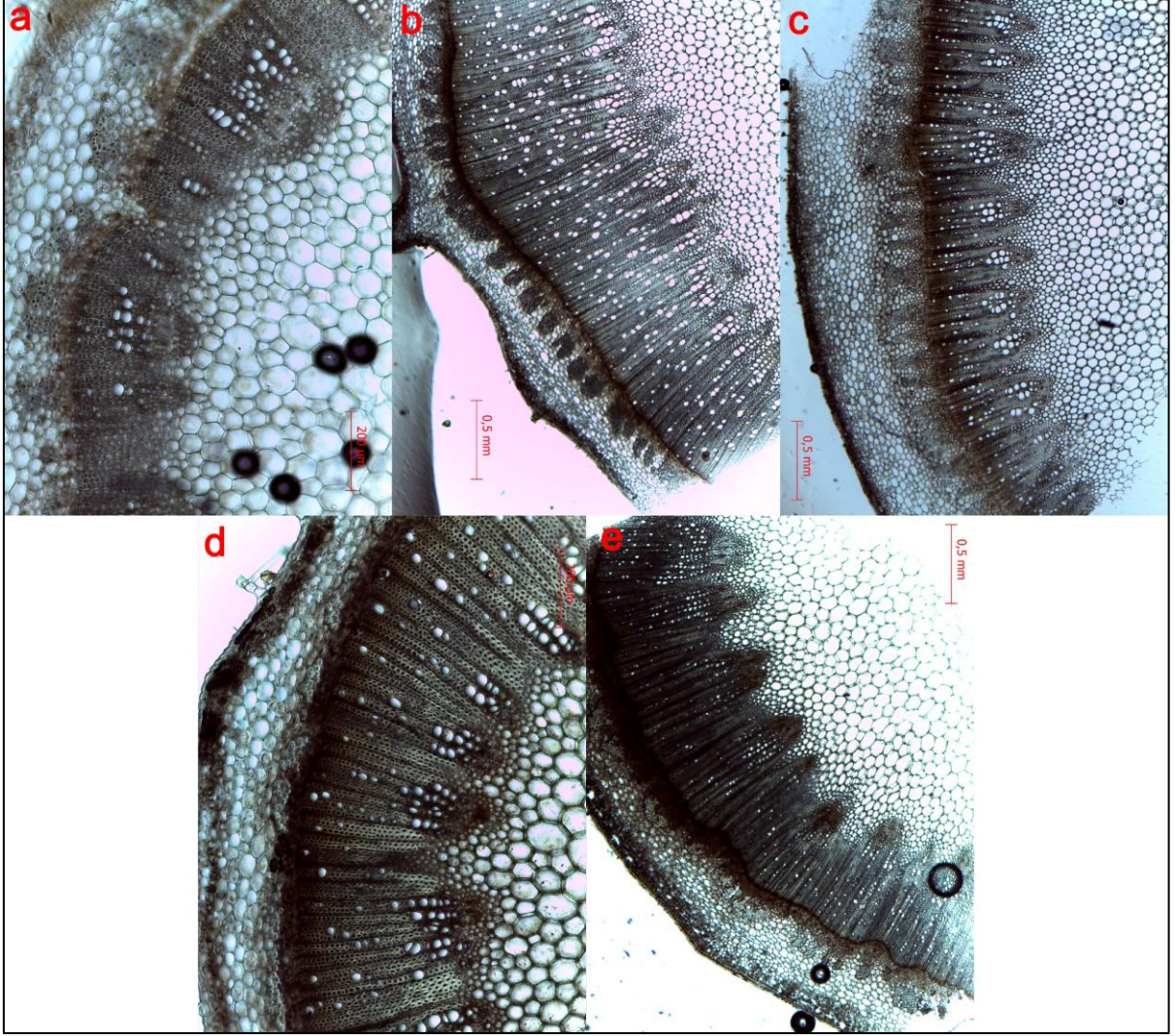
Çizelge 4.37. (devam)

<i>V. ovalifolium</i>	Dallı tüylü (j,k,l)	Dallı tüylü (j,k,l)	Dallı tüylü (j,k,l)	Sapsız yıldızsı (e), Dallı tüylü (j,k)
<i>V. phlomooides</i>	Salgısız tüy (i) ve dallı tüy (j,k,l)	Salgısız tüy (i) ve dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)
<i>V. pinnatifidum</i>	Dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)
<i>V. purpureum</i>	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)
<i>V. sinuatum</i> subsp. <i>sinuatum</i> var. <i>sinuatum</i>	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)
<i>V. speciosum</i>	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)	Saplı yıldızsı (e) ve dallı tüy (j,k,l)
<i>V. thapsus</i>	Salgısız tüy (i) ve dallı tüy (j,k,l)	Salgısız tüy (i) ve dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)	Dallı tüy (j,k,l)
<i>V. vacillans</i>	Dallı tüylü (j,k)	Dallı tüy (j,k)	Dallı tüylü (j, k)	Sapsız yıldızsı (d) ve dallı tüylü (j, k)
<i>V. xanthophoeniceum</i>	Salgılı (a, c) ve salgısız (h) tüylü	Salgısız (h) tüylü	Salgılı tüylü (b,c)	Çıplak



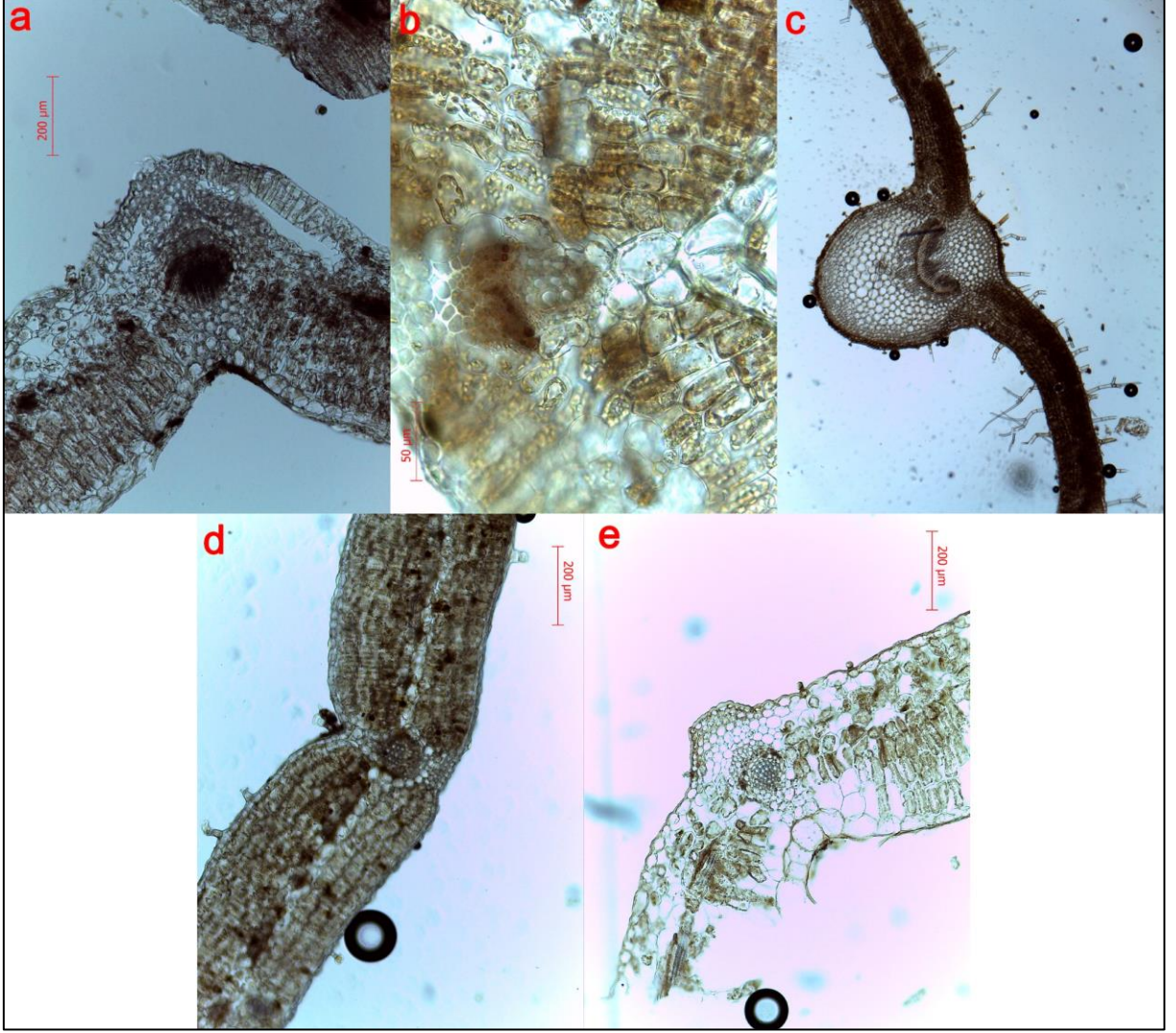
Şekil 4.131. *Verbascum* L. taksonlarının tirikom yapıları. Filiform tüyler, (normal: f ve i; buruşuk: g ve h), Yıldızsı tüyler (sesil: d, saplı: e), Salgı tüyleri (kısa saplı: a, uzun saplı: b ve c) ve Dallı tüyler (j, k ve l)

V. bugulifolium, *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, *V. ovalifolium* subsp. *thracicum*, *V. purpureum* ve *V. xanthophoeniceum* taksonlarına ait gövde enine kesitleri Şekil 4.132’de verilmiştir.



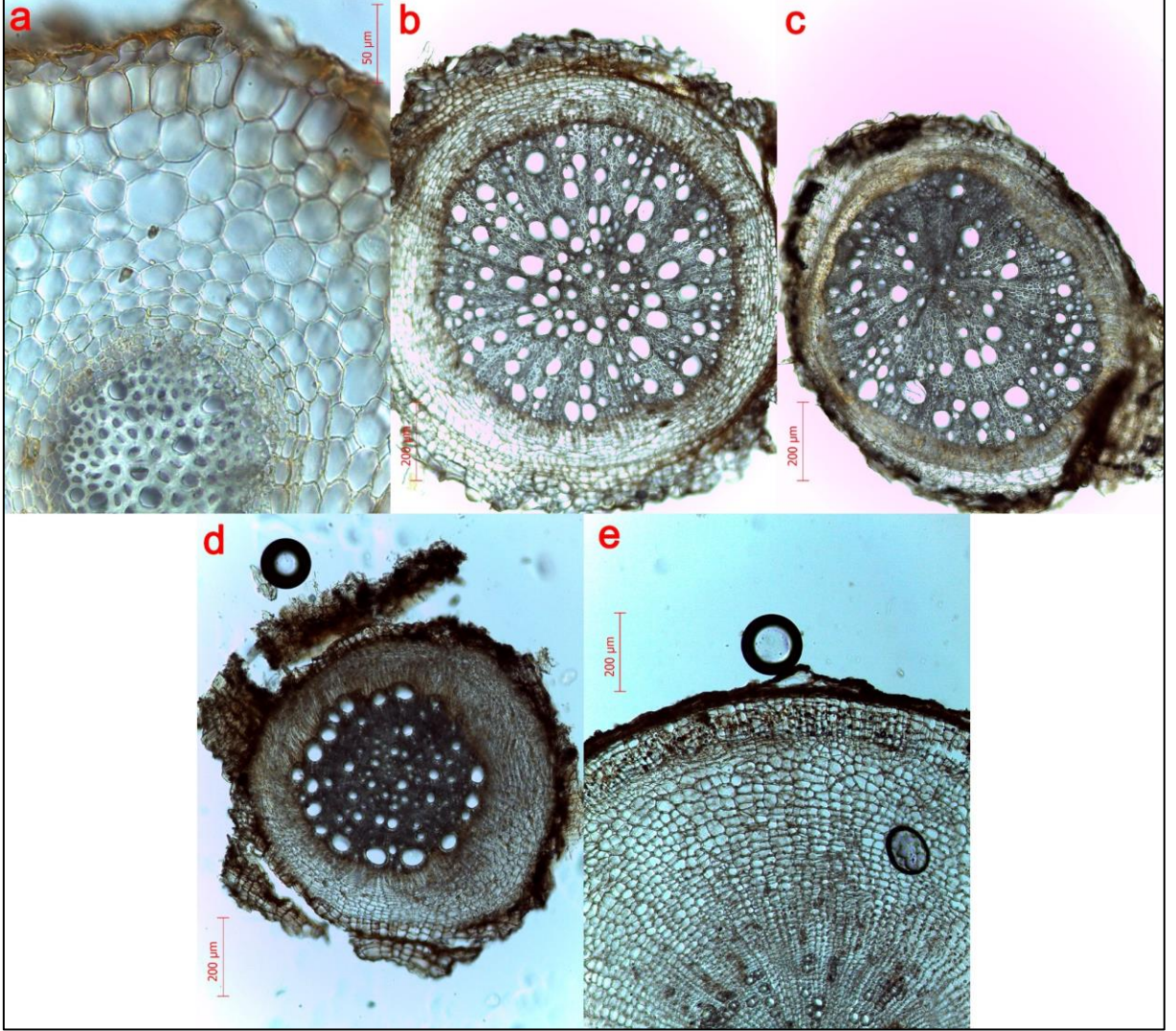
Şekil 4.132. Gövde enine kesitleri. *V. bugulifolium* (a), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (b), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (c), *V. purpureum* (d) ve *V. xanthophoeniceum* (e)

V. bugulifolium, *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, *V. ovalifolium* subsp. *thracicum*, *V. purpureum* ve *V. xanthophoeniceum* taksonlarına ait yaprak enine kesitleri Şekil 4.133'te verilmiştir.



Şekil 4.133. Yaprak enine kesitleri. *V. bugulifolium* (a), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (b), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (c), *V. purpureum* (d) ve *V. xanthophoeniceum* (e)

V. bugulifolium, *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium*, *V. ovalifolium* subsp. *thracicum*, *V. purpureum* ve *V. xanthophoeniceum* taksonlarına ait kök enine kesitleri Şekil 4.134'te verilmiştir.



Şekil 4.134. Kök enine kesitleri. *V. bugulifolium* (a), *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* (b), *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (c), *V. purpureum* (d) ve *V. xanthophoeniceum* (e)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan literatür çalışmasına göre bu tezdin önce 10 taksonun Tekirdağ'da yayılış gösterdiği bilinmektedir. Ancak bu tez çalışması ile birlikte bu sayı 17 taksona yükselmiştir. *Verbascum bombyciferum*, *V. thapsus* ve *V. vacillans* taksonlarının hem Trakya bölgesinde hemde Tekirdağ ilindeki, *V. banaticum*, *V. blattaria*, *V. densiflorum* ve *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* taksonlarının ise Tekirdağ ilindeki yayılışı ilk defa bu tez çalışması ile ortaya konulmuştur. Arazi çalışmaları boyunca, *V. orientale* subsp. *orientale* (L.) All. (İbrahimotu) ve *V. mucronatum* Lam. (şapala) taksonlarının, literatürde verilen yayılış alanlarına ve habitat bilgilerine göre benzerlik gösteren alanlarda arazi çalışmaları yapılmıştır. Tüm bu verilerin ışığında, ilgili taksonların Tekirdağ ilinde mevcut yayılışları tespit edilememiştir.

Verbascum taksonlarının Tekirdağ ilinde yayılış yoğunluğu daha çok Ganos Dağı ve çevresindedir. Yapılan arazi çalışmalarında özellikle tarım arazilerinin yoğun olduğu bölgelerde *Verbascum* taksonlarının yayılışlarının sınırlandığı saptanmıştır. Ayrıca *Verbascum* cinsinin A grubu revizyonunu gerçekleştiren Karavelioğulları ve Aytaç (2008) *Verbascum orientale* subsp. *orientale* taksonuna ait her hangi bir örnek incelememişlerdir veya kaydını vermemişlerdir.

Bizimbitkiler.com (Karavelioğulları, 2012) veb sitesinde ve Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (Güner vd., 2012) eserinde *V. banaticum* türü Türkiye endemiği olarak değerlendirilmiştir. Ancak *V. banaticum* türüne ait Bulgaristan, Yunanistan, Romanya, ve Ukrayna'dan bilinen herbaryum örnekleri ve Almanya'dan literatür kaydı vardır (GBIF.org, 2020c). İlgili herbaryum örnekleri online olarak incelenmiş olup, *V. banaticum* türünün Türkiye endemiği olarak değerlendirilmemesi kanısına varılmıştır.

Gerçekleştirilen ekoloji çalışmaları neticesinde bu teze konu olan *Verbascum* taksonları için elde edilen veriler bir altlık niteliğindedir. Özellikle yayılışları tehdit altında olan taksonların tercih ettikleri toprak tipleri, arazi örtüsü, yükseklik, eğim, sıcaklık ve yağış gibi özelliklerinin bilinmesi taksonların gurbette korunmasını gerektirdiği durumlarda ilgili takson için en iyi ortamın seçilmesi adına önemli bilgilerdir (Geneletti, 2004; Irl ve Beierkuhnlein, 2011, Kumar ve Stohlgren, 2009; Sivaraj vd., 2020; Yadav, Sarma ve Dookia, 2013; Yang, Kushwaka, Saran, Xu ve Roy, 2013). Özellikle bu çalışmada tehlike kategorisi EN B1ab(i) olarak değerlendirilen *V. vacillans* türünün organik madde miktarının yüksek olduğu toprakta bulunduğu tespit edilmiştir. Organik maddenin küresel ısınmaya karşı hassas olduğu

bilinmektedir (Gargano 2010; Kirschbaum, 1995, 2006) ve bu nedenle gelecekte olması muhtemel ekstrem sıcaklık artışları *V. vacillans* türünün varlığını doğrudan tehdit edecektir. *V. vacillans* taksonu aynı zamanda sıcaklığın diğer türlere oranla daha düşük olduğu ortamlarda bulunmaktadır. Doğruluğu daha yüksek sonuçların elde edilmesi adına ilgili türün bu anlamda kapsamlı çalışılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

V. phlomoides, *V. densiflorum* ve *V. thapsus* türleri morfolojik olarak birbirlerine çok benzer türlerdir. Özellikle arazi çalışmaları esnasında morfolojik karakterler yüzeysel incelendiğinde birbirleri ile karıştırılması mümkündür. Huber-Morath (1978) *V. densiflorum* ve *V. thapsus* türlerini birbirinden pedisellerin gövdeye yapışık olup olmamasından ayırmıştır. *V. phlomoides* ise gövde (kaulin) yapraklarının dekürent olmaması ya da diğer iki tür gibi belirgin bir biçimde dekürent olmamasından ayrılmıştır. Dekürentlik ayrımı kısmen kolayda olsa pedisellerin gövdeye yapışık olup olmaması ile ayırım yapmak her zaman mümkün olmamıştır. İlgili karakterin stabil olup olmadığının tespiti için, *V. phlomoides*, *V. densiflorum* ve *V. thapsus* türlerine ait Avrupa herbaryum örneklerinin de incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada da pedisellerin durumu yerine daha belirgin bir karakter olan sitigmanın şekline göre ayırım yapılmıştır.

Tekirdağ'da yayılış gösteren *Verbascum* taksonları birçok karakter bakımından diğer flora kitapları ve çalışmalarla uyumlu olduğu bulunmuştur (Çenil, 2007; Dimopoulos vd., 2013; Erguvan, 2019; Fedtschenko, 1997; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1971, 1978; Karavelioğulları ve Aytaç, 2008; Murberck, 1925, 1933, 1936, 1939; Schrader, 1813, 1823). Özellikle taban yapraklarının basit veya lopluluğu olması, birköşek eksenindeki çiçek sayısı, sitamen sayısı, sitamenlerde dekürentlik veya reniformluk durumu, filament tüyleri, taban ve gövde yaprakları ve kaliks şekilleri gibi özellikler *Verbascum* taksonlarının sınıflandırılmasında stabil karakterler olarak ön plana çıkmaktadır. Ancak özellikle tüy tipleri açısından aynı tür içerisinde dahi büyük varyasyonlar mevcuttur. *V. thapsus* türünde bu çalışmada herhangi bir organında yıldızlı tüye rastlanılmamıştır. Huber-Morath (1978)'a göre de *V. thapsus* türünde yıldızlı tüy mevcudiyeti söz konusu değildir. Ancak Khan, Dastagir, Uza, Muhammad ve Ullah (2020) yapmış oldukları çalışmada *V. thapsus* türünde yıldızlı tüy mevcut olduğunu bildirmişlerdir. *V. banaticum* türünün gövde tüyleri Huber-Morath (1978) ve Ferguson (1972)'a göre kaba tüylü olup, bu çalışmada ve Fedtschenko (1997)'e göre yıldızlı tüylüdür. Taban yapraklarında da bu çalışmada yıldızlı tüyler bulunmuştur. Ancak diğer verilere göre kaba tüylü ya da pübesent olarak değişmektedir (Fedtschenko, 1997; Ferguson, 1972; Huber-Morath, 1978). Benzer

durum *V. blattaria* içinde söz konusudur. Gövde altta, Fedtschenko (1997) ve Huber-Morath (1978)'a göre çıplak iken bu çalışmada altta filiform tipinde salgısız tüyler olduğu görülmüştür. *V. bombyciferum* türünde Huber-Morath (1978), Çenil (2007) ve Erguvan (2019) birbirine benzer değerlendirmeleri yapmışlardır. Bu çalışmada ise farklı olarak kaliks, gövde ve korollanın dış yüzeyinde yıldızsı tüy mevcudiyeti tespit edilmiştir. Tamamında olmasa da birçok taksonda ilgili örneklerle benzer tüy tiplerinde farklılıklar mevcuttur. Tüy tiplerinden ziyade, salgılı tüy içerip içermediği daha stabil sonuçlar vermektedir.

İlk defa bu çalışma ile *V. vacillans* ve *V. xanthophoeniceum* türlerinin polen morfolojileri ve lumina özellikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca birçok taksonda ilk defa kolpus genişliği, lumina alanı, lumina genişliği ve lumina uzunluğu yine bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Aynı zamanda ilk defa bu çalışma ile görüntü işleme teknikleri kullanılarak *Verbascum* cinsinin polen yüzeyleri sayısallaştırılmıştır.

Tsymbalyuk (2010), Tekirdağ'da yayılışı bilinen ancak bu çalışma esnasında yayılışı tespit edilemeyen, *Verbascum orientale* taksonunun polar uzunluğunu 25,3-31,9 µm, ekvatorial uzunluğunu 30,6-34,6 µm, ekzin kalınlığını 1,1-1,6 µm, lumina genişliğini 0,1-0,5 µm bulmuştur. Aynı zaman *V. orientale* türünün ilgili çalışmada bahsi geçen ve bu çalışma ile ortak *V. phlomoides*, *V. densiflorum*, *V. thapsus*, *V. ovalifolium*, *V. blattaria*, *V. sinuatum*, *V. speciosum*, *V. banaticum* ve *V. pinnatifidum* türlerinden bariz bir şekilde farklı olduğunu belirtmiştir. Diğer türlerde polar ve ekvatorial eksenlerinin uzunluklarının değerleri 22-24 µm civarında olup, maksimum değerleri 27,9 µm'yi geçmemektedir. Ancak *V. orientale* polar ve ekvatorial eksenleri 25,3-34,6 µm arasında değerler almıştır. Pehlivan vd. (2008) *V. orientale* taksonunun polar uzunluğunu (27,77-) 29,97±1,56 (- 33,85) µm, ekvatorial uzunluğunu (24,30-) 27,28±1,81 (-32,94) µm, P/E oranını 1,10, kolpus uzunluğunu (19,96-) 25,43±2,22 (-29,51) µm, ekzin kalınlığını (1,30-) 1,47±0,21 (-1,73) µm bulmuştur ve yüzey ornamentasyonunu retikulat olarak değerlendirmiştir. Her iki çalışmada da *V. orientale* türünün polar ve ekvatorial eksenlerinin değerlendirilen diğer taksonlardan daha büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İki çalışmada elde edilen değerler birbiriyle uyuşmakta olup, ilgili tür bu çalışmada incelenen türlerle karşılaştırıldığında, daha uzun ekvatorial eksene ve polar eksene sahiptir. P/E oranı diğer türlerle benzerdir.

Kheyri vd. (2006) Tekirdağ'da yayılışı bilinen ancak bu çalışma esnasında yayılışı tespit edilemeyen, *V. mucronatum* taksonunun polar uzunluğunu 25,08-40,12 µm, ekvatorial uzunluğunu 15,48-28,84 µm, P/E oranını 1,1-2 bulmuştur. İlgili tür bu çalışmada incelenen

türlerle karşılaştırıldığında, daha uzun ekvatorial eksene ve polar eksene sahiptir. P/E oranı diğer türlerle kısmen benzerlik göstermekle birlikte P/E oranında yapılan çalışmada ciddi bir varyasyon mevcuttur.

Polenleri morfolojileri ve yüzey karakterlerine göre sınıflandırma konusunda Tsymbalyuk (2010), *Verbascum* polen yüzey karakterlerinin tür seviyesinden ziyade daha üst kategorilerde kullanışlı olduğunu ifade etmiştir. Öztürk vd. (2018) polen şeklinin, polar uzunluğunun, ekvator uzunluğunun, açıklık tipleri, yüzey ornamentasyonunun, muri kalınlığının ve lumina şekli gibi özelliklerin, inceledikleri taksonlar arasında kayda değer farklılıklar olduğunu aktarmışlardır. Ayrıca *Verbascum* grupları arasında ve içinde taksonomik ayırma kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Al-Hadeethy vd. (2014) Polen karakterlerinin tek başına tür ayırımında kullanılamasa da *Verbascum* taksonlarının sınıflandırılmasında temel bilgi niteliği taşıdığını aktarmıştır. Ayrıca net ayrımlara sahip olmayan taksonların birbirlerinden ayırımının kolaylaştırılması adına polen karakterlerinin kullanılabileceği görüşünde bulunmuştur. Pehlivan vd. (2008) polen morfolojisinin morfolojik karakterle bağdaştırılarak kullanılabileceği görüşündedir. Kheyri vd. (2006) ise çalıştıkları *Verbascum* taksonların polen morfolojilerinin birbirine benzediğini belirtmiştir. Babür ve Kandemir (2019) yapmış oldukları çalışmada *Scrophularia* ve *Verbascum* cinslerinin polenlerini kıyaslamış ve cinsler arasındaki farklılığın polen düzeyinde daha fazla olduğunu ayrıca polen özelliklerinin üst kategorilerin belirlenmesinde daha kullanışlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Aynı *Verbascum* türleri için yapılan farklı çalışmalarda polen morfolojileri özellikleri genel olarak stabil değildir (Al-Hadeethy vd., 2014; Aydınoglu, 2019; Erguvan, 2019; Kheyri vd., 2006; Yılmaz ve Dane, 2011). Özellikle Tsymbalyuk (2010) elde ettiği ekzin kalınlık değerleri bu çalışmada değerlendirilen taksonlara göre oldukça yüksektir. Pehlivan vd. (2008) yapmış oldukları çalışmada *V. bugulifolium* türünün polar eksen uzunluğunu ortalama $18.60 \pm 1.02 \mu\text{m}$, ekvatorial eksen uzunluğunu ortalama $16.66 \pm 0.70 \mu\text{m}$ olarak bulmuşlardır. Bir başka çalışmada, Aydınoglu (2019) ise aynı tür için sırasıyla $23,1 \mu\text{m}$ ve $20,10 \mu\text{m}$ değerlerini bulmuştur. Bu tez çalışmasında ise ilgili değerler sırasıyla $25,36 \pm 1,47 \mu\text{m}$ ve $21,45 \pm 1,6 \mu\text{m}$ 'dir. Aynı tür için farklı çalışmalarda, polar ve ekvatorial eksen uzunluğunu açısından farklı değerler elde edilmiştir. *V. bugulifolium* türünün polen şekli, Pehlivan vd. (2008)'nin çalışmasında Prolate-spheroidal (P/E: 1,12) iken Aydınoglu (2019)'un (P/E: 1,15) ve bu tez çalışmasında (P/E: 1,18) Subprolate olarak bulunmuştur. Benzer farklılıklar, Al-Hadeethy vd. (2014)'nin yapmış olduğu çalışmada *V. sinuatum* türünün polenlerinden elde ettiği ölçüm değerleri ile bu

çalışmada elde edilen değerler arasında da mevcuttur. Farklılıkların aksine Tsymbalyuk (2010), Al-Hadeethy vd. (2014), Asmat vd. (2011) çalışmalarında ve bu çalışmada *V. thapsus* için elde edilen değerler genel olarak birbirine yakındır.

Bu çalışmada incelenen *Verbascum* taksonları morfolojik anlamında birbirlerine uzak türler içerse de polen özelliklerinde lumina hariç neredeyse hepsi birbirine benzer bulunmuştur. Özellikle çalışılan taksonlar arasında *V. ovalifolium* subsp. *ovalifolium* ve *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* birbirlerine morfolojik anlamda en yakın taksonlar olmasına rağmen polen morfolojilerine göre oluşturulan UPGMA ve K-Means kümeleme yöntemlerinde birbirlerine çoğunlukla uzak noktalarda kümelenmişlerdir. İncelenen *Verbascum* taksonlarının polen morfolojilerinde ki yakınlık veya iç içe geçmişlik, UPGMA ve K-means kümeleme yöntemlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde daha net görülmektedir. Her iki kümeleme yönteminde de yakın sonuçlar elde edilmiş olup söz konusu yöntemlere, polen morfolojilerine ve ayrıca lumina kantitatif özelliklerine göre çalışılan *Verbascum* taksonları arasında tür düzeyinde ve Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* grupları düzeyinde ayırım yapmak mümkün değildir. Polen özelliklerinin aynı tür içerisinde gösterdiği varyasyon dahi bu ayrımları zorlaştırmaktadır. Ancak lumina özelliklerinin diğer polen özelliklerine göre daha az varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde de *Verbascum* taksonlarını lumina kantitatif özelliklerine göre kendi içerisinde gruplamak mümkündür.

Kapsül özelliklerinin (en, uzunluk, şekil ve tüy örtüsü) sınıflandırmada ki önemi değerlendirildiğinde ise AdaBoost yöntemi dışında diğer tüm yöntemlerde tüy örtüsünün en etkisiz özellik olduğu tespit edilmiştir. Çalışılan *Verbascum* taksonlarının büyük bir bölümünün tüy örtüsünün kaba tüylü olduğu göz önünde bulundurulduğunda elde edilen bu sonuç tutarlıdır. Ancak tüy örtüsü en düşük önemlilik derecesine sahip olsa da kapsül özellikleri (en, uzunluk, şekil ve tüy örtüsü) önemlilik derecesi açısından birbirlerine yakın değerler almışlardır. Benzer durum *Verbascum* taksonlarının tohum özellikleri içinde geçerlidir. En ve uzunluk dışındaki tüm değerlerin önemlilik derecesi birbirine yakındır. Elde edilen bu sonuç, kapsül ve tohum özelliklerinin tek başına bir anlam ifade etmeyeceğini, ek bilgi niteliğinde değerlendirildiği durumda en doğru sınıflamaya ulaşılabileceğini ortaya koymaktadır.

Juan vd. (1997) yapmış oldukları çalışmada kapsül tüy örtüsünün *Verbascum* türleri arasında varyasyon gösterdiğini ve bu nedenle türleri teşhis etmede ve ayırmada kullanılabileceği görüşündedir. Juan vd. (2000) *Verbascum* cinsinin de dahil olduğu bir başka çalışmada Scrophulariaceae familyasının bazı türlerinde kapsül ve tohum özelliklerini analiz

etmiş ve kapsül ve tohum karakterlerinin cins ve oymak düzeyinde önemli belirteçler olduğu görüşündedir. Cabi vd. (2011b) ise tohum özelliklerinin tek başına taksonlar arasında sınıflandırma yapmak için yeterli olmadığını öne sürmüştür. Bu çalışmada da elde edilen sonuçlar Cabi vd (2011b) ile tutarlılık göstermektedir.

Kapsül özellikleri ile ilgili yapılan kümeleme analizlerinde, kapsül özelliklerinin birlikte değerlendirildiği durumda tür seviyesinde ayrımlarda kullanılabilmesi ancak Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* grupları bazında ayırım yapmanın mümkün olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ghahremaninejad vd. (2015) yapmış olduğu çalışmada Huber-Morath (1978) ve Murbeck (1933)'in *Verbascum* cinsinde oluşturduğu infragenerik sınıflandırmaların yanlış olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada da polen, tohum ve kapsül özelliklerinin hem kendi içinde hem de kendi aralarında bütünsel açıdan incelendiğinde tür teşhisinde kullanılabilmesi ancak yapılan tüm kümeleme analizlerinde polen, tohum ve kapsül özelliklerinin Huber-Morath (1978)'in yapay *Verbascum* gruplarını desteklemediği görülmektedir. Bu nedenle *Verbascum* cinsi ile ilgili yapılan çalışmalarda, cinsin bütünsel değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adhikary, D. ve Pratt, D. B. (2015). Morphologic and taxonomic analysis of the weedy and cultivated *Amaranthus hybridus* species complex. *Systematic Botany*, 40(2), 604-610.
- Ainsworth, R. ve Morell, T. (1820). *An Abridgment of Ainsworth's Dictionary, English and Latin: Designed for the Use of Schools*.
- Aksoy, S. ve Haralick, R. M. (2001). Feature normalization and likelihood-based similarity measures for image retrieval. *Pattern recognition letters*, 22(5), 563-582.
- Aktas, K., Özdemir, C. ve Özdemir, B. (2020). Morphology, Anatomy, Palynology and Seed Micromorphology of Turkish Endemic *Verbascum exuberans* Hub.-Mor.(Scrophulariaceae). *Planta Daninha*, 38.
- Alaska Satellite Facility Distributed Active Archive Center (2020). ALOS PALSAR DEM. Erişim adresi <https://search.asf.alaska.edu>, Erişim tarihi 20.06.2020
- Al-Hadeethy, M., Al-Mashhadani, A., Al-Khesraji, T., Barusrux, S., Al-Jewari, H., Theerakulpisut, P. ve Pornpongrungrueng, P. (2014). Pollen morphology of *Verbascum* L.(Scrophulariaceae) in Northern and Central Iraq. Bangladesh *Journal of Plant Taxonomy*, 21(2), 159-165.
- Allen, D., Bilz, M., Leaman, D. J., Miller, R. M., Timoshyna, A. ve Window, J. (2014). *European Red List of medicinal plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Allioni, C. (1785). *Flora Pedemontana sive Enumeratio Methodica Stirpium Indigenarum Pedemontii (Volume 1)*. excudebat Ioannes Michael Briolus.
- Arbo, M. M. (2018). Flora Argentina. *Flora vascular de la República Argentina* 20(1): 1-488.
- Asmat, T., Khan, M. A., Ahmed, M., Zafar, M., Manzoor, F., Munir, M., ... ve Abbasi, S. N. (2011). Pollen morphology of selected species of Scrophulariaceae of District Dir Upper. Pakistan. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(28), 6423-6428.
- Attar F., Keshvari, A., Ghahreman, A., Zarre, S. ve Aghabeigi, F. (2007) Micromorphological studies on *Verbascum* (Scrophulariaceae) in Iran with emphasis on seed surface, capsule ornamentation and trichomes. *Flora* 202: 169-175.
- Authier, P. ve Covillot, J. (2011). Catalogue actualisé des plantes de l'île de Rhodes (Grèce) Saussurea; *Travaux de la Société Botanique de Genève* 41: 131-170.

- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin flora bölgeleri ve "Anadolu Diagonali" ne coğrafi bir yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, (28), 225-248.
- Averianov, L.V. & al. (2006). *Illyustrirovannyyi opredelitel' rastenii Leningradskoi oblasti*: 1-799. Nauka, Moskva.
- Aydinoğlu, D. (2019). *Verbascum yurtkuranianum Kaynak, Daşkın & Yılmaz ve Verbascum bugulifolium Lam. (Scrophulariaceae) Üzerinde Sistemik Araştırmalar* (Master's thesis), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Aytaç, Z. ve Duman, H. (2012). *Verbascum hasbenlii* (Scrophulariaceae), a new species from Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36(4), 322-327.
- Babür H. ve Kandemir, A. (2019). Scrophulariaceae (Sıracautugiller) Familyasına Ait Erzincan'a Özgü Bazı Türlerin Polen Morfolojileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 1931-1936.
- Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., de la Torre, J., Scott, B. (2011). Supporting Red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. In: Smith V, Penev L (Eds) e-Infrastructures for data publishing in biodiversity science. *ZooKeys* 150: 117–126. (Version BETA)*
- Bani, B., Adigüzel, N. ve Karavelioğulları, F. A. (2010, December). *Verbascum turcicum* (Scrophulariaceae), a new species from Turkey. *Annales Botanici Fennici* 47 (6), 489-492.
- Barkalov, V.Y. (ed.) (1991). *Plantae Vasculares Orientalis Extremi Sovietici* (5) Leningrad: Nauka.
- Bay, H., Tuytelaars, T. ve Van Gool, L. (2006, May). *Surf: Speeded up robust features*. In *European conference on computer vision*. Springer, Berlin, Heidelberg. (pp. 404-417)
- Baytop, A. (1998) *İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu*. İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi.
- Baytop, A. (2004). *Evliya Çelebi (1611–1682?) et les plantes de la Turquie citées dans le 'Seyahatname'*. Ankara: TÜBİTAK.
- Baytop, A. (2010). *Plant collectors in Anatolia (Turkey)*. *Phytologia Balcanica*, 16(2), 187-213.
- Belbin, L. ve McDonald, C. (1993). *Comparing three classification strategies for use in ecology*. *Journal of Vegetation Science*, 4(3), 341-348.

- Belon, P. (1588) *Les observations de plvsievrs singlaritez et choses memorables trovvees en Grece, Asie, Iudée, Egypte, Arabie et autres pays estranges*. Paris.
- Bentham, G. (1846) *Verbascum L.* In: Candolle, A.P. (Ed.) *Prodromus systematis naturalis Regni Vegetabilis 10*: 230. Paris: Masson.
- Bern Convention (1979). *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats*. European Treaty Series - No. 104
- Bertoloni, A. (1810). *Rariorum Liguriaie plantarum decas III. typis Soc. Aemul*, page 52.
- Bilz, M. (2011). *Verbascum purpureum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011:e.T165163A5984777.<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20112.RLTS.T165163A5984777.en>.
- Bock, H. H. (2007). *Clustering methods: a history of k-means algorithms*. In *Selected contributions in data analysis and classification* Springer, Berlin, Heidelberg. (161-172).
- Boissier, E. (1867–1884). *Flora Orientalis. (Vols 1-5)*. Basileae, Genevae & Lugduni.
- Boissier, E. (1888). *Flora Orientalis. Supplementum*. Basileae, Genevae & Lugduni.
- Bona, M. (2014). *Taxonomic revision of Lepidium L.(Brassicaceae) from Turkey*. Istanbul Ecz. Fak. Derg. 44, 31-62.
- Bostock, J. ve Riley, H. T. (1855). *The Natural History of Pliny (Vol. I)*.
- Bostock, J. ve Riley, H. T. (1856). *The Natural History of Pliny (Vol. V)*.
- Bradski, G. ve Kaehler, A. (2000). *OpenCV. Dr. Dobb's journal of software tools*, 3.
- Breiman, L. (2001). *Random forests. Machine learning*, 45(1), 5-32.
- Burge, D. O. ve Zhukovsky, K. (2013). *Taxonomy of the Ceanothus vestitus complex (Rhamnaceae). Systematic Botany*, 38(2), 406-417.
- Cabi, E. (2010). *Taxonomic revision of the tribe Triticeae Dumortier (Poaceae) in Turkey (Doktora Tezi)*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Cabi, E., Dogan, M. ve Karabacak, E. (2011a). Taxonomic revision of the genus' *Psathyrostachys' Nevski (Poaceae: Triticeae)* in Turkey. *Australian Journal of Crop Science*, 5(12), 1501.
- Cabi, E., Baser, B., Yavru, A., Polat, F., Toprak, U. ve Karaveliogulları, F. A. (2011b). Scanning Electron Microscope (SEM) and Light Microscope (LM) Studies on the Seed

- Morphology of *Verbascum* Taxa (Scrophulariaceae) and Their Systematic Implications. *Australian Journal of Crop Science*, 5(6), 660.
- Cabi, E., Çingay, B., Şekerciler, F., Demir, O. ve İldeniz, H.K. (2019, Kasım). *A Reassessment of IUCN Threat Category of Verbascum bugulifolium Lam. (Riva Mullein)*. International Biological, Agricultural and Life Sciences Congress. Lviv, Ukrayna
- Caliński, T. ve Harabasz, J. (1974). A dendrite method for cluster analysis. *Communications in Statistics-theory and Methods*, 3(1), 1-27.
- Caswell, T.A., Droettboom, M., Lee A., Hunter, J.D., Firing, E, ... ve Ernest, E. (2020). matplotlib/matplotlib: REL: v3.2.2 (Version v3.2.2). Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3898017>
- Catalogue des herbiers de Genève (CHG). Conservatoire & Jardin botaniques de la Ville de Genève. 31-07-2020 Erişim adresi: <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg>
- Changyong, F., Hongyue, W., Naiji, L., Tian, C., Hua, H. ve Ying, L. (2014). Log-transformation and its implications for data analysis. *Shanghai archives of psychiatry*, 26(2), 105.
- Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., ... ve Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Chukavina, A.P. (ed.) (1984). *Flora Tadzhikskoi (SSR 7)* 1-562. Moskva: Izd-vo Akademii nauk SSSR.
- Copernicus Land Monitoring Service. (2020). Corine Land Cover 2018. Erişim adresi <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>, Erişim tarihi 20.06.2020
- Cruz-Cárdenas, G., López-Mata, L., Villaseñor, J. L. ve Ortiz, E. (2014). Potential species distribution modeling and the use of principal component analysis as predictor variables. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1), 189-199.
- Çeçen, Ö., Karavelioğulları, F. A. ve Ünal, A. (2015). *Verbascum misirdalianum* (Scrophulariaceae), a new species from central Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 217(1), 96-99.

- Çenil, T. (2007). *Bursa ve çevresinde yayılışı olan Verbascum L. türleri üzerinde morfolojik ve taksonomik araştırmalar* (Master's thesis), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çetin, K. M. ve Bhattacharya, S. (2018). Numerical taxonomy contributes to delimitation of Iranian and Turkish *Hesperis L.*(Brassicaceae) species. *Phytotaxa*, 367(2), 101-119.
- Çıngay, B. ve Karavelioğulları, F.A. (2016). A new species of *Verbascum*, *V. nihatgoekyigitii* (Scrophulariaceae), from southeastern Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 269(4), 287-293.
- Çıngay, B., Demir, O. ve Cabi, E. (2018). *Verbascum faik-karaveliogullarii* (Scrophulariaceae), a new species from southeastern Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 372(4), 263-272.
- D'agostino, R. B., Belanger, A. ve D'Agostino Jr, R. B. (1990). A suggestion for using powerful and informative tests of normality. *The American Statistician*, 44(4), 316-321.
- Dane F, Yılmaz G (2005). New records for the flora of European Turkey: *Verbascum roripifolium* and *V. ovalifolium* subsp. *thracicum* (Scrophulariaceae). *Botanica Chronica*, 18: 11–16.
- Dane, F. ve Yılmaz, G. (2009). A new natural hybrid of *Verbascum* (Scrophulariaceae) from European Turkey. *Phytologia Balcanica*, 15(2), 159-162.
- Danışman, Z. (1969–1971) *Evliya Çelebi's Book of travels. (Vols 1-15)*. Istanbul: Zuhuri Danışman Press.
- Danin, A. ve Fragman- Sapir, O. (2019). Flora of Israel Online. Erişim adresi: <http://flora.org.il/en/plants/>.
- Davies, D. L. ve Bouldin, D. W. (1979). *A cluster separation measure. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, (2), 224-227.
- Davis, P. H. (1965–1985). *Flora of Turkey and the East Aegaen Islands (Vols 1-9)*. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Davis, P. H. (1975). The Flora Of Turkey: Past, Present and Future. *Candollea*, 30: 331- 351.
- Davis, P. H., Mill, R. R. ve Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (10)*. Edinburgh: Edinburgh Univ Press.
- Dimopoulos, P., Raus, T., Bergmeier, E., Constantinidis, T., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A. ve Tzanoudakis, D. (2013). *Vascular plants of Greece. An annotated checklist: Botanic*

- gardens and botanical museum Berlin-Dahlem*, Berlin and Hellenic botanical society, Athens, 1-372.
- Dobignard, A. ve Chatelain, C. (2013). *Index synonymique de la flore d'Afrique du nord (5)*: 1-451. Genève: Éditions des conservatoire et jardin botaniques.
- Duman, H., Uzunhisarcikli, M. E. ve Tan, K. (2017). *Verbascum mughlaeum* (Scrophulariaceae), a new species from SW Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 291(3), 231-236.
- Duman, H., Uzunhisarcikli, M.E. ve Özbek F. (2020). A new species of *Verbascum* (Scrophulariaceae) from western Turkey. *Botany Letters*. 1-8. 10.1080/23818107.2020.1796782.
- Eker, I., Babac, M. T. ve Koyuncu, M. (2014). Revision of the genus *Tulipa* L.(Liliaceae) in Turkey. *Phytotaxa*, 157(1), 001-112.
- Ekim, T. (1998). *Türkiye'nin Endemik Bitki Türleri*, TÜBİTAK, TBAG-DPT/Ç.SEK-4, Ankara.
- Ekim, T. (2000). *Verbascum L. Flora of Turkey and the East Aegean Islands.(Vol. 11)*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Duman, H., Aytac, Z. ve Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*, Ankara
- Erdtman, G. (1952) *An Introduction to Pollen Analysis*. Chronica Botanica Company, Waltham, 1-239.
- Erguvan, Ö. (2019). *Verbascum bombyciferum Boiss. (Scrophulariaceae) Türünün Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Antioksidan Özellikleri* (Master's thesis), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Erkul, S. K., ve Aytac, Z. (2013). The revision of the genus *Oxytropis* (Leguminosae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37(1).
- ESRI (2016). ArcGIS Desktop (Release 10.5) [Bilgisayar Yazılımı]. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Faegri, K., Iverson, J., Kaland, P.E. ve Krzywinski, K. (1989). *Textbook of Pollen Analysis (4th ed.)* Norway.
- Fedtschenko, B.A. (1997). *Verbascum L., In Flora of USSR (22)*: 132–197.

- Ferguson, I.K. (1971). Notes on the genus *Verbascum* (Scrophulariaceae). In *Flora Europaea, notulae systematicae ad floram Europaeam spectantes (No. 9)* 64: 229-233. Bot. J. Linn. Soc.
- Ferguson, I.K. (1972). *Verbascum L.* In *Flora Europaea (vol. 3)*. Cambridge University Press: London. 775-814.
- Firat, M. (2015). *Verbascum kurdistanicum* (Scrophulariaceae), a new species from Hakkâri, Turkey. *PhytoKeys*, (52), 89.
- Firat, M. (2017a). *Verbascum gimgimense* (Scrophulariaceae), a new species from Muş province (Turkey). *Phytotaxa*, 291(3), 209-216.
- Firat, M. (2017b). *Verbascum golawanense* (Scrophulariaceae), a new species from Van, Turkey. *Phytotaxa*, 305(1), 21-28.
- Fick, S.E. ve Hijmans, R.J. (2017). WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37 (12): 4302-4315.
- Fischer, F.E.L. ve Meyer, C.A. (1843). Index seminum, quae Hortus Botanicus Imperialis Petropolitanus pro mutua commutatione offert: accedunt *Animadversiones botanicae nonnullae*. 9: 90
- Fischer, M.A., Grau, J., Huber-Morath, A., Rechinger, K.H., Wendelbo, P. ve Yeo, P.F. (1981). *Flora Iranica 147*: 1-298. Naturhistorisches Museums Wien.
- Fischer, E. (1997). Notulae ad floram Germanicam II. Typifications of Linnean names of Scrophulariaceae occurring in Germany. *Feddes Repertorium*, 108(1-2), 111-117.
- Fischer, E. (2004). "*Scrophulariaceae*". *Flowering Plants — Dicotyledons: Lamiales. The Families and Genera of Vascular Plants VII*. (333–432). Springer.
- Franchet, A. (1868). *Essai sur les espèces du genre Verbascum. Et plus particulièrement sur leur hybrides*. Saint pierre: Angers.
- Franchet, A. (1875). *Etudes sur les verbascum de la France et de l'Europe centrale*. Lemerancier et fils.
- Freund, Y. ve Schapire, R. E. (1997). A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting. *Journal of computer and system sciences*, 55(1), 119-139.
- Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: a gradient boosting machine. *Annals of statistics*, 1189-1232.

- Friedman, J. H. (2002). Stochastic gradient boosting. *Computational statistics & data analysis*, 38(4), 367-378.
- Fuchs, L. (1551). *Plantarum effigies, è Leonartha Fuschio, ac quinque diuersis linguis redditae. apud Balthazarem Arnoulletum*. 516 pages
- Ganatsas, P., Tsakalimi, M., Damianidis, C., Stefanaki, A., Kalapothareas, T., Karydopoulos, T. ve Papapavlou, K. (2019). Regeneration Ecology of the Rare Plant Species *Verbascum dingleri*: Implications for Species Conservation. *Sustainability*, 11(12), 3305.
- Gärdenfors, U., Hilton-Taylor, C., Mace, G. M., & Rodríguez, J. P. (2001). The application of IUCN Red List criteria at regional levels. *Conservation biology*, 15(5), 1206-1212.
- Gargano, D., Vecchio, G. ve Bernardo, L. (2010). Plant–soil relationships in fragments of Mediterranean snow-beds: ecological and conservation implications. *Plant Ecology*, 207(1), 175-189.
- GBIF.org. (2020a) *Verbascum purpureum*. GBIF Occurrence Download. Erişim adresi: <https://doi.org/10.15468/dl.gxjuae>
- GBIF.org. (2020b) *Verbascum vacillans*. GBIF Occurrence Download. Erişim adresi: <https://doi.org/10.15468/dl.qaste9>
- GBIF.org. (2020c) *V. banaticum*. GBIF Occurrence Download Erişim adresi: <https://doi.org/10.15468/dl.4wbjxa>
- Geneletti, D. (2004). A GIS-based decision support system to identify nature conservation priorities in an alpine valley. *Land Use Policy*, 21(2), 149-160.
- Gesner, C. (1541) *Historia plantarum et vires ex Dioscoride, Paulo Aegineta, Theophrasto, Plinio, & recentioribus Graecis, iuxta elementorum ordinem*. Basel: R. Wynter. p 255
- Geurts, P., Ernst, D. ve Wehenkel, L. (2006). Extremely randomized trees. *Machine learning*, 63(1), 3-42.
- Gahremaninejad, F., Riahi, M., Babaei, M., Attar, F., Behçet, L. ve Sonboli, A. (2015). Monophyly of *Verbascum* (Scrophularieae: Scrophulariaceae): evidence from nuclear and plastid phylogenetic analyses. *Australian Journal of Botany*, 62(8), 638-646.
- Gledhill, D. (2008). *The names of plants*. Cambridge University Press.
- Gorchakovskii, P.L. (1994). *Opredelitel' sosudistykkhrastenii srednego Urala (A Key to Vascular Plants of the Middle Urals)*: 1-524. Nauka, Moscow.

- Gorchakovskii, P.L. ve al. (1994). *Opredelitel' sosudistykkhrastanii srednego Urala*: 1-524. Nauka, Moscow.
- Gower, J. C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 27, 857-871.
- Göbel, F. ve Martin, H. (2018, August). *Unsupervised clustering of eye tracking data*. In *Spatial Big Data and Machine Learning in GIScience*, Workshop at GIScience 2018 (pp. 25-28).
- Greuter, W., McNeill, J., Hawksworth, D.L., Barrie, F.R. (1999, July 26-30). Report on Botanical Nomenclature: XVI International Botanical Congress, Saint Louis: Nomenclature Section,. *Englera*, (20), 3-253.
- Grierson, A.J.C. ve Long, D.G. (2001). *Flora of Bhutan 2*: 1-1675. Edinburgh: Royal Botanic Gardens.
- Grisebach, A. H. R. (1844). *Spicilegium florae rumelicae et bithynicae exhibens synopsis plantarum (Vol. 2)*. Vieweg.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Vol. 11)*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Güner, A. (2014). *Resimli Türkiye Florası (Cilt 1)*. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Ekşi, G., Güner, I. ve Çimen, A.Ö. (2018). *Resimli Türkiye Florası (Cilt: 2)*. 10.30796/ANGV.2018.0.
- Halácsy, E. V. (1890). Beiträge zur flora der Balkanhalbinsel. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 40(3), 114-116.
- Halbritter, H., Ulrich, S., Grimsson, F., Weber, M., Zetter, R., Hesse, M. ve Frosch-Radivo, A. (2018). *Illustrated pollen terminology*. Switzerland: Springer.
- Hand, R. (ed.) (2015). Supplementary notes to the flora of Cyprus VIII. *Willdenowia* 45: 245-259.
- Hartigan, J. A. ve Wong. M. A. (1979). A K-means clustering algorithm. *Applied Statistics* 28: 100–108.

- Hastie, T., Rosset, S., Zhu, J. ve Zou, H. (2009). Multi-class adaboost. *Statistics and its Interface*, 2(3), 349-360.
- Heywood, V.H. (1993). *Flowering Plants of the World*. New York: Oxford Univ. Pres.
- Hill, M. O., Mountford, J. O., Roy, D. B. ve Bunce, R. G. H. (1999). *Ellenberg's indicator values for British plants*. ECOFACT (Volume 2) Technical Annex (Vol. 2). Institute of Terrestrial Ecology.
- Huber-Morath, A. (1971). *Die Türkischen Verbasceen*. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. Zürich: Kommissionsverlag von Gebrüder Fretz A.G.
- Huber-Morath, A. (1973). *Verbascum L. sl. 1.(incl. Celsia L. et Straurophragma Fisch. & Mey.)*. *Bauhinia* 5:(1) : 7-16.
- Huber-Morath, V.H. (1978). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Volume :6). Verbascum L.* Edinburgh: University Press.
- Huber-Morath, A. (1982). Reise durch Anatolien 1935–1969. – *Bauhinia*, 7(3): 167-176.
- Hubert, L. ve Arabie, P. (1985). Comparing partitions. *Journal of classification*, 2(1), 193-218.
- Hunter, J. D. (2007). Matplotlib: A 2D Graphics Environment. *Computing in Science & Engineering*, vol. 9, no. 3, pp. 90-95. doi: 10.1109/MCSE.2007.55.
- Irl, S. D. ve Beierkuhnlein, C. (2011). Distribution of endemic plant species on an oceanic island—a geospatial analysis of La Palma (Canary Islands). *Procedia Environmental Sciences*, 7, 170-175.
- IUCN. (2012). *Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iii + 41pp.
- IUCN (2019). *Red list categories and criteri*. Gland, Switzerland ve Cambridge, UK.
- Jafari, M., Chahouki, M. Z., Tavili, A., Azarnivand, H., ve Amiri, G. Z. (2004). Effective environmental factors in the distribution of vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd Province (Iran). *Journal of Arid Environments*, 56(4), 627-641.
- Jain, A. K., Murty, M. N. ve Flynn, P. J. (1999). Data clustering: a review. *ACM computing surveys (CSUR)*, 31(3), 264-323.
- JSTOR Global Plants* (2020). *Verbascum L.* Erişim adresi: <https://plants.jstor.org> er: tar: 29.07.2020

- Juan, R., Fernandez, I. ve Pastor, J. (1997) Systematic consideration of fruits and seeds in the genus *Verbascum* (Scrophulariaceae). *Ann Bot-London*. 80: 591–598.
- Juan, R., Pastor, J. ve Fernandez, I. (2000). SEM and light microscope observations on fruit and seeds in Scrophulariaceae from southwest Spain and their systematic significance. *Annals of Botany*, 86(2), 323-338.
- Judd, W. S., Campbell, Kellogg, C. S., Stevens, E. A. P. F. (1999). *Plant Systematics: a phylogenetic approach*.
- Juszczak, P., Tax, D. ve Duin, R. P. (2002, May). Feature scaling in support vector data description. *In Proc. asci* (pp. 95-102). Citeseer.
- Kansal, T., Bahuguna, S., Singh, V. ve Choudhury, T. (2018). *Customer segmentation using k-means clustering*. In 2018 International Conference on Computational Techniques, Electronics and Mechanical Systems (CTEMS) (pp. 135-139). IEEE.
- Karavelioğulları, F. A. Duran, A., ve Hamzaoğlu, E. (2004). *Verbascum tuna-ekimii* (Scrophulariaceae), a new species from Turkey. *In Annales Botanici Fennici* 41: 227-231.
- Karavelioğulları, F. A., Vural, M. ve Polat, H. (2006). Two new taxa from central Anatolia, Turkey. *Israel Journal of Plant Sciences*, 54(2), 105-111.
- Karavelioğulları, F. A. ve Aytaç, Z. (2008). Revision of the genus *Verbascum* L.(Group A) in Turkey. *Botany Research Journal*, 1(1), 9-32.
- Karavelioğulları, F. A. (2008). Türkiye’den *Verbascum* L. cinsinden yeni tür ve hibrit. *Verbascum mecit-vuralii* Karavel. *Verbascum x ersin-yücelii* Karavel. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 8(1), 78-82.
- Karavelioğulları, F. A., Uzunhisarcikli, M. E. ve Celik, S. (2008). *Verbascum ozturkii* (Scrophulariaceae), a new species from East Anatolia, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 40(4), 1595-1599.
- Karavelioğulları, F. A., Ocak, A., Ekici, M. ve Cabi, E. (2009). *Verbascum eskishirensis* sp. nov.(Scrophulariaceae) from central Anatolia, Turkey. *Nordic Journal of Botany*, 27(3), 222-227.
- Karavelioğulları, F. A. (2009). A new record *Verbascum szovitsianum* Boiss. var. *szovitsianum* Scrophulariaceae from Turkey. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 2(2), 68-70.

- Karavelioğulları, F. A., Celik, S., Başer, B. ve Fişne, A. (2011). *Verbascum ergin-hamzaoglui* (Scrophulariaceae), a new species from South Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 35(3), 275-283.
- Karavelioğulları, F.A. (2012). *Verbascum L.* Şu sitede: Bizimbitkiler (2013). <<http://www.bizimbitkiler.org.tr>>, [er. tar.: 30 07 2020].
- Karavelioğulları, F. A., Vural, M., Şahin, B. ve Aslan, S. (2014a). İç Anadolu Bölgesi'nden Türkiye yeni bir tür: *Verbascum aydogdui* Scrophulariaceae. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 1(3), 63-71.
- Karavelioğulları, F. A., Yüce, E. B. R. U. ve Başer, B. (2014b). *Verbascum duzgunbabadagensis* (Scrophulariaceae), a new species from eastern Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 181(1), 47-53.
- Karavelioğulları, F. A. (2015). *Verbascum ibrahim-belenlii* (Scrophulariaceae), a new species from East Anatolia, Turkey. *Phytotaxa*, 212(3), 246-248.
- Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö. ve Erdoğan, E. (2006, January). *Verbascum yurtkuranianum* (Scrophulariaceae), a new species from northwest Anatolia, Turkey. In *Annales Botanici Fennici* (pp. 456-459). *Finnish Zoological and Botanical Publishing Board*.
- Keskin, M., Özhatay, N., Özhatay, E. ve Avcı, M. K. (2017). Resimli Türkiye Florası'na Katkılar 4: Türkiye'deki Puluotu [*Corispermum L.* Amaranthaceae] cinsi ve Türkiye Florası için *Corispermum nitidum* Kit. ex Schult. türünün teyidi. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 4(3), 7-13.
- Khan, S. A., Dastagir, G., Uza, N. U., Muhammad, A. ve Ullah, R. (2020). Micromorphology, pharmacognosy, and bio-elemental analysis of an important medicinal herb: *Verbascum thapsus L.* *Microscopy Research and Technique*.
- Kheyri, S., Khayami, M., Osaloo, S. K. ve Mahmoodzadeh, A. (2006). Pollen morphology of some species of *Verbascum* (Scrophulariaceae) in Urmia. *Pakistan Journal of Biology Science*, 9, 434-436.
- Kirschbaum, M. U. F. (1995). The temperature dependence of soil organic matter decomposition, and the effect of global warming on soil organic C storage. *Soil Biology and biochemistry*, 27(6), 753-760.

- Kirschbaum, M. U. F. (2006). The temperature dependence of organic-matter decomposition—still a topic of debate. *Soil Biology and Biochemistry*, 38(9), 2510-2518.
- Kosachev, P.A. (2010). Synopsis of the families Scrophulariaceae Juss. and Pediculariaceae Juss. of Altai Mountain Country. *Turczaninowia*, 13(1): 19-102.
- Kral, R., Diamond, A.R., Ginzburg, S.L., Hansen, C.J., Haynes, R.R., Keener, B.R., Lelong, M.G., Spaulding, D.D. ve Woods, M. (2011). *Annotated checklist of the vascular plants of Alabama*: 1-112. Botanical reseach institute of Texas.
- Kreft, H. ve Jetz, W. (2010). A framework for delineating biogeographical regions based on species distributions. *Journal of Biogeography*, 37(11), 2029-2053.
- Kremp, G.O.W. (1965). *Morphologic Encyclopedia of Palynology: An Internat. Coll. of Definitions and Ill. of Spores and Pollen*. US: University of Arizona Pres.
- Kumar, S., ve Stohlgren, T. J. (2009). Maxent modeling for predicting suitable habitat for threatened and endangered tree *Canacomyrica monticola* in New Caledonia. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 1(4), 094-098.
- Kumar, S. (2012). Herbaceous flora of Jaunsar-Bawar (Uttarkhand), India: enumerations. *Phytotaxonomy*, 12: 33-56.
- Kuntze, O. (1891). *Revisio generum plantarum*, 2: 468-469. Felix, Leipzig, etc.
- Lamarck, J. (1797). *Verbascum bugulifolium*. In: *Encyclopédie méthodique*. Botanique. Paris, Liège: Panckoucke; Plomteux.
- Lambion, J., Delvosalle, L. ve Duvigneaud, J. (2004). *Nouvelle flore de la Belgique du G. D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*, ed. 5: 1-1167. Edition du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique.
- Larson, J., Reif, B., Nelson, B.E. ve Hartman, R.L. (2014). Floristic studies in North Central New Mexico, U.S.A. the Sange de Cristo Mountains. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 8: 271-303.
- Lazkov, G.A. ve Sultanova, B.A. (2011). Checklist of vascular plants of Kyrgyzstan. *Norrinia* 24: 1-166.
- Leblebici, E. (2017). Resimli Türkiye Florası'na Katkılar 1: Türkiye için yeni bir sazbandi türü [*Rhynchospora caucasica* Palla Cyperaceae] kaydı. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 4(1), 18-21.
- Linnaeus, C. V. (1753a). *Species plantarum* (Vol I.) Stockholm: Sweden.

- Linnaeus, C. V. (1753b). *Species plantarum*. (Vol II). Stockholm: Sweden.
- The Linnean Collections (2020). *Verbascum blattaria*. The Linnean Society of London. 31.07.2020 Erişim adresi: <http://linnean-online.org/1836/>
- Makbul, S., Coşkunçelebi, K., Türkmen, Z., & Beyazoğlu, O. (2006). Morphology and anatomy of *Scrophularia* L.(Scrophulariaceae) taxa from NE Anatolia. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*, 48(1), 33-43.
- Malyshev, L.I., Peshkova, G.A. ve Baikov, K.S. (eds.) (2007). *Flora of Siberia* 14: 1-210. Scientific Publishers.
- McCune, B.P. & Grace, J. (2002). Analysis of Ecological Communities. 10.1016/S0022-0981(03)00091-1.
- McGill, R., Tukey, J. W. ve Larsen, W. A. (1978). Variations of box plots. *The American Statistician*, 32(1), 12–16.
- McKinney, W. (2010). Data Structures for Statistical Computing in Python, *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, 51-56
- Meikle, R. D. (1985). *Verbascum* L. In *Flora of Cyprus* (2). Kew: Royal Botanic Gardens.
- Metcalf, C. R. ve Chalk, L. (1979). *Anatomy of the Dicotyledons: Magnoliales, illiciales, and laurales* (Vol. 3). Clarendon Press.
- Muséum national d'histoire naturelle (2020). *The vascular plants collection (P) at the Herbarium of the Muséum national d'Histoire Naturelle (MNHN - Paris)*. Version 69.175. MNHN - Muséum national d'Histoire naturelle. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/nc6rxy> accessed via GBIF.org on 2020-07-30. <https://www.gbif.org/occurrence/437535300>
- Mohlenbrock, R.H. (2014). *Vascular Flora of Illinois*. (ed. 4) (1-536). Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Moore, P.D., Webb, J.A. Ve Collinson, M.E. (1991). *Pollen Analysis*. (2 nd ed.). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Mordvintsev, A. ve Abid, K. (2014). *Opencv-python tutorials documentation*. Obtenido de <https://media.readthedocs.org/pdf/opencv-python-tutroals/latest/opencv-python-tutroals.pdf>.

- Muazaz, A. H., Jawad M. M., Kanawapee, N., Al, A. J. H., Athiya, M., Talib, A. K., ... ve Theerakulpisut, P. (2014). Genetic diversity and relationships among *Verbascum* species in Iraq by RAPD-PCR technique. *Global Journal of Molecular Evolution and Genomics*. Vol. 2 (2): 63-74.
- Murbeck, S. S. (1925). Monographie der gattung *Celsia* (Vol. 37, No. 1). *CWK Gleerup*.
- Murbeck, S. S. (1933) Monographie der Gattung *Verbascum*. *Acta Univ. Lund* 29: 1-630.
- Murbeck, S. S. (1936) Nachträge zur Monographie der Gattung *Verbascum*. *Acta Univ. Lund* 32: 1-46.
- Murbeck, S. S. (1939) Weitere Studien über die Gattungen *Verbascum* und *Celsia*. *Acta Univ. Lund* 35: 1-71.
- Murtazaliev, R.A. ve Aliev, H.U. (2008). One some species new and rare to the flora of Dagestan. *Botanicheskii Zhurnal*. Moscow & Leningrad 93: 1801-1803.
- Musselman, L.J. (2011). *Checklist of Plants of Lebanon and Syria*. Erişim adresi: <http://ww2.odu.edu/~lmusselm/plant/lebsyria/Checklist%20of%20Lebanon%20Plants.pdf>.
- Ogbuabor, G. ve Ugwoke, F. N. (2018). Clustering algorithm for a healthcare dataset using silhouette score value. *International Journal of Computer Science & Information Technology*, 10(2), 27-37.
- O'Hara, R., ve Kotze, J. (2010). Do not log-transform count data. *Nature Precedings*, 1-1.
- Oliphant, T.E. (2006). *A guide to NumPy*, USA: Trelgol Publishing
- Olmstead, R. G., Wolfe, A. D., Young, N. D., Elisons, W. J. ve Reeves, P. A. (2001). Disintegration of the Scrophulariaceae. *American Journal of Botany*, 88: 348–361.
- Orchard, A.E. (1994). *Oceanic Islands I Flora of Australia* 49: 1-681. Canberra: Australian Government Publishing Service.
- Oxelman, B., Kornhall, P., Olmstead, R. G. ve Bremer, B. (2005). Further disintegration of Scrophulariaceae. *Taxon*, 54(2) 411-425.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Aksoy, N. (1999). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey II. *Turkish Journal of Botany*, 23(3), 151-170.
- Özhatay, N. ve Kültür, Ş. (2006). Check-list of additional taxa to the Supplement Flora of Turkey III. *Turkish Journal of Botany*, 30(4), 281-316.

- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Aslan, S. (2009). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. *Turkish Journal of Botany*, 33(3), 191-226.
- Özhatay, F. N., Kültür, Ş. ve Gürdal, M. B. (2011). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. *Turkish Journal of Botany*, 35(5), 589-624.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Gürdal, B. (2015). Check-list of additional taxa to the Supplement Flora of Turkey VII. *İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 45(1), 61-86.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Gürdal, B. (2017). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey VIII. *Istanbul J Pharm*, 47(1), 31-46.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Gürdal, B. (2019). Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey IX. *Istanbul J Pharm*, 49(2), 105-120.
- Öztürk, A., Güney, K.B., Bani, B., Güney, K., Karavelioğulları, F.A., Pınar, N.M., ve Çeter, T. (2018). Pollen morphology of some *Verbascum* (Scrophulariaceae) taxa in Turkey. *Phytotaxa*, 333(2), 209-218.
- Parolly, G. ve Tan, K. (2007). *Verbascum lindae* (Scrophulariaceae), a new species from SW Anatolia, Turkey. *Willdenowia*, 37(1), 277-282.
- Parolly, G. ve Eren, Ö. (2008). *Verbascum haraldi-adnani* (Scrophulariaceae), a new chasmophytic species from SW Anatolia, Turkey. *Willdenowia*, 38(1), 127-134.
- Parzen, E. (1962). On estimation of a probability density function and mode. *The annals of mathematical statistics*, 33(3), 1065-1076.
- Pedanius, D., Brunfels, O., Ruel, J. ve Vergilius, M. (1529). *Pharmacorum simplicium, reique medicae libri VIII*. In inclyta Argentorato [Strasbourg]:Apud Io. Schottum.
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... ve Vanderplas, J. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *the Journal of machine Learning research*, 12, 2825-2830.
- Pehlivan, S., Başer, B. ve Karavelioğullari, F. A. (2008). Pollen morphology of the genus *Verbascum*. L.(Group A) in Turkey. *Biodicon*, 1, 1-24.
- Persson, K. (1999). The genus *Colchicum* in Turkey. II. Revision of the large-leaved autumnal species. *Edinburgh Journal of Botany*, 56(1), 103-142.
- Peruzzi, L., Galasso, G., Domina, G., Bartolucci, F., Santangelo, A., Alessandrini, A., Astuti, G., D'Antraccoli, M., Roma-Marzio, F., Ardenghi, N., Barberis, G., Conti, F., Bernardo, L.,

- Peccenini, S., Stinca, A., Wagensommer, R. P., Bonari, G., Iamónico, D., Iberite, M., Passalacqua, N. (2019). An inventory of the names of native, non-endemic vascular plants described from Italy, their loci classici and types, *Phytotaxa*. 410(1), 1-215. 10.11646/phytotaxa.410.1.1.
- Pizer, S. M., Amburn, E. P., Austin, J. D., Cromartie, R., Geselowitz, A., Greer, T., ...ve Zuiderveld, K. (1987). Adaptive histogram equalization and its variations. *Computer vision, graphics, and image processing*, 39(3), 355-368.
- Polozhij, A.V. & Peschkova, G.A. (eds.) (2007). *Flora of Siberia* (12) 1-221. Inc., Enfield, Plymouth: Scientific Publishers.
- POWO. (2020a). *Scrophulariaceae* Juss. Retrieved (29 July 2020), Erişim adresi <http://powo.science.kew.org>
- POWO. (2020b). *Verbascum* L. World Distribution Maps. Retrieved 29 July 2020, Erişim adresi <http://powo.science.kew.org>
- R Core Team (2014). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>
- Rafinesque-Schmaltz, C.S. (1814). *Précis des découvertes et travaux somnologiques* (39).
- Rafinesque-Schmaltz, C. S. (1838). *Flora Telluriana* 4: 49. Philadelphia: Pobasco.
- Riahi, M. ve Ghahremaninejad, F. (2019). The tribe Scrophularieae (Scrophulariaceae): *A Review of Phylogenetic Studies*. *Hacquetia*, 18(2), 337-347.
- Romano, S., Vinh, N. X., Bailey, J. ve Verspoor, K. (2016). Adjusting for chance clustering comparison measures. *The Journal of Machine Learning Research*, 17(1), 4635-4666.
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65.
- Santos, J. M., ve Embrechts, M. (2009). On the use of the adjusted rand index as a metric for evaluating supervised classification. In International conference on artificial neural networks. *Springer*, Berlin, Heidelberg (pp. 175-184).
- Schischkin, B.K. (eds.) (1954). *Flora Turkmenii* 6: 1-402. Ashkhabad: Turkmenskoe gosudarstvennoe izd.
- Schrader, H.A. (1811) *Index Seminum Horti Academici Gottingensis* (2). Gottingen.
- Schrader, H.A. (1813) *Monographia Generis Verbasci* (Sectio 1).

- Schrader, H.A. (1823) *Monographia Generis Verbasci* (Sectio 2).
- Schrader, H. (1823). *Monographia Generis Verbasci* (5th vol). In *Commentationes Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis Recentiores*.
- Schweizer, F. ve Hasinger, O. (2014). *Verbascum densiflorum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T203476A2766035.
- Schweizer, F. (2014a). *Verbascum phlomoides*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T203478A2766133.
- Schweizer, F. (2014b). *Verbascum thapsus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T203479A2766139. Downloaded on 01 September 2020.
- Shapiro, S. S. ve Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* 52(3/4), 591-611.
- Shirkhorshidi, A. S., Aghabozorgi, S. ve Wah, T. Y. (2015). A comparison study on similarity and dissimilarity measures in clustering continuous data. *PloS one*, 10(12), e0144059.
- Sivaraj, N., Venkateswaran, K., Pandravada, S. R., Dikshit, N., ThirupathiReddy, M., Rajasekharan, P. E., ... ve Rao, V. R. (2020). Geospatial Technologies for Threatened Medicinal Plant Conservation. In *Conservation and Utilization of Threatened Medicinal Plants* (pp. 229-274). Springer, Cham.
- Soni, K. G., ve Patel, A. (2017). Comparative Analysis of K-means and K-medoids Algorithm on IRIS Data. *International Journal of Computational Intelligence Research*, 13(5), 899-906.
- Stearn, W.T. (1992). *Botanical Latin*. David ve Charles Book. London: Newton Abbott.
- Steinley, D., Brusco, M. J. ve Hubert, L. (2016). The variance of the adjusted Rand index. *Psychological methods*, 21(2), 261.
- St-Pierre, A. P., Shikon, V., ve Schneider, D. C. (2018). Count data in biology-Data transformation or model reformation?. *Ecology and evolution*, 8(6), 3077-3085. <https://doi.org/10.1002/ece3.3807>
- Sutory, K. (2001). Two new hybrids of *Verbascum* from Turkey and Spain. *Bocconeia*, 13: 457-460.
- Sutory, K. (2004). New hybrids of *Verbascum* (Scrophulariaceae) from Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 28(1-2), 261-262.

- Sutorý, K. (2017). Typifications of *Verbascum adrianopolitanum* and *V. banaticum*, and a New Hybrid Name *Verbascum* × *stribnyi* (Scrophulariaceae). *Annales Botanici Fennici* (Vol. 54, No. 1–3, 125-129). Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.
- Tank, D. C., Beardsley, P. M., Kelchner, S. A. ve Olmstead, R. G. (2006). Review of the systematics of Scrophulariaceae s.l. and their current disposition. *Australian Systematic Botany*, 19(4), 289-307.
- Tekin, M. ve Yılmaz, G. (2018). Anatomical and palynological studies on endemic *Verbascum weidemannianum* Fisch. & Mey. (Scrophulariaceae) in Turkey. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 2(2), 6-15.
- Tekşen, M. ve Aytaç, Z. (2011). The revision of the genus *Fritillaria* L. (Liliaceae) in the Mediterranean region (Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 35(5), 447-478.
- Tekşen, M. ve İsmail, E. K. E. R. (2017). Resimli Türkiye Florası'na Katkılar 2: İç Anadolu'dan yeni bir sarıyıldız türü [*Gagea goekyigitii* Liliaceae]. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 4(1), 22-30.
- The GIMP Development Team. (2020). *GIMP (Version 2.10.20)* [Bilgisayar Yazılımı].
- Tsymbalyuk, Z. (2010). Паліноморфологія роду *Verbascum* L. (Scrophulariaceae s. str.) флори України. *Український ботанічний журнал*.
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley. ISBN 978-0-201-07616-5. OCLC 3058187.
- Tuncay, H. O. ve Akalın, E. (2018). Endemism in Istanbul plants. *Eur J Biol*, 77(1), 38-41.
- Tyteca, D. ve Dufrière, M. (1993). On the Use of Distance in the Taxonomic Study of Critical Plant Groups—Case Studies of Western European Orchidaceae. *Annals of Botany*, 71(3), 257-277.
- Ulukuş, D., Tugay, O. ve Sağlam, C. (2020). *Verbascum seydishirens* (Scrophulariaceae), a new species from Konya, Central Turkey. *Phytotaxa*, 450(2), 229-236.
- Uzunhisarcikli, M. E. ve Vural, M. (2012). The taxonomic revision of *Alcea* and *Althaea* (Malvaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36(6).
- Vallejo-Marin, M. (2012). *Mimulus peregrinus* (Phrymaceae): A new British allopolyploid species. *PhytoKeys*. doi:10.3897/phytokeys.14.3305
- van de Velden, M., Iodice D'Enza, A. ve Markos, A. (2019). Distance-based clustering of mixed data. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 11(3), e1456.

- van der Walt, S., Colbert, S. C. ve Varoquaux G. (2011). The NumPy Array: A Structure for Efficient Numerical Computation. *Computing in Science & Engineering*, 13, 22-30. DOI:10.1109/MCSE.2011.37.
- van der Walt, S., Schönberger, J. L., Nunez-Iglesias, J., Boulogne, F., Warner, J. D., Yager, N., ... ve Yu, T. (2014). scikit-image: image processing in Python. *PeerJ*, 2, e453. <https://doi.org/10.7717/peerj.453>
- Van Rossum, G. ve Drake Jr, F. L. (1995). Python reference manual. *Centrum voor Wiskunde en Informatica* Amsterdam.
- Velenovský, J. (1891). *Flora bulgarica: descriptio et enumeratio systematica plantarum vascularium in principatu bulgariae sponte nascentium*. Pragae: F. Rivnác.
- Vinh, N. X., Epps, J. ve Bailey, J. (2010). Information theoretic measures for clusterings comparison: Variants, properties, normalization and correction for chance. *The Journal of Machine Learning Research*, 11, 2837-2854.
- Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E. (2020). SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nat Methods* 17, 261–272. <https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2>
- Vvedensky, A.I. (ed.) (1961). *Flora Uzbekistana* 5: 1-667. Tashkent: Izd-va Akademii nauk Uzbekskoi SSR.
- Wodehouse, R.P. (1935). Pollen grains: their structure, identification and significance in science and medicine. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 86(1), 104.
- Wu, Z. ve Raven, P.H. (eds.) (1998). *Flora of China* 18: 1-449. St. Louis: Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden Press.
- Yadav, P. K., Sarma, K. ve Dookia, S. (2013). The review of biodiversity and conservation study in India using geospatial technology. *International Journal of remote Sensing and GIS*, 2(1), 1-10.
- Yang, X. Q., Kushwaha, S. P. S., Saran, S., Xu, J. ve Roy, P. S. (2013). Maxent modeling for predicting the potential distribution of medicinal plant, *Justicia adhatoda* L. in Lesser Himalayan foothills. *Ecological engineering*, 51, 83-87.
- Yarçı, C. (1997). Flora of Demirköy (Istranca Mountains/Kırklareli European Turkey). *Flora Mediterranean*, 7, 55-99.

- Yıldırım, H., Altıoğlu, Y. ve Balos, M. M. (2017). Resimli Türkiye Florası'na Katkılar 3: *Alkanna strigosa* Boiss. & Hohen. Boraginaceae türünün Türkiye'de varlığı üzerine. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 4(3), 1-6.
- Yılmaz, G. ve Dane, F. (2008). *Verbascum samniticum* Ten. (Scrophulariaceae): A new record for the flora of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 32: 411–414.
- Yılmaz, G. ve Dane, F. (2011). Studies on *Verbascum ovalifolium* and *V. purpureum* (Scrophulariaceae) from the vicinity of Edirne (European Turkey). *Phytologia Balcanica*, 17(2), 205-212
- Yılmaz, G. Ve Dane, F. (2012). The genus *Verbascum* L. In European Turkey. *Botanica Serbica*, 36: 9-13.
- Yılmaz, Ö. (2018). Lectotypification of the Names *Verbascum bombyciferum* and *V. vacillans* (Scrophulariaceae). *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, 26(4), 323-326.
- Zhu, H., ve Shen, Z. (2014). Plant leaf identification method based on cosine theorem and K-means. *Journal of Huazhong Normal University (Natural Sciences)*, (5), 7.
- Zografidis, A. (2018). Resurrection and typification of *Verbascum auriculatum* (Scrophulariaceae), a long-disused name in Flora Graeca Sibthorpiana. *Phytotaxa*, 361(2), 233-243.

ÖZGEÇMİŞ

Ogün DEMİR, 24.05.1995 yılında Ankara’da doğdu. Lise eğitimini Tekirdağ 100. Yıl Anadolu Teknik Lisesi’nde tamamladıktan sonra 2013 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü’nü kazandı. 2015 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji bölümüne yatay geçiş yaparak lisans eğitimini 2018 yılında tamamladı. Akabinde Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

Cabi, E., Çıngay, B., Şekerciler, F., Demir, O., İldeniz, H.K. (2019, Kasım). *A Reassessment of IUCN Threat Category of Verbascum bugulifolium Lam. (Riva Mullein)*. International Biological, Agricultural and Life Sciences Congress. Lviv, Ukrayna (Sözlü Sunum).

Cabi, E., Kabataş, E., Kurt, E., Demir, O. (2016). *Namık Kemal Üniversitesi Kampüs Bitkileri (Gymnospermae - Angiospermae)*. Hiperlink.

Cabi E, Kurt E, Demir O (2016) Trakya Bölgesi Makrofungus Envanteri. Trakya Üniversiteler Birliği Proje Günleri, Tekirdağ, Türkiye (Poster Sunum).

Çıngay, B., Demir, O., Cabi, E. (2018). *Verbascum faik-karaveliogullarii (Scrophulariaceae), a new species from southeastern Anatolia, Turkey. Phytotaxa, 372(4):263.*

Demir O., Kızılırmaklı A., Cabi E. (2019, Kasım). *Developing a Software Based on Lake LEAFPACS2 Calculations by Using Python Programming Language*. International Biological, Agricultural and Life Sciences Congress. Lviv, Ukrayna (Sözlü Sunum).

Demir O., Cabi E. (2019, Kasım). *Calculation of IBMR Score Values by Using Python Programming Language*. International Biological, Agricultural and Life Sciences Congress. Lviv, Ukrayna (Sözlü Sunum).

Ersoy, Y., Çıngay, B., Şekerciler, F., Demir, O., Cabi, E. (2019). Checklist of grasses (Poaceae Barn.) in Istanbul. *Acta Biologica Turcica, 32 (3)*.

Şekerciler, F., Şimşek, Ö., Demir, O., Cabi, E. (2019, Kasım). *Conservation Practices on Rare Endemic Halophytic Iberis halophila in Turkey*. International Biological, Agricultural and Life Sciences Congress. Lviv, Ukrayna (Sözlü Sunum).