

**T.C.  
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
BOTANİK BİLİM DALI**

**TÜRKİYE’NİN  
*GLAUCIUM* MILL. (PAPAVERACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU**

**Fatma MUNGAN**

**Danışman  
Prof. Dr. Kemal YILDIZ**



**MANİSA-2016**

## TEZ ONAYI

Fatma MUNGAN tarafından hazırlanan "Türkiye'nin *Glaucium* Mill. (Papaveraceae) Cinsinin Revizyonu" adlı tez çalışması 06/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak başarı ile savunulmuş oyçokluğu / oybirliği ile başarılı olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof. Dr. Kemal YILDIZ  
Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR  
Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN  
EGE Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hasan YILDIRIM  
EGE Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Ersin MİNARECİ  
Celal Bayar Üniversitesi

## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Fatma MUNGAN**



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
TABLO DİZİNİ.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
ÖZET.....	X
ABSTRACT .....	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	8
2.1. <i>Glaucium</i> Cinsinin Sistematığı.....	8
2.2. <i>Glaucium</i> Cinsi Hakkında Genel Bilgiler.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	12
3.1. Arazi Çalışmaları ve Morfolojik incelemeler.....	12
3.2. Palinolojik Gereç ve Yöntem.....	14
3.2.1. Polenlerin Işık Mikroskobu ile incelenmesi.....	14
3.2.2. Wodehouse yöntemi.....	15
3.2.3. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile İncelenmesi.....	15
3.3. Filogenetik (DNA analizleri) gereç ve yöntem.....	16
3.3.1. Rogers ve Bendich yöntemi.....	16
3.3.2. DNA miktarı ve temizliği.....	16
3.3.3. RAPD-PCR reaksiyonları.....	17
3.3.4. Bandların boyanması.....	17
3.3.5. AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism).....	17
3.3.6. Filogenetik Analizler.....	18
3.4. Toprak Analiz Yöntemi.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	20
4.1. BULGULAR.....	20
4.1.1. Morfolojik Bulgular.....	20
4.1.1.1. <i>G. corniculatum</i> .....	20
4.1.1.1.1. subsp. <i>corniculatum</i> .....	21
4.1.1.1.2. subsp. <i>refractum</i> .....	27
4.1.1.2. <i>G. secmenii</i> .....	32
4.1.1.3. <i>G. grandiflorum</i> .....	35
4.1.1.3.1. var. <i>grandiflorum</i> .....	36
4.1.1.3.2. var. <i>torquatum</i> .....	42
4.1.1.3.3. var. <i>haussknechtii</i> .....	46
4.1.1.4. <i>G. flavum</i> .....	50
4.1.1.5. <i>G. leiocarpum</i> .....	55
4.1.1.6. <i>G. acutidentatum</i> .....	62
4.1.1.7. <i>G. cappadocicum</i> .....	67
4.1.2. Palinolojik Bulgular.....	71
4.1.3. Moleküler Bulgular.....	83
4.1.4. Ekolojik Bulgular (Toprak analizi).....	84

4.2. TARTIŞMA.....	89
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	113
KAYNAKLAR.....	117
ÖZGEÇMİŞ.....	122



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>SEM</b>	Scanning elektron mikroskobe
<b>DNA</b>	Deoksiribonükleik asit
<b>RNA</b>	Ribonükleik asit
<b>Cm</b>	Santimetre
<b>mm</b>	Milimetre
<b>M</b>	Mikron
<b>Mm</b>	Mikrometre
<b>ibid.</b>	Aynı yerden toplanmış
<b>°C</b>	Santigrat derece
<b>IUCN</b>	Dünya Koruma Örgütü
<b>Ca</b>	Kalsiyum
<b>N</b>	Azot
<b>K</b>	Potasyum
<b>P</b>	Fosfor
<b>Mg</b>	Magnezyum
<b>subsp.</b>	Alt tür
<b>var.</b>	Varyete
<b>Ort</b>	Ortalama
<b>SD</b>	Standart sapma
<b>Min</b>	Minimum
<b>Mak</b>	Maksimum
<b>K. Yıldız</b>	Kemal Yıldız
<b>F. Mungan</b>	Fatma Mungan
<b>M. Kılıç</b>	Murat Kılıç
<b>G. Ay</b>	Güngör Ay
<b>M. Kuh</b>	Mehmet Kuh

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. <i>Glaucium</i> türlerinin yeryüzündeki yayılış alanları.....	11
Şekil 2. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	24
Şekil 3. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> , herbaryum örneği.....	24
Şekil 4. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> . a. b. Genel görünüş, c. Meyve ve çiçek.....	25
Şekil 5. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	26
Şekil 6. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	29
Şekil 7. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> , herbaryum örneği.....	29
Şekil 8. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> , a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.....	30
Şekil 9. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	31
Şekil 10. <i>G. secmenii</i> 'nin Türkiye'deki yayılış alanları.....	33
Şekil 11. <i>G. secmenii</i> , a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.....	33
Şekil 12. <i>G. secmenii</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	34
Şekil 13. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	39
Şekil 14. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> , herbaryum örneği.....	39
Şekil 15. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.....	40
Şekil 16. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	41
Şekil 17. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	43
Şekil 18. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> herbaryum örneği.....	43
Şekil 19. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> , a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.....	44
Şekil 20. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	45
Şekil 21. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> 'nin Türkiye'deki yayılış alanları.....	47
Şekil 22. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> , herbaryum örneği.....	47
Şekil 23. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Gövde durumu.....	48
Şekil 24. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	49
Şekil 25. <i>G. flavum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	52
Şekil 26. <i>G. flavum</i> , herbaryum örneği.....	52
Şekil 27. <i>G. flavum</i> a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.....	53
Şekil 28. <i>G. flavum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	54
Şekil 29. <i>G. leiocarpum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	59
Şekil 30. <i>G. leiocarpum</i> , herbaryum örneği.....	59
Şekil 31. <i>G. leiocarpum</i> , a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.....	60

Şekil 32. <i>G. leiocarpum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	61
Şekil 33. <i>G. acutidentatum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	64
Şekil 34. <i>G. acutidentatum</i> , herbaryum örneği.....	64
Şekil 35. <i>G. acutidentatum</i> , a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.....	65
Şekil 36. <i>G. acutidentatum</i> . Tohum SEM görüntüleri.....	66
Şekil 37. <i>G. cappadocicum</i> 'un Türkiye'deki yayılış alanları.....	68
Şekil 38. <i>G. cappadocicum</i> , herbaryum örneği.....	68
Şekil 39. <i>G. cappadocicum</i> a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.....	69
Şekil 40. <i>G. cappadocicum</i> , Tohum SEM görüntüleri.....	70
Şekil 41. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> . Polen (SEM).....	72
Şekil 42. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> Polen (IM).....	72
Şekil 43. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> . Polen (SEM).....	73
Şekil 44. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> . Polen (IM).....	73
Şekil 45. <i>G. secmenii</i> . Polen (SEM).....	74
Şekil 46. <i>G. secmenii</i> . Polen (IM).....	74
Şekil 47. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> . Polen (SEM).....	75
Şekil 48. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> . Polen (IM).....	75
Şekil 49. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> . Polen (SEM).....	76
Şekil 50. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> . Polen (IM).....	76
Şekil 51. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> . Polen (SEM).....	77
Şekil 52. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> . Polen (IM).....	77
Şekil 53. <i>G. flavum</i> . Polen (SEM).....	78
Şekil 54. <i>G. flavum</i> . Polen (IM).....	78
Şekil 55. <i>G. leiocarpum</i> . Polen (SEM).....	79
Şekil 56. <i>G. leiocarpum</i> . Polen (IM).....	79
Şekil 57. <i>G. acutidentatum</i> . Polen (SEM).....	80
Şekil 58. <i>G. acutidentatum</i> . Polen (IM).....	80
Şekil 59. <i>G. cappadocicum</i> . Polen (SEM).....	81
Şekil 60. <i>G. cappadocicum</i> . Polen (IM).....	81
Şekil 61. Taksonların maturase k gen bölgesi ile yapılan filogenetik ağaçlandırma.....	83
Şekil 62. Toprak analizlerine dayalı Bünye grafiği.....	84
Şekil 63. a. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> gövde durumu, b. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> gövde durumu.....	92
Şekil 64. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> a. dallanma durumu, <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> b. dallanma durumu.....	93
Şekil 65. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> (a, c, e), a. bitki genel görünüşü öbek şeklinde, c. dallanma her yöne doğru, e. taban kısmı yeşil; <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> (b, d, f), b. bitki genel görünüşü şemsiye şeklinde, d. dallanma kenarlara doğru (ortası boş), f. taban kısmı kırmızımsı bordo.....	95
Şekil 66. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> (a, c, e), a. tohum genel görünüşü (oblong-reniform), c. tohum yüzey görünüşü granüller büyük, e. polen genel görünüşü (suboblat); <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> (b, d, f), b. tohum genel görünüşü (ovat-reniform), d. tohum yüzey görünüşü granüller daha küçük, f. polen genel görünüşü (sferoidal).....	96
Şekil 67. <i>Glaucium</i> taksonlarına ait teşhislerde kullanılan bazı meyve tipleri.....	100



<b>Şekil 68.</b> <i>Glaucium</i> taksonlarına ait teşhislerde kullanılan bazı bitki kısımları.....	100
<b>Şekil 69.</b> Toprak analizlerine dayalı pH grafiği.....	106
<b>Şekil 70.</b> Toprak analizlerine dayalı EC grafiği.....	107
<b>Şekil 71.</b> Toprak analizlerine dayalı CaCO <sub>3</sub> grafiği.....	108
<b>Şekil 72.</b> Toprak analizlerine dayalı Doymunluk (Saturasyon) grafiği.....	109
<b>Şekil 73.</b> Toprak analizlerine dayalı Organik madde grafiği.....	109
<b>Şekil 74.</b> Toprak analizlerine dayalı Faydalı P (ppm) grafiği.....	110
<b>Şekil 75.</b> Toprak analizlerine dayalı Faydalı K (ppm) grafiği.....	111
<b>Şekil 76.</b> Toprak analizlerine dayalı, Ca (ppm) grafiği.....	111
<b>Şekil 77.</b> Toprak analizlerine dayalı Mg (ppm) grafiği.....	112
<b>Şekil 78.</b> <i>Glabrousae</i> ve <i>Pubescentae</i> subseksiyonlarının matK gen bölgesine göre karşılaştırılması.....	114
<b>Şekil 79.</b> <i>Glabrousae</i> ve <i>Pubescentae</i> subseksiyonlarının karşılaştırılması.....	115



## TABLO DİZİNİ

	Sayfa
<b>Tablo 1.</b> <i>Glaucium</i> cinsinin yayılış gösterdiği ülkelerdeki tür sayısı.....	10
<b>Tablo 2.</b> Arazi çalışmalarında gidilen iller ve bu illerin grid sistemine göre kareleri.....	14
<b>Tablo 3.</b> <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	26
<b>Tablo 4.</b> <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	31
<b>Tablo 5.</b> <i>G. secmenii</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	34
<b>Tablo 6.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	45
<b>Tablo 7.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	43
<b>Tablo 8.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	49
<b>Tablo 9.</b> <i>G. flavum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	54
<b>Tablo 10.</b> <i>G. leiocarpum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	61
<b>Tablo 11.</b> <i>G. acutidentatum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	66
<b>Tablo 12.</b> <i>G. cappadocicum</i> tohumunun morfolojik özellikleri.....	70
<b>Tablo 13.</b> <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	72
<b>Tablo 14.</b> <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	73
<b>Tablo 15.</b> <i>G. secmenii</i> polenin morfolojik özellikleri.....	74
<b>Tablo 16.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	75
<b>Tablo 17.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	76
<b>Tablo 18.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> polenin morfolojik özellikleri.....	77
<b>Tablo 19.</b> <i>G. flavum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	78
<b>Tablo 20.</b> <i>G. leiocarpum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	79
<b>Tablo 21.</b> <i>G. acutidentatum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	80
<b>Tablo 22.</b> <i>G. cappadocicum</i> polenin morfolojik özellikleri.....	81
<b>Tablo 23.</b> Toprak analizi verilerinin referans değerleri.....	85
<b>Tablo 24.</b> Toprak analizi verilerinin “Verimlilik Analizleri” referans değerleri.....	85
<b>Tablo 25.</b> <i>Glaucium</i> taksonlarına ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları.....	86
<b>Tablo 26.</b> <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	97
<b>Tablo 27.</b> <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	97
<b>Tablo 28.</b> <i>G. secmenii</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	97

<b>Tablo 29.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	98
<b>Tablo 30.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	98
<b>Tablo31.</b> <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	98
<b>Tablo 32.</b> <i>G. flavum</i> morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	99
<b>Tablo 33.</b> <i>G. leiocarpum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	99
<b>Tablo 34.</b> <i>G. acutidentatum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	99
<b>Tablo 35.</b> <i>G. cappadocicum</i> , morfolojik bakımdan karşılaştırılması.....	100
<b>Tablo 36.</b> Türkiye'deki <i>Glaucium</i> taksonlarının tehlike kategorileri karşılaştırılması.....	101
<b>Tablo 37.</b> <i>Glaucium</i> taksonlarının tohumlarına ait morfolojik özellikler.....	102
<b>Tablo 38.</b> <i>Glaucium</i> taksonlarının polen morfolojik özellikleri.....	104

## TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında, özellikle arazi çalışmalarında, çalışmanın sonuca ulaşmasında, yazım aşamasında, bana maddi ve manevi destek olan, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kemal YILDIZ' a, çok teşekkür ederim.

Tez izleme komite üyeleri Sayın Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN ve Doç. Dr. Ersin MİNARECİ, tez çalışmam süresince yaptıkları önerilerden dolayı teşekkür ederim.

Sayın Yrd. Doç. Güngör AY, Doktora öğrencisi Mehmet KUH'a deneyimlerinden, yüksek lisans öğrencisi Okan KOCABAŐ'a teknik konulardaki yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmamın her aşamasında maddi ve manevi destek olan, sevgili nişanlım, Doktora öğrencisi Murat KILIÇ'a, çalışmam boyunca her türlü desteklerini benden esirgemeyen ve bana sabır gösteren değerli AİLEME teşekkür ediyorum.

Ayrıca bu tez çalışmasını 2013-018 nolu proje kapsamında destekleyen Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

Fatma MUNGAN  
Manisa, 2016

## ÖZET

### Doktora Tezi

## TÜRKİYE’NİN *GLAUCIUM* MILL. (PAPAVERACEAE)

### CİNSİNİN REVİZYONU

Fatma MÜNGAN

Celal Bayar Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kemal YILDIZ

Çalışmada Türkiye’nin *Glaucium* Mill. (Papaveraceae) cinsinin revizyonu yapılmıştır. Türkiye Florası’nda 4’ü endemik, 10 takson morfolojik, palinolojik, filogenetik ve ekolojik bakımdan çalışılmıştır.

Taksonlar mümkün olduğunca çok fazla lokaliteden, 2011-2015 yılları arasında toplanmıştır. Çalışmada, taksonlar arasındaki farklılıkları içeren çizimler, tohum ve polenlere ait taramalı elektron mikroskobu (SEM) mikrofotografaları ile moleküler analizi içeren filogenetik ağaç elde edilmiştir. Palinolojik inceleme sonunda polenlerin şekli genellikle sferoidal, trikolpat, ornemantasyonu mikroekinat ve mikroperforat olarak tespit edilmiştir. Tohum özelliklerinin böbreksi, yüzeylerinin alveolat-faveolat olduğu görülmüştür. Bu çalışmaların yanında *Glaucium* taksonlarının yetiştiği ortamların ekolojik özelliklerinin tespiti amacıyla toprak analizleri yapılmıştır. İnceleme sonunda taksonların alkali toprakları tercih ettiği tespit edilmiştir.

Türkiye Florası’nda ayrı bir tür olarak verilen *G. haussknechtii* türünün, *G. grandiflorum* türüne ait bir varyasyon olduğunu belirten çalışmalar, incelemelerimiz sonucunda doğrulanmıştır. Türkiye Florası’na yeni eklenen *G. secmenii* türünün betimleri genişletilmiş, mikromorfolojik, filogenetik ve ekolojik bakımdan ilk kez incelenmiştir.

Dış grup olarak *Papaver* cinsinin seçildiği moleküler inceleme için maximum likelihood (ML) analizi yapılmıştır. Moleküler analizlerden elde edilen bulgular, morfolojik verileri desteklemiş, bu sonuçlar ışığında cins, gövde tüy durumuna göre tarafımızdan *Glabrousae* ve *Pubescentae* subseksiyonlarına ayrılmıştır. Ayrıca, filogenetik olarak desteklenen karakterler göz önüne alınarak *Glaucium* cinsine ait tayin anahtarı yeniden oluşturulmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Ekoloji, filogeni, *Glaucium*, revizyon, SEM, Türkiye Florası

2016, 123 sayfa

## ABSTRACT

### PhD Thesis

## THE REVISION OF THE GENUS *GLAUCIUM* MILL. (PAPAVERACEAE)

### IN TURKEY

Fatma MUNGAN

Celal Bayar University  
Graduate School of Science  
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Kemal YILDIZ

In this study, *Glaucium* Mill. (Papaveraceae), taxa which grow in Turkey, were revised. *Glaucium* has been represented with a total of 10 taxa in Turkey, four of which are endemic species, have been studied morphological, palynological, karyological, phylogenetical and ecological, with a total of 10 taxa in Turkey.

The taxa were collected from as many locations, between the years of 2011 and 2015. Throughout the study, the drawings including the differences between taxa, the microphotographs of seeds and pollen taken by electron microscope (SEM), and phylogenetic tree including molecular analysis were obtained. Result of palynological examination; polen shape usually spheroidal, tricolpate, ornamentation microechinate and microperforate has been identified. Seed features; reniform, that surfaces alveolate and faveolate was observed. Addition this study, to determine ecological properties of *Glaucium* taxa, we have been done soil analysis, which they have grown. As the result of investigation, the taxa have preferred alkaline soil.

*G. haussknechtii* species given as a separate species in the Flora Turkey, studies indicating that a variation of *G. grandiflorum* species, has been confirmed as a result of our investigation. *G. secmenii* added new species Flora of Turkey by Yıldırımli, descriptions were expanded, micro morphological, phylogenetic and ecological features were examined for the first time.

With the intent of performing a molecular study, for which the type of *Papaver* was selected as the outer group, the analysis of maximum likelihood (ML) was performed. The findings of the molecular analysis supported morphological data and in the light of these results, it was divided into the subsections of *Glabrousae* and *Pubescentae* according to its genus, stem's hair. Also, considering the characters that are supported phylogenetically, has rebuilt key determination of the genus *Glaucium*.

**Keywords:** Ecology, phylogeny, *Glaucium*, revision, SEM. Flora of Turkey

**2016, 123 pages**

## 1. GİRİŞ

Türkiye, toprak ve iklim özellikleri bakımından farklılıklar gösteren coğrafi bölgelere sahip olması, Asya ve Avrupa kıtalarının kesişiminde bulunması, iki önemli Vavilov gen merkezinin (Yakın Doğu ve Akdeniz) kesişiminde bulunması, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve üç önemli fitocoğrafik bölgeyi (Akdeniz Avrupa-Sibirya ve İran-Turan) barındırması nedeniyle bitki çeşitliliği bakımından yeryüzünde önemli bir yere sahiptir. Son yapılan teşhislerle birlikte Türkiye’de, yaklaşık 10000 tür ve 12000’ine yakın bitki taksonu yetişmektedir [1, 2]. Türkiye’nin bu zengin florası, uzun yıllardan bu yana birçok yabancı botanikçinin ilgisini çekmiştir. Fransız botanikçisi Tournefort’un 1700-1702 yıllarında Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu’da yaptığı gezilerle başlayan çalışmalar, İsviçreli botanikçi Boissier’in Anadolu’da yaptığı gezi ile devam etmiştir. Boissier’in Balkanlar’dan Hindistan’a kadar olan alanın bitkilerini içine alan ve 1867-88 yıllarında 6 cilt olarak yayımlanan "Flora Orientalis" adlı eseri Türkiye bitkilerini kapsayan ana kaynak olması bakımından uzun süre önemini kaybetmemiştir. Boissier’den sonra Türkiye Florası ile ilgili çalışmalarda, başta Alman botanikçi Bornmüller olmak üzere, Sintenis, Aznavour, Handel-Mazzetti, Krause, Czeiczott, Schwarz, Huber-Morath, Davis ve diğer birçok botanikçi yer almıştır.

Türkiye Florası, Davis ve arkadaşlarının 1965-1988 yılları arasında yayınladıkları "Flora of Turkey and East Aegean Islands" adlı 10 ciltlik eserdir. Zamanla Türkiye Florası’nda meydana gelen değişiklikler Türk botanikçileri tarafından 11. ciltte yayınlanmıştır [3]. "Türkiye Florası" adlı eserin tamamlandığı 1988’den bu yana yapılan çalışmalarda bulunan yeni tür veya taksonların sayısı 500’ü aşmıştır. Bu türlerin çoğunluğu, Türk botanikçileri tarafından yapılan araştırmalar sırasında ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de şu ana kadar yapılan floristik çalışmalarda elde edilen bulguları ile bazı çelişkili sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlardan en önemlisi, floranın özellikle ilk ciltlerinde yer alan, çok tür içeren ve varyasyon gösteren bazı türlerdeki yanlışlıklar ve yayılışlarındaki eksikliklerdir. Bugün bakıldığında, Türkiye Florası hazırlanırken, o güne kadar yayılışı belirlenemediği için yer verilmeyen türlerin yanında, az sayıda örneğe dayanan ve dolayısıyla varyasyonlar yansıtılmadan

hazırlanan türlerin deskripsiyonlarının eksik veya yanlış olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda bazı türlerin teşhis sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu durumda olan birçok cinsin sorunlarının tespit edildiği ve bu sorunlu taksonların üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği editör tarafından da belirtilmiştir.

Araştırma konumuzu oluşturan *Glaucium* Mill. cinsi Papaveraceae familyası içinde endemizm oranı (%40) fazla olan cinslerden birisidir. Türlerinin çoğu Güney-Batı Asya'da (İran-Türkiye ve Ortadoğu) yayılış gösteren *Glaucium*; yeryüzünde 27 tür ile temsil edilmekte olup, Türkiye'de son yıllarda yeni taksonların da eklenmesi ile 10 takson ile temsil edilir [4, 5]. *Glaucium* cinsine ait türlerin dünya üzerindeki dağılım çizelgesi oluşturulduğunda türlerin Avrupa, Afrika, Asya, Tropik Asya ve Avustralya'da yayılış gösterdiği görülür. *Glaucium* türlerinin bu bölgelerdeki sayısı bakımından ele alındığında en fazla yoğunluğun Batı Asya'da olduğu ve yoğunluğun Orta Asya'dan Avrupa ülkelerine doğru azaldığı görülmektedir. En çok yayılışın görüldüğü ülke İran'dır ve burada 17 tür yayılış göstermektedir (Tablo 1, Şekil 1). Ülkemiz de ise cins, A1(A)-A2-5, A7-9, B1-9, C1-6 karelerinde yayılış göstermekte olup, Dünya'da yayılış gösteren türlerin yaklaşık üçte biri Türkiye'de yetişmektedir.

Mory [6] *Glaucium* cinsinin 22 türünün revizyonunu yapmış, cinsi *Acropetale* ve *Glaucium* olarak iki seksiyona ayırmıştır. Mory [6] yaptığı değerlendirmede, *Acropetale* seksiyonunun *Glaucium* seksiyonundan daha ilkel olduğunu ileri sürmüştür. Gran ve Sharifnia [7] İran'da yayılış gösteren *Glaucium* türleri üzerinde yapmış oldukları mikro-makromorfolojik çalışmada, 18 *Glaucium* taksonununun 28 kalitatif, 37 kantitatif karakterini inceleyerek, polen ve tohum morfolojilerine göre *G. haussknechtii* türünü, *G. grandiflorum* türünün sinonimi yapmışlardır. Ayrıca çalışmalarında, *Glaucium* taksonlarının polen ornemantasyonunu mikroekinat olarak kaydetmişlerdir. Al-Qura'n [8] yaptığı çalışmada, *G. corniculatum* türünün polen boyu/polen çapı oranını 0.90 olarak belirlemiştir. Mory [6] yaptığı revizyon çalışmasında *Glaucium* taksonlarının polenlerine ilişkin sadece polen boyu ve çapı, ekzin kalınlığı hakkında bilgi vermiştir. Bu veriler doğrultusunda en büyük polen *G. flavum*, en küçük polen ise *G. haussknechtii* olarak belirlemiştir. Vorniceanu [9] yaptığı çalışmada, *G. flavum* türünün kromozom sayısını  $2n=12$ , metafaz evresinin kromozom uzunluklarını 1.30-1.78  $\mu\text{m}$  olarak ölçmüş, kromozomları iki gruba ayırmış, 5 çifti metasentrik, bir çifti ise submetasentrik olarak tespit etmiştir.



Baughman Todd ve ark. [10] *G. corniculatum* yaptıkları fenolojik çalışmada, toprak pH değerlerininin 7.0-8.5 ve -25 °C'de çimlenebildiğini, çiçeklenme zamanının haziran ayı ve tohumların temmuz ayında olgunlaştığını kaydetmişlerdir. Bercu ve ark. [11] *G. flavum* ile ilgili yaptıkları anatomik çalışmada, bitkinin kseromorfik özelliklerinin kuru kumlu habitatlarda yayılış göstermesinden kaynaklandığı kaydetmişlerdir. Cambrollé ve ark. [12] *G. flavum* ile ilgili yaptıkları çalışmada, bu türün Cu bakımından kirlenmiş toprakların fitoremediasyonunda önemli bir rol oynayabileceğini tespit etmişlerdir. Eminağaoğlu ve Anşin [13] Hatıla vadisi ve çevresinde yaptıkları flora çalışmasında *G. leiocarpum* türünü kaydetmişlerdir. Getlawi [14] yaptığı çalışmada, *G. flavum* türünün tuzluluk oranının artışına paralel olarak çimlenme yüzdesinin arttığını tespit etmiştir. Grey-Wilson [15] *G. flavum* ile ilgili morfolojik çalışma yapmıştır. Güçlü ve Özbe [16] *Acentrus histrio* (Falderman) böceğinin *G. grandiflorum* bitkisi üzerindeki zararı incelemiştir. Heydari ve Atar [17] *G. corniculatum*, *G. grandiflorum* ve *G. haussknechtii* türlerinin içinde bulunduğu anatomik bir çalışma yapmış ve cinsin türlerinin ayırımında anatomi çalışmalarının yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Marekoviç ve Sostarić [18] *G. corniculatum* türü ile ilgili Hırvatistan'da yaptıkları arkeobotanik çalışmada, türün Hırvatistan'da geçici olduğunu ve tarih boyunca başka yerlerden geldiğini kaydetmişlerdir. Mohamed ve ark. [19] özellikle galucine alkaloidinin üretimini arttırmak için in vitro tohum üretimi yanında mikroçoğaltma ile kallus üretimi yapmışlardır. Nessler [20] *G. flavum* ile ilgili anatomik bir çalışma yapmıştır. Orcan [21] Eskişehir çevresinde yayılış gösteren Papaveraceae familyasına ait yaptığı morfolojik araştırmalarda *G. grandiflorum* var. *torquatum* ve *G. haussknechtii* taksonlarının Eskişehir çevresi için yeni örnekler olduğunu saptamıştır. Scott [22] *G. flavum* ile ilgili morfolojik çalışma yapmış ve tohumları 63 günde çimlendiğini kaydetmiştir. Thanos ve ark. [23] *G. flavum* taksonunun tohumlarının farklı ışık inhibasyonlarına göre çimlenme durumunu incelemişler ve karanlıkta ve kırmızı ışık altında çimlenmenin daha fazla olduğu gözlemlemişlerdir.

Cins üzerine daha çok kimyasal çalışmalar yapıldığı görülür. Ivanovska ve ark. [24] yaptıkları araştırmada Papaveraceae familyasının İsoquinoline alkaloidlerinden aporphine, protopine, protoberberine ve proaporphine bakımından zengin bir kimyasal içeriğe sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Deniz ve ark. [25] *Glaucium* türlerinden hazırlanan drogların öksürük kesici ve uyku verici olarak

kullanıldığını belirtmişlerdir. Zargari [26] *Glaucium* cinsi laksatif (kabız giderici), sedatif (sakinleştirici), anti-diabetik ve anti dermatit olarak kullanıldığını tespit etmiştir. Morteza-Semnani ve ark. [27] tarafından *G. grandiflorum* türünden elde edilen ekstraktların anti-inflamatuar, analjezik ve akut toksisite özelliği kaydetmiştir. Morteza-Semnani [28] İran'da yapılan *G. grandiflorum* türünün içinde bulunduğu türlerden elde edilen ekstraktların antibakteriyel etkisi adlı çalışmada *G. grandiflorum* türünün çalışılan tüm bakterilere karşı etkisi olduğu belirlenmiştir. Yakhontova [29] *G. flavum* ile ilgili yapılan başka bir çalışmada O-methylatroline, sinoacutine ve aporphine serisine ait, 'C20HITNO' glauvine adı verilen yeni alkaloid izole etmiştir. Petitto [30] Sardinya adasında bulunan *G. flavum* türünün alkaloidlerini çalışmış ve glaucine, talikmidine, isocorydine ve norisocorydine alkaloidleri izole etmiştir. Avrupa'da yapılan çalışmalarda morfinan alkaloidleri kayıtları varken bu çalışmada morfinan yokluğu vurgulanmıştır. Orhan ve ark. [31] *G. corniculatum* türünde içinde bulunduğu, ellman metodu kullanılarak anticholinesterase aktivitesinin, acetylcholinesterase (AChE) ve butyrylcholinesterase (BChE) enzimleri üzerindeki etkisi incelemiş olup, *G. corniculatum* türünün 1 mg / ml 'de AChE % 50 inhibisyon oranı üzerinde kayda değer bir inhibe edici aktivite gösterdiği kaydetmiştir. Vorniceanu [32] *G. corniculatum* ve *G. flavum* türlerinin de içinde bulunduğu Papaveraceae türlerinin kimyasalları ile ilgili çalışmada çeşitli alkaloidleri izole etmiş, Glaucine alkaloidinin sadece *Glaucium* cinsinde tespit etmiştir. Lazarova ve Dimitrov [33] tarafından *G. flavum* ile ilgili ekstraksiyon-pertraksiyon yöntemi kullanılarak alkaloidler izole edilmiş, çalışmada sıvı membrandan alkaloidlerin geçirgenliği sağlandığı ve çözeltideki saflık %88.7 olarak kaydedilmiştir. Kintsurashvili ve Vachnadze [34] tarafından Gürcistan'da yetişen *G. flavum* ve *G. corniculatum* türleri alkaloidleri çalışılmış. Farmakolojik olarak aktif olan glaucine alkaloidi belirlenmiş, ayrıca her iki türde corydine, isocorydine, protopine ve ct-alloccryptopine bunlara ek olarak, isoboldine, corunine, sanguinarin ve chelerythrine *G. flavum* türünden; talicmidine, *G. corniculatum* türünden izole edilmiştir. Shafiee ve ark. [35] *G. flavum* taksonu ile ilgili yaptığı kemotaksonomik çalışma sonucunda İsfahan popülasyonunda major alkaloidler: dicentrine (0.8%), bulbocapnine (%0.42), protopine (%0.35), ve salutaridine (%0.2), Kazerun popülasyonunda ise major alkaloidler: dicentrine (%1.4), bulbocapnine (%0.5), O-methylflaviantine (%0.5) ve salutaridine (%0.3); ve iki minör alkaloid, protopine ve  $\alpha$ -alloccryptopine. O-Methylflaviantine alkaloidi Papaveraceae familyasında ilk defa kaydedilmiştir. El-

Afifi [36] ekstraksiyon yöntemi ile *G. grandiflorum* türünün alkaloidlerini çalışmış norchelidonine, dihydrochelerythrine, acetonyl dihydrochelerythrine, protopine ve allocryptopine, tetrahydrojatrorrhizine, corypalmine, tetrahydropalmatine alkaloidlerini tespit etmiştir. Bournine ve ark. [37] *G. flavum* alkaloidlerinin kanser kemoterapisi için yeni umut verici bir ajan olabileceğini kaydetmişlerdir. Bournine ve ark. [38] *G. flavum* ile ilgili yaptıkları başka bir çalışmada, köklerden elde edilen ikinci ana alkaloid olan bocconoline için, anti-kanser etki tespit etmişlerdir.

Cabo ve ark. [39] yaptıkları nörofarmakolojik çalışmada *G. flavum* türünün merkezi sinir sistemi üzerinde depresif etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Cabo ve ark. [40] başka bir çalışmada hipoglisemik aktivite ile ilgili yaptıkları çalışmada *G. flavum* türünün antidiyabetik özellik gösterdiği kaydetmişlerdir. Cambrollé ve ark. [41] *G. flavum* ile ilgili yaptıkları çalışmada yüksek tuzluluğa karşı dayanıklı olduğunu kaydetmişlerdir. Cambrollé ve ark. [42] yaptıkları *G. flavum* ile ilgili yaptıkları ekofizyolojik çalışmada, toprak pH'nın  $8.4 \pm 0.03$ , iletkenlik  $0.16 \pm 0.02$  mS cm<sup>-1</sup> olduğunu belirtmişlerdir. Cambrollé ve ark. [43] *G. flavum* türünün yetiştiği toprağın fizikokimyasal özelliği ile ilgili yaptıkları çalışmada toprağın alkali, Ca konsantrasyonunun yüksek ve N, P ve S değerlerinin düşük seviyelerde olmasına rağmen, yaprak dokularında bir farklılık olmadığını, ayrıca üreme ve tohum sayısının Ca oranı ile pozitif korelasyon gösterdiğini kaydetmişlerdir. Altinkurt [44] yaptığı farmakolojik çalışmada *G. flavum* 'un antibiyotik ve kalp durdurucu etkisi olduğunu belirtmiştir. Coşar ve ark. [45] yaptıkları mikrobiyal çalışmada, *G. flavum* çiçeklerinden elde edilen alkaloidlerin ayrı ayrı ve özellikle stafilokoklar üzerinde antibakteriyel özellik gösterdiğini kaydetmişlerdir. Daskalova ve ark. [46] dihidropontevredrin alkaloidini *G. flavum* türünden ilk defa izole etmişlerdir. Fraga ve ark. [47] *G. corniculatum* türünün de içinde olduğu autoekolojik çalışmada türün pH değerini  $>7.3$  olarak kaydetmiştir. Gözler [48] yaptığı çalışmada *G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonundan 7 alkaloid izole etmiş ve bunların arasında cryptopine alkaloidini ilk defa bu cins için tespit etmiştir. Hadjiakhoondi ve ark. [49] yaptıkları sitotoksik çalışmada *G. flavum* türünün *G. grandiflorum* türünden daha toksik etki gösterdiğini kaydetmişlerdir. Lapa ve ark. [50] yaptıkları çalışmada *G. flavum* türünün antitüsif (öksürük giderici) etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Lovkova ve ark. [51] *G. flavum* ve *Atropa belladonna* türleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, bu bitkilerde alkaloidler ve elementler arasındaki ilişkinin genetik olarak desteklendiğini

belirtmişlerdir. Pekić [52] yaptığı kimyasal çalışmada yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile ekstraksiyon ve dietil eter ile *Glaucium flavum* türünden glaucine eldesi için analiz geliştirilmiştir. Chervenkova ve ark. [53] yaptıkları kimyasal çalışmada *G. flavum* türünün major alkaloidlerinden olan Glaucine, okside edildikten sonra bitkide bulunan diğer minör alkaloidleri üretebilir, sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye Florası'ndaki *Glaucium* cinsi Cullen [54] tarafından genel olarak herbaryum örneklerine ve literatüre dayanarak hazırlanmıştır. Cinsin sahip olduğu problemler degöz önünde bulundurularak, toplanan örnekler, arazi notları ile literatür ve herbaryum verilerine dayanarak cinsin morfolojik revizyonuna ve filogenetik ilişkilerini incelemeye karar verilmiştir. Bu çalışmada aşağıda sıraladığımız hedeflere ulaşılmaya çalışılmıştır.

- 1- *Glaucium* taksonlarının morfolojik, palinolojik ve mikromorfolojik özelliklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi.
- 2- Yapılmış olan herbaryum, arazi, literatür ve laboratuvar çalışmaları sonuçlarına dayanarak taksonların varyasyon sınırlarının belirlenmesi, deskripsiyonlarının ve teşhis anahtarının yeniden yazılması.
- 3- Taksonların statülerinin değerlendirilmesi, olası yeni taksonların tanımlanması.
- 4- Taksonların yayılışlarının ayrıntılı araştırılması, yetişme koşulları, habitat ve diğer ekolojik özelliklerinin ve tehlike durumlarının belirlenmesi.
- 5- Morfolojik verilerin sayısal olarak yorumlanması.
- 6- Moleküler incelemeler sonucunda ülkemizde bulunan türlerin filogenisinin araştırılması böylelikle türler arası akrabalık ilişkilerinin araştırılması ve moleküler verilerin morfolojik sonuçları ne kadar desteklediğinin araştırılması.
- 7- Yapılacak toprak analizleriyle birlikte, taksonların ekolojileri ve habitatları ile ilgili daha fazla bilgi sağlanarak zirai açıdan kullanılabilir bilgilerin sağlanması.

Ayrıca çok farklı bölgelerden ve lokalitelerden toplanan örneklerle dayalı, daha güvenilir ve kapsamlı deskripsiyonu hazırlanarak *Glaucium* cinsi türlerinin kullanışlı tayin anahtarının hazırlanması. Türkiye *Glaucium* cinsi taksonlarının habitat tercihi, ekolojik istekleri, toprak özellikleri ve hangi iklim şartlarında daha iyi yayılış gösterdiklerinin araştırılması.

Bu hedeflere ulaşmak için çalışmamızın amacı, cinsin Türkiye’de yayılış gösteren taksonlarının yayılış alanlarının belirlenmesi, makro-mikromorfolojik, palinolojik özelliklerinin belirlenerek deskripsiyonlarının genişletilerek yeniden yazılması ve moleküler çalışmalar ile filogenisinin ortaya konulması olup, bu yolla türlerin akrabalık ilişkilerinin belirlenerek *Glaucium* taksonlarının revizyondan geçirilmesidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. *Glaucium* Cinsinin Sistematığı

Familya: Papaveraceae Juss. (Cins sayısı: 41)

Domain (Üst alem): *Eukaryota* Whittaker & Margulis, 1978-Ökaryotlar

Kingdom (Alem): *Plantae* Haeckel, 1866-Bitkiler

Subkingdom (Alt alem): *Viridaeplantae* Cavalier-Smith, 1981-Yeşil Bitkiler

Phylum (Şube): *Magnoliophyta* Cronquist, Takhtajan & W. Zimmermann, 1966-Çiçekli Bitki.

Subphylum (Alt şube): *Spermatophytina* (auct.) Cavalier-Smith, 1998-Tohumlular

Infraphylum (İnfr şube): *Angiospermae* auct.

Class (Sınıf): *Magnoliopsida* Brongniart, 1843-Dikotiller

Subclass (Alt sınıf): *Magnoliidae* Novák ex Takht.

Order (Takım): *Papaverales* Dumort.

Family (Aile): *Papaveraceae* Juss.

**Genus (Cins): *Glaucium* Mill. Gard. Dict. Abr. ed. 4 (1754)**

### 2.2. *Glaucium* Cinsi Hakkında Genel Bilgiler

*Glaucium*, Türkiye’de 5 cins ve yaklaşık 102 tür ile temsil edilen Papaveraceae familyasının önemli cinslerinden birisidir. *Glaucium* cinsi sütsüz ve keskin özsu, bir, iki ya da çok yıllık otsulardır. Yapraklar elsi bölmeli ya da tüysü derin parçalı(pinnatifitli ya da pinnatisekt), segmentler genellikle loblu ya da dişlidir. Çiçekler tek ve gösterişlidir. Sepaller 2, erken dökülüdür. Petaller 4, sarı, turuncu, kırmızı ya da açık mor, genellikle tabandan lekeli. Stamenler çok sayıdadır. Ovaryum doğrusal, yumuşak kılsı, yumru gibi ya da çıplak, tüsüzdür. Meyve tohumların içine gömülü olduğu süngerimsi bölme ile birlikte silikua şeklinde, doğrusal, 10-20(-25) cm’dir. Tohumlar çok sayıda, çıkıntılar mevcut değil [54]. Cins taksonları genellikle kumlu, taşlık, kuru alanlarda, 0-2000 m yükseklikte yetişirler.

Türlerin çoğu Akdeniz Güney-batı Asya ve Avustralya'da yayılış gösteren cins dünyada 27 tür ile temsil edilmektedir. Bu türlerden 17'si İran'da yayılış göstermektedir. Daha çok tuzlu topraklarda ve deniz kenarlarında yetişmektedirler [55, 56] (Tablo 1; şekil 1).

Türkiye'de, genellikle "boynuzlu gelincik", "çömlekçatlatan" isimlerinin yanında bazı taksonların farklı yöresel adlarla da bilinmektedir. *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* "çömlekçatlatan", *G. corniculatum* subsp. *refractum* "al göğündürme", *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* "develalesi", *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. haussknechtii* "güllügündürme", *G. flavum* "gündürme lalesi", *G. leiocarpum* "gavur haşhaşı", *G. acutidentatum* "tavukgötü", *G. cappadocicum* "boynuzlu gelincik" veya otu gibi isimler verilir [57].

**Tablo 1.** *Glaucium* cinsinin yayılış gösterdiği ülkelerdeki tür sayısı [55,56].

Ülkeler	Tür sayısı	Türler
İran	17	<i>G. calycinum</i> Boiss., <i>G. contortuplicatum</i> Boiss., <i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. elbursium</i> Mory, <i>G. elegans</i> Fisch. & C. A. Mey., <i>G. elegantissimum</i> Mobayen, <i>G. fimbrilligerum</i> Boiss., <i>G. golestanicum</i> A. Gran & Sharifnia, <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. haussknechtii</i> Bornm & Fedde, <i>G. leiocarpum</i> Boiss., <i>G. mathiolifolium</i> Mobayen, <i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse, <i>G. paucilobum</i> Freyn, <i>G. pulchrum</i> Stapf, <i>G. quadratifolium</i> Fedde, <i>G. refractocarpum</i> Gilli
Türkiye	7	<i>G. acutidentatum</i> Hausskn. & Bornm., <i>G. cappadocicum</i> Boiss., <i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. flavum</i> Crantz, <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. leiocarpum</i> Boiss., <i>G. secmenii</i> Yild.
Afganistan	5	<i>G. afghanicum</i> Kitam., <i>G. elegans</i> Fisch. & C. A. Mey., <i>G. fimbrilligerum</i> Boiss., <i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse, <i>G. refractocarpum</i> Gilli
İsrail	5	<i>G. aleppicum</i> Boiss. & Hausskn., <i>G. arabicum</i> Fresen., <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. leiocarpum</i> Boiss., <i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse.
Irak	5	<i>G. aleppicum</i> Boiss. & Hausskn., <i>G. arabicum</i> Fresen., <i>G. cuneatum</i> Cullen, <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. haussknechtii</i> Bornm & Fedde
Suriye	4	<i>G. aleppicum</i> Boiss. & Hausskn., <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. leiocarpum</i> Boiss.
Yunanistan	4	<i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. flavum</i> Crantz, <i>G. leiocarpum</i> Boiss., <i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse
Filistin	4	<i>G. aleppicum</i> Boiss. & Hausskn., <i>G. arabicum</i> Fresen., <i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet
Rusya	4	<i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. flavum</i> Crantz, <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. leiocarpum</i> Boiss.
Ürdün	3	<i>G. aleppicum</i> Boiss. & Hausskn., <i>G. arabicum</i> Fresen., <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet
Ermenistan	3	<i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. elegans</i> Fisch. & C. A. Mey., <i>G. flavum</i> Crantz
Türkistan	3	<i>G. fimbrilligerum</i> Boiss., <i>G. insigne</i> Popov, <i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse
Çin	3	<i>G. elegans</i> Fisch. & C. A. Mey., <i>G. fimbrilligerum</i> Boiss., <i>G. squamigerum</i> Kar. & Kir.
Kırgızistan	2	<i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. squamigerum</i> Kar. & Kir.
İngiltere, İsveç, İspanya, İtalya, Avustralya, Fransa, Tunus	2	<i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis, <i>G. flavum</i> Crantz
Mısır	2	<i>G. arabicum</i> Fresen., <i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet
Pakistan	2	<i>G. elegans</i> Fisch. & C. A. Mey., <i>G. fimbrilligerum</i> Boiss.
Lübnan	2	<i>G. grandiflorum</i> Boiss. & A. Huet, <i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse
Tacikistan	1	<i>G. elegans</i> Fisch. & C. A. Mey.
Fas, Gürcistan	1	<i>G. corniculatum</i> (L.) Curtis
Özbekistan, Kazakistan, Moğolistan	1	<i>G. squamigerum</i> Kar. & Kir.
Kıbrıs, Yugoslavya, Bulgaristan	1	<i>G. oxylobum</i> Boiss. & Buhse
Portekiz, Belçika, Hollanda, Almanya, Norveç, Meksika, Yeni Zelanda	1	<i>G. flavum</i> Crantz





**Şekil 1.** *Glaucium* türlerinin yeryüzündeki yayılış alanları, (Türkiyede yayılış gösteren türler; *G. corniculatum* ▲, *G. grandiflorum* ▲, *G. secmenii* ▲, *G. flavum* ▲, *G. leiocarpum* ▲, *G. acutidentatum* ▲, *G. cappadocicum* ▲)

### 3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Arazi Çalışmaları ve Morfolojik incelemeler

Bir cinsin taksonomik revizyonu doğal yetiştirme alanından yoğun olarak örnek toplayıp bunları değerlendirmeye, daha önce toplanmış örnekleri incelemeye ayrıca konu ile ilgili floristik-sistemik yayınları araştırmaya dayanır. Çalışma konusunu oluşturan bitki örneklerinin öncelikle literatür çalışması yapılmış, yakın ülke florası incelenmiş, yurtiçinde; Gazi Üniversitesi Herbariumu (GAZI), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu (ANK), Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu (EGE), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbariumu (VANF), yurt dışında İngiltere'den Edinburgh Royal Botanik Bahçesi Herbariumu (E) ile Kew Royal Botanik Bahçesi Herbariumu (K), ve Leiden Hollanda Ulusal Herbariumu (NHN) ziyaret edilmiştir. Herbarium etiket bilgilerinden (yayılış, yetiştirme ortamı, yükseklik, toplanma tarihi) yararlanılmış, incelenen taksonları içeren lokal flora çalışmaları incelenmiş, ayrıca *Glaucium* cinsine ait taksonların Türkiye Çiçekli Bitkiler Veri Servisi (TUBİVES)'nden coğrafik dağılım sorgulaması yapılmış ve yöresel dağılımı da tespit edilmeye çalışılmıştır. Bütün bu bilgiler doğrultusunda veri tabanı hazırlanmıştır. Arazi çalışmaları 2011-2015 yılları, Mayıs-Ağustos aylarında vejetasyon dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Taksonlar mümkün olduğunca çok fazla lokalitelerden, özellikle tip örneklerinin lokalitelerinden toplanılmasına özen gösterilmiştir. Ulaşılan taksonlara ait örneklerin kayıtları tutulmuş (Tablo 2), doğal yetiştirme ortamlarında fotoğrafları çekilmiş ve usulüne uygun olarak kurutulmuş herbarium örneği haline getirilmiş ve teşhisleri yapılmıştır. Bitkilerin teşhisleri Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde yapılmıştır. Teşhislerde başta "Türkiye Florası" olmak üzere Avrupa ve komşu ülkelerin florası: İran Florası [58], Irak Florası [59], Suriye, Filistin ve Sina yarımadası Florası [60], Rusya Florası [61], Flora Orientalis [62], Avrupa Florası [63], Tunus Florası [64], Sibirya Florası [65], Fas Florası [66], Cezayir Florası [67] ve Libya Florası [68] gibi, *Glaucium* ile ilgili çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır.

Bulgular kısmında tüm taksonların Latince adı, yazarı, sinonimleri, tip bilgileri, betimleri (deskripsiyonları), Dünya'daki ve Türkiye'deki yayılışı, çiçeklenme zamanı, habitatu, yetiştirme yüksekliği, bitki coğrafyası bölgesi, tehlike

kategorisi, tohum ve polen özellikleri bulgular kısmında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca taksonlar arasındaki farklılıkları içeren çizim, arazi fotoğrafları, tohum ve polenlere ait ışık ve elektron mikroskobu fotoğrafları da verilmiştir. Arazide incelenen tüm örneklerin lokalite bilgisi her türün altında verilmiştir. Ayrıca Türkiye Florası'nda [54] rapor edilen örnekler ve adresleri kontrol edilmiştir.

Araziden toplanan *Glaucium* örnekleri kurutulduktan sonra tohumlar incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Toplam 150 örneğin tohum yüzeyi ışık mikroskobuyla incelenmiş ve ölçümleri yapılmıştır (Tablo 3-12). Her takson için 15 tohumda en ve boy değerleri ölçülmüştür. Tohumlar Leica dm 3000 kameralı ve motorize ışık mikroskobuyla incelenmiş, Leica microsystems CH.9435 kamerayla fotoğrafları çekilmiş ve fotoğraflar üzerinden Screen Calipers programıyla ölçüm yapılmıştır. Aşağıda, fotoğraflarla birlikte tohum yüzeyi çalışması yapılabilen her taksonun altında tohumların şekil, renk, en, boy ortalama değerleri, standart sapma (SD), yüzey süsleri ile ilgili bilgiler verilmiştir [69]. Daha ayrıntılı araştırılmasına karar verdiğimiz taksonların tohumları SEM ile incelenmiştir. İncelenen tohumların genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornemantasyonlarını gösteren mikrofotoğrafları Dokuz Eylül Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde "LEO 440 Computer Controlled Digital" markalı elektron mikroskobunda çekilmiştir. Zarflarda depo edilmiş olan tohumlar, iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal tohum taşıyıcısı olan staplar üzerine binoküler mikroskop yardımıyla yerleştirilmiştir. Püskürtme (Sputtering) cihazı ile iletken olmayan tohumlar, iletken bir tabaka POLARON SC7620 (Au) ile kaplanmıştır. Tohumlar bu aşamada vakum altına alınmış olup, kaplama işlemi ortalama 1.5 dakika sürmüş ve polenler SEM'de incelenecek hale getirilmiş ve incelemeye geçilmiştir (Şekil 5, 9, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40). SEM fotoğrafları <10 µm büyütme arasında genel görünüm, <200 µm büyütmede ise tohum yüzeyi ayrıntılı görünüm olacak şekilde çekilmiştir.

**Tablo 2.** Arazi çalışmalarında gidilen iller ve bu illerin grid sistemine göre kareleri.

<b>Taksonlar</b>	
1. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	A5 Çorum, B1 İzmir, B3 Eskişehir, Afyon, B4 Ankara
2. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i>	A5 Çorum, B3 Ankara, Eskişehir, B6 Sivas
3. <i>G. secmenii</i>	B3 Eskişehir
4. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	A5 Çorum, A6 Tokat, A7 Gümüşhane, B2 Uşak, Kütahya, B3 Afyon, Ankara, Konya, Eskişehir, B5 Nevşehir, Kırşehir, Kayseri, Sivas, B7 Erzincan
5. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	A6 Tokat, A7 Gümüşhane, B3 Konya, Eskişehir, B4 Ankara, B5 Kayseri, Sivas, Yozgat,
6. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>hausknechtii</i>	A7 Gümüşhane, B3 Eskişehir, B7 Erzincan
7. <i>G. flavum</i>	A1(E) Edirne, Çanakkale, Tekirdağ, A6 Ordu, B1 İzmir, Balıkesir, C1 Aydın, C2 Muğla
8. <i>G. leiocarpum</i>	A7 Gümüşhane, B1 Manisa, İzmir, Uşak, B3 Afyon, B4 Konya, Ankara, B5 Nevşehir, Kırşehir, B6 Kayseri, Sivas, B7 Erzincan, C2 Denizli, C4 Konya
9. <i>G. acutidentatum</i>	B2 Uşak, B3 Afyon, B4 Konya, Aksaray, B5 Nevşehir, B6 Kayseri, Sivas, Malatya
10. <i>G. cappadocicum</i>	B7 Erzincan

### 3.2. Palinolojik Gereç ve Yöntem

#### 3.2.1. Polenlerin Işık Mikroskobu ile incelenmesi

Yapmış olduğumuz arazi gezileri sonucunda türlere ait taze örneklerden alınan olgun polen taşıyan çiçekler zarflarda depo edilmiştir. Depo edilen çiçeklerin polenleri Wodehouse yöntemi [70] ile preparat haline getirilmiştir. Bu preparatlardan her türe ait polen tipi belirlenip, ölçümleri yapılmıştır. Polenlerin incelenmesi Olympus CX21FS1 model mikroskop ile yapılmıştır. Yapılan çalışmada, polen çapı, ekzin kalınlığı, apertür (kolpus) ölçümleri 30 kez ölçülerek, biyometrik metod ile değerlendirilmiştir. Aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar ayrıca hesaplanmıştır.

### 3.2.2. Wodehouse yöntemi

Temiz bir lam üzerine olgunlaşmış çiçeklerin anterlerinden alınan polenler konmuş, polenler üzerine bazik-fuksinli gliserin-jelatin eklenmiştir. Lam ısıtıcıda 30-40 °C'lik ısıtılarak, bazik-fuksinli gliserin-jelatin eritilmiştir. Erimeş bazik-fuksinli gliserin jelatin platin iğne ile karıştırılarak lam üzerine yapışmış polenler serbest hale getirilmiş ve üzerine lamel kapatılmıştır. Polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması için preparatlar ters çevrilerek 24 saat bekletilmiştir.

### 3.2.3. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile İncelenmesi

Işık mikroskobunun yanında, taze polenler taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir. İncelenen polenlerin genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamantasyonlarını gösteren mikrofotografı, Dokuz Eylül Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde "LEO 440 Computer Controlled Digital" markalı elektron mikroskobunda çekilmiştir. Zarflarda depo edilmiş olan çiçeklerden alınan polenler, iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcısı olan staplar üzerine binoküler mikroskop yardımıyla yerleştirilmiştir. Püskürtme (Sputtering) cihazı ile iletken olmayan polenler, iletken bir tabaka POLARON SC7620 (Au) ile kaplanmıştır. Polenler bu aşamada vakum altına alınmış olup, kaplama işlemi ortalama 1.5 dakika sürmüştür ve polenler SEM'de incelenecek hale getirilmiş ve incelemeye geçilmiştir. Polen şekli, polar çap, ekvatoryal genişlik, ekzin kalınlığı, intin kalınlığı kolpus uzunluğu ve kolpus genişliği ölçülmüştür. Bu verilerin minimum ve maksimum değerleri, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanarak, tablo haline getirilmiştir. Mikroskop çekiminden elde edilen fotoğraflardan (Şekil 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) ve mikroskop incelemelerinden yararlanılarak polenlere ait morfolojik özellikler Punt ve Ark. [71]'ına göre değerlendirilmiş ve her türe ait polen karakterleri çizelgeler halinde çalışmaya ilave edilmiştir (Tablo 13-22).

### **3.3. Filogenetik (DNA analizleri) gereç ve yöntem**

DNA analizlerinde kullanılan yapraklar, arazi gezileri esnasında takson örneklerinden alınmıştır. Çalışma Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat ve Tıp fakültelerinde yapılmıştır.

#### **3.3.1. Rogers ve Bendich yöntemi**

Rogers ve Bendich yönteminde her bir türe ait bitkinin yaprağı, porselen havanda sıvı azot içinde ezilerek toz haline getirilmiştir. Toz halindeki 0.150 gr materyal 1.5 ml'lik tüplere konarak üzerine 0.6 ml 2X CTAB izolasyon tamponu ilave edilmiştir. Bu tampona %2'lik askorbik asit ve %1'lik sodyum bisülfid eklenmiştir. Bu karışım 15 saniye kadar manyetik karıştırıcı ile karıştırılmıştır. Tüpler 60 °C 1 saat kadar bekletilerek her 10 dakikada bir karıştırılmıştır. Daha sonra tüplerin üzerine 0.5 ml kloroform: izoamil alkol (24:1) eklenerek 15 saniye kadar manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Tüpler buzda 10-30 dakika bekletildikten sonra 9000 rpm de 9 dakika santrifüj yapılarak supernatantın temizliğine göre üstte kalan sıvı (supernatant) kısmı yeni mikrosantrifüj tüplerine alınarak kloroform: izoamil basamağı tekrarlanmıştır. Üsteki süpernatant kısmı yeni bir tüpe aktararak 30 mg/ml RNAaz'a eklenerek 37 °C'de 1 saat bekletilmiştir. Tüplere süpernatant miktarı kadar yaklaşık 0.5 ml arası soğuk izoproponal eklenerek buzdolabında +4 °C'de 30 dakika kadar saklandıktan sonra 9000 rpm de 9 dakika santrifüj edilerek üstteki sıvı atılarak tüplerin dibinde beyaz renkli DNA pelleti elde edilmiştir. Tüplerin içindeki DNA %70 ve %95'lik etanolde 30 dakika bekletilerek yıkanmıştır. Daha sonra üstteki yıkama sıvısı dökülerek, DNA miktarına göre 150-200 µl arası TE eklenip, DNA'lar kullanıma hazır halde -20 °C'de saklanmıştır [72].

#### **3.3.2. DNA miktarı ve temizliği**

DNA miktarı ve temizliği Eppendorf marka spektrofotometre (BIOPHOTOMETER)' de ölçülmüştür. DNA miktarı RAPD reaksiyonları için 100 ng'a seyreltilmiştir. DNA miktarları hesaplanırken  $C = A_{260} \times F \times SF$  formülü kullanılmıştır. C = Hesaplanan miktar,  $A_{260}$  = 260 nm dalga boyundaki absorbanısı,

F = faktörü ve SF ise seyreltme faktörünü göstermektedir (çift zincirli DNA için 50 µg/ml).

### 3.3.3. RAPD-PCR reaksiyonları

RAPD reaksiyonları Techne marka T-GRADIENT thermalcycler'da 0.2 ml'lik ince cidarlı tüplerde gerçekleştirilmiştir. RAPD reaksiyonları her bir tüp içinde 25 µl'ye ayarlanmıştır. 25 µl'lik reaksiyon hacmi 12.75 µl iki kez distile edilmiş su, 2.5 µl 10x Taq polimeraz tamponu, 3.75 µl dNTPs (150 µM), 2.5 µl primer, 0.4 µl Taq polimeraz (5 U/µl), 1 µl DNA (100 ng) ve 2 µl MgCl<sub>2</sub> (2.5000 µM)'den oluşmuştur. En son reaksiyon karışımının konsantrasyonu 10 mM Tris-HCL, 50 mM KCL ve %0.1 Triton X-100, 4 µM primer, 150 µM dNTPs, 2 mM MgCl<sub>2</sub>, 100 ng DNA ve 2 U Taq polimeraz olarak ayarlanmıştır.

RAPD reaksiyon karışımının üzerine 25 µl mineral yağı konarak reaksiyonlar T-GRADIENT thermalcycler'da gerçekleştirilmiştir. PCR reaksiyonu toplam 44 devirde yapılmıştır. İlk önce, 94 °C'de 2 dakikalık bir ön denatürasyon yapılmış olup 44 deviri kapsayan reaksiyon döngüleri: 94 °C'de 1 dakika denatürasyon sıcaklığı, 36 °C'de 1 dakikalık primer birleşme sıcaklığı ve 72 °C'de 2 dakikalık uzatma sıcaklığından oluşmuştur. En son aşamada da sentez için 72 °C'de 5 dakikalık bir son uzatma sıcaklığı uygulanmıştır.

### 3.3.4. Bandların boyanması

RAPD reaksiyonlarından oluşan ürünler %1.6'lık 20 × 20 cm lik agaroz jelinde elektroforeze tabi tutularak 85 voltda 1.5 saat yürütülmüştür. Ayırıştırılan RAPD bandları agaroz jeline 0.5-1 µg/ml olarak ilave edilen etidyum bromür ile boyanarak görüntüleme sisteminde (UVP Laboratory Products) fotoğraflanmıştır.

### 3.3.5. AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)

En son geliştirilmiş DNA parmak izi tekniklerinden birisidir ve Vos tarafından geliştirilmiş ve tarif edilmiştir. Bir çift özgün restriksiyon enzimi uygun adaptörler yardımı ile birlikte ve seçici polimeraz zincir reaksiyonu ile birleştirilerek

nükleotid dizisi hakkında bir ön bilgi olmaksızın genetik çeşitliliği belirlemeyi mümkün kılar. Bu teknik üç basamakta gerçekleşir. İlk basamak DNA'nın enzimlerle kesilmesi ve oligonükleotid adaptörlerle birleştirilmesi. İkinci basamak restriksiyon parçanın seçici çoğalımı. Son basamak ise çoğalan parçaların jel analizidir. AFLP analizi ile homozigot ve heterozigot bireylerin ayrımı belirlenir. Ayrıca bu teknik ile genetik haritalama, parmak izi çalışmalarında yaygın şekilde kullanılmaktadır.

AFLP tekniğinin avantajına baktığımız zaman markırları güvenilir nitelikte olup yüksek seviyede polimorfizm gösterirler. Genomik DNA'nın bilinmesine gerek yoktur. Çok sayıda aynı anda etkili bir şekilde tarama yapması nedeniyle parmak izi analizi için çok uygundur. AFLP tekniğinin dezavantajlarına baktığımız zaman çoğunlukla dominant markır verirler. Ancak son zamanlarda kodominant markırda verdiği bildirilmiştir. Genetik haritalamada sentromer ve telomerlerde kümelenme oluşturabilir.

### 3.3.6. Filogenetik Analizler

**Maksimum Parsimoni (MP) analizi**, MEGA version5 [73] programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bootstrap işlemi için 1000 replika kullanılmıştır. Parsimoni, farklı filogenetik ağaçlar arasında en az basamaklı ağaçların tercih edilmesidir. Evrimsel süreçte neler olduğuna ilişkin sonuca varılırken araştırmacının, karmaşık değil, basit açıklamaları tercih etmesi demektir. Bir grubun filogenisini en iyi tahmin eden ağaç, en az evrimsel değişme gösteren ağaçtır; çünkü iki grupta bulunan benzer bir karakterin ayrı ayrı açığa çıkmış olma olasılığı, bir kez ortaya çıkmış olma olasılığından daha düşüktür ve sadece çok iyi korunmuş sekanslarda kullanılır.

**Maximum likelihood yöntemi** için bir bilgisayar programı, her ağaçtopolojisini değerlendirir veya gözlenen verinin oluşturulması olasılığını hesaplar. Eğer ağaç doğruysa her dalın oluşturulma olasılığı toplamı, gözlenen verinin oluşturulması olasılığını temsil eder. Maximum likelihood analizi MEGA version 5 [73] programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Thorough bootstrap seçilmiş ve Bootstrap işlemi için 1000 tekrar kullanılmıştır.



### 3.4. Toprak Analiz Yöntemi

Arazi çalışmaları sırasında *Glaucium* taksonlarının bireyleri toplanırken, bitkilerin toplandığı alandan 10-30 cm derinlikteki toprak örneği alınmıştır. Poşetlerde muhafaza edilen bu toprak örneklerinin analizleri Manisa Tarım il Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilmiş ve aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır [74, 75]:

**1.Toprak reaksiyonu (pH):**Toprak örneklerinin reaksiyonu “cam elektrotlu pH metre” ile ölçülmektedir. Aktüel asitlik için topraklar 1/2,5 oranında arı suyla; katyon değişim asitliği için ise 1/2,5 oranında nKCl ile ıslatılıp bir gece bekletilmekte ve takiben ölçme yapılmıştır [76, 77, 78].

**2.Elektriki iletkenlik (ECX103):**Hazırlanan toprak saturasyon ekstratının 25 C°’deki elektriki iletkenliği “Conductance Bridge” aletinde miliSiemens/cm olarak ölçülmek suretiyle belirlenmiştir [77, 79].

**3. Toplam kireç:** Toplam kireç Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmektedir [78].

**4. Tane çapı (Bünye):** Toprakların tane çapları “Bouyoucos’un hidrometre yöntemi”ne göre; toprak türlerinin belirlenmesi ise, uluslararası tane çapları sınıfına göre yapılmıştır [76, 78].

**5. Toprakta bitkiye yararlı fosfor (P):** Asit reaksiyonlu topraklarda değiştirilmiş “Bray ve Kurtz No. 1” yöntemine göre, alkalin reaksiyonlu topraklarda “Olsen” yöntemine göre [80] “Spectronic 20D kolorimetre cihazı”nda belirlenmiştir.

**6. Toprakta bitkiye yararlı potasyum (K), kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg),** tayini “amonyum asetat metodu” kullanılarak yapılmıştır [77, 81].

Bu yöntemler sonucunda elde edilen veriler, önce referans değerleri ile daha sonra da kendi aralarında karşılaştırılmak suretiyle değerlendirilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Morfolojik Bulgular

Türkiye’de yetişen *Glaucium* türlerinin tayin anahtarı şu şekilde oluşturulmuştur:

#### Tayin Anahtarı

1. Gövde yatık, yumuşak tüylü; ovaryum yatık tüylü veya biraz yatık tüylü
2. Meyve sapı brakteden kısa
3. Tek yada iki yıllık; gövde 24-40 cm..... 1. *corniculatum*
3. Çok yıllık; gövde 5-13 cm ..... 2. *secmenii*
2. Meyve sapı brakteden uzun..... 3. *grandiflorum*
1. Gövde tüysüz; Ovaryum tüysüz, tüberküllü veya papillasız
4. Ovaryum en tepede papillalı-tüberküllü
5. Üst yapraklar sinuat-dişli, loblar sivri değil, meyve ne elipsoid ne de tepede daralmış, petaller sarı..... 4. *flavum*
5. Üst yapraklar pinnatifid, segmentler dişli, meyve bazen elipsoid ve tepede daralmış; petaller sarımsı turuncu veya turuncu ... 5. *leiocarpum*
4. Ovaryum tepede papillasız, tüberkülsüz
6. Taban yaprakları anahtar şeklinde; sepaller grimsi-siyah .... 6. *acutidentatum*
6. Taban yaprakları ters yumurtamsı; sepaller yeşil ..... 7. *cappadocicum*

**Seksiyon: *Glaucium***

**Subseksiyon: *Pubescentae***

Tek, iki veya çok yıllık, otsu veya çalimsı bitkiler. Gövde yatık yumuşak tüylü. Ovaryum yumuşak kılsı tüylerle (pilos) kaplı.

**4.1.1. *Glaucium corniculatum* (L) Rud. Rud. Diss. Flor. Jen. Pl. 13 (1781).**

Sin. *Chelidonium corniculatum* L., Sp. Pl. 506 (1753).

Tek yıllık ya da iki yıllık, gövde yükselici-dik, 40 cm'ye kadar uzayabilir, köşeli, oluklu, nadiren tek, genellikle sıkı dallanma gösterir, mat yeşil ve grimsi belirgin yassı tüylü. Taban yapraklar yumuşak tüylü (pilos), az anahtarsı (lirat), genellikle uzamış tüysü derin parçalı (pinnatisekt), dar dikdörtgensel (oblong), mızrak şeklinde (lanseolat) veya az çok şerit şeklinde (sublinear), düzensiz keskin dişli (akut-dentat); gövde yaprakları bolca, daha geniş, sapsız, yarı gövdeyi sarıcı (amplexikaul), tüysü derin parçalı (pinnatisekt), taban yaprakları loblarından daha dar loblara sahip. Çiçek tomurcukları keskin (akut) dikdörtgenimsi (oblong), ince uzun yumuşak tüylü (villos), 1-3 cm uzunluğunda. Petaller 1-3 cm uzunluğunda, ters yumurtamsı (obovate) veya yuvarlak (orbikular), genellikle şarap rengi-kırmızı siyahımsı menekşe taban lekeler, nadiren tuğla kırmızısı, siyah lekeli veya kenarlar sarı, ortası kırmızı, taban siyah lekeli, siyah lekeler bazen beyaz ya da sarı bantlarla çevrili. Ovaryum yoğun beyaz tüylü; pedisel dik, kalınca, yaklaşık 5 cm uzunlukta; meyve (silikuva) oldukça dik, meyve sapı karşı yapraktan daha kısa.

NOT: *G. grandiflorum* türünden braktenin meyve sapından daha uzun, petallerinin daha küçük olmasından ayrılır.

İki alt tür tanımlanmıştır:

1. Meyve veren çiçek sapları dik; meyve kavisli, genellikle bükülmüş  
.....**subsp. corniculatum**
1. Meyve veren çiçek sapları geriye kıvrık; meyveler yay şeklinde, sıklıkla bükülmüş  
.....**subsp. refractum**

#### 4.1.1.1. subsp. corniculatum (Şekil 2-5).

**Tip:** Çekoslovakya ve Montpellier’de tanımlanmış (Hb. Linn. 668/4).

Tek yıllık ya da iki yıllık, gövde yükselici-dik, köşeli-oluklu, genelde dallanmış, mat yeşil-grimsi, belirgin yassı tüylü, 27-40 cm uzunluğunda. Taban yapraklar 4-9x1.4-2.2 cm, lirat, genellikle uzamış, tüysü, derin parçalı (pinnatisekt), yaprak lobları şerit şeklinde (sublinear) veya mızrak şeklinde (lanseolat), düzensiz keskin dişli (akut-dentat). Gövde yaprakları 1-2 x 0.5-1 cm, bolca, daha geniş, sapsız (sesil), yarı gövdeyi sarıcı (sub-amplexikaul), tüysü derin parçalı(pinnatisekt), taban yaprakları loblarından daha dar loblara sahip. Çiçek tomurcukları yoğun tüylü, yumurtamsı (ovat), ucu sivrilmiş bükük. Sepal 1.5-3 cm uzunluğunda, pürtüklü (skabros), kaba tüylü (hirsut). Petal 1.5-3.2x1.4-2.8 cm, kırmızı, turuncu tabanda mor benekli. Meyve 25 cm uzunluğunda, 3-4 mm çapında, dik, kalın, yassı tüylü, Tepe kısmı boynuz şeklinde, pedisel dik, pedisel boyu karşı yapraktan kısa. Stamen 0.6-1.1 cm uzunluğunda. Tohum böbrek tipi-yumurtamsı (reniform-ovat), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış, kenarlar yay şeklinde, kıvrımlı. Bölümler nadir dört köşeli, daha çok beş köşeli (pentagonum) bulunmaktadır. Polen suboblat şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat-mikroperforat şeklindedir.

**Habitat** : Yamaçlar, yol kenarları,

**Çiçeklenme** : Mayıs-Temmuz

**Yetiştği yükseklikler** : 250-1900 m

**Dünya’daki genel yayılışı** : Akdeniz boyunca, Bulgaristan, Romanya, Kafkasya Kuzey Irak, İran.

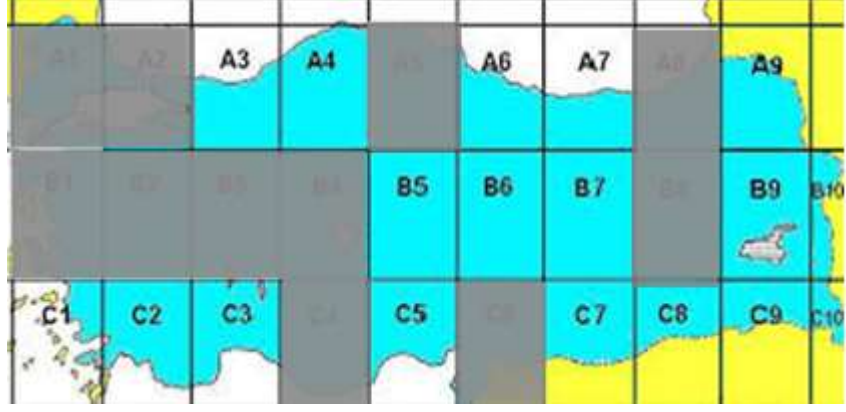
**Fitocoğrafik bölgesi** : Akdeniz, İran-Turan elementi

**Tehlike kategorisi** : Yaygın

**Türkiye’deki yayılışı** : Güneydoğu Anadolu bölgesi dışında, Türkiye’nin tamamına yakını

**A1(E)** Tekirdağ: Tekirdağ, Stojanov. Çanakkale: Anzac, Durham 94, **A1(A)** Çanakkale: Erenköy, Kirk, **A2(E)** İstanbul: Şişli, Azn Bilecik, 360 m, D 36367, Bursa: Bursa, Picher, A4 Zonguldak: B. Kasaplıgil, Y. Akman, 24.09.1935 ANK!,

Bilecik, Pamukova-Bilecik, Osmaneli-Bayırköy arası, Bilecik'e 25-35 km kala, 250 m, K: 40.20.28 D: 30.237, K. Yıldız, 31.5.2015, KY 581-1, **A5** Çorum: Çorum, Yozgat-Kırıkkale kavşağından sonra Büyükyazlı-Balışeyh 1000 m, 30.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 465-2, Çorum: Çorum-Kırıkkale Delice-Balışeyh arası, 29.06.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 473, Samsun: Vezirköprü Kızılırmak 400 m, 20.04.1969, Edinburgh E00402471!, **A8** Artvin: Barhal 6 km güneyinde Yusufeli yolu üzerinde 40°51'16.0"N, 041°32' 32,1" E, 643 m, 30.09.2005, Güner ve ark. Edinburgh E00210472!, Erzurum, Aşkale 20 km kuzeyinde Trabzon yolu üzerinde, 1900 m, 22.08.1972, Huber-Morath, Kukkonen. ANK. 8056!, **B1** İzmir: İzmir, Bornova, Schwarz 886, **B2** Kütahya: Gediz, 850 m, D.36968, **B3** Eskişehir: Türkmen dağı, Gemiş Köyü, meşeliklerde, 1200 m 07.10.1976 (T. Ekim) ANK 2552!, Eskişehir: Koçaş'ın 25 km kuzey batısında 23.07.1954 H. Birand, ANK!, Eskişehir: Eskişehir-Kütahya 5 km, 800-1000 m, 27.06.2014, K. Yıldız, KY 517-2, Afyon: Çay-Sultandağı karayolu, Yakasenek kasabası çevresi yol kenarı, 1100 m, 24.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç. KY 414, Eskişehir: Sivrihisar, Gülçayır'ından sonra, Çandır köy sapağı, 870 m, K: 39.14, 328 D: 31.22,741, 2.7.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 625-1, **B4** Ankara: Elmadağ'a 5 km kala, 1100 m, 30.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 466, Ankara: Elmadağ-Kırıkkale 39°56'04.0" N, 33°24'48.0" 644 m, 12.07.1998, R. D. Reeves, N. Adıgüzel, Ankara: Etimesgut, Kırac ekin tarlaları, 23.05.1958, R. Çetik, ANK 20264!, Ankara: Çankaya köşkü 05.1944, B. Kasaplıgil, ANK!, Ankara: Polatlı, Acılar, 750-850 m, 02.06.1982, Y. Akman, T. Ekim, Büyükulunç, ANK 13432!, Ankara: Ayaş yolu, 1200 m, 24.05.1971, Y. Akman, ANK 6700!, Ankara: Beypazarı 18.05.1973, Y. Akman, ANK 8948!, Ankara: Kepekli boğazı 02.07.1971, A. Düzenli, Y. Akman, ANK 153!, Ankara: Dikmen tepesi 22.05.1935, Gassner, Y. Akman, ANK 3!, Ankara: Balgat, orman çiftliği, buğday tarlaları 30.05.1958, R. Çetik, Y. Akman, ANK 20832!, Ankara: Çubuk vadisi 12.05.1944, B. Kasaplıgil, ANK!, Konya: Karapınar, kumlu yerlerde, 07.06.1974, M. Hakim, Y. Akman, ANK!, **B8** Erzurum: Tercan-Aşkale yolu 13. km, 22.07.2011, K. Yıldız, KY 362, **C4** Konya: Konya-Sille, Hub-Mor, 13949, Konya: Aslum bataklığı, erezyon bölgesinde, 05.06.1974, M. Halaum Khan, ANK!, **C6** Hatay: İskenderun, radar civarı Amanos dağı, dağlık yerler, 1700 m, 01.11.1967, Y. Akman, ANK 7922!



Şekil 2. *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 3. *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, tip örneği (E 00402471!).



a

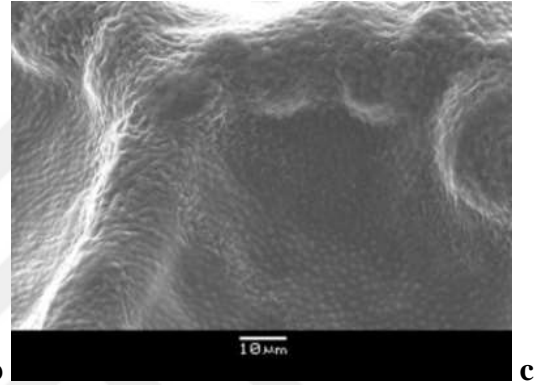
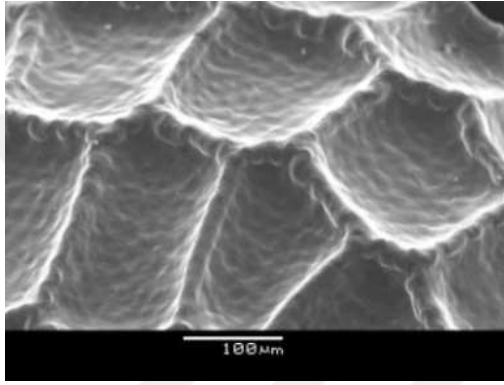
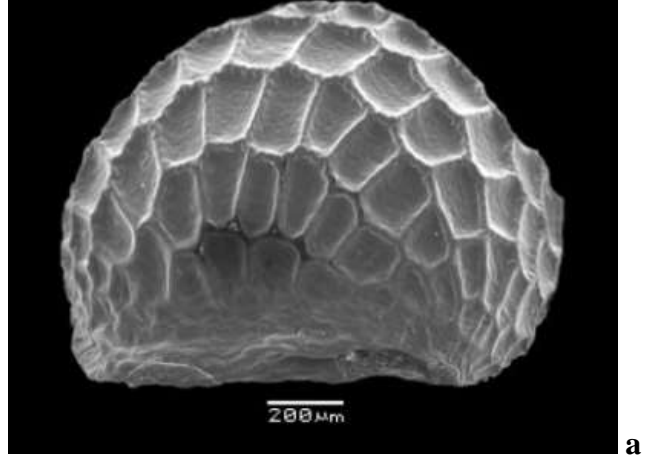


b



c

**Şekil 4.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*. a. b. Genel görünüş, c. Meyve ve çiçek.



**Şekil 5.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b. c. yüzey görünüşü (testa kenarları undulat).

**Tablo 3.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	1.02 - 1.40
	Ort. (SD)	1.17(0.11)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.25-1.63
	Ort. (SD)	1.46(0.11)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.92-1.21
	Ort. (SD)	1.07(0.10)
Tohum şekli	Ovat-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	



**4.1.1.2. subsp. refractum** (Nab) cullen in Notes R:B:G Edinb. 25: 41 (1963).  
(Şekil 6-9).

Sin.G. *refractum* Nab. in Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk, Brno, No. 35: 22  
(1923); *G. grandiflorum* var. *hellisopelma* Fedde, Pflanzenr. 40 (lv.104): 227 (1909).

**Sintip.** [Iran] Gebel Kumatas inter Bakuba et Hanikin, 2 v 1910, Nabelek 832 (BRA)  
inter Hanikin et Kasr-i Sirin, 3 v 1910, Nabelek 835 (BRA).

Tek yıllık ya da iki yıllık. Gövde yükselici-dik, köşeli-oluklu, genelde dallanmış, mat yeşil-grimsi, belirgin yassı tüylü, 24-37 cm uzunluğunda. Taban yapraklar 4-13x0.7-3.5 cm, anahtar şeklinde (lirat), genellikle uzamış, tüysü, derin parçalı (pinnatisekt), yaprak lobları şerit şeklinde (sublinear) veya mızrak şeklinde (lanseolat), düzensiz keskin dişli (akut-dentat). Gövde yaprakları 1.5-3.5x0.3-1.5 cm, bolca, daha geniş, sapsız (sesil), yarı gövdeyi sarıcı (sub-amplexikaul), tüysü derin parçalı (pinnatisekt), taban yaprakları loblarından daha dar loblara sahip. Çiçek tomurcukları yoğun tüylü, yumurtamsı ucu sivrilmiş bükük. Sepaller 1.7-2.3 cm uzunluğunda, pürtüklü (skabros), kaba tüylü (hirsut). Petal 1.7-2.2x1.5-2 cm, kırmızı, turuncu tabanda mor-siyah benekli, bazen sarımsı turuncu, tabanda açık sarı benekli. Meyve 5-11 cm uzunluğunda, 3-4 mm çapında, sıklıkla bükük (refrakt), kalın, yassı tüylü, tepe kısmı boynuz şeklinde, pedisel geriye kıvrık, pedisel boyu karşı yapraktan kısa. Meyve kıvrımı 0.5-1.3 cm uzunluğunda, pedisel kıvrımı 1.4-2.5 cm uzunluğunda, stamen 1-1.3 cm uzunluğunda. Tohum böbrek tipi-yumurtamsı (reniform-ovat), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler nadir dört köşeli (quadrangular), üç köşeli (trigonus), daha çok beş köşeli (pentagonum) bulunmaktadır. Polen sferoidal şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

**Habitat** :Tarlalar, yol kenarları.

**Çiçeklenme** : Haziran-Temmuz

**Yetiştigi yükseklikler** : 250-2000 m

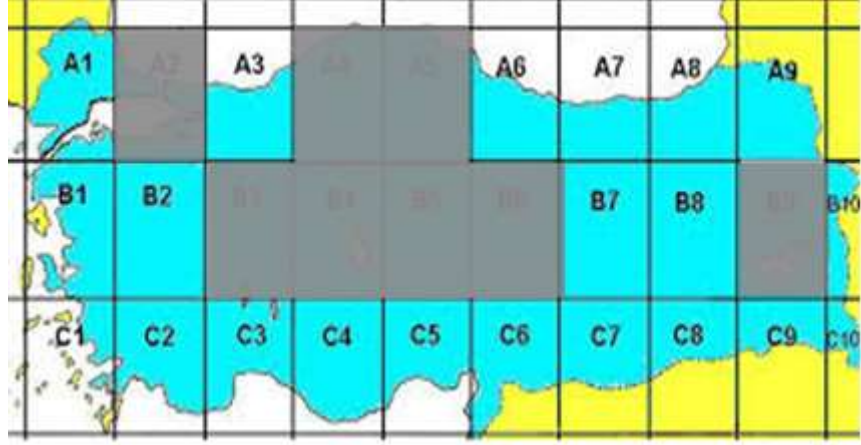
**Dünya'daki genel yayılışı** : Kuzey Irak, Kuzeybatı İran.

**Fitocoğrafik bölgesi** : İran-Turan elementi

**Tehlike kategorisi** : Yaygın

**Türkiye'deki yayılışı** : Marmara, Batı Karadeniz, İç ve Doğu Anadolu.

**A2(E) Bilecik** Pamukova-Bilecik, Osmaneli-Bayırköy arası, Bilecik'e 25-35 km kala, 250 m, K: 40.20.28 D: 30.237, 31.5.2015, K. Yıldız, KY 581-2, **A4** Kastamonu: Taşköprü-Gökçeğaç, D.38022, Kastamonu: Taşköprü-Gökçeğaç 400 m, 24.07.1962, Davis, Coode, Yaltirik. Edinburgh E00402486!, **A5** Çorum: Çorum- Mecitözü, 1100 m, Hub-Mor. 13951, Yozgat: Çekerek, Kavak beleni mevkii, 1250-1300 m, 18.06.1980, R. İlarıslan, ANK 1071!, **B3** Ankara: Polatlı, Polatlı'nın 18 km. batısı Acıkır topçu atış okulu, korunmuş step, 840-860 m, 16.05.1991, T. Ekim, Z. Aytaç, H. Duman, ANK 3785!, Eskişehir: Eskişehir-Kütahya 5 km, 800-1000 m, 27.06.2014, K. Yıldız, KY 517-3, Ankara: Polatlı; Polatlı-Sivrihisar karayolu 18 km, Acıkır mevkii, 840-850 m, 04.06.1991, Z. Aytaç, H. Duman, ANK 3845!, **B4** Ankara: Ankara-Sivrihisar, Dudley, D. 35985, Ankara: Polatlı-Sivrihisar karayolu Topçu Kışlası çevresi 18. km, 840 m, 31.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 467, Ankara: Ankara'nın batısında, Temelli'nin 6 km güneybatısında, 24.08.1970, Davis, Jenkins, Edinburgh E00402484!, Ankara: Ayas Kazan-Yenikent arasında kalan bölge, Etimesgut, step, 780 m, 08.07.2007, S. Akdeniz 1004, Konya: Yavşan Memlehasi nr. Tuz G., D.18676, **B5** Kayseri: Kayseri-İncesu, 1000 m, Hub-Mor.10942, Nevşehir: 60 km Kayseri'nin kuzeybatısında, 1180 m, Hub-Mor. 14829,**B6** Malatya: Gürün- Darende, D. 21945, Sivas: Şarkışla'nın 5 km kuzeyi, az derin toprak yerler, 07.06.1980, T. Ekim, ANK 4972!, Sivas: Kayseri, taşlı dere, kavak köyü, budaklı köyü, Ulaş'ın 300 m güneybatısı, 1310 m, 29.08.1976, K. P. Butter, ANK 21842!, **B9** Van: Edremit-Gevaş, 2000 m, D.22653, Van: Edremit-Gevaş, 2000 m, 13.07.1954, Davis, O. Polunin, ANK 22653!



Şekil 6. *G. corniculatum* subsp. *refractum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 7. *G. corniculatum* subsp. *refractum*, herbarium örneği (E00402471!).



a

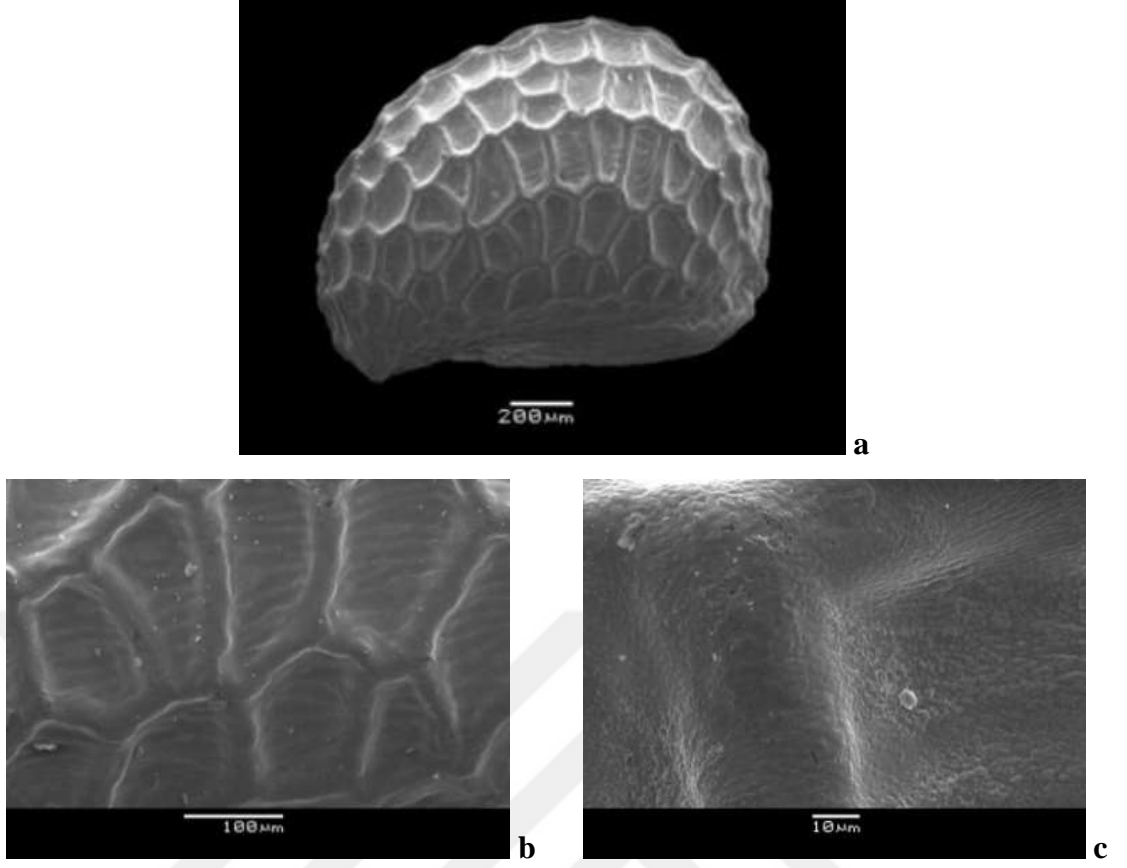


b



c

Şekil 8. *G. corniculatum* subsp. *refractum*, a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.



**Şekil 9.** *G. corniculatum* subsp. *refractum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b.c. yüzey görünüşü (testa kenarları undulat).

**Tablo 4.** *G. corniculatum* subsp. *refractum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.81-1.22
	Ort. (SD)	1.01(0.14)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.17-1.70
	Ort. (SD)	1.36(0.25)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.84-1.21
	Ort. (SD)	1.03(0.12)
Tohum şekli	Ovat-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

#### 4.1.2. G. secmenii Yıldırım (2012) (Şekil 10-12).

**Tip:** Türkiye. B3 Eskişehir: Sivrihisar, Aşağıkepen köyü, jipizli yerler, dere, tepe, bayır, 955-1025 m, 01.06.2012.

Çok yıllık, gövde 5-13 cm; çiçekler 1.5 cm çapında, sepaller yatık-yumuşak tüylü (pilos); petaller 1.2-2.2 cm uzunluğunda. Çok yıllık formlar küçük yoğun yastık şeklinde olmakla beraber tabanda yaprak saplarının kalıntıları taç şeklinde sert odunsu kazık kök şeklindedir. Gövde, tabandan itibaren dallanmış, tabanda meyilli sonra dikleşerek yükselmiş-dik. Taban yaprakları 2-8 x 0.5-2.2 cm, yaprak loplari ayanın yarısının ortasına kadar derin olan pinnat damarlı yaprak şekli elsi bölmeli (pinnatifit), yoğun yumuşak tüylü, segmentler darca dikdörtgensi (oblong), dişli. Çiçek sapları yay şeklinde. Çiçekler tek. Sepaller 0.7-2.5 x 0.5x 0.6 cm, yumurtamsı (ovat), tepede birden daralmış (aküminat), yatık yumuşak tüylü. Petaller 1.2- 2.2 x 1-2.1 cm, turuncu-kırmızımsı. Stamenler çok sayıda, sarı. Olgunlaşmamış meyve şeritsi (linear), yoğun yatık yumuşak tüylü (pilos). Tohum böbrek tipi-dikdörtgenimsi (reniform-oblong), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler dört köşeli (quadrangular), daha çok beş köşeli (pentagonum) bulunmaktadır. Polen sferoidal şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

NOT: *Glaucium corniculatum* türüne benzer ancak çok yıllık, taban yaprakları sukkulent yapıda, pilos tüyler yoğun ve uzun.

**Habitat** : Jipizli yerler, dere, tepe, bayır

**Çiçeklenme** : Haziran

**Yetiştigi yükseklikler** : 950-1025 m

**Dünya'daki genel yayılışı** : Endemik

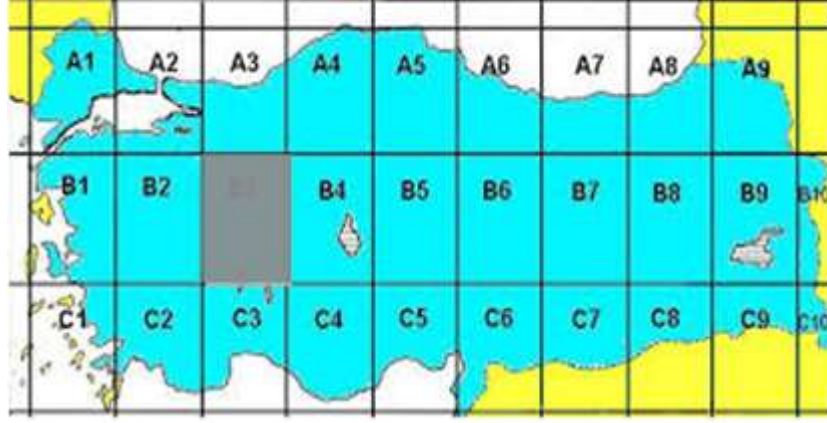
**Fitocoğrafik bölgesi** : İran-Turan elementi.

**Tehlike kategorisi** : EN B1c(i,ii,iv); D1

**Türkiye'deki yayılışı** : İçAnadolu

**B3** Eskişehir: Sivrihisar-Afyon arası, Aşağıkepen köyü, jipizli yerler, sırt ve tepelikler, 950-1000 m, 01.06.2015, K. Yıldız KY587, Eskişehir: Sivrihisar, Aşağıkepen köyü, jipizli yerler, dere, tepe, bayır, 955-1025 m, 02.07.2015 KY624.





Şekil 10. *G. secmenii*'nin Türkiye'deki yayılış alanları.



a

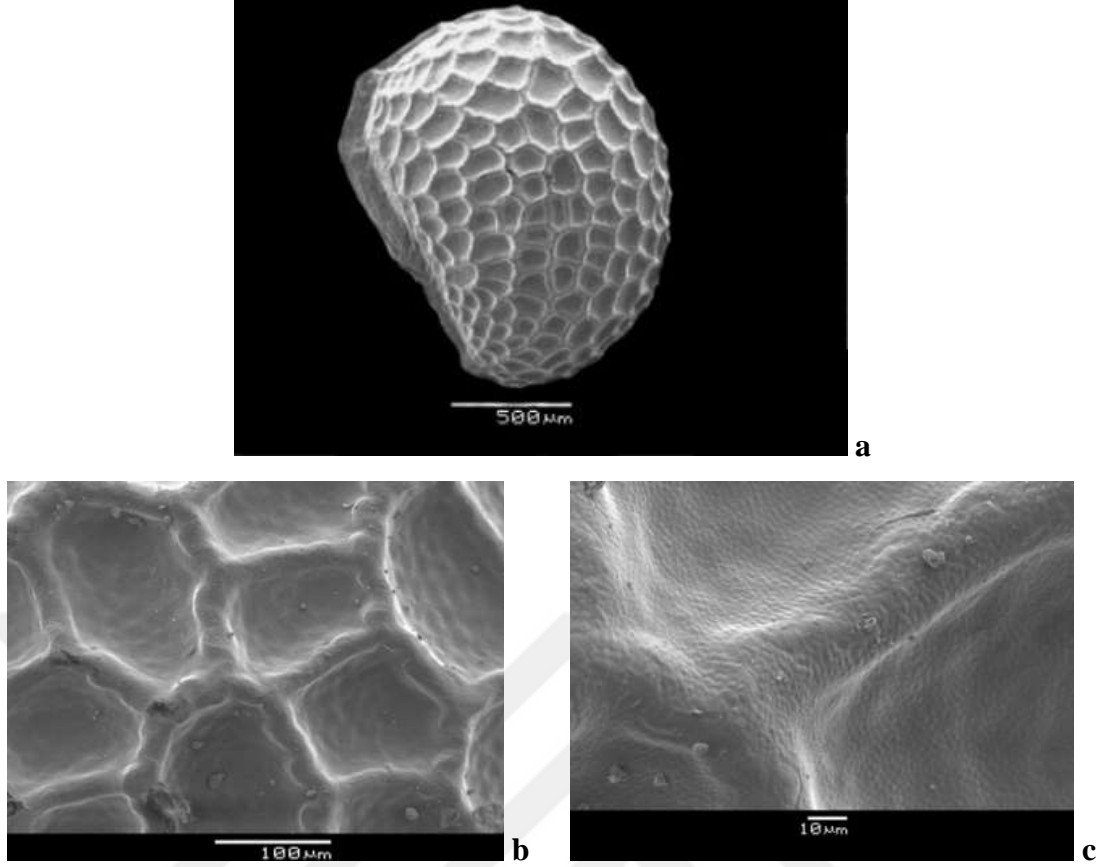


b



c

Şekil 11. *G. secmenii*, a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.



**Şekil 12.** *G. secmenii*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b.c. yüzey görünüşü (testa kenarlarıundulat).

**Tablo 5.** *G. secmenii* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.98-1.74
	Ort. (SD)	1.41(0.46)
Tohum Genişliği	Min-mak	0.83-1.66
	Ort. (SD)	1.12(0.32)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.62-1.34
	Ort. (SD)	0.98(0.26)
Tohum şekli	Oblong-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	



**4.1.3. G. grandiflorum** Boiss. & Huet in Boiss., Diagn., ser. 2(5): 15(1856).

İki yıllık veya çok yıllık, sağlam tek ya da birden fazla gövde, dik, tüylü, dallanmış, 31-98 cm. Taban yaprakları gövde yaprakları sapsız (sesil), yarı gövdeyi sarıcı (semi amplexikual), yarı anahtarsı (sublirat), tüysü derin parçalı-derin parçalı (pinnatisekt-pinnatipartit); segmentler geniş, ters yumurtamsı-dikdörtgenimsi (obovat-oblong), keskin dişli (akut-dentat). Gövde yapraklar taban yapraklara benzer daha küçük ve gövdeyi sarıcı (amplexikual), Çiçek tomurcuğu dikdörtgen, ince 2.5-4 cm uzunluğunda, sepal 3-5 cm uzunluğunda, kaba tüylü (hirsut), papilli, petal geniş, yuvarlak, 2.5-5x2.2-4.5 cm, sarı, koyu turuncu veya kırmızı, siyahımsı menekşe taban lekeli. Meyve yukarıya doğru, 10-24 cm uzunluğunda, yassı beyaz tüylü, stigma büyük, geniş. Stamen 1-2 cm uzunluğunda. Meyve sapı (pedisel) karşı yapraktan uzun. Tohum yumurtamsı-böbrek tipi (ovat-reniform).

NOT: *G. corniculatum*'a çok yakın fakat bütün parçaları daha büyük, yoğun ve kısa tüylenme gösterir.

1. Tabandan yükselen birden fazla gövdeye sahip; meyve sapı dik; meyve dik
  2. Bitki 98 cm'e kadar; dallanma her yöne..... **var. grandiflorum**
  2. Bitki 40 cm'e kadar; dallanma sadece kenarlara doğru.....**var. haussknechtii**
1. Tabandan tek ana gövdeli; meyve sapı geriye kıvrık; meyve yay şeklinde  
..... **var. torquatum**

#### 4.1.3.1. var. *grandiflorum* (Şekil 1-16).

**Tip :** [Turkey B8 Erzurum] Erzurum. Huet.

İki yıllık veya çok yıllık, tabandan çıkan birden fazla gövde, dik, tüylü, dallanmış, 31-98 cm. Taban yaprakları 12-35 x 2-8 cm, yoğun tüylü, pinnatifid veya pinnatisekt; segmentler, ters yumurtamsı-dikdörtgensel (obovate-oblong), keskin dişli (akut dentate). Gövde yapraklar taban yapraklara benzer daha küçük 1.2-5 x 0.8-4.6 cm, gövdeyi sarı (amplexical), Çiçek tomurcuğu dikdörtgen (oblong), ince 2.5-4 cm uzunluğunda, sepal 2.4-4.2 cm uzunluğunda, kaba tüylü (hirsute), papilli, petal geniş, yuvarlak, 2.5-5 x 2.2-5 cm, orbikular, koyu turuncu veya kırmızı, siyahımsı menekşe taban lekeli. Meyve 11-16.5 cm uzunluğunda, dik, yassı beyaz tüylü, pedisel 10 cm kadar ve karşı yapraktan uzun. Stigma büyük, geniş. Stamen 1.3-2 cm uzunluğunda. Tohum böbrek tipi-dikdörtgenimsi (reniform-oblong), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi belirgin alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış, kenarlar yay şeklinde, kıvrımlı (undulate). Bölümler nadir üç köşeli (trigonous) ve dört köşeli, daha çok beş köşeli (pentagonous) bulunmaktadır. Polen suboblat şeklinde, üç kolpuslu (tricolpate) ve ornamantasyon mikroekinat şeklindedir.

**Habitat** : Tarlalar, kıyılar, taşlık yamaçlar

**Çiçeklenme** : Mayıs-Haziran

**Yetiştigi yükseklikler** : 600-1850 m

**Dünya'daki genel yayılışı** : Yunanistan, Transkafkasya, Suriye Çöl, Sinai, İran

**Fitocoğrafik bölgesi** : İran-Turan elementi

**Tehlike kategorisi** : Yaygın

**Türkiye'deki yayılışı** : İç ve Doğu Anadolu, Marmara, İç Ege ve Karadeniz Bölgesi

**A2** Bilecik: Bilecik. Bornm. 13728. **A4** Çankiri: Korgun, 1300-1400 m, Nowack

124., **A5** Çorum: Çorum, Yozgat-Kırıkkale kavşağından sonra Büyükyazlı-

Balışeyh 1000 m, 30.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 465-2, **A6**

Tokat: Zile-Çekerek yolu Kocaş köyü yakınları, yamaçlar 910 m, 30.05.2013, F.

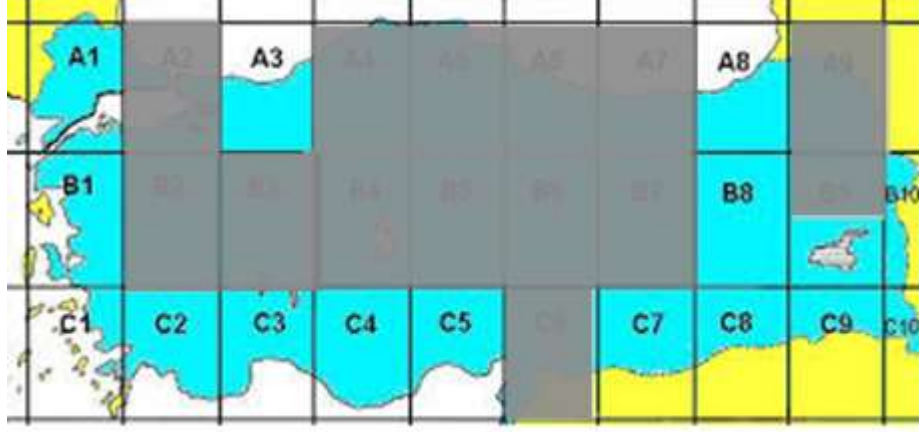
Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 462, Tokat: Çekerek-Açpınar-Kamışcık yolu

üzeri yol kenarı yamaçlar (Tokat-Yozgat il sınırına yakın) 860 m, 30.05.2013, F.

Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 463, **A7** Gümüşhane: Köse-Gümüşhane

karayolu arası (Kırıklı köyü-Pirahmet köyü) 1300 m, 28.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 458, **A9** Erzurum: Horasan-Karaorgan, 1850 m, D. 30752, **B2** Uşak: Uşak Organize Sanayi çevresi 700 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 403, **B3** Afyon: Afyon-Çay arası Değirmendere'ye 500 m kala 1070 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY412-2, Afyon: Sandıklı yol boyunca 1050 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 409, Afyon: Afyon-Çay girişi Cumhuriyet köyü yol kenarı 1040 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 413-2, Kütahya: Çavdarhisar-Simav (Çavdarhisar-Kütahya 20 km), 1060 m, 27.06.2014, K.Yıldız, KY 519-3, Afyon: Çay-Konya karayolu 5. km, yol kenarı, 1045 m, 05.05.2012, K. Yıldız, KY 379, Afyon: Akpınar köyü. Kçh. 1000 m. 05.05.2002, OUFE 9871, Konya: Ladik köyü, ekin kenarı, 30.05.1956, H. Morath, H. Birand. ANK 136!, Konya: Ladik köyü kuzeybatı ekin kenarı 1170 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç. KY 420-1, Konya: Konya-Akşehir 100 km, 1184 m, 18.07.2011, K. Yıldız KY 338, Konya: Argıthanı-İlgın Karayolu kenarı 1150 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 416, Konya: Kadınhanı-İlgın, 3 km, yol kenarı 1100 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 418, Konya: Sarayönü Başhöyük-Dedeler yol kenarı, 1050 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 421, Konya: Konya-Ankara karayolu Eğribayat taş ocakları kireçli toprak, 1050 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 424-2, Ankara: Beytepe, Maslak vadisi, 1000 m, 15.07.1975, S. Erik, ANK, Ankara: İncesu, H. Bağda, ANK 547!, Ankara: Ayaşbeli, yumuşak kalkerli yerler, 1200 m, 24.05.1971, Y.Akman, ANK 729!, Eskişehir: Sivrihisar'dan Eskişehir'e 80 km doğru, dik uçurumlar üzerinde, 1200-1300 m, 22.06.1962, Dudley, Edinburgh E00402589!, Eskişehir: Eskişehir-Kütahya 35 km, 920 m, 27.06.2014, K. Yıldız, KY 518-2, **B4** Ankara: Ankara, Kotte, Konya: Ladik, nr. Kadınhanı, 1050 m, Hub.-Mor. 13955, Aksaray: Aksaray-Nevşehir karayolu Ağızkarahan-Acıgöl 5. km yol kenarı, 1250 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY427-2, **B5** Kayseri: Bakir Da., Develi, D. 19192, Nevşehir: Hacıbektaş içi yol kenarı 1320 m. 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 432, Kırşehir: Mucur güney kesimleri yol kenarı 1150 m. 26.05.2013, KY 433, Kırşehir: Mucur-Kayseri karayolu 17. km ekin alanı yol kenarı 1200 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 435, Kayseri: Kaman-Bala arası 12.06.2013, Y. Altan!, Yozgat: Çekerek-Sorgun yolu çıkışı 960 m, 30.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 464, **B6** Maraş: Maraş-

Göksun, 600 m, D. 27430, Kayseri: Develi, Bakırdağı, 27.06.1952, Dodds, Cetik, Edinburgh E00402595!, Kayseri: Ürgüp, İncesu, 21.05.1944, H.Bagda. ANK!, Sivas: Yıldızeli, Direkli, Kayalıpınar, 3 km. yolun sonu, Step, 06.06.1980, T. Ekim, ANK 4999!, Sivas: Sivas-Budaklı-Mescitli karayolu arası, yol kenarı, 1330 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 442, **B7**Erzincan: Erzincan-Refahiye'ye 20 km kala Şaip köyü çıkışı, Yazıköy'üne varmadan 1550 m, 21.07.2011, K. Yıldız, KY356. Erzincan: Kuruçay-Çiftlik yol kenarı 1070 m, 27.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 448, Erzincan: Kemah-Erzincan Alp köyünden sonra kuzey yamaçlar, 1140 m, 28.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 452, Erzincan: Şaip-Yazıköy karayolu arası yol kenarı, 1550 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 446-2, **B9** Muş: Malazgirt, 1500 m, Schischkin, Erzurum: Horasan, Karaorgan, kurak sırtlarda, 1850 m, 07.07.1957, Davis, Hedge. ANK 30752!, Van: İkizçalı köy girişi, tarla kenarı, 39°09'294"E, 1835 m, 17.06.2006, O. Karabacak 4043, Van: Gözütok ile Ulupamir köyleri arası, step, 39°08'676"N, 43°17'722"E, 1850 m, 31.07.2006, Osman Karabacak 4607, Ağrı: Patnos, Top dağı, Aylar köyü üstleri, Step, 39°17'103"N 42°40'950"E, 1700 m, 25.06.2006, Hüseyin Emlik 540, **C6** Gaziantep: Nizip, 600 m, 14.05.1957, Davis, Hedge. ANK 27905!, Maraş: Maraş-Göksun, yemiş dağ, 600 m, 03.05.1957, Davis, Hedge. ANK 27430!



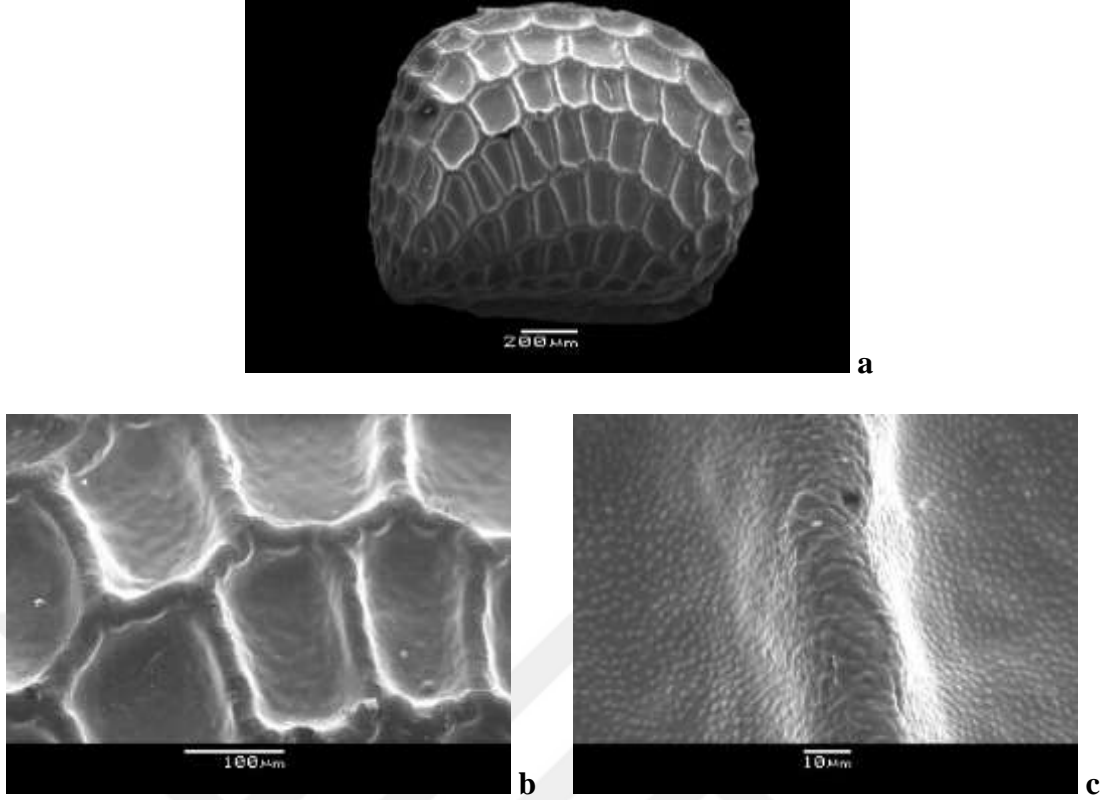
Şekil 13. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 14. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, tip örneği (E00402589!)



Şekil 15. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* a. Genel görünüş, b.Çiçek, c. Meyve.



**Şekil 16.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b.c. yüzey görünüşü (testa kenarları undulat).

**Tablo 6.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		Mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.96-1.48
	Ort. (SD)	1.21(0.12)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.14-1.52
	Ort. (SD)	1.37(0.11)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.89-1.17
	Ort. (SD)	1.00(0.05)
Tohum şekli	Oblong-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

**4.1.3.2. var. torquatium** Cullen in Notes R. B. G. Edinb., 25: 41 (1963).

(Şekil 17-20).

**Tip.** Türkiye, B5 Kırşehir: Mucur, kalkerli tepeler, stepler; petaller kırmızı, siyah benekli, 17 vi 1954, Davis 21823 (holo E!).

İki yıllık veya çok yıllık, sağlam tek ana gövde, dik, tüylü, dallanmış, 34-60 cm. Taban yaprakları 10-25 x 2.5-6.5 cm, yoğun tüylü, tüysü bölmeli-tüysü derin bölmeli (pinnatifid-pinnatisekt); segmentler, ters yumurtamsı-dikdörtgenimsi (obovat-oblong) geniş dikdörtgeni, keskin dişli (akut dentat). Gövde yapraklar taban yapraklara benzer daha küçük 1.5-4 x 0.5-3 cm, gövdeyi sarıcı (amplexikual), çiçek tomurcuğu dikdörtgenimsi (oblong), ince 2.5-4 cm uzunluğunda, sepal 3-4 cm uzunluğunda, kaba tüylü (hirsut), papilli, petal geniş, yuvarlak, 3-4.5 x 3.3-4.5 cm, koyu kırmızı, siyah taban lekeli. Meyve 10-24 cm uzunluğunda, dik, yassı beyaz tüylü, pedisel 10 cm kadar ve karşı yapraktan uzun. Stigma büyük, geniş. Stamen 1.2-1.8 cm uzunluğunda. Tohum böbrek tipi-yumurtamsı (reniform-ovate), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış, kenarlar yay şeklinde, kıvrımlı. Bölümler nadir beş köşeli (pentagonum), daha çok dört köşeli, bulunmaktadır. Polen suboblat şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

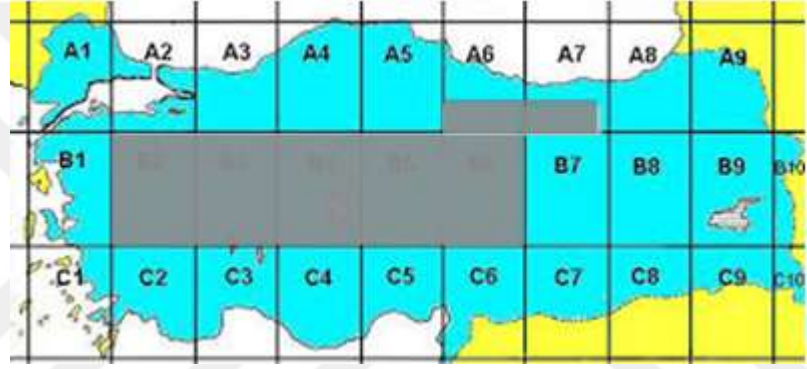
<b>Habitat</b>	: Kalkerli topraklar, yamaçlar, yol kenarları
<b>Çiçeklenme</b>	: Mayıs-Haziran
<b>Yetiştigi yükseklikler</b>	: 630-1420 m
<b>Dünya'daki genel yayılışı</b>	: Endemik
<b>Fitocoğrafik bölgesi</b>	: İran- Turan elementi
<b>Tehlike kategorisi</b>	: LC

**Türkiye'deki yayılışı** : Orta Anadolu

**A6** Tokat: Turhal-Çaylı köyü yol kenarı, taşlı yamaçlar, 630 m, 30.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 461, **A7** Gümüşhane: Kelkit-Şiran Şiran'a 3 km, 1420 m, 27.07.2013, K. Yıldız, KY 486, **B2** Uşak: Dumlupınar-Kütahya arası, 20. km. 1050 m. 23.06.2014, K. Yıldız, M. Kuh, KY 515-2, **B3** Konya: Konya-Ankara karayolu 35. km batı yamaç yol kenarı, 1100 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 423, Eskişehir: Eskişehir-Kütahya 5 km, 800-1000 m, 27.06.2014, K.



Yıldız, KY 517-1, Eskişehir, Sivrihisar-Polatlı karayolu, 10-25 km, Mihallıcık yol ayrımından önce, 1000 m, 31.5.2015, K. Yıldız, KY 586, **B4** Ankara: Oğlakçı-Nasreddin hoca yol ayrımı yakınları, 930 m, 31.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 468, Ankara: Ayas Kazan-Yenikent arasında kalan bölge, Etimesgut, 1060 m, 15.05.2009, S. Akdeniz, 1281, Ankara: Polatlı, Konya-Polatlı karayolu, Polatlıya 30 km kala, 2.7.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 621-2, **B5** Kayseri: Hüseyinliköyü-Bakırdağ arası Saimbeyliye 73 km kala, 1440 m, 19.07.2011, K. Yıldız, KY 343, **B6** Kayseri: Kayseri-Sivas, Bünyan yol ayrımı Lalebeli geçidi 1200 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 437, Sivas: Sivas Gemerek, Yeniçubuk-Karagöl karayolu yol kenarı, 1250 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, Murat Kılıç, KY 439, Sivas: Hafik'ten Zara'ya doğru 78 m, 21.07.2011, K. Yıldız, KY 354-2.



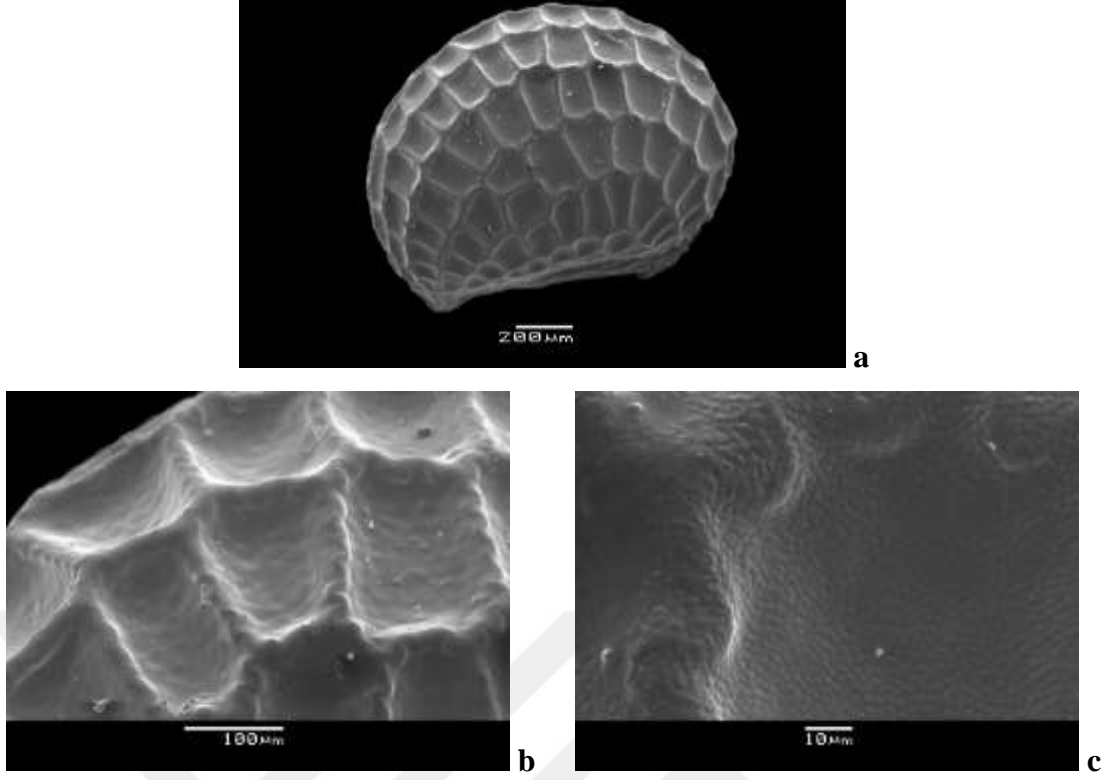
Şekil 17. *G. grandiflorum* var. *torquatum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 18. *G. grandiflorum* var. *torquatum* tip örneği (KEW K000653304!)



**Şekil 19.** *G. grandiflorum*. var. *torquatum*, a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Meyve.



**Şekil 20.** *G. grandiflorum* var. *torquatum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b. c. yüzey görünüşü (testa kenarları undulat).

**Tablo 7.** *G. grandiflorum* var. *torquatum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	1.12-1.50
	Ort. (SD)	1.33(0.10)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.23-1.61
	Ort. (SD)	1.41(0.10)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.90-1.17
	Ort. (SD)	1.00(0.08)
Tohum şekli	Ovat-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

**4.1.3.3. var. haussknechtii** (Bornm. & Fedde) Parsa Ed: Rechinger, Flora Iranica. 1986  
(Şekil 21-24).

**Tip:** İran, Ardilan, Kermanşah Bağdat arası, Chanikin, iv 1894, *Strauss*.

Çok yıllık, birden fazla gövdeye sahip, 15-40 cm uzunluğunda, dik, tüylü, gövde tabanda kırmızımsı bordo, üst kısımlar açık sarı-yeşil renğinde, seyrek dallanmış. Taban yaprakları 7-27 x 3-7 cm. anahtarsı-derin parçalı (lirat-pinnatipart), tüylü, açık yeşil renğinde. Gövde yaprakları taban yapraklarına benzer, gövdeyi sarıcı (amplexikual), 1.5-3.5 x 1-2.4 cm. Petaller parlak kırmızı, turuncu, tabanda menekşe-siyah renkli benekli, beneğin etrafı bazen beyaz şeritli, 3.2-4.5 x 3.4-6 cm. Sepaller yoğun tüylü, ucu sivrilerek uzamış, 3-3.5 cm uzunluğunda. Stamen 1.2-1.7 cm uzunluğunda. Meyve dik, yoğun yassı tüylü, pedisel 1.5-2 cm uzunluğunda, karşı yaprak boyunda, meyve boyu 4-17 cm uzunluğunda. Tohum siyahımsı kahverengi, böbreksi-yumurtamsı (reniform-ovat) sıklıkla reniform tip görülür. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler nadir üç köşeli (trigonous), daha çok dört köşeli bulunmaktadır. Polen şekli sferoidal, üç kolpuslu (trikolpat), ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

Not: *G. grandiflorum* türüne çok benzer, tabandan yükselen birçok gövdeye sahip olması bakımından farklılık gösterir. Bu gövdeler nadiren rozet yapraklarının boyunu aşar.

**Habitat** : Boş alanlar, yol kenarları.

**Çiçeklenme** : Mayıs-Haziran

**Yetiştigi yükseklikler** : 1010-1700 m

**Dünya'daki genel yayılışı** : Doğu Türkiye, Irak ve Batı İran

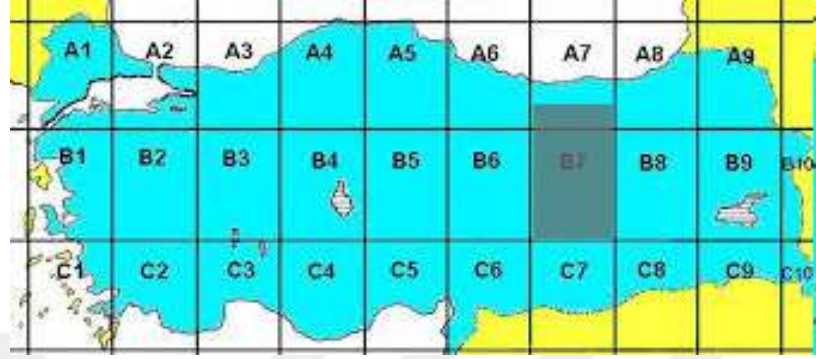
**Fitocoğrafik bölgesi** : İran-Turan elementi.

**Tehlike kategorisi** : EN B1c(i,ii,iv)

**Türkiye'deki yayılışı** : Doğu Anadolu Bölgesi

**A7 Gümüşhane:** Gümüşhane, 1100 m, Stn. & Hend. 8378. Gümüşhane: Erzincan-Kelkit karayolu, Kelkit'e 3 km kala, yol kenarı, 1520 m, 28.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç. KY 455, Gümüşhane: Kelkit-Köse karayolu arası Öbektaş beldesi civarı 1520 m, 28.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 456,

Gümüşhane: Gümüşhane-Mescitli çıkışı yol kenar, 1130 m, 28.05.2013, K. Yıldız, F Mungan, M. Kılıç, KY 459, **B7** Erzincan: Kelkit karayolu Aydoğdu köyünü geçtikten sonra yol ayırımına 27 km kala 1700 m, 28.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 454.



Şekil 21. *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*'nin Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 22. *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, tip örneği (Mus. Bot. Berol B100279444!).





a

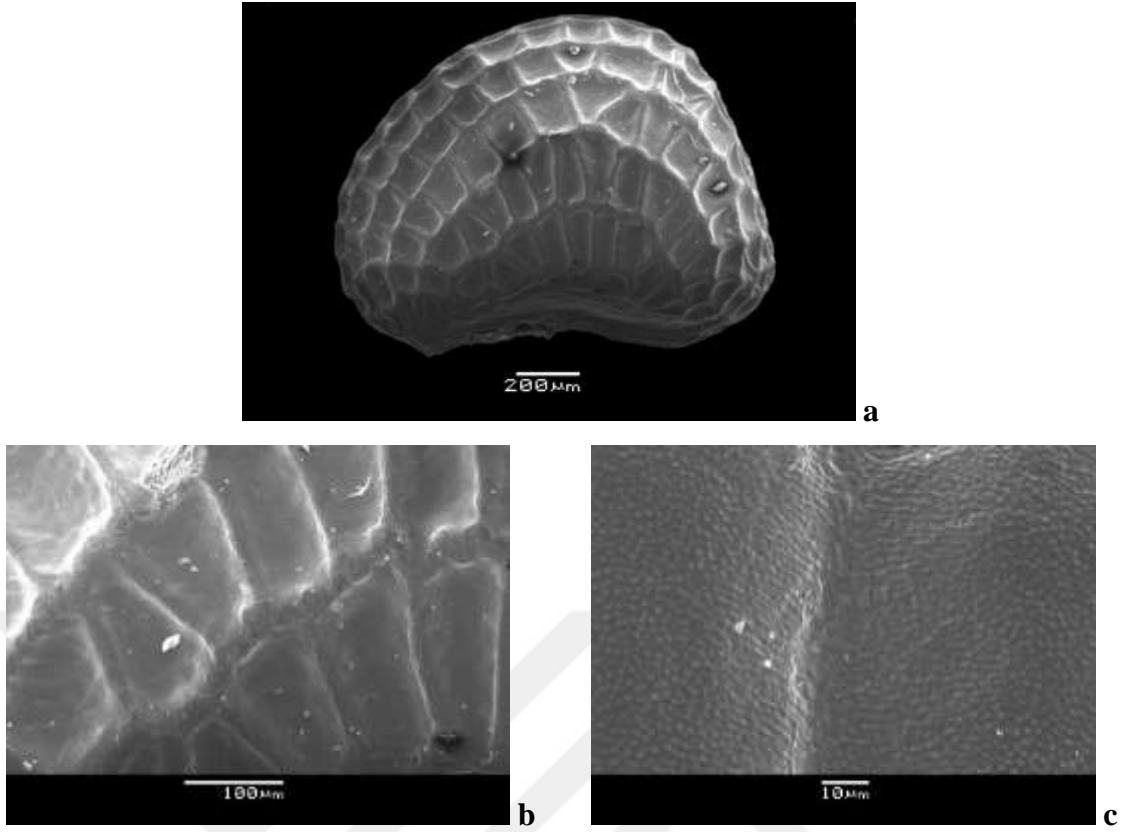


b



c

Şekil 23. *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, a. Genel görünüş, b. Çiçek, c. Gövde durumu.



**Şekil 24.** *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b.c. yüzey görünüşü (testa kenarları undulat).

**Tablo 8.** *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		Mm
Tohum Boyu	Min-mak	1.07-1.27
	Ort. (SD)	1.15(0.05)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.06-1.43
	Ort. (SD)	1.26(0.10)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.60-1.15
	Ort. (SD)	0.87(0.13)
Tohum şekli	Ovat-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

#### **Subseksiyon: *Glabrousae***

İki veya çok yıllık, otsu veya çalimsı bitkiler. Gövde tüysüz. Ovaryum tüberküllü veya pürüzsüz.

#### **4.1.4. *G. flavum* Crantz, Stirp. Austr., ed. 1, 2: 133 (1763). (Şekil 25-28).**

Sin. *Chelidonium glaucium* L., Sp. Pl. 508 (1753); *G. luteum* Scop., Fl. Carn., ed. 2, 1 : 369 (1772).

İki yıllık veya çok yıllıktır. Gövdeleri 23-42 cm uzunluğunda, tüysüz, dallanmış, beyazımsı yeşil; yapraklar kalınca, çok mat yeşil. Taban yapraklar geniş, yoğun kısa tüylü, anahtarsı (lirat), elsi bölmeli-tüysü derin parçalı (pinnatifit-pinnatisekt), genellikle loblar birbirine örtünmüş şekilde; loblar üçgensiz (triangular) şekilden yumurtamsı (ovat) şekle doğru, düzensiz keskin dişli (dentat); terminal loblar geniş ama kısa, tetragonlar dişli, nadiren loblar pinnatisekt; gövde yaprakları bolca, yuvarlak veya yuvarlağa yakın, bol segmentli, kalpsi (kordat)-gövdeyi sarıcı (amplexikual)dır; orta yapraklar geniş, taban yapraklarına benzer ama sapsız (sesil) ve çok derin ve darca parçalara ayrılmış. Üst yapraklar 1.5-2.5 x 1.2-2 cm, amplexikual, kısa, oval, tümüyle tüysüz alt kenar lobları ile, nadiren damarlar boyunca sivri kıllara sahiptir. Çiçek tomurcukları tüysüz veya biraz sivri-kalın sert kıllı (akut-setoz), yumurtamsı-dikdörtgensiz (ovat-oblong), keskin (akut), 1.7-3 cm uzunluğunda. Petaller genellikle sarı, bazen kırmızı veya kırmızımsıdır, 2.2-3 x 1.2-4 cm. Pedisel kısa ve dik. Ovaryum papillos-tuberkülat şeklindedir. Meyve 10-25 cm, dik bazen kıvrımlı, tüberküllü. Stamen 1.2-1.5 cm uzunluğunda. Stigma yaklaşık 4 mm genişliğinde. Tohum siyahımsı kahverengi, böbreksi-dikdörtgenimsi (reniform-oblong) sıklıkla reniform tip görülür. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler nadir üç köşeli (trigonous), daha çok dört köşeli bulunmaktadır. Polen şekli sferoidal, üç kolpuslu (trikolpat), ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

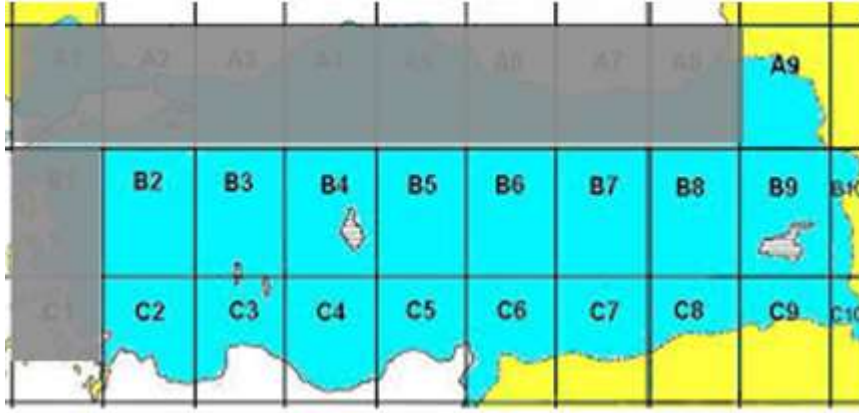
NOT: *G. leiocarpum* türünden gövdenin daha kalın ve parlak yeşil renginde, petallerinin sadece sarı renkli olmasından ayrılır.



<b>Habitat</b>	: Deniz kenarlarında, nehir vadilerinde
<b>Çiçeklenme</b>	: Mayıs-Temmuz
<b>Yetiştği yükseklikler</b>	: 0-50 m
<b>Dünya'daki genel yayılışı</b>	: Akdeniz
<b>Fitocoğrafik bölgesi</b>	: Avrupa, İran, N. W. Afrika, W. Kafkasya
<b>Tehlike kategorisi</b>	: Yaygın
<b>Türkiye'deki yayılışı</b>	: Türkiye'nin Kuzey ve Batı sahiller ve sahile yakın alanları

**A1(E)** Tekirdağ: Marmaraereğlisi-Tekirdağ, 25 m, D. 39251, Tekirdağ: Şarköy, Hoşköy-Gaziköy arası, 0 m, 25.05.2014, K. Yıldız, M. Kuh, G. Ay, KY 497, Tekirdağ: Şarköy, Gaziköy çıkışı, 0 m, 25.05. 2014, K. Yıldız, M. Kuh, G. Ay, KY 498-2, Tekirdağ: Şarköy, Uçmakdere köyü-Naip arası, 250 m, 25.05.2014, K. Yıldız, M. Kuh, G. Ay, KY 500, Tekirdağ: Marmara ereğlisi Tekirdağ'a 25 km kadar uzaklıkta, deniz seviyesinde, 12.07.1962, Davis, Coode. Edinburgh E00402565!, Edirne: Keşan, Mecidiye sahili, askeri kamp yanı, deniz seviyesi, 28.05.2014, K. Yıldız, M. Kuh, KY 513-1, Çanakkale: Gelibolu, Eceabat şehitler abidesi yakınları, 50 m, 29.05.2014, K. Yıldız, M. Kuh, KY 514-1, **A2(A)** Kocaeli: Pendik, Azn., **A2** İstanbul: Çilingöz, 16.08.1967, A. T. Baytop, Edinburgh E00402581!, **A2(E)** İstanbul: Makriköy S. Stefano, Azn., **A3** Zonguldak: Ereğli, Kühne 3324, Bolu: Akçakoca 10 km, 14.07.1962, Davis, Coode. Edinburgh E0040257!, **A4** Kastamonu: İnebolu, D. 38542, **A5** Sinop: 1 m kıyı veya çıkıntı, 25.07.1962, Davis, Coode, Yaltirik. Edinburgh E00402564!, **A6** Ordu: Ordu-Fatsa karayolu, Fatsa doğal kumul sahilleri deniz seviyesi, 29.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 460, **A7** Trabzon: Platana, 332, **A8** Rize: Fındıklı, D.32046, Artvin: Ardanuç, Berta köprüsü, Ardanuç yolundan cehennem dere mevkii, 460 m, 02.06.1978, A. Düzenli, ANK. 1154-5!, **B1** İzmir: İzmir, 10, İzmir: Eskifoça-Yenifoça karayolu, 3. km, 50 m, 13.03.2014, K. Yıldız, KY 490, Balıkesir: Ayvalık girişi, Tuzla, deniz seviyesi (0 m), 24.05.2014, K. Yıldız, M. Kuh, G. Ay. KY 492, İzmir: Kuşadası, Samsundağ, Sarıkaya deresi-Balıburun arası yol boyu, 08.05.1965, Kayacık, Yaltirik, Edinburgh E00402580!, Balıkesir: Edremit içi, 80 m, 24.05.2014 K. Yıldız, M. Kuh, G. Ay. KY 493, Balıkesir: Altınoluk-Doyuran arası, 10 m, 24.05.2014, K. Yıldız, M. Kuh, G. Ay, KY 491-1, **C1** Muğla: Marmaris, Armellibükü, Khan et. Al. 134, Aydın:

Kuşadası, Merkez ada çıkışı, kayalıklar, 3 m, 05.05.2014, K. Yıldız, KY 491-2,  
Muğla: 10 m, 9.6.2012, K. Yıldız, KY390.



Şekil 25. *G. flavum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 26. *G. flavum*, tip örneği (E00402565!).



**a**

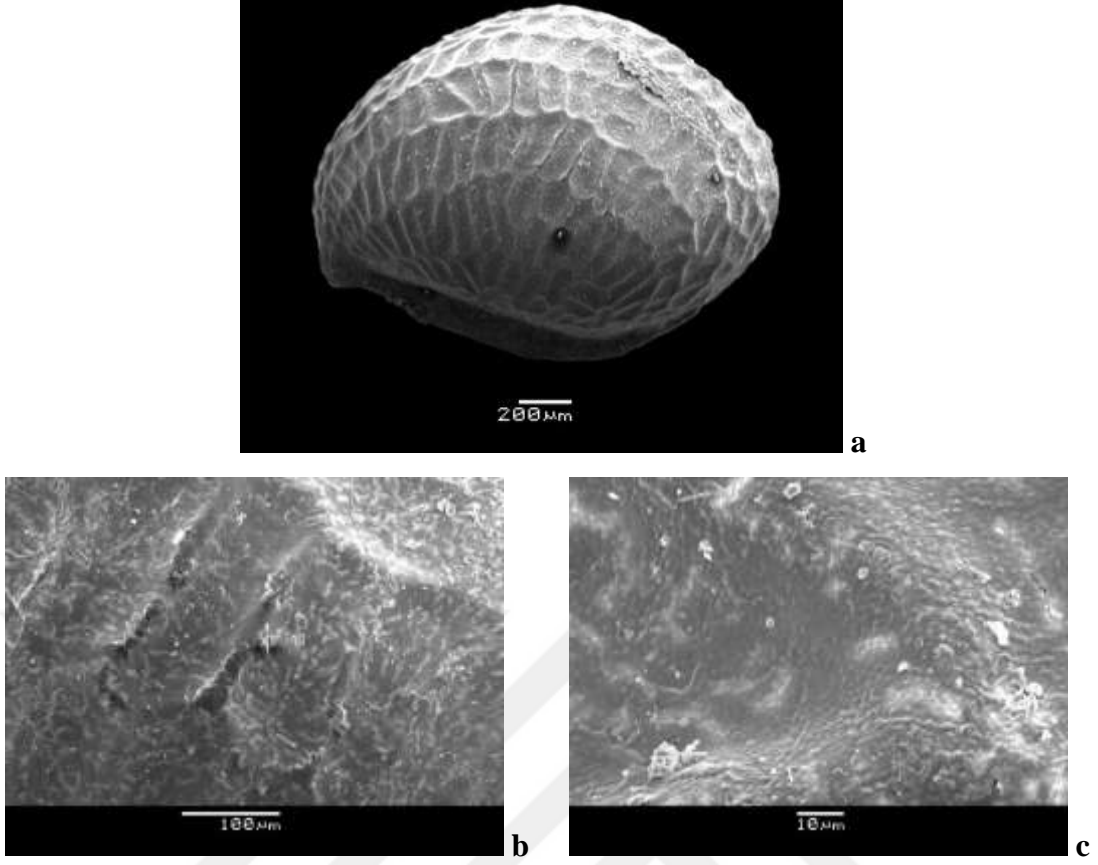


**b**



**c**

**Şekil 27.** *G. flavum* a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.



**Şekil 28.** *G. flavum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b.c. yüzey görünüşü (testa kenarları düz).

**Tablo 9.** *G. flavum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.82-1.46
	Ort. (SD)	1.17(0.11)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.42-2.05
	Ort. (SD)	1.74(0.02)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	1.09-1.65
	Ort. (SD)	1.29(0.15)
Tohum şekli	Oblong-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

**4.1.5. G. leiocarpum** Boiss., Fl. Or. 1: 122 (1867) (Şekil 29-32).

**Tip:** Suriye, Aucher 382 (K!).

İki yıllık, gövde daha çok dallanmış, papilli- kadifemsi az tüylü veya tüysüz, 24-68 cm uzunluğunda, ince, beyazımsı. Taban yapraklar 9-38 x 2-9 cm, belirgin az tüylü, tüysü parçalı-anahtarsı (pinnatipart-lirat), loblar dar parçalı dikdörtgeni (oblong) dalgalı kenarlı; üst gövde yaprakları kadar keskin (akut) değil; loblar daha keskin dişli (akut-dentat); dişler uzun kıl görünümlü (hirsut), gövde yaprakları 1-3 x 0.5-2 cm, geniş, keskin dişli loblar, gövde sarıcı (amplexikual) oval veya oblong, keskin dişler yer yer uzamış kıl görünümlü, çiçek tomurcukları biraz daha küçük ve darca; sepaller 1.5-4 cm uzunluğunda, fazla papilli, kılsı tüylü veya tüysüz, petaller 1.5-4 x 1.8-5 cm, kırmızımsı turuncu veya sarı, kahverengi taban lekeli; ovaryum uçta biraz tüberküllü veya tüysüz; stamen 0.8-2.5 cm uzunluğunda. Meyve 5.5-17 cm uzunluğunda, ince, sadece uç kısımda tüberküllü, tamamen tüysüz, az ya da çok bükümlü. Tohum böbreksi-yumurtamsı (reniform-ovat), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler nadir üç köşeli (trigonus), daha çok dört köşeli bulunmaktadır. Polen sferoidal şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

**Habitat** : Yol kenarları, taşlık alanlar, yamaçlar.

**Çiçeklenme** : Haziran-Temmuz

**Yetiştigi yükseklikler** : 70-1870 m

**Dünya'daki genel yayılışı** : Yunanistan, Girit, K. İran, Suriye, Kafkasya

**Fitocoğrafik bölgesi** : İran-Turan elementi.

**Tehlike kategorisi** : Yaygın

**Türkiye'deki yayılışı** : Anadolu

**A2(A)** Bursa: Ulu Da., Noe, **A4** Kastamonu: Tosya, Ortalıca-Karaköy köyleri arası, 400 m, 01.07.1976, M. Kılınc, ANK 3917!, **A7** Gümüşhane: Köse-Gümüşhane karayolu arası Sungurbeyli köyünden Kırıklı Köyüne 3. km, yol kenarı, 1500 m, 28.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 457, **A8** Gümüşhane: Kovans, Bayburt, 1650 m. D. 31943!, Gümüşhane: Kovans-Bayburt kurak yamaçlar, 1650 m, 02.08.1957, Davis, Hedge. ANK 319943, Gümüşhane:

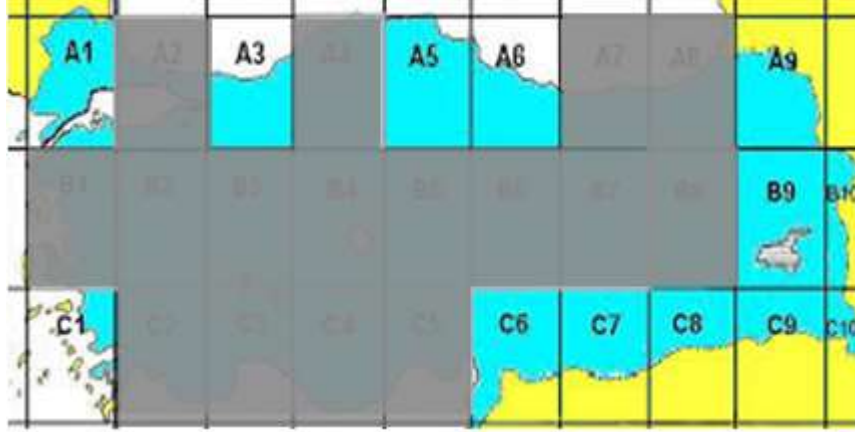
Erzincan-Kelkit Aydoğdu sonrası, 1600 m, 21.07.2013, K. Yıldız KY 483, Trabzon: Akçaabat, 30.05.1933, Balls, Gourlay, ANK 332!, **B1** İzmir: İzmir, Bornm. 9019, Manisa: Manisa-Turgutlu yolu 10 km, Karaoğlanlı yol kenarı 70 m, 11.05.2013, KY 399, Manisa: Sipil, yol kenarı, 500-600 m, 16.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 400, Manisa: Manisa-Turgutlu yolu 10 km, Karaoğlanlı yol kenarı 70 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 401, İzmir: Nifdağı, Çam ormanları kenarlarındaki, taşlı sırtlarda, kireçli topraklar, 1700 m, 07.07.1933, O. Schwarz, ANK!, Manisa, Akhisar-Balıkesir yolu, 310 m, 30.5.2015, K. Yıldız, KY 579, **B2** Manisa: Salihli-Denizli yol kavşağından 5 km sonra sanayi bölgesi, yol kenarı 700 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 402, Uşak: Eşme Ulubey çıkışı yol kenarı, 950 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 404, Uşak: Uşak-Banaz 14 km, yol kenarı, 1060 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 405, Uşak: Banaz-Hocalar 26 km, 1170 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 406, Uşak: Banaz-Hocalar 28 km, 1230 m, 24.05.2013, KY 407, Uşak, Uşak-Sivaslı yolu 10. Km, 920 m, 22.6.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 591-1, Sivaslı-Çivril karayolu, İğdir geçidi, 990 m, 23.6.2015 K. Yıldız, M. Kuh KY 592-2, **B3** Eskişehir: Sivrihisar-Eskişehir, 1100 m, Dudley, D. 36050, Afyon: Afyon-Çay arası Değirmendere'ye 500 m kala 1070 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 412-1, Eskişehir, Sivrihisar çıkışı, 1-30 km (nadir), 800 m, 31.5.2015, K. Yıldız, KY 583, Eskişehir, Eskişehir-Sivrihisar karayolu, Kaymaz'dan sonra, Sivrihisar'a 23 km kala, 950 m, 31.5.2015, K. Yıldız, KY 585, Eskişehir, Sivrihisar-Afyon arası, Gülçayır köyünden sonra, 780-800 m, 1.6.2015, K. Yıldız, KY 588, Afyon: Çay-Konya karayolu 5. km, yol kenarı 1045 m, 05.05.2012, Afyon: Afyon-Çay girişi Cumhuriyet köyü yol kenarı, 1040 m, 24.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç KY 413-1, Afyon: Hocalar-Sandıklı 12 km, Yeniköy'e 1 km kala, 1100 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 408, Afyon: Sandıklı-Afyon karayolu çıkış kavşağı 1150 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, 410, Afyon: Afyon çevreyolu yol kenarı, 1090 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 411, Afyon: Çay-Argıthanı karayolu kenarı 1100 m, 24.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 415, Afyon: Afyon-Kütahya, 12 km, 1070 m, 23.06.2014, K. Yıldız KY 516, Konya: Köylütolu-Kadınhanı karayolu yol kenarı 1100 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 417, Konya: Kadınhanı-Ertuğrul Karayolu kenarı 4. km, 1150 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M.

Kılıç, KY 419, Konya: Çengelti-Obruk karayolu yol kenarı, 1160 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 425, Konya: Ladik köyü kuzeybatı ekin kenarı 1170 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 420-2, Konya: Konya-Ankara karayolu Eğribayat taş ocakları kireçli toprak 1050 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 424-1, **B4** Ankara: Çankaya, 1000 m, Lindsay 53, Aksaray: Aksaray-Nevşehir karayolu Ağızkarahan-Acıgöl 5. km yol kenarı, 1250 m, 25.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, 427-1, Ankara: Polatlı-Sivrihisar karayolu, Sivrihisar'a 5 km kala yol kenarı 1180 m, 31.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 469, Ankara: Yenişehir, 23.05.1943, H. Bağda. ANK!, Ankara: Çubuk yolu, 11.05.1943, H. Bağda, ANK!, **B5** Nevşehir: Kırşehir-Gülşehir, 450 m, McNeill 382, Nevşehir Uçhisar-Göreme arası Panorama 1239 m, 19.07.2011, Nevşehir: Ortahisar civarı yol kenarı 1250 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 428, Nevşehir: Gülşehir-Avanos karayolu 3. km yol kenarı, tarla içi, 950 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 429, Nevşehir: Gülşehir-Hacıbektaş yol kavşağı yol kenarı, 950 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 430, Nevşehir: Gülşehir-Hacıbektaş 18. km yol kenarı, 1350 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 431, Kırşehir: Mucur-Kayseri 3. km yol kenarı ekin alanı, 1170 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 434, **B6** Sivas: Zara. Balls 1459, Kayseri: Sivas-Bünyan karayolu Karakaya kasabası, 1400 m, 26.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 438, **B7** Malatya: Malatya-Akçadağ, 900 m, Hub.-Mor. 9205, Erzincan: Tercan-Selepur, 1400 m, D. 29308, Erzincan: Erzincan-Refahiye'ye 20 km kala Şaip köyü çıkışı, Yazıköyüne varmadan 1554 m, 27.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 446, Erzincan: Gümüşakar-Kuruçay arası yol kenarı, 1360m 27.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, 447, Erzincan: Erzincan-Kelkit yol ayırımından Kelkit'e doğru 2. km yol kenarı 1450 m, 28.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 453, Erzincan: Aşkale, Demirpınar köyü, step, 1140 m, 27.08.1976, Buttler, ANK 21781!, Erzincan: 30.06.1940, H. Bağda, ANK!, Erzincan: Selepur-Tercan, çakıl taraçada, 1400 m, 08.06.1957, Davis, Hedge, ANK 29308!, Erzincan: Şaip-Yazıköy karayolu arası yol kenarı, 1550 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 446-1, Erzincan: Refahiye-İliç arası, Sarıpınar-İliç arası, 1350 m, 17.07.2013, K. Yıldız, KY 482, Erzincan: Erzincan-Çağlayan şelalesi, kuzey yamaç, 1370 m, 20.07.2013, K. Yıldız, KY 479, Elazığ: Bolucuk mezarının kuzeyi, yamaçlar, 1650-1750 m, 08.06.2002, M.



Kürşat, KÜRŞAT 2672, Elazığ: Köklü mezzasının kuzeyi, yamaçlar, 1750-1870 m, 05.06.2002, M. Kürşat, KÜRŞAT 2151, Elazığ: Baskil merkezinin üst kesimleri, 1430-1500 m, 12.06.2002, M. Kürşat, KÜRŞAT 2508, Elazığ: Baskil-Sütlüce arası, Haroğlu dağı etekleri, 1400 m, 07.07.1980, H. Evren, ANK 421!, **B8** Erzurum: Tercan-Selepur arası, 1400 m, 11.7.1957, Edinburgh E00109706!, **C2** Antalya: Elmalı, Avlan G., 1200 m, Khan et al. 264, Denizli: Tavas-Denizli, 1050 m, Hub.-Mor. 5724, Denizli: Denizli-Antalya karayolu Honaz Dağı yol ayırımı yakınları, 998 m, 09.06.2011, K. Yıldız, KY 330, Denizli: Denizli merkez Çamlık üzeri taş ocakları 500-800 m, 02.07.2014, K. Yıldız, KY 526-3, Denizli: Denizli-Tavas yolu, Antalya-Muğla yol ayrımından 10 km. Tavas'a, 1100 m, 03.07.2014, K. Yıldız, KY 527, Antalya: Elmalı, Avlan Gölü, 1200 m, 28.07.160, Khan., Prnace, Ratcliffe, ANK. 264!, Antalya: Gömbe Baraj göleti civarı, 1260 m, 12.06.2012, K. Yıldız, KY 396, Antalya: Akdağ çıkışı Yeşilgöle varmadan, 1830 m, 12.06.2012, K. Yıldız, KY 397, Antalya-Elmalı, Avlan gölünden Finike'ye doğru, güneydoğu kayalık yamaçlar, 1000 m, 3.5.2015, K. Yıldız, G. Ay, KY 554-3, **C3** Isparta: Sarp Da., Çimen Ova, 1500 m, D. 15809!, Burdur: Çavdır-Kurkuteli yaklaşık 15 km, 1195 m, 09.06.2011, K. Yıldız, KY 331, Isparta: Sarp dağı, çimen ova, 1500 m, Davis, ANK 15809!, Isparta, Davras Dağı kayak pisti ve çevresi, 1650-1750 m, 23.6.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 593-4, Antalya, Güneysu, Morca yaylası, 1650-1750 m, 25.6.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 596-3, Antalya, Akseki-Beyşehir yol ayrımından 5 km sonra, Seydişehir yolu oyulmuş kayalıklar karşısı, 27.6.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 600, **C4** Konya: Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2598, Konya: Ermenek, Teke çatı ağaçlandırma alanı, 1450 m, 10.07.1978, M. Vural, ANK.1090!, Konya: Aslum bataklığı, erezyon bölgesinde, 05.06.1974, Hakim, Khan, ANK!, Konya, Hadim-Bozkır karayolu 5. Km, 1700 m, 29.6.2015, (ibid 27-1), K. Yıldız, M. Kuh, KY 606, Karaman, Tekeçatı-Damlaçal arası kayalıklar, 1730 m, 30.6.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 610, Karaman, Ermenek, Tekeçatı, baraj alt tarafları, 1400-1600 m, 30.6.2015, K. Yıldız, M. Kuh, KY 614, **C5** Niğde: Niğde- Ulukışla, 1430 m, Hub.-Mor. 13946, Niğde: Maden, 1524 m, 31.07.1969, Darrah. Edinburgh E00109730!, İçel: Silfke yolu-Mut ilçesine 8 km, 400 m, 15.05.1965, Coode, Jones, Edinburgh E0010008!, Adana: Karsantı, Karsantı bölgesi, söğüt yolu, serpantin a.k. *P. brutia* topluluğu açıklığında, 880 m, 07.10.1973, E. Yurdakulol, ANK 1090!.





Şekil 29. *G. leiocarpum*' un Türkiye'deki yayılış alanları



Şekil 30. *G. leiocarpum*, tip örneği (E001000!).



a

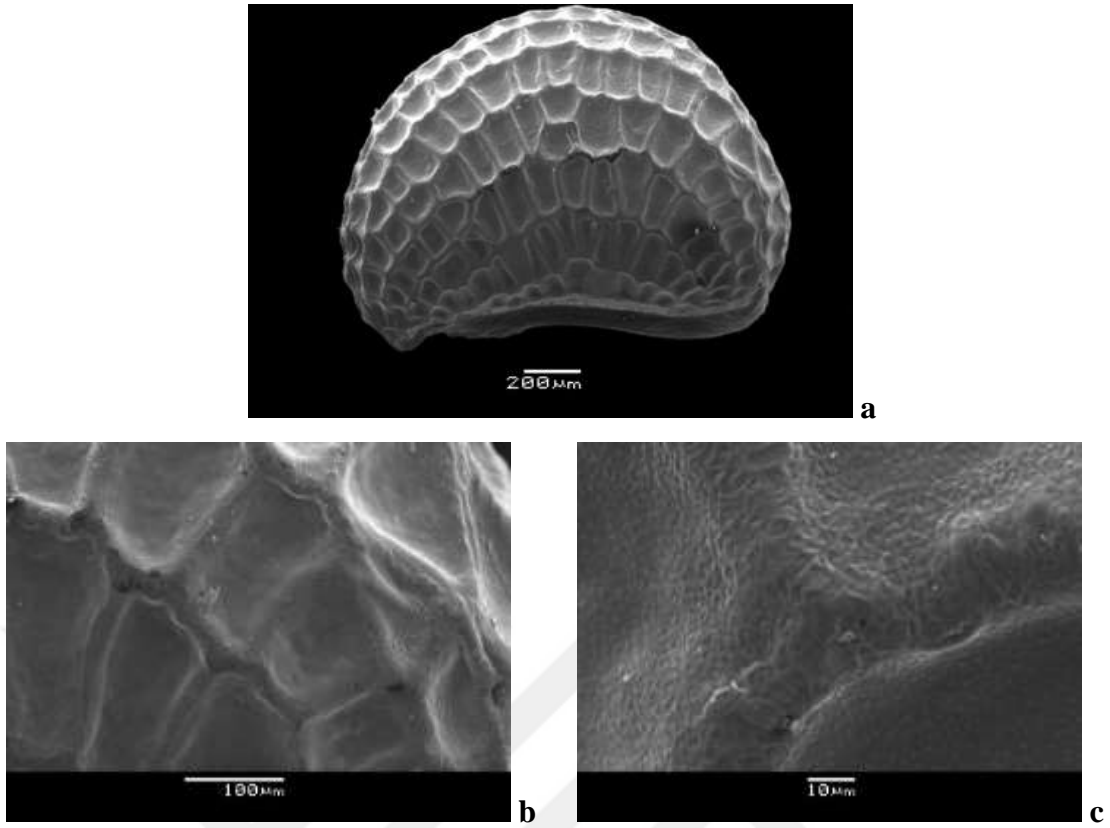


b



c

Şekil 31. *G. leiocarpum*, a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.



**Şekil 32.** *G. leiocarpum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b. c. yüzey görünüşü (testa kenarları düz).

**Tablo 10.** *G. leiocarpum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.98-1.29
	Ort. (SD)	1.13(0.05)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.35-1.97
	Ort. (SD)	1.58(0.34)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.83-1.52
	Ort. (SD)	1.14(0.27)
Tohum şekli	Ovat-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

**4.1.6. G. acutidentatum** Hausskn. & Bornm. In Mitt. Thür. Bot.Ver., 6:65 (1894)  
(Şekil 33-36).

**Tip:** [Türkiye B6] Sivas, Zara Karayolu üzeri, Bornmüller 3232 (K!).

İki veya çok yıllıktır. Gövde tüysüz bazen tüylü, 65 cm'e kadar ulaşır. Sık dallanmış. Taban yapraklar 14-26 x 3.6-8 cm, anahtar şeklinde yapraklar derin parçalı (lirat-pinnatisekt), tüysüz, yeşil-soluk yeşil. Daha alttaki parçalar uzun üçgensiz (triangular), daha yukarıdakiler ise dikdörtgen (oblong), dişlidir. Üst yapraklar 1-5 x 0.4-0.9 cm, gövdeyi sarı (amplexikaul), sivri kaba ve düzensiz dişli (dentat). Tomurcuklar yumurtamsı (ovat) düzenli sivri uçlu (aküminat). Sepaller 1.4-3.2 cm uzunluğunda, tüysüz, koyu gri-siyah doğru, bazen uçuk bordo. Petaller 1.3-5 x 2-2.5 cm, ovaldır, sarımsı-turuncu. Ovaryum tüysüz, üzerinde herhangi bir çıkıntısı yok. Stamen 1-1.5 cm uzunluğunda. Meyve 5.5-12 cm uzunluğunda, dik, düz, yer yer boğumlu (subtorulos). Tohum dikdörtgenimsi-böbreksi (oblong-reniform), siyahımsı-kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler düzensiz şekilli, nadiren dört köşeli. Polen sferoidal şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat şeklindedir.

NOT: *G. leiocarpum* türünden sepallerinin gri-siyah renkli, petallerinin sadece sarı renkli ve çok yıllık örneklerinin olması ile ayrılmaktadır.

**Habitat** : Kuru alanlar, yamaçlar, yol kenarları.

**Çiçeklenme** : Mayıs - Haziran

**Yetiştigi yükseklikler** : 920-2000 m

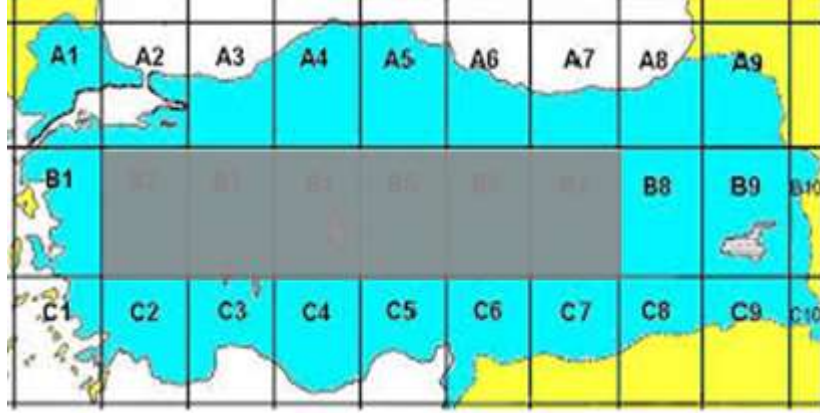
**Dünya'daki genel yayılışı** : Türkiye için endemik olup bazı kaynaklarda Kanada da yetiştigi belirtilmektedir, ancak coğrafik dağılımına bakıldığında burada bulunan bir türün kıtaları atlayarak çok uzak mesafelerde yayılış göstermesi anlamlı değildir. Bu nedenle Kanada örneklerinin tekrar gözden geçirilmesi gerekir.

**Fitocoğrafik bölgesi** : İran- Turan elementi.

**Tehlike kategorisi** : Lr (lc)

**Türkiye'deki yayılışı:** İç ve Doğu Anadolu Bölgesive İç Ege

**B2** Uşak: Uşak-Banaz 12. Km, 1050m, 18.07.2011, K. Yıldız, KY.337,. **B3** Afyon: Sivrihisar-Afyon karayolu (Emirdağ-Sivrihisar 38. km) yol kenarı 920 m, 31.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç. KY 470, **B4** Konya: Konya-Ankara yolu 40. km yol kenarı, 1050 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 422, Aksaray: Aksaray-Nevşehir karayolu Ağızkarahan-Acıgöl 5. km yol kenarı, 1250 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 427-1, Aksaray: Aksaray-Nevşehir karayolu çıkışı 1 km yol kenarı, 1150 m, 25.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 426, **B5** Nevşehir: Uçhisar-Göreme arası Panorama, 1239 m, 19.07.2011, K. Yıldız, KY 341, **B6** Kayseri: Eğrisöğüt yolu, 1780 m, 20.07.2011 K. Yıldız, KY 353, Kayseri: Develi, Hacıayvaz köyü, 1450 m, 19.07.2011, K. Yıldız, KY342, Kayseri: Kayseri-İncesu karayolu yol kenarı, 1100 m, 26.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 436, Sivas: Hafik'ten Zara'ya doğru 378 m, 21.07.2011 K. Yıldız, KY 354, Sivas: Şarkışla-Sivas 5-15 km arası yol kenarı, Harun köyü kavşağı 1320 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 440, Sivas: Kayadibi-Hanlı karayoluna yakın step tepeler (eski yol) 1440 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 441, Sivas: Sivas-Hafik karayolu 6. km, yol kenarı kireçli tepeler 1400 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 443, Sivas: Sivas-Zara-Erzincan 5. km yol kenarı, kayalık, 1420 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 445, Sivas: Sivas-Zara, Zara'ya 10 km, Tödürge köyü gölü karşısı kayalık tepeler 1380 m, 27.05.2013, K. Yıldız, F. Mungan, M. Kılıç, KY 444, Sivas: 1400 m., kalker aşağısında, 28.05.1960, Stainton & Henderson. Edinburgh E00402452! Sivas: Derendek kavak ağaçları, 14.07.1906, G. E. Post. Edinburgh E00402453!, Sivas: Şarkışla, Gemerek, Karagöl köyünün 29 km, güney batısı, Yenibuçak köyü, 1190 m, 29.08.1976, Buttler. ANK 21836!, Sivas: Kayseri, Hanlı köyü, kayadibi, step, 1370 m, 29.08.1976, Buttler. ANK 21946!, Kayseri: Yalak, Binboğa dağı, Yalak bölgesi, Kapıkaya batı sırtı, 1800-2000 m, 21.5.1991, Z. Aytaç, H. Duman. Malatya: Gürün 3500 m, kalkerli kuru tepeler, 19.06.1954, Davis, P. Hadland. Edinburgh E00402451!, **B7** Elazığ: Subaşı mezarası ve çevresi, bahçe içleri, 1550-1650 m, 16.06.2002, Kürşat 2792, Elazığ: Bolucuk mezarasının alt kesimleri, meşelik alan, 1410-1480 m, 01.06.2002, Kürşat 1756.



Şekil 33. *G. acutidentatum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 34. *G. acutidentatum*, tip örneği (K000653310!).





**a**

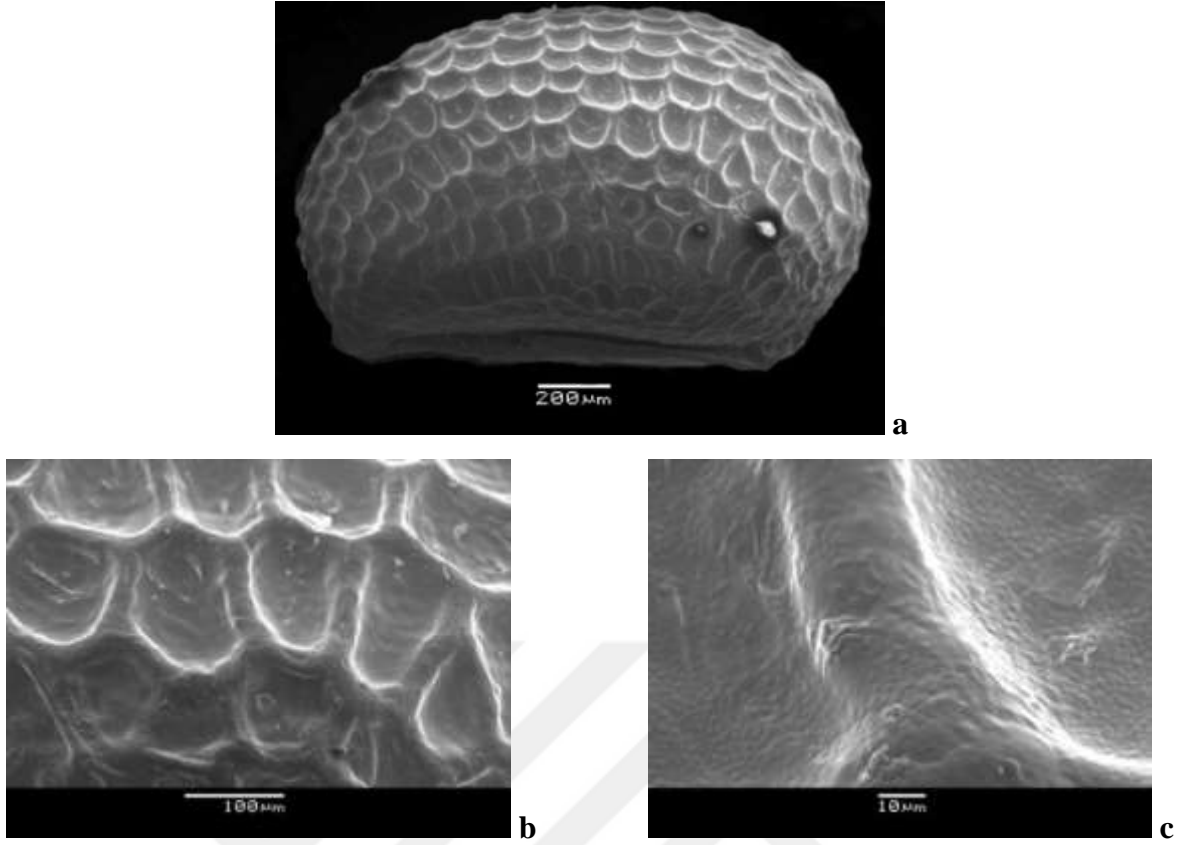


**b**



**c**

**Şekil 35.** *G. acutidentatum*, a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.



**Şekil 36.** *G. acutidentatum*. Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b. c. yüzey görünüşü (testa kenarları düz).

**Tablo 11.** *G. acutidentatum* tohumunun morfolojik özellikleri.

Tohum karakterleri		mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.91-1.27
	Ort. (SD)	1.14(0.01)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.37-1.63
	Ort. (SD)	1.51(0.06)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.93-1.24
	Ort. (SD)	1.10(0.18)
Tohum şekli	Oblong-Reniform	
Tohum rengi	Siyahimsi kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	



**4.1.7. G. cappadocicum** Boiss. in Ann. Sci. Nat. 16: 376 (1841) (Şekil 37-40).

**Tip:** [Turkey] Fırat Bölgesi, Aucher 383 (K!).

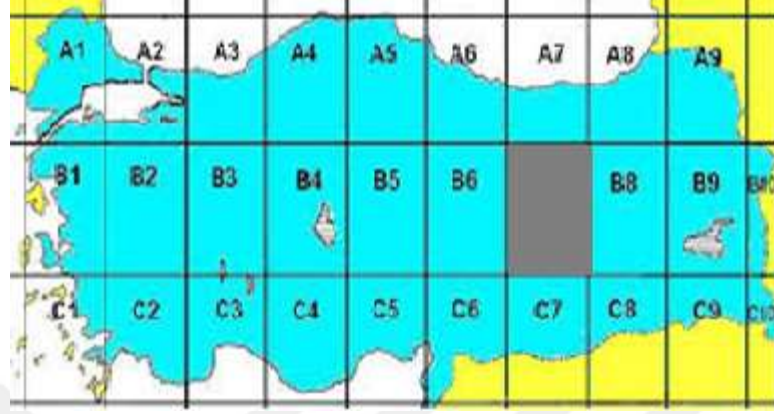
İki yıllık. Gövde 30-75 cm, sağlam, dik, dallanmış, tüysüz bazen az tüylü. Taban yapraklar 15-25 x 6-10.5 cm, kalınca, ters yumurtamsı-geriye derin oymalı (obovat-runsinat), bazen loblu veya düzensiz testere dişli-dişli (serrat-dentat), uç yapraklar üçgensiz (triangular)-yumurtamsı (ovat) büyük geniş loblu. Üst yapraklar 1-2 x 0.6-1.2 cm, az kalpsi (kordat)-gövdeyi sarıcı (amplexikual), geniş oymalı. Tomurcuklaryumurtamsı-dikdörtgen (ovat-oblong). Sepaller 1.7-2.5 cm uzunluğunda, tüysüz. Petaller 1.6-2.2 x 2-2.5 cm, sarı, tabanda koyu sarı benekli. Stamen 1.1-1.5 cm uzunluğunda, bol sayıda. Meyve 10-16 cm uzunluğunda, pedisel 4-6 cm uzunluğunda, ince, tüberkülsüz, bazen bükümlü. Tohumdikdörtgenimsi-böbreksi (oblong-reniform), siyahımsı kahverengi. Tohum yüzeyi alveolat, faveolat, ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmış. Bölümler genellikle dört köşeli bulunmaktadır. Polen sferoidal şeklinde, üç kolpuslu (trikolpat) ve ornemantasyon mikroekinat-mikroperforat şeklindedir.

<b>Habitat</b>	: Yamaçlar, yol kenarları.
<b>Çiçeklenme</b>	: Mayıs-Haziran
<b>Yetiştigi yükseklikler</b>	: 1040-1800 m
<b>Dünya'daki genel yayılışı</b>	: Endemik
<b>Fitocoğrafik bölgesi</b>	: İran-Turan elementi.
<b>Tehlike kategorisi</b>	: EN B1c(i,ii,iv); D1

**Türkiye'deki yayılışı** : Doğu Anadolu Bölgesi, Üst Fırat alanı.

**B7** Erzincan: Kurutschai (Kuruçay), Hassanova, Sint. 1889:999, Erzincan: Kuruçay-İliç arası Çiftlik köyünden sonra yol kenarı kuzey yamacı, 1040 m, 27.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 449, Erzincan: Kuruçay-İliç yolundan Kemah'a doğru Sular başı Köyüne kadar kayalık yamaçlar, 1100-1400 m arası, 27.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç, KY 450, Erzincan: Kuruçay-İliç yolundan Kemah'a doğru, Kemah'a 20 km kala, kuzey yamaçlar, 1350 m, 27.05.2013, F. Mungan, K. Yıldız, M. Kılıç KY 451, B7 Erzincan: Kuruçay-İliç yolundan Kemah'a doğru Sular başı Köyüne kadar kayalık yamaçlar, 1100-1400 m arası, 19.07.2013, K. Yıldız, KY

481. Elazığ: Altinkörek köyünün güneyi, yamaçlar 1600-1800 m, 17.07.2002, M.Kürşat. Kürşat 3724, Elazığ: Baskil mermer işletmesinin üst kesimleri,1320-1450m, 26.06.2002, M. Kürşat, Kürşat 3116.



Şekil 37. *G. cappadocicum*'un Türkiye'deki yayılış alanları.



Şekil 38. *G. cappadocicum*, isotip örneği (MNHN-P-P00739091!).



a

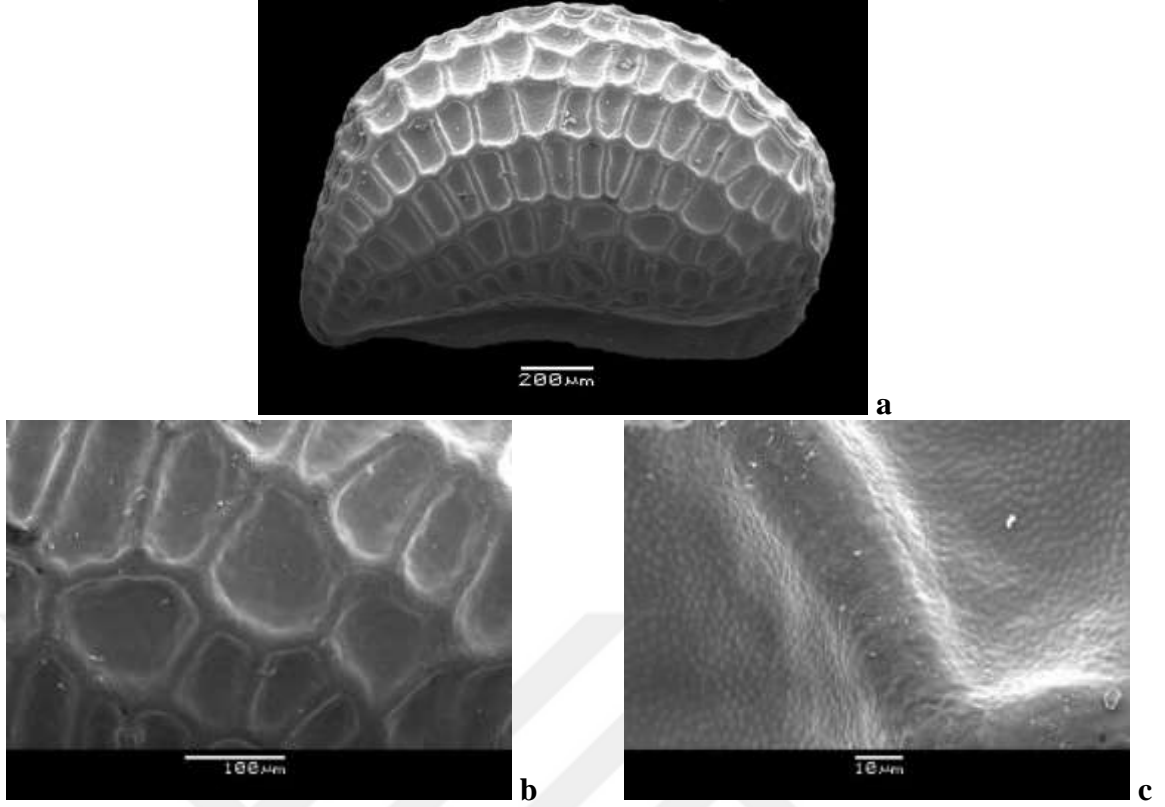


b



c

Şekil 39. *G. cappadocicum*, a. b. Genel görünüş, c. Çiçek.



Şekil 40. *G. cappadocicum*, Tohum SEM görüntüleri: a. Tohum genel görünüş, b. c. yüzey görünüşü (testa kenarları düz).

Tablo 12. *G. cappadocicum* tohumunun morfolojik özellikleri.

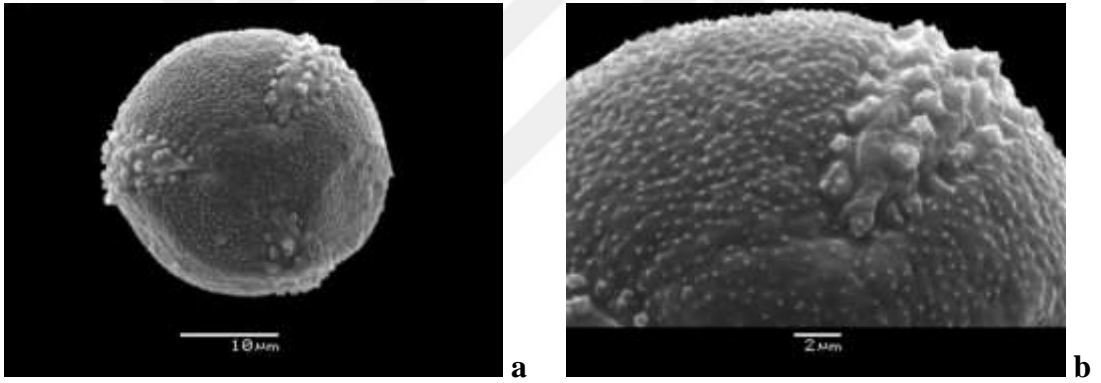
Tohum karakterleri		Mm
Tohum Boyu	Min-mak	0.90-1.23
	Ort. (SD)	1.09(0.07)
Tohum Genişliği	Min-mak	1.15-1.84
	Ort. (SD)	1.54(0.16)
Hilum Uzunluğu	Min-mak	0.98-1.61
	Ort. (SD)	1.27(0.20)
Tohum şekli	Oblong-Reniform	
Tohum rengi	Siyahımsı kahverengi	
Tohum yüzeyi	Alveolat-Faveolat	

## 4.2. Palinolojik Bulgular

Türlerin polen karakterleri, türlerin sistematik durumlarıyla ilgili değerlendirmelerde kullanılmaktadır. Bu değerlendirmelerde kullanmak amacıyla, incelenmesi gereken toplam 10 taksonun tamamının polen mikromorfolojisi, ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir. Işık mikroskobu ile yapılan incelemelerde Wodehouse yöntemi [70] kullanılmıştır. Her taksona ait polenin çapı, boyu, ekzin kalınlığı, apertür ölçüleri (kolpus) 30 kez ölçülerek biyometrik metod ile değerlendirilmiştir. SEM ile yapılan incelemelerde ornemantasyon ve strüktür tanımlanması yapılmıştır (Şekil 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59). Elde edilen verilerin minimum ve maksimum değerleri, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanarak, tablo haline getirilmiştir. Mikroskop çekiminden elde edilen fotoğraflardan (Şekil 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60) ve mikroskop incelemelerinden yararlanılarak polenlere ait morfolojik özellikler Punt ve Ark. [71]'ına göre değerlendirilmiş ve her türe ait polen karakterleri tablolar halinde çalışmaya ilave edilmiştir (Tablo 13-22).

**Tablo 13.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 41-42).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	24-35
Polen Boyu	Ort. (SD)	32,96 (2.12)
Polen Çapı	Min-mak	37-41
	Ort. (SD)	39,53 (1.19)
P.boyu / P.çapı	0.83	
Kolpus boyu	Min-mak	24-28
	Ort. (SD)	25,56 ( 1.10)
Kolpus genişliği	Min-mak	13-16
	Ort. (SD)	14,26 (0.69)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	2-3
	Ort. (SD)	2,68 (0.27)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-1,5
	Ort. (SD)	1.18(0.24)
Polen şekli	Suboblat	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



**Şekil 41.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.

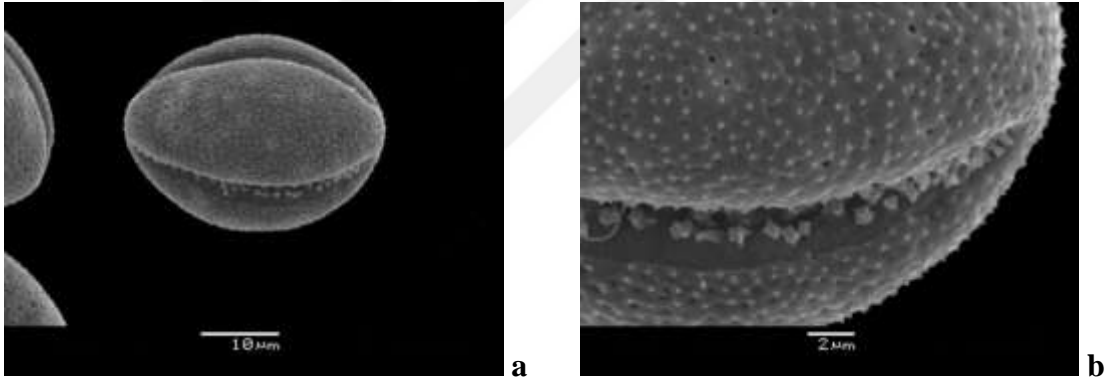


**Şekil 42.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* Poleni (IM).

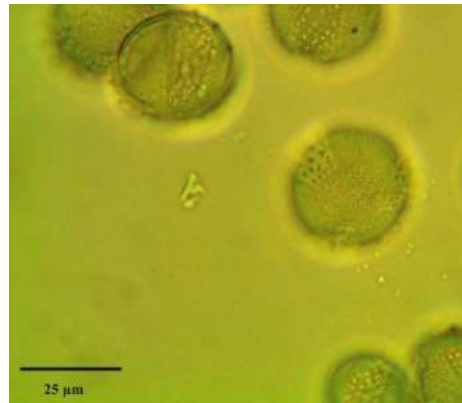


**Tablo 14.** *G. corniculatum* subsp. *refractum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 43-44).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	28-33
Polen Boyu	Ort. (SD)	30,73 (1.28)
Polen Çapı	Min-mak	32-35
	Ort. (SD)	33,73 (1.01)
P.boyu / P.çapı	0.91	
Kolpus boyu	Min-mak	22-27
	Ort. (SD)	24,36 (1.09)
Kolpus genişliği	Min-mak	11-14
	Ort. (SD)	12.56 (0.77)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	2.5-3.5
	Ort. (SD)	3.1(0.27)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-1.5
	Ort. (SD)	1.18(0.24)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



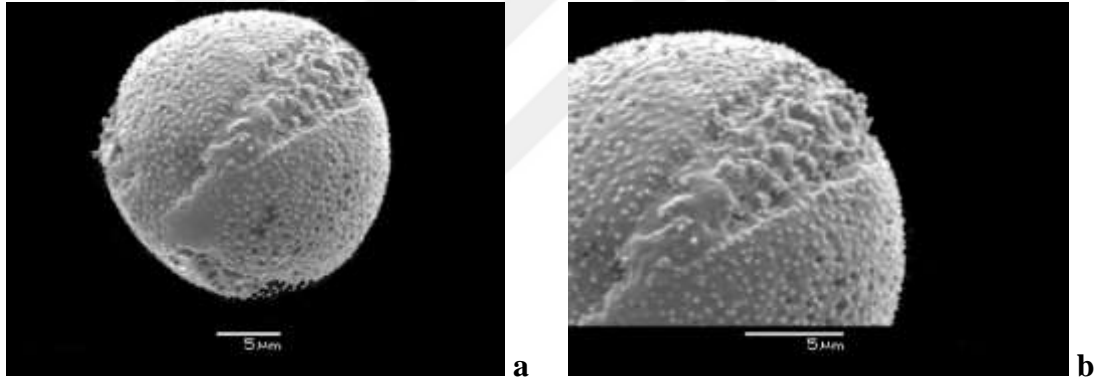
**Şekil 43.** *G. corniculatum* subsp. *refractum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



**Şekil 44.** *G. corniculatum* subsp. *refractum*. Polen (IM).

**Tablo 15.** *G. secmenii* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 45-46).

<b>Polen karakterleri</b>	<b>µm</b>	
Polen Boyu	Min-mak	19-30
	Ort. (SD)	24,5(2,59)
Polen Çapı	Min-mak	20-34
	Ort. (SD)	25,5(2,75)
P.boyu / P.çapı	0.91	
Kolpus boyu	Min-mak	13-25
	Ort. (SD)	21 ( 2.49)
Kolpus genişliği	Min-mak	4-14
	Ort. (SD)	7 (2,07)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	0,7-1,6
	Ort. (SD)	1,13(0.21)
İntin kalınlığı	Min-mak	0,4-0,9
	Ort. (SD)	0,70(0.12)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



**Şekil 45.** *G. secmenii*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.

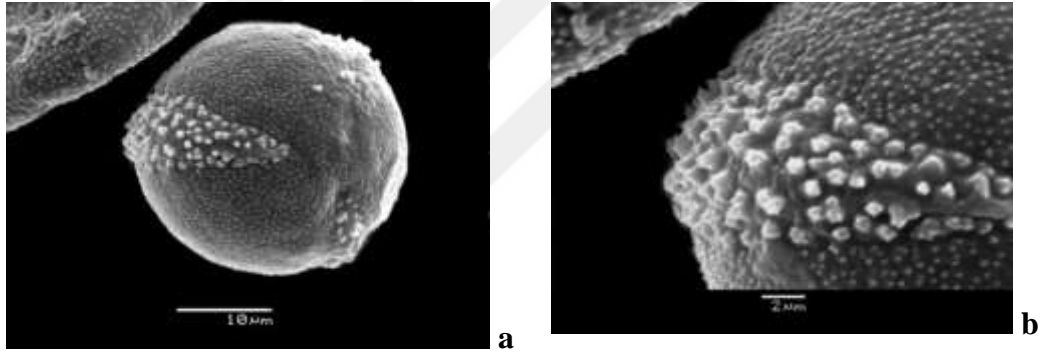


**Şekil 46.** *G. secmenii*. Polen (IM).



**Tablo 16.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 47-48).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	27-37
Polen Boyu	Ort. (SD)	29,1 (2.00)
Polen Çapı	Min-mak	34-46
	Ort. (SD)	37,06 (2.21)
P.boyu / P.çapı	0.78	
Kolpus boyu	Min-mak	21-30
	Ort. (SD)	23,4 ( 1.58)
Kolpus genişliği	Min-mak	9-13
	Ort. (SD)	10.86 (0.97)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1.5-3
	Ort. (SD)	1.8 (0.40)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-1.5
	Ort. (SD)	1.15(0.23)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



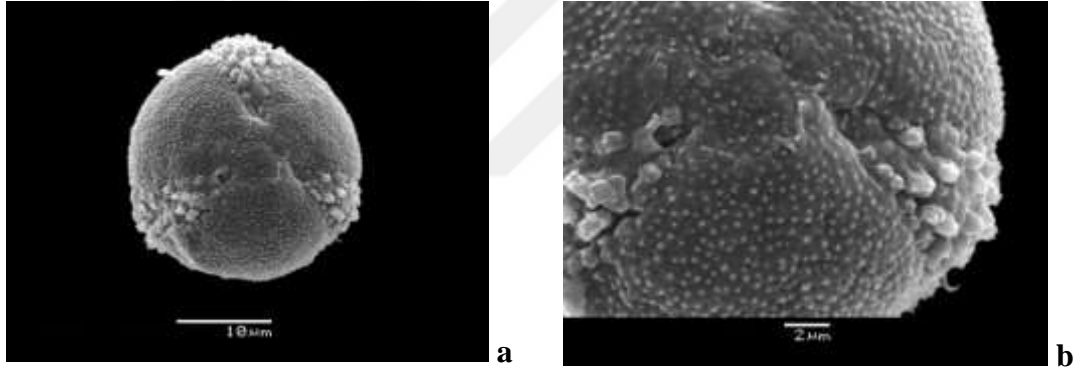
**Şekil 47.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



**Şekil 48.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*. Polen (IM).

**Tablo 17.** *G. grandiflorum* var. *torquatum* poleninin morfolojik özellikleri (Şekil 49-50).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	29-34
Polen Boyu	Ort. (SD)	29,5(1.49)
Polen Çapı	Min-mak	18-23
	Ort. (SD)	18,5(1.13)
P.boyu / P.çapı	1,51	
Kolpus boyu	Min-mak	20-25
	Ort. (SD)	23,6(1.43)
Kolpus genişliği	Min-mak	7-10
	Ort. (SD)	8,06(0.78)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1-2
	Ort. (SD)	1,36(0.41)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-1,5
	Ort. (SD)	1,05(0.15)
Polen şekli	Prolat	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



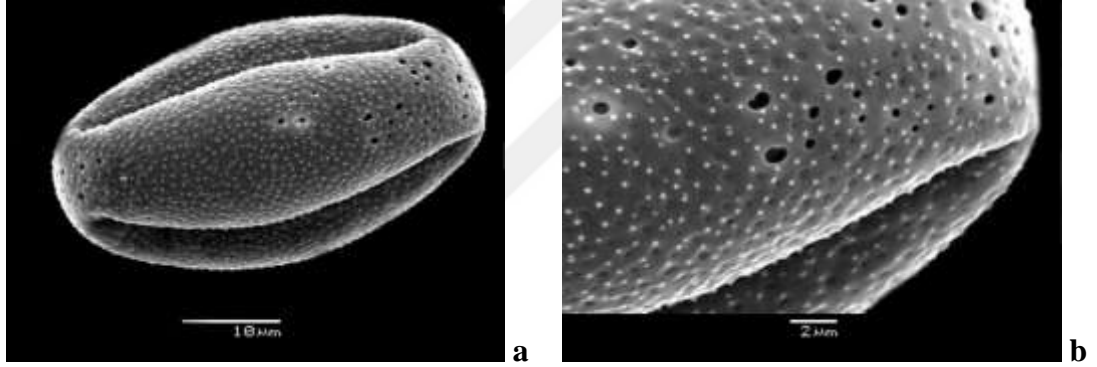
**Şekil 49.** *G. grandiflorum* var. *torquatum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



**Şekil 50.** *G. grandiflorum* var. *torquatum*. Polen (IM).

**Tablo 18.** *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, polenin morfolojik özellikleri (Şekil 51-52).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	28-35
Polen Boyu	Ort. (SD)	30,26 (1.55)
Polen Çapı	Min-mak	32-40
	Ort. (SD)	34,26 (1.76)
P.boyu / P.çapı	0.88	
Kolpus boyu	Min-mak	23-28
	Ort. (SD)	24,5( 1.13)
Kolpus genişliği	Min-mak	9-13
	Ort. (SD)	11,16 (0.87)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1,5-2
	Ort. (SD)	1.65 (0.23)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-2
	Ort. (SD)	1,33(0.27)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



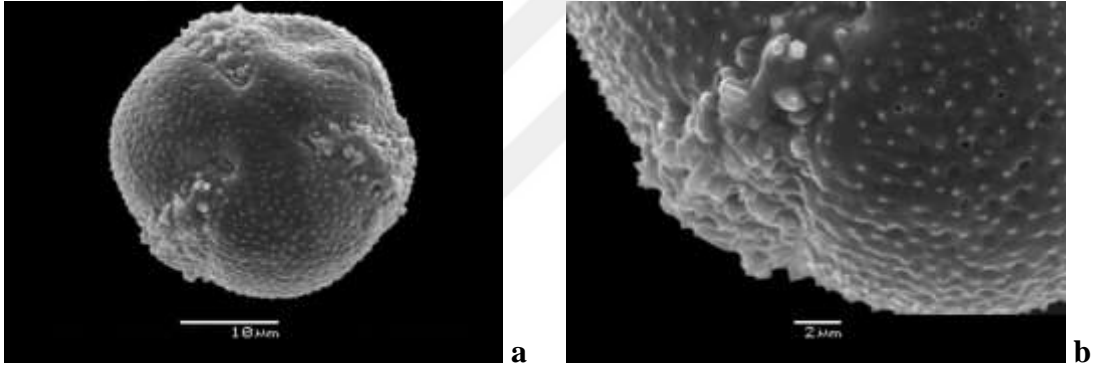
**Şekil 51.** *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



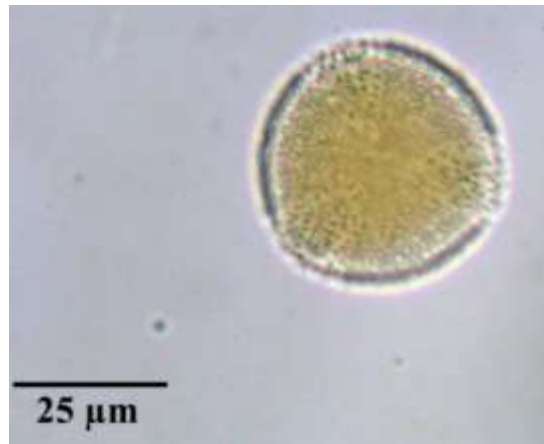
**Şekil 52.** *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*. Polen (IM).

**Tablo 19.** *G. flavum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 53-54).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	31-37
Polen Boyu	Ort. (SD)	33,4 (1.67)
Polen Çapı	Min-mak	33-40
	Ort. (SD)	37,46 (1.67)
P.boyu / P.çapı	0.89	
Kolpus boyu	Min-mak	23-30
	Ort. (SD)	27,06 ( 1.46)
Kolpus genişliği	Min-mak	11-15
	Ort. (SD)	12,83 (1.11)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1,5-2,5
	Ort. (SD)	2,13 (0.31)
İntin kalınlığı	Min-mak	1
	Ort. (SD)	1(-)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikrokinat-Mikroperforat	



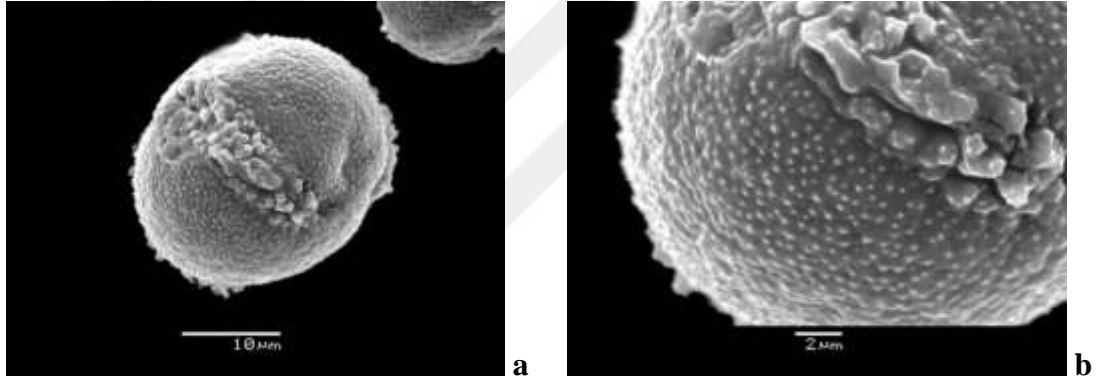
**Şekil 53.** *G. flavum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



**Şekil 54.** *G. flavum*. Polen (IM).

**Tablo 20.** *G. leiocarpum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 55-56).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	30-37
Polen Boyu	Ort. (SD)	33 (1.41)
Polen Çapı	Min-mak	28-38
	Ort. (SD)	34.5 (3,53)
P.boyu / P.çapı	0.94	
Kolpus boyu	Min-mak	25-30
	Ort. (SD)	27,5 (0.70)
Kolpus genişliği	Min-mak	8-13
	Ort. (SD)	9.5 (0,70)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1-2,5
	Ort. (SD)	1.5 (0.25)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-1,5
	Ort. (SD)	1,33(0.21)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



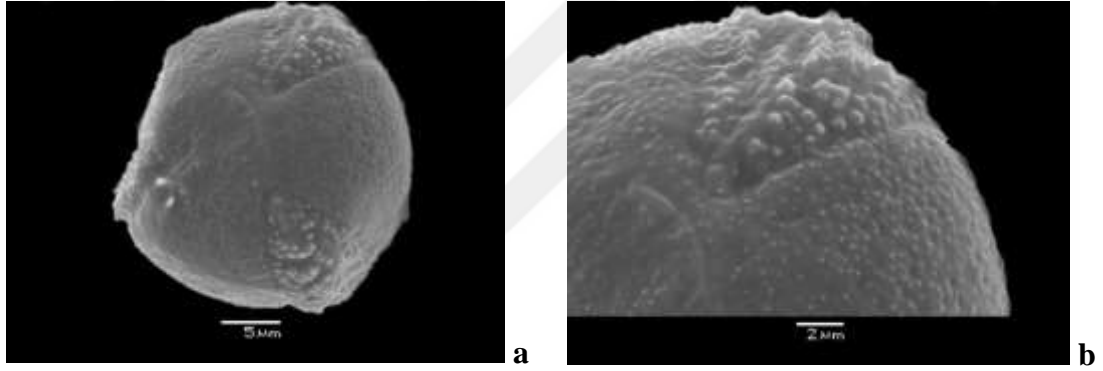
**Şekil 55.** *G. leiocarpum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



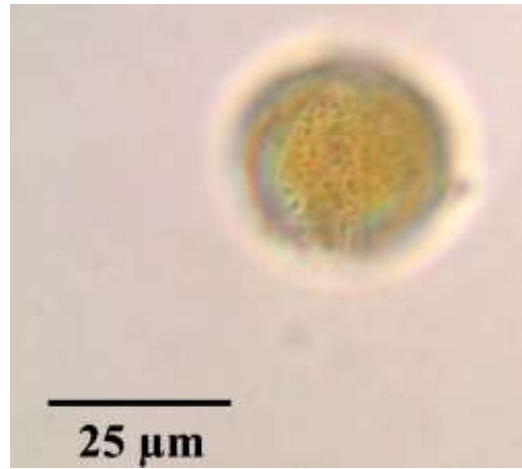
**Şekil 56.** *G. leiocarpum*. Polen (IM).

**Tablo 21.** *G. acutidentatum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 57-58).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	25-31
Polen Boyu	Ort. (SD)	29.5 (1.87)
Polen Çapı	Min-mak	28-40
	Ort. (SD)	31.9 (2.10)
P.boyu / P.çapı	0.92	
Kolpus boyu	Min-mak	20-30
	Ort. (SD)	23.8 ( 1.64)
Kolpus genişliği	Min-mak	7-12
	Ort. (SD)	9.36 (2.15)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1.5-2.5
	Ort. (SD)	1.95 (0.70)
İntin kalınlığı	Min-mak	1-1,5
	Ort. (SD)	1.2(0.24)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



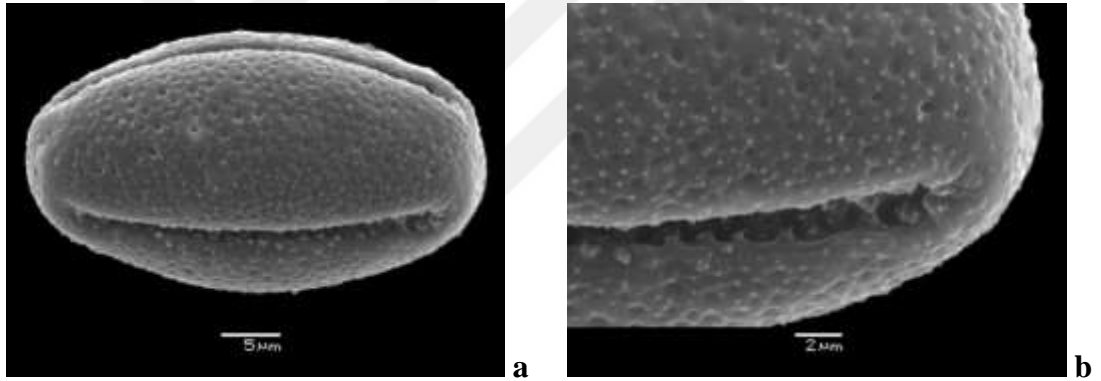
**Şekil 57.** *G. acutidentatum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



**Şekil 58.** *G. acutidentatum*. Polen (IM).

**Tablo 22.** *G. cappadocicum* polenin morfolojik özellikleri (Şekil 59-60).

Polen karakterleri	µm	
	Min-mak	25-36
Polen Boyu	Ort. (SD)	30,3 (1.88)
Polen Çapı	Min-mak	26-37
	Ort. (SD)	33,06 (2.06)
P.boyu / P.çapı	0.91	
Kolpus boyu	Min-mak	20-30
	Ort. (SD)	24,96 ( 1.65)
Kolpus genişliği	Min-mak	10-13
	Ort. (SD)	11,83 (0.87)
Ekzin kalınlığı	Min-mak	1-2
	Ort. (SD)	1.81 (0.27)
İntin kalınlığı	Min-mak	1
	Ort. (SD)	1(-)
Polen şekli	Sferoidal	
Apertural durum	Trikolpat	
Ornemanasyon	Mikroekinat-Mikroperforat	



**Şekil 59.** *G. cappadocicum*. Polen (SEM) a. Genel görünüş, b. Ornemanasyon.



**Şekil 60.** *G. cappadocicum*. Polen (IM).

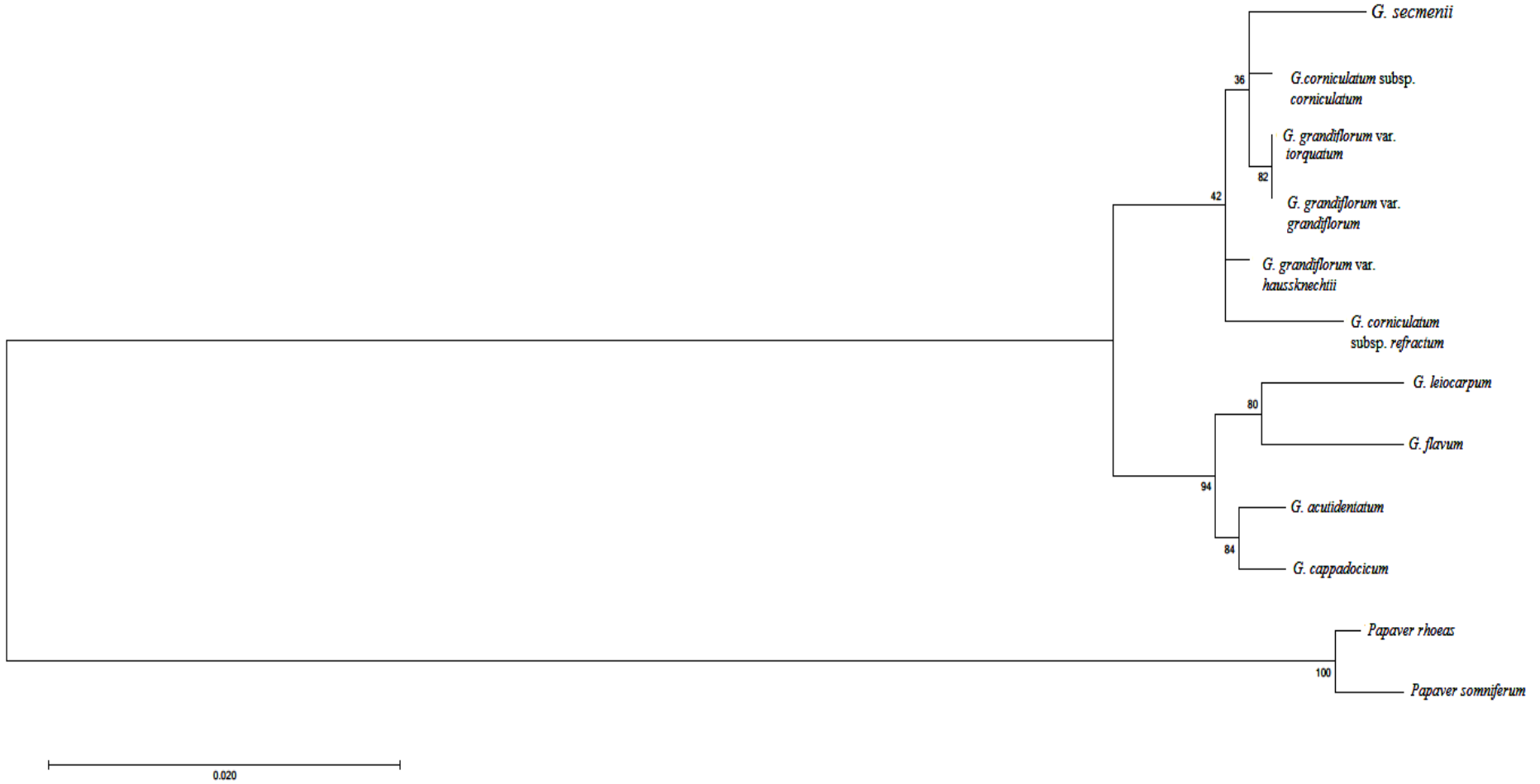
### 4.3. Moleküler Bulgular

Moleküler analizler için Maximum parsimony analizi yapılmıştır. Bu analizlerde, Türkiye’de yayılış gösteren *Glaucium* taksonlarının revizyonu kapsamında toplanan örneklerden kullanılmıştır. Dış grup olarak *Papaver* cinsi seçilmiştir (Şekil 61). Moleküler çalışma için arazi çalışması sırasında bitkilerin genç sürgünlerinden toplanmış olup, kilitli poşetler içine silikat maddesi ile kurutulmuştur. Örneklerin DNA izolasyonu yapılmış, sekans bilgilerinin alınması için Ankara Üniversitesine gönderilmiştir. Maturase k gen bölgesi ile yapılan filogenetik (maximum parsimony ile) ağaçlandırma yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada, dış grupla yapılan Maksimum likelihood analizi sonucu elde edilen ağaçta *Glaucium* taksonlarının iki ana dala ayrıldığı görülmüştür. İki grup incelendiğinde; *G. flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum*, *G. cappadocicum* taksonlarının bir dal oluşturduğu gözlemlenmiştir. Bu taksonların morfolojilerine bakıldığında gövdelerinin tüysüz olduğu görülmüştür. Bu grup kendi içinde de iki alt dala ayrılmıştır. *G. flavum* ve *G. leiocarpum* bir grup, *G. acutidentatum* ve *G. cappadocicum* bir grup oluşturmuştur. Bu iki alt dalda bulunan taksonlar aynı zamanda, morfolojik olarak ovaryumun tüberkül durumuna göre de ayrılmıştır.

*G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. corniculatum* subsp. *refractum*, *G. secmenii*, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. grandiflorum* var. *hausknechtii* taksonlarının bir dal oluşturduğu görülmüştür. Morfolojilerine bakıldığında bu grup taksonlarının hepsinin gövdelerinin yatık, yumuşak tüylü oldukları görülmektedir. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* ve *G. grandiflorum* var. *torquatum* alt dal oluşturmakta ve aralarındaki fark çok az olduğu görülmüştür. Morfolojik olarak da gövde sayısı, meyve sapının durumu ve polen şekline göre birbirinden ayrılmıştır. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* birden fazla gövdeye sahip, meyve sapı dik, polen şekli suboblat, *G. grandiflorum* var. *torquatum* tek gövdeye sahip, meyve sapı kıvrımlı ve polen şekli prolattır. *G. corniculatum* subsp. *refractum* ve *G. grandiflorum* var. *hausknechtii* taksonları birbirine yakın çıkmıştır. Bu iki takson, tohum şekli ve polen şekli ile paralellik göstermektedir. Her iki taksonun tohum şekli ovat-reniform polen şekilleri sferoidal yapıdadır.





Şekil 61. Taksonların maturase k gen bölgesi ile yapılan filogenetik ağaçlandırma.

#### 4.4. Ekolojik Bulgular (Toprak analizi)

Taksonların yetiştirme alanları bakımından değerlendirilmesi amacıyla, *Glaucium* taksonlarına ait toprak analizleri yapılmıştır. Bu çalışmaya ait referans değerleri (Tablo 23, 24) standartlara uygun olarak hazırlanmıştır. *Glaucium* taksonlarının yetiştirildiği yerlerden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 25'da gösterilmiştir. İncelenen cins taksonları genellikle kumlu, tınlı ve killi tınlı toprakları tercih etmektedir. (Şekil 62). Bitkilerin yetiştirildiği toprakların hepsi alkaline reaksiyona sahiptir. Cinsin yetiştirildiği toprakların pH seviyesi 7,24-8,56 değerleri arasındadır ve incelenen 34 toprak örneğinden 4'ü nötr, 21'i hafif alkali, 7'si orta alkali, 2'si kuvvetli alkali olup, *Glaucium* örneklerinin daha çok hafif alkali toprakları tercih ettiği tespit edilmiştir. Örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 271 ile 1820  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arasında değişmektedir. Tuzsuz topraklarda 6, hafif tuzlu toprakta 7, orta tuzlu toprakta 12, çok fazla tuzlu toprakta 3 ve ekstrem tuzlu toprakta ise 6 örneğin yayılış gösterdiği kaydedilmiştir. Toprakların  $\text{CaCO}_3$  değerleri % 0,78-39 arasında değişmektedir. İncelenen tüm örneklerin 1'i pek az kireçli, 1'i az kireçli, 5'i orta kireçli, 19'u zengin kireçli ve 8 örneği marn toprağı tercih etmektedir. Taksonların organik madde bakımından 4'ü çok fakir, 8'i fakir, 16'sı orta, 6'sı zengin topraklarda yayılış göstermektedir.



Şekil 62. Toprak analizlerine dayalı Bünye grafiği.

Toprakların makro elementleri (P, K, Ca, Mg) incelenmiş olup, topraklardan 13 örnek çok az, 12 örnek az, 6 örnek orta, 3 örnek ise yüksek fosfor (P) oranına sahip olduğu kaydedilmiştir. Potasyum (K) değerleri bakımından 6'sı orta, 28'i yeterli seviyededir. Kalsiyum (Ca) bakımından yetersiz seviyede 2, yeterli seviyede 32 örnek kaydedilmiştir. Yani cins kalsiyum bakımından yeterli seviyede topraklarda yayılış göstermektedir. Magnezyum (Mg) değerleri yetersiz 20, yeterli seviyede 14 örnek kaydedilmiştir.

**Tablo 23.** Toprak analizi verilerinin referans değerleri.

<b>pH</b>	<b>Tuz (mS/cm)</b>	<b>Kireç (%)</b>	<b>Doygunluk (ml)</b>	<b>Organik Madde %</b>
< 5,5 kuvvetli asit	0-200 Tuzsuz	<1 pek az kireçli	0 - 30 kum	>0.5 çok fakir
5,5-6 orta asit	201-400 Hafif tuzlu	1-3 az kireçli	30 - 50 tın	0.5-1 fakir
6,1-6,9 hafif asit	401-800 orta tuzlu	3-5 orta kireçli	50 - 70 killi-Tm	1-2 orta
6.6-7.3 nötr	800-1500 çok fazla tuzlu	>5 zengin kireçli	70 > kil	2-5 zengin
7,4-7,8 hafif alkali	1501 > eksterm	> 35 marn toprağı		5-10 çok zengin
7,9-8,4 orta alkali				10-20 pek çok zengin
8,5 > kuvvetli alkali				>50 turba

**Tablo 24.** Toprak analizi verilerinin “Verimlilik Analizleri” referans değerleri.

<b>Faydalı P (ppm)</b>	<b>Faydalı K (ppm)</b>	<b>Ca (ppm)</b>	<b>Mg (ppm)</b>
<2.5 çok az	60-120 orta	<1150 yetersiz	<160 yetersiz
2.5-6 az	>120 yeterli	1150-2500 yeterli	160-480 yeterli
6.1-12 orta			
>12 yüksek			

**Tablo 25.** *Glaucium* taksonlarına ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları.

Takson	Lokalite	Derinlik (cm)	pH	Tuz mS/cm	Kireç (%)	Doygunluk (ml)	Bünye	Organik Madde %	Faydalı P (ppm)	Faydalı K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	473	0-30	7,96	565	21,84	49	Tın	0,440	2,32	136	1713	186
	474	0-30	7,78	502	30,81	60	Killi Tın	1,680	1,46	89	1393	252
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i>	467	0-30	7,48	1025	23,79	44	Tın	1,620	4,30	104	1129	121
	475	0-30	7,44	1777	15,21	50	Tın	0,880	0,48	139	1266	192
<i>G. secmenii</i>	587	0-30	7,44	1820	39,00	54	Killi Tın	1,640	2,77	246	1180	108
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	412	0-30	7,32	444	3,90	45	Tın	3,130	8,28	230	1406	138
	413	0-30	7,54	452	27,69	49	Tın	1,960	9,87	176	1441	288
	416	0-30	7,58	569	13,26	48	Tın	0,560	0,71	90	1457	214
	420	0-30	7,68	271	7,41	43	Tın	1,680	2,66	382	1246	84
	421	0-30	7,43	1320	12,48	52	Killi Tın	2,960	6,85	351	1466	306
	427	0-30	7,75	413	3,12	49	Tın	0,280	3,32	166	1415	539
	433	0-30	7,55	458	31,20	53	Killi Tın	1,512	6,52	147	1290	205
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	487	0-30	7,86	515	39,00	51	Killi Tın	1,120	2,93	123	1287	632
	621	0-30	8,56	354	19,50	42	Tın	0,56	1,68	130	1249	653
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i>	484	0-30	7,78	322	9,75	42	Tın	1,120	1,00	171	1352	101
<i>G. flavum</i>	460	0-30	8,20	175	4,29	35	Tın	0,560	1,85	104	1431	182
	492	0-30	8,10	298	3,12	38	Tın	1,40	5,55	150	1297	211
	513	0-30	7,50	88	0,78	33	Tın	0,390	4,80	114	1119	125
<i>G. leiocarpum</i>	412	0-30	7,32	444	3,90	45	Tın	3,130	8,28	230	1406	138
	413	0-30	7,54	452	27,69	49	Tın	1,960	9,87	176	1441	288
	417	0-30	7,54	536	39,00	56	Killi Tın	1,060	3,01	167	1437	278
	420	0-30	7,68	271	7,41	43	Tın	1,680	2,66	382	1246	84
	427	0-30	7,75	413	3,12	49	Tın	0,280	3,32	166	1415	539
	482	0-30	7,66	265	39,00	37	Tın	1,500	19,5	138	1402	58
	483	0-30	7,79	498	9,36	41	Tın	0,660	1,91	184	1352	98
	554	0-30	7,74	181	39,00	42	Tın	1,400	6,51	139	1219	23
	592	0-30	8,09	343	39,00	48	Tın	1,40	1,61	165	1357	38
	593	0-30	7,45	117	22,23	67	Killi Tın	4,200	8,73	156	1283	145
	596	0-30	7,54	765	7,80	63	Killi Tın	3,36	3,16	193	1236	136
	600	0-30	7,99	291	39,00	41	Tın	1,68	2,58	138	1283	63
	606	0-30	7,74	415	1,56	55	Killi Tın	4,98	20,13	321	1927	236
	610	0-30	7,82	369	26,52	49	Tın	4,76	4,16	119	1351	71
	<i>G. acutidentatum</i>	422	0-30	7,82	152	39,00	24	Kum	0,448	5,20	120	1285
440		0-30	7,36	1589	21,84	54	Killi Tın	0,952	1,15	193	1246	90
443		0-30	7,24	1638	17,16	43	Tın	1,120	17,63	117	1266	106
477		0-30	7,35	1808	17,16	52	Killi Tın	1,960	1,07	134	1539	34
<i>G. cappadocicum</i>	480	0-30	7,40	1510	10,14	34	Tın	0,560	0,41	131	1569	28
	481	0-30	7,42	1060	4,29	45	Tın	1,000	0,62	137	1545	23

**NOT:** Toprak örneği alınan lokaliteler taksonların Türkiye'deki yayılış alanları içerisinde verilmiştir.

Taksonlar yetiştikleri toprakların fiziksel ve kimyasal yapılarına göre incelendiğinde;

*G. corniculatum* subsp. *corniculatum*; pH hafif-orta alkali, tuzluluk orta, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) zengin kireçli, bünye tınlı ve killi tınlı toprak, organik madde çok fakir- orta, fosfor (P) çok az, potasyum (K) orta-yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yeterli seviyededir.

*G. corniculatum* subsp. *refractum*; pH hafif alkali, tuzluluk çok fazla-extrem, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) zengin kireçli, bünye tınlı toprak, organik madde fakir-orta, fosfor (P) çok az-az, potasyum (K) orta-yeterli, kalsiyum (Ca) yetersiz-yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz-yeterli seviyededir.

*G. secmenii*; pH hafif alkali, tuzluluk ekstrem, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) marn toprağı, bünye killi tınlı toprak, organik madde orta, fosfor (P) az, potasyum (K) yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz seviyededir.

*G. grandiflorum* var. *grandiflorum*; pH nötr-hafif alkali, tuzluluk hafif-çok fazla, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) orta-zengin kireçli, bünye tınlı ve killi tınlı toprak, organik madde çok fakir-zengin, fosfor (P) çok az-orta, potasyum (K) orta-yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz-yeterli seviyededir.

*G. grandiflorum* var. *torquatum*; pH kuvvetli alkali, tuzluluk orta-hafif, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) zengin kireçli-marn, bünye Tınlı ve killi tınlı toprak, organik madde orta-fakir, fosfor (P) çok az-az, potasyum (K) yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yeterli seviyededir.

*G. grandiflorum* var. *haussknechtii*; pH hafif alkali, tuzluluk hafif, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) zengin kireçli, bünye tınlı toprak, organik madde orta, fosfor (P) çok az, potasyum (K) yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz seviyededir.

*G. flavum*; pH hafif-orta alkali, tuzluluk tuzsuz-hafif tuzlu, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) pek az-orta kireçli, bünye tınlı toprak, organik madde çok fakir-orta, fosfor (P) çok az-az, potasyum (K) orta-yeterli, kalsiyum (Ca) yetersiz-yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz-yeterli seviyededir.

*G. leiocarpum*; pH nötr-orta alkali, tuzluluk tuzsuz-orta, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) az kireçli-marn, bünye tınlı ve killi tınlı toprak, organik madde fakir-zengin, fosfor (P) az-yüksek, potasyum (K) yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz-yeterli seviyededir.

*G. acutidentatum*; pH nötr-hafif alkali, tuzluluk tuzsuz-extrem, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) zengin kireçli-marn, bünye kum, tınlı ve killi tınlı toprak, organik madde çok fakir-orta, fosfor (P) çok az-yüksek, potasyum (K) orta-yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz-yeterli seviyededir.

*G. cappadocicum*; pH hafif alkali, tuzluluk çok fazla-extrem, kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) orta-zengin kireçli, bünye tınlı toprak, organik madde fakir, fosfor (P) çok az, potasyum (K) yeterli, kalsiyum (Ca) yeterli, magnezyum (Mg) yetersiz seviyededir.

## 4.2. TARTIŞMA

Bu çalışmada Türkiye Florası'nda 10 taksonla temsil edilen *Glaucium* cinsinin revizyonu yapılmıştır. Çalışmada, *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. corniculatum* subsp. *refractum*, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, *G. flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum*, *G. cappadocicum*, *G. secmenii* taksonları morfolojik yönden ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Aslan [57] *G. caricum* Stapf. ve *G. oxylobum* Boiss. & Buhse taksonlarının Türkiye'de kayıtlarının olduğu belirtmiştir. Ayrıca, *G. caricum* Türkiye Florası'nda, *G. leiocarpium* türü içinde benzerliği tartışılmıştır. Bu bilgilerde, daha önceki kayıtlarda bu türün Batı Anadolu'da olabileceğini fakat, Cullen [54], kendisinin de bu türe rastlamadığını vurgulamıştır. Yaptığımız arazi çalışmaları, detaylı morfolojik ve moleküler araştırmalar sonucunda *G. caricum* türünün Türkiye Florası'nda yetişmediği görülmüştür. Arazi çalışmaları sonucunda yine aynı şekilde *G. oxylobum* türünün Türkiye Florası'nda yetişmediği tespit edilmiştir. Ayrıca Aslan [57] *G. grandiflorum* türünün, tür altı kategorilerinde farklı taksonlardan bahsetmiştir. Fakat yaptığımız arazi çalışmaları sonucunda elde ettiğimiz örneklerde yapılan morfolojik ve filogenetik incelemelerde bu taksonlara ait verilere ulaşılmamış, Cullen'in [54] verileri ise, detaylı incelemelerimiz sonucunda desteklenmiştir.

*G. cappadocicum* türünün *G. paucilobum* Freyn türüne oldukça benzer olduğu belirtilmiştir [54], ancak yaptığımız ölçümlerimizde; gövde boyu 75 cm'e kadar, petal boyu 16-22 mm, polen büyüklüğü 30.3 x 33.06 µm, tohum büyüklüğü 1.09 x 1.54 mm, İran Flora'sında [58] verilen ölçümler; gövde boyu 60 cm'e kadar, petal boyu 10-11 mm, polen büyüklüğü 15.9 x 10.4 µm, tohum büyüklüğü 1.40 x 0.94 mm olarak verilmiştir. Bu veriler sonucunda türlerin birbirinden farklı olduğu anlaşılmaktadır.

İncelenen taksonların morfolojik özelliklerinden bazıları Türkiye Florası'nda [54] yer alan bilgiler ile uyum gösterse de bazı özelliklerin farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca Mory [6]'nin yaptığı sistematik çalışmada incelediği, bizimde çalıştığımız ortak taksonlara ait morfolojik özelliklere ilişkin elde ettiğimiz ölçümler,

bunlar ile ilgili karşılaştırmaların kolaylıkla yapılabilmesi için ayrıntılı tablolar (Tablo 27-35) verilmiştir.

## MORFOLOJİ

Türkiye Florası'ndakibütün taksonlara ilişkin, tablolardan da anlaşılacağı üzere, nicel olarak; bitki boyu, sepal, petal uzunluk-genişlikleri ve meyve uzunlukları verilmiştir. Mory'nin [6] çalışmasına baktığımızda Türkiye Florası'ndan farklı olarak taban yaprak ve gövde yaprak boyu ölçümleri verilmiştir. Çalışmamızda, bu karakterlerin dışında, taban yaprak ve gövde yaprak eni, stamen uzunluğu ve *G. corniculatum* subsp. *refractum*, *G. grandiflorum* var. *torquatum* ve *G. secmenii* taksonlarında meyve kıvrımı ve sap kıvrımı ölçümleri verilmiştir. Türkiye Florası'nda türlere ait uzunluk değerleri ile ölçtüğümüz uzunluk değerleri arasında farklar görülmüştür. Kayıtlarda bitki boylarında bazı taksonlarda ölçtüğümüz değerlerden daha kısa değerlere rastlanmıştır. Bunun nedeninin türlerin genç fazda toplandığı ya da hatalı bilgi girişi olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada incelenen türler için tespit ettiğimiz morfolojik özellikler ve çiçeklenme zamanı ile Türkiye Florası'ndaki ve Mory'nin [6] morfolojik verileri karşılaştırılmış, büyük oranda benzerlik görülmüştür. Yaptığımız morfolojik incelemelerde *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* taksonunun taban yaprak, gövde yaprak boyu ve meyve uzunluğunda, *G. corniculatum* subsp. *refractum* taksonunda petal genişliğinde, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* taksonunda bitki uzunluğu, taban yaprak boyu ve meyve uzunluğunda, *G. grandiflorum* var. *torquatum* ve *G. var. haussknechtii* taksonlarında bütün karakterlerde, *G. flavum* taksonunda bitki uzunluğu, *G. leiocarpum* taksonunda bitki uzunluğu, taban yaprak boyu, petal ve sepal boyunda, *G. acutidentatum* taksonunda bitki uzunluğu, taban yaprak boyu, sepal boyunda, *G. cappadocicum* taksonunda bitki uzunluğu, gövde yaprak boyu, sepal ve meyve uzunluğunda farklılık gözlemlenmiştir.

Türkiye Florası'nda *G. flavum* taksonunun petalleri için genellikle sarı, bazen kırmızımsı ya da kırmızımsı leylak, *G. acutidentatum* taksonu petalleri için turuncumsu sarı ve her tarafı aynı renk olduğu kaydedilmiştir. Bizim yaptığımız arazi çalışmalarının tümünde her iki takson için sadece sarı renkli örneklerle rastlanılmıştır. Taksonların çiçeklenme zamanı Türkiye Florası ile paralellik göstermekte, ancak *G.*



*cappadocicum* taksonunun çiçeklenme zamanı ile ilgili bilgi verilmemiştir. *G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonunun çiçeklenme zamanının haziran ayı olduğu verilmiştir. Yaptığımız arazi çalışmalarında *G. cappadocicum* taksonunun çiçeklenme zamanının Haziran-Temmuz, *G. grandiflorum* var. *torquatum* ise mayıs-haziran aylarında olduğu tespit edilmiştir.

En önemli bulgulardan birisi, tüylülük ve filogenetik bakımdan taksonlar arasında bir ilişkinin olduğudur. Yaptığımız morfolojik incelemeler sonucunda, taksonlar gövde tüy durumuna göre iki grup olarak belirlendi. Gövdeleri tamamen yatık, yumuşak tüylü olan taksonlar; *Glaucium corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. corniculatum* subsp. *refractum*, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, *G. secmenii*, gövdeleri tüysüz olanlar ise; *G. flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum*, *G. cappadocicum* taksonlarıdır. Yaptığımız filogenetik inceleme sonucunda da taksonlar iki ana guba ayrılmıştır (Şekil 61). İki grup incelendiğinde gövde tüy durumuna göre ayırdığımız taksonlar filogenetik olarak da *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. corniculatum* subsp. *refractum*, *G. secmenii*, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* bir grup, *G. flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum*, *G. cappadocicum* bir grup olarak ayrılmıştır.

Taksonları kendi aralarında karşılaştırdığımızda; birbirine dış-morfoloji bakımından benzeyen *G. corniculatum* ve *G. grandiflorum* taksonları tabloda verilen tüm özellikler karşılaştırıldığında, *G. grandiflorum* taksonlarının büyüklük olarak *G. corniculatum* taksonlarından daha büyük olduğu belirlenmiştir. Bu taksonlar Türkiye Florası'nda tayin anahtarında meyve sapının karşı yapraktan uzun ya da kısa oluşuna göre ayrılmıştır. Yaptığımız incelemelerde de bu ayırım desteklenmiştir (Şekil 67).

*G. grandiflorum* var. *grandiflorum* ve *G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonları Türkiye Florası'nda meyve sapının durumuna göre ayrılmıştır. Çalışmamızda ise *G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonunun tabandan çıkan tek gövde, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* taksonunun ise tabandan çıkan birden fazla gövdeye sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 63).



**Şekil 63.** a. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* gövde durumu, b. *G. grandiflorum* var. *torquatum* gövde durumu.

Türkiye Florası'nda *G. leiocarpum* türü *G. flavum* türünden gövde yapraklarının dişli, meyvenin sadece üst kısımlarının papillalı oluşu ile ayrılmaktadır (Şekil 68). Yaptığımız morfolojik ölçümlere göre iki türün birbirinden nicel olarak farklı olduğu *G. leiocarpum* türünün daha büyük olduğu ve petallerinin sarı, turuncu, kırmızımsı ve tabanda kırmızımsı siyah benekli olduğu, *G. flavum* türünün ise sadece sarı petalli örnekleri kaydedilmiştir.

Bu çalışma sonucunda IUCN 2008 [82] kriterlerine göre Türkiye'deki *Glaucium* cinsine ait taksonların tehlike kategorileri değerlendirilmiş ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı [83]'ndaki verilerle karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 36'da verilmiştir.

Gran ve Sharifnia [7] İran'da yayılış gösteren *G. haussknechtii* türünü, *G. grandiflorum* türünün sinonimi yapmışlardır ve herhangi bir varyasyona ayırmamışlardır. Türkiye Florası'nda *G. grandiflorum* türünün iki varyasyonu bulunmaktadır (*G. grandiflorum* var. *grandiflorum* ve *G. grandiflorum* var. *torquatum*). *G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonu *G. haussknechtii* türünden tek gövdeye sahip olması ile ayrılmaktadır. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* taksonu *G. haussknechtii* taksonu gibi birden fazla gövdeye sahip olması ile benzerlik göstermektedir (Şekil 64).



**Şekil 64.** a. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* dallanma durumu, b. *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* dallanma durumu.

Parsa'nın [84] ise yaptığı değerlendirmede, türü *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* (Bornm. & Fedde) Parsa olarak ifade etmiştir.

Yukarıda yapılan sistematik değerlendirmeler göz önüne alınarak *G. haussknechtii* ve *G. grandiflorum* bütün yönleriyle irdelenmiştir. *G. grandiflorum* var. *torquatium* taksonunun yukarıda da bahsedildiği gibi tabandan çıkan bir ana gövdeye sahip olma özelliğinden dolayı esas olarak *G. haussknechtii* türünden ayrıldığı, ayrıca Türkiye için endemik olması nedeniyle karşılaştırma daha çok *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* ve *G. haussknechtii* taksonları arasında yapılmıştır.

Yaptığımız makro-mikromorfolojik incelemelerde;

*G. grandiflorum* var. *grandiflorum*; gövde 98 cm'e kadar, genel görünüşü öbek şeklinde, dallanma tabandan her yöne doğru, gövdeler farklı uzunlukta, tabanda yeşil-koyu yeşil renğinde (Şekil 65), tohum oblong-reniform, testa üzerindeki granül daha belirgin ve büyük, polen şekli suboblattır (Şekil 66).

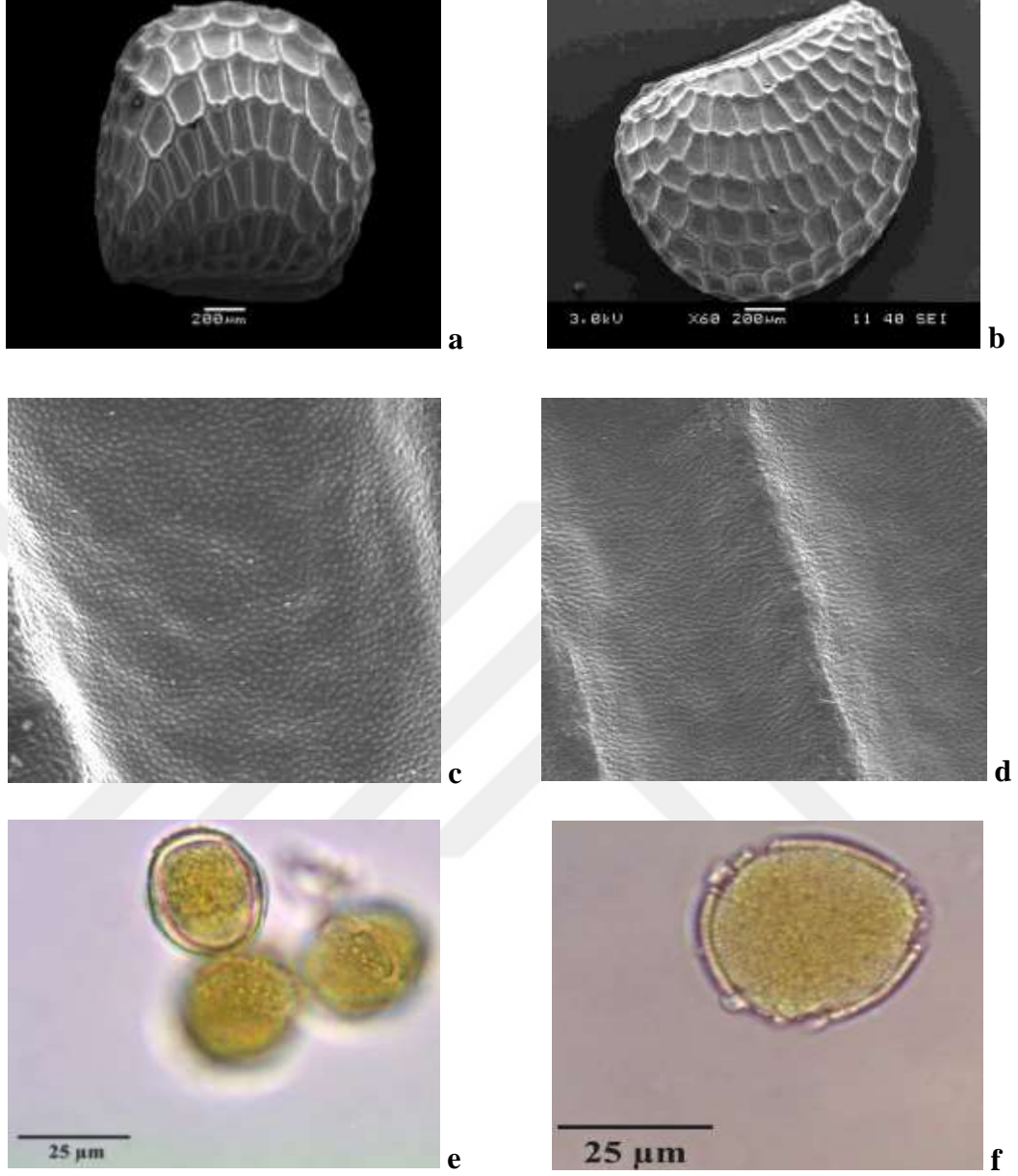
*G. haussknechtii* örnekleri; gövde 40 cm'e kadar, genel görünüşü şemsiye şeklinde, dallanma tabandan sadece kenarlara doğru, orta kısmı boş, gövdeler hemen hemen eşit uzunlukta, tabanda kırmızımsı bordo renkli (Şekil 65), tohum ovat-reniform, testa üzerindeki granüller belli belirsiz ve küçük, polen şekli sferoidaldir (Şekil 66).

Yaptığımız moleküler incelemelerde *G. haussknechtii* türünün *G. grandiflorum* taksonları ile aynı ana dalda fakat farklı alt dallarda yer aldığı tespit edilmiştir. Makro ve mikromorfolojik, palinolojik ve moleküler değerlendirmemize göre *G. haussknechtii* türünün *G. grandiflorum* türünün bir varyasyonu olduğunu ve Parsa'nın 1986'da yaptığı *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* (Bornm. & Fedde) Parsa, sistematik durumunun doğru olduğu sonucuna varılmıştır. Kısacası; *G. haussknechtii* sistematik bakımdan *G. grandiflorum* türünün sinonimi ve bir varyetesidir.





**Şekil 65.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* (a, c, e), a. bitki genel görünüşü öbek şeklinde, c. dallanma her yöne doğru, e. taban kısmı yeşil; *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* (b, d, f), b. bitki genel görünüşü şemsiye şeklinde, d. dallanma kenarlara doğru (ortası boş), f. taban kısmı kırmızımsı bordo.



**Şekil 66.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* (a, c, e), a. tohum genel görünüşü (oblong-reniform), c. tohum yüzey görünüşü granüller büyük, e. polen genel görünüşü (suboblat); *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* (b, d, f), b. tohum genel görünüşü (ovat-reniform), d. tohum yüzey görünüşü granüller daha küçük, f. polen genel görünüşü (sferoidal).

**Tablo 26.** *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

<b>Karakterler</b>	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler (1965)	Mory tarafından verilen ölçümler(1979)	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	40 cm'e kadar	20-40	27-33
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	10-25	4-9x1.4-2.2
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	2-6	1-2x0.5-1
<b>Petal (boy-en)</b>	1.5-2.5x2.8	-	1.5-3.2x1.4-2.8
<b>Sepal boyu</b>	1-2.5	1.5-2.5	1.5-2.7
<b>Meyve uzunluğu</b>	10-25	10-25	7-12

**Tablo 27.** *G. corniculatum* subsp. *refractum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

<b>Karakterler</b>	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler	Mory tarafından verilen ölçümler	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	40 cm'e kadar	20-30	24-37
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	-	4-13x0.7-3.5
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	-	1.5-3.5x0.3-1.5
<b>Petal (boy-en)</b>	1.5-2.5x2.8	2-3	1.7-2.2x1.5-2
<b>Sepal boyu</b>	1-2.5	-	1.7-2.3
<b>Meyve uzunluğu</b>	10-25	9-15	5-11

**Tablo 28.** *G. secmenii*, morfolojik karşılaştırılması (cm)

<b>Karakterler</b>	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler	Yıldırım tarafından verilen ölçümler	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	-	8-10	5-13
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	2.5x0.5-1.8	1.7-8x0.5-2.2
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	2.5-4	0.8-2x0.2-1
<b>Petal (boy-en)</b>	-	1.2-1.6x1.6-1.7	1.2-2.2x1-2.1
<b>Sepal boyu</b>	-	1.1-1.5x0.5-0.6	0.7-2.5
<b>Meyve uzunluğu</b>	-	-	4-5

**Tablo 29.** *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, morfolojik karşılaştırılması (cm)

<b>Karakterler</b>	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler	Mory tarafından verilen ölçümler	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	30-50	20-50	31-98
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	6-15	12-35x2.8
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	2.5-4	2-3.5x0.6-4.6
<b>Petal (boy-en)</b>	6x3-4	-	2.5-5x2.2-5
<b>Sepal boyu</b>	3-5	3-4.5	2.4-4.2
<b>Meyve uzunluğu</b>	10-15	7-16	11-16.5

**Tablo 30.** *G. grandiflorum* var. *torquatum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

<b>Karakterler</b>	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler	Mory tarafından verilen ölçümler	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	30-50	20-50	34-60
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	6-15	10-25x2.5-6.5
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	2.5-4	1.5-4x0.5-3
<b>Petal (boy-en)</b>	6x3-4	3-4	3-4.5x3.3-4.5
<b>Sepal boyu</b>	3-5	3-4.5	3-4
<b>Meyve uzunluğu</b>	10-15	7-16	10-24

**Tablo 31.** *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

<b>Karakterler</b>	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler	Mory tarafından verilen ölçümler	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	15	15-20	30-40
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	7-15	14-27x3-7
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	-	1.5-3.5x1-2.4
<b>Petal (boy-en)</b>	-	5	3.2-4.5x3.4-6
<b>Sepal boyu</b>	-	2.5-4	3.3-5
<b>Meyve uzunluğu</b>	-	10	4-17



**Tablo 32.** *G. flavum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

<b>Karakterler</b>	<b>Türkiye Florası'nda verilen ölçümler</b>	<b>Mory tarafından verilen ölçümler</b>	<b>Yaptığımız ölçümler</b>
<b>Bitki uzunluğu</b>	30-50	30-60	23-42
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	6-30	7-14x2.8-4
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	3-15	1.5-2.5x1-2.2
<b>Petal (boy-en)</b>	-	5	2.2-3x1-2.4
<b>Sepal boyu</b>	-	2-3.5	1.7-2.5
<b>Meyve uzunluğu</b>	15-25	10-25	10-16

**Tablo 33.** *G. leiocarpum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

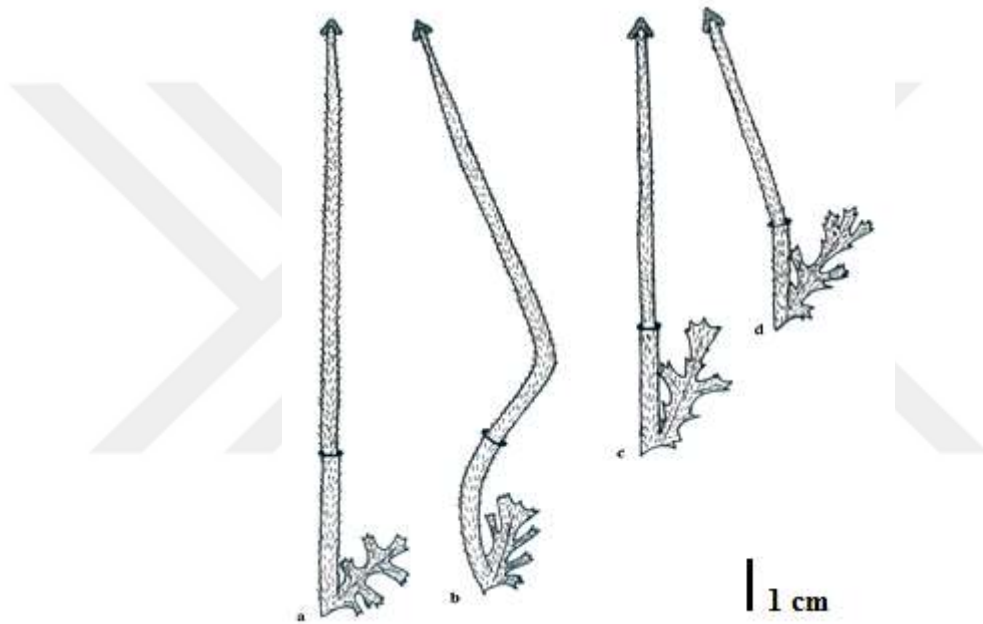
<b>Karakterler</b>	<b>Türkiye Florası'nda verilen ölçümler</b>	<b>Mory tarafından verilen ölçümler</b>	<b>Yaptığımız ölçümler</b>
<b>Bitki uzunluğu</b>	-	30-50	24-68
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	6-15	9-38x2-9
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	1-6	1-3x0.5-2
<b>Petal (boy-en)</b>	-	5	1.5-4x1.8-5
<b>Sepal boyu</b>	-	2-3.5	1.5-4
<b>Meyve uzunluğu</b>	15-25	6-15	5.5-17

**Tablo 34.** *G. acutidentatum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

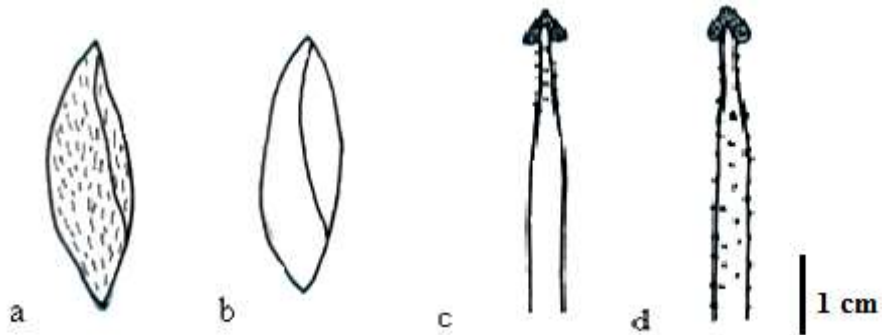
<b>Karakterler</b>	<b>Türkiye Florası'nda verilen ölçümler</b>	<b>Mory tarafından verilen ölçümler</b>	<b>Yaptığımız ölçümler</b>
<b>Bitki uzunluğu</b>	50	50	44-65
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	15-20	14-26x3.6-8
<b>Gövde yaprak (boy-en)</b>	-	3-5	1-1.8x0.4-0.9
<b>Petal (boy-en)</b>	2.5	5	1.3-2.5x1.6-3
<b>Sepal boyu</b>	1.5-3	2.5-3	1.4-3.2
<b>Meyve uzunluğu</b>	-	-	5.5-12

**Tablo 35.** *G. cappadocicum*, morfolojik bakımdan karşılaştırılması (cm).

Karakterler	Türkiye Florası'nda verilen ölçümler	Mory tarafından verilen ölçümler	Yaptığımız ölçümler
<b>Bitki uzunluğu</b>	30-50	30-50	43-75
<b>Taban yaprak (boy-en)</b>	-	15-25	18-24x6-10.5
<b>Gövde yaprak (işğboy-en)</b>	-	0.5-1	1-2x0.6-1.2
<b>Petal (boy-en)</b>	-	2.5	1.6-2.2x2-2.5
<b>Sepal boyu</b>	-	1-1.5	1.7-2.5
<b>Meyve uzunluğu</b>	10	10	10-16



**Şekil 67.** *Glaucium* taksonlarına ait teşhislerde kullanılan bazı meyve tipleri, a. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, b. *G. grandiflorum* var. *torquatum*, c. *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, d. *G. corniculatum* subsp. *refractum*.



**Şekil 68.** *Glaucium* taksonlarına ait teşhislerde kullanılan bazı bitki kısımları. a. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, Sepal, b. *G. leiocarpum*, Sepal, c. *G. leiocarum*, Meyve, d. *G. flavum*, meyve.

**Tablo 36.** Türkiye’deki *Glaucium* taksonlarının tehlike kategorileri karşılaştırılması (VU: Duyarlı; LC: Düşük Riskli; EN: Tehlikede; CR: Kritik).

Taksonlar	Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı [83]	Elde ettiğimiz sonuçlar (IUCN 2008)
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	-	Yaygın
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i>	-	Yaygın
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	-	Yaygın
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	(EN)	(LC)
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i>	(DD)	EN B1c(i,ii,iv)
<i>G. flavum</i>	-	Yaygın
<i>G. leiocarpum</i>	-	Yaygın
<i>G. acutidentatum</i>	LR (lc)	LR (lc)
<i>G. cappadocicum</i>	(VU)	EN B1c(i,ii,iv),D1
<i>G. secmenii</i>	-	EN B1c(i,ii,iv),D1

Tohum karakterleri bakımından, *Glaucium* taksonlarının taksonomik olarak değerlendirilmesinde mevcut 10 taksonun tohum mikromorfolojisi stereo mikroskobu ile taramalı elektron mikroskobunda (SEM) çalışılmıştır. Tohumların boyu, genişliği, hilum uzunluğu, tohum şekli, tohum yüzeyi, tohum rengi tablo halinde verilmiştir (Tablo 37).

Genel olarak bakıldığında, incelenen taksonların tamamının tohum tipi böbreksi (reniform), *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. corniculatum* subsp. *refractum* ovat (yumurtamsı), *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, *G. flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum*, *G. cappadocicum*, *G. secmenii* oblong (dikdörtgenimsi) şekli kaydedilmiştir. Tohum yüzeyleri bütün taksonlarda alveolat-faveolat ve tohum renkleri siyahımsı-kahverengi olarak belirlenmiştir. Tohumlar ince çıkıntılı bölümler ile ayrılmıştır. Gövdeleri tüylü olan taksonlarda kenarlar belirgin yay şeklinde, kıvrımlı (undulat). Gövdeleri tüysüz olan taksonlarda kenarlar düz ya da az kıvrımlı olarak görülmüştür. Bölümler üç köşeli (trigonus), dört köşeli (quadrangular), beş köşeli (pentagonum) olabilmektedir. Taksonlarda daha çok dört, beş köşeli nadiren üç köşeli olmaktadır. Tohum büyüklükleri karşılaştırıldığında değerler birbirine yakın olsada en büyük çaplı tohum *G. flavum*, en küçük çaplı tohum ise *G. secmenii* taksonu, boyu en uzun *G. grandiflorum* var. *torquatum*, boyu en kısa *G.*

*corniculatum* subsp. *refractum* taksonu olarak belirlenmiştir. Hilum uzunlukları tüm taksonlarda tohum genişliği ile paralellik göstermiştir.

Mory [6] yaptığı revizyon çalışmasında *Glaucium* taksonlarının tohumlarının şeklinin böbreksi (reniform) olduğunu kaydetmiştir. Tohum büyüklükleri de bizim verdiğimiz ölçümler ile paralellik göstermektedir. Gran ve Sharifnia [7] yaptıkları çalışmada *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *haussknechtii*, *G. flavum*, *G. leiocarpum* taksonlarının tohumlarını da incelemişlerdir. Tohum şekli reniform (böbreksi), tohum yüzeyi gemmat, mikrogemmat olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda tohum şekli ile uyum gösterebilir, tohum yüzeyi farklılık göstermektedir.

**Tablo37.** *Glaucium* taksonlarının tohumlarına ait morfolojik özellikler.

Tohum	Tohum Boyu Min-mak. Ort(SD)	Tohum genişliği Min-mak. Ort(SD)	Hilum uzunluğu	Tohum şekli	Tohum yüzeyi	Tohum rengi
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	1.02 - 1.40 1.17(0.11)	1.25-1.63 1.46(0.11)	0.92-1.21 1.07(0.10)	Ovat-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i>	0.81-1.22 1.01(0.14)	1.17-1.70 1.36(0.25)	0.84-1.21 1.03(0.12)	Ovat-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. secmenii</i>	0.98-1.74 1.41(0.46)	0.83-1.66 1.12(0.32)	0.62-1.34 0.98(0.26)	Oblong-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	0.96-1.48 1.21(0.12)	1.14-1.52 1.37(0.11)	0.89-1.17 1.00(0.05)	Oblong-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	1.12-1.50 1.33(0.10)	1.23-1.61 1.41(0.10)	0.90-1.17 1.00(0.08)	Ovat-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i>	1.07-1.27 1.15(0.05)	1.06-1.43 1.26(0.10)	0.60-1.15 0.87(0.13)	Ovat-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. flavum</i>	0.82-1.46 1.17(0.11)	1.42-2.05 1.74(0.02)	1.09-1.65 1.29(0.15)	Oblong-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. leiocarpum</i>	0.98-1.29 1.13(0.05)	1.35-1.97 1.58(0.34)	0.83-1.52 1.14(0.27)	Ovat-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. acutidentatum</i>	0.91-1.27 1.14(0.01)	1.37-1.63 1.51(0.06)	0.93-1.24 1.10(0.18)	Oblong-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi
<i>G. cappadocicum</i>	0.90-1.23 1.09(0.07)	1.15-1.84 1.54(0.16)	0.98-1.61 1.27(0.20)	Oblong-reniform	Alveolat Faveolat	Siyahımsı kahverengi

## PALİNOLOJİ

Çalışma kapsamında yer alan 10 taksonun polen mikromorfolojisi taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir (Şekil 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59). Polen özellikleri bakımından incelenen taksonların tamamı göz önüne alınarak değerlendirildiğinde, *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* ve *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* suboblat, *G. grandiflorum* var. *torquatum* prolat, diğer taksonların sferoidal polen şekline sahip oldukları tespit edilmiştir. Morfolojik olarak çok benzeyen *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* ve *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* taksonlarının, polen şekillerinin de paralellik göstermesi dikkat çekmektedir. Ornemantasyon tüm taksonlarda mikroekinat-mikroperforat, apertural durum ise trikolpattır. Gran ve Sharifnia [7] yaptığı çalışmada *Glaucium* taksonlarının ornemantasyonunu mikroekinat olarak kaydetmiştir. Al-Qura'n [8] yaptığı çalışmada *G. corniculatum* türünün polen boyu/polen çapı oranını 0.90 olarak belirlemiştir. Çalışmamız ile karşılaştırıldığında, bu verinin *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* taksonu ile değil *G. corniculatum* subsp. *refractum* taksonu ile uyum gösterdiği görülmektedir.

Mory [6] yaptığı revizyon çalışmasında *Glaucium* taksonlarının polenlerine ilişkin sadece polen boyu ve çapı, ekzin kalınlığı hakkında bilgi vermiştir. Bu veriler doğrultusunda en büyük polen *G. flavum* en küçük polen ise *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* olarak belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada da en büyük çapa sahip polen *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, en küçük çaplı *G. grandiflorum* var. *torquatum*, en uzun boya sahip polen *G. flavum*, en kısa boya sahip polen ise *G. secmenii* taksonu olarak belirlenmiştir.

Çalışılan taksonlara ait polen boyu, çapı, polen boyu/p.çapı oranı, kolpus boyu-genişliği, ekzin, intin kalınlığı, polen tipi, apertural durum, ornemantasyonu karşılaştırmalı olarak tablo halinde verilmiştir (Tablo 38).

**Tablo 38.** *Glaucium* taksonlarının polen morfolojik özellikleri (µm).

POLEN	Polen Boyu Min-mak Ort(SD)	Polen çapı Min-mak Ort(SD)	P. boyu / P.çapı oranı	Kolpus boyu Min-mak Ort(SD)	Kolpus genişliği, Min-mak Ort(SD)
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	24-35 32,96 (2.12)	37-41 39,53 (1.19)	0.83	24-28 25,56 (1.10)	13-16 14,26 (0.69)
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i>	28-33 30,73(1.28)	32-35 33,73(1.01)	0.91	22-27 24,36 (1.09)	11-14 12.56 (0.77)
<i>G. secmenii</i>	19-30 24,5(2,59)	20-34 25,5(2,75)	0.91	13-25 21 ( 2.49)	4-14 7 (2,07)
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	27-37 29,1 (2.00)	34-46 37,06(2.21)	0.78	21-30 23,4 (1.58)	9-13 10.86 (0.97)
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	29-34 29,5(1.49)	18-23 18,5(1.13)	1,51	20-25 23,6(1.43)	7-10 8,06(0.78)
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i>	28-35 30,26 (1.55)	32-40 34,26(1.76)	0.88	23-28 24,5(1.13)	9-13 11,16 (0.87)
<i>G. flavum</i>	31-37 33,4 (1.67)	33-40 37,46 (1.67)	0.89	23-30 27,06 (1.46)	11-15 12,83 (1.11)
<i>G. leiocarpum</i>	30-37 33 (1.41)	28-38 34.5 (3,53)	0.94	25-30 27,5 (0.70)	8-13 9.5 (0,70)
<i>G. acutidentatum</i>	25-31 29.5 (1.87)	28-40 31.9 (2.10)	0.92	20-30 23.8 (1.64)	7-12 9.36 (2.15)
<i>G. cappadocicum</i>	25-36 30,3 (1.88)	26-37 33,06(2.06)	0.91	20-30 24,96 (1.65)	10-13 11,83 (0.87)

**Tablo 38.** Devamı

POLEN	Ekzin kalınlığı, Min-mak. Ort(SD)	İntin Kalınlığı Min-mak. Ort(SD)	Polen şekli	Apertural durum	Ornemanasyon
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	2-3 2,68 (0.27)	1-1,5 1.18 (0.24)	suboblat	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. corniculatum</i> subsp. <i>refractum</i>	2.5-3.5 3.1 (0.27)	1-1.5 1.18 (0.24)	sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. secmenii</i>	0,7-1,6 1,13(0.21)	0,4-0,9 0,70(0.12)	sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	1.5-3 1.8 (0.40)	1-1.5 1.15 (0.23)	Suboblat	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	1-2 1,36 (0.41)	1-1,5 1,05 (0.15)	Prolat	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i>	1,5-2 1.65 (0.23)	1-2 1,33 (0.27)	Sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. flavum</i>	1,5-2,5 2,13 (0.31)	1 1(-)	Sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. leiocarpum</i>	1-2,5 1.5 (0.25)	1-1,5 1,33 (0.21)	Sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. acutidentatum</i>	1,5-2,5 1.95 (0.70)	1-1,5 1,2 (0.24)	Sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat
<i>G. cappadocicum</i>	1-2 1.81 (0.27)	1 1(-)	Sferoidal	Trikolpat	Mikroekinat- mikroperforat

## EKOLOJİ (TOPRAK) (Şekil 69-77)

Taksonlar pH bakımından değerlendirildiğinde, örneklerin yarısından fazlası hafif alkali toprakta yayılış gösterdiği görülür.

*G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, Çorum ve Ankara lokalitelerinde birbirine yakın değerler 7.96-7.78 olarak tespit edilmiştir. Fraga ve ark. [47] yaptığı çalışmada, *G. corniculatum* türünün pH değerini 7.3'den büyük olarak kaydetmiş olup bu değerler bulduğumuz değerlerle paralellik göstermiştir.

*G. corniculatum* subsp. *refractum* taksonunun her iki toprak örneği Ankara ilinden alınmış. Değerleri birbirine çok yakındır (Şekil 70). *G. secmenii* türü Eskişehir ilinden toplanmış ve pH değeri *G. corniculatum* subsp. *refractum* taksonu ile aynı değer olarak kaydedilmiştir.

*G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, Afyon, Konya, Aksaray ve Kırşehir illerindeki yedi farklı istasyondan toplanmış olup, Konya ve Aksaray'dan toplanan örneklerde pH değerleri daha yüksek tespit edilmiştir.

*G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonu kuvvetli alkali topraklarda yayılış göstermesiyle diğer taksonlardan ayrılmaktadır.

*G. grandiflorum* var. *haussknechtii* taksonu ise Erzincan ilinden alınmış ve toprağı hafif alkali tespit edilmiştir. Genel olarak cinsin tercih ettiği ideal pH değerinden sapma göstermediği görülmüştür.

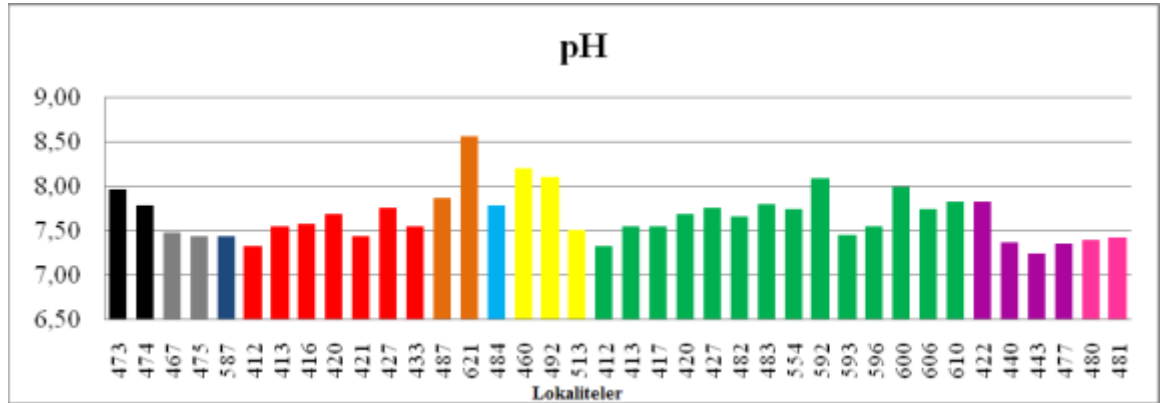
Deniz kenarında yayılış gösteren *G. flavum* türünün toplandığı Ordu ve Balıkesir istasyonlarındaki pH değerlerinin birbirine yakın orta alkali, Çanakkale'den alınan toprağın ise daha düşük değerde yani hafif alkali olduğu tespit edilmiştir. Cambrollé ve ark. [41, 43] *G. flavum* türünün yetiştiği toprağın fizikokimyasal özelliği ile ilgili yaptıkları çalışmada türün alkali toprakta yayılış gösterdiğini belirlemişlerdir. Çalışmamız da bu sonucu desteklemektedir.

*G. leiocarpum* taksonu ülkemizde en fazla yayılış gösteren takson olup, araştırmalarımız sırasında 14 farklı lokaliteden toplanmıştır. Afyon'da nötr toprakta yayılış göstermesine karşın Antalya ve Konya illerinde orta alkali toprakta yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu özellikleri nedeniyle, türün farklı alanlara uyum sağladığını ve kozmopolit bir yayılış özelliği gösterdiğini söyleyebiliriz.

*G. acutidentatum* taksonu Konya'da hafif alkali, Sivas ilinden alınan üç lokalite de nötr toprakları tercih ettiği görölmüştür.

*G. cappadocicum* taksonu Erzincan'da yetişen endemik türümüz olup, *G. acutidentatum* taksonu gibi nötr toprağı tercih ettiği görölmüştür (Şekil 70).

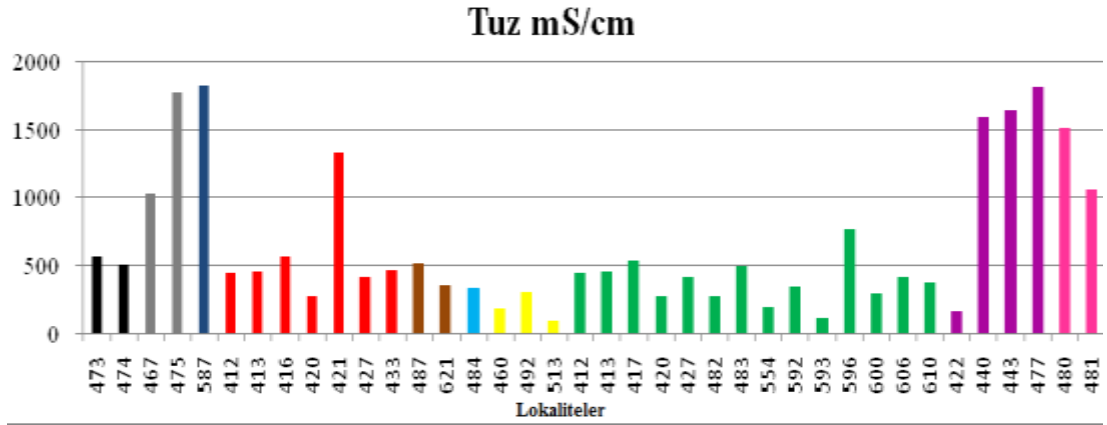
NOT: Şekil 69-77'de verilen renklerin karşılığı.



Şekil 69. Toprak analizlerine dayalı pH grafiği.

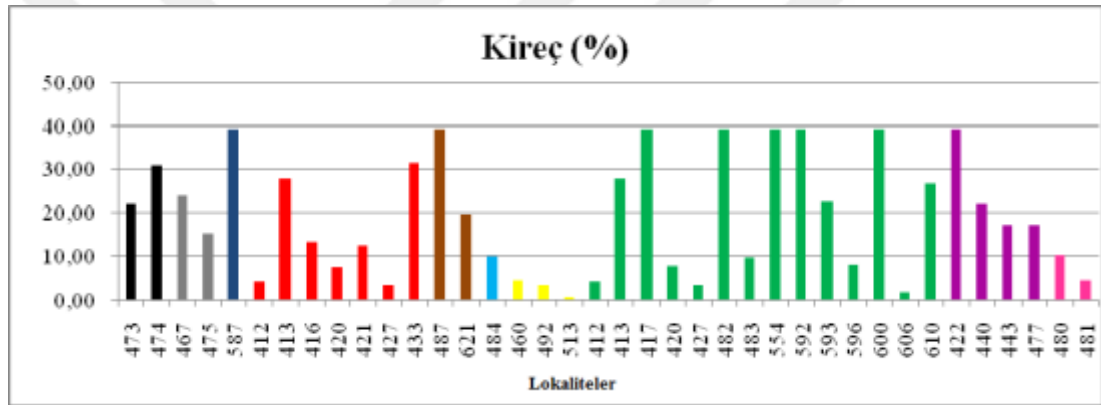


Taksonlar tuzluluk bakımından değerlendirildiğinde, *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* taksonunun toplandığı istasyonlarda orta tuzlu toprakta, alttörü olan *G. corniculatum* subsp. *refractum* taksonu ise çok fazla tuzlu ve ekstrem tuzlu topraklarda yayılış göstermesiyle dikkat çekmiştir. Yine benzer şekilde endemik olan *G. secmenii*, *G. acutidentatum* ve *G. cappadocicum* taksonlarının ekstrem tuzlu toprakları tercih ettiği görülmüştür. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* taksonu yedi farklı istasyondan toplanmış, Konya yöresinin bir lokalitesinden (427) toplanan örneğin toprağı orta tuzlu, diğer örneklerin topraklarının hafif tuzlu olduğu tespit edilmiştir. *G. grandiflorum* var. *torquatium* taksonu da hafif tuzlu topraklarda yetişmekte ve *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* taksonuyla benzerlik göstermektedir. Cambrollé ve ark. [42] *G. flavum* türünün, toprakta iletkenlik  $0.16 \pm 0.02 \text{ mS/cm}^{-1}$ , yani hafif tuzlu toprağı tercih ettiğini kaydetmişlerdir ve sonuçlarımız da bu çalışmayı desteklemiştir. *G. flavum* ve *G. grandiflorum* var. *hausknechtii* taksonları hafif ve tuzsuz topraklarda, *G. acutidentatum* tuzsuz ve ekstrem tuzlu topraklarda, *G. leiocarpum* türünün tuzsuz, hafif ve orta tuzlu topraklarda yetişmesi; cinse ait taksonların özelleşmiş farklı ortamlara uyum sağladığını göstermektedir (Şekil 70).



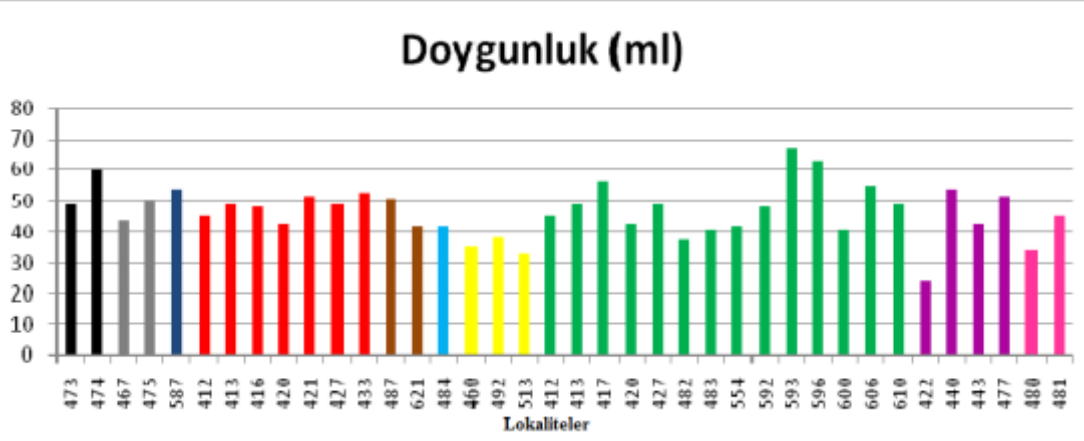
**Şekil 70.** Toprak analizlerine dayalı EC grafiğı.

Genel olarak taksonlar zengin kireçli ve marn toprakta (kil ve kalsiyum karbonattan oluşmuş) yayılış göstermektedirler. CaOH, CaO, MgCa, MgOH gibi maddeler toprak kireci olarak düşünülür. Eğer bu maddeler toprakta çok fazla ise bu topraklara kireçli topraklar denir ve renkleri açık bozdur. Böyle toprakların pH oranı hafif alkali veya orta dereceli alkalidir [85]. Çalışmamızda, pH değerleri >7.3, yani alkali ve kireç değerleri yüksek çıkmıştır; Oğuz [86]'un çalışması ile paralellik göstermektedir. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. leiocarpum* taksonları hem az kireçli ve hem de zengin kireçli topraklarda yetişmesi ile diğer taksonlardan ayrılmaktadırlar. *G. flavum* türüne ise zengin kireçli toprakta rastlanılmamıştır (Şekil 71).



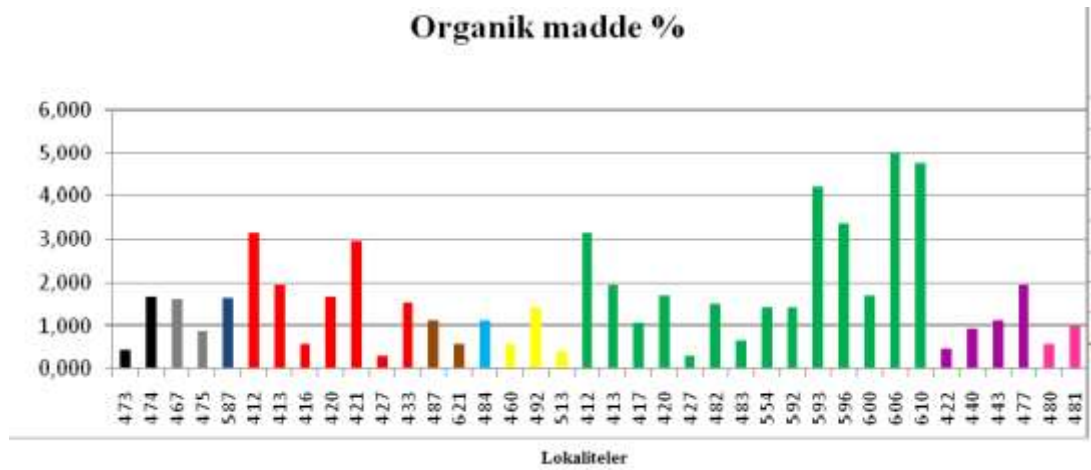
**Şekil 71.** Toprak analizlerine dayalı CaCO<sub>3</sub> grafiği.

Tınlı toprak, içerisinde yaklaşık olarak eşit miktarlarda kum, kil ve silt ihtiva eden topraklara denir. Bu topraklar zirai açıdan ve bitki gelişmesi açısından en uygun fiziksel özelliklere sahiptir. Bu toprağın su tutma kapasitesi, havalanması, strüktürü, gözenek yapısı ve su hava dengesi, bitki gelişmesi açısından en uygun toprak çeşididir [86]. Doymunluk bakımından taksonlarımızın genel olarak %68 oranında tınlı toprakları tercih ettikleri görülmüştür. Tipik bir killi-tınlı toprak %34 kum, %53 tın ve %27 kil içerir [85]. Örneklerin bir kısmı killi tınlı toprakta yayılış göstermektedir. Sadece *G. acutidentatum* türünün kumlu, tınlı ve killi-tınlı bünyeli topraklarda yani değişik bünyeli topraklarda yetiştiği görülmüştür (Şekil 72).



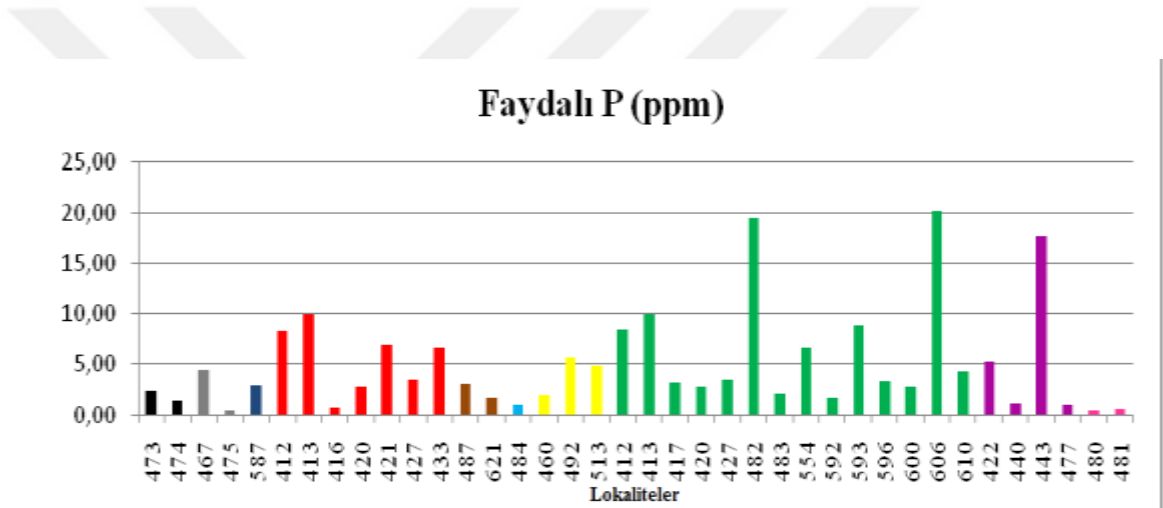
Şekil 72. Toprak analizlerine dayalı Doygunluk (Saturasyon) grafiği.

Organik madde açısından, grafikten de anlaşılacağı gibi endemik olan yalnız *G. cappadocicum* taksonunun fakir topraklarda, diğer taksonların organik madde değerleri farklı seviyelerdeki topraklarda yayılış gösterdikleri tespit edilmiştir. Organik madde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine önemli etki yapmaktadır. Üretken veya verimli olarak kabul edilen tarla topraklarının çoğunlukla %2-5 arasında organik madde içerdiği bildirilmektedir [85]. Bu bilgiler ve değerlendirmelere göre, organik madde içeriklerinin düşük olması nedeniyle, topraklarının organik madde içeriklerinin %2-5 arasında olmasını sağlayacak şekilde yeterli önlemlerin alınması gerekli görülmektedir. Taksonların organik madde bakımından 4'ü çok fakir (>% 0,5), 8'i fakir (% 0,5-1), 16'sı orta (% 1-2), 6'sı zengin topraklarda (% 2-5) yayılış göstermektedir. Yani taksonların yaklaşık %82'si, %2-5 değerlerinin altındadır (Şekil 73).



Şekil 73. Toprak analizlerine dayalı Organik madde grafiği.

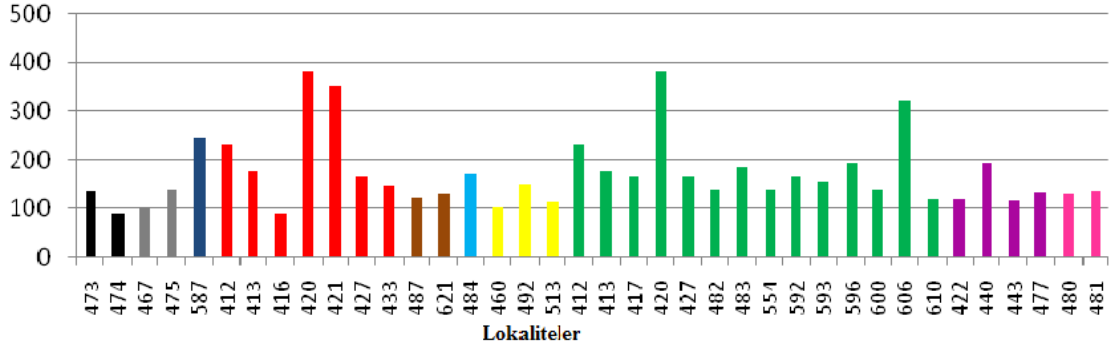
Faydalı Fosfor (P) değerlerine bakıldığında; *G. leiocarpum* türü Erzincan, Çağlayan şelalesi çevresinden alınan örnekte değerler yüksek (İstasyon 606), yine Erzincan'ın İliç ilçesinden kayalık yamaçlardan alınan (İstasyon 481) *G. cappadocicum* türünün toprak örneklerinde ise değerler çok düşük çıkmıştır. Bu iki taksonun ekolojik isteklerinin farklı oluşu habituslarından ve P değerlerinden de anlaşılmaktadır. Alınan toprak örneklerinin büyük bir kısmında, P değerleri çok az-az seviyede bulunmuştur. Cambrollé ve ark. [43] *G. flavum* türünün yetiştiği toprağın fizikokimyasal özelliği ile ilgili yaptıkları çalışmada, P değerlerini düşük seviyelerde olduğunu kaydetmiştir. İncelediğimiz *G. flavum* toprak örneklerinde de değerler düşük çıkmıştır. Erzincan, Sivas ve Konya illerinin bazı istasyonlarından alınan toprak örneklerinde değerler yüksek çıkmıştır (Şekil 74).



**Şekil 74.** Toprak analizlerine dayalı Faydalı P (ppm) grafiği.

Faydalı potasyum (K) bakımından topraklar değerlendirildiğinde, 6'sı orta (60-120 ppm), 28'i yeterli (>120 ppm) seviyededir. Potasyum bitkilerde kök gelişmesini ve büyümesini olumlu şekilde etkilerken bitkilerde yatmayı önler, soğuğa dayanıklılığı artırır, azotun etkinliğini artırır, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı olumlu şekilde etkiler. Bu etkinlikleriyle potasyum, ürün miktarı üzerine olumlu ve önemli etki yapar [87]. Toprak örneklerinde yetersiz seviyede K değerlerine rastlanılmamıştır. Bu da taksonlarımız için olumlu bir değerlendirmedir (Şekil 75).

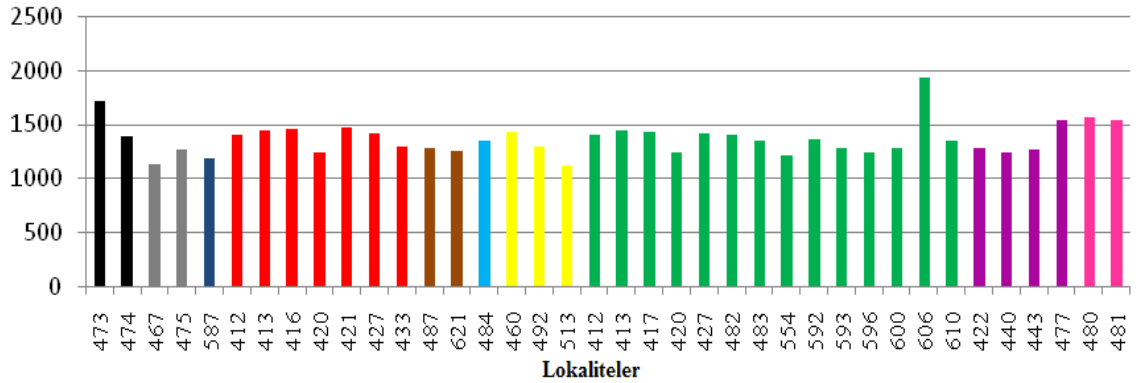
## Faydalı K (ppm)



Şekil 75. Toprak analizlerine dayalı Faydalı K (ppm) grafiği.

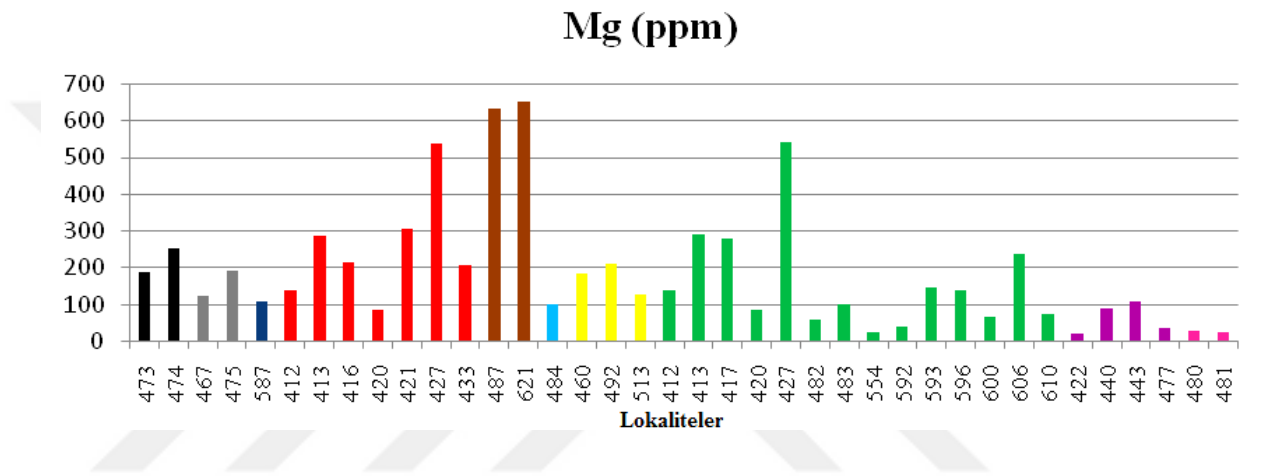
Toprak örneklerinin kalsiyum (Ca) değerleri, grafikte de görüldüğü gibi, yetersiz seviyede (<1150 ppm) 2, yeterli seviyede (1150-2500 ppm) 32 (%94) örnek kaydedilmiştir. Yani cins kalsiyum bakımından yeterli seviyede topraklarda yayılış göstermektedir. Cambrollé ve ark. [43] *G. flavum* türünün yetiştiği toprağın fizikokimyasal özelliği ile ilgili yaptıkları çalışmada Ca değerlerinin yeterli seviyelerde olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızdaki sonuçlarda bu çalışmayı desteklemiştir. 473 ve 606 istasyonlarından alınan toprak örneklerinde, diğer örneklere göre belirgin bir fark görülmüştür (Şekil 76).

## Ca (ppm)



Şekil 76. Toprak analizlerine dayalı, Ca (ppm) grafiği.

Magnezyum (Mg) değerleri yetersiz (<160 ppm) 20, yeterli seviyede (160-480 ppm) 14 örnek kaydedilmiştir. Endemik *G. grandiflorum* var. *torquatum* taksonu toprağının Mg değerleri her iki istasyon da 600 ppm'in üzerinde grlmüştür. Endemik olan *G. cappadocicum*, *G. acutidentatum* ve *G. secmenii* taksonlarının ise Mg değerleri 110 ppm'in altında yani yetersiz seviyededir. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* ve *G. leiocarpum* taksonlarının Mg değerleri, sürekli dalgalanma göstermektedir (şekil 77).



**şekil 77.** Toprak analizlerine dayalı Mg (ppm) grafiği.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'nin *Glaucium* cinsinin revizyonu çerçevesinde cinsin taksonları üzerinde kapsamlı morfolojik, palinolojik, filogenetik ve ekolojik (toprak analizi) yapılmıştır. Revizyon kapsamında ülkemizde yetişen bütün *Glaucium* türlerinin morfolojik betimleri, tekrar yazılan teşhis anahtarı, habitat özellikleri, tehlike kategorisi, endemizm durumu, fitocoğrafik bölgesi, palinolojik özellikleri, tohum yüzeyi özellikleri, matK gen bölgesine göre filogenetik ağacı ve toprak analizi verilerine göre grafikler oluşturulmuştur. Ayrıca türlerin habitat, genel görünüş, çiçek, meyve, herbaryum, polen (SEM ve I.M), tohum (SEM) fotoğrafları verilmiştir. Bu veriler sistematik botanik ile ilgili gelecekte yazılacak kitaplara önemli katkı sağlayacaktır.

Moleküler çalışma sonucu, dış grupta yapılan Maksimum parsimony analizi sonucu elde edilen ağaçta, *Glaucium* taksonlarının monofiletik bir grup oluşturduğunu görmekteyiz (Şekil 61). Bu monofiletik köken daha sonra iki klada ayrılmıştır. Bu kladlardan birisi; *G. flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum* ve *G. cappadocicum* türlerinden oluştuğu gözlemlenmiştir. Bu taksonların morfolojilerine bakıldığında gövdelerinin tüysüz olduğu görülür ve bu grup kendi içinde iki alt klada daha ayrılır. Bu alt kladlardan birisini *G. flavum* ve *G. leiocarpum*, diğerini *G. acutidentatum* ve *G. cappadocicum* türleri oluşturur. Bu alt gruplar morfolojik bakımdan da ovaryumun tüberkül durumuna göre ayrılmıştır.

Diğer kladı, *G. corniculatum* subsp. *corniculatum*, *G. corniculatum* subsp. *refractum*, *G. secmenii*, *G. grandiflorum* var. *grandiflorum*, *G. grandiflorum* var. *torquatum*, *G. grandiflorum* var. *haussknechtii* taksonlarının oluşturduğu görülmektedir. Morfolojilerine bakıldığında bu grup taksonlarının hepsinin gövdelerinin yatık, yumuşak tüylü oldukları görülmektedir. *G. grandiflorum* var. *grandiflorum* ve *G. grandiflorum* var. *torquatum* alt klad oluşturmakta ve aralarındaki fark çok az olduğu görülmektedir. *G. secmenii* ve *G. corniculatum* subsp. *corniculatum* taksonları, *G. corniculatum* subsp. *refractum* ve *grandiflorum* var. taksonları yakın çıkmıştır.

Bir cinsde ait taksonların polen ve tohum özellikleri arasında çok fark olmayabiliyor, *Glaucium* cinsi taksonlarında da polen ve tohumla ilgili karakterlerin tür bazında ayırım için kullanılabilecek güvenli bir karakter olmadığı anlaşılmaktadır. Fakat elde ettiğimiz sonuçlarda polen ve tohumların bazı karakterlerinin, cinsin subseksiyon düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür.

Moleküler çalışma sonucu; *Glaucium* cinsi matK gen bölgesi filogenetik analizinde farklı noktalarda bulunan dokuz nükleotid bu iki grup arasındaki filogenetik farklılığın oluşmasında rol oynamıştır. Yani tüysüz grupta herhangi bir karakteri temsil eden nükleotid, tüylü grupta aynı karakteri farklı nükleotidle temsil etmektedir (Şekil 78).



DNA Sequences	
1. <i>G. flavum</i>	TCACACAGG
2. <i>G. leiocarpum</i>	TCACACAGG
3. <i>G. cappadocicum</i>	TCACACAGG
4. <i>G. acutidentatum</i>	TCACACAGG
5. <i>G. secmenii</i>	CTCGGTGTA
6. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	CTCGGTGTA
7. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>torquatum</i>	CTCGGTGTA
8. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>grandiflorum</i>	CTCGGTGTA
9. <i>G. grandiflorum</i> var. <i>haussknechtii</i>	CTCGGTGTA
10. <i>G. corniculatum</i> subsp. <i>corniculatum</i>	CTCGGTGTA

**Şekil 78.** *Glabrousae* ve *Pubescentae* subseksiyonlarının matK gen bölgesine göre karşılaştırılması.

Moleküler verilere göre oluşturulmuş ağaçta, morfolojik olarak benzerlik gösteren taksonların birbirine yakın gruplar altında toplanması, morfolojik ve moleküler verilerin paralellik göstermesi taksonominin önemli iki çalışma alanı açısından oldukça önemlidir. Yaptığımız çalışma ile cinsin; dış morfolojik, tohum yüzeylerine ait karakterleri, polen şekilleri ve filogenetik analiz sonucu iki gruba ayrıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 79). Buna göre cins içerisinde gövdenin tüylü ya da tüysüz olması ve bu grupların filogenetik ağaçta da aynı bölünmeyi göstermesi nedeniyle cinsin iki ayrı sistematik grup oluşturduğu görülmektedir.

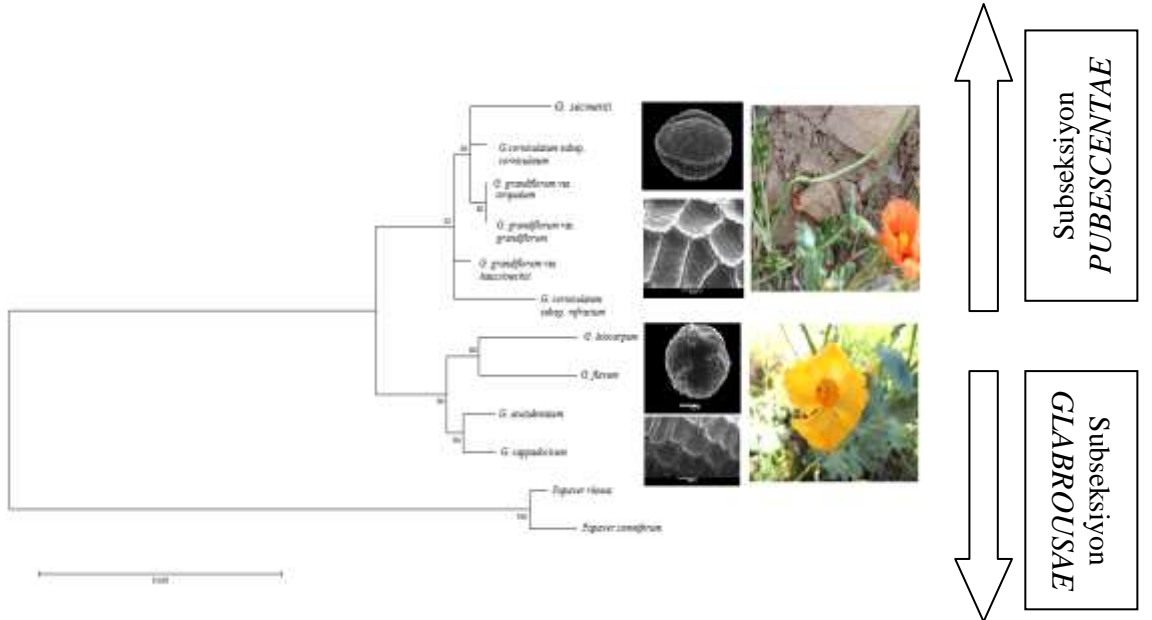


Mory [6] İnan-Turan *Glaucium* taksonlarını meyvenin yarıma durumuna bağlı olarak iki seksiyona ayırmıştır. Bu seksiyonlar, *Acropetale* ve *Glaucium* seksiyonlarıdır. Çalışmamızdaki taksonların tamamı *Glaucium* seksiyonuna dahildir. Bu nedenle iki gruba ayırdığımız *Glaucium* taksonları, seksiyon alt grubu olarak görülmüştür ve subseksiyon basamağında değerlendirilmiştir. Bu subseksiyonların takson gövdelerinin tüylü olup olmamasına göre birbirinden ayrılması nedeniyle, isimlendirmenin Subseksiyon *Glabrousae* ve Subseksiyon *Pubescentae* olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Subseksiyon *Glabrousae* K. Yıldız & Mungan: *Glaucium flavum*, *G. leiocarpum*, *G. acutidentatum*, *G. cappadocicum*

Subseksiyon *Pubescentae* K. Yıldız & Mungan: *G. corniculatum*, *G. secmenii*, *G. grandiflorum*,

Revize edilen tayin anahtarının da ilk ayırımın gövde tüy bakımından olduğu, bunun filogeni ağacının ilk ana dallanması ile paralellik göstermesi, bu düşüncemizi desteklemiştir.



Şekil 79. *Glabrousae* ve *Pubescentae* subseksiyonlarının karşılaştırılması.

Sadece Türkiye’de değil, yeryüzünün herhangi bir bölgesinde, sistematik gruplar (cins gibi) üzerine yapılacak olan revizyon ve benzeri çalışmalarda, sadece morfolojik çalışmalardan değil, aynı zamanda moleküler çalışmalardan elde edilen verilerle sistematik bilimine önemli katkı sağlanmış olacaktır. Çalışmamızdaki sonuçlara göre, diğer sistematik gruplar üzerine yapılacak çalışmalarda da taksonların sistematik sorunlarının çözümlenmesi ve sistematikteki yerlerinin daha doğru belirleneceğini düşünürüz.



## KAYNAKLAR

1. Avcı, M., Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. Coğrafya Dergisi. 2005, Sayı 13.
2. Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç M T (edlr.) (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
3. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Ed.: Baser KHC., Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11 (Suppl.). Edinburgh: Edinburgh University Press. 2000, 50-53 pp.
4. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir, 1998, 236-240 s.
5. Yıldırım, Ş., Türkiye'nin jipizçin bitki çeşitliliği cenneti: Kepen, Sivrihisar, Eskişehir, 13 yeni üye. Türkiye, OT Sistematiği Botanik Dergisi. 2012, 19, 34-38 s.
6. Mory, B., Beiträge zur Kenntnis der Sippenstruktur der Gattung *Glaucium* Miller (Papaveraceae). Feddes Repertorium, 1979, 89 ( 9-10), 499-544 pp.
7. Gran, A. & Sharifnia, F., Micro-macromorphological studies of the genus *Glaucium* (Papaveraceae) in Iran. Iran. J. Bot, Tehran, 2008, 14(1): 23-38 pp.
8. Al-Qura'n, S., *Glaucium* pollen interactions with *Chondropyga dorsalis* (Coleoptera) in Jordan. Arneloia; ene-jun 2015, 22 (1), 59 pp.
9. Vorniceanu, C., Bara, I. I., Morariu, A., Costica, N., The Study of Mitotic Chromosomes at the *Glaucium flavum* Cr. (2n=12) and *Chelidonium majus* L. (2n=12) Species. 2002.
10. Baughman, T. A., Peeper, T. F., Baker, T. K., & Weeks, D. L., Phenology and Distribution of Red Horned Poppy (*Glaucium corniculatum*) in Oklahoma, Weed Technology. Oct.- Dec., 1992, 6 (4), 1004-1009 pp.
11. Bercu, R., Fagaraş, M., Jianu, D. L., Anatomy of the Endangered Plant *Glaucium flavum* Cr., Occurring on the Romanian Black Sea Littoral. Nature Conservation, Environmental Science and Engineering, 2006, 273-280 pp.
12. Cambrollé, J., Mateos-Naranjo, E., Redondo-Gómez, S., Luque, T., Figueroa, M. E., Growth, reproductive and photosynthetic responses to copper in the yellow-horned poppy, *Glaucium flavum* Crantz., Environmental and Experimental Botany. 2011, 71 (1), 57-64 pp.
13. Eminağaoğlu, Ö., Anşin, R., The Flora of Hatila Valley National Park and its Close Environs (Artvin), Turk J Bot, 2003, 27 1-27 pp.
14. Getlawi Ahmed, O. M., 'Eco-Physiological Studies on Horned Poppy, (*Glaucium spp.*)' Dissertations ; for the degree of Doctor Of Philosophy Colorado State University. 2013.
15. Grey-Wilson C., *Glaucium flavum* Papaveraceae. Curtis's Botanical Magazine. 2008, 6 (4), 147-151 pp.
16. Güçlü, C. ve Özbe, H., *Acentrus histrio* (Falderman) (Col.: Curculionidae)'nun *Glaucium grandiflorum* Boiss. & Huet (Papaveraceae) Bitkisi Üzerinde Biyolojisi, Zararı ve Parazititi Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, Isparta, 2007.
17. Heydari Chaleshtori, Z. ve Atar, F., Comparative anatomy of some selected species of the poppy family (Papaveraceae) in Iran. Taxonomy and Biosystematics. 2012. 13, 1-12 pp.
18. Marekoviç, S., Sostarić, R., (Non) Existence of the species *Glaucium corniculatum* L. Rudolph (Papaveraceae) in Croatian Flora. NAT. CROAT. Zagreb, 2010, 19 (2), 445-449 pp.

19. Mohamed, M. E., Arafa, A. M., Soliman, S. S., & Eldahmy, S. I., Plant germination and production of callus from the yellow hornpoppy (*Glaucium flavum*): the first stage micropropagation. PHARMAZİE. 2014, 69 (9), 715-720 pp.
20. Nessler, C. L., Ultrastructure of laticifers in seedlings of *Glaucium flavum* (Papaveraceae). Canadian Journal of Botany. 1982, 60(5): 561-567.pp, 10.1139/b82-077
21. Orcan, N. Eskişehir çevresi Papaveraceae türleri üzerinde morfolojik araştırmalar. Anadolu Üniversitesi. Fen bilimleri enstitüsü, Biyoloji anabilim dalı, Eskişehir, 1987, 53 s. (Yüksek Lisans Tezi).
22. Scott, G. A. M., *Glaucium flavum* Crantz. Journal of Ecology. Nov., 1963, 518(3), 743-754 pp.
23. Thanos, C. A., Geirghiou, K., Skarou, F., *Glaucium flavum* seed germination-an ecophysiological approach. Annals of Botany. 1989, 63, 121-130 pp.
24. Ivanovska, N. and Philipovt, S., Comparative Study on the Immunological Activity of a Series of Isoquinoline Alkaloids. Phytotherapy Research. 1996, 10,62-65 pp.
25. Deniz, L., Serteser, A., Kargioğlu, M., Uşak Üniversitesi ve Yakın Çevresindeki Bazı Bitkilerin Mahhali Adları ve Etnobotanik Özellikleri. AKÜ Fen Bilimleri Dergisi. 2010, 01 57-72 s.
26. Zargari, A., Medicinal Plants, 4th Edition. Tahran University Publications. 1991, Nr: 1810/5.
27. Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., Hamidian, M., Vafamehr, H., & Dehpour, A. R., Anti-inflammatory, analgesic activity and acute toxicity of *Glaucium grandiflorum* extract. Journal of Etnopharmacology. 2002, 80(2-3), 181-186 pp.
28. Morteza-Semnani, K., Madjid, S., and Mohammad Reza, M., Antibacterial Studies on Extracts of the *Glaucium* from İran. Pharmaceutical Biology. 2005. 43(3), 234-236 pp.
29. Yakhontova, L. D., Sheichenko, V. I., Tolkachev, O. N., A study of the alkaloids of *Glaucium flavum* the structure of glauvine. Chemistry of Natural Compounds. 1972, 8(2), 212-215 pp.
30. Petitto, V., Serafini, M., Gallo, F. R., Multari, G., & Nicoletti, M., Alkaloids from *Glaucium flavum* from Sardinia. Natural product Research. 24.11.2010, 24(11), 1033-1035 pp.
31. Orhan, I., Sener, B., Choudhary, M. I., Khalid, A., Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitory activity of some Turkish medicinal Plants. Journal of Ethnopharmacology. 2003. 91, 57-60 pp.
32. Vorniceanu, C., Vatui, M., Ionescu, A., Zamfirache M-M., Bara, I., Contributions to the chemical study of some Papaveraceae species capsules N.II. *Glaucium flavum*, *Glaucium corniculatum* and *Chelidonium majus*. Annals of the "Alexandru Ioan Cuza" University Sect. II a. Genetics and Molecular Biology. 2004, 5(1).
33. Lazarova, M., and Dimitrov, K., Selective recovery of alkaloids from *Glaucium flavum* Crantz using integrated process extraction-pertraction. Separation Science and Technology. 2009, 44(1), 227-242 pp.
34. Kintsurashvili, L. G. and Vachnadze, V. Y., Alkaloids of *Glaucium corniculatum* and *G. flavum* growing in Georgia. Chemistry of Natural Compounds. March–April, 2000, 36( 2), 225-226 pp.
35. Shafiee, A., Lalezari, I., Lajevardi, S., Khalafi, F., Alkaloids of *Glaucium flavum* Crantz, populations İsfahan and Kazerun. Journal of Pharmaceutical Sciences. June, 1977, 66(6), 873-874 pp.

36. El-Afifi, F., Al-Eisawi, D., Al-Khalil, S., & Schiff Jr, P. L., Alkaloids of *Glaucium grandiflorum*. Journal of Natural Products. 1986, 49(6), 1166-1167 pp.
37. Bournine, L., Bensalem, S., Peixoto, P., Gonzalez, A., Maiza-Benabdesselam, F., Bedjou, F. & Bellahcène, A., Revealing the anti-tumoral effect of Algerian *Glaucium flavum* roots against human cancer cells. Phytomedicine. 2013. 20(13), 1211-1218 pp.
38. Bournine, L., Bensalem, S., Wauters, J. N., Iguer-Ouada, M., Maiza-Benabdesselam, F., Bedjou, F., & Frédéricich, M., Identification and quantification of the main active anticancer alkaloids from the root of *Glaucium flavum*. International journal of molecular sciences. 2013, 14(12), 23533-23544.
39. Cullen, J, in Davis PH. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. 1965, 1, 219-236 pp.
39. Cabo, J., Cabo, M. P., Jimenez, J., Zarzuelo, A., A pharmacological study of *Glaucium flavum* Crantz II: Central nervous system. Phytotherapy Research. 2006, 1(4), 169-172 pp.
40. Cabo, J., Cabo, M. P., Jimenez, J., Zarzuelo, A., *Glaucium flavum* Crantz. part v: Hypoglycemic activity of the aqueous extract. Phytotherapy Research. 2006, 2(4), 198-200 pp.
41. Cambrollé, J., Mateos-Naranjo, E., Redondo-Gómez, S., Luque, T., Figueroa, M. E., Physiological responses to salinity in the yellow-horned poppy, *Glaucium flavum* Plant. Physiology and Biochemistry. 2011, 49(2), 186-194 pp.
42. Cambrollé, J., Redondo\_Gómez, S., Mateos\_Naranjo, E., Luque, T. and Figueroa, M. E., Seasonal Ecophysiology of an Endangered Coastal Species, the Yellow Horned Poppy (*Glaucium flavum* Crantz), ISSN 1067\_4136. Russian Journal of Ecology. 2014, 45(3), 215-222 pp.
43. Cambrollé, J., Muñoz-Vallés, S., Mancilla-Leytón, J., Andrades-Moreno, L., Luque T., Figueroa M., Effects of soil physicochemical properties on plant performance of *Glaucium flavum* Crantz. Journal of Ecology. 2015, 386(1/2), 185 pp.
44. Altinkurt, O., *Glaucium flavum* (sarı gelincik) ve *Glaucium rubrum* (kırmızı gelincik) un farmakolojik, insektisit ve antibiyotik vasıfları. Türk Hijyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi. 1969, 29(2), 113-118 s.
45. Çoşar, G., Bilgehan, H. ve Gözler, T., *Glaucium flavum* Crantz Bitkisinden Elde Edilen Bazı Alkaloitlerin Antibakteriyel etkileri. Mikrobiyoloji Bülteni. 1981, 15 (2), 105 s.
46. Daskalova, E., Iskrenova, E., Kiryakov, H. G., & Evstatieva, L., Minor alkaloids of *Glaucium flavum*. Phytochemistry. 1988, 27(3), 953-955 pp.
47. Fraga, I., Espirito-Santo, D., Maillet, J., Mendiola, M. A., Sahuquillo, E., Zaragoza, C., & Onofri, A., Influence of soil pH on the distribution of vineyard weeds of SW Europe. In Proceedings of the 5th EWRS Mediterranean Symposium, Perugia. Italy, 6-8 June, 1994, Weed control in sustainable agriculture in the Mediterranean area. 363-370 pp.
48. Gözler, T., Alkaloids of Turkish *Glaucium* Species I. Alkaloids of *Glaucium grandiflorum* var. *torquatum*. Planta Med. 1982, 46(11), 179-180 pp.
49. Hadjiakhoondi, F., Ostad, S. N., Khanavi, M., Hadjiakhoondi, A., Farahanikia, B., & Salarytabar, A., Cytotoxicity of two species of *Glaucium* from Iran. Journal of Medicinal Plants. 2013, 1(45), 85-92 pp.
50. Lapa, G. B., Sheichenko, O. P., Serezhechkin, A. G. and Tolkachev, O. N., HPLC Determination of Glaucine in Yellow Horn Poppy Grass (*Glaucium flavum* Crantz). Pharmaceutical Chemistry Journal. 2004, 38(1), 441-442 pp.

51. Lovkova, M. Ya., Buzuk, G. N., Sokolova, S. M., Genetic Aspects of the Interrelation between Alkaloids and Chemical Elements in *Atropa belladonna* L. and *Glaucium flavum* Crantz. *Plants. Prikladnaya Biokhimiya i Mikrobiologiya*. 2008, 44(4), 459-462 pp.
52. Pekić, B., Lepojević, Ž., Slavica, B., Petrović, S. M., High-performance liquid chromatographic determination of glaucine in *Glaucium flavum* Crantz. *Cromotographia*. 1986, 21(4), 227-228 pp.
53. Chervenkova, V. B., Mollov, N. M., & Paszyc, S., Source of some minor alkaloids in *Glaucium flavum*. *Phytochemistry*. 1981, 20(9), 2285-2287 pp.
54. Cullen, J., *Flora of Turkey*. 1965., 1, 214-217 pp.
55. <http://www.gbif.org/species/2888419>
56. <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Papaveraceae/Glaucium/>
57. Aslan, S., *Glaucium*. In: Guner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M. T., (eds.). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları (in Turkish). 2012, 663-664 s.
58. Cullen, J., *Glaucium* in K. H. Ed: Rechinger, *Flora Iranica*. 1966, 34, 2-7 pp.
59. Townsend, C. & Guest, E., *Flora of Iraq*. 1966.
60. Post, G. E., *Flora of Syria, Palestine and Sinai*. Syrian Protestant College. Beirut, 1838-1909.
61. Komarov, V. L. et al., *Flora of The USSR*. 1937, 7. 47-454 pp.
62. Boissier, E., *Flora orientalis*. 1867, 1, 119-123 pp.
63. Tutin, T. G., *Movat. A. B. Flora Europae*. 1964.
64. Bonnet & Barratte, *Catalogue raisonne des plantes de la Tunisie*. 1896.
65. Malyshev, L. I. & Peschkova G. A., *Flora Sibiriæ*. 1994.
66. Jahandiez, E., & Maire, R. C. J. E., *Catalogue des Plantes du Maroc*. 1932.
67. Quezel, P. & Santa, S., *Nouvelle Flore de L'Algeria*. 1962.
68. Pampanini, R., *Prodromo della Flora Cirenaica*. 1930.
69. Stearn, W.T., *Botanical Latin*, David & Charles, fourth edit., London, 1996, 489-491 pp.
70. Woodehouse, R.P., *PollenGrains*, Mc. GrewHill. New York, 1935.
71. Punt, W., Hoen, P. P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A., *Glossary of pollen and spore terminology. Review of Palaeo botany and Palynology*. 2007, 143, 1-81 pp.
72. Cuénoud, P., Savolainen, V., Chatrou, L. W., Powell, M., Grayer, R. J., & Chase, M. W., *Molecular phylogenetics of Caryophyllales based on nuclear 18S rDNA and plastid rbcL, atpB, and matK DNA sequences*. *American Journal of Botany*. 2002, 89(1), 132-144 pp.
73. Tamura K, Peterson D, Peterson N, Stecher G, Nei M, Kumar S (2011). MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximumlikelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution* 28: 2731-2739.
74. Scheffer, F., Schachtschabel. P., *Lehrbuch der Bodenkunde*. 12 Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1989, 442, 118 p.
75. Schlichting, E., Blume, H. P., *Bodenkundliches Praktikum*, Verlag P. Parey, Hamburg und Berlin, 1966, 209 p.
76. Irmak, A., *Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları*, İ. Ü. Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, İstanbul, 1954.
77. Jackson, M. L., *Soil Chemical Analysis*, Constable and Company Ltd., London, England, 1962.

- 78.** Gülçur, F., Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1970, O. F. Yayın No: 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 1974.
- 79.** Eruz, E., Toprak tuzluluğu ve Bitkiler Üzerindeki Genel Etkileri. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. 1979, Seri B, 29(2), 112-120 s.
- 80.** Ülgen, N. ve Ateşalp, M., Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini, Köy İşleri Bakanlığı, Topraksu Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi. Ankara, 1972, Sayı 21.
- 81.** Kaçar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III, Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları. Ankara, 1994, 3.
- 82.** IUCN, IUCN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütleri, ver. 3.1. IUCN Species Survival Commission. 2008.
- 83.** Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Barışcan Ofset. Ankara, 2000. 124 ve 181 s.
- 84.** Parsa & Maleki, *Glaucium grandiflorum* var. *haussknechtii* (Bornm. & Fedde) Parsa Ed: Rechinger, Flora Iranica. 1986, 2, 438 pp.
- 85.** Oğuz H., Toprak bilgisi ders notu. Gümüşhane Üniversitesi. 2008.
- 86.** Güzel, N., Süs bitkilerinin gübrenmesi. Ç.Ü. Zir. Fak. Ders kitabı. Adana, 1989, 113.
- 87.** Kacar, B, Potasyumun Bitkilerde İşlevleri ve Kalite Üzerine Etkileri. Tarımda Potasyum'un Yeri ve Önemi Çalıştayı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 3-4 Ekim, 2005, 28 s.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatma MUNGAN  
Doğum Yeri ve Yılı : Mardin, 1984  
Medeni Hali : Bekar  
Yabancı Dili : İngilizce, Arapça  
E-posta : fatmamungan4747@gmail.com

### Eğitim Durumu

Lise : Mardin Lisesi (Yabancı dil ağırlıklı), 2001  
Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 2008  
Yüksek Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 2011

### Mesleki Deneyim

Kurum bilgisi -

### Yayınları

Mungan, F., Yıldız, K., Kılıç, M., Batır, M. B., Büyük, İ., Relationships Phylogeny Based on Morphology and *matK* Sequence Data of *Glaucium* in Turkey. Turk J Bot. 2016, (İşlemede)(**DOKTORA TEZİNDEN**).

Mungan, F., Yıldız, K., Kılıç, M., Türkiye’de Yayılış Gösteren *Glaucium* Cinsine Ait Bazı Taksonların Tohum ve Polen Mikromorfolojisi, 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi. 2-4 Eylül 2015, Bolu.(Poster)(**DOKTORA TEZİNDEN**).

Mungan, F., Yıldız, K., Kılıç, M., A morphological, palynological and ecological study of the *Glaucium cappadocicum* Boiss. in Turkey. SEAB Kongresi. Antalya, 2016,(Poster)(**DOKTORA TEZİNDEN**).

Mungan, F., Yıldız, K., Minareci, E. and Kılıç, M., A palynological study of the genus *Smyrniium* (Umbelliferae) from Turkey. Journal of Medicinal Plants Research. 2011, Vol. 5(6), 997–1003 pp.

Mungan, F., Yıldız, K., Kılıç, M., Kuh, M., A morphological study of *Smyrniium* (Apiaceae) from Turkey. Biological Diversity and Conservation. 2015, 8(3), 54-59 pp.



Mungan, F., Yıldız, K., Minareci, E. Türkiye’de Yayılışı Bulunan *Smyrniium* Cinsine Ait İki Tür: *Smyrniium cordifolium* ve *Smyrniium connatum*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi & Orman ve Su İşleri Bakanlığı Biyolojik Çeşitlilik Sempozyumu, Muğla, 22-23 Mayıs (2013).

Kılıç, M., Ay, G., Koçbaş, F., Mungan, F., Accumulation Copper (Cu) in the *Halimione portulacoides* (L.) Aellen and *Suaeda prostrata* subsp. *prostrata* Pall. Plants, Spreading in Ayvalik Saltern. SEAB Kongresi. Antalya, 2016, (Poster)

Kılıç, M., Ay, G., Koçbaş, F., Mungan, F., Karabaş, M., Dikicioğlu, R., Kardaş, T., Ayvalık Tuzlasında *Halimione portulacoides* (L.) Aellen Bitkisi Kullanılarak Nikel Düzeyinin Belirlenmesi. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi. 2011, 2(2), 16-23 s.

Kılıç, M., Ay, G., Koçbaş, F., Mungan, F., Kula, İ., Karabaş M., Ayvalık Tuzlasında Yayılış Gösteren *Suaeda prostrata* subsp. *prostrata* Pall. alt türünün Ağır Metal Birikimi. Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology. 2014, Cilt: 4(4)

Kılıç, M., Ay, G., Koçbaş, F., Mungan, F., Kula, İ., Ayvalık Tuzlasının Ağır Metal Düzeyinin *Halimione portulacoides* Bitkisi Kullanılarak Belirlenmesi, 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi. 2-4 Eylül 2015, Bolu. (Poster)

Koçbaş, F., Ay, G., Kılıç, M., Mungan, F., Ayvalık Tuzlası Kirletici Kaynakları ve Olası Etkilerinin Araştırılması, IX. Ulusal Ekoloji Ve Çevre Kongresi. Nevşehir, 07-10 Ekim, 2009.

Koçbaş, F., Ay, G., Kılıç, M., Mungan, F., Sarımsaklı Plajı’nda (Ege Denizi) Dağılım Gösteren Yeşil Alg *Caulerpa racemosa* Türünde Ağır Metal Birikimi, Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları IX. Ulusal Kongresi. Antakya-Hatay, 14-17 Kasım, 2012.