

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BAZI *TANACETUM* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ KARYOTİP
ANALİZLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halil Selim GÜLER

HAZİRAN 2010
TRABZON

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**BAZI *TANACETUM* L. (ASTERACEAE) TAKSONLARININ KARYOTİP
ANALİZLERİ**

Halil Selim GÜLER

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce
“Yüksek Lisans (Biyoloji)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21.05.2010
Tezin Savunma Tarihi :22.06.2010**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Sema AYAZ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hüseyin İNCEER**

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2010

ÖNSÖZ

“Bazı *Tanacetum* L. (Asteraceae) Taksonlarının Karyotip Analizleri” adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda “Yüksek Lisans Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmalarımın yürütülmesinde yardımlarını ve ilgisini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Sema AYZAZ’a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Tezimle ilgili gerek laboratuvar gerekse arazi çalışmalarım esnasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen sayın hocam, Doç. Dr. Hüseyin İNCEER’e teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Ayrıca çeşitli konularda ki yardımlarından dolayı laboratuvar arkadaşlarım Dr. Melahat ÖZCAN’a, Yüksek Biyolog sayın Murat BAL’a, Doktora öğrencisi sayın Onur TOSUN’a ve emeği geçen bütün arkadaşlarıma çok teşekkür ediyorum.

Ayrıca yüksek lisans süresince maddi ve manevi desteğini her zaman arkamda hissettiğim değerli aileme sonsuz saygı ve sevgilerimi sunuyorum.

Halil Selim GÜLER
Trabzon 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
SEMBOLLER DİZİNİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş....	1
1.2. <i>Tanacetum</i> L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri.....	3
1.3. İncelenen Taksonların Morfolojik Özellikleri.....	4
1.3.1. <i>Tanacetum albipannosum</i> Hub.-Mor. & Grierson.....	4
1.3.2. <i>Tanacetum aucheranum</i> (DC.) Schultz Bip.....	4
1.3.3. <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.....	5
1.3.4. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvel. var. <i>argyrophyllum</i>	6
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	11
2.1. Materyalin Temin Edilmesi.....	11
2.2. Karyolojik İncelemeler.....	11
2.2.1. Ön Muamele.....	11
2.2.2. Materyalin Tespiti.....	11
2.2.3. Hidroliz.....	11
2.2.4. Boyama ve Daimi Preparat Hazırlama.....	12
2.2.5. Karyotip Analizi.....	12
2.2.5.1. Kromozom Ölçümleri.....	12
2.2.5.2. İdiogramların Hazırlanması.....	13
3. BULGULAR.....	16
3.1. <i>Tanacetum albipannosum</i> Hub.-Mor. & Grierson.....	16
3.2. <i>Tanacetum aucheranum</i> (DC.) Schultz Bip.....	16
3.3. <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.....	16
3.4. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvel. var. <i>argyrophyllum</i>	17
4. TARTIŞMA.....	29

5.	SONUÇLAR.....	31
6.	ÖNERİLER.....	32
7.	KAYNAKLAR.....	33
	ÖZGEÇMİŞ.....	36

ÖZET

Asteraceae (Compositae) familyasının Anthemideae tribusunda yer alan *Tanacetum* L. Cinsi, başlıca Avrupa, Ilıman Asya ve birkaç türü de Kuzey Amerika'da yayılış gösterir. Dünyada 150'den fazla takson ihtiva eder. Türkiye'de ise tür, alt tür ve varyete düzeyinde 60 takson ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada taksonlardan 4'ünün karyotip analizleri yapılmıştır. Bu çalışma ile karyotip analizleri yapılan taksonlar; *T. albipannosum* Hub.-Mor. & Grierson, *T. aucheranum* (D C.) Schultz Bip., *T. parthenium* (L.) Schultz Bip., *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* (C. Koch) Tvetzel'dur.

Çalışmada kullanılan materyaller, Trabzon ve Gümüşhane'den 2005 ve 2009 yıllarının Haziran ayında toplandı. Toplanan bitkiler morfolojik özelliklerine göre belirlenip herbaryum örnekleri haline getirildi ve her bitkiye ait aktif kök ucu ve tohumlar temin edildi. Elde edilen tohumlar çimlendirildi. Tohumların çimlenmesiyle temin edilen kök uçları aseto-orsein ile boyandı ve daimi preparatları hazırlandı. Daimi preparatlardan her taksona ait kromozom sayısı, morfolojisi, ölçümleri, kol oranları ve sentromerlerin yerleri belirlendi.

Bu çalışma sonucunda, incelenen bütün taksonların kromozom sayısının $2n=18$ olduğu tespit edildi. Çalışılan taksonların kromozom sayısı aynı olmasına rağmen kromozom morfolojilerinde farklılıklar gözlemlendi. Taksonların karyotiplerinde sentromerin yerine göre median, submedian ve subterminal sentromerli kromozomlar görüldü.

Anahtar Kelimeler: *Tanacetum*, Asteraceae, Karyotip Analizi, Türkiye

SUMMARY

Karyotype Analyses of Some *Tanacetum* L. (Asteraceae) Taxa

The genus *Tanacetum* placed in the tribe Anthemideae in the family Asteraceae commonly distributed in temperate zone involving Asia, Europe and North America. It contains more than 150 taxa over the World. The genus is represented by 60 taxa including species, subspecies and varieties in Turkey. In this study, karyotype analysis was carried out on the following taxa; *T. albipannosum* Hub.-Mor. & Grierson, *T. aucheranum* (D. C.) Schultz Bip., *T. parthenium* (L.) Schultz Bip., *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* (C. Koch) Tuzel.

Materials used in this study were collected from Trabzon and Gümüşhane cities between the years 2005 – 2009 in June. The collected species were distinguished from morphological characters and dried through herbarium techniques. Meristematic root tips and achenes belonging to each taxa were obtained from natural habitats. The achenes were germinated at room temperature. Root tips were stained in aceto-orcein and permanent slides were prepared. Chromosomes number, complement, measurement, arm ratios and centromere position of each taxa were determined from permanent slides.

Consequently, all taxa investigated were found to be diploid taxa with $2n=18$ chromosomes. Although investigated species had same chromosome number, there were some differences in chromosome morphologies. Karyotype of the taxa were observed in median, submedian and subterminal chromosomes according to centromer location.

Key Words: *Tanacetum*, Asteraceae, Karyotype Analysis, Turkey

ŞEKİLLER DİZİNİ

SayfaNo

Şekil 1. <i>Tanacetum albipannosum</i> Hub.-Mor. & Grierson'un genel görünümü.....	7
Şekil 2. <i>Tanacetum aucheranum</i> (DC.) Schultz Bip.'un genel görünümü.....	8
Şekil 3. <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.'un genel görünümü.....	9
Şekil 4. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvetz. var. <i>argyrophyllum</i> 'un genel görünümü.....	10
Şekil 5. Sentromerin yerine göre kromozom tiplerinin diyagramatik gösterilmesi.....	14
Şekil 6. Genel bir kromozom yapısı.....	15
Şekil 7. <i>Tanacetum albipannosum</i> 'un somatik kromozomları.....	18
Şekil 8. <i>Tanacetum aucheranum</i> 'un somatik kromozomları.....	18
Şekil 9. <i>Tanacetum parthenium</i> 'un somatik kromozomları.....	19
Şekil 10. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> 'un somatik kromozomları.....	19
Şekil 11. <i>Tanacetum albipannosum</i> 'un idiogramı.....	20
Şekil 12. <i>Tanacetum aucheranum</i> 'un idiogramı.....	21
Şekil 13. <i>Tanacetum parthenium</i> 'un idiogramı.....	22
Şekil 14. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i> 'un idiogramı.....	23

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Karyolojik olarak incelenen <i>Tanacetum</i> taksonlarının yayılış alanları, somatik kromozom sayıları ($2n$).....	24
Tablo 2. <i>Tanacetum albipannosum</i> Hub.-Mor. & Grierson'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları.....	25
Tablo 3. <i>Tanacetum aucheranum</i> (DC.) Schultz Bip.'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları.....	26
Tablo 4. <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Schultz Bip.'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları.....	27
Tablo 5. <i>Tanacetum argyrophyllum</i> (C. Koch) Tvetz. var. <i>argyrophyllum</i> 'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları.....	28

SEMBOLLER DİZİNİ

NOR	: Nukleolus organizasyon bölgesi
Sat-Kromozom	: Satellitli kromozom
Syn.	: Sinonim
Subsp. (ssp.)	: Subspecies
Var.	: Varyete
Vd.	: Ve diğerleri
μm	: Mikrometre
&	: Ve

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Taksonomik çalışmalarda, bir taksonun bitkiler alemindeki yerini belirtmek, tanımını yapmak ve yakın taksonlardan farkını belirlemek gerekir. Bu amaçlar için morfolojik özellikler kullanılmasına rağmen, tek başına morfoloji birçok durumda yetersiz kalmaktadır. Taksonomi, bu nedenle morfolojik özelliklere ek olarak diğer çalışma alanlarında ortaya konmuş bilgileri de kullanmaktadır. Yararlanılan veriler arasında sitolojik, anatomik, embriyolojik, kimyasal ve palinolojik veriler bulunmaktadır. Bu verilerin ışığı altında daha ayrıntılı sınıflandırmalar yapılabilmektedir (Stace, 1989; Stuessy, 1990).

Taksonomide kullanılan sitolojik veriler genellikle kromozomlar üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu verilerin bir kısmı karyotip analizi ile ilgilidir. Bir türün kromozom sayısı ve kromozom morfolojisi onun karyotipi olarak tanımlanır (Elçi, 1994). Karyotip, bitkiye ait kromozom sayılarındaki farklılıkları, kromozomların nisbi büyüklüklerini, sentromerin pozisyonunu, satellitin sayı ve konumu belirlemektedir (Stebbins, 1971). Herbir taksonun karyotipi hazırlanırken kromozom çiftlerinin boylarına göre büyükten küçüğe doğru belirli oranlarda kağıt üzerine çizilmekte ve böylelikle idiogramlar elde edilmektedir (Elçi, 1994). Hazırlanan bu idiogramlar birbirlerinden az çok farklılık gösterir.

Sistematik çalışmalarda anatomik veri olarak taksonlara ait kök, gövde, yaprak gibi vejetatif özellikler ve meyve, çiçek, tohum gibi generatif özellikler sıklıkla kullanılmaktadır (Erken ve Malyer, 1998).

Türler arası yakınlığı açıklamak ve taksonlar arasındaki evrimsel ilişkileri belirlemek için palinolojik incelemelerden de yararlanılır. Palinolojik incelemelerde polenlerin genel yapıları ve büyüklükleri, polen porlarının sayısı, durumu ve eksin zarı üzerindeki süsler göz önüne alınır (Erdtman, 1957).

Tanacetum cinsi taksonomik bakımdan problemlidir ve bazı karmaşık türleri ihtiva eder. *Tanacetum*'lar morfolojik özellikleri bakımından *Chrysanthemum* L. ve *Pyrethrum* (L.) Link türleri ile oldukça benzerdir. Buna ilave olarak habitatlarda, Anthemideae tribusunda yer alan diğer bazı cinsler (*Achillea* L., *Leucanthemum* Mill.,

Matricaria L., *Anthemis* L., *Tripleurospermum* Sch. Bip.) ile de benzer özellikleri paylaşırlar. Bu yüzden *Tanacetum* türleri hem taksonomik hem de adlandırma bakımından başta *Pyrethrum* cinsi olmak üzere diğer pek çok cinse ait türler ile birbirine karıştırılmıştır.

Cinsin sistematikteki yeri şöyledir (Cronquist, 1988; Stevens, 2001, Oberprieler vd., 2007);

Regnum	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Clasis	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae (Compositae)
Subfamily	: Asteroideae Lindley
Tribe	: Anthemideae
Genus	: <i>Tanacetum</i> L.

Tanacetum L. cinsi Asteraceae familyasında yer alan Anthemideae tribusunun bir üyesidir. Bu cins 152 kadar bitki türü ihtiva eder. Başlıca Avrupa, ılıman Asya ve birkaç türü de Kuzey Amerika’da yayılış gösterir (Bremer ve Humpries, 1993). *Tanacetum* cinsine ait türlerin bir kısmı yiyecek olarak ve baharat yapımında, bir kısmı ise biyolojik aktif bileşenlerinden dolayı bitkisel ilaç olarak kullanılırlar (Rohloff vd., 2004).

Türkiye Florası’nda 44’ü tür olmak üzere toplam 60 takson ile temsil edilen bu cins, içerisinde acı maddeler, sesquiterpene laktonlar ve oldukça zengin uçucu yağlar ihtiva eder (Davis, 1982; Baytop, 1999). *Tanacetum* türleri Anadolu’da “Pire otu” olarak bilinir ve uçucu yağları böcek kovucu olarak kullanılır (Baytop, 1999; Baser vd., 2001).

Türkiye Florası (Grierson, 1975) ve Avrupa Florası (Heywood, 1976)’nda *Tanacetum* ve *Pyrethrum* cinsleri birleştirilerek işlenirken, Rus Florası (Pobedimova, 1995)’nda ayrı cinsler olarak ele alınmıştır. Bremer ve Humphires (1993) Anthemideae tribusu üzerinde yaptıkları kladistik çalışmalarında bu cinsleri Türkiye Florası (Grierson, 1975) ve Avrupa Florası (Heywood, 1976)’nda olduğu gibi birlikte ele almışlardır.

Tanacetum türleri üzerinde yapılmış bazı sitolojik çalışmalar bulunmaktadır. Fakat bu araştırmalar daha çok kromozom sayımları ile sınırlıdır. Literatür verilerine göre, *Tanacetum* cinsinin temel kromozom sayısı $x = 9$ olup, kromozom sayısı $2n = 18$ (Fedorov, 1969; Lövkvist ve Hultgard, 1999), 27 (Lövkvist ve Hultgard, 1999), 36 (Baltisberger, 1990), 54 (Fedorov, 1969; Lavrenko ve Senditov, 1987), 56 (Fedorov, 1969)’dır.

Günümüze kadar Türkiye Florası (Davis, 1988)'ndaki 60 taksondan sadece 9 taksonun (*T. argenteum* (Lam.) Willd., *T. armenum* Sch. Bip., *T. densum* (Labill.) Sch. Bip., *T. praeteritum* (Horwood) Heywood subsp. *massicyticum* Heywood, *Tanacetum albipannosum* Hub.-Mor. & Grierson, *T. coccineum* (Willd.) Grierson ssp. *Chamaemelifolium* (Somm. & Lev.). Grierson, *T. macrophyllum* Sch. Bip., *T. parthenium* Sch. Bip., *T. sorbifolium* (Boiss.) Grierson) kromozom sayıları verilmiştir. (Davis, 1988; İnceer ve Hayırhoğlu-Ayaz, 2007).

Türkiye'den kaydı verilen ve yaklaşık %44'ü endemik olan 60 *Tanacetum* taksonun yarıya yakını Trabzon, Rize, Artvin ve Gümüşhane illerinde yayılış göstermektedir (Grierson, 1975; Güner vd., 1987; Yıldırım, 1999).

Bu çalışma ile endemik bir tür olan *Tanacetum albipannosum*, *T. aucheranum*, *T. parthenium* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un karyotip analizlerinin yapılması amaçlanmıştır.

1.2. *Tanacetum* Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Kısa, orta veya uzun boylu, çok yıllık bitkilerdir. Genellikle rizomlu bazen tabanı ince odunsudur. Tüylülük durumu (İndumentum) seyrekten yoğun doğru pubescent veya tomentoz olarak değişim gösterir. Tüyler sıklıkla sapsız salgı tüyleriyle karışık halde basit veya iki parçalıyken bazen de bitki tamamen tüysüzdür. Gövde dik veya tırmanıcı, genellikle yapraklı ve dallanmış bir şekilde bazen ise subskapiform. Yapraklar bütün, dişli, pinnatifid veya 1-3 pinnatisek; primer segmentler genellikle $\pm$ uzakta (genç yapraklar hariç). Kapitulum heterogam veya homogam, tek veya daha çok seyrek veya yoğun korimbus. İnvolukrum yarı küresel veya çan şeklinde; fillariler ise sıklıkla pulsu kenarlar ve uçlarla birlikte üst üste 3-4 seri halinde lanseolate veya oblongdur. Reseptakulum düz ve çıplak, dişi çiçekler genellikle mevcut, üste doğru genişlemiş $\pm$ belirgin bir şekilde beyaz, sarı veya pembe ligullu veya 3 loblu ligullu, involukrumdan hemen hemen uzun olacak kadar küçük halde veya dişi çiçekler bulunmaz. Merkezi çiçekler tüpsü, sarı renkli ve uçları 5 lobludur. Akenler silindirik veya $\pm$ topuz, 5-10 damarlı, sıklıkla salgı tüyleri mevcut bazen de tüysüzdür. Korona (taç) kısa veya hemen hemen yok, genellikle eşit olmayan dişli veya loblu, bazen unilateral ve sadece sırt tarafında gelişir (Grierson, 1975).

1.3. İncelenen Taksonların Morfolojik Özellikleri

1.3.1. *Tanacetum albipannosum* Hub.-Mor. & Grierson

Bitki bazen kalın odunsu köklere sahip (Şekil 1). Gövde $\pm$ dik, yapraklı, 20-40 cm uzunluğunda, üstte 2-5 dallanmış halde, nadiren basit grimsi pubescent tüylü. Taban yapraklar 2-3 pinnatisek, 7-15 cm uzunluğunda (yaprak sapı dahil), grimsi veya beyaz tomentose tüylü; primer segmentler 12-16 parçalı, 0,5-2 cm; sekonder segmentler düz-oblong, 8-10 parçalı, 1-4 mm, basit veya tekrar pinnat bölünmüş halde, segmentler obtuz veya değil veya az çok birleşik; Medyan yapraklar benzer, genellikle sapsız, en üstteki yapraklar pinnatisek, 1-2 cm, kapitulum dalların üzerinde tek. İnvolukrum grimsi pubescent tüylü 4-7 x 7,5-12,5 mm; fillariler ovat, akut, kahverengi kenarlı. Çevresel çiçekler 20-35, beyaz veya çok soluk sarı; ligullar 5-8 x 2,5-4 mm, uçlarda derin olmayan 3 dişli. Merkezi çiçekler 2-2,5 mm. Akenler iç biçimli, 2-2,5 mm, 10 damarlı; korona çok küçük, 0,1-0,2 mm (Grierson, 1975).

Çiçeklenme dönemi Haziran-Temmuz olup, kaya çatlaklarında ve kayalık yamaçlarda 1550-1700 m yüksekliklerde bulunur (Grierson, 1975).

Endemik olan bu tür İran - Turan elementidir. Türkiye’de Kuzey Doğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde bulunur: Sivas, Erzincan ve Giresun illerinde yayılış gösterir (Grierson, 1975).

1.3.2. *Tanacetum aucheranum* (DC.) Schultz Bip.

Syn: *Pyrethrum aucherianum* DC.; *P. leucanthemiflorum* Boiss. & Huet.; *P. pseudanthemis* Boiss. & Huet, *Chrysanthemum roopianum* Bordz.; *Pyrethrum sapozhnikowii* Sosn.

Grimsi pubescent tüylü olan bitki, odunsu rizomlu köklere sahip (Şekil 2). Gövde 15-30 cm, üst kısım yarı yapraksız, genellikle dallanmamış. Taban yapraklar 5-12 cm (yaprak sapı dahil 1,5-4 cm), 2-pinnatisek, oblanseolate; primer segmentler 10-16 parçalı, 2-8 mm, oblong; loblar 3-7 parçalı, düz-oblanseolat, obtuz veya genişçe akut, nadiren 3-parçalı, 1,5-2 x 0,4-0,7 mm. Gövde üzerindeki yapraklar sapsız, benzer fakat küçük; en üsttekiler pinnatisek, olmaya başlamış. Kapitulum tek. İnvolukrum 1-1,3 cm genişliğinde; fillariler soluk laserat pulsu kenar ve uçlara sahip olup, kahverengidir, dış ovat-lanseolat

2,5 x 2 mm, iç obovate-oblongeolate, 4,5-5 x 2,5-3 mm. Çevresel çiçekler 20-30, beyaz; ligullar 8-10 x 3-5 mm, akut veya uçları 3 dişlidir. Merkezi çiçekler 2-2,5 mm. Akenler olgunlaşmamış durumda ve 8-10 damarlı, 2 mm; korona eşit olmayan dişlere sahip 0,2 mm (Grierson, 1975).

Çiçeklenme dönemi Temmuz olup dağ eteklerinde kireç taşı yığınlarında 1900-2375 m yükseklikler arasında bulunur (Grierson, 1975).

Türkiye’de Kuzey Doğu Anadolu bölgesinde bulunur: Gümüşhane, Bayburt ve Erzurum illerinde yayılış gösterir.

1.3.3. *Tanacetum parthenium* (L) Schultz Bip.

Syn: *Matricaria parthenium* L.; *Pyrethrum parthenium* (L) Sm.; *Chrysanthemum parthenium* (L) Bernh.

Bitki 20-60 cm boyunda (Şekil 3), yapraklar 3-12(15) cm, 1-2 pinnatisek, başlangıçta 2,5-8(-10) cm yaprak sapı üzerinde ovat, seyrekten yoğunla doğru pubescent tüylü ve her iki yüzeyinde küçük çukurlara benzeyen salgı tüyleri vardır; primer segmentler 3-5 parçalı, en küçüğü 1-3,5 x 0,5-2 cm, genellikle 3-4 loblu dentat veya pinnatifid kenarlı, en uç kısımlar daha kısa, daha ince ve daha az bölünmüş haldedir. Kapitulum birkaç - 30 tane korimbus durumlu. İnvolukrum 5-7 mm genişliğinde; fillariler 2,5-5 x 0,7-1 mm, lanseolat, seyrek pubescent tüylü, karinat, soluk kenarlı ve uçlar dar şekilde pulludur. Çevresel çiçekler 12-20, ligullar beyaz, 5-7(-12) x 2-4 mm. Merkezi çiçekler 1,75 mm. Akenler grimsi, 1-1,5 mm, 5-6 beyazımsı damarlı; korona düzensiz kenarlı, nadiren eşit loblu 0,1-0,3 mm (Grierson, 1975).

Çiçeklenme dönemi Mayıs-Eylül olup, yol ve dere kenarları, çöp atılan yerler, ormanlık alanların gölge yerlerinde ve kaya üzerlerinde bulunur (Grierson, 1975).

Türkiye’nin hemen hemen her bölgesinde yayılış gösterir: Kırklareli, İstanbul, Bolu, Kastamonu, Amasya, Samsun, Giresun, Trabzon, İzmir, Konya, Adana, Mersin, Tunceli ve Hakkari yayılış gösterdiği illerden bazılarıdır (Grierson, 1975).

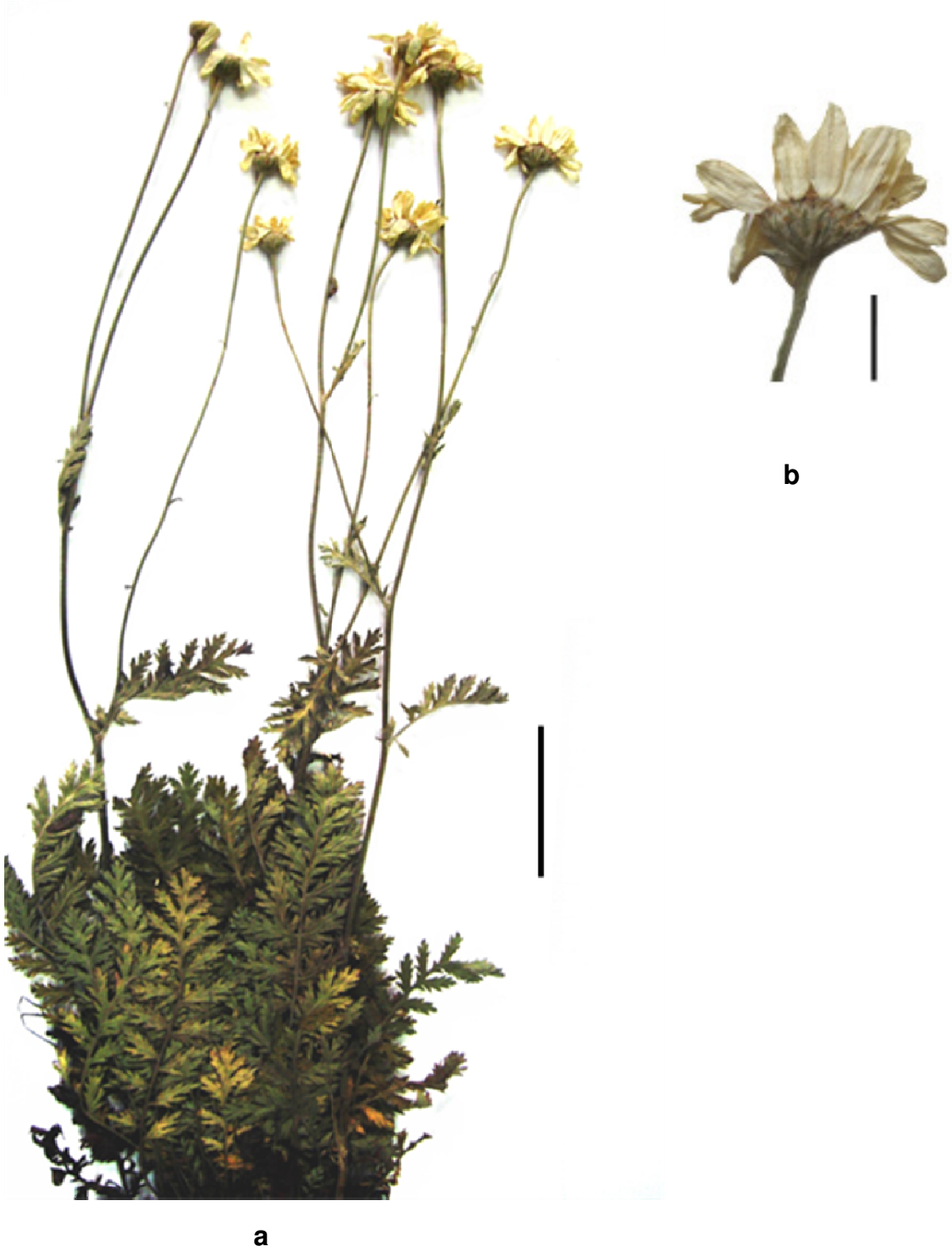
1.3.4. *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tvel. var. *argyrophyllum*

Syn: *Achillea bipinnata* L., non *Tanacetum bipinnatum* Schultz Bip.; *T. myriophyllum* Willd.; *Pyrethrum myriophyllum* auct. Non C. A. Meyer; *Gymnocline argyrophylla* C. Koch; *Chrysanthemum myriophyllum* (Willd.).

Kökler odunsu, rizomlu ve sıklıkla ipliklidir. Gövde 25-40 cm boyunda, yapraklı ve grimsi tomentoz tüylüdür (Şekil 4). Taban yapraklar 2-3 pinnatissek, yaprak sapı dahil genellikle 15x2 cm'den daha kısa, primer segment 12-17 parçalı ve 1-4 cm, sekonder segment ise 5-10 parçalı, 1-7x0,5-3 mm büyüklüğünde, basit veya 3-9 loblu, loblar obtuz veya subakut, $\pm$ yoğun grimsi tomentoz tüylü ve salgı bezi lekeli; gövde yaprakları benzer, yukarı doğru gittikçe küçülmeye ve sapsız hale gelmeye başlar ve en üstte de sıklıkla 1-pinnatisektir. Kapitulum uçta 20-120 çiçekli korimbus durumundadır. İnvolukrum 3-4 mm genişliğinde; fillariler genellikle soluk kenarlı, dıştakiler lanseolat, 2x0,4 mm, içtekiler linear-oblanseolate, obtuz, uçlar pulsu, 2,5-3,5x0,75-1,25 mm büyüklüğündedir. Dişi çiçekler 8-12 adet, uçları 3-5 loblu, sarı renkli olup 2,75 mm büyüklüğündedirler ve kolay fark edilmezler, merkezi çiçekler ise 2,5 mm boyundadır. Akenler 4-5 damarlı; 1,5-1,75 mm; korona ise $\pm$ bütün ve 0,3 mm büyüklüğündedir (Grierson, 1975).

Çiçeklenme dönemi Haziran-Ağustos olup, dere kenarları, taşlık yamaçlar ve dağ eteklerinde ki taş yığınlarında 760-2900 m yükseklikler arasında bulunurlar (Grierson, 1975).

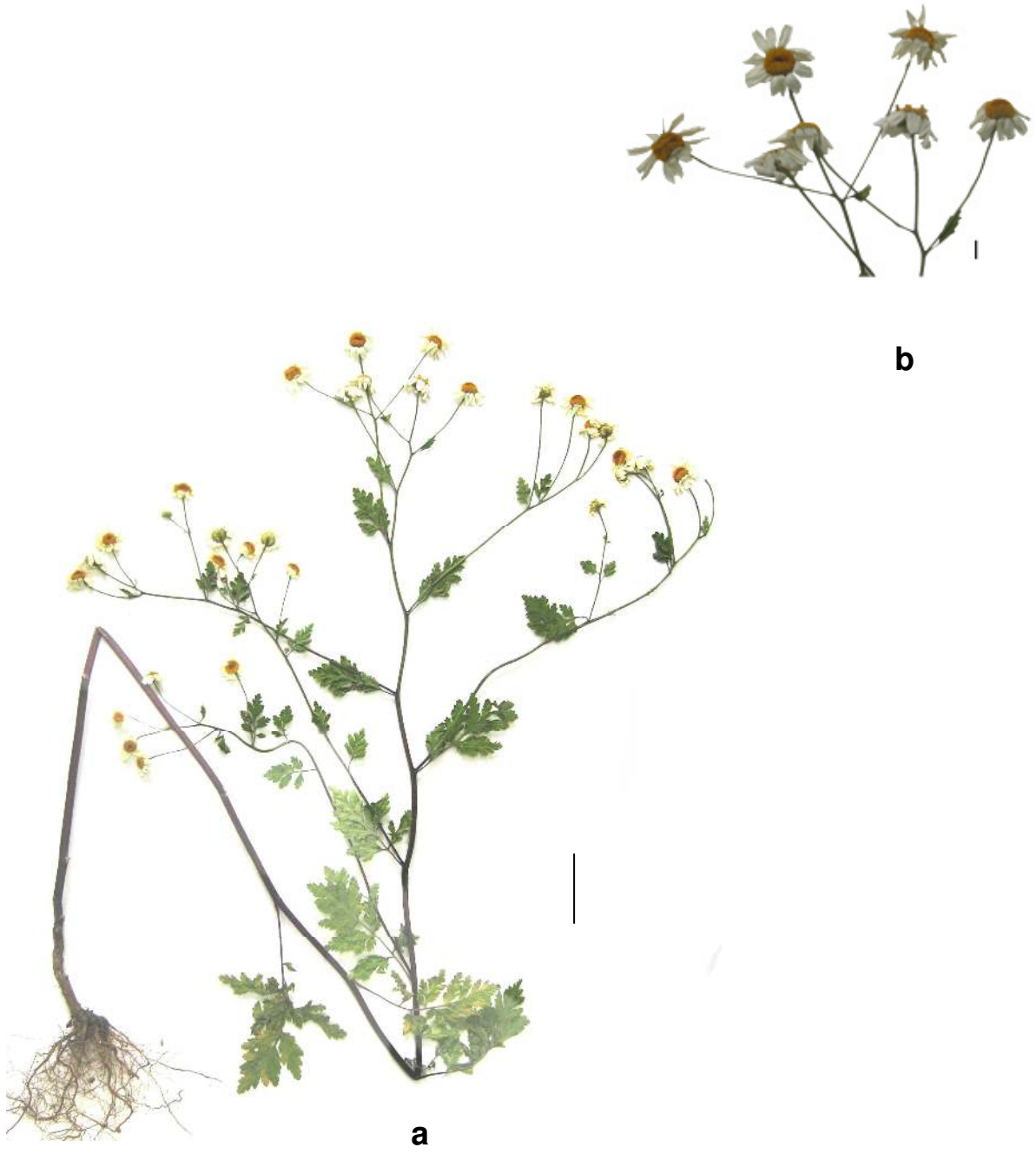
Türkiye'de Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Doğu Karadeniz bölgelerinde yayılış gösterir: Giresun, Gümüşhane, Artvin, Erzurum, Erzincan, Sivas, Ağrı ve Hakkari yayılış gösterdiği illerden bazılarıdır (Grierson, 1975).



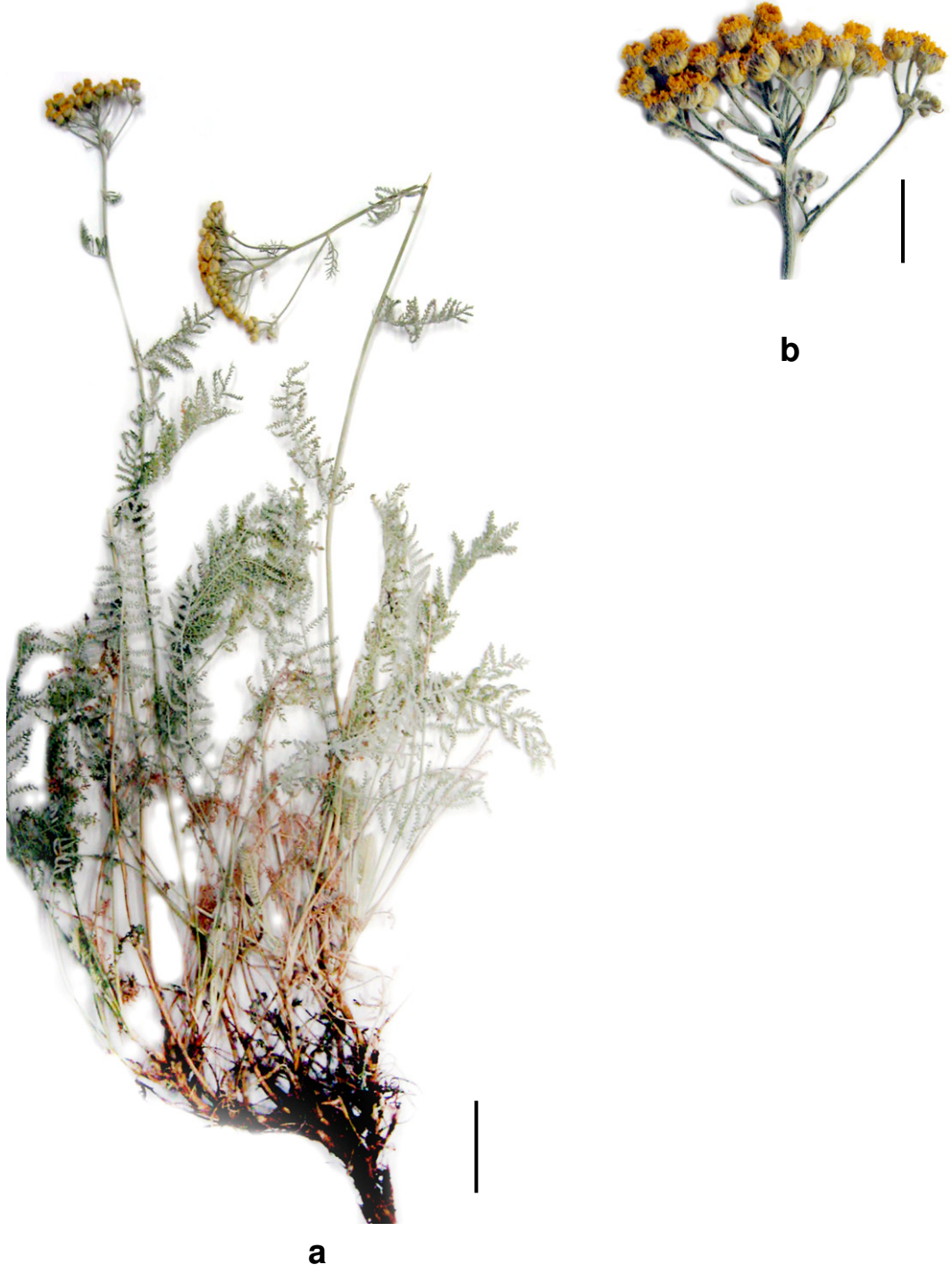
Şekil 1. *Tanacetum albipannosum*. a: Genel görünüm, b: Kapitulum. Ölçek; a: 3 cm, b: 1 cm



Şekil 2. *Tanacetum aucheranum*. a: Genel görünüm, b: Kapitulum. Ölçek; a: 3 cm, b: 1 cm



Şekil 3. *Tanacetum parthenium*. a: Genel görünümü, b: Kapitulum. Ölçek; a: 3 cm, b: 1cm



Şekil 4. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*. a: Genel görünüm, b: Kapitulum. Ölçek; a: 3 cm, b: 1 cm

2.YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyalin Temin Edilmesi

Tanacetum cinsine ait örnekler, Doğu Karadeniz Bölgesi'nden (Trabzon ve Gümüşhane) 2008 yılının Haziran ayında toplanmıştır (Tablo 1). Araziden toplanan örnekler preslenerek kurutulmuş ve herbaryum materyali haline getirilmiştir. Taksonlara ait morfolojik incelemeler herbaryum örneklerinden, karyolojik incelemeler ise %70'lik etil alkol'de fikse edilen aktif kök uçlarından yapılmıştır.

2.2. Karyolojik İncelemeler

2.2.1. Ön Muamele

Taksonlara ait, doğadan direkt olarak alınıp toprak partiküllerinden temizlenerek veya akenlerin oda sıcaklığında çimlendirilmesiyle elde edilen aktif kök uçları kolşisin ile 4 saat veya α -bromonaftalinin doymuş çözeltisinde 3,5-4 saat ön muameleye alındı (Elçi, 1994).

2.2.2. Materyalin Tespiti

Ön muameleden alınan kök uçları 3:1 oranındaki alkol-asetik asit karışımı ile +4 °C' de 24 saat fikse edildi. Tespitten sonra kök uçları %70'lik etil alkol ile 3 kez yıkandı ve yine %70'lik etil alkolde +4 °C'de stok edildi (Jones ve Rickards, 1991).

2.2.3. Hidroliz

Stok kök uçları saf su ile 3 kez yıkandı ve sonra 60°C'de 1N HCl'de 13-14 dakika hidroliz edildi (Jones ve Rickards, 1991).

2.2.4. Boyama ve Daimi Preparat Hazırlama

Hidrolizden alınan kök uçları saf su ile üç kez yıkandıktan sonra aseto-orsein ile 24 saat boyandı. Boyadan alınan kök uçlarından % 45'lik asetik asit ile ezme preparatları yapıldı. Hazırlanan ezme preparatları absolut etanol buharında +4°C'de 24 saat bekletildi. 24 saatin sonunda lamın kenarına entellan ilave edildi ve preparatlar daimi hale getirildi (Elçi, 1994).

2.2.5. Karyotip Analizi

Levan ve arkadaşlarının (1964) geliştirdikleri metoda göre karyotip analizi yapılmıştır. Bu metodun esası Şekil 5'de şematik olarak gösterilmiştir.

2.2.5.1. Kromozom Ölçümleri

Her türe ait daimi preparatlardan kromozomları iyi dağılmış olan hücreler seçilerek bunların mikroskoptan fotoğrafları çekildi. Fotoğraflar üzerinden Harward Grafik Programı (HGW98) yardımıyla kromozomların uzun kolları, kısa kolları satellit büyüklükleri hesaplandı. Elde edilen piksel cinsinden değerler μm 'ye dönüştürüldü. Kromozom ölçümleri 5 farklı hücrede yapıldı. Bilgisayar programında her kromozomun aynı zamanda homoloğu da ölçüldüğünden bir kromozom 10 defa ölçülmüş oldu. (Stebbins, 1971).

Kromozom ölçümlerinde kromozomun sadece uzun ve kısa kollarının boyu ölçüldü. Bu iki kol boyunun toplamı toplam kromozom boyu olarak alındı. Satelliti bulunan kromozomların kol boyları ölçülürken, satellitin boyu kromozomun toplam boyuna katılmadı (Şekil 6).

- Total Kromozom Boyu

$$C = L + S$$

C= Total kromozom boyu

L= Uzun kol boyu

S= Kısa kol boyu

Her örneğin kromozom kol oranları; kromozom uzun kol boyu kısa kol boyuna bölünmek suretiyle hesaplandı.

- Kromozom Kol Oranı

$$R = L/S$$

R= Kol oranı

L= Uzun kol boyu

S= Kısa kol boyu

- Kromozoma Ait Nisbi Boy

Kromozomların nisbi boyları; kromozomun toplam boyunun bir hücrede bulunan bütün kromozom boylarının toplamına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla hesaplandı.

$$N = C/T \times 100$$

N= Nisbi boy

C= Kromozomun toplam boyu

T= Bir hücredeki bütün kromozom boylarının toplamı

- Sentromerik İndeks

Sentromerik indeks; kromozom kısa kol boyunun 100 ile çarpılıp, toplam boya bölünmesi ile bulundu.

$$I = (S \times 100) / C$$

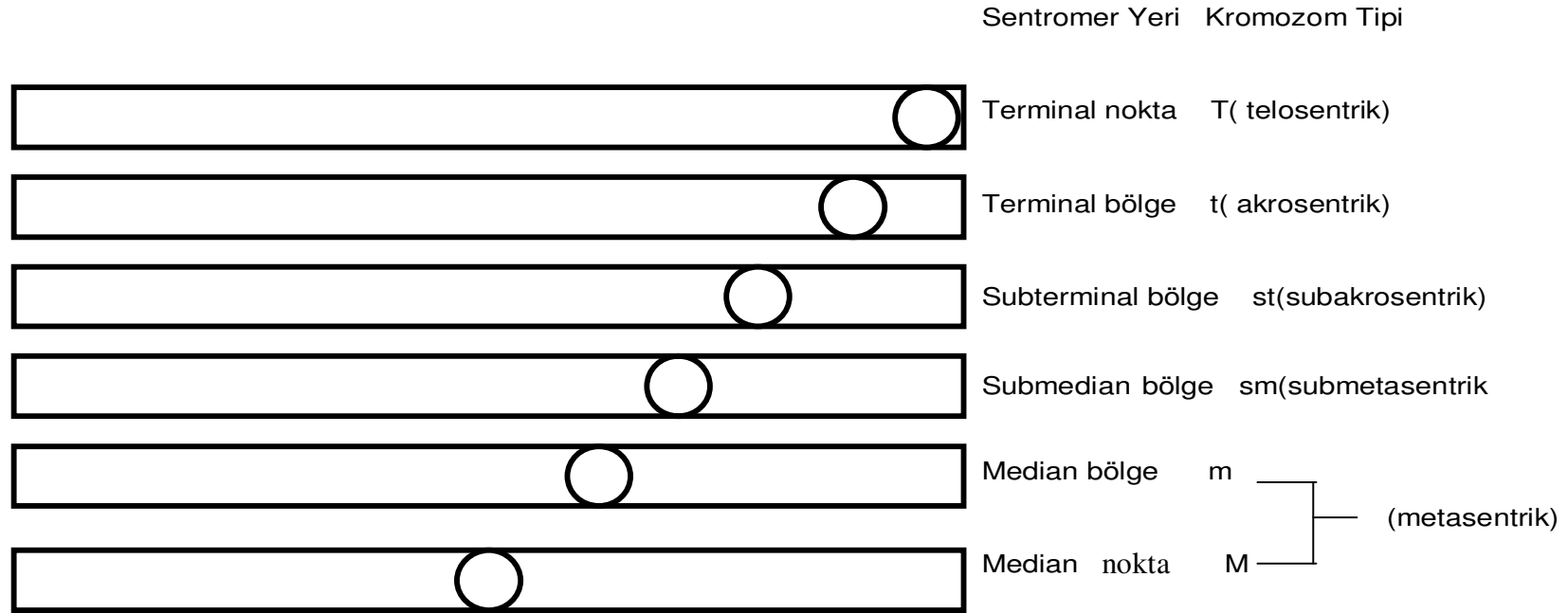
I= Sentromerik indeks

S= Kısa kol uzunluğu

C= Kromozom toplam boyu

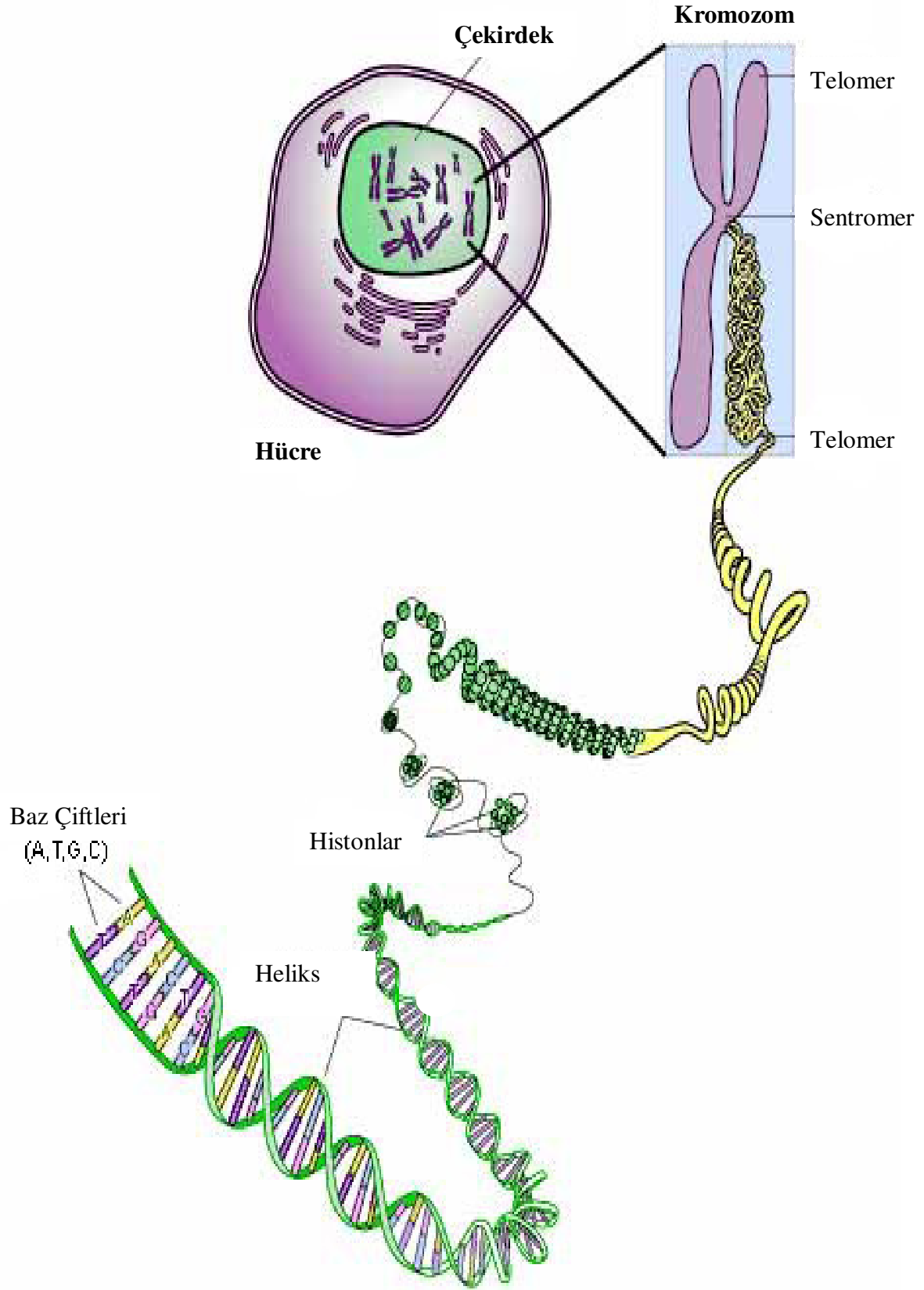
2.2.5.2. İdiogramların Hazırlanması

Her bir taksona ait kromozomlar kısa kol, uzun kol ve sentromer konumlarına bağlı olarak çiftler halinde yan yana dizilerek idiogramlar hazırlandı. İdiogramların hazırlanmasında Harvard Graphics 98 programı (Hgw98) kullanıldı ve ortalama değerlere göre sütun grafikler çizildi.



		1.0	1.0	1.7	3.0	7.0	
			ile	ile	ile	ile	
Kol oranı	$\frac{\text{Uzun kol}}{\text{Kısa kol}}$		1.7	3.0	7.0	∞	∞
		(M)	(m)	(sm)	(st)	(t)	(T)

Şekil 5. Sentromerin yerine göre kromozom tiplerinin şematik olarak gösterilmesi



Şekil 6. Genel bir kromozom yapısı (Url-1)

3. BULGULAR

Bu çalışmayla Trabzon ve Gümüşhane illerinde yayılış gösteren *Tanacetum albipannosum*, *T. aucheranum*, *T. parthenium* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* taksonlarının kromozom morfolojileri ve sayıları tespit edilmiştir. Çalışılan taksonlardan *T. aucheranum* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un kromozom morfoloji ve sayıları, *T. albipannosum*'un ise kromozom morfolojisi ilk kez bu tez çalışması ile ortaya konulmuştur.

3.1. *Tanacetum albipannosum*

Kromozom sayısı $2n = 18$ 'dir. Bu türün 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 no'lu kromozomları median, 8 ve 9 no'lu kromozomları ise submedian sentromerlidir. Bunlara ilave olarak 3 no'lu kromozomun kısa kolu üzerinde $1,06\ \mu\text{m}$, 9 no'lu kromozomun kısa kolu üzerinde ise $1,28\ \mu\text{m}$ uzunluğunda satellit bulunmaktadır. Türe ait kromozom büyüklüğü $5,28\ \mu\text{m}$ ile $3,28\ \mu\text{m}$ arasında değişiklik gösterirken, kromozomların nisbi boyu ise $13,71\ \mu\text{m}$ ile $8,52\ \mu\text{m}$ arasında değişir (Şekil 7, 11 ve Tablo 2).

3.2. *Tanacetum aucheranum*

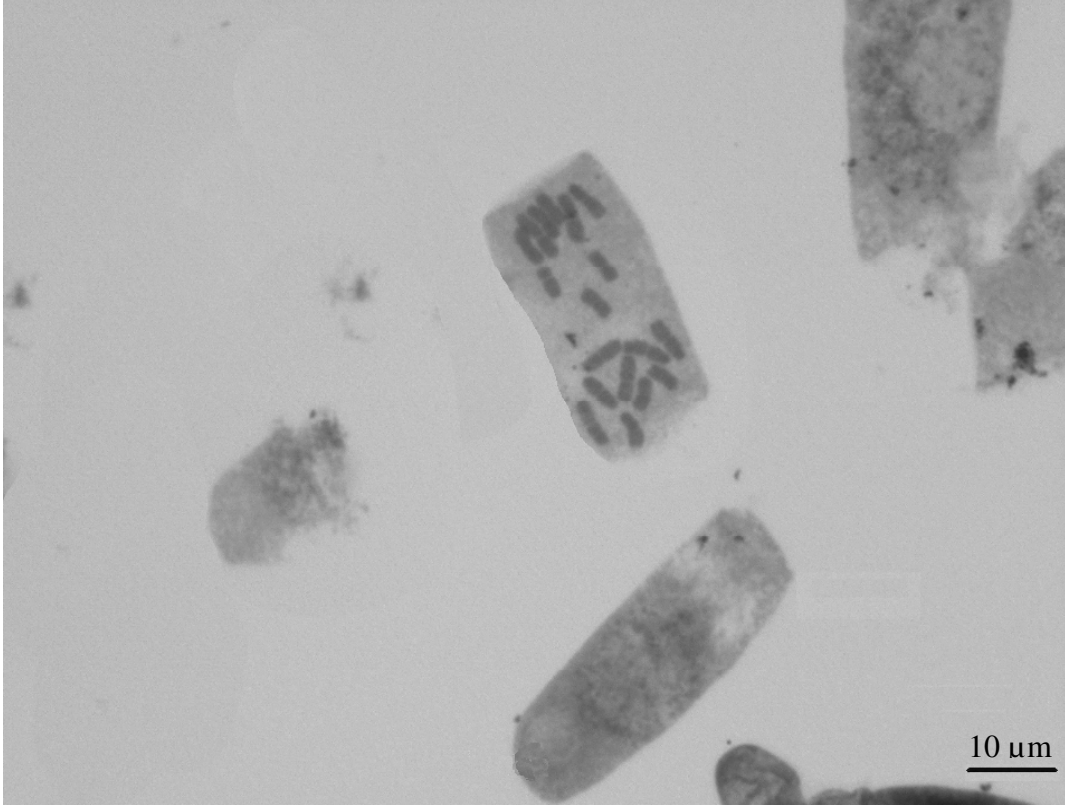
Kromozom sayısı $2n = 18$ 'dir. Bu türün 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 no'lu kromozomları median, 8 no'lu kromozomu submedian ve 9 no'lu kromozomu subterminal sentromerlidir. Türün kromozom büyüklüğü $3,93\ \mu\text{m}$ ile $2,43\ \mu\text{m}$ arasında değişiklik gösterir. Kromozomların nisbi boyu ise $13,95\ \mu\text{m}$ ile $8,61\ \mu\text{m}$ arasında değişir (Şekil 8, 12 ve Tablo 3).

3.3. *Tanacetum parthenium*

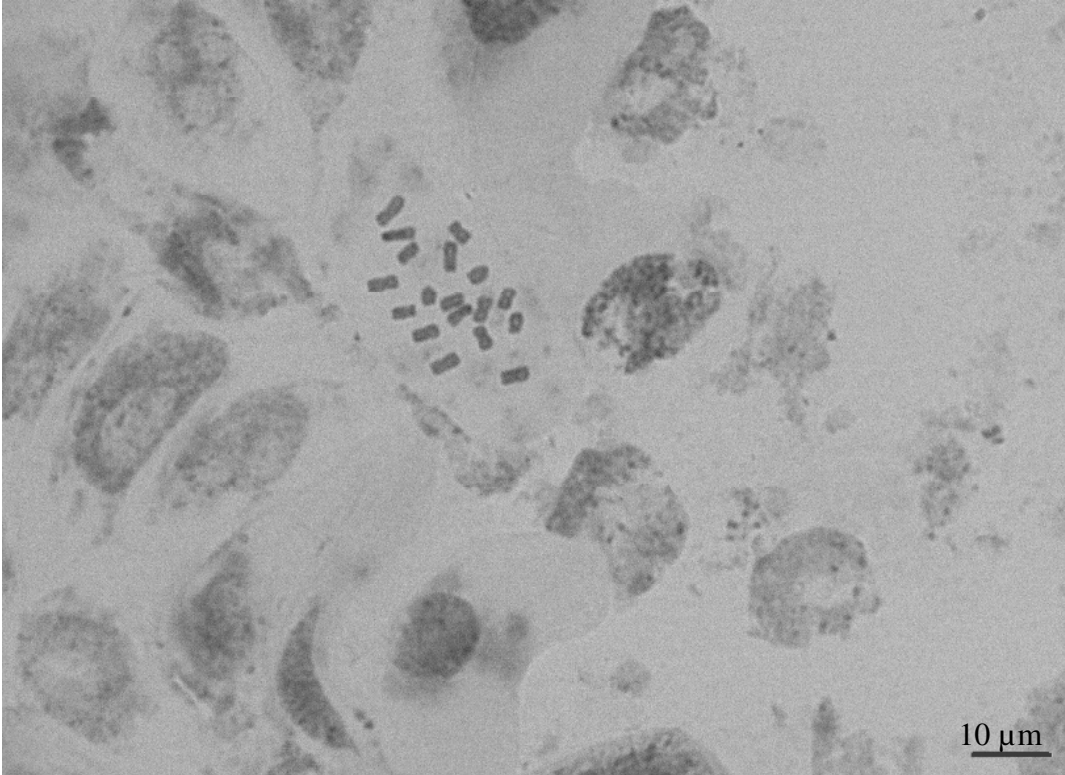
Kromozom sayısı $2n = 18$ 'dir. Bu türün 1, 2, 3, 5, 6 ve 8 no'lu kromozomları median, 4 ve 9 no'lu kromozomları ise submedian sentromerlidir. Türün kromozom büyüklüğü $3,45\ \mu\text{m}$ ile $2,06\ \mu\text{m}$ arasında değişiklik gösterir. Kromozomların nisbi boyu ise $14,02\ \mu\text{m}$ ile $8,37\ \mu\text{m}$ arasında değişir (Şekil 9, 13 ve Tablo 4).

3.4. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*

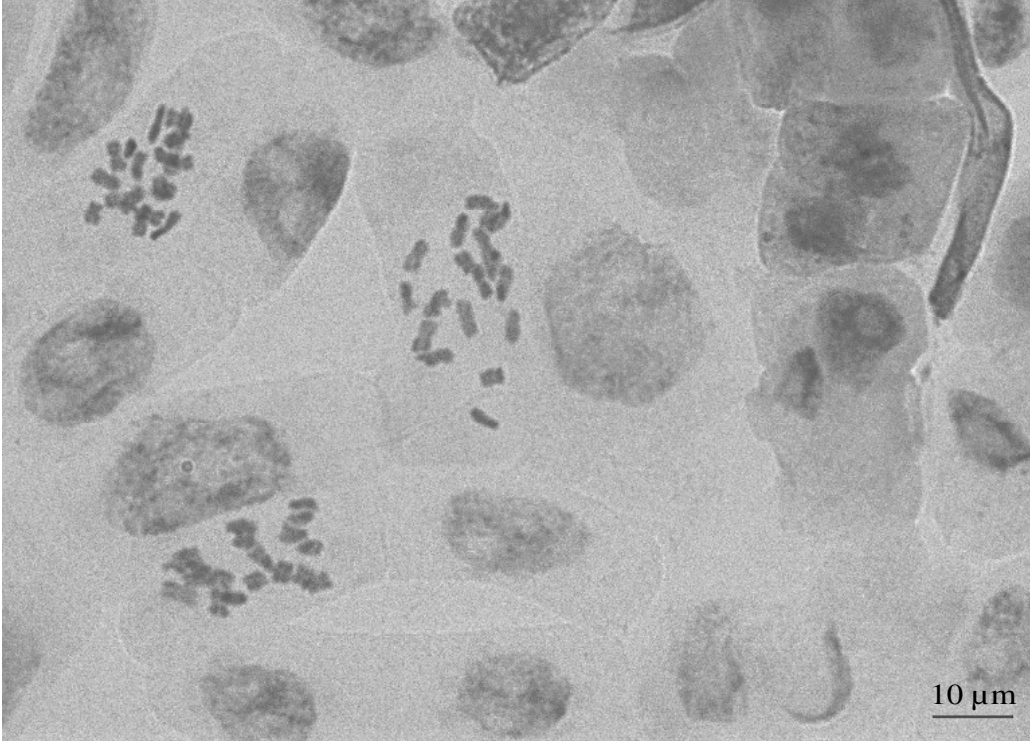
Kromozom sayısı $2n = 18$ 'dir. Bu taksonun 1, 2, 3, 4, 6, 7 ve 9 no'lu kromozomları median, 5 ve 8 no'lu kromozomları ise submedian sentromerlidir. Bununla birlikte 7 no'lu kromozomun kısa kolu üzerinde 0,93 μm , 9 no'lu kromozomun kısa kolu üzerinde ise 0,77 μm uzunluğunda satellit mevcuttur. Türün kromozom büyüklüğü 4,41 μm ile 2,70 μm arasında değişiklik gösterir. Kromozomların nisbi boyu ise 14,03 μm ile 8,59 μm arasında değişir (Şekil 10, 14 ve Tablo 5).



Şekil 7. *T. albipannosum*'un somatik kromozomları, $2n = 18$.



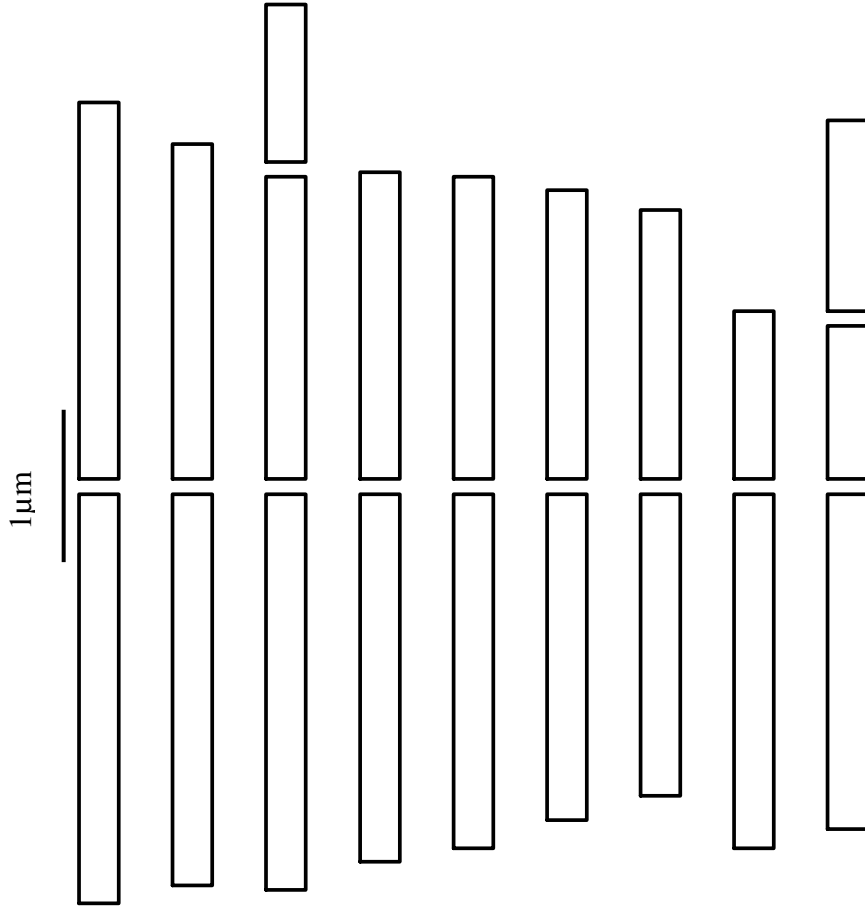
Şekil 8. *T. aucheranum*'un somatik kromozomları, $2n = 18$.



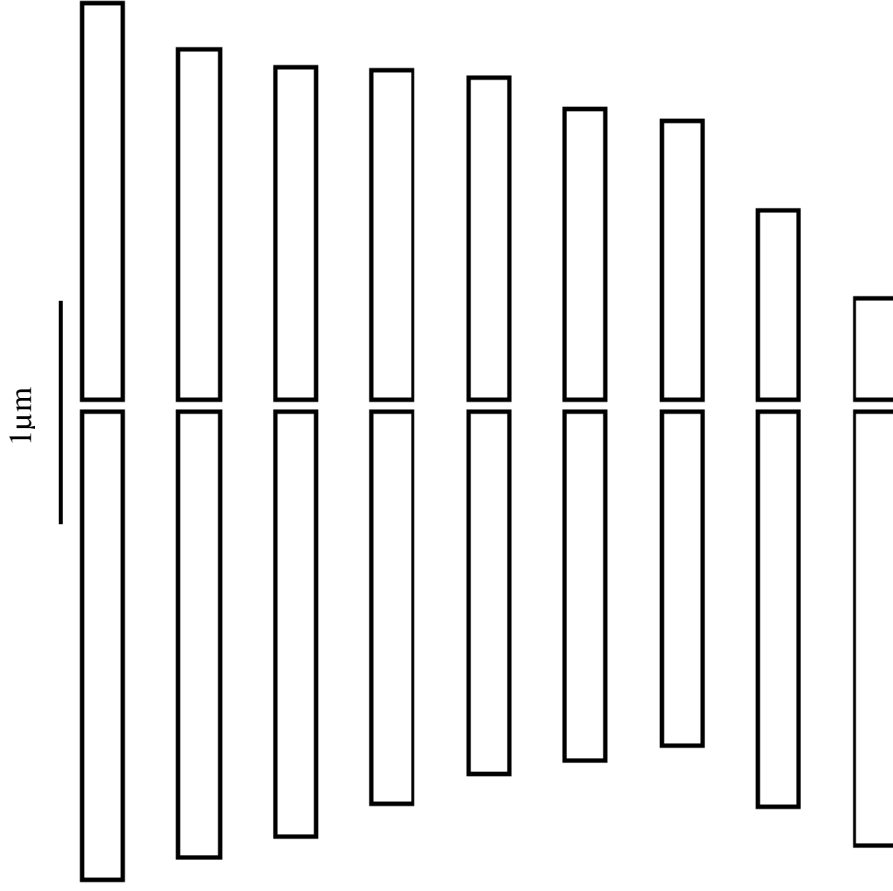
Şekil 9. *T. parthenium*'un somatik kromozomları, $2n = 18$.



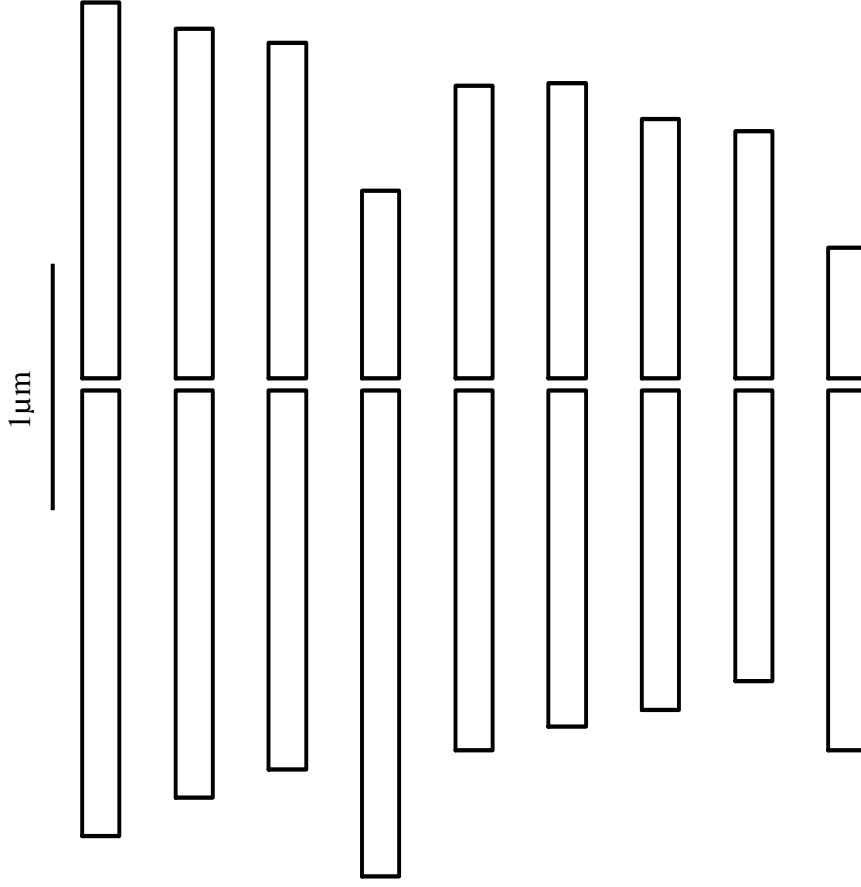
Şekil 10. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un somatik kromozomları, $2n = 18$.



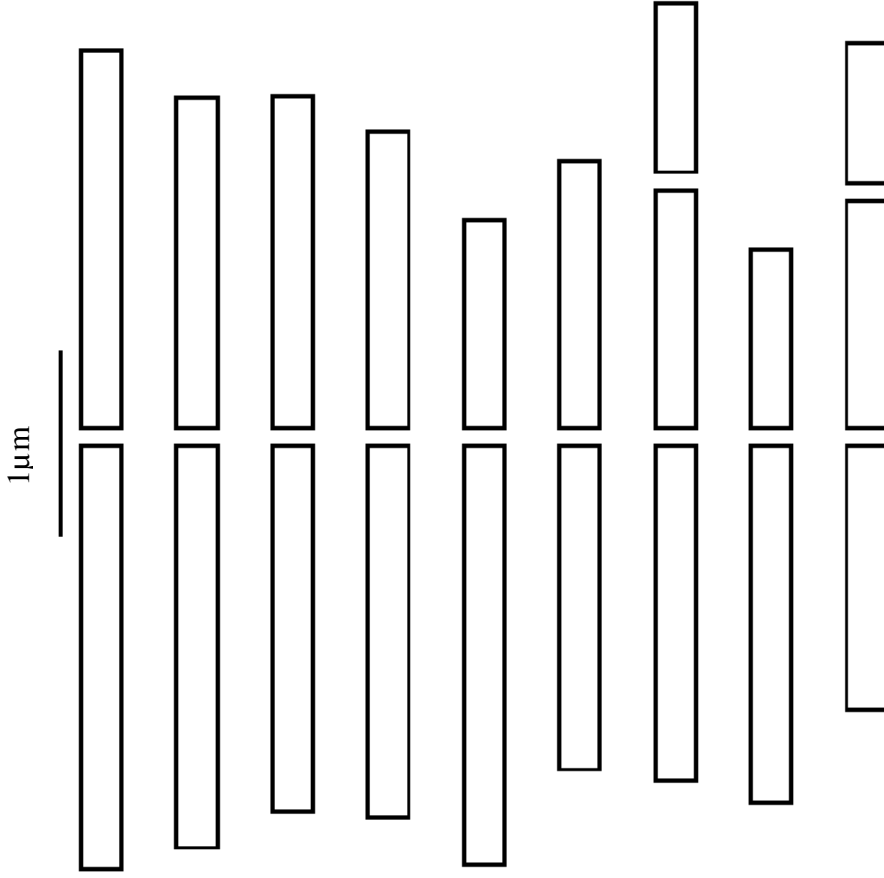
Şekil 11. *T. albipannosum*'un idiogramı.



Şekil 12. *T. aucheranum*'un idiogramı.



Şekil 13. *T. parthenium*'un idiogramı.



Şekil 14. *Tanacetum argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un idiogramı.

Tablo 1. Karyolojik olarak incelenen *Tanacetum* taksonlarının toplandığı lokaliteler ve somatik kromozom sayıları

Takson	Toplandığı lokalite	Kromozom sayısı (2n)
<i>T. albipannosum</i>	A7: Trabzon, Zigana Dağı, yol kenarları, 1600 m	18
<i>T. aucheranum</i>	A7: Gümüşhane, Keçi Kalesi, taşlar arası, 1562 m	18
<i>T. parthenium</i>	A7: Trabzon, Forum Trabzon karşısı, yol kenarı, nemli alanlar, 50 m	18
<i>T. argyrophyllum</i> var. <i>argyrophyllum</i>	A7: Gümüşhane, Köse Dağı, <i>Pinus sylvestris</i> orman kenarları-açık alanlar, 1450 m	18

Tablo 2. *T. albipannosum*'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları

Kromozom Çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	SAT (μm)	SI	N %	Kromozom Tipi
1	2,75 $\pm$ 0,33	2,53 $\pm$ 0,25	5,28 $\pm$ 0,54	1,09		47,93	13,71	m
2	2,63 $\pm$ 0,23	2,25 $\pm$ 0,35	4,88 $\pm$ 0,57	1,17		46,15	12,65	m
3	2,66 $\pm$ 0,27	2,03 $\pm$ 0,36	4,69 $\pm$ 0,53	1,31	1,06 $\pm$ 0,26	43,33	12,17	m
4	2,47 $\pm$ 0,28	2,06 $\pm$ 0,29	4,53 $\pm$ 0,53	1,2		45,52	11,76	m
5	2,38 $\pm$ 0,19	2,03 $\pm$ 0,16	4,41 $\pm$ 0,30	1,17		46,10	11,44	m
6	2,19 $\pm$ 0,22	1,94 $\pm$ 0,22	4,13 $\pm$ 0,40	1,13		46,97	10,71	m
7	2,03 $\pm$ 0,16	1,81 $\pm$ 0,29	3,84 $\pm$ 0,44	1,12		47,15	9,98	m
8	2,38 $\pm$ 0,27	1,13 $\pm$ 0,19	3,50 $\pm$ 0,42	2,11		32,14	9,08	sm
9	2,25 $\pm$ 0,33	1,03 $\pm$ 0,09	3,28 $\pm$ 0,39	2,18	1,28 $\pm$ 0,25	31,43	8,52	sm

T: Toplam boy, U: Uzun kol, K: Kısa kol U/K: Kol oranı, SAT: Satellit, SI: Sentromerik indeks
N: Nisbi boy, m: Median bölge, sm: Submedian bölge, st: Subterminal bölge $\pm$: Standart sapma

Tablo 3. *T. aucheranum*'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları

Kromozom Çifti	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	SAT (μm)	SI	N %	Kromozom Tipi
1	2,13 $\pm$ 0,22	1,80 $\pm$ 0,20	3,93 $\pm$ 0,35	1,18		45,83	13,95	m
2	2,03 $\pm$ 0,24	1,59 $\pm$ 0,10	3,62 $\pm$ 0,25	1,27		43,98	12,86	m
3	1,93 $\pm$ 0,18	1,51 $\pm$ 0,12	3,44 $\pm$ 0,19	1,28		43,92	12,19	m
4	1,78 $\pm$ 0,12	1,50 $\pm$ 0,10	3,28 $\pm$ 0,16	1,19		45,76	11,64	m
5	1,65 $\pm$ 0,10	1,46 $\pm$ 0,12	3,11 $\pm$ 0,18	1,13		46,99	11,05	m
6	1,59 $\pm$ 0,08	1,32 $\pm$ 0,09	2,92 $\pm$ 0,12	1,2		45,41	10,35	m
7	1,52 $\pm$ 0,09	1,27 $\pm$ 0,09	2,79 $\pm$ 0,11	1,19		45,62	9,91	m
8	1,80 $\pm$ 0,15	0,86 $\pm$ 0,12	2,66 $\pm$ 0,13	2,08		32,47	9,44	sm
9	1,97 $\pm$ 0,14	0,46 $\pm$ 0,13	2,43 $\pm$ 0,13	4,28		18,93	8,61	st

Tablo 4. *T. parthenium*'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları

Kromozom Çifti	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	SAT	SI	N %	Kromozom Tipi
1	1,87 $\pm$ 0,20	1,58 $\pm$ 0,23	3,45 $\pm$ 0,43	1,18		45,80	14,02	m
2	1,71 $\pm$ 0,14	1,47 $\pm$ 0,16	3,18 $\pm$ 0,30	1,16		46,23	12,93	m
3	1,59 $\pm$ 0,12	1,41 $\pm$ 0,20	3,00 $\pm$ 0,32	1,13		47,00	12,20	m
4	2,04 $\pm$ 0,20	0,79 $\pm$ 0,07	2,83 $\pm$ 0,27	2,58		27,92	11,50	sm
5	1,51 $\pm$ 0,20	1,23 $\pm$ 0,10	2,74 $\pm$ 0,29	1,23		44,89	11,14	m
6	1,41 $\pm$ 0,12	1,24 $\pm$ 0,23	2,65 $\pm$ 0,34	1,14		46,79	10,77	m
7	1,34 $\pm$ 0,20	1,09 $\pm$ 0,20	2,43 $\pm$ 0,40	1,23		44,86	9,88	m
8	1,22 $\pm$ 0,21	1,04 $\pm$ 0,10	2,26 $\pm$ 0,31	1,17		46,02	9,19	m
9	1,51 $\pm$ 0,20	0,55 $\pm$ 0,07	2,06 $\pm$ 0,28	2,75		26,70	8,37	sm

Tablo 5. *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un kromozom tipleri, uzunlukları ve kol oranları

Kromozom Çifti	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	SAT (μm)	SI	N %	Kromozom Tipi
1	2,33 $\pm$ 0,31	2,08 $\pm$ 0,31	4,41 $\pm$ 0,61	1,12		47,17	14,03	m
2	2,21 $\pm$ 0,29	1,82 $\pm$ 0,18	4,03 $\pm$ 0,41	1,21		45,16	12,82	m
3	2,01 $\pm$ 0,27	1,83 $\pm$ 0,21	3,84 $\pm$ 0,47	1,10		47,66	12,21	m
4	2,04 $\pm$ 0,23	1,63 $\pm$ 0,26	3,67 $\pm$ 0,40	1,25		44,41	11,67	m
5	2,30 $\pm$ 0,29	1,15 $\pm$ 0,15	3,45 $\pm$ 0,40	2,00		33,33	10,97	sm
6	1,78 $\pm$ 0,20	1,47 $\pm$ 0,20	3,25 $\pm$ 0,34	1,21		45,23	10,34	m
7	1,84 $\pm$ 0,17	1,31 $\pm$ 0,16	3,15 $\pm$ 0,30	1,40	0,93 $\pm$ 0,16	41,59	10,02	m
8	1,96 $\pm$ 0,22	0,98 $\pm$ 0,14	2,94 $\pm$ 0,34	2,00		33,33	9,35	sm
9	1,45 $\pm$ 0,18	1,25 $\pm$ 0,15	2,70 $\pm$ 0,24	1,16	0,77 $\pm$ 0,21	46,30	8,59	m

4. TARTIŞMA

Türkiye’de *Tanacetum* cinsi 44 tür ve 60 takson ile temsil edilmektedir (Grierson, 1975). Bu çalışmada 4 *Tanacetum* taksonunun karyotip analizleri yapılmıştır. Karyotip analizleri yapılan taksonlar; *T. albipannosum*, *T. aucheranum*, *T. parthenium* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*’dur. İncelenen bütün taksonlarda kromozom sayısı $2n = 18$ olup bütün taksonlar diploiddir. Türkiye’de şimdiye kadar çalışılan *Tanacetum* taksonlarında $2n = 18$ dışında bir kromozom sayısına rastlanmamaktadır (İnceer ve Hayırlıoğlu-Ayaz, 2007).

Tanacetum taksonlarından bazılarının karyotiplerinde satellitli kromozomlar (Sat-kromozom) görülmektedir (Li vd., 2008). Bu çalışmada da, incelenen taksonların iki tanesinde satellitli kromozomlar tespit edilmiştir. Satellitli kromozom bulunduran taksonlarda satellitin büyüklüğü ve pozisyonu farklılık göstermektedir. Satellit; *T. albipannosum*’un 3 ve 9 nolu kromozomlarının kısa kolları üzerinde ve *T. argyrophyllum* var *argyrophyllum*’un 7 ve 9 nolu kromozomlarının kısa kolları üzerinde bulunmaktadır.

T. albipannosum’un kromozom sayısı İnceer ve Hayırlıoğlu-Ayaz (2007) tarafından $2n = 2x = 18$ olarak rapor edilmiştir. Dolayısıyla, bizim bulduğumuz sonuç ile bu çalışmada edilen sonuç arasında uygunluk görülmektedir. Bununla beraber, türün kromozom morfolojisi ilk defa bu çalışma ile verilmektedir. Çalışmamızda *T. albipannosum*’un karyotip formülü $2n = 2x = 18 = 12m + 2m^{sat} + 2sm + 2 sm^{sat}$ olarak tespit edilmiştir.

T. aucheranum’un kromozom sayısı ve kromozom morfolojisi hakkında önceden rapor edilmiş herhangi bir veri bulunmamaktadır. Çalışmamızda bu türün karyotip formülü $2n = 2x = 18 = 14m + 2sm + 2t$ olarak tespit edilmiş ve ilk defa bu çalışma ile verilmiştir.

T. parthenium’un kromozom sayısı, İnceer ve Hayırlıoğlu-Ayaz (2007) tarafından Türkiye’den $2n = 2x = 18$ olarak rapor edilmiştir. Dempsey vd. (1994), Spooner vd. (1995) ve Brown vd. (1999) de farklı ülkelerden *T. parthenium*’un kromozom sayısını $2n = 18$ olarak rapor etmişlerdir. Scrugli vd. (1974) bu türü *Chrysanthemum parthenium* olarak, Murin (1993) ise *Pyrethrum parthenium* adı altında işlemiş ve kromozom sayısını yine $2n = 18$ olarak rapor etmiştir. Bunun yanında Zhmyleva vd. (2006) bu türün kromozom sayısını $2n = 4x = 36$ olarak bulmuştur. Bulgularımız Zhmyleva vd. (2006) dışında rapor edilen bulgularla uygunluk göstermektedir.

Çalışmamızda *T. parthenium* karyotip analizi yapılmış ve karyotip formülü $14m + 4sm$ olarak tespit edilmiştir. Li vd. (2008) bu türün karyotip formülünü $14m + 2sm + 2st$ olarak, Zhmyleva vd. (2006) ise $30m + 6sm$ olarak rapor etmiştir. Bu bilgilere göre bu türün kromozom sayısında ve kromozom morfolojisinde farklılıklar görülmektedir. Benzer bir durum *Tanacetum macrophyllum* için de söz konusudur. Bu taksonun kromozom sayısını İnceer ve Hayırlıoğlu-Ayaz (2007) $2n = 18$ olarak vermişken, Kuzmanov vd. (1981) $2n = 14$ olarak vermiştir. Aynı türün, farklı lokalitelerden toplanan bireylerindeki kromozom morfoloji veya sayısındaki bu farklılıklar, ekolojik şartların ve coğrafik koşulların bireyin genom yapısında meydana getirdiği etki olduğu düşünülmektedir.

İncelenen taksonlardan *T. argyrophyllum* Türkiye Florası'nda 3 varyete (*T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, *T. argyrophyllum* var. *polycephalum*, *T. argyrophyllum* var. *subvirescens*) ile temsil edilmektedir. Her üç varyetenin karyotip özellikleri hakkında daha önceden rapor edilmiş herhangi bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada adı geçen varyetelerden biri olan, *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*, sitotaksonomik açıdan çalışılmış ve kromozom sayısı ($2n = 2x = 18$) ile kromozom morfolojisi ($10m + 4 m^{sat} + 4sm$) olarak ilk defa tespit edilmiştir. Bu taksonun karyotipinde satellitli kromozomlar da görülmüştür.

Tanacetum albipannosum morfolojik olarak *T. aucheranum*'a çok benzer ve *T. aucheranum*'dan fillarilerinin kenarlarının zarsı olmaması ile ayrılır. Bununla birlikte her iki türün karyotipleri birbirinden oldukça farklıdır (Tablo 2 ve 3).

Tanacetum cinsine ait ülkemizde bir çok takson olup, bu sayıya ilaveler yapılmaya devam edilmektedir. Bununla beraber hala birçok takson arasında, sistematik açıdan sorun teşkil eden durumlar mevcuttur. Bu çalışma ile 4 taksonun karyotipi ortaya konulmuştur. İleride yapılacak olan daha detaylı karyolojik incelemelerle türlerin sistematığıne ve filogenisine katkıda bulunulacağına inanılmaktadır.

5. SONUÇLAR

1) Bu çalışmayla, Trabzon ve Gümüşhane illerinde yayılış gösteren *Tanacetum* cinsine ait taksonlardan *Tanacetum albipannosum*, *T. aucheranum*, *T. parthenium* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un karyolojik özellikleri detaylı olarak incelenmiştir.

2) Türkiye'de yayılış gösteren 60 kadar *Tanacetum* taksonlarından 9 tanesinin kromozom sayıları verilmiş olup, bu çalışmayla Türkiye florasında *Tanacetum* taksonlarından iki tanesinin kromozom sayıları ve üç tanesinin karyotip özellikleri ilk defa verilmiştir.

3) *T. aucheranum* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* taksonlarının kromozom sayıları ve *T. albipannosum*, *T. aucheranum* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum* taksonlarının karyotip özellikleri ilk defa verilmiş olup türlerin sitogenetik çalışmalarına ve sistematığıne katkı sağlanmıştır.

4) İncelenen türlerin hepsinin kromozom sayıları $2n = 18$ olarak tespit edilmiştir.

5) Çalışılan taksonlardan *T. albipannosum* ve *T. argyrophyllum* var. *argyrophyllum*'un kromozomlarının median ve submedian sentromerli olduğu ve iki taksonun da satellite sahip olduğu, *T. aucheranum*'un median, submedian ve subterminal sentromerli, *T. parthenium*'un ise sadece median sentromerli kromozomlardan oluştuğu gözlenmiştir.

6) *T. albipannosum* ve *T. aucheranum* morfolojik olarak birbirlerine benzemelerine rağmen karyotip özellikleri açısından farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

6. ÖNERİLER

Türkiye florasında yayılış gösteren 60 kadar *Tanacetum* taksonu olduğu bilinmektedir. Daha önceki çalışmalarla bu taksonlardan sadece 9 tanesinin kromozom sayıları belirlenmiş olup, halen birbirlerine karıştırılabilen birçok takson bulunmaktadır.

Birçok *Tanacetum* taksonu birbirlerine morfolojik olarak benzediğinden, hatta *Tanacetum*'un diğer bazı cinslerle morfolojik olarak karıştırılmasından dolayı taksonların karyotip analizleri yapılmalıdır.

Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarla, geriye kalan taksonların kromozom sayılarının belirlenmesi ve karyotip analizlerinin yapılması, bu taksonların sistematığına katkı sağlayacaktır.

İleride karyolojik çalışmalarla beraber, yapılacak anatomik, palinolojik ve kimyasal çalışmaların cinse ait sorun teşkil eden konuları aydınlatacağı kanaatindeyiz.

7. KAYNAKLAR

- Ayaz, F.A. ve Olgun, A., 2000. Fatty Acid Composition in Leaf Lipids of Some *Carex* (Cyperaceae) Species from Northeast Anatolia (Turkey), Grasas y Aceites, 51 (5): 307-310.
- Baltisberger, M., 1990. Chromosomenzahlen Einiger Pflanzen aus Jugaslawien, Candallea, 45, 439-446.
- Baser, K.H.C., Demirci, B., Tabanca, N., Özek, T. ve Gören, N., 2001. Composition of the Essential Oils of *Tanacetum armenum* (DC.) Schultz Bip., *T. balsamita* L., *T. chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* and *T. haradjani* (Rech. fil.) Grierson and the Enantiomeric Distribution of Camphor and Carvone. Flavour and Fragrance Journal, 16, 195-200.
- Baytop, T., 1999. Therapy with Medicinal Plants in Turkey; Today and in Future. Istanbul University Press, Istanbul, 166-167.
- Bremer, K. ve Humphries, C., 1993. Generic Monograph of the Asteraceae – Anthemideae, Bulletin of The Natural History Museum Botany Series, 23 (2): 71 – 177.
- Brown, A. M. G., Edwards, C. M., Hartman, T. P. V., Marshall, J. A., Smith, R. M., Daver, M. R., Power J. B. ve Lowe K. C., 1999. Sexual Hybrids of *Tanacetum*: Biochemical, Cytological and Pharmacological Characterization, Journal of Experimental Botany, 50, 435-444.
- Cronquist, A., 1988. The Evolution and Classification of Flowering Plant. The New York Botanical Garden, New York, 555.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 5. Edinburgh University Press, Edinburgh, 264-276.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10. Edinburgh University Press, Edinburgh, 125-126.
- Dempsey, R. E., Gornall R. J. ve Bailey J. P., 1994. Contributions to A Cytological Catalogue of the British and Irish flora, 4, Watsonia, 20, 63-66
- Elçi, Ş., 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler, 100. Yıl Üniversitesi Yayınları, Van, 238.
- Erdtman, G., 1957. Pollen and Spore Morphology/ Plant Taxonomy, An Introduction to Palynology II. Almqvist & Wiksel/ Stockolm.
- Erken, S. ve Mayer, S., 1998. Türkiye *Aristolochia* L. Türlerinin Morfoloji ve Anatomileri Üzerinde Araştırmalar, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 5 (2): 53-67.

- Fedorov, A. A., ed., 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants, Leningrad, Nauka, 301-303.
- Güner, A., Vural, M. ve Sorkun, K., 1987. Rize Florası ve Vejetasyonu ve Yöre Ballarının Polen Analizi, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu, Proje No: T.B.A.G.-650, Ankara.
- Grierson, A.J.C., 1975. *Tanacetum* L., In: P.H. Davis, Ed., Flora of Turkey and East Aegean Islands, Volume 5, Edinburgh University Press, Edinburgh, 295 – 311.
- Heywood, V.H., 1976. *Tanacetum* L., In: T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb, Eds., Flora Europaea, 4, Cambridge University Press, Cambridge, 165 – 167.
- İnceer, H. ve Hayırlıoğlu-Ayaz, S., 2007. Chromosome numbers in the tribe Anthemideae (Asteraceae) from north-east Anatolia. Botanical Journal of the Linnean Society, 153, 203–211.
- Jones, R.N. ve Rickards, G.K., 1991. Practical Genetics, Open University Press, Buckingham.
- Kuzmanov, B. , Georgieva, S., Nikolova, V. ve Penceva I., 1981. In Chromosome Number reports LXXII. Taxon, 30, 701-702.
- Lavrenko, A., N. ve Serditov, N.P., 1987. Chromosome Numbers in Some Members of the Ural, Flora. Bot. Zurnal. SSSR, 72, 846-847.
- Levan, A., Fredga, K. ve Sandberg, A. A., 1964. Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes, Hereditas, 52, 201-220.
- Li, J., Chen,S.-M., Chen, F.-D. ve Fang, W.-M., 2008. Karyotype and Meiotic Analyses of Six Species in the Subtribe Chrysantheminae. Euphytica 164, 293–301.
- Lövkvist, B. ve Hulgard, U. M., 1999. Chromosome Numbers in South Swedish Vascular Plants, Opera Botanica, 137, 1 – 42.
- Murín, A., 1993. Karyologické Štúdium Okrasných Rastlín Flóry Slovenska, Biologia, 48, 441-445.
- Oberprieler, C., Vogt, R. and Watson, L. E., 2007. XVI. Tribe Anthemideae Cass. (1819). In: The Families and Genera of Vascular Plants, ed: Kubitzki K., Flowering Plants, Eudicots, eds: Kadereit J.W., Jeffrey C., 8. Springer-Verlag Berlin Heidenberg.
- Pobedimova, E.G., 1995. *Tripleurospermum* Sch-Bip., B.K. Shiskin, E.G. Bobrov, Eds. Flora U.S.S.R, Volume 26, Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books, Germany, 181 – 212.
- Rohloff, J., Mordal, R. ve Dragland, S., 2004. Chemotypical variation of Tansy (*Tanacetum vulgare* L.) from 40 different locations in Norway. Journal of Agricultural Food Chemistry 52, 1742-1748.

- Scrugli, A., Mulas, B. ve De Martis, B., 1974. Numeri Kromosomici per la Flora Italiana: 190-195. Informatore Botanico Italiano, 6, 312-318.
- Spooner, D. M., De Jong, D. C. D., Sun, B.Y., Stuessy, T. F., Gengler, K. M., Nesom, G. L. ve Berry, P. E., 1995. Chromosome counts of Compositae from Ecuador and Venezuela. Annals of the Missouri Botanical Garden, 82 (4): 596-602
- Stace, C. A., 1989. Plant Taxonomy and Biosystematics, 2'nd Edition, Cambridge.
- Stebbins, G. L., 1971. Chromosomal Evolution in Higher plants, Edward Arnold Publishers Ltd.
- Stevens, P. F. Angiosperm Phylogeny Website, Version 9, (and more or less continuously updated since).[http:// www.mobot.org/Mobot/research/apweb/](http://www.mobot.org/Mobot/research/apweb/). 26 June 2001.
- Stuessy, T. F., 1990. Plant Taxonomy, The Systematic Evaluation of Comparative Data, New York. Systematic Botany, 16 (2): 514.
- Yıldırım, Ş., 1999. The Chorology of the Turkish Species of Asteraceae Family, Öt Sistematiği Botanik Dergisi, 6 (2): 75-123.
- Zhmyleva, A.P. ve Kondo, K., 2006. Comparison of Somatic Chromosomes in Some Species of *Chrysanthemum* Sensu lato in Russia, Chromosome Botany, 1, 13-22.
- Url-1, http://lhs2.lps.org/staff/sputnam/Biology/U3Cell/chromosome_1.png

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Giresun'un Espiye İlçesinde dünyaya geldi. İlk ve Orta okulu Espiye'de, liseyi ise Giresun'da tamamladı. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nden mezun oldu. 2005 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2010 yılında Iğdır/Merkez Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğü'ne atandı. Halen bu görevi sürdürmektedir.