

155896

**AKDENİZ BÖLGESİ'NDEKİ (TÜRKİYE)
FRITILLARIA L. (LILIACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU**

Mehtap TEKŞEN

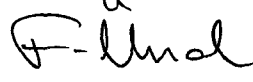
**DOKTORA TEZİ
(BİYOLOJİ)**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

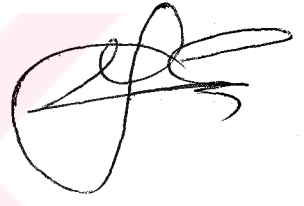
**MAYIS 2004
ANKARA**

Mehtap TEKŞEN tarafından hazırlanan AKDENİZ BÖLGESİ'NDEKİ (TÜRKİYE) *FRITILLARIA* L. (LILIACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU adlı bu tezin doktora tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.


Prof. Dr. Zeki AYTAÇ
Tez Yöneticisi


Prof. Dr. Fatma ÜNAL
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : Prof. Dr. Sinasi YILDIZIMCI 

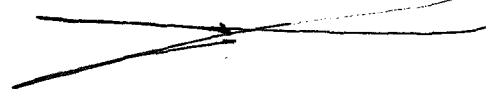
Üye : Prof. Dr. Zeki AYTAÇ (Danışman) 

Üye : Prof. Dr. Mecit YUNAL 

Üye : Prof. Dr. Hayri DUMAN 

Üye : Prof. Dr. Münarver PINAR 

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	iv
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	vii
RESİMLERİN LİSTESİ	x
HARİTALARIN LİSTESİ	xv
EKLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOD	13
2.1. Morfolojik İnceleme	14
2.2. Palinolojik İnceleme	15
2.2.1. Işık mikroskobu yöntemi	15
2.2.2. Skening elektron mikroskobu (SEM) yöntemi	17
2.3. Sitogenetik İnceleme	17
2.3.1. Feulgen Boyaması	17
2.3.2. Karyotip Analizleri	18
2.4. Moleküler İnceleme (DNA İncelemesi)	20
2.4.1. Tampon ve çözeltiler	22
2.4.2. DNA konsantrasyonunun tayini	25
2.4.3. DNA izolasyonu	25

2.4.4. Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA polimeraz zincir reaksiyonu (RAPD- PCR işlemi).....	26
2.4.5. Agaroz jel elektroforezi	27
2.4.6. Genetik uzaklık tayini (Veri analizleri)	27
3. BULGULAR.....	28
3.1. Cinsin Genel Özellikleri	29
3.1.1. Akdeniz bölgesinde yetişen <i>Fritillaria</i> türlerinin teşhis anahtarı.....	33
3.1.2. <i>Fritillaria</i> cinsine ait türlerin morfolojik, palinolojik ve sitolojik özellikleri	36
3.2. Akdeniz Bölgesindeki <i>Fritillaria</i> Türlerinin Genetik Uzaklıkları.....	244
3.2.1. M13 primeri ile yapılan agaroz jel elektroforezi.....	244
3.2.2. B18 ile yapılan agaroz jel elektroforezi	248
3.2.3. B6 ile yapılan agaroz jel elektroforezi	252
3.2.4. B7 ile yapılan agaroz jel elektroforezi	256
3.2.5. OPW-06 ile yapılan agaroz jel elektroforezi	260
3.2.6. OPA-09 ile yapılan agaroz jel elektroforezi	264
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	272
KAYNAKLAR	289
ÖZGEÇMİŞ.....	298

**AKDENİZ BÖLGESİ'NDEKİ (TÜRKİYE)
FRITILLARIA L. (LILIACEAE) CİNSİNİN REVİZYONU
(Doktora Tezi)**

Mehtap TEKŞEN

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Mayıs 2004**

ÖZET

Ülkemizin *Fritillaria* L. cinsine ait Akdeniz bölgesinde dağılım gösteren türlerin morfolojik, palinolojik, sitolojik ve moleküler özellikleri ile tür tanıma anahtarı, tür tanımları ve coğrafik yayılışları bu çalışmanın esasını oluşturmaktadır. Türkiye Florası'na göre Akdeniz bölgesinde tür ve tür altı seviyede 22 taksonla temsil edilen *Fritillaria* cinsi üyeleri bu çalışmada 23 takson altında değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada bilim dünyası için yeni iki tür (*F. milasense* M. Tekşen & Aytaç ve *F. mughlae* M. Tekşen & Aytaç) yayınlanmaktadır. *F. sororum* K. Persson & J. Persson türünün , *F. acmopetala* Boiss. subsp. *acmopetala* alttürünün sinonimi; *F. armena* Boiss., *F. zagrica* Stapf ve *F. baskilensis* Behçet türlerinin *F. pinardii* Boiss. türünün sinonimleri olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *F. carica* Rix subsp. *serpenticola* Rix alttürü tür seviyesine yükseltilmiştir. *F. forbesii* Rix ve *F. kittaniae* Sorger'in morfolojik, palinolojik, sitolojik ve moleküler özellikleri değerlendirilerek Türkiye Florası'ndaki filogenetik sırası değiştirilmiştir. *F. crassifolia* Boiss. & Huet. subsp. *crassifolia* alttürü İran-Turan fitocoğrafik bölge elementi olarak önerilmiştir. *Fritillaria* taksonlarının tehlike kategorileri yeni IUCN Kategorilerine göre yeniden düzenlenmiştir.

Bilim Kodu : 401.03.04
Anahtar Kelimeler : Revizyon, Akdeniz, *Fritillaria*
Sayfa Adedi : 298
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Zeki Aytaç, Prof. Dr. Fatma Ünal

**THE REVISION OF FRITILLARIA L. (LILIACEAE) GENUS
IN MEDITERRANEAN REGION (TURKEY)**

(Ph. D. Thesis)

Mehtap TEKŞEN

**GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

May 2004

ABSTRACT

This study comprises the identification, description and geographical distribution as well as certain morphological, palinological, cytological and molecular properties of the species belonging to the genus *Fritillaria* collected from Mediterranean region in Turkey. In Mediterranean region, while the numbers of the *Fritillaria* represented by 22 taxa according to Flora of Turkey, it is now evaluated under 23 taxa as a result of this study. In this work, two new species (*Fritillaria milasense* M. Tekşen & Aytaç and *F. mughlae* M. Tekşen & Aytaç) are also described for the science. *F. sororum* K. Persson & J. Persson was reduced to synonym of *F. acmopetala* Boiss. subsp. *acmopetala*; *F. armena* Boiss., *F. zagrica* Stapf and *F. baskilensis* Behçet were reduced to synonyms of *F. pinardii* Boiss. In addition *F. carica* Rix subsp. *serpenticola* Rix was evaluated as *F. serpenticola* (Rix) M. Tekşen & Aytaç. Phylogenetic order *F. forbesii* Rix and *F. kittaniae* Sorger in Flora of Turkey were changed using morphological, palinological, cytological and molecular data. *F. crassifolia* Boiss. & Huet. subsp. *crassifolia* was suggested as a Irano-Turanian phytogeographical element. Red list categories of taxa of *Fritillaria* were revised according to IUCN Red List Categories.

Science Code : 401.03.04

Key Words : Revision, Mediterranean, *Fritillaria*

Page Number : 298

Adviser : Prof. Dr. Zeki Aytaç, Prof. Dr. Fatma Ünal

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı Doktora tezi olarak veren, araştırmanın başlangıcından bitimine kadar değerli eleştiri ve yardımlarını esirgemeyen danışmanlarım Prof. Dr. Zeki AYTAÇ ve Prof. Dr. Fatma ÜNAL'a ,

Çalışmalarım ile ilgili bilgi ve görüşlerinden faydalandığım Prof. Dr. Tuna EKİM, Prof. Dr. Mecit VURAL, Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU, Prof. Dr. Hayri DUMAN, Doç. Dr. Nezaket ADIGÜZEL ve Yrd. Doç. Dr. Murat EKİCİ'ye,

Tez izleme komitesinde bulunan ve tezimle ilgili yorumları ile beni bilgilendiren Prof. Dr. Şinasi YILDIRIMLI'ya,

Palinolojik çalışmalarda yardımcı olan Prof. Dr. Münevver PINAR, Araş. Gör. Birol BAŞER'e; sitolojik çalışmalarda Araş. Gör. Dr. Deniz YÜZBAŞIOĞLU, Araş. Gör. Dr. Esra MARTİN, Araş. Gör. Hüseyin AKSOY ve Araş. Gör. Serkan YILMAZ'a; moleküler çalışmalarda Doç. Dr. Leyla AÇIK, Araş. Gör. Ayten ÇELEBİ, Araş. Gör. Dilşat ONBAŞILI ve Araş. Gör. Selcen BABAOĞLU AYDAŞ'a,

Herbaryumlarından faydalanma olanağı sağlayan AEF, ANK, GAZI, HUB, ISTF, ISTO, KNYA ile herbaryumlarındaki çalıştığımız cinse ait örnekleri bize gönderen K, E, BM, RSA, G, GB, OXF, C, S herbaryum sorumlularına,

Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde türlerin polenlerinin SEM mikroskopunda fotoğraflarını çeken Fizik bölümü araştırma görevlileri Hakan GÜNGÜNEŞ, Talip KIRINDI ve Erdem YAŞAR'a,

Çalışmalarım sırasında yardım ve desteklerini esirgemeyen oda arkadaşlarım Uzman Faik A. KARAVELİOĞULLARI, Araş. Gör. Ebru DOĞAN GÜNER, Araş. Gör. Erkan UZUNHİSARCIKL'I'ya,

Türlere ait şekillerin çizimlerini yapan Gamze GÜRSOY'a,

4 yıl boyunca arazi çalışmalarımı birlikte yaptığım ve maddi-manevi hiçbir fedakarlıktan kaçınmayıp bana destek olan eşim Eren TEKŞEN, babam Mehmet, annem Nezihe ve kardeşlerim Uğur ve Vural SOYDEMİR'e,

Her zaman varlığını yanımda hissettiğim sevgili oğlum'a teşekkür ederim.

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından TBAG-1961 nolu proje ile desteklenmiştir. Bu kuruma maddi katkılarından dolayı teşekkür borçluyum.

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. <i>Fritillaria</i> cinsinin tür sayısı açısından farklı bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırılması.....	9
Çizelge 2.1. Kromozomların adlandırılmasında sentromerlerin kullanılışı.....	19
Çizelge 2.2. Çalışan primerlere göre RAPD- PCR sonuçları.....	22
Çizelge 2.3. Çalışmada kullanılan primerler ve baz dizimleri.....	24
Çizelge 3.1. Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren <i>Fritillaria</i> türlerinden endemik olmayanların dünya üzerindeki dağılımları.....	28
Çizelge 3.2. <i>F. imperialis</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	39
Çizelge 3.3. <i>F. persica</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	47
Çizelge 3.4. <i>F. aurea</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	57
Çizelge 3.5. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	67
Çizelge 3.6. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	75
Çizelge 3.7. <i>F. whittallii</i> türünün mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	84
Çizelge 3.8. <i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	94
Çizelge 3.9. <i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	103
Çizelge 3.10. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	111
Çizelge 3.11. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	120

Çizelge 3.12. <i>F. bithynica</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	129
Çizelge 3.13. <i>F. milasense</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	138
Çizelge 3.14. <i>F. forbesii</i> türünün mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	146
Çizelge 3.15. <i>F. mughlae</i> türünün mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	155
Çizelge 3.16. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	163
Çizelge 3.17. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	171
Çizelge 3.18. <i>F. carica</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	180
Çizelge 3.19. <i>F. serpenticola</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	188
Çizelge 3.20. <i>F. pinardii</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	201
Çizelge 3.21. <i>F. kittaniae</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	211
Çizelge 3.22. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	219
Çizelge 3.23. <i>F. elwesii</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	229
Çizelge 3.24. <i>F. latakiensis</i> türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri	238
Çizelge 3.25. M13 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları.....	246
Çizelge 3.26. M13 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları	247
Çizelge 3.27. B18 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları.....	250

Çizelge 3.28. B18 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları.....	251
Çizelge 3.29. B6 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları.....	254
Çizelge 3.30. B6 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları.....	255
Çizelge 3.31. B7 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları.....	258
Çizelge 3.32. B7 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları.....	259
Çizelge 3.33. OPW-06 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları.....	262
Çizelge 3.34. OPW-06 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları.....	263
Çizelge 3.35. OPA-09 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları.....	266
Çizelge 3.36. OPA-09 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları.....	267
Çizelge 3.37. Çalışılan taksonların birbirlerine göre genetik uzaklıkları.....	269
Çizelge 4.1. Çalışma öncesi ve sonrasındaki endemik ve fitocoğrafik bölgelerin karşılaştırılması.....	273
Çizelge 4.2. Akdeniz bölgesinde yetişen <i>Fritillaria</i> taksonlarının IUCN tehlike kategorileri.....	274
Çizelge 4.3. Bu çalışma ile Türkiye Florası'ndaki morfolojik karakterlerin karşılaştırılması.....	275
Çizelge 4.4. <i>Fritillaria</i> cinsine ait Akdeniz bölgesinde yetişen türlerin polenlerinin morfolojik ölçümleri.....	282
Çizelge 4.5. <i>Fritillaria</i> cinsine ait türlerin polenlerinin skening elektron mikrofotografileri üzerinde yapılan morfolojik ölçümler.....	283
Çizelge 4.6. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> taksonlarının polen ve kromozom özelliklerinin karşılaştırılması.....	287

- [9] Martin, L.Moody, "Response of Slender Columns to Rapid Compression", ASCE, Engineering Mechanics Division, February, 1969.
- [10] Bolotin, V.V., "Dynamic Stability of Elastic Systems", Holden-Day, Inc., San Fransisco, 1964.
- [11] J.Taub and C.Koning, "Impact Buckling of Thin Bars in the Elastic Range Hinged at Both Ends", NACA TM 748, 1934 and J.Taub, "Impact Buckling of Thin Bars in the Elastic Range for any end Condition", NACA TM 749, 1934.
- [12] J.H.Meier, "On the Dynamics of Elastic Buckling", Journal of the Aeronautical Sciences, Vol.12, 1945, pp. 433-440.
- [13] J.F.Davidson, "Buckling of Struts Under Dynamic Loading", Journal of the Mechanics and Physics of Solids, Vol.2, 1953, pp. 54-66.
- [14] N.J.Hoff, "The Dynamics of the Buckling of Elastic Columns", Journal of Applied Mechanics, Vol.73, 1951, pp. 68-74.
- [15] Eugene Sevin, "On the Elastic Bending of Columns Due to Dynamic Axial Forces Including Effects of Axial Inertia", Journal of Applied Mechanics Vol.27, Trans. ASME, vd.82, Series E,1960, pp. 125-131.
- [16] M.A.Lavrentier and A.V. Ishinsky, "Dynamic Forms of Loss of Stability of Elastic Systems," Doklady Akademiya Nauk, USSR, Vol.64, 1949,pp.779-782.
- [17] H.E.Lindberg "Impact Bucling of a Thin Bar", Journal of Applied Mechanics Trans, ASME, 1965, June, pp. 315-322.

Şekil 3.22. <i>F. bithynica</i>	132
Şekil 3.23. <i>F. milasense</i> türünün idiyogramı	139
Şekil 3.24. <i>F. milasense</i>	141
Şekil 3.25. <i>F. forbesii</i> türünün idiyogramı	147
Şekil 3.26. <i>F. forbesii</i>	149
Şekil 3.27. <i>F. mughlae</i> türünün idiyogramı	156
Şekil 3.28. <i>F. mughlae</i>	158
Şekil 3.29. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> alttürünün idiyogramı	164
Şekil 3.30. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i>	167
Şekil 3.31. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> alttürünün idiyogramı	172
Şekil 3.32. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i>	174
Şekil 3.33. <i>F. carica</i> türünün idiyogramı	181
Şekil 3.34. <i>F. carica</i>	183
Şekil 3.35. <i>F. serpenticola</i> türünün idiyogramı	189
Şekil 3.36. <i>F. serpenticola</i>	192
Şekil 3.37. <i>F. pinardii</i> türünün idiyogramı	202
Şekil 3.38. <i>F. pinardii</i>	204
Şekil 3.39. <i>F. kittaniae</i> türünün idiyogramı	212
Şekil 3.40. <i>F. kittaniae</i>	214
Şekil 3.41. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> alttürünün idiyogramı	220
Şekil 3.42. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i>	223
Şekil 3.43. <i>F. ehwesii</i> türünün idiyogramı	230
Şekil 3.44. <i>F. ehwesii</i>	232
Şekil 3.45. <i>F. latakiensis</i> türünün idiyogramı	239

Şekil 3.46. <i>F. latakiensis</i>	241
Şekil 3.47. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> taksonlarının populasyon genetik analizleri metoduna göre hazırlanmış dendrogramı	271



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. <i>F. imperialis</i> türünün mitotik metafaz kromozomları.....	38
Resim 3.2. <i>F. imperialis</i> türünün karyogramı.....	39
Resim 3.3. <i>F. imperialis</i> 'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri	41
Resim 3.4. <i>F. imperialis</i>	43
Resim 3.5. <i>F. persica</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	47
Resim 3.6. <i>F. persica</i> türünün karyogramı	48
Resim 3.7. <i>F. persica</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	50
Resim 3.8. <i>F. persica</i>	52
Resim 3.9. <i>F. aurea</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	56
Resim 3.10. <i>F. aurea</i> türünün karyogramı	57
Resim 3.11. <i>F. aurea</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	59
Resim 3.12. <i>F. aurea</i>	61
Resim 3.13. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	66
Resim 3.14. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i> alttürünün karyogramı	67
Resim 3.15. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	69
Resim 3.16. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i>	71
Resim 3.17. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	74
Resim 3.18. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i> alttürünün karyogramı	75
Resim 3.19. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri	77
Resim 3.20. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i>	79

Resim 3.21. <i>F. whittallii</i> türünün mitotik metafaz kromozomları.....	84
Resim 3.22. <i>F. whittallii</i> türünün karyogramı.....	85
Resim 3.23. <i>F. whittallii</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri	87
Resim 3.24. <i>F. whittallii</i>	89
Resim 3.25. <i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları ..	93
Resim 3.26. <i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i> alttürünün karyogramı	94
Resim 3.27. <i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri....	96
Resim 3.28. <i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i>	98
Resim 3.29. <i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	102
Resim 3.30. <i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i> alttürünün karyogramı	103
Resim 3.31. <i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	105
Resim 3.32. <i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i>	107
Resim 3.33. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	111
Resim 3.34. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i> alttürünün karyogramı	112
Resim 3.35. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	114
Resim 3.36. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i>	116
Resim 3.37. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	119
Resim 3.38. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> alttürünün karyogramı.....	120
Resim 3.39. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> 'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	122
Resim 3.40. <i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i>	124
Resim 3.41. <i>F. bithynica</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	128

Resim 3.42. <i>F. bithynica</i> türünün karyogramı	129
Resim 3.43. <i>F. bithynica</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	131
Resim 3.44. <i>F. bithynica</i>	133
Resim 3.45. <i>F. milasense</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	137
Resim 3.46. <i>F. milasense</i> türünün karyogramı	138
Resim 3.47. <i>F. milasense</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	140
Resim 3.48. <i>F. milasense</i>	142
Resim 3.49. <i>F. forbesii</i> türünün mitotik metafaz kromozomları.....	145
Resim 3.50. <i>F. forbesii</i> türünün karyogramı.....	146
Resim 3.51. <i>F. forbesii</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri	148
Resim 3.52. <i>F. forbesii</i>	150
Resim 3.53. <i>F. mughlae</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	154
Resim 3.54. <i>F. mughlae</i> türünün karyogramı	155
Resim 3.55. <i>F. mughlae</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	157
Resim 3.56. <i>F. mughlae</i>	159
Resim 3.57. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	163
Resim 3.58. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> alttürünün karyogramı.....	164
Resim 3.59. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	166
Resim 3.60. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i>	168
Resim 3.61. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları.....	170
Resim 3.62. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> alttürünün karyogramı	171
Resim 3.63. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	173

Resim 3.64. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i>	175
Resim 3.65. <i>F. carica</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	179
Resim 3.66. <i>F. carica</i> türünün karyogramı	180
Resim 3.67. <i>F. carica</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	182
Resim 3.68. <i>F. carica</i>	184
Resim 3.69. <i>F. serpenticola</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	188
Resim 3.70. <i>F. serpenticola</i> türünün karyogramı	189
Resim 3.71. <i>F. serpenticola</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	191
Resim 3.72. <i>F. serpenticola</i>	193
Resim 3.73. <i>F. pinardii</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	200
Resim 3.74. <i>F. pinardii</i> türünün karyogramı	201
Resim 3.75. <i>F. pinardii</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri	203
Resim 3.76. <i>F. pinardii</i>	205
Resim 3.77. <i>F. kittaniae</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	210
Resim 3.78. <i>F. kittaniae</i> türünün karyogramı	211
Resim 3.79. <i>F. kittaniae</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri	213
Resim 3.80. <i>F. kittaniae</i>	215
Resim 3.81. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> alttürünün mitotik metafaz kromozomları	219
Resim 3.82. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> alttürünün karyogramı	220
Resim 3.83. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri	222
Resim 3.84. <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i>	224
Resim 3.85. <i>F. elwesii</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	228
Resim 3.86. <i>F. elwesii</i> türünün karyogramı	229

Resim 3.87. <i>F. elwesii</i> 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri.....	231
Resim 3.88. <i>F. elwesii</i>	233
Resim 3.89. <i>F. latakiensis</i> türünün mitotik metafaz kromozomları	237
Resim 3.90. <i>F. latakiensis</i> türünün karyogramı.....	238
Resim 3.91. <i>F. latakiensis</i> 'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri	240
Resim 3.92. <i>F. latakiensis</i>	242
Resim 3.93. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerinin M13 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi.....	244
Resim 3.94. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerinin B 18 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi.....	248
Resim 3.95. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerinin B 6 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi.....	252
Resim 3.96. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerinin B 7 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi.....	256
Resim 3.97. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerinin OPW-06 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi.....	260
Resim 3.98. Akdeniz bölgesindeki <i>Fritillaria</i> türlerinin OPA-09 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi.....	264

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 1.1. <i>Fritillaria</i> cinsinin dünya üzerindeki yayılışı	10
Harita 1.2. <i>Fritillaria</i> cinsinin Türkiye'deki yayılışı	11
Harita 3.1. Bu çalışmada değerlendirilen <i>Fritillaria</i> türlerinin Türkiye'deki dağılımları	29
Harita 3.2. <i>F. imperialis</i> , <i>F. persica</i> ve <i>F. aurea</i> türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	56
Harita 3.3. <i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i> ve subsp. <i>wendelboi</i> alttürlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	73
Harita 3.4. <i>F. whittallii</i> türü ve <i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i> alttürünün ülkemizdeki yayılış alanları	93
Harita 3.5. <i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i> , <i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i> , <i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> alttürlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	118
Harita 3.6. <i>F. bithynica</i> ve <i>F. milasense</i> türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	136
Harita 3.7. <i>F. forbesii</i> ve <i>F. mughlae</i> türlerinin yayılış alanları	154
Harita 3.8. <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> ve <i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> alttürlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	171
Harita 3.9. <i>F. carica</i> ve <i>F. serpenticola</i> türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	188
Harita 3.10. <i>F. pinardii</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları	201
Harita 3.11. <i>F. kittaniae</i> türü ve <i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> alttürünün ülkemizdeki yayılış alanları	219
Harita 3.12. <i>F. elwesii</i> ve <i>F. latakiensis</i> türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları	238

EKLERİN LİSTESİ

Ek..... CD



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrad derece
µg	Mikrogram
µl	Mikrolitre
µm	Mikrometre
µm ²	Mikrometrekare
!	Yazar tarafından görülen örnek
≡	Nomenklatürel sinonim
=	Taksonomik sinonim
±	Az ya da çok

Kısaltmalar

Açıklama

AEF	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
BM	British Museum
C	Copenhag Herbaryumu
c.	Yaklaşık
cm	Santimetre
E	Edinburgh Herbaryumu
G	Cenevre Herbaryumu
g	Gram
GAZI	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
GB	Goteborg Herbaryumu
Hb. Linn.	Linnaeus Herbaryumu
HKU	Haploid kromozom uzunluğu

HUB	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTE	İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ISTF	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTO	İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu
ibid.	ibidem (bir önceki)
K	Kew Herbaryumu
KNYA	Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
Kro.	Kromozom
L	Leiden Herbaryumu
m	Metre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm³	Milimetreküp
mM	Milimolar
N	Normal
OXF	Oxford Herbaryumu
RSA	Rancho Santa Ana Botanic Garden Herbaryumu
S	Sulkus
V	Volt

1. GİRİŞ

Ülkemiz, coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topografik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması ve bazı bitki cinslerinin gen merkezi olması gibi ekolojik ve floristik sebeplerle zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahiptir (1).

Çok eski tarihlerden beri floramızın zengin ve ilginç olması her zaman yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiş ve ülkemizde çalışmalar yapmalarına sebep olmuştur. Yurdumuz florası ile ilgili ilk önemli yayın İsviçre’li botanikçi E. Boissier’in 1865-1888 yılları arasında yayınlanan “Flora Orientalis” adlı eseridir (2). Ülkemizin florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise Flora Orientalis’den bir asır sonra tamamlanıp 1965-1988 yılları arasında yayınlanan ve editörlüğünü P. H. Davis’in yaptığı “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı 9 cilt (3) ve bir ek cilde sahip olan 10 ciltlik eserdir (4). 2000 yılında Türk botanikçileri tarafından 2. ek cilt yayınlanmıştır (5).

Flora yazımı tamamlandıktan sonraki yıllarda yeni taksonların hızla tanımlanması, yapılan bölgesel floristik çalışmalarla mevcut taksonlara ait yeni varyasyon sınırlarının tespit edilmesi sonucu Türkiye florasının tam anlamıyla bitirilemediği görülmektedir. Aynı zamanda yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için bir çok cinsteki eksiklikler Türkiye Florası’nda de belirtilmiş, fakat çözüm getirilememiştir. Toplanan çok sayıda materyal teşhis edilirken karşılaşılan sorunlar sonucu bazı cinslerdeki problemler dikkati çekmektedir. Özellikle bu cinslerde, taksonlardaki varyasyon sınırlarının ve olabilecek yeni taksonların tespiti için öncelikle cins düzeyinde revizyon çalışmalarının günümüzdeki ileri teknikler kullanılarak yapılması gerekmektedir (1). Bu amaçla son yıllarda Türk araştırmacılar tarafından özellikle taksonomik açıdan problemli cinsler üzerinde revizyon çalışmaları yapılmaktadır. Bazı cinsler bütün türleri ile çok sayıda tür ve türaltı taksona sahip cinsler ise seksiyonlar düzeyinde çalışılmaktadır. *Isatis* L. (6), *Phleum* L. (7), *Delphinium* L. (8), *Astragalus* L. Sect. *Dasyphyllum* Bunge (9), *Astragalus*

Sect. *Hololeuce* Bunge ve Sect. *Acmothrix* Bunge (10), *Astragalus* Sect. *Alopecias* Bunge (11), *Arabis* L. (12), *Ebenus* L. (13), *Phlomis* L. (14), *Ballota* L. (15) revizyonu yapılan cins ve seksiyonlardan bazılarıdır. Bu çalışmalara ilaveten birçok cinsin ve seksiyonun da revizyon çalışmaları sürdürülmektedir.

Türkiye Florası'na göre geofitler içinde *Allium* L., *Iris* L. ve *Crocus* L. cinslerinden sonra en fazla türle temsil edilen *Fritillaria* L. cinsinde de yetersiz toplamalar ve eksik materyalle çalışıldığı için karşılaşılan problemler bu cinsin revizyonunun yapılmasının gerekliliğini düşündürmüştür.

Türkiye Florası'na göre 36 tür ve 7 alttür ile temsil edilen *Fritillaria* L. cinsinin ait olduğu Liliaceae familyası Monokotiledonae sınıfından bir familyadır. Dünyada yaklaşık 250 cins ve 3500 türle temsil edilen Liliaceae familyası çok yıllık (nadiren bir yıllık) otsu, genellikle rizomlu, soğanlı, yumrulu nadiren dikenli tırmanıcılardır. Yapraklar tabanda veya gövdededir. Bazen körelmiş olup gövdede pul, ovat veya linear kladotlar şeklindedir. Çiçek durumu panikula, rasem, umbel, korimboz veya tek çiçek halindedir. Perigon 2 seri halinde, tepaller (4-) 6 (-8) adet, serbest veya tabanda birleşik, genellikle parçalar birbirine benzer. Stamenler (3-) 6 (-10) adettir. Nektaryumlar septumda, tabanda veya perigonun üzerindedir ya da bulunmaz. Ovaryum üst durumlu, 3-bölmelidir. Ovuller çok sayıda ve her lokulusta iki sıra halinde dizilmiştir. Stilus 1-3, nadiren 5, basit veya lobludur. Stigma genellikle 3 veya 1 tane olup 3 lobludur. Plasentasyon aksillardır. Meyve septisit veya lokulisid kapsül veya bakkadır. Tohumlar çok sayıda, yuvarlak, üç köşeli veya disk şeklinde ve endospermlidir. Endosperm yağlıdır. Tohumlar kanatlı (e.g. *Lilium* L.) veya kanatsız olabilir. Embriyo klorofilsizdir (*Fritillaria* ve *Tulipa* L.). Testa kahverengi veya açık kahverengidir. Tozlaşma böcekler ile olmaktadır (3, 16-19).

Kozmopolit bir familyadır. Özellikle Holoarktik, Paleotropik ve Neotropik alemlerde yayılış gösterir. Bu alemlerin ılıman iklimli ve tropikal bölgelerinde bulunur. Dünyada yaklaşık 250 cins ve 3500 tür ile temsil edilmektedir (16). Liliaceae familyası üyeleri süs bitkisi (lale, sümbül, zambak, ağlayan gelin) ve sebze (soğan, pırasa, sarımsak) olarak kullanılabildiği gibi tıp alanında da yararlanılmaktadır (16).

Fritillaria cinsinin 1753 yılında ilk tanımlanan türleri *F. imperialis* L., *F. persica* L., *F. pyrenaica* L. ve *F. meleagris* L.'dir. Bunlardan *F. imperialis* ve *F. persica* Türkiye'de de yetişmektedir (20). Bu cinsin özellikleri ilk olarak 1754'de Linnaeus'un *Genera Plantarum* adlı eserinde verilmiştir. Bu eserde Linnaeus, *Petilium* L. ve *Corona* Fisch et R. Grah cinslerini *Fritillaria*'nın sinonimi olarak belirtmiştir (21). *Fritillaria* ile ilgili ilk önemli çalışma Baker'a aittir (22). Baker 1874 yılında *Petilium*, *Imperialis* Adans, *Amblirion* Rafin., *Theresia* K. Koch, *Rhinopetalum* Fisch., *Sarana* Fisch., *Liliorhiza* Kellogg, *Monocodon* Salisb., *Lyperia* Salisb., *Eucrinium* Nuttall, *Notholirion* Wall., *Tozzettia* Parl ve *Korolkovia* Regel cinslerini *Fritillaria*'nın sinonimi olarak vermiş ve bu cinsi 10 altcins ayırmıştır. Boissier 1884 yılında *Flora Orientalis*'de *Petilium*, *Rhinopetalum* ve *Theresia* cinslerini *Fritillaria*'nın sinonimi olarak vermiş, seksiyon ve seriler şeklinde bir sınıflandırma yapmıştır (2). 1968 yılında Rus florasında *Fritillaria* cinsini yazan A. Lozina-Lozinskaya da *Amblirion*, *Corona*, *Imperialis* ve *Monocodon* cinslerini sinonim olarak belirtmiş *Korolkovia* ve *Rhinopetalum*'u ayrı cinsler olarak değerlendirerek sınıflandırmayı seksiyon ve seriler şeklinde yapmıştır (23). Daha sonra Rix *Fritillaria*'lar üzerinde 1975 ve 1979 yıllarında yoğun çalışmalar yapmış (24-26) ve Türkiye Florası'nda bu cinsi yazmıştır (3). 1998'de Khaniki, *Fritillaria*'nın sinonimi olan *Rhinopetalum* cinsinin nektaryum özelliklerinden dolayı farklı bir cins olduğunu belirtmiştir (27). 2001 yılında Rix tarafından hazırlanan dünyadaki *Fritillaria* türlerinin listesinde *Fritillaria* altcins, seksiyon ve seriler şeklinde sınıflandırılmıştır (28). *Rhinopetalum* ve *Korolkovia* cinsleri Rix tarafından *Fritillaria* cinsinin altcinsi olarak değerlendirmiştir. *Fritillaria* cinsinin taksonomik tarihi Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

Aşağıda Linnaeus, Baker, Boissier, A. S. Lozina-Lozinskaya ve Rix'e göre *Fritillaria*'nın cins ve cins altı sınıflandırılması verilmiştir:

Linnaeus'a göre 1754 yılında;

Fritillaria L.

= *Petilium* L.

= *Corona* Fisch. ex R. Grah

Baker'a göre 1874 yılında *Fritillaria*'nın sinonimleri ve alt cins seviyesindeki sınıflandırılması;

= *Petilium* L.

= *Imperialis* Adans

= *Amblirion* Rafin.

= *Theresia* K. Koch

= *Rhinopetalum* Fisch.

= *Sarana* Fisch.

= *Liliorhiza* Kellogg

= *Monocodon* Salisb.

= *Lyperia* Salisb.

= *Eucrinium* Nuttall

= *Notholirion* Wall.

= *Tozzettia* Parl

= *Korolkovia* Regel

Altcins 1. *Eufritillaria* Baker

Altcins 2. *Monocodon* (Salisb.) Baker

Altcins 3. *Amblirion* (Rafin.) Baker

Altcins 4. *Korolkovia* (Regel) Baker

Altcins 5. *Rhinopetalum* (Fisch.) Baker

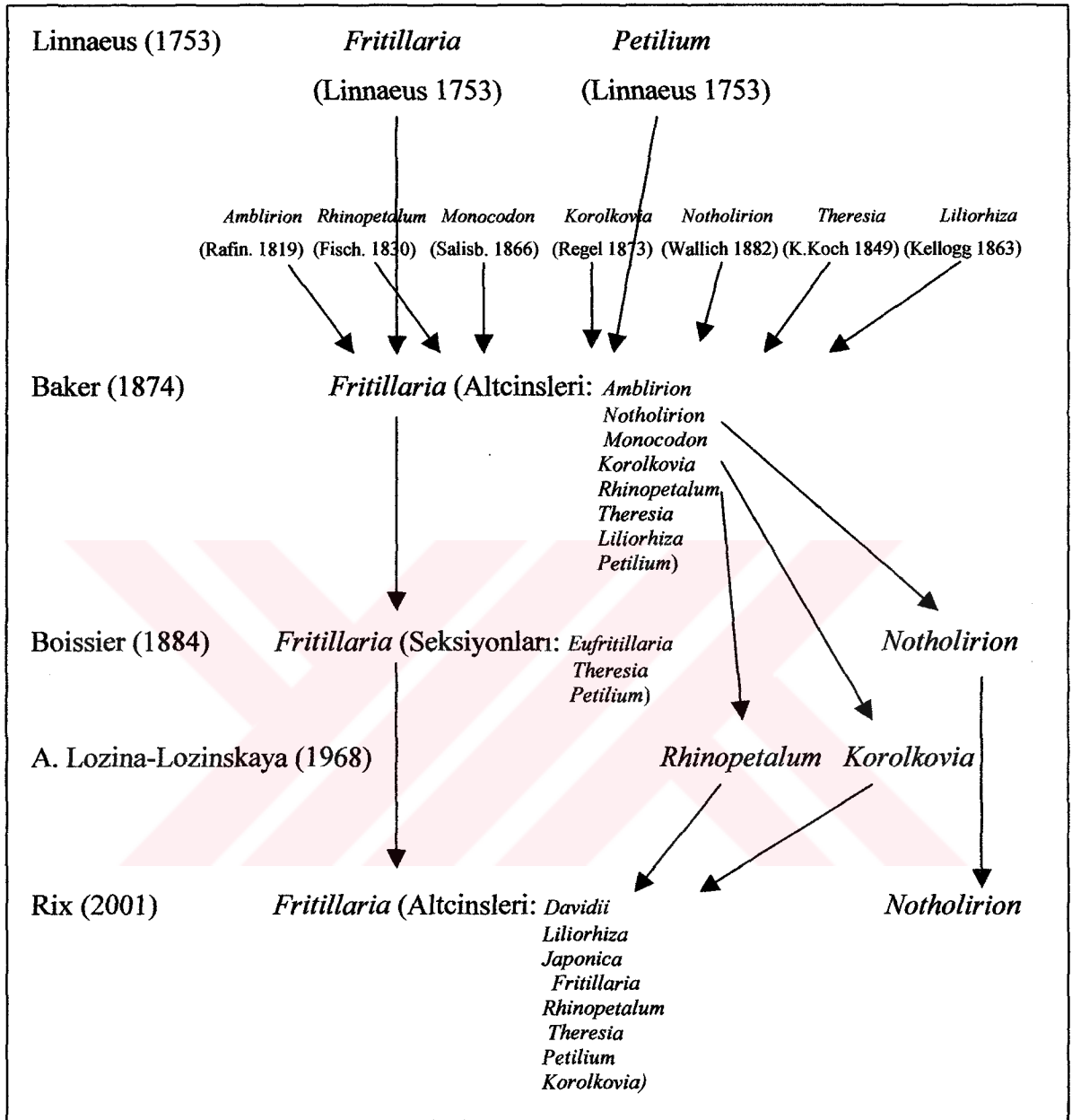
Altcins 6. *Notholirion* (Wall.) Baker

Altcins 7. *Theresia* (K. Koch) Baker

Altcins 8. *Goniocarpa* Baker

Altcins 9. *Liliorhiza* (Kellogg) Baker

Altcins 10. *Petilium* (Linn.) Baker



Şekil 1.1. *Fritillaria* cinsinin taksonomik tarihi

Boissier'e göre Flora Orientalis'te 1884 yılında *Fritillaria*'nın sinonimleri, seksiyon ve seriler seviyesindeki sınıflandırılması;

= *Petilium* L.

= *Rhinopetalum* Fisch.

= *Theresia* K. Koch

Seksiyon: *Eufritillaria* Boiss.

Series: *Trichostyleae* Boiss.

Series: *Olostyleae* Boiss.

Seksiyon: *Theresia* (K. Koch) Boiss.

Seksiyon: *Petilium* (L.) Boiss.

1968 yılında U.S.S.R. florasında A.S. Lozina-Lozinskaya *Fritillaria*'nın sinonimlerini, seksiyon ve seriler seviyesindeki sınıflandırılmasını aşağıdaki şekilde vermiştir;

= *Amblirion* Rafin.

= *Corona* Fisch. et R. Grah.

= *Imperialis* Adans.

= *Monocodon* Salisb.

Seksiyon: *Eufritillaria* Boiss.

Seri 1: *Alternifoliae* A. Los

Seri 2: *Trichostyleae* Boiss.

Seri 3: *Olostyleae* Boiss.

Seri 4. *Discolores* A. Los

Seri 5. *Verticillate* A. Los

Seksiyon: *Petilium* (L.) Boiss.

Seksiyon: *Liliorhiza* (Kellog) A. Los

7 alt cins, 2 seksiyon, 139 tür, 17 alttür ve 9 varyete ile temsil edilen *Fritillaria* cinsinin Rix'e göre alt cins ve seksiyon seviyesindeki sınıflandırılmasında, Akdeniz bölgesindeki türlerin *Fritillaria* alt cinsi içinde *Olostyleae* ve *Fritillaria* seksiyonları ile *Theresia* ve *Petilium* altcinsleri içinde olduğu görülmektedir (28).

Alt cins 1. *Davidii*: Sonbaharda bazal yapraklı; gövde yapraksız, çiçek brakteli.

Alt cins 2. *Liliorhiza*: Soğan çok sayıda pullu, dıştaki pullar saplı; anter versatil.

Alt cins 3. *Japonica*: Bitki çok kısa boylu; tohum armut şeklinde, tohumlar olgunlaştığında gövde bükülür.

Alt cins 4. *Fritillaria*: Soğan 2 veya 3 pullu; tohumlar düz ve olgunlaştıklarında gövde dik.

– Seksiyon : *Olosytleae*: Çiçek dar tüpsü veya konik; tabanda küçük bir nektaryum var; stilus genellikle bölünmemiş.

F. bithynica, *F. kittaniae*, *F. pinardii*, *F. assyriaca* subsp. *melananthera*, *F. elwesii*, *F. latakiensis*, *F. carica*, *F. serpenticola*, *F. forbesii*, *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*, *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana*, *F. alfredae* subsp. *platyptera*, *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis*

– Seksiyon: *Fritillaria*: Çiçek geniş çan şeklinde; nektaryum çanın köşelerinde; stilus genellikle parçalı.

F. aurea, *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*, *F. acmopetala* subsp. *wendelboi*, *F. whittallii*, *F. hermonis* subsp. *amana*, *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*

Alt cins 5. *Rhinopetalum*: Çiçeklenme rasem, pembe veya beyaz; nektaryum küçük, papillalar ile çevrili.

Alt cins 6. *Theresia*: Yapraklar çok sayıda ve spiral dizilmiş; çiçeklenme çok çiçekli rasem, perigon gri ile morumsu siyah arasında; nektaryum üçköşeli.

F. persica

Alt cins 7. *Petilium*: Yapraklar çok sayıda ve spiral dizilmiş; çiçeklenme umbel.

F. imperialis

Alt cins 8. *Korolkovia*: Yapraklar spiral dizilmiş; çiçeklenme çok çiçekli rasem; nektaryum linear

Fritillaria cinsi üzerinde farklı alanlarda çalışmalar yapılmıştır. Rusya'da Kosenko (29-32), Schulze (33) ve Türkiye'de Özler (34) tarafından *Fritillaria* cinsinin polen

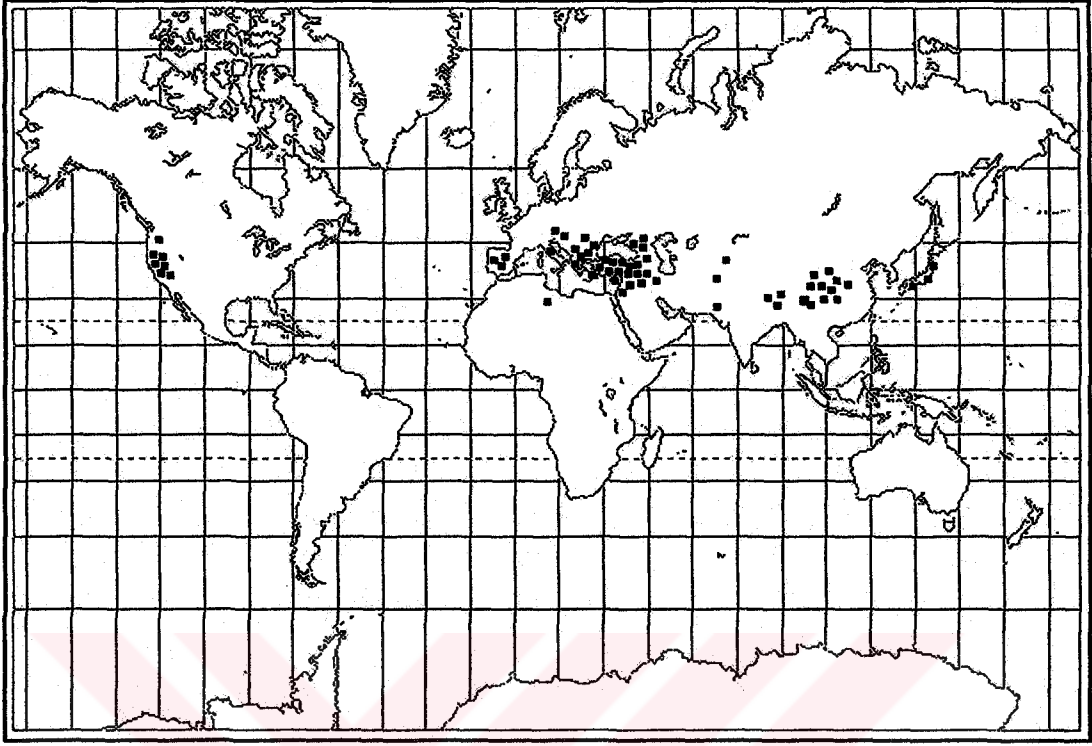
özellikleri incelenmiştir. Zaharof (35, 36), Kamari (37), Khaniki (27, 38, 39), Schweizer (40), Başak (41) ve La Cour (42) bu cinsin çeşitli türlerinin karyolojisi üzerinde çalışmışlardır. *Fritillaria* cinsi üzerinde özellikle Çin'de moleküler çalışmalar yapılmaktadır (43-45). Bei Mu adlı ilacın elde edildiği *Fritillaria* türlerinin soğanlarını kullanarak moleküler incelemeler yapılmıştır. Bazı türlerin içerdikleri alkaloidler (46-51) ve tıbbi alanda kullanımları ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır (52, 53).

Dünyada 139 tür, 17 alttür ve 9 varyete olmak üzere toplam 165 taksonla temsil edilen *Fritillaria* cinsi Avrupa, Orta Doğu ve Merkezi Asya ve Kuzey Amerika'nın batısında yayılış göstermektedir (28) (Harita 1.1). *Fritillaria* cinsinin tür sayısı açısından ülkemiz ve diğer bazı ülkelerle karşılaştırılması Çizelge 1.1.'de verilmiştir (23, 54-63). Bu cins Türkiye'de 36, Yunanistan'da 25, Rusya'da 22, Çin'de 24, İran'da 18 ve Kaliforniya'da 20 tür ile temsil edilmektedir. Ayrıca Bulgaristan'da 6 tür, İtalya'da 4 tür, İspanya'da 3 tür, Lübnan, Suriye, Portekiz, Afganistan'da 2'er tür, İsrail, Pakistan'da 1'er tür, Afrika kıtasında da bir türle temsil edilmektedir. Ülkelerin içerdiği tür sayılarına bakıldığında *Fritillaria* cinsinin en fazla türle Türkiye'de temsil edildiği görülmektedir. Amerika kıtasında Kaliforniya, Avrupa kıtasında Yunanistan, Asya'da Türkiye ve Çin'de tür sayılarının diğer ülkelere göre fazla ve cinsin bu ülkelerde farklı türler ile temsil edildiği görülmektedir. Farklı bölgelerde farklı türler ile temsil edildiği ve kesintili yayılış gösterdiği için bu cinste üç gen merkezinden sözedilebilir. 1. gen merkezi Kaliforniya, 2. gen merkezi Yunanistan ve Türkiye, 3. gen merkezi Çin'dir. Türkiye Florası'nın 11. cildi itibarıyla Monocotyledonae içerisinde *Fritillaria* (36 tür – 43 tür ve tür altı takson), *Allium* (160 tür – 184 tür ve tür altı takson), *Iris* (40 tür - 47 tür ve tür altı takson) ve *Crocus* L. (36 tür – 63 tür ve tür altı takson)'dan sonra en fazla tür içeren 4. cinstir (3-5).

Çizelge 1.1. *Fritillaria* cinsinin tür sayısı açısından farklı bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırılması

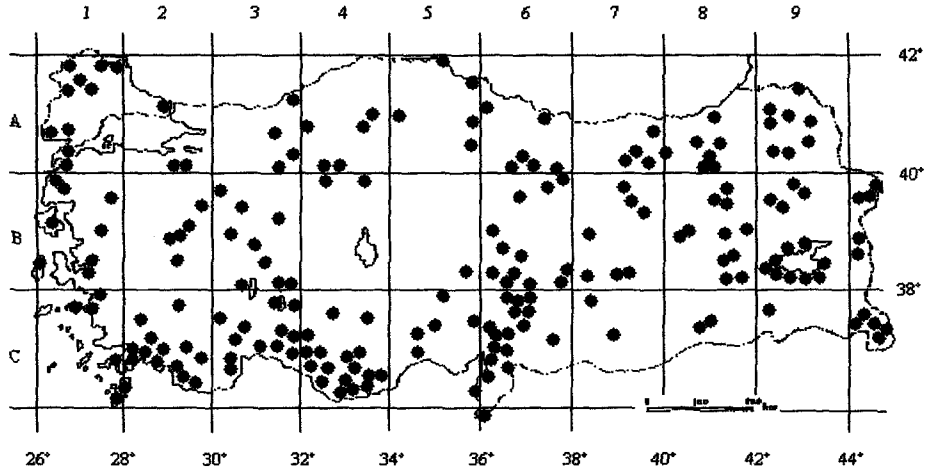
Kıta	Ülke	Toplam tür sayısı	Endemik
Asya Kıtası	Türkiye	36	19
	Çin	24	15
	Rusya	22	13
	İran	18	7
	Japonya	6	-
	Irak	5	1
	Lübnan	2	-
	Suriye	2	-
	Afganistan	2	-
	Pakistan	1	-
Avrupa Kıtası	Yunanistan	25	13
	Bulgaristan	6	-
	İtalya	4	-
	İspanya	3	-
	Portekiz	2	-
Amerika Kıtası	A.B.D. (Kaliforniya eyaleti)	20	13
	A.B.D. (Oregon eyaleti)	1	-

Fritillaria cinsinin dünya üzerindeki dağılımı Harita 1.1'de görülmektedir. Bu haritaya göre dünyadaki yayılış itibarıyla Holoarktik aleme ait bir cinstir. Bu alemin Tetis altalesinin Akdeniz ve İran-Turan, Boreal altalesinin Avrupa-Sibirya ve Doğu Asya, Madrean altalesinin Madrean fitocoğrafik bölgelerinde yayılış gösterir. Holoarktik alemin ılıman iklimli, özellikle Akdeniz iklimine sahip olan 30° ve 40° enlemleri arasında yayılış gösterdiği görülmektedir (28, 64, 65).



Harita 1.1. *Fritillaria* cinsinin dünya üzerindeki yayılışı

Fritillaria cinsinin Türkiye'deki yayılışı Harita 1.2.'de verilmiştir (3-5, 66-69). Akdeniz ve Doğu Anadolu bölgesi içerdikleri tür sayısı açısından *Fritillaria* cinsinin en yoğun olduğu bölgelerdir. En az tür Karadeniz, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgesinde bulunmaktadır. Tür sayısı bakımından en zengin iller ise Muğla, Antalya, İçel, Kahramanmaraş, Hatay, Erzurum, Van ve Hakkari'dir. Türkiye Florası'nda Akdeniz fitocoğrafik bölgesi 21, İran-Turan fitocoğrafik bölgesi 17, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi ise 4 tür ve tür altı seviyede takson ile temsil edilmektedir (3-5).



Harita 1.2. *Fritillaria* cinsinin Türkiye'deki yayılışı

Türkiye Florası'nın 8. cildine göre 31 tür ile temsil edilen *Fritillaria* cinsinden 1987 yılından beri beş yeni tür (*F. kittaniae* Sorger (70), *F. sororum* J. Persson & K. Persson (71), *F. baskilensis* Behçet (72), *F. pelineae* Kamari, *F. byfieldii* N. Özhatay & Rix (5)) ve bir alttür (*F. sibthorpiana* (Smith) Baker subsp. *enginiana* Byfield & N. Özhatay) (73) tanımlanmıştır. Bunlardan *F. pelineae* Ege Adalarında endemiktir. Yeni türler Türkiye Florası'nın 2000 yılında yayınlanan 11. cildinde de verilmiştir.

Bu çalışma için Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerini seçmemizin sebepleri şunlardır:

1. Türkiye'de *Fritillaria* cinsine ait 43 takson bulunmaktadır. Bu 43 taksonun tamamının Türkiye'deki farklı lokalitelerden toplanarak moleküler, sitolojik ve palinolojik çalışmalarını yapmak böyle süreli bir çalışma için çok zordur. Bu sebeple Türkiye'deki bütün türler yerine 43 taksonun 24'ünün yayılış gösterdiği ve endemizm oranı % 47,8 olan Akdeniz bölgesi seçilmiştir.
2. Bazı türlerin taksonomik açıdan problemlere sahip olması.
3. Tür ayırım anahtarında görülen eksikliklerin giderilmesi ve tayin esnasında karakterlerin daha anlaşılır duruma getirilmesi.
4. Özellikle bazı türlerin çok ufak farklılıklarla ayrı tür olarak yayınlanması.

5. Bazı türlerin Türkiye Florası'nda tanımlarının eksik yapılması.

Bu problemler, Türkiye'deki geofitlerin büyük cinslerinden biri olan *Fritillaria* cinsinin üzerinde çalışma yapılması gerekliliğini göstermektedir.

Geofitler içinde önemli bir cins olan *Fritillaria*'ların gösterişli çiçeklere sahip olanlarının süs bitkisi olması dışında kozmetik ve ilaç sanayiinde hammadde olarak kullanılan türleri bulunmaktadır (46-53, 74-81).

Endüstride steroid ilaçların elde edilmesinde başlangıç maddesi olarak yararlanılabilecek steroidal bileşikler bakımından *Fritillaria* türleri kaynak olabilecek niteliktedir (46, 74). *Fritillaria* türleri üzerinde yapılan araştırmalarda saponin, polisakkarit, nişasta, flavonoid, yağ asitleri, organik asitler ve uçucu yağların bulunduğu belirlenmiştir (46-53). Bu etken maddeler kalp ilaçlarının yapımında, şeker hastalığı, astım, bronşit, öksürük ve soğuk algınlığında kullanılır. Steroidal alkaloitler yönünden zengin bir cins olan *Fritillaria* türlerinden elde edilen Imperialine toksik bir alkaloidtir ve kalp zehiri olarak bilinmektedir (46, 74).

Fritillaria türlerinin kurutulmuş soğanlarından elde edilen ve Çin'de önemli bir ilaç olan "Bei mu", yüksek ateş, hemoraji, süt yetersizliği, abselerin tedavisi, romatizma, göz hastalıklarının tedavisinde ve yatıştırıcı olarak kullanılmaktadır (52, 53).

F. imperialis ve *F. persica* türleri gösterişli çiçeklere sahip olması bakımından da kültürü yapılan ve başta Hollanda olmak üzere, bir çok Avrupa ülkesine ihraç edilen soğanlı bitkiler arasında yer almaktadır (75-81). Ayrıca endemik türlerimiz de dahil olmak üzere Türkiye'de yetişen bütün *Fritillaria* türlerinin yurt dışında kültürü ve satışı yapılmaktadır.

2. MATERYAL ve METOD

1997-2001 yıllarında Şubat-Haziran ayları arasında Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* cinsine ait türler, çeşitli herbaryumlardaki ve florada kayıtlı lokalitelerden hem çiçekli hem de meyveli olarak toplanmıştır.

Toplanan örneklerin varyasyon sınırlarını belirleyebilmek için türler, farklı lokalitelerden toplanmıştır. Türlerin özellikle tip lokalitelerinden toplanmasına özen gösterilmiştir. Tip lokalitelerinde bulunamayanlar ise tip lokalitesine en yakın yerlerden veya ülkemizin değişik bölgelerinden toplanmıştır.

Yurt dışındaki çeşitli herbaryumlarda bulunan (E, K, BM, G, GB, OXF, C, S, RSA) *Fritillaria* cinsine ait türlerin tip ve diğer örnekleri incelenmiştir. Ayrıca Hb. Linn. (82) ve L Herbaryumunda bulunan tip örneklerinin fotoğraflarına internetteki web sitesinden ulaşılmıştır (83).

AEF, ANK, GAZI, HUB, ISTF, ISTO, KNYA, K, E, BM, RSA, G, GB, OXF, C, S herbaryumlarında bulunan örnekler incelenmiştir. Depremden dolayı hasar görmüş olan ISTE herbaryumunun kayıtları görülememiştir.

Ayrıca revizyonu yapılan taksonların tehlike sınıfları 2001 IUCN'deki kategorilere göre verilmiştir (84-86). Konumuzla ilgili *Fritillaria* türlerine ait kategoriler ise şunlardır:

CR (Critically endangered) : Çok tehlikede

EN (Endangered): Tehlikede

VU (Vulnerable) : Zarar görebilir

NT (Near Threatened) : Tehlike altına girebilir

LC (Least Concern): En az endişe verici

Toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali haline getirilerek GAZI herbaryumunda korunmaktadır.

Her bir tür; tür adı, yazar adı, orijinal yayını, sinonimleri, tip lokalitesi, betimi, çiçeklenme zamanı, yetiştirme ortamı ve yüksekliği, kromozom sayısı, tehlike kategorisi, incelenen örnekler için lokaliteler, endemizm durumu, fitocoğrafik bölgesi, endemik olmayanların yayılım gösterdiği diğer ülkeler, kromozom özellikleri, polen yapısı, tür ile ilgili yorumlar sırasıyla verilmiştir. Ayrıca her bir türün harita üzerinde ülkemizdeki yayılımı, türün genel şekli, çiçek ve meyve özelliklerini gösteren çizimi, kromozom, polen ve türün genel görünümün gösteren fotoğrafları verilmiştir. Moleküler çalışma ile ilgili bilgiler bulgular bölümünün sonunda bulunmaktadır.

2.1. Morfolojik İnceleme

İncelemelerde: Türler için taksonomik değeri olan yaprak sayısı, ölçüleri, parlak veya mumsu oluşu; çiçeklenme durumu, çiçek rengi, perigonun geniş veya dar oluşu; stilusun düz veya parçalı, papillalı veya papillasız oluşu; filamentlerin düz veya papillalı oluşu, anterlerin rengi; kapsülün kanatlı veya kanatsız oluşu gibi morfolojik karakterler tespit edilmiştir. Ölçümler ufak olan yapılarda stereomikroskop altında milimetrik cetvelle, daha büyük yapılarda ise cetvelle yapılmıştır. Bu karakterler aynı türe ait değişik bölgelerden ve herbaryumlardan temin edilen en az 20 örnek üzerinde, her bir karakter için ortalama 20'şer defa ölçüm yapılarak ve elde edilen sonuçların minimum ve maksimum değerleri alınarak betimler oluşturulmuştur. Ancak bazı türlerin yayılım alanları dar veya tek lokaliteden bilindiği için bu türlerde daha az ölçüm yapılabilmektedir.

Türler için tanımların yapılması sırasında kullanılan karakterlerin evrimsel sırasının belirlenmesinde 16, 87-89 nolu literatürlerden yararlanılmıştır.

Tezde kullanılan morfolojik terimlerin (brakte, perigon, tepal, nektaryum, filament, anter, stilus, stigma, tunika, alternat, opozit, subopozit, lanseolat, akut, linear-lanseolat, akuminat, ovat-lanseolat, obtus, oblanseolat, ovat, obovat, oblong, linear, kampanulat, tesellat, eliptik, apikulat, bazifiks, papilla, orbikular, kuneat, klavat)

çoğunun tek kelimelik Türkçe karşılıkları bulunamadığından, bu terimlerin Türkçe okunuşları kullanılmıştır (90).

Bitki isimlerinin otörleri 91 numaralı kaynaktan kontrol edilmiştir.

2.2. Palinolojik İnceleme

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerden Wodehouse metoduna göre polen preparatları hazırlanarak ışık mikroskopunda incelenmiştir (92). Ayrıca polenlerin daha ayrıntılı incelenmesi amacıyla Skening Elektron Mikroskobu (SEM) ile çalışılmıştır.

2.2.1. Işık mikroskobu yöntemi

Bitki örneklerine ait polenlerin ışık mikroskopunda incelenmek üzere Wodehouse (92) metoduna göre preparatları hazırlanmıştır.

2.2.1.1. Wodehouse metodu

Her türe ait bitki örneklerinin anterlerinden alınan polenler temiz bir lam üzerine konarak, üzerine reçine ve yağların erimesi için % 96'lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcı üzerine konarak, alkol buharlaşmaya kadar bekletilir. Safraninli gliserin jelatinden 1-2 mm³ alınarak polenlerin üzerine konur ve biraz ısıtılarak erimesi sağlanır. Temiz bir iğne ile polenler lam üzerinde homojen bir şekilde dağıtılır. Lamelle kapatılır, preparatların donmasını ve lam yüzeyinde düzenli bir şekilde yayılmasını sağlamak amacıyla ters çevrilerek kurumaya bırakılır.

Safraninli gliserin jelatin hazırlanması

Jelatin plaklar 2-3 saat distile suda bırakılır. 1 ölçü jelatin 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılarak, safranin ilave edilir. Küflenmeye engel olmak için % 2-3 oranında asit

fenik ilave edilir. Bu karışım 80 °C'ye kadar ısıtılır. Petri kaplarına dökülerek, soğumaya bırakılır.

2.2.1.2. Polenlerin ölçümü

Preparatlardaki her türe ait polen ölçümleri A, B, Slg, Slt, Ekzin ve İntin için bir gauss eğrisi oluşuncaya kadar ölçülmüş ve bu değerlerin aritmetik ortalamaları (M), standart sapmaları (SD) ve varyasyonları (V) SPSS (ver. 8.0) programına göre hesaplanmıştır. Işık mikroskobunda polenlerin ölçümleri Prior marka ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Ölçüm için X 100 immersiyon objektif kullanılmıştır (93).

Preparatlardaki polen ölçümleri en az 20, en çok 40 polen dikkate alınarak ölçülmüştür. Bu ölçülerin aritmetik ortalamaları alınmış, ekzin tabakalarının adlandırılmasında Erdtman terminolojisi kullanılmıştır (94-96). Yapılan morfolojik incelemeler sonucunda polenlerin tanımları aşağıda belirtilen özellikler dikkate alınarak yapılmıştır:

Polen tipi: Polen üzerindeki apertürlerin şekil ve dizilişlerine göre verilen isim.

Polen şekli: Polar eksenin (A) ekvatoryal eksene (B) bölünmesi ile bulunur. (Polenin A/B oranı 1,14-1 ise prolate spheroidae, 1,33-1,14 ise subprolate, 2-1,33 ise prolatedir) (97).

Ekvatorial eksen (A): Polenin uzunluğu.

Polar eksen (B): Polenin eni.

Sulkus uzunluğu (Slg).

Sulkus eni (Slt).

Ekzin ve intin kalınlıkları.

Strüktür: Optik kesitte, sporoderm tabakalarının özellikleri.

Skulptür: Ekzin yüzeyinin şekli ve süsleri (ornamentasyon).

2.2.2. Skening elektron mikroskobu (SEM) yöntemi

Bitki materyallerinden alınan polenler, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcılar (stap) üzerine steromikroskop altında yerleştirilmiştir. Polenlerin elektron mikroskobunda görünüşünü sağlayabilmek için altınla kaplanmıştır. İncelenen polenlere ait genel görünüşleri ve ayrıntılı yüzey ornamentasyonları Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde bulunan JEOL JSM-5600 marka Skening Elektron Mikroskobu ile çekilmiştir. Fotoğrafları çekilen örnek numaraları polen mikrofotografilerinin altında verilmiştir.

Her tür için X 1 600 - X 10 000 büyütmede çekilen mikrofotografiler üzerinde 4 μm^2 'deki lumina sayısı, lumina çapı, muri kalınlığı ölçüleri belirlenmiştir.

2.3. Sitogenetik İnceleme

Bu çalışmada kullandığımız *Fritillaria* türlerine ait örnekler Türkiye'nin değişik bölgelerinden toplanmıştır. Karyolojik çalışmalar doğadan toplanan soğanların, laboratuvarında saksılar içinde yetiştirilmesiyle elde edilen kök uçlarında yapılmıştır.

Kromozomların elde edilmesinde kullanılan metodlar türler ve araştırmacılara göre az çok farklılıklar göstermesine rağmen hepsinde ortak olan metod ilk işlem, tespit, hidroliz ve boyamadır (98-106).

2.3.1. Feulgen boyaması

Karyotip analizlerinde kullanılacak somatik hücrelerin elde edilmesi için aşağıdaki metod takip edilmiştir (98, 99).

Saksılardaki *Fritillaria* soğanlarından uygun uzunluğa (1-1,5 cm) ulaşan kök uçları 9.00 – 9.30 ve 11.00 – 11.30 saatleri arasında α - monobromonaftalin içine alınarak ilk işlem için buzdolabında 24 saat bekletilmiştir. Bunun amacı iğ ipliklerinin oluşmasını önlemek ve kromozomları metafaz safhasında korumaktır. 24 saatin

sonunda kök uçları tespit için 3:1 alkol:glasiyalasetik asit içine alınmıştır ve tekrar 24 saat süreyle buzdolabında bekletilmiştir. 3:1 alkol:glasiyalasetik asitten çıkarılan kökler % 70'lik alkole alınmıştır. % 70'lik alkoldeki kök uçları buzdolabında +4 °C'de depolanmıştır. 1 N HCl'de 12 dakika hidroliz edilmiştir. Feulgende oda sıcaklığında 1 saat boyanmıştır. (*Fritillaria* kromozomlarında yaz aylarında oda sıcaklığında Feulgen ile boyama sonuç vermediğinden, boyama işlemi +4 °C'de buzdolabında yapılmıştır). Lam üzerine alınan 1-1,5 cm uzunluğundaki kökün boyanmış olan uç kısmı bir jiletle ayrılarak üzerine % 45'lik asetik asit damlatılmıştır. Kök ucu pirinç çubukla ezildikten sonra daimi preparat yapılırken lamelin kalkmasını sağlamak için önceden kaynatılmış ve asetik asit içinde bekletilen bir lamel ile kapatılmıştır. Fazla sıvı kurutma kağıdı ile alınmış ve arkası düz bir kalem ile lamel üzerine vurularak kromozomların dağılması sağlanmıştır. Preparatta iyi dağılım gösteren, büzülmemiş, morfolojileri iyi görülebilen ve aynı düzlem üzerinde bulunan kök ucu somatik hücreleri tespit edilmiştir. Bu preparatlar sıvı azot içerisine batırılmıştır. Oda sıcaklığında kurutulan lamaların üzerine Depex damlatılıp lamel kapatılarak devamlı preparatlar hazırlanmıştır.

2.3.2. Karyotip analizleri

2.3.2.1. Kromozom boylarının ölçülmesi

Kromozom ölçümleri ve karyotip analizleri için devamlı preparatlar kullanılmıştır. Hazırlanan preparatlarda metafaz safhasındaki hücreler mikroskopta incelenmiştir. Bu hücrelerde kromozom morfolojileri belirgin, birbirinden ayrılarak dağılmış ve aynı düzlem üzerinde bulunan hücreler belirlenmiştir. Bu hücrelerin fotoğrafları Olympus BH2 mikroskopta, Olympus C-35 AD kamera ile 24 x 36 mm 25 ASA'lık AGFA filmler üzerine çekilmiştir. Bu negatifler Meopta-Magnifax 4 agridizör ile Ilford RC5 kartlarına basılmıştır. Kromozomların mikroskopta fotoğrafları çekilirken, gerçek büyütmenin ne kadar olduğunu tespit etmek için bir objektif mikrometrenin de fotoğrafı çekilmiştir. Bu mikrometrenin fotoğrafı da aynı agridizörde basılmış ve 1 mikronun ne kadar büyütüldüğü belirlenmiştir. Bu hücrelerdeki kromozomların uzun kol, kısa kol, satellit boyu ve B kromozomlarının

uzun kol ile kısa kol uzunlukları kumpas ile milimetrik olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler daha sonra objektif mikrometre ile oranlanarak mikron cinsinden değerlendirilmiştir. Analizler için her taksonda, farklı bitkilerden en az 5 hücre kullanılmıştır.

Kromozomların nispi boylarının hesaplanması

Aynı hücre içinde bulunan kromozomların boylarını birbiri ile ve diğer hücreler ve türler ile karşılaştırmak için kromozomların nispi boyları kullanılmıştır.

Kromozomların nispi boylarının hesaplanmasında;

Kromozomun nispi boyu = Kromozom boyu / Hücredeki kromozomların toplam boyu x 100 formülü kullanılmıştır

Kromozom kollarının oranı

Kol oranları (r) uzun kol boyu (U) kısa kol boyuna (K) bölünerek hesaplanmış ve buna göre sentromerlerin yeri belirlenmiştir. Sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması aşağıdaki şekilde yapılmıştır (Çizelge 2.1) (107).

Çizelge 2.1. Kromozomların adlandırılmasında sentromerlerin kullanılışı

Sentromerin yeri	Kol oranı (r)	Kromozom sembolü	Kromozomun adı
Median bölgesi	< 1.7	m	metasentrik
Submedian	3.0	sm	submetasentrik
Subterminal	7.0	st	subtelosentrik
Terminal bölgesi	>	t	akrosentrik (telosentrik)

Kromozomların toplam boyu, nispi boyu ve kol oranları bir karyotipteki homolog kromozomların belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu değerler bakımından birbirinin aynı veya yakın olan kromozomlar birbirinin homoloğu olarak kabul edilmiştir.

Total haploid kromozom uzunluğunun (HKU) hesaplanması

Bir hücredeki homolog kromozomlar belirlendikten sonra haploid setteki kromozomların toplam boyu, uzun kol + kısa kol + satellit (varsa) olarak hesaplanmıştır.

2.3.2.2. Karyogramların ve idiyogramların hazırlanması

Karyogramları hazırlamak için her taksonun en iyi metafaz fotoğrafı seçilmiş ve buradaki kromozomlar tek tek kesilerek homologlar halinde büyükten küçüğe doğru yanyana getirilmiştir.

İdiyogramlarda kromozomlar büyükten küçüğe doğru çizilmişlerdir. Her tür için büyüme ölçüsü idiyogramlarda verilmiştir.

2.4. Moleküler İnceleme (DNA İncelemesi)

Son yıllarda tür tanımlamasında ve yakın akraba türlerin teşhisinde yardımcı olmak için bazı moleküler teknikler geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları Restriksiyon Fragment Uzunluk Polimorfizmi (RFLP) (108), Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) (109, 110), Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA (RAPD-PCR)' dir (111-114).

1980'li yıllarda ilk kez geliştirilen Restriksiyon fragment uzunluk polimorfizmi (RFLP) yöntemiyle DNA markırları genetik çeşitliliğin saptanmasında kullanılmıştır. RFLP yöntemi, bakteriyal endonükleazlar aracılığı ile kesim bölgelerinin oluştuğu veya ortadan kalktığı DNA dizilerindeki varyasyonun ortaya çıkarılması esasına dayanır. Restriksiyon enzimlerinin kesim yerlerindeki kalıtsal farklılıklar ve bunların restriksiyon enzimi ile kesilmesi sonucunda ortaya çıkan fragment uzunlukları

farklılıkları şeklinde kendini gösterir. Böyle varyasyonlar mutasyonlarca oluşturulur ve enzimin tanıma bölgelerini bozarak yeni tanıma bölgeleri oluşturmaktadır (115). DNA dizelerindeki bu çeşitlilik restriksiyon endonükleaz tarafından ortaya çıkarılmaktadır.

RFLP tekniğinden sonra DNA markır tekniklerinin gelişimindeki bir başka uygulama da genetik çeşitliliğin saptanmasında kullanılan Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR)'dur (109, 110). PCR tekniği, primer ve Taq polimeraz enzimi kullanılarak hedeflenen DNA bölgesinin çok sayıda kopyalarının oluşturulmasını (amplikasyon) sağlayan bir prensip ile çalışmaktadır. PCR'ın işleyişi başlıca üç aşamada oluşmaktadır. DNA'nın denatürasyonu, primerlerin bağlanması ve DNA zincirlerinin sentezlenmesidir.

RAPD-PCR'da ise türler arasındaki polimorfizm özgün nükleotid dizi bilgisine ihtiyaç olmadan PCR yöntemi ile tek bir primer kullanarak ortaya konmaktadır. Bu teknik rasgele nükleotid dizilerine sahip kısa primer genomik DNA'nın rastgele bölgelerinin çoğaltılmasında kullanılır. Sonuçta oluşan fragmentlerin sayıca büyüklüğü, primerlerin nükleotid dizisine ve kalıp DNA'da bu dizinin varlığına bağlı olarak genoma özgü bir "parmak izi" oluştururlar. Bu yöntemle, türler arasında ve tür içinde, polimorfizmin ortaya çıkmasında primerlerin genomik DNA'ya bağlandığı bölgelerdeki nokta mutasyonları ile bu bölgeler arasındaki inversiyon ve delesyon gibi mekanizmalar rol oynamaktadır. RAPD-PCR; genetik haritaların çıkarılması, polimorfizmin ve filogenetik ilişkilerin belirlenmesi ve moleküler sistematik çalışmalarda kullanılmaktadır (115-117).

Bu çalışmada RAPD-PCR tekniği kullanılmıştır. Bunun için de 40 rastgele primer ile çalışılmıştır.

Fritillaria taksonları üzerinde yapılan PCR çalışmalarında kullanılan primerlerden sonuç verenler Çizelge 2.2.'de gösterilmiştir. PCR ürünleri agaroz jel elektroforezinde yürütülerek fotoğrafları çekilmiştir. Çalışılan primerlerde her türün DNA profilleri birbirleri ile mukayese edilerek bandların varlığı 1, yokluğu 0 olarak

kaydedilmiştir. Bu değerler, Nei'nin populasyon genetik analizleri metoduna göre biraraya getirilerek genetik uzaklıklar ve dendrogram elde edilmiştir.

Çizelge 2.2. Çalışan primerlere göre RAPD- PCR sonuçları

	Takson adı	M13	B18	B6	B7	OPW 06	OPA- 09
1	<i>F. imperialis</i>	+	+	+	+	+	+
2	<i>F. persica</i>	+	+	+	+	+	+
3	<i>F. aurea</i>	+	+	+	+	+	+
4	<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i>	+	+	+	+	+	+
5	<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i>	+	+	+	+	+	+
6	<i>F. kittaniae</i>	+	+	+	+	+	+
7	<i>F. whittallii</i>	+	+	+	+	+	+
8	<i>F. sororum</i>	+	+	+	+	+	+
9	<i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i>	+	+	+	+	+	+
10	<i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i>	+	+	+	+	+	+
11	<i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i>	+	+	+	+	+	+
12	<i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i>	+	+	+	+	+	+
13	<i>F. bithynica</i>	+	+	+	+	+	+
14	<i>F. milasense</i>	+	+	+	+	+	+
15	<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i>	+	+	+	+	+	+
16	<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i>	+	+	+	+	+	+
17	<i>F. forbesii</i>	+	+	+	+	+	+
18	<i>F. mughlae</i>	+	+	+	+	+	+
19	<i>F. carica</i>	+	+	+	+	+	+
20	<i>F. serpenticola</i>	+	+	+	+	+	+
21	<i>F. pinardii</i>	+	+	+	+	+	+
22	<i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i>	+	+	+	+	+	+
23	<i>F. elwesii</i>	+	+	+	+	+	+
24	<i>F. latakiensis</i>	+	+	+	+	+	+

2.4.1. Tampon ve çözeltiler

2.4.1.1. DNA izolasyonu için gerekli çözeltiler

Stok Tris çözeltisi: 500 mM Tris (pH 8.0)

Stok EDTA tamponu: 500 mM EDTA (Etilendiamin-tetra asetik asit disodyum tuzu), 5 M NaOH (pH 8,0).

Ekstraksiyon tamponu: 50 mM Tris (pH 8), 50 mM EDTA (pH 8), 100 mM NaCl.

Fenol - kloroform (1:1) çözeltisi: Fenol ve kloroform 1:1 oranında karıştırılır.

TE Tamponu: 10 mM Tris (pH 8), 1 mM EDTA (pH 8).

% 99,5 Etanol

2.4.1.2. PCR için kullanılan tampon ve çözeltiler

Nükleotit Karışımı: 25 mM dNTP (dATP, dGTP, dTTP, dCTP)

MgCl₂: 25 mM

Taq polimeraz tamponu (10x = 10 kez yoğunlaştırılmış): 100 mM Tris-HCl (pH 8,3), 500 mM KCl, 1 mg/ml jelatin.

Taq polimeraz: 5 unit/ μ l.

Primerler: Kullanılan primerler Çizelge 2.3.' de verilmiştir.

2.4.1.3. PCR amplifikasyonu için kullanılan primerler

Kullanılan 40 rastgele primer ve baz dizilimleri Çizelge 2.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. Çalışmada kullanılan primerler ve baz dizilimleri

Primerin ismi	dizisi (5'→3')	Primerin ismi	dizisi (5'→3')
OPA-01	CAGGCCCTTC	OPH-06	ACGCATCGCA
OPA-02	TGCCGAGCTG	OPH-07	CTGCATCGTG
OPA-03	AGTCAGCCAC	OPH-08	GAAACACCCC
OPA-04	AATCGGGCTG	OPH-09	TGTAGCTGGG
OPA-05	AGGGGTCTTG	OPH-10	CCTACGTCAG
OPA-06	GGTCCCTGAC	OPI-16	TCTCCGCCCT
OPA-07	GAAACGGGTG	OPI-17	GGTGGTGATG
OPA-08	GTGACGTAGG	OPI-18	TGCCCAGCCT
OPA-09	GGGTAACGCC	OPI-19	AATGCGGGAG
OPA-10	GTGATCGCAG	OPI-20	AAAGTGCGGG
OPA-11	CAATCGCCGT	M13	GAGGGTGGCGGTTCT
LA-11	TTATGAAACGACGGCAGT	OPW-06	AGGCCCCGATG
LA-13	CACCACGCCT	OPB-10	CTGCTGGGAC
A-1	CAGGCCCTTC	OPB-08	GTCCACACGG
A-2	TGCCGAGCTG	B4	GGACTGGAGT
A-4	AATCGGGCTG	B6	TGCTCTGCCC
A-7	GAAACGGGTG	B7	GGTGACGCAG
HURMA-1	TGCGCCCTTC	B18	CCACAGCAGT
HURMA-2	GTCCACACGG	UTE	AGGCATCGTTGG
HURMA-3	CCCAAGGTCC	HURMA-4	AAGACCCCTC

2.4.1.4. Agaroz jel elektroforezi için kullanılan tampon ve çözeltiler

Agaroz: % 0,8 ve % 2 (w/v) agaroz TAE tamponunda çözülerek hazırlanır.

Tris asetat (TAE) tamponu: 242 g Tris base, 57,1 ml Glasial asetik asit, 100 ml 0,5 M EDTA (pH 8), saf su.

Yükleme tamponu: % 40 sukroz, % 0,025 bromfenol mavisi, %0,25 ksilen siyanol.

Etidyum bromür: 10 mg/ml derişimde hazırlandı. Koyu renkli şişelerde muhafaza edilmiştir.

2.4.1.5. Sterilizasyon

Steril kullanılması gereken tüm tampon ve çözeltiler, 121 °C' de 20 dakika sterilizasyona tabi tutulmuştur.

2.4.2. DNA konsantrasyonunun tayini

UV absorbands spektrofotometresi ile 260 nm' de ölçüm yapılmıştır. Buna göre $A_{260} = 1$ olduğunda DNA miktarı 50 µg/ml' dir. DNA saflığı için ise $A_{260}/A_{280} = 1,8$ formülü kullanılarak elde edilen değer 1,8' e eşit ise saf DNA, 1,8' den büyük ise saf olmayan DNA elde edildiğine karar verilmiştir.

2.4.3. DNA izolasyonu

DNA çalışması için, bitkilerin araziden toplanmalarından sonra taze yapraklarından birkaç parça alınarak alüminyum folyolara sarılmış ve derin dondurucuda saklanmıştır. Örneklerin DNA izolasyonu yapılırken aşağıdaki yollar takip edilmiştir:

Deprezeden çıkarılan bitkinin yaprakları porselen havanda dövülmüştür. Dövülen örnekler bir beher içine alınmış ve üzerine Tris, EDTA, NaCl, SDS ve sudan oluşan

tampon eklenmiştir. Bu tamponun içerisinde, 45 dakika süreyle buzdolabında, soğutuculu karıştırıcıda karıştırılmıştır. Beherdeki örnek ependorf tüpüne alınmış ve 10 dakika 10 000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Üstteki berrak kısım (DNA bu sıvı kısım içinde) başka bir ependorf tübüne alınmıştır. Üzerine fenol-kloroform karışımı ilave edilerek vortekslenmiştir. 3 dakika 10 000 rpm'de santrifüjlenmiştir ve üstteki berrak kısım alınarak üzerine kloroform eklenmiştir. Tekrar 3 dakika 10 000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Üstteki berrak kısım alınmış ve üzerine etanol ilave edilmiştir. Buzdolabının buzluk kısmında 20 dakika bekletilmiştir. 15-20 dakika 10 000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Bu santrifüj işleminden sonra DNA tüpün dip kısmında kalmış üstteki etanol dökülmüş ve oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Üzerine TE (Tris-EDTA) tamponu eklenmiştir. Bu işlemler yapıldıktan sonra çalışılncaya kadar ependorf tüpü içerisinde - 20 °C'de saklamak amacıyla derin dondurucuya konulmuştur.

2.4.4. Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA polimeraz zincir reaksiyonu (RAPD-PCR işlemi)

RAPD-PCR uygulamaları için Maniatis ve ark. (113)' nın önerdiği yöntem kullanılmıştır. Çizelge 2.3' de baz dizilimleri verilen rastgele seçilmiş primerlerin her biri ile hedef DNA'nın herhangi bir bölümü rastgele çoğaltılmıştır.

PCR Karışımı

10 X PCR Tamponu

25 mM MgCl

100 mM dNTP

Primer

Taq Polimeraz

DNA

Saf Su ile 50 µl ye tamamlanmıştır.

2.4.4.1. Uygulanan PCR Programı

96 °C' da	50 saniye	}	45 döngü
32 °C' da	50 saniye		
72 °C' da	50 saniye		

Elde edilen PCR ürünleri – 20°C' da saklanmış ve agaroz jel elektroforezi ile incelenmiştir.

2.4.5. Agaroz jel elektroforezi

Kullanılan elektroforez (BIORAD) yatay konumda olup jel plaklarının büyüklüğü 70 x 70 mm' dir. % 2 (w/v) agaroz, TAE tamponu içinde kaynatılarak çözüldükten sonra 1 µl etidyum bromür çözeltisi eklenmiş ve plağa dökülmüştür. Jel polimerleştikten sonra 15 µl PCR ürünü ile yükleme tamponu karıştırılarak jelde oluşturulan kuyucuklara yüklenerek, 40-90 V arasında serbest akımda yürütülmüştür. Jeller UV translüminatör (Vilber Lourmat) üzerinde görüntülenerek fotoğrafları polaroid makine (DS34 Polaroid Direct Screen Instant Camera 100 x 81 mm) ile çekilmiştir. Polaroid Studio B/W marka film kullanılmıştır.

2.4.6. Genetik uzaklık tayini (Veri analizleri)

Çekilen fotoğraflar ve jel incelenerek her örneğin oluşturduğu DNA bantları belirlenmiştir. Bantlar belirlenirken her DNA bandı için 1 sayısı kullanılmıştır. Aynı büyüklükteki DNA bandının diğer türlerde olup olmamasına göre 1 veya 0 yazılmıştır. Her örnek için toplam bant sayısı belirlenmiştir. Bütün işlemler bütün primerler için aynen uygulanmıştır. Bunlar Nei'nin populasyon genetik analizleri metoduna göre bilgisayar programına aktarılmıştır. Oluşan dendrogramda türler ve bireyler genetik uzaklıklara göre gruplandırılmıştır.

3. BULGULAR

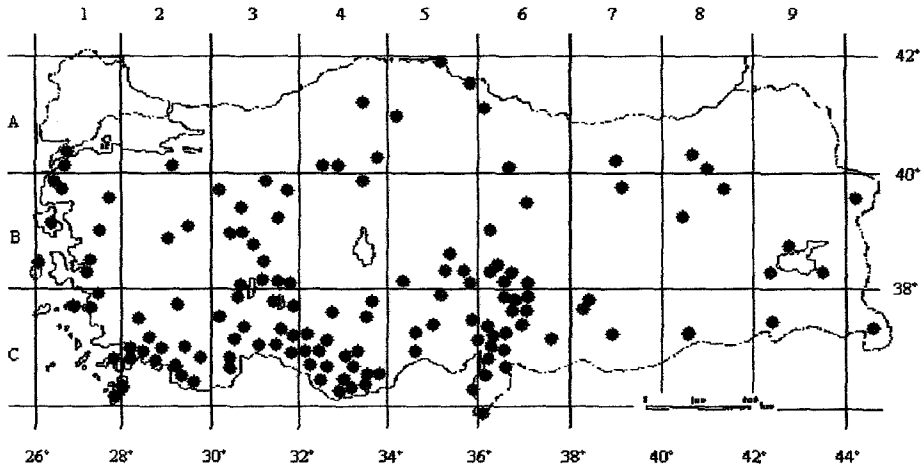
Tezin konusunu oluşturan ve ülkemizin Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Fritillaria* türlerinden (Harita 3.1) *F. imperialis* (İran, Irak, Afganistan, Pakistan), *F. persica* (Suriye, Lübnan, İsrail, İran, Irak), *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (Lübnan, Suriye), *F. hermonis* subsp. *amana* (Lübnan), *F. alfredae* subsp. *platyptera* (Suriye), *F. pinardii* (İran, Suriye, Lübnan) ve *F. latakiensis* (Suriye) ülkemiz dışında da yayılış göstermektedir (Çizelge 3.1).

Türkiye Florası'na göre *F. rhodia* Rodos adasında, *F. pelineae* ise Sakız adasında (Khios) endemiktir. Bu türlerin yayılışları Türkiye'nin siyasi sınırları içinde olmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir.

F. bithynica, *F. carica* subsp. *carica*, *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*, *F. elwesii* türleri de Türkiye Florası'na göre endemiktir. Fakat bu türler Yunanistan'a ait olan Ege adalarında da bulundukları için endemik olarak değerlendirilmemiştir.

Çizelge 3.1. Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Fritillaria* türlerinden ülkemizde endemik olmayanların dünya üzerindeki dağılımları

	Türkiye	İran	Irak	Suriye	Afganistan	Pakistan	Lübnan	İsrail	Ege adaları
<i>F. imperialis</i>	X	X	X		X	X			
<i>F. persica</i>	X	X	X	X			X	X	
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i>	X				X		X		
<i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i>	X						X		
<i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i>	X			X					
<i>F. pinardii</i>	X	X		X			X		
<i>F. bithynica</i>	X								X
<i>F. rhodia</i>									X
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i>	X								X
<i>F. carica</i> subsp. <i>carica</i>	X								X
<i>F. pelineae</i>									X
<i>F. elwesii</i>	X								X
<i>F. latakiensis</i>	X			X					



Harita 3.1. Bu çalışmada değerlendirilen *Fritillaria* türlerinin Türkiye'deki dağılımları

3.1. Cinsin Genel Özellikleri

Alem	: Plantae - Bitkiler
Altalem	: Tracheobionta - Tracheophyta (Damarlı bitkiler)
Üstbölüm	: Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
Bölüm	: Magnoliophyta (Çiçekli bitkiler)
Sınıf	: Liliopsida - Monocotyledonae (Tekçenekliler)
Altsınıf	: Liliidae
Üstordo	: Liliiflorae
Ordo	: Liliales
Familya	: Liliaceae - Zambakgiller
Altfamilya	: Lilioideae
Tribus	: Lilieae
Cins	: <i>Fritillaria</i>

Fritillaria cinsi soğanlı ve çok yıllıktır. Soğan, globoz, ovat, obovat, iğ şeklinde, nadiren birleşmiş iki böbrek tanesi şeklinde; az sayıda pul ve genellikle soğanın büyümesiyle görünmeyen ince, şeffaf bir tunikaya sahiptir. Taban yaprağı 1, gövde oluşmadan önce veya nadiren çiçeklenmeden önce kurur. Gövde dik; basit; yapraklı; tabanda ve alt yaprakların etrafında papillalı veya düzdür. Yapraklar vertisillat,

opozit veya alternattır; brakte yaprakları çoğunlukla tek veya 2 ya da 4'lüdür. Çiçek tek veya çiçeklenme durumu umbel ya da rasemdir. Perigon genellikle aşağı doğru dönüktür. Perigon kampanulat, konik veya tabak şeklinde; tepaller düz renk veya mozaik taşları gibi renkli ve bazen de boyuna çizgilidir. Nektaryumlar belirgin olup tabanda veya tepallerin bükülme noktasında bulunur. Filamentler bazifiks, papillalı veya düz. Stilus bölünmemiş, 3-parçalı veya uçta 3-loblu; yüzeyi papillalı veya düz; dökülücüdür; stigma düz veya klavattır. Meyve lokulisit kapsül, kapsül dik, oblong, ovat, obovat, ovat-lanseolat, tabanı kuneat, bazen saplı, tepesi trunkat, bazen boyuna 6 kanatlıdır. Tohumlar çok sayıda, her bölmede iki sıra halinde dizilmiş, yassı, orbikular ile ovat arasında değişik şekillere sahiptir (3, 118).

Fritillaria, Latince zar kutusu anlamına gelen *fritillus* kelimesinden gelmektedir.

Türkiye Florası'nda Liliaceae familyasının 23. cinsi olan *Fritillaria*, *Lilium*, *Tulipa* ve *Erythronium* L. cinsleriyle yakınlık göstermektedir. Liliaceae familyasının cins teşhis anahtarında bu cinsler aşağıdaki gibi ayrılmıştır:

1. Stigma saplı veya sapsız; tohumlar düz.....24. *Tulipa*
1. Stigma iyi gelişmiş stilus üzerinde; tohumlar çeşitli
 2. Anterler versatil, dorsifiks.....22. *Lilium*
 2. Anterler dik, bazifiks
 3. Yapraklar 2 veya daha fazla; periant kampanulat veya tabak şeklinde; nektaryumlar belirgin23. *Fritillaria*
 3. Yapraklar 2; periant kuvvetli bir şekilde geriye kıvrık; nektaryum yok25. *Erythronium*

Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Fritillaria* türleri ve genel yayılış alanları:

F. imperialis

Türkiye, İran, Irak, Afganistan, Pakistan

≡ *Imperialis canosa*

≡ *F. aintabensis*

= *F. corona-imperialis*

= *Petilium imperiale*

F. persica

Türkiye, Suriye, Lübnan, İsrail, İran, Irak

≡ *Theresia persica*

= *Theresia libanotica*

= *F. libanotica*

= *F. eggeri*

F. aurea

Türkiye

= *F. bornmuelleri*

= *F. cilicico-aurica*

F. acmopetala subsp. *acmopetala*

Türkiye, Lübnan, Suriye

= *F. lycia*

F. acmopetala subsp. *wendelboi*

Türkiye

F. whittallii

Türkiye

F. sororum

Türkiye

F. kittaniae

Türkiye

F. hermonis subsp. *amana*

Türkiye, Lübnan

F. crassifolia subsp. *crassifolia*

Türkiye

= *F. ophioglossifolia*

F. alfredae subsp. *platyptera*

Türkiye, Suriye

≡ *F. platyptera*

<i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> = <i>F. glaucoviridis</i> = <i>F. haradjianii</i>	Türkiye
<i>F. bithynica</i> = <i>F. dasyphylla</i> = <i>F. schliemannii</i> = <i>F. citrina</i> = <i>F. pineticola</i>	Türkiye, Ege adaları
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> = <i>Tulipa sibthorpiana</i>	Türkiye, Ege adaları
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i>	Türkiye
<i>F. forbesii</i>	Türkiye
<i>F. carica</i> = <i>F. tulipifolia</i> var. <i>dasyphlla</i> = <i>F. chia</i> = <i>F. sibthorpiana</i> sensu Boiss	Türkiye, Ege adaları
<i>F. serpenticola</i>	Türkiye
<i>F. pinardii</i> = <i>F. armena</i> = <i>F. fleischeri</i> sensu Boiss = <i>F. zagrica</i> = <i>F. brevicaulis</i> = <i>F. alpina</i> = <i>F. syriaca</i> = <i>Theresia pinardii</i>	Türkiye, İran, Suriye, Lübnan

= *F. baskilensis*

F. assyriaca subsp. *melananthera* Türkiye

F. elwesii Türkiye, Ege adaları

= *F. acmopetala* sensu Baker

= *F. siehana*

F. latakiensis Türkiye, Suriye

= *F. elwesii* sensu Mouterde

Fritillaria cinsine ait türler kalker kayalıklar, taşlık alanlar, tarla içi, tarla kenarları, taşlı tarlalar, çayırılık alanlar, sulu çayırlar, yol kenarları, *Pinus* L., *Juniperus* L., *Cedrus* Link ormanları, dökülücü *Quercus* L. ormanları, orman açıklıkları, *Quercus coccifera* L. makilikleri, çalılıklar, dağlık step, *Umbelliferae* ve *Astragalus* L. stepleri, serpantin alanlar, denize yakın kayalık ve kumlu alanlar, karın yeni kalktığı yerler, gevşek yamaçlar gibi çok farklı habitatlarda bulunabildiği gibi benzer kültür alanlarına da çok iyi bir şekilde adapte olur. Deniz seviyesinden 3500 m'lere kadar yayılış gösterir. Çiçeklenme zamanı Şubat ve Temmuz ayları arasındadır. *Fritillaria* türlerinin soğanları ince bir tunika içerir. Böylece yaz aylarındaki aşırı kuraklığa karşı bir savunma mekanizması geliştirmiştir. Yaz kuraklığı başlamadan önce çiçeklenme ve tohum verme periyodunu tamamlar. *Fritillaria* soğanları ilkbahar mevsiminde kısa bir süre içerisinde besin maddesi depolar ve kış mevsimlerini nemli, yaz mevsimlerini de kuru olarak geçirir. Özellikle kışı ılık ve yağışlı, yazı sıcak ve kuru olan Akdeniz iklimli bölgeleri tercih eder.

3.1.1. Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin teşhis anahtarı

Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin tür teşhis anahtarı morfolojik incelemeler sonucunda aşağıdaki gibi yeniden düzenlenmiştir.

- 1- Soğan en az 4 cm çapında; gövde yaprak sayısı (10-) 20-50; brakte yaprakları

- her çiçeğin pediselinin tabanında 1 tane ya da yok veya çiçek kümesinin altında dairesel dizilişli 10-20 adet; çiçek durumu umbel veya rasem, çiçek sayısı 1-28
- 2 - Yaprak parlak yeşil; çiçeklenme durumu umbel, perigon turuncu veya kırmızı, perigon 40-55 mm.....1. *imperialis*
- 2 - Yaprak mumsu yeşil; çiçeklenme durumu rasem, mor, perigon 15-20 mm2. *persica*
- 1 - Soğan en fazla 3 cm çapında; yaprak sayısı 2-14; brakte yaprakları çoğunlukla 1, 2-4 adet olduğunda dairesel dizilişli; çiçek gövdenin ucunda 1-4 (5)
- 3 - Perigon rengi dışta mumsu yeşil, içte sarımsı-yeşil; kapsül kanatlı
- 4 - Yaprak yeşil; stilus 2-4 mm çapında, yüzeyi papillalı.....8. *alfredae*
- 4 - Yaprak mumsu yeşil; 0,5-1 mm çapında, yüzeyi düz.....9. *bithynica*
- 3 - Perigon rengi sarı, mor, tesellatlı, şeritsi veya lekeli; kapsül kanatsız
- 5 - Perigon tesellat veya lekeli
- 6 - Nektaryum linear, uzunluğu genişliğinin en az 5 katı.....7. *crassifolia*
- 6 - Nektaryum ovat, ovat-lanseolat, ovat-oblong, rhomboid, uzunluğu genişliğinin en fazla 2 katı
- 7 - Stilus papillalı.....6. *hermonis*
- 7 - Stilus düz
- 8 - Perigon rengi sarı, hafifçe tesellat.....3. *aurea*
- 8 - Perigon rengi yeşil, tesellat veya lekeli
- 9 - Gövde düz; yaprak mumsu yeşil.....4. *acmopetala*
- 9 - Gövdede alt yaprakların çevresinde ve kenarlarında papillalı; yaprak parlak yeşil.....5. *whittallii*
- 5 - Perigon şeritli veya düz, tesellatlık yok
- 10 - Yaprak linear, linear lanseolat
- 11 - Perigon kanarya sarısı, yeşilimsi- sarı
- 12 - Yaprak yeşil, linear; perigon kanarya sarısı; stilus bölünmemiş; stigma klavat.....11. *forbesii*
- 12 - Yaprak mumsu yeşil, linear-lanseolat; perigon yeşilimsi-sarı; stilus 3-parçalı, parçalar 1-2 mm; stigma düz.....12. *mughlae*
- 11 - Perigon mor, yeşil şeritli veya tamamen mor
- 13 - Anter sarı; stilus papillasız.....20. *latakiensis*

- 13 - Anter açılmadan önce veya daima siyah; stilus papillalı
- 14 - Stilus bölünmemiş; stigma klavat.....18. *assyriaca*
- 14 - Stilus 3-parçalı; stigma düz.....19. *elwesii*
- 10 - Yaprak dar lanseolat, ovat-lanseolat, oblanseolat, eliptik- ovat,
dar eliptik-lanseolat
- 15 - Perigon mor, yeşil şeritli
- 16 - Yaprak yeşil; stilus düz.....10. *milasense*
- 16 - Yaprak mumsu yeşil; stilus papillalı.....17. *kittaniae*
- 15 - Perigon kanarya sarısı veya yeşilimsi-sarı ya da mor bazen uçları
sarı
- 17 - Perigon mor, bazen uçları sarı.....16. *pinardii*
- 17 - Perigon kanarya sarısı veya yeşilimsi-sarı
- 18 - Üst yapraklar burgu şeklinde; perigon konik; stilus
0,5 mm genişlikte, seyrek papillalı.....15. *serpenticola*
- 18 - Üst yapraklar burgu şeklinde değil; perigon kampanulat;
stilus 1-1,5 mm genişlikte, sık papillalı
- 19 - Yaprak 2-4 (7); nektaryum yeşil.....13. *sibthorpiana*
- 19 - Yaprak 4-8; nektaryum kahverengi.....14. *carica*

Fritillaria cinsi Raunkier'in hayat formlarından Kriptofitler grubuna girmektedir (119).

3.1.2. *Fritillaria* cinsine ait türlerin morfolojik, palinolojik ve sitolojik özellikleri

3.1.2.1. *Fritillaria imperialis* L., Sp. Pl. 303 (1753).

≡ *Imperialis canosa* Moench, Meth. 395.

≡ *Petilium imperiale* Jaume St.-Hil. Familles, i. 120.

≡ *F. aintabensis* Post in Bull. Herb. Boiss. 3. 164 (1895).

Tip: C6 Gaziantep: nr. Aintab (Gaziantep), G. Post. s.n.

≡ *Fritillaria corona-imperialis* Gaertn. Fruct. i. 64, t. 17.

Tip: Kültür materyalinden tanımlanmış. e Constantinopoli venit in Europam c. 1570 (Hb. Linn. 421/1, photo !)

Resim 3.1., Resim 3.2., Resim 3.3., Resim 3.4., Şekil 3.1., Şekil 3.2., Harita 3.2.

SOĞAN ovat, 2-8 x 2,5-8 cm, tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 30-100 cm boyunda, düz. YAPRAK 22-50, sapsız, parlak yeşil; alt yapraklar dairesel dizilişli, lanseolat, ovat, ovat-lanseolat, akut, 7-18 x 5-10 cm; orta yapraklar dairesel dizilişli, lanseolat, ovat-lanseolat, akut, 12-18 x 1,9-5,1 cm. BRAKTE yapraksı, dairesel dizilişli, çiçek kümesinin altında, lanseolat, linear, akuminat, 10-23, 6-12 x 0,5-2,3 cm. ÇİÇEK 1-15, perigon geniş kampanulat, turuncu ile kırmızı arasında, içte sarımsı - turuncu, tepaller tabana yakın kahverengimsi-siyah; dış tepaller lanseolat, oblanseolat, akut, uçta bir demet kısa tüylü, 35-70 x 13-17 mm; iç tepaller oblanseolat, lanseolat, akut, uçta bir demet kısa tüylü, 35-70 x 13-24 mm. NEKTARYUM yuvarlak, 5 mm çapında, beyaz, tepallerin tabanında. FİLAMANTLER 25-50 mm, tabana doğru genişler, yüzeyi düz, sarı; anterler oblong, 10-17 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 24-50 mm, 3-parçalı, parçalar 1-7 mm, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL oblong, ovat, ovat-lanseolat, 20-40 x 30-46 mm, 6 kanatlı, kanat genişliği 2-7,5 mm. TOHUMLAR yassı, eliptik, oblong, oblanseolat, 8-15 x 5-9 mm, tohum kabuğu kahverengi, ağsı-bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: Tarla kenarları, kayalık yerler, taşlık alanlar, çalılıklar.

Yüksekliği: 1000-2500 m.

Kromozom sayısı: $2n=24$

Tehlike kategorisi: *F. imperialis* türü Ekim ve ark.'nın (76) Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. Türkiye’de yoğun bir şekilde kültürü yapılan ve soğanları yurt dışına ihraç edilen bir türdür. Fakat doğal olarak yetiştiği alanlardan da sökümleri yapılarak süs bitkisi olarak yurt içinde de satışı yapılmaktadır. Türkiye Florası’nda en batı yetiştirme yeri olarak Gaziantep ili lokalitesi verilmiştir. Fakat bu türün Şanlıurfa ilinden ülkemizin batısına doğru kültürü yapıldığı görülmektedir. Gaziantep’te de muhtemelen kültür olarak yetişmektedir. Bu ilde ve çevresinde yapılan arazi çalışmaları sonucu *F. imperialis* türünün doğal olarak yetiştiği bir alana rastlanamamıştır. Bu sebeple de Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Fritillaria* türleri içinde olan *F. imperialis* doğal olarak yetiştiği alanlardan toplanarak üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Gösterişli çiçeklere sahip olmaları ve bulundukları alanlarda popülasyonlarının çok iyi olmaması sebebiyle türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre tehlike kategorisi “zarar görebilir (VU)” olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

B8 Muş: Çizmeburun, 1500 m, 14.4.1998, *Ekim* 7039 (GAZI) – **Siirt:** Sason, Seyhan (Erdemli) köyü mezarlığı, c. 1000 m, 29.III.1978, *A.Güner* 1628 (HUB).

C3 Isparta: Eğridir, Yukarı Gökdere, Küçük Kasnaklı mevkii, meşcere altı, kayalık arazi, 1470 m. 22.06.1969, *Gökşin* (ISTO No: 8791) (ISTO).

C9 Şırnak: Eruh-Şırnak arası, Şırnak’a 7 km kala, 1700-1800 m, kayalıklar, 12.05.2001, *M. Tekşen* 2052 (GAZI) – **Hakkari:** Sümbül Dağı, 2400-2500 m, kayalıklar, 12.05.2001, *M. Tekşen* 2054 (GAZI).

C10 Hakkari: Yüksekova - Şemdinli, Dara - Uzunsirt köyü arası, Dara köyü mezarlığı, c. 2000 m, 13.05.2001, step, *M. Tekşen* 2053 (GAZI); ibid., 08.07.2001, *M. Tekşen* 2103 (GAZI) - Yüksekova - Şemdinli, Karabey- Korgan arası, Beyaz Dağı yamaçları, Haruna geçidinin 1-2 km güneyi, N 37° 26'.417 E 44° 27'.530, 2100 m, dağlık step, kayalıklar, 13.05.2001, *M. Tekşen* 2055 (GAZI) – 27 km from

Yüksekova to Şemdinli, 1850 m, 15 June 1966, D. 45164 (E, ISTO) – S. Slope of Reşko Tepe, above Marta to İmdat Da., 2450 m, *Trelawny & McPhail* 2505 (E).

İran-Turan elementi. Türkiye dışında İran, Irak, Afganistan, Pakistan ve Keşmir’de de yayılış gösterir.

Kromozom özellikleri:



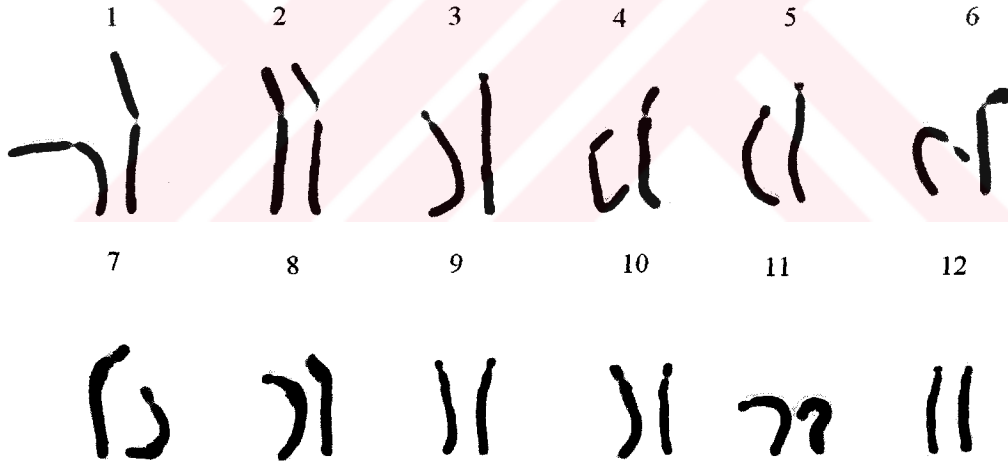
Resim 3.1. *F. imperialis* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

F. imperialis türünde somatik kromozom sayısı 24’dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+10st+10t$ ’dir. Bir çiftinin metasentrik (m), bir kromozom çiftinin submetasentrik, 5 çiftinin subtelosentrik (st), 5 kromozom çiftinin ise telosentrik (t) şeklinde olduğu görülmektedir. Kromozom boyları 13,96 µm ile 26,15 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 226,97 µm’dir (Çizelge 3.2).

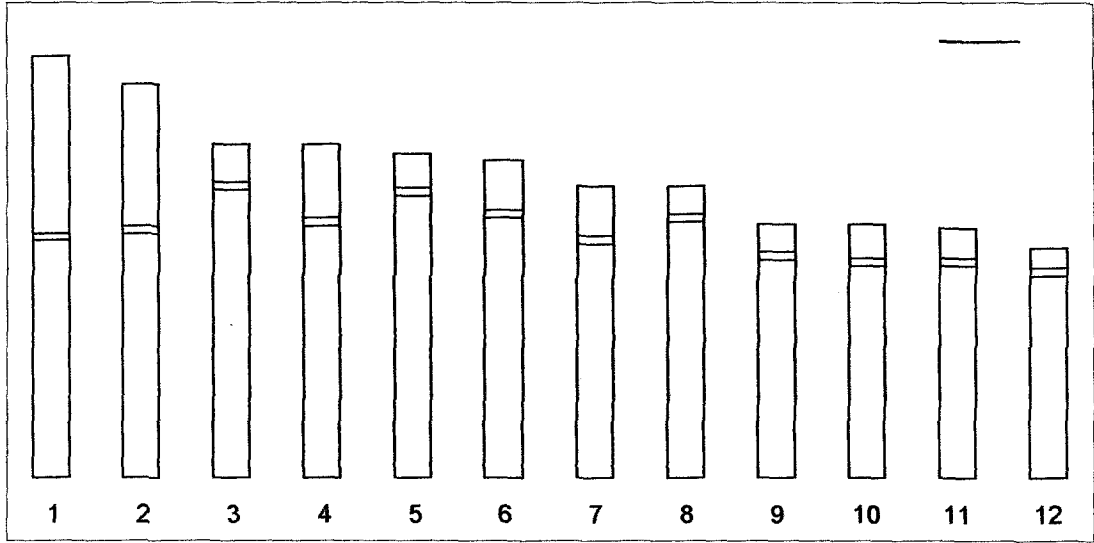
Çizelge 3.2. *F. imperialis* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K) (μm)				
1	14,94	11,21	26,15 ± 0,67	1,33	11,52	m
2	15,38	9,00	24,38 ± 0,24	1,71	10,74	sm
3	18,10	2,47	20,57 ± 0,89	7,33	9,06	t
4	15,88	4,61	20,49 ± 0,49	3,44	9,03	st
5	17,78	2,08	19,86 ± 0,23	8,54	8,75	t
6	16,37	3,13	19,50 ± 1,21	5,23	8,59	st
7	14,72	3,17	17,89 ± 0,05	4,64	7,88	st
8	16,19	1,68	17,87 ± 0,04	9,64	7,87	t
9	13,70	1,85	15,55 ± 0,35	7,40	6,85	t
10	13,41	2,06	15,47 ± 0,05	6,51	6,81	st
11	13,33	1,95	15,28 ± 0,49	6,83	6,73	st
12	12,70	1,26	13,96 ± 0,12	10,08	6,15	t

Haploid kromozom uzunluğu: 226,97 μm



Resim 3.2. *F. imperialis* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.1. *F. imperialis* türünün idiyogramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,43 µm

Polar eksen: 57,87 µm

Ekvatoryal eksen: 40,36 µm

Sulkus uzunluğu: 54,34 µm

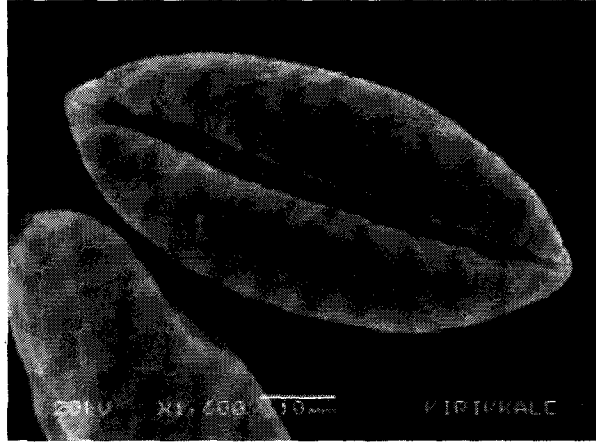
Sulkus eni: 26,75 µm

Ekzin: 1,79 µm

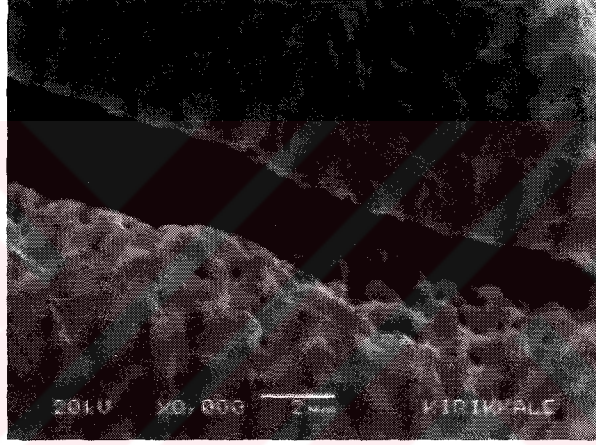
İntin: 0,95 µm

Strüktür: Semitektate

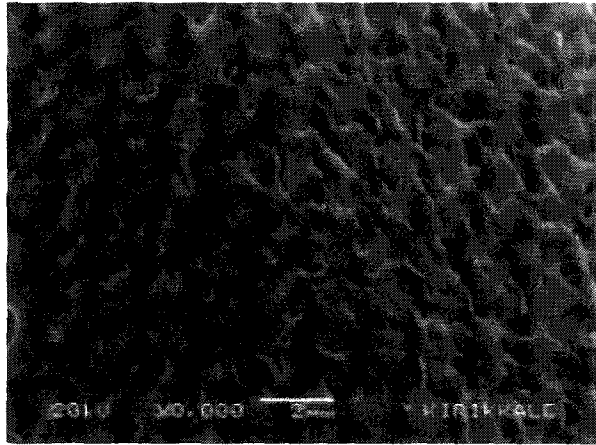
Skülptür: Rugulate-retikulate, sulkus membranı granulate ve granüller seyrek olarak dağılmıştır. Sulkus ucu sivridir. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 14, lumina çapı ortalama 0,15 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 1,13 µm' dir.



a



b



c

Resim 3.3. *F. imperialis*'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2120)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 1 600)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.2. *F. imperialis* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.4. *F. imperialis*

Fritillaria cinsi içerisinde umbel çiçek durumuna sahip olan ve çiçek durumu üzerinde yoğun bir yaprak kümesi bulunan tek türdür. Diğer türlerden soğanlarının 8 cm çapa kadar genişlemesi, 100 cm kadar boylanması, çiçeklenme durumunun umbel ve çok sayıda yapraklı, yuvarlak bir nektaryuma sahip olması ile kolaylıkla ayırt edilir. Palinolojik olarak diğer türler arasında en büyük polen ölçülerine sahiptir. Polenleri *Fritillaria* türleri içerisinde az sayıda türde görülen rugulate-retikulate ornamentasyona sahiptir. Moleküler incelemede ise *F. persica* türü ile birlikte diğer türlerden tamamen farklı bir gruba ayrılmıştır, yani *F. persica* haricinde diğer türlerden çok uzaktır. Moleküler bakımdan aynı grupta olduğu *F. persica* ise morfolojik olarak *F. imperialis*'ten bariz farklıdır. Kromozom şekilleri incelendiğinde, *F. persica*'da 2 çift metasentrik, 4 çift subtelosentrik ve 6 çift telosentrik kromozom bulunurken *F. imperialis*'te 1 çiftin metasentrik, 5 çiftin subtelosentrik ve 5 çiftin telosentrik şekilli kromozom olduğu görülmüştür. *F. latakensis* ve *F. carica*'dan sonra en uzun boylu kromozomlara sahip türdür.

Fritillaria imperialis (şahtuğu, ağlayan gelin, terslale, kerbela, imparator lalesi, kral lalesi) çok gösterişli çiçeklere sahip olması sebebiyle yoğun bir şekilde kültürü yapılan ve soğanları başta Hollanda olmak üzere, bir çok Avrupa ülkesine ihraç edilen bir türdür. Doğal olarak Bitlis, Siirt, Şırnak, Muş, Van ve Hakkari çevrelerinde yetişmektedir. Bu türün Türkiye Florası'na göre Gaziantep'te de yetiştiği belirtilmesine rağmen Şanlıurfa'dan itibaren kültür olarak yetişmektedir. Soğanları içerdikleri önemli bir etken madde olan steroidal bileşikler yönünden ilaç sanayiinde doğal kaynak olarak değerlendirilmektedir.

3.1.2.2. *Fritillaria persica* L., Sp. Pl. 304 (1753).

= *Theresia persica* K. Koch, Linn. XXII. 233 (1849).

= *Theresia libanotica* Boiss., Diagn. Ser 1 (13): 20 (1853).

= *F. libanotica* (Boiss.) Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14: 270 (1874).

= *F. eggeri* Bornm. in Feddes Rep. 27: 340 (1930).

Tip: Kültür materyalinden tanımlanmış. e Susis venit in Europam 1573 (L!).

Resim 3.5., Resim 3.6., Resim 3.7., Resim 3.8., Şekil 3.3., Şekil 3.4., Harita 3.2.

SOĞAN iki ucu sivri iğ şeklinde, 2,5-6 x 2,5-5 cm; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 20-100 cm boyunda; düz. YAPRAK 10-70, sapsız, mumsu yeşil; alt yapraklar alternat, bazen subopozit, dar lanseolat, lanseolat, akut, 4,4 -15 x 1-3 cm; orta yapraklar alternat, linear-lanseolat, akuminat, 5,1-9,9 x 0,5-1,1 cm. BRAKTE her çiçeğin tabanında bir tane veya yok, linear-lanseolat, akuminat, 1,6-6,4 x 0,4-0,5 cm. ÇİÇEK 3-28, rasem, perigon dar kampanulat, koyu veya açık mor, yeşilimsi-mor, dışta mumsu, dış tepaller lanseolat, ovat-lanseolat, obtus, 10-20 x 5-8 mm; iç tepaller lanseolat, ovat, oblanseolat, obtus, 10-20 x 5-9 mm. Pediseller genellikle tepallerden daha uzun. NEKTARYUM üçgenimsi, 1,5-3 x 1,5-3,5 mm, mor, tepal tabanının 0,5-2 mm yukarısında. FİLA MENTLER 5-10 mm, yüzeyi düz, sarı; anterler eliptik, 1,5-4 mm, kahverengimsi veya mor, bazifiks. STİLUS 5,5-10 mm, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL obovat, 10-30 x 10-30 mm, 6 kanatlı, kanat genişliği 1,5-3 mm. TOHURLAR yassı, obovat, 6-10 x 4-6 mm, tohum kabuğu kahverengi, ağısı-bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs

Yetiştirme ortamı: Tarla kenarları, kayalık yerler, maki açıklıkları, taşlık alanlar

Yüksekliği: 700-1200 m.

Kromozom sayısı: 2n=24

Tehlike kategorisi: *F. persica* türü Ekim ve ark.'nın (76) Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. *F. imperialis* kadar olmasa da

Türkiye’de kültürü yapılan ve soğanları yurt dışına ihraç edilen bir türdür. Gösterişli çiçeklere sahip olmalarından dolayı ve bulundukları alanlarda popülasyonlarının çok iyi olmaması sebebiyle türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de tehlike kategorisi “zarar görebilir (VU)” olarak değerlendirilmelidir.

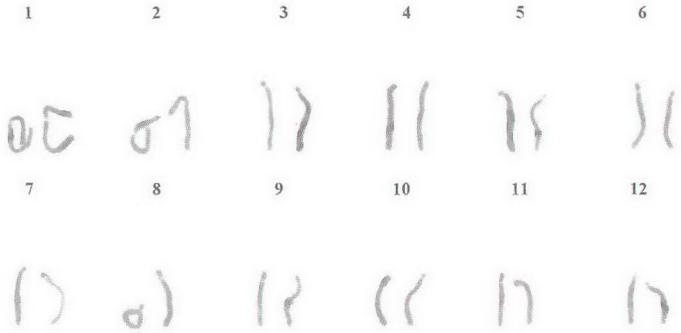
İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C4 İçel: Aydıncık-Gülнар arası, 600-700 m., 29.05.1993, *Koyuncu* 9821 (AEF) - Gülнар- Aydıncık arası, Boğaziçi’ni geçince, 700-800 m, 22.04.1982, *Koyuncu* 4894 (AEF) - Gülнар, 07.06.1950, *A. Atilla* 10366 (ISTF) - Gülнар, Bozağaç-Eskiyörük köyleri arası, Ahırını’nın güneyi, 700 m, 19.05.2000, tarla kenarı, *M. Tekşen* 1991 (GAZI) - Aydıncık - Gülнар arası, Bozağaç’a 2 km kala, 760 m, 25.03.2001, *Quercus* çalılıkları, taşlık yerler, *M. Tekşen* 2025 (GAZI).

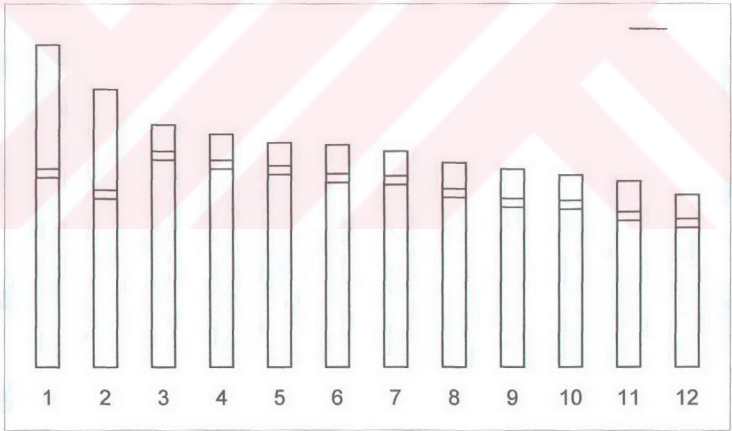
C5 İçel: Mersin, Gülнар, Bozağaç-Ahırını, Gülнар-Gilindere arası, 700 m, tarla ve dökülcü meşe çalılıkları kenarı, 14.04.1956, *D. & Polunin* 26024 (ANK).

C6 Hatay: Hassa, Acıelma mevkii, Amanos Dağı, ca.1200 m, 15.04.1967, *Akman* 33 (ANK).

İran-Turan elementi. Türkiye dışında Suriye, Lübnan, İsrail, Filistin, Irak ve İran’da da yayılış gösterir.



Resim 3.6. *F. persica* türünün karyogramı (Bar = 10 μ m)



Şekil 3.3. *F. persica* türünün idiogramı (Bar = 2 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,34 μm

Polar eksen: 42,32 μm

Ekvatoryal eksenler: 31,60 μm

Sulkus uzunluğu: 38,85 μm

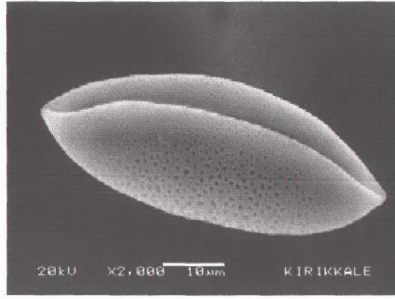
Sulkus eni: 21,96 μm

Ekzin: 1,75 μm

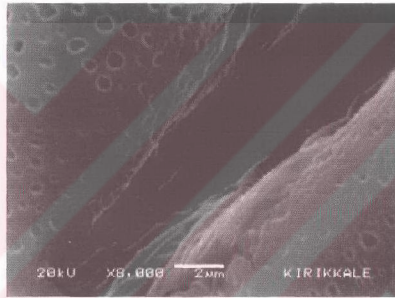
İntin: 0,89 μm

Strüktür: Semitektate

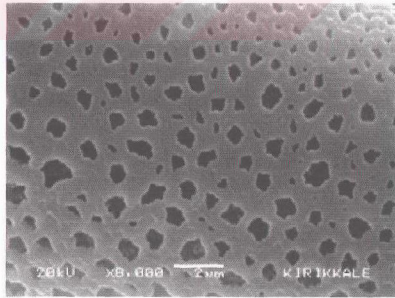
Skülptür: Mikroretikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmekte ve azalmaktadır. Sulkus membranı psilatedir. Sulkus ucu sivridir. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 12, lumina çapı ortalama 0,75 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,84 μm ' dir.



a



b



c

Resim 3.7. *F. persica*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2025)

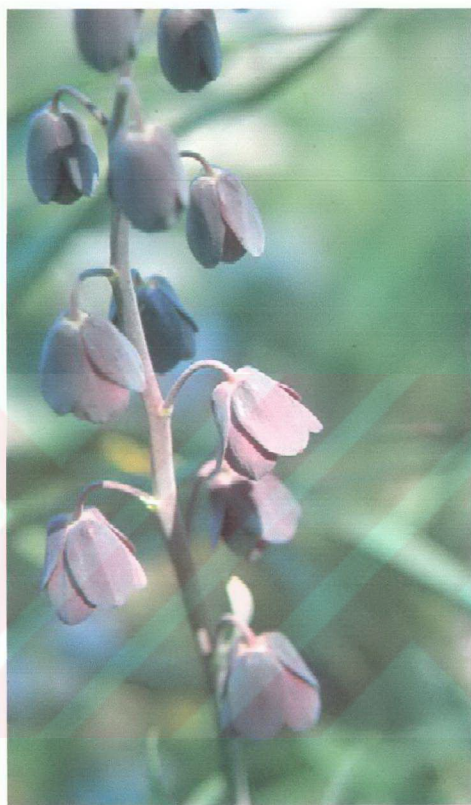
a. Lateral görünüş (X 2 000)

b. Sulcus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.4. *F. persica* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.8. *F. persica*

F. persica (Adıyaman lalesi, İran lalesi, karagöz) Türkiye’de rasem çiçek durumuna sahip tek türdür. Çiçeklenme durumu dışında, bu tür de 100 cm’ye kadar boylu, çok sayıda mumsu yeşil renkte yapraklı, üç köşeli bir nektaryum ile diğer türlerden ayırt edilir. Moleküler yönden aynı grupta olduğu *F. imperialis*’e göre polen taneleri oldukça küçüktür. Çalışılan türler içinde ornamentasyonu mikoretikulate ve sulkus membranı psilate olan tek türdür. Kromozom ölçülerine bakıldığında ise *F. aurea*’dan sonra haploid kromozom uzunluğu en kısa olan türdür. Fakat hem belirgin morfolojik farklılıklar hem de sitolojik, palinolojik ve moleküler farklılıklar ile bu türün diğer *Fritillaria* türleri ile karıştırılması imkansızdır. Soğanları yurdumuz dağlarından sökülerek yurt dışına ihraç edilen önemli soğanlı bitkilerden biridir. Doğadan sökülerek veya kültüre alınarak yurt dışına ihraç edilmektedir. Soğanlarının içerdiği bileşenler sebebiyle bu tür de yurt dışında tıp alanında kullanılmaktadır.

3.1.2.3. *Fritillaria aurea* Schott in Öst. Bot. Wochenbl. 4: 137 (1854).

= *F. bornmuelleri* Hausskn. in Öst. Bot. Zeitschr. 40: 393 (1890).

Tip: A6 Sivas: Yıldız Da., 2400 m., Bornm. 1890: 1647.

= *F. cilicico-aurica* Hausskn. & Bornm. in Mitt. Thür. Bot. Ver. n.s. 20:46 (1905).

Tip: C5 İçel: Cilician Taurus above Bulgar Da., 2400 m, Siehe 1898:14.

Tip: [Turkey C5 İçel] in Tauro, *Kotschy* [1836: 507] (holo. W).

Resim 3.9., Resim 3.10., Resim 3.11., Resim 3.12., Şekil 3.5., Şekil 3.6., Harita 3.2.

SOĞAN ovat, 0,7-1,1 x 0,9-2 cm, soğancık 1 veya çok sayıda; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 4-24 cm boyunda, düz. YAPRAK (3-) 4-8, sapsız, mumsu ve alternat, nadiren tabanda opozit, alt yapraklar lanseolat ile ovat-lanseolat arasında, akut, 3,4 -8 x 0,5-2,2 cm; orta yapraklar linear, akuminat, 3-7,7 x 0,2-0,7 cm. BRAKTE 1, linear, akuminat, 1,8-5,4 x 0,1-0,25 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon geniş kampanulat, sarı, açık kırmızımsı - kahverengi tesellat, dış tepaller lanseolat, ovat ile oblong arasında, akut, uçta bir demet kısa tüylü, 20-48 x 5- 10,5 mm; iç tepaller lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 20-48 x 9-15 mm. NEKTARYUM ovat, 2-2,5 x 1-2 mm, yeşil, tepal tabanının 5-7 mm yukarısında. FİLAMANTLER 9-14 mm, tabana doğru genişler, yüzeyi düz; anterler eliptik, ucu apikulat, 4-8 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 8-13 mm, 3-parçalı, parçalar 1-3 mm, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL 20-35 x 12-18 mm, kanatsız, obovat-oblong. TOHURLAR yassı, obovat, 6-7 x 5-5,5 mm; tohum kabuğu açık kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: *Juniperus* ormanı, kuzeye bakan kayalık yamaçlar, genellikle kalkerli alanlar.

Yüksekliği: 1650-3000 m.

Kromozom sayısı: 2n=24

Tehlike kategorisi: *F. aurea* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “az tehdit altında-en az endişe verici (LR (lc))” kategorisinde yer almaktadır. Gösterişli

çiçeklere sahip olmalarından dolayı yurt dışında kültürü yapılarak satışa sunulmaktadır. Ülkemizde doğal ortamlarından sökülen ve kültürü yapılan bir tür değildir. Yetiştği alanlardaki popülasyonlarında tahribat olmaması ve fazla tehdit altında olmaması sebebiyle türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre tehlike kategorisi “en az endişe verici (LC)” olarak değerlendirilmelidir.

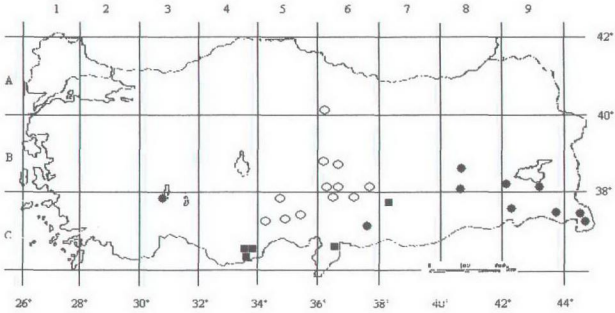
İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

B6 Kayseri: Sarız, Binboğa Dağı, Yalak mevkii, 1700-1900 m, 07.05.1991, step ve kaya çatlakları, Z. Aytac & H. Duman 3702 (AEF, HUB, GAZI) – Pınarbaşı, Eğrisöğüt köyü yolu, Şirvan Dağı, 1900-2000 m, kayalık yamaçlar, 25.07.2003, M. Tekşen 2204 - 24 km S. of Pınarbaşı, 1800-1900 m, 24.05.1965, Coode & Jones 1423 (ISTO, E, ISTF) – Pınarbaşı, Eğrisöğüt Köyü – Beyçayır Köyü arası, Kumuk Adil çevresi ve civarı, c. 1700 m, kayalıklar, 17.04.2001, A. M. Özkan – Pınarbaşı to Gürün, Ziyaret Tepesi, 2000 m, 23.05.1965, Coode & Jones 19810 (ISTF) - Sivas: Pınarbaşı to Gürün, 2000 m, 26.05.1960, Stainton & Henderson 5179 (E, RSA) - Kahramanmaraş: Göksun, Berit Da., 2000 m, kalkerli kayalık yamaç, 19.06.1981, B. Yıldız 3005 (HUB) – Göksun, Binboğa Da., above Karlı Y., 2700 m, D. 20024 (E).

C5 İçel: Toros, Siehe 216 (ANK) – Niğde: Ala Da., S. W. Flank of Demir Kasık, 2400-2800 m, Parry 170 (E) – Aladağ, 2700 m, 24.06.1964, Wood & Gibson 106 (E) – Aladağ, Tekneli Yayla, 2700 m, 15.06.1979, R. Carle & H. Kürschner 79-433 (RSA) - Adana: Seyhan, Pozantı, Armutluk, Hondu doğusu, Abies – Cedrus ormanı altı, 12.5.1952, İ. Akkaş 11873 (ISTF).

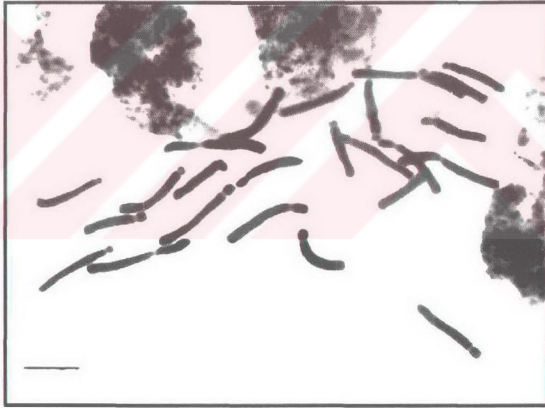
C6 Kahramanmaraş: Göksun, Püren geçidi – Değirmendere arası, Kartallık kayası, N37° 56' 603 E 36° 30' 767, 1700 - 1800 m, 21.05.2000, kayalıklar, M. Tekşen 1994; ibid., 22.04.2001, M. Tekşen 2049; ibid., 09.07.2001, M. Tekşen 2104 - Göksun-Değirmendere, Püren geçiti, ağaçlandırma bölgesi, 1650-1700 m, 24.5.1993, kayalıklar, Ekici 1275 (GAZI).

Endemik. İran-Turan elementi.



Harita 3.2. *F. imperialis* (●), *F. persica* (■) ve *F. aurea* (○) türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



Resim 3.9. *F. aurea* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

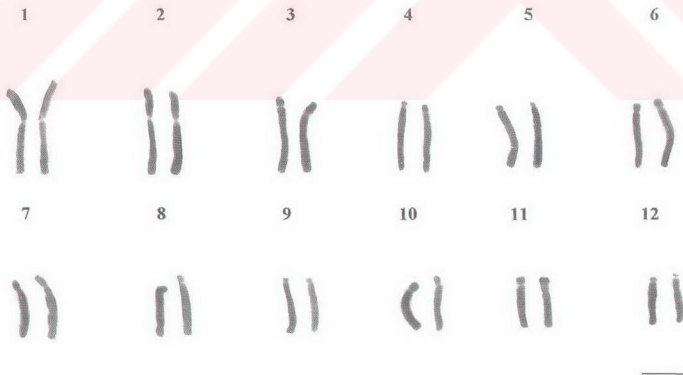
F. aurea türünde somatik kromozom sayısı 24'dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+10st+10t$ 'dir. Bir çiftinin metasentrik (m), bir çiftinin submetasentrik (sm), 5 kromozom çiftinin subtelosentrik (st), 5 kromozom çiftinin

ise telosentrik (t) şeklinde olduğu görülmektedir. Kromozom boyları 9,51 μm ile 17,27 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 147,15 μm 'dir (Çizelge 3.4).

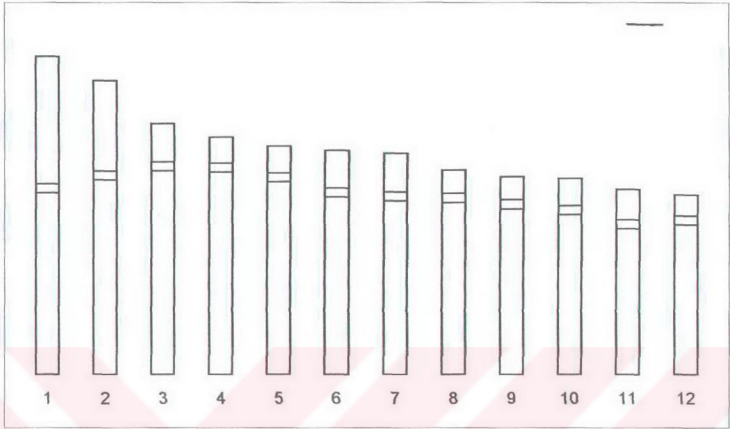
Çizelge 3.4. *F. aurea* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U/ K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)				
1	10,14	7,13	$17,27 \pm 0,72$	1,42	11,74	m
2	10,85	5,06	$15,91 \pm 0,85$	2,14	10,81	sm
3	11,36	2,15	$13,41 \pm 0,82$	5,28	9,11	st
4	11,30	1,45	$12,75 \pm 0,61$	7,79	8,66	t
5	10,75	1,50	$12,25 \pm 0,58$	7,17	8,32	t
6	9,89	2,11	$12,00 \pm 0,73$	4,69	8,15	st
7	9,68	2,16	$11,84 \pm 0,64$	4,48	8,05	st
8	9,60	1,31	$10,91 \pm 0,54$	7,33	7,41	t
9	9,25	1,28	$10,53 \pm 0,45$	7,20	7,10	t
10	8,94	1,51	$10,45 \pm 0,51$	5,92	7,14	st
11	8,15	1,67	$9,82 \pm 0,49$	4,88	6,67	st
12	8,37	1,14	$9,51 \pm 0,36$	7,34	6,46	t

Haploid kromozom uzunluğu: 147,15 μm



Resim 3.10. *F. aurea* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.5. *F. aurea* türünün idiyogramı (Bar = 2 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,55 µm

Polar eksen: 45,00 µm

Ekvatoryal eksen: 28,93 µm

Sulkus uzunluğu: 48,66 µm

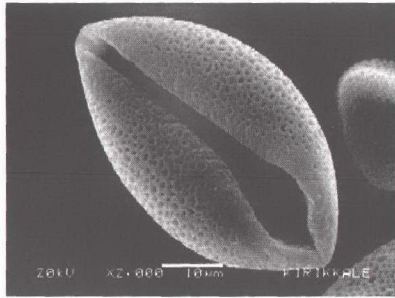
Sulkus eni: 11,39 µm

Ekzin: 1,37 µm

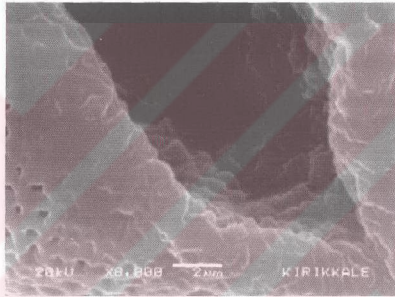
İntin: 0,72 µm

Strüktür: Semitektate

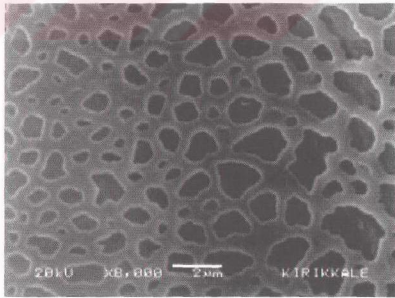
Skülpür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru sık ve küçülmekte, lateral yüzde daha büyüktür. Sulkus membranı granulatedir. Sulkus distalden proksimale doğru uzanır ve ucu sivridir. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 4, lumina çapı ortalama 1,07 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,85 µm' dir.



a



b



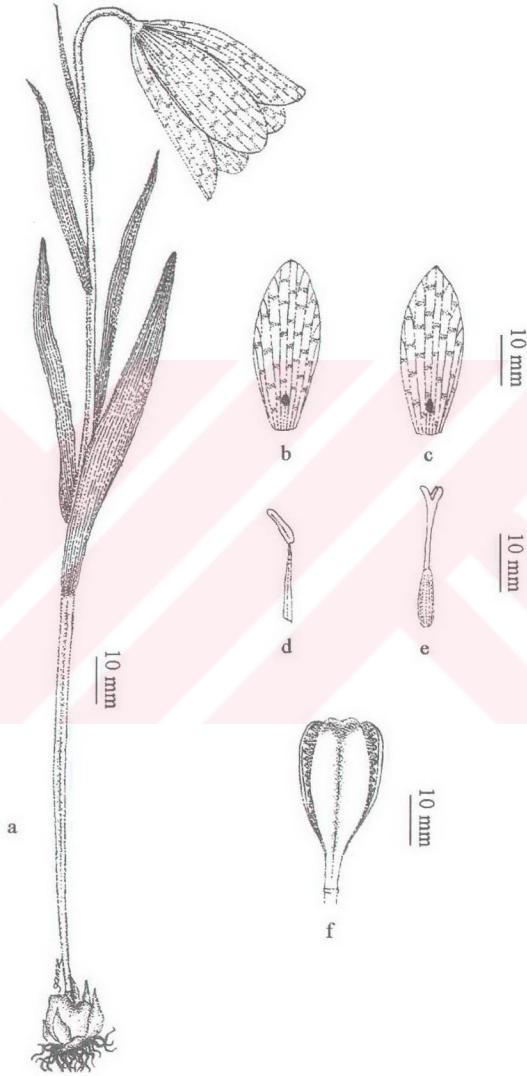
c

Resim 3.11. *F. aurea*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2049)

a. Ekvatoryal görünüş (X 2 000)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.6. *F. aurea* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.12. *F. aurea*

F. aurea, mumsu yeşil yapraklı, geniş kampanulat, sarı ve çok az tesellatlığa sahip olan perigon özellikleri ile diğer türlerden bariz bir şekilde ayrılır. *F. aurea* (geyik göbeği), Gümüşhane, Trabzon, Erzurum, Erzincan, Kars çevresinde yayılış gösteren *F. latifolia* ile yakınlık gösterir. Fakat perigon rengi *F. latifolia*'da mor tesellat ve perigon ölçüleri daha büyüktür. Palinolojik olarak incelendiğinde, *Fritillaria* cinsi içerisinde çok nadir görülen bir özellik olan sulkusun distalden proksimale doğru uzandığı görülmektedir. Ayrıca muriler dar, luminalar geniş olduğu için seyrek retiküllere sahiptir. Kromozom özellikleri incelendiğinde, en kısa boylu haploid kromozom ölçülerine sahip olduğu, telosentrik ve subtelosentrik şekilli kromozomlarının eşit sayıda olduğu görülmektedir. Palinolojik, sitolojik, moleküler çalışmalar sonucu ortaya çıkan farklılıklar ve taşıdığı morfolojik özellikler bu türün diğer türlerden ayrı bir tür olduğunu ve filogenetik açıdan geniş çan şeklinde çiçeği, geniş ölçülerdeki yaprakları, stilus ve filamentlerinin papillasız olması ile Türkiye Florası'nda *F. persica* ile *F. acmopetala* türleri arasında olması gerektiğini göstermektedir.

Türkiye Florası'nın 8. cildinde, bu türün dipnotunda B6 Sivas'dan Rix tarafından toplanan Rix 1601 ve Rix 1602 numaralı örneklerin *F. aurea* ve *F. pinardii* arasında muhtemelen hibrit olduğu belirtilmektedir. Phillips ve Rix tarafından 1989 yılında hazırlanan Bulbs kitabında da bu örneklerin hibrit olduğu görülmüştür (78).

3.1.2.4. *Fritillaria acmopetala* Boiss., Diagn. ser. 1 (7): 104 (1846).

SOĞAN globoz, 0,5-1,3 x 0,8-3 cm, soğancık bazen yok, 1-3 adet veya çok sayıda; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 9,5-54 cm, düz. YAPRAK 4-11, sapsız, mumsu, alt yapraklar alternat, linear, dar veya geniş lanseolat, akut, akuminat, 4,7-16 x 0,25-3 cm; orta yapraklar alternat, linear, dar lanseolat, akuminat, 4,6-16,5 x 0,2-1 cm. BRAKTE 1-2 (-3), dairesel, linear, akuminat, uç kısımlarda kanca şeklinde kıvrılmalar mevcut, 2,9-10,5 x 0,1-0,5 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon geniş kampanulat, yeşil, kahverengi işaretli, uçları mor veya perigon yeşil ve mor tesellatlı, nadiren perigon sarı, dış tepaller lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 19-47 x 6-14 mm; iç tepaller obovat-oblanseolat, oblanseolat, spatulat, trunkat veya retus, genellikle geniş apikulat, uçta bir demet kısa tüylü, 19-47 x 7,5-18,5 mm. NEKTARYUM ovat, lanseolat, 2-12 x 2-8 mm, yeşil, yeşilimsi kahverengi, tepal tabanının 3-6 mm yukarısında. FİLAMENTLER 6-13 mm, tabana doğru genişler, düz veya papillalı, sarı, sarımsı-yeşil; anterler eliptik, ucu apikulat, 4-13 mm, sarı, yeşilimsi-sarı, bazifiks. STİLUS 6,5 -12 mm, 3-parçalı, parçalar 1,5-6 mm, yüzeyi düzveya papillalı; stigma düz. KAPSÜL oblong, tabanı kuneat, 15-33 x 5-10 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat-orbikular, obovat, 4,5-7,5 x 3-6,5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi veya kırmızımsı kahverengi, bal peteği şeklinde.

1. Yaprak 5 - 11, linear, 0,4 - 1,2 cm genişlikte; tepallerde tesellatlık var veya işaretli.....subsp. *acmopetala*
1. Yaprak 4 - 7, lanseolat, 1-3 cm genişlikte; tepallerde tesellatlık yok, işaretli
.....subsp. *wendelboi*

subsp. *acmopetala*.

= *F. lycia* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. ser. 1 (13): 20 (1853).

= *F. sororum* J. Persson & K. Persson, The New Plantsman, 114-116, June 1998.

Tip: Turkey. İçel: Taurus mountains, 500 m, meadow fragments adjoining brook ravine in *Pinus brutia* forest, on limestone, coll. 30.04.1987, cult. 20.05.1995, *J. Persson & K. Persson* 87-99 (holo. GB).

Tip: (Turkey C6 Hatay) in monte Amano Syriae supra Baylan (Belen), *Aucher* 2181 (holo. G!, iso. K).

Resim 3.13., Resim 3.14., Resim 3.15., Resim 3.16., Şekil 3.7., Şekil 3.8., Harita 3.3.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: Orman açıklıkları, *Populus nigra* açıklıkları, *Pinus brutia* ormanı, maki açıklıkları.

Yüksekliği: 10-1500 m.

Kromozom sayısı: $2n=24$

Tehlike kategorisi: *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında geniş yayılışlı olması ve populasyonlarında tahribat olmaması sebebiyle yer almamıştır. Gösterişli çiçeklere sahip olmalarından dolayı yurt dışında kültürü yapılmaktadır. Ülkemizde de bazı bölgelerde (örneğin Hatay'da) doğal yetiştirme ortamlarından sökülerek az da olsa kültürü yapılan bir türdür. Fazla tehdit altında olmaması sebebiyle türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre "en az endişe verici (LC)" olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C2 Muğla: Köyceğiz, Hamitköy-Ekincik arası, N 36°54'.869 E 28°37'.284, 120-150 m, 25.03.2000, yol kenarı, kayalık yerler, *P. brutia* ormanı içi ve kenarı, *M. Tekşen* 1970 (GAZI) – Köyceğiz - Gökova arası, orman ağaçlandırma sahası, 100 m, 17.04.1992, *Koyuncu* 9020 (AEF) - Fethiye, Kalkan, 30 m, 30.03.1956, *D.* 25514. (ANK) - Marmaris, 03.1937, 1400 m, *Mark* 339 (ANK) - Köyceğiz, Hamitköy, Topalak Tepe, frigana, 140 m, *Vural* 5748 (GAZI, HUB) - Köyceğiz, Hamitköy-Ekincik arası 2. km, 13.04.1999, 50 m, maki, *A. Duran* 4470 (GAZI).

C3 Antalya: Termessos Milli Parkı girişinden 6 km sonra, N 36°59'.860 E 30°28'.816, 700 - 750 m, 26.03.2000, yol kenarı, kayalıklar, maki, *M. Tekşen* 1973 (GAZI) - Termessos Milli Parkı girişinden 1-2 km sonra, N 36°59'.860 E 30°28'.816, 200-300 m, 19.04.2000, yol kenarı, maki, *M. Tekşen* 1976 (GAZI) - Konyaaltı, kayalık yamaç, 10 m, 28.3.1983, *Koyuncu & Erik* 3389 (AEF) - Manavgat, Başlar köyü, Kızıldağ, Güzle Yaylası, 1200 m, 08.05.1982, *Koyuncu* 5254 (AEF) - Kemer, Olympos-Adrasan arası, Çayalanı köyünden 1 km sonra, terkedilmiş tarla, 130 m., 23.03.1979, *Peşmen* 4234 *Güner* (ANK, HUB, AEF) - Güllük Da., grassy & stony maechie of *Arbutus*, *Quercus*, *Myrtus* etc., 800 m, 28.04.1985, *J. Archibald* 6011 (RSA) - Konya: Seydişehir, Tınaz Dağı-Çatmakaya arası, *Pinus nigra* açıklığı, 1500 m, 19.05.1982, *H. Ocakverdi* 1377 (KNYA, ANK).

C4 İçel: Aydıncık-Gülnar arası, Bozağaç'a 2 km kala, 730-760 m, taşlık yerler, 24.03.2001, *M. Tekşen* 2026 (GAZI).

C5 İçel: Anamur - Ermenek arası, 25. km, 470 - 500 m, 24.03.2001, *P. brutia* ormanı içi, *Paliurus* Miller çalılıkları, *M. Tekşen* 2019 (GAZI); ibid., 11.07.2001, *M. Tekşen* 2108a (GAZI) - Anamur - Ermenek arası, 31. km, N 36°12'.201 E 32°54'.580, 880 m, 24.03.2001, *Quercus* çalılıkları altına, *M. Tekşen* 2021 (GAZI); ibid., 11.07.2001, *M. Tekşen* 2108 (GAZI) - Adana: Osmaniye, Zorkun Y. arası, Olukbaşı mevkii, 800 m, 25.04.1971 *Koyuncu* s.n. (AEF) - Pozantı-Adana, Gülek Boğazı, otobandan Gülek Boğazı kayalıklar, 1150 m, 19.05.1999, *A. Duran* 5024 (GAZI) - Seyhan, Pozantı, Bürücek Kuzeydoğusu, Katran Sekisi, *Abies*, *Cedrus*, *Pinus nigra* karışık ormanı, c. 1600 m, 20.05.1952, *İ. Akkaş* 11957 (ISTF).

C6 Hatay: Belen, Güzelyayla Köyü-Bardak Köyü, *Populus nigra* bahçesi içinde, 950 m, 08.05.1999, *M. Tekşen* 1953 (GAZI) - Belen, Belen - Güzelyayla arası, Güzelyayla'ya c. 4 km kala, N 36°29'.671 E 36°10'.168, 500 m, 29.03.2001, *P. brutia* ormanı içi, *M. Tekşen* 2036 (GAZI); ibid., 10.07.2001, *M. Tekşen* 2106 (GAZI) - Belen, Karlık Tepe above Soğukoluk, (900) 1000 m, *Quercus coccifera* çalılığı, 23.04.1957, *D. & Hedge* 27037 (AEF) - İskenderun, Arsuz, Meşelik mevkii, *Pinus brutia* arası, Amanos Dağı, ca. 840 m, 10.6.1967, *Akman* 39 (ANK) - Dört Yol, Kuzucuk to Büke on forest road, c. 1000 m, in open *Carpinus* woodland, 04.05.1965, *Coode & Jones* (ISTF 19344) - Adana: Zorkun Y. yolu, *Carpinus orientalis* ormanı, Amanos Dağı, ca.700 m., 13.04.1968, *Akman* 7889 (ANK) - Osmaniye, Nurdağı,

Arapçukuru mevkii, maki içi, kalker kayalık, 750 m, 16.04.1977, A. Güner 1509 (HUB).

Doğu Akdeniz elementi. Türkiye dışında Kıbrıs, Lübnan ve Suriye’de de yayılış göstermektedir.

Kromozom özellikleri:



Resim 3.13. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

F. acmopetala subsp. *acmopetala* alttüründe somatik kromozom sayısı 24’dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+12st+8t$ ’dir. Bir çiftinin metasentrik, bir kromozom çiftinin submetasentrik, 6 kromozom çiftinin subtelosentrik, 4 kromozom çiftinin ise telosentrik şeklinde olduğu görülmektedir. Bu alttürde 2. kromozom çiftinin kısa kolunda satelit bulunmaktadır. Kromozom boyları 10,64 µm ile 20,58 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 172,02 µm’dir (Çizelge 3.5).

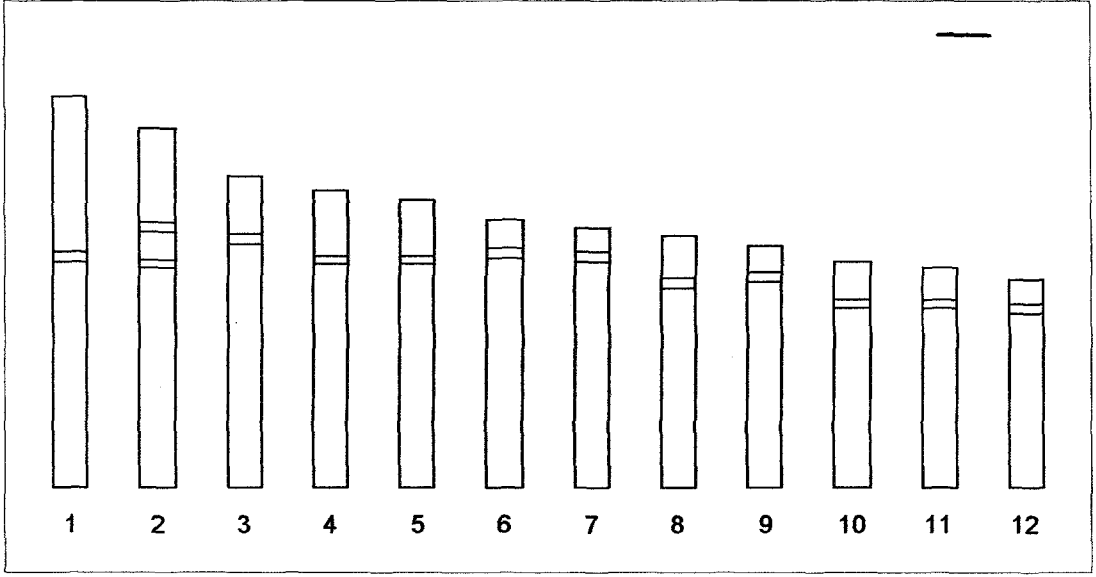
Çizelge 3.5. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Satellit uzunluğu	Toplam uzunluk	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)	(μm)	(μm)			
1	12,17	8,41	-	$20,58 \pm 0,54$	1,45	11,96	m
2	11,77	1,51	5,06	$18,34 \pm 0,58$	1,79	10,66	sm
3	13,12	3,07	-	$16,19 \pm 0,36$	4,27	9,41	st
4	11,98	3,51	-	$15,49 \pm 0,25$	3,41	9,0	st
5	11,99	2,94	-	$14,93 \pm 0,19$	4,07	8,67	st
6	12,33	1,59	-	$13,92 \pm 0,37$	7,75	8,09	t
7	12,15	1,34	-	$13,49 \pm 0,41$	9,06	7,84	t
8	10,72	2,27	-	$12,99 \pm 0,44$	4,72	7,55	st
9	11,09	1,36	-	$12,45 \pm 0,23$	8,15	7,23	t
10	9,62	2,03	-	$11,65 \pm 0,36$	4,73	6,77	st
11	9,61	1,74	-	$11,35 \pm 0,32$	5,52	6,60	st
12	9,38	1,26	-	$10,64 \pm 0,32$	7,44	6,18	t

Haploid kromozom uzunluğu: 172,02 μm



Resim 3.14. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.7. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürünün idiyogramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,73 µm

Polar eksen: 45,05 µm

Ekvatoryal eksen: 25,98 µm

Sulkus uzunluğu: 41,34 µm

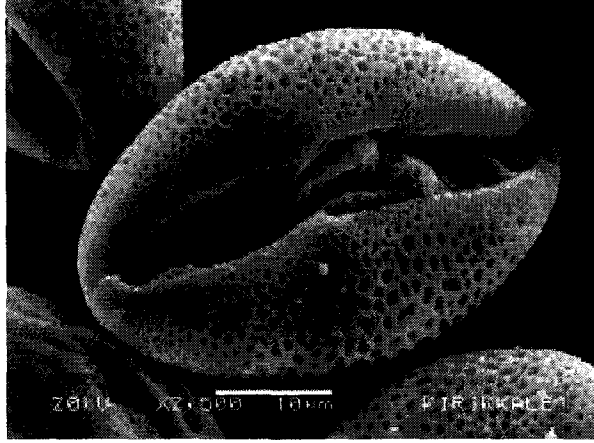
Sulkus eni: 13,67 µm

Ekzin: 1,76 µm

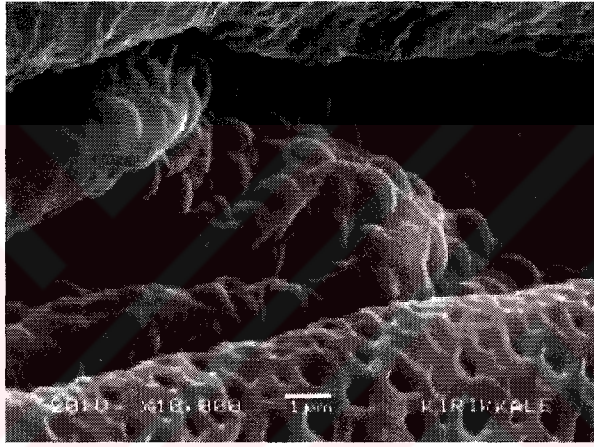
İntin: 0,89 µm

Strüktür: Semitektate

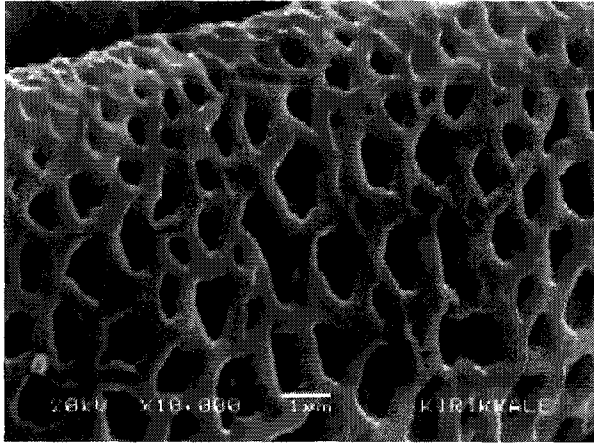
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmekte, lateral yüzde daha büyüktür. Sulkus membranı gemmatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 4, lumina çapı ortalama 0,97 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,70 µm' dir.



a



b



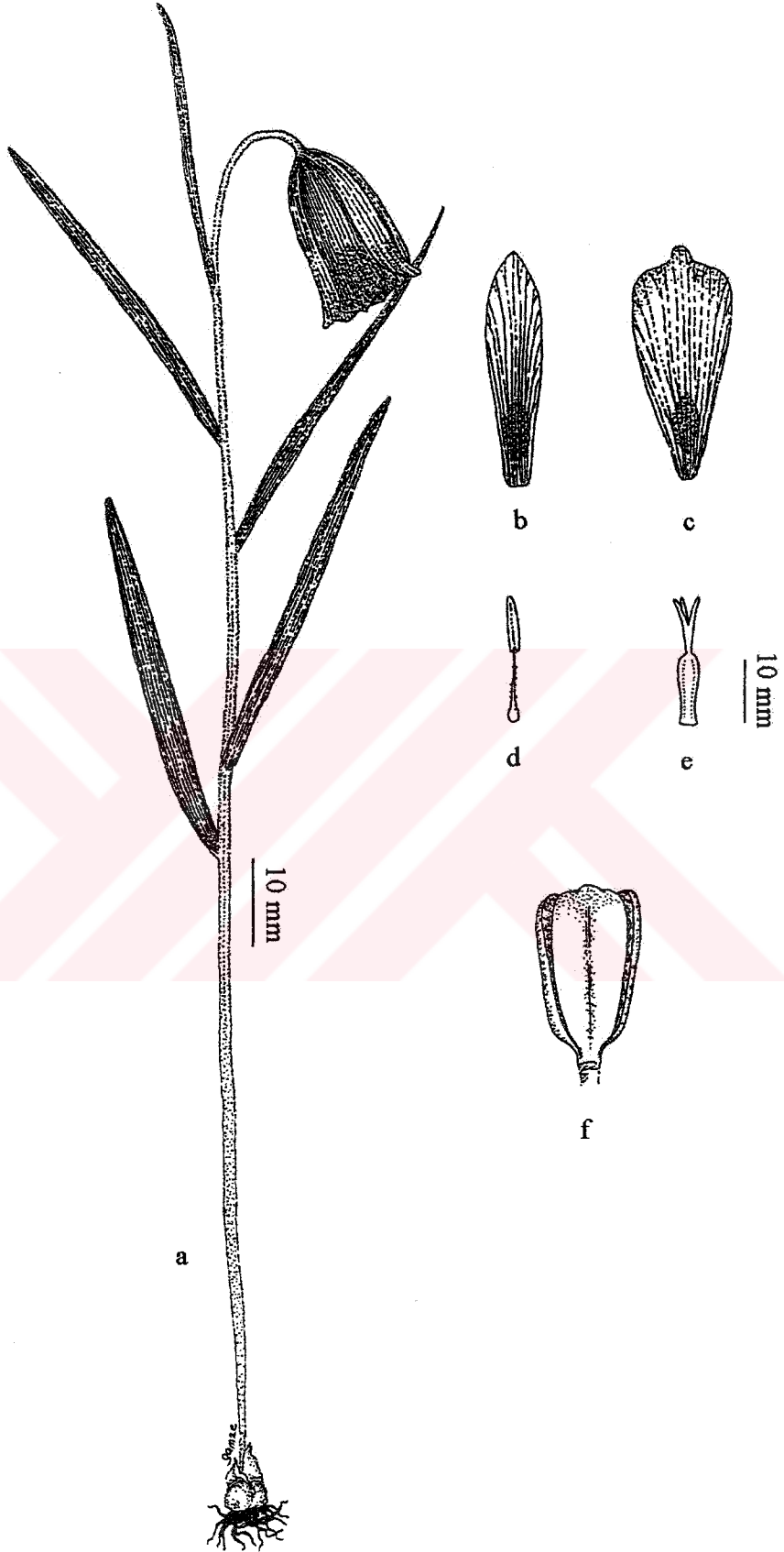
c

Resim 3.15. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2036)

a. Ekvatoryal görünüş (X 2 500)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 10 000)

c. Ornamentasyon (X 10 000)



Şekil 3.8. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.16. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*

subsp. *wendelboi* Rix in Notes R.B.G. Edinb. 41: 52 (1983).

Tip: Turkey C3 Antalya: mountains N.E. of Akseki, 1700 m, 1972, *Wendelbo* 447 (holo. GB !).

Resim 3.17., Resim 3.18., Resim 3.19., Resim 3.20., Şekil 3.9., Şekil 3.10., Harita 3.3.

subsp. *acmopetala*'dan farkı yaprak sayısının 4 - 7, yaprak şeklinin lanseolat, 1-3 cm genişlikte olmasıdır.

Çiçeklenme: Nisan – Haziran.

Yetiştirme ortamı: *Cedrus* ormanı, *Juniperus* açıklıkları, kalker kayalıklar, taşlık alanlar.

Yüksekliği: 1600-2020 m.

Kromozom sayısı: $2n=24$

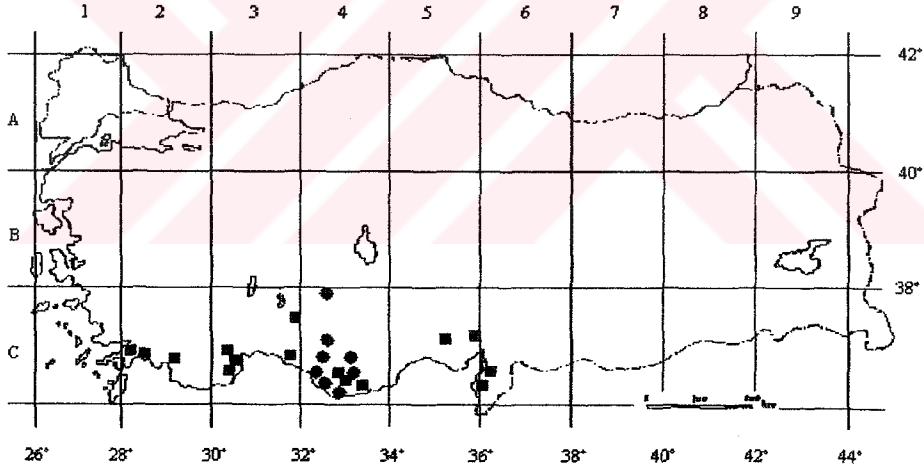
Tehlike kategorisi: *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* alttürü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında "tehlikede (EN)" kategorisinde yer almaktadır. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de "tehlikede (EN)" kategorisinde yer alması gerekir. Bulunduğu lokalitelerde az fertle temsil edilmektedir. Ayrıca gösterişli çiçeklere sahip olmaları sebebiyle az da olsa soğanları toplanmaktadır. Endemik olmasına rağmen ülkemizden toplanmış olan soğanlardan yurt dışında kültürü yapılmakta ve satılmaktadır.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C4 Konya: Taşkent-Alanya yolu, Çukurkent Geçidi çevresi, 24.04.1999, 1800-1850 m, yüksek dağ stebi, *H. Duman* 6903 (GAZI) - Hadim, Aladağ-Kartaltepe, Güneybatı etek, yangın kulesi civarı, 2150 m, 08.06.1987, *M.Serin* 1268 (KNYA) - Merkez, Kızılören Dağı, *Pinus nigra* açıklığı, 1700 m, 19.05.1990, *A. Tatlı*, *B. Eyce*, *M. Serin* 9479 (KNYA) - Hadim, Kandeğer Yaylası, Yukarıkızılkaya, 1700 m, *Pinus nigra* ormanı, 17.05.1984, *S. Erik* 3663 & *B. Yıldız* (HUB) - Karaman: Bayır-

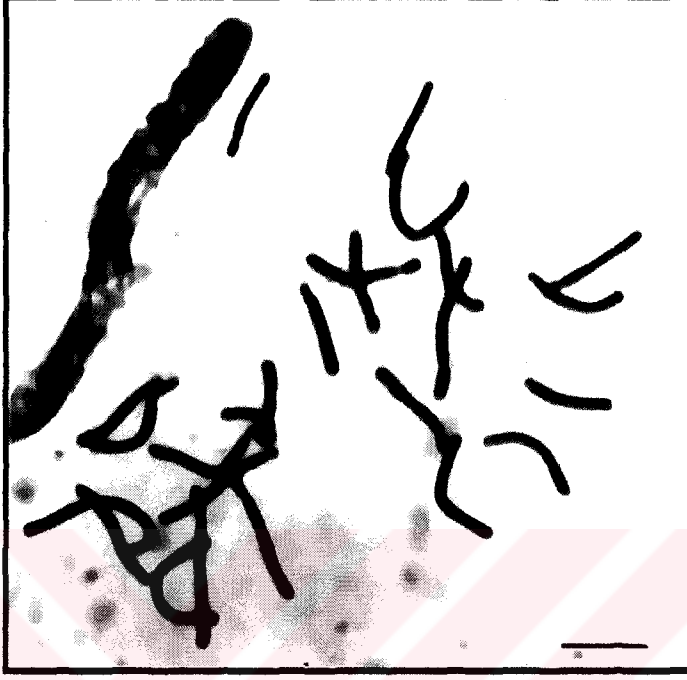
Ermenek, Ermenek'e 30 km kala, N 36° 50' E 32° 55', 15.05.1999, 1900 m, kayalıklar, *FAK* 2613 (GAZI) - İçel: Anamur, Anamur-Ermenek arası 45. km, Kaşyaylası, 1600 m, 20.04.2000, kayalık, taşlık yerler, *Juniperus* açıklıkları, *M. Tekşen* 1980 (GAZI) - Anamur-Ermenek arası, Suolmaz geçidi çevresi, 1600 m, 19.05.2000, korunmuş alan, kayalık, taşlık yerler, *M. Tekşen* 1989 (GAZI); ibid., 11.07.2001, *M. Tekşen* 2109 (GAZI) - d. Anamur, Kaş Y., 1600 m, *Markgraf* 11180 (ANK) - Antalya: Alanya, Cedevet Yaylası, Çanakpınarı, 1150 m, 19.04.1989, *Ekim* 9278 (GAZI) - Gazipaşa, Çayıryakası Yaylası, 1750 m, 20.05.1983, *H. Sümbül* 1870 (HUB, ANK) - Gazipaşa, Cimbiti Yaylası, 1650 m, 18.05.1983, *H. Sümbül* 1823 (HUB).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Harita 3.3. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (■) ve subsp. *wendelboi* (●) alttürlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



Resim 3.17. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* alttürünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 μ m)

F. acmopetala subsp. *wendelboi* alttüründe somatik kromozom sayısı 24'dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+12st+8t$ 'dir. Bir çift metasentrik kromozomun dışında bir çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik ve 4 çift ise telosentrik kromozom olduğu görülmektedir. Kromozom boyları 12,52 μ m ile 22,21 μ m arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 195 μ m'dir (Çizelge 3.6).

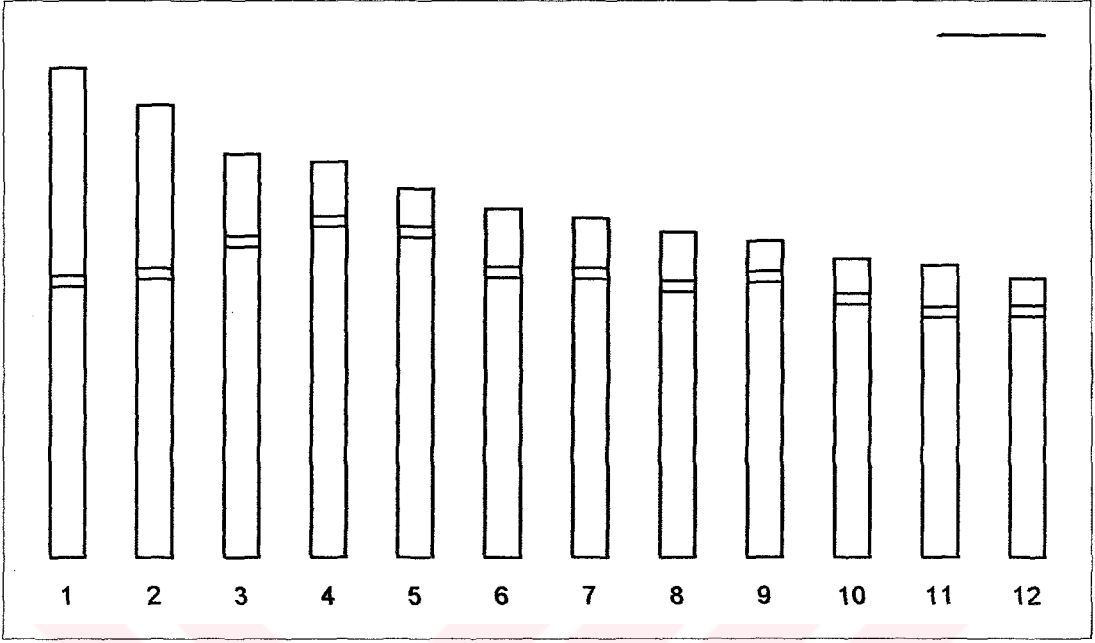
Çizelge 3.6. *Fritillaria acmopetala* subsp. *wendelboi* alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları Uzun kol (U) (μm)	Kısa Kol (K) (μm)	Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U /K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
1	12,65	9,66	22,31 ± 0,30	1,31	11,44	m
2	13,01	7,60	20,61 ± 0,55	1,71	10,57	sm
3	14,50	3,81	18,31 ± 0,28	3,81	9,39	st
4	15,43	2,53	17,96 ± 0,25	6,10	9,21	st
5	14,93	1,78	16,71 ± 0,27	8,39	8,57	t
6	13,08	2,69	15,77 ± 0,28	4,86	7,87	st
7	13,02	2,30	15,32 ± 0,45	5,66	7,87	st
8	12,41	2,27	14,68 ± 0,40	5,47	7,53	st
9	12,85	1,40	14,25 ± 0,40	9,18	7,31	t
10	11,82	1,62	13,43 ± 0,21	7,30	6,89	t
11	11,21	1,92	13,13 ± 0,30	5,84	6,73	st
12	11,26	1,26	12,52 ± 0,19	8,94	6,42	t

Haploid kromozom uzunluğu: 195,00 μm



Resim 3.18. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.9. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* alttürünün idiogramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,72 µm

Polar eksen: 45,05 µm

Ekvatoryal eksen: 26,22 µm

Sulkus uzunluğu: 40,42 µm

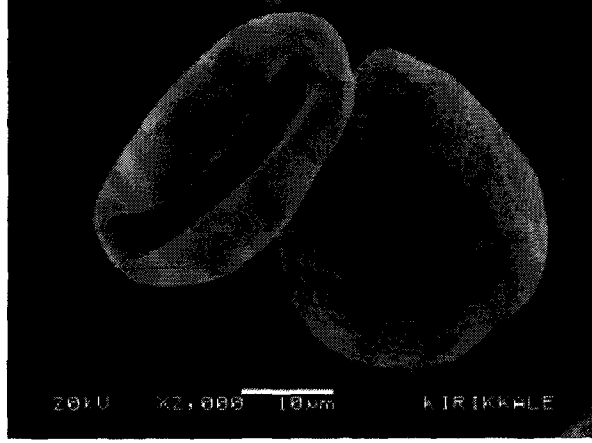
Sulkus eni: 12,83 µm

Ekzin: 1,45 µm

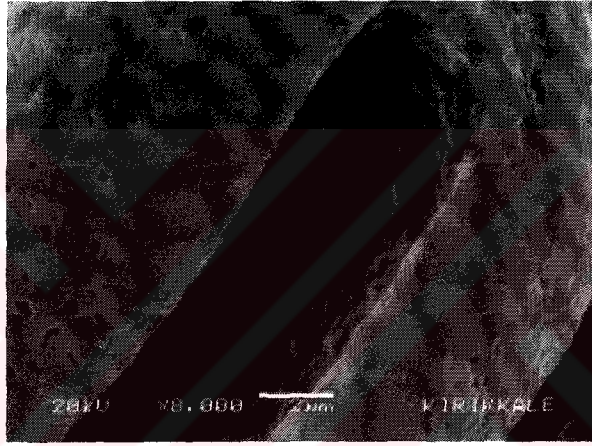
İntin: 0,59 µm

Strüktür: Semitektate

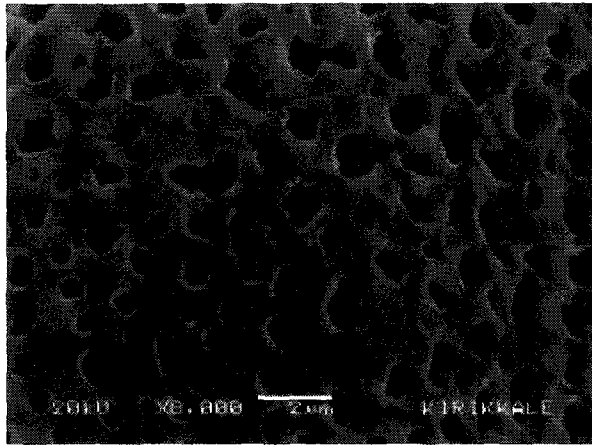
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmekte, lateral yüzde daha büyüktür. Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 8, lumina çapı ortalama 0,67 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,90 µm' dir.



a

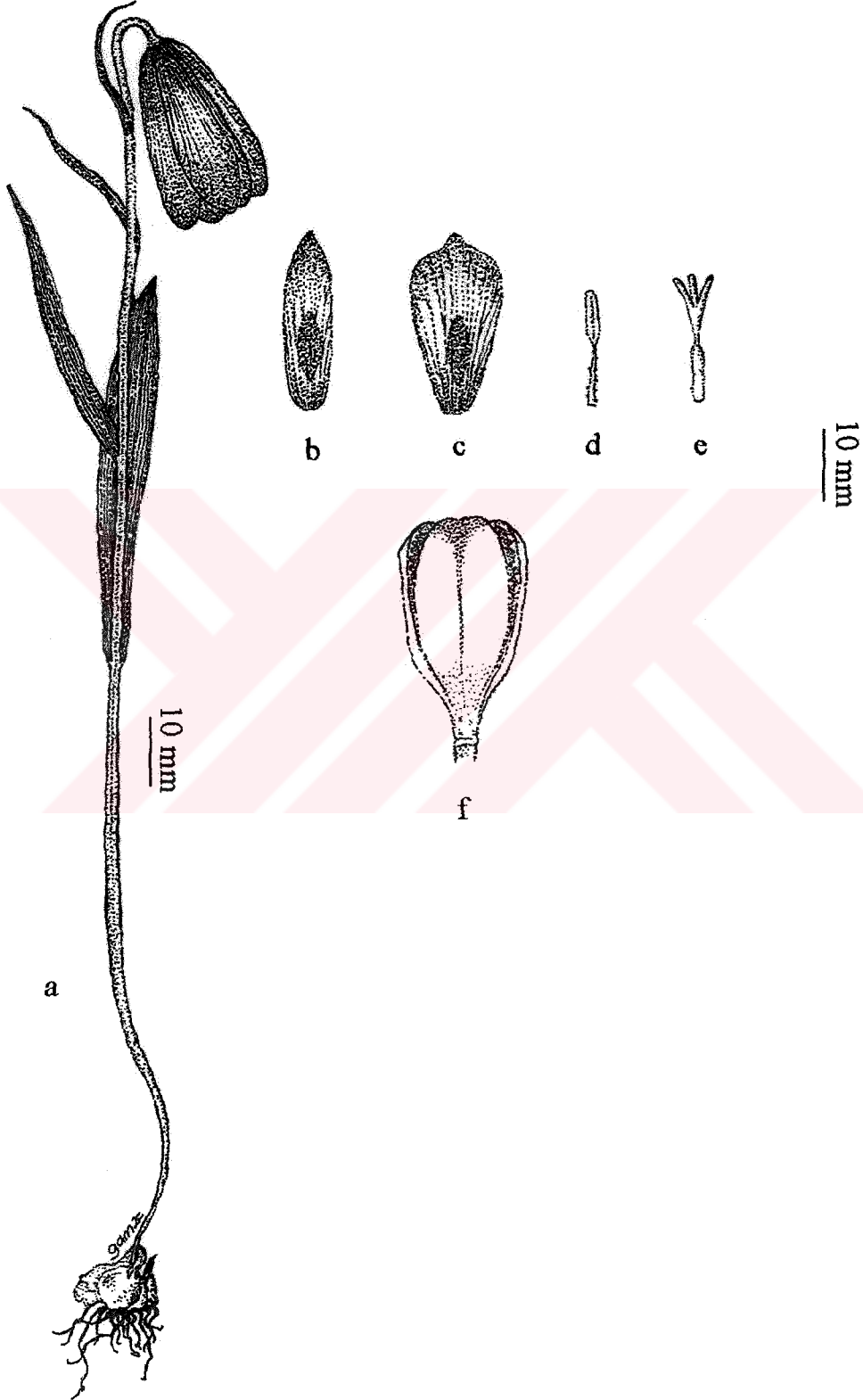


b



c

Resim 3.19. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi*'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1989)
 a. Ekvatoryal görünüş (X 2 000)
 b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
 c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.10. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.20. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi*

F. acmopetala şeritsi yaprakları ve geniş kampanulat, genellikle uçta ve tabanda mor lekeli, bazen de yeşil, mor tesellatlı perigon rengi ile diğer *Fritillaria* türlerinden kolaylıkla ayırt edilir. Türkiye Florası'nda, Davis tarafından C4 İçel: d. Gülnar, Bozağaç to Ahırini, 700 m'den toplanan tesellat perigona sahip olan ve bazı bireylerde papillalı stilus bulunduran bir örneğin varlığından bahsedilmektedir. Yapılan arazi çalışmaları ile hem Davis'in lokalitesinden toplanan tesellat perigonlu *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* örnekleri hem de bu lokaliteye yakın yayılış gösteren *F. sororum* türüne ait örnekler incelendiğinde *F. sororum* türünün bu örneğin özelliklerini taşıdığı görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda *F. sororum* türünün özellikleri ile *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürünün özelliklerinin karşılaştığı tespit edilmiştir. Topladığımız popülasyonlardaki bireylerin sitolojik olarak kromozom ölçülerinin karşılaştırılması, şekillerinin benzerliği ve subsp. *acmopetala*'nın 2. kromozom çiftinde görülen satellitin *F. sororum*'da da bulunması; palinolojik incelemede polen şekli ve hem ışık mikroskopundaki hem de SEM incelemeleri sonucunda ölçülerinin birbirine çok yakın olması; moleküler incelemede aynı grupta ve benzerlik oranlarının yüksek çıkması ile birlikte morfolojik olarak *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*'dan farklı bir tür yapılmasının sebebi olan tesellat perigon ve yaprak uçlarında görülen orijinal yayında tendrile benzetilen yapıların *F. sororum*'un lokalitelerinden toplanan örneklerin bazılarında da bulunması bu türün subsp. *acmopetala*'nın en fazla bir varyasyonu olabileceğini, fakat aynı tür olması gerektiğini göstermektedir. Türün orijinal yayınında verilen karyotip çalışmasında bir çok hücrede kromozomların kısa kollarında satellit görülebileceği, çok nadiren uzun kolda da bulunabileceği belirtilmiştir. Fakat kısa olan bu satellitlerin çoğu zaman preparat hazırlanırken kopması sebebiyle her hücrede görülemediği bilinmektedir. Nitekim tarafımızdan toplanan taksonlarda da kromozomların kısa kolunda kısa boylu satellit bulunmamakla birlikte 2. kromozom çiftinde 4 µm ile 5,6 µm arasında değişen boylara sahip satellit bulunmaktadır. Bu nedenlerden dolayı *F. sororum* türü *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürünün sinonimi yapılmıştır.

subsp. *wendelboi*'de ise subsp. *acmopetala*'da olduğu gibi tesellat perigonlu bireyler yoktur. Perigon yeşil, uçta ve taban kısmına doğru mor lekeler içerir. subsp. *acmopetala*'dan daha kısa boyludur. subsp. *wendelboi* (1600-2020 m) subsp.

acmopetala'dan (10 - 1500 m) daha yüksek kesimlerde yetişmektedir. Çiçeklenme dönemi ise subsp. *acmopetala*'da Mart - Mayıs iken subsp. *wendelboi*'de Nisan - Haziran aylarıdır. Karyolojik olarak incelendiğinde ise subsp. *acmopetala*'ya göre kromozom boyları daha uzundur ve subsp. *acmopetala*'daki gibi kromozomlarında satellit bulunmaz. Kromozom şekilleri her iki alttürde de aynıdır ($2m+2sm+12st+8t$). Polenlerin ornamentasyonu, subsp. *acmopetala*'da muriler dar, luminalar geniş olduğu için seyrek retiküllü, subsp. *wendelboi*'de muriler geniş, luminalar dar olduğu için sık retiküllüdür. Sulkus membranı *acmopetala*'da gemmate, subsp. *wendelboi*'de verrukatedir. Moleküler incelemede ise iki alttür de farklı gruplarda görülmektedir. Bu iki alttür morfolojik olarak sadece yaprak sayısı, şekli ve ölçüleri ile ayrılmaktadır. Palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalarda görülen farklılıklar bu iki alttürün ayrı taksonlar olduğunu gösterir. Sadece yaprak karakterinde görülen morfolojik farklılıklar ise aynı tür olmalarını gerektirir. Bu nedenle bu alttürler Türkiye Florası'nda da belirtildiği gibi *F. acmopetala* türü içerisinde korunmuştur (120-121).

3.1.2.5. *Fritillaria whittallii* Baker in Gard. Chron. ser. 3, 13: 506 (1893).

Tip: [Turkey C?] from the western end of the great Taurus range, [vii 1891], a collector for E. Whittall (holo. K!).

Resim 3.21., Resim 3.22., Resim 3.23., Resim 3.24., Şekil 3.11., Şekil 3.12., Harita 3.4.

SOĞAN ovat, birleşmiş iki böbrek tanesi şeklinde, 0,5-1,0 x 1-1,5 cm, bazen çok sayıda soğancıklı; tunika ince, kağıtsı. GÖVDE dik, 10-35 cm boyunda, alt yaprakların kenarlarında ve çevresinde papillalı. Yaprak sayısı 5-11, sapsız, parlak yeşil, alt yapraklar alternat, linear, linear-lanseolat, akuminat, 8-15,3 x 0,4-1,0 cm; orta yapraklar alternat, linear, linear-lanseolat, akuminat, 9-12,4 x 0,4-0,8 cm. BRAKTE 1-3, dairesel veya alternat, linear, akuminat, 6,3-9,3 x 0,1-0,4 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon geniş kampanulat, yeşil, içte ve dışta kahverengi tesellat, dış tepaller lanseolat, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 25-32 x 5-13 mm; iç tepaller oblanseolat, lanseolat, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 25-32 x 8-13 mm. NEKTARYUM ovat, 3 x 6 mm, yeşil, tepal tabanının 3-5 mm yukarısında, çanın köşelerinde. FİLAAMENTLER 8-10 mm, papillalı, sarı; anterler eliptik, 4-10 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 6-11 mm, 3-parçalı, parçalar 1-5 mm, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL oblong, tabanı kuneat, 25-35 x 8-18 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, dar obovat, 3,5-5 x 4-6,5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi, ağsı-bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Nisan – Haziran.

Yetiştirme ortamı: Kayalık yerler, taşlık alanlar, *Pinus*, *Juniperus* ve *Cedrus* ormanları, çalılıklar.

Yüksekliği: 1200-2100 m.

Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: *F. whittallii* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. Bulundukları ortamlarda popülasyonlarının çok iyi değildir ve endemik olmasına rağmen ülkemizden

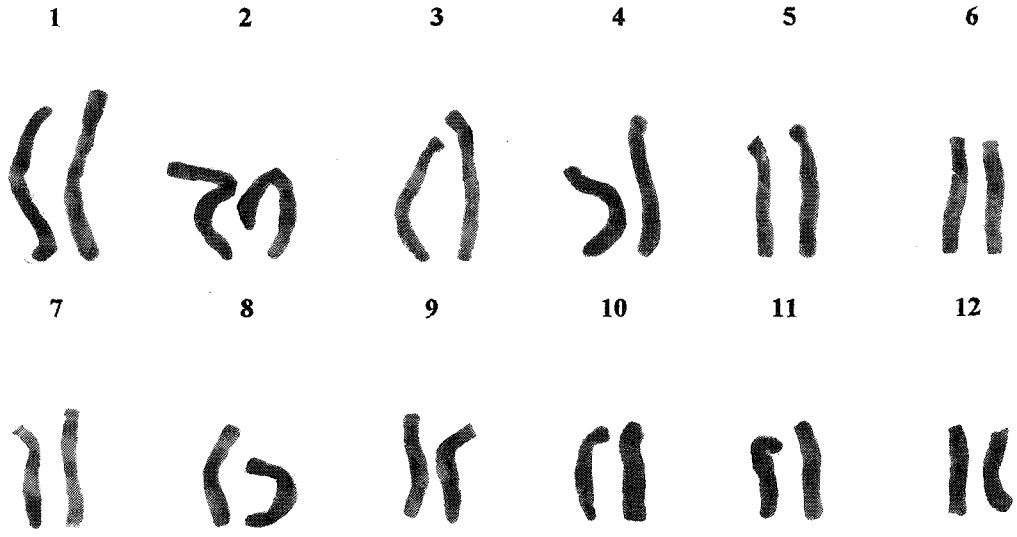
toplanmış olan soğanlardan yurt dışında kültürü yapıp satılmaktadır. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer alması gerekir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

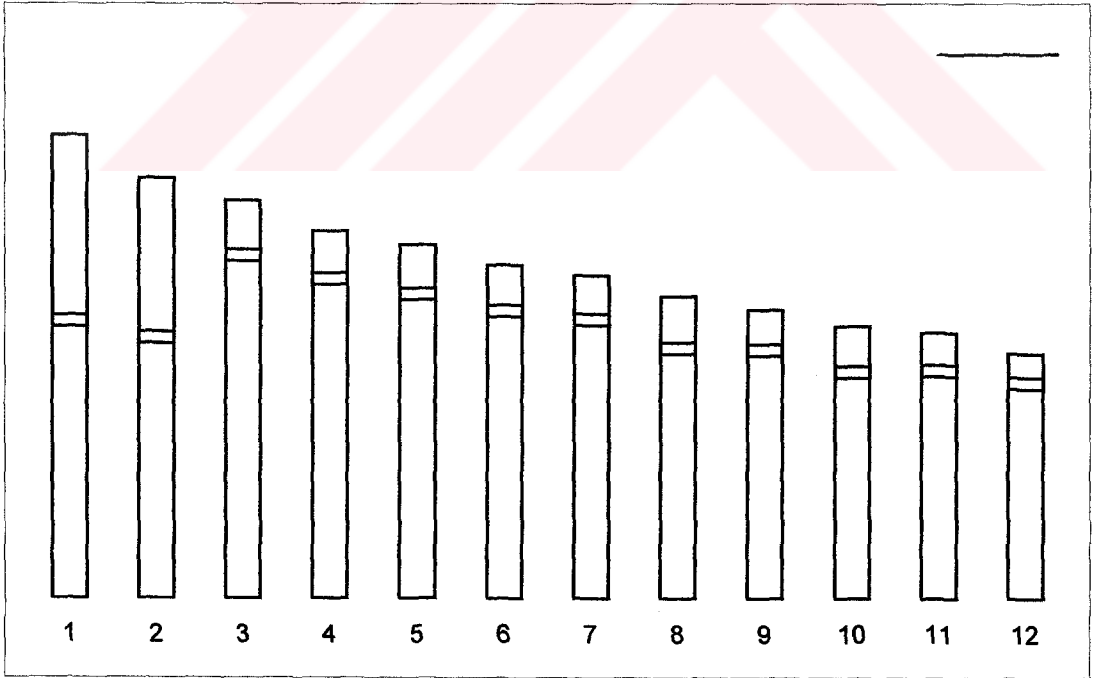
B3 Isparta: Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, Küçük sivri, kuzey yamaçları, sedir ormanı, 1250 m, 23.04.1994, *B. Mutlu* 330 (HUB) - Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, Kızıldağ kuzey yamaç, 1400-1500 m, 11.05.1995 *B. Mutlu* 1357 (HUB).

C4 Konya: Hadim, Gevne Vadisi, Tosmur Yaylası-Beyreli, 10.06.1999, 1980 m, yüksek dağ stebi, N 36° 53'.75 E 32° 18'.12, *H. Duman* 6977 (GAZI).

C3 Isparta: Şarkikaraağaç-Yenişarbademli yolu, Gedikli Köyünden Çiçek Dağına, 1750-1850 m, 05.06.1999, sedir açıklığı, *A. Duran* 4570 (GAZI) - Çiçekdağı, Gedikli, 1700 m, orman açıklığı, 31.05.2002, N 37° 52'.904 E 31° 17'.699, *FAK* 3255 (GAZI) - Eğirdir, Yaka Köyü, Kapız deresi, kalkerli derin vadi, kayalık arazi, *P. nigra* ormanı, 1500-1700 m, 01.07.1974, *H. Peşmen-A. Güner* 1538a (HUB) - Eğirdir, Kopuz Da., Yaka köyünün 2 km güneyi, derin kalker vadisi, *P. nigra*, *J. excelsa* karışık ormanı, c. 1800 m, 20.05.1973, *H. Peşmen* 3536 *Pamukçuoğlu, Erik* (HUB) - Eğirdir, Yaka Köyü, Melikler mezarlığı üstü, *P. nigra*, *J. excelsa* ormanı, 1300-2100 m, 19.05.1973, *H. Peşmen* 3487 *Pamukçuoğlu, Erik* (HUB) - Antalya: Akseki, Akseki-Güzelsu arası, Sadıklar köyü, Geyran Yaylası, Kocaoluk'un güney yamaçları, N 36°55'.262 E 31°51'.126, 1450-1500 m, 18.05.2000, kayalıklar, taşlık yerler, *M. Tekşen* 1988 (GAZI); ibid, 08.06.2002, *M. Tekşen* 2161 (GAZI) - Akseki, Güzelsu, Salamut Yayl., 1600 m, 09.05.1982, *Koyuncu* 5270 (AEF) - Akseki-Çimi Yaylası arası, 1450 m, 19.05.1984, *Koyuncu* 6883 (AEF) - Manavgat, Kızıldağ köyü, Güzle Yaylası, 1200 m, 08.05.1982, *Koyuncu* 5255 (AEF) - Antalya: Akseki-Geyran Yaylası, Kocaoğulun güney yamaçları, taşlık alanlar, 13.05.1995, 1500 m., *Duran* 2336 (GAZI) - Konya: Beyşehir-Akseki arası, Küpe Dağı, 1600 m, 19.05.1984, *M. Koyuncu* 6872 (AEF) - Beyşehir, Kurucaova, Suludere, *P. nigra-C. libani* ormanı ve alpinik step, kalkerli kayalık, 1500-2000 m, 08.06.1975, *H. Peşmen, A. Güner* 2200 (HUB) - Beyşehir, Kurucaova köyü, Kuzgun te., *P. nigra* ormanı, kalkerli kuzeybatı yamaç, kayalık arazi, 24.04.1974, 1350-1500 m, *H. Peşmen, A. Güner* 1034 (HUB).



Resim 3.22. *F. whittallii* türünün karyogramı (Bar = 10 μ m)



Şekil 3.11. *F. whittallii* türünün idiogramı (Bar = 5 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate ve operkulate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,73 μm

Polar eksen: 40,19 μm

Ekvatoryal eksen: 23,13 μm

Sulkus uzunluğu: 35,42 μm

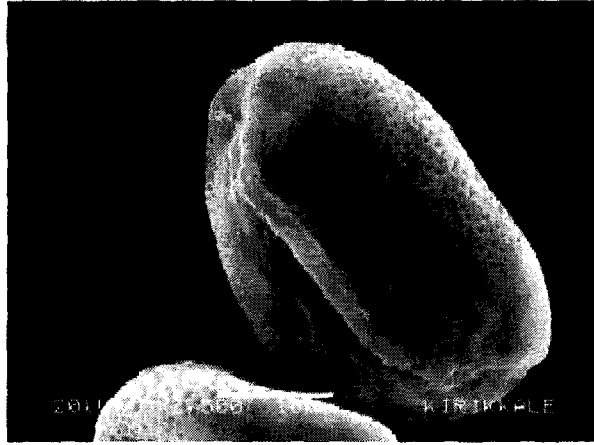
Sulkus eni: 12,91 μm

Ekzin: 1,47 μm

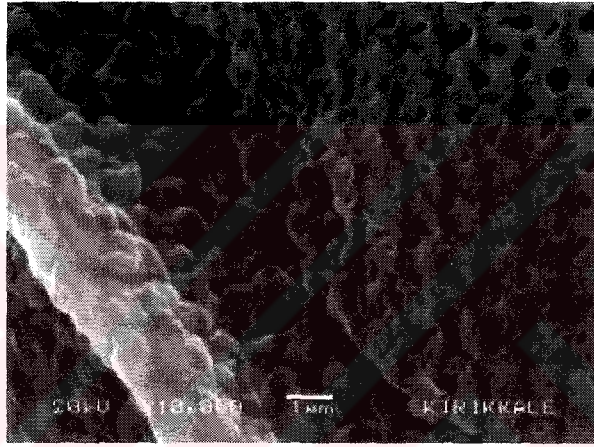
İntin: 0,59 μm

Strüktür: Semitektate

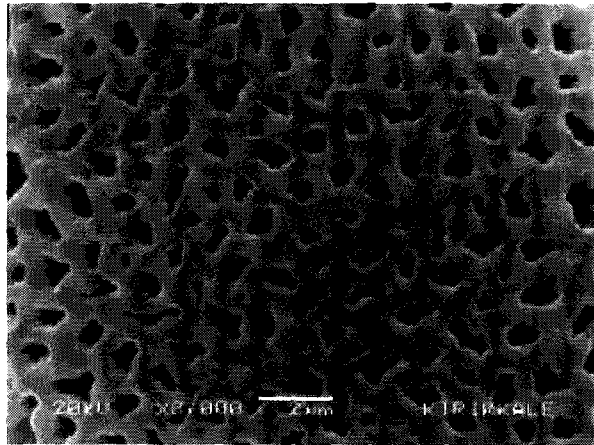
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmekte, lateral yüzde daha büyüktür. Sulkus membranı rugulatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 11, lumina çapı ortalama 0,43 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,65 μm ' dir.



a



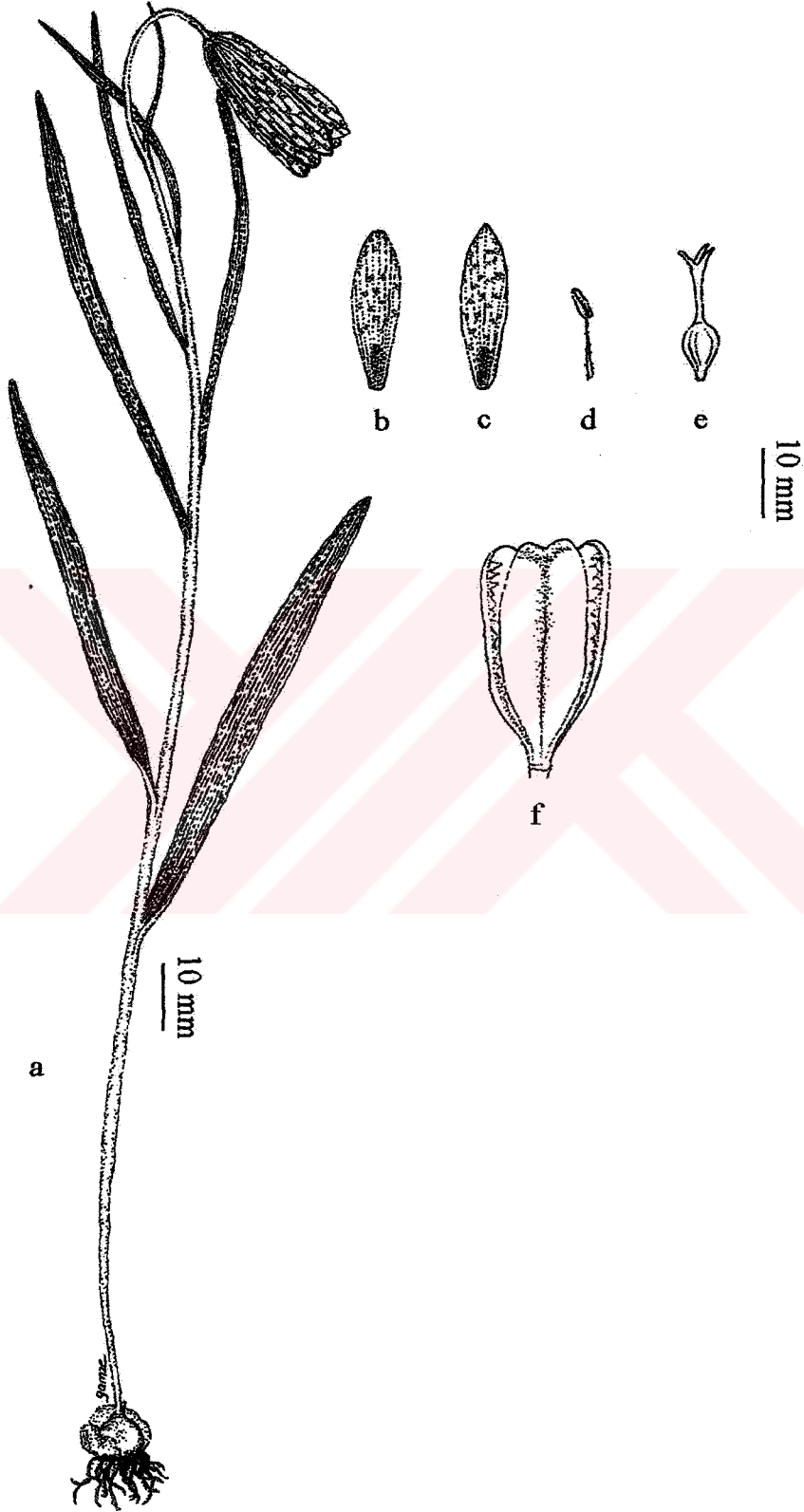
b



c

Resim 3.23. *F. whittallii*'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1988)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 500)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 10 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.12. *F. whittallii* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.24. *F. whittallii*

F. whittallii türü diğer türlerden içte ve dışta yeşil ve kahverengi tesellat perigona ve linear yapraklara sahip olması ile kolaylıkla ayırtedilir. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürüne çiçek ve yaprak özellikleri ile yakınlık gösterir. Fakat yaprak *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*'da mumsu *F. whittallii*'de parlak yeşil ve gövdenin alt kısmı *F. whittallii*'de papillalıdır. Ayrıca subsp. *acmopetala*'ya (10-1500 m) göre daha yüksek alanlarda (1200-2100 m) yetişir. Moleküler çalışmada geniş çiçekli türler ile birlikte ve *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* ile aynı grupta olduğu görülmektedir. Fakat bu türden de bitki boyu, yaprak ölçüleri ve perigon rengi ile belirgin bir şekilde ayrılır. Palinolojik inceleme sonucunda ise diğer türlere göre en küçük boylu (40,19 μ m) polenlere sahip olduğu görülmektedir. Diğer türlerden farklı olarak sulkus üzerinde operkulum bulunmaktadır ve sulkus membranı rugulate olan tek türdür. Sitolojik verilere göre *F. persica*, *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*, *F. kittaniae* ve *F. elwesii* türlerinde olduğu gibi metasentrik (2 çift) kromozom sayısı fazla ve *F. imperialis*, *F. aurea*, *F. bithynica*, *F. serpenticola* ve *F. pinardii*'de olduğu gibi telosentrik ve subtelosentrik şekilli kromozomları eşit olan birkaç tür arasındadır (122).

3.1.2.6. *Fritillaria hermonis* Fenzl in Kotschy, Pl. Syr. Exsicc. (1855).

subsp. *amana* Rix in Kew Bull. 29: 647, f. 2 (1975).

Tip: Turkey [C6] Maraş: Zeytun, Kuru Dag, limestone screen and turf, 1678 [as 1700] m, 10 v 1934, Balls 1034 (holo. E, iso. BM, K).

Resim 3.25., Resim 3.26., Resim 3.27., Resim 3.28., Şekil 3.28., Şekil 3.14., Harita 3.4.

SOĞAN globoz, 0,6-1,3 x 0,9-3 cm çapında, soğancık 1 ya da çok sayıda; tunika ince, kağıtsı; stolon var. GÖVDE dik, 8-35 cm boyunda, düz. YAPRAK 4-9, sapsız, parlak yeşil, alternat, alt yapraklar dar veya geniş lanseolat, oblong, akut, 4-13,5 x 0,65-2,7 cm; orta yapraklar dar veya geniş lanseolat, akut, 4-13,4 x 0,3-2,2 cm. BRAKTE 1, linear, akuminat, 2,0-8,3 x 0,1-0,7 cm. ÇİÇEK 1-2 (3), perigon geniş kampanulat, yeşil, kırmızımsı-kahverengi tesellat veya sarı, kahverengi tesellat ya da oluklu, işaretli, nadiren perigon sarı, dış tepaller oblong, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 22-35 x 7-12 mm; iç tepaller oblanseolat, spatulat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 22-35 x 8-15 mm. NEKTARYUM ovat, 1,5-4 x 2,5-5 mm, yeşilimsi kahverengi, tepal tabanının 4-7 mm yukarısında. FİLAMENLER 8-10 mm, papillalı, sarımsı-yeşil, sarı; anterler eliptik, ucu apikulat, 4 -10 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 8-12 mm, 3-parçalı, parçalar 1-4 mm, papillalı. KAPSÜL oblong, 27-42 x 12-17 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, 4-7 x 3-5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi, ağsı-bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Nisan - Mayıs.

Yetiştirme ortamı: Kayalık ve taşlık alanlar, *Cedrus* ormanı açıklıkları, korunmuş alanlar.

Yüksekliği: 1400-2400 m.

Kromozom sayısı: 2n= 24

Tehlike kategorisi: *F. hermonis* subsp. *amana* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında "zarar görebilir (VU)" kategorisinde yer almaktadır. Yeni IUCN Kırmızı

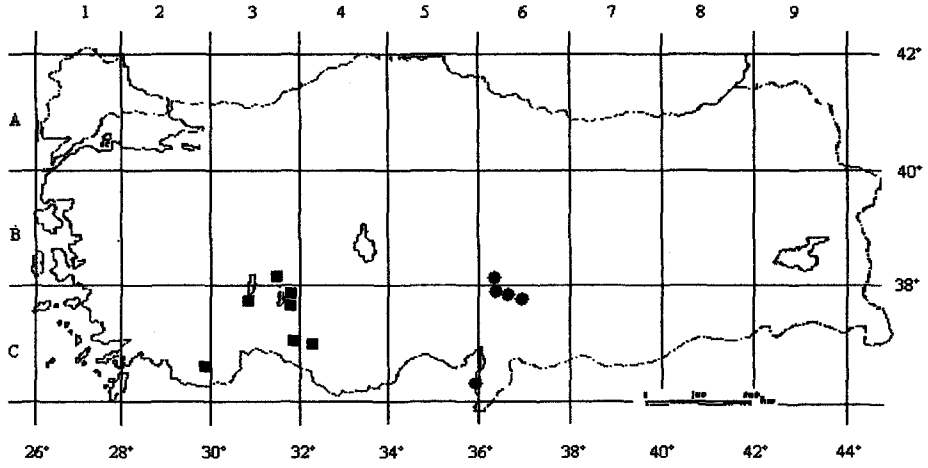
Liste kategorilerine göre de “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer alması gerekir. Gösterişli çiçeklere sahip olmaları sebebiyle yurt dışında doğal ortamlarında sökülerek kültürü yapılmakta ve soğanları satılmaktadır. Ülkemizde bulunduğu lokalitelerde çok iyi bir popülasyona sahip değildir. Gelecekte korunma altına alınması ihtimalinden dolayı bu kategoride değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

B6 Kahramanmaraş: Göksun, Çardak, Fındık köyü, Bostan dere, *Cedrus* ormanı açıklığı, kalkerli kuzey yamaç, 1800 m, 14.05.1978, *B. Yıldız* 1730 (HUB).

C6 Kahramanmaraş: Göksun, Tünel – Değirmendere arası, Püren geçidi, Angıt kayası, N 37° 56' E 36° 30', 1630-1800 m, 09.05.1999, kayalıklar, *M. Tekşen* 1954 (GAZI); ibid., 21.05.2000, *M. Tekşen* 1992 (GAZI); ibid., 09.07.2001, *M. Tekşen* 2105 (GAZI); ibid., 17.05.1993, *Ekici* 1280 (GAZI) - Göksun, Püren Geçidi - Değirmendere arası, Kartallık kayası, N 37° 56' E 36° 30', 1700 m, 22.04.2001, kayalıklar, *M. Tekşen* 2048 (GAZI) - Göksun-Püren geçiti, 1500-1600 m, 23.04.1994, ağaçlandırma bölgesi, *Ekici* 1793 (GAZI) - Engizek Dağı, Akpınar-Büyükyeşil arası, 2200-2300 m, 01.04.1988, kaya çatlakları, *H. Duman* 3976 (GAZI) - Süleymanlı, Berit Dağı, Sarıgöl, kalkerli güney yamaç, 2000-2400 m, 11.06.1978, *B. Yıldız* 2042 (HUB).

Doğu Akdeniz elementi. Türkiye dışında Lübnan'da da yayılış gösterir.



Harita 3.4. *F. whittallii* (■) türü ve *F. hermonis* subsp. *amana* (●) alttürünün ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



Resim 3.25. *F. hermonis* subsp. *amana* alttürünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

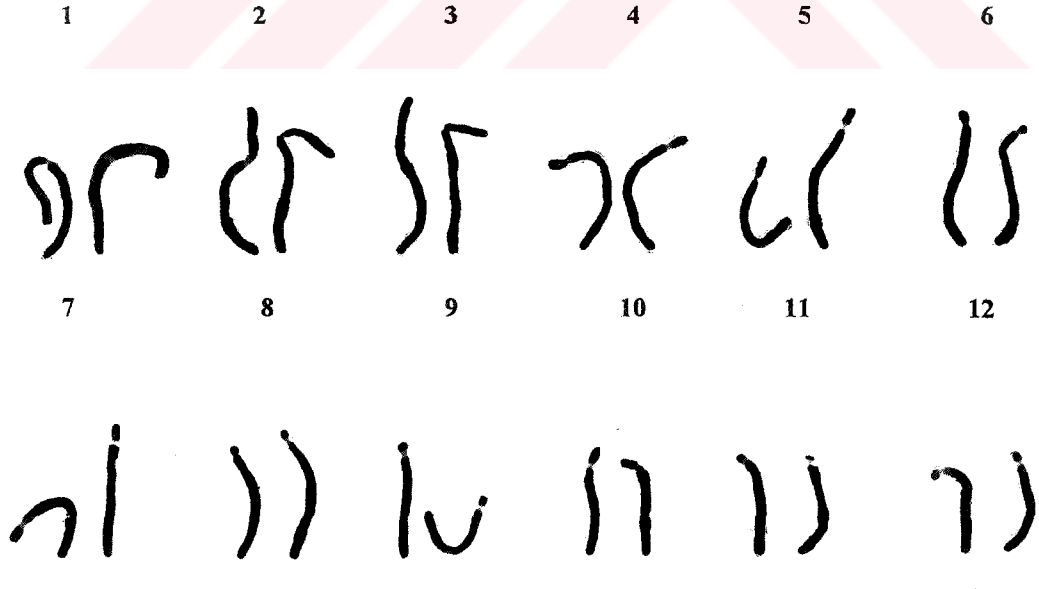
F. hermonis subsp. *amana*'nın kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+12st+8t$ 'dir. Kromozomlardan bir çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik ve

4 çift telosentrik şekildedir. Kromozom boyları 13,78 μm ile 25,21 μm arasında, haploid kromozom uzunluğu ise 217,54 μm 'dir (Çizelge 3.8).

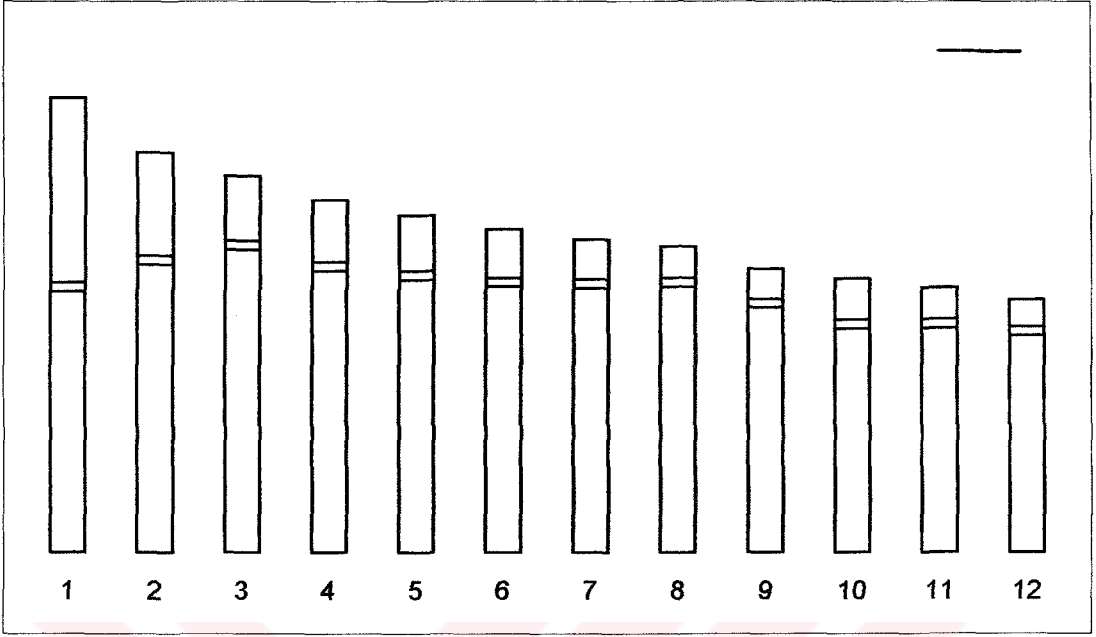
Çizelge 3.8. *F. hermonis* subsp. *amana* alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. No	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U) (μm)	Kısa Kol (K) (μm)				
1	14,77	10,44	25,21 $\pm$ 1,03	1,41	11,59	m
2	16,28	5,84	23,10 $\pm$ 1,83	2,79	10,62	sm
3	17,10	3,71	20,81 $\pm$ 1,57	4,61	9,57	st
4	15,92	3,49	19,41 $\pm$ 1,09	4,56	8,92	st
5	15,43	3,12	18,55 $\pm$ 0,99	4,94	8,53	st
6	15,04	2,71	17,75 $\pm$ 1,02	5,55	8,16	st
7	14,95	2,22	17,17 $\pm$ 0,81	6,73	7,89	st
8	15,02	1,76	16,78 $\pm$ 0,82	8,53	7,71	t
9	13,85	1,67	15,52 $\pm$ 0,54	8,29	7,13	t
10	12,66	2,33	14,99 $\pm$ 0,60	5,43	6,89	st
11	12,72	1,75	14,47 $\pm$ 0,54	7,27	6,65	t
12	12,27	1,51	13,78 $\pm$ 0,76	8,12	6,33	t

Haploid kromozom uzunluğu: 217,54 μm



Resim 3.26. *F. hermonis* subsp. *amana* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.13. *F. hermonis* subsp. *amana* alttürünün idiyoqramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,54 µm

Polar eksen: 42,87 µm

Ekvatoryal eksen: 27,81 µm

Sulkus uzunluğu: 38,82 µm

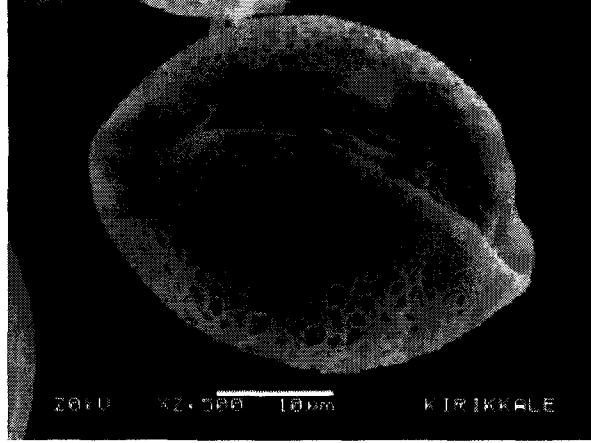
Sulkus eni: 16,22 µm

Ekzin: 1,54 µm

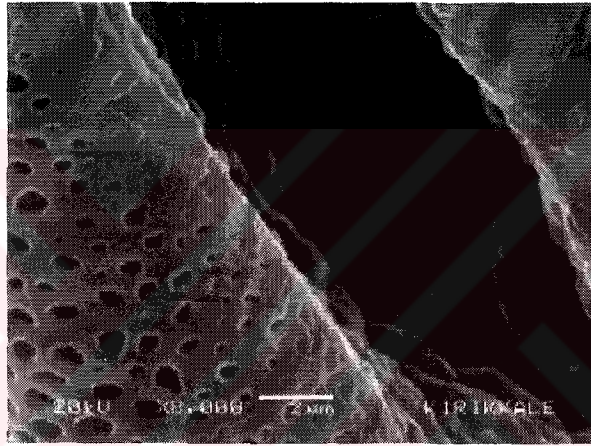
İntin: 0,72 µm

Strüktür: Semitektate

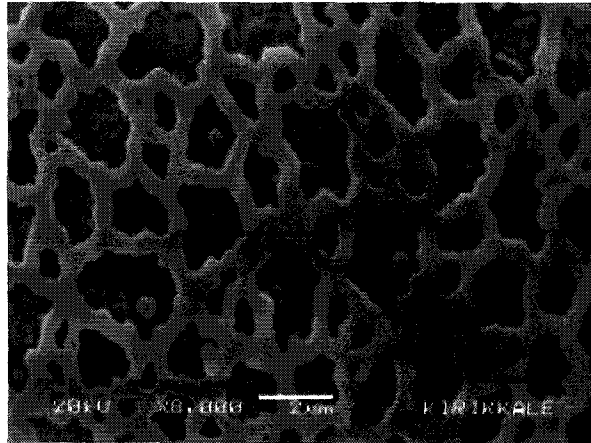
Skülptür: Supraretikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmekte, lateral yüzde daha büyüktür. Luminalar çok geniş muriler incedir. Sulkus membranı granulatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 3, lumina çapı ortalama 1,10 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,40 µm' dir.



a



b



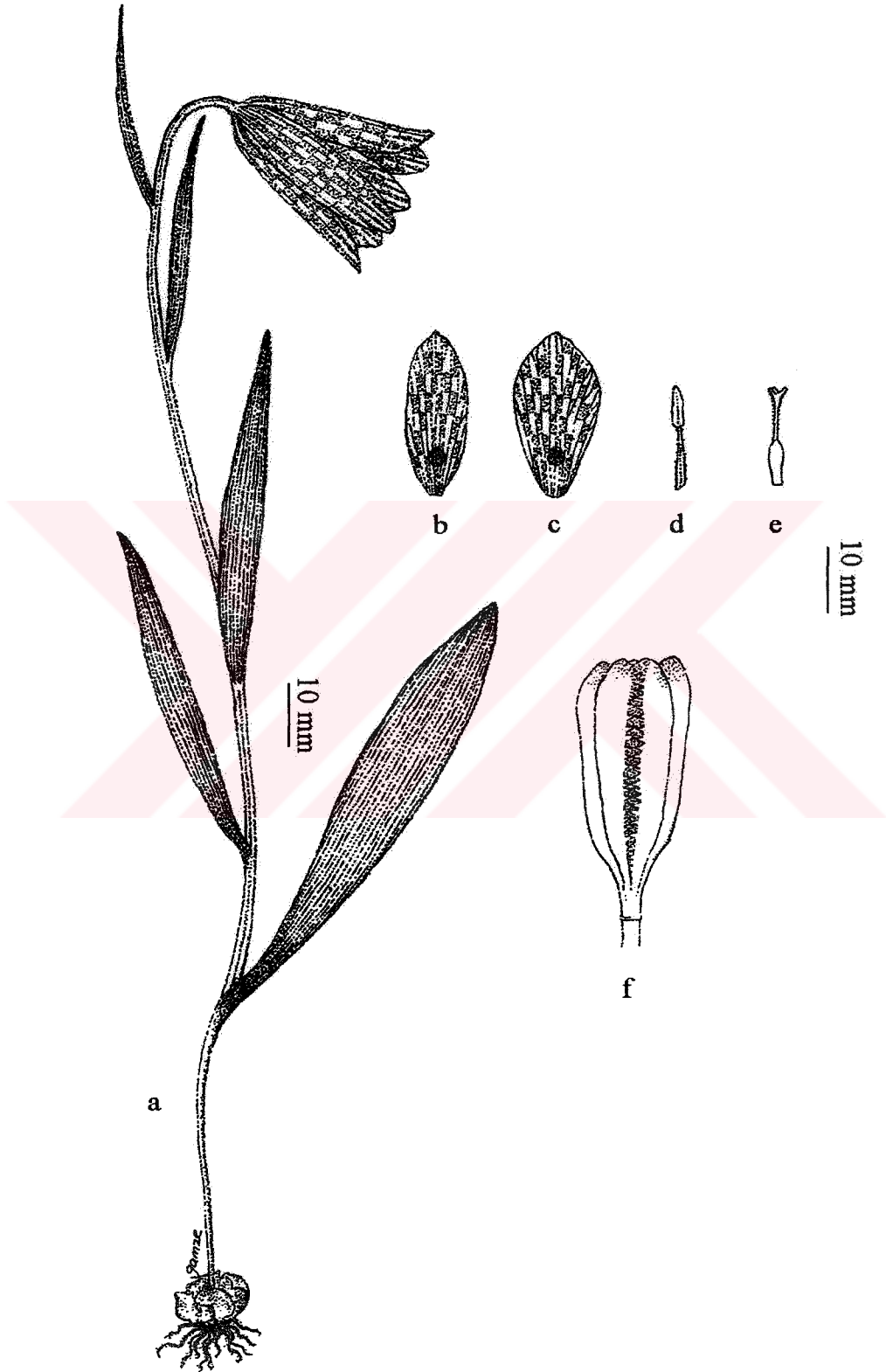
c

Resim 3.27. *F. hermonis* subsp. *amana* 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT1992)

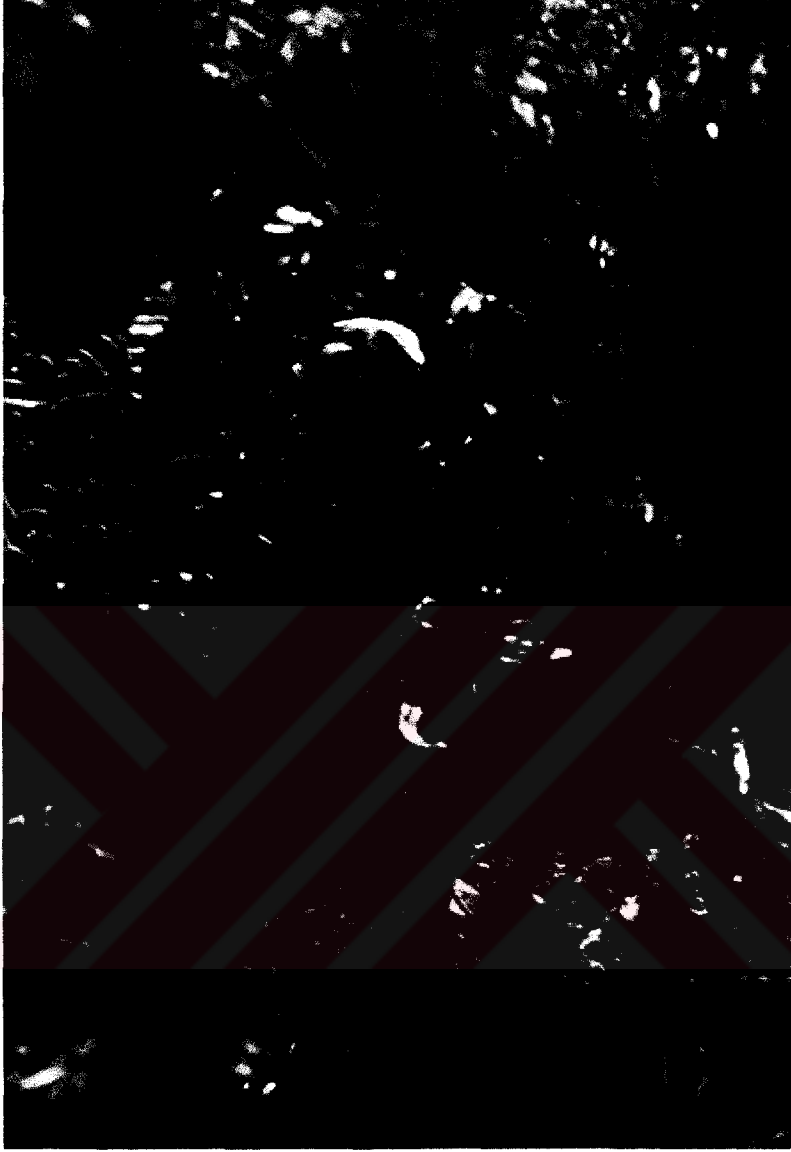
a. Lateral görünüş (X 2 500)

b. Sulcus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.14. *F. hermonis* subsp. *amana* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.28. *F. hermonis* subsp. *amana*

F. hermonis subsp. *amana* alttörü, parlak yeşil ve geniş yapraklı, tesellat, geniş kampanulat çiçeklere sahip olması ile diğer türlerden bariz bir şekilde ayrılır. *F. whittalli* ve İran'da yayılış gösteren *F. kotschyana* türlerine yakındır. *F. whittalii*'den gövdesinin papillasız, yapraklarının lanseolat ve stilusunun papillalı olması gibi özellikler ile ayrılır. *F. kotschyana*'dan ise stilusunun papillalı olması ve çiçek ölçülerinin daha kısa olması ile ayırt edilir. Ayrıca *F. kotschyana* 2000-4000 m yüksekliklerde yetişmektedir. Bu türün diğer alttörü olan subsp. *hermonis* Lübnan'da Hermon Dağı'na endemiktir. Bu alttürden gövde boyunun 8-35 cm (subsp. *hermonis*'te 3-5 cm) ve tepallerinin 22-35 mm (subsp. *hermonis*'te 16-22 mm) olmasıyla ayrılır. subsp. *amana* 1400-2400 m yüksekliklerde yayılış gösterirken subsp. *hermonis* 2500-2700 m'lerde yetişmektedir. Kromozom özelliklerine bakıldığında, *F. imperialis*, *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana*, *F. carica*, *F. elwesii*, *F. latakiensis*'te de olduğu gibi büyük kromozomlara sahip türler arasındadır. Çalışılan türler arasında polenlerinin ornamentasyonu supraretikulate olan tek türdür. Muriler çok ince, luminalar geniştir. Sulkus membranı *F. imperialis*, *F. aurea*, *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*, *F. milasense* ve *F. elwesii*'de de olduğu gibi granulatedir. Moleküler çalışmalar sonucunda ise *F. crassifolia* ile aynı grupta olduğu görülmektedir. Türün sahip olduğu bütün bu farklılıklar, farklı bir takson olduğunu belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır.

3.1.2.7. *Fritillaria crassifolia* Boiss. & Huet in Boiss, Diagn. ser. 2 (4): 103 (1859).

subsp. *crassifolia*.

= *F. ophioglossifolia* Freyn & Sint. in Bull. Herb. Boiss. 4:183 (1896).

Tip: [Turkey (A7)]: Gümüşkane, in glareosis montis Argyridagh, Sintenis 5535 (A7 Gümüşane: Argyridagh (12 km S.W. of Gümüşane) Sint. 1894: 5535) (G!, E!).

Tip: [B8 Erzurum] in lapidosis montis Techdagh (Palandöken Da.) prope Erzeroum, 1800-2100 m, vi.1853, Huet du Pavilion (lekto. G!, isolekto. K).

Resim 3.29., Resim 3.30., Resim 3.31., Resim 3.32., Şekil 3.15., Şekil 3.16., Harita 3.5.

SOĞAN globoz veya obovat, 0,8-1,8 x 0,9-3 cm, çok sayıda soğancıklı; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 3-10 cm boyunda, düz. YAPRAK 3-7 (-8), sapsız ve mumsu, alt yapraklar alternat, geniş lanseolat veya eliptik, dar ovat, akut veya akuminat, 20-68 x 5,5-20 mm; orta yapraklar alternat, linear, dar lanseolat, akut veya akuminat, 15-50 x 1-7 mm. BRAKTE 1-2, opozit, linear, dar lanseolat, lanseolat, akuminat, 9-37 x 1-3 mm. ÇİÇEK 1-2, perigon geniş kampanulat, yeşil, içte ve dışta kahverengimsi - mor tesellat veya kahverengimsi mor işaretli, dış tepaller lanseolat, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 12-28 x 5-10 mm; iç tepaller oblanseolat veya spatulat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 12-28 x 6-12 mm. NEKTARYUM linear, 8-12 x 1-2 mm, yeşil, tepal tabanının 3-5 mm yukarısında. FİLAMENTLER 6-10 mm, yüzeyi düz veya papillalı, sarı; anterler oblong, 3-6,5 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 5-13 mm, 3-parçalı, parçalar 1,5-6 mm, geriye doğru kıvrılmış, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL yuvarlak veya obovat, uçta trunkat, tabanı kuneat, 15-30 x 15-19 mm, yüzeyi mumsu, kanatsız. TOHUMLAR yassı, obovat, 5-7 x 4-5,5 mm, tohum kabuğu açık turuncumsu-kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Nisan – Haziran.

Yetiştirme ortamı: Kayalık yerler, taşlık alanlar, serpantin alanlar, çalılıklar, *Pinus nigra* orman açıklıkları.

Yüksekliği: 1000-2600 m.

Kromozom sayısı: $2n=24$, $3n=32$.

Tehlike kategorisi: *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “az tehdit altında-en az endişe verici (LR (lc))” kategorisinde yer almaktadır. Gösterişli çiçeklere sahip olmalarından dolayı yurt dışında kültürü yapılarak satışa sunulmaktadır. Endemik olan bu alttür ülkemizde geniş yayılım göstermesine rağmen popülasyonları çok iyi durumda değildir. Yetiştirildiği alanlardaki popülasyonların fazla tehdit altında olmaması sebebiyle türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre tehlike kategorisi “en az endişe verici (LC)” olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

A7 Gümüşhane: Argyridagh (12 km S.W. of Gümüşhane) Sint. 1894: 5535 (G, E).

A8 Gümüşhane: in Armeniae collibus agillosis prope Baibout (Bayburt), Aucher 5376 (G).

B7 Erzincan: Erzincan- Refahiye arası, Alaçatlı köyü, Kurttepesi, 2100-2300 m, 25.05.2002, orman açıklığı, *M. Tekşen* 2141 (GAZI).

B8 Erzurum: in lapidosis montis Techdagh (Palandöken Da.) prope Erzeroum, Huet du Pavilion (G, K).

C3 Antalya: Akseki – Seydişehir yolu, Tınaztepe dinlenme Tesisi güneyi 02.04.1999, 1450 m, *P. nigra* açıklığı, serpantin alanlar, *H. Duman* 6883 (GAZI)- Akseki – Seydişehir arası, Seydişehir’e 25 km kala, Tınaztepe Dinlenme Tesisi’nden 500 m önce, N 37°14'.485 E 31°55'.720, 1570 m, 21.04.2001, *P. nigra* orman açıklığı, serpantin alanlar, *M. Tekşen* 2041 (GAZI) - Akseki, Güzelsu – Gündoğmuş, Pınarbaşı – Güneyyaka Köyü arası, Kızıldere civarı, N 36°53'.344 E 31°56'.243, 1170 m, 21.04.2001, kayalık, çalılıklar, *M. Tekşen* 2047 (GAZI) - Isparta: Anamas Dağı, 04.06.1955, 2400 m, *A. ve T. Baytop* 4383 (HUB) - Sütçüler, Çobanisa köyü, Sarp Dağı, *P. nigra* ormanı, kalkerli kayalık batı yamaç, 1450-1850 m, 26.05.1974, *Peşmen & Güner* 1139 (HUB).

C6 Kahramanmaraş: Ahır Dağı, Yalnız ardıç sırtları, 1000-1300 m, 23.04.1992, hareketli yamaçlar, *Aytaç & Duman* 4519 (GAZI) - Ahır Dağı, Sulu Tarla sırtları, 1200-1300 m, 22.04.1992, meşe açıklıkları, *Z. Aytaç & H. Duman* 4499 (GAZI). Endemik. İran-Turan elementi.

Kromozom özellikleri:



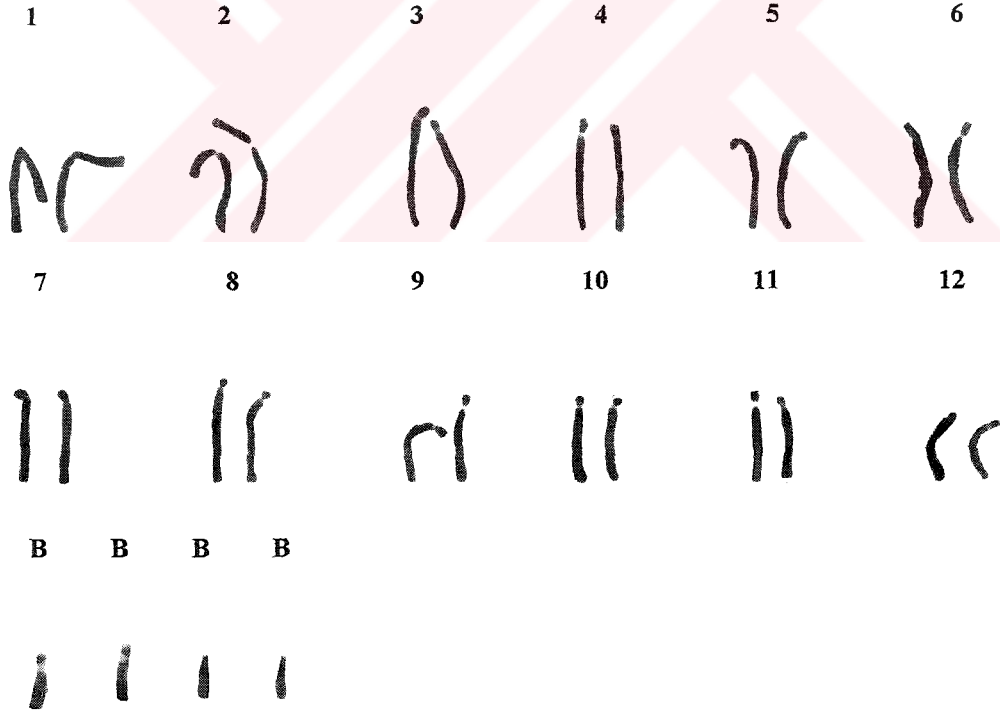
Resim 3.29. *Fritillaria crassifolia* subsp. *crassifolia* alttürünün mitotik metafaz kromozomları (oklar: B kromozomları, Bar = 10 µm)

Fritillaria crassifolia subsp. *crassifolia* alttüründe somatik kromozom sayısı $2n=2x=24$ veya $2n=3x=36$ 'dır. Kromozom formülü $2n=2x=24+0-4stB$ veya $2n=3x=36=3m+3sm+18st+12t0-4Bst$ 'dir. Diploit formunda bir çift metasentrik kromozom, bir çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik ve 4 çift ise telosentrik kromozom olduğu görülmektedir. Triploid formlarında her kromozomdan üçer adet bulunmaktadır. Kromozom boyları 9,38 µm ile 16,64 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 150,66 µm'dir. Bu türde 1. kromozom çiftinin kısa kolunda satellit bulunmaktadır. Bazı hücrelerde boyları 5,03 µm ile 7,40 µm arasında olan 2, bazılarında 4 tane B kromozomlarına rastlanmıştır (Çizelge 3.9).

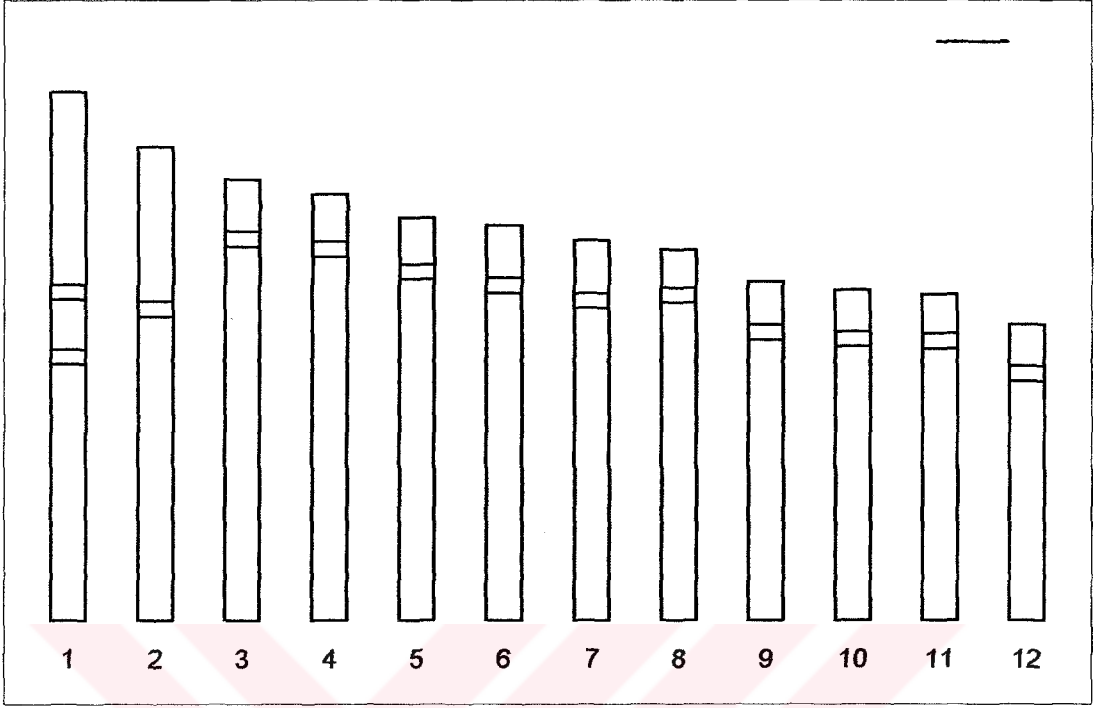
Çizelge 3.9. *Fritillaria crassifolia* subsp. *crassifolia* alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Satellit uzunluğu	Toplam uzunluk	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U) (μm)	Kısa Kol (K) (μm)	(μm)	(μm)			
1	8,56	1,65	6,43	16,64 ± 0,52	1,06	11,04	m
2	10,14	5,16	-	15,30 ± 0,91	1,96	10,15	sm
3	12,49	1,72	-	14,21 ± 1,05	7,26	9,43	t
4	12,14	1,59	-	13,73 ± 0,96	7,63	9,11	t
5	11,39	1,53	-	12,92 ± 0,84	7,44	8,57	t
6	10,93	1,75	-	12,68 ± 0,90	6,24	8,41	st
7	10,43	1,77	-	12,20 ± 0,89	5,89	8,09	st
8	10,61	1,27	-	11,88 ± 0,90	8,35	7,88	t
9	9,37	1,43	-	10,80 ± 0,66	6,55	7,16	st
10	9,14	1,39	-	10,53 ± 0,55	6,57	7,00	st
11	9,07	1,32	-	10,39 ± 0,59	6,87	6,89	st
12	7,99	1,39	-	9,38 ± 0,49	5,87	6,22	st

Haploid kromozom uzunluğu: 150,66 μm



Resim 3.30. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.15. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* alttürünün idiyoqramı (Bar = 2 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,49 µm

Polar eksen: 48,02 µm

Ekvatoryal eksen: 32,19 µm

Sulkus uzunluğu: 43,50 µm

Sulkus eni: 16,91 µm

Ekzin: 1,53 µm

İntin: 0,72 µm

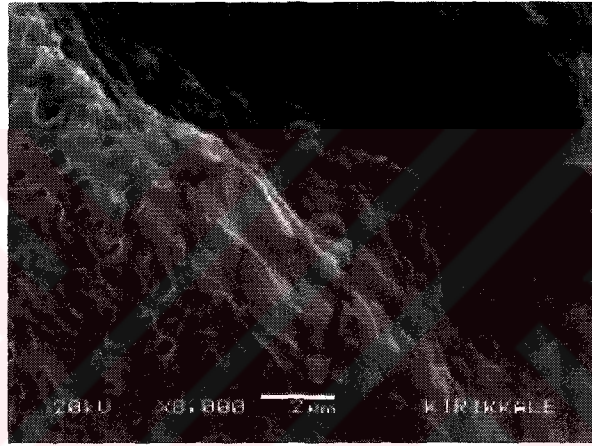
Strüktür: Semitektate

Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru biraz daha küçülmektedir.

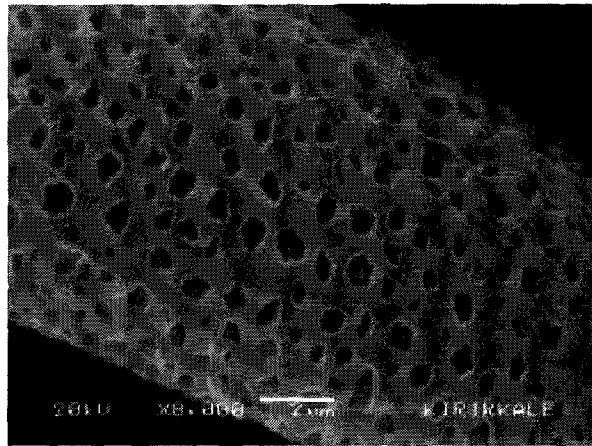
Sulkus membranı granulatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 13, lumina çapı ortalama 0,57 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,65 µm' dir.



a



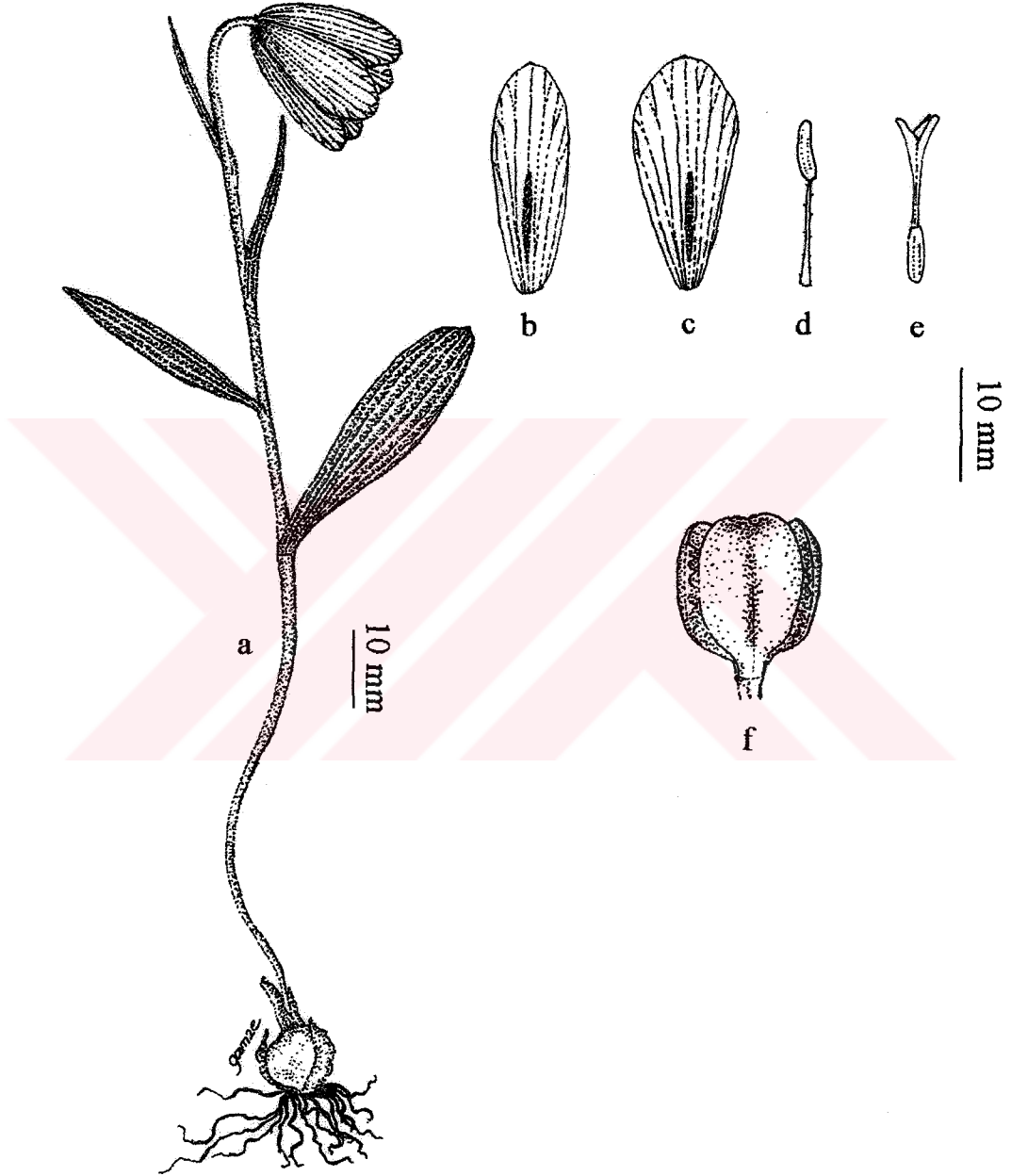
b



c

Resim 3.31. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (HD 6623)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 000)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.16. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.32. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*

F. crassifolia subsp. *crassifolia* alttörü yapraklarının mumsu yeşil renkte, geniş kampanulat perigonlu ve nektaryumunun şeritsi olması ile diğer türlerden bariz bir şekilde ayırtedilir. subsp. *kurdica* subsp. *crassifolia*'dan yapraklarının daha uzun ve ince olması ve nektaryumunun belirgin bir sırta sahip olması ile, subsp. *hakkarensis* ise yapraklarının uzun, ince ve parlak olması ve subsp. *kurdica*'da da olduğu gibi nektaryumunun belirgin bir sırta sahip olması ile ayrılır. Türkiye Florası'nda dipnotta Hub.-Mor ve A. & T. Baytop'a ait örneklerin daha ince yapraklı olduğundan bahsedilmektedir. *F. crassifolia*'nın Irak'ta endemik olan alttörü subsp. *poluninii*'den nektaryumunun 8-12 x 1-2 mm olması (subsp. *poluninii*'de 5 x 1 mm) ve alt yaprakların genişliğinin 2,5-3 katı uzunlukta (subsp. *poluninii*'de genişliğinin 4-7 katı uzunlukta) olması ile ayırtedilmektedir (Rix, 2000). Kromozom özellikleri incelendiğinde, *F. persica* ve *F. aurea*'da olduğu gibi haploid kromozom uzunluğunun bir çok türe göre daha küçük olduğu, 1. kromozom çiftinde satellit ve bazı hücrelerde 2 ile 4 adet kadar olabilen B kromozomlarının bulunduğu görülmüştür. *F. imperialis* ve *F. carica* türlerinden sonra en büyük polen ölçülerine sahip olan taksondur. Moleküler incelemeler sonucunda *F. hermonis* subsp. *amana*'ya yakın olduğu görülmektedir. Fakat bu türden de gerek morfolojik, gerekse sitolojik ve palinolojik özellikleri ile belirgin farklılıklar göstermektedir (123).

3.1.2.8. *Fritillaria alfredae* Post in Mem. Herb. Boiss. 18: 101 (1900).

SOĞAN globoz veya ovat, 0,6-1,2 x 1,0-3 cm, soğancık yok; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 10-63 cm boyunda, düz. YAPRAK 5-19, sapsız, yeşil, alt yapraklar alternat, opozit veya subpozit, linear, linear-lanseolat, oblanseolat ile ovat arasında, akut veya akuminat, 4,6-17 x 0,3-3,3 mm; orta yapraklar alternat, linear, linear-lanseolat, akut veya akuminat, 3-15,6 x 0,2-1,3 mm. BRAKTE 1-5, karşılıklı, linear, akuminat, 2,2-10,1 x 0,1-0,6 mm. ÇİÇEK 1 - 2 (-3), perigon dar kampanulat, mumsu, yeşil, içte sarımsı-yeşil, dış tepaller oblong, lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 15-33 x 4-8 mm; iç tepaller spatulat, dar obovat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 15-33 x 5-9 mm. NEKTARYUM dar ovat, linear-lanseolat, 3,5-6 x 1-2 mm, yeşil, tepal tabanının 1 mm yukarısında. FİLA MENTLER 5,5-10 mm, yüzeyi papillalı, papillalar tabana doğru azalır, yeşilimsi-sarı; anterler oblong, 3,5-9,5 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 5-10 mm, 2-4 mm çapında, parçalanma yok veya 3-loblu, parçalar 0,5-1 mm, yüzeyi yoğun papillalı; stigma düz. KAPSÜL obovat veya dar obovat, oblong uçta trun kat, tabanı kuneat, 25-47 x 14-33 mm, 6 kanatlı, kanat genişliği 1,5-5 mm. TOHU MLAR yassı, obovat, obovat-orbikular, 3,5-7 x 4-6 mm, tohum kabuğu sarımsı-kahverengi veya grimsi-kahverengi, yüzeyi ağsı-bal peteği şeklinde.

1. Taban yaprakları alternat, linear, linear-lanseolat.....subsp. *platyptera*

1. Taban yaprakları opozit veya subopozit, oblanseolat - ovat..... subsp. *glauco viridis*

subsp. *platyptera* (Samuelsson) Rix in Kew Bull. 33: 96, f. 3 (1979).

≡ *F. platyptera* Samuelsson apud. Rech. Fil. in Ark. Bot. ser. 2,1(5): 303 (1949).

Tip: Syria, Latakia, Mt. Cassius [Yayla Da.], near the crossing at Ain el Aramie, in Quercetum cerris, 1933, Samuelsson 5864 (holo S!).

Tip: [Turkey C6 Hatay/Syria] Mons Cassius, in regione pinifera, prope transitum ad Ain el Aramie, solo schist.-gneiss., in Querceto Cerris, 600 m, 9 vi 1933, Samuelsson 5864 (holo. S!).

Resim 3.33., Resim 3.34., Resim 2.35., Resim 3.36., Şekil 3.17., Şekil 3.18., Harita 3.5.

Çiçeklenme: Nisan – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: Dökülcü *Quercus* ormanları, *Quercus coccifera* çalılıkları.

Yüksekliği: 500-800 m.

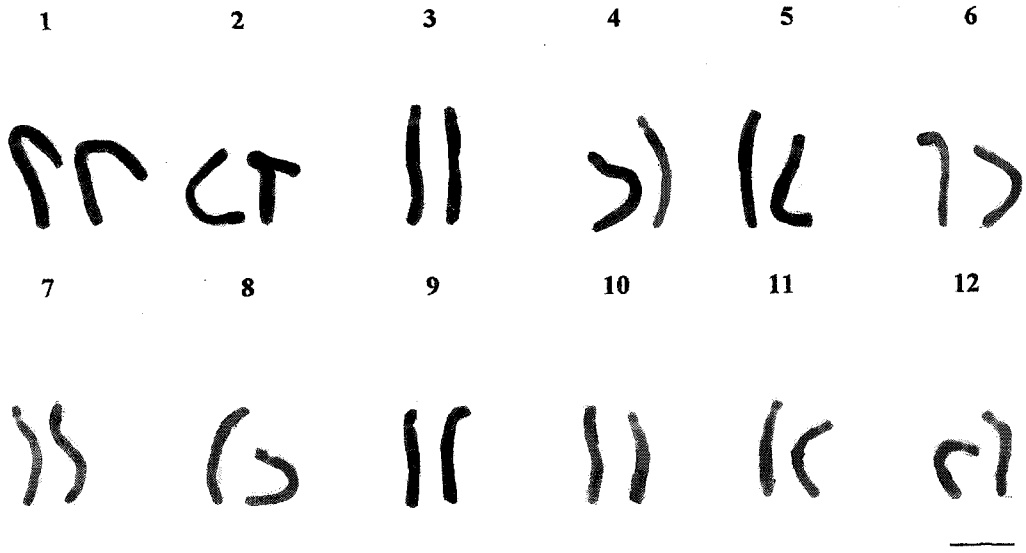
Kromozom sayısı: $2n=24$.

Tehlike kategorisi: *F. alfredae* subsp. *platyptera* alttürü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer alması gerekir. Ülkemizde tek lokaliteden bilinmektedir. Ülkemizde bulunduğu lokalitede çok iyi bir popülasyona sahip değildir. Suriye ve Türkiye’de 5 lokaliteden daha az lokaliteden bilinmektedir. Gelecekte korunma altına alınması ihtimalinden dolayı bu kategoride değerlendirilmelidir.

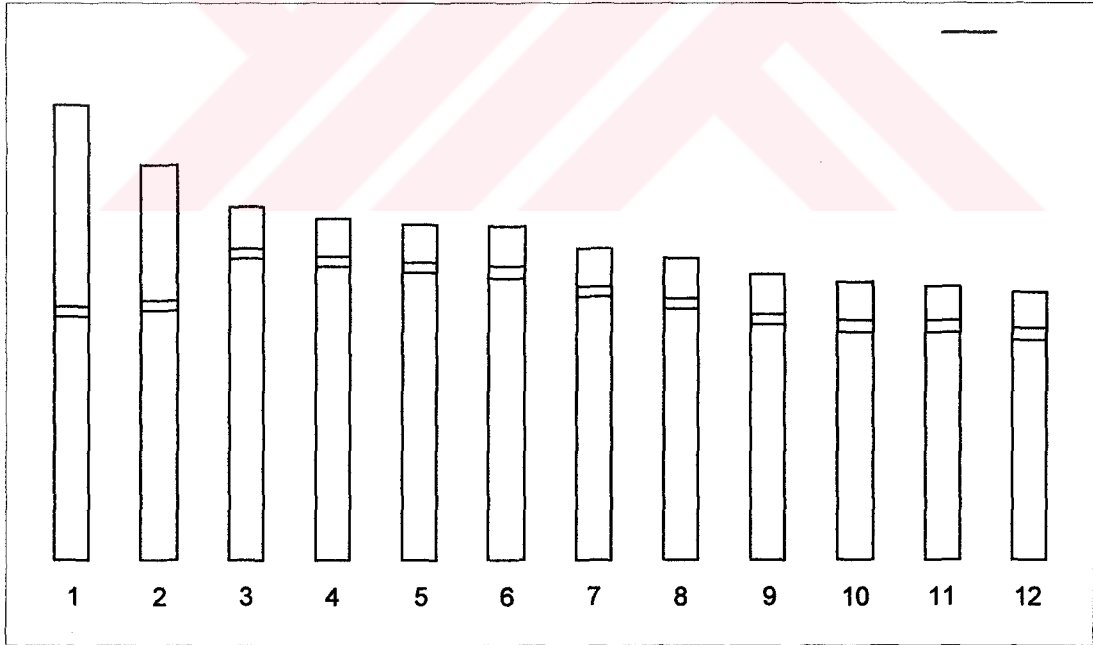
İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C6 Hatay: Yayladağ, Kışlak - Çabala yol ayrımı arası, Yayladağ’dan 4,5-5 km sonra, 700-750 m, 22.04.2000, maki, *M. Tekşen* 1981 (GAZI); ibid., 09.06.2002, *M. Tekşen* 2164 (GAZI).

Doğu Akdeniz elementi. Türkiye dışında Suriye’de de yayılış göstermektedir.



Resim 3.34. *F. alfredae* subsp. *platyptera* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μ m)



Şekil 3.17. *F. alfredae* subsp. *platyptera* alttürünün idiogramı (Bar = 2 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,30 μm

Polar eksen: 42,82 μm

Ekvatoryal eksen: 32,81 μm

Sulkus uzunluğu: 39,32 μm

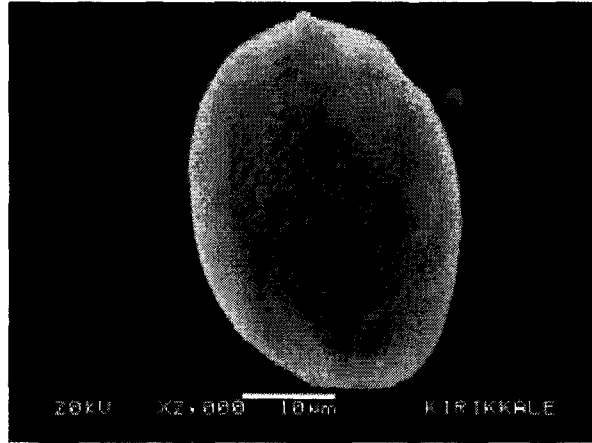
Sulkus eni: 15,96 μm

Ekzin: 1,69 μm

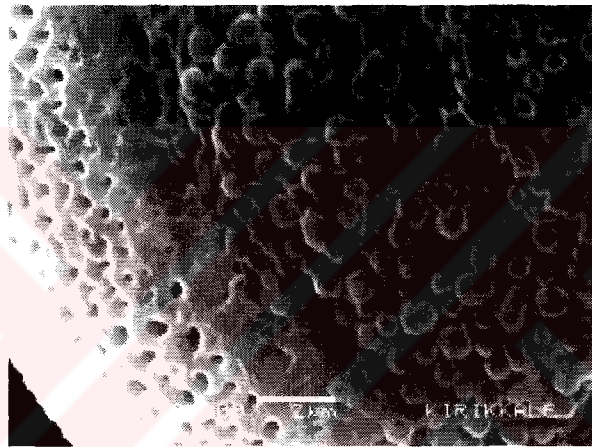
İntin: 0,82 μm

Strüktür: Semitektate

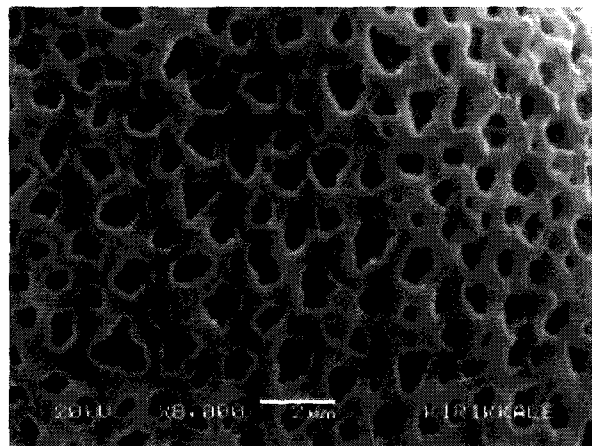
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarında küçülmekte, lateral yüzde daha büyüktür. Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 10, lumina çapı ortalama 0,72 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,62 μm ' dir.



a



b



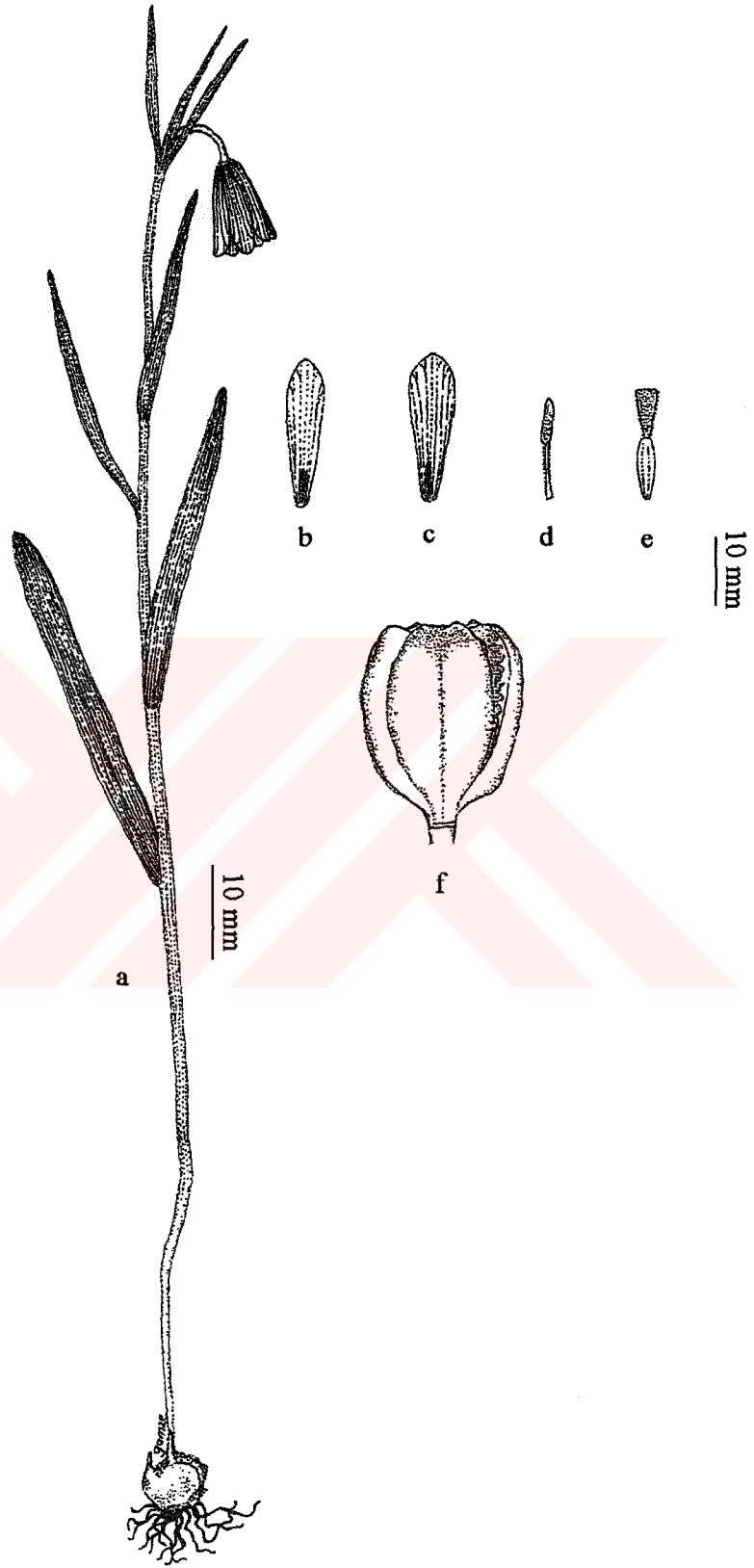
c

Resim 3.35. *F. alfredae* subsp. *platyptera* 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2033)

a. Ekvatoryal görünüş (X 2 000)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.18. *F. alfredae* subsp. *platyptera* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.36. *F. alfredae* subsp. *platyptera*

subsp. *glaucoviridis* (Turrill) Rix in Kew Bull. 33: 598, f. 3 (1979).

≡ *F. glaucoviridis* Turrill in Gard. Chron. ser. 3, 93:3 34 (1933).

Tip: Turkey: locality unknown: described from plants cultivated as Glasnevin from bulbs received from W. Siehe (holo K!).

= *F. haradjianii* Briq. ex Rech. fil in Ark. Bot. ser. 2, 5 (1): 8 (1959).

Tip: Turkey: Adana: Amanus, Hasanbeyli, 1908, Haradjian 2219, fruit (holo W).

Tip: [Turkey] described from plants cultivated at Glasnevin (Ireland) from bulbs received from W. Siehe, who collected it from the Mersina district of Southern Asia Minor (Cilicia) [Turkey C5 İçel] (holo. K!).

Resim 3.37., Resim 3.38., Resim 3.39., Resim 3.40., Şekil 3.19., Şekil 3.20., Harita 3.5.

subsp. *platyptera*'dan farkı, taban yapraklarının opozit veya subopozit, oblanseolat - ovat olmasıdır.

Çiçeklenme: Nisan – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: Dökülcü *Quercus* ve *Fagus* orman ve çalılıkları, *Quercus coccifera* çalılıkları.

Yüksekliği: 500-1600 m.

Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* alttürü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. Endemik olan bu alttür bulunduğu lokalitelerde çok iyi bir popülasyona sahip değildir. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer alması gerekir.

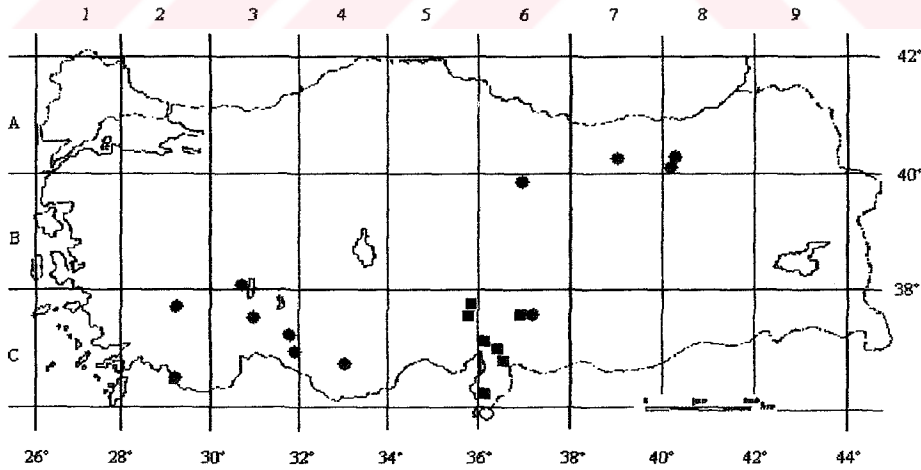
İncelenen örneklere ait lokaliteler:

C6 Hatay: Belen, Güzelyayla Köyü, 10.04.1999, 850-900 m, dere kenarı, çayırılık, *M. Tekşen* 1929 (GAZI) - Fevzipaşa, 12.04.1934, *Balls* 761 (ANK) - Osmaniye to Fevzipaşa, 14.04.1935, *Balls* 2122 (ANK) - Osmaniye, Zorkun Yaylası, Amanos Dağı, *Carpinus orientalis* ormanı, 1000 m, 14.04.1968, *Akman* 5007 (ANK) - Kahramanmaraş: Engizek Dağı, Aksu Mahallesi çevresi, c. 1000 m, 04.06.1988, çayırılık, *Duman* 4020 (GAZI) - Engizek Dağı, Aksu Mahallesi çevresi, 1000-1100 m., 25.4.1988, çayırılık, *Duman* 3859 (GAZI).

C5 Adana: Kozan to Feke, 10 km from Kozan, 550 m, 11.04.1957, *D.* 26586 (ANK) -Feke, Belen köyü, 650 m, 21.05.1993, bahçe kenarı, *M. Vural* 6399 & *Koyuncu, Dönmez, Ekici* (HUB).

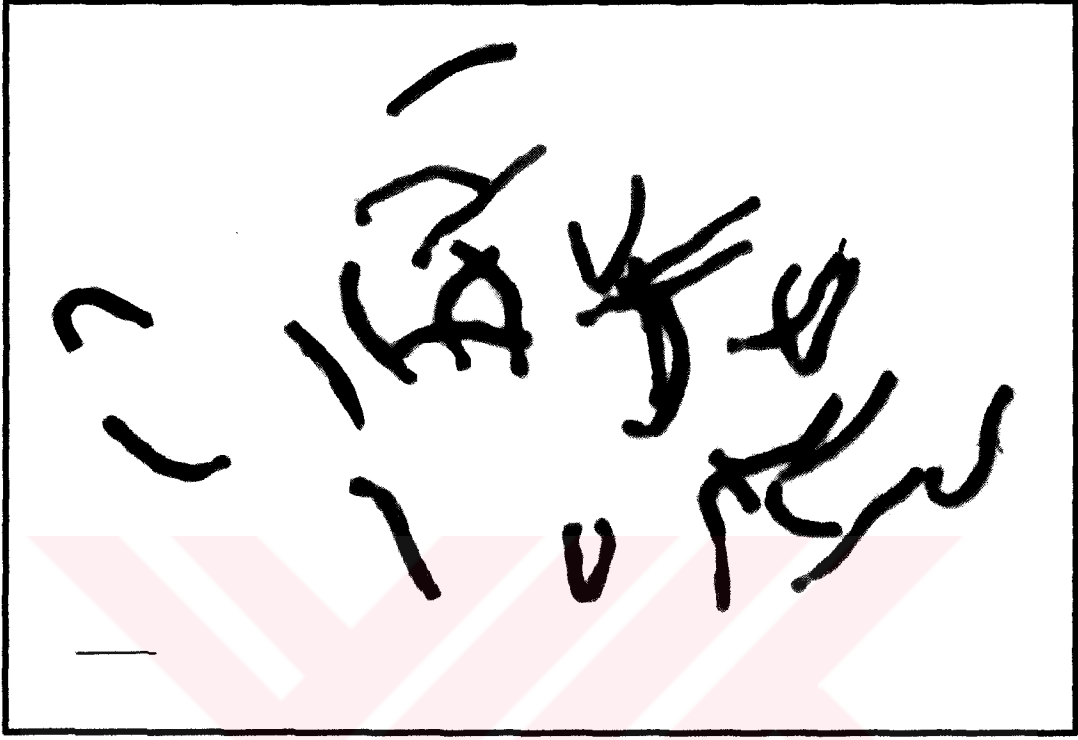
C6 Adana: Osmaniye to Fevzipaşa, Nurdağı geçidi, 09.04.1986, 1110 m, *Max Nydegger* (HUB).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Harita 3.5. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (●), *F. alfredae* subsp. *platyptera* (○), *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (■) alttürlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



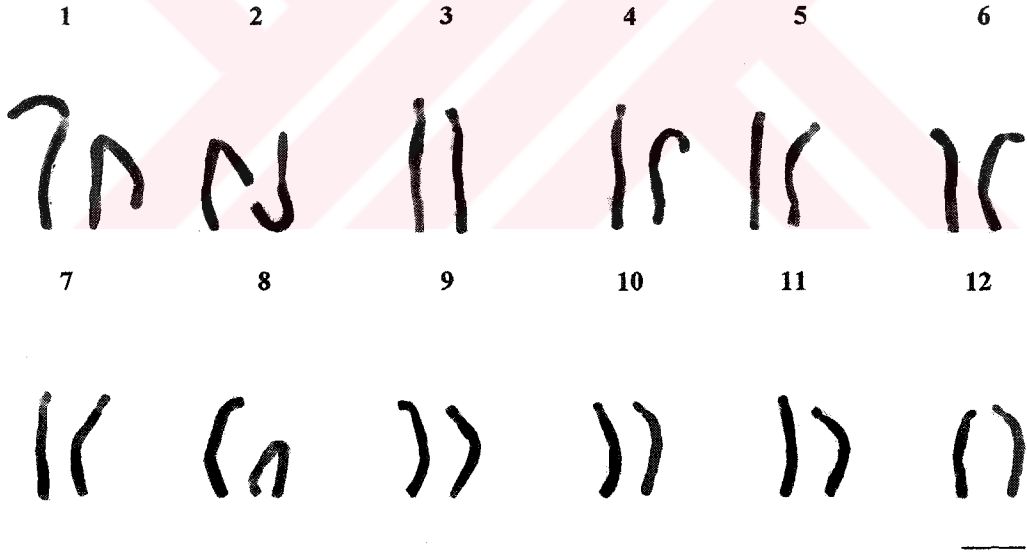
Resim 3.37. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* alttürünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 μ m)

F. alfredae subsp. *glaucoviridis*'te kromozom sayısı 24'dür. Kromozom formülü ise $2n=2x=24=2m+2sm+6st+14t$ 'dir. Bir çift kromozom metasentrik, bir çift submetasentrik, 3 çift subtelosentrik, 7 çift telosentrik kromozomdur. Kromozom boyları 12,93 μ m ile 22,61 μ m arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 192,49 μ m'dir (Çizelge 3.11).

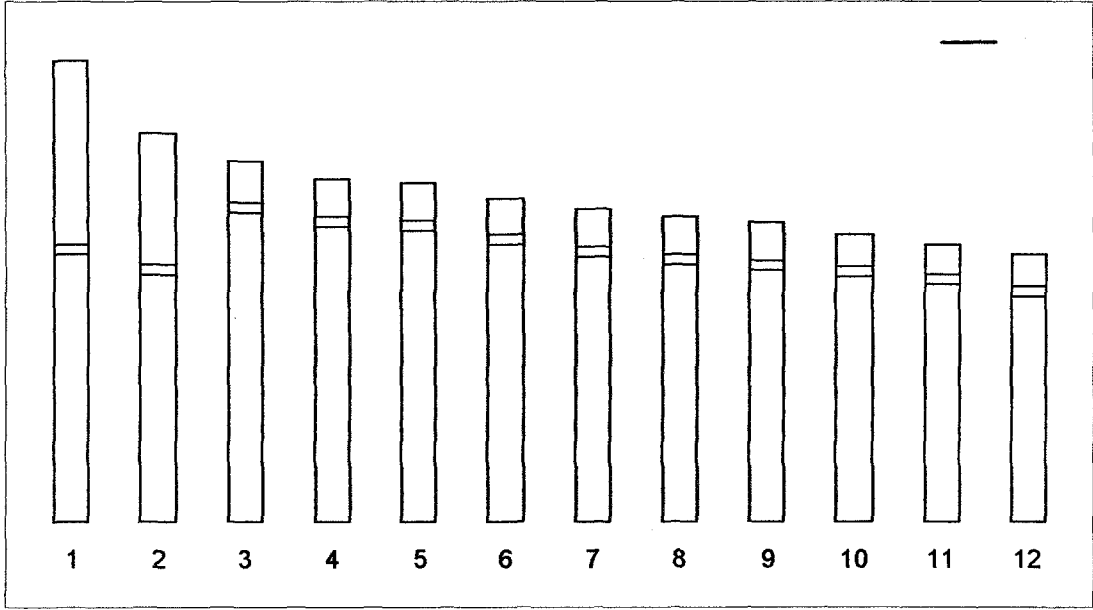
Çizelge 3.11. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K) (μm)				
1	13,36	9,25	22,61 ± 1,32	1,44	11,75	m
2	12,43	6,62	19,05 ± 0,94	1,88	9,89	sm
3	15,48	2,10	17,58 ± 0,87	7,37	9,13	t
4	14,80	1,93	16,73 ± 0,75	7,67	8,69	t
5	14,63	1,83	16,06 ± 0,61	7,99	8,34	t
6	13,87	1,84	15,71 ± 0,68	7,54	8,16	t
7	13,26	1,97	15,23 ± 0,80	6,73	7,91	st
8	12,93	1,86	14,79 ± 0,75	6,95	7,68	st
9	12,59	1,89	14,48 ± 0,69	6,66	7,52	st
10	12,30	1,57	13,87 ± 0,63	7,83	7,20	t
11	11,88	1,57	13,45 ± 0,69	7,57	6,99	t
12	11,33	1,60	12,93 ± 0,69	7,08	6,72	t

Haploid kromozom uzunluğu: 192,49 μm



Resim 3.38. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.19. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* alttürünün idiogramı (Bar = 2 μm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,28 μm

Polar eksen: 40,66 μm

Ekvatoryal eksen: 31,69 μm

Sulkus uzunluğu: 37,09 μm

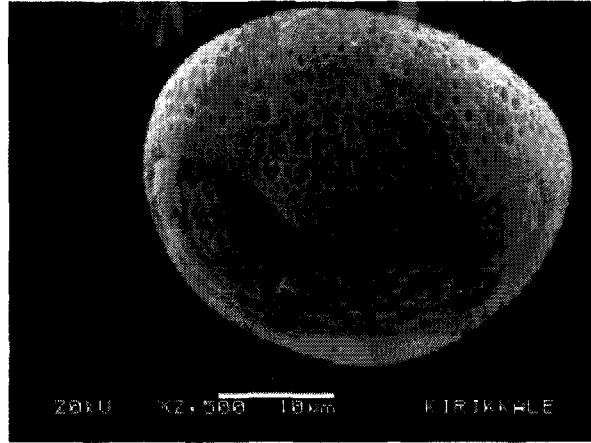
Sulkus eni: 15,51 μm

Ekzin: 1,68 μm

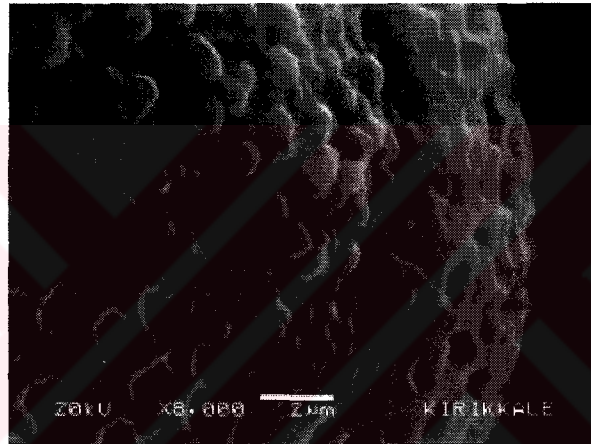
İntin: 0,83 μm

Strüktür: Semitektate

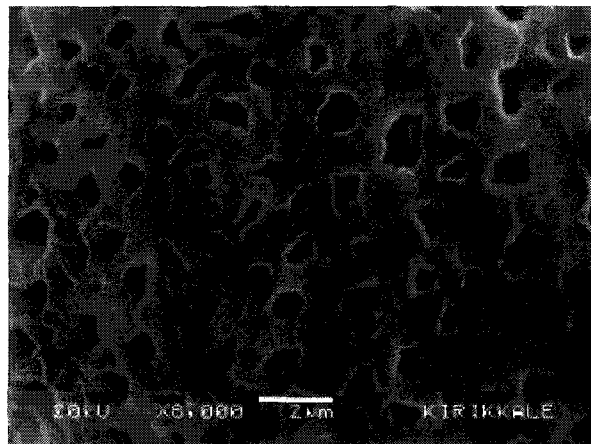
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarında biraz daha küçülmektedir. Sulkus membranı verrukulatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 7, lumina çapı ortalama 0,63 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 1,00 μm ' dir.



a



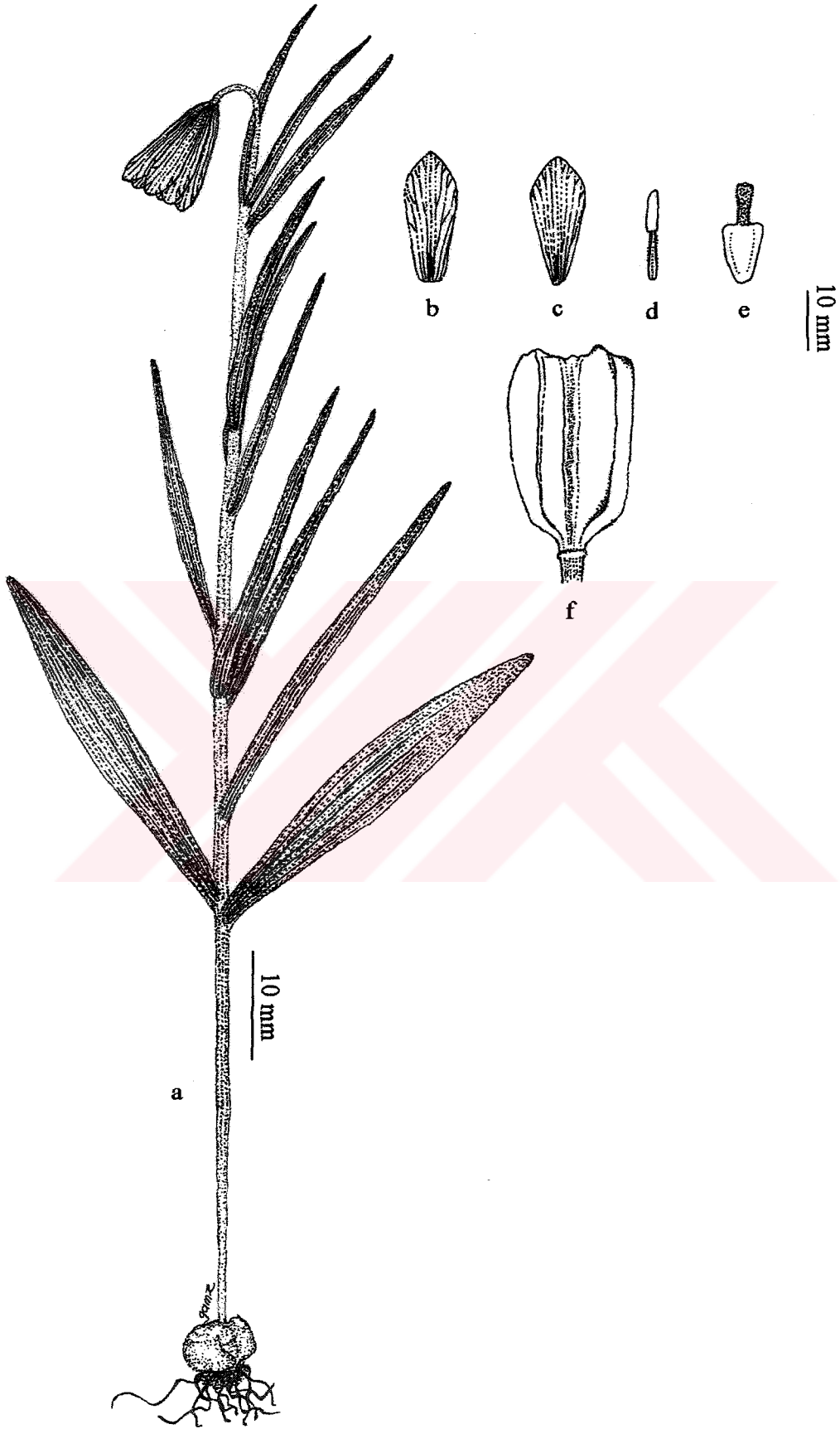
b



c

Resim 3.39. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis*'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1929)

- a. Lateral görünüş (X 2 500)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.20. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.40. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis*

F. alfredae türü diğer türlerden parlak yeşil yapraklı, dairesel dizilmiş 3 brakte yapraklı, taban yaprakları alternat, opozit veya subopozit dizilişli, geniş olması, perigonunun dar kampanulat ve mumsu yeşil renkte, papillalı, kalın stiluslu ve kapsülünün kanatlı olması ile ayırtdılır. subsp. *platyptera* hem morfolojik olarak hem de coğrafik yayılış açısından subsp. *alfredae* ve subsp. *glaucoviridis* alttürleri arasında geçiş oluşturmaktadır. subsp. *alfredae*, subsp. *platyptera*'dan stilusun 3-parçalı ve parçaların 2-3 mm olmasıyla ayrılır. subsp. *glaucoviridis*'te alt yapraklar oblanseolat ile ovat arasında, karşılıklı veya subsopozit, subsp. *platyptera*'da almaşlı ve linear-lanseolattır. Karyolojik incelemeler sonucunda kromozomların subsp. *platyptera*'da çoğunlukla subtelosentrik (1 çift metasentrik, 1 çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik, 4 çift telosentrik), subsp. *glaucoviridis*'te ise telosentrik (1 çift metasentrik, 1 çift submetasentrik, 3 çift subtelosentrik, 7 çift telosentrik) tipte olduğu gözlenmiştir. subsp. *platyptera*'nın kromozomları (177,59 μm), subsp. *glaucoviridis*'e (192,49 μm) göre daha küçüktür. Polen ornamentasyonları her iki alttürde de retikulatedir. subsp. *platyptera*'da murilerin ince, luminaların geniş olması sebebiyle retiküller seyrek, subsp. *glaucoviridis*'te murilerin kalın, luminaların dar olması sebebiyle retiküller sıktır. Ayrıca sulkus membranı subsp. *platyptera*'da verrukate, subsp. *glaucoviridis*'te sık verrukulate; polen şekli subsp. *platyptera*'da subprolate, subsp. *glaucoviridis*'te prolate'dir. Moleküler çalışmalar sonucunda iki alttürün de farklı gruplarda olduğu görülmektedir. Palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalarda görülen farklılıklar bu iki alttürün ayrı taksonlar olması gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmalarda görülen farklılıklar iki alttürün ayrı taksonlar olduğunu göstermesine rağmen morfolojik açıdan sadece yaprak özelliklerinde görülen farklılık aynı tür olmaları gerektiğini gösterir. Bu nedenle bu alttürler Türkiye Florası'nda da belirtildiği gibi *F. alfredae* türü içerisinde korunmuştur.

3.1.2.9. *Fritillaria bithynica* Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14: 264 (1874).

= *F. dasyphylla* Baker in Gard. Chron. ser. 2, 3: 653 (1875).

Tip: (Turkey): between Muğla and Aydın, Elwes s.n. (lekto. K).

= *F. schliemannii* Sint ex Rodigos in III. Hort. 31: 106 (1884).

Tip: Turkey, Çanakkale: Erenköy, 1883, Sintenis 82 (iso BM, E, G, K, P, ZU).

= *F. citrina* Baker in Gard. Chron. ser. 3, 13: 538 (1893).

Tip: Turkey, 'Tauros', cultivated specimen (K).

= *F. pineticola* O. Schwarz in Feddes Rep. 36: 69 (1934).

Tip: Turkey, İzmir: Mahmut Dağ near Armutlu, Schwarz 464 (holo. B, iso. ANK!).

Tip: [Turkey A2 (A) Bursa] Bithynia in Monte Olympos (Ulu Da.), [c. 1850], Noe (lekto. K!).

Resim 3.41., Resim 3.42., Resim 3.43., Resim 3.44., Şekil 3.21., Şekil 3.22., Harita 3.6.

SOĞAN subgloboz, ovat, 0,5-1,1 x 0,9-2 cm, soğancık yok veya 1-3, tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 7-35 cm boyunda, düz. YAPRAK 5-17, sapsız, mumsu, alt yapraklar opozit veya subopozit, geniş oblanceolat ile ovat arasında, dar lanceolat, eliptik, akut, 2 - 8 x 0,5 - 2,6 cm; orta yapraklar alternat, linear, dar lanceolat, akut veya akuminat, 2,5-6 x 0,2-0,7 cm. BRAKTE (1-) 3 (-4), dairesel, linear, linear-lanceolat, akuminat, 1,5-3,9 x 0,15-0,4 cm. ÇİÇEK 1 - 4, perigon dar kampanulat, dışta mumsu yeşil, içte yeşilimsi-sarı, parlak, dış tepaller lanceolat, oblong, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 16-26 x 4-9 mm; iç tepaller oblanceolat veya obovat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 16-26 x 5-12 mm. NEKTARYUM lanceolat veya dar lanceolat, 3-5 x 1-1,5 mm, yeşil veya sarımsı kahverengi, tepalin tabanında. FİLA-MENTLER 5-9 mm, papillalı, kremrengi; anterler oblong veya eliptik, 3-5 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 7-10,5 mm, parçalanma yok, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL obovat, uçta trunkat, tabanı kuneat, 13-28 x 10-18 mm, 6 kanatlı, kanat genişliği 2-6

mm. TOHUMLAR yassı, obovat, orbikular, oblanseolat, 4-6,5 x 4-6 mm, tohum kabuğu kahverengi, ağsı bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanı ve *Quercus coccifera* çalılıkları, kayalık, taşlık alanlar.

Yüksekliği: 40-1800 m.

Kromozom sayısı: $2n=24$

Tehlike kategorisi: *F. bithynica* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “az tehdit altında-koruma önlemi gerektiren (LR (cd))” kategorisinde yer almaktadır. Çiçekleri gösterişli değildir. Ülkemizin batısında geniş yayılım göstermesine rağmen popülasyonlarının durumu çok iyi değildir. Türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre tehlike kategorisi “en az endişe verici (LC)” olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

A2 Bursa: Uludağ, Aras yolu, 16.05.1944, *M. Başarman* (ISTF).

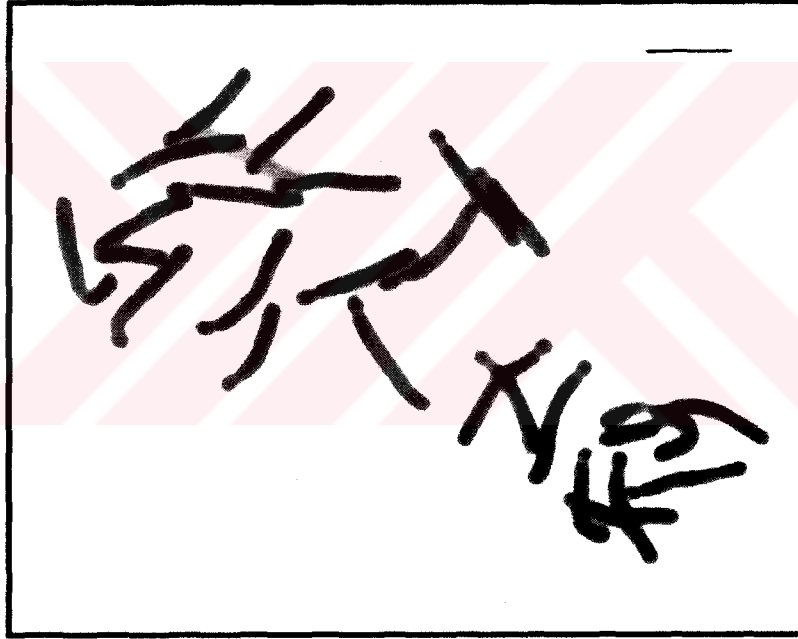
C2 Muğla: Marmaris, Değirmenyanı, Kargıcak kalesi çevresi N 36°49'.619 E 28°09'.955, 50-100 m, 23.03.2000, *P. brutia* orman içi ve açıklıkları, kayalık, taşlık yerler, *M. Tekşen* 1961 (GAZI); ibid., 14.07.2001, *M. Tekşen* 2114 (GAZI) - Marmaris, Değirmenyanı, İçmeler yolu, Kabasakız mevki, Doğuya bakan yamaçlar, N 36°49'.545 E 28°10'.300, 50-70 m, 24.03.2000, maki, kayalıklar, *M. Tekşen* 1962 (GAZI); ibid., 18.04.2000, *M. Tekşen* 1984 (GAZI) - Marmaris, Değirmenyanı, Kargıcak kalesi yolu, N 36°49'.578 E 28°09'.698, 40-60 m, 24.03.2000, *P. brutia* ormanı, yol kenarları, *M. Tekşen* 1963 (GAZI) - Marmaris, Gökçe-Çetibeli arası, Marmaris'e 23 km N3°7.00'.761 E 28°19'.924, 150 m, 01.03.2001, *P. brutia* ormanı, *M. Tekşen* 1995 (GAZI) - Marmaris-Köyceğiz arası, 20.04.1995, *Koyuncu* (AEF) - Muğla'nın doğusundaki Yılanlıdağı, *Quercus coccifera* çalılığı, kalkerli arazi, 750-1000 m, 11.04.1981, *A. Güner* 3445 & *B. Yıldız* (HUB) - Muğla'dan Fethiye'ye 5 km, *Quercus coccifera* altı, kalkerli arazi, c. 700 m, 10.04.1981, *A. Güner* 3405 & *B. Yıldız* (HUB).

C3 Antalya: Gündoğmuş, *P. brutia* Çığlık ormanı, 1200 m, 14.05.1971, Çetik 3945 (ANK).

C4 Konya: Bozkır, Haydar Dağı, 1800 m, 15.06.1968, R. Çetik, T. Ekim, E. Yurdakulol 68 (KNYA) - Bozkır, Bozkır içi, 1200 m, 16.06.1968, R. Çetik, T. Ekim, E. Yurdakulol 68 (KNYA) - İçel: Anamur, Anamur'un 25 km batısı, 100 m, 20.05.1976, R. Çetik, M. Vural, M.H. Khan 4608 (KNYA).

Doğu Akdeniz elementi. Ege adalarında da yayılış gösterir.

Kromozom özellikleri:



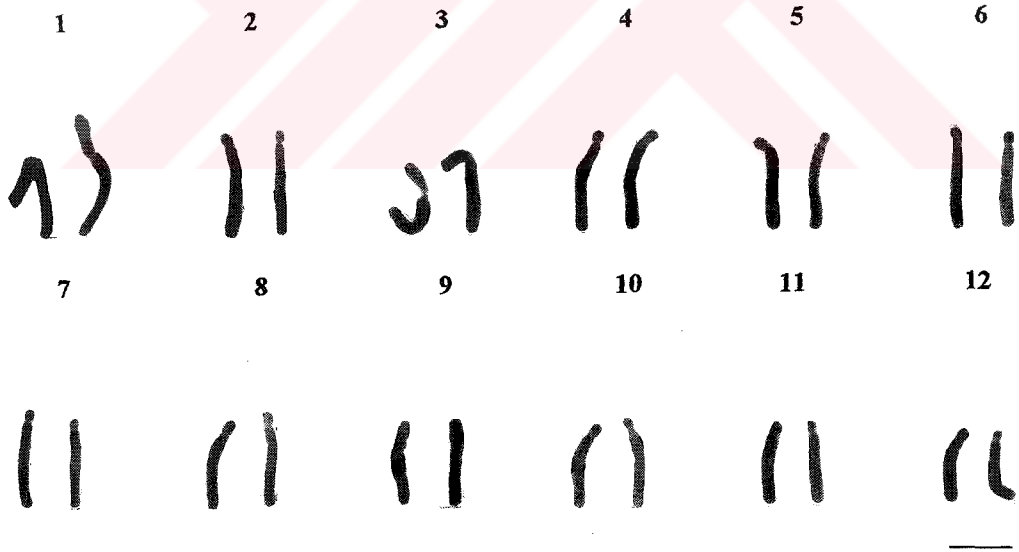
Resim 3.41. *F. bithynica* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

F. bithynica'da kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+10st+10t$ 'dir. Bir çift kromozom metasentrik, bir çift submetasentrik, 5 çift subtelosentrik, 5 çift telosentrik kromozomdur. 1. kromozom çiftinin kısa kolunda satellit bulunmaktadır. Kromozom boyları 11,95 µm ile 20,54 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 176,33 µm'dir (Çizelge 3.12).

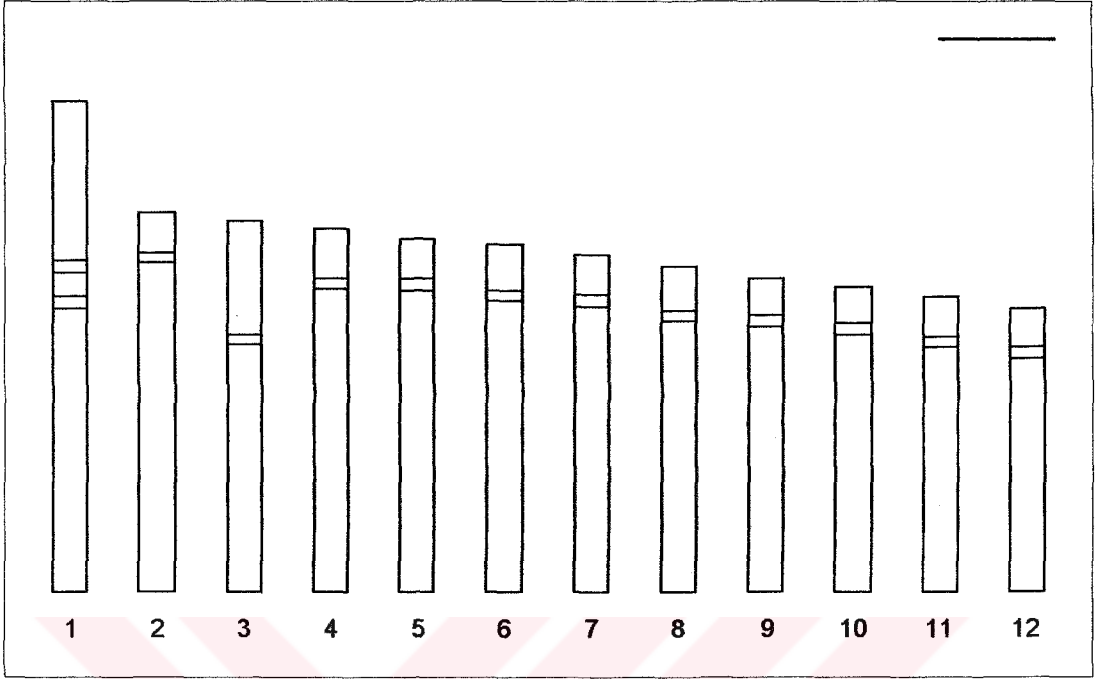
Çizelge 3.12. *F. bithynica* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Satellit uzunluğu	Toplam uzunluk	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K) (μm)	(μm)	(μm)			
1	12,48	1,07	6,99	$20,54 \pm 0,78$	1,55	11,65	m
2	14,43	1,72	-	$16,15 \pm 0,50$	8,39	9,16	t
3	10,84	4,96	-	$15,80 \pm 0,53$	2,18	8,96	sm
4	13,31	2,13	-	$15,29 \pm 0,41$	6,24	8,67	st
5	13,25	1,74	-	$14,99 \pm 0,44$	7,61	8,50	t
6	12,78	2,01	-	$14,79 \pm 0,43$	6,21	8,39	st
7	12,56	1,78	-	$14,34 \pm 0,51$	7,06	8,13	t
8	11,89	1,92	-	$13,81 \pm 0,34$	6,19	7,83	st
9	11,70	1,60	-	$13,30 \pm 0,33$	7,31	7,54	t
10	11,33	1,57	-	$12,90 \pm 0,39$	7,22	7,31	t
11	10,76	1,71	-	$12,47 \pm 0,39$	6,29	7,07	st
12	10,28	1,67	-	$11,95 \pm 0,39$	6,15	6,78	st

Haploid kromozom uzunluğu: 176,33 μm



Resim 3.42. *F. bithynica* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.21. *F. bithynica* türünün idiyogramı (Bar = 5 μm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,41 μm

Polar eksen: 43,21 μm

Ekvatoryal eksen: 30,69 μm

Sulkus uzunluğu: 46,63 μm

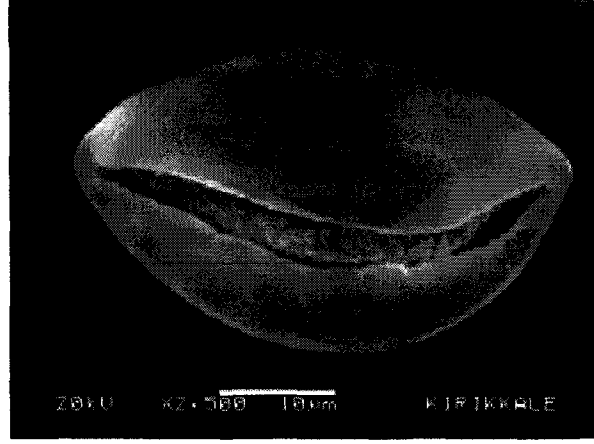
Sulkus eni: 16,54 μm

Ekzin: 1,68 μm

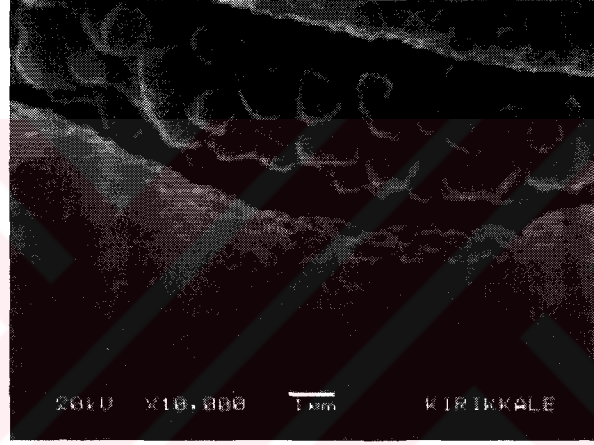
İntin: 0,84 μm

Strüktür: Semitektate

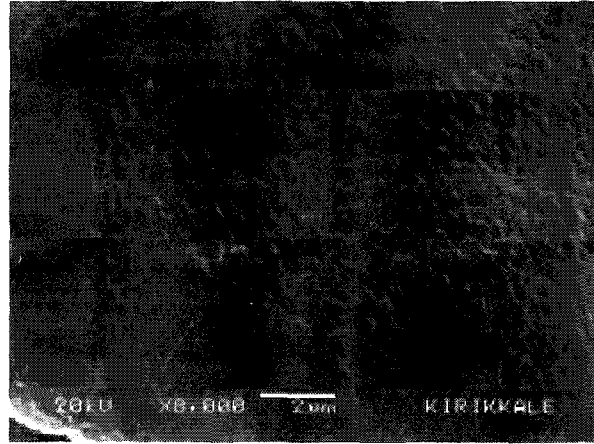
Skülpür: Rugulate-retikulate. Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmaktadır. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 1, lumina çapı ortalama 0,15 μm , muri kalınlığı ortalama 2,70 μm ' dir.



a



b



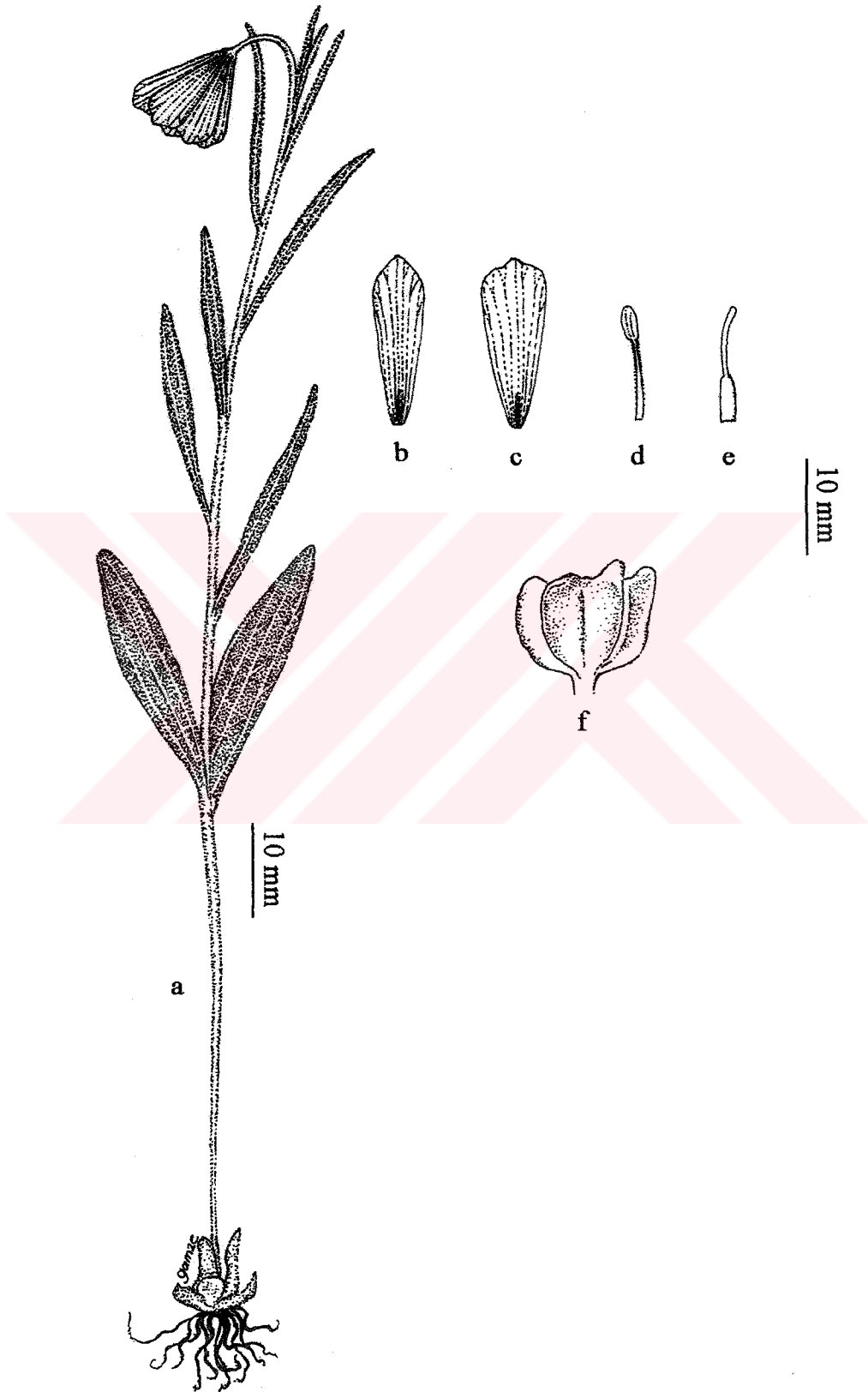
c

Resim 3.43. *F. bithynica* 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1963)

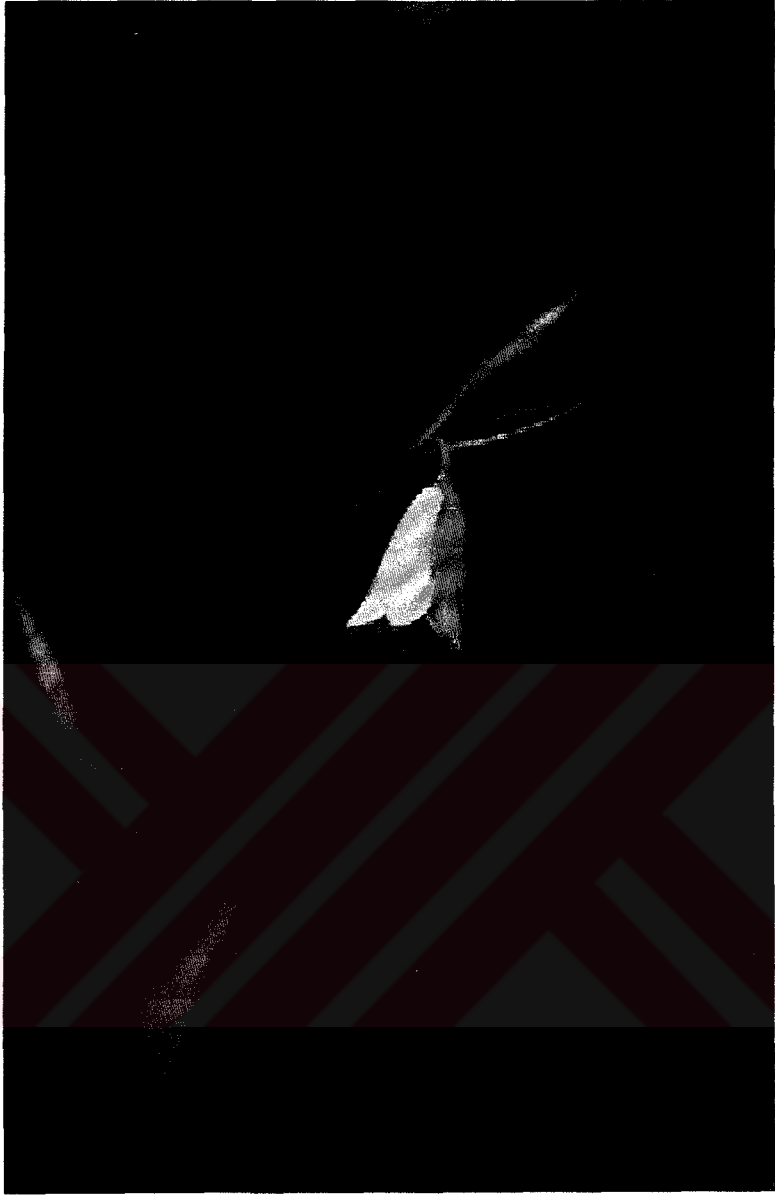
a. Lateral görünüş (X 2 500)

b. Sulcus membranı ornamentasyonu (X 10 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.22. *F. bithynica* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.44. *F. bithynica*

F. bithynica türü diğer türlerden çiçek renginin mumsu yeşil, braktelerin nadiren 1 veya 4 çoğunlukla 3 adet olup dairesel dizilmiş olması, stilusunun narin ve düz, kapsülünün kanatlı olması ile kolaylıkla ayırt edilir. Türkiye Florası'nda, bu türün dağılımının güney kısmında kanatsız kapsüle sahip olan bireylerin varlığından sözedilmektedir. Bu özellikteki bireyler Muğla, Yatağan-Milas, Yatağan-Bozdoğan arasından toplanmıştır. Bu örnekler ve *F. bithynica* örneklerinin incelenmesi sonucunda kanatsız kapsüle sahip olan örneklerle kanatlı kapsüle sahip olanların farklı morfolojik özelliklere sahip oldukları görülmüştür. Kanatlı kapsüllü bireylerde çiçek rengi daima mumsu yeşil, içte parlak sarımsı-yeşil; brakte yaprakları çoğunlukla 3 nadiren 1 veya 4'tür. Kanatlı kapsüle sahip olan örneklerde ise petaller mor, sarı çizgili veya sarı, mor çizgili, ve uçları sarı; brakte yaprakları 1 nadiren 2'dir. Bu özelliklere sahip bireylerin Bergama yakınları ve Edremit-Balıkesir arasında da bulunduğu Rix tarafından belirtilmiştir. *F. bithynica*'ya ait Kew herbaryumunda bulunan tip örneğinin de incelenmesi ile bu özellikteki bireylerin *F. bithynica*'dan ayrılarak *F. milasense* adı verilen yeni bir tür olmasına karar verilmiştir. *F. bithynica* kromozomlarının 1. çiftinin kısa kolunda 6,99 µm uzunluğunda satellit bulunmaktadır. Oysa *F. milasense*'de hiçbir kromozomda satellit yoktur. Diğer taraftan *F. bithynica*'da kromozomlar 2 metasentrik, 2 submetasentrik, 10 subtelosentrik, 10 telosentrik iken *F. milasense*'de 2 metasentrik, 4 submetasentrik, 6 subtelosentrik, 12 telosentrik şekildedir. Sulkus membranı *F. bithynica*'da verrukate, *F. milasense*'de granulate; polen şekli *F. bithynica*'da prolate, *F. milasense*'de subprolatedir. Polenlerin ornamentasyonu *F. imperialis*, *F. milasense* ve *F. elwesii* türlerinde de görülen rugulate-retikulatedir ve sulkusun boyu distalden proksimale doğru uzanmaktadır. Moleküler inceleme sonucunda ise *F. bithynica*'dan ayırdığımız *F. milasense* türü ile farklı gruplarda yer almaktadır.

3.1.2.10. *Fritillaria milasense* M. Tekşen & Aytaç spec. nov.

Tip: Turkey. C2 Muğla: Yatağan - Milas, Turgut, Katrancı köyü, 22.03.2001, 700 m, *Pinus pinea* ormanı kenarları, kumlu topraklar, M. Tekşen 1999, E. Tekşen, Mehmet Soydemir (holo. GAZI, iso. ANK, ISTF, HUB).

Resim 3.45., Resim 3.46., Resim 3.47., Resim 3.48., Şekil 3.23., Şekil 3.24., Harita 3.6.

SOĞAN subgloboz, ovat, 0,5-1,0 x 0,4-1,1 cm, soğancık yok; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 5-18,5 cm boyunda, gövdenin altında papillalı veya düz. YAPRAK 4-14, sapsız, yeşil, alt yapraklar opozit veya subopozit, alternat, geniş oblanseolat ile obovat arasında, dar lanseolat, eliptik, spatulat, akut, 1,9 – 6,6 x 0,4 – 2,1 cm; orta yapraklar karşılıklı veya almalı, linear, akuminat, 1,1-5,4 x 0,1-0,45 cm. BRAKTE 1(-2), opozit, linear, akuminat, 0,9-3,4 x 0,1-0,25 cm. ÇİÇEK 1 - 3, perigon dar kampanulat, tepaller mor, sarı şeritli veya sarı, mor şeritli, ve uçları sarı dışta, dış tepaller lanseolat veya oblanseolat, oblong, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 12-23 x 3,5-7 mm; iç tepaller oblanseolat-obovat, obovat, dar obovat, apikulat, uçta bir demet kısa tüylü 12-23 x 4-8,5 mm. NEKTARYUM lanseolat veya dar lanseolat, 3-5 x 1-1,5 mm, yeşil, tepalin tabanında. FİLAAMENTLER 5-7,5 mm, papillalı, sarı; anterler oblong veya eliptik, 3-7 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 4-10 mm, parçalanma yok, yüzeyi düz; stigma düz. KAPSÜL obovat-orbikular, uçta trunkat, tabanı kuneat, 9-11 x 10-12 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, triangular, oblanseolat, 3,5-5 x 3-4,5 mm, tohum kabuğu kahverengi, ağsı bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanı ve *Quercus coccifera* çalılıkları.

Yüksekliği: 700 m

Kromozom sayısı: 2n=24

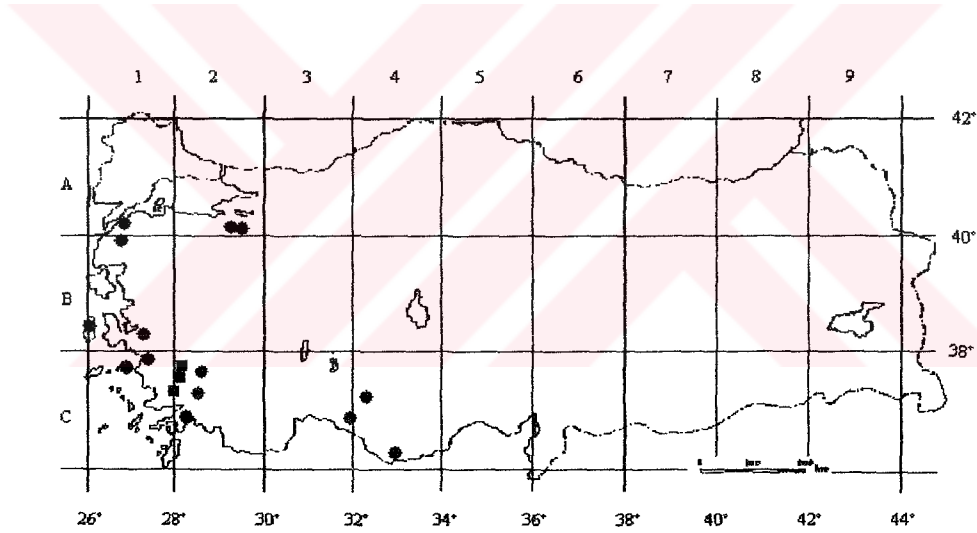
Tehlike kategorisi: Bu çalışmada yeni tür olarak tespit edilmiş olan *F. milasense* türü yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre “çok tehlikede (CR)” kategorisinde yer

almazdır. Çünkü türün ülkemizdeki işgal alanı 100 km²'den az ve 5 lokaliteden daha az alandan bilinmektedir. Bulunduğu lokalitelerdeki populasyonları çok zayıftır.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C2 Muğla: Yatağan - Bozdoğan, Çamlıyurt – Yeşilköy köyleri arası, 7. km, 22.03.2001, 730 m, *Pinus pinea* ormanı kenarları, M. Tekşen 2002 (GAZI) - Yatağan - Bozdoğan, Çamlıyurt köyü, 22.03.2001, 760 m, *Quercus* çalılıkları, M. Tekşen 2004 (GAZI).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Harita 3.6. *F. bithynica* (●) ve *F. milasense* (■) türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



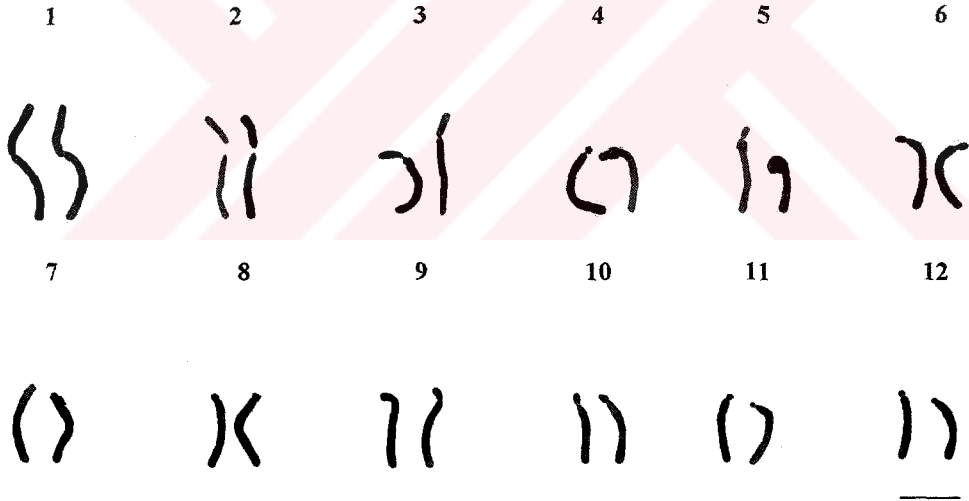
Resim 3.45. *F. milasense* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 μm)

F. milasense'de kromozom formülü $2n=2x=24=2m+4sm+6st+12t$ 'dir. Bir çift kromozom metasentrik, iki çift submetasentrik, 4 çift subtelosentrik, 5 çift telosentrik kromozomdur. Kromozom boyları 11,16 μm ile 22,39 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 177,45 μm 'dir (Çizelge 3.13).

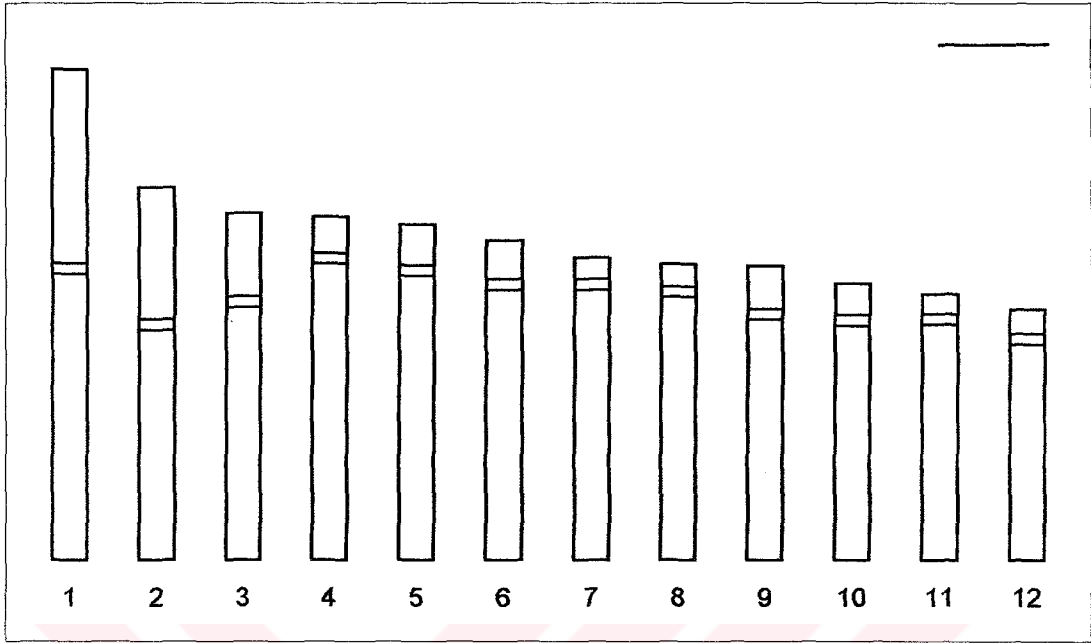
Çizelge 3.13. *F. milasense* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)				
1	13,32	9,07	22,39 ± 0,91	1,47	12,62	m
2	10,71	6,17	18,08 ± 0,65	1,74	10,19	sm
3	11,77	3,91	16,38 ± 0,73	3,00	9,23	sm
4	13,82	1,68	15,50 ± 0,63	8,64	8,73	t
5	13,25	1,90	15,15 ± 0,56	6,97	8,54	st
6	12,59	1,80	14,46 ± 0,34	6,99	8,15	st
7	12,59	1,00	13,59 ± 0,63	12,59	7,66	t
8	12,24	1,05	13,29 ± 0,20	11,66	7,49	t
9	11,20	2,01	13,21 ± 0,57	5,57	7,44	st
10	10,92	1,46	12,38 ± 0,79	7,48	6,98	t
11	10,96	0,90	11,86 ± 0,36	12,18	6,68	t
12	10,02	1,14	11,16 ± 0,18	8,79	6,29	t

Haploid kromozom uzunluğu: 177,07 μm



Resim 3.46. *F. milasense* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.23. *F. milasense* türünün idiyoqramı (Bar = 5 μm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,29 μm

Polar eksen: 43,43 μm

Ekvatoryal eksen: 33,61 μm

Sulkus uzunluğu: 39,98 μm

Sulkus eni: 25,72 μm

Ekzin: 1,81 μm

İntin: 0,91 μm

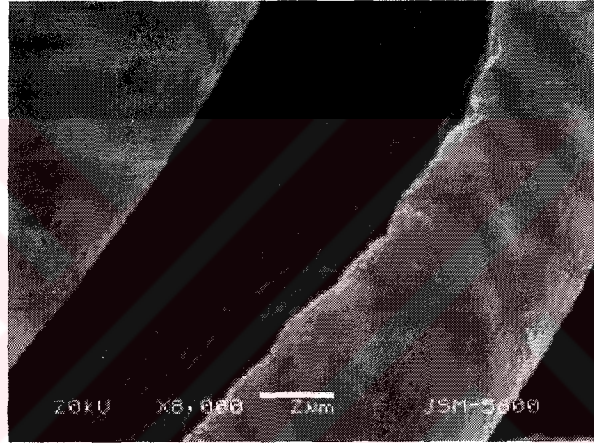
Strüktür: Semitektate

Skülptür: Rugulate-retikulate. Sulkus membranı granulatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır.

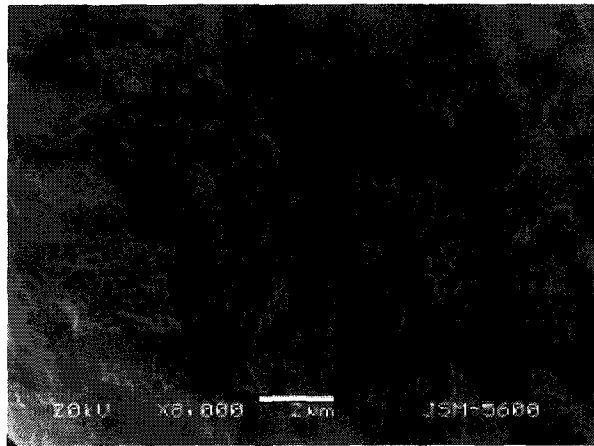
Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 4, lumina çapı ortalama 0,50 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 1,80 μm ' dir.



a



b



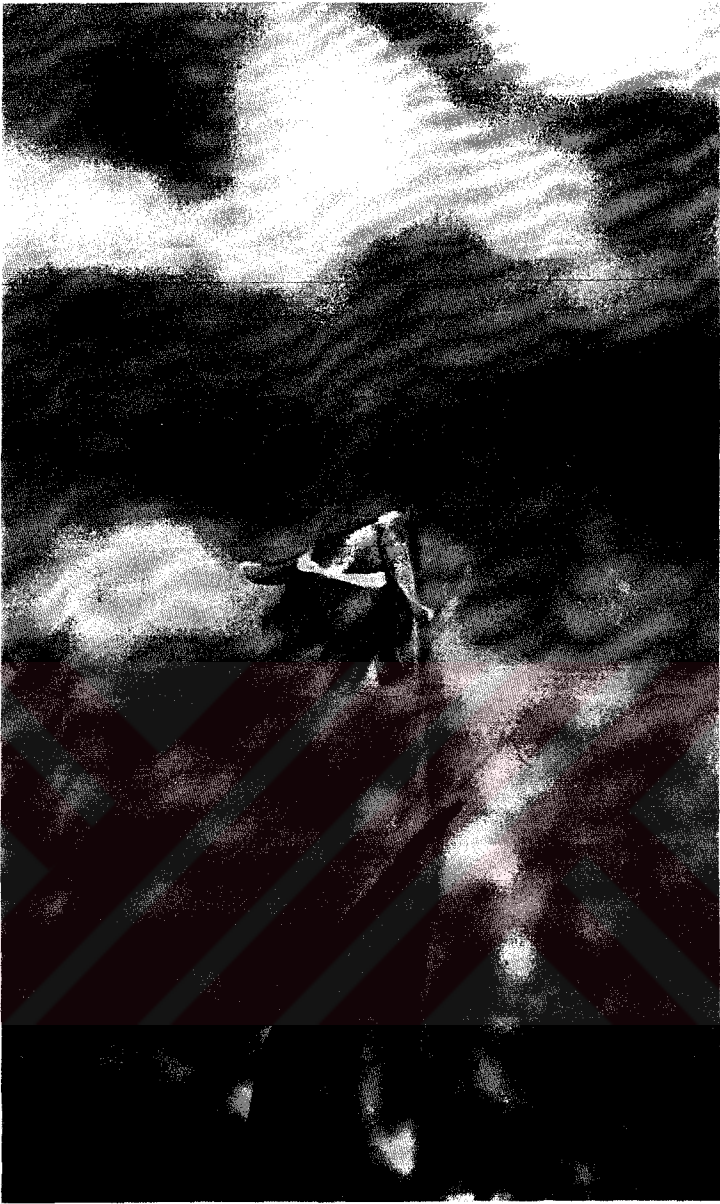
c

Resim 3.47. *F. milasense*'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1999)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 1 800)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.24. *F. milasense* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.48. *F. milasense*

F. milasense türü braktelerinin 1, nadiren 2, tepallerinin mor, sarı şeritli veya sarı, mor şeritli, ve uçlarının sarı olması, kapsülünün kanatsız olması gibi özellikler ile diğer türlerden kolaylıkla ayırtedilir. *F. bithynica* türünün dip notunda da belirtildiği gibi *F. bithynica*'dan brakte yaprakları sayısı, çiçek rengi ve kapsül özellikleri ile ayrılarak yeni tür olduğuna karar verilmiştir. Polen ölçüleri *F. bithynica*'dan daha büyüktür. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmaz, polen şekli *F. bithynica*'da prolate, sulkus membranı verrukate iken *F. milasense*'de subprolate şekilli polenlerin sulkus membranı granulatedir. Kromozomlarının *F. bithynica*'dan biraz daha büyük ve satellite sahip olmaması ile de *F. bithynica*'dan ayrılır. Ayrıca *F. bithynica*'da 2., 5. ve 9. kromozomlar telosentrik; 7., 8., 11. ve 12. kromozomlar subtelosentrik iken *F. milasense*'te 2. kromozom submetasentrik; 5. ve 10. kromozomlar subtelosentrik; 7., 8., 11. ve 12. kromozomlar ise telosentriktir. Moleküler inceleme sonucunda ise *F. bithynica*'dan ayırdığımız *F. milasense* türü farklı gruplarda yer almaktadır. Bu türlerin birbirlerine uzaklığı % 82'dir.

3.1.2.11. *Fritillaria forbesii* Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14: 264 (1874).

Tip: [Turkey C2 Muğla] Lycia ‘in dumetis rupestribus ad Macri’ (Fethiye) [s.l.-1000 m, 1842], *E. Forbes* 626 (lekto. K!).

Resim 3.49., Resim 3.50., Resim 3.51., Resim 3.52., Şekil 3.25., Şekil 3.26., Harita 3.7.

SOĞAN globoz, 0,6-1,2 x 0,6-1,5 cm; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 8-31 cm boyunda; taban ve alt yaprakların çevresinde papillalı veya düz. YAPRAK 5-10, sapsız ve alternat, yeşil; alt yapraklar linear, akuminat, 4,6-15,8 x 0,1-0,7 cm; orta yapraklar linear, akuminat, 3,4-16,5 x 0,1-0,5 cm; BRAKTE 1, linear, akuminat, 2,1-13,3 x 0,1-0,3 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon dar kampanulat, sarı, dış tepaller oblanseolat veya lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 14-25 x 3,5-6,5 mm; iç tepaller lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 14-25 x 3-6 mm. NEKTARYUM lanseolat, 2-5 x 1 mm, yeşilimsi-sarı, tepalin tabanında. FİLAMENLER 4-9 mm, tabana doğru genişler, papillalı, tabana doğru papillalar azalır, sarı; anterler oblong-eliptik, 4-8 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 6-10,5 mm, parçalanma yok, papillalı; stigma klavat. KAPSÜL oblanseolat, 21-22 x 12 -14 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, ovat, 3,5-7 x 3,5-5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi, ağsı-bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Şubat – Mart

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanı, maki ve serpantin alanlar.

Yüksekliği: 0-1000 m.

Kromozom sayısı: 2n=24

Tehlike kategorisi: *F. forbesii* türü Ekim ve ark.’nın Kırmızı Kitabında “tehlikede (EN)” kategorisinde yer almaktadır. Bulunduğu lokalitelerde az fertle temsil edilmektedir. Ülkemizde iki lokaliteden bilinmektedir. Yayılış alanının 5000 km²’den daha az olması ve beş lokaliteden daha az alandan bilinmesi sebebiyle yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “tehlikede (EN)” kategorisinde yer alması gerekir.

İncelenen örneklere ait lokaliteler:

C2 Muğla: Fethiye, Mendos Dağı, Ovacık Köyünden 1-2 km sonra, N 36° 32'.743 E 29°11'.586, 500 – 700 m, 02.03.2001, *Quecus* altları, *M. Tekşen* 1997 (GAZI); ibid., 13.07.2001, *M. Tekşen* 2111 (GAZI).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.

Kromozom özellikleri:



Resim 3.49. *F. forbesii* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

F. forbesii türünün somatik kromozom sayısı 24'dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+6st+14t$ 'dir. Bir çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 3 çift subtelosentrik ve 7 çift ise telosentrik kromozom olduğu görülmektedir. Kromozom boyları 10,46 µm ile 21,53 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 189,69 µm'dir (Çizelge 3.14).

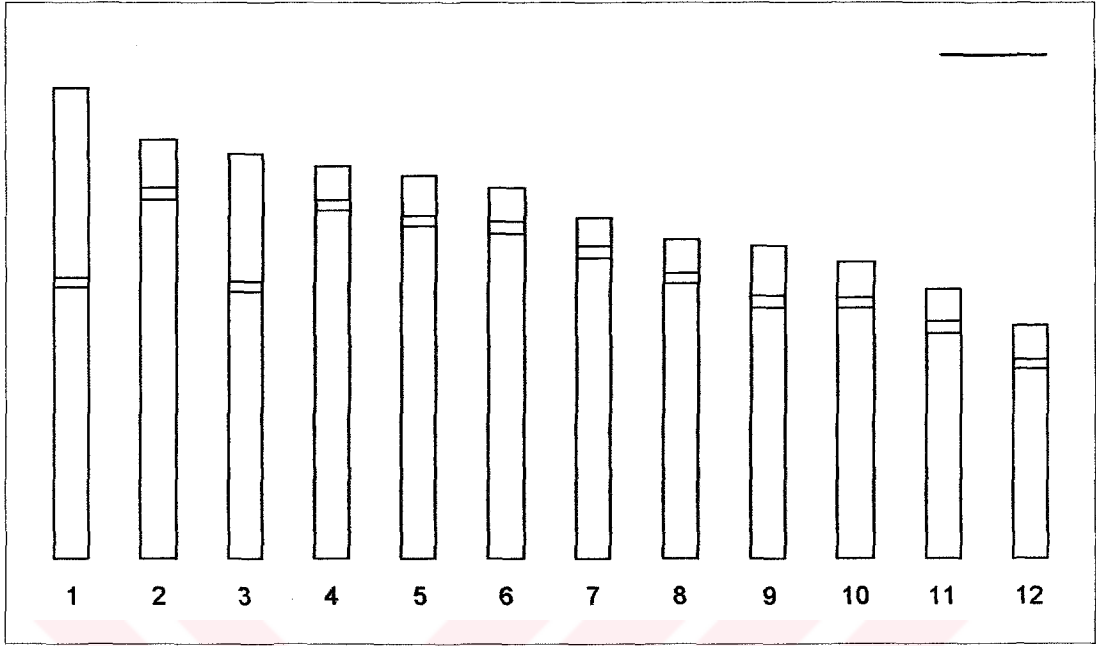
Çizelge 3.14. *F. forbesii* türünün mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)				
1	12,66	8,87	21,53 ± 1,08	1,43	11,35	m
2	16,83	2,25	19,08 ± 0,41	7,48	10,06	t
3	12,46	5,94	18,40 ± 0,92	2,10	9,70	sm
4	16,32	1,52	17,84 ± 0,48	10,74	9,40	t
5	15,54	1,88	16,88 ± 0,19	9,17	8,90	t
6	15,22	1,66	16,02 ± 0,32	8,26	8,44	t
7	14,12	1,35	15,47 ± 0,49	10,46	8,15	t
8	12,87	1,52	14,39 ± 0,34	8,47	7,59	t
9	11,79	2,34	14,13 ± 0,68	5,04	7,45	st
10	11,72	1,67	13,39 ± 0,51	7,02	7,06	t
11	10,58	1,52	12,10 ± 0,41	6,96	6,38	st
12	8,85	1,61	10,46 ± 0,40	5,50	5,51	st

Haploid kromozom uzunluğu: 189,69 μm



Resim 3.50. *F. forbesii* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.25. *F. forbesii* türünün idiyoqramı (Bar = 5 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,37 μ m

Polar eksen: 46,38 μ m

Ekvatoryal eksen: 33,90 μ m

Sulkus uzunluğu: 42,92 μ m

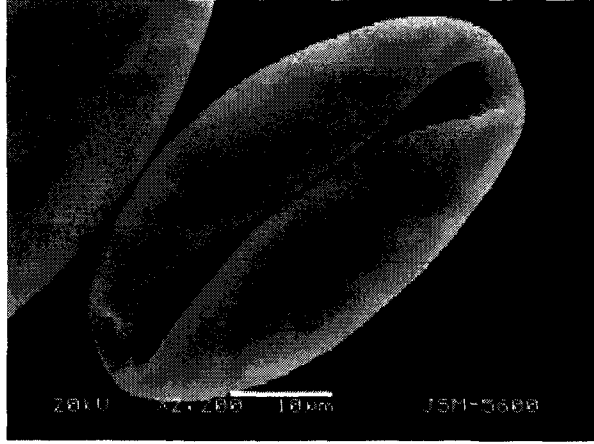
Sulkus eni: 20,30 μ m

Ekzin: 1,79 μ m

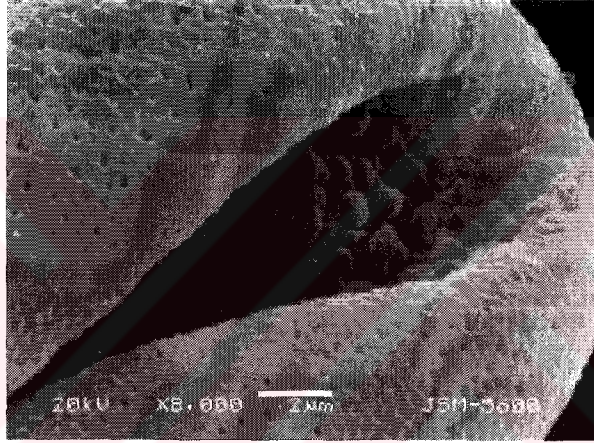
İntin: 0,92 μ m

Strüktür: Semitektate

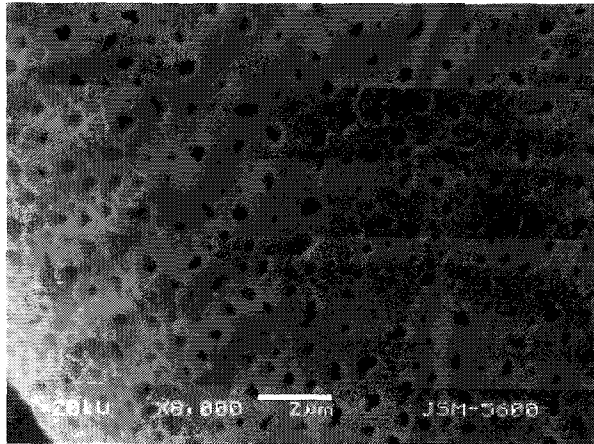
Skülptür: Retikulate-fovelate. Luminalar sulkus kenarına doğru biraz daha küçülmektedir. Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Muriler kalın, luminalar küçüktür. Lateral yüzde 4 μ m²'deki lumina sayısı 18, lumina çapı ortalama 0,44 μ m, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,70 μ m' dir.



a



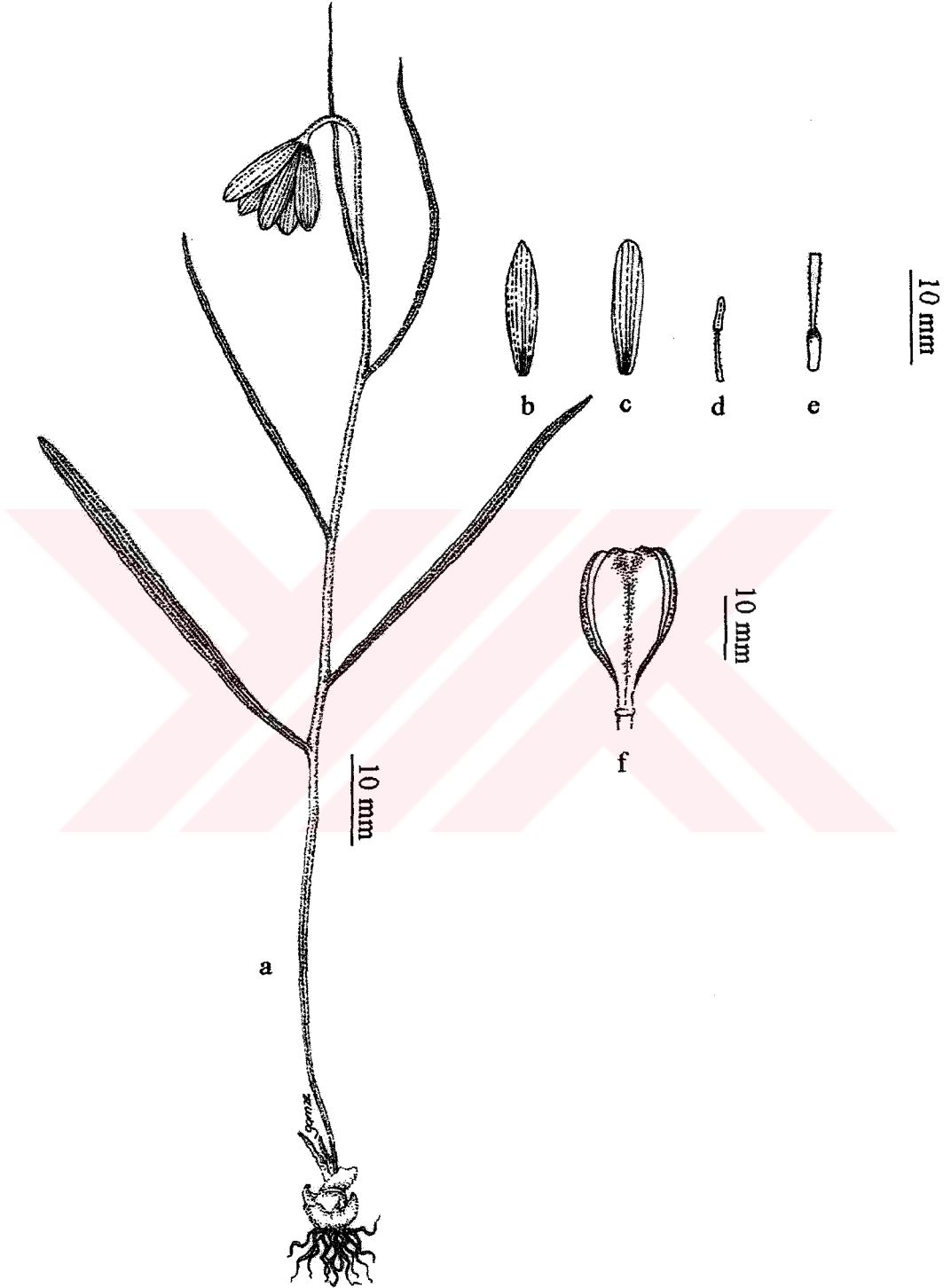
b



c

Resim 3.51. *F. forbesii* 'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT1998)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 200)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.26. *F. forbesii* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.52. *F. forbesii*

F. forbesii türü diğer türlerden yapraklarının linear, çiçeklerinin kanarya sarısı renkte ve stilusun uçta klavat olması ile belirgin bir şekilde ayrılır. C2 Muğla: Marmaris-Emecik arasından toplanan bireyler incelenmiş ve *F. forbesii* olarak teşhis edilmişlerdir. Fakat *F. forbesii* türünün de araziden toplanması ve tip örneklerinin incelenmesinden sonra betimde yaprak ve çiçek özelliklerindeki bazı karakterlerin bu türe uymadığı yani bitkinin bireylerinin bu özellikleri taşımadıkları görülmüştür. Marmaris-Emecik arasından toplanan örnekler incelenerek *F. forbesii*'den farklı olan bazı karakterlere sahip oldukları görülmüştür. İncelenen bütün *F. forbesii* bireylerinin ve tip örneklerinin çiçeklerinin kanarya sarısı perigon rengine, 5-9 (-10) adet linear yaprağa, bölünmemiş bir stilusa ve klavat bir stigmaya sahip oldukları, fakat diğer bireylerin çiçeklerinin yeşilimsi-sarı, solduğu zaman mor damarlı, 5-12 adet linear-lanseolat yapraklı, stilusunun 3-parçalı ve parçaların 1-3 mm olduğu görülmüştür. Bu farklı karakterler bu örneklerin morfolojik açıdan farklı bir takson olması gerektiğini göstermektedir. Palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalar sonucunda görülen farklılıklar da bu örneklerin *F. forbesii*'den farklı bir tür (*F. mughlae*) olması düşüncesini pekiştirmektedir. Polenleri *F. forbesii*'ye göre daha küçük ve polen şekli *F. forbesii*'de prolata, ornamentasyonu retikulate-fovelate iken bu türde polen şekli subprolate, ornamentasyonu retikulatedir. Her iki tür de de sulkus membranı verrukatedir. *F. forbesii*'nin karyotipinde 3 çift subtelosentrik, 7 çift telosentrik kromozom (*F. mughlae*'de 6 çift subtelosentrik ve 4 çift telosentrik) olduğu görülmektedir. *F. forbesii*'de telosentrik, *F. mughlae*'de subtelosentrik kromozomlar çoğunluktadır. Moleküler çalışma sonucunda da farklı gruplarda oldukları görülmektedir. Birbirlerine uzaklıkları % 82 oranındadır.

Türkiye Florası'nda *F. forbesii*, *F. carica*'ya yakın olarak belirtilmiştir. Fakat *F. carica* türünden morfolojik olarak yaprak şekli ve ölçüleri, nektaryum rengi, stilusunun klavat olması gibi belirgin farklılıklarla ayrılır. Polen ve morfolojik özelliklerine göre *F. bithynica* türü ile *F. sibthorpiana* türü arasında olduğu görülmektedir. Buna dayanarak sarı çiçekli *Fritillaria* türleri içerisinde linear yapraklı tek tür olan *F. forbesii*'nin *F. bithynica* ve *F. sibthorpiana* türleri arasında olmasının filogenetik açıdan daha uygun olduğu düşünülerek floradaki yeri değiştirilmiştir. Bu değişiklikten sonra morfolojik olarak *F. bithynica*'dan *F. carica*

türüne doğru yaprak sayısının azaldığı, stilus genişliğinin arttığı, stilusta parçalanma görüldüğü ve düz stilustan papillalı stilusa doğru bir geçiş olduğu görülmektedir.



3.1.2.12. *Fritillaria mughlae* M. Tekşen & Aytaç spec. nov.

Tip: Turkey. C1 Muğla: Marmaris – Datça arası, Hisarönü – Emecik arası, Datça’ya 45 km kala, 70 - 80 m, 01.03.2001, kayalık yerler, *M. Tekşen* 1996 & *E. Tekşen*, *U. Soydemir* (holo. GAZI, iso. ANK, ISTF, HUB).

Resim 3.53., Resim 3.54., Resim 3.55., Resim 3.56., Şekil 3.27., Şekil 3.28., Harita 3.7.

SOĞAN globoz, 0,8-1,2 x 0,8-1,7 cm; tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 7-25 cm boyunda, düz. YAPRAK 5-12, sapsız ve alternat, mumsu yeşil; alt yapraklar linear-lanseolat, akuminat, 4,5-12,3 x 0,5-0,8 cm; orta yapraklar linear, akuminat, 3,2-12,5 x 0,2-0,7 cm; BRAKTE 1, linear, akuminat, 2,8-9,2 x 0,1-0,4 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon dar kampanulat, yeşilimsi-sarı, solduğu zaman mor damarlı, dış tepaller lanseolat, obtus, 14-20 x 4-5 mm, uçta bir demet kısa tüylü; iç tepaller lanseolat, obtus, 14-20 x 5-6 mm, uçta bir demet kısa tüylü. NEKTARYUM lanseolat, 3-4 x 1 mm, yeşilimsi-sarı, tepalin tabanında. FİLAMENTERLER 6,5-8 mm, tabana doğru genişler, papillalı, sarı; anterler oblong-eliptik, 3,5-5 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 6-8 mm, 3-parçalı, parçalar 1-3 mm, papillalı; stigma düz. KAPSÜL oblanseolat, 18-21 x 10-13 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, ovat, 3,5-6 x 3,5-5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi, ağsı-bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Şubat – Mart

Yetiştirme ortamı: *Quercus* çalılıkları, kayalık yamaçlar, serpantin alanlar.

Yüksekliği: c. 80 m.

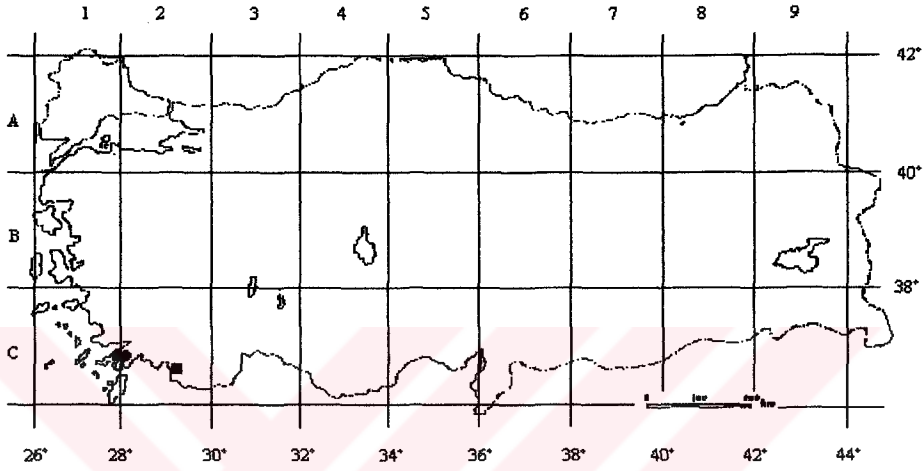
Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: Bu çalışmada yeni tür olarak tespit edilmiş olan *F. mughlae* yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre “çok tehlikede (CR)” kategorisinde yer almalıdır. Çünkü türün ülkemizdeki işgal alanı 100 km²’den az ve iki lokaliteden bilinmektedir. Bulunduğu lokalitelerdeki popülasyonları çok zayıftır.

İncelenen örneklere ait lokaliteler:

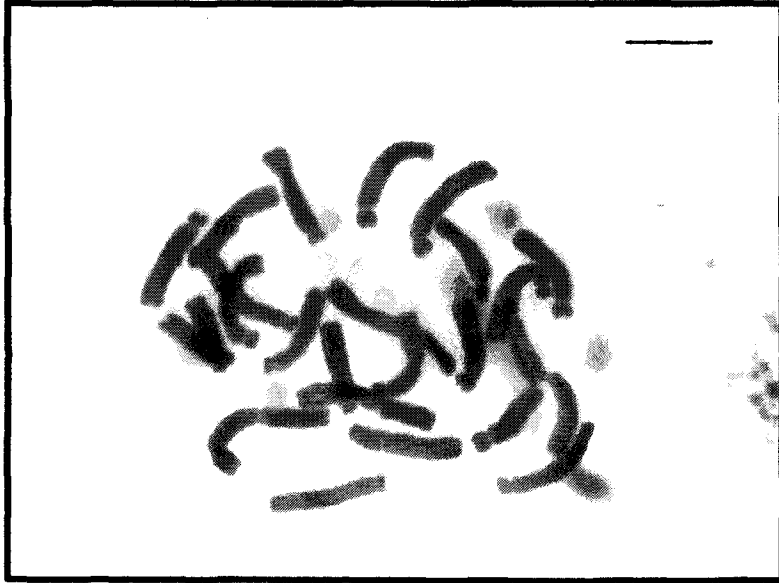
C2 Muğla: Marmaris to Emecik, 350 m, 25.03.1956, D. 25375 (ANK).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Harita 3.7. *F. forbesii* (■) ve *F. mughlae* (●) türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:

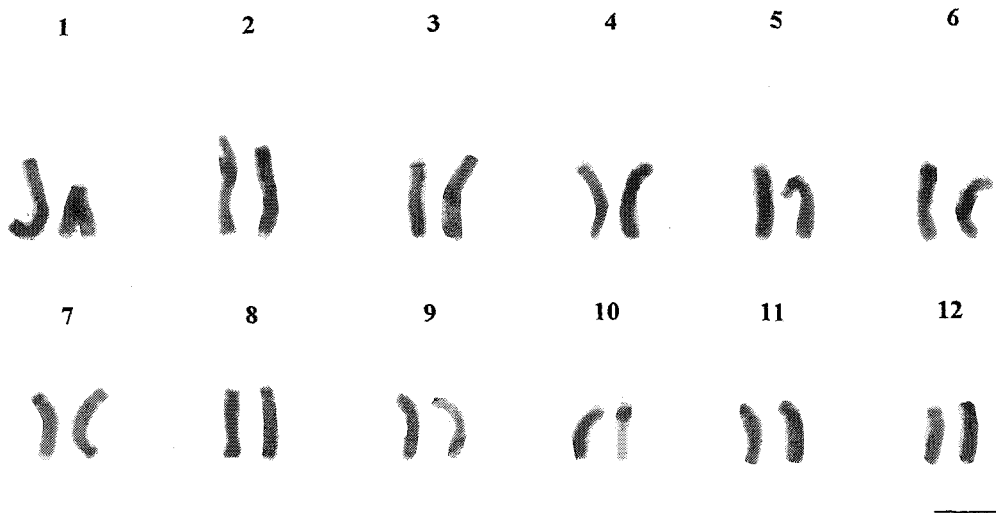


Resim 3.53. *F. mughlae* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

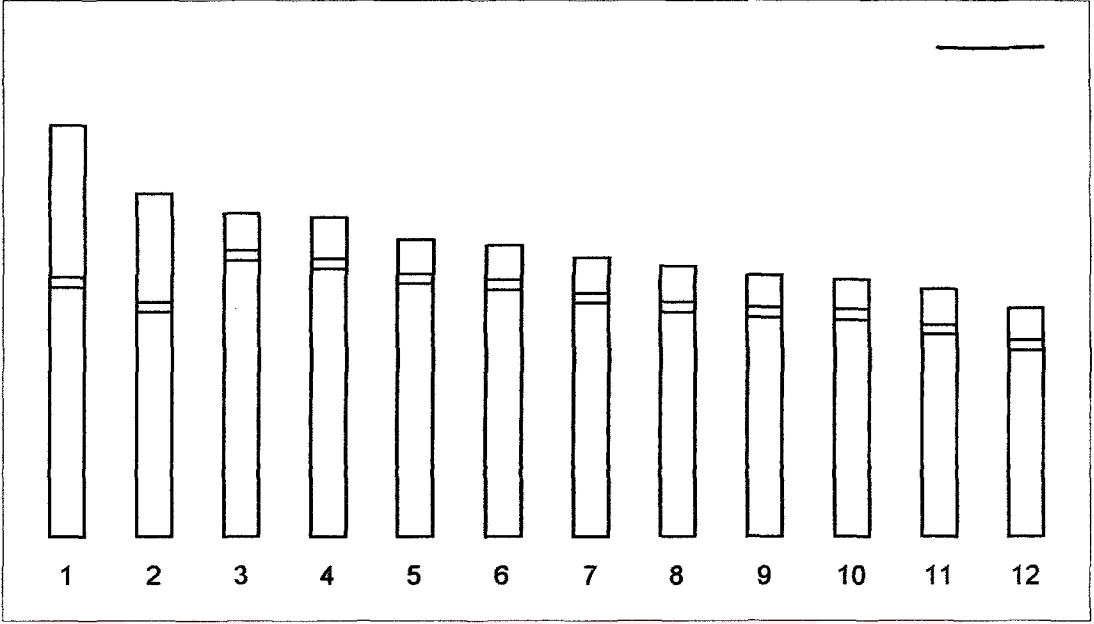
F. mughlae türünün somatik kromozom sayısı 24'dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=2m+2sm+12st+8t$ 'dir. Bir çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik ve 4 çift ise telosentrik kromozom olduğu görülmektedir. Kromozom boyları 10,58 μm ile 19,45 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 165,56 μm 'dir (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.15. *F. mughlae* türünün mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)				
1	12,08	7,37	$19,45 \pm 0,70$	1,63	11,77	m
2	10,87	5,28	$16,15 \pm 0,57$	2,05	9,77	sm
3	13,40	1,80	$15,20 \pm 0,73$	7,40	9,20	t
4	12,98	2,02	$15,00 \pm 0,63$	6,42	9,08	st
5	12,27	1,63	$13,90 \pm 0,82$	7,52	8,41	t
6	11,97	1,68	$13,65 \pm 0,85$	7,12	8,26	t
7	11,34	1,72	$13,06 \pm 0,84$	6,59	7,90	st
8	10,89	1,72	$12,61 \pm 0,77$	6,33	7,63	st
9	10,64	1,55	$12,19 \pm 0,80$	6,86	7,38	st
10	10,52	1,45	$11,97 \pm 0,75$	7,25	7,24	t
11	9,79	1,71	$11,50 \pm 0,72$	5,72	6,96	st
12	9,01	1,57	$10,58 \pm 0,67$	5,74	6,40	st
Haploid kromozom uzunluğu: 165,56 μm						



Resim 3.54. *F. mughlae* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.27. *F. mughlae* türünün idiyogramı (Bar = 5 μm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,31 μm

Polar eksen: 45,35 μm

Ekvatoryal eksen: 34,60 μm

Sulkus uzunluğu: 41,56 μm

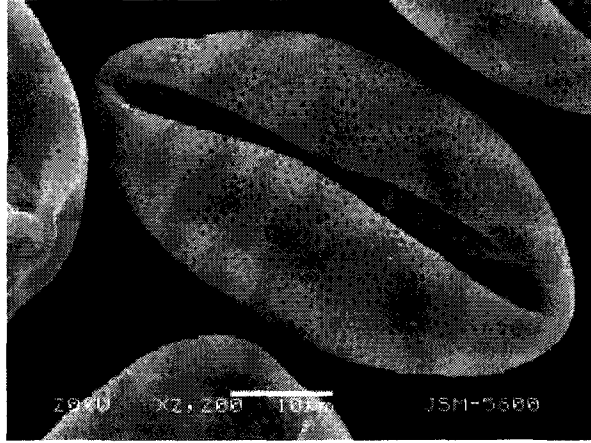
Sulkus eni: 23,51 μm

Ekzin: 1,78 μm

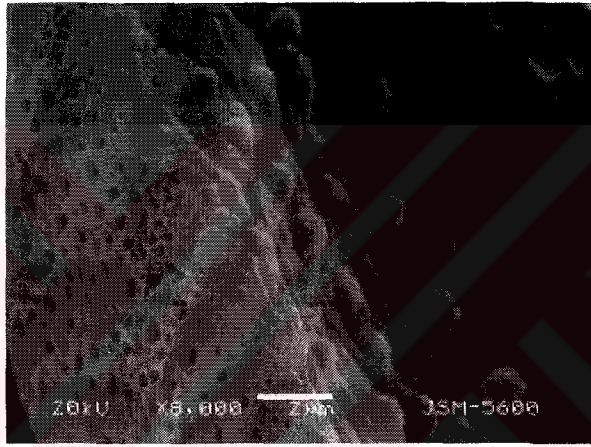
İntin: 0,88 μm

Strüktür: Semitektate

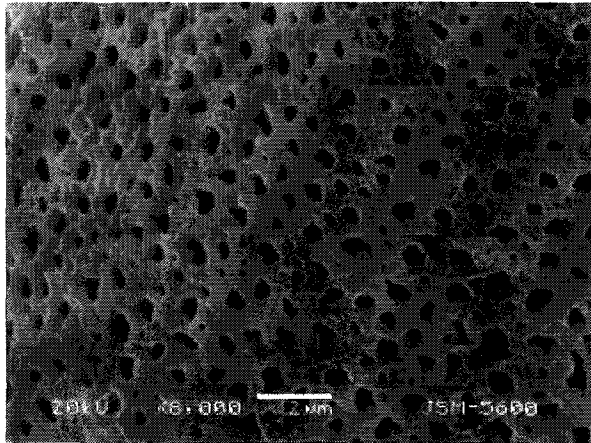
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmektedir. Sulkus membranı seyrek verrukatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Sulkus eni geniştir. Luminalar içerisinde granüller mevcuttur. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 23, lumina çapı ortalama 0,42 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,43 μm ' dir.



a



b



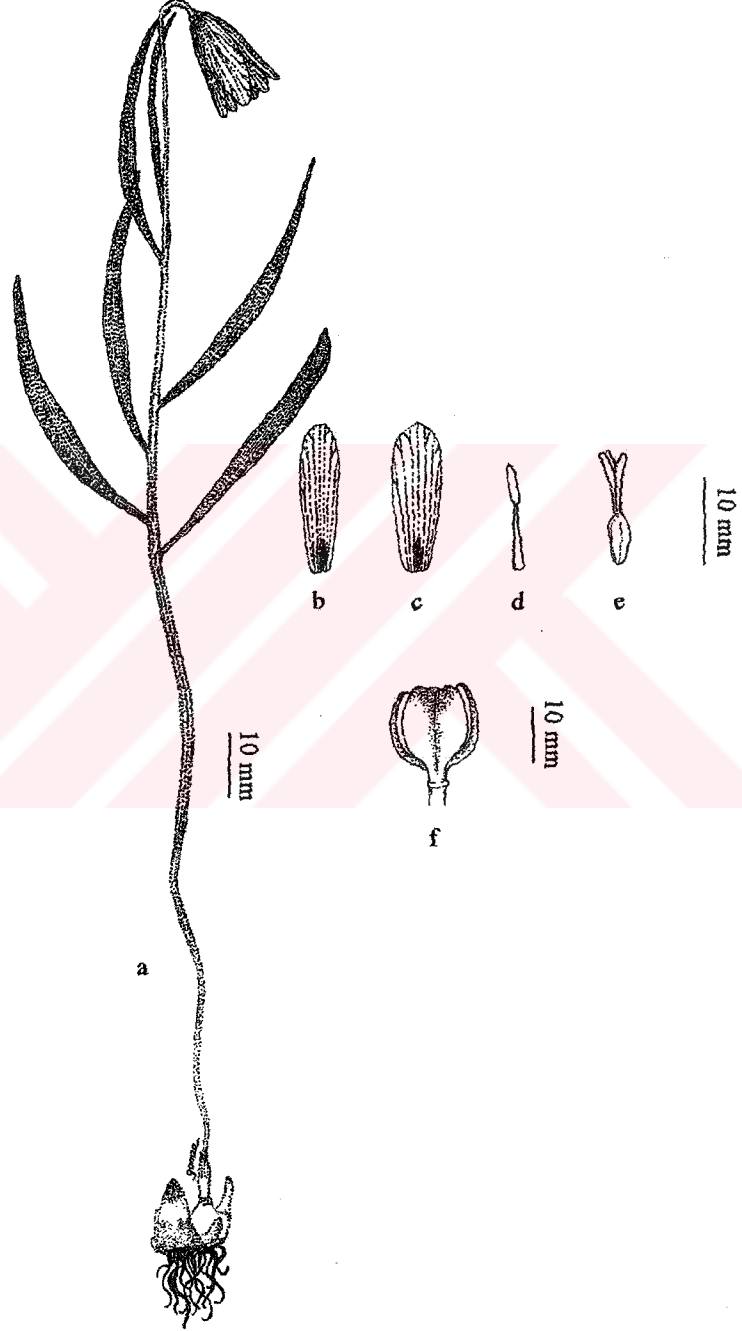
c

Resim 3.55. *F. mughlae*'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1996)

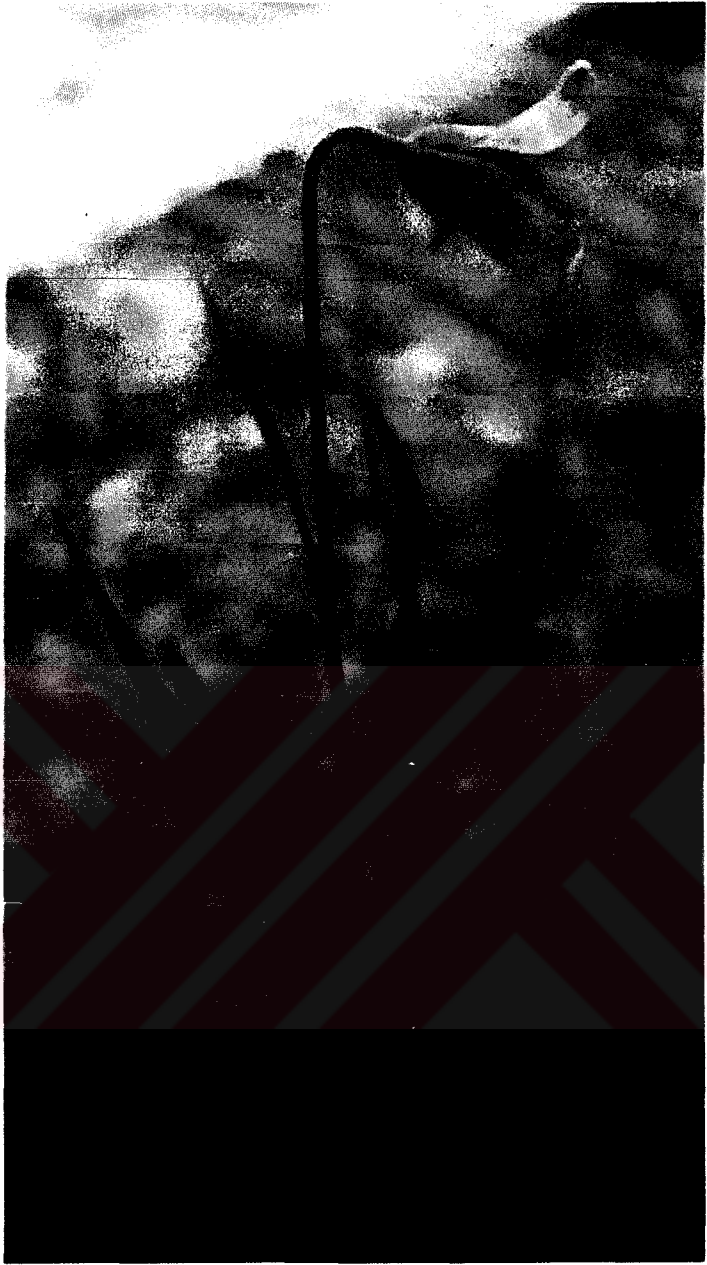
a. Ekvatoryal görünüş (X 2 200)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.28. *F. mughlae* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.56. *F. mughlae*

F. mughlae türü diğer türlerden linear-lanseolat ve mumsu yeşil yapraklı, çiçeklerinin yeşilimsi-sarı renkte ve solduğu zaman mor damarlı, stilusun uçta 3-parçalı olması ile belirgin bir şekilde ayrılır. *F. forbesii*'nin dipnotunda da belirtildiği gibi C2 Muğla: Marmaris-Emecik arasından toplanan bireylerin morfolojik olarak incelenmesinden sonra yapılan palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalardan ortaya çıkan sonuçlar bu taksonun *F. forbesii*'den farklı bir takson olduğunu aynı zamanda yaprak ve çiçek özelliklerinde gösterdiği farklılıklar ile de farklı bir tür olması gerektiğini göstermiştir. Ayrıca Türkiye Florası'nda *F. forbesii*'ye ait lokalite kayıtları arasında verilen Marmaris ve Emecik arasından toplanmış olan Davis'in 25375 numaralı örneği, ANK herbaryumunda incelenmiş ve bu örneklerin de bu türe ait oldukları görülmüştür.

F. forbesii'nin tip örnekleri incelendikten sonra bu türden ayrılarak yeni tür olarak tanımlanmıştır. *F. forbesii*'den gövdelerinin düz, yapraklarının linear-lanseolat ve mumsu yeşil, çiçeklerinin yeşilimsi-sarı, solduğu zaman mor damarlı, stilusunun 3-parçalı ve parçaların 1-3 mm olması ile ayrılır. Polenleri *F. forbesii*'ye göre daha küçüktür ve *F. forbesii*'de polen şekli prolate iken bu türde subprolatedir. Ayrıca ornamentasyonlarında da farklılıklar (*F. forbesii*'de retikulate-fovelate, *F. mughlae*'de retikulate) bulunmaktadır. *F. forbesii*'nin karyotipinde çok sayıda telosentrik kromozoma sahip olduğu, *F. mughlae*'de ise daha çok subtelosentrik kromozomun bulunduğu görülmektedir. 4., 7., 8. kromozomlar *F. forbesii*'de telosentrik iken *F. mughlae*'de subtelosentriktir. Moleküler çalışma sonucunda da farklı gruplarda oldukları görülmektedir.

3.1.2.13. *Fritillaria sibthorpiana* (Sm.) Baker in J. Linn. Soc. (Bot.) 14: 275 (1874).

SOĞAN globoz, 0,5-0,7 x 0,7-2 cm; tunika ince, kağıtsı. GÖVDE dik, 8-30 cm boyunda, yüzeyi düz. YAPRAK 2-4 (-7), sapsız veya kısa saplı, mumsu veya parlak, alt yapraklar alternat veya subopozit, eliptik, ovat-lanseolat, geniş lanseolat, ampleksikavl veya değil, akut veya obtus, 2,5-23 x 1-5 (-10) cm; orta yapraklar alternat, lanseolat, dar lanseolat, linear-lanseolat, 5,3-10,4 x 0,5-1 cm. BRAKTE 1, linear veya dar lanseolat, akuminat, 2,7-12 x 0,15-2,0 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon dar kampanulat, parlak kanarya sarısı ya da mat sarı ile sarımsı-yeşil arasında, dış tepaller lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 13-23 x 4-8 mm; iç tepaller lanseolat, obtus veya akut, uçta bir demet kısa tüylü, 13-23 x 4-9 mm. NEKTARYUM linear-lanseolat, 3-4 x 1 mm, yeşil, tepalin tabanında. FİLAMENTLER 5-8 mm, papillalı, sarı; anterler oblong, ucu apikulat, 3,5-6 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 5-8 mm, parçalanma yok, kalın, papillalı; stigma düz. KAPSÜL orbikular, ovat, ovat-oblong, tabanı kuneat, 11-19 x 13-26 mm, kanatsız. TOHUMLAR yassı, obovat, 4,5-8 x 4-6 mm, tohum kabuğu kahverengi veya açık kahverengi, ağsı-bal peteği şeklinde.

1. Yaprak 2-3, ovat-lanseolat, mumsu; perigon kanarya sarısı.....subsp. *sibthorpiana*

1. Yaprak 3-5, linear-lanseolat, parlak; perigon yeşilimsi-sarı.....subsp. *enginiana*

subsp. *sibthorpiana*.

≡ *Tulipa sibthorpiana* Sm. in Sibth. & Sm., Prodr. Fl. Graec. 1: 229 (1809).

Tip: Turkey, Muğla: 'prope Cressam, hodie Porto Cavalieri', *Sibthorp* (lekto. OXF!)

Tip: [Turkey C2 Muğla] prope Cressam (nr Büğüs), hodie Porto Cavalieri (nr Akyar burnu), *Sibthorp* (lekto. OXF!).

Resim 3.57., Resim 3.58., Resim 3.59., Resim 3.60., Şekil 3.29., Şekil 3.30., Harita 3.8.

Çiçeklenme: Mart – Nisan.

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanı, kalker kayalıklar, maki açıklıkları.

Yüksekliği: 30-500 m.

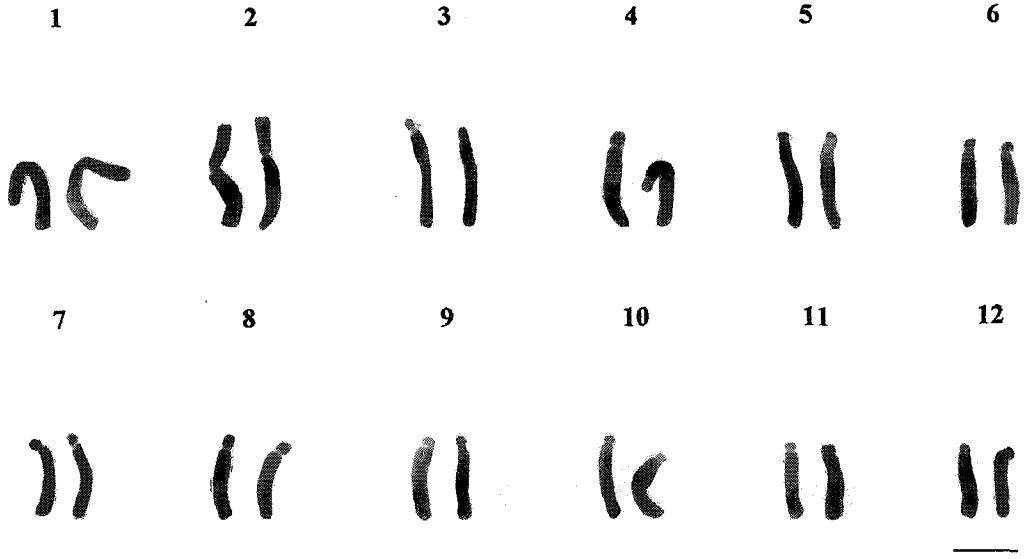
Kromozom sayısı: $2n=24$.

Tehlike kategorisi: *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* alttürü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. Bulunduğu lokalitelerde çok iyi bir popülasyona sahip değildir. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer alması gerekir.

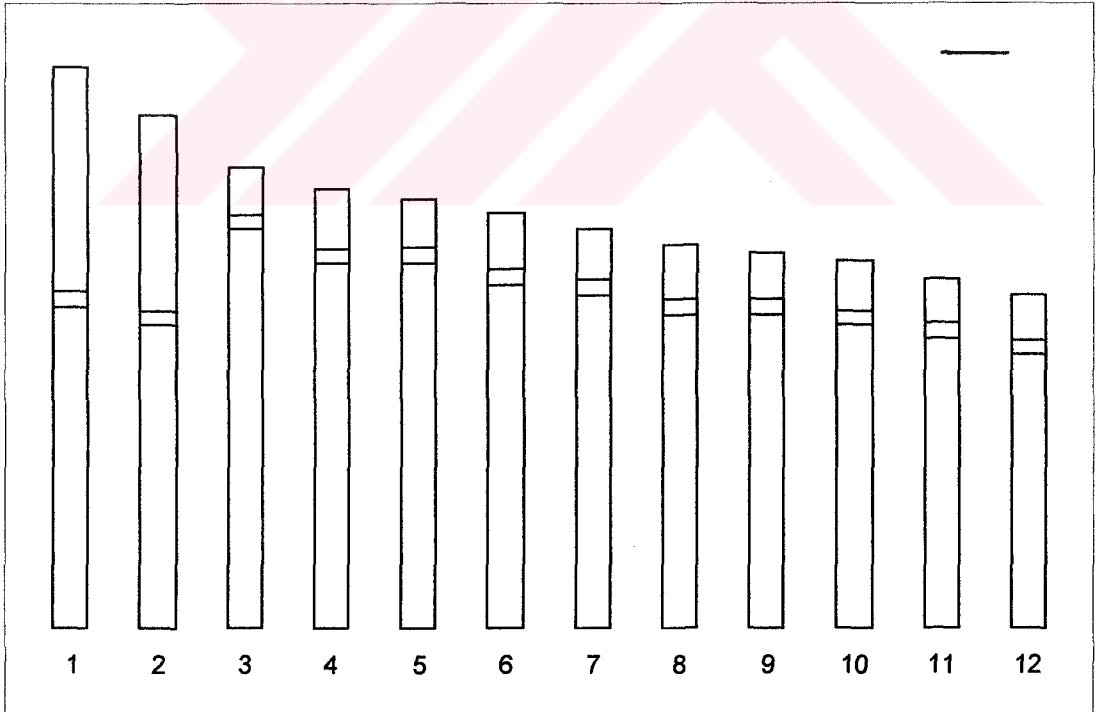
İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C2 Muğla: Marmaris, Hisarönü, Bozburun-Hisarönü yol ayrımı karşısındaki kale yamaçları, N 36°49' E 28°09', 30-50 m, 23.03.2000, kayalık yerler, maki açıklıkları, *M. Tekşen* 1960; ibid., 14.07.2001, *M. Tekşen* 2113 (GAZI) - Marmaris, Değirmenyanı, Kargıcak Kalesine doğru, dere yanındaki yol kenarı, N 36° 49'.743 E 28°09'.539, 30-50 m, 24.02.2000, yol kenarı, *P. brutia* ormanı kenarı, *M. Tekşen* 1964 (GAZI); ibid., 24.03.2000, *M. Tekşen* 1985 (GAZI) - Bozburun - Söğütköy arası, Yat limanından yaklaşık 1 km sonra, N 36° 40'.529 E 28° 04'.762, 20-50 m, 24.03.2000, yol kenarı, maki, *M. Tekşen* 1965 (GAZI) - Bozburun, Söğütköy-Taşlıca köyü arası, Değirmen civarı, N 36°38'.005 E 28°05'.887, 100-150 m, 25.03.2000, kayalık yerler, maki, *M. Tekşen* 1966 (GAZI) - Bozburun, Söğütköy-Taşlıca köyü arası, N 36°38'.268 E 28°05'.953, 100-150 m, 25.03.2000, kayalık yerler, maki, *M. Tekşen* 1967 (GAZI) - Bozburun, Taşlıca köyü-Serçe köyü arası, N 36°36'.134 E 28°03'.777, 50-100 m, 25.03.2000, kayalık yerler, maki, *M. Tekşen* 1968 (GAZI) - Marmaris-Turunç yolu, orman altı, 400 m, 27.04.1993, *Koyuncu* (AEF) - Marmaris, Bozburun yolu, Bayır köyü üstü, 500 m, makilik, 30.04.1982, *M. Koyuncu* 5057 (AEF).

Doğu Akdeniz elementi. Ege adalarında da yayılış gösterir.



Resim 3.58. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* alttürünün karyogramı
(Bar = 10 μ m)



Şekil 3.29. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* alttürünün idiogramı (Bar = 2 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate ve operkulate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,26 μm

Polar eksen: 45,06 μm

Ekvatoryal eksen: 35,87 μm

Sulkus uzunluğu: 48,57 μm

Sulkus eni: 21,18 μm

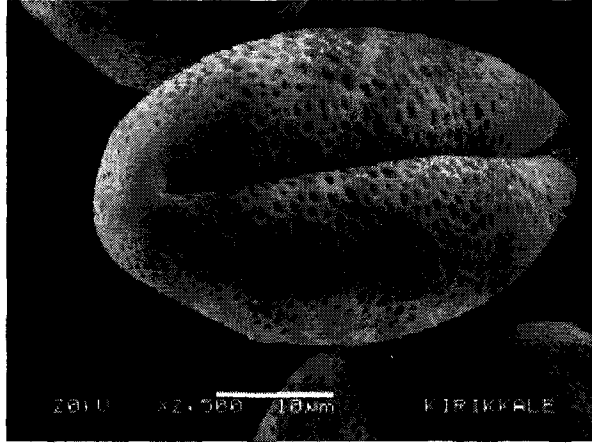
Ekzin: 1,74 μm

İntin: 0,87 μm

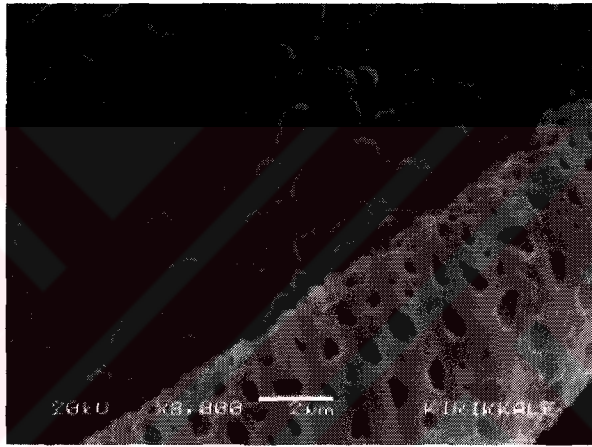
Strüktür: Semitektate

Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru biraz daha küçülmektedir.

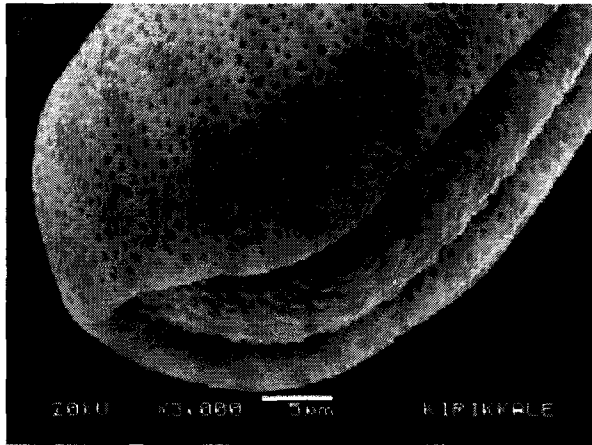
Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu sivridir. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmaktadır. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 14, lumina çapı ortalama 0,50 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,60 μm ' dir.



a



b



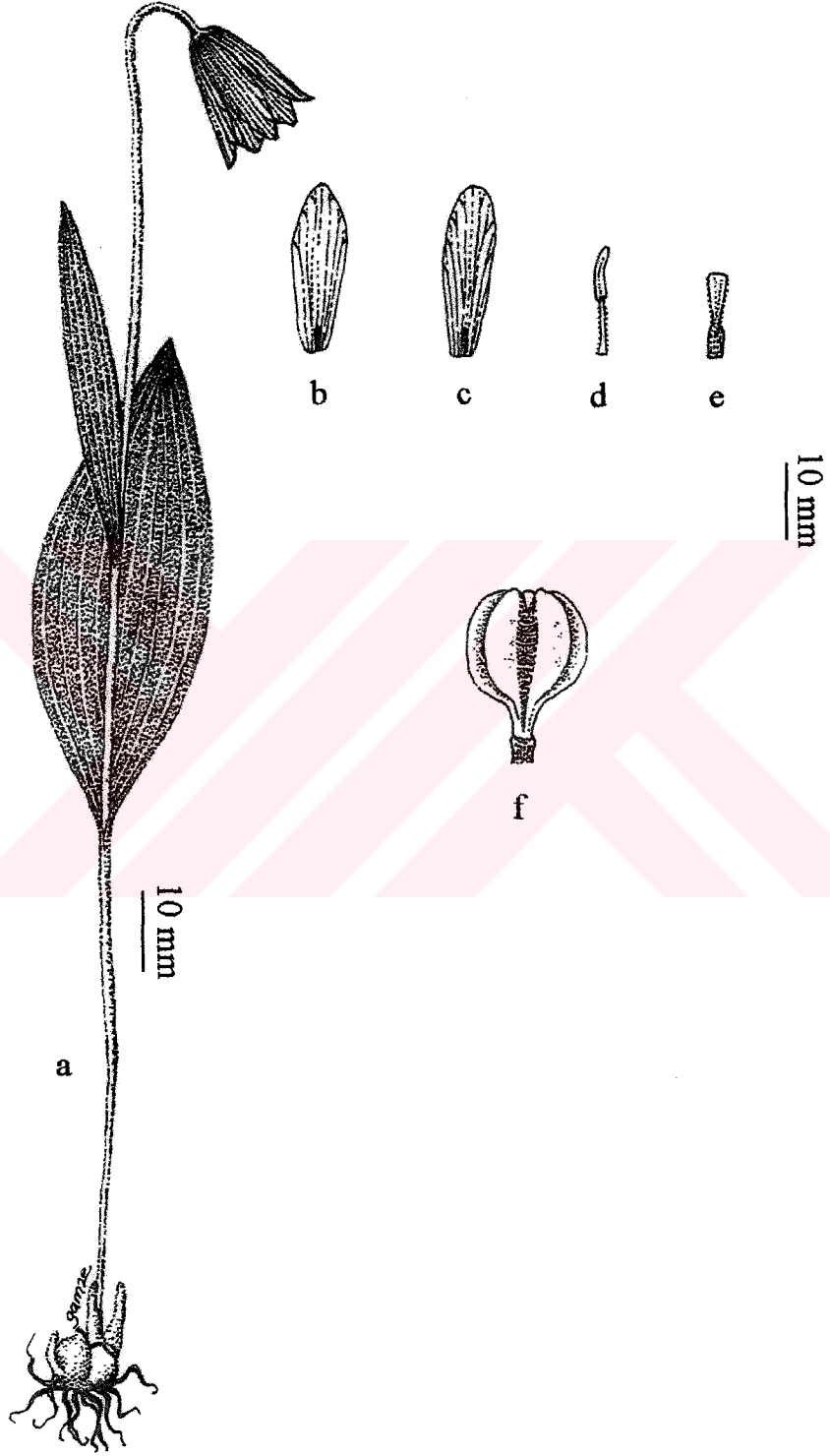
c

Resim 3.59. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1960)

a. Ekvatoryal görünüş (X 2 500)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 3 000)



Şekil 3.30 *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.60. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*

subsp. *enginiana* Byfield & N. Özhatay, The Karaca Arb. Mag. 3,1:7-16 (1995).

Tip: SW Turkey: C2 Muğla: Köyceğiz, Sandras Dağı, Pankuduz Tepe, under woodland, rocky and moist slopes, 1000 m, 6.iv.1977, E. Özhatay 1077 (holo. ISTE 36685, iso. ISTO 19211, MARA 0181).

Resim 3.61., Resim 3.62., Resim 3.63., Resim 3.64., Şekil 3.31., Şekil 3.32., Harita 3.8.

Çiçeklenme: Şubat - Nisan.

Yetiştirme ortamı: *Platanus orientalis* ve *Pinus brutia* ormanı, kalkerli ve serpantinli kayalıklar, maki açıklıkları.

Yüksekliği: 30-1450 m.

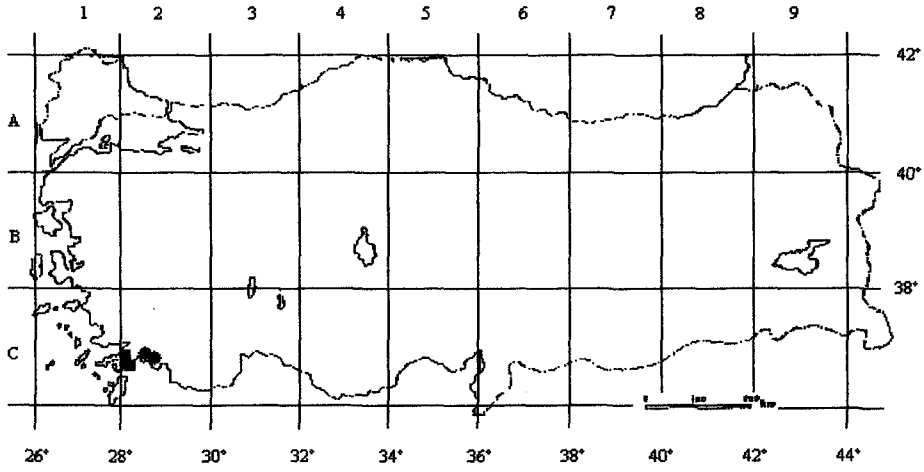
Kromozom sayısı: $2n=24$.

Tehlike kategorisi: *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “tehlikede (EN)” kategorisinde yer almaktadır. Bulunduğu lokalitelerde az fertle temsil edilmektedir. Yayılış alanının 5000 km²'den daha az olması ve beş lokaliteden daha az alandan bilinmesi sebebiyle yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “tehlikede (EN)” kategorisinde yer alması gerekir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C2 Muğla: Köyceğiz, Ekincik köyü, Kargıcak çevresi, N 36°49'.670 E 28°33'.876, 50-100 m, 26.03.2000, *Pinus* ormanı içi, kayalık yerler, yol kenarları, M. Tekşen 1971 (GAZI); ibid., 26.03.2000, M. Tekşen 1972 (GAZI) - Dalyan, Yıldırım Tepe, 26.02.1999, 200 m, frigana kalker kayalık, H. Duman 6882 (GAZI) - Köyceğiz, Ekincik Köyü, Kargıcak Çevresi, Kızılçam ormanı, kalkerli kayalık arası, 19.03.1991, 30-200 m, A. Güner 8324 (GAZI, HUB) - Köyceğiz, Çandır köyü - Boğazarası, makilik ve kızılçamlık, kalkerli arazi, 14.03.1992, A. Güner 10358 (HUB).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Harita 3.8. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (■) ve *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (●) alttürlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



Resim 3.61. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* alttürünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 μ m)

F. sibthorpiana subsp. *enginiana* alttürünün kromozom sayısı 24'dür. Kromozom formülünün $2n=2x=24=2m+2sm+12st+8t$ olduğu görülmektedir. Bu alttürde 7. kromozom çiftinin kısa kolunda satellit bulunmaktadır. Kromozomlardan bir çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik ve 4 çifti telosentriktir.

Kromozom boyları 15,33 μm ile 25,12 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 223,65 μm 'dir (Çizelge 3.17).

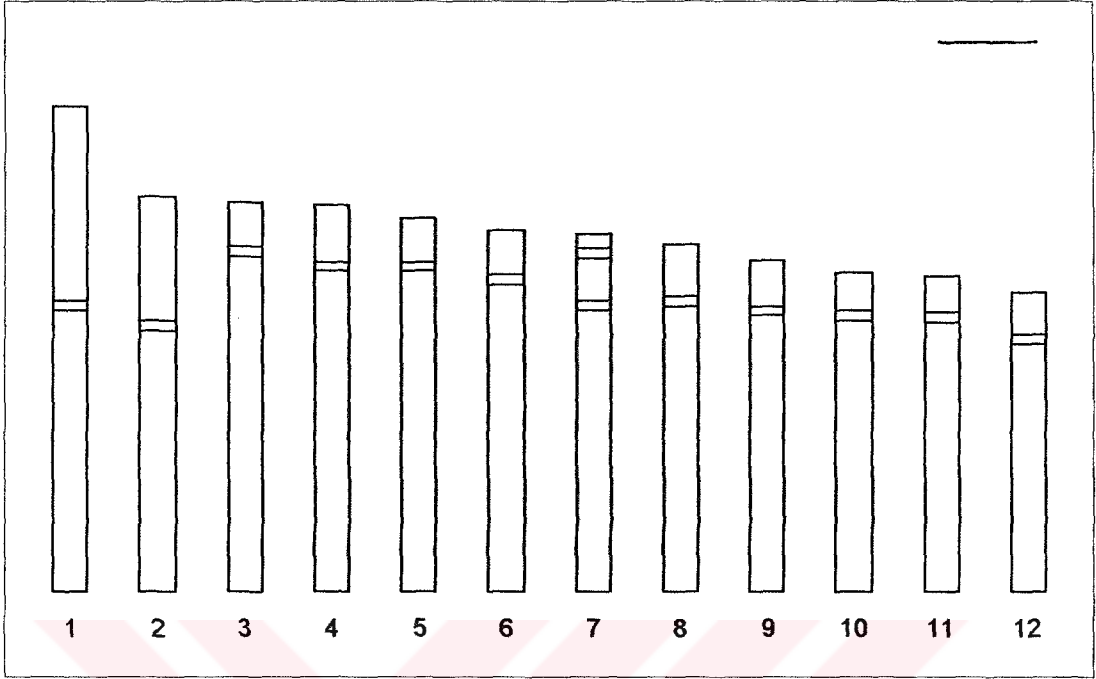
Çizelge 3.17. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* alttüründe mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Satellit uzunluğu (μm)	Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)					
1	14,86	10,26	-	25,12 $\pm$ 0,78	1,45	11,23	m
2	13,77	6,61	-	20,38 $\pm$ 0,94	2,08	9,11	sm
3	17,68	2,30	-	19,98 $\pm$ 0,56	7,68	8,93	t
4	16,90	3,04	-	19,94 $\pm$ 0,79	5,56	8,91	st
5	16,92	2,27	-	19,19 $\pm$ 0,66	7,45	8,58	t
6	16,20	2,37	-	18,57 $\pm$ 0,57	6,83	8,30	st
7	14,87	2,20	0,80	17,87 $\pm$ 0,85	4,96	7,99	st
8	15,10	2,70	-	17,80 $\pm$ 0,55	5,59	7,96	st
9	14,58	2,42	-	17,00 $\pm$ 0,54	6,02	7,60	st
10	14,32	2,00	-	16,32 $\pm$ 0,54	7,16	7,30	t
11	14,23	1,92	-	16,15 $\pm$ 0,60	7,41	7,22	t
12	13,06	2,27	-	15,33 $\pm$ 0,46	5,75	6,85	st

Haploid kromozom uzunluğu: 223,65 μm



Resim 3.62. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.31. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* alttürünün idiogramı (Bar = 5 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,34 μ m

Polar eksen: 47,80 μ m

Ekvatoryal eksen: 35,72 μ m

Sulkus uzunluğu: 51,38 μ m

Sulkus eni: 22,12 μ m

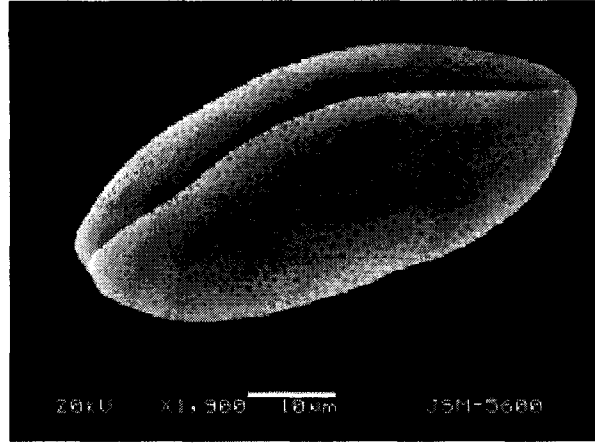
Ekzin: 1,76 μ m

İntin: 0,88 μ m

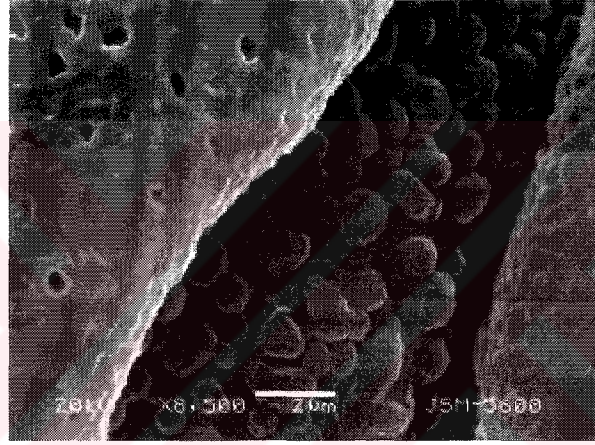
Strüktür: Semitektate

Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarında biraz daha küçük ve azalmıştır.

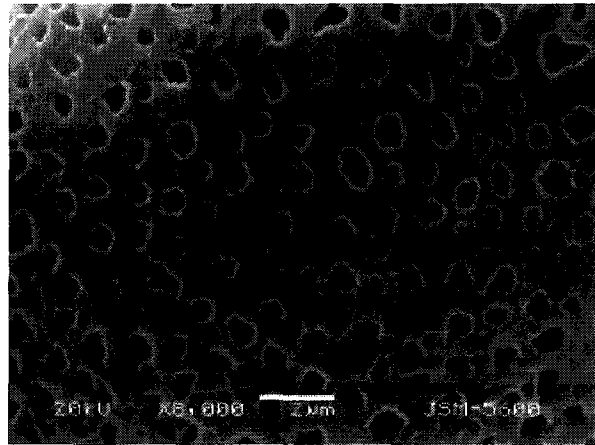
Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu sivridir. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmaktadır. Muriler kalındır. Lateral yüzde 4 μ m²'deki lumina sayısı 12, lumina çapı ortalama 0,65 μ m, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,65 μ m' dir.



a



b



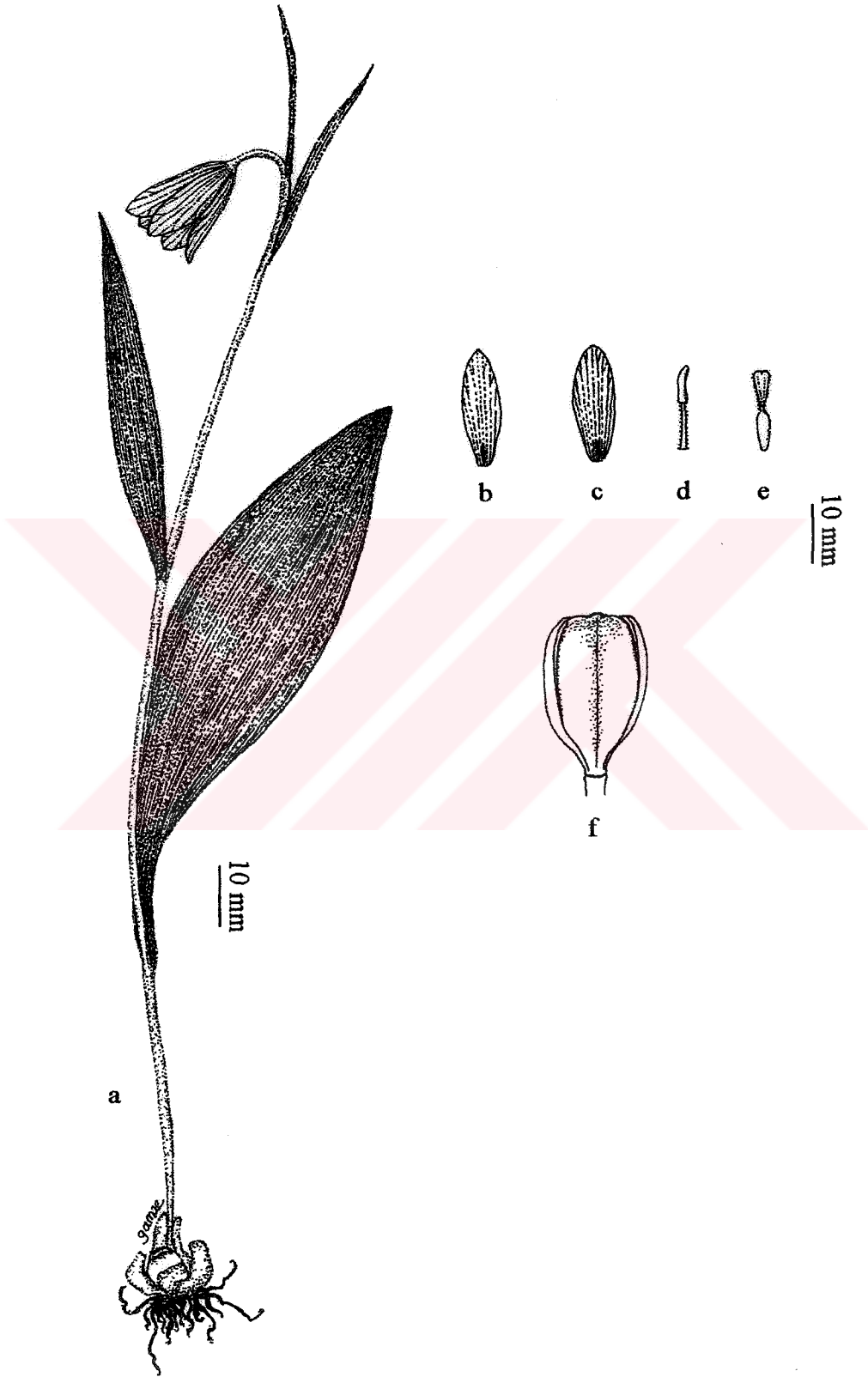
c

Resim 3.63. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1972)

a. Lateral görünüş (X 1 900)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 500)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.32. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.64. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana*

F. sibthorpiana türü diğer türlerden yaprak sayısının 2-4 nadiren 7, alt yapraklarının ovat-lanseolat, geniş lanseolat, amplexikavlı veya saplı olması, çiçek renginin sarı renkte olması ile belirgin bir şekilde ayrılır. Türkiye Florası'nda bu türün dipnotunda *F. carica* türüne yakın olduğu belirtilmiştir. Bu türden gövdesinin düz olması, yaprak sayısı, taban yaprak ölçülerinin daha geniş olması ve nektaryumunun sarı renkte olması gibi morfolojik özellikler yanında palinolojik, sitolojik ve moleküler yönden de ayrılır. Morfolojik olarak subsp. *sibthorpiana*, subsp. *enginiana*'dan yaprak sayısı, şekli ve çiçek rengi ile ayrılmaktadır. Kromozomların ve polenlerinin ölçüleri subsp. *enginiana*'da subsp. *sibthorpiana*'ya göre daha büyüktür (subsp. *sibthorpiana*'da polen uzunluğu 45,06 μm , haploid kromozom uzunluğu 160,75 μm ; subsp. *enginiana*'da polen uzunluğu 47,80 μm , haploid kromozom uzunluğu 223,65 μm) .subsp. *sibthorpiana*'da polenlerin sulkusu üzerinde operkulum bulunabilir. subsp. *enginiana*'da 7. kromozom çiftinin kısa kolunda satellit bulunmaktadır. Bu iki alttürde 2, 10 ve 11. çift kromozomlarda kol oranları ve buna bağlı olarak kromozom formülleri birbirinden farklıdır. subsp. *sibthorpiana*'da 2. kromozom çifti metasentrik, 10 ve 11. kromozom çiftleri subtelosentriktir. subsp. *enginiana*'da ise 2. kromozom çifti submetasentrik, 10 ve 11. kromozom çiftleri telosentriktir. Bu türün polenlerinde sulkus distalden proksimale doğru uzanmaktadır. subsp. *sibthorpiana*'da polen şekli subprolate, subsp. *enginiana*'da ise prolatedir. Moleküler çalışmada ise iki alttürün de aynı grupta oldukları görülmektedir. Palinolojik ve sitolojik çalışmalarda da görülen farklılıklar bu iki alttürün ayrı taksonlar olduğunu göstermesine rağmen morfolojik açıdan yaprak sayısı, şekli ve çiçek renginde görülen farklılık aynı tür olmaları gerektiğini gösterir. Bu nedenle bu alttürler Türkiye Florası'nda da belirtildiği gibi *F. sibthorpiana* türü içerisinde olmalıdır.

3.1.2.14. *Fritillaria carica* Rix in Kew Bull. 30:156 (1975).

= *F. tulipifolia* Bieb. var. *dasyphlla* Baker in J. Linn. Soc. (Bot.), 14: 266 (1874) non *F. dasyphylla* Baker (1875).

= *F. chia* Boiss. ex Nyman, Consp.: 722 (1882), pro. syn.

= *F. sibthorpiana* sensu Boiss., Fl. Or. 5: 187 (1884), pro parte (specimena ex Nymph Dag) non (Sibth. & Sm.) Baker.

Tip: [Turkey C1 İzmir] Samsun Dag above Güzelcamli, 800 m, summit ridge in *Pinus brutia* forest, 24 iv 1965, Davis 41737 (holo. E !).

Resim 3.65., Resim 3.66., Resim 3.67., Resim 3.68., Şekil 3.33., Şekil 3.34., Harita 3.9.

SOĞAN obovat, 0,7-2 x 0,8-1,5 cm, tunika ince ve zarsı. GÖVDE dik, 3-22 cm boyunda, yüzeyi düz veya alt yaprakların çevresinde papillalı. YAPRAK 4-8, sapsız ve alternat, mumsu, alt yapraklar dar lanseolat veya dar oblanseolat, eliptik-lanseolat, akut, kenarları papillalı, 3,0-12,5 x 0,6-2,1 cm; orta yapraklar dar lanseolat, akuminat, 3,6-8,7 x 0,2-0,5 cm. BRAKTE 1, linear, akuminat, 2,5-4,4 x 0,1-0,2 cm. ÇİÇEK 1(-3), perigon dar kampanulat, sarı, yeşilimsi-sarı, bazen tepal kenarlarında mor, dış tepaller lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 13-23 x 4-8,5 mm; iç tepaller obovat-lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 13-23 x 5-6,5 mm. NEKTARYUM linear-lanseolat, 2-5,5 x 1-1,5 mm, kahverengi, tepalin tabanında. FİLAMENLER 5-11,5 mm, papillalı, sarı; anterler 3-5 mm, sarı, eliptik, bazifiks. STİLUS 6-10 mm, parçalanma yok veya 3-loblu, loblar 1 mm'ye kadar, yoğun papillalı; stigma düz. KAPSÜL globoz, obovat, oblong, tabanı kuneat, 10-25 x 13-19 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, 4,5-8 x 3-6,5 mm, tohum kabuğu kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ve *P. nigra* ormanları, *Quercus coccifera* çalılıkları, *Cedrus libani*, *Juniperus excelsa* ormanı, kireçli kayalık ve taşlık alanlar, alpinik step.

Yüksekliği: 200-2200 m.

Kromozom sayısı: $2n=24$.

Tehlike kategorisi: *F. carica* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “az tehdit altında-tehdit altına girebilir (LR (nt))” kategorisinde yer almaktadır. Ülkemizin batısında geniş yayılış göstermesine rağmen populasyonlarının durumu çok iyi değildir. Türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre tehlike kategorisi “tehdit altına girebilir (NT)” olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

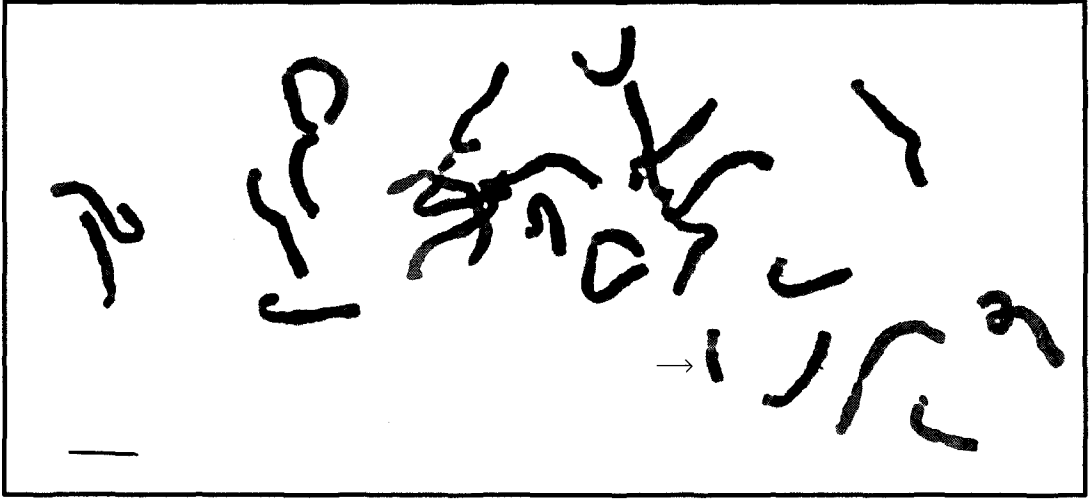
C1 Muğla: Bodrum, Gündoğan orman yolu, c. 150 m, çam ormanı altı, 19.03.2001, *F. Ertuğ* 488 (GAZI).

C2 Muğla: Muğla'nın doğusundaki Yılanlıdağı, *Quercus coccifera* çalılığı, kalkerli arazi, 750-1000 m, 11.04.1981, *A. Güner* 3437 & *B. Yıldız* (HUB) - Fethiye, Mendos Dağı, N 36° 32'.743 E 29° 11'.586, 1350 m, 23.03.2001, kayalık, taşlık yerler, *M. Tekşen* 2009 (GAZI).

C3 Antalya: Kemer, Tahtalı, *Cedrus libani* ve alpinik step, 1000-2200 m, 06.06.1979, *Peşmen & Güner* 4292 (AEF, ANK, HUB) - Çakırlar, Hisarçandır köyü, Sarıçınar tepesi - Karlık arası, kalker kayalığı, *C. libani*, *J. excelsa* ormanı, 1380-1810 m, 24.03.1979, *Peşmen* 4263 & *A. Güner* (HUB).

Doğu Akdeniz elementi. Ege adalarında da yayılış gösterir.

Kromozom özellikleri:



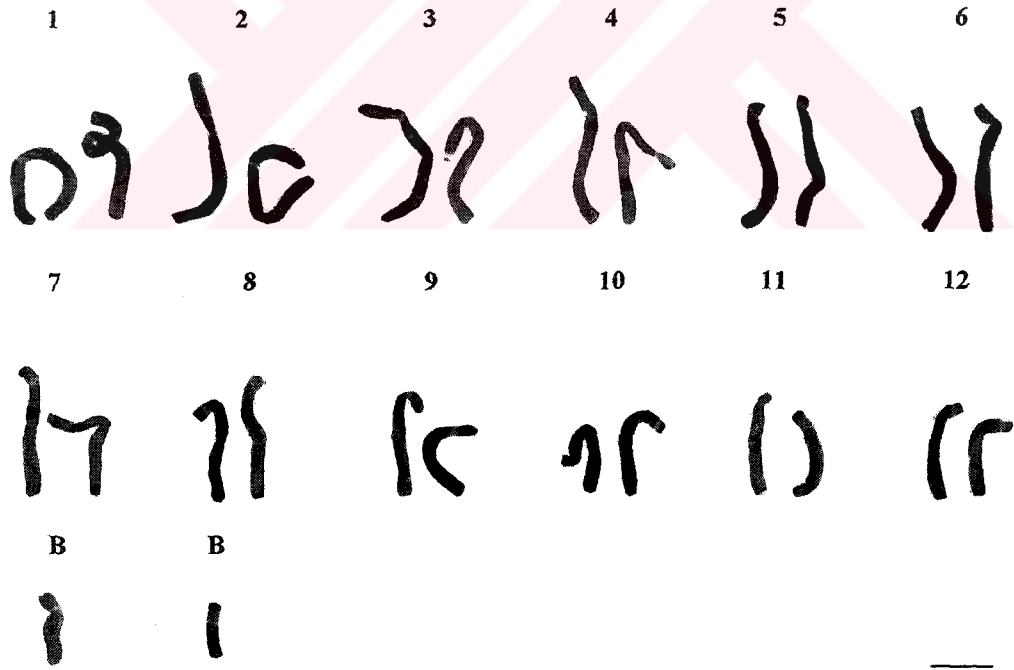
Resim 3.65. *F. carica* türünün mitotik metafaz kromozomları
(ok: B kromozomu, Bar = 10 μ m)

F. carica'nın kromozom formülünün $2n=2x=24+1-2B=2m+4sm+6st+12t$ (1smB+1stB) olduğu görülmektedir. Kromozomların bir çifti metasentrik, iki çifti submetasentrik, 3 çifti subtelosentrik, 6 çifti ise telosentriktir. Kromozom boyları 13,73 μ m ile 27,21 μ m arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 231,45 μ m'dir. Bu alttürde 3. kromozom çiftinin kısa kolunda satellit bulunmaktadır. Ayrıca birisi 11,7 μ m büyüklüğünde ve subtelosentrik, birisi 8,22 m büyüklüğünde ve submetasentrik iki adet B kromozomu gözlenmiştir (Çizelge 3.18).

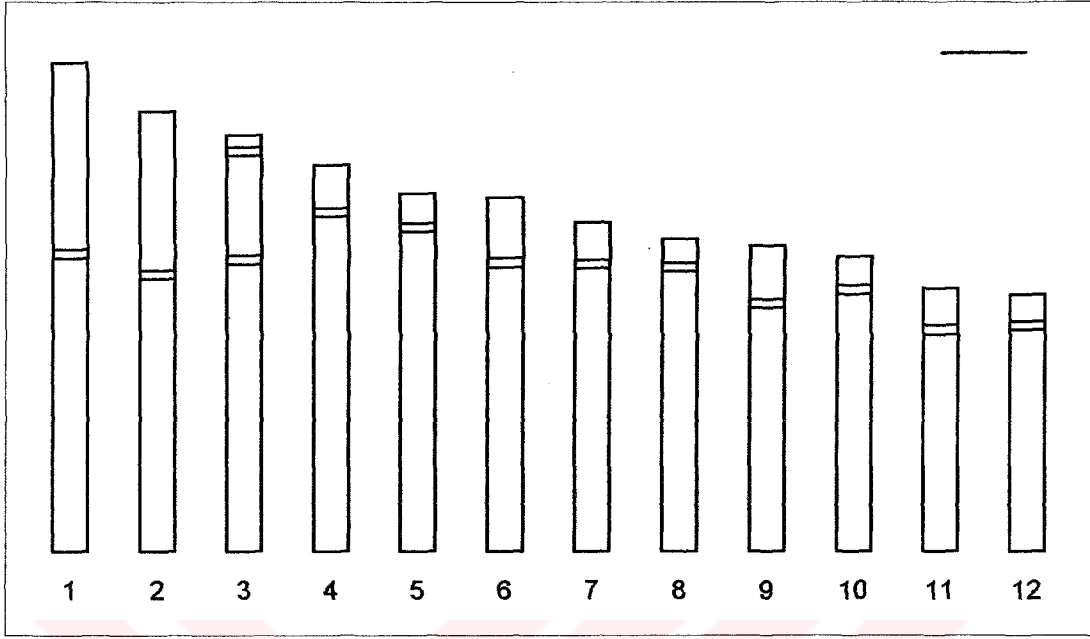
Çizelge 3.18. *F. carica* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Satellit uzunluğu (μm)	Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)					
1	16,60	10,61	-	27,21 ± 1,33	1,56	11,76	m
2	15,45	9,01	-	24,46 ± 1,15	1,71	10,57	sm
3	16,29	5,65	0,69	22,63 ± 0,68	2,57	9,78	sm
4	18,97	2,44	-	21,41 ± 0,58	7,77	9,25	t
5	18,10	1,72	-	19,82 ± 0,33	10,52	8,56	t
6	16,13	3,44	-	19,37 ± 0,44	4,69	8,37	st
7	16,05	2,11	-	18,16 ± 0,41	7,61	7,85	t
8	15,87	1,36	-	17,23 ± 0,34	11,67	7,44	t
9	13,82	2,99	-	16,81 ± 0,38	4,62	7,26	st
10	14,58	1,64	-	16,22 ± 0,36	8,89	7,01	t
11	12,32	2,08	-	14,40 ± 0,41	5,92	6,22	st
12	12,55	1,50	-	13,73 ± 0,66	8,37	5,93	t

Haploid kromozom uzunluğu: 231,45 μm



Resim 3.66. *F. carica* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.33. *F. carica* türünün idiyogramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,42 µm

Polar eksen: 49,20 µm

Ekvatoryal eksen: 34,61 µm

Sulkus uzunluğu: 36,46 µm

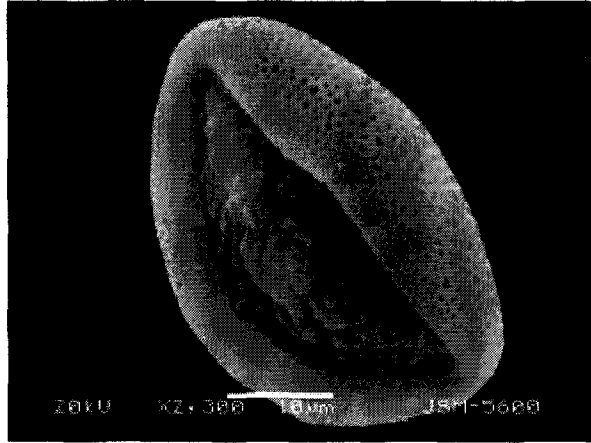
Sulkus eni: 13,89 µm

Ekzin: 1,84 µm

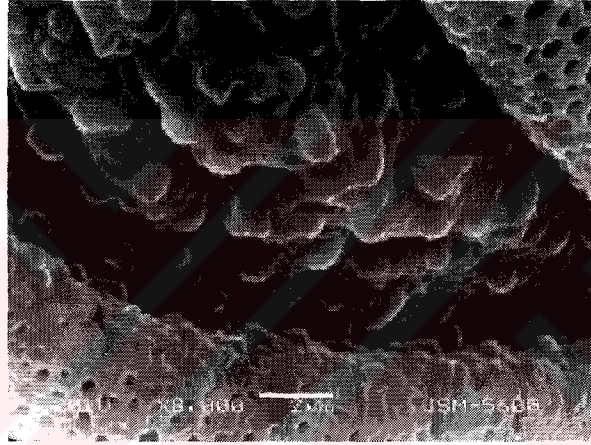
İntin: 0,95 µm

Strüktür: Semitektate

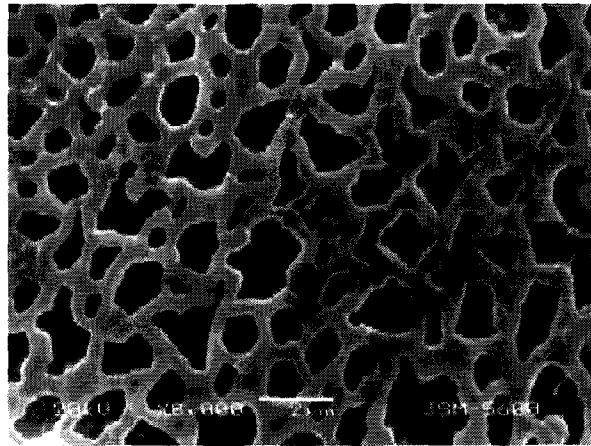
Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarında küçük, lateral yüzde daha büyüktür. Luminalar geniş, muriler incedir. Sulkus membranı seyrek verrukatedir. Sulkus ucu sivridir. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 4, lumina çapı ortalama 0,65 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,43 µm' dir.



a



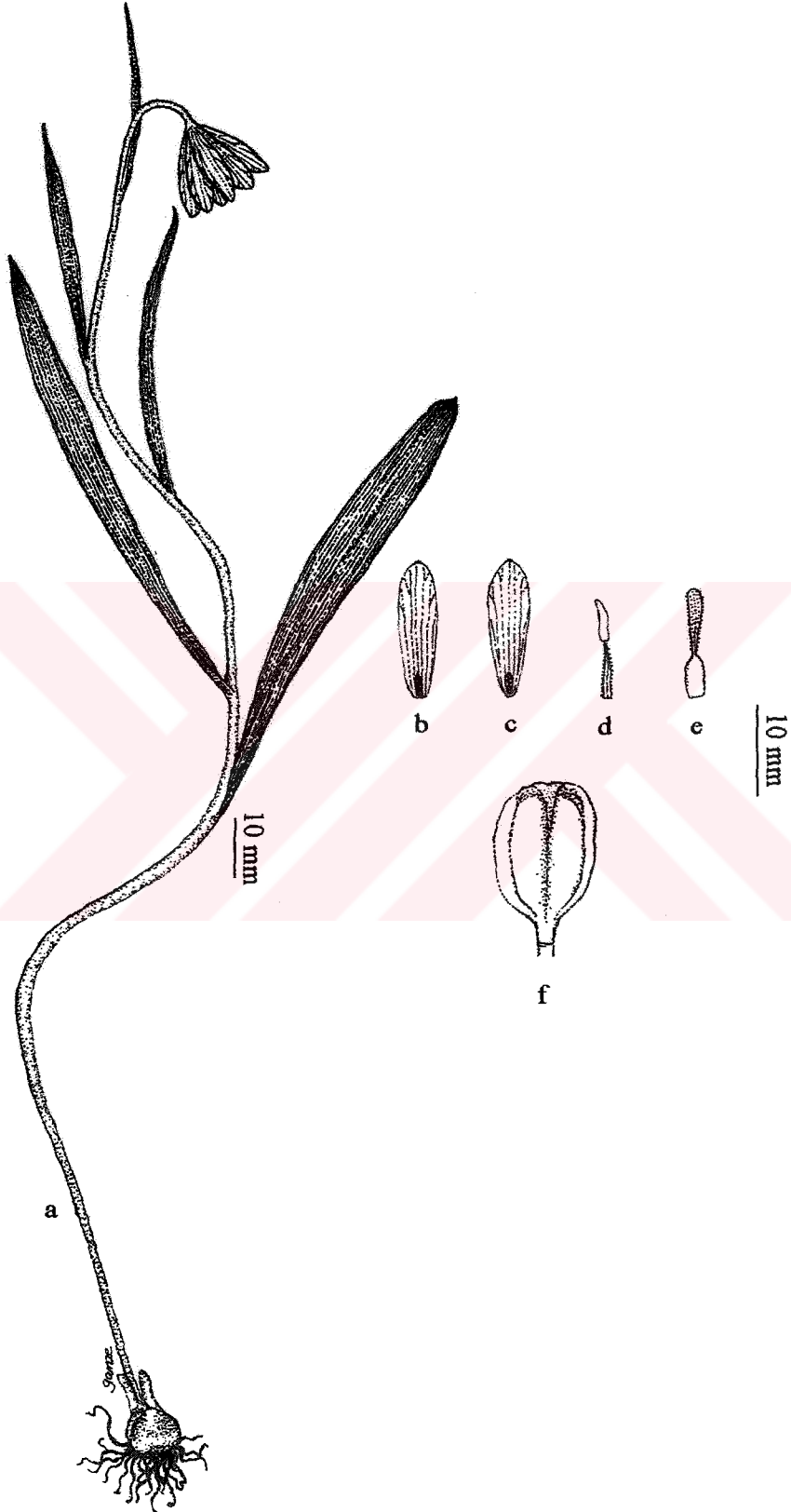
b



c

Resim 3.67. *F. carica*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2009)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 300)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.34. *F. carica* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.68. *F. carica*

F. carica türü diğer türlerden 4-8 adet yaprağa sahip olması, çiçek renginin yeşilimsi-sarı ve nektaryumunun siyahımsı-kahverengi olması ile kolaylıkla ayırte edilir. Kromozom özelliklerine bakıldığında *F. latakiensis*'te de olduğu gibi büyük kromozom ölçülerine sahip olduğu görülür. 3. kromozomun kısa kolunda satellit bulunmaktadır. *F. milasense*'de de olduğu gibi 2 çift submetasentrik kromozoma sahiptir. Ayrıca her hücrede görülen ve sayısı 1 veya 2 adet olabilen B kromozomu bulunmaktadır. *F. imperialis*'ten sonra en uzun polenlere sahiptir (*F. imperialis*'te 57,87 µm, *F. carica*'da 49,20 µm). Geniş lumina ve dar murilere sahip olmasıyla çok az türde (*F. acmopetala* subsp. *acmopetala*, *F. hermonis* subsp. *amana*) görülen seyrek retiküllü bir ornamentasyonu bulunmaktadır. Moleküler çalışma sonucunda da diğer türlerden ayrı bir grupta yer almaktadır. Bu tür Türkiye Florası'nda subsp. *carica* ve subsp. *serpenticola* olmak üzere iki alttür içermekteydi. Palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalar bu alttürlerin bu özellikler açısından belirgin farklılıklara sahip olduklarını ve farklı taksonlar olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda yapılan morfolojik incelemeler sonucunda da bu iki alttür arasında yaprak şekli, sayısı, ölçüleri, çiçek özellikleri gibi *Fritillaria* cinsi içerisinde ayrı türler olmalarını gerektiren morfolojik karakterler bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı subsp. *serpenticola* alttür seviyesinden tür seviyesine çıkarılmıştır.

3.1.2.15. *Fritillaria serpenticola* (Rix) M.Tekşen & Aytaç stat.nov.

≡ *F. carica* Rix subsp. *serpenticola* Rix in Notes R.B.G. Edinb.31: 127, f. 1B (1971).

Tip: Turkey C2 Antalya: between Karaçulha and Altinyayla, in bare brown scree, 1700 m, 5 iv 1980, O. Sonderhausen 680 (holo. E !).

Tip: Turkey C2 Antalya: between Karaçulha and Altinyayla, in bare brown scree, 1700 m, 5 iv 1980, O. Sonderhausen 680 (holo. E !).

Resim 3.69., Resim 3.70., Resim 3.71., Resim 3.72., Şekil 3.35., Şekil 3.36., Harita 3.9.

SOĞAN globoz veya obovat, 0,8-1 x 0,8-1,5 cm; tunika ince, kağıtsı. GÖVDE dik, 3-15 cm boyunda, yüzeyi düz. YAPRAK sayısı 3-5, sapsız ve alternat, mumsu, alt yapraklar lanseolat, akut, 2,7-7,5 x 0,5-1,8 cm; orta yapraklar linear, akuminat, genellikle uçta burğu görünümünde, 1,7-6,7 x 0,1-0,7 cm. BRAKTE 1, linear, akuminat, uçta burğu görünümünde, 1,6-3,1 x 0,1 cm. ÇİÇEK 1(-3), perigon koni şeklinde, dışta ve içte sarı, solduğu zaman portakal rengi, dış tepaller lanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 11-20 x 3-7 mm; iç tepaller oblanseolat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 11-20 x 3,5-9 mm. NEKTARYUM linear-lanseolat, 2-4 x 1 mm, kahverengi, tepalin tabanında. FİLAMENLER 5-9 mm, düz, sarı; anterler eliptik, 2,5-3 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 6-10 mm, yüzeyi ince papillalı; stigma düz. KAPSÜL obovat, tabanı kuneat, 11-24 x 13-19 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, 4-7,5 x 3-6,5 mm, tohum kabuğu parlak, kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Nisan.

Yetiştirme ortamı: *Pinus* ve *Juniperus* ile birlikte serpantin alanlarda.

Yüksekliği: 1100-1700 m.

Kromozom sayısı: 2n=24

Tehlike kategorisi: *F. serpenticola* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında "tehlikede (EN)" kategorisinde yer almaktadır. Tür kesintili yayılış göstermekte ve bulunduğu lokalitelerde az fertle temsil edilmektedir. Gösterişli çiçeklere sahip

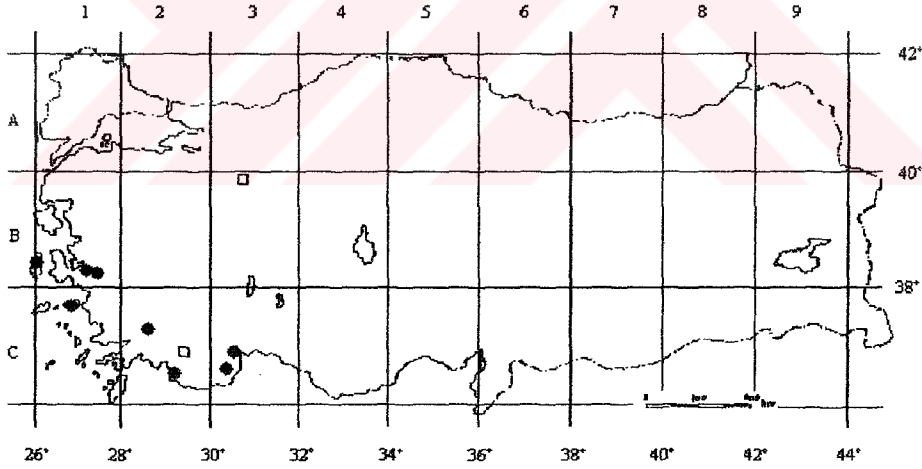
olması sebebiyle yurdumuzda doğal ortamlarından sökülen soğanların yurt dışında kültürü yapılmaktadır. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “tehlikede (EN)” kategorisinde yer alması gerekir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

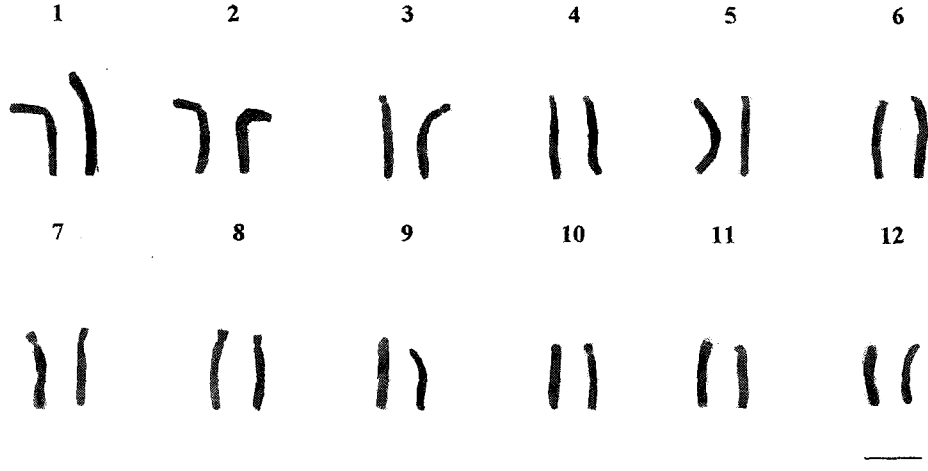
B3 Eskişehir: Gökçekaya Yolu, 59. km, *P. nigra* orman altı, 1100 m, *H. Malyer* 1454 (ANK, AEF).

C2 Burdur: Altınyayla, Dirmil geçidi, N 36°58'.561 E 29°34'.419, 1500-1550 m, 18.04.2000, serpantin alanlar, *Juniperus* açıklıkları, *M. Tekşen* 1975 (GAZI); ibid., 13.07.2001, *M. Tekşen* 2110 (GAZI).

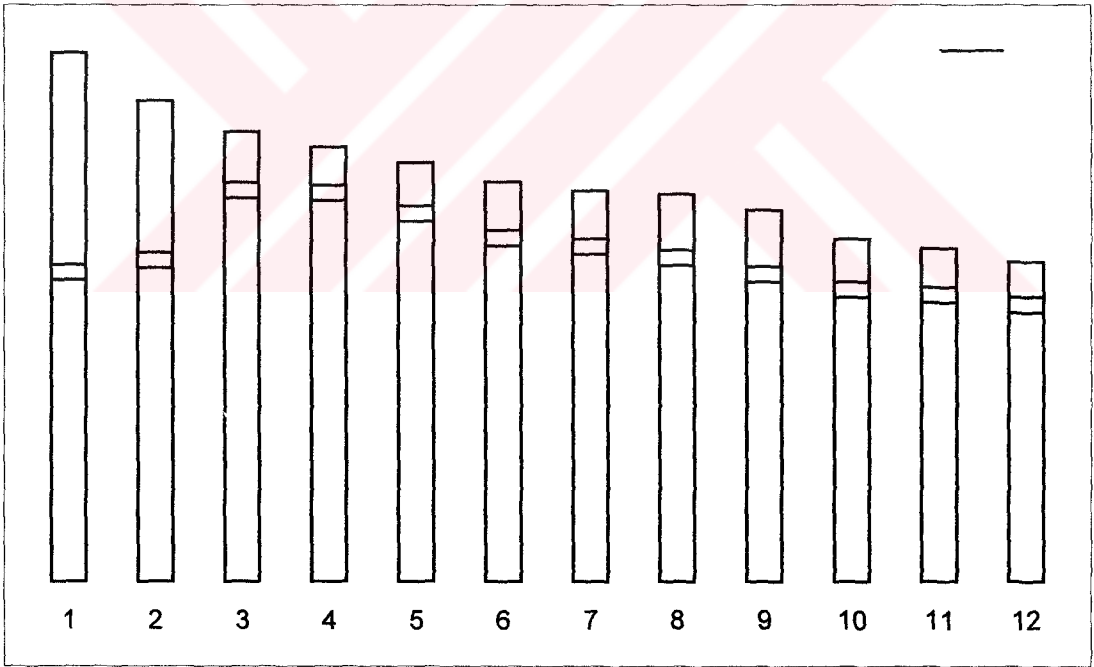
Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Harita 3.9. *F. carica* (●) ve *F. serpenticola* (□) türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları



Resim 3.70. *F. serpenticola* türünün karyogramı (Bar = 10 μ m)



Şekil 3.35. *F. serpenticola* türünün idiogramı (Bar = 2 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,39 μm

Polar eksen: 41,63 μm

Ekvatoryal eksen: 30,03 μm

Sulkus uzunluğu: 38,19 μm

Sulkus eni: 17,96 μm

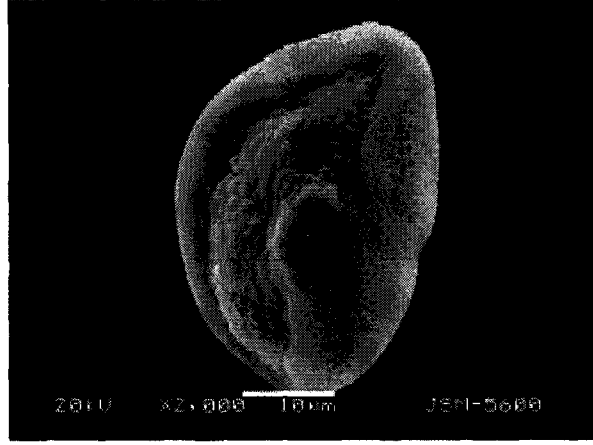
Ekzin: 1,73 μm

İntin: 0,91 μm

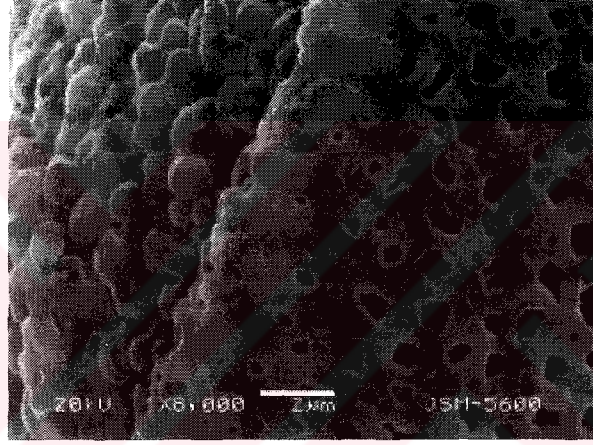
Strüktür: Semitektate

Skulptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarında küçülmekte ve azalmaktadır.

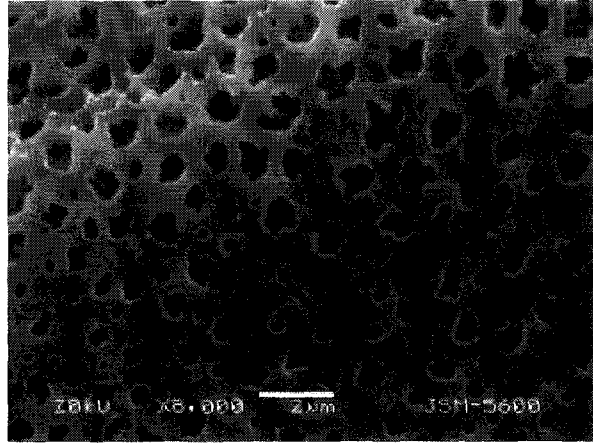
Sulkus membranı sık verrukulatedir. Sulkus ucu sivridir. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 11, lumina çapı ortalama 0,45 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,70 μm ' dir.



a



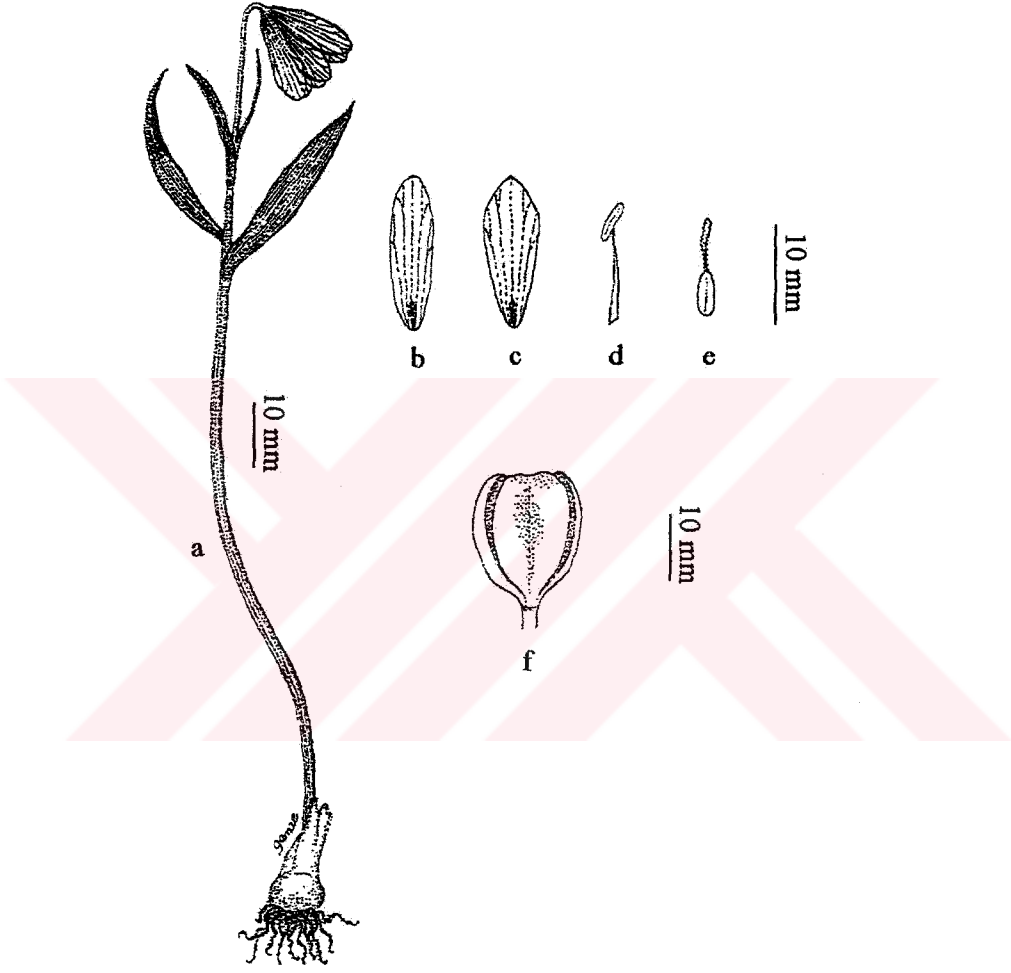
b



c

Resim 3.71. *F. serpenticola* 'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT1975)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 000)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.36. *F. serpenticola* a. Genel görünüşü b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.72. *F. serpenticola*

F. serpenticola türü diğer türlerden çiçeğinin konik, nektaryumunun kahverengimsi-siyah olması ile belirgin bir şekilde ayrılır. Türkiye Florası'nda *F. carica*'nın alttürü olan subsp. *serpenticola* bu çalışma sonucu elde edilen veriler ile tür seviyesine çıkarılmıştır. *F. carica*'dan morfolojik olarak yaprak sayısı, şekli, perigon şekli ve stilus özellikleri ile ayrılmaktadır. Polen ve kromozom ölçüleri *F. carica*'dan küçüktür (*F. carica*'da polen uzunluğu 49,20 µm, haploid kromozom uzunluğu 231,45 µm; *F. serpenticola*'da polen uzunluğu 41,63 µm, haploid kromozom uzunluğu 150,11 µm). *F. carica*'da muriler dar, luminalar geniş olmasından dolayı retiküller seyrek, *F. serpenticola* türünde ise muriler geniş, luminalar dar olduğu için retiküller sıktır. Polenlerin sulkus membranı *F. carica*'da verrukate, *F. serpenticola*'da sık verrukulatedir. *F. carica*'nın 3. kromozom çiftinde satellit bulunmaktadır. *F. carica*'nın 3. kromozomunun submetasentrik, 7., 8. ve 10. kromozomlarının telosentrik ve 11. kromozomunun subtelosentrik olduğu; *F. serpenticola*'nın 3. ve 11. kromozomların telosentrik, 7., 8. ve 10. kromozomların subtelosentrik olduğu görülmektedir. Kromozom tiplerindeki bu farklılıklar kromozom formüllerinde de farklılığa sebep olmaktadır (*F. carica*'da kromozom formülü $2n=2x=2m+4sm+6st+12t$, *F. serpenticola*'da $2n=2x=2m+2sm+10st+10t$). Ayrıca *F. carica*'da incelenen hücrelerde 2 adet B kromozomu bulunmaktadır. Kromozom özelliklerine göre *F. carica*'nın 3. kromozom çiftinde satellitin bulunması, 2 B kromozomuna ve daha fazla submetasentrik ve telosentrik, daha az sayıda subtelosentrik şekilli kromozomlara sahip olması ile bu türden ayrılır. Moleküler incelemede ise *F. carica*'nın diğer gruplardan bağımsız bir grup oluşturduğu görülmektedir. Bu da bu iki türün farklı taksonlar olması gerektiğine destek verir. Bu sonuçlar üzerine *F. carica* subsp. *carica* ve *F. carica* subsp. *serpenticola*'nın Kew herbaryumunda bulunan tip örneklerinin de incelenmesiyle subsp. *serpenticola*'nın kategorisinin tür seviyesine çıkartılmasına karar verilmiştir.

3.1.2.16. *Fritillaria pinardii* Boiss., Diagn. ser. 1(7): 106 (1846).

= *F. armena* Boiss., Diagn. Ser. 1 (7): 106 (1846) syn.nov. = *F. brevicaulis* Baker in Gard. Chron. Ser. 3, 6: 38 (1889) (K!).

Tip: [Turkey A8 Erzurum] in Armenia [prope Erzurum], Aucher 5377 (holo G!).

= *F. fleischeri* sensu Boiss., Fl. Or. 5: 186 (1884) non Steudel & Hochst. (1827)(G!).

= *F. zagrica* Stapf in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 38: 551 (1888)) syn.nov.

Tip: [Iran] vom Elwend, on Sultanabad und vom Kuh-i-barf bei Schiras, 1885, [Polak] (holo WU).

= *F. alpina* Freyn & Sint. in Öst. Bot. Zeitschr. 44: 327 (1894).

Tip: A5 Kastamonu: d. Tosya, Giaur (Gavur) Da., Sint., 1892: 3931 (GB!).

= *F. syriaca* Hayek & Siehe in Ann. Naturh. Mus. Wien. 28: 184 (1914).

= *Theresia pinardii* Klatt, Hamb. Gartenzeit. XVI. 439.

= *F. baskilensis* Behçet in Bulletin of Pure and Applied Sciences (India), 17B (1): 35, f. 1 (1998)) syn.nov.

Tip: Turkey, B7 Elazığ: Baskil, Yukarı Kulusagi village, Selil mountain, Yukarı mahalle, 1300 m, stony places, 22.iv.1997, Behçet 5540 (holo VAND, iso GAZI!).

Tip: [Turkey C2] in Lycia, 1843, *Pinard* (holo. G!).

Resim 3.73., Resim 3.74., Resim 3.75., Resim 3.76., Şekil 3.37., Şekil 3.38., Harita 3.10.

SOĞAN subgloboz, globoz, ovat, 0,5-1,2 x 0,7-3 cm, soğancık 1 veya çok sayıda; tunika ince ve kağıtsı, bazen stolon mevcut. GÖVDE dik, 4-20 cm boyunda, alt kısımda papillalı veya düz. YAPRAK 3-8 (-13), sapsız, mumsu, alt yapraklar alternat veya subopozit, dar veya geniş lanseolat, eliptik, ovat, akut, 2,2-9,7 x 0,4-2,4 cm; orta yapraklar alternat, linear, eliptik, dar lanseolat, akuminat, 1,4-6,5 x 0,15-0,9 cm. BRAKTE 1, linear, linear-lanseolat, akuminat, 1,1-6 x 0,1-0,4 cm. ÇİÇEK 1-2 (-4), perigon dar kampanulat, dışta ve içte mor veya dışta mor ve uçları sarı ya da tamamen mor, mumsu, içte sarımsı-turuncu veya yeşilimsi-sarı ya da yeşilimsi, nadiren içte ve dışta sarı, dış tepaller lanseolat, ovat-lanseolat, oblong, akut veya

obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 9-26 x 3 - 8,5 mm; iç tepaller dar oblanseolat, dar obovat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 9-25 x 3-8 mm. NEKTARYUM linear-lanseolat, 1,5-6 x 0,5-1,5 mm, yeşil, tepal tabanının 1 mm yukarısında. FILAMENTLER 6-16 mm, şişkinleşmiş veya ince, tabana doğru genişler, yoğun veya seyrek papillalı, genellikle sarı, bazen yeşilimsi-mor; anterler oblong, ucu apikulat, 2-7 mm, sarı veya mor, bazifiks. STİLUS 6,5-12 mm, uçta parçalı değil veya 3-parçalı, parçalar 0,5-2 mm, yoğun veya seyrek papillalı; stigma düz. Bazen filament ve stilus perigonu geçer. KAPSÜL obovat-oblong, tabanı kuneat, 11-30 x 11-15 mm, kanatsız. TOHUMLAR yassı, obovat, obovat-orbikular, 3-7 x 3-5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi, ağsı bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Nisan – Haziran.

Yetiştirme ortamı: Çayırılık alanlar, kayalık yamaçlar, dağ stebi, *Pinus nigra* ve *P. brutia* açıklıkları, *Cedrus* orman açıklığı, *Abies* ormanı, serpantin alanlar, tarla kenarları, kayalık yerler, *Quercus* çalılıkları, taşlık alanlar.

Yüksekliği: 900-2900 m.

Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: *F. pinardii* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında geniş yayılışlı olması ve popülasyonlarında tahribat olmaması sebebiyle yer almamıştır. Bulunduğu lokalitelerde tehdit altında olmaması sebebiyle tür, yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre “en az endişe verici (LC)” olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

A4 Ankara: Ankara - Ayaş, Aysantı beli, Ayaş'a c. 55 km kala, 1210 m, 01.06.2001, *M. Tekşen* 2097 (GAZI) - Ayaş, Aysantı beli, N 40° 36' 34 E 32° 25' 97 1200 m, 01.06.2001, step, *M. Vural* 8777 (GAZI) - Ayaş, Ayaşbeli, kalker, bozkır, 1200 m, 11.05.1993, *A. A. Dönmez* 3140 & *Z. Aytaç*, *M. Ekici*, *F.A.K.* (HUB, GAZI) - Bağlum köyü, bozkır açıklığı, 1300 m, kalker, 25.04.1995, *A. A. Dönmez* 4454 (HUB) - Keçiören, Hacıkadın Deresi, c. 1010 m, 04.04.1955, *K. Karamanoğlu* No: 5376 (AEF) - Ankara - Ayaş Yolu, 50. km, Ayaşbeli, 1200 m, 01.05.1993, step, *Aytaç* 5693 (GAZI) - Kırıkkale: Sulakyurt, Yeşilyazı - Akkuyu köyü arası, 900 m,

08.04.1989, *A. A. Dönmez* 1074 (HUB) - Çankırı: Ilgaz, Ilgaz Dağı, 1900 m, orman açıklığı, 14.06.1992, *A. Güner* 10662 (GAZI, HUB) - Kastamonu: Ilgaz Dağları, TV Kulesi, 2000 m, 17.06.1982, *Y. Akman & al.* 12423 (ANK).

A8 Erzurum/Bayburt: Aşkale-Bayburt arası, Kop Dapı, Kop geçidi, 2300 m, çayırılık alanlar, 17.05.2001, *M. Tekşen* 2082 (GAZI) – Aşkale-Bayburt arası, Kop Dapı, Kop geçidi, Şehitler anıtı ile askeri radar kulesi arası, 2400 m, dağ stebi, 17.05.2001, *M. Tekşen* 2083 (GAZI).

B2 Kütahya: Gediz, Murat Dağı, above Hamam, Gölyeri, 1750 m, 01.05.1977, *M. Koyuncu* (AEF) - Gediz, Murat Dağı, Sarıçiçek, taşlık çayırlar, 1800 m, 09.06.1977, *A. Çırpıcı* (ISTF) - Gediz, Murat Dağı, Kesiksöğüt, çayır, 1600 m, 18.05.1978, *A. Çırpıcı* (ISTF) - Uşak: Banaz, Murat Dağı, Gürlek, Çukuroluk, çayır, 1650 m, 19.50.1978, *A. Çırpıcı* (ISTF).

B3 Konya: Akşehir, Sultan ilçesi, Dereçine yaylası, 1800 m, 12.04.1986, *Y. Akman* 14297 (ANK) - Eskişehir: Sündiken Dağı, Bozalan orman açıklığı, 1500 m, 02.05.1971, *T. Ekim* 669 (ANK) - Afyon: Bayat, Yongalı tepe, Kuzeydoğu yamaç, c. 1550 m, 26.04.1975, *M. Vural* 220 (GAZI)- Isparta: Şarkikaraağaç, Kızıldağ Milli Parkı, Yörük Mezarlığı çevresi, 900-1000 m, 25.03.1994, *B. Mutlu* 2248 (HUB).

B4 Ankara: Elmadağ, Radar çevresi, 1700 m, kayalıklar, 27.04.1983, *M. Koyuncu* 5954 (AEF).

B5 Kayseri: Yılanlıdağ, 1250 m, *Quercus* çalılığı içi, 16.04.1996, *A.A. Dönmez* 5203 (HUB) - Yılanlıdağ, 1270 m, step, 20.04.1996, *Z. Aytaç* 7336 (GAZI).

B6 Malatya: Doğanşehir, Karşıyaka köyü yukarısı, 1600-1700 m, 05.05.2002, step, *M. Tekşen* 2134 (GAZI) – Kahramanmaraş: Göksun, Acielma K., Cennet deresi, 1800 m, *Abies* ormanı, 25.04.1981, *B. Yıldız* 2536 (HUB) - Göksun, Çardak, Fındık köyü, Bostandere, *Cedrus* orman açıklığı, kalkerli kuzey yamaç, 1800 m, 14.05.1978, *B. Yıldız* 1728 (HUB) - Göksun, Korcağz köyü, Yuvaca Da., kalkerli doğu yamaç, 2000 m, 13.06.1978, *B. Yıldız* 2128 (HUB) - Göksun, Berit Dağı, Çavdar – Arpaçukuru arası, 1900-2550 m, 09.05.1991, step, *H. Duman & Z. Aytaç* 3777 (HUB).

B7 Malatya: Yaygın – Pütürge arası, Kubbe Dağı, 1850 m, 04.05.2002, step, *M. Tekşen* 2133 (GAZI); ibid. 17.04.2002, *M. Tekşen* 2115 (GAZI); ibid. 19.04.2003, *M. Tekşen* 2168, 2169 (GAZI); ibid. 16.05.2003, *M. Tekşen* 2176, 2177 (GAZI) -

Erzincan: Erzincan-Refahiye arası, Alaçatlı köyü, Kurttepesi, 2100-2300 m, 25.05.2002, orman açıklığı, *M. Tekşen* 2140 (GAZI) - Elazığ: Baskil, Yukarı Kuluşağı köyü, Şelil dağı, Yukarı mahalle, 1300 m, taşlık yerler, 22.iv.1997, *Behçet* 5540 (GAZI) - Baskil, Yukarı Kuluşağı Köyü, Şelil Dağı, Yukarı Mahalle, 1480 m, 11.05.2001, taşlık yerler, *M. Tekşen* 2051 (GAZI).

B9 Bitlis: Adilceviz, Süphan Dağı eteği, Süte Yaylası, step, 2000 m, 04.06.1993, *Y. Altan* 4800 (GAZI) - Tatvan, Nemrut Dağı, E. yamaç, alpin step, 2000-2900 m, 28.05.1972, *H. Peşmen* 2782 (HUB). - Van: Erek Dağı, Değirmenköy'ün yukarısı, N 38° 30'.148 E 43° 31'.097, 2550 m, step, 26.05.2002, *M. Tekşen* 2152 (GAZI) - Ağrı: Tahir, Tahir Dağı, Radar istasyonu çevresi, 2500 m, 25.05.2002, step, *M. Tekşen* 2149 (GAZI); ibid., 07.07.2002, *M. Tekşen* 2100 (GAZI).

C3 Antalya: Akseki - Seydişehir arası, Tınaztepe Dinlenme tesisinden 500 m önce, 1570 m, 21.04.2001, *P. nigra* orman açıklıkları, serpantin alanlar, *M. Tekşen* 2041 (GAZI) - Akseki, Çukurköy yaylası, Çağıldak Mevkii, step, 12.06.1995, 2050 m, *Duran* 2750 (GAZI) - Kemer, Tahtalı Dağ, Beycik köyü üstü, *Cedrus libani* orman içi ve alpinik kuşak, 700-2000 m, 10.05.1978, *H. Peşmen* 3789 (HUB) - Konya: Beyşehir, Kurucaova, Suludere, *P. nigra*-*C. libani* karışık ormanı ve alpinik step, kalkerli kayalık, 1500-2000 m, 08.06.1975, *H. Peşmen & A. Güner* 1188 (HUB) - Beyşehir, Kurucaova köyü, Kuzgun tepe, *P. nigra* ormanı, kalkerli K.B. yamaç, kayalık arazi, 1350-1500 m, 24.04.1974, *H. Peşmen & A. Güner* 1032 (HUB, ANK) Isparta: Isparta'nın 10-15. km'si, Aladağ, kalker kayalıklar, c. 1600-2000 m, 06.06.1981, *T. Ekim* 5629 & *B. Yıldız* (HUB).

C4 İçel: Anamur, Güneyli Yaylası, Kırkkuyu Mevkii, 1800-1900 m, 11.04.1984, *H. Sümbül* 2779 (ANK) - Anamur, Güneyli Yaylası, Kırkkuyu mevkii, 1800-1900 m, 11.04.1984, *H. Sümbül* 2779 (HUB) - Konya: Sarıveliler-Taşkent arası, Barçın Yaylası, 1800 m, step, 02.05.1993, *M. Koyuncu* 9770 (AEF) - Hadim, Aladağ-Mağara dağı, Saraybaşı mevkii, 1600 m, 16.04.1987, *C. libani* birliği içi, *M. Serin* 1267 (KNYA) - Karapınar, Karacadağ, Sekikale tepe eteği, 1400 m, 20.04.1983, *H. Dural* 1299 (KNYA) - Karaman: Kazımkarabekir, *Juniperus excelsa* katı, 1400 m, 25.04.1983, taşlık yerler, *M. Serin* 768 (KNYA) - Antalya: Gazipaşa, Çayırakası Yaylası, 1750 m, 20.05.1983, *H. Sümbül* 1873 (HUB) - Gazipaşa, Sugözü köyü, Akçal tepesi, 1900-2000 m, 17.05.1983, *H. Sümbül* 1749 (HUB).

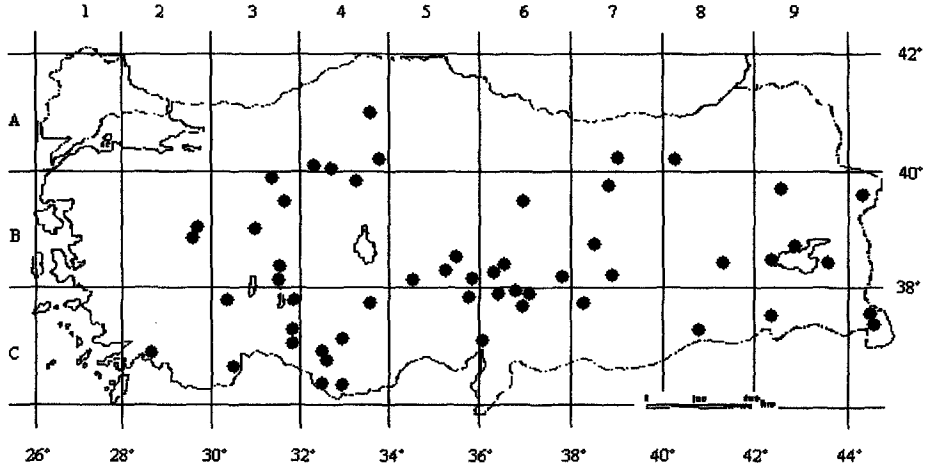
C5 Adana: Saimbeyli, Obruk Yaylası, *P. nigra* ormanı, 1300-1700 m, 02.06.1981, *S. Erik* 3130 (HUB).

C6 Kahramanmaraş: Ahır Dağı, Sulu tarla bağları yol ayrımından 7-8 km sonra, 11.04.1999, 1450 m, ağaçlandırılmış alanlar, *M. Tekşen* 1930 (GAZI); ibid., 23.04.2000, *M. Tekşen* 1983 (GAZI); ibid., 11.04.1999, 1450 m, *M. Tekşen* 1934 (Perigon sarı) (GAZI) - Göksun, Tünel – Değirmendere arası, Püren Geçidi, Angıt Kayası, N 37°56'.603 E 36°30'.767, 1790 m, 21.05.2001, çayırılık alanlar, *M. Tekşen* 1993 (GAZI) - Akher (Ahir) Da., 1650 m, 01.05.1934, *Balls* 932 (ANK) - Berit Dağı, 1700 m, 01.05.1934, *Balls* 932a (ANK) - Ahır Dağı, Hambur Tepesi Çevresi, 1800-2000 m., 02.05.1991, yüksek dağ stebi, *Aytaç & Duman* 3510 (GAZI) - Engizek Dağı, Saçkayası mevki, 2400-2500 m, 20.05.1987, taşlık alanlar, *Duman* 2672 (GAZI) - Erince Dağı, 1400-1500 m, 22.04.1987, taşlık step, *Duman* 2513 (GAZI) - Süleymanlı, Ilıca Köyü, Zorkun obası üstü, 1800-2000 m, *Cedrus* orman açıklığı, 24.04.1981, *B. Yıldız* 2519 (HUB) - Adana: Osmaniye, Zorkun Yaylası, Yangın kulesi çevresi, step, 2000 m, 07.05.1983, *Koyuncu* 5974 (AEF).

C8 Mardin: Kalenin doğusundaki tepe, bağlık, 900-1200 m, 14.04.1983, *Ş. Yıldırım* 4693 (HUB).

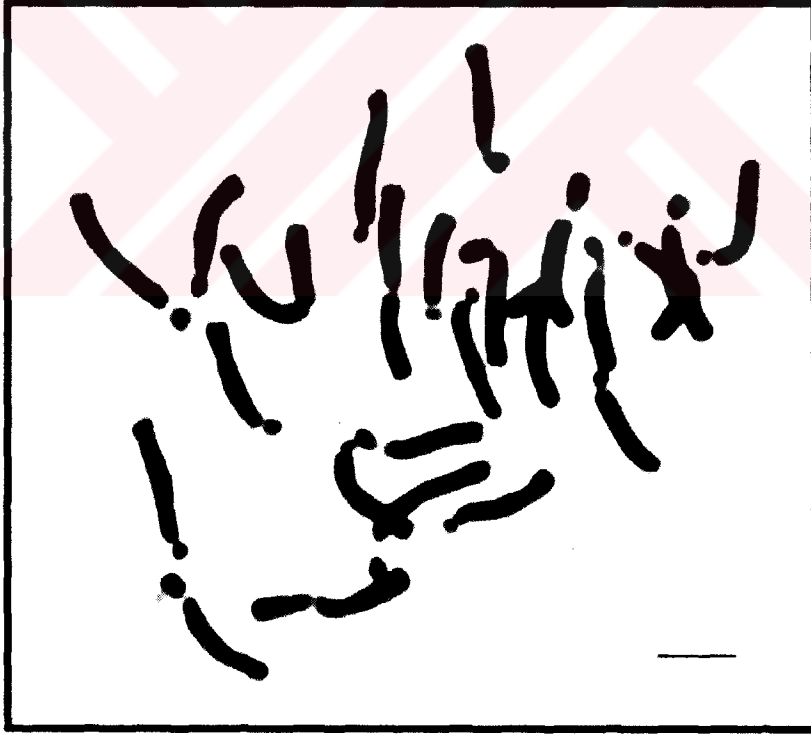
C10 Hakkari: Yüksekova, Esendere, Yıldız köyü, Şehsek ve Destireşo mevkileri, çayırılık ve step, 1700-2150 m, 27.04.1978, *A. Güner* 1658 (HUB) - Yüksekova, Esendere, 1700-1800 m, *A. Güner* 1882 (HUB) -Esendere, Sarıyıldız köyü yukarısı, 1900 m, 21.04.2002, taşlık yerler, step, *M. Tekşen* 2123 (GAZI); ibid., 27.05.2002, *M. Tekşen* 2158 (GAZI).

İran-Turan elementi. Türkiye dışında İran, Ermenistan, Suriye, Lübnan'da da yayılış gösterir.



Harita 3.10. *F. pinardii* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

Kromozom özellikleri:



Resim 3.73. *F. pinardii* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 μ m)

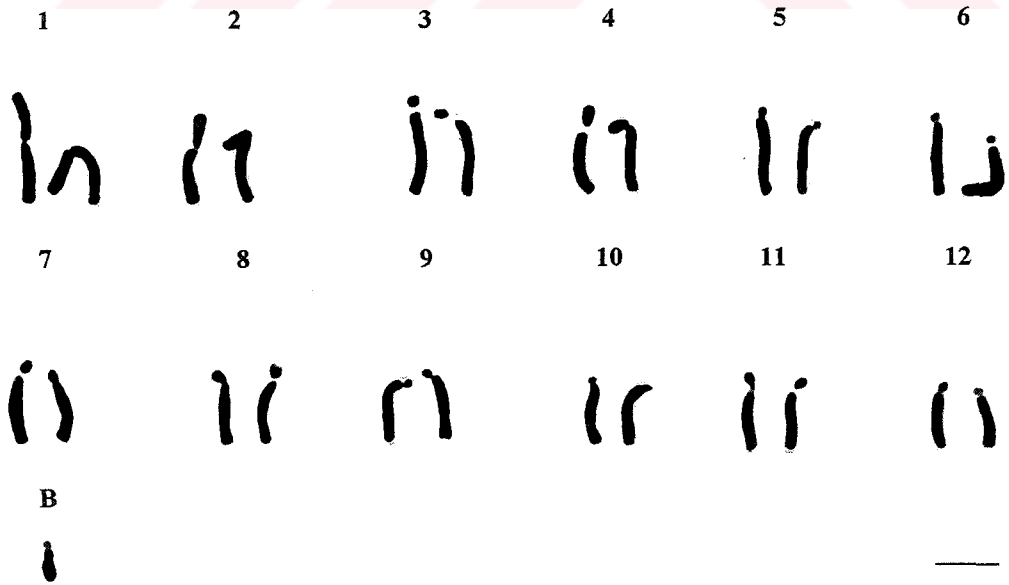
F. pinardii türünün kromozom formülü $2n=2x=24+0-1B=2m+2sm+10st+10t$ (1mB)'dir. Kromozomlardan bir çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 5'er çift ise subtelosentrik ve telosentrik şekildedir. Kromozom boyları 10,33 μ m ile 18,35 μ m

arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 160,73 μm 'dir. Ayrıca bazı hücrelerde bir adet 6,53 μm boyunda metasentrik ve kısa kolunda satellit bulunan B kromozomları da gözlenmiştir (Çizelge 3.20).

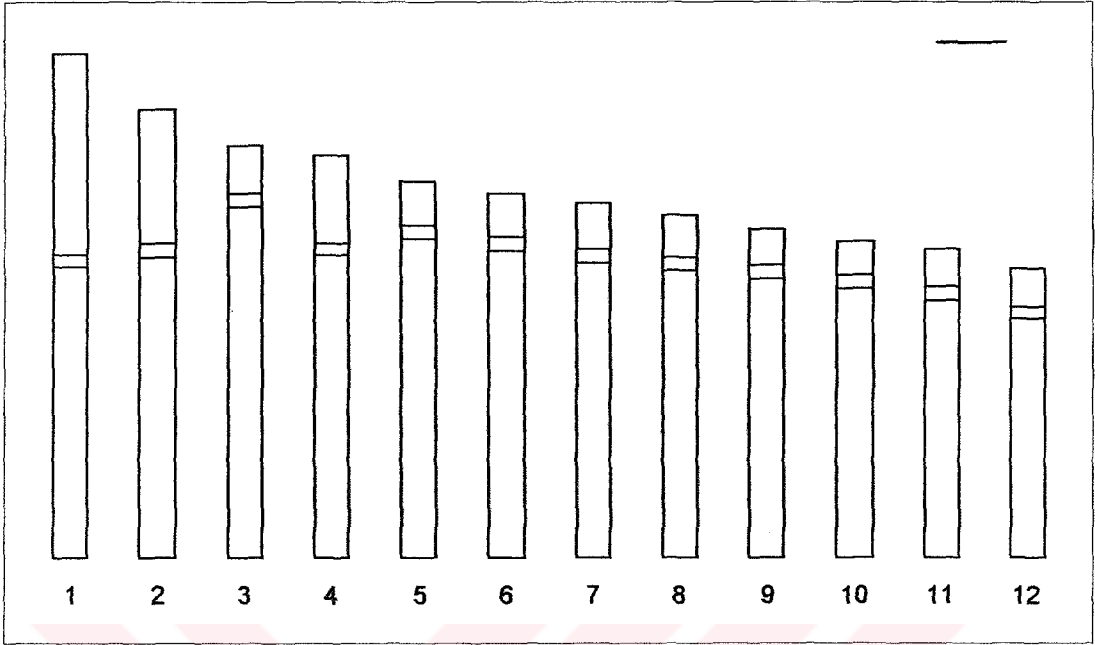
Çizelge 3.20. *F. pinardii* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K) (μm)	Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
1	10,87	7,48	$18,35 \pm 0,37$	1,45	11,42	m
2	11,28	5,04	$16,32 \pm 0,80$	2,24	10,15	sm
3	13,16	1,81	$14,97 \pm 0,89$	7,27	9,31	t
4	11,31	3,26	$14,57 \pm 0,65$	3,47	9,06	st
5	11,93	1,70	$13,63 \pm 0,38$	7,02	8,48	t
6	11,50	1,64	$13,14 \pm 0,46$	7,01	8,17	t
7	11,08	1,69	$12,77 \pm 0,42$	6,56	7,94	st
8	10,78	1,56	$12,34 \pm 0,36$	6,91	7,68	st
9	10,44	1,41	$11,85 \pm 0,40$	7,40	7,37	t
10	10,10	1,30	$11,40 \pm 0,51$	7,76	7,09	t
11	9,64	1,42	$11,06 \pm 0,39$	6,79	6,88	st
12	8,92	1,41	$10,33 \pm 0,31$	6,32	6,43	st

Haploid kromozom uzunluğu: 160,73 μm



Resim 3.74. *F. pinardii* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.37. *F. pinardii* türünün idiyogramı (Bar = 2 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,43 µm

Polar eksen: 47,75 µm

Ekvatoryal eksen: 33,30 µm

Sulkus uzunluğu: 51,18 µm

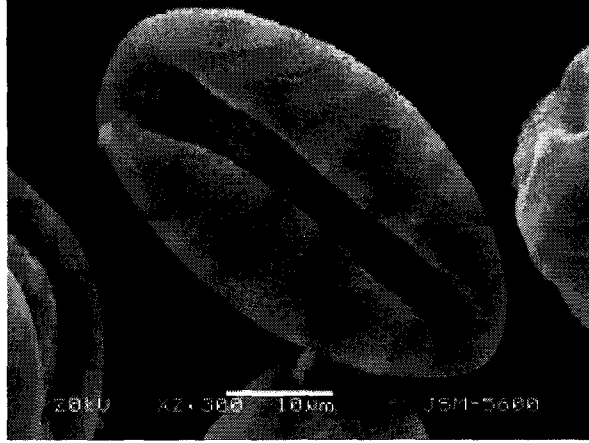
Sulkus eni: 20,25 µm

Ekzin: 1,78 µm

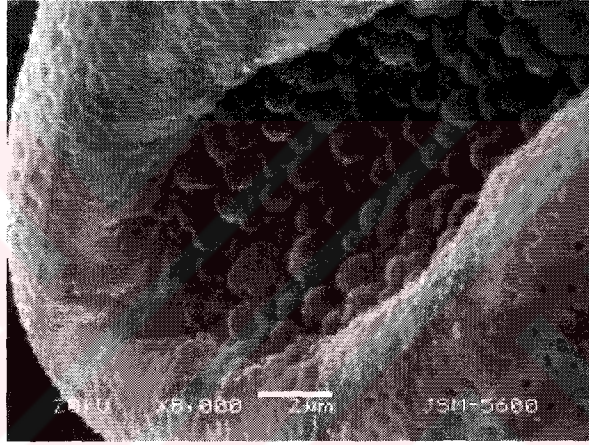
İntin: 0,90 µm

Strüktür: Semitektate

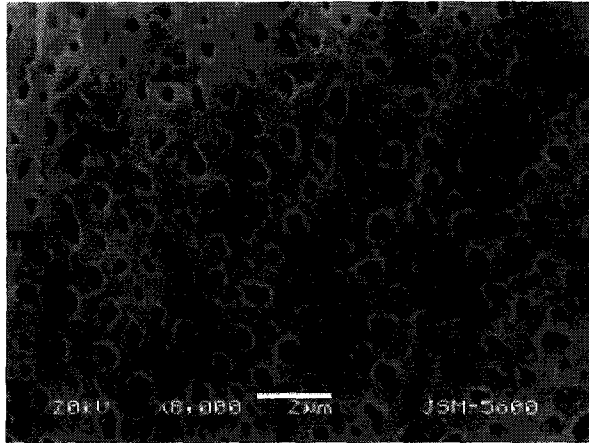
Skulptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarında daha küçük, lateral yüzde daha büyüktür. Luminalar küçük, muriler kalındır. Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmaktadır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 11, lumina çapı ortalama 0,57 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,80 µm' dir.



a



b



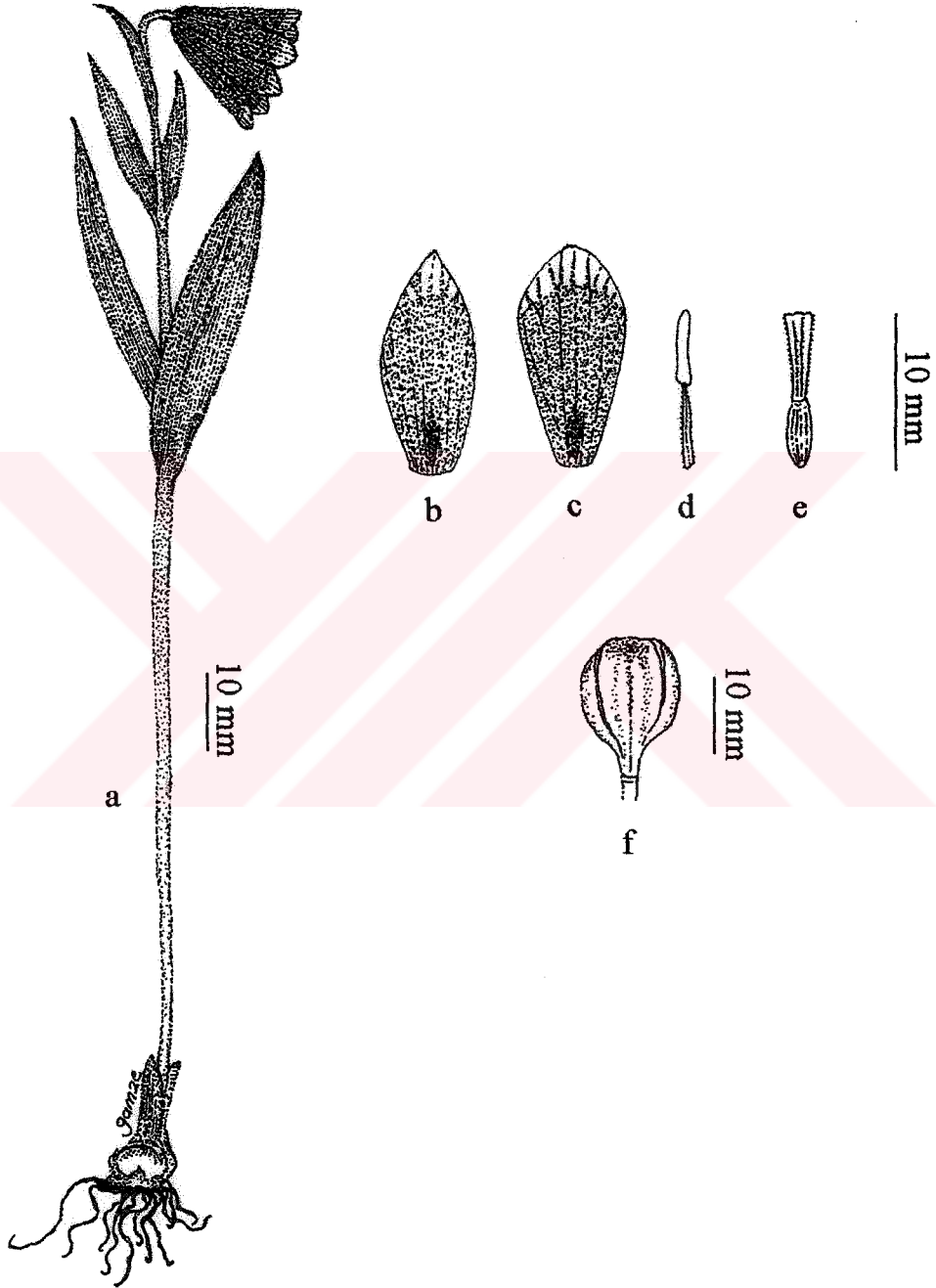
c

Resim 3.75. *F. pinardii*'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1930)

a. Ekvatoryal görünüş (X 2 300)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.38. *F. pinardii* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.76. *F. pinardii*

F. pinardii diğer türlerden yapraklarının geniş veya dar lanseolat, mumsu yeşil renkte, perigonunun genellikle mor ve içte sarımsı-yeşil ya da içte ve dışta mor renkte olması ile bariz bir şekilde ayrılır. Türkiye Florası'nda Rix, bu türün Türkiye'nin kuzeybatısındaki populasyonlarının uzun boylu ve ince stiluslu (türün sinonimi olan *F. alpina* populasyonları), güneydeki populasyonların daha kısa boylu, geniş yapraklı ve kalın stiluslu (*F. syriaca* populasyonları), B5 ve B6 karelerindeki populasyonlarının ise ince stiluslu ve sakkat tepalli (*F. fleischeri* Boiss. populasyonları) olduklarını, bunların aralarında karakterler yönünden geçişler gösterdiğini; kuzeybatı Anadolu'dan ince gövdeli, ince ve düz stiluslu, koyu mor renkli ve içte yeşilimsi çiçekli Sint. 1894:5534 numaralı örneğin *F. armena* kayıtlarının kaynağı olduğunu; B9 Van, Gevaş'ın batısından Mathew & Tomlinson tarafından toplanan örneğin ince yaprakları ve kalın stilusu ile *F. pinardii* ve *F. assyriaca* arasında olduğunu belirtmiştir. *F. pinardii* türünün Türkiye'nin kuzeydoğu, güney, B5 ve B6 kareleri ve kuzeybatısındaki populasyonlarında görülen farklılıklar ve bu populasyonlar arasındaki geçişler, bu tür içerisinde varyasyon sınırlarının geniş olmasından kaynaklanmaktadır.

Tez çalışması ve TÜBİTAK projesi kapsamında toplanan *Fritillaria* örnekleri incelenmiş ve *F. armena*, *F. baskilensis* ve *F. zagrica* türlerinin bu tez çalışmasına dahil olan *F. pinardii* türü ile benzerlikleri dikkati çekmiştir. Türkiye Florası'nda, *F. armena* türü *F. pinardii*'den dışta ve içte koyu mor perigon rengi ile ayrılır. Türkiye Florası'ndaki kayıtlardan toplanarak incelenen *F. armena* örneklerinde dışta ve içte koyu mor perigon rengi ile birlikte içte yeşilimsi-sarı renkli perigona sahip çok sayıda bireyin de bulunduğu görülmüştür. Perigon rengindeki bu özellik tamamıyla *F. pinardii* türü ile uyumludur. *F. pinardii*'den tek farkı Türkiye Florası'nda belirtilmemiş olan mor renkli antere sahip olmalarıdır. Sadece anter rengi *Fritillaria* cinsi içerisinde bir tür veya alttürü ayırmaya yetecek bir karakter değildir. *F. armena* ve *F. pinardii* türlerinin G herbaryumunda bulunan tip örnekleri de incelenerek, bu türlerinin aynı tür olması gerektiğine karar verilmiştir. Bu iki tür bilim dünyasına Boissier tarafından 1846 yılında aynı yayında hatta aynı sayfada tanıtılmıştır (120). Fakat ilk betim *F. pinardii* türüne ait olduğu için priorite kuralı da dikkate alınarak *F. armena*, *F. pinardii* türünün sinonimi olarak değerlendirilmiştir.

Türkiye Florası'nda ayrı bir tür olarak verilen ve sadece iki lokaliteden bilinen *F. zagrica* Türkiye Florası'nda belirtilen lokalitelerden tekrar toplanmıştır (M. Tekşen 2123, 2158). Bu türün popülasyonu içerisinde, belirtildiği gibi dışta ve içte mor ve uçta sarı renkli perigona sahip bireylerin yanısıra, içte yeşilimsi-sarı bireyler de gözlenmiştir. Bu bireylerin bir kısmı *F. armena*'da da olduğu gibi Türkiye Florası'nda belirtilmeyen bir karakter olan mor renkli antere sahiptir. *F. pinardii* ile perigon özellikleri ile ayrılmayan bu tür de yine sadece bazı bireylerde görülen anter rengi ile farklılık göstermektedir. HUB herbaryumunda Türkiye Florası'nda kayıtlı bulunan A. Güner 1882 numaralı örneğin de incelenmesiyle 1888 yılında tanımlanan ve farklı bir tür olan *F. zagrica*, *F. armena* türünde olduğu gibi priorite kuralı da dikkate alınarak *F. pinardii*'nin sinonimi olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca 1998 yılında yeni bir tür olarak yayınlanan *F. baskilensis*, *F. caucasica*'ya yakın olarak gösterilmiş ve bu türden ayrılmıştır (72). Ancak *F. baskilensis*, *F. armena*'nın bir varyasyonudur. *F. baskilensis*'i diğer türlerden anter ve stilusunun perigonun dışında olması özelliği ile ayrıldığı düşünülmektedir. Fakat *F. armena* kayıtlarından toplanan bazı örneklerde ve Malatya ile Van'dan topladığımız *F. pinardii* (M. Tekşen 2152, 2115, 2168, 2169) örneklerinin bazılarında da anterlerin perigonu aştığı (1-3 mm) görülmektedir. GAZI herbaryumunda bulunan *F. baskilensis*'in isotip örneğinin de incelenmesiyle *F. armena*'nın bir varyasyonu olduğu, bu nedenle de *F. armena*'nın olduğu gibi *F. pinardii* türünün sinonimi olması gerektiğine karar verilmiştir.

Ayrıca polen, kromozom ölçülerinin ve özelliklerinin de çakışması *F. armena*, *F. zagrica* ve *F. baskilensis* türlerinin *F. pinardii*'nin sinonimleri olduğu fikrini pekiştirmektedir.

F. armena, *F. zagrica* ve *F. baskilensis* türleri *F. pinardii* (sensu lato) grubu içinde değerlendirilmelidir.

Bu çalışma sırasında C6 Kahramanmaraş'tan sarı renkli perigona sahip olan bireyler toplanmıştır. Bunlar perigon rengi ile *F. carica* türüne yakınlık göstermekle birlikte

perigon rengi dışındaki bütün karakterler bakımından *F. pinardii* ile uyumludur. Palinolojik inceleme sonucunda, bu örneklerde *F. pinardii*'de de olduğu gibi sulkus proksimale uzanmaktadır. Hem morfolojik, hem de palinolojik incelemeler *F. pinardii* türünün sarı çiçekli populasyonlarının da bulunduğunu göstermektedir. Palinolojik inceleme sonucunda, cins içerisinde az sayıda türde görülen sulkusun distalden proksimale doğru uzanması özelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Muriler kalın ve luminalar dardır. Bu nedenle retiküller sık olarak görülmektedir. Karyotip çalışması sonucunda, bazı hücrelerde 1 adet B kromozomuna rastlanmıştır. Moleküler çalışmada ise *F. serpenticola* türüne yakın olarak görülmektedir. Kromozom özellikleri ile de bu türe benzerlik göstermektedir. Ayrıca mor çiçekli, uçları sarı, bazen de tamamen mor perigon rengine sahip olan *F. pinardii* türü sarı çiçekli *Fritillaria* türleri (*F. forbesii*, *F. mughlae*, *F. sibthorpiana*, *F. carica* ve *F. serpenticola*) ile mor, yeşil oluklu türler (*F. kittaniae*, *F. assyriaca* subsp. *melananathera*, *F. elwesii* ve *F. latakiensis*) arasında bir geçiş oluşturmaktadır. Bu nedenle Türkiye Florası'ndaki filogenetik sırası korunmuştur.

3.1.2.17. *Fritillaria kittaniae* Sorger in Herbertia Vol. 43 (2): 33-41 (1987).

Tip: Turkey C2 Antalya: south of Sinekçibeli Geçidi, on limestone rock in *Cedrus libani* forest, 1500 m, 23.04.1984, F. Sorger & Kit Tan 84-18-8 (holo. Hb. F. Sorger; iso E, RSA).

Resim 3.77., Resim 3.78., Resim 3.79., Resim 3.80., Şekil 3.39., Şekil 3.40., Harita 3.11.

SOĞAN globoz, 0,6-1 x 0,6-1 cm, soğancık yok veya 1-3 adet, tunika ince, kağıtsı. GÖVDE dik, 3-13 cm boyunda, düz. YAPRAK 2-5, sapsız, mumsu ve alternat, alt yapraklar lanseolat, dar lanseolat, eliptik, spatulat, akut, subakut, 2-6,8 x 0,2-1,2 cm; orta yapraklar linear, akuminat, 0,9-4,5 x 0,1-0,3 cm. BRAKTE 1, linear, akuminat, 0,7-3,5 x 0,05-0,1 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon dar kampanulat, dış tepaller lanseolat, eliptik-ovlat, dar obovat, akut, uçta bir demet kısa tüylü, 10-18 x 3-6 mm, dışta ve içte açık mor, tepaller sarımsı-yeşil oluklu veya sarı, uçları geriye doğru kıvrılmış; iç tepaller eliptik obovat, oblanseolat, spatulat, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 10-18 x 3-6 mm, sarı, uçlarda mor veya sarımsı-yeşil oluklu. NEKTARYUM linear-lanseolat, eliptik, 3-6 x 0,75-1 mm, yeşil, sarımsı-yeşil, tepal tabanının 1-2 mm yukarısında. FİLAMENTLER 6-11 mm, tabana doğru genişler, papillalı; anterler eliptik, ucu apikulat, 2,5-5,5 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 4,5-9 mm, 3-parçalı, parçalar 0,1-5 mm, papillalı; stigma düz. KAPSÜL obovat, oblong, 15-20 x 12-15 mm, kanatsız. TOHUMLAR yassı, obovat, obovat-orbikular, 3,5-6,5 x 3,5-5 mm, tohum kabuğu kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Nisan -Mayıs

Yetiştirme ortamı: *Cedrus libani* ormanlarında kalkerli alanlar, *Juniperus* ormanı, taşlık, kayalık alanlar.

Yüksekliği: 1300-1500 m.

Kromozom sayısı: 2n=24

Tehlike kategorisi: *F. kittaniae* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında "tehlikede (EN)" kategorisinde yer almaktadır. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de

“tehlikede (EN)” kategorisinde yer alması gerekir. Çünkü tür bulunduğu lokalitelerde az fertle temsil edilmektedir. Populasyonları çok zayıftır. İşgal sahası 5000 km²’den azdır ve 5 lokaliteden daha az alandan bilinmektedir.

İncelenen örneklere ait lokaliteler:

C2 Antalya: Elmalı – Kaş, Akçay – Gömüce arası, Kuruova geçidine 1 – 2 km kala, 1520-1530 m, 18.05.2000, *Juniperus* ormanı, *M. Tekşen* 1986 (GAZI); ibid, 20.04.2001, *M. Tekşen* 2038 (GAZI) - Elmalı, Akçay-Kuruova arası, Sinekcibeli geçidi güneyi, 1380 m, 23.03.2001, taşlık, kayalık yerler, *Juniperus* ormanı, *M. Tekşen* 2017 (GAZI) - Elmalı – Kaş, Göme, Sinekcibeli, N 36° 27'.19, E 29° 39'.35, 1350-1400 m, 09.06.2001, *Cedrus* altları, *Z. Aytaç* 8060 (GAZI).

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.

Kromozom özellikleri:



Resim 3.77. *F. kittaniae* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

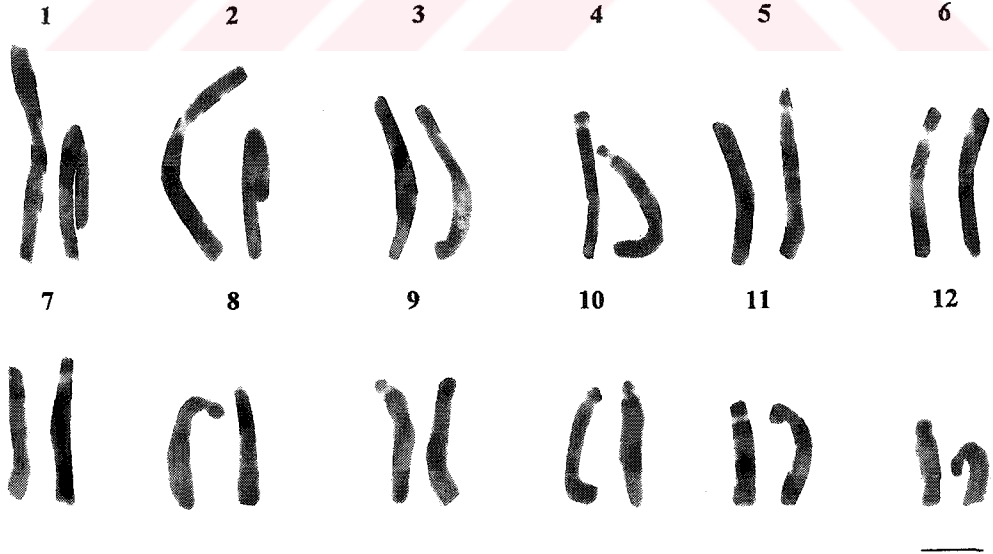
F. kittaniae türünde somatik kromozom sayısı 24’dür. Kromozom formülü $2n=2x=24=4m+12st+8t$ ’dir. İki çift metasentrik kromozom, 6 çift subtelosentrik ve 4

çift ise telosentrik kromozom olduğu görülmektedir. Kromozom boyları 12,27 μm ile 25,73 μm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 215,84 μm 'dir (Çizelge 3.21).

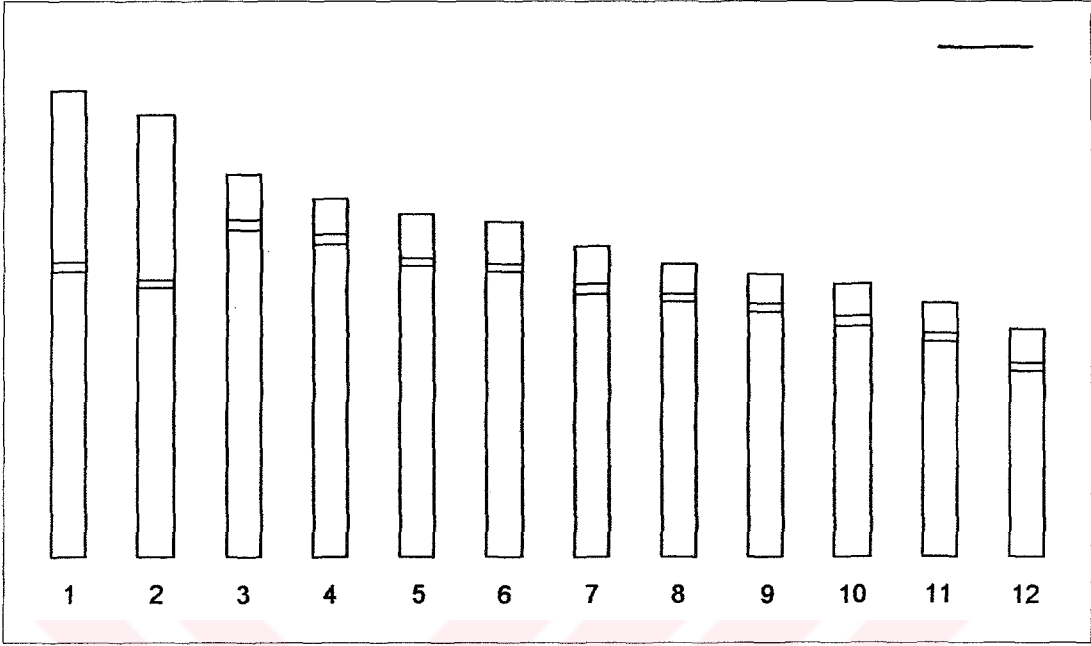
Çizelge 3.21. *F. kittaniae* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)				
1	16,04	9,69	25,73 $\pm$ 1,79	1,65	11,92	m
2	15,11	9,24	24,35 $\pm$ 1,90	1,63	11,28	m
3	18,37	2,67	20,44 $\pm$ 0,92	6,88	9,47	st
4	17,60	2,05	19,45 $\pm$ 1,31	8,58	9,01	t
5	16,29	2,44	18,73 $\pm$ 1,21	6,68	8,67	st
6	16,00	2,31	18,31 $\pm$ 1,19	6,92	8,48	st
7	14,80	2,15	16,95 $\pm$ 0,97	6,88	7,85	st
8	14,30	1,67	15,57 $\pm$ 0,61	8,56	7,21	t
9	13,75	1,70	15,45 $\pm$ 0,91	8,08	7,16	t
10	13,00	1,85	14,85 $\pm$ 0,82	7,03	6,88	t
11	12,09	1,65	13,74 $\pm$ 0,54	6,90	6,36	st
12	10,37	1,90	12,27 $\pm$ 0,22	5,46	5,68	st

Haploid kromozom uzunluğu: 215,84 μm



Resim 3.78. *F. kittaniae* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.39. *F. kittaniae* türünün idiyogramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,28 µm

Polar eksen: 41,56 µm

Ekvatoryal eksen: 32,32 µm

Sulkus uzunluğu: 38,11 µm

Sulkus eni: 19,75 µm

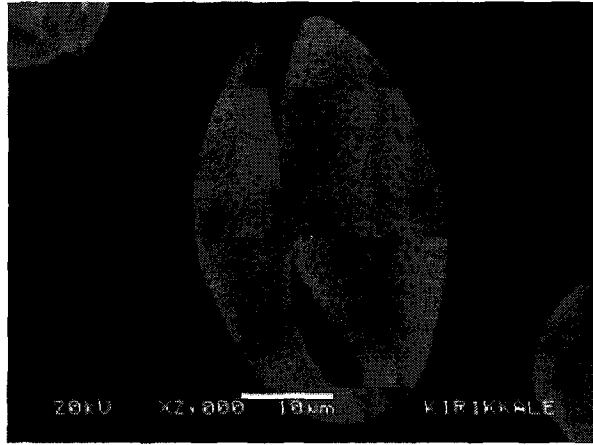
Ekzin: 1,49 µm

İntin: 0,73 µm

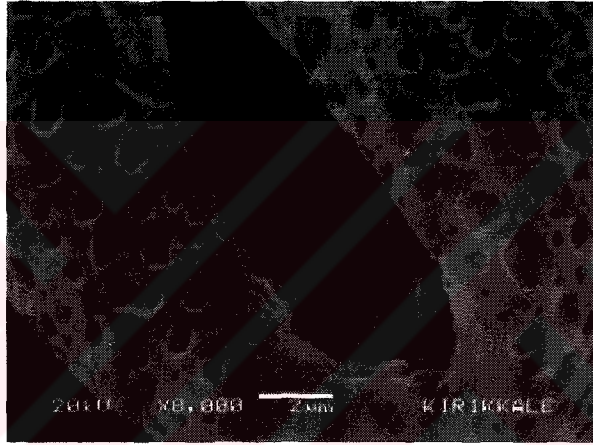
Strüktür: Semitektate

Skülptür: Retikulate. Luminaların büyüklüğü sulkus kenarına doğru küçülmektedir.

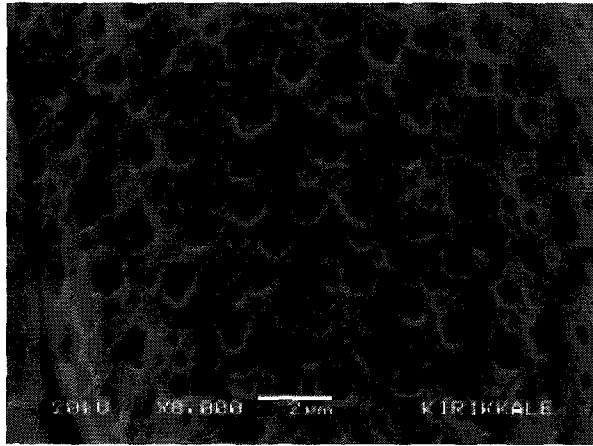
Sulkus membranı verrukatedir. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 10, lumina çapı ortalama 0,47 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,75 µm' dir.



a



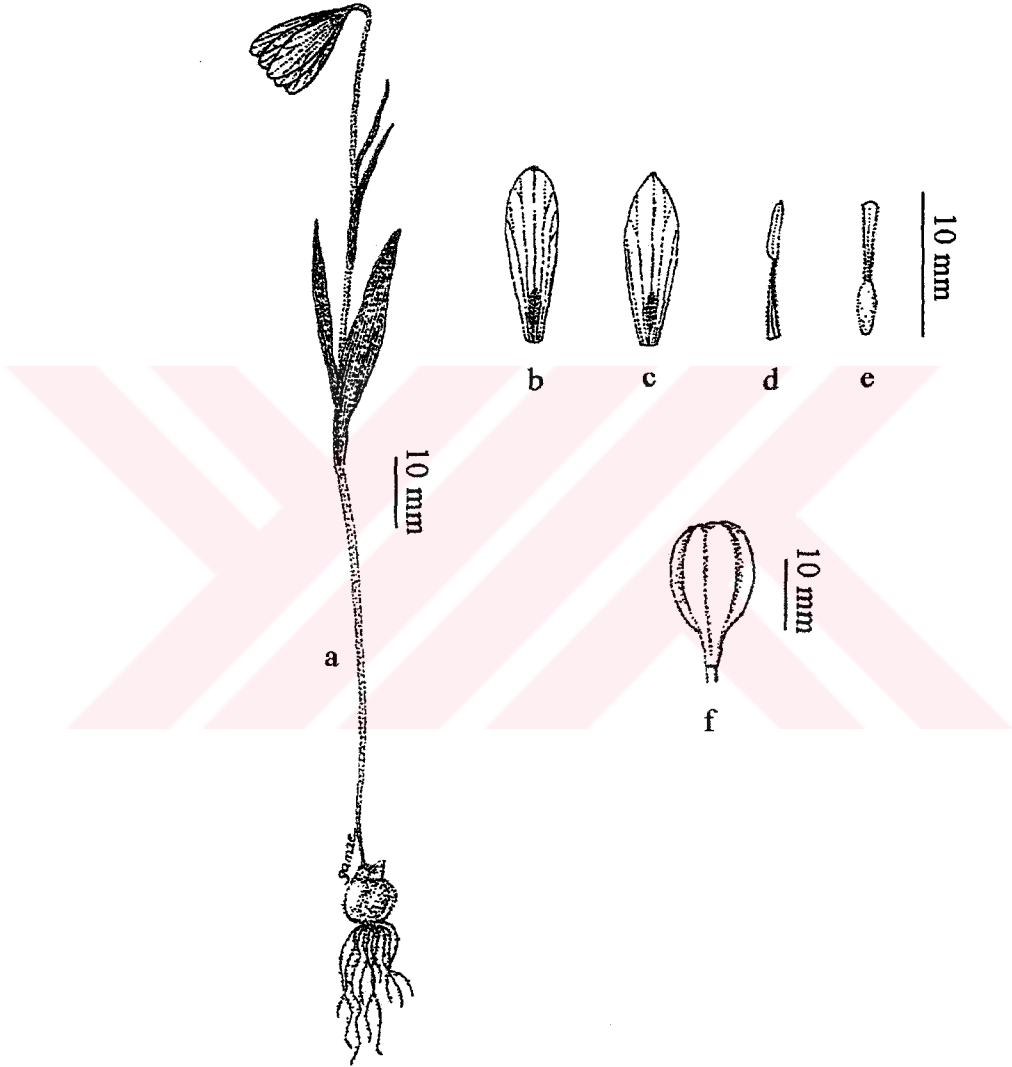
b



c

Resim 3.79. *F. kittaniae*'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2017)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 000)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.40. *F. kittaniae* a.Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.80. *F. kittaniae*

F. kittaniae türü diğer türlerden yapraklarının mumsu yeşil, perigonunun mor, yeşil şeritli olması ile diğer türlerden ayrılır. Bu tür Türkiye Florası'nın 1985 yılında 8. cildinin yayınlanmasından 2 yıl sonra tanımlanmıştır. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* alttürüne yaklaştırılarak tanımlanan türün perigonu geniş kampanulat değil dar kampanulattır. Çiçeğin geniş veya dar kampanulat olup olmadığı türün betiminde verilmemiştir. Toplanan örnekler ve Rix'in 2001 yılındaki sınıflandırmasına göre de bu tür dar kampanulat çiçekli, bölünmemiş veya 3-loblu, kalın ve papillalı stiluslu grup içinde yer almaktadır. Rix'in sınıflandırmasında ve yapılan incelemeler sonucunda da aynı grupta bulunduğu, *F. pinardii* türüne yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca perigon renginin dışta ve içte mor ve sarımsı yeşil şeritli olması ile de *F. assyriaca* subsp. *melanathera* alttürüne yakındır. Bu alttürden de yaprak şekil ve ölçüleri, anter rengi, stilus ucu gibi özellikler ile ayrılır. Bu sebeplerden dolayı filogenetik olarak *F. pinardii* ve *F. assyriaca* subsp. *melanathera* türleri arasında bulunması daha doğru olacağından *F. pinardii* türünün altında verilmiştir. Polen şekillerinin subprolate olması ve 2 çift metasentrik kromozoma sahip olması ile de bu özelliklere sahip az sayıda tür arasında yer almaktadır.

3.1.2.18. *Fritillaria assyriaca* Baker in L. Linn. Soc. (Bot.) 14: 265 (1874).

subsp. *melananthera* Rix in Notes R.B.G. Edinb. 41: 52 (1983).

Tip: Turkey C4 İçel: 2 km N. of Mut, sandige Lehmhügel, 290 m, 5 vi 1966, *Sorger* 66-18-28 (holo. Hb. Sorger).

Resim 3.81., Resim 3.82., Resim 3.83., Resim 3.84., Şekil 3.41., Şekil 3.42., Harita 3.11.

SOĞAN globoz veya obovat, birleşmiş iki böbrek tanesi şeklinde, 0,5-2 x 0,6-3 cm, tunika ince ve kağıtsı. GÖVDE dik, 3,5-20 cm, meyvede boy çiçekli gövdeye göre daha uzun, yüzeyi alt kısımlarda genellikle papillalı. YAPRAK sayısı 4-12, sapsız, mumsu ve içe doğru kıvrık, alt yapraklar alternat veya subopozit, linear, akuminat, 1,6-9 x 0,2-0,6 cm; orta yapraklar alternat, linear, akuminat, 1,8-7,5 x 0,1-0,3 cm. BRAKTE 1-3, opozit, linear, akuminat, 1,2-6,2 x 0,5-2 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon dar kampanulat, dışta ve içte mor, yeşil şeritli, dış tepaller dar lanseolat, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 10-18 x 3-6 mm; iç tepaller oblanseolat, akut, uçta bir demet kısa tüylü, 10-18 x 3-6 mm. NEKTARYUM linear-lanseolat, 2-4 x 1 mm, yeşil, tepal tabanının 1 mm yukarısında. FİLA-MENTLER 5-11 mm, papillalı, papillalar tabana doğru azalır, sarı; anterler eliptik, 3-5,5 mm, mor, siyahımsı, bazifiks. STİLUS 5-10 mm, uçta parçalı değil, papillalı; stigma klavat. KAPSÜL orbikular-ovate, 11-18 x 11-16 mm, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, 4-6 x 3-5,5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: Kayalık yerler, taşlık alanlar, step, kumlu alanlar.

Yüksekliği: 0-700 m.

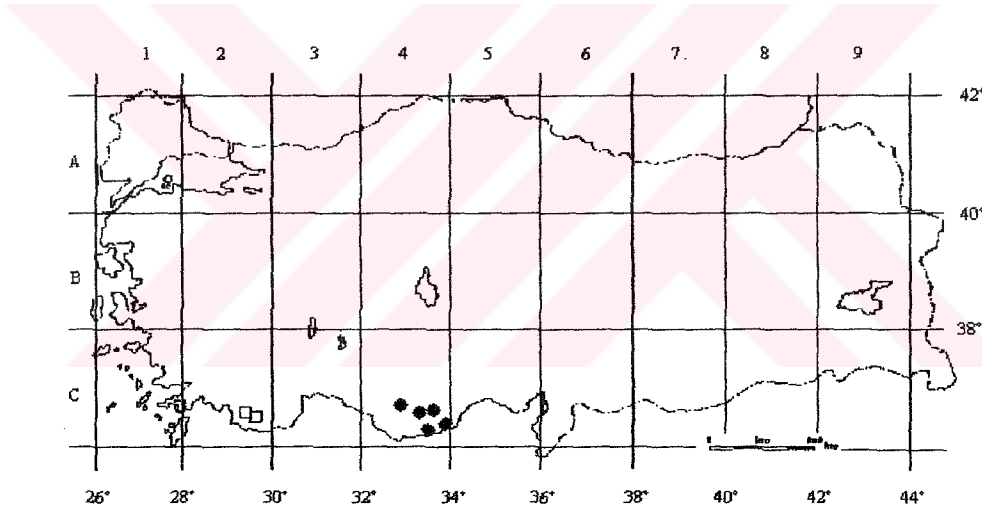
Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: *F. assyriaca* subsp. *melananthera* alttürü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “tehlikede (EN)” kategorisinde yer almaktadır. Tür bulunduğu lokalitelerde az fertle temsil edilmektedir. Populasyonları çok zayıftır. İşgal sahası

5000 km²'den azdır ve 5 lokaliteden daha az alandan bilinmektedir. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “tehlikede (EN)” kategorisinde değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C4 İçel: Mut – Ermenek arası, Mut’tan 15 km sonra, Ermenek’e 70 km kala, 180 m, 25.03.2001, kumlu topraklar, taşlık yerler, *M. Tekşen* 2032 (GAZI) – Mut - Ermenek, Suçatı-Evren arası, N 36°24'.847 E 33°17'.931, 180 m, 28.04.2002, çalılık alanlar, kumlu topraklar, *M. Tekşen* 2129 (GAZI) - Konya: Ermenek-Karaman arası, Yellibel Dağı etekleri, 2000 m, 16.06.1982, *M. Koyuncu* 11448 (AEF).

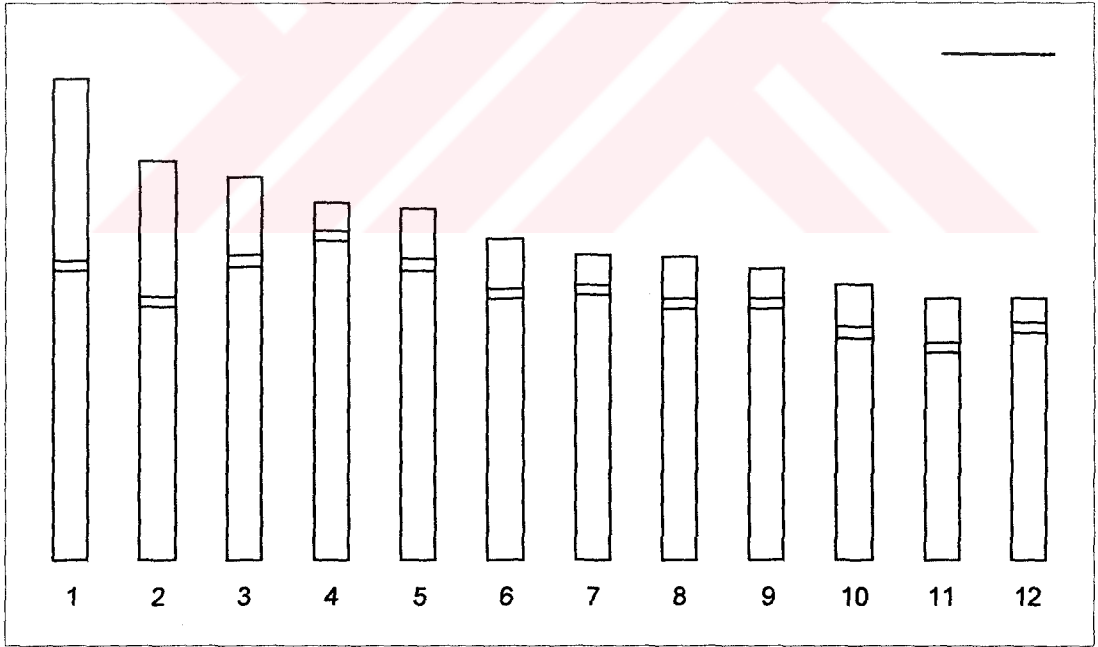


Harita 3.11. *F. kittaniae* (□) türü ve *F. assyriaca* subsp. *melananthera* (●) alttürünün ülkemizdeki yayılış alanları

Endemik. Doğu Akdeniz elementi.



Resim 3.82. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* alttürünün karyogramı (Bar = 10 μ m)



Şekil 3.41. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* alttürünün idiogramı (Bar = 5 μ m)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,33 μm

Polar eksen: 45,39 μm

Ekvatoryal eksen: 34,14 μm

Sulkus uzunluğu: 41,91 μm

Sulkus eni: 21,35 μm

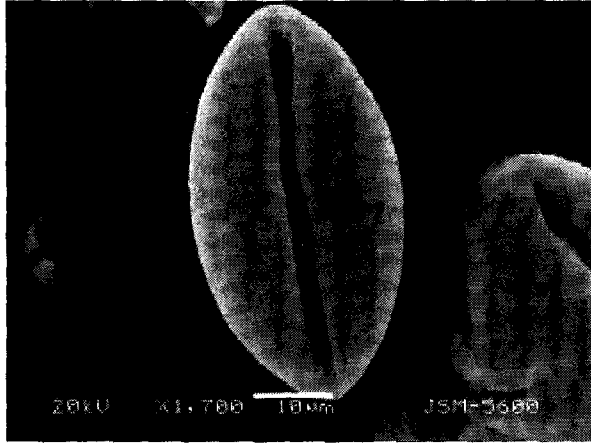
Ekzin: 1,72 μm

İntin: 0,84 μm

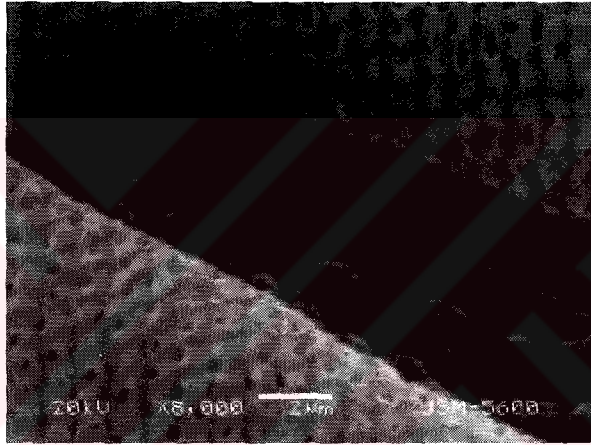
Strüktür: Semitektate

Skulptür: Retikulate-fovelate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmektedir.

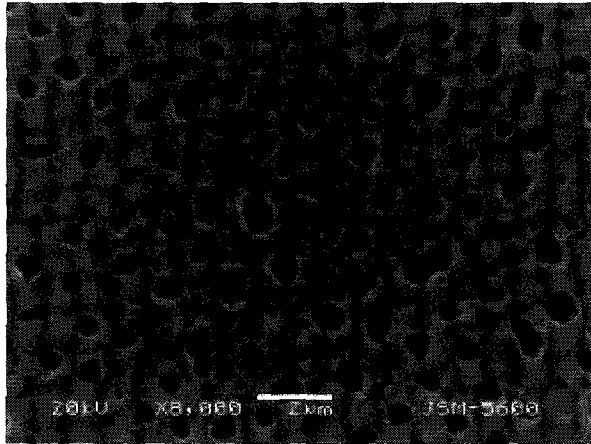
Muriler kalındır. Sulkus membranı seyrek verrukatedir. Sulkus ucu sivridir. Lateral yüzde 4 μm^2 'deki lumina sayısı 8, lumina çapı ortalama 0,72 μm , lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,70 μm ' dir.



a



b



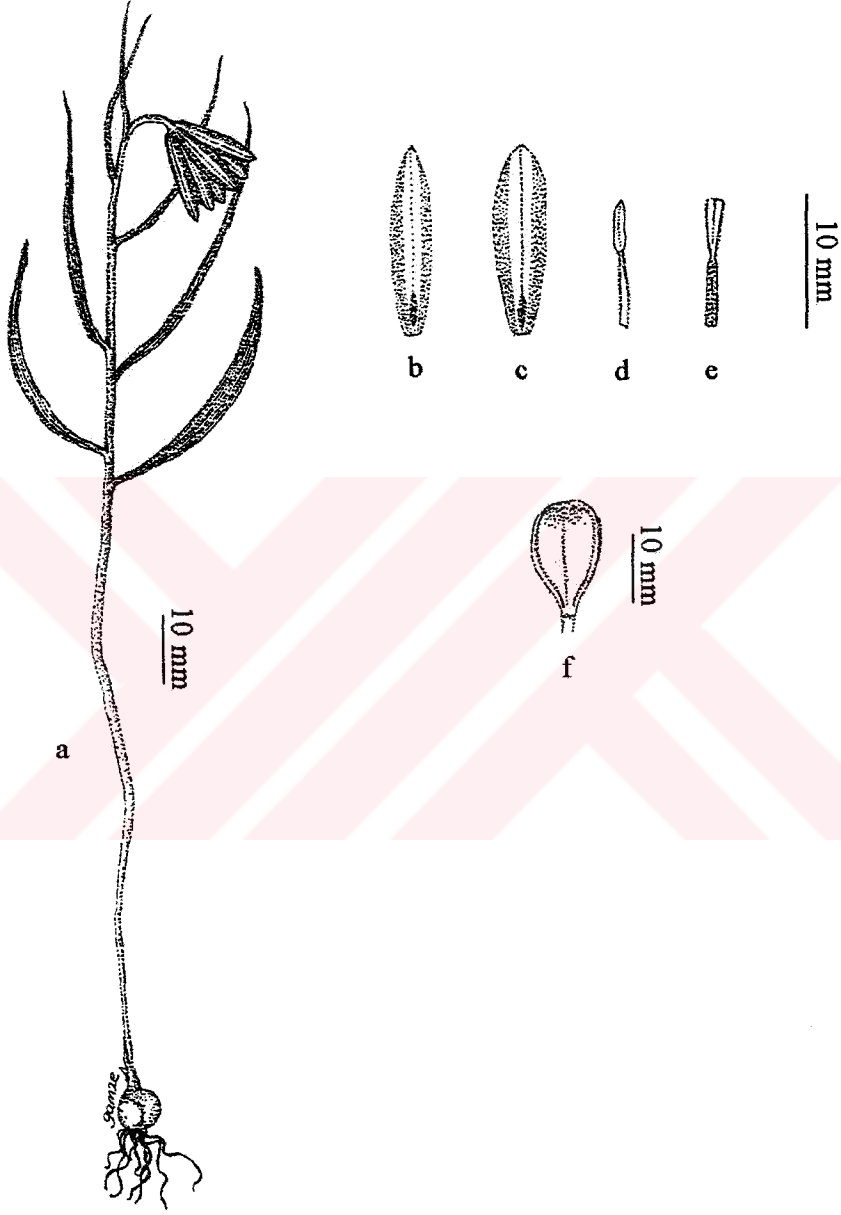
c

Resim 3.83. *F. assyriaca* subsp. *melananthera*'ya ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2032)

a. Lateral görünüş (X 2 000)

b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)

c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.42. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.84. *F. assyriaca* subsp. *melananthera*

F. assyriaca subsp. *melananthera* alttürü diğer taksonlardan yapraklarının linear, çiçeklerinin mor ve yeşil şeritli olması, mor renkte anterlere sahip olması ve stigmasının klavat olması ile ayrılır. *F. assyriaca* subsp. *assyriaca* alttüründen ise morfolojik olarak iç tepallerin akut ve 5 mm'den daha dar olması (subsp. *assyriaca*'da iç tepaller obtus ve 5 mm'den daha geniş), mor renkli perigonun yeşil şeritli ve içte siyahımsı olması (subsp. *assyriaca*'da perigon mor ve içte sarımsı) ve anterlerinin mor (subsp. *assyriaca*'da sarı) olması ile ayrılmaktadır. Ayrıca subsp. *melananthera* 0-700 m'lerde İçel ve Karaman illerinde yayılış gösterirken subsp. *assyriaca* 1100-2500 m'lerde Mardin, Bitlis, Siirt, Malatya, Ağrı, Van illerinde olmak üzere Doğu Anadolu bölgesinde yetişmektedir. subsp. *assyriaca* alttürü ile ilgili palinolojik, sitolojik çalışmalar devam etmektedir. Polen ornamentasyonu çok az türde görülen (*F. forbesii*) retikulate-fovelatedir. Moleküler inceleme sonucunda da *F. elwesii* ve *F. latakiensis* ile aynı grupta olduğu görülmektedir. Çiçek ve meyve özellikleri ile bu türlere çok yakındır. *F. elwesii* ve *F. latakiensis*'ten stilusunun bölünmemiş, iç periant segmentinin 5 mm'den dar olması, perigonun 12-15,5 mm olması ile ayrılır. Ayrıca sulkus membranı bu alttürde verrukate iken *F. elwesii*'de granulate, *F. latakiensis*'te verrukulatedir.

3.1.2.19. *Fritillaria elwesii* Boiss., Fl. Or. 5: 181 (1884).

= *F. acmopetala* sensu Baker in J. Linn. Soc.(Bot.) 14:264 (1874) non Boiss. (1846).

= *F. siehana* Hausskn. ex Hayek in Ann. Naturh. Mus. Wien 25: 184 (1914).

Tip: [Turkey C2 Muğla] in Lycia prope fluvium Dollomon (Dalaman Çay), *Elwes* (holo. G).

Resim 3.85., Resim 3.86., Resim 3.87., Resim 3.88., Şekil 3.43., Şekil 3.44., Harita 3.12.

SOĞAN globoz veya ovat, 0,5-1 x 0,8-3 cm, tunika ince ve kağıtsı, soğancık 1 – çok. GÖVDE dik, 9-30 cm boyunda, düz. YAPRAK sayısı 4-10, sapsız, mumsu ve içe doğru kıvrık, alt yapraklar alternat, linear, akuminat, 2-11 x 0,2-1,1 cm; orta yapraklar alternat, linear, akuminat, 2,7-14 x 0,2-0,7 cm. BRAKTE 1-3, 2 veya 3'lü ise opozit, linear, akuminat, 2,8-11 x 0,1-0,5 cm. ÇİÇEK 1-4, perigon dar kampanulat, içte ve dışta kahverengimsi-mor ve yeşil şeritli, dış tepaller lanseolat veya oblanseolat, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 14-32 x 4-8 mm; iç tepaller lanseolat veya oblanseolat, akut veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 14-32 x 4,5-11 mm. NEKTARYUM lanseolat, 2-7 x 1-1,5 mm, yeşil, tepalin tabanında. FİLA-MENTLER 6-10 mm, papillalı, sarı; anterler eliptik, ucu apikulat, 3,5-7,5 mm, açılmadan önce siyahımsı-mor, açıldıktan sonra sarı, bazifiks. STİLUS 5-11 mm, 3 parçalı veya uçta 3 loblu, parçalar 1-3,5 mm, papillalı; stigma düz. KAPSÜL ovat, oblong, tabanı kuneat veya saplı, 15-24 x 9-16 mm, mumsu, kanatsız. TOHUMLAR yassı, obovat, obovat-orbikular, triangular, 3-5,5 x 3-4,5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi veya sarımsı kahverengi, bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Mayıs.

Yetiştirme ortamı: *Pinus brutia* ormanı ve açıklıkları, *Quercus coccifera* altları ve açıklıkları, tarla kenarları, kayalık, taşlık alanlar.

Yüksekliği: 10-1600 m.

Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: *F. elwesii* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “az tehdit altında-tehdit altına girebilir (LR (nt))” kategorisinde yer almaktadır. Ülkemizin güneyinde geniş yayılış göstermesine rağmen popülasyonlarının durumu çok iyi değildir. Türün yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre tehlike kategorisi “tehdit altına girebilir (NT)” olarak değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C2 Antalya: Kaş-Antalya arası, 10. km, 400-500 m, 27.04.2002, *Quercus coccifera* altları, *M. Tekşen* 2126 (GAZI); ibid., 08.04.2003, *M. Tekşen* 2166 (GAZI).

C3 Antalya: Akseki, Emiraşıklar köyü-İbradı arası, İbradı'ya 19 km kala, Emiraşıklar köyünü 1 km geçince, 600-700 m, 19.04.2000, yol kenarı, maki açıklıkları, *M. Tekşen* 1977 (GAZI) - Akseki, Güzelsu-Gündoğmuş, Sadıklar-Pınarbaşı köyü arası, 1050-1100 m, 20.04.2000, *P. brutia* ormanı içi, *M. Tekşen* 1978 (GAZI) - Akseki, Güzelsu-Gündoğmuş, Pınarbaşı - Güneyyaka köyü arası, Güneyyaka'ya 1 km kala, Karasu civarları, 700-800 m, 20.04.2000, maki açıklıkları, *M. Tekşen* 1979 (GAZI)- Akseki, Güzelsu-Gündoğmuş, Pınarbaşı-Güneyyaka köyü arası, Kızıldere civarı, 1170 m, 21.04.2001, kayalıklar, *M. Tekşen* 2046 (GAZI) - Alanya, Bademtaş Köyü çevresi, bahçeler, 600 m, 08.04.1995, *Koyuncu* 11148 (AEF) - Gündoğmuş, Gazi Kemal Yaylası, Orman açıklığı, 1200 m, 17.04.1994, *Koyuncu* 10732 (AEF) - Kemer, Tahtalı Dağı, Yayla Kuzudere, Peynirlik-Kızılalan arası, kalker kayalık, 800-1600 m, 04.05.1979, *Peşmen & Güner* 4628 (ANK, HUB) - Manavgat to Akseki, 700 m., 08.04.1956, *D.* 25773 (ANK) - Kırkgöz bataklığı, Kuru dere, maki, 290 m, 7.5.1972, *R. Çetik* 3946 (KNYA).

C4 Antalya: Gazipaşa, Çörüş köyü, Sarıcığer mahallesi, Göcükçaya - Tatlısu mevkiileri arası, 1200 m, 19.04.1983, *H. Sümbül* 1606 (HUB) - Akseki-Çukurköy, Karataş mevkii, maki arası, 08.04.1995, 800-900 m, *Duran* 2142 (GAZI) - Akseki, Otluk Dağı, Şimşirli Gözet tepesi mevkii, 1000-1200 m, 70.5.1995, orman açıklığı, *Duran* 2255 (GAZI) - İçel: Anamur-Aydincık, Tekmen I- Yenikaş arası, 150-200 m, 25.03.2001, *Pinus brutia* ormanı içi, kayalık alan, *M. Tekşen* 2023 (GAZI) - Mut-Ermenek arası, 40 km Çamlı köyünü geçince kalker kayalıklar, *Pinus* altı, 650-700 m, 21.03.1981, *Koyuncu* (AEF).

C5 İçel: Arslanköy yolu, 800 m, 08.04.1971, *Uslu* (ANK) - Fındıkpınar above Mersin, 1200 m, 07.04.1957, *D. 26500* (ANK).

Doğu Akdeniz elementi. Ege adalarında da yayılış gösterir.

Kromozom özellikleri:



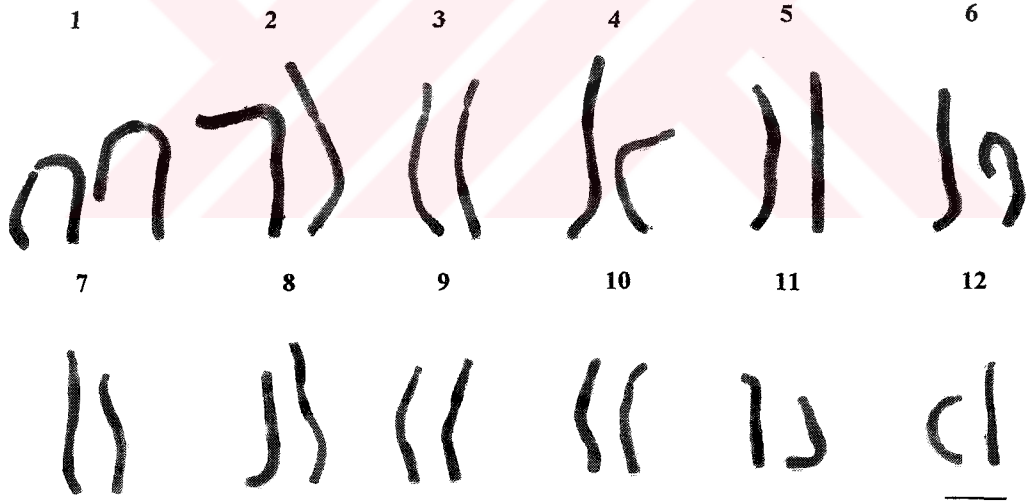
Resim 3.85. *F. elwesii* türünün mitotik metafaz kromozomları (Bar = 10 µm)

F. elwesii türünün kromozom formülü $2n=2x=24=4m+2sm+6st+12t$ 'dir. Kromozomlardan iki çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 3 çift subtelosentrik ve 6 çift telosentrik şekildedir. Kromozom boyları 12,94 µm ile 26,24 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 218,08 µm'dir (Çizelge 3.23).

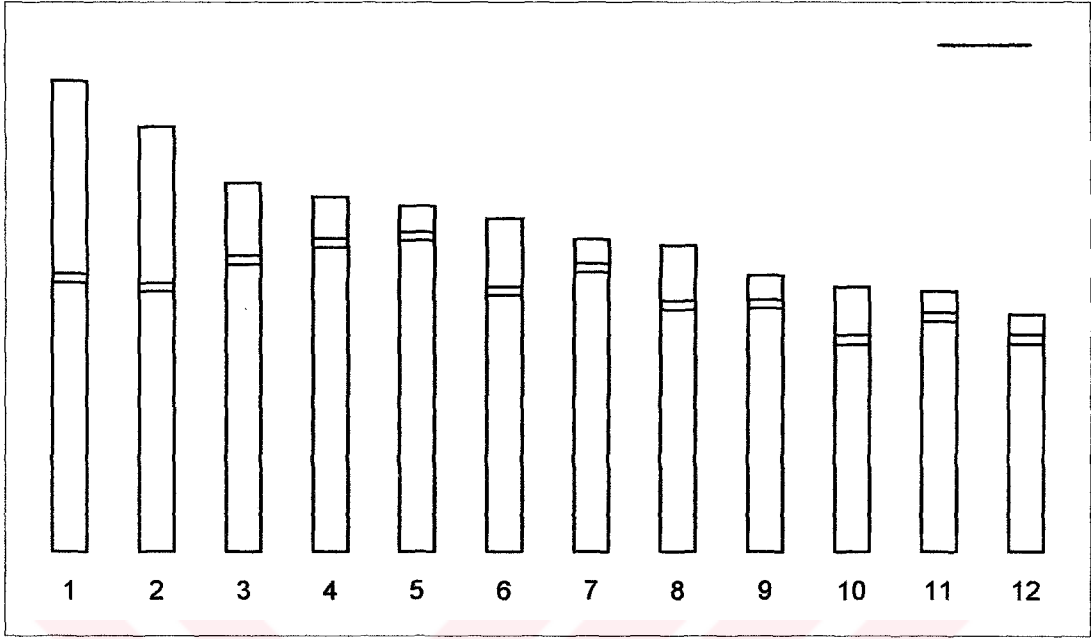
Çizelge 3.23. *F. elwesii* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K) (μm)	Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
1	15,28	10,94	$26,24 \pm 1,03$	1,40	12,03	m
2	14,75	8,82	$23,57 \pm 1,83$	1,67	10,81	m
3	16,28	4,13	$20,41 \pm 1,57$	3,94	9,36	sm
4	17,25	2,37	$19,62 \pm 1,09$	7,28	9,00	t
5	17,65	1,47	$19,02 \pm 0,99$	12,01	8,72	t
6	14,54	3,86	$18,40 \pm 1,02$	3,77	8,44	st
7	15,86	1,35	$17,22 \pm 0,81$	11,75	7,90	t
8	13,71	3,15	$16,75 \pm 0,82$	4,35	7,68	st
9	13,81	1,34	$15,14 \pm 0,54$	10,31	6,94	t
10	11,78	2,72	$14,50 \pm 0,60$	4,33	6,65	st
11	13,06	1,21	$14,27 \pm 0,54$	10,79	6,54	t
12	11,77	1,17	$12,94 \pm 0,76$	10,06	5,93	t

Haploid kromozom uzunluğu: 218,08 μm



Resim 3.86. *F. elwesii* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.43. *F. elwesii* türünün idiyogramı (Bar = 5 µm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Prolate. A/B: 1,36 µm

Polar eksen: 45,49 µm

Ekvatoryal eksen: 33,34 µm

Sulkus uzunluğu: 42,07 µm

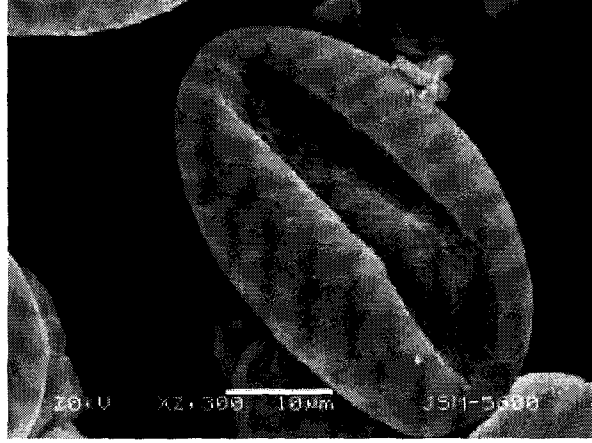
Sulkus eni: 22,67 µm

Ekzin: 1,75 µm

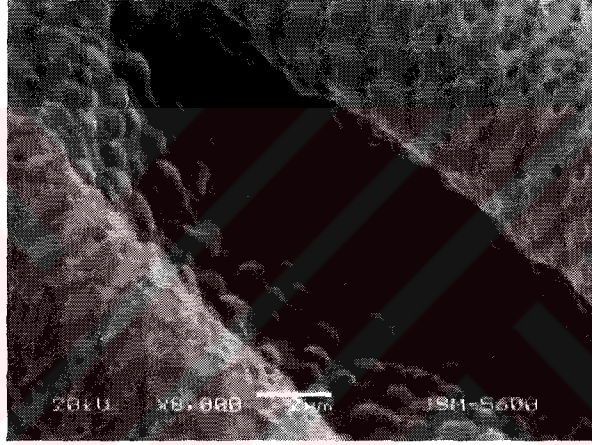
İntin: 0,87 µm

Strüktür: Semitektate

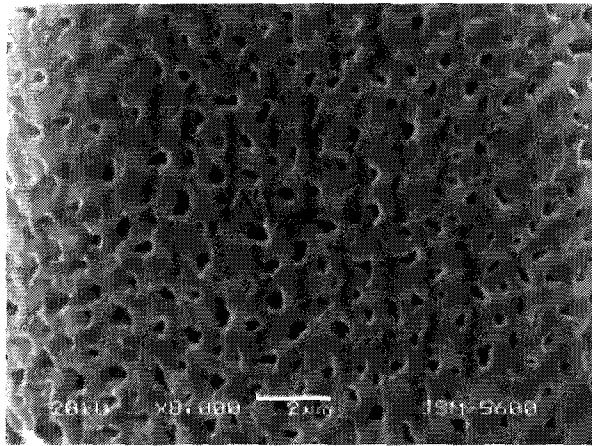
Skülptür: Rugulate-retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru biraz daha küçülmekte ve azalmaktadır. Luminalar küçük, muriler kalındır. Sulkus membranı granulattır. Sulkus ucu yuvarlaktır. Lateral yüzde 4 µm²'deki lumina sayısı 12, lumina çapı ortalama 0,40 µm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,87 µm' dir.



a



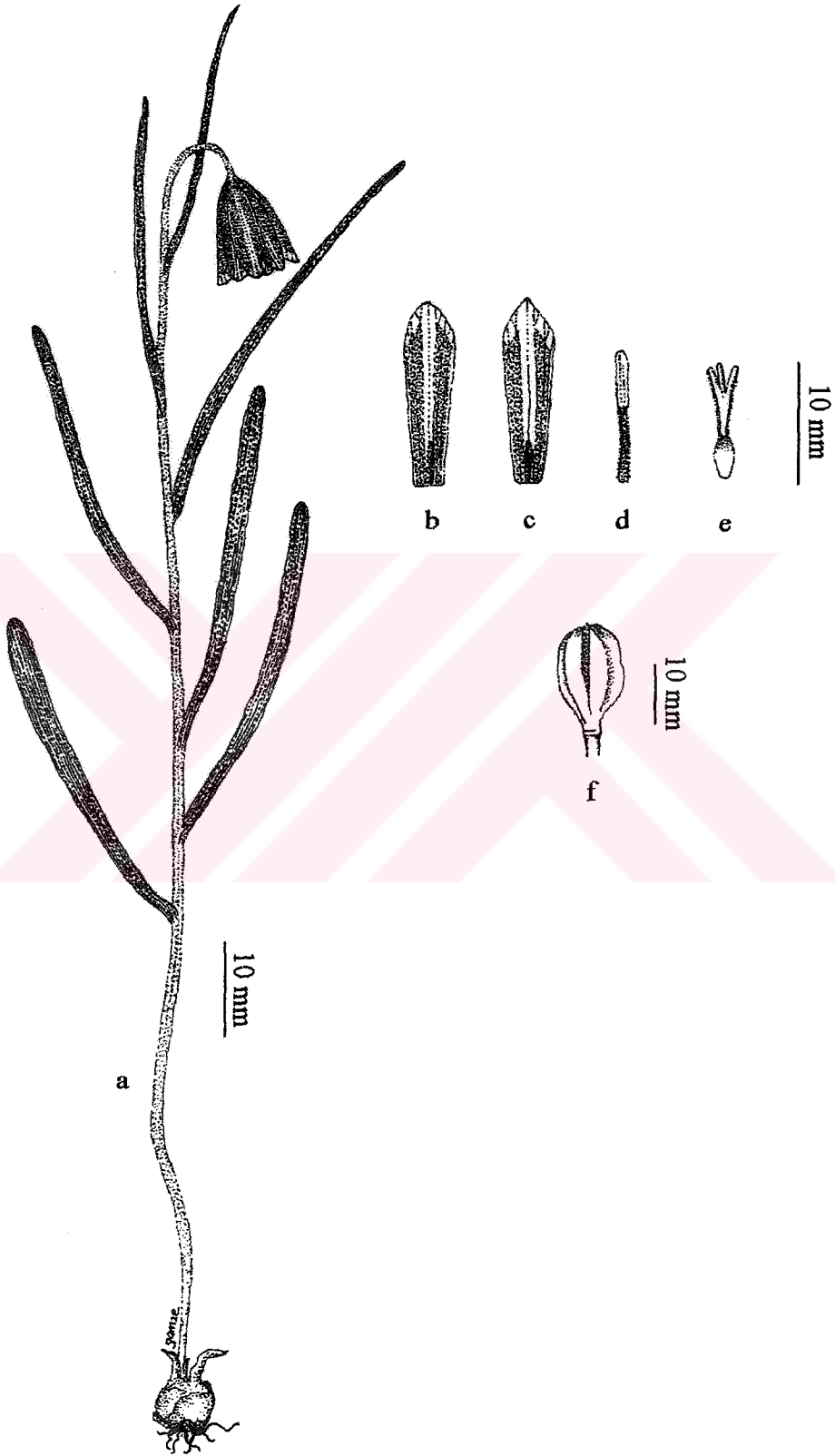
b



c

Resim 3.87. *F. elwesii*'ye ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 1978)

- a. Ekvatoryal görünüş (X 2 300)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.44. *F. elwesii* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



Resim 3.88. *F. elwesii*

F. elwesii türü diğer türlerden linear, kanalikulat yapraklı, çiçeklerinin mor, yeşil şeritli, anterlerinin açılmadan önce mor, açıldıktan sonra sarı renkte olması, stilusunun 3-parçalı olması ile ayrılır. Genel görünüşü bakımından *F. assyriaca* subsp. *melananthera* ve *F. latakiensis*'e benzer. *F. assyriaca* subsp. *melananthera*'dan gövde boyunun daha uzun ve papillasız, stilusunun parçalı ve stigmasının düz olması, nektaryumunun lanseolat olması gibi karakterler ile; *F. latakiensis*'ten filamentlerinin kalın, anter renginin açılmadan önce mor, açıldıktan sonra sarı renkte olması, stilusunun ince ve papillalı olması gibi özellikler ile ayrılır. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* ve *F. latakiensis*'e göre polen ölçüleri daha büyüktür. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* ornamentasyon retikulate-fovelate, *F. latakiensis*'de retikulate, sulkus ucu sivri iken *F. elwesii*'de ornamentasyon rugulate-retikulate ve sulkus ucu yuvarlaktır. Sulkus membranı *F. assyriaca* subsp. *melananthera*'da verrukate, *F. latakiensis*'de verrukulate, *F. elwesii*'de ise granulatedir. *F. elwesii* 6 çift telosentrik, 3 çift subtelosentrik, 2 çift metasentrik kromozoma sahip iken *F. assyriaca* subsp. *melananthera* ve *F. latakiensis*'de ise 4 çift telosentrik, 6 çift subtelosentrik, 1 çift submetasentrik kromozom bulunmaktadır. Moleküler çalışmada yine bu iki türe yakın olduğu görülmektedir. Morfolojik ve diğer özellikleri açısından Türkiye Florası'ndaki filogenetik sırası korunmuştur.

3.1.2.20. *Fritillaria latakiensis* Rix in Kew Bull. 30: 161 (1975).

= *F. ehwesii* sensu Mousterde, Nouv. Fl. Lib. Syr. 1: 233 (1966) non Boiss. (1884).

Tip: Syria, Latakia, Ain Aramie, 20 iv 1938, *Fr. Louis* 454 (holo. P).

Resim 3.89., Resim 3.90., Resim 3.91., Resim 3.92., Şekil 3.45., Şekil 3.46., Harita 3.12.

SOĞAN 0,7-1 x 0,9-2 cm, globoz veya ovat, tunika ince ve kağıtsı, soğancık yok veya 1-2. GÖVDE dik, 8-45 cm boyunda, düz. YAPRAK sayısı 5-10, sapsız, mumsu, alt yapraklar alternat veya subopozit, linear, obtus, kenarları içe doğru kıvrık, 3-9,8 x 0,2-1,0 cm; orta yapraklar alternat, linear, akuminat, 2,5-10,6 x 0,15-0,85 cm. BRAKTE 1, linear, akuminat, 1,8-9,2 x 0,1-0,4 cm. ÇİÇEK 1-2, perigon dar kampanulat, dışta mor, içte yeşilimsi-sarı veya dışta kahverengimsi-mor ve yeşil şeritli, içte yeşilimsi-sarı, mor ve iç perigon segmentlerinin ucu sarı, dış tepaller dar lanseolat, linear, obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 18-30 x 4-8 mm; iç tepaller oblanseolat, spatulat, apikulat veya obtus, uçta bir demet kısa tüylü, 18-30 x 6-15 mm. NEKTARYUM dar veya geniş lanseolat, 2-6 x 1-1,5 mm, yeşil, tepal tabanının 1 mm yukarısında. FİLAİMENTLER 6-9,5 mm, papillalı, beyazımsı-sarı; anterler eliptik, ucu apikulat, 2,5-7,2 mm, sarı, bazifiks. STİLUS 6,5-11 mm, 3 parçalı, parçalar 2-7 mm, düz; stigma düz. KAPSÜL ovat, oblong, tabanı kuneat, 15-30 x 9-19 mm, mumsu, kanatsız. TOHURLAR yassı, obovat, dar obovat, 4-6,5 x 3,5-5 mm, tohum kabuğu açık kahverengi veya sarımsı kahverengi, ağıs bal peteği şeklinde.

Çiçeklenme: Mart – Nisan.

Yetiştirme ortamı: Çalılıklar, maki, taşlık alanlar.

Yüksekliği: 500-950 m.

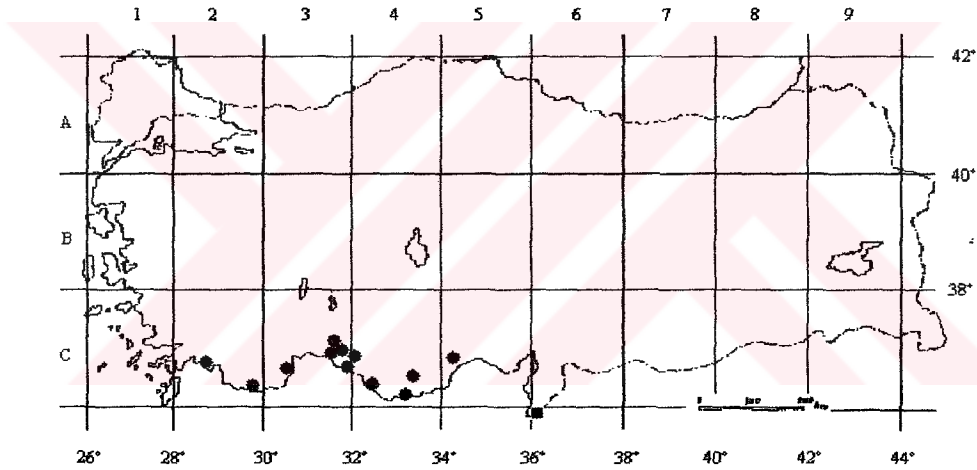
Kromozom sayısı: 2n=24.

Tehlike kategorisi: *F. latakiensis* türü Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabında “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer almaktadır. Yeni IUCN Kırmızı Liste kategorilerine göre de “zarar görebilir (VU)” kategorisinde yer alması gerekir.

Ülkemizde tek lokaliteden bilinmektedir. Bulunduğu lokalitelerde çok iyi bir popülasyona sahip değildir. Gelecekte korunma altına alınması ihtimalinden dolayı bu kategoride değerlendirilmelidir.

İncelenen örneklerle ait lokaliteler:

C6 Hatay: Yayladağ-Kışlak köyü yol ayrımı, 13.04.1999, c. 750 m, maki açıklığı, *A.Güner* 12694 & *H. Duman* (GAZI) – Yayladağ, Yayladağ- Kışlak yol ayrımı arası, Kışlak yol ayrımına 1-2 km kala, 920-930 m, 22.04.2000, maki, *M. Tekşen* 1982 (GAZI); ibid., 29.03.2001, *M. Tekşen* 2034 (GAZI).



Harita 3.12. *F. elwesii* (●) ve *F. latakiensis* (■) türlerinin ülkemizdeki yayılış alanları

Doğu Akdeniz elementi. Ülkemiz dışında Suriye’de de yayılış göstermektedir.

Kromozom özellikleri:



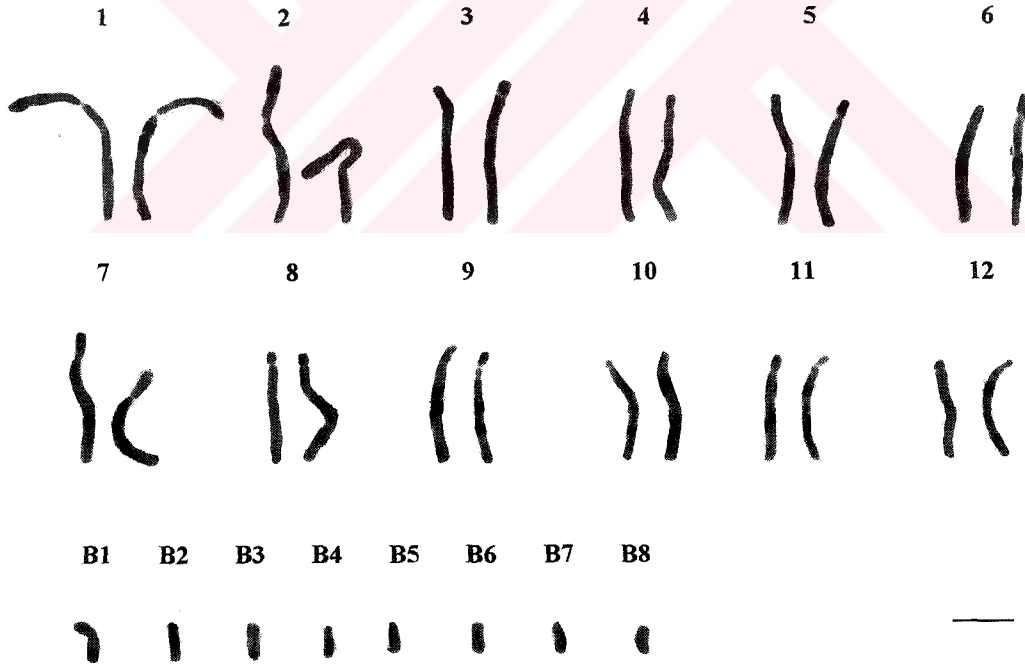
Resim 3.89. *F. latakiensis* türünün mitotik metafaz kromozomları
(oklar: B kromozomları, Bar = 10 µm)

F. latakiensis türünün kromozom formülü $2n=2x=24+6-8B=2m+2sm+12st+8t(6-8smB)$ 'dir. Kromozomlar bir çift metasentrik, bir çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik ve 4 çift telosentrik şekildedir. Kromozom boyları 14,91 µm ile 27,85 µm arasındadır. Haploid kromozom uzunluğu 232,33 µm'dir. Bu türde 6, 8. ve 9. kromozom çiftlerinin kısa kolunda satellit bulunmaktadır. Bazı hücrelerde boyları 4,20 µm ile 6,04 µm arasında olan 6, bazılarında 7, bazen de 8 tane B kromozomuna rastlanmıştır (Çizelge 3.24).

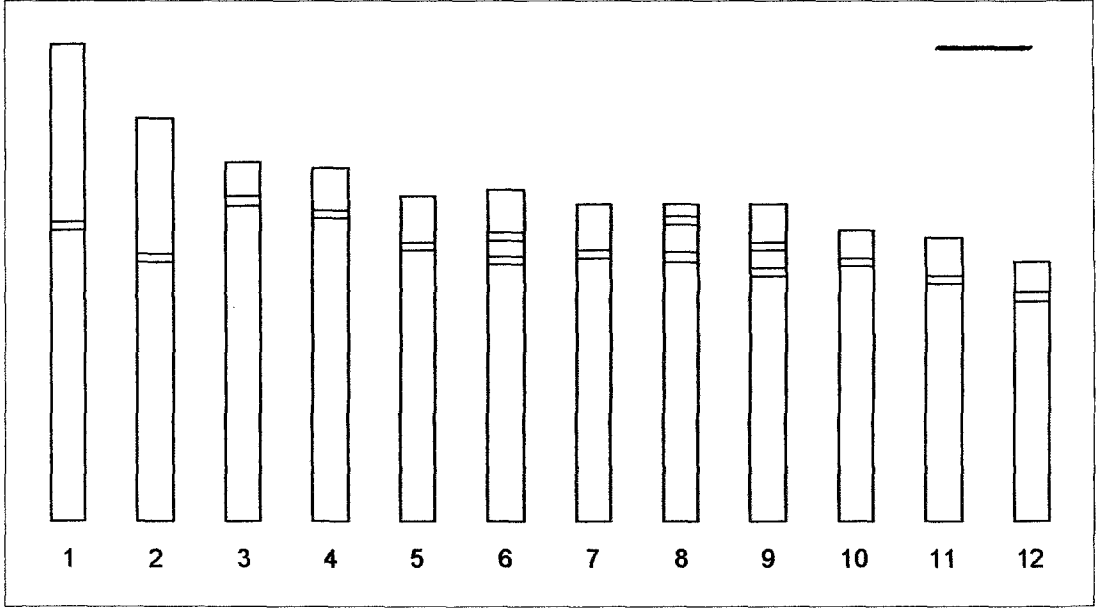
Çizelge 3.24. *F. latakiensis* türünde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kro. no	Kromozom kolları		Satellit uzunluğu (μm)	Toplam uzunluk (μm)	Kol oranı (U / K)	Nispi boy (%)	Sentromerik pozisyon
	Uzun kol (U)(μm)	Kısa Kol (K)(μm)					
1	17,29	10,56	-	27,85 ± 1,43	1,64	11,99	m
2	15,43	8,07	-	23,50 ± 0,95	1,91	10,11	sm
3	18,77	2,08	-	20,85 ± 0,70	9,02	8,97	t
4	18,03	2,45	-	20,48 ± 0,73	7,36	8,82	t
5	16,12	2,75	-	18,87 ± 0,60	5,86	8,12	st
6	15,29	0,90	2,47	18,66 ± 0,63	4,53	8,03	st
7	15,63	2,78	-	18,41 ± 0,47	5,62	7,92	st
8	15,45	1,73	0,69	17,87 ± 0,73	6,38	7,69	st
9	14,61	1,05	2,14	17,80 ± 0,70	4,58	7,66	st
10	15,16	1,68	-	16,84 ± 0,31	9,02	7,25	t
11	14,07	2,22	-	16,29 ± 0,42	6,34	7,01	st
12	13,10	1,81	-	14,91 ± 0,75	7,24	6,42	t

Haploid kromozom uzunluğu: 232,33 μm



Resim 3.90. *F. latakiensis* türünün karyogramı (Bar = 10 μm)



Şekil 3.45. *F. latakiensis* türünün idiyogramı (Bar = 5 μm)

Polen morfolojisi:

Polen tipi: Monosulkate

Polen şekli: Subprolate. A/B: 1,30 μm

Polar eksen: 44,42 μm

Ekvatoryal eksen: 34,06 μm

Sulkus uzunluğu: 40,95 μm

Sulkus eni: 22,54 μm

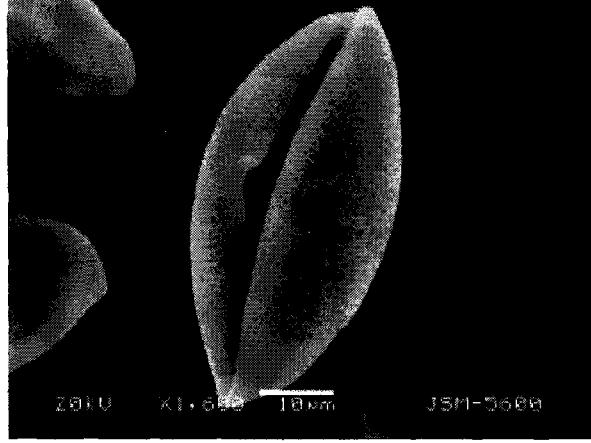
Ekzin: 1,77 μm

İntin: 0,88 μm

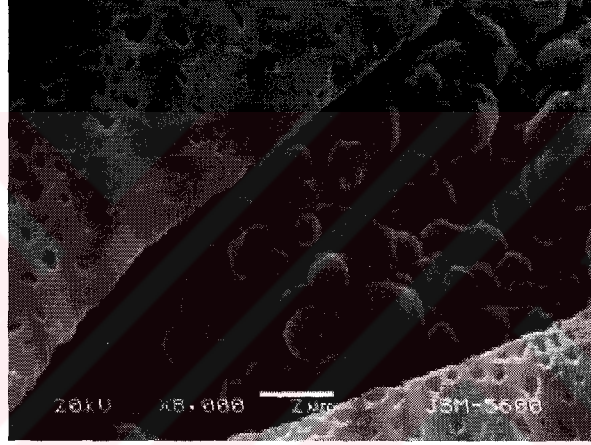
Strüktür: Semitektate

Skülptür: Retikulate. Luminalar sulkus kenarına doğru küçülmekte ve azalmaktadır.

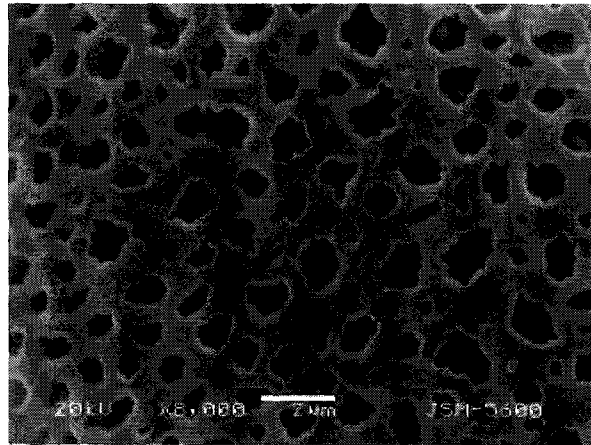
Muriler kalındır. Sulkus membranı verrukulatedir. Sulkus ucu sivridir. Lateral yüzde 4 μm²'deki lumina sayısı 4, lumina çapı ortalama 0,65 μm, lumina değişik şekil ve boyutlarda, muri kalınlığı ortalama 0,43 μm' dir.



a



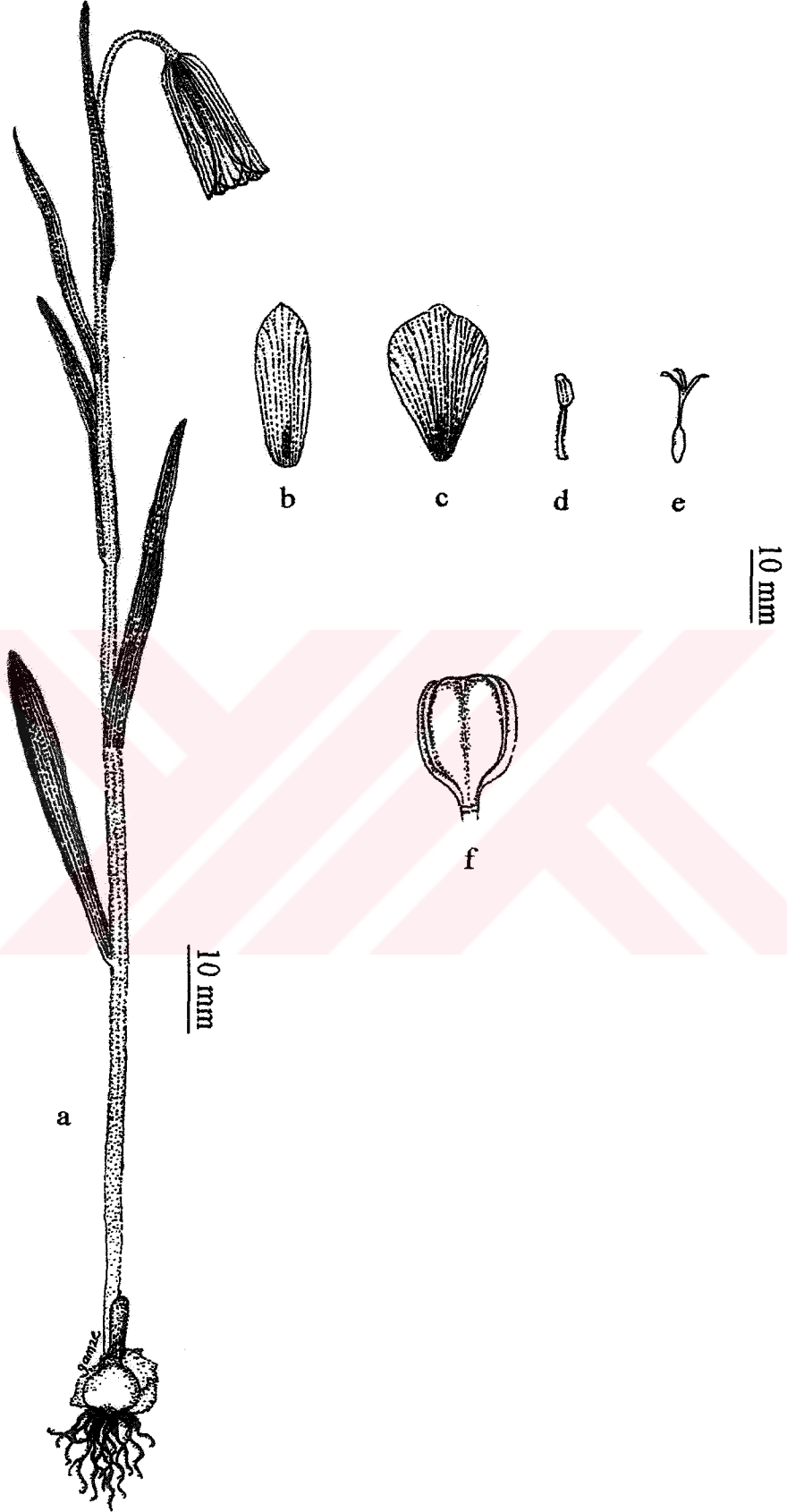
b



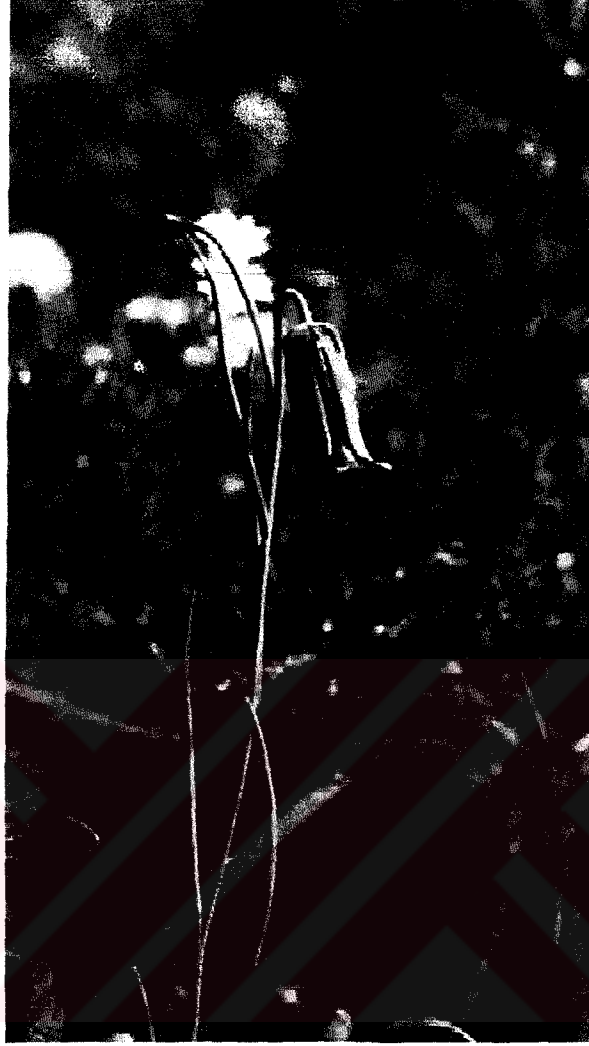
c

Resim 3.91. *F. latakiensis*'e ait polenlerin SEM mikrofotografileri (MT 2034)

- a. Ekvatorial görünüş (X 1 600)
- b. Sulkus membranı ornamentasyonu (X 8 000)
- c. Ornamentasyon (X 8 000)



Şekil 3.46. *F. latakiensis* a. Genel görünüşü, b. Dış tepal, c. İç tepal, d. Stamen, e. Pistil, f. Kapsül



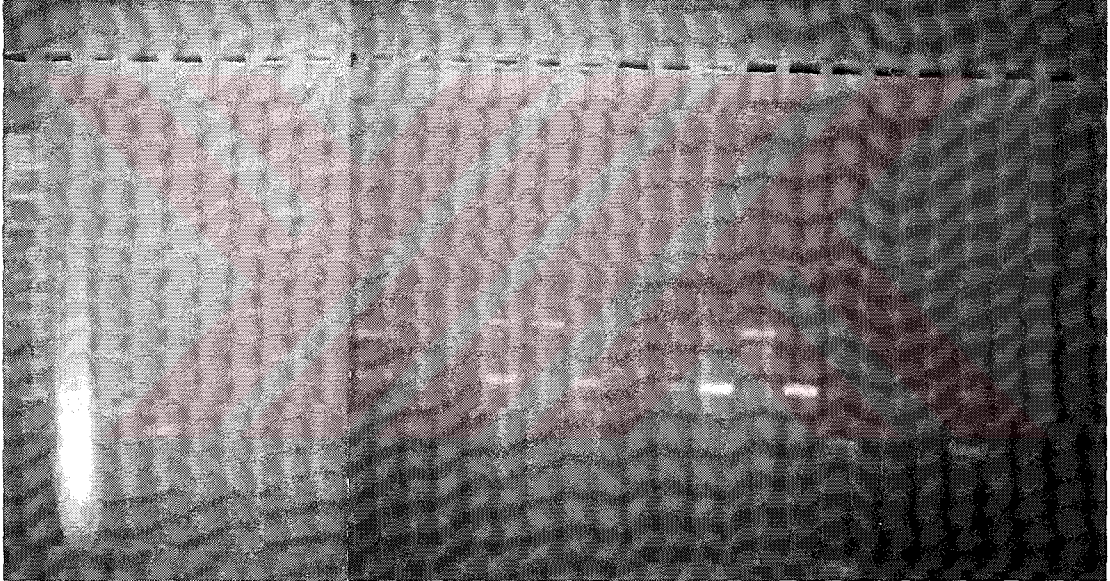
Resim 3.92. *F. latakiensis*

F. latakiensis türü diğer türlerden linear yapraklı, perigon mor, bazen de mor, yeşil şeritli, stilusunun 3-parçalı ve düz olması ile bariz bir şekilde ayrılır. Türkiye Florası'nda Türkiye'de sadece C2 Antalya: c. 12 km from Kaş, 25.03.1978 Rückbrodt kayıtlarından bilindiği görülmektedir. Yine Türkiye Florası'nda Suriye'den Latakia bölgesinden tanımlanan bu türün Hatay, Yayladağ'da da bulunabileceği belirtilmiştir. *F. latakiensis* türünü toplamak için Kaş bölgesinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda bu bölgede sadece *F. elwesii* polulasyonlarının bulunduğu ve *F. latakiensis* türünün bu bölgelere kadar sıçrama yapmadığı görülmüştür. Muhtemelen Türkiye Florası'nda verilen kayıt yanlış teşhis edilmiştir. Bu tür, *F. elwesii*'ye yakındır. Polen özellikleri incelendiğinde bu türün polen tanelerinin *F. elwesii*'den daha küçük, suprolate, murileri ince, luminaları geniş olduğu için retikülleri daha seyrek, *F. latakiensis*'de ornamentasyonu retikulate, sulkus membranı verrukulate, sulkus ucu sivri; *F. elwesii*'de ise ornamentasyon rugulate-retikulate, sulkus membranı granulate, sulkus ucu yuvarlaktır. Haploid kromozom uzunluğu *F. elwesii*'den daha büyük, submetasentrik kromozom sayısı 1 çift (*F. elwesii*'de 2 çift), subtelosentrik kromozom sayısı 6 çift (*F. elwesii*'de 3 çift) telosentrik kromozom sayısı 3 çifttir (*F. elwesii*'de 6 çift). Bu türde ayrıca 6., 8. ve 9. kromozom çiftlerinde satellit ve hücrelerde sayısı 6 ile 8 arasında değişen B kromozomları bulunmaktadır. Moleküler incelemeler sonucunda da yine *F. elwesii* türüne yakın olduğu görülmektedir.

3.2. Akdeniz Bölgesindeki *Fritillaria* Türlerinin Genetik Uzaklıkları

3.2.1. M13 primeri ile yapılan agaroz jel elektroforezi

Resim 3.93'de Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin M13 primeri kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile amplifikasyonu yapılmıştır. Bu türlere ait PCR ürünleri % 2'lik agaroz jel elektroforezinde 90 V'da 15 dakika yürütüldü. Jel UV transulminatöründe incelendi. Poloroid film kullanılarak fotoğrafı çekildi. Bu fotoğrafta ilk hatta DNA marker daha sonra bitki örnekleri görülmektedir.



Resim 3.93. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerinin M13 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

Hat 1. DNA marker

Hat 2. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)

Hat 3. *F. persica* (M. Tekşen 1991)

Hat 4. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)

Hat 5. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)

Hat 6. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)

Hat 7. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)

Hat 8. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)

- Hat 9. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)
- Hat 10. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)
- Hat 11. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)
- Hat 12. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)
- Hat 13. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)
- Hat 14. *F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)
- Hat 15. *F. milasense* (M. Tekşen 1999)
- Hat 16. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)
- Hat 17. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)
- Hat 18. *F. forbesii* (M. Tekşen 2010)
- Hat 19. *F. mughlae* (M. Tekşen 1996)
- Hat 20. *F. carica* subsp. *carica* (M. Tekşen 2009)
- Hat 21. *F. carica* subsp. *serpenticola* (M. Tekşen 1975)
- Hat 22. *F. pinardii* (M. Tekşen 1993)
- Hat 23. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)
- Hat 24. *F. elwesii* (M. Tekşen 1977)
- Hat 25. *F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)

Çekilen fotoğraflar ve jel dikkatle incelenerek her örneğin amplifikasyon sonucu oluşturdukları DNA bantları belirlenmiştir. Bantlar belirlenirken her DNA bandı için 1 sayısı kullanılmıştır. Aynı büyüklükteki DNA bandının diğer türlerde bulunup bulunmamasına göre 1 veya 0 yazılmıştır. Her örnek için toplam bant sayısı belirlenmiştir. Her örnek tablodaki diğer bütün örneklerle tek tek karşılaştırılarak benzerlik katsayıları ve genetik uzaklıkları materyal metodda verilen $S=2 \times NAB / NA + NB$ ve $D= 1-S$ formülüne göre hesaplanmıştır.

Çizelge 3.25’de Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait M13 primeri elde edilen ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları ve Çizelge 3.26’da bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları verilmiştir. Yukarıda bahsedilen bütün işlemler bütün primerler için de aynen uygulanmıştır.

Çizelge 3.25. M13 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları

İncelenen örnekler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bantların varlığı veya yokluğu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam bant sayısı	8	3	2	1	3	4	1	2	5	2	4	4	3	3	3	2	3	3	3	1	3	3	2	2

1. *F. imperialis*
2. *F. persica*
3. *F. aurea*
4. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*
5. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi*
6. *F. kitanianae*
7. *F. whitallii*
8. *F. sororum*

9. *F. hermonis* subsp. *anana*
10. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*
11. *F. alfredae* subsp. *platyptera*
12. *F. alfredae* subsp. *glauconoidis*
13. *F. bityhnica*
14. *F. milasense*
15. *F. sibthorpii* subsp. *sibthorpii*
16. *F. sibthorpii* subsp. *enginiana*

17. *F. forbesii*
18. *F. mughlae*
19. *F. carica*
20. *F. serpenticola*
21. *F. pinardii*
22. *F. assyriaca* subsp. *melananthera*
23. *F. elwesii*
24. *F. latakiensis*

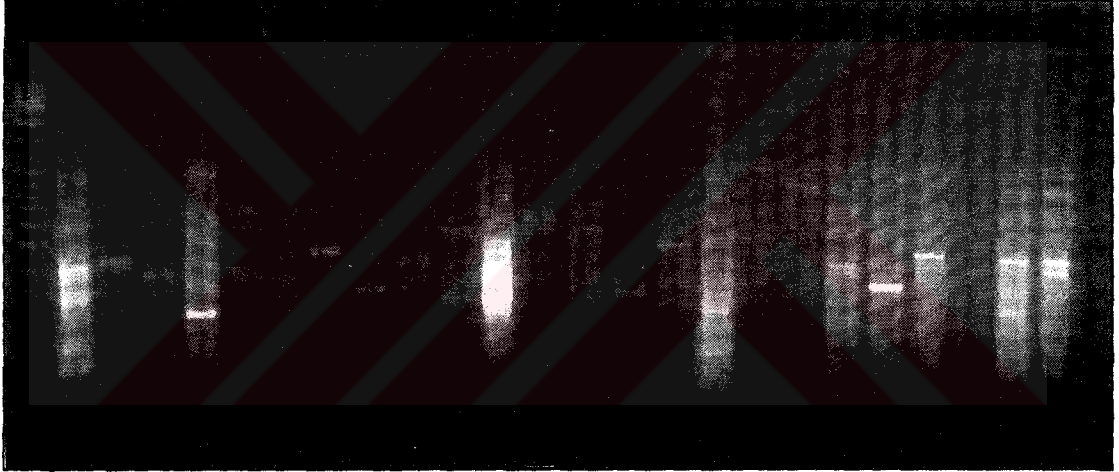
Çizelge 3.26. M13 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları

Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0,63	0,60	0,78	0,45	0,50	0,78	0,80	0,69	1	0,83	0,83	0,63	0,82	0,82	0,80	0,82	0,82	0,63	0,78	0,82	0,63	0,60	0,80
2	0,63	0	0,60	0,50	0,33	0,43	0	0,60	0,75	1	0,71	0,71	0,66	0,66	0,66	0,60	0,66	0,66	0,66	0,50	0,66	0,66	0,60	0,60
3	0,60	0,60	0	0,33	0,20	0,33	0,33	0,50	0,43	1	0,66	0,66	0,20	0,60	0,60	0,50	0,60	0,60	0,60	0,33	0,60	0,20	0,50	0,50
4	0,78	0,50	0,33	0	0,50	0,60	0	0,33	0,66	1	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,33	0,50	0,50	0,50	0	0,50	0,50	0,33	0,33
5	0,45	0,33	0,20	0,50	0	0,14	0,50	0,60	0,50	1	0,71	0,71	0,33	0,66	0,66	0,60	0,66	0,66	0,33	0,50	0,66	0,33	0,60	0,60
6	0,50	0,43	0,33	0,60	0,14	0	0,60	0,66	0,33	1	0,50	0,75	0,43	0,43	0,43	0,66	0,71	0,71	0,43	0,60	0,43	0,14	0,66	0,66
7	0,78	0	0,33	0	0,50	0,60	0	0,33	0,66	1	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,33	0,50	0,50	0,50	0	0,50	0,50	0,33	0,33
8	0,80	0,60	0,50	0,33	0,60	0,66	0,33	0	0,71	1	0,66	0,66	0,60	0,20	0,20	0	0,60	0,60	0,60	0,33	0,60	0,60	0,50	0,50
9	0,69	0,75	0,43	0,66	0,50	0,33	0,66	0,71	0	0,43	0,11	0,33	0,50	0,50	0,50	0,71	0,25	0,50	0,50	0,66	0,25	0,25	0,43	0,71
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0,43	0	0,33	0,33	1	1	1	1	0,20	0,60	1	1	0,60	1	1	1
11	0,83	0,71	0,66	0,60	0,71	0,50	0,60	0,66	0,11	0,33	0	0,25	0,71	0,43	0,43	0,66	0,14	0,43	0,71	0,60	0,14	0,43	0,66	0,66
12	0,83	0,71	0,66	0,60	0,71	0,75	0,60	0,66	0,33	0,33	0,25	0	0,43	0,71	0,71	0,66	0,14	0,43	0,71	0,60	0,43	0,71	0,66	0,66
13	0,63	0,66	0,20	0,50	0,33	0,43	0,50	0,60	0,50	1	0,71	0,43	0	0,66	0,66	0,60	0,66	0,66	0,33	0,50	0,50	0,33	0,60	0,60
14	0,82	0,66	0,60	0,50	0,66	0,43	0,50	0,20	0,50	1	0,43	0,71	0,66	0	0	0,20	0,66	0,66	0,66	0,50	0,33	0,33	0,60	0,60
15	0,82	0,66	0,60	0,50	0,66	0,43	0,50	0,20	0,50	1	0,43	0,71	0,66	0	0	0,20	0,66	0,66	0,66	0,50	0,33	0,33	0,60	0,66
16	0,80	0,60	0,50	0,33	0,60	0,66	0,33	0	0,71	1	0,66	0,66	0,60	0,20	0,20	0	0,60	0,60	0,60	0,33	0,60	0,60	0,50	0,50
17	0,82	0,66	0,60	0,50	0,66	0,71	0,50	0,60	0,25	0,20	0,14	0,14	0,66	0,66	0,66	0,60	0	0,33	0,66	0,50	0,33	0,66	0,60	0,60
18	0,82	0,66	0,60	0,50	0,66	0,71	0,50	0,60	0,50	0,60	0,43	0,43	0,66	0,66	0,66	0,60	0,33	0	0,66	0,50	0,33	0,66	0,60	0,60
19	0,63	0,66	0,60	0,50	0,33	0,43	0,50	0,60	0,50	1	0,71	0,71	0,33	0,66	0,66	0,60	0,66	0,66	0	0,50	0,50	0,66	0,60	0,60
20	0,78	0,50	0,33	0	0,50	0,60	0	0,33	0,66	1	0,60	0,60	1	1	1	0,33	0,50	0,50	0,50	0	0,50	0,50	0,33	0,33
21	0,82	0,66	0,60	0,50	0,66	0,43	0,50	0,60	0,25	0,60	0,14	0,43	0,50	0,33	0,33	0,60	0,33	0,33	0,50	0,50	0	0,33	0,60	0,20
22	0,63	0,66	0,20	0,50	0,33	0,14	0,50	0,60	0,25	1	0,43	0,71	0,33	0,33	0,33	0,60	0,66	0,66	0,66	0,50	0,33	0	0,66	0,66
23	0,60	0,60	0,50	0,33	0,60	0,66	0,33	0,50	0,43	1	0,66	0,66	0,60	0,60	0,60	0,50	0,60	0,60	0,60	0,33	0,60	0,66	0	0,50
24	0,80	0,60	0,50	0,33	0,60	0,66	0,33	0,50	0,71	1	0,66	0,66	0,60	0,60	0,60	0,50	0,60	0,60	0,60	0,33	0,20	0,66	0,50	0

Türler arasındaki genetik uzaklıklarda 1 rakamı türler arasında hiçbir ortak bandın bulunmadığını, 0 rakamı ise türler arasındaki bütün bandların ortak olduğunu göstermektedir. Türler arasındaki genetik uzaklıkların hesaplanması sonucu çıkan rakamlar 0'a doğru yaklaştıkça birbirlerine olan yakınlığın arttığı görülür.

3.2.2. B18 ile yapılan agaroz jel elektroforezi

Resim 3.94'de Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin B 18 primeri kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile amplifikasyonu yapılmıştır. Bu fotoğrafta birinci hatta DNA marker, diğer hatlarda bitki örnekleri görülmektedir.



Resim 3.94. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerinin B 18 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

- Hat 1. DNA marker
- Hat 2. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)
- Hat 3. *F. persica* (M. Tekşen 1991)
- Hat 4. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)
- Hat 5. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)
- Hat 6. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)
- Hat 7. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)
- Hat 8. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)
- Hat 9. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)
- Hat 10. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)

- Hat 11. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)
 Hat 12. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)
 Hat 13. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)
 Hat 14. *F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)
 Hat 15. *F. milasense* (M. Tekşen 1999)
 Hat 16. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)
 Hat 17. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)
 Hat 18. *F. forbesii* (M. Tekşen 2010)
 Hat 19. *F. mughlae* (M. Tekşen 1996)
 Hat 20. *F. carica* subsp. *carica* (M. Tekşen 2009)
 Hat 21. *F. carica* subsp. *serpenticola* (M. Tekşen 1975)
 Hat 22. *F. pinardii* (M. Tekşen 1993)
 Hat 23. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)
 Hat 24. *F. elwesii* (M. Tekşen 1977)
 Hat 25. *F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)

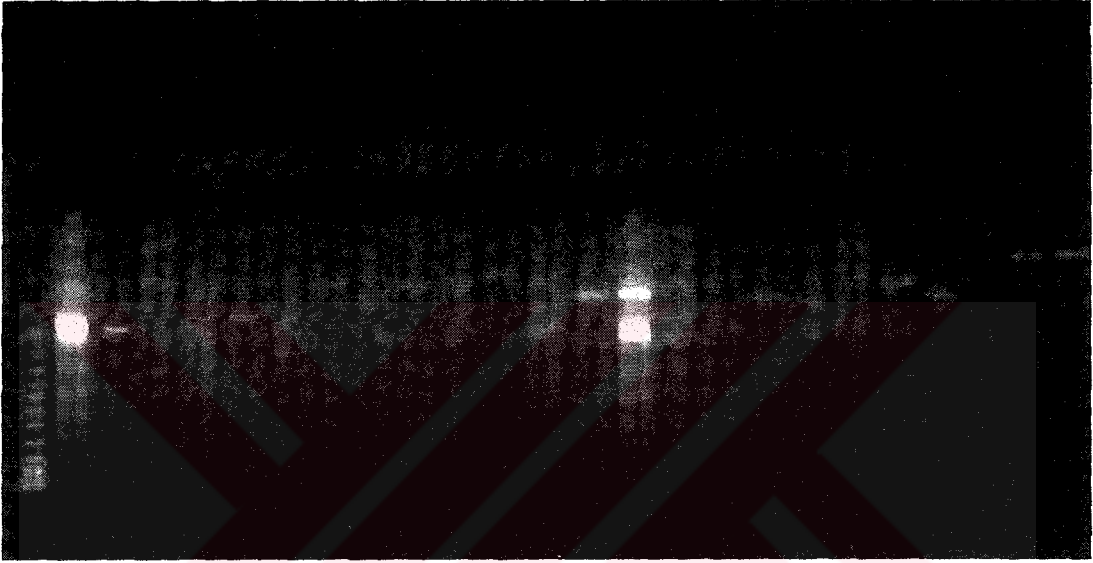
Çizelge 3.27.'de Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait B 18 primeri elde edilen ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları ve Çizelge 3.28.'de bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları verilmiştir.

Çizelge 3.28. B18 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları

Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0,66	1	0,77	1	1	0,66	1	1	1	0,75	1	1	1	0,75	0,63	0,66	1	0,66	0,77	0,80	1	1	0,75
2	0,66	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0,71	1	1	1	0,50	0,71	0	1	0,75	0,60	0,66	1	1	1
3	1	1	0	1	0,60	1	1	1	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,71	1	1	1
4	0,77	1	1	0	1	1	1	1	0,43	0,43	0,80	1	0,75	0,66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	0,60	1	0	1	1	0,60	1	1	1	1	0,71	1	1	1	1	1	0,80	0,71	0,50	1	1	1
6	1	1	1	1	1	0	1	0,50	1	1	1	1	0,66	1	1	1	1	1	0,77	1	1	1	1	1
7	0,66	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0,71	1	1	1	0,50	0,71	0	1	0,75	0,60	0,66	1	1	1
8	1	1	1	1	0,60	0,50	1	0	1	1	1	1	1	0,50	0,60	0,75	1	1	0,77	1	1	1	1	1
9	1	1	0,60	0,43	1	1	1	1	0	0,33	0,77	1	1	0,60	1	1	1	1	1	0,71	1	1	1	1
10	1	1	1	0,43	1	1	1	1	0,33	0	0,77	1	1	0,60	1	0,77	1	1	0,80	1	1	1	1	1
11	0,75	0,71	1	0,80	1	1	0,71	1	0,77	0,77	0	1	0,80	0,75	0,55	0,66	0,71	1	0,84	0,80	0,81	0,71	0,81	0,83
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	0,75	0,71	0,66	1	1	1	1	0,80	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	0,66	1	1	1	0,50	0,60	0,60	0,75	1	1	0	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0,75	0,50	1	1	1	1	0,50	0,60	1	1	0,55	1	1	0,60	0	0,55	1	1	0,80	0,71	0,75	1	1	1
16	0,63	0,71	1	1	1	1	0,71	0,75	1	0,77	0,66	1	1	1	0,55	0	0,71	1	0,38	0,60	0,63	0,71	0,81	0,66
17	0,66	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0,71	1	1	1	1	0,71	0	1	0,75	0,60	0,66	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0,66	0,71
19	0,66	0,75	1	1	0,80	0,77	0,75	0,77	1	0,80	0,84	1	1	1	0,80	0,38	0,75	1	0	0,27	0,50	1	1	0,84
20	0,77	0,60	1	1	0,71	1	0,60	1	0,71	1	0,80	1	1	1	0,71	0,60	0,60	1	0,27	0	0,33	1	1	1
21	0,80	0,66	0,71	1	0,50	1	0,66	1	1	1	0,81	1	1	1	0,75	0,63	0,66	1	0,50	0,33	0	1	0,80	0,75
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,71	1	1	1	1	0,71	1	1	1	1	1	0	0,66	0,71
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,81	1	1	1	1	0,81	1	0,66	1	1	0,80	0,66	0	0,09
24	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,83	1	1	1	1	0,66	1	0,71	0,84	1	0,75	0,71	0,09	0

3.2.3. B6 ile yapılan agaroz jel elektroforezi

Resim 3.95.'de Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin B 6 primeri kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile amplifikasyonu yapılmıştır. Bu fotoğrafta birinci hatta DNA marker, diğer hatlarda bitki örnekleri görülmektedir.



Resim 3.95. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerinin B 6 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

Hat 1. DNA marker

Hat 2. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)

Hat 3. *F. persica* (M. Tekşen 1991)

Hat 4. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)

Hat 5. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)

Hat 6. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)

Hat 7. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)

Hat 8. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)

Hat 9. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)

Hat 10. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)

Hat 11. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)

Hat 12. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)

- Hat 13.*F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)
Hat 14.*F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)
Hat 15.*F. milasense* (M. Tekşen 1999)
Hat 16.*F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)
Hat 17.*F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)
Hat 18.*F. forbesii* (M. Tekşen 2010)
Hat 19.*F. mughlae* (M. Tekşen 1996)
Hat 20.*F. carica* subsp. *carica* (M. Tekşen 2009)
Hat 21.*F. carica* subsp. *serpenticola* (M. Tekşen 1975)
Hat 22.*F. pinardii* (M. Tekşen 1993)
Hat 23.*F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)
Hat 24.*F. elwesii* (M. Tekşen 1977)
Hat 25.*F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)

Çizelge 3.29.'da Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait B 6 primeri elde edilen ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları ve Çizelge 3.30.'da bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları verilmiştir.

Çizelge 3.29. B6 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları

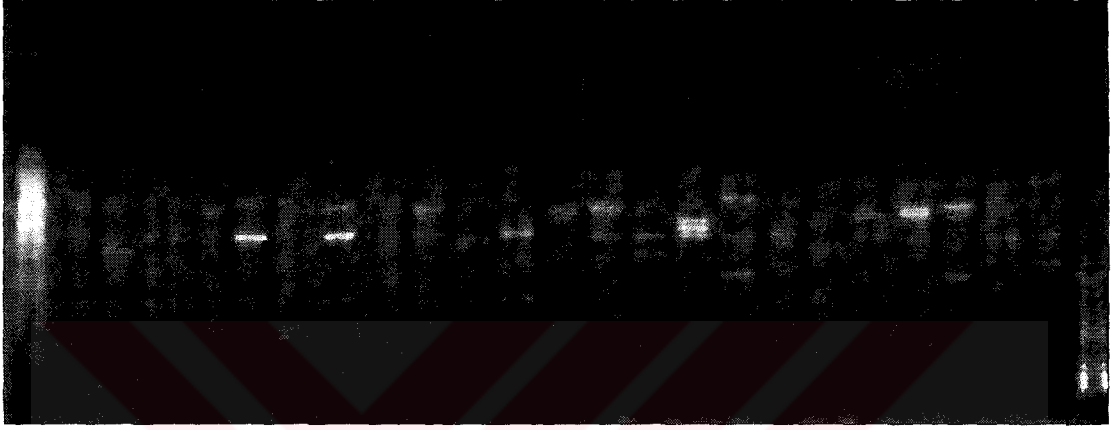
İncelenen örnekler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bantların varlığı veya yokluğu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Toplam bant sayısı	1	1	3	1	2	4	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	4	1	3	8	2	7

Çizelge 3.30. B6 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları

Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	0,43	1	1	1	0,60	0,66	1	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	0,63	0,60	0,60
4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0,50	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	0	0,66	0,50	1	1	1	1	1	0,50	0,33	0,33	1	1	1	0,66	0,33	0,60	0,60	1	0,77
6	1	1	0,43	1	0,66	0	0,66	1	1	1	1	1	0,66	1	0,60	1	1	1	0,75	0,60	0,71	0,50	0,66	0,45
7	1	1	1	1	0,50	0,66	0	1	1	1	1	1	0,50	1	0,33	1	1	1	0,66	0,33	0,60	0,80	1	0,77
8	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0,50	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,33	0,50	1	1	1	1	1	1	1	0,60	1	0,50	0,77	0,33	0,75
10	1	1	0,60	1	1	1	1	1	0,33	0	0,20	1	0,50	1	1	1	1	1	0,66	1	0,60	0,80	0,50	0,77
11	1	1	0,66	0,50	1	1	1	0,50	0,50	0,20	0	0,50	0,60	1	1	1	0,50	1	0,71	1	0,66	0,81	0,60	0,80
12	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0,50	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	0,50	0,66	0,50	1	1	0,50	0,60	1	0	0	0,33	1	1	1	0,66	0,33	0,60	0,80	1	0,77
14	1	1	1	1	0,33	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0,77	1	1
15	1	1	1	1	0,33	0,60	0,33	1	1	1	1	1	0,33	1	0	1	1	1	0,60	0	0,50	0,77	1	0,75
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0,50	0,77	1	0,75
17	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0,50	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0,50	0,77	1	0,75
19	1	1	1	1	0,66	0,75	0,66	1	0,60	0,66	0,71	1	0,66	1	0,60	1	1	1	0	0,60	0,43	0,50	0,66	0,81
20	1	1	1	1	0,33	0,60	0,33	1	1	1	1	1	0,33	1	0	1	1	1	0,60	0	0,50	0,77	1	0,75
21	1	1	1	1	0,60	0,71	0,60	1	0,50	0,60	0,66	1	0,60	1	0,50	0,50	1	0,50	0,43	0,50	0	0,45	0,60	0,40
22	1	1	0,63	1	0,60	0,50	0,80	1	0,77	0,80	0,81	1	0,80	0,77	0,77	0,77	1	0,77	0,50	0,77	0,45	0	0,80	0,33
23	1	1	0,60	1	1	0,66	1	1	0,33	0,50	0,60	1	1	1	1	1	1	1	0,66	1	0,60	0,80	0	0,55
24	1	1	0,60	1	0,77	0,45	0,77	1	0,75	0,77	0,80	1	0,77	1	0,75	0,75	1	0,75	0,81	0,75	0,40	0,33	0,55	0

3.2.4. B7 ile yapılan agaroz jel elektroforezi

Resim 3.96.'de Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin B 7 primeri kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile amplifikasyonu yapılmıştır. Bu fotoğrafta 25. hatta DNA marker, diğer hatlarda bitki örnekleri görülmektedir.



Resim 3.96. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerinin B 7 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

- Hat 1. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)
- Hat 2. *F. persica* (M. Tekşen 1991)
- Hat 3. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)
- Hat 4. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)
- Hat 5. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)
- Hat 6. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)
- Hat 7. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)
- Hat 8. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)
- Hat 9. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)
- Hat 10. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)
- Hat 11. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)
- Hat 12. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)
- Hat 13. *F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)
- Hat 14. *F. milasense* (M. Tekşen 1999)
- Hat 15. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)

Hat 16. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)

Hat 17. *F. forbesii* (M. Tekşen 2010)

Hat 18. *F. mughlae* (M. Tekşen 1996)

Hat 19. *F. carica* subsp. *carica* (M. Tekşen 2009)

Hat 20. *F. carica* subsp. *serpenticola* (M. Tekşen 1975)

Hat 21. *F. pinardii* (M. Tekşen 1993)

Hat 22. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)

Hat 23. *F. elwesii* (M. Tekşen 1977)

Hat 24. *F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)

Hat 25. DNA marker

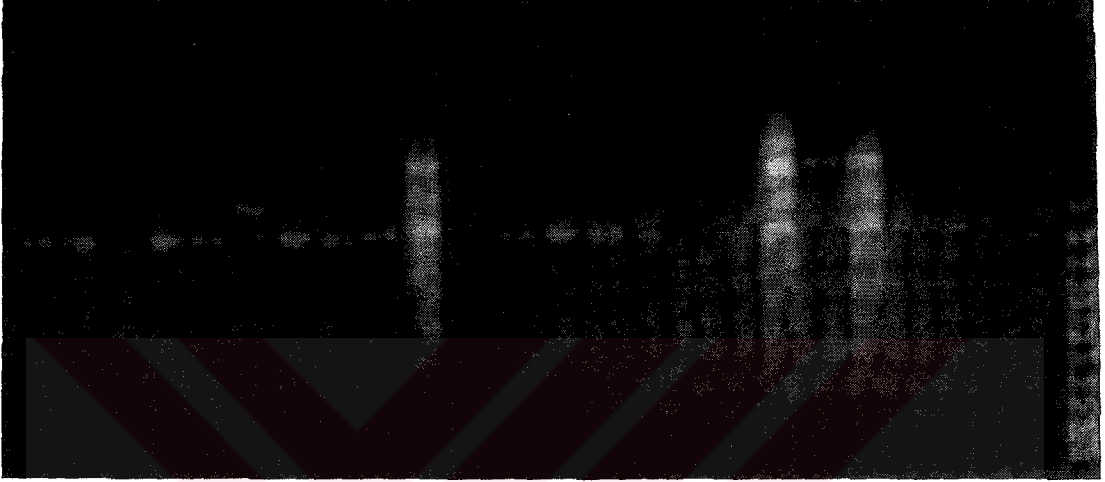
Çizelge 3.31.'de Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait B 7 primeri elde edilen ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları ve Çizelge 3.32.'de bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları verilmiştir.

Çizelge 3.32. B7 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları

Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0,16	0,40	0,33	0,25	0,50	0,43	0,63	0,55	0,50	0,25	0,80	0,45	0,77	0,45	0,55	0,50	1	0,75	0,75	0,60	0,77	0,50	0,60
2	0,16	0	0,50	0,45	0,40	0,60	0,55	0,53	0,63	0,60	0,40	0,66	0,38	0,63	0,38	0,45	0,60	0,81	0,80	0,80	0,50	0,81	0,60	0,66
3	0,40	0,50	0	0,55	0,50	0,50	0,71	0,63	0,77	0,75	0,50	0,60	0,63	0,77	0,63	0,77	0,75	1	1	0,75	0,80	0,77	0,75	0,80
4	0,33	0,45	0,55	0	0,14	0,71	0,33	0,60	0,50	0,43	0,14	0,77	0,60	1	0,40	0,50	0,43	1	0,71	0,71	0,55	0,75	0,43	0,55
5	0,25	0,40	0,50	0,14	0	0,66	0,20	0,55	0,43	0,33	0	0,75	0,55	0,1	0,33	0,43	0,33	1	0,66	0,66	0,50	0,71	0,33	0,50
6	0,50	0,60	0,50	0,71	0,66	0	0,60	0,77	0,71	1	0,66	1	0,55	0,71	0,77	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0,43	0,55	0,71	0,33	0,20	0,60	0	0,50	0,33	0,60	0,20	1	0,50	1	0,50	0,66	0,60	1	0,60	1	0,71	1	0,60	0,71
8	0,63	0,53	0,63	0,60	0,55	0,77	0,50	0	0,60	0,77	0,55	0,63	0,50	0,80	0,80	0,50	0,60	0,77	0,84	0,77	1	0,63	1	0,77
9	0,55	0,63	0,77	0,50	0,43	0,71	0,33	0,60	0	0,71	0,43	1	0,60	1	0,60	0,75	0,71	1	0,71	1	0,77	1	0,71	0,77
10	0,50	0,60	0,75	0,43	0,33	1	0,60	0,77	0,71	0	0,33	0,75	0,77	1	0,55	0,43	0,33	1	0,66	0,66	0,50	0,71	0,33	0,25
11	0,25	0,40	0,50	0,14	0	0,66	0,20	0,55	0,43	0,33	0	0,75	0,55	1	0,33	0,43	0,33	1	0,66	0,66	0,50	0,71	0,33	0,50
12	0,80	0,66	0,60	0,77	0,75	1	1	0,63	1	0,75	0,75	0	0,63	0,55	0,45	0,55	0,50	0,55	0,75	0,50	0,40	0,55	0,50	0,60
13	0,45	0,38	0,63	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,60	0,77	0,55	0,63	0	0,20	0,16	0,40	0,55	0,40	0,55	0,77	0,27	0,60	0,55	0,45
14	0,77	0,63	0,77	1	1	0,71	1	0,80	1	1	0,55	0,55	0,20	0	0,40	0,50	0,71	0,25	0,71	0,71	0,33	0,50	0,71	0,55
15	0,45	0,38	0,63	0,40	0,33	0,77	0,50	0,50	0,60	0,55	0,33	0,45	0,16	0,40	0	0,20	0,33	0,40	0,55	0,55	0,09	0,40	0,33	0,27
16	0,55	0,45	0,77	0,50	0,43	1	0,66	0,60	0,75	0,43	0,43	0,55	0,40	0,50	0,20	0	0,43	0,50	0,71	0,71	0,11	0,50	0,43	0,33
17	0,50	0,60	0,75	0,43	0,33	1	0,60	0,77	0,71	0,33	0,33	0,50	0,55	0,71	0,33	0,43	0	0,71	0,33	0,33	0,25	0,43	0	0,25
18	1	0,81	1	1	1	1	1	0,84	1	1	1	0,55	0,40	0,25	0,40	0,50	0,71	0	0,71	0,71	0,33	0,50	0,71	0,55
19	0,75	0,80	1	0,71	0,66	1	0,60	0,77	0,71	0,66	0,66	0,75	0,55	0,71	0,55	0,71	0,33	0,71	0	0,66	0,50	0,71	0,33	0,50
20	0,75	0,80	0,75	0,71	0,66	1	1	1	1	0,66	0,66	0,50	0,77	0,71	0,55	0,71	0,33	0,71	0,66	0	0,50	0,43	0,33	0,50
21	0,60	0,50	0,80	0,55	0,50	1	0,71	0,63	0,77	0,50	0,50	0,40	0,27	0,33	0,09	0,11	0,25	0,33	0,50	0,50	0	0,33	0,25	0,20
22	0,77	0,81	0,77	0,75	0,71	1	1	1	1	0,71	0,71	0,55	0,60	0,50	0,40	0,50	0,43	0,50	0,71	0,43	0,33	0	0,43	0,55
23	0,50	0,60	0,75	0,43	0,33	1	0,60	0,77	0,71	0,33	0,33	0,50	0,55	0,71	0,33	0,43	0	0,71	0,33	0,33	0,25	0,43	0	0,25
24	0,60	0,66	0,80	0,55	0,50	1	0,71	0,81	0,77	0,25	0,50	0,60	0,45	0,55	0,27	0,33	0,25	0,55	0,50	0,50	0,20	0,55	0,25	0

3.2.5. OPW-06 ile yapılan agaroz jel elektroforezi

Resim 3.97.'de Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin OPW-06 primeri kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile amplifikasyonu yapılmıştır. Bu fotoğrafta 25. hatta DNA marker, diğer hatlarda bitki örnekleri görülmektedir.



Resim 3.97. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerinin OPW-06 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

- Hat 1. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)
- Hat 2. *F. persica* (M. Tekşen 1991)
- Hat 3. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)
- Hat 4. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)
- Hat 5. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)
- Hat 6. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)
- Hat 7. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)
- Hat 8. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)
- Hat 9. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)
- Hat 10. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)
- Hat 11. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)
- Hat 12. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)
- Hat 13. *F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)
- Hat 14. *F. milasense* (M. Tekşen 1999)

Hat 15. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)

Hat 16. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)

Hat 17. *F. forbesii* (M. Tekşen 2010)

Hat 18. *F. mughlae* (M. Tekşen 1996)

Hat 19. *F. carica* subsp. *carica* (M. Tekşen 2009)

Hat 20. *F. carica* subsp. *serpenticola* (M. Tekşen 1975)

Hat 21. *F. pinardii* (M. Tekşen 1993)

Hat 22. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)

Hat 23. *F. elwesii* (M. Tekşen 1977)

Hat 24. *F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)

Hat 25. DNA marker

Çizelge 3.33.'de Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait OPW-06 primeri elde edilen ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları ve Çizelge 3.34.'de bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları verilmiştir.

Çizelge 3.33. OPW-06 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları

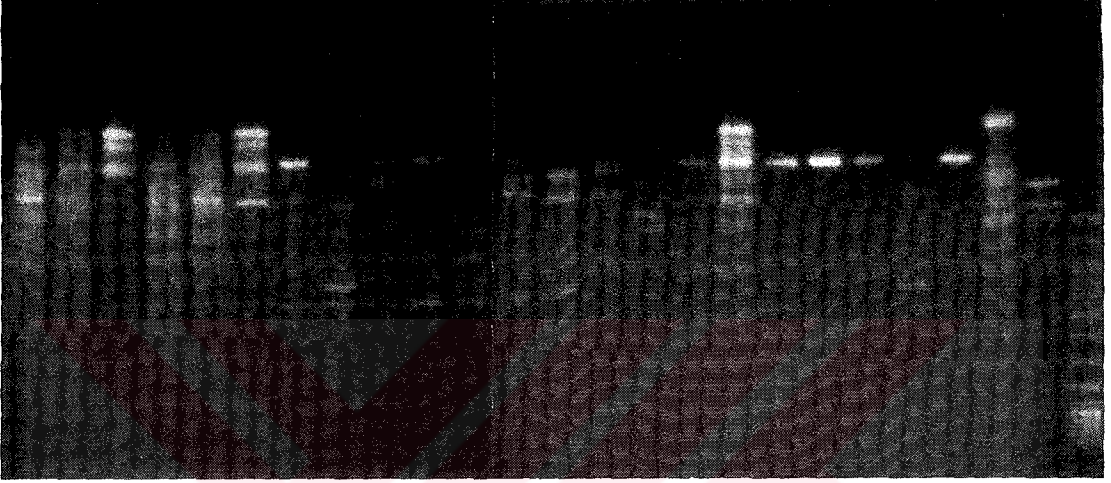
İncelenen örnekler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bantların varlığı veya yokluğu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam bant sayısı	3	2	3	2	6	2	7	2	3	3	2	2	2	2	5	2	3	2	3	2	2	2	2	2

Çizelge 3.34. OPW-06 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları

Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0,20	0,66	0,60	0,33	0,60	0,40	0,60	0,66	0,66	0,60	0,60	0,60	0,20	0,75	0,60	0,66	0,60	0,66	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
2	0,20	0	0,60	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,71	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
3	0,66	0,60	0	0,20	0,55	0,60	0,60	0,20	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,60	0,50	0,20	0,66	0,20	0,33	0,20	0,20	0,60	0,20	0,20
4	0,60	0,50	0,20	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0	0,50	0	0
5	0,33	0,50	0,55	0,50	0	0,75	0,07	0,50	0,77	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,77	0,50	0,55	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50
6	0,60	0,50	0,60	0,50	0,75	0	0,55	0,50	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,71	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
7	0,40	0,55	0,60	0,55	0,07	0,55	0	0,55	0,80	0,40	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,55	0,80	0,55	0,60	0,55	0,55	0,77	0,55	0,55
8	0,60	0,50	0,20	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
9	0,66	0,60	0,33	0,64	0,77	0,60	0,80	0,60	0	0,66	0,60	0,60	0,60	0,60	0,75	0,60	0,66	0,60	0,66	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
10	0,66	0,60	0,33	0,20	0,33	0,60	0,40	0,20	0,66	0	0,20	0,20	0,20	0,60	0,50	0,20	0,66	0,20	0,33	0,20	0,20	0,60	0,20	0,20
11	0,60	0,50	0,33	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
12	0,60	0,50	0,33	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
13	0,60	0,50	0,33	0,50	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
14	0,20	0,50	0,60	0,43	0,50	0,50	0,55	0,50	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0	0,71	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
15	0,75	0,71	0,50	0	0,45	0,71	0,50	0,43	0,75	0,50	0,43	0,43	0,43	0,71	0	0,43	0,75	0,43	0,50	0,43	0,43	0,71	0,43	0,43
16	0,60	0,50	0,20	0,60	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
17	0,66	0,60	0,66	0	0,77	0,60	0,80	0,60	0,66	0,66	0,60	0,60	0,60	0,60	0,75	0,60	0	0,60	0,33	0,20	0,60	0,20	0,60	0,60
18	0,60	0,50	0,20	0,20	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
19	0,66	0,50	0,33	0	0,55	0,60	0,60	0,20	0,66	0,33	0,20	0,20	0,20	0,60	0,50	0,20	0,33	0,20	0	0,20	0,20	0,60	0,20	0,20
20	0,60	0,50	0,20	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,20	0	0,20	0	0	0,50	0	0
21	0,60	0,50	0,20	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
22	0,60	0,50	0,60	0,50	0,75	0,50	0,77	0,50	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,71	0,50	0,20	0,50	0,60	0,50	0,50	0	0,50	0,50
23	0,60	0,50	0,20	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0
24	0,60	0,50	0,20	0	0,50	0,50	0,55	0	0,60	0,20	0	0	0	0,50	0,43	0	0,60	0	0,20	0	0	0,50	0	0

3.2.6. OPA-09 ile yapılan agaroz jel elektroforezi

Resim 3.98.'de Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerinin OPA-09 primeri kullanılarak polimeraz zincir reaksiyonu ile amplifikasyonu yapılmıştır. Bu fotoğrafta 25. hatta DNA marker, diğer hatlarda bitki örnekleri görülmektedir.



Resim 3.98. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerinin OPA-09 primeri ile çoğaltılmış PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi

- Hat 1. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)
- Hat 2. *F. persica* (M. Tekşen 1991)
- Hat 3. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)
- Hat 4. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)
- Hat 5. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)
- Hat 6. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)
- Hat 7. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)
- Hat 8. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)
- Hat 9. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)
- Hat 10. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)
- Hat 11. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)
- Hat 12. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)
- Hat 13. *F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)
- Hat 14. *F. milasense* (M. Tekşen 1999)

Hat 15. *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)

Hat 16. *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)

Hat 17. *F. forbesii* (M. Tekşen 2010)

Hat 18. *F. mughlae* (M. Tekşen 1996)

Hat 19. *F. carica* subsp. *carica* (M. Tekşen 2009)

Hat 20. *F. carica* subsp. *serpenticola* (M. Tekşen 1975)

Hat 21. *F. pinardii* (M. Tekşen 1993)

Hat 22. *F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)

Hat 23. *F. elwesii* (M. Tekşen 1977)

Hat 24. *F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)

Hat 25. DNA marker

Çizelge 3.35.'de Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait OPA-09 primeri elde edilen ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları ve Çizelge 3.36.'da bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları verilmiştir.

Çizelge 3.35. OPA-09 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait DNA bant sayılarının karşılaştırılmalı sonuçları

İncelenen örnekler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bantların varlığı veya yokluğu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam bant sayısı	3	4	2	3	1	2	1	3	3	5	3	4	4	3	2	3	7	3	3	1	1	4	3	2

Çizelge 3.36. OPA-09 primeri ile elde edilen Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* türlerine ait bireylerin birbirlerine göre genetik uzaklıkları

Türler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0	0,71	1	1	1	1	1	0,66	1	0,75	1	1	0,71	1	1	0,33	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0,71	0	1	1	1	1	1	1	1	0,77	1	0,75	1	1	1	0,71	0,81	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	0,33	1	0,33	0,20	0,60	1	0,60	1	0,66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0,71	1	1	1	1	1	1	1	0,50	0,50	0,71	0,66	0,60
5	1	1	0,33	1	0	0,33	0	0,50	0,50	1	0,50	1	0,60	1	1	1	1	0,50	0,50	1	1	0,60	1	1
6	1	1	0	1	0,33	0	0,33	0,20	0,30	1	0,60	1	0,66	1	1	1	1	0,60	0,60	1	1	0,60	1	1
7	1	1	0,33	1	0	0,33	0	0,50	0,50	1	0,50	1	0,60	1	1	1	1	0,50	0,50	1	1	0,60	1	1
8	0,66	1	0,20	1	0,50	0,20	0,50	0	0,66	1	0,66	1	0,71	1	1	1	0,80	0,66	0,66	1	1	0,71	1	1
9	1	1	0,60	1	0,50	0,60	0,50	0,66	0	0,50	0,66	1	0,71	1	1	1	1	0,66	0,66	1	1	0,14	0,66	1
10	0,75	0,77	1	1	1	1	1	1	0,50	0	1	1	1	0,75	1	0,75	0,83	1	1	1	1	0,55	0,75	1
11	1	1	0,60	1	0,50	0,60	0,50	0,66	0,66	1	0	0,71	0,43	0,66	1	1	1	0,33	0,33	1	1	0,71	1	1
12	1	1	0,75	1	1	0,71	1	1	1	1	0,71	0	0,75	1	1	1	1	0,71	0,71	1	1	1	1	1
13	0,71	1	0,66	1	0,60	0,66	0,60	0,71	0,71	1	0,43	0,75	0	0,71	0,66	1	0,81	0,14	0,43	1	1	0,75	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0,66	1	0,71	0	0,60	1	0,60	0,66	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,66	0,60	0	0,60	0,77	0,60	1	1	1	1	1	1
16	0,33	0,71	1	1	1	1	1	1	1	0,75	1	1	1	1	0,60	0	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	0,81	1	1	1	1	1	0,80	1	0,83	1	1	0,81	0,60	0,77	1	0	0,80	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	0,50	0,60	0,50	0,66	0,66	1	0,33	0,71	0,14	0,66	0,60	1	0,80	0	0,33	1	1	0,71	1	1
19	1	1	1	1	0,50	0,60	0,50	0,66	0,66	1	0,33	0,71	0,43	1	1	1	1	0,33	0	1	1	0,43	0,66	1
20	1	1	1	0,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,60	0,50	0,33
21	1	1	1	0,50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,60	0,50	0,33
22	1	1	1	0,71	0,60	0,60	0,60	0,71	0,14	0,55	0,71	1	0,75	1	1	1	1	0,71	0,43	0,60	0,60	0	0,43	0,66
23	1	1	1	0,66	1	1	1	1	0,66	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1	0,66	0,50	0,50	0,43	0	0,20
24	1	1	1	0,60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,33	0,33	0,66	0,20	0

M13, B18, B7, B6, OPW-06 ve OPA-09 primerleri ile ortaya çıkan tablolardaki sonuçlar, Nei'nin populasyon genetik analizleri bilgisayar programında biraraya getirilerek Çizelge 3.37'de görüldüğü gibi türler arasındaki genetik uzaklık ve yakınlıklar belirlenmiştir ve Şekil 3.47'deki genetik uzaklıklarına göre gruplandırıldığı dendrogram ortaya çıkarılmıştır.

Türler arasındaki genetik uzaklıkların hesaplanması sonucu çıkan rakamlar 0'a doğru yaklaştıkça türlerin birbirlerine olan yakınlığının arttığı görülmektedir. Çizelge 3.37'de *Fritillaria* taksonları arasında 0 değeri bulunmamaktadır. Yani % 100 aynı olan taksonlar yoktur. Cins içerisinde diğer türlerden daha gösterişli, çok sayıda yaprağa sahip, çiçeklenme durumu umbel olan *F. imperialis* ve rasem çiçeklenme durumuna sahip olan *F. persica* türleri diğer türlerden ayrılarak farklı bir grup oluşturmuştur. Çizelge 3.37 ve Şekil 3.47 incelendiğinde hem morfolojik hem de palinolojik ve sitolojik çalışmalar sonucunda bütün özelliklerinin *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürü ile çakıştığını gördüğümüz *F. sororum* türü bu çalışma sonucunda da *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*'ya yakın olarak görülmektedir. Bu özellik sinonime indirgenmesindeki sebeplerden biri olarak değerlendirilmiştir. Araziden toplanan ve *F. forbesii* ve *F. bithynica* türlerine yakın olarak gördüğümüz fakat bu türlerden morfolojik açıdan farklılıklar gösteren, burada *F. mughlae* ve *F. milasense* isimleri ile geçen türler dendrogramda da farklı gruplarda görülmektedir. Moleküler çalışmaların sonucunda ve morfolojik, palinolojik, sitolojik karakterlerdeki farklılıklar bu örneklerin farklı taksonlar olması gerektiğini göstermiş, bu nedenle bunlar yeni tür olarak tanımlanmıştır. Morfolojik açıdan birbirine çok yakın olan *F. alfredae* alttürleri karyolojik ve palinolojik açıdan gösterdikleri farklılıkla birlikte moleküler çalışmada da dendrogramda farklı gruplarda görülmektedir. Farklı morfolojik ve karyolojik karakterlere sahip *F. carica* türünün alttürleri olan subsp. *carica* ve subsp. *serpenticola* moleküler çalışmada da birbirlerinden çok farklı gruplarda görülmektedir. İncelemeler sonucunda bu iki alttür birbirinden ayrılarak subsp. *serpenticola* tür seviyesine çıkarılmıştır.

Çizelge 3.37. Çalışılan taksonların birbirlerine göre genetik uzaklıkları

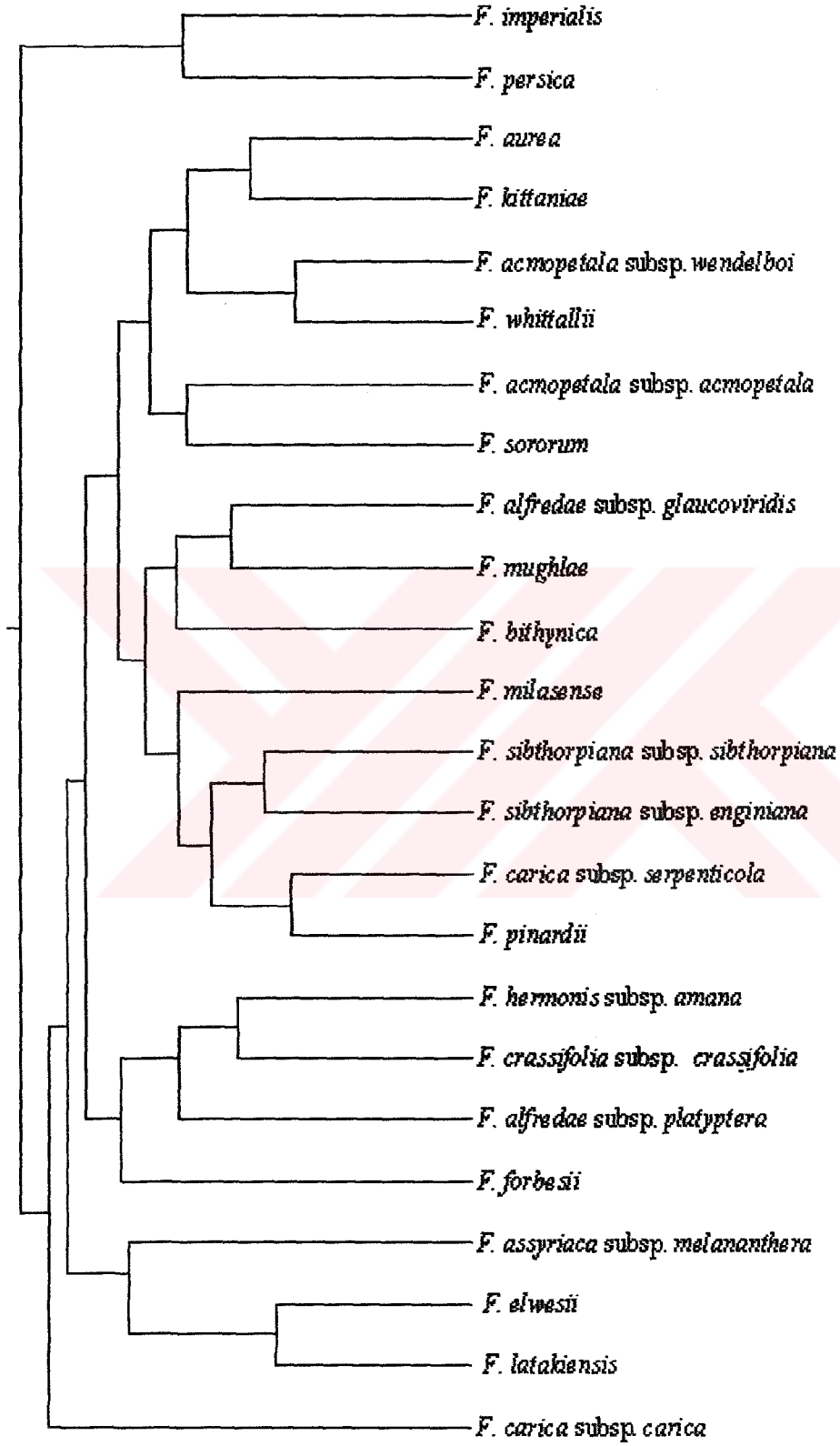
PopID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	****	0.8537	0.7561	0.7724	0.7967	0.7561	0.7967	0.7480	0.7236	0.7236	0.7236	0.7073
2	0.1582	****	0.8049	0.8211	0.8293	0.8049	0.8455	0.7967	0.7724	0.7886	0.7886	0.7886
3	0.2796	0.2171	****	0.8211	0.8455	0.8699	0.8293	0.8455	0.8211	0.7886	0.8049	0.8049
4	0.2583	0.1971	0.1971	****	0.8293	0.7886	0.8455	0.8455	0.8211	0.8374	0.8374	0.8374
5	0.2272	0.1872	0.1678	0.1872	****	0.8293	0.9187	0.8211	0.8130	0.7967	0.7967	0.7805
6	0.2796	0.2171	0.1394	0.2375	0.1872	****	0.8455	0.8293	0.8049	0.7398	0.7724	0.7561
7	0.2272	0.1678	0.1872	0.1678	0.0848	0.1678	****	0.8537	0.8130	0.8130	0.8293	0.7967
8	0.2904	0.2272	0.1678	0.1678	0.1971	0.1872	0.1582	****	0.7967	0.7805	0.8130	0.8293
9	0.3235	0.2583	0.1971	0.1971	0.2070	0.2171	0.2070	0.2272	****	0.8537	0.8374	0.7724
10	0.3235	0.2375	0.2375	0.1775	0.2272	0.3013	0.2070	0.2478	0.1582	****	0.8374	0.8049
11	0.3235	0.2375	0.2171	0.1775	0.2272	0.2583	0.1872	0.2070	0.1775	0.1775	****	0.8211
12	0.3463	0.2375	0.2171	0.1775	0.2478	0.2796	0.2272	0.1872	0.2583	0.2171	0.1971	****
13	0.3013	0.2583	0.1971	0.2171	0.1872	0.1971	0.1872	0.2070	0.2583	0.2796	0.2171	0.2171
14	0.3013	0.2375	0.2375	0.2171	0.2272	0.2171	0.2070	0.1872	0.2375	0.2375	0.2375	0.2171
15	0.3124	0.2272	0.2478	0.2070	0.1971	0.2478	0.1582	0.1775	0.2689	0.2689	0.2070	0.2272
16	0.2478	0.2070	0.2478	0.2070	0.2375	0.2904	0.1971	0.1971	0.2904	0.2070	0.2272	0.2272
17	0.3124	0.2070	0.2689	0.2070	0.2583	0.2904	0.2171	0.2375	0.2478	0.2070	0.2070	0.1872
18	0.3348	0.2478	0.2070	0.2070	0.2171	0.2272	0.1775	0.1775	0.2272	0.2272	0.2070	0.1487
19	0.3463	0.3013	0.2796	0.2796	0.2272	0.2583	0.2070	0.2478	0.2583	0.2583	0.2583	0.2796
20	0.2689	0.1872	0.1872	0.1487	0.1582	0.2070	0.1394	0.1971	0.2478	0.2070	0.2070	0.1678
21	0.3235	0.2375	0.2375	0.1971	0.1872	0.2583	0.1872	0.2272	0.2171	0.2171	0.1971	0.1971
22	0.3814	0.3124	0.2478	0.2689	0.2375	0.2070	0.2583	0.3013	0.2272	0.2689	0.2689	0.2904
23	0.3235	0.2375	0.2171	0.1775	0.2272	0.2583	0.2070	0.2272	0.2375	0.1971	0.2171	0.2171
24	0.3695	0.3013	0.2583	0.2375	0.2689	0.2583	0.2478	0.2904	0.3235	0.2796	0.2796	0.2796

1. *F. imperialis* (M. Tekşen 2120)
2. *F. persica* (M. Tekşen 1991)
3. *F. aurea* (M. Tekşen 1994)
4. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* (M. Tekşen 1976)
5. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* (M. Tekşen 1989)
6. *F. kittaniae* (M. Tekşen 2038)
7. *F. whittallii* (M. Tekşen 1988)
8. *F. sororum* (M. Tekşen 2019)
9. *F. hermonis* subsp. *amana* (M. Tekşen 1954)
10. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* (M. Tekşen 2047)
11. *F. alfredae* subsp. *platyptera* (M. Tekşen 1981)
12. *F. alfredae* subsp. *glaucoviridis* (M. Tekşen 1929)

Çizelge 3.37. Devamı

PopID	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	0.7398	0.7398	0.7317	0.7805	0.7317	0.7154	0.7073	0.7642	0.7236	0.6829	0.7236	0.6911
2	0.7724	0.7886	0.7967	0.8130	0.8130	0.7805	0.7398	0.8293	0.7886	0.7317	0.7886	0.7398
3	0.8211	0.7886	0.7805	0.7805	0.7642	0.8130	0.7561	0.8293	0.7886	0.7805	0.8049	0.7724
4	0.8049	0.8049	0.8130	0.8130	0.8130	0.8130	0.7561	0.8618	0.8211	0.7642	0.8374	0.7886
5	0.8293	0.7967	0.8211	0.7886	0.7724	0.8049	0.7967	0.8537	0.8293	0.7886	0.7967	0.7642
6	0.8211	0.8049	0.7805	0.7480	0.7480	0.7967	0.7724	0.8130	0.7724	0.8130	0.7724	0.7724
7	0.8293	0.8130	0.8537	0.8211	0.8049	0.8374	0.8130	0.8699	0.8293	0.7724	0.8130	0.7805
8	0.8130	0.8293	0.8374	0.8211	0.7886	0.8374	0.7805	0.8211	0.7967	0.7398	0.7967	0.7480
9	0.7724	0.7886	0.7642	0.7480	0.7805	0.7967	0.7724	0.7805	0.8049	0.7967	0.7886	0.7236
10	0.7561	0.7886	0.7642	0.8130	0.8130	0.7967	0.7724	0.8130	0.8049	0.7642	0.8211	0.7561
11	0.8049	0.7886	0.8130	0.7967	0.8130	0.8130	0.7724	0.8130	0.8211	0.7642	0.8049	0.7561
12	0.8049	0.8049	0.7967	0.7967	0.8293	0.8618	0.7561	0.8455	0.8211	0.7480	0.8049	0.7561
13	****	0.8211	0.8293	0.7967	0.7642	0.8618	0.7886	0.8130	0.8049	0.7642	0.7724	0.7561
14	0.1971	****	0.8618	0.8130	0.8130	0.8618	0.7398	0.8293	0.8211	0.7967	0.7886	0.7561
15	0.1872	0.1487	****	0.8699	0.8049	0.8374	0.7642	0.8537	0.8618	0.7886	0.8130	0.7967
16	0.2272	0.2070	0.1394	****	0.7886	0.8374	0.7967	0.8537	0.8618	0.7724	0.8130	0.8130
17	0.2689	0.2070	0.2171	0.2375	****	0.8211	0.7642	0.8374	0.8130	0.7561	0.7967	0.7480
18	0.1487	0.1487	0.1775	0.1775	0.1971	****	0.7967	0.8537	0.8618	0.8049	0.8293	0.8130
19	0.2375	0.3013	0.2689	0.2272	0.2689	0.2272	****	0.8618	0.8211	0.7805	0.7886	0.7561
20	0.2070	0.1872	0.1582	0.1582	0.1775	0.1582	0.1487	****	0.9106	0.8211	0.8618	0.8293
21	0.2171	0.1971	0.1487	0.1487	0.2070	0.1487	0.1971	0.0937	****	0.8293	0.8537	0.8537
22	0.2689	0.2272	0.2375	0.2583	0.2796	0.2171	0.2478	0.1971	0.1872	****	0.8130	0.8293
23	0.2583	0.2375	0.2070	0.2070	0.2272	0.1872	0.2375	0.1487	0.1582	0.2070	****	0.9187
24	0.2796	0.2796	0.2272	0.2070	0.2904	0.2070	0.2796	0.1872	0.1582	0.1872	0.0848	****

13.*F. bityhnica* (M. Tekşen 1984)14.*F. milasense* (M. Tekşen 1999)15.*F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana* (M. Tekşen 1985)16.*F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* (M. Tekşen 1972)17.*F. forbesii* (M. Tekşen 2010)18.*F. mughlae* (M. Tekşen 1996)19.*F. carica* (M. Tekşen 2009)20.*F. serpenticola* (M. Tekşen 1975)21.*F. pinardii* (M. Tekşen 1993)22.*F. assyriaca* subsp. *melananthera* (M. Tekşen 2032)23.*F. elwesii* (M. Tekşen 1977)24.*F. latakiensis* (M. Tekşen 1982)



Şekil 3.47. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* taksonlarının populasyon genetik analizleri metoduna göre hazırlanmış dendrogramı

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Her tür ile ilgili taksonomik sonuçlar ve yorumlar türlerin tanımlarının son kısmında verilmiştir.

Bu çalışmada, Ege adalarına endemik olan *F. rhodia* (Rodos) ve *F. pelineae* (Khios), tür sayısına dahil edilmemiştir. Ayrıca Türkiye Florası'nda endemik olarak belirtilen, ancak Ege adalarında da yayılış gösteren taksonlar (*F. bithynica*, *F. carica*, *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*, *F. elwesii*) endemik takson olarak değerlendirilmemiştir. Çizelge 4.1'de, Türkiye Florası'nda ve bu çalışmada verilen rakamlarda, Türkiye sınırları içinde yetişmeyen türler tür sayısından ve endemik olup Ege adalarında da yetişen taksonlar endemik takson sayısından çıkarılmıştır.

Türkiye Florası'na göre *Fritillaria* cinsinde 36 olan tür sayısı bu çalışma sonucunda 33'e gerilemiştir. 7 olan alttür sayısı 6'ya indirilmiştir. Böylece şu anda *Fritillaria* cinsi Türkiye'de 39 taksonla temsil edilmektedir.

Ülkemizde *Fritillaria* cinsine ait 18 endemik tür ve tür altı seviyede takson bulunmaktadır. Endemizm oranı % 46,15'dir. Akdeniz bölgesinde ise 12 endemik takson bulunmaktadır. Akdeniz bölgesindeki *Fritillaria* taksonlarının endemizm oranı da % 52,17'dir.

Türkiye'de *Fritillaria* cinsine ait taksonların 20'si Akdeniz, 15'i İran-Turan, 4'ü Avrupa-Sibirya elementi; Akdeniz bölgesi florasında ise 18 takson Akdeniz, 5 takson İran-Turan elementidir. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* için bölge belirtilmemiştir. İlk olarak Erzurum ve Gümüşhane'den tanımlanan bu alttür yayılış alanı itibarıyla yoğunlukla Akdeniz bölgesinde görülmektedir. Buna rağmen Akdeniz bölgesinin doğusundaki lokaliteler, İran-Turan fitocoğrafik bölge karakterlerini gösterdiği alanlardır. Bu alttür ayrıca İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde de yayılış göstermektedir. Bu sebeplerle *F. crassifolia* subsp. *crassifolia* İran-Turan fitocoğrafik bölge elementi olarak önerilmiştir. Çizelge 4.1'de çalışma öncesi ve sonrasındaki tür

ve tür altı takson, endemik tür ve tür altı takson, endemizm durumu, İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgelerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışma öncesi ve sonrasındaki endemik ve fitocoğrafik bölgelerin karşılaştırılması

	Tür	Tür ve tür altı takson	Endemik tür ve tür altı takson	Endemizm oranı (%)	İr.- Tur.	Akd.	Avr- Sib.	Fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen
Türkiye Florası'nda	34	41	19	46,30	17	19	4	1
Çalışma sonucunda	33	39	18	46,15	15	20	4	-
Akdeniz bölgesinde Türkiye Florası'na göre	18	22	11	50,00	4	17	-	1
Çalışma sonucunda	20	23	12	52,17	5	18	-	-

Toplanan örnekler üzerinde yapılan morfolojik, palinolojik, sitolojik ve moleküler araştırmalara göre *F. sororum*, *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*'nın; *F. armena*, *F. zagrica* ve *F. baskilensis*, *F. pinardii* türünün sinonimleri olarak tespit edilmiştir. C2 Muğla: Yatağan – Milas (*F. milasense*) ve C2 Muğla: Marmaris – Datça (*F. mughlae*) arasından toplanan örnekler iki yeni tür olarak belirlenmiştir. Ayrıca morfolojik, palinolojik, sitolojik ve moleküler araştırmaların sonuçlarına göre *F. carica* subsp. *serpenticola* alttürü *F. serpenticola* türü olarak değerlendirilmiştir. *F. forbesii* ve *F. kittaniae*'nin morfolojik özellikleri ile birlikte palinolojik, sitolojik ve moleküler özellikleri de değerlendirilerek filogenetik sırası değiştirilmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye Florası'ndaki filogenetik sırasında değişiklik yapılan *F. forbesii*, hem polen hem de morfolojik özellikleri açısından yeşil çiçekli *Fritillaria* türleri ile sarı çiçekli türler arasında; *F. kittaniae* türü de mor çiçekli türler ve mor çiçekli olup perigon üzerinde yeşil şerit bulunan türler arasında geçiş oluşturmaktadır. Bu değişiklikler yapılırken türlerin Türkiye Florası'ndaki filogenetik sıralamasındaki özellikler de dikkate alınmıştır.

Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* cinsine ait tür ve türaltı taksonların tehlike sınıfları 2001 IUCN kategorilerine göre yeniden düzenlenmiştir. Çizelge 4.2.'de *Fritillaria* türlerinin Ekim ve ark.'nın Kırmızı Kitabındaki eski kategorileri ve yeni IUCN Kırmızı Liste Kategorileri'ne göre olan kategorileri verilmiştir.

Çizelge 4.2. Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* taksonlarının IUCN tehlike kategorileri

Tür ve Alttürler	Ekim ve ark.'na göre tehlike kategorileri	2001 IUCN'e göre tehlike kategorileri
<i>F. imperialis</i>	VU	VU
<i>F. persica</i>	VU	VU
<i>F. aurea</i>	LR (lc)	LC
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i>	-	LC
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i>	EN	EN
<i>F. whittallii</i>	VU	VU
<i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i>	VU	VU
<i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i>	LR (lc)	LC
<i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i>	VU	VU
<i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i>	VU	VU
<i>F. bithynica</i>	LR (cd)	LC
<i>F. milasense</i>	-	CR
<i>F. forbesii</i>	EN	EN
<i>F. mughlae</i>	-	CR
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i>	VU	VU
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i>	EN	EN
<i>F. carica</i>	LR (nt)	NT
<i>F. serpenticola</i>	EN	EN
<i>F. pinardii</i>	-	LC
<i>F. kittaniae</i>	EN	EN
<i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i>	EN	EN
<i>F. elwesii</i>	LR (nt)	NT
<i>F. latakiensis</i>	VU	VU

Çizelge 4.3.'de bu çalışmadaki taksonların incelenmesi ile ortaya çıkan morfolojik karakterlerin Türkiye Florası'ndaki morfolojik karakterleri ile kıyaslaması yapılmıştır.

Çizelge 4.3. Bu çalışma ile Türkiye Florası'ndaki morfolojik karakterlerin karşılaştırılması

Türler	Türkiye Florası'nda verilen özellikler	Bu çalışma sonucundaki farklılıklar
<i>F. imperialis</i>	Gövde 50-100 cm Çiçek 1-5, turuncu Tepaller 40-55 mm Filamentler 25-45 mm Stilus 30-45 mm Stilus parçaları 1-4 mm	Gövde 30-100 cm Çiçek 1-15, turuncu ile kırmızı arasında Tepaller 35-70 mm Filamentler 25-50 mm Stilus 24-50 mm Stilus parçaları 1-7 mm
<i>F. persica</i>	Yaprak 10-25 Çiçek 7-20 Tepallar 15-20 x 6-7 mm Nektaryum 1,5 mm genişlikte, perigon tabanının 2 mm yukarısında Filamentler 5-6 mm Anterler 4 mm Stilus 6-8 mm	Yaprak 10-70 Çiçek 3-28 Tepaller 10-20 x 5-9 mm Nektaryum 1,5-3 x 1,5-3,5 mm, perigon tabanının 0,5-2 mm yukarısında Filamentler 5-10 mm Anterler 1,5-4 mm Stilus 5,5-10 mm
<i>F. aurea</i>	Gövde 4-15 cm Çiçek 1 Filamentler 10 mm Stilus 8-12 mm Stilus parçaları 2-3 mm	Gövde 4-24 cm Çiçek 1-2 Filamentler 9-14 mm Stilus 8-13 mm Stilus parçaları 0,75-3 mm

Çizelge 4.3. Devam

Türler	Türkiye Florası'nda verilen özellikler	Bu çalışma sonucundaki farklılıklar
<i>F. acmopetala</i>	Gövde 15-45 cm Tepaller yeşil, kahverengi işaretli fakat tesellat değil Tepaller 25-40 mm Dış tepallerin genişliği 6-11 mm İç tepallerin ge. 11-25 mm Nektaryum 5-11 x 2-5 mm, perigon tabanının 5 mm yukarısında Filamentler 6-12 mm Stilus 8 -12 mm Stilus parçaları 3-5 mm	Gövde 9,5-54 cm Tepaller yeşil, kahverengi işaretli, uçları mor veya perigon yeşil ve mor tesellath Tepaller 19-47 Dış tepallerin genişliği 6-14 mm İç tepallerin ge. 7,5-18,5 mm Nektaryum 2-12 x 2-8 mm, perigon tabanının 3-6 mm yukarısında Filamentler 6-13 mm Stilus 6,5 -12 mm Stilus parçaları 1,5-6 mm
<i>F. whittalii</i>	Gövde 10-20 cm Yaprak sayısı 6-7 Alt yapraklar 8-12 x 0,6-10 cm Tepaller 10-13 mm genişlikte Nektaryum 3 mm çapında Filamentler 10 mm Stilus 11 mm Stilus parçaları 3-5 mm	Gövde 10-35 cm Yaprak sayısı 5-11 Alt yapraklar 8-15,3 x 0,4-1 cm Tepaller 6-13 mm genişlikte Nektaryum 3 x 6 mm Filamentler 8-10 Stilus 6-11 mm Stilus parçaları 1-5 mm
<i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i>	Çiçek 1-2 İç tepallerin ge. 10-15 mm Nektaryum 4 x 3 mm Stilus parçaları 3-4 mm	Çiçek 1-2 (3) İç tepallerin ge. 8-15 mm Nektaryum 1,5-4 x 2,5-5 mm Stilus parçaları 1-4 mm

Çizelge 4.3. Devam

Türler	Türkiye Florası'nda verilen özellikler	Bu çalışma sonucundaki farklılıklar
<i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i>	Yaprak 4-8 Tepaller 15-28 mm Filamentler 5-9 mm Stilus 5-8 mm Stilus parçaları 2-4 mm	Yaprak 3-7 (-8) Tepaller 12-28 mm Filamentler 5-10 mm Stilus 5-13 mm Stilus parçaları 1,5-6 mm
<i>F. alfredae</i>	Gövde 10-36 cm Yaprak 5-16 Alt yapraklar 4-12,5 x 0,4-3,3 mm Tepaller 22-30 mm Dış tepallerin ge. 6-8 mm İç tepallerin ge. 7-9 mm Nektaryum 5 x 2 mm Filamentler 8-10 mm	Gövde 10-63 cm Yaprak 5-19 Alt yapraklar 4,6-17 x 0,3-3,3 mm Tepaller 15-33 mm Dış tepallerin ge. 4-8 mm İç tepallerin ge. 5-9 mm Nektaryum 3,5-6 x 1-2 mm Filamentler 5,5-10 mm
<i>F. bithynica</i>	Gövde 7-20 cm Yaprak 5-12 Alt yapraklar 2-6 x 0,7-1,8 cm Çiçek 1-2 Tepaller dışta mumsu yeşil, içte yeşilimsi-sarı, bazen mor işaretli Dış petallerin ge. 5-7 mm İç petallerin ge. 7-12 mm Nektaryum 3 x 1 mm Kapsül kanatlı (kanatsız bireylerde var)	Gövde 7-35 cm Yaprak 5-17 Alt yapraklar 2-8 x 0,5-2,6 cm Çiçek 1-4 Tepaller dışta mumsu yeşil, içte yeşilimsi-sarı Dış petallerin ge. 4-9 mm İç petallerin ge. 5-12 mm Nektaryum 3-5 x 1-1,5 mm Kapsül kanatlı

Çizelge 4.3. Devam

Türler	Türkiye Florası'nda verilen özellikler	Bu çalışma sonucundaki farklılıklar
<i>F. forbesii</i>	Gövde 8-20 cm Alt yapraklar 5-12 x 5 cm Alt yapraklar linear, linear-lanscolat Brakte yaprakları 4-7 cm Çiçek yeşilimsi sarı Nektaryum 2 x 1 mm Filamentler 5-8 mm Stilus 6-8 mm, parçalanma yok, veya 3-fid	Gövde 8-31 cm Alt yapraklar 4,6-15,8 x 0,1-0,7 cm Alt yapraklar linear Brakte yaprakları 2,1-13,3 cm Çiçek kanarya sarısı Nektaryum 2-5 x 1 mm Filamentler 4-9 mm Stilus 6-10,5 mm, parçalanma yok
<i>F. sibthorpiana</i>	Gövde 20-30 Alt yapraklar 4-18 x 1,4-5 (-10) cm Dış tepallerin ge. 6-8 mm İç tepallerin ge. c. 9 mm Filamentler 5-7 mm	Gövde 8-30 cm Alt yapraklar 2,5-24 x 1-5 (-10) cm Dış tepallerin ge. 4-8 mm İç tepallerin ge. 4-9 mm Filamentler 5-8 mm
<i>F. carica</i>	Gövde 3-15 Alt yapraklar 3-7,5 cm Çiçek sarı Tepaller 13-20 Dış tepallerin ge. 4-7 mm İç tepallerin ge. 8-9 mm, Nektaryum 2-4 x 1 mm Filamentler 5-9 mm	Gövde 3-20 cm Alt yapraklar 4,7-12,5 cm Çiçek sarı, bazen uçların kenarlarında bazen de tepallerin kenarlarında mor işaretli Tepaller 14-21 Dış tepallerin ge. 4-8,5 mm İç tepallerin ge. 5-9 mm Nektaryum 2-5,5 x 1-1,5 mm Filamentler 5-11,5 mm

Çizelge 4.3. Devam

Türler	Türkiye Florası'nda verilen özellikler	Bu çalışma sonucundaki farklılıklar
<i>F. serpenticola</i>	Yaprak 4-5 Tepaller 13-20 mm Dış segmentlerin ge. 4-7 mm İç segmentlerin ge. 8-9 mm	Yaprak 3-5 Tepaller 11-20 Dış segmentlerin ge. 3-7 mm İç segmentlerin ge. 3,5-9 mm
<i>F. pinardii</i>	Gövde 6-20 cm Çiçek dışta mor veya grimsi; içte sarımsı turuncu veya yeşilimsi Tepaller 15-25 mm Dış tepallerin ge. 5-8 mm İç tepaller daha geniş Stilus parçaları 1-2 mm	Gövde 4-20 cm Çiçek dışta mor, uçları sarı, veya tamamen mor, mumsu; içte sarımsı-turuncu, yeşilimsi-sarı ya da yeşilimsi Tepaller 12-25 Dış tepallerin ge. 4-8,5 mm İç tepallerin ge. 4-7 mm Stilus parçaları 0,5-2 mm
<i>F. kittaniae</i>	Gövde 6-11 cm Yaprak 4 (-5) Alt yapraklar 2-4 x 0,3-1 cm Çiçek 1 Tepaller 15 (-18) mm Dış tepallerin ge. 4-6 mm Filamentler 8-11 mm Stilus 7 mm'ye kadar Stilus parçaları 4-5 mm	Gövde 3-13 cm Yaprak 2-5 Alt yapraklar 2-6,8 x 0,2-1,2 cm Çiçek 1-2 Tepaller 10-18 mm Dış tepallerin ge. 3-6 mm Filamentler 6-11 mm Stilus 4,5-9 mm Stilus parçaları 0,1-5 mm
<i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melanathera</i>	Alt yapraklar 3-9 x 0,3 - 1,9 cm Tepaller 12-25 mm	Alt yapraklar 1,6-9 x 0,2-0,6 cm Tepaller 12-15,5 mm

Çizelge 4.3. Devam

Türler	Türkiye Florası'nda verilen özellikler	Bu çalışma sonucundaki farklılıklar
<i>F. elwesii</i>	Gövde 15-30 cm Yaprak 4-6 (-8) Alt yapraklar 5,5-11 x 0,4-1,1 cm Orta yapraklar 8-14 cm Üst yapraklar 6-11 cm Tepaller 20-32 mm İç segmentlerin ge. 6-11 mm Nektaryum 2-3 x 13 mm Filamentler 710 mm Stilus 7-11 mm	Gövde 9-30 cm Yaprak 4-10 Alt yapraklar 2-11 x 0,2-1,1 cm Orta yapraklar 2,7-14 cm Üst yapraklar 2,8-11 cm Tepaller 14-32 mm İç segmentlerin ge. 4,5-11 mm Nektaryum 2-7 x 1-1,5 mm Filamentler 6-10 mm Stilus 5-11 mm
<i>F. latakiensis</i>	Gövde 12-25 cm Yaprak 5-7 Alt yapraklar 3-7 x 0,4-7 cm Çiçek dışta mor, içte yeşilimsi-sarı Tepaller 20-25 mm Dış tepallerin ge. 5-6 mm İç tepallerin ge. 11 mm'ye kadar Nektaryum 5 x 1,5 mm Filamentler 7-8 mm Stilus 8-9 mm	Gövde 8-45 cm Yaprak 5-10 Alt yapraklar 3-9,8 x 0,2-1 cm Çiçek dışta mor veya yeşil şeritli, kahverengimsi-mor içte yeşilimsi-sarı bazen de mor ve iç perigon segmentlerinin ucu sarı Tepaller 18-30 mm Dış tepallerin ge. 4-8 mm İç tepallerin ge. 6-15 mm Nektaryum 2-6 x 1-1,5 mm Filamentler 6-9,5 mm Stilus 6,5-11 mm

Moleküler çalışmada M13, B18, B7, B6, OPW-06 ve OPA-09 primerleri ile ortaya çıkan sonuçlar Nei'nin populasyon genetik analizleri metoduna göre biraraya getirilerek değerlendirilmiştir.

Bu cinse ait taksonların polen tipleri monad monosulkatedir. Bazen sulkus üzerinde operkulum bulunabilir. Polen şekilleri prolate, subprolate ve prolate spheroidaedir. Işık mikroskopunda polenlerin ornamentasyonları retikulate iken SEM mikrofotografilerinde retikulate, supraretikulate, rugulate-retikulate, retikulate-fovelate ve mikroretikulatedir. Sulkus *F. aurea*, *F. bithynica*, *F. sibthorpiana* subsp. *sibthorpiana*, *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana* ve *F. pinardii*'de proksimale uzanmaktadır. Sulkus membranları granulate, verrukate, verrukulate, gemmate veya psilatedir. Sulkus ucu genellikle yuvarlak ve sivridir. Strüktür semitektatedir. Polenlerin uzun eksen (A) 40,08 μm - 57,87 μm , polenlerin kısa eksen (B) 23,13 μm - 40,36 μm , sulkus uzunluğu (Slg) 35,42 μm - 54,34 μm , sulkus eni (Slt) 11,39 μm - 26,75 μm , ekzin kalınlığı (Ekzin) 1,37 μm - 1,87 μm , intin kalınlığı (İntin) 0,59 μm - 0,95 μm arasındadır. 4 μm^2 'deki lumina sayısı 1-23, lumina çapı ortalama 0,15 μm - 1,40 μm ve muri kalınlığı ortalama 0,40 μm - 2,70 μm 'ler arasındadır. Türlerin polen fotoğrafları ve ölçüleri her türün tanımı içerisinde verilmiştir. Ayrıca bütün türlerin polenlerinin ışık mikroskopundaki morfolojik ölçümleri Çizelge 4.4.'de ve skenning elektron mikroskobu ölçümleri Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Cinsin kromozom sayısı $2n=2x=24$ 'dür. *Fritillaria* cinsinin kromozom sayısı sabit olmasına rağmen nadiren 36 kromozomlu triploid hücrelere sahip bireyler de bulunmaktadır (124). Çalışılan türlerden *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*'da $2n=3x=36$ kromozomlu hücrelere sahip olan bireyler de mevcuttur. *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*, *F. carica*, *F. pinardii*, *F. latakensis* türlerinde farklı büyüklüklerde ve şekillerde B kromozomları 1 veya 8 adet kadar olabilir. Aynı türün farklı hücrelerinde B kromozomu bulunmayabilir. *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*, *F. crassifolia* subsp. *crassifolia*, *F. sibthorpiana* subsp. *enginiana*, *F. carica* ve *F. latakensis* türlerinde bir veya birkaç kromozom çiftinin kısa kolu üzerinde büyüklükleri 0,69 μm ile 6,43 μm arasında değişen uzunluklarda satellit bulunmaktadır. Türlerin kromozom fotoğrafları, morfolojik ölçüm tabloları, karyotip ve idiyogramları her türün tanımı içerisinde verilmiştir. Çizelge 4.6.'da Akdeniz bölgesinde yetişen *Fritillaria* türlerine ait tür ve türaltı taksonların polen ve kromozom özellikleri karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Fritillaria* cinsine ait Akdeniz bölgesinde yetişen türlerin morfolojik ölçümleri

Taksonlar	A (µm) M± SD	Min-Max	B (µm) M± SD	Min-Max	A/B	Slg (µm) M± SD	Min-Max	Slt (µm) M± SD	Min-Max	Ekzin (µm) M± SD	Min-Max	Intin (µm) M± SD	Min-Max
<i>F. imperialis</i>	57,87±1,82	54,68-59,89	40,36±1,11	38,19-41,66	1,43	54,34±1,82	51,21-56,42	26,75±1,86	19,96-28,64	1,79±0,13	1,74-2,17	0,95±0,15	0,87-1,30
<i>F. persica</i>	42,32±1,92	39,06-45,17	31,60±1,30	29,51-33,85	1,34	38,85±1,91	35,59-41,66	21,96±2,36	15,62-23,17	1,75±0,05	1,74-1,95	0,89±0,07	0,87-1,08
<i>F. aurea</i>	45,0±2,13	39,93-49,48	28,93±2,70	26,04-35,59	1,55	48,66±2,10	43,40-52,95	11,39±1,99	8,68-17,36	1,37±0,10	1,30-1,52	0,72±0,14	0,43-0,87
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i>	45,05±1,55	42,53-48,61	25,98±1,87	23,45-31,25	1,73	41,34±1,66	36,40-43,40	13,67±2,91	10,95-17,36	1,45±0,12	1,30-1,74	0,67±0,10	0,43-0,87
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i>	45,05±2,09	40,46-52,95	26,22±2,37	23,45-32,12	1,72	40,42±3,72	37,98-47,74	12,83±2,29	12,95-19,96	1,45±0,10	1,30-1,52	0,59±0,15	0,43-0,87
<i>F. kittaniæ</i>	41,56±2,65	36,46-49,48	32,32±2,03	29,51-39,93	1,28	38,11±2,48	33,85-45,14	19,75±2,82	10,41-23,43	1,49±0,08	1,30-1,52	0,73±0,10	0,65-0,87
<i>F. whitallii</i>	40,19±2,27	36,46-44,27	23,13±2,12	19,96-29,96	1,73	35,42±2,58	29,51-39,06	12,91±2,51	8,68-18,22	1,47±0,09	1,30-1,52	0,59±0,10	0,43-0,65
<i>F. sororum</i>	47,89±2,99	43,40-52,95	34,95±3,65	26,04-39,93	1,37	42,32±2,83	39,93-49,48	15,46±5,36	13,02-20,64	1,66±0,10	1,52-1,74	0,82±0,09	0,65-0,87
<i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i>	42,87±2,34	37,32-48,61	27,81±4,25	21,70-36,46	1,54	38,82±2,81	32,12-45,14	16,22±3,98	10,42-26,04	1,54±0,11	1,30-1,74	0,72±0,13	0,43-0,87
<i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i>	48,02±4,83	38,19-55,55	32,19±5,30	23,44-40,8	1,49	43,50±4,42	34,72-50,34	16,91±5,02	18,69-26,04	1,53±0,10	1,30-1,74	0,72±0,13	0,43-0,87
<i>F. alfredæ</i> subsp. <i>platyptera</i>	42,82±2,13	38,19-47,74	32,81±2,72	21,25-36,46	1,30	39,32±2,02	34,72-44,27	15,96±2,65	10,42-21,70	1,69±0,09	1,52-1,74	0,82±0,09	0,65-0,87
<i>F. alfredæ</i> subsp. <i>glaucoviridis</i>	40,66±1,59	38,19-45,14	31,69±1,61	28,64-34,72	1,28	37,09±1,67	34,32-41,66	15,51±2,42	11,28-20,83	1,68±0,09	1,52-1,74	0,83±0,09	0,65-0,87
<i>F. bithynica</i>	43,21±2,41	38,19-47,74	30,69±2,48	26,04-34,72	1,41	46,63±2,70	41,66-53,81	16,54±3,41	11,28-22,57	1,68±0,10	1,52-1,74	0,84±0,11	0,65-0,87
<i>F. milasense</i>	43,43±1,97	40,80-47,74	33,61±1,24	31,25-35,59	1,29	39,98±1,99	37,32-44,28	25,72±1,05	23,44-27,78	1,81±0,13	1,74-2,17	0,91±0,12	0,87-1,30
<i>F. forbesii</i>	46,38±1,53	43,40-50,34	33,90±1,16	31,25-36,46	1,37	42,92±1,52	39,93-46,87	20,30±1,51	17,36-23,44	1,79±0,14	1,74-2,17	0,92±0,08	0,87-1,08
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i>	45,06±1,86	41,66-49,78	35,87±3,02	30,38-45,59	1,26	48,57±1,86	45,14-52,95	21,18±2,36	17,36-26,04	1,74±0,00	1,74-1,74	0,87±0,00	0,87-0,87
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>engimiana</i>	47,80±2,48	42,27-52,08	35,72±1,08	33,85-38,19	1,34	51,38±2,31	46,87-55,55	22,12±3,04	17,36-16,91	1,76±0,11	1,74-2,17	0,88±0,05	0,87-1,08
<i>F. mughlai</i>	45,35±2,60	39,93-48,61	34,60±1,98	30,38-39,06	1,31	41,56±2,41	35,59-44,28	23,51±3,37	15,62-28,64	1,78±0,11	1,74-2,17	0,88±0,05	0,87-1,08
<i>F. carica</i>	49,20±2,49	44,27-54,68	34,61±3,59	38,64-42,53	1,42	44,13±2,75	36,46-50,34	19,70±3,96	13,89-26,04	1,84±0,17	1,74-2,17	0,95±0,15	0,87-1,30
<i>F. serpenticola</i>	41,63±1,93	39,06-46,87	30,03±2,14	26,04-32,98	1,39	38,19±1,89	35,59-43,40	17,96±2,43	14,76-22,57	1,73±0,07	1,52-1,95	0,91±0,08	0,87-1,08
<i>F. pinardii</i>	47,75±2,27	44,27-52,08	33,30±1,91	29,50-36,46	1,43	51,18±2,32	46,87-55,55	20,23±3,62	14,76-26,04	1,78±0,11	1,74-2,17	0,90±0,08	0,87-1,08
<i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i>	45,39±1,93	43,40-52,08	34,14±0,93	32,12-36,46	1,33	41,91±1,94	39,53-48,61	21,38±1,90	15,62-24,30	1,72±0,05	1,52-1,74	0,84±0,07	0,65-0,87
<i>F. elwesii</i>	45,49±2,14	39,93-50,34	33,34±1,54	30,38-36,46	1,36	42,07±2,03	37,32-46,87	22,67±2,12	17,36-26,91	1,75±0,12	1,52-2,17	0,87±0,10	0,87-1,30
<i>F. latakieensis</i>	44,42±2,59	39,06-51,21	34,06±1,24	32,12-36,46	1,30	40,95±2,59	35,59-47,74	22,54±2,15	17,36-27,78	1,77±0,11	1,74-2,17	0,88±0,05	0,87-1,08

Çizelge 4.5. *Fritillaria* cinsine ait tür ve türaltı taksonların polenlerinin skening elektron mikrofotografileri üzerinde yapılan morfolojik ölçümler

Taksonlar	4 μm^2 'deki lumina sayısı	Lumina çapı (μm)	Min-Max (μm)	Muri kalınlığı (μm)	Min-Max (μm)
<i>F. imperialis</i> (x 8000)	14	0,15	0,10-0,20	1,14	0,80-1,40
<i>F. persica</i> (x 8000)	12	0,75	0,30-1,20	0,84	0,40-1,40
<i>F. aurea</i> (x 8000)	4	1,07	0,60-1,60	0,85	0,50-1,40
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>acmopetala</i> (x 10 000)	4	0,97	0,50-1,80	0,70	0,60-0,80
<i>F. acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i> (x 8000)	8	0,67	0,30-1,00	0,90	0,50-1,40
<i>F. kittaniae</i> (x 8000)	10	0,47	0,10-0,80	0,75	0,30-1,40
<i>F. whittallii</i> (x 8000)	11	0,43	0,30-0,60	0,65	0,40-0,90
<i>F. sororum</i> (x 8000)	5	1,07	0,70-1,60	0,72	0,50-1,00
<i>F. hermonis</i> subsp. <i>amana</i> (x 8000)	3	1,10	0,30-2,40	0,40	0,30-0,50
<i>F. crassifolia</i> subsp. <i>crassifolia</i> (x 8000)	13	0,57	0,30-0,80	0,65	0,30-1,00
<i>F. alfredae</i> subsp. <i>platyptera</i> (x 8000)	10	0,72	0,40-1,20	0,62	0,30-1,00
<i>F. alfredae</i> subsp. <i>glaucoviridis</i> (x 8000)	7	0,63	0,40-1,00	1,00	0,60-1,40
<i>F. bithynica</i> (x 8000)	1	0,15	0,10-0,20	2,70	2,00-3,00
<i>F. milasense</i> (x 8000)	4	0,50	0,10-0,10	1,80	1,60-2,00
<i>F. forbesii</i> (x 8000)	18	0,44	0,20-0,70	0,70	0,40-0,90
<i>F. mughlae</i> (x 8000)	23	0,42	0,20-0,60	0,43	0,30-0,60
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>sibthorpiana</i> (x 8000)	14	0,50	0,20-0,80	0,60	0,40-0,80
<i>F. sibthorpiana</i> subsp. <i>enginiana</i> (x 8000)	12	0,65	0,20-1,00	0,65	0,50-0,80
<i>F. carica</i> (x 8000)	4	0,65	0,80-2,00	0,43	0,30-0,60
<i>F. serpenticola</i> (x 8000)	11	0,45	0,50-1,40	0,70	0,70-1,00
<i>F. pinardii</i> (x 8000)	11	0,57	0,30-0,80	0,80	0,40-1,20
<i>F. assyriaca</i> subsp. <i>melananthera</i> (x 8000)	8	0,72	0,40-1,20	0,70	0,40-1,10
<i>F. elwesii</i> (x 8000)	12	0,40	0,20-0,60	0,87	0,40-1,60
<i>F. latakiensis</i> (x 8000)	6	0,77	0,40-1,00	0,80	0,40-0,60

Türkiye Florası'nda iki ayrı takson olarak verilen *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* ve *F. sororum*'un kromozom şekillerinin benzerliği ve ölçülerinin çakıştığı; polen şekli, ışık mikroskobu ve SEM incelemeleri sonucunda ölçülerinin birbirine çok yakın olduğu; moleküler incelemede aynı grupta ve benzerlik oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca morfolojik olarak *F. acmopetala* subsp. *acmopetala*'dan farklı bir tür yapılmasının sebebi olan tesellat çiçekler ve yaprak uçlarında görülen orijinal yayında tendrile benzetilen yapıların *F. sororum*'un lokalitelerinden toplanan örneklerde de bulunduğu görülmüştür. Yapılan bu incelemeler sonucunda *F. sororum* türü *F. acmopetala* subsp. *acmopetala* alttürünün sinonimi yapılmıştır.

Kanatlı kapsüle sahip olan *F. bithynica* türünün betimi içinde verilen kanatsız kapsüle sahip olan bireylerin özellikleri ayrılarak *F. milasense* türü adı ile bilim dünyasına tanıtılmıştır. Muğla, Yatağan-Milas, Yatağan-Bozdoğan arasından toplanan örnekler ve *F. bithynica* örneklerinin incelenmesi sonucunda kanatsız kapsüle sahip olan örneklerle kanatlı kapsüle sahip olanların farklı morfolojik özelliklere sahip oldukları görülmüştür. Kanatlı kapsüllü bireylerde çiçek rengi daima mumsu yeşil, içte parlak sarımsı-yeşil; brakte yaprakları çoğunlukla 3 nadiren 1 veya 4'tür. Kanatsız kapsüle sahip olan örneklerde ise petaller mor, sarı çizgili veya sarı, mor çizgili ve uçları sarı; brakte yaprakları 1 nadiren 2'dir. Bu morfolojik farklılıkların yanısıra yapılan palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalar ve *F. bithynica*'nın K herbaryumunda bulunan tip örneğinin de incelenmesiyle, *F. bithynica*'dan farklılık gösteren karakterlere sahip bireylerin bu türden ayrılarak *F. milasense* adı verilen yeni bir tür olmasına karar verilmiştir.

F. forbesii türü içerisinde, *F. forbesii*'nin tip örneklerinin de incelenmesiyle görülen ve bu türe ait olmayan karakterlere sahip bireyler *F. mughlae* türü olarak tanıtılmıştır. İncelenen bütün *F. forbesii* bireylerinin ve tip örneklerinin çiçeklerinin kanarya sarısı çiçek rengine, 5-9 (-10) adet linear yaprağa, bölünmemiş bir stilusa ve klavat bir stigmaya sahip oldukları fakat diğer bireylerin çiçeklerinin yeşilimsi-sarı, solduğu zaman mor damarlı, 5-12 adet linear-lanseolat yapraklı, stilusunun 3-parçalı ve parçaların 1-3 mm olduğu görülmüştür. *F. forbesii*'den gövdelerinin düz,

yapraklarının linear-lanseolat ve mumsu yeşil, çiçeklerinin yeşilimsi-sarı, solduğu zaman mor damarlı, stilusunun 3-parçalı ve parçaların 1-3 mm olması ile ayrılır. Polen ve kromozom yapılarında görülen farklılıklar ile moleküler çalışmada farklı gruplarda bulunmaları morfolojik farklılıkları desteklemektedir. Bu nedenle *F. forbesii* türünden farklı çiçek ve yaprak karakterine sahip olan bireyler *F. mughlae* türü olarak ayrılmıştır.

F. forbesii türü Türkiye Florası'nda *F. carica*'ya yakın olarak belirtilmiştir. Fakat *F. carica* türü ile morfolojik olarak yaprak şekli ve ölçüleri, nektaryum rengi, stilusunun klavat olması gibi belirgin farklılıklara sahiptir. Polen özelliklerine bakıldığında polen ornamentasyonunun *F. bithynica* türü ile *F. sibthorpiana* türü arasında olduğu görülmektedir. Bu özelliğe de dayanarak sarı çiçekli *Fritillaria* türleri içerisinde linear yapraklı tek tür olan *F. forbesii*'nin *F. bithynica* ve *F. sibthorpiana* türleri arasında olmasının filogenetik açıdan daha uygun olduğu düşünülerek floradaki yeri değiştirilmiştir.

F. carica türü Türkiye Florası'nda subsp. *carica* ve subsp. *serpenticola* olmak üzere iki alttür içermektedir. Palinolojik, sitolojik ve moleküler çalışmalar bu alttürlerin bu özellikler açısından belirgin farklılıklara sahip olduklarını ve farklı taksonlar olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda yapılan morfolojik incelemeler sonucunda da bu iki alttür arasında yaprak şekli, sayısı, ölçüleri, çiçek özellikleri gibi *Fritillaria* cinsi içerisinde ayrı türler olmalarını gerektiren morfolojik karakterler bulunmaktadır. *F. carica* subsp. *carica* ve *F. carica* subsp. *serpenticola*'nın Kew herbaryumunda bulunan tip örneklerinin de incelenmesiyle, subsp. *serpenticola* alttür seviyesinden tür seviyesine çıkarılmıştır. Bu taksonlar ile ilgili ayrıntılı bilgi bulgular bölümünde *F. serpenticola* türünün dipnotunda verilmiştir.

Bu çalışma sonucunda, Türkiye'nin doğusunda yayılış gösteren *F. armena*, *F. zagrica* ve *F. baskilensis* türlerinin *F. pinardii* (sensu lato) grubu içinde değerlendirilmesi gerektiğine karar verilmiştir. *F. pinardii* çok varyasyon gösteren bir türdür. Yapılan incelemeler sonucunda *F. pinardii* türünün *F. armena*, *F. zagrica* ve *F. baskilensis* türlerini birbirinden ayıran perigon özelliklerini kapsadığı görülmüştür. Bu nedenle

priorite kuralı dikkate alınarak bu türlerin *F. pinardii* türünün sinonimleri olmasına karar verilmiştir. Bu türler ile ilgili ayrıntılı bilgi bulgular kısmında *F. pinardii* türünün dipnotunda verilmiştir.

Bu çalışma sırasında C6 K. Maraş'tan (C6 K.Maraş: Ahır Dağı, Sulutarla bağları, 11.04.1999, 1450 m, ağaçlandırılmış alanlar, *M. Tekşen* 1934) sarı renkte perigona sahip olan bireyler toplanmış bunların da perigon rengi ile *F. carica* türüne yakınlık göstermekte, perigon rengi dışında nektaryum rengi ile de bütün karakterler *F. pinardii* ile uyumludur. Palinolojik inceleme sonucunda, bu örneklerde *F. pinardii*'de de olduğu gibi sulkus proksimale uzanmaktadır. Hem morfolojik, hem de palinolojik incelemeler *F. pinardii* türünün sarı çiçekli populasyonlarının da bulunduğunu göstermektedir.

F. kittaniae Türkiye Florası'nın 1985 yılında 8. cildinin yayınlanmasından 2 yıl sonra tanımlanmıştır. *F. acmopetala* subsp. *wendelboi* alttürüne yaklaştırılarak tanımlanan türün çiçekleri geniş kampanulat değil dar kampanulattır. Çiçeğin geniş veya dar kampanulat olup olmadığı türün betiminde verilmemiştir. Toplanan örnekler ve Rix'in 2001 yılındaki sınıflandırmasına göre de bu tür dar kampanulat çiçekli, bölünmemiş veya 3-loblu, kalın ve papillalı stiluslu grup içinde yer almaktadır. Rix'in sınıflandırmasında ve yapılan incelemeler sonucunda da aynı grupta bulunduğu, *F. pinardii* türüne yakın olduğu görülmüş ve Türkiye Florası'ndaki filogenetik sırası değiştirilerek *F. pinardii* türünün altında verilmiştir. Ayrıca çiçek renginin dışta ve içte mor ve sarımsı yeşil şeritli olması ile de *F. assyriaca* subsp. *melananthera* alttürüne yakındır. Bu alttürden de yaprak şekil ve ölçüleri, anter rengi, stilus ucu gibi özellikler ile ayrılır.

Çizelge 4.6.'da Akdeniz bölgesinde dağılım gösteren *Fritillaria* taksonlarının polen ve kromozom özellikleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.6. Akdeniz bölgesindeki *Friillaria* taksonlarının polen ve kromozom özelliklerinin karşılaştırılması

Taksonlar												
Polen Özellikleri	<i>imperialis</i>	<i>persica</i>	<i>aurea</i>	<i>acmopetala acmopetala</i>	<i>acmopetala wendelboi</i>	<i>whittallii</i>	<i>hermonis amana</i>	<i>crassifolia crassifolia</i>	<i>alfredae platyptera</i>	<i>alfredae glaucoviridis</i>	<i>bithynica</i>	<i>milasense</i>
A (Polar eksen)	57,87 µm	42,32µm	45,00µm	45,05µm	45,05µm	40,19µm	42,87µm	48,02µm	42,82µm	40,66µm	43,21µm	43,43µm
B (Ekv. Eksen)	40,36µm	31,60µm	28,93µm	25,98µm	26,22µm	23,13µm	27,81µm	32,19µm	32,81µm	31,69µm	30,69µm	33,61µm
S. membranı	granulate	psilate	granulate	gemmate	verrukate	rugulate	granulate	granulate	verrukulate	verrukate	verrukate	granulate
S. ucu	sivri	sivri	sivri	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak	yuvarlak
S. proksimale uzanıp uzanmaması	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Şekli	Prolate	Prolate	Prolate	Prolate	Prolate	Prolate	Prolate	Prolate	Subprolate	Prolate	Prolate	Subprolate
Ornamentasyon	Rugulate-retikutate	Mikro retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Supra-retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Rugulate-retikulate	Rugulate-retikulate
Lumina çapı	0,15 µm	0,75µm	1,07µm	0,94µm	0,67µm	0,43µm	1,10µm	0,57µm	0,72µm	0,63µm	0,15µm	0,50µm
Muri kalınlığı	1,14 µm	0,84µm	0,85µm	0,70µm	0,90µm	0,65µm	0,40µm	0,65µmµm	0,62µm	1,00µm	2,70µm	1,80µm
Kromozom Özellikleri												
En kısa kromozom boyu	13,96µm	9,35µm	9,51µm	10,64µm	12,52µm	10,18µm	13,78µm	9,38µm	12,23µm	12,93µm	11,95µm	11,16µm
En uzun kromozom boyu	26,15µm	17,94µm	17,27µm	20,58µm	22,21µm	19,88µm	25,21µm	16,64µm	20,81µm	22,61µm	20,54µm	22,39µm
HKU	226,97µm	147,94µm	147,15µm	172,02µm	195,0µm	171,77µm	217,54µm	150,66µm	177,59µm	192,49µm	176,33µm	177,45µm
Şekil	2m+2sm+10st+10t	4m+8st+12t	2m+2sm+10st+10t	2m+2sm+12st+8t	2m+2sm+12st+8t	4m+10st+10t	2m+2sm+12st+8t	2m+2sm+12st+8t	2m+2sm+12st+8t	2m+2sm+6st+14t	2m+2sm+10st+10t	2m+4sm+6st+12t
Satellit	-	-	-	2. kromozom çiftinde	-	-	-	1. kromozom çiftinde	-	-	1. kromozom çiftinde	-
B kromozomu	-	-	-	-	-	-	-	0-4 adet	-	-	-	-

Çizelge 4.6. Devamı

Taksonlar											
Polen özellikleri	<i>forbesii</i>	<i>mughlae</i>	<i>sibthorpiana</i> <i>sibthorpiana</i>	<i>sibthorpiana</i> <i>enginiana</i>	<i>carica</i>	<i>serpenticola</i>	<i>pinardii</i>	<i>kittaniae</i>	<i>assyriaca</i> <i>melanathera</i>	<i>elwesii</i>	<i>latakienis</i>
A (Polar eksen)	46,38µm	45,35µm	45,06µm	47,80µm	49,20µm	41,63µm	47,75µm	41,56µm	45,39µm	45,49µm	44,42µm
B (Ekv. Eksen)	33,90µm	35,60µm	35,87µm	35,72µm	34,61µm	30,03µm	33,30µm	32,32µm	34,14µm	33,34µm	34,06µm
S. membranı	verrukate	verrukate	verrukate	verrukate	verrukate	verrukulate	verrukate	verrukate	verrukate	granulate	verrukulate
S. ucu	yuvarlak	yuvarlak	sivri	sivri	sivri	sivri	yuvarlak	yuvarlak	sivri	yuvarlak	sivri
S. proksimale uzanıp uzanmaması	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
Şekli	Prolate	Subprolate	Subprolate	Prolate	Prolate	Prolate	Prolate	Subprolate	Prolate	Prolate	Subprolate
Ornamentasyon	Retikulate-fovelate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate	Retikulate-fovelate	Rugulate retikulate	Retikulate
Lumina çapı	0,44 µm	0,42µm	0,50µm	0,65µm	0,65µm	0,45µm	0,57µm	0,47µm	0,72µm	0,40µm	0,65µm
Muri kalınlığı	0,70µm	0,43µm	0,60µm	0,65µm	0,43µm	0,70µm	0,80µm	0,45µm	0,70µm	0,87µm	0,43µm
Kromozom özellikleri											
En kısa kromozom boyu	10,46µm	10,58µm	10,58µm	15,33µm	13,73µm	9,85µm	10,33µm	12,27µm	11,69µm	12,94µm	14,91µm
En uzun kromozom boyu	21,53µm	19,45µm	18,09µm	25,12µm	27,21µm	16,63µm	18,35µm	25,73µm	21,99µm	26,24µm	27,85µm
HKU	189,69µm	165,26µm	160,75µm	223,65µm	231,45µm	150,11µm	160,73µm	215,84µm	180,72µm	218,08µm	232,33µm
Şekil	2m+2sm+6st+14t	2m+2sm12st+8t	4m+16st+4t	2m+2sm+12st+8t	2m+4sm+6st+12t	2m+2sm+10st+10t	2m+2sm+10st+10t	4m+12st+8t	2m+2sm+12st+8t	4m+2sm+6st+12t	2m+2sm+12st+8t
Satellit	-	-	-	7. kromozom çiftinde	3. kromozom çiftinde	-	-	-	-	-	6. ve 8. ve 9. kromozom çiftlerinde
B kromozomu	-	-	-	-	2	-	0-1	-	-	-	6-8

KAYNAKLAR

1. Davis, P. H., Hedge, I. C., "The Flora of Turkey: Past, Present and Future", *Candollea*, 30: 331-351 (1975).
2. Boissier, E., "Flora Orientalis", 1-5, *Supplement by Buser.*, Geneve, (1865-1888).
3. Davis, P. H., (ed.) "Flora of The Turkey and the East Aegean Islands", *Edinburgh University Press*, Edinburgh, 1- 9 (1965-1985).
4. Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K., "Flora of Turkey and The East Aegean Islands", *Edinburgh University Press*, Edinburgh, 10: 317-551 (1988).
5. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., "Flora of Turkey and The East Aegean Islands", *Edinburgh University Press*, Edinburgh, (11): 243, 246, 467 (2000).
6. Yıldırım, Ş., "Türkiye'nin Batı Yarıtı ve Kuzeyindeki *Isatis* L. (Cruciferae) Cinsinin Revizyonu", *Doğa TU. Botanik D.*, 12 (3): 332-400 (1988).
7. Doğan, M., "A Taxonomical Revision of the Genus *Phleum* L. (Gramineae)", *The Karaca Arboretum Magazine*, 1 (2): 53-70 (1991).
8. İlarslan, R., "Türkiye'nin *Delphinium* L. (Ranunculaceae) Cinsinin Revizyonu", *Tr. J. of Botany*, 20 (2): 133-159 (1996).
9. Aytaç, Z., "The Revision of the Section *Dasyphyllum* Bunge of the Genus *Astragalus* L. of Turkey", *Tr. J. of Botany*, 21 (1): 31-57 (1997).
10. Ekici, M., "Türkiye'nin *Hololeuce* Bunge ve *Acnotrix* Bunge (*Astragalus* L.) Seksiyonlarının Revizyonu", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 45-199 (2000).
11. Akan, H., " Türkiye'nin *Astragalus* L. (Leguminosae) Cinsine ait *Alopecias* Bunge (= *Alopecuroidei* DC.) Seksiyonunun Revizyonu", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 60-100 (2000).
12. Mutlu B., "Türkiye'nin *Arabis* L. (Brassicaceae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 139-151 (2000).
13. Aytaç, Z., "The Genus *Ebenus* L. (Leguminosae/Fabaceae) in Turkey", *The Karaca Arboretum Magazine*, 5 (4): 145-171 (2000).

14. Dadandı, M. Y., "Türkiye'nin *Phlomis* L. (Lamiaceae) Cinsi Revizyonu", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 80-100 (2002).
15. Tezcan, F., "Türkiye *Ballota* L. (Labiatae) Cinsinin Revizyonu", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 60-75 (2001).
16. Heywood, V. H., "Flowering Plants of the World", *Oxford Univ. Press*, London, 309-314 (1978).
17. Meikle, R. D., "Flora of Cyprus", *Royal Botanic Gardens*, Kew, 2: 1599-1600 (1985).
18. Watson, L. and Dallwitz, M. J., "The Families of Flowering Plants", <http://biodiversity.uno.edu/delta/angio/www/liliacea.htm> (15.05.2004).
19. Lawrence, G. H. M., "Taxonomy of Vascular Plants", *Macmillan Publishing Co.*, New York, 413-416 (1989).
20. Linnaeus, C., "Species Plantarum 1753", *Ray Society Sold By Bernard Quaritch LTD.*, London, 1: 303-304 (1957).
21. Linnaeus, C., "Genera Plantarum 1754", *H.R. Engelman (J. Cramer) & Wheldon & Wesley Ltd.*, Weinheim/Bergstr, 144 (1960).
22. Baker, J. G., "Tulipeae", *Journal of the Linnean Society Botany*, XIV: 251-275 (1874).
23. Komarov, V. L., "Flora of the U.S.S.R.", *Israel Program for Scientific Translations*, Jerusalem, 4: 232-246 (1968).
24. Rix, E. M., "Notes on *Fritillaria* (Liliaceae) in the Eastern Mediterranean Region I & II", *Kew Bulletin*, 29 (4): 633-653 (1975).
25. Rix, E. M., "Notes on *Fritillaria* (Liliaceae) in the Eastern Mediterranean Region III", *Kew Bulletin*, 30 (1): 153-162 (1975).
26. Rix, E. M., "Notes on *Fritillaria* (Liliaceae) in the Eastern Mediterranean Region IV", *Kew Bulletin*, 33 (4): 585-600 (1979).
27. Khaniki, G. B., "Taxonomy and karyology of the genus *Fritillaria* s. lat. (Liliaceae) in south west Asia with special reference to the species in Iran", *DAI-C*, 59 (03): 562 (1998).
28. Rix, E. M., "*Fritillaria*: A Revised Classification", *The Fritillaria Group of the Alpine Garden Society*, Edinburgh (2001).

29. Kosenko, V. N., "Pollen Morphology in the Genus *Fritillaria* (Liliaceae)", *Botanicheskii-Zhurnal*, 76: 9, 1201-1210 (1991).
30. Kosenko, V. N., "Palynomorphology of the Family Liliaceae s. str.", *Botanicheskii-Zhurnal*, 76: 12, 1696-1706 (1991).
31. Kosenko, V. N., "Pollen Morphology and Systematic Problems of The Liliaceae Family", *Botanicheskii-Zhurnal*, 77: 3, 1-15 (1992).
32. Kosenko, V. N., "Contributions to the pollen morphology and taxonomy of the Liliaceae", *Grana*, 38: 20-30 (1999).
33. Schulze, W., "Beitrage zur taxonomie der Liliifloren VI. Der umfang der Liliaceae", *Friedrich-Schiller Univ. Jena. Math.-Naturw.*, 29: 607-636 (1980).
34. Özler, H., "*Asparagus* L., *Allium* L., *Muscari* Miller ve *Fritillaria* L. (Liliaceae) Cinslerine ait Bazı Türlerin Polenlerinin Morfolojik Yapılarının İncelenmesi", Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 161-184 (2001).
35. Zaharof, E., "Karyological Studies of Twelve *Fritillaria* Species from Greece", *Caryologia*, 42 (2): 91-102 (1989).
36. Zaharof, E., "Karyotype Variation of *Fritillaria graeca* and *F. davisii* from Greece", *Nordic J. of Botany*, 9 (4): 367-373 (1989).
37. Kamari, G., "The Genus *Fritillaria* L. in Greece: Taxonomy and Karyology", *Bot. Chron.*, 10: 253-270 (1991).
38. Khaniki, G. B., "*Fritillaria atrolineata* (Liliaceae) A New Species From Iran", *Edinb. J. Bot.*, 54 (2): 171-181 (1977).
39. Khaniki, G. B., "Karyomorphological Studies on *Fritillaria crassifolia* ssp. *curdica*", *The Nucleus*, 38 (1, 2): 49-55 (1995).
40. Schweizer, D., "Differential Staining of Plant Chromosomes with Giemsa", *Chromosoma*, Berlin, 307-320 (1973).
41. Başak, N., "The Genus *Fritillaria* (Liliaceae) in European Turkey", *Bot. Chron.*, 10: 841-844 (1991).
42. La Cour, L.F., "The constitutive heterochromatin in chromosomes of *Fritillaria* sp., as revealed by Giemsa banding", *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 5: 285 (1004): 61-71 (1978).

43. Cai, Z. H., Li, P., Dong, T. T. X., Tsim, K. W. K., "Molecular Diversity of 5s-rRNA Spacer Domain in *Fritillaria* Species Revealed by PCR Analysis", *Planta Medica*, 65: 360-364 (1999).
44. Bian, Y., Li, P., Gao, Z., Wang, Y., Zhou, K., Tsim, K.W., Dong, T., "Application of RAPD in the taxonomy of the genus *Fritillaria*", *Zhong Yao Cai*, 23(1): 13-6 (2000).
45. Li, Y. F., Li, Y. X., Lin, J., Xu, Y., Yan, F., Tang, L., Chen, F., "Identification of bulb from *Fritillaria cirrhosa* by PCR with specific primers", *Planta Medica*, 69 (2): 186-188 (2003).
46. Şener, B., Koyuncu, M., Bingöl, F., "Türkiye’de Yetişen Bazı *Fritillaria* L. Türlerinin Steroidal İlaç Hammaddesi Yönünden Değerlendirilmesi", *Tübitak*, TBAG-1124 (1994).
47. Bingöl, F., Şener, B., Koyuncu, M., Rahman, A., "Steroidal Alkoloids of *Fritillaria persica*", *J. Fac. Pharm. Gazi*, 14 (2), 81-85 (1997).
48. Akhtar, M. N., Rahman, A., Choudhary, M. I., Şener, B., Erdoğan, I., Tsuda, Y., "New class of steroidal alkaloids from *Fritillaria imperialis*", *Phytochemistry*, 63 (1): 115-122 (2003).
49. Atta-Ur-Rahman, Akhtar, M. N., Choudhary, M. I., Tsuda, Y., Şener, B., Khalid, A., Parvez, M., "New steroidal alkaloids from *Fritillaria imperialis* and their cholinesterase inhibiting activities", *Chem. Pharm. Bull.*, 50 (8): 1013-1016 (2002).
50. Li, S.L., Chan, S.W., Li, P., Lin, G., Zhou, G.H., Ren, Y.J., & Chiu, F.C.K., "Pre-column derivatization and gas chromatographic determination of alkaloids in bulbs of *Fritillaria*", *Journal of Chromatography A*, 859: 183-192 (1999).
51. Lin, G., Li, P. Li, S.L. & Chan, S.W., "Chromatographic analysis of *Fritillaria* isosteroidal alkaloids, the active ingredients of Beimu, the antitussive traditional Chinese medicinal herb", *Journal of Chromatography A*, 935: 321-338 (2001).
52. Lenz, E., "*Fritillaria*: in Gale Encyclopedia of Alternative Medicine", *Gale Group*, 178-185 (2001).
53. Dharmananda, S., "The Medicinal Use of Snakes In China", <http://www.itmonline.org/arts/snakes.htm>. (05.02.2004).
54. Xinqi, C., Mordak, H. V., "*Fritillaria*", *Flora of China*, 24: 127-133 (2003).

55. Townsend, C. C., Guest, E., "Flora of Iraq", *The Whitefriars Press*, 8: 42-185 Baghdad (1985).
56. Rechinger, K. H., "*Fritillaria* L. In Rechinger, K. H. (ed.), Flora Iranica", *Akademische Druck -u- Verlagsantalt*, Graz, 165: 61-76 (1990).
57. Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., "Flora Europaea", *Cambridge University Press*, Cambridge, 5: 14-74 (1980).
58. Feinbrun-Dothan, N., "Flora Palaestina", *Jerusalem Academic Press*, Jerusalem, 4: 43-44 (1986).
59. Jordanov, D., "Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae", *Serdicae*, 2: 254-265 (1964).
60. Dharmananda, S., "*Fritillaria*", <http://www.itmonline.org/arts/fritillaria.html> (15.05.2004).
61. Pignatti, S., "Flora d'Italia", *Edagricole*, Bologna, 3: 360-361 (1982).
62. Himes, K., "Edgewood's Two *Fritillaria*, Harbingers of Spring", <http://www.friendsofedgewood.org/newsletters/1997/9703/fritillaria.htm>, (15.05.2004).
63. Donner, J., "Distributions Maps to P. H. Davis Flora of Turkey 1-10", *Linzer biol. Beitr.*, 22/2:501 (1990).
64. Akman, Y., "Bitki Coğrafyası", *Palme Yayınları*, Ankara, 91-170 (1993).
65. Öztürk, M. A., Seçmen, Ö., "Bitki Ekolojisi", *Ege Üniv. Fen Fak. Yayınları*, Ege. Üni Basımevi, İzmir, 60-165 (1992).
66. İlarslan, R., Dural, H., Şan, H., "Geyik Dağı'nın Florası (Antalya)", *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 4: 27-38 (1997).
67. Nydegger-Hügli, M., "Neunte Ergänzungen zu P.H. Davis "Flora of Turkey and the East Aegean Islands 1-10", *Bauhinia*, 12 (1/2): 81-107 (1998).
68. Güner, A., Vural, M., Duman, H., Dönmez, A. A., Şağban, H., "The Flora of the Köyceğiz-Dalyan Specially Protected Area (Muğla-Turkey)", *Tr. J. of Botany*, 20 (4): 329-371 (1996).
69. Türkmen, N., Düzenli, A., "The Flora of Dörtyol and Erzin District of Hatay Province in Turkey", *Tr. J. of Botany*, 22 (2): 121-141 (1998).
70. Tan, K., McBeath, R. J. D., "Notes on Some *Fritillaries* in Cultivation", *Herbertia*, 43 (2): 33-41 (1987).

71. Persson, J., Persson, K., "*Fritillaria sororum* (Liliaceae) A New Species From Turkey", *The New Plantsman*, 5 (2): 114-116 (1998).
72. Behçet, L., "A New Species of *Fritillaria* L. (Liliaceae) From East Anatolia-Turkey", *Bulletin of Pure and Applied Sciences*, 17 (1-2): 35-38 (1998).
73. Özhatay, N., Byfield, A., "A New *Fritillaria* L. (Liliaceae) From South-West Turkey", *The Karaca Arboretum Magazine*, 3(1): 1, 7-16 (1995).
74. Grieve, M., "Lily, Crown Imperial",
<http://www.botanical.com/botanical/mgmh/l/lilcro22.htm> (10.03.2004).
75. Ekim, T., Koyuncu, M., Güner, A., Erik, S., Yıldız, B., Vural, M., "Türkiye'nin Ekonomik Değer Taşıyan Geofitleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar, *Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı O.G.M.*, Ankara, 58-62 (1991).
76. Van Leeuwen, P.J., Trompert, J.P.T. and Van der Weijden, J.A., "The forcing of *Fritillaria imperialis* L.", *VII International Symposium on Flowerbulbs: Acta Hort. (ISHS)*, 570: 165-169 (2002).
77. Acartürk, R., "Park ve Bahçe Peyzajında Süs Bitkileri ve Yer Örtücülere", *Ogem Vakfı*, Ankara, 188 (2001).
78. Phillips, R., Rix, E. M., "Bulbs", *Pan Books Ltd.*, England, 8: 87-109 (1981).
79. Stock, C. (ed.), "Bulbs", *The Royal Horticultural Society Plant Guides*, England, 96-98 (1997).
80. Zümreoğlu, Z. et al., "Süs Bitkileri", *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayın Serisi*, http://www.tarim.gov.tr/arayuz/6/icerik.asp?efl=sus_bitkileri/index.htm&curdir=hizmetler\\yayinlar\\e-kitap\\sus_bitkileri&fl=dogal_cicek.htm, (10.04.2004).
81. Ergun, M.E., Erkal, S., Şafak, A., Pezikoğlu, F., Türkiye'de Doğadan Sökülen Çiçek Soğanlarının Söküm, Üretim Ve Ticaretinin Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi, <http://www.tagem.gov.tr/projeler97/bahce/bahce25.html>, (10.04.2004)
82. İnternet: "Linnean Herbarium (S-Linn.) *Fritillaria imperialis* L." <http://linnaeus.nrm.se/botany/fbo/f/friti/fritimp.html.en>, (05.03.2003).
83. Hovenkamp, P., Nationaal Herbarium Nederland *Fritillaria persica* L. ", <http://145.18.162.30:81/C8?ent=300017&rec=43689&sct=1>, (17.06.2001).

84. IUCN, "IUCN Red List Categories: Version 3.1", *Prepared by the IUCN Species Survival Commission, IUCN*, Gland, Switzerland and Cambridge, UK (2001).
85. Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı", *Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Yüzüncüyıl Üniversitesi*, Ankara, 120, 178 (2000).
86. Duman, H., Koyuncu, M., Ünal, F., "The Genus *Sternbergia* Waldst. & Kit. (Amaryllidaceae) in Turkey", *The Karaca Arboretum Magazine*, 6 (3): 115-130 (2002).
87. Hutchinson, J., "The Genera of Flowering Plants (Angiospermae)", *Oxford University Press*, Oxford, 4-8 (1964).
88. Hutchinson, J., "The Families of Flowering Plants", *Oxford University Press*, Oxford, 635-654, 732-757 (1973).
89. Reveal, J. L., "Vascular Plant Family Nomenclature", University of Maryland, http://www.inform.umd.edu/EdRes/Colleges/LFSC/life_sciences/.plant_biology/fam/revfam.html, (17.06.2001)
90. Stearn, W. T., "Botanical Latin", *Timber Press*, Oregon, (1996).
91. Brummitt, R. K., Powell, C. E., "Authors of Plant Names", *Royal Botanic Gardens*, Kew, (1992).
92. Wodehouse, R. P., "Pollen Grains", *McGrawHill Press*, New-York, 25-50 (1935).
93. Pınar, M., Akgül, G., Tuğ, N., "Palinoloji Laboratuvar Klavuzu", *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları*, Ankara, 15-50 (2003)
94. Erdtman, G., "Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms", *Almqvist & Wiksell*, Stockholm, 50-147 (1952).
95. Erdtman, G., "An Introduction to Pollen Analysis", *Chronica Botany Company*, Stockholm, 21-60 (1954).
96. Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A., "Glossary of Pollen and Spore Terminology", *Lpp Contributions Series*, Utrecht, (1994).
97. Kremp, G. O. V., "Morphologic Encyclopedia of Palynology", *The Univ. Of Arizona Press*, Tuscon, 14-30 (1965).
98. Elçi, Ş., "Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri", *Fırat Üniv. Fen-Edb. Fak. Yayınları*, Elazığ, 21-66 (1982).

99. Darlington, C. D., La Cour, L.F., "The handling of choromosomes (6 th ed.)", *George Allen and Unwin*, London, 5-10 (1976).
100. Özhatay, N., "Cytotaxonomic Studies on the Genus *Allium* in European Turkey and Around Istanbul I. Sect. Molium and Scorodon", *İstanbul Ecz. Fak. Mec.*, 19 (25): 25-26 (1983).
101. Çobanoğlu, D., "*Astragalus compactus* Lam.'un (Fabaceae) Morfolojik ve Sitolojik Özellikleri", *Doğa - Tu Bio. D.*, 10 (3): 293-304 (1986).
102. Özhatay, N., "Kuzey Anadolu'da Yetişen *Allium* Türleri ve Bunların Kromozom Sayıları", *Doğa- TU Bio. D.*, 10 (3): 452-458 (1986).
103. Şahin, A., Altan, Y., "Türkiye'nin Bazı *Lathyrus* L. Türleri (*L. saxatilis* (Vent.) Vis., *L. vinealis* Boiss. & Noe, *L. inconspicuus* L., *L. setifolius* L.) Üzerinde Karyolojik Araştırmalar", *Doğa-Tr. J. of Botany*, 15 (1): 50-56 (1990).
104. Tokur, S., "Bazı *Hypericum* L. Türleri Üzerinde Sitotaksonomik Çalışmalar", *Tr. J. of Botany*, 19 (1): 33-40 (1995).
105. Yıldız, K., Çırpıcı, A., "Kuzeybatı Anadolu'nun *Silene* L. Türleri Üzerinde Karyolojik Araştırmalar", *Tr. J. of Botany*, 20 (Ek sayı): 73-82 (1996).
106. Ünal, F., Duman, H., "Cytotaxonomic studies on four *Allium* L. (Alliaceae) species endemic to Turkey", *Caryologia*, 55 (2): 175-180 (2002).
107. Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A. A., "Nomenclature for centromeric position on chromosomes", *Hereditas*, 52: 201-220 (1964).
108. Tanksley, S. D. et al., "RFLP mapping in plant breeding new tools for and old science", *Biotechnology*, 7, 258-264 (1989).
109. Saiki, R. K. et al., "Enzymatic amplication of bea globin genomic sequences and restriction site analts for diagnosis of sickle-cell anemia", *Science*, 230: 1350-1354 (1985).
110. Mullis, K.B. and Faloona, F. A., "Specific Synthesis of DNA in vitro via a Polymerase-Catalyzed chian reaction", *Methods in Enzymology*, 155: 335-350 (1987).
111. Welsh, J., Mclelland, M., "Fingerprinting genomes using PCR with orbtrary primers", *Nucleid Acids Research*, 18 (24): 7213-7218 (1990).
112. Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Livas, K. J., Rafalski, J. A. and Tingey, S. V., "DNA polymorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers", *Nucleid Acids Research*, 18: 6531-6535 (1990).

113. Maniatis, R., Fritsch, E. H., Sambrook, J., "In Molecular Cloning", A laboratory manual, *Cold Spring Harbor*, New York, 100-125 (1982).
114. Aık, L., Samancı, B., Duman, H., Ünal, F., "Polymorphism and Phylogenetic Relations Among Turkish Species in the Genus *Sternbergia* (Amaryllidaceae) As Determined by RAPD-PCR", *Tr. J. of Botany*, 21 (5): 265-268 (1997).
115. Landry, B. S., "DNA mapping in plants, Methods in Plant", *Molecular Biology and Biotechnology*, 269-286 (1993).
116. Klein-Lankhorst, R. M. et al., "Isolation of molecular markers for tomato (*L. esculentum*) using random amplified polymorphic DNA (RAPD)", *Theor Appl. Genet.*, 83: 108-114 (1991).
117. Caettano, A. G. et al., "DNA amplification fingerprinting using very short arbitrary oligonucleotide primers", *Biotechnology*, 9: 553-557 (1991).
118. Rushen, J., "Fritillaries", *Country-Side*, 28 (8): 40-41 (1993).
119. Akman, Y., Ketenoglu, O., "Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları", *A.Ü.F.F.Dönersermaye İşletmesi Yayınları*, Ankara, 60-89 (1992).
120. Boissier, E., "Diagnoses Plantarum Novarum", *Geneva*, 1 (7): 104-106 (1846).
121. Rix, E. M., "Materials for a Flora of Turkey XXXVIII", *Notes R.B.G. Edinb.*, 41 (1): 52-53 (1983).
122. Rix, E. M., "*F. whittallii*", *The New Plantsman*, 5 (2): 110-113 (1998).
123. Boissier, E., "Diagnoses Plantarum Novarum", *Geneva*, 2 (4): 100-105 (1859).
124. Özhatay, N., "Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome numbers", *Pure and Applied Chemistry*, 74 (4): 547-555 (2002).

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Ankara’da doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Ankara’da tamamladı. 1990 yılında girdiği Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü 1994 yılında bitirerek, aynı yıl Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 1997 yılında yüksek lisansını tamamlayarak aynı yıl Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında doktora programına başladı. Halen aynı fakültede araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli olup bir çocuk annesidir.

