

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE *FIBIGIA* MEDİK. CİNSİNİN MORFOLOJİK VE SİTOTAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Süleyman TUŞTAŞ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Öğretmenliği Programı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet DURAN

2008, X + 65 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Ahmet DURAN

Jüri: Doç. Dr. Hüseyin DURAL

Jüri: Yard. Doç. Dr. Esra MARTİN

Bu çalışmada, ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *Fibigia* Medik. cinsine ait taksonların morfolojik ve sitotaksonomik özellikleri araştırıldı. Ayrıca tür teşhis anahtarı ve betimleri yapılarak habitat özellikleri, yayılış haritaları, doğal yetiştirme ortamından ve herbaryum örneklerinden fotoğrafları, hayat formu ve IUCN kategorileri verildi. Bu çalışma kapsamında bilim dünyasına için *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* yeni bir endemik takson olarak betimlendi. *Fibigia clypeata* türü; subsp. *clypeata* ve subsp. *anatolica* olmak üzere iki alttüre ayrıldı. Ayrıca subsp. *clypeata* taksonu, var. *clypeata* ve var. *eriocarpa* olmak üzere iki varyete olarak değerlendirildi.

Sitogenetik çalışmalar kapsamında *Fibigia* cinsine ait *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*, *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*, *F. macrocarpa* ve *F. suffruticosa* taksonlarının diploid kromozom sayısı $2n=16$ olarak tespit edildi. İlave olarak mitotik metafaz kromozom fotoğrafları, idiyogramları ve kromozom morfolojileri Görüntü Analiz Sistemi (Bs200Pro) aracılığı ile verildi.

Anahtar kelimeler: Türkiye, Sitotaksonomi, Morfoloji, Brassicaceae, *Fibigia*

ABSTRACT**Master Thesis****THE MORPHOLOGICAL AND CYTOTAXONOMICAL ANALYSIS OF THE
GENUS *FIBIGIA* MEDIK. IN TURKEY****Süleyman TUŞTAŞ****Selçuk University****Graduate School of Natural and Applied Sciences****Department of Biology Education****Supervisor: Prof. Dr. Ahmet DURAN****2008, X + 65 Pages****Jury: Prof. Dr. Ahmet DURAN****Jury: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin DURAL****Jury: Assist. Prof. Dr. Esra MARTİN**

In this study, the morphologic and cytotaxonomic features of the genus *Fibigia* Medik. species' taxa which is naturally spread in our country were examined. Moreover by doing the species diagnose key and definition habitat features, distrubition maps, photos from natural grow environment and herbarium samples, life form and IUCN categories were given. With this study according to scientists' regard *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* was defined as a new endemic taxon. The species of *Fibigia clypeata*; was divided in two sub taxa as subsp. *clypeata* and subsp. *anatolica*. Also it was accepted as two different type as subsp. *clypeata* taxa, var. *clypeata* and var. *eriocarpa*.

Under the cytogenetic studies the diploid chromosome numbers of taxa of *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*, *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*, *F. macrocarpa* and *F. suffruticosa* belong to *Fibigia* species were determined as $2n=16$. In addition photos of mitotic metaphaze chromosome , its idiograms and

chromosome morphology were given with the help of image analysis system (Bs200Pro).

Key words: Turkey, Cytotaxonomy, Morphology, Brassicaceae, *Fibigia*

ÖNSÖZ

Yüksek lisans çalışmam süresince destek ve yardımlarını gördüğüm danışmanım Prof. Dr. Ahmet Duran'a teşekkürü bir borç bilirim.

Sitolojik çalışmalarda önemli yardımlarını gördüğüm Yard. Doç. Dr. Esra MARTİN'e, herbaryum çalışmalarındaki yardımından dolayı Arş. Gör. Meryem ÖZTÜRK ve Arş. Gör. Özlem Çetin'e, bitki örneklerini inceleme imkânı sağlayan Natural History Museum (W) yetkilisi Dr. Bruno WALLNÖFER'e, KNYA, GAZI, ANK, VANF ve Çukurova Üniversitesi herbaryumlarının yetkililerine, birlikte Van arazi çalışmalarına katılan doktora öğrencisi Osman KARABACAK'a teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans çalışmalarım süresince zorluklara sabırla katlanan ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Fadime'ye, çocuklarım Osman Ekrem ve Betül'e teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (BAP) (proje no: 08201037) katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. MATERYAL VE METOT	14
3.1. Morfolojik Metot.....	16
3.2. Sitotaksonomik Metot.....	17
3.2.1. Tohumların çimlendirilmesi ve kök uçlarına uygulanan ön işlemler	17
3.2.2. Mitotik metafaz kromozomlarının boyanması	18
3.2.3. Kromozom preparatlarının incelenmesi	18
3.2.4. Karyotip analizlerin yapılması	19
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	20
4.1. <i>Fibigia</i> Medik. cinsinin	20
4.1.1. <i>Fibigia</i> Medik. in Pflanzengatt., 1: 90, t. 2, fig. 23 (1792).	20
4.1.2. Bu çalışmaya göre türkiye <i>fibigia</i> cinsi taksonlarının listesi	21
4.1.3. <i>Fibigia</i> cinsine ait tür teşhis anahtarı	21
4.2. <i>Fibigia</i> Medik. cinsine ait türlerin morfolojik ve sitotaksonomik özellikleri	21
4.2.1. <i>Fibigia clypeata</i> (L.) Medik., Pflanzengatt. 1: 90 (1792).	21
4.2.2. <i>Fibigia macrocarpa</i> (Boiss.) Boiss., Fl. Or. 1: 258 (1867).	42
4.2.3. <i>Fibigia suffruticosa</i> (Vent.) Sweet. Hort. Brit. 467 (1827).	49
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
6. KAYNAKLAR	61

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. <i>Fibigia</i> cinsi taksonlarının dünya üzerindeki yayılışı	7
Şekil 4.1. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>clypeata</i> 'nın doğal görünüşü	24
Şekil 4.2. <i>Fibigia clypeata</i> 'nın herbaryum örneği	25
Şekil 4.3. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>clypeata</i> 'nın ülkemizdeki dağılışı	26
Şekil 4.4. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>clypeata</i> 'nın kromozom fotoğrafı	26
Şekil 4.5 <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>eriocarpa</i> 'nın doğal görünüşü.....	31
Şekil 4.6. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>anatolica</i> 'nın brakteli doğal görünüşü	32
Şekil 4.7. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>eriocarpa</i> 'nın herbaryum örneği	33
Şekil 4.8. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>eriocarpa</i> 'nın ülkemizdeki dağılışı	34
Şekil 4.9. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>eriocarpa</i> 'nın kromozom fotoğrafı	34
Şekil 4.10. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>anatolica</i> 'nın doğal görünüşü	39
Şekil 4.11. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>anatolica</i> 'nın herbaryum örneği	40
Şekil 4.12. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>anatolica</i> 'nın ülkemizdeki dağılışı ..	41
Şekil 4.13. <i>Fibigia macrocarpa</i> 'nın doğal görünüşü	44
Şekil 4.14. <i>Fibigia macrocarpa</i> 'nın tip örneği	45
Şekil 4.15. <i>Fibigia macrocarpa</i> 'nın ülkemizdeki dağılışı	46

Şekil 4.16. <i>Fibigia macrocarpa</i> 'nın kromozom fotoğrafı	46
Şekil 4.17. <i>Fibigia suffruticosa</i> 'nın doğal görünüşü	51
Şekil4.18. <i>Fibigia suffruticosa</i> 'nın herbaryum örneği	52
Şekil 4.19. <i>Fibigia suffruticosa</i> 'nın ülkemizdeki dağılışı	53
Şekil 4.20. <i>Fibigia suffruticosa</i> 'nın kromozom fotoğrafı	53

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. <i>Fibigia</i> cinsinin farklı ülke ve bölgelerdeki tür sayısının karşılaştırılması	5
Çizelge 4.1. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>clypeata</i> 'nın idiyogramı	27
Çizelge 4.2. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>clypeata</i> 'nın kromozom morfolojisi	27
Çizelge 4.3. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>eriocarpa</i> 'nın idiyogramı	35
Çizelge 4.4. <i>Fibigia clypeata</i> subsp. <i>clypeata</i> var. <i>eriocarpa</i> 'nın kromozom morfolojisi	35
Çizelge 4.5. <i>Fibigia macrocarpa</i> 'nın idiyogramı	47
Çizelge 4.6. <i>Fibigia macrocarpa</i> 'nın kromozom morfolojisi	47
Çizelge 4.7. <i>Fibigia suffruticosa</i> 'nın idiyogramı	54
Çizelge 4.8. <i>Fibigia suffruticosa</i> 'nın kromozom morfolojisi	54

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklamalar

m-----	Metre
mm-----	Milimetre
cm-----	Santimetre
km-----	Kilometre
μ-----	Mikron
N-----	Kuzey
E-----	Doğu

Kisaltmalar

Açıklamalar

subsp.-----	Alt tür
var.-----	Varyete
KNYA-----	Konya Herbaryumu
GAZI-----	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
ANK-----	Ankara Üniversitesi Herbaryumu
VANF-----	Van Yüzüncü Yıl Ün. Herbaryumu
W-----	Viyana Herbaryumu
IUCN-----	Dünya Koruma Örgütü
DNA-----	Deoksiribo Nükleik Asit
DPX-----	Dibutyl Polystyrene Xylene

1. GİRİŞ

Yurdumuzun coğrafi konumu, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, farklı topografik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması yüzünden zengin bir flora ve çok farklı vejetasyon tiplerine sahiptir.

Ülkemiz florası komşu ülke floraları ile karşılaştırıldığında, zengin olmasından dolayı her zaman yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiştir. Bu nedenle farklı zamanlarda yabancı botanikçiler yurdumuzda araştırmalar yapmışlar ve yurdumuz için değerli eserler ortaya koymuşlardır.

Anadolu bitkileri ile ilgili ilk bilgiler 1. yüzyılda yaşamış olan Dioscorides'in 'Materia Medica' isimli eserinde yer almaktadır. Ancak bu bilgiler daha çok ilaç olarak kullanılan bitkilerle ilgilidir. Daha sonraki dönemlerde Anadolu'dan bitki toplayan araştırmacılar hekim ve eczacılardır. Bitki toplamak amacıyla ilk gelen araştırmacılar Pierre Belon, Leonhard Rauwolf ve Joseph Pitton Tournefort'tur. Pierre Belon İstanbul, Ege Adaları, İzmir ve Uludağ, Leonhard Rauwolf Şanlıurfa ve Gaziantep, Joseph Pitton Tournefort ise İstanbul, Tokat, Erzurum, Ağrı, Van ve Trabzon civarlarından bitki örnekleri toplamışlardır. Rauwolf Anadolu'dan 338 örnekten oluşan ilk herbaryum örneklerini toplayan kişidir (Rijksherbarium, Hollanda). John Sibthorb 1786-1794 yılları arasında Anadolu'ya gelmiş ve Batı Anadolu'dan çok sayıda bitki örneği toplamıştır. Aucher-Eloy, B. Balansa, J. F. N. Bornmüller, K. H. C. Koch, G. T. Kotschy, G. A. Oliver ve P. De Tchihatcheff gibi araştırmacılar daha sonraki dönemlerde Türkiye'den bitki toplama çalışması yapmışlardır (Baytop, 2000).

Ülkemiz florası ile ilgili ilk önemli çalışma İsviçre'li botanikçi P.E. Boissier'in yayınlamış olduğu 6 ciltlik '*Flora Orientalis*' adlı eseridir (Boissier, 1867-1888). Ülkemiz florası ile ilgili yazılmış en önemli eser ise, *Flora Orientalis*'ten tam bir asır sonra yazılan, editörlüğünü P.H. Davis'in yaptığı dokuz ciltlik '*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*' adlı eserdir (Davis,

1965-1985). Türkiye florasının ilk dokuz cildinin yayınlanmasından sonra çok sayıda yeni takson bulunmuş ve bu türler ek cilt olarak yayınlanarak cilt sayısı 10'a çıkmıştır (Davis ve ark., 1988). Daha sonra yapılan çalışmalarda Türkiye Florasına ilave edilen yeni kayıt ve yeni taksonlar ikinci bir ek cildin yayınlanmasını gerekli hale getirmiştir (Güner ve ark., 2000).

2000 yılından bu yana ülkemiz florasına yeni kayıt ve yeni taksonların ilavesi devam etmekte ve bu durum Türkiye Florasının tam anlamıyla bitirilemediğini göstermektedir. Türkiye Florasının yazımından sonrada bazı cinslerde taksonomik problemlerin devam etmesi ve sürekli olarak ülkemiz florasına yeni taksonların eklenmesi gibi nedenlerden dolayı Türkiye Florasının yeniden yazılması gündeme gelmiştir. Ancak öncelikli olarak cins ve seksiyonlar düzeyinde yeni revizyonların günümüz ileri teknikleri kullanılarak yapılması gerekmektedir (Davis & Hedge, 1975).

Bitki sistematigi alanında moleküler tekniklerin kullanılmaya başlanması ile bitki sistematigi araştırmacıları farklı taksonomik kategorilerde yeniden çalışmalar yaparak revizyon çalışmalarına girişmişlerdir. Sistematikçiler bu çalışmalar sırasında öncelikle çalıştığı taksonomik kategorilerle ilgili temel grupların tespit edilmesi üzerinde durmuşlardır. Temel grupların tespit edilmesine paralel olarak ilgilendikleri bir başka konu da gruplar arasındaki evrimsel ilişkileri tespit etmek olmuştur. Bu amaç doğrultusunda vasküler ve tohumlu bitkilerin evrimsel ilişkilerini tespit etmek için fosil bitkilerin kullanılması moleküler bitki sistematigi çalışmaları açısından ilginç bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır (Bremer ve ark., 2003).

Brassicaceae (Cruciferae) familyasının taksonları dünyanın birçok yerinde bulunur, fakat başlıca Kuzey yarıkürenin ılıman kuşağında yayılış göstermektedir. Daha çok özellikle Akdeniz'in çevrelediği havzada ve güney batı ve merkez Asya'da yaygındır. Güney Yarımküre de az bulunur ve tropikal bölgelerde de birçok türü bulunur. Brassicaceae (Cruciferae) familyası bugün dünyada yaklaşık 338 cins ve 3700 tür ile temsil edilmektedir (Bailey ve ark.,

2006). Ülkemizde ise Brassicaceae familyasının 87 cins ve 567 tür ve türaltı taksonu bulunmaktadır. Bu türlerden 214'ü Türkiye için endemik olup endemizm oranı %37'dir (Cullen, 1965; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000; Özhatay & Kültür, 2006).

Türkiye Florasının 1. cildine göre *Fibigia* cinsi Türkiye'de Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde dört tür ile temsil edilir. Bunlardan endemik olan yoktur (Cullen, 1965).

Bu çalışma Türkiye'de yayılış gösteren *Fibigia* cinsi türlerini kapsamaktadır. Türkiye Florasında bazı türler hakkındaki verilerin yetersiz olması, teşhis anahtarının kullanışsızlığı, ayırt edici karakterlerin yetersizliği, bazı herbaryum örneklerinin yanlış teşhis edilmesi, yine bazı örneklerin çok önceden toplanmış olması, türler arası ilişkilerin tam olarak belirtilmemesi nedeniyle *Fibigia* cinsinin morfolojik ve sitotaksonomik yönden incelenmesi araştırma konusu olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada morfolojik revizyona destek olarak türlerin sitogenetik bilgileri kullanılmıştır. Bu çalışmanın tamamlanmasıyla birlikte, ülkemizdeki *Fibigia* taksonlarının sistematik problemlerinin çözülmesi hedeflenmiştir. Ayrıca ileride yapılacak sistematik botanikle ilişkili diğer çalışmalara da temel olması ve Türkiye Florasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Literatür bilgilerine göre *Fibigia* cinsinin taksonomiyle ilgili yapılmış kapsamlı bir çalışma mevcut değildir. Ancak bazı ülke flora kitaplarının yazımı için yapılmış sınırlı taksonomik çalışmalar bulunmaktadır. Benzer bir çalışma Türkiye Florasının yazım aşamasında Türkiye *Fibigia* taksonları için de gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çalışmalar klasik taksonomiye göre yapılmış ve infragenerik problemlerin çözümünü amaçlayan çalışmalar değildir. *Fibigia* cinsiyle ilgili gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası çalışmalar ve bazı taksonomik bilgileri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

Brassicaceae familyası cinslerinden biri olan *Fibigia* cinsi tüm dünyada yaklaşık 16 takson ile temsil edilmektedir (Cullen, 1965; Bouloumoy 1930; Bush, 1939; Tutin & Heywood, 1964; Rechinger 1968; www.ipni.org). Bu cins özellikle Doğu Akdeniz (E.Medit.) ve İran-Turan (Ir.-Tur.) fitocoğrafik bölgelerine lokalize olmuştur (Bush, 1939). Ülkemizde ise bu türün doğal olarak yetişen dört türü bulunmaktadır (Cullen, 1965).

Brassicaceae (Cruciferae) familyası taksonları özellikle Kuzey yarıkürenin ılıman kuşağında yayılış göstermektedir. *Fibigia* cinsi ise özellikle İran, Rusya, Irak, Avrupa, Türkiye ve Akdeniz çevresinde yayılış gösterir. Bu cinsin farklı ülke veya bölgelerdeki takson sayıları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

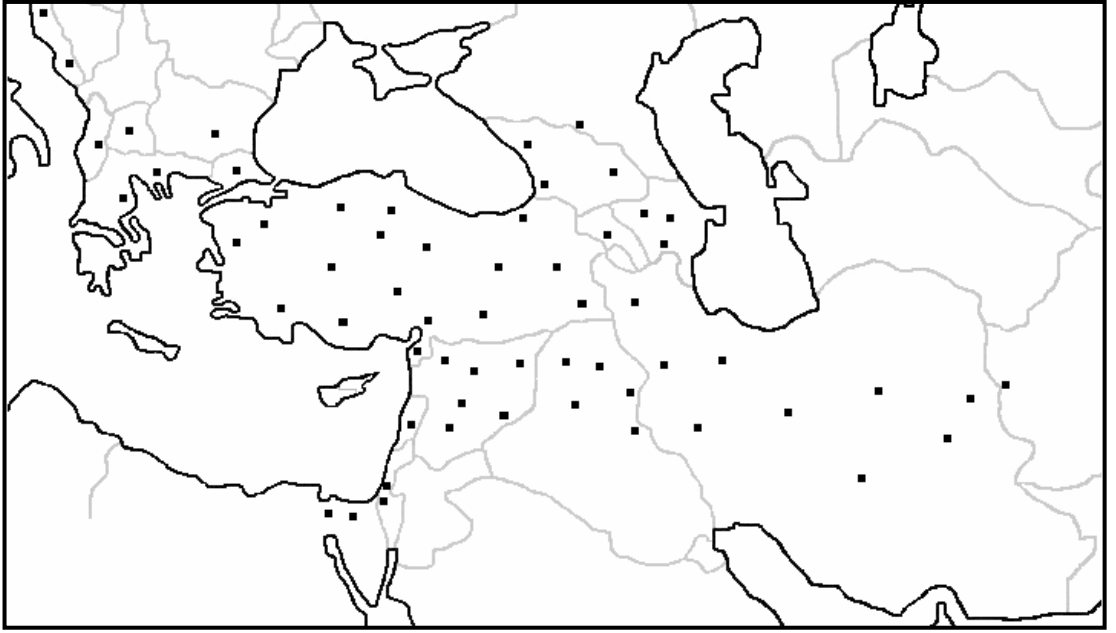
Ülke	Toplam Tür
Eski Sovyetler Birliği	4
İran	8
Türkiye	4
Avrupa	3
Mısır	1
Suriye-Lübnan	5
Filistin	2
Kıbrıs	1
Irak	7

Çizelge 2.1. *Fibigia* cinsinin farklı ülke ve bölgelerdeki tür sayıları

Fibigia cinsine ait türlerin bulunduğu ülke veya coğrafik bölgelerin tam listesi aşağıda verilmiştir.

<u>Takson Adı</u>	<u>Ülke veya coğrafik bölge</u>
Fibigia clypeata Medik.	Türkiye , Eski Sovyetler Birliği, Avrupa, Irak, İran, Mısır, Filistin, Lübnan, Suriye
Fibigia eriocarpa Boiss.	Türkiye , Eski Sovyetler Birliği, Irak, Filistin, Avrupa
Fibigia lunarioides (Willd.) Sibht.	Ege adaları
Fibigia macrocarpa (Boiss.) Boiss.	Türkiye , Eski Sovyetler Birliği, Suriye çöl, İran, Irak
<i>Fibigia membranacea</i> Rech.	İran, Afganistan
<i>Fibigia multicaulis</i> (Boiss. et Hoh) Boiss.	Irak, İran
<i>Fibigia obovata</i> Boiss.	Suriye, Lübnan
<i>Fibigia pendula</i> (Boiss.) Boiss.	İran
<i>Fibigia rostrata</i> Boiss.	Suriye, Lübnan
Fibigia suffruticosa (Vent.) Sweet.	Türkiye , Eski Sovyetler Birliği, İran
<i>Fibigia tiriquetra</i> (DC.) Boiss.	Hırvatistan
<i>Fibigia thesigeri</i> Rech.	Irak, İran
<i>Fibigia umbellata</i> (Boiss.) Boiss.	Irak, İran

Fibigia cinsi türlerinin dünya üzerindeki dağılımı Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1. *Fibigia* cinsi taksonlarının dünya üzerindeki yayılışı

Brassicaceae familyası dünyada ekonomik öneme sahip en önemli familyalar arasında yer alır. Bugün dünyanın pek çok ülkesinde bu familyanın çok sayıda türü kültür bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Yetiştirilen bu bitkilerin çok farklı ekonomik amaçlar doğrultusunda kültürü yapılmaktadır. Brassicaceae familyası üyelerinin başlıca ekonomik kullanım alanları şunlardır; özellikle sebze olarak tüketilenlerinin bazıları: *Fibigia clypeata* (L.) Medik., *Brassica oleracea* L. var. *oleracea* (Lahana), *B. oleracea* L. var. *acephala* DC. (Karalahana), *B. oleracea* L. var. *gemmifera* DC. (Brüksel lahanası), *B. oleracea* L. var. *botrytis* L.

(Karnabahar), *Eruca sativa* Miller (Roka), *Raphanus raphanistrum* L. (Yabani turp), *R. sativus* L. var. *radicula* (Kırmızıturp), *Lepidium sativum* L. (Tere). *Fibigia clypeata* türü salata olarak tüketilmektedir (Hedrick, 1972; Kunkel, 1984; Facciola, 1990).

Baharat olarak kullanılanların bazıları *Brassica nigra* (L.) Koch. (Siyah Hardal), *Sinapis alba* L. (Beyaz Hardal). İçecek sanayisinde özellikle *Brassica rapa* L. var. *rapa* (Şalgam) kullanılmaktadır. Familyada yer alan *Brassica napus* L. (Kolza) ve *B. rapa* L. var. *oleracea* DC. (Yağ şalgamı), *Eruca sativa* Miller (Izgın) türlerinin tohumlarından yağ elde etmek için kültürü yapılan bitkilerdendir. Ülkemizde yaygın olarak yetişen *Isatis tinctoria* L. (Yabani çivitotu) türü ise kökboyası yapımında kullanılmaktadır (Baytop, 1994; Özyurt, 1992).

Park, bahçe ve evlerde *Cheiranthus cheiri* L. (Şebboy), *Iberis* L. (Yenidünya çiçeği), *Malcolmia* R.Br. (Yaz şebboyu), *Matthiola* R.Br. (Bahçe şebboyu), *Fibigia* Medik. ve *Hesperis* L. cinslerinin türleri yaygın biçimde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Seçmen ve ark., 1998; Duran ve ark., 2003).

Şimşek ve arkadaşları (2002), *Sinapis arvensis* L. yapraklarından yapılan ekstraksiyonunun kanser, idrar yolu iltihabı, diyabet, gaz giderici ve kurt düşürücü özelliği olduğunu belirtmişlerdir. Bazı *Isatis* türleri yara iyileştirici ve kabızlığı giderici olarak kullanılmaktadır (Özyurt, 1992).

Aynı zamanda *Capsella bursa-pastoris* Medik. türünün de gıda olarak tüketildiğini bildirmektedirler (Şimşek et al., 2002). Brassicaceae familyasında yapılan biyokimyasal bir çalışmada, guatr maddeleri ve hardal yağı glikozitleri tespit edilmiştir. Guatr maddelerinin tiroid hormonunda iyot miktarını artırarak guatr bezlerinin şişmesine ve büyümesini etkilemesinin yanı sıra, hardal yağı glikozitlerinin de çiftlik hayvanlarında mide ve bağırsak hastalıklarına neden olduğu belirtilmektedir (Blackwell, 1991).

Fibigia cinsine ait türlerde morfolojik, floristik, sitogenetik, palinolojik, moleküler, anatomik ve kemotaksonomik çalışmalar mevcuttur (Vaughan & Whitehouse, 1971; Matvejeva, 1978; Moussavi, 1985; Al Shehbaz & Al Shammery, 1987; Garraud, 1990; Takhtajan, 1992; Damjanovic & Stevanovic, 1993; Erbar & Leins, 1997; Avetisyan, 1999; Kostovic ve ark., 1999).

Bouloumoy (1930) Lübnan ve Suriye Florasında doğal yayılış gösteren altı türünün olduğunu anahtar vererek belirtmiştir. Boulomoy'un vermiş olduğu türlerin ikisi Türkiye'de doğal olarak yayılış göstermektedir.

Bush (1939), Eski Sovyetler Birliği Florasında dört *Fibigia* türünün doğal olarak yetiştiğini belirtmiş ve betimlerini vermiştir. Bu Florada yer alan *F. clypeata*, *F. eriocarpa* ve *F. suffruticosa* türleri aynı zamanda ülkemizde de yetişmektedir.

Tutin ve Heywood (1964) Avrupa Florasında üç *Fibigia* türünün olduğunu belirtmiş ve bunların her birinin betimini vermiştir. Bu üç türden sadece *F. clypeata* Türkiye'de yayılış göstermektedir.

Rechinger (1968) İran Florasında sekiz *Fibigia* türünün tayin anahtarını düzenlemiş ve bunların betimlerini yazmıştır. *Fibigia* cinsi İran Florasında iki seksiyon altında toplanmıştır. Bu seksiyonlar *Fibigia* Boiss. ve *Edmondia* BGE. ex Boiss.'dır. *Fibigia* seksiyonunda beş takson bulunur iken, *Edmondia* seksiyonunda ise dört takson yer almaktadır. Türkiye'de ise bu türlerden *Fibigia clypeata*, *Fibigia eriocarpa* ve *Fibigia suffruticosa* bulunmaktadır.

Fibigia clypeata (L.) R.Br. türü Lübnan'ın Aarsal bölgesinde dar yayılışlı olmasına rağmen halk tarafından kullanılan tıbbi bitkiler arasında yer almaktadır. Kullanılış amacı safra kesesi ve böbrek taşı ağrılarını azaltmasıdır (<http://www.lari.gov.lb>).

Eski Yugoslavya’da *Fibigia clypeata* türünün tehdit altında olması nedeniyle bu bitki in situ korumaya dahil edilmiştir (Stevanović ve ark., 1994; 1995; 1996).

Dünyada *Fibigia clypeata* türünün gen kaynaklarının korunması amacı ile in situ ve ex situ muhafazası çalışmaları bulunmaktadır (Savić ve ark., 2005). *Fibigia clypeata* türü üzerinde moleküler bir çalışmada kloroplast DNA sına bakılmış ve dizi analizleri belirtilmiştir (Koch ve ark., 2007).

Norveç’te kişisel bir botanik bahçesinde *Fibigia clypeata* türünün tohumlarının sebze olarak tüketildiği için satışı yapılmaktadır. *Fibigia clypeata* türünde yapılan bir çalışmada bu türün biyoindikatör olduğu ifade edilmektedir (Tohmé & Tohmé, 2005).

Fibigia clypeata türü salata olarak tüketilmektedir (Hedrick, 1972; Kunkel, 1984; Facciola, 1990). *Fibigia eriocarpa* türünün kök, gövde, yaprak ve meyveleri drog olarak kullanılmaktadır (<http://www.timtec.net/plants-..>). *Fibigia* cinsi Glucoerucin, a methyl-thio-alkyl glucosinolate gibi maddeleri bünyesinde bulundurmaktadır (Kjaer, 1960).

Fibigia triquetra (DC.) Boiss. türü Hırvatistan için endemik bir tür olup, tür üzerinde moleküler bir çalışma bulunmaktadır (Prevalekkozlina ve ark., 1997). Vuković, 1981 yılında *Fibigia triquetra* türünde morfolojik ve taksonomik bir çalışma yapmıştır.

Fibigia eriocarpa türünde yapılmış olan bir fitokimyasal çalışmada türün 3, 5, 4’ trihydroxy 7-methoxyflavone maddesi izole edilmiştir (Boudjikanian & Raynaud, 1974).

Dünyada 16 türle temsil edilen *Fibigia* cinsine ait türlerden sadece *F. clypeata* ve *F. triquetra* türlerinin somatik kromozom sayısı bilinmektedir. Bu türlerin somatik kromozom sayısı $2n = 2x = 16$ olarak belirtilmiştir (Baltisberger, 1991; Kostovic-Vranjes ve ark., 1999).

Fibigia clypeata türünün sınıflandırılmasında bazı zorluklar vardır. Geçmiş dönemlerde bu türün örnekleri üzerinde yapılan isimlendirmeler arasında karışıklıklar meydana gelmiştir. İlk olarak *Alyssum* L., cinsine dâhil edilen bu tür daha sonra *Fibigia* cinsine aktarılmıştır. Yine bu cinse ait bazı örnekler *Farsetia* Turra cinsine dâhil edilerek isimlendirilmiştir. Tip örneği Avrupa'dan bilinen bu türün dünyadaki yayılışı Avrupa dışında Suriye, Irak, İran, Türkiye, Kırım ve Transcaucasia olarak oldukça geniş bir coğrafyayı kapsamaktadır. Avrupa dışında yetişen örneklerinin yaprak karakterleri ve çiçek büyüklüklerinde kayda değer farklılıklar vardır. Bu farklar dikkate alındığında tür altı düzeyde farklı bir takson olarak değerlendirilmesinin anlamlı olacağı belirtilmiştir (Cullen, 1965; Rechinger, 1968).

Fibigia macrocarpa türünün geçmişteki sınıflandırılmasında ve günümüzdeki bazı Flora kitaplarında hala nomenklaturel karışıklıklar bulunmaktadır. Bu tür eski Sovyetler Birliği Florasında *Fibigia macroptera* olarak isimlendirilmiştir (Bush, 1939). Yine bu türün bazı örnekleri daha önceki çalışmalarda *Farsetia* cinsi altında isimlendirilmiştir. Tip örneği Türkiye'den bilinen bu tür ülkemiz dışında Suriye, Ermenistan, İran'da yayılış göstermektedir. Bu türün İran örneklerinde oldukça geniş bir varyasyon gösterdiği ve silikula büyüklüğündeki farklılıklar çerçevesinde farklı bir takson olarak var. *microcarpa* Boiss. isimlendirilmiştir (Rechinger, 1968).

Fibigia eriocarpa daha önceki araştırmacılar tarafından *Farsetia* cinsine dâhil edilen bu tür daha sonra *Fibigia* cinsine aktarılmıştır. Tip örneği Kıbrıs'tan bilinen bu tür ülkemizde Karadeniz Bölgesinden Akdeniz Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesine kadar oldukça geniş bir alanda yetişmektedir. Ülkemiz dışında ise Yunanistan, Suriye ve Kafkasya Bölgesinde yayılış göstermektedir. Avrupa Florasında bu türle ilgili olarak silikulasında yalnızca uzun basit tüylerin olduğu belirtilmesine rağmen Türkiye Florasında ise basit, furkat ve yıldızsı tüylerin bulunduğu belirtilmektedir (Tutin & Heywood, 1964; Cullen, 1965).

Fibigia suffruticosa türünün farklı bölgelerden toplanmış örnekleri yine farklı bilim adamları tarafından daha önceki dönemlerde *Lunaria* L., *Farsetia* Turra ve *Brachypus* Ledeb. cinslerine dâhil edilerek isimlendirilmiştir. Ancak, bu cinsler altında yer alan örnekler sonradan *Fibigia* cinsine aktarılmıştır. Tip örneği İran'dan bilinen bu tür ülkemizin Doğu Anadolu Bölgesinde Erzincan, Van, Bitlis ve Hakkâri, Muş illerinde yayılış göstermektedir. (Cullen, 1965). Ülkemiz dışında ise İran, Ermenistan'dan bilinmektedir. Eski Sovyetler Birliği Florasında ise bu türün tipinin kültür örnekleri olduğu belirtilmiştir.

Fibigia cinsine ait bazı taksonomik problemler ve araştırma konusu seçilmesinin gerekçeleri;

1- *Fibigia* cinsi ile ilgili olarak günümüze kadar morfolojik ve sitolojik olarak kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır.

2- *Fibigia* cinsi özellikle Doğu Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgesine lokalize olmuş durumdadır. Özellikle bu bölgelerin *Fibigia* cinsine ait taksonlarının genetik farklılaşma merkezi kapsamında bulunması nedeniyle, bireyler arasındaki polimorfizmin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu durum *Fibigia* taksonları arasında birçok taksonomik problemlere ve sınıflandırmada zorluklara neden olmaktadır.

3- *Fibigia* cinsinin Türkiye Florası'ndaki teşhis anahtarı tatmin edici düzeyde değildir. Daha kullanışlı bir tür teşhis anahtarına ihtiyaç vardır.

4- *Fibigia clypeata* türünün güvenilir sınıflandırılmasında bazı zorluklar vardır. Geçmiş dönemlerde bu türün örnekleri üzerinde yapılan isimlendirmeler arasında karışıklıklar meydana gelmiştir. İlk olarak *Alyssum* cinsine dâhil edilen bu tür daha sonra *Fibigia* cinsine aktarılmıştır. Yine bu cinse ait bazı örnekler *Farsetia* cinsine dâhil edilerek isimlendirilmiştir. *Fibigia clypeata* ülkemizde İzmir'den Kars'a kadar oldukça geniş yayılışa sahip bir türdür. Bu nitelikte bir

türün varyasyon sınırları da oldukça geniş olmalıdır. Kapsamlı arazi, herbaryum ve laboratuvar çalışmalarına ihtiyaç vardır.

5- *Fibigia macrocarpa* türünün geçmişteki sınıflandırılmasında ve günümüzdeki bazı Flora kitaplarında hala nomenklaturel karışıklıklar bulunmaktadır. Bu tür Eski Sovyetler Birliği Florasında *Fibigia macroptera* olarak isimlendirilmiştir. Yine bu türün bazı örnekleri daha önceki çalışmalarda *Farsetia* cinsi altında isimlendirilmiştir. Bu tür üzerinde de kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

6- *Fibigia eriocarpa* daha önceki araştırmacılar tarafından *Farsetia* cinsine dâhil edilirken bu tür daha sonra *Fibigia* cinsine aktarılmıştır. Avrupa Florasında bu türle ilgili olarak silikulasında yalnızca uzun basit tüylerin olduğu belirtilmesine rağmen Türkiye Florasında ise basit, furkat ve yıldızsı tüylerin bulunduğu belirtilmektedir. Avrupa’da yalnızca Yunanistan’dan bilinen bu türün Yunanistan örnekleri ile Türkiye örnekleri arasında meyve tüy karakterleri bakımından önemli farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle bu türün Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren popülasyonlarının daha kapsamlı araştırılması gerekliliği anlaşılmıştır.

7- *Fibigia suffruticosa* türünün farklı bölgelerden toplanmış örnekleri yine farklı bilim adamları tarafından daha önceki dönemlerde *Lunaria*, *Farsetia* ve *Brachypus* cinslerine dâhil edilerek isimlendirilmiştir. *Fibigia suffruticosa* türünün hem meyve karakterleri bakımından hem de tip örneğinin tanımlandığı materyal bakımından daha açıklayıcı çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

Index Kewensis, International Plant Name Index, Index to Plant Chromosome Numbers ve Index Herbariorum gibi indekslerden ilgili anahtar kelimeler kullanılarak taramalar yapıldı. Yapılan tüm bu araştırmalardan sonra *Fibigia* cinsi ile ilgili olarak şimdiye kadar yapılmış olan taksonomik, morfolojik ve sitotaksonomik tüm çalışmalar derlendi.

Türkiye Florasını içeren eserler; Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000) olmak üzere komşu ülkelerin floraları; Flora Iranica (Rechinger, 1968), Flora of Iraq (Townsend & Guest, 1980), Flore du Liban et De La Syrie (Bouloumoy, 1930), Flora Palaestina (Zohary, 1966), Flora of USSR (Bush, 1939), Flora of Cyprus (Meikle, 1977), Flora Europae (Tutin & Heywood, 1964) ile Student Flora Of Egypt (Tackholm, 1974) ülke floraları içerisinde yer alan Brassicaceae familyası ve *Fibigia* cinsi ile ilgili bölümler incelendi. Böylece cinse ait taksonların lokaliteleri ve deskripsiyonları ilk betimlendikleri yayınlar başta olmak üzere değişik yayınlar taranarak türlerin yurdumuzdaki yayılışları ve taksonomik durumları belirlendi.

Bitkilerin bulundukları lokaliteleri tespit etmek amacıyla Selçuk (KNYA), Ankara (ANK), Gazi (GAZI), Van Yüzüncü Yıl (VANF) ve Çukurova Üniversitelerinin herbaryumları ile Viyana herbaryumundaki (W) örnekler görülmüştür.

Fibigia cinsine ait örnekler 2006-2007 yıllarının vejetasyon sezonunda yurdumuzda yayılış gösterdikleri değişik lokalitelerden hem çiçekli hem de meyveli olarak toplanmıştır. Taksonların güvenilir varyasyon sınırlarının tespit edilmesi için özellikle farklı lokalitelerine ulaşılmıştır. *Fibigia* türlerinin hem Türkiye Florasında hem de incelenen herbaryum materyallerine ait lokalite bilgileri, tarihi, toplayıcı no'su gibi bazı bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

Toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali haline getirilerek Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi herbaryumuna konulmuştur. Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren *Fibigia* taksonları morfolojik ve sitotaksonomik, analizler iki ana grup altında ayrı ayrı incelenmiştir.

Literatür kayıtlarında Türkiye’de doğal olarak yetiştiği belirtilen *Fibigia* cinsine ait dört türün tamamı toplanmıştır. *Fibigia* cinsi türlerine ait betimlerin yapılmasında kullanılan İngilizce terminolojisinin Türkçe okunuşu ve karşılığı aşağıda listelenmiştir:

Acute (Akut)	: Sivri veya keskin uçlu
Bifurcate (Bifurkat)	: İki çatallı
Capitate (Kapitat)	: Baş şeklinde
Corymb	: Şemsiyemsi salkım, alt çiçeklerinin sapları üsttekilere nazaran daha uzun olan
Decurrent (Dekurrent)	: Sapsız bir yaprağın tabanının gövde üzerinde aşağı doğru ilerleyişi
Dentate (Dentat)	: Dişli, dikey dişli
Emerginat (Emerginat)	: Tepede girik, tepenin ortasında küçük bir girik taşıyan
Furcate (Furkat)	: Çatallı
Glabrous (Glabros)	: Tüysüz, çıplak
Hemicryptophyte (Hemikriptofit):	Kış tomurcukları toprak seviyesinde olan
Indumentum (İndumentum)	: Tüy Örtüsü
Lanceolat (Lanseolat)	: Mızraksı, mızrak şeklinde
Linear (Linear)	: Şeritsi, şerit şeklinde
Oblong (Oblong)	: Dikdörtgensel, uzunluğu genişliğinden daha fazla
Obtuse (Obtus)	: Küt uçlu, sivri ve keskin olmayan yaprak ucu
Pilose (Piloz)	: Yumuşak dik ve uzun tüylü
Reticulate (Retikulat)	: Ağımsı, ağılı
Rhachis (Rakis)	: Çiçek durumunu bağlandığı yer

Saccate (sakkat)	: Torbacıklı, kesecikli, torba gibi şişkin
Silicula (Silikula)	: Boyu eninin en fazla üç katı olan meyve
Spathulate (Spatulat)	: Spatul şeklinde, kaşık şeklinde
Stellate (Stellat)	: Yıldızsı
Trifid (tirifit)	: Üç parçaya ayrılmış
Valve (Valve)	: Çenet
Violet (Violet)	: Menekşe rengi

Cinse ait taksonların tehlike kategorileri 2001 IUCN kategorilerine göre hazırlanmıştır (IUCN, 2001). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda (Ekim ve ark., 2000) kategorileri belirtilmeyenler ve yeni taksonların tehlike kategorileri verilmiştir. Kullanılan tehlike kategorileri şunlardır:

- EN (Endangered): Tehlike altında
- LR (Lower risk): Az tehdit altında
- lc (Least concern): En az endişe verici
- nt (Near threatened): Tehdit altına girebilir

3.1. Morfolojik Metot

Fibigia cinsi taksonları Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmıştır. Ayrıca KNYA, GAZI, ANK, VANE, Çukurova Üniv. Herb., W herbaryumlarının örnekleri incelenmiştir.

Fibigia cinsi taksonlarının sınıflandırılmasında taksonomik değer taşıyan güvenilir karakterler belirlenmiştir. Bunlar; bitkinin otsu veya odunumsu oluşu; boyu; gövdenin basit veya dallı olması; tüylülük; taban ve gövde yapraklarının şekli, rengi, boyutları, kenarı ve uç özelliği, tüylülüğü ve petiol uzunluğu;

braktelerin uzunluğu, şekli; petallerin rengi, şekli, uzunluğu ve genişliği; sepallerin rengi, uzunluğu, genişliği; stamenlerin uzunluğu; filamentlerin uzunluğu, genişliği, dış durumu; anterlerin uzunluğu; stilusların uzunluğu; stigmaların genişliği; ovaryumun tüylülüğü; silikulanın şekli, uzunluğu, genişliği, tüylülüğü; valvelerin açılıp açılmaması; septumun şekli, valvelere göre durumu; tohum sayısı, rengi, boyutu, kanatların şekli, boyutu, zar durumu, ornamentasyon durumu. Sözü edilen çalışma yöntemi değişik bölgelerden topladığımız örneklerden ve farklı herbaryumlardan incelenen örneklerle de uygulanmıştır. Ölçümler dijital kumpas ve cetvelle yapılmıştır.

Morfolojik ölçümler yapılırken dikkate alınan hususlar aşağıda çıkartılmıştır: Bitkinin boy uzunluğuna çiçeklenme bölgesi de dâhil edilmiştir. Yapraklarının uzunluk değerlerine petiol dâhil edilmiştir. Dış ve iç filament ölçüleri, petalde bulunan limp ve klav ölçüleri ayrı ayrı verilmiştir. Tohum çapına kanatlar dâhil edilmemiştir, kanat çapı ayrıca verilmiştir.

3.2. Sitotaksonomik Metot

3.2.1. Tohumların çimlendirilmesi ve kök uçlarına uygulanan ön işlem

Fibigia cinsine ait tür ve tür altı taksonlarının olgun tohumları temizlenmiş ve oda sıcaklığında rutubetsiz ortamda saklanmıştır. Tohumları çimlendirmek amacı ile farklı metodlar uygulanmıştır. Bunlar:

a) Dormansinin kırılması amacıyla tohumlar derin dondurucuda -20°C'de 15 gün bekletilmiş, daha sonra bu tohumlar her iki yüzü de filtre kağıdı ile kaplanmış ve ıslatılmış steril petri kutularına 10'ar adet olacak şekilde çimlenmeye bırakılmıştır. Fakat tohumlarda genelde çimlenme olmamıştır.

b) Herhangi bir işlem uygulanmadan laboratuvar koşullarında yapılan çimlendirme çalışmalarında, tohumların birkaç gün içerisinde kontamine olduğu gözlenmiştir. Kontaminasyonu engellemek amacı ile çimlendirmede kullanılan

malzemeler otoklavda 121 °C’de steril edilmiş, tohumlar 2-5 dk. arasında değişen sürelerde % 1’lik H₂SO₄ ile muamele edilmiş, saf su durulandıktan sonra çimlenmeye bırakılmıştır. Bu uygulamanın tohumlarda küflenmeyi engellediği fakat çimlenmeyi geciktirdiği gözlenmiştir.

c) *Fibigia* cinsine ait taksonlarda tohumların çimlenmesi esnasında suyu kolaylıkla alabilmesi için tohum kabuğu zımparalanmış ve tohum yüzeyi inceltirilmiştir. Zımparalanan tohumlar oda sıcaklığında karanlık ortamda çimlenmeye bırakılmış ve % 10 oranında çimlenme gözlenmiştir.

Çimlendirme sonucunda 1-1.5 cm’e ulaşan kök uçları 16:30-17:00 saatleri arasında α -monobromonaftalinde +4 °C’de 16-17 saat ön işleme tabi tutulmuştur. Ön işlem sonrasında Farmer çözeltisi (3:1 etilalkol-glasial asetik asit) ile 24 saat +4 °C’de tespit edilmiştir. Kök uçları daha sonra kullanılmak üzere % 70’lik alkolde +4 °C’de saklanmıştır.

3.2.2. Mitotik metafaz kromozomlarının boyanması

Çimlenen kök uçları, ilk işlem için α -monobromonaftaline konuldu ve 16 saat buzdolabında bekletildi. Daha sonra 3:1 absolu alkol:glasial asetik asit karışımında 24 saat buzdolabında tespit edilen kök uçları, 1N HCl’ de oda sıcaklığında 12 dakika hidrolizin ardından % 2’ lik aseto-orsein boyası ile iki saat süreyle boyandı.

3.2.3. Kromozom preparatlarının incelenmesi

Hazırlanan preparatlar, Olympus BX50 model araştırma mikroskopunda incelendikten sonra kromozomları en iyi şekilde boyanan ve hücre protoplazması ile en iyi kontrastı oluşturan, kromozomları tam metafaz safhasında ve birbirinden ayrı olan ve bu kromozomları aynı düzlem üzerinde yayılım gösteren hücreler belirlenmiş ve preparattaki yerleri işaretlendi. Bu preparatlar sıvı azotta dondurularak, lam ve lamel birbirinden ayrılmış ve hücrelerin lamda kalması

sağlandı. Oda sıcaklığında kurutulan bu preparatların üzerine DPX damlatılıp, lamel kapatılarak, preparatlar devamlı hale getirildi. Mikroskopta daha önce yerleri belirlenen metafaz hücrelerinin görüntüleri bilgisayar ortamına aktarıldı ve karyotipleri Görüntü Analiz Sistemi aracılığı ile mikron (μm) cinsinden yapıldı.

3.2.4. Karyotip analizlerinin yapılması

Türlere ait kromozomların sayılması, boylarının ölçülmesi ve karyotip analizlerinin yapılması için mitoz bölünmenin metafaz safhasındaki kromozomları içeren devamlı preparatlar kullanıldı. Preparatlarda iyi dağılma gösteren, morfolojileri iyi görülebilen ve aynı düzlem üzerinde bulunan kök ucu somatik hücreleri tespit edildikten sonra, mikroskoba bağlı kamera ile 10 x 100 büyütmede fotoğrafları elde edildi. Daha sonra sentromerin yeri, kol indeksi, kromozom kollarının ve toplam boyunun belirlenmesi işlemleri, elde edilen fotoğrafların bilgisayar ortamına aktarılması sonucunda Görüntü Analiz Sistemi (Bs200Pro) aracılığı ile yapıldı.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. *Fibigia* Medik. cinsi

Fibigia cinsinin Uluslararası Botanik Adlandırma Koduna (IUCN, 2001) göre bitkiler alemindeki yeri aşağıdaki gibidir.

Alem (Regnum)	Vegetabile (Bitkiler alemi)
Bölüm (Divisio)	Spermatophyta (Tohumlu Bitkiler)
Sınıf (Classis)	Dicotyledoneae (Çift Çenekliler)
Takım (Ordo)	Brassicales
Aile (Familia)	Brassicaceae
Cins (Genus)	<i>Fibigia</i>

4.1.1. *Fibigia* Medik. in Pflanzengatt., 1: 90, t. 2, fig. 23 (1792).

Dik veya yükselici, çok yıllık, $\pm$ yoğun yıldızsı, veya karışık basit-yıldızsı tüylü; gövde hafif açılı, yapraklı; yapraklar ters mızraksı veya ters yumurtamsı, tabanda daralmış, en alttakiler genellikle kısa saplı; yaprak kenarları tam, dalgalı (sinuat) veya düzensiz dişli veya loplu. Çiçeklenme seyrek dallı, başlangıç formu yoğun şemsiyemsi salkım (corymb) oluşturur, çoğu zaman en üst gövde yaprakları çiçeklenmeyi geçer, rachis döllenme sonrasında hızlı uzar ve sonunda rasem uzun, sert form oluşturur; sepaller dik, dar dikdörtgensel veya yumurtamsı, tabanda sakkat; petaller sarı veya morumsu-kırmızı, dar ters yumurtamsı, tabana doğru dereceli olarak daralır, fakat klav ani daralmaz; stamenler 6, dış filamentler çoğu zaman küçük dişli, içtekiler uca doğru belirgin genişlemiş ve yassılaştırmış; ovaryum dar yumurtamsı, 4-18 ovüllü; stigma kapitat. Silikula büyük, eliptik veya hemen hemen dairesel, yassılaştırmış; valveler çoğu zaman yoğun pilos tüylü; septum parlak, kağıtsı; tohumlar hemen hemen dairesel, kahverengi, yassılaştırmış, çoğu zaman kenarları belirgin kanatlı.

4.1.2. Bu çalışmaya göre Türkiye *Fibigia* cinsi taksonlarının listesi

- 1- *Fibigia clypeata* (L.) Medik.
- 2- *Fibigia macrocarpa* (Boiss.) Boiss.
- 3- *Fibigia suffruticosa* (Vent.) Sweet

4.1.3. *Fibigia* cinsine ait tür teşhis anahtarı

1. Petaller menekşe; silikula tüysüz **suffruticosa**
1. Petaller sarı; silikula açıkça tüylü
 2. Silikula geniş eliptikten dairesele kadar, en az 14 mm genişliğinde; tohum kanadı tohumdan daha geniş **macrocarpa**
 2. Silikula dikdörtgen-eliptikten yumurtamsı-dikdörtgene kadar; tohum kanatlarının genişliği tohum genişliğinden az veya en fazla tohum genişliği kadar **clypeata**

4.2. *Fibigia* Medik. cinsine ait türlerin morfolojik ve sitotaksonomik özellikleri

Seksiyon: *Fibigia*

Kaliks tabanda iki kesecikli. Dış filamentler genellikle dişli. Silikula sert yapılı, derimsi. Tohumlar geniş kanatlı; septumlu.

4.2.1. *Fibigia clypeata* (L.) Medik., Pflanzengatt. 1: 90 (1792).

Çok yıllık otsu, tabanda odunsu. Kökler kalınlaşmış, 3-7 mm çapında. Gövde dik, 25-90 cm uzunluğunda, kümeli (2-7), çiçeklenme bölgesinde dallanmamış veya 2-3 dallı, silindirik, düz, tabanda 2-4 mm çapında, yoğun bifurkat, trifit ve yıldızsı tüylü, bifurkat tüyler yıldızsı tüylerden genellikle daha uzun. Tüm sürgünler verimlidir veya bazı sürgünler steril. Gövde ve steril sürgün yaprakları tabanda yoğun; alt gövde yaprakları mızraksı lineardan-dikdörtgenimsiye kadar,

3-6 x 0.4-1.2 cm (petiol dahil), kenarlar düz veya hafifçe dişli, petiollü veya petiolsüz, petiol 1-2.5 cm uzunluğunda, taban yaprakların ayası dereceli bir biçimde petiole doğru daralır, uç $\pm$ obtuz, ana damar belirgin, bütünüyle çok sık, kısa yıldızsı tüylü; orta ve üst gövde yaprakları çiçeklenme bölgesine doğru dereceli olarak küçülür, lineardan ters mızraksıya kadar, petiolsüz, kenarları düz veya hafifçe dişli, kısa yıldızsı tüylü, uç obtuzdan akuta kadar. Çiçeklenme rasemöz, çiçekler braktesiz veya en alttaki birkaçı brakteli veya bütünüyle brakteli, brakte pediselden uzundur, dar mızraksı, kenarları düz veya bir-iki dişli, yoğun yıldızsı tüylü. Pedisel $\pm$ dik, kısa, kalın, (2-)3-5 mm uzunluğunda, bütünüyle yoğun yıldızsı tüylü. Sepaller yeşilimsi sarı, dikdörtgenden yumurtamsıya kadar, dökülücü, 6-7 x 1.8-2.5 mm, yıldızsı tüylü, kenarlar zarsı, içtekiler hafif keseli (sakkat). Petaller dar ters mızraksı, 11-13 x 2-2.5 mm, sarı, orta damar belirgin; dudak dar ters mızraksı, genellikle dereceli olarak klava doğru daralır, (5)6-7 mm, obtuz, yükseliden dike doğru; klav 5-6 mm, sepali geçmez. Dış filamentler genişlemiş, aşağıda tek yönde kısa dişli veya dişsiz, 4-5 mm uzunluğunda, iç filamentler genişlemiş, dişsiz 6-7 mm uzunluğunda, beyaz-sarımsı; anterlerin hepsi verimli, $\pm$ linear, 1.5-2 mm uzunluğunda, sarımsı, bazifiks. Stigma iki küt karpidial loplu; stilus 1.5-3 mm, grimsi beyaz görünüşte, yoğun yıldızsı tüylü, kalıcı; ovaryum yoğun kısa basık yıldızsı tüylü. Silikula dikdörtgenimsiden hafif yumurtamsıya kadar, olgunlukta açılır, 17-32 x 10-15 mm, yoğun kısa yıldızsı tüylü veya kısa yıldızsı ve uzun basit, bifurkat tüylü, sık tüylerden dolayı grimsi beyaz görünüşte; valveler septum ile $\pm$ aynı genişlikte; septum bütünüyle zarsı. Bölmeler 6-9 tohumlu, her bir bölme içinde tohumlar iki sıralı, tohumlar kahverengi, kanatlarla birlikte 4-5 mm çapında, kanatsız 2-3.6 mm çapında, kanatlar zarımsı, 1.2-1.4 mm genişliğinde, ornamentasyon retikulat.

Fibigia clypeata türü iki alttüre (subsp.) ayrılır. Bu alttürler ve anahtarı;

1. Gövde 30 cm den daha uzun; silikula dikdörtgensi-eliptikten ovat-oblonga kadar, en fazla 12 mm genişliğinde subsp. **clypeata**

1. Gövde 30 cm den kısa, silikula hafif yumurtamsı, en az 13 mm genişliğinde
..... subsp. **anatolica**

1. subsp. **clypeata**

Bu alttür iki varyeteye ayrılır. Bu varyeteler ve anahtarı;

Silikula kısa yıldızsı tüylü var. **clypeata**

Silikula kısa yıldızsı, uzun basit ve bifurkat tüylü var. **eriocarpa**

var. **clypeata**

Syn: *Alyssum clypeatum* L., Sp. Pl. 651 (1753); *A. cheiranthifolium* Willd.,
Sp. Pl. 3: 468 (1800).

Çiçeklenme zamanı: Nisan-Haziran

Kromozom sayısı: $2n=16$

Yetiştirme ortamı: Kayalık yamaçlar, step, orman açıklığı, volkanik yamaçlar

Hayat formu: Hemikriptofit

Yetiştirme yükseltisi: 500-2300 m

Tehlike kategorisi: LR (lc)

Endemizm durumu ve yayılışı: Avrupa, Suriye, Irak, İran, Türkiye, Kırım
ve Transkafkasya

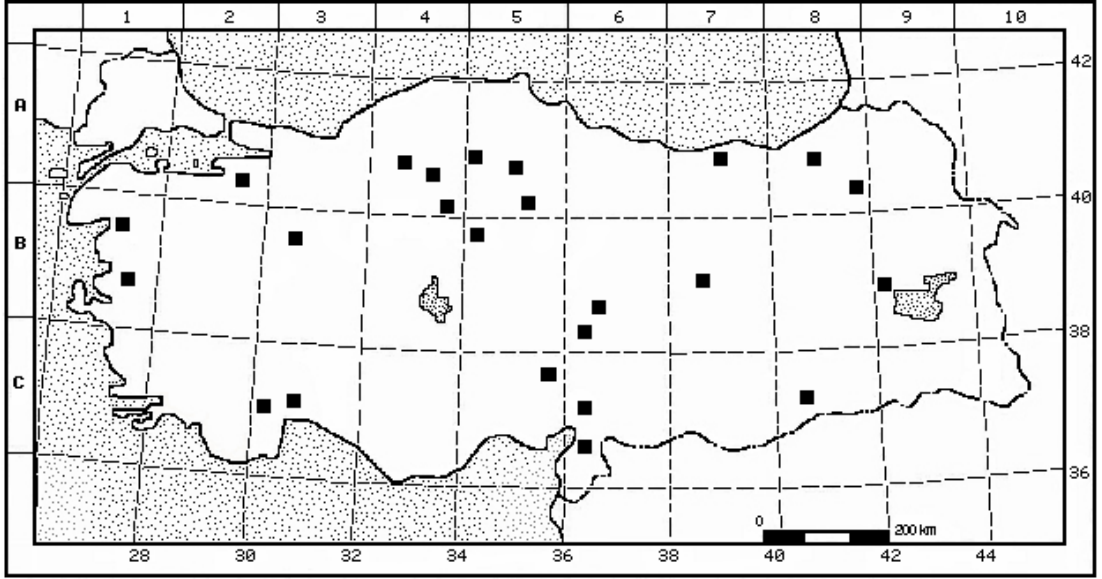
Fitocoğrafik bölgesi: Birden fazla fitocoğrafik bölgede yayılış gösterir.



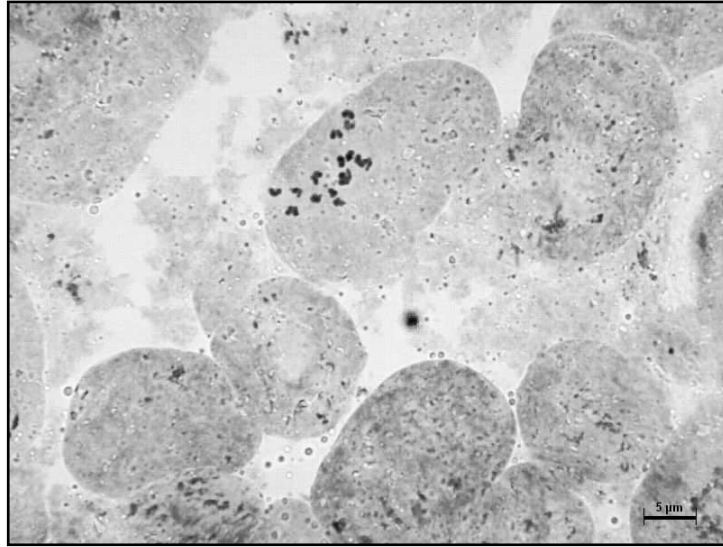
Şekil 4.1. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın doğal görünüşü



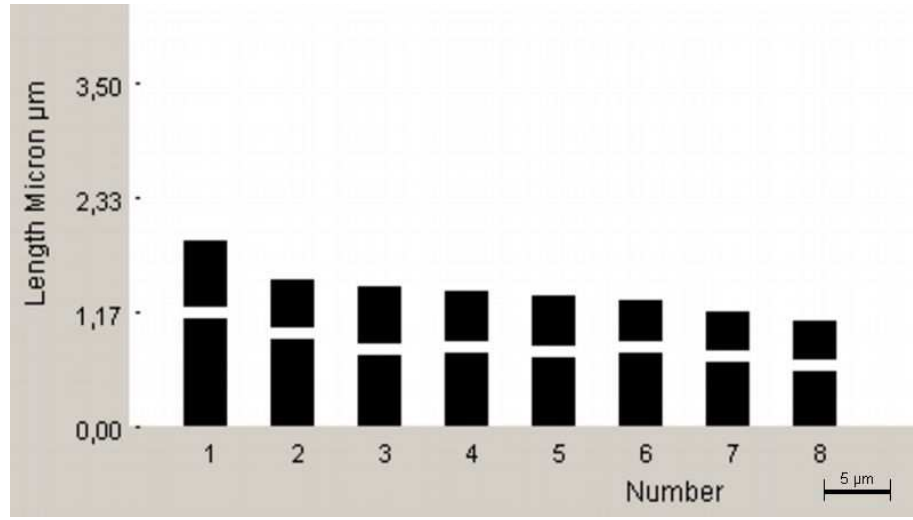
Şekil 4.2. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın herbarium örneği (W)



Şekil 4.3. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın ülkemizdeki dağılışı



Şekil 4.4. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın kromozom fotoğrafı
(S.Tuştaş 1002)



Çizelge 4.1. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın idiyogramı

No	Uzun kol	Kısa kol	Toplam uzunluk	Kol oranı	Sentromerik indeks	Nispi boy	Kromozom tipi
1	1.09	0.67	1.76	1.63	6.66	17.52	m
2	0.89	0.49	1.38	1.84	4.83	13.69	sm
3	0.72	0.59	1.31	1.21	5.92	13.09	m
4	0.74	0.51	1.26	1.46	5.08	12.49	m
5	0.69	0.51	1.20	1.35	5.08	11.95	m
6	0.74	0.43	1.17	1.73	4.28	11.70	sm
7	0.65	0.39	1.03	1.68	3.83	10.25	m
8	0.55	0.39	0.94	1.43	3.83	9.31	m
Haploit kromozom uzunluğu 10.05 µm							

Çizelge 4.2. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın kromozom morfolojisi

İncelenen Örnekler:

A4 Kırıkkale: Delice, Büyükavşar köyü, Büyük Hemit mevkii, 1150 m, 14.06.1990, C.Birden 1104 (GAZI); Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Çakmaklı'nın Doruk tepesi, çevre yolu kenarı, 1350 m, 31.7.1989, Ö.Eyüpoğlu 1068 (GAZI); **Ankara:** Beynam Ormanı, karaçam korusu açıklığı, 1400 m, 22.6.1945. Baki 241 (ANK); **Ankara:** Kalecik, Kalkan mevkii, serpantin, 17.06.1971. M.Kılınç 159 (ANK); **Ankara:** Beynam Ormanı, karaçam orman altı, 1150 m, 08.06.1969, Y.Akman 8251 (ANK).

A5 Yozgat: Çekerek, Deveci Dağı, Karlık tepe, kayalık, 1800-1900 m, 20.06.1980, R.İlarslan 956 (ANK); **Kastamonu:** Tosya, Sekici köyü, Seki deresi, Tilki Pınarı mevkii, 1400-1600 m, 18.06.1975, Kılınç 3627 (ANK); **Amasya:** Kale, mağaraların yanı, 17.06.1955. R.Çelik 382 (ANK).

A7 Trabzon: Meryemana, orman, rutubetli yerler, 07.04.1957. 209 (ANK).

A8 Bayburt: Soğanlı Dağı, 01.06.1975. Y.Akman 9807 (ANK).

B1 Balıkesir: Edremit, Kazdağı, Kızılkeçili köyü, Gölcük mevkii, *P. nigra* açıklığı, 740 m, 39°39.473'N, 26°54.375'E, 06.07.2007, A.Duran 7509 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Manisa:** Spil Dağı, Kızılbelderesi, maki arası, 800-900 m, 16.06.1983, H.Duman (GAZI); **Manisa:** Spil Dağı, Karlık mevkii, 1400 m, 24.05.1984, H.Duman 1048 (GAZI).

B3 Eskişehir: Türkmen Dağı, Üç Saray, nadas, 1250 m, 22.06.1976, T.Ekim 2787 (ANK); **Eskişehir:** Sündiken Dağları, Mihalıççık, Göcen deresi, 1300 m, 04.07.1970, T.Ekim 393 (ANK).

B5 Kırıkkale: Delice, Bayraklı-Sarıkaya arası, Gavur deresi, vadi içi eğimli taşlı yerler, 800-1000 m, 25.06.2007, M.Öztürk 1271 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

B6 Kayseri: Pınarbaşı, Çukuryurt köyü üzeri, Hınzır Dağı, 1950 m, 15.06.1981, N.Çelik (ANK).

B7 Erzincan: Cimin yukarısı, Keşiş Dağı, Kayalık, volkanik yamaçlarda, 2300 m, 28.07.1957, Davis & Hedge 31833 (ANK).

B9 Muş: Muş-Tatvan arası, Güroymak köyü, querkus, step, meşelik, kayalık, 1600 m, 22.06.1983, N.Adıgüzel 7383 (ANK).

C3 Antalya: Tepedağ, Ovacık, 1100-1300 m, 26.08.1948, Davis 16363 (ANK); **Antalya:** Elmalı, Kabakçılar mevki- misafirhane arası, yol kenarı, sedir ormanı, ana kaya kalker, 29.06.1974, R.Çelik 1733 (ANK).

C5 Adana: Feke, Horzum-Çelenuşağı köyleri arası, kayalık, 1073 m, 10.06.2007, M.Dinç 2942 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

C6 Osmaniye: Osmaniye-Yarpuz arası, Tozlu mevki, *Pinus nigra* ormanı açıklığı, 1350 m, 28.08.1994, N.Türkmen 3806 (Çukurova Üniv. Fen- Ed. Fak. Her.); **Osmaniye:** Osmaniye-Yarpuz arası, yol kenarı, orman açıklığı, 750 m, 18.06.2007, A.Duran 7718 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Osmaniye:** Osmaniye-Yarpuz arası, yol kenarı, İncebel mevki, *Pinus nigra* orman açıklığı, 13.08.2006, S.Tuştaş 1002 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Osmaniye:** Osmaniye-Yarpuz arası, İncebel mevki, yol kenarı, *Pinus nigra* orman açıklığı, 07.07.2007, S.Tuştaş 1008 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Hatay:** Dört Yol, Topaktaş yaylası, Mıgır zirvesi, Alpin hat, taşlı yerler, 2200m, 18.06.2000, A. Duran 5300 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Hatay:** Yayladağ, Yeditepe köyü üstü, Akra Dağı etekleri, *Quercus* açıklığı, 700 m, 05.07.2007, M.Dinç 2989 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Hatay: Gökmustafa,** Amanos dağı, 1250 m, 09.06.1967, Y Akman 216 (ANK).

C8 Mardin: Kayalık kalkerli yamaçlar, 1100 m, 25.05.1957, Davis & Hedge 28602 (ANK).

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *clypeata* meyvesi üzerinde uzun-kısa yıldızsı tüylü olması özelliğiyle *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'dan ayrılır. Türkiye Florasında bu varyete *Fibigia clypeata* olarak tür düzeyinde temsil edilir (Cullen, 1965). Ancak yaptığımız araştırmalara ve literatür bilgilerine göre varyete seviyesinde gösterilmesi daha uygundur (Townsent 1980).

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *clypeata* taksonu ülkemizde İzmir'den Kars'a kadar oldukça geniş yayılışa sahip bir taksondur.

var. **eriocarpa** (DC.) Post. Fl. Pal. Ed. 1: 81 (1986); Nab. in Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk 35: 28 (1923).

Syn: *Farsetia eriocarpa* DC.. System. Veg. 2: 288 (1821); *Fibigia eriocarpa* (DC.) Boiss.. Fl. Orient. 1: 256 (1867); Fl. Pal. ed. 2, 1: 82 (1932); N. Busch in Fl. U.R.S.S. 8: 337 (1939); Cullen in Fl. Turkey 1: 357 (1965); Nouv. Fl. Syr. 2: 161 (1970).

Çiçeklenme zamanı: Nisan-Mayıs

Kromozom sayısı: $2n=16$

Yetiştirme ortamı: Kayalık yamaçlar, çalılık, orman

Hayat formu: Hemikriptofit

Yetiştirme yükseltisi: 100-2000 m

Tehlike kategorisi: LR (lc)

Endemizm durumu ve yayılışı: Türkiye, Irak, Yunanistan, Suriye, Kafkasya

Fitocoğrafik bölgesi: Birden fazla fitocoğrafik bölgede yayılış gösterir.



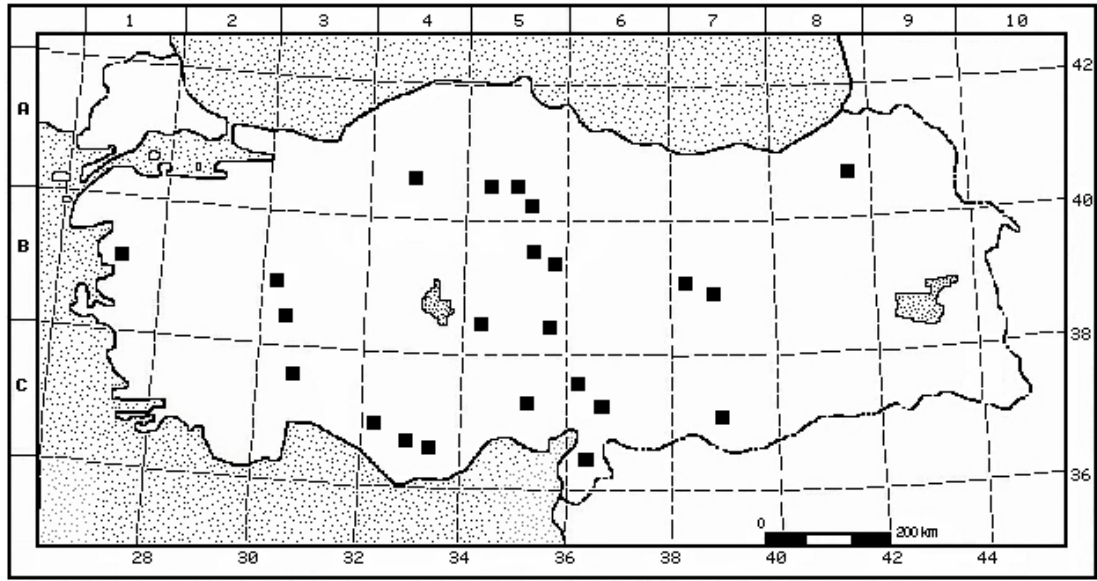
Şekil 4.5. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın doğal görünüşü



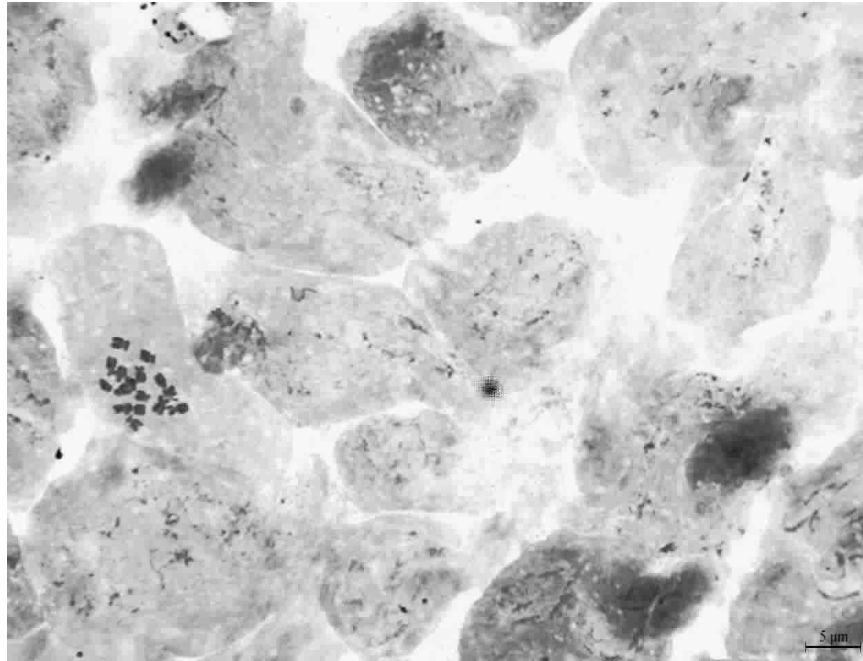
Şekil 4.6. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın brakteli doğal görünüşü



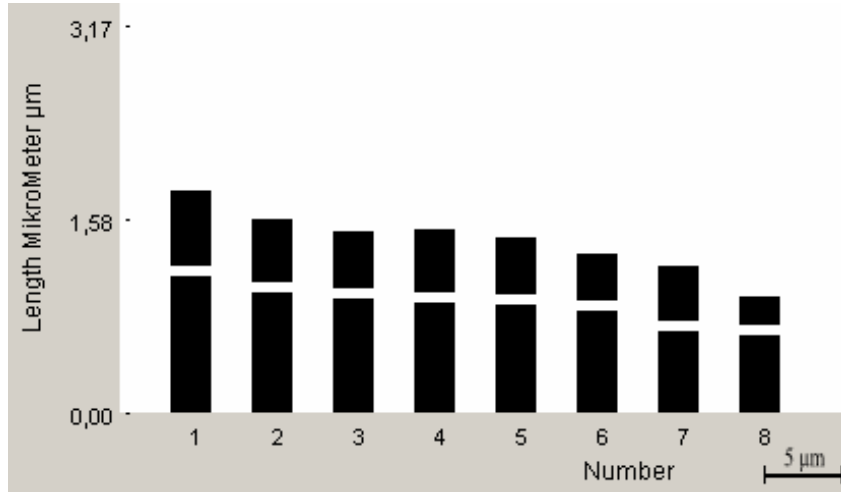
Şekil 4.7. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın herbarium örneği (W)



Şekil 4.8. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın ülkemizdeki dağılışı



Şekil 4.9. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın kromozom fotoğrafı
(S.Tuştaş 1006)



Çizelge 4.3. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın idiyogramı

No	Uzun kol	Kısa kol	Toplam uzunluk	Kol oranı	Sentromerik indeks	Nispi boy	Kromozom tipi
1	1.12	0.61	1.74	1.84	5.77	16.36	sm
2	0.99	0.51	1.50	1.93	4.81	14.10	sm
3	0.90	0.51	1.41	1.76	4.81	13.30	sm
4	0.89	0.47	1.36	1.89	4.43	12.82	sm
5	0.94	0.47	1.41	1.97	4.48	13.30	sm
6	0.84	0.39	1.22	2.17	3.63	11.50	sm
7	0.67	0.45	1.11	1.49	4.20	10.47	m
8	0.64	0.23	0.87	2.76	2.17	8.16	sm
Haploid kromozom uzunluğu: 10.61 µm							

Çizelge 4.4. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'nın kromozom morfolojisi

İncelenen Örnekler

A4 Ankara: Kızılcahamam, Kargasekmez, 1100 m, 09.06.1974, O. Ketenoğlu 79 (ANK); Kızılcahamam, orman içi, 04.06.1949, H.Bağda (ANK); **Ankara:** Kızılcahamam, Akdere, 1100-1400 m, 16.08.1960, Khan 705 (ANK); **Ankara:** Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Kayabeleni, orman açıklığı, 1150 m, 18.07.1990, Ö.Eyüpoğlu 1895 (GAZI); **Ankara:** Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Yanık sırtı, orman açıklığı, 26.06.1990, Ö.Eyüpoğlu 1682 (GAZI).

A5 Amasya: Yenicek, Bağlarbaşı mevkii, kayalık yerler, 1600 m, 21.06.1987, S.Peker 1312 (GAZI); **Tokat:** Zile, Kasım köyü, Gavurçalı tepesi, kayalık, 1250 m, 29.06.1979, R. İlarslan 472 (ANK); **Çorum:** Hacılarhanı üstü, 1150 m, 19.06.1984, O.Ketenoğlu & M.Aydoğdu 2038 (ANK).

A8 Artvin: Ardanoç, Vakset mevkii, *Quercus petrea* altında, 790 m, 05.06.1978, A.Düzenli 1138 (ANK).

B3 Konya: Akşehirin güneybatısı, Sultan Dağları, 1200 m, 12.07.1954, K. Biher 5042 (ANK); **Afyon:** Bayat, Köroğlu tepesinin kuzey batı yamaçları, 1350 m, 21.05.1975, M.Vural 158 (GAZI).

B5 Aksaray: Hasandağı, *Quercus* ormanı altında, 1650 m, A.Düzenli 321 (ANK); **Aksaray:** İhlara vadisi, 1280 m, 17.05.1989, M.Vural 4589 (GAZI); **Kayseri:** Tomarza, Aslantaş köyü yolu, Aslantaş'a 5 km kala, kalker kayalık, 1650 m 38°20.930'N, 36°03.720'E, 06.08.2007, A.Duran 7648 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Yozgat:** Milli Park, *Pinus Nigra* altı, 1400 m, 06.07.1980, B. Sayın 138 (ANK); Akdağmadeni, Ortaköy, Gölderesi, *P. sylvestris* açıkları, ana kaya kalker-mikaşist, 1550 m, 07.07.1979, T.Ekim & A. Düzenli 4068 (ANK); Akdağmadeni-Yıldızeli arası, vadi içi eğimli taşlı yerler, sepantin, 25.06.2007, M.Öztürk 1273 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

B6 Kahramanmaraş: Göksun, Koyunoluk Dağı, 1250 m, 04.05.1957, Davis & Hedge 27581 (ANK); Ahır Dağı, 1000m, 30.04.1934, Balıs 911 (ANK).

B7 Elazığ: İbolar köyü güney yamacı, taşlık alan, 27.06.1980, H.Evren 384 (ANK); **Malatya:** Arapgir-Kemaliye yolu, 3. km, *Quercus* açıklığı, 1050 m, 24.07.2002, A.Duran 5998 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

C3 Isparta: Sarp Dağı, 1100-1300 m, Davis 15820 (ANK); **Antalya:** Antalya- Burdur, Kırkgöz çataklığının biraz ilerisi, karakol karşısı, makilik, ana kaya kalker, 290 m, 07.05.1972, R.Çetik 3456 (ANK).

C4 Antalya: Gündoğmuş, Geyik Dağı, Oğuz yaylası, Geyik Oluk mevkii, kayalık, 1700-1800 m, 02.08.1991, R.İlarslan & H.Dural 3047 (ANK); **Konya:** Ermenek, Kuruseki, *Q. occifera* çalılığı, 27.05.1978, M.Vural 684 (ANK); **Mersin:** Gülnar, Bozağaç- Ahrini, 700 m, 14.04.1956, Davis & O.Polurin 26038 (ANK).

C5 Adana: Karsantı, Akören, Değirmencik mevkii, kalker anakaya, 980 m, 21.04.1973, E.Yurdakul 1313 (ANK); **Adana:** Feke-Mansurlu yolu 10. km, kızılçam açıklığı, 960 m, 17.07.2007, A.Duran 7583 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Mersin:** Tarsus-Namrun, Ortaköy, 1100m, 04.04.1957, Davis & Hedge 26395 (ANK); **Mersin:** Gülek-Tarsus arası, Karakütük köyü mezarlık çevresi, tarla, 750 m, 05.06.2007, A.Duran 7380 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Niğde:** Ulukışla, Çiftehan-Pozantı arası, 2. km, tren yolu kenarı, 1000 m, 01.08.2007, A.Duran 7643 (Selçuk Üniv. Eğitim Fak. Herb.).

C6 Adana: Saimbeyli, Yardibi Köyü, yol kenarı, kayalık, 31.07.2006, S. Tuştaş 1006 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Gaziantep:** Nurdağı-Gaziantep arası, Gaziantep'e 25 km kala, bağ kenarları, 1040 m, 37°19.256'N, 40°45.934'E, 15.06.2007 A.Duran 7481 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.) **Hatay:** Belen, Karlık tepe, Soğukoluk, 900 m, 24.04.1957, Davis & Hedge 27071 (ANK); **Kahramanmaraş:** Ahır Dağı, Ulucak tepe, Bakacak sırtları, meşe açıklıkları, 1500 m, 02.05.1992, H.Duman 4639 (GAZI); **Kahramanmaraş:** Ahır Dağı, ulucak Tepe, Bakacak sırtları, meşe açıklıkları, 1500 m, 21.05.1992, H.Duman 4568 (GAZI); **Kahramanmaraş:** Engizek Dağı, Aksu mahallesi Çevresi, 1100 m, 04.06.1988, H.Duman 4022 (GAZI).

C7 Şanlıurfa: Şanlıurfanın 5 km batısı, 800 m, 17.05.1957, Davis & Hedge 28180 (ANK).

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *eriocarpa* meyvesi üzerinde kısa yıldızsı, uzun basit ve bifurkat tüylü olması özelliğiyle *Fibigia clypeata* subsp.

clypeata var. *clypeata*'dan ayrılır. Türkiye Florasında bu varyete *Fibigia eriocarpa* olarak tür düzeyinde temsil edilir (Cullen, 1965). Ancak yaptığımız araştırmalara ve literatür bilgilerine göre varyete seviyesinde gösterilmesi daha uygundur (Townsent 1980).

subsp. **anatolica** A.Duran & Tuştaş **subsp. nov.**

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Haziran

Kromozom sayısı: -

Yetişme ortamı: Taşlık yerler, serpantin kayalıklar

Hayat formu: Hemikriptofit

Yetişme yükseltisi: 1000-1350 m

Tehlike kategorisi: EN

Endemizm durumu ve yayılışı: Endemik, Türkiye (Hatay)

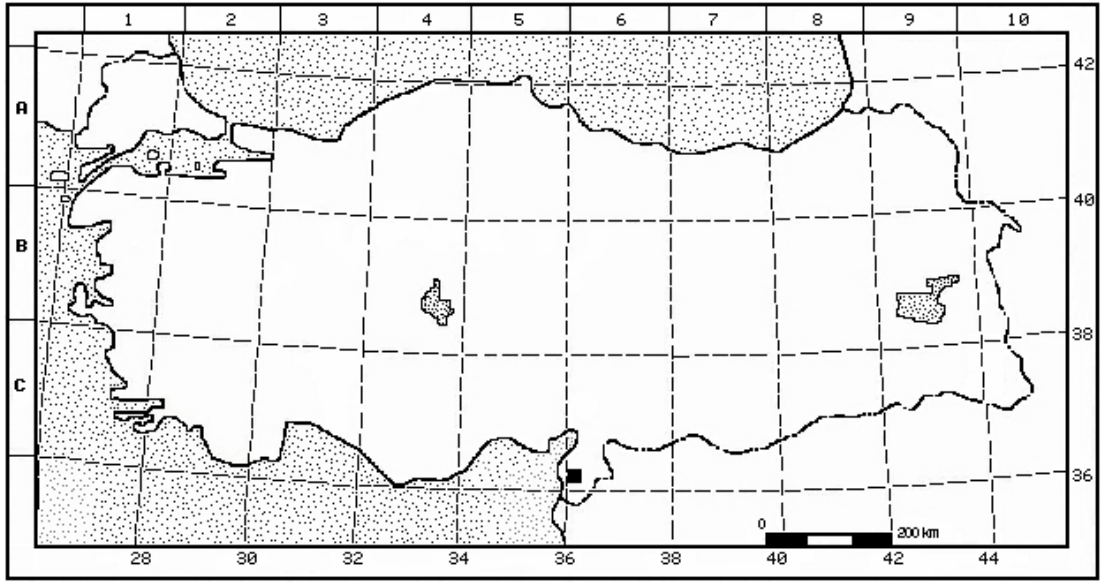
Fitocoğrafik bölgesi: Doğu Akdeniz



Şekil 4.10. *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica*'nın doğal görünüşü



Şekil 4.11. *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica*'nın herbaryum örneği (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.)



Şekil 4.12. *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica*'nın ülkemizdeki dağılışı

İncelenen Örnekler:

Tip: C6 Hatay: İskenderun. Arsuz. Gözcüler Beldesi yukarısı. serpantin kayalıklar. 1350 m. 07.07.2007. S.Tuştaş 1007 (Holotip. KNYA, isotipler. ANK, GAZI, HUB, Selçuk Üniv. Eğitim Fak. Herb).

Paratip: C6 Hatay: İskenderun, Arsuz, Gözcüler Beldesi yukarısı, serpantin kayalıklar, 1350 m, 21.07.2006. S.Tuştaş 1001 (KNYA, Selçuk Üniv. Eğitim Fak. Herb.). **Hatay:** İskenderun, Arsuz, Gözcüler Beldesi yukarısı, serpantin kayalıklar, 1350 m, 31.05.2008, S.Tuştaş 1009 (KNYA, Selçuk Üniv. Eğitim Fak. Herb). **Hatay:** İskenderun, Arsuz, Gözcüler Beldesi üzeri, serpantin alan, 1350 m, 36°20.380'N, 35°58.978'E, 06.08.2001, N.Adıgüzel 4069 (GAZI).

2006 yılında Arsuz'dan (Hatay) toplanan *Fibigia* örneğinin (S.Tuştaş 1001) bilinen diğer *Fibigia* örneklerinden farklı bir takson olduğu, ancak morfolojik olarak *Fibigia macrocarpa* türüyle, taksonomik olarak *Fibigia clypeata* türüyle benzerlik gösterdiği tespit edildi ve *Fibigia clypeata*'nın alttürü olarak değerlendirildi ve *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* olarak isimlendirildi.

Silikulasının büyük ve boyunun kısa olmasıyla *Fibigia macrocarpa*'ya, tohum sayısı ve tohum kanat genişliğinin tohum genişliğinden az olmasıyla da *Fibigia clypeata*'ya benzer.

Fibigia clypeata subsp. *anatolica*'nın tohumları çimlendirilemediğinden dolayı kromozom sayısı ve morfolojisi tesbit edilememiştir.

4.2.2. *Fibigia macrocarpa* (Boiss.) Boiss.. Fl. Or. 1: 258 (1867).

Syn: *Farsetia macrocarpa* Boiss. in Ann. Sci. Nat. 17: 89 (1842); *Farsetia macroptera* Kotschy & Boiss. ex Fourn. in. Bull. Soc. Bot. Fr. 11: 60 (1864); *Fibigia macroptera* (Kotschy & Boiss. ex Fourn.) Boiss., Fl. Or. 1: 257 (1867); *Fibigia clypeata* (L.) Medik subsp. *macroptera* (Kotschy et Boiss. ex Fourn.) Bornm. in Beih. Bot. Centralbl. 28(2): 112 (1911); *Fibigia clypeata* (L.) Medik. subsp. *macroptera* (Kotschy et Boiss. ex Fourn.) Bornm. in Fl. Iraq 4:951-958 (1980).

Çok yıllık otsu, taban kısmı yarı çalimsı. Kökler kalınlaşmış, 3-5 mm çapında. Gövde $\pm$ dik, 15-32 cm uzunluğunda, kümeli (3-7), nadiren tek, çiçeklenme bölgesinde dallanmamış veya nadiren 1-2 dallı, silindirik, düz, tabanda 1-3 mm çapında, genellikle yıldızsı tüylü ve birkaç (seyrek) tritit tüylü. Taban yaprakları yoğun; alt gövde yaprakları dikdörtgensi veya ters yumurtamsı ya da ters mızraksı, 1.5-6 x 0.4-1 cm (petiol dahil), kenar düz, petiol 0.5-1.5 cm uzunluğunda, taban yaprakların ayası dereceli bir biçimde petiole doğru daralır, uç obtuz, ana damar belirgin, yoğun kısa yıldızsı tüylü; orta ve üst gövde yaprakları çiçeklenme bölgesine doğru dereceli olarak küçülür, dar dikdörtgensi, petiolsüz, kısa yıldızsı tüylü, genellikle düz, nadiren bir iki dişli, uç $\pm$ obtuz. Çiçeklenme rasemöz, çiçekler braktesiz veya brakteli. Sepaller tamamen yeşilimsi, dikdörtgensi, dökülücü, 7-8 x 2-2.5 mm, yıldızsı tüylü, zarsı kenarlı, içteki sepaller kesecikli. Petaller ters yumurtamsıdan spatulata kadar. 9.5-10.5 x 1.5-2 mm, sarı, orta damar belirgin; dudak dar ters mızraksı, genellikle dereceli olarak klava doğru daralır, 5-6 mm, obtuz, yükseliden dike doğru; klav 4-5 mm

uzunluğunda sepali geçmez. Dış filamentler genişlemiş, dişsiz, 6-6.5 mm uzunluğunda, iç filamentler genişlemiş, 6.5-7 mm uzunluğunda, genellikle beyazımsı; anterlerin hepsi verimli, $\pm$ linear, 1.5-2 mm uzunluğunda, sarımsı, bazifiks. Stigma iki küt karpidial loplü; stilus 1-3 mm uzunluğunda, yoğun kısa yıldızsı tüylü, uç kısmı tüysüz; ovaryum yoğun kısa yıldızsı tüylü, meyve pediseli kısa yıldızsı ve uzun tritrit tüylü, 2-4 mm uzunluğunda, $\pm$ dik. Silicula kuvvetli yassı, genişçe eliptikten yuvarlağa kadar, olgunlukta açılır, 20-30 x 13-20 mm, yoğun kısa yıldızsı tüylü; valveler septum ile $\pm$ aynı genişlikte, sert; septum bütünüyle zarsı, yalnızca valvelerle birleştiği yerler kalınlaşmış. Bölmeler 3-6 tohumlu, tohumlar kahverengi, kanatla birlikte 8-12 mm çapında, kanatsız 3-5 mm çapında, kanatlar zarımsı, 5-7 mm genişliğinde, ornamentasyon retikulat.

Çiçeklenme zamanı: Nisan-Haziran

Kromozom sayısı: $2n=16$

Yetiştirme ortamı: Kayalık yamaçlar, serpantin kayalar, step

Hayat formu: Hemikriptofit

Tehlike kategorisi: LR (lc)

Yetiştirme yükseltisi: 500-2300 m

Endemizm durumu ve yayılışı: Türkiye, Suriye, Ermenistan, İran

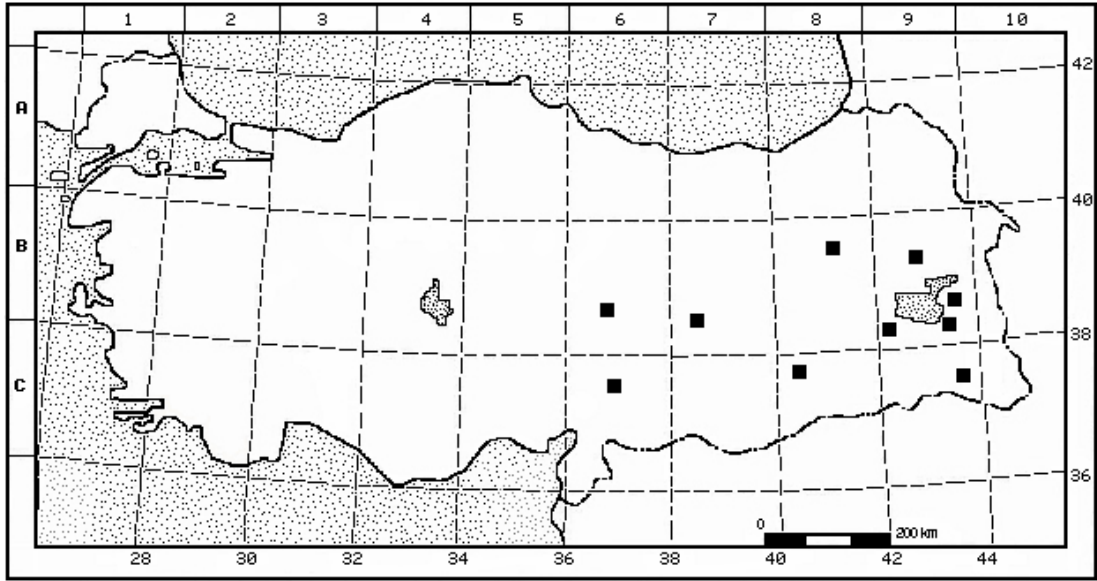
Fitocoğrafik bölgesi: Birden fazla fitocoğrafik bölgede yayılış gösterir.



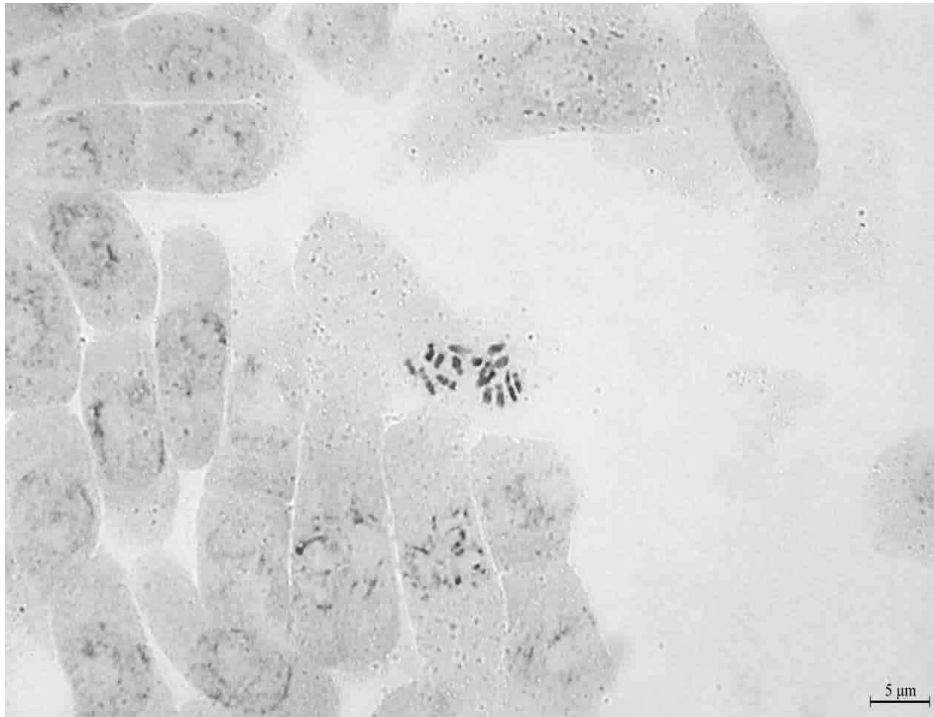
Şekil 4.13. *Fibigia macrocarpa*'nın doğal görünüşü



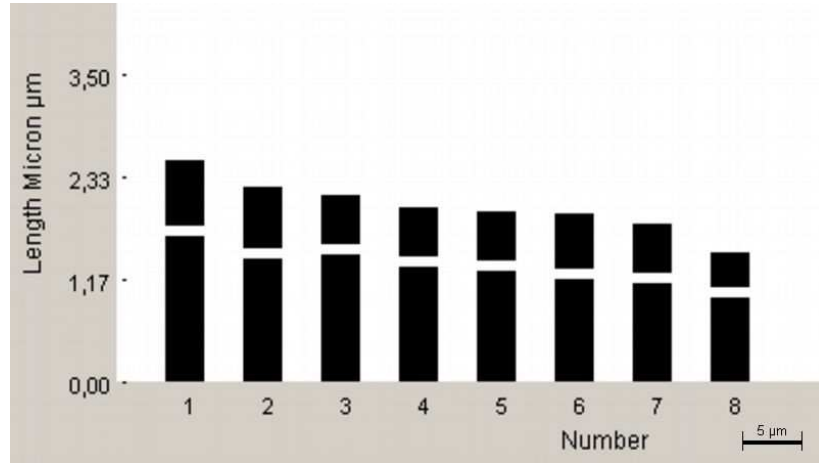
Şekil 4.14. *Fibigia macrocarpa*'nın tip örneği (W)



Şekil 4.15. *Fibigia macrocarpa*'nın ülkemizdeki dağılışı



Şekil 4.16. *Fibigia macrocarpa*'nın kromozom fotoğrafı (S.Tuştaş 1004)



Çizelge 4.5. *Fibigia macrocarpa*'nın kromozomlarının idiyogramı

No	Uzun kol	Kısa kol	Toplam uzunluk	Kol oranı	Sentromerik indeks	Nispi boy	Kromozom tipi
1	1.65	0.75	2.40	2.21	5.00	16.04	sm
2	1.41	0.70	2.11	2.00	4.71	14.13	sm
3	1.45	0.55	2.00	2.61	3.71	13.40	sm
4	1.30	0.56	1.86	2.33	3.74	12.46	sm
5	1.25	0.55	1.80	2.24	3.71	12.03	sm
6	1.16	0.62	1.78	1.86	4.14	11.86	sm
7	1.11	0.55	1.67	2.00	3.71	11.13	sm
8	0.96	0.39	1.34	2.48	2.57	8.95	sm
Haploid kromozom uzunluğu 14.96 µm							

Çizelge 4.6. *Fibigia macrocarpa*'nın kromozom morfolojisi

İncelenen Örnekler:

Tip: [Turkey **B7** Malatya] Ak Dagħ. *Aucher* 236 (K, W!).

B6 Kayseri: Sarız, Yalak, Binboğa Dağı, step, 1500-200 m, 05.08.1991, H. Duman 4384 (GAZI); **Adana:** Bozoğlan Dağı, Davis & Çetik 19709 (ANK).

B7 Elazığ: Baskil, Düğüntep̄ köyünün 2 km güneydoğusu, eğimli yerler, 1440 m, 13.06.2007, A.Duran 7465 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Malatya:** Arapgir, Boğazlı köyü, step, 1580 m, 24.07.2002, A.Duran 5994 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.)

B9 Ağrı: Patnos-Tutak arası, 20. km, serpantin kayalar, 1800-1850 m, 26.06.1999, A.Duran 4727 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.) **Van:** Erek Dağı, 2400 m, 18.07.1954, Davis & O.Polunin 22906 (ANK); **Van:** Bahçesaray, 08.07.2007, B.Doğ̄an 1536 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Van:** Bahçesaray, Serkani mevkii, 1800 m, 38°09.931'N, 042°48.515'E, M. F. 10188 (Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Fak. Herb.); **Van:** Erek Dağı, 2200 m, 21.07.2007, M. F. 10190 (Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Fak. Herb.); **Van:** Erek Dağı, 2200 m, 09.08.2006, S.Tuğtaş 1004 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

C6 Kahramanmaraş: Çağlayancerit, Öksüz Dağı, Çığralı tepe, yüksek dağ stebi, 1500-1700 m, 05.07.1991, H.Duman 3928 (GAZI); Engizek Dağı, Gozlu Mahallesi mevkii, 1300 m, 06.07.1986, H.Duman 2243 (GAZI).

Fibigia macrocarpa'da gövde 15-32 cm uzunluğunda. genellikle yıldızsı tüylü ve seyrek trifitten yıldızsı tüylüye kadar değışir. Taban yaprakları dikdörtgensi veya ters yumurtamsı ya da ters mızraksı; orta ve üst gövde yaprakları dar dikdörtgensi linear. Tohum kanatlarının genişliğinin tohum genişliğinden fazla veya en az tohum genişliği kadar olması özellikleriyle diğ̄er *Fibigia* taksonlarından belirgin olarak ayrılır.

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın boyu 90 cm kadar uzarken *Fibigia macrocarpa*'nın boyu en fazla 32 cm'dir. *Fibigia macrocarpa* türünün tohumlarında kanat genişliği, tohum genişliğinden fazladır. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata* taksonunun tohumlarında kanat genişliği tohum genişliğinden daha dardır.

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da metasentrik 6, submetasentrik 2, *Fibigia macrocarpa*'da submetasentrik 8 dir. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'nın kromozom uzunluğu 10.05 μm , *Fibigia macrocarpa*'da 14.96 μm olması sonucu kromozom morfolojileri farklılık gösterir.

Fibigia clypeata ve *Fibigia suffruticosa*'da dış filamentler tabanda dişli olmasına rağmen *Fibigia macrocarpa*'da dış filamentler dişsizdir.

4.2.3. *Fibigia suffruticosa* (Vent.) Sweet. Hort. Brit. 467 (1827).

Syn: *Lunaria suffruticosa* Vent.. Hort. Cels. 19 (1800). Ic.: Flora Azerbaidzhana 4: t. 34 (1953).

Fibigia suffruticosa var. *macrostyla* Bornm., Fedde Rep. Beih. 89: 45 (1836).

Çok yıllık otsu. Kökler kalınlaşmış, 3-6 mm çapında. Gövde $\pm$ dik. 25-50 cm uzunluğunda, zayıf kümeli (2-6), sertleşmiş eski yaprak kalıntıları tabanı örter, çiçeklenme bölgesinde dallanmamış veya nadiren 2-3 dallı, silindirik, düz, tabanda 2-5 mm çapında, yoğun kısa yıldızsı tüylü, çiçeklenme bölgesine doğru kısmen seyrekleşir. Gövde ve steril sürgün yaprakları tabanda yoğun; alt gövde yaprakları dar ters mızraksıdan spatulata kadar, 5-18 x 0.5-15 cm (petiol dahil), kenar düz, petiol 2.5–9 cm uzunluğunda, taban yaprakların ayası dereceli bir biçimde petiole doğru daralır, uç sivri veya kısmen sivri, ana damar belirgin, bütünüyle kısa yıldızsı tüylü; orta ve üst gövde yaprakları çiçeklenme bölgesine doğru dereceli olarak küçülür, linear ters mızraksıdan dikdörtgensiyeye kadar veya linear-mızraksı, kısa petiollü veya petiolsuz, kısa yıldızsı tüylü, düz kenarlı ve akuttan akuminate kadar. Çiçeklenme rasemöz, bütün çiçekler braktesiz, nadiren en alttaki birisi brakteli. Pedisel tabanda meyilliden dike doğru, ince, çiçekli dönemde 3-14 mm uzunluğunda, meyveli dönem sonunda 24 mm'ye kadar uzar, kısa yıldızsı tüylü. Sepaller kısmen veya tamamen kırmızımsı–menekşe, ters dikdörtgensiden yumutamsıya kadar, dökülücü, 9-11x1.5-2 mm, yıldızsı tüylü,

açık kırmızı–morumsu zarsı kenarlı, içteki sepaller kesecikli. Petaller ters yumurtamsıdan spatulata kadar 12-16 x 3-4 mm, kırmızı-morumsu, damarlar belirgin; dudak ters yumurtamsıdan ters mızraksıya kadar, genellikle dereceli olarak klava doğru daralır, 6-7 mm, emerginat veya yuvarlak, yükseliden dike doğru; klav 6-9 mm, sepali geçmez. Dış filamentler genişlemiş, aşağıda tek yönde kısa dişli veya dişsiz, 5-7.5 mm uzunluğunda, iç filamentler genişlemiş, dişsiz, 7.5-10 mm uzunluğunda, genellikle beyazımsı, bazen kısmi açık morumsu; anterlerin hepsi verimli, $\pm$ linear, 2-2.5 mm uzunluğunda, sarımsı, bazifiks. Stigma iki küt karpidial loblu; stilus 3-10 mm uzunluğunda, hemen kırılan, tüysüz; ovaryum tüysüz. Meyve pediseli kısa yıldızsı tüylü, yükseliden dike kadar, 6-24 mm uzunluğunda. Silikula genişlemiş yumurtamsı, 13-15x8-9 mm, tepede az emerginat, olgunlukta açılır, tüysüz, yeşilimsi; valveler septum ile $\pm$ aynı genişlikte; septum bütünüyle zarsı. Bölmeler 2-4 tohumlu. Tohumlar kahverengi, kanatlarla birlikte 4-8 mm çapında, kanatsız 3-5 mm çapında, kanatlar yarı zarımsı, 1- 2.5 mm genişliğinde, ornamentasyon retikulat.

Çiçeklenme zamanı: Haziran

Kromozom sayısı: $2n=16$

Yetiştirme ortamı: Taşlık yerler, kalkerli kayalıklar, step

Hayat formu: Hemikriptofit

Tehlike kategorisi: LR (nt)

Yetiştirme yükseltisi: 2000-2500 m

Endemizm durumu ve yayılışı: Türkiye, İran, Ermenistan

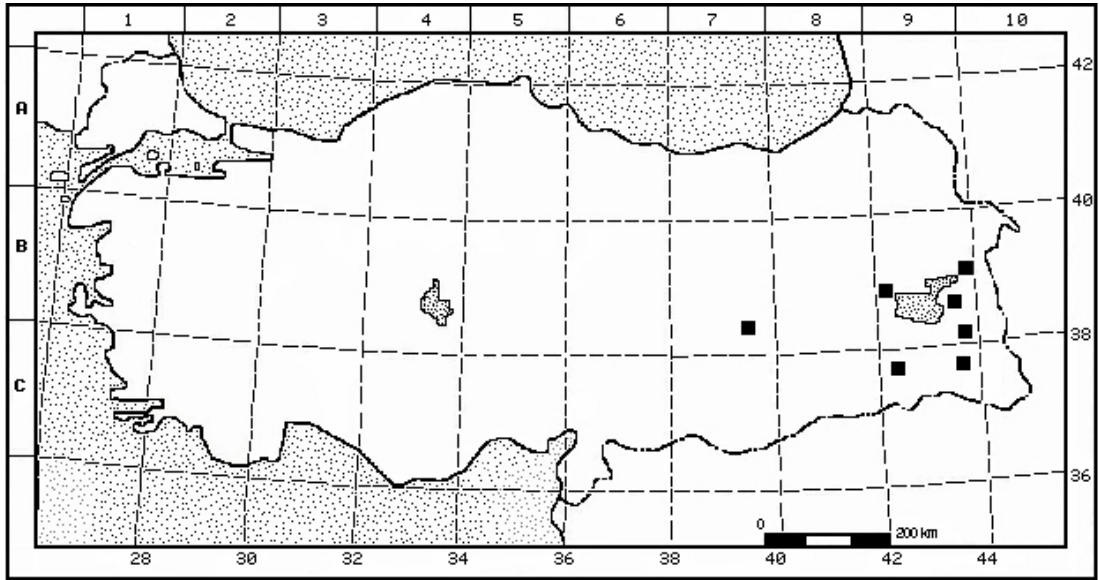
Fitocoğrafik bölgesi: Birden fazla fitocoğrafik bölgede yayılış gösterir.



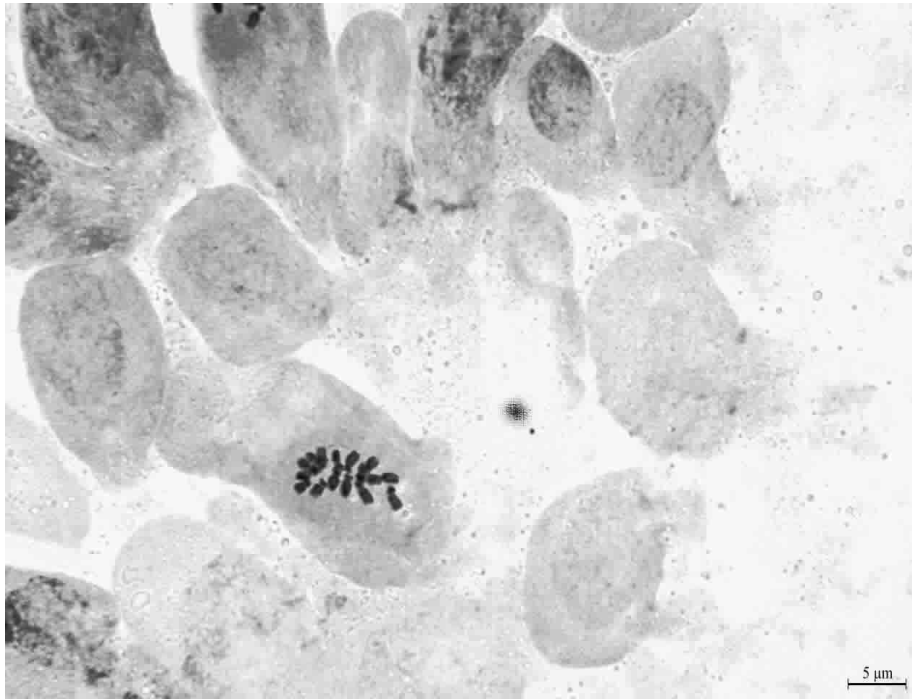
Şekil 4.17. *Fibigia suffruticosa*'nın doğal görünüşü



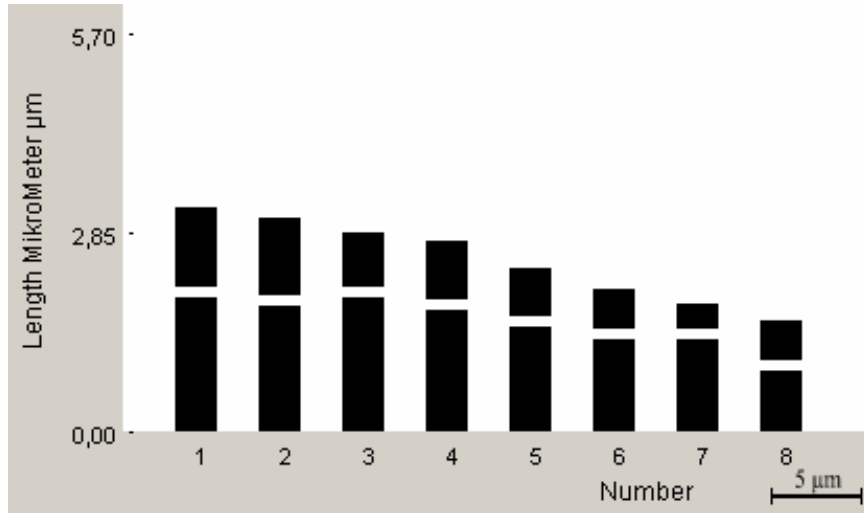
Şekil 4.18. *F. suffruticosa*'nın herbarium örneği (W)



Şekil 4.19. *Fibigia suffruticosa*'nın ülkemizdeki dağılışı



Şekil 4.20. *Fibigia suffruticosa*'nın kromozom fotoğrafı (S.Tuştaş 1003)



Çizelge 4.7. *Fibigia suffruticosa*'nın kromozomlarının idiyogramı

No	Uzun kol	Kısa kol	Toplam uzunluk	Kol oranı	Sentromerik indeks	Nispi boy	Kromozom tipi
1	1.93	1.15	3.07	1.68	6.25	16.73	m
2	1.80	1.10	2.90	1.63	5.99	15.76	m
3	1.91	0.77	2.68	2.46	4.22	14.59	sm
4	1.73	0.83	2.56	2.08	4.52	13.91	sm
5	1.49	0.68	2.17	2.19	3.70	11.81	sm
6	1.32	0.56	1.88	2.36	3.05	10.23	sm
7	1.31	0.36	1.67	3.63	1.96	9.06	st
8	0.88	0.57	1.45	1.52	3.13	7.89	m
Haploid kromozom uzunluğu 18.37 µm							

Çizelge 4.8. *Fibigia suffruticosa*'nın kromozom morfolojisi

İncelenen Örnekler:

B7 Elazığ: Maden, Maden civarı, yol kenarı, 900 m, 25.05.2000, A.Duran 5177 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

B9 Van: Atatürk ormanı, DSİ radar çevresi, kalkerli kayalıklar, 1700-2000 m, 23.06.1988, Z.Aytaç 2335 (GAZI); **Van:** Erek Dağı, 2134 m, 18.07.1954, Davis & O. Polunin 22898 (ANK); **Van:** Van-Hakkari yolu, Kuşkiran tepesi, step, 12.06.2002, A.Duran 5986 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Van:** Erek Dağı, 2400 m, 21.07.2007, M. F. (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.); **Van:** Erek Dağı, 2200 m, 09.08.2006, S.Tuştaş 1003 (Selçuk Üniv. Eğitim Fak. Herb.); **Van:** Muradiye şelalesi yanı step, 1900 m, 10.08.2006, S.Tuştaş 1005 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.) **Muş:** Malazgirt, Mezra köyü yolu 10. km, volkanik taşlı yerler, 1640 m, 26.05.2000, A.Duran 5195 (Selçuk. Üniv. Eğitim. Fak. Herb.).

C9 Bitlis: Pelli Dağı, 07.07.1954, Davis & O.Polunin 22461(ANK).

Fibigia suffruticosa'nın alt gövde yaprakları dar ters mızraksıdan spatulata kadar, orta ve üst gövde yaprakları linear ters mızraksıdan dikdörtgensiyeye kadar veya linear ters mızraksı. Pedisel meyveli dönemde 24 mm ye kadar uzar, sepal kırmızımsı–menekşe rengindedir. Ayrıca silikulasının genişlemiş ters yumurtamsı, tepede az emerginat, tüysüz ve yeşilimsi renkte olması farklılık oluşturur.

Brassicaceae familyasında yapılan sitogenetik çalışmalar bulunmaktadır.

Brassicaceae familyasında bulunan *Hesperis* cinsi üzerine yapılan kromozom çalışmalarında *H. novakii* ve *H. syriaca* türlerinde kromozom sayısı $2n=14$, *H. bottae* ve *H. balansae* türlerinde ise kromozom sayısı $2n=12$ olarak belirlenmiştir. *H. novakii*'nin toplam kromozom boyları 2.17-5.37 μm , *H. bottae*'de 2.70-5.38 μm , *H. balansae*'de 4.28-9.59 μm , *H. syriaca*'da (no: 4969), 2.32-4.88 μm , *H. syriaca*'da (no:4971) 3.44-7.89 μm arasında değişmekte olup, *H. novakii*'de karyotip formülü $3m+1sm+1st+2T$, *H. bottae*'de $4m+2st$, *H.*

balansae'de $4m+2sm$, *H. syriaca*'da (no: 4969) $3m+1sm+1st+2T$, *H. syriaca*'da (no:4971) $3m+1sm+1st+2T$ şeklindedir (Ünal ve ark., 2008).

Hesperis schischkinii, *H. anatolica* and *H. aspera* taksonlarında kromozom sayıları $2n=14$, *H. pendula* subsp. *dirmilensis* ve *H. özcelikii* taksonlarında kromozom sayıları $2n=12$ olarak tespit edilmiştir (Duran ve ark., 2008).

Matthiola trojana türünde somatik kromozom sayısı $2n=12$ olup, karyotip formülü $4m+2sm$ şeklindedir. Kromozom uzunluğu $2.44-427 \mu m$ arasında değişmektedir (Martin ve ark., 2007).

Matthiola montana türünün diploid kromozom sayısı $2n=12$ olup, temel kromozom sayısı $x=6$ olarak tespit edilmiştir. Ayrıca türün mitotik metafaz kromozomlarından elde edilen karyotip formülü $4m+2sm$ şeklindedir (Martin ve ark, 2008).

Mitotik metafaz kromozom sayıları, *Hesperis schischkinii* var. *schischkinii* ve *H. anatolica* türlerinde $2n=14$ olup, *H. pendula* subsp. *dirmilensis* ve *H. özcelikii* taksonlarında ise $2n=12$ olarak gözlenmiştir (Yılmaz, 2007).

Fibigia cinsinin temel kromozom sayıları $n=7,8,9$ olup $2n=16$ 'dır (Warvick & Al-Shehbaz, 2006).

Brassicaceae familyası üzerinde yapılan sitolojik çalışmalar göstermiştir ki familyada yer alan çeşitli cinslere ait kromozom sayıları $2n=12, 14$ olarak çeşitli literatürlerde ifade edilmektedir. Bazı taksonlarını çalıştığımız *Fibigia* cinsi de bir Brassicaceae familyası üyesi olup, cinse ait kromozom sayıları $2n=2x=16$ şeklindedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye *Fibigia* cinsinin morfolojik ve sitotaksonomik yönden incelenmesi çerçevesinde bu cinse ait örnekler üzerinde kapsamlı morfolojik ve sitogenetik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında ülkemizde doğal olarak yetişen tüm türlerin morfolojik betimleri, kullanışlı teşhis anahtarı, çiçeklenme zamanı, yetiştirme yükseltisi, habitat özellikleri, endemizm durumu, fitocoğrafik bölgesi, *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* dışında kromozom sayıları ve kromozom morfolojileri belirlenmiştir. Bitkilerin tanınmalarını kolaylaştırmak amacıyla doğal yetiştirme ortamında ve herbaryumda bulunan örnekleri ile *Fibigia macrocarpa*'nın tip örneğinin resimleri verilmiştir.

Fibigia cinsi, Türkiye Florasına göre (Cullen, 1965) dört takson ile temsil edilmektedir. Yeni bir takson olarak tanımlanan *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* ile birlikte takson sayısı beş olmuştur.

Fibigia türleri ile ilgili taksonomik bilgiler ve yorumlar ilgili türlerin betimlerinden sonra kapsamlı olarak verilmiştir. Bu bölümdeki değerlendirmeler, çalışmamızı bütünlüyci nitelikte olup kapsamı daha sınırlı tutulacaktır. Bu nedenle sonuçlar özet niteliğinde verilmiştir.

Arsuz'dan (Hatay) toplanan (S.Tuştaş 1007) *Fibigia* örneği diğer *Fibigia* taksonlarından daha belirgin şekilde ayrıldığı için *Fibigia clypeata* türünün alttürü olarak değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu takson *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* A.Duran & Tuştaş olarak isimlendirilmiştir. *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* morfolojik olarak *Fibigia macrocarpa*'ya benzer. Çünkü gövde boyu ve silikula büyüklüğü *Fibigia macrocarpa* ile benzerdir. *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* taksonomik karakterler bakımından *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata*'ya benzer. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata*'dan yarıçalımsı (sufritikose), daha kısa gövdeli, silikulasını daha büyük olmasıyla ayrılır.

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* taksonu iki varyeteye ayrılır. Bunlar; var. *clypeata* ve var. *eriocarpa* taksonlarıdır. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata* ile var. *eriocarpa* morfolojik olarak hemen hemen aynı karakterleri göstermesine rağmen var. *clypeata*'nın silikulası kısa stellat tüylü ve var. *eriocarpa*'nın silikulası ise, kısa yıldızsı, uzun basit ve bifurkat tüylü olması özellikleri ile birbirlerinden ayrılırlar.

Fibigia clypeata'nın taban yaprakları mızraksıdan linear dikdörtgensiyeye kadar, kenarlar düz veya hafifçe dişli; *Fibigia macrocarpa*'nın dikdörtgensiyeye veya ters yumurtamsı ya da ters mızraksı, kenarları düz; *Fibigia suffruticosa*'nın dar ters mızraksıdan spatulata kadar ve kenarları düzdür.

Fibigia clypeata, *Fibigia macrocarpa* ve *Fibigia suffruticosa* taksonlarında orta ve üst gövde yaprakları çiçeklenme bölgesine doğru dereceli olarak küçülür.

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *clypeata*, *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*, *Fibigia macrocarpa* ve *Fibigia suffruticosa*'da içteki sepallerin kesecikli olduğu görüldü.

Fibigia clypeata ve *Fibigia suffruticosa*'da dış filamentler tabanda dişli olmasına rağmen *Fibigia macrocarpa*'da dış filamentler dişsizdir. *Fibigia clypeata*, *Fibigia macrocarpa* ve *Fibigia suffruticosa*'da iç filamentler dişsizdir.

Fibigia clypeata subsp. *clypeata* var. *clypeata*, *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*, *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica* ve *Fibigia macrocarpa*'da silikula tüylü ve gri renkli. *Fibigia suffruticosa*'da silikula tüysüz ve yeşilimsidir.

Bu çalışmada, Türkiye'de doğal olarak yetişen *Fibigia* cinsine ait *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*, *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*, *F. clypeata* subsp. *anatolica*, *F. macrocarpa* ve *F. suffruticosa* taksonlarının somatik kromozom sayılarının ve kromozom morfolojilerinin

belirlenmesi amaçlanmıştır. Kromozom sayılarının *Fibigia* türlerinin sınıflandırılmasında ayırt edici bir karakter olmadığı belirlenmiştir. *Fibigia* cinsi türlerinden *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata* için daha önce yapılan çalışmalar (Baltisberger, 1991) doğrulanmış olup diğerlerinin kromozomu ilk defa sayılmıştır. *Fibigia clypeata* subsp. *anatolica*'nın tohumları, yapılan tüm çalışmalara rağmen çimlendirilememiş ve kromozom sayısı tespit edilememiştir.

Çalışmamızda yer alan *Fibigia* cinsine ait tüm taksonlarda somatik kromozom sayıları $2n=2x=16$ olarak tespit edilmiştir. Kromozom sayılarının aynı olmasına rağmen bu dört taksonun karyotip formülleri birbirlerinden farklı elde edilmiştir. *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata* taksonunda karyotip formülü $6m+2sm$, *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa*'da $1m+7sm$, *F. macrocarpa*'da $8sm$ ve *F. suffruticosa*'da $3m+4sm+1st$ şeklinde elde edilmiştir. Bu da bize türler arasındaki kromozom morfolojilerinin taksonlara özgü olması gerektiğini doğrulamaktadır. Çalışılan taksonlar arasında en küçük kromozom boyuna $0.87 \mu m$ ile *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *eriocarpa* taksonu sahiptir. En büyük kromozom boyuna ise $3.07 \mu m$ ile *F. suffruticosa* taksonu sahiptir. Haploid kromozom uzunluğu açısından en küçük ölçüm *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da ($10.05 \mu m$) en büyük haploid kromozom uzunluğuna ise *F. suffruticosa* taksonu sahiptir ($18.37 \mu m$). Kol oranlarında ise durum farklılık göstermekte olup, en küçük ölçüm *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata* (1.21) ve en büyük kol oranına *F. suffruticosa* (3.63) rastlanılmıştır. Sentromerik indekste ise, durum farklılık göstermekte olup, en küçük *F. suffruticosa* (1.96) taksonu, en büyük sentromerik indeks *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da (6.66) ölçülmüştür. Nispi boy yönünden ise en küçük *F. suffruticosa* (3.63) taksonunda, en büyük *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da (17.52) rastlanmıştır.

Mitotik metafaz kromozomlarının toplam uzunlukları *Fibigia clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da $0.94-1.76 \mu m$ iken, *F. macrocarpa*'da $1.34-2.40 \mu m$ olarak ölçülmüştür. Kromozom morfolojisine bakıldığında bu iki takson birbirlerinden oldukça farklılık göstermektedir. *F. clypeata* subsp. *clypeata* var.

clypeata'da karyotip formülü $6m+2sm$ iken, *F. macrocarpa*'da $8sm$ şeklindedir. *F. macrocarpa* taksonunun kromozom morfolojisi çalışılan taksonlardan oldukça farklı olup sadece submetasentrik kromozom çiftlerinden oluşmaktadır. Kromozom boylarının farklılığı diğer karyolojik ölçümlere de yansımaktadır. Örneğin *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da haploid kromozom uzunluğu $10.05\ \mu m$ olarak ölçülmüştür ve bu ölçüm çalışılan *Fibigia* taksonları içerisinde en küçük olanıdır. *F. macrocarpa*'da ise haploid kromozom uzunluğu $14.96\ \mu m$ olarak ölçülmüştür. *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da kol oranları 1.21-1.84 arasında iken, *F. macrocarpa*'da ise 1.86-2.61'dir. Benzer şekildeki farklılık sentromerik indeks de gözlenmiştir. Sentromerik indeks *F. clypeata* subsp. *clypeata* var. *clypeata*'da 3.83-6.66 iken, *F. macrocarpa*'da ise 2.57-5.0 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada karyolojik yönden incelenen *Fibigia* taksonları içerisinde mitotik metafaz kromozomlarının morfolojileri oldukça farklı tespit edilmiştir. Metafaz kromozom çiftleri genellikle metasentrik ve submetasentrik tiptedir. Fakat sadece *F. suffruticosa* taksonunda bir çift subtelosentrik kromozom çifti elde edilmiştir.

Dünyada 16 türle temsil edilen *Fibigia* cinsine ait türlerden sadece *F. clypeata* ve *F. triquetra* türlerinin somatik kromozom sayısı bilinmektedir. Bu türlerin somatik kromozom sayısı $2n=2x=16$ olarak belirtilmiştir (Baltisberger, 1991; Kostovic-Vranjes ve ark., 1999). Çalışmamızda elde ettiğimiz somatik kromozom sayıları literatür ile paralellik göstermektedir.

Yüksek lisans tez çalışması olarak gerçekleştirilen *Fibigia* cinsinin morfolojik ve sitotaksonomik yönden incelenmesi, sistematik botanik ve ilişkili bilimlerle uğraşan kişilere ve birimlere temel veri sağlayacağına; türlerin genişletilmiş betimleri ve kromozom morfolojileri gelecekte yeniden yazılması düşünülen Türkiye Florası yazımına ve bilim dünyasına önemli katkısı olacağı inancındayız.

6. KAYNAKLAR

- Al Shehbaz, I.A. & Al Shammery, K.I. 1987. Distribution and chemotaxonomic significance of glucosinolates in certain Middle-Eastern Cruciferae. *Biochem. Syst. Ecol.* 15. 559-69.
- Avetisyan, V.E. 1999. Novye I Redkie Dlya Flory Gruzii Vidy Krestotsvetnykh (Brassicaceae). (New And Rare Species Of Brassicaceae For The Flora Of Georgia.) *Flora Rastitelnost Rast. Res. Arm. SSR* 12. 60-61 (1999)-Rus (Arm. En) *Geog=2 Systematics: Angiospermae (Cruciferae: Isatis, Cruciferae: Fibigia, Cruciferae: Alyssum) Caucasus.*
- Bailey, C.D., Koch, M.A., Mayer, M., Mummenhoff, K., O'Kane S.L., Warwick, S.I., Windham, M.D., Al-Shehbaz I.A. 2006. Toward a Global Phylogeny of the Brassicaceae, *Molecular Biology and Evolution*, 2142-2160.
- Baltisberger, M. 1991. Cytological investigations of some plants from Turkey, *Willdenowia*, 21: 1-2, 225-232.
- Baytop, T. 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları. 578. Ankara.
- Baytop, T. 2000. *Anadolu dağlarında 50 yıl*, Nobel Tıp Kitabevi, Ankara.
- Blackwell W.H. 1991. Poisonous and Medicinal Plants, *Systematic Botany*, 16(1): 206-207.
- Boissier, E. 1867-1888. *Flora Orientalis*, Vol. 1-4, Genova.
- Boudjikanian, A. & Raynaud, J. 1974. Chemotaxonomic searches on vascular plants. The 3, 5, 4' trihydroxy 7-methoxyflavone, isolated from *Fibigia eriocarpa* D.C. grains (Crucifers), *C R Acad Sci Hebd Seances Acad Sci D.*, 25: 278 (13): 1781-3.
- Bouloumoy, S.J. 1930. *Flore du Liban et De La Syrie*, Vigot Freres.
- Bremer, K., Bremer B., Thulin, M., 2003. *Introduction to Phylogeny and Systematics of Flowering Plants*, Upsala University, Upsala.
- Bush, N.A. 1939. *Flora of the U.S.S.R*, volume VIII, Izdatel'stvo Akademi Nauk SSSR. Moskova-Leningrad.

- Cullen, J. 1965. *Fibigia* Medik. in: Davis, P.H. (ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. 1: 356-358. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Damjanovic, O. & Stevanovic, B. 1993. Morpho-anatomical adaptations of endemic species *Fibigia triquetra* (DC.) Boiss. (Brassicaceae). Bull. Inst. Jard. Bot. Univ. Belgrade. 24-25.
- Davis, P.H., Mill, R.R. & Tan, K. (eds.) 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (supplement), vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., Hedge, I.C. 1975. *Flora of Turkey: past, present and the future*. Condollea.3; 331-335.
- Davis, P.H. (ed.) 1965-1985. *Flora of Turkey and East the Aegean Islands*, Vol. 1-9, Edinburg University Press, Edinburgh.
- Duran, A., Martin, E., Ünal, F. 2008. Chromosome Numbers in the Some Taxa of *Hesperis* L. (Brassicaceae) from Turkey. International Journal of Natural and Engineering Sciences 2(1): 53-56.
- Duran A., Ünal F., Pınar M. 2003. The revision of the genus *Hesperis* L. in Turkey., TÜBİTAK (Project No: TBAG-1748).
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*, Yüzüncü Yıl Ün. Ve Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Erbar, C., Leins, P. 1997. Different patterns of floral development in whorled flowers, exemplified by Apiaceae and Brassicaceae. Intn. J. Pl. Sci. (Suppl.). 158. 49-64.
- Facciola, S. *Cornucopia*, 1990. *A Source Book of Edible Plants*. Kampong Publications.
- Garraud, L. 1990. *Fibigia clypeata* (L.) Medicus (= *Farsetia clypeata* (L.) R. Br.) dans les Alpes-Maritimes francaises. Monde Pl. 85. (439): 15.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Hedrick. U. P. 1972. *Sturtevant's Edible Plants of the World*. Dover Publications.

- IUCN Species Survival Commission, 2001. IUCN red List Categories, Gland, Switzerland.
- Kjaer, A. 1960. Naturally derived isothiocyanates (mustard oils) and their parent glucosides. *Fortschr Chem Org Naturst* 18: 122-176.
- Koch, M.A., Dobes, C. Kiefer, C. Schmickl, R. Klimes, L. & Lysak, M.A. 2007. Supernetwork identifies multiple events of plastid trnF (GAA) pseudogene evolution in the Brassicaceae. *Mol. Biol. Evol.* 24(1): 63-73.
- Komarov, V.L. 1945. Flora of the U.S.S.R, volume VIII, Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR. Moskova-Leningrad.
- Kostovic, Vranjes V, Pevalek Kozlina B, Papes, D. 1999. Cytogenetical investigation of Croatian stenoendemic species *Fibigia triquetra* (Brassicaceae). *Acta Bot. Croat.* 58: 49-55.
- Kunkel, G. 1984. *Plants for Human Consumption*. Koeltz Scientific Books.
- Martin, E., Duran, A., Dirmenci, T. 2007. Karyotype of *Matthiola trojana* (Brassicaceae) a Recently Described Endemic From Turkey. *International of Botany* 3(2): 222-225.
- Martin, E., Akçiçek, E., Duran, A., Çetin, Ö., Özdemir A. 2008. Türkiye için endemik olan *Matthiola montana* Boiss. (Brassicaceae) türünün kromozom sayısı ve morfolojisi üzerine bir çalışma. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon.
- Matvejeva, J. 1978. A new species of Serbia's flora (*Fibigia clypeata* L. R. Br.). (Nova vrsta za floru SR Srbije (*Fibigia clypeata* L. R. Br.)) *Bull. Sci. Cons. Acad. RDF, Sec. A, Sci. Nat. Techn. Med.* 21(10-12): 222.
- Meikle, R.D. 1977. Flora of Cyprus, Vol. 1: 133-134. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Moussavi, M. 1985. *Fibigia thesigeri* (Cruciferae), a new record from Iran. *Iranian J. Bot.*, 3(1): 63-64.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. 2006. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, *Tr. J. Bot.*, 30: 281-316.
- Özyurt, S. 1992. Ekonomik Botanik, Erciyes Üniversitesi Yayınları, No: 47. Kayseri.

- Prevalekkozlina, B. Kostovicvranjes, V. & Slade, D. 1997. In vitro propagation of *Fibigia triquetra* (DC.) Boiss., a rare stenoendemic species, Plant cell, tissue and organ culture, 2 (51): 141-143.
- Rechinger, K.H. 1968. Flora Iranica. Akademische Druck and Verlagsanstalt, Graz, Austria.
- Savić, J., Dević, M., Krivošej, Z. & Čulafić, L. 2005. Uvođenje u kulturu in vitro vrste *Fibigia clypeata* (L.) R. Br. 8. Simpozijum o flori jugoistočne Srbije i suednih regiona, Niš.
- Seçmen, Ö., Gemici Y., Görk G., Bekat L., Leblebici E. 1998. Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir.
- Stevanović, V., D. Lakušić & M. Niketić. 1994. Cruciferae (*Sysimbrium* to *Aubrieta*). Pp. 224 in Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe 10 (Distribution of the vascular plants in Eastern Yugoslavia – Serbia, Montenegro, Macedonia) (J. Jalas and J. Suominen, eds). Helsinki University Printing House.
- Stevanović, V., S. Jovanović, D. Lakušić & M. Niketić. 1995. Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa pregledom vrsta od meunarodnog značaja [Diversity of vascular flora in Yugoslavia with a list of internationally important species]. Pp. 183-217 in Biodiverzitet Jugoslavije [Biodiversity of Yugoslavia] (V. Stevanović and V. Vasić, eds). Ecolibri, Faculty of Biology, Belgrade (in Serbian).
- Stevanović, V., D. Lakušić, M. Niketić & S. Vukojičić. 1996. Cruciferae (*Ricotia* to *Raphanus*). in Atlas Florae Europaeae. Distribution of vascular plants in Europe 11 (Distribution of the vascular plants in Yugoslavia, Macedonia and Bosnia and Herzegovina) (J. Jalas, J. Suominen and R. Lampinen, ed.). Helsinki University Printing House. 310 pp.
- Şimşek, I., Aytekin, F., Yeşilada, E., Yıldırım Ş. 2002. Anadolu'da Halk Arasında Bitkilerin Kullanılış Amaçları Üzerinde Etnobotanik Bir Çalışma, 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir.
- Tackholm, V. 1974. Students' Flora of Egypt, Cairo University, Beirut.
- Takhtajan, A. 1992. Comparative anatomy of seeds. Vol. 4, Dicotyledones; Dilleniidae. Izdat. Nauka: Leningrad. 447 pp + plates. [Russ.]

- Tohmé, G. & Tohmé, H. 2005. Jabal Rihane Reserve, *Aram Periodical*, 17: 285-356.
- Townsend, C.C. & Guest, E. 1980. *Flora of Irak*. Vol. 4:951-958. Ministry of Agriculture & Agrarian Reform, Baghdat.
- Tutin, T.G. & Heywood, V.H. 1964. *Flora Europaea*, Vol. I, II., Cambridge University Press, Cambridge.
- Ünal, F., Duran, A., Martin, E. 2008. Caryological study on four *Hesperis* L. (Cruciferae) taxa from the Diaplectos (Dvořák) Dvořák section in Turkey. *Hereditas* 145: 64-68.
- Vaughan, J.G, Whitehouse, J.M. 1971. Seed structure and the taxonomy of the Cruciferae. *Bot. J. Linn. Soc.* 64: 383-409.
- Vuković, M. 1981. *Degenia velebitica* (Deg.) Hay. In *Fibigia triquetra* (DC) Boiss.- Eine morphologisch-taxonomische Parallele. *Acta Biokov. Radovi o prirodi biokovskog područja*. 1:283-290.
- Yılmaz, F. 2007. Bazı *Hesperis* L. (Brassicaceae) Türleri Üzerinde Karyolojik Yayınlar. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A. 2006. Brassicaceae: Chromosome number index and database on CD-Rom. *Pl. Syst. Evol.* 259: 237–248.
- Zohary, M. 1966. *Flora Palaestina*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.