

139240

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ *TRIPLEUROSPERMUM* SCH. BIP.
(ASTERACEAE) TÜRLERİNİN MORFOLOJİK VE SİTOTAKSONOMİK
YÖNDEN İNCELENMESİ

Hüseyin İNCEER

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce
"Doktor"
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30.06.2003

Tezin Savunma Tarihi : 05.09.2003

138240

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Rahim ANŞIN

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sema AYAZ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Asım KADIOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki AYTAÇ

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

Trabzon 2003

TRABZON NÖRSEVİNİMİZ
T.C. YÖKSEKÖĞRETİM KURULU

ÖNSÖZ

"Doğu Karadeniz Bölgesi *Tripleurospermum* Türlerinin Morfolojik ve Sitotaksonomik Yönden İncelenmesi" adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda "Doktora Tezi" olarak hazırlanmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek gerek konu seçiminde, gerekse çalışmaların planlanıp değerlendirilmesinde yardımlarını ve ilgisini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU'na teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Tez çalışmalarım süresince birçok konuda bana yardımcı olan ve ilgisini esirgemeyen sayın Doç. Dr. Sema AYAZ'a, tezin geliştirilmesinde yardımcı olan sayın Prof. Dr. Rahim ANŞİN'e, çeşitli yardımlarından dolayı İspanya'nın Barselona Üniversitesinden Prof. Dr. Joan VALLES'e, toplanan bitkilerin teşhislerini onaylayan ve problemlili türlerin teşhisinde yardımcı olan, Almanya'nın Münih Üniversitesinden Prof. Dr. Dieter PODLECH'e minnet ve şükranlarımı sunuyorum. Bilgisayar programlarında yardımlarından dolayı Dr. Mustafa YAMAN'a, tez çalışmalarının gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan KTÜ Araştırma Fonuna ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkür ediyorum.

Hüseyin İNCEER
Trabzon 2003

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	IX
SEMBOLLER DİZİNİ	X
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Literatür Özeti	2
1.3. Sitotaksonomi	5
1.3.1. Kromozom Sayısı	7
1.3.2. Kromozom Morfolojisi	8
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	11
2.1. Materyalin Toplanması	11
2.2. Morfolojik İncelemeler	11
2.3. Karyolojik İncelemeler	13
2.3.1. Ön Muamele	13
2.3.2. Materyalin Tespiti	13
2.3.3. Hidroliz	14
2.3.4. Boyama ve Preparat Hazırlama	14
2.3.5. Karyotip Analizi	14
2.3.5.1. Kromozom Ölçümleri	14
2.3.5.2. İdiogramların Hazırlanması	15
2.4. Numerik (Sayısal) Analizler	15
2.4.1. Kümeleme Analizi (Cluster Analysis, CA)	15
3. BULGULAR	16
3.1. Morfolojik Bulgular	16

3.1.1.	<i>Tripleurospermum</i> Schultz Bip. Cinsinin Genel Özellikleri	16
3.1.2.	Araştırma Bölgesinde Yayılış Gösteren <i>Tripleurospermum</i> Türleri İçin Tayin Anahtarı	16
3.2.	Karyolojik Bulgular	46
3.2.1.	<i>T. caucasicum</i> (Gümüşhane)	46
3.2.2	<i>T. caucasicum</i> (Rize)	47
3.2.3	<i>T. caucasicum</i> (Artvin)	47
3.2.4	<i>T. subnivale</i>	48
3.2.5	<i>T. melanolepis</i>	48
3.2.6	<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i> (Trabzon)	48
3.2.7	<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i> (Rize)	49
3.2.8	<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Trabzon)	49
3.2.9	<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Rize)	49
3.2.10	<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Artvin)	50
3.2.11	<i>T. rosellum</i> var. <i>album</i>	50
3.2.12	<i>T. elongatum</i>	51
3.2.13	<i>T. parviflorum</i>	51
3.2.14	<i>T. sevanense</i>	51
3.2.15	<i>T. callosum</i>	52
3.2.16	<i>T. transcaucasicum</i>	52
3.2.17	<i>T. repens</i>	52
3.2.18	<i>T. monticolum</i>	53
3.2.19	<i>T. decipiens</i>	53
3.3.	Nümerik Bulgular	96
4.	TARTIŞMA	98
5.	SONUÇLAR	105
6.	ÖNERİLER	106
7.	KAYNAKLAR	107
	ÖZGEÇMİŞ	114

ÖZET

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren 19 popülasyona ait 14 *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Asteraceae) taksonu morfolojik ve karyolojik yönden incelenmiştir.

Bitki materyalleri 2000 - 2002 yılları arasında vejetasyon dönemlerinde Trabzon, Rize, Artvin ve Gümüşhane illerinden toplandı. Morfolojik çalışmalar herbaryum örnekleri üzerinde, karyolojik incelemeler ise aktif kök uçlarından hazırlanan kromozom preparatlarında yapıldı. Kromozom ölçümlerinden elde edilen karyolojik veriler nümerik analizler ile değerlendirildi. Birbirleri ile yakından ilişkili olan taksonlar karyolojik özelliklerine göre karşılaştırıldı.

Morfolojik incelemeler sonucunda, araştırma bölgesinde yayılış gösteren *Tripleurospermum* türleri için yeni bir teşhis anahtarı hazırlanarak, Türkiye florasına 1 (*T. subnivale*), bölge florasına ise 2 (*T. rosellum* var. *album* ve *T. parviflorum*) *Tripleurospermum* türü yeni kayıt olarak ilave edildi.

İncelenen taksonların kromozom sayılarının $2n = 2x = 18$ (*T. caucasicum*, *T. melanolepis*, *T. elongatum*, *T. parviflorum*, *T. transcaucasicum* ve *T. decipiens*), $2n = 4x = 36$ (*T. caucasicum*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihatchewii*, *T. rosellum* var. *album*, *T. sevanense*, *T. callosum* ve *T. monticolum*) ve $2n = 5x = 42 - 48$ (*T. subnivale*) olduğu tespit edildi. *Tripleurospermum* cinsi için yeni bir ploidi seviyesi (5x, pentaploid) bulundu. *Tripleurospermum* cinsinde temel kromozom sayısının ($x = 9$) değişmediği gözlemlendi. Karyotip analizleri ile taksonların karyotiplerinin median, submedian ve subterminal sentromerli kromozomlardan meydana geldiği ve daha çok simetrik karyotiplere (2A, 2B) sahip oldukları tespit edildi. Kümeleme analizi sonucu diploid ve poliploid türlerin dendrogramda ayrı kümeler oluşturdukları ve genellikle morfolojik olarak birbirine benzeyen türlerin aynı kümede yer aldıkları belirlendi. Bununla beraber, aynı türün farklı popülasyonları arasında bazı karyolojik varyasyonların olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: *Tripleurospermum*, Asteraceae, Sitotaksonomi, Kromozom Sayısı
Karyoloji, Poliploidi, Kümeleme Analizi, Yeni Kayıt

SUMMARY

Morphologic and Cytotaxonomic Investigations of *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Asteraceae) Species in the East Black Sea Region

In this study, distributed in the East Black Sea Region, 14 *Tripleurospermum* taxa belonging to 19 populations were investigated morphologically and karyologically.

Plant materials were collected from Trabzon, Rize, Artvin and Gümüşhane in the periods of their vegetation between 2000 - 2002. Morphological studies were carried out from herbarium specimens, and karyological investigations were performed on permanent slides prepared from actively growing root tips. Karyological data obtained from chromosome measurements were analysed by using numeric analyses. The taxa which are closely related with each other were compared with karyological characteristics.

As a result of morphological investigations, a new key was prepared for *Tripleurospermum* species distributed in the study region; one new record (*T. subnivale*) for the flora of Turkey and two new records (*T. rosellum* var. *album* and *T. parviflorum*) for the flora of study region were added.

The chromosome numbers of the taxa studied have been determined as $2n = 2x = 18$ (*T. caucasicum*, *T. melanolepis*, *T. elongatum*, *T. parviflorum*, *T. transcaucasicum* and *T. decipiens*), $2n = 4x = 36$ (*T. caucasicum*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihatchewii*, *T. rosellum* var. *album*, *T. sevanense*, *T. callosum* and *T. monticolum*) and $2n = 5x = 42 - 48$ (*T. subnivale*). A new ploidy level (5x; pentaploid) has been found for the genus *Tripleurospermum*. No variation in the basic chromosome number was showed in the genus. It was determined that the karyotypes of the taxa consist of median, submedian and subterminal centromered chromosomes with karyotype analyses. It was detected that diploid and polyploid species composed of different clusters in the dendrogram and species which are morphologically similar to each other were generally in the same clusters. Additionally, some karyologic variations were determined among different populations of the same species.

Key Words: *Tripleurospermum*, Asteraceae, Cytotaxonomy, Chromosome Number
Karyology, Polyploidi, Cluster Analysis, New Record

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Türkiye florasındaki kromozom sayımları ile ilgili bazı istatistiksel veriler	6
Şekil 2. Genel bir kromozom şekli	10
Şekil 3. Sentromerin yerine göre kromozom tiplerinin diyagramatik olarak gösterilmesi ...	10
Şekil 4. Araştırma bölgesinin haritası	12
Şekil 5. <i>T. subnivale</i> ' nin genel görünümü	19
Şekil 6. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> ' nin genel görünümü	20
Şekil 7. <i>T. repens</i> ' in genel görünümü	21
Şekil 8. <i>T. caucasicum</i>	32
Şekil 9. <i>T. subnivale</i>	33
Şekil 10. <i>T. melanolepis</i>	34
Şekil 11. <i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i>	35
Şekil 12. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	36
Şekil 13. <i>T. rosellum</i> var. <i>album</i>	37
Şekil 14. <i>T. elongatum</i>	38
Şekil 15. <i>T. parviflorum</i>	39
Şekil 16. <i>T. sevanense</i>	40
Şekil 17. <i>T. callosum</i>	41
Şekil 18. <i>T. transcaucasicum</i>	42
Şekil 19. <i>T. repens</i>	43
Şekil 20. <i>T. monticolum</i>	44
Şekil 21. <i>T. decipiens</i>	45
Şekil 22. Somatik metafazlar	54
Şekil 23. Somatik metafazlar.....	55
Şekil 24. Somatik metafazlar.....	56
Şekil 25. Somatik metafazlar.....	57
Şekil 26. Somatik metafazlar.....	58
Şekil 27. Somatik metafazlar.....	59
Şekil 28. Somatik metafazlar.....	60

Şekil 29. Haploid idiogramlar	61
Şekil 30. <i>T. caucasicum</i> (Rize) 'un haploid idiogramı	62
Şekil 31. <i>T. caucasicum</i> (Artvin)' un haploid idiogramı	63
Şekil 32. <i>T. subnivale</i> ' nin haploid idiogramı	64
Şekil 33. <i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i> (Trabzon)' in haploid idiogramı	65
Şekil 34. <i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i> (Rize)' in haploid idiogramı	66
Şekil 35. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Trabzon)' nin haploid idiogramı	67
Şekil 36. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Rize)' nin haploid idiogramı	68
Şekil 37. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Artvin)' nin haploid idiogramı	69
Şekil 38. <i>T. rosellum</i> var. <i>album</i> ' un haploid idiogramı	70
Şekil 39. Haploid idiogramlar	71
Şekil 40. <i>T. sevanense</i> ' nin haploid idiogramı	72
Şekil 41. <i>T. callosum</i> ' un haploid idiogramı	73
Şekil 42. Haploid idiogramlar	74
Şekil 43. <i>T. repens</i> ' in haploid idiogramı	75
Şekil 44. <i>T. monticolum</i> ' un haploid idiogramı	76
Şekil 45. İncelenen <i>Tripleurospermum</i> türlerinin kümeleme analiz dendrogramı	97
Şekil 46. <i>Tripleurospermum</i> türlerinin asimetri indekslerine göre grafiksel gösterimi	104

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Karyolojik olarak incelenen <i>Tripleurospermum</i> taksonlarının yayılış alanı, somatik kromozom sayısı (2n), ploidi seviyeleri (2x, 4x, 5x)	46
Tablo 2. <i>T. caucasicum</i> (Gümüşhane)' un karyotipi	77
Tablo 3. <i>T. caucasicum</i> (Rize)' un karyotipi	78
Tablo 4. <i>T. caucasicum</i> (Artvin)' un karyotipi	79
Tablo 5. <i>T. subnivale</i> ' nin karyotipi	80
Tablo 6. <i>T. melonalepis</i> ' in karyotipi	81
Tablo 7. <i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i> (Trabzon)' in karyotipi	82
Tablo 8. <i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i> (Rize)' in karyotipi	83
Tablo 9. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Trabzon)' in karyotipi.....	84
Tablo 10. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Rize)' in karyotipi	85
Tablo 11. <i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i> (Artvin)' in karyotipi	86
Tablo 12. <i>T. rosellum</i> var. <i>rosellum</i> ' un karyotipi	87
Tablo 13. <i>T. elongatum</i> ' un karyotipi	88
Tablo 14. <i>T. parviflorum</i> ' un karyotipi	89
Tablo 15. <i>T. sevanense</i> ' nin karyotipi	90
Tablo 16. <i>T. callosum</i> ' un karyotipi	91
Tablo 17. <i>T. transcaucasicum</i> ' un karyotipi	92
Tablo 18. <i>T. repens</i> ' in karyotipi	93
Tablo 19. <i>T. monticolum</i> ' un karyotipi	94
Tablo 20. <i>T. decipiens</i> ' in karyotipi	95
Tablo 21. <i>Tripleurospermum</i> cinsine ait taksonların somatik kromozom sayıları	101

SEMBOLLER DİZİNİ

CA	: Kümeleme analizi
KTÜB	: Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji
m	: Metre
mm	: Milimetre
OTU	: İşlevsel taksonomik birim
SAT-Kromozom	: Satellitli kromozom
spp	: Alt tür
Syn	: Sinonim
var	: Varyete
vd.	: Ve diğerleri
&	: Ve
µm	: Mikrometre
±	: Aşağı yukarı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Tripleurospermum Schultz Bip. cinsi Asteraceae (Compositae) familyasının Anthemideae tribusunda yer alır. Taksonomik bakımdan problemli olması yanında, türler net olarak ayrılmadığı için de sistematığı zor bir cinstir (Podlech, 1986). Cinsin ismi ilk kez **Schultz Bipontinus** tarafından **Uber Taneecet** aldı eserde kullanılmıştır (Bremer ve Humphries, 1993). Latince de bu kelime tri; üç, pleuro; damar ve sperma; tohum kelimelerinden türemiştir (Pobedimova, 1995). Çeşitli kaynaklarda mayweed (mayıs yabani otu) olarak da geçmektedir (Kay, 1964; Applequist, 2002).

Tripleurospermum' ların dünya' da 38 türü olduğu tahmin edilmektedir (Bremer ve Humphries, 1993). *Tripleurospermum* cinsi Anthemideae tribusunda yer alan *Chamaemelum* Mill., *Chrysanthemum* L. *Matricaria* L. ve diğer cinsler ile de birlikte bahsedildiği için, bütün cinsin monografik çalışması olmadan türlerin sayısını tam olarak belirlemek oldukça zordur. *Tripleurospermum* türleri başlıca Avrupa ve Ilıman Asya, birkaç türü (*T. maritimum* (L.) Koch. ve *T. perforatum* (Merat) Lainz) Kuzey Amerika ve Kuzey Afrika, çoğu türler Güney Doğu Avrupa ve Güney Batı Asya' da yayılış gösterir (Bremer ve Humphries, 1993).

Tripleurospermum türleri ilk önce *Matricaria* (Asteraceae, Anthemideae) cinsine dahil edilmiş, daha sonra akenlerinin farklı yapısı ve tetrasporik embriyo keselerine sahip olması ile tekrar ayrı bir cins olarak tanımlanmıştır (Haylander, 1945; Harling, 1951).

Tripleurospermum' lar morfolojik özellikleri bakımından *Matricaria* türleri ile oldukça benzerdir. Buna ilave olarak habitatlarda, Anthemideae tribusunda yer alan diğer bir çok cins (*Anthemis* L. *Chamaemulum*, *Chrysanthemum* ve *Tanacetum* L.) ile de benzer özellikleri paylaşırlar. Bu yüzden *Tripleurospermum* türleri hem taksonomik hem de adlandırma bakımından başta *Matricaria* cinsi olmak üzere diğer pek çok cinse ait türler ile birbirine karıştırılmıştır (Jeffrey 1979; Xifreda 1985; Kergeulen vd., 1987). Rauschert (1974) ve Kay (1976) *Tripleurospermum* türlerini *Matricaria* cinsi altında tanımladıkları gibi sadece *Tripleurospermum* türlerinden bahsettikleri için de hem *Matricaria* hem de *Tripleurospermum* ismini yanlış uygulamışlardır.

Grierson (1975) ve Podlech (1986) *Tripleurospermum* türlerinin sınıflandırmasında bazı alt cins, seksiyon ve seri gibi çeşitli sistematik kategorileri kullanmazken, Pobedimova (1995) ve Avestian ve Oganisian (1995) bu kategorileri cinsin sınıflandırmasında kullanmışlardır.

Türkiye' den kaydı verilen ve yaklaşık %45' i endemik olan 26 *Tripleurospermum* taksonun yarıya yakını Trabzon, Rize, Artvin ve Gümüşhane illerinde yayılmıştır (Grierson, 1975; Güner vd., 1987; Yıldırım, 1999). Bu cins üzerinde yapılacak çalışmalar için en uygun alanın Doğu Karadeniz Bölgesi olduğu görülmektedir. Şu ana kadar hem bu bölgede hem de Türkiye' nin başka yerlerinde bu cins üzerinde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamış olması da bir eksiklik olarak görülmektedir.

Son yıllarda, *Tripleurospermum* gibi bazı cinslerin sistematik problemlerinin çözümlenmesi, taksonomik eksiklerin giderilmesi, tür, seksiyon ve seri sınırlarının tam olarak belirlenmesine yönelik morfolojik, sitolojik, kimyasal ve moleküler çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan elde edilen bilgilerin bilgisayarlar yardımıyla nümerik (sayısal) olarak değerlendirilmesi günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (Pigliucci vd., 1991; Akbayır, 1992; Doğan, 1997; Cherniawsky ve Bayer, 1998; Ayaz ve Olgun, 2000; Shedai, 2000; Şahin vd., 2000; Joachimiak vd., 2001; İnçeer vd., 2002; Wouw vd., 2003). Yapılan literatür araştırmaları sırasında, *Tripleurospermum* cinsi üzerinde, yukarıda özetlenen çok az sayıda sistematik çalışmanın olduğu, karyolojik verilerin sayısal olarak değerlendirildiği çalışmaların olmadığı görülmüştür.

Bu çalışma ile, Doğu Karadeniz Bölgesi' nde yayılış gösteren *Tripleurospermum* türlerinin morfolojik olarak incelenmesi, doğal populasyonlardaki örneklerinden karyotip analizlerinin yapılması, nümerik taksonomik yöntemlerle türler arasındaki sistematik ve evlasyonel ilişkilerin ortaya konulması böylece cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

1.2. Literatür Özeti

Tripleurospermum cinsi Asteraceae familyasında yer alan Anthemideae tribusunun bir üyesidir. Asteraceae familyası 920' den fazla cins ve 19000 - 20000 kadar bitki türü ile angiospermilerin en büyük ve en geniş yayılışlı familyasıdır (Baumgardt, 1996). Asteraceae üyelerinin büyük bir kısmı süs bitkisi olarak değerlendirilirken, bir çokları da sebze olarak tüketilmektedir. Bunlara ilave olarak bu familya da, uçucu yağ ve acı madde

taşıdıklarından dolayı tıbbi bitki olarak kullanılan, inulin ve sabit yağ taşıdıklarından dolayı gıda maddeleri veren ve lateksinde kauçuk taşıdıklarından dolayı sanayi değeri olan bitkiler de vardır (Baytop, 1991). Çiçekler kapitulum (başçık) halinde olup, her kapitulum kaliksi andıran ve involukrum olarak adlandırılan braktelerden oluşan bir örtü ile çevrilidir. Çiçekler hermafrodit veya tek eşeyli, aktinomorf ya da zigomorf, kaliks ya tüy şeklini alarak pappüsü meydana getirir ya da tamamen körelmiş, korolla tüp veya dil şeklinde, stamenler 5, filamentler serbest, anterler birleşik, ovaryum alt durumlu, iki karpelli, stigma iki parçalı, meyve akendir (Heywood, 1978; Baumgardt, 1996).

Anthemideae tribusu 1741 türü ile Asteraceae familyasının en büyük tribuslarından biridir. Başlıca Avrasya, Kuzey ve Güney Afrika, birkaç türü de Kuzey Amerika ve Avustralya'da yayılış gösterir. Tribus içerisindeki başlıca taksonomik problemler; hemen hemen cinsler arasındaki tam ilişkiler ve ayrıca cinslerin özellikle de Artemisinae, Chrysantheminae ve Tanacetinae gibi subtribuslar içerisindeki durumlardır (Bremer ve Humpries, 1993).

Asteraceae familyası üyelerinde iki tip çiçek bulunur. Bunlardan korollası tüp şeklinde olanlara tüpsü (tubulat), korollası dil şeklinde olanlara dilsli (ligulat) çiçek denir (Yaltırık, 1989). Buna göre *Tripleurospermum* cinsi Asteraceae familyasının kapitulumunda hem tüpsü hem de dilsli çiçeklerin bulunduğu Asteroideae alt familyasına dahil olup sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Heywood, 1978; Bremer ve Humphries, 1993).

Divisio: Spermatophyta

Subdivisio: Angiospermae

Clasis: Dicotyledonae

Ordo: Asterales

Family: Asteraceae (Compositae)

Subfamily: Asteroideae

Tribus: Anthemideae

Subtribus: Matricariinae

Genus: *Tripleurospermum*

Tripleurospermum türleri morfolojik olarak, olgun akenlerin karakteristik yapıları tarafından tanımlanabilir. Olgun akenler genellikle bu çok kritik cinsin tür teşhislerinde mutlaka gereklidir (Grierson, 1975). Bununla beraber, sadece herbaryum materyalleri ile türlerin çalışılması oldukça zordur. Cinsin herbaryum örnekleri için, bitki materyalinin sadece çiçeklenme süresince değil meyveleri ile de toplanması gerekir. Genç çiçeklerin ovaryumları üzerinde yer alan ve *Tripleurospermum* türlerinin ayrılmasında iyi bir sistematik özellik olan pappusun çalışılması türlerin ayırımında doğru fikirler vermez. Çünkü pappus akenin olgunlaşması boyunca değişir. Bununla beraber, herbaryum materyellerine zarar vermeden, raseptakulumun şeklini tespit etmekte zordur (Pobedimova, 1995).

Kay (1976) Avrupa Florası'nda *Tripleurospermum* cinsini *Matricaria* cinsi adı altında sinonim cinsler olarak işlemiştir. Bununla beraber, Grierson (1975) Türkiye Florası, Podlech (1986) İran Florası, Avestian ve Oganessian (1995) Ermenistan Florası ve Pobedimova (1995) Rus Florası'nda *Tripleurospermum* ve *Matricaria*'yı ayrı cinsler olarak işlemişlerdir. Bremer ve Humphries (1993) Anthemideae tribusu üzerinde yaptıkları kladistik çalışmalarında, bu cinsleri Türkiye Florası (1975), İran Florası (1986) ve Rus Florası (1995)'nda olduğu gibi ayrı cinsler olarak ele almışlardır ve Kallersjö (1988) tarafından *Matricaria* cinsi altında tanımlanan Güney Africa türlerini de *Tripleurospermum* ve diğer cinslere transfer etmişlerdir.

Tripleurospermum türlerinin sistematik durumu bir çok araştırmacı tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır. Özellikle Kuzey Avrupa *Tripleurospermum*'larının sistematik durumları ile ilgili ileri sürülen fikirler birbirinden farklıdır. Örneğin; Vaarama (1953) *T. maritimum* (L.) Koch türü için 3 alt tür ve birkaç varyete tanımlarken, Haylander (1955) 4 varyetesini, Pedersen (1961) ise 4 alt türünü tanımlamıştır. Löve ve Löve (1961) *T. maritimum*, *T. indorum* (L.) Sch. Bip. ve *T. ambigum* (Ledebour) Franchet & Savatier olarak 3 tür, Pobedimova (1995) ise *T. maritimum*, *T. inodorum*, *T. subplore* Pobed. ve *T. phaeacephalum* (Rupr.) Pobed. 4 tür olmak üzere alt tür ve varyeteleri tür seviyesinde tanımlamışlardır.

Tripleurospermum türleri üzerinde çeşitli kemotaksonomik ve embriyolojik çalışmalar da yapılmıştır. Kimyasal olarak yaklaşık 30 *Tripleurospermum* türünün flavonol glikozidleri araştırılmış ve bunların hepsinin Anthemideae' larda yaygın olan 3 - glikozidlerden ziyade 7 - glikozid ihtiva ettiği görülmüştür (Greger, 1975). Yine bunlara ilave olarak bazı *Tripleurospermum* türlerinin lipofilik ve vakuolar flavonoidleri

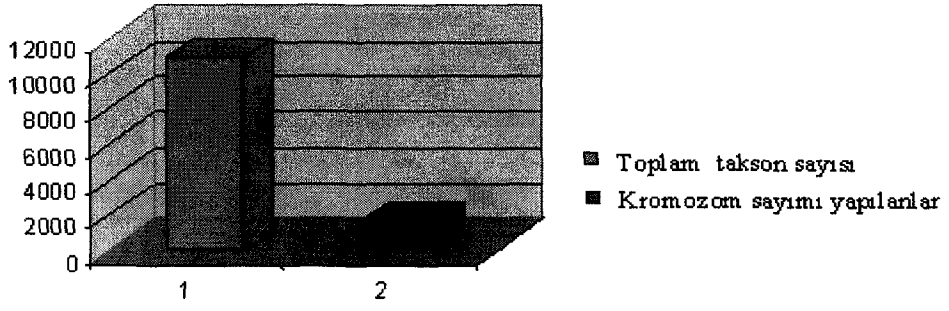
araştırılmış ve bunların apigenin, luteolin, akasetin, apigenin 7 - metil eter ve gliserol ihtiva ettikleri tespit edilmiştir (Williams vd., 2001). *T. rosellum* (Boiss. & Orph.) Hayek ve *T. sevanense* (Manden.) Pobed. türlerinde seskuiterpenoid bulunduğunu rapor edilmiştir (Meriçli, 1993). Embriyolojik olarak incelenen *Tripleurospermum* türlerinin tetrasporik embriyo keselerine sahip olduğu belirlenmiştir (Harling, 1951; Bremer ve Humpries, 1993).

Tripleurospermum türleri üzerinde yapılmış bazı sitolojik çalışmalarda bulunmaktadır. Fakat bu çalışmalar daha çok kromozom sayımları ile sınırlıdır. Literatür verilerine göre, *Tripleurospermum* cinsinin temel kromozom sayısı $x = 9$ olup, kromozom sayısı $2n = 18$ (Hüser, 1930; Vaarama, 1953; Löve, 1954; Rottgardt, 1956; Fedorov, 1969; Uotile ve Pellinen, 1985; Lavrenko ve Serditov, 1991; Murin, 1993; Razaq vd., 1994), 27 (Kay, 1964) ve 36 dır (Sorsa, 1962; Hamet-Ahti, 1967; Fedorov, 1969; Kay, 1969; Lankosz-Mroz, 1976; Frey vd., 1981; Baltisberger, 1993; Dobes vd., 1997). Türkiye Florası (Davis, 1988)'nda 26 taksondan sadece *T. decipiens*' in kromozom sayısı $2n = 18$ olarak verilmiştir. Diğer *Tripleurospermum* türlerinin kromozom sayısı ve kromozom morfolojisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Floristik kayıtlarına göre; *Tripleurospermum*' ların Avrupa' da 11 (Kay, 1976) Rusya' da 22 (Pobedimova, 1995), İran ve Ermenistan' da 7 (Podlech, 1986; Avestian ve Oganessian, 1995) türü, Türkiye' de ise 24 tür ve 2 varyete toplam 26 *Tripleurospermum* taksonu bulunmakta ve bunların büyük bir çoğunluğu Kuzey Anadolu' da yayılış göstermektedir (Grierson, 1975).

1.3. Sitotaksonomi

Türkiye florası yaklaşık 11000 vasküler (damarlı) bitki taksonu ile zengin floralardan birisidir. Bu taksonlardan yaklaşık %35' i endemiktir. Türkiye Florası (Davis, 1965 - 1985)' nın ilk ek cildinde (Davis, 1988), Türkiye florasındaki toplam 10482 takson' dan sadece 1013' nün kromozom sayısı verilmiştir. Türkiye Florasının ikinci ek cildi' nin yayınlanması ile ülkemiz florasındaki vasküler bitki taksonlarının sayısı 11014'e, kromozom sayımı yapılanlar ise 1623' e yükselmiştir (Güner vd., 2000; Sadıkoğlu ve Özhatay, 2000). Bu sayı da toplam bitki taksonları arasında %15' lik bir kısmını temsil etmektedir (Şekil 1). Buradan da anlaşılabacağı üzere, ülkemiz floristik bakımından oldukça zengin olmasına karşın, sitotaksonomik çalışmalarda bir eksiklik söz konusudur.



Şekil 1. Türkiye florası 'ndaki kromozom sayımları ile ilgili bazı istatistiksel veriler

Sitotaksonomi tabiattaki çeşitliliğin çalışılmasında, çeşitli devamsızlıkların açıklanmasında, sitoloji vasıtasıyla taksonomik ilişkileri araştıran bir disiplindir (Davis ve Heywood, 1973). Sitotaksonomik çalışmalarda hem doğal populasyonlar da hem de deneysel kültürlerde kromozomlarla çalışılmaktadır. Günümüzde kromozomlar üzerinde yapılan araştırmalarda kromozomlara öz teoriler ve teknikler kullanılmaktadır. Bu amaçla yapılan araştırmalar, kromozomları her gün biraz daha fazla tanımamıza imkan vermektedir.

Burnham (1964), kromozomların kalıtımın taşıyıcıları olduğunu bildirmektedir. Darlington ve La Cour (1976), kromozomların yaşayan en küçük yapılar olduğunu, hareketleri ile sonraki nesillere geçişlerin görülebildiğini ve böylece onların izlenebildiğini belirtmektedir. Bugüne kadar bir çok kromozom gözlem yöntemleri ortaya konulmuştur. Bunların pek çoğu kromozomların incelenmesi bakımından başarılı bir şekilde sonuç veren, aynı zamanda son derece kolaylıkla uygulanabilen yöntemlerdir (Elçi, 1994).

Taksonomide kullanılan sitolojik karakterler; kromozom sayısı, kromozom morfolojisi ve kromozomların mayoz da gösterdikleri davranışlardır (Stace, 1980). Ayrıca son yıllarda kromozomlarla ilgili çeşitli bantlaşma teknikleri, DNA analizleri ve bunların karşılaştırılması da kullanılmaktadır (Smyth vd., 1989; Ohri ve Ahuja, 1990; Hayırlıoğlu-Ayaz vd., 1999; Siljak-Yakovlev vd., 2003) Bunlardan en yaygın olanı karyotiplerin karşılaştırılmasıdır. Karyotiplerin mukayesesi taksonları birbirinden ayırmada en önemli unsur olarak görülmektedir. Kromozom sayısı ve morfolojisi bir canlının karyotipini meydana getirmektedir (Stebbins, 1971). Her canlının karyotipi birbirinden farklıdır ve bu farklılık fenotipine de yansımaktadır.

1.3.1. Kromozom Sayısı

Bitki taksonomisinde kromozom sayısı önemli bir karakter olarak görülmektedir. Bazen istisnalar olmakla beraber, kromozom sayısı bir tür içinde sabittir. Bu sayıya somatik sayı denilmekte (White, 1963) ve $2n$ ile gösterilmektedir. Bununla beraber, bazı bitki türlerinde kromozom sayısının çok değişken olduğu görülmektedir (Hayırlıoğlu - Ayaz ve Beyazoğlu, 2000; Hayırlıoğlu-Ayaz vd., 2001; Hayırlıoğlu-Ayaz vd., 2002).

Kromozom sayısının önemi bilindiği halde, henüz dünyadaki bitkilerin çoğunun kromozomları sayılmamıştır. Stace' e (1980) göre Bryophyta' ların %6' sinin, Pteridophyta' ların %20' sinin, Angiospermae' ların %15 - 20' sinin kromozomları sayılmıştır. Hatta kromozom sayımları bir çok bitki grubunda kültür bitkileri ile sınırlı kalmaktadır.

Kromozom sayısında en büyük varyasyon angiospermelerde görülmektedir. Bu gruptaki türlerin %47 ile %70' inde poliploidi olduğu tahmin edilmektedir (Masterson, 1994). Diploid ve poliploid türleri ihtiva eden gruplar, diploid türün gametik kromozom sayısı olan temel sayı (x) ile gösterilir (Stace, 1980). Böylece diploid bir türdeki zigotik kromozom sayısı $2n = 2x$, tetraploid türde $2n = 4x$, hekzaploid türde ise $2n = 6x$ şeklinde devam eder.

Taksonomide kesin karar vermede ve evolusyonu izah etmede kromozom sayımlarının önemli bir yeri vardır (Stace, 1980). Bir türün kromozom sayısının ilk olarak yayınlanması yeni bir tür yayınına benzemektedir. Tıpkı yeni tür yayınında aksi ispatlanıncaya kadar onun yeni tür yayını olarak kabul edilmesi gibi.

Taksonomik gruplar kromozom sayı ilişkisine göre 3' e ayrılırlar (Davis ve Heywood, 1973).

a) Bütün bir grupta (bir cins gibi) kromozom sayısı aynıdır. Örneğin bütün *Pinus* L. türleri $n = 12$ kromozom sayısına sahiptir. Fagaceae' nin *Quercus* L. ve diğer bir çok cinsine ait türler $n = 12$ kromozomludur. Bu ve buna benzer birçok örnekte, kromozom sayısı grup içerisinde aynı olduğu için taksonomik farklılık olarak rol oynamaz.

b) Bir grup içinde temel kromozom sayısı, grubun farklı üyelerinde bir poliploid serisi gösterecek şekilde yer alır. Genel olarak en düşük diploid sayının ($2x$) katlanması ile tetraploidler ($4x$) ve oktaploidler ($8x$) meydana gelir. Triploidler ($3x$) ve hekzaploidler ($6x$) farklı seviyeler arasında hibritleşmeler sonucu oluşabilirler. Bu çeşit bireylerin somatik kromozom sayısı euploid olarak adlandırılan temel sayının tam bir katıdır.

c) Bir grup içinde bulunan kromozom sayılarının her biri diğerleri ile basit sayısal (nümerik) ilişki taşımaz. Burada kromozomların komple takımının çoğalması olmaksızın sayı değişimleri meydana gelir ve bu değişimler diploid seviyelerde daha çok görülür. Birer kromozom kaybolması veya kazanılması şeklinde görülen haploid temel sayıdaki bu tür değişimler aneuploid seviyeleri olarak bilinir. Temel sayıda artma veya eksilme genetik materyalin değişmesine yol açar, genetik materyal kromozom ilavesi veya eksilmesi ile değişir.

Hücre bölünmesinde düzensizlikler veya kromozomlarda kendi kendine değişimler (fragmentasyon, sentromerin yanlış bölünmesi gibi) olduğu gibi, kromozomlarda artma ve eksilme meydana getiren çeşitli mekanizmalar bulunmaktadır. Bu tip kromozom değişimleri ile ilgili polisomi ve monosomi olmak üzere 2 mekanizma vardır (Davis ve Heywood, 1973). Polisomi; bir aneuploid tipidir ve mayoz bölünmedeki düzensizlikler sonucu bir kromozom eksilmesi veya ilavesi şeklinde meydana gelir ($n - 1$ veya $n + 1$). Bu şekilde $n - 1$ veya $n + 1$ kromozomlu gametler normal gametlerle (n) birleşirlerse $2n - 1$ ve $2n + 1$ kromozomlu fertler ortaya çıkar. $2n + 1$ olan bireyler trisomik, $2n - 1$ olanlar ise monosomik adını alır. Trisomik bireyler normal bireylere göre daha az fertildirler.

1.3.2. Kromozom Morfolojisi

Kromozomların büyüklüğü, hacmi, şekilleri, sentromerin yeri, kromozom kollarının birbirine oranı, satellitin olması gibi özellikler kromozom morfolojisi olarak adlandırılır (Stebbins, 1971; Elçi, 1994). Her türün karyotipini teşkil eden kromozom morfolojisi ve sayısı taksonomide önemli bir karakterdir. Karyotip de meydana gelen küçük bir değişim fenotip de büyük değişimlere yol açabilmektedir. Dolayısıyla kromozom morfolojisi ve sayısı filogenetik yorumların yapılmasında morfolojik yapılara destek olan oldukça önemli bir karakterdir (Stace, 1980).

Kromozom morfolojisini tayin etmede sentromerin yerini belirlemek esastır. Sentromer kromozomun en önemli bir bölgesi olup kinetokor, kinomere, primer boğum veya iğ ipliklerinin bağlanma bölgesi gibi isimlerle adlandırılmaktadır (Elçi, 1994). Sentromerin her iki yanında kalan kısımlara kromozom kolları denilmektedir (Davis ve Heywood, 1973). Herhangi bir kromozomda sentromerin yeri bellidir ve değişmez. Böylece iki kromozom kolu arasındaki oranda (uzun kol / kısa kol) her kromozom için bellidir ve değişmeyen bir orandır (Elçi, 1994; Şekil 2).

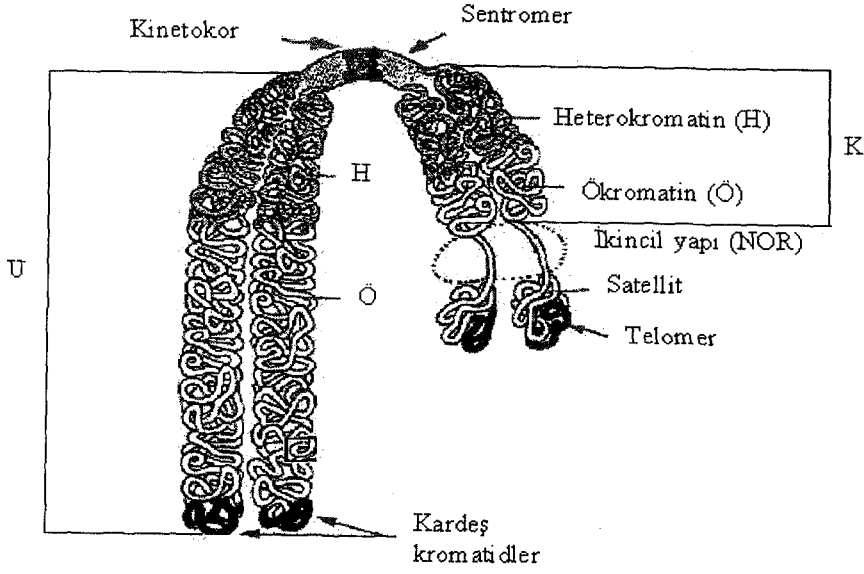
Kromozom şekli sentromerin kromozom üzerindeki yeri ile belirlenebilir. Fakat somatik metafaz da sentromeri görerek onu belirli bir yapı şeklinde ayırt etmek genellikle mümkün değildir. Ancak sentromer primer bir yapı halinde kromozomda kendini belli eder (Elçi, 1994).

Sentromerlerin bulunduğu yerlere göre kromozomlar, median, submedian, subterminal ve terminal diye adlandırılırlar (Levan vd., 1964; Şekil 3). Median sentromerli kromozomlarda, kromozom kolları hemen hemen birbirine eşittir (metasentrik kromozom). Submedian sentromerli bir kromozomda sentromer kromozomu iki eşit kola bölemez, aksine bir kol diğerinden daha uzundur (submetasentrik kromozom). Subterminal ve terminal sentromerli kromozomlarda sentromer kromozom ucuna yakın olarak yer alır (akrosentrik ve telosentrik kromozom).

Bir karyotipte kromozomların toplam büyüklüğü kabaca DNA miktarı hakkında bilgi verir. Bazı istisnalar olmakla beraber, toplam karyotip büyüklüğü ile nuklear DNA miktarı arasında pozitif bir ilişki vardır (De Azkue ve Martinez, 1988; Srivastava ve Lavania, 1991). Sistematik olarak birbirine yakın türlerde toplam karyotip uzunluğu ile nuklear DNA miktarının karşılaştırılması yapıldığında, poliploid türler diploidlere oranla daha fazla DNA miktarına sahiptirler (Ohri, 1996).

Genellikle monokotiledon bitkilerin kromozomları, dikotiledonlarınkinden daha büyüktür (Davis ve Heywood, 1973). Özellikle Liliaceae familyası mensupları kromozomları büyük bitkiler arasında yer alır (Elçi, 1994). Örneğin, bu familyadan *Lilium* L. (zambak) cinsinde kromozomlar ortalama 15 - 20 μm boyundadır (İnceer vd., 1999; İnceer vd., 2002).

Karyotiplerin en belirgin özellikleri arasında, aynı kromozom takımı (genomu) içinde kromozomların şekil ve büyüklüklerinin birbirine oranı yer almaktadır. Bu farklar karyogram veya idiogram olarak bilinen diyagramlarla temsil edilmektedir (Stace, 1980). Genellikle karyogram kromozomların tabii şekilleriyle yani kromozom fotoğraflarının yan yana konularak gösterilmesi, idiogram ise şematik olarak yani çizgilerle gösterilmesidir (Elçi, 1994).



Şekil 2. Genel bir kromozom şekli. U: Uzun kol, K: Kısa kol

	Sentromer Yeri	Kromozom Tipi
	Terminal nokta	T (telosentrik)
	Terminal bölge	t (akrosentrik)
	Subterminal bölge	st (subakrosentrik)
	Submedian bölge	sm (submetasentrik)
	Median bölge	m
	Median nokta	M

1,0	1,0	1,7	3,0	7,0
	ile	ile	ile	ile
	1,69	2,99	6,99	∞
M	(m)	(sm)	(st)	(t) (T)

Kol oranı = Uzun kol / Kısa kol

Şekil 3. Sentromerin yerine göre kromozom tiplerinin diyagramatik olarak gösterilmesi

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyalin Toplanması

Tripleurospermum cinsine ait bitki örnekleri, Trabzon, Rize, Artvin ve Gümüşhane illerinden (Şekil 4) Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında toplanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında toplanan bitki örneklerinde olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyve gibi organların bulunmasına dikkat edilmiştir. Araziden toplanan bitki örnekleri numaralandıktan sonra preslenerek kurutulmuş ve herbaryum materyali haline getirilmiştir. Bu örnekler derin dondurucu içerisinde (- 30 °C) en az 24 saat bekletilerek böcek ve mantar zararlılarına karşı korunduktan sonra etiketlenmiş ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (KTÜB)' nda saklanmıştır.

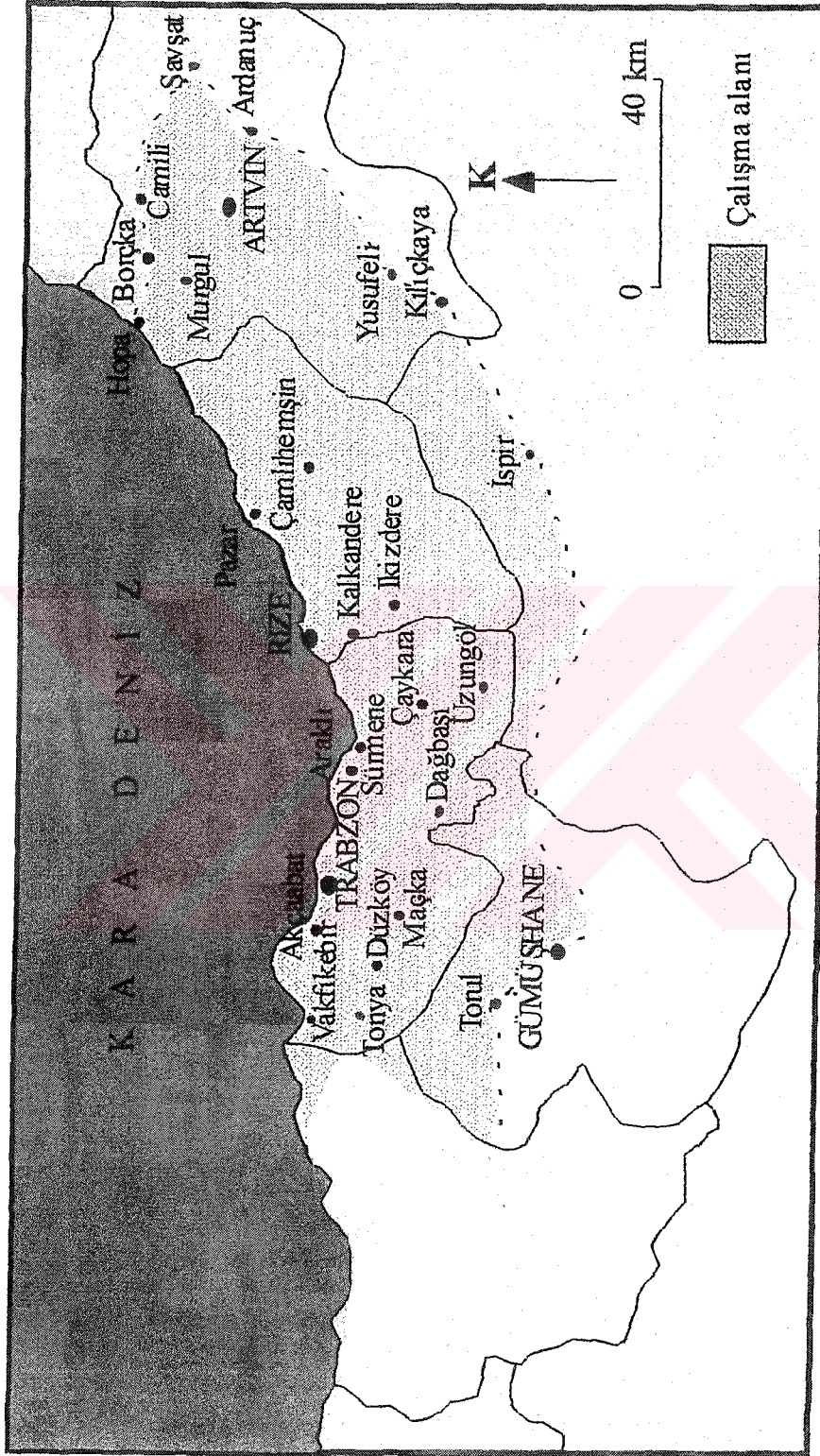
Karyolojik incelemeler için, toplanan her örneğin aktif kök uçları çıkarılarak, bunlar ön muameleye tabi tutulduktan sonra fiksasyon sıvısına alınmış ve daha sonra % 70' lik etil alkolde stok edilmiştir.

2.2. Morfolojik İncelemeler

Morfolojik çalışmalar herbaryum materyalleri üzerinde yapıldı. Bu çalışmalar için, *Tripleurospermum* türlerinin teşhisinde rol oynayan önemli taksonomik karakterler tespit edildi. Morfolojik incelemeler için tespit edilen karakterler kullanılarak çeşitli flora kitapları (Grierson, 1975; Kay, 1976; Podlech, 1986; Pobedimova, 1995; Avestian ve Oganessian, 1995) ve bazı monografik çalışmalar (Bremer ve Humphries, 1993) yardımı ile tür teşhisleri yapıldı.

Teşhisleri yapılan örnekler, Ankara, Gazi ve Hacettepe Üniversitesi herbaryumlarında bulunan *Tripleurospermum* bitki örnekleri ile karşılaştırıldı. Yine bunlara ilave olarak teşhisleri yapılan bitkilerin eş örnekleri, Almanya' nın Münih Üniversitesi Sistemik Botanik Enstitüsünde görev yapan Prof. Dr. Dieter Podlech' e gönderildi ve kontrolleri yaptırıldı.

Stero - Bionküler mikroskobu yardımıyla aken ve involukrum fotoğrafları çekildi.



Şekil 4. Araştırma bölgesinin haritası

Tür teşhisinde kullanılan başlıca morfolojik karakterler şunlardır:

- * Bitkinin hayat formu (Bir, iki ve çok yıllık)
- * Eşey dağılımı
- * Bitkinin boyu
- * Pinnatisek yaprak sayısı
- * Kapitulum sayısı, şekli ve genişliği
- * Fillarının şekli, rengi, kenar kısmının özelliği ve tüylülük durumu
- * Ligulun uzunluğu
- * Tüpsü çiçeklerin korolla loplarının salgı bezli veya salgı bezsiz olması
- * Akenin şekli, rengi, ebadı, müsilağlı olup olmaması
- * Akenlerin koronallı veya koronasız olması
- * Akenler koronallı ise korona büyüklüğü, şekli, rengi ve korona loplarının sayısı

2.3. Karyolojik İncelemeler

2.3.1. Ön muamele

Araziden kazılarak alınan aktif kök uçları, toprak partiküllerinden temizlendikten sonra, bir kısmı %0,5' lik kolşisinle 3 saat, bir kısmı da α - bromonaftalinin doymuş çözeltisinde 3,5 - 4 saat ön muameleye alındı. Ön muamelenin amacı kromozomların hücre içerisinde dağılmalarını sağlamaktır (Elçi, 1994).

2.3.2. Materyalin Tespiti

Ön muameleden alınan kök uçları 3:1 oranındaki alkol - asetik asit karışımı ile +4 °C' de 24 saat fikse edildi. Fiksatif den alınan kök uçları %70' lik etil alkol ile 3 kez yıkandıktan sonra yine %70' lik etil alkol' de +4 °C' de stok edildi (Jones ve Rickards, 1990).

2.3.3. Hidroliz

Stok kök uçları saf su ile 3 kez yıkandıktan sonra 60 °C' de 1N HCl' de 12 - 13 dakika hidroliz edildi (Darlington ve La Cour, 1976). Hidroliz işlemi ile hücrelerin birbirinden ayrılması ve daha iyi boyanması sağlandı.

2.3.4. Boyama ve Preparat Hazırlama

Hidrolizden alınan kök uçları saf su ile 3 kez yıkandıktan sonra Feulgen' de 1 saat boyandı (Darlington ve La Cour, 1976). Feulgen' den çıkarılan kök uçları tekrar saf su ile 3 kez yıkandı ve %45' lik asetik asit ile ezme preparatlar yapıldı. Hazırlanan preparatlar absolü etanol buharında +4 °C' de 24 saat bekletildi. Bu süre sonunda lamın kenarına entellen ilave edildi, entellen alkol buharı ile yer değiştirerek preparatlar daimi hale getirildi (Elçi, 1994).

2.3.5. Karyotip Analizi

Kromozom tipi ve sentromerin yeri Levan vd. (1964; Şekil 3), kromozom kısa ve uzun kol % oranları Bazzichelli (1967), Martinoli ve Ogliotti (1970), kromozom simetri sınıfları Stebbins (1971), kromozom asimetri indeksleri Romero (1986)' nun geliştirdikleri metotlara göre yapılmıştır.

2.3.5.1. Kromozom Ölçümleri

Her taksona ait daimi preparatlardan kromozomları iyi dağılmış olan hücreler seçilerek bunların mikroskoptan şekilleri çizildi ve BH-2 Olympus ışık mikroskobu yardımıyla fotoğrafları çekildi. Şekiller büyütülerek kromozomların uzun ve kısa kollarının boyları mm olarak ölçüldükten sonra, µm cinsinden hesaplandı. Kromozom ölçümleri 5 farklı hücrede yapıldı. Her kromozomun aynı zamanda homologuda ölçüldüğünden, bir kromozom 10 defa ölçülmüş oldu. Bu ölçümlerin ortalamaları alınarak elde edilen değerler tablolar haline getirildi. Her tür için karyotip formülleri çıkarıldı.

Kromozom ölçümlerinde kromozomun sadece uzun ve kısa kollarının boyu ölçüldü. Bu iki kol uzunluğunun toplamı toplam kromozom boyu olarak alındı. Satellitleri bulunan kromozomların kol uzunlukları ölçülürken, satellitin boyu kromozomun toplam boyuna katılmadı (Şekil 2).

2.3.5.2. İdiogramların Hazırlanması

Her taksona ait olan kromozomlar, kısa ve uzun kol boylarının ortalama değerlerine bağlı olarak, sentromer yerleri baz alınarak, büyükten küçüğü doğru dik çizgiler halinde sıralanmak suretiyle idiogramlar hazırlandı (Elçi, 1994).

2.4. Nümerik (Sayısal) Analizler

2.4.1. Kümeleme Analizi (Cluster Analysis, CA)

Çalışılan *Tripleurospermum* türlerinin taksonomik bakımdan birbirine yakınlığını veya uzaklığını tespit etmek için, nümerik taksonomik yöntemlerden biri olan kümeleme analizi kullanıldı. Bu analizde sınıflandırılması istenen taksonlar (19 popülasyona ait 14 takson) işlevsel taksonomik birim (operational taxonomic unit) kısaca OTU, bu taksonlara ait toplam 13 kromozom karakterleri' de değişken olarak değerlendirildi. Karyotip analizleri sonucu elde edilen verilerin ortalama değerlerinin kullanılması ile 19 x 13 boyutlu bir veri matrisi elde edildi. Bu veri matrisinden taksonların benzerlik düzeyleri hesaplandı. Daha sonra taksonlar benzerlik düzeyine göre hiyerarşik olarak kümelendirildi ve bir dendrogramla gösterildi (Sneath ve Sokal, 1973; Podani, 1994; Özdamar, 1999). Yukarıda izah edilen bütün sayısal analizler SPSS bilgisayar programı kullanılarak yapıldı.

Kümeleme analizinde kullanılan karyolojik veriler şunlardır: Ploidi seviyesi, kromozom uzun kol boyu, kısa kol boyu, kol oranı, toplam boyu, satellit sayısı, sentromerik indeks, nisbi boy, uzun kol %, kısa kol %, toplam karyotip uzunluğu, intrakromozom asimetri indeksi (A1) ve interkromozom asimetri indeksi (A2).

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

3.1.1. *Tripleurospermum* Schultz Bip. Cinsinin Genel Özellikleri Syn: *Chamaemelum* Vis.

Bir, iki ya da çok yıllık, genellikle tüysüz ya da seyrek pubescent tüylü, rizomlu ya da rizomsuz bitkilerdir. Yapraklar 1 - 3 pinnatisek' dir. Kapitulum homogam ve diskoid veya heterogam, radiat ya da dissiform, pedunkullu' dur. Fillariler 2 - 5 seri halinde, imbrikat, kenarları zarsı' dır. Reseptakulum yarımküresel, ovoid ya da koniksi çıplaktır. Dişi çiçekler genellikle dilsî, nadiren tüpsü; ligullar beyaz, nadiren koyu pembe. Tüpsü çiçekler sarı; korolla lopları uç kısımlarında kırmızımsı salgı bezli veya salgı bezsiz, uçları bazen kahverengi ya da siyahımsıdır. Akenler çıkıntılı üç köşeli, oblong ya da ters piramit şeklinde, müsilaçlı veya değil; anterior düz, rugoz, tuberkulat, uzun eksen boyunca çizgili ya da 1 - 2 damarlı, genellikle uçlarda 2, nadiren 3 - 5 salgı bezli; posterior 3 damarlı, damarlar kalın ya da ince genellikle araları açıktır. Pappus bazen yoktur, genellikle korona şeklinde, pulsu ve akenin 1/2 - 1/8' i kadar, dişli veya 3 loblu, posterior lob serbest ya da nadiren ligulat çiçeklerin akenlerinde mevcut değildir (Şekil 5, 6 ve 7).

3.1.2. Araştırma Bölgesinde Yayılış Gösteren *Tripleurospermum* Türleri İçin Tayin Anahtarı

1. Kapitulum diskoid ve homogam	13. <i>T. decipiens</i>
- Kapitulum radiat ve heterogam	2
2. Korona genellikle akenin 1/5 - 1/8' i kadar	3
- Korona akenin 1/2 - 1/4' ü kadar	7
3. Tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezsiz	4
- Tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezli	5
4. Akenler belirgin müsilaçlı	10. <i>T. transcausicum</i>
- Akenler müsilaçlı değil	12. <i>T. monticolum</i>
5. Aken damarları ince, akut, dilsî çiçekler 5 - 10 mm uzunluğunda	6

- Aken damarları belirgin kalınlaşmış, dilsî çiçekler 12 - 16 mm uzunluğunda
11. *T. repens*
- 6. Üstte dallanan gövdeler korimbus yapıda kapitulumları taşır 8. *T. sevanense*
- Taban veya ortadan dallanan gövdeler seyrek korimbus yapıda kapitulumları taşır
9. *T. callosum*
- 7. Bitkiler bir yıllık 7. *T. parviflorum*
- Bitkiler çok yıllık, nadiren 2 yıllık 8
- 8. Tüpsü çiçeklerin korolla loplari uçlarda salgı bezli 5. *T. rosellum*
- Tüpsü çiçeklerin korolla loplari uçlarda salgı bezsiz 9
- 9. Fillariler, siyah veya koyu kahverengi, kıvrık ve zarsı kenarlı; dilsî çiçeklerin akenlerin (ışınal akenler) koronası serbest 2 loplu, tüpsü çiçeklerin akenleri 3 loplu (posterior lop serbest) 3. *T. melanolepis*
- Fillariler genellikle koyu kahverengi veya kahverengimsi, nadiren siyah, siyah - koyu kahverengi zarsı kenarlı; koronalar 3 loplu 10
- 10. Korona genellikle akenin 1/2' si, nadiren 1/3' ü kadar, posterior lop büyük veya bütün loplari birbirine eşit, loplari uçları kırmızımsı - kahverengi veya siyahımsı 11
- Korona genellikle akenin 1/3' ü, nadiren 1/4' ü kadar, posterior lop diğer loplara eşit veya daha kısa, loplari beyaz 12
- 11. Kapitulum genişliğı 0,8 - 1,5 cm (ligullar hariç), fillariler kahverengi zarsı kenarlı, ligullar 7 - 12 mm uzunluğunda 1. *T. caucasicum*
- Kapitulum genişliğı 1 - 2,3 cm (ligullar hariç), fillariler siyah zarsı kenarlı, ligullar 14 - 22 mm uzunluğunda 2. *T. subnivale*
- 12. Kapitulum genişliğı 1 cm'den büyük (ligullar hariç), ligullar 10-17 mm uzunluğunda, 4. *T. oreades*
- Kapitulum genişliğı 1 cm' den küçük (ligullar hariç), ligullar 5 - 7,5 mm uzunluğunda 6. *T. elongatum*

1. *T. caucasicum* (Willd.) Hayek in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. - Nat. Kl. 99: 204 (1924).

Syn: *Pyrethrum caucasicum* Willd., Sp. Pl. 3: 2156 (1803); *Anthemis caucasica* (Willd.) Adams in Weber & Mohr, Beitr. 1: 71 (1805); *Tanacetum caucasicum* (Willd.) Pers., Synops. Pl. 2: 462 (1807); *Chamaemelum caucasicum* (Willd.) Boiss., Diagn. ser. 1 (11): 20 (1849). (Şekil 8).

Çok yıllık, rizomlu, 10 - 30 cm boyunda. Gövdeler 1 veya 1 - 4, dallanmamış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatissek; yaprak lopları oblong veya oblanceolat, akut. Kapitulum bir, uçta, radiat, ligullar hariç 0,8 - 1,5 cm genişliğinde, uzun, çıplak ± tüysüz pedunkullu. Dıştaki fillariler ± glabresent, üçgenimsi, içtekiler oblong, tüysüz, tamamı kahverengimsi - siyah, kıvrımlı, zarsı kenarlı. Reseptakulum ovoid. Ligullar 7 - 12 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lobları uçlarda salgı bezsiz, bazen siyahımsı - kahverengi. Akenler 2 - 2,3 x 0,8 - 1 mm, oblong - angular, müsilaçlı değil, anterior düz, posterior 3 damarlı, araları geniş; damarlar beyaz, nispeten kalınlaşmış; korona büyük, akenin 1/2 - (1/3)' ü kadar, posterior lop diğerlerinden büyük, serbest, bütün lopların uçları kırmızımsı - kahverengi.

Çiçeklenme zamanı: Haziran - Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Nemli alpin açıklıklar, çimenli çalılıklar, kalkerli olmayan kayalıklar, 1900 - 2100 m.

Tipus: Kavkasör, Mussin Puschkin (B - Willd. 16223).

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A7 Gümüşhane: Köse Dağı piknik alanı ve civarı, 1800 m, 16.06.2001, İnceer 114, KTÜB; A8 Rize: İkizdere, Ayder, 1400 m, 20.06.2001, İnceer 117, KTÜB; A9 Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1800 m, 08.06.2002, İnceer 151, KTÜB; A9 Çoruh/Kars; Yalnızçam geçidi, 2650 m, Holtz et al. 00.994b.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzeydoğu Anadolu & Doğu Anadolu.



Şekil 5. *T. subnivale*' nin genel görünümü



Şekil 6. *T. oreades* var. *tchihatchewii*' nin genel görünümü



Şekil 7. *T. repens*' in genel görünümü

2. *T. subnivale* Pobed. in Bot. Mat. Gerb. Bot. Inst. AN SSSR 20 (1960) 490.

Syn: *Chamaemelum caucasicum* var. *pumilum* Boiss., Fl. Or. 3 (1875) 331. *Ch. melanolepis* An. Fedor. in Bot. Mat. Gerb. Bot. Inst. AN SSSR 11 (1949) 165, non Boiss. *Ch. caucasicum* auct., Fl. Cauc., non Willd.; Grossh., Fl. Kavk. 4: 128. (Şekil 5 ve 9).

Çok yıllık, rizomlu, 15 - 35 cm boyunda. Gövdeler 1 veya 2 dallanmamış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatissek; yaprak lopları oblong veya oblansolat, akut. Kapitulum bir, uçta, radiat, ligullar hariç 1 - 2,3 cm genişliğinde, uzun, çıplak ± tüysüz pedunkullu. Dıştaki fillariler ± glabrescent, üçgenimsi, içtekiler oblong, tüysüz, tamamı siyah - koyu kahverengi, kıvrımlı, zarsı kenarlı. Reseptakulum yarımküresel. Ligullar 14 - 22 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lobları uçlarda salgı bezsiz. Akenler 2 - 2,5 x 0,9 - 1,2 mm, oblong - angular, müsilağlı değil, anterior düz, posterior 3 damarlı, araları geniş; damarlar beyaz, nispeten kalınlaşmış; korona büyük, akenin 1/3' ü kadar, 3 loplu, loplar birbirine eşit, uçları kırmızımsı - kahverengi.

Çiçeklenme zamanı: Haziran - Eylül.

Yetiştirme ortamı: Akarsu kenarları, çimenli çalılıklar, 1600 m.

Tipus: Azerbaycan (Mts. Shah-Dag) (LE).

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A8 Rize: İkizdere, Ayder, 1600 m, 20.06.2001, İnceer 118, KTÜB.

Türkiye' deki yayılışı: Türkiye florası için yeni bir kayıttır.

3. *T. melanolepis* (Boiss. & Buhse) Pobed. in Not. Syst. (Leningrad) 20: 490 (1960).

Syn: *Chamaemelum melanolepis* Boiss. & Buhse in Me'm. Soc. Nat. Mosc. 12: 118 (1860); *Matricaria melanophylla* Nab. in Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk Brno 52: 17 (1925) t. 3 (no. 3), f. 4, 19; *Matricaria (Chamaemelum) arlgirdensis* Blacklock in Kew Bull. 1949: 58 (1949)! (Şekil 10).

Çok yıllık, rizomlu, 20 - 28 cm boyunda. Rizomdan çıkan gövdeler 2 - 6, dallanmamış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatissek; yaprak lopları oblong veya oblansolat, akut. Kapitulum bir, uçta, radiat, ligullar hariç 0,8 - 1,2 cm genişliğinde, uzun, çıplak ± tüysüz

pedunkullu. Dıştaki fillariler üçgenimsi - akut, seyrek pubescent tüylü, içtekiler oblong-obtus veya $\pm$ obtus, hepsi belirgin siyah - kahverengimsi, kıvrımlı, zarsı kenarlı. Reseptakulum yarımküresel. Ligullar 6 - 11 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla loplari siyahımsı uçlu veya değil. Akenler 1,2 - 2 x 0,5 - 1 mm, oblong - angular, anterior düz, posterior 3 damarlı, damarlar ince, beyazımsı; dilsî çiçeklerin akenlerin koronası 2 loplu, serbest, tüpsü çiçeklerde akenler 3 loplu, (posterior lop serbest), beyaz, akenlerin 1/2 - 1/3' ü kadar.

Çiçeklenme: Mayıs - Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Çimenlik ve çakıllı yamaçlar, akarsu kenarları.

Tipus: [İran] im Ssahend Gebirge (Kuh - e Sahand) bei Schah - Jordi, 20 vi 1847, 2590 m, Buhse.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A7 Gümüşhane: Köse Dağı, Sugurbeyli Köyü, 1700 m, 16.06.2001, İnceer 113, KTÜB; A9 Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1900 m, 08.06.2002, İnceer 151a, KTÜB; A9 Çoruh; Ardanoç - Ardahan arası, geçit 2600 m, Kerck 39/5.

Türkiye' deki yayılışı: Doğu Anadolu.

4. *T. oreades* (Boiss.) Rech. fil. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. -Nat. Kl. 105 (1): 633 (1943).

Syn: *Matricaria oreades* Boiss., Diagn. ser. 1 (6): 87 (1945)! Ic: Boul., Fl. Lib. Syr. T. 220 (1930) as *Chamaemelum oreades*.

Çok yıllık, rizomlu, 20 - 45 cm. Gövdeler 1, 2 veya daha çok, genellikle üst taraf dallanmamış, ara sıra tepe de 1 - 2 küçük dallanmalar mevcut. Yapraklar 1 - 2 - pinnatisek; yaprak loplari lanseolat - linear veya linear - filiform, akut. Kapitulum genellikle bir, arasira 2 - 4, radiat, ligullar hariç 1 - 1,5 cm genişliğinde, yapraklı veya yapraksız, tüysüz ya da pubescent tüylü, uzun veya kısa pedunkullu. Dıştaki fillariler üçgenimsi - akut, tüysüz veya pubescent tüylü, içtekiler oblong, $\pm$ obtus; kahverengi veya siyahımsı zarsı kenarlı. Reseptakulum ovoid veya $\pm$ yarımküresel. Ligullar 10 - 17 mm; tüpsü çiçeklerin korolla loplari uçlarda salgı bezsiz. Akenler $\pm$ basık, 1,5 - 2 x 0,5 - 1 mm, tabanı trunkat, olgunlukta koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaçlı, anterior düz,

çizgili, bazen tuberkulat veya tuberkulat - ruguloz, rugoz, posterior 3 damarlı, damarlar kalın, beyaz; korona lobat, beyaz, genellikle akenin 1/3' ü nadiren 1/4' ü kadar.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs - Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Açık meyilli alanlar, çimenlikler, akarsu kenarları ve yatakları, kaya üzerleri.

I. Akenlerin anteriorü düz, çizgili, tuberkulat veya tuberkulat - ruguloz.

var. oreades

I. Akenlerin anteriorü rugoz veya ± rugoz.

var. tchihatchewii

var. oreades. Syn: *Pyrethrum caucasicum* Willd. var. *szowitzii* DC., Prod. 6: 56 (1838)! *Chamaemelum oreades* (Boiss.) Boiss., Diagn. ser. 1 (11): 21 (1849)! *C. grandiflorum* Boiss. & Hausskn. in Boiss. Fl. Or. 3: 331 (1875)! *C. repens* Freyn & Sint. in Bull. Herb. Boiss. 3: 349 (1895) pro parte! *Tripleurospermum grandiflorum* (Boiss. & Hausskn.) Bornm. in Feddes Rep. Beih. 89: 336 (1944)! *T. szowitzii* (DC.) Pobed. in Not. Syst. (Leningrad) 21: 345 (1961)! (Şekil 11).

Tipus: [Türkiye C5] in Monte Tauro, Kotschy 296 (G! iso. K!). The syntype collected from Syria (Aucher 3290, G!) belongs to *Matricaria*.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A9 Artvin: Ardanuç, Yalnızçam Dağı, 2000 m, 22.07.2000, İnceer 96b, KTÜB; A8 Rize: Çamlıhemşin, Çat, 1200 m, 09.06.2001, İnceer 108, KTÜB; A7 Gümüşhane: Köse Dağı, 1850 m, 16.06.2001, İnceer 112, KTÜB; A8 Rize: Ayder, 1400 m, 20.06.2001, İnceer 116, KTÜB; A8 Rize: Anzer, 2200 m, 12.07.2001, İnceer 136a, KTÜB; A9 Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1900 m, İnceer 162, KTÜB; A7 Trabzon: Zigana Dağı, 2000 m, 26.07.2002, İnceer 170, KTÜB; A7 Gümüşhane: Zigana Dağı, Sint. 1894: 5593; A8 Çoruh: Artvin, 1900 m, D. 29783; A9 Çoruh: Ziyaret Dağı (Yalnızçam Dağı) Ardahan - Artvin arası, 2200 m, D. 30286.

Türkiye'deki yayılışı: Kuzey, Güney & İç Anadolu.

var. tchihatchewii (Boiss.) E. Hossain in Notes R. B. G. Edinb. 33: 435 (1975).

Syn: *Chamaemelum tchihatchewii* Boiss. in Tchihat., Asie Min. Bot. 2: 256 (1860); *C. oreades* (Boiss.) Boiss. var. *kotschyi* (Boiss.) Boiss., Fl. Or. 3: 333 (1875) p. excl. typ.; *Pyrethrum tchihatchewii* (Boiss.) W. Robinson, Engl. Fl. Gard. t. 213 (1883); *Matricaria tchihatchewii* (Boiss.) Voss in Vilmorin's Blum. eng. ed. 3, Sieb. &

Voss, 1: 504 (1896); *Tripleurospermum tchihatchewii* (Boiss.) Bornm. in Feddes Rep. Beih. 89: 336 (1944). (Şekil 6 ve 12).

Tipus: [Türkiye A6 Samsun]: Ponto, collibus maritimis sylvaticis supra Samsun, Tchihatcheff.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A8 Rize: İkizdere, Sivrikaya Köyü, 1750 m, 31.05.2001, İnceer 104, KTÜB; A8 Rize: Çamlıhemşin, Meydan - Çat arası, 1150 m, 09.06.2001, İnceer 107, KTÜB; A9 Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1900 m, 22.07.2002, İnceer 163, KTÜB; A7 Trabzon: Zigana Dağı, 2000 m, 26.07.2002, İnceer 168, KTÜB; A8 Rize: Cimil, 2000, Bal. 520; A9 Çoruh: Kordevan Dağı, Kutul yaylası yakınları, 2200 m, D. 30235.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey, Güney & İç Anadolu

5. *T. rosellum* (Boiss. & Oph.) Hayek var. *album* E. Hossain in Notes R. B. G.

Edinb. 32: 254 (1973).

(Şekil 13).

Çok yıllık, 30 - 40 cm. Gövdeler bir veya birçok, dik, genellikle dallanmamış, bazen tepe de 2 - 3 dallanmalar mevcut. Yapraklar 1 - 3 - pinnatisek; yaprak lopları ± yoğun, lanseolat, akut. Kapitulum radiat, ligullar hariç 0,9 - 1,4 cm genişliğinde, bir, uçta, uzun, çıplak, tüysüz ya da pubescent tüylü pedunkullu. Dıştaki fillariler oblong ± akut, tüysüz ya da az puberulent tüylü, içteki fillariler oblong - obtus, kenarlar zarsı, kahverengi. Reseptakulum ovoid veya yarımküresel. Ligullar 10 - 14 mm uzunluğunda, beyaz; tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezli. Akenler 1,5 - 2,1 x 0,6 - 1 mm, basık, ± kıvrık, tabanı trunkat, müsilaçlı, anterior düz, posterior 3 damarlı, damarlar kalınlaşmış, beyaz, araları geniş; korona beyaz, akenin 1/3' ü kadar.

Çiçeklenme zamanı: Nisan - Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Açık çimenlik alanlar, kaya üzerleri.

Tipus: [Türkiye A4 Çankırı/Kastamonu] Ilgaz Dağı, Karakol üzeri.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A8 Rize: İkizdere, Cimil - Ortaköy, 1750 m, 11.07.2001, İnceer 134, KTÜB.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey Anadolu ve Endemik. Araştırma bölgesinde ilk defa tarafımızdan tespit edildi.

6. *T. elongatum* (Fisch. & Mey.) Bornm. in Feddes Rep. Beih. 89: 337 (1944).

Syn: *Pyrethrum elongatum* Fisch. & Mey. ex DC., Prodr. 6: 56 (1838);
Chamaemelum elongatum (Fisch. & Mey.) Boiss., Diagn. ser. 1 (11): 20 (1849);
Tripleurospermum australe Pobed. in Novit. Syst. Pl. Vasc. (Leningrad) 1965:
 244 (1965). 1c: Fl. Gruzii 8: t. 393 (1952). (Şekil 14).

İki yıllık, 15 - 25 cm. Gövdeler çok sayıda, dallanmamış veya üst taraflarda biraz dallanmış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatissek; yaprak lopları kalın, oblong ya da linear - oblong, akut, pubescent tüylü. Kapitulum bir, uçta, radiat, ligullar hariç 0,5 - 0,9 cm genişliğinde; pedunkul uzun, çıplak, pubescent ya da puberulant tüylü. Dıştaki fillariler üçgenimsi, pubescent tüylü, içteki fillariler oblong - obtus, kenarları zarsı, kahverengi. Reseptakulum yarımküresel. Ligullar 5 - 7,5 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezsiz. Akenler ters piramit ya da oblong $\pm$ kıvrık, 1 - 1,8 x 0,5 - 0,9 mm, belirgin müsilağı, olgunlukta siyah ya da koyu kahverengi, anterior düz veya $\pm$ tuberkulat, posterior 3 damarlı, damarlar kalın, beyaz, araları dar; korona belirgin, hunimsi, beyaz, akenin 1/3' ü kadar.

Çiçeklenme zamanı: Haziran - Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Açık alanlar, kaya üzerleri, akarsu ve yol kenarları.

Tipus: [Gürcistan] in lapidosus montosis Cartaliniae, Szovits.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A7 Gümüşhane: Torul, 1300 m, 05.06.2002, İnceer 144, KTÜB; A7 Gümüşhane: Torul, 1000 m, 06.06.2002, İnceer 147, KTÜB; A7 Gümüşhane: Torul Köprübaşı Köyü, 950 m, Tobey 2006.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey & İç Anadolu.

7. *T. parviflorum* (Willd.) Pobed. in Not. Syst. (Leningrad) 21: 354 (1961).

Syn: *Pyrethrum parviflorum* Willd., Sp. Pl. 3: 2158 (1803)! *P. praecox* Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 2: 324 (1808); *Matricaria praecox* (Bieb.) DC., Prodr. 6: 52 (1838); *Chamomilla praecox* (Bieb.) C. Koch in Linnaea 17: 45 (1843); *Chamaemelum praecox* (Bieb.) Schultz Bip., Tanacet. 29 (1844)! *Tripleurospermum praecox* (Bieb.) Bornm. in Beih. Bot. Centr. 60: 192 (1940). (Şekil 15).

Bir yıllık, 10 - 20 cm. Gövdeler çok sayıda ve dallanmamış. Yapraklar kısa 1 - 2 pinnatisek; yaprak lopları filiform veya lanseolat. Kapitulum bir, uçta, ligullar hariç 0,6 - 1 cm genişliğinde, radiat, çıplak, pubescent $\pm$ ince pedunkullu. Fillariler glabrescent, üçgenimsi, oblong - obtus, kenarları zarsı, beyaz. Reseptakulum koniksi. Ligullar 3 - 7 mm uzunluğunda, tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezsiz. Akenler kısa oblong $\pm$ kıvrık, 0,9 - 1,3 x 0,3 - 0,8 mm, olgunlaştığında siyah veya koyu kahverengi, belirgin mûsilajlı, anterior 2 damarlı, posterior 3 damarlı, damarlar kalınlaşmış, araları dar, derin; korona lobat, hunimsi, beyaz, akenin 1/2 - 1/3' ü kadar.

Çiçeklenme zamanı: Mart -Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Kayalık alanlar, tarlalar, yol kenarları.

Tipus: Lokalite belirtilmemiş.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A9 Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1900 m, 22.07.2002, İnceer 161, KTÜB.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey, Batı & İç Anadolu. Araştırma bölgesinde ilk defa tarafımızdan tespit edildi.

8. *T. sevanense* (Manden.) Pobed. in Not. Syst. (Leningrad) 21: 353 (1961).

Syn: *Chamaemelum sevanense* Manden. in Not. Syst. (Leningrad) 16: 376 (1954). (Şekil 16).

Çok yıllık, rizomlu, 30 - 45 cm. Rizomdan çıkan gövdeler 1 veya 2 - 6, sadece tepe de korimbus şeklinde dallanmış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatisek; yaprak lopları linear filiform ya da linear - lanseolat, akut. Kapitulum çok sayıda, bazen 2 - 4, korimbus, radiat, ligullar hariç 0,7 - 1,2 cm genişliğinde, uzun ya da kısa pedunkullu. Dıştaki fillariler üçgenimsi - akut, seyrek pubescent tüylü, içteki fillariler oblong, $\pm$ akut, kahverengi zarsı kenarlı. Reseptakulum $\pm$ yarımküresel ya da ovoid. Ligullar 5 - 10 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezli. Akenler ters piramit şeklinde, 1 - 1,6 x 0,4 - 0,6 mm, mûsilajlı değil, olgunlukta kahverengi, anterior tuberkulat - ruguloz, posterior 3 damarlı, damarlar ince, beyaz, akut; korona beyaz, lobat, akenin 1/6 - 1/8' si kadar.

Çiçeklenme zamanı: Haziran - Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Bataklık alanlar, nemli çayırliklar, akarsu kenarları.

Tipus: [USSR, Gokca Gölü] Armenia, rip. Günci, prope Babadjan - Dara, in fauc.

Schamypirt, in pratis humidis, 7 vii 1928, A. Schelkovnikov & E. Kara - Murza (TBI).

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A7 Gümüşhane: Köse Dağı, 1800 m, 07.06.2001, İnceer 105, KTÜB; A8 Rize: İkizdere - Anzer arası, 1400 m, 12.07.2001, İnceer 138, KTÜB; A7 Gümüşhane: Teke, Sint. 1894: 6088.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey, Batı, İç & Güney Anadolu.

9. *T. callosum* (Boiss. & Heldr.) E. Hossain in Notes R. B. G. Edinb. 33: 435 (1975).

Syn: *Chamaemelum callosum* Boiss. & Heldr. in Boiss., Diagn. ser 1 (11): 22 (1849). (Şekil 17).

Çok yıllık, rizomlu, 25 - 50 cm. Rizomdan çıkan gövdeler bir ya da bir çok, genellikle seyrek ve aşağıdan yukarıya doğru belirgin dallanmış. Yapraklar 2 - 3 - pinnatisek; yaprak lopları linear - filiform ya da linear - lanseolat, akut veya bazen uçlarda kalın beyaz mukronatlı. Kapitulum seyrek korimbus, radiat, ligullar hariç 0,6 - 1,2 cm genişliğinde, uzun ya da kısa pedunkullu. Dıştaki fillariler üçgenimsi - akut, tüysüz ya da seyrek pubescent tüylü, içteki oblong, ± obtus, genellikle beyaz, nadiren kahverengi zarsı kenarlı. Reseptakulum ovoid - koniksi. Ligullar 5 - 9 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezli. Akenler ± ters piramit şeklinde, 1,6 - 1,9 x 0,4 - 0,6 mm, anterior tuberkulat - ruguloz, olgunlukta koyu kahverengi veya siyahımsı, müsilaşsız, posterior 3 damarlı, damarlar beyaz, ince, akut, araları geniş, ruguloz veya tuberkulat; korona beyaz, dişli, akenin 1/6 - 1/8' i kadar.

Çiçeklenme zamanı: Haziran - Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Step, tarlar, akarsu kenarları, çimenlik alanlar.

Tipus: [Türkiye C4 Konya] ad rivulos in montanis inter Beychehr (Beyşehir) et Koniah.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A8 Gümüşhane: Kop Dağı geçit ve civarı, 2200 m, 14.07.2000, İnceer 69, KTÜB; A8 Rize: İkizdere, Anzer, 2200 m, 12.07.2001, İnceer 137, KTÜB; A8 Erzurum: Kop Dağı, Aşkale - Bayburt arası, c. 2660 m, Rech. 37679.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey, Güney & İç Anadolu. Endemik.

10. *T. transcaucasicum* (Manden.) Pobed. in Not. Syst. (Leningrad) 21: 346 (1961).

Syn: *Chamaemelum transcaucasicum* Manden. in Zam. Sist. Geogr. Rast. 21: 64 (1959). (Şekil 18).

Çok yıllık, 25 - 45 cm. Gövdeler birçok, üst tarafta dallanmış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatisek; yaprak lopları filiform, mukronat. Kapitulum birçok, radiat, ligullar hariç 1 - 1,2 cm genişliğinde; pedunkul uzun, seyrek pubescent tüylü, seyrek korimbus. Dıştaki fillariler üçgenimsi - akut, puberulant veya glabrescent, içteki fillariler oblong - lanseolat, obtus, kenarlar zarsı koyu kahverengi. Reseptakulum ovoid. Ligullar 10 - 14 mm uzunluğunda, geriye kıvrık, tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezsiz. Akenler 1,2 - 1,5 x 0,5 - 0,7 mm, ters piramit şeklinde, belirgin müsilajlı, olgunlukla koyu kahverengi, anterior $\pm$ tuberkulat - ruguloz, posterior 3 damarlı, damarlar ince, beyaz; korona çok kısa, lobat, beyaz, akenin 1/6 - 1/8' i kadar.

Çiçeklenme zamanı: Haziran - Eylül.

Yetiştirme ortamı: Akarsu kenarları, çimenlik alanlar

Tipus: [Gürcistan] Prov. Tiflis, distr. Achalkalaki (Dzhavakhetia) prope p.

Gorelovka,

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A8 Rize: İkizdere, Cimil - Ortaköy arası, 1620 m, 11.07.2001, İnceer 135a, KTÜB; A8 Rize: İkizdere - Cimil, 1230 m, 25 iv 1984, AG 5526.

Türkiye'deki yayılışı: Doğu Anadolu.

11. *T. repens* (Frey & Sint.) Borm. in Feddes Rep. Beih. 89: 337 (1944).

Syn: *Chamaemelum repens* Frey & Sint. in Bull. Herb. Boiss. 3: 349 (1895). pro parte! (Şekil 7 ve 19).

Çok yıllık, rizomlu, 25 - 40 cm. Rizomdan çıkan gövdeler bir veya birçok dallanmış veya dallanmamış. Yapraklar 1 - 2 - pinnatisek; yaprak lopları seyrek, linear - lanseolat, akut. Kapitulum radiat, ligullar hariç 0,8 - 1,2 cm genişliğinde, genellikle 2 - 6, seyrek korimbus, nadiren bir. Pedunkul uzun veya kısa, kalınlaşmış, pubescent ya da glabrescent tüylü. Fillariler pubescent tüylü, orta damarlar yeşil, dıştaki fillariler üçgenimsi - akut, içteki fillariler oblanseolat, $\pm$ obtus, kenarları zarsı, siyah - kahverengimsi. Reseptakulum

yarımküresel. Ligullar 12 - 16 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezli. Akenler köşeli veya ters piramit şeklinde, müsilaşsız, 1,5 - 2 x 0,7 - 1 mm, anterior tuberkulat - rugoz, posterior 3 damarlı, damarlar kalın; korona beyaz, lobat, akenin 1/5 - 1/6' sı kadar.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs - Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Akarsu kenarları, yol kenarları ve tarlalar.

Tipus: [Türkiye A7] Armenia Turcica: Gümüşhane: Darsosdagh in campis otiosis, 6 junio, Sintenesis 5766 (G!).

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A8 Rize: İkizdere, Cimil - Ortaköy, 1800 m, 11.07.2001, İnceer 133, KTÜB. A8 Rize: Başköy, 1890 m, 19 vi 1968, Meyer & Oguz.

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey & İç Anadolu. Endemik.

12. *T. monticolum* (Boiss. & Huet) Bornm. in Feddes Rep. Beih. 89: 337 (1944).

Syn: *Chamaemelum monticolum* Boiss. & Huet in Boiss., Diagn. ser. 2 (3): 27

(1856).

(Şekil 20).

Çok yıllık, rizomlu, 20 - 35 cm boyunda, seyrek yoğun beyaz pubescent tüylü. Rizom' dan çıkan gövdeler bir, tepede dallanmış veya dallanmamış. Yapraklar 2 - 3 pinnatisek; yaprak lopları linear-lanseolat, akut. Kapitulum radiat, ligullar hariç 0,8 - 1,2 cm genişliğinde. Dıştaki fillariler üçgenimsi - akut veya ± akut, seyrek pubescent tüylü, içtekiler oblong ± obtus, tüysüz, kenarları beyaz veya koyu kahverengi zarsı. Reseptakulum ovoid. Ligullar 5 - 10 mm uzunluğunda; tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezsiz. Akenler ters piramit şeklinde veya angular, 1,8 - 2,2 x 0,7 - 1 mm, müsilaşlı değil, anterior tuberkulat - ruguloz, posterior 3 damarlı, damarlar kalınlaşmış, beyaz, araları dar; korona beyaz, akenin 1/5 - 1/6' sı kadar.

Çiçeklenme zamanı: Temmuz - Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Akarsu kenarları, çimenlik nemli açık alanlar

Tipus: [Türkiye B8] in Armenia circa Erzurum (July 1853), Huet du Pavillon (K! G!); Calvert 311 & 30 (G!).

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A7 Trabzon: Zigana Dağı, 2000 m, 26.07.2002, İnceer 166, KTÜB: A7 Trabzon: Zigana Geçidi, 2000 m, A. & T. Baytop (ISTE 15333).

Türkiye' deki yayılışı: Kuzey Doğu & İç Anadolu. Endemik.

13. *T. decipiens* (Fisch. & Mey.) Bornm. in Feddes Rep. 49: 240 (1940).

Syn: *Pyrethrum decipiens* Fisch. & Mey. in Ind. Sem. Horti Petrop. 2: 48

(1835) *Chamaemelum decipiens* (Fisch. & Mey.) Boiss., Fl. Or. 3: 328 (1875).

(Şekil 21).

İki yıllık, 25 - 45 cm, gövdeler bir veya birçok, genellikle dik veya tırmanıcı, tepede korimbus şeklinde dallanmış. Yapraklar 1 - 2 pinnatisek; yaprak lopları filiform ya da lanseolat. Kapitulum çok sayıda, diskoid, 0,4 - 0,7 cm genişliğinde, seyrek korimbus, pedunkullar uzun ve eşit değil. Fillariler lanseolat veya ± lanseolat, kenarları beyaz, zarsı. Reseptakulum ovoid. Tüpsü çiçeklerin korolla lopları uçlarda salgı bezli. Akenler ters piramit şeklinde, 1,2 - 1,5 x 0,3 - 0,6 mm, müsilajlı değil, her iki yüzeyi de rugoz, posterior 3 damarlı, damarlar ince, akut, beyaz; korona oldukça kısa, kenarda, lobat.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs - Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Step, yol kenarı, kayalık alanlar, tarlalar.

Tipus: [Azerbaycan] in Persiae borealis provincia Aderbeidschan, nec non in Natolia.

Araştırma bölgesindeki yayılışı: A7 Gümüşhane: Tekke, 1150 m, 26.07.2002, İnceer 178, KTÜB; A8 Rize: Ardeşen - Pazar, 3 m, 22 vi 1981, AG 3802.

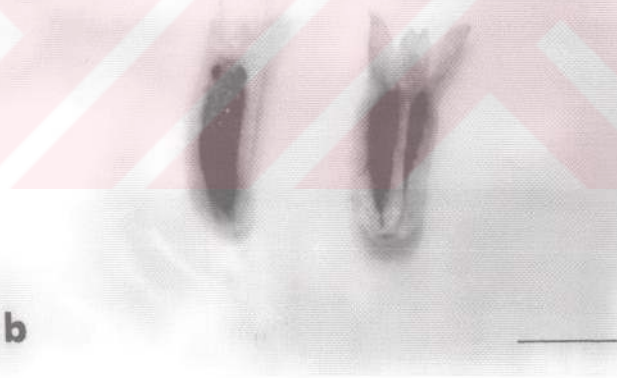
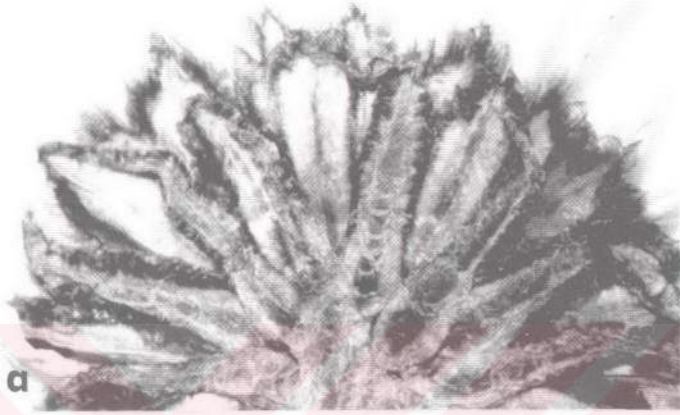
Türkiye' deki yayılışı: Kuzey Batı Türkiye, İç & Güney Anadolu.



Şekil 8. *T. caucasicum*. a: İnvolukrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



Şekil 9. *T. subnivalis*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm

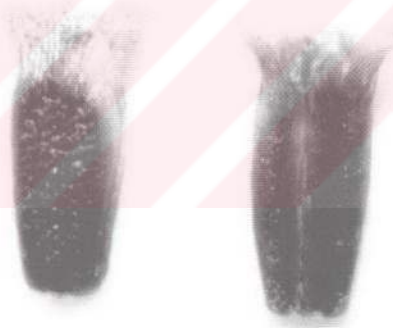
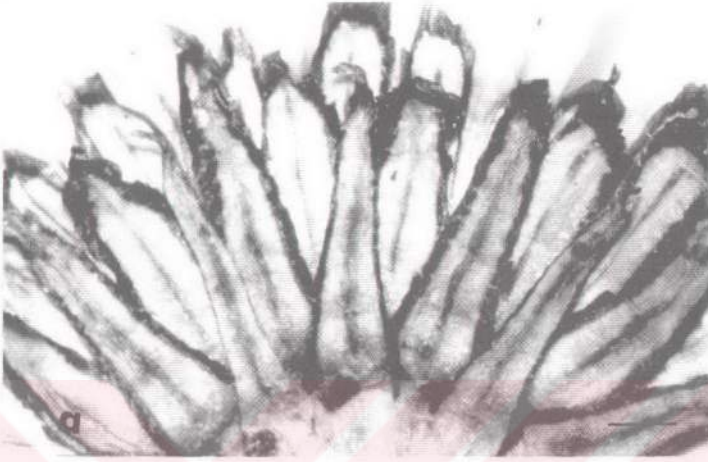


Şekil 10. *T. melanolepis*. a: İnvolum, b: Aken. Ölçek: 1 mm

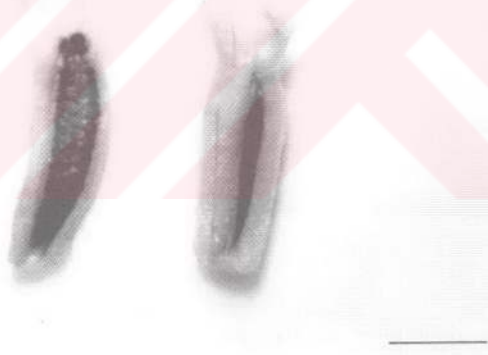


b

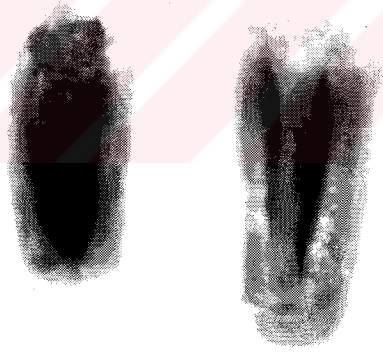
Şekil 11. *T. oreades* var. *oreades*. a: İnvolukrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



Şekil 12. *T. oreades* var. *tchihatchewii*. a: İnvolukrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



Şekil 13. *T. rosellum* var. *album*. a: İnvolukrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



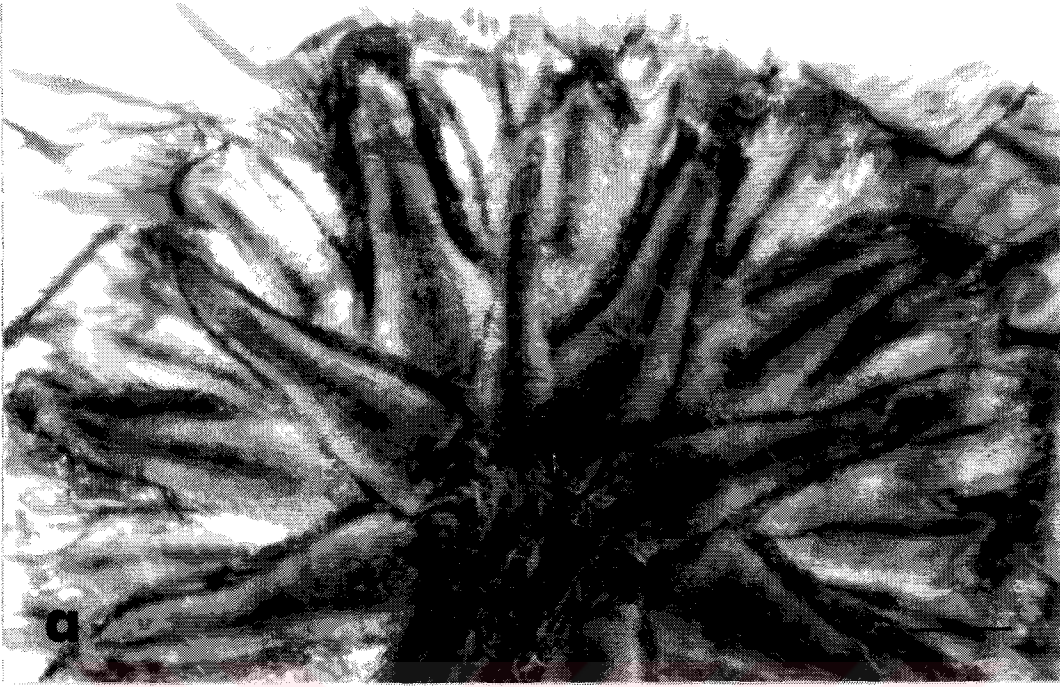
Şekil 14. *T. elongatum*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



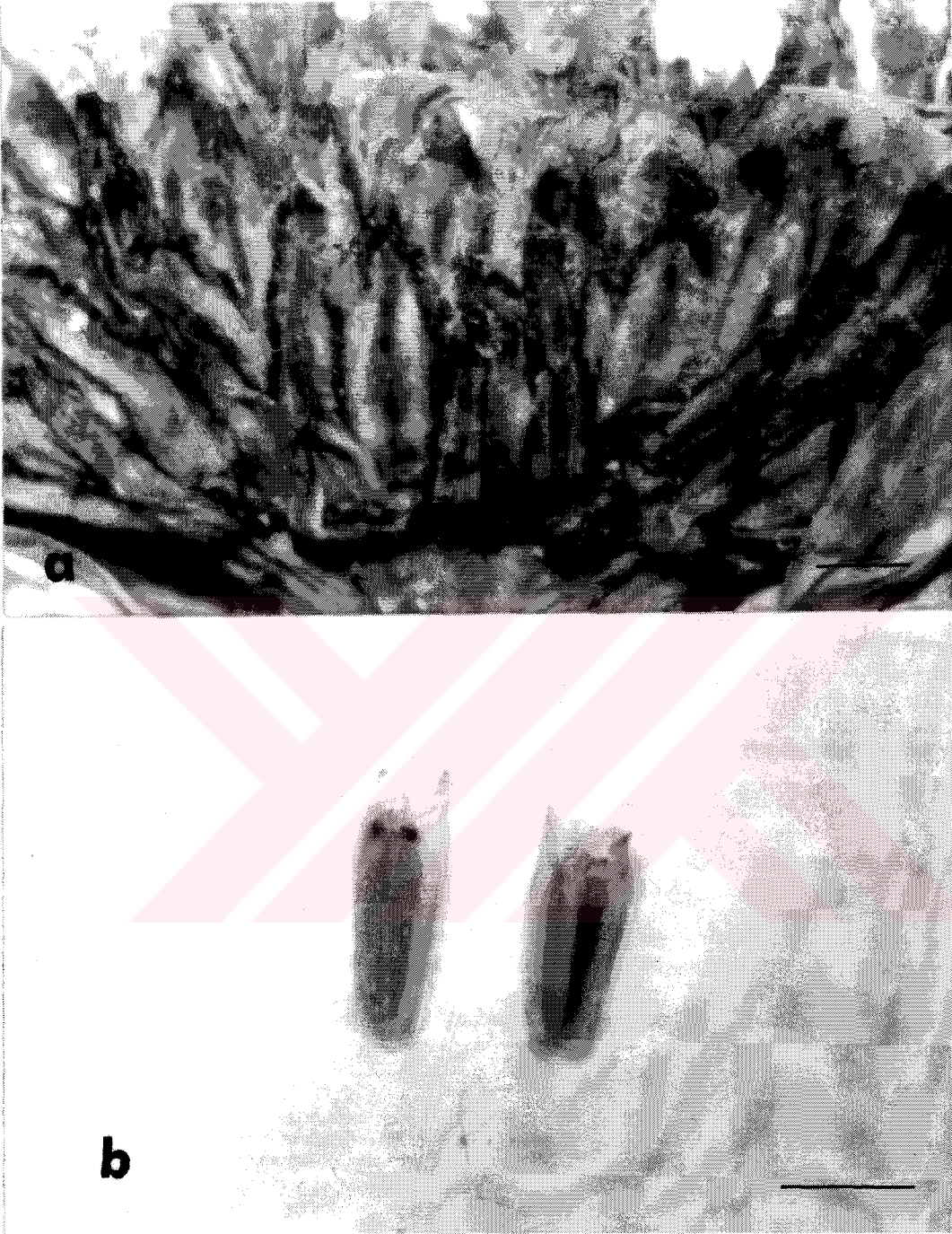
Şekil 15. *T. parviflorum*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



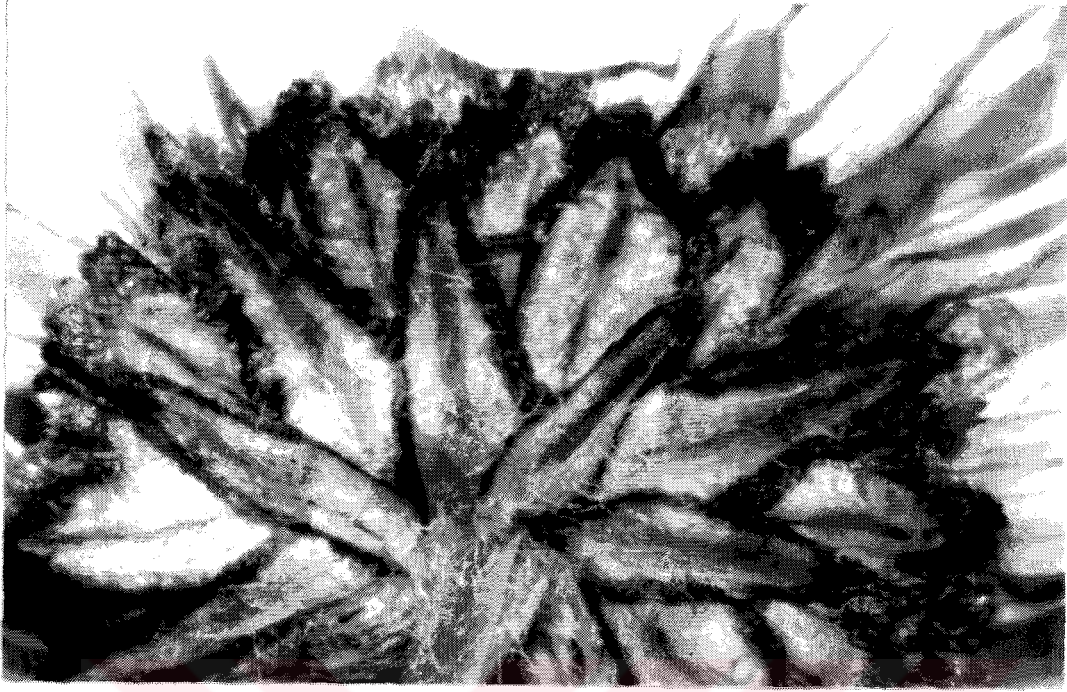
Şekil 16. *T. sevanense*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



Şekil 17. *T. callosum*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



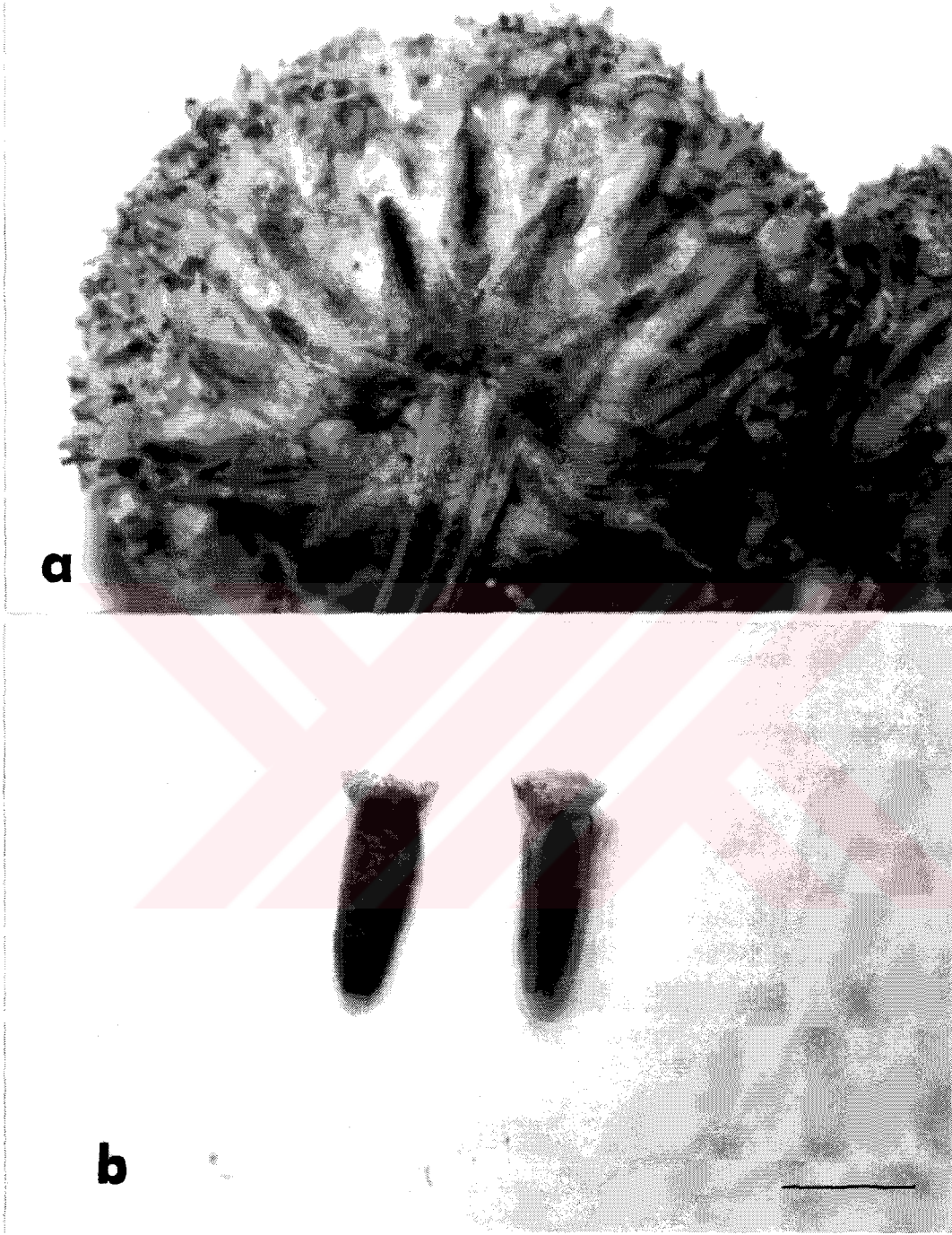
Şekil 18. *T. transcausicum*. a: İnvolum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



Şekil 19. *T. repens*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm

**a****b**

Şekil 20. *T. monticolum*. a: İnvolukrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm



Şekil 21. *T. decipiens*. a: İnvolutrum, b: Aken. Ölçek: 1 mm

3.2. Karyolojik Bulgular

19 popülasyona ait 14 *Tripleurospermum* taksonunun karyotip analizleri yapılmış ve bunların kromozom özellikleri Tablo 1 - 20' de gösterilmiştir. Ayrıca her takson için dağılmış somatik metafaz kromozomlarının fotoğrafları ve idiogramları Şekil 22 - 44' de verilmiştir.

Tablo 1. Karyolojik olarak incelenen *Tripleurospermum* taksonlarının yayılış alanı, somatik kromozom sayısı ($2n$) ve ploidi seviyeleri ($2x$, $4x$, $5x$)

Taksonlar	Yayılış alanları	$2n$	Koleksiyon No
<i>T. caucasicum</i>	Gümüşhane: Köse Dağı, 1800 m.	18, $2x$	İnceer 114
	Rize: İkizdere, Ayder, 1400 m.	36, $4x$	İnceer 117
	Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1800 m.	36, $4x$	İnceer 151
<i>T. subnivale</i>	Rize: İkizdere, Ayder, 1600 m.	42 - 48 $5x$	İnceer 118
<i>T. melanolepis</i>	Gümüşhane, Köse Dağı, Sugurbeyli Köyü, 1700 m.	18, $2x$	İnceer 113
<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i>	Trabzon: Zigana Dağı, 2000 m.	36, $4x$	İnceer 170
	Rize: İkizdere, Anzer, 2200 m.	36, $4x$	İnceer 136a
<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	Trabzon: Zigana Dağı, 2000 m.	36, $4x$	İnceer 168
	Rize: İkizdere - Sivrikaya Köyü, 1750 m.	36, $4x$	İnceer 104
	Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1900 m.	36, $4x$	İnceer 163
<i>T. rosellum</i> var. <i>album</i>	Rize: İkizdere, Cimil-Ortaköy, 1750 m.	36, $4x$	İnceer 134
<i>T. elongatum</i>	Gümüşhane: Torul, 1300 m.	18, $2x$	İnceer 144
<i>T. parviflorum</i>	Artvin: Şavşat, Sahara Mevkii, 1900 m.	18, $2x$	İnceer 161
<i>T. sevanense</i>	Gümüşhane, Köse Dağı, 1800 m.	36, $4x$	İnceer 105
<i>T. callosum</i>	Gümüşhane: Kop Dağı, 2200 m.	36, $4x$	İnceer 69
<i>T. transcaucasicum</i>	Rize: İkizdere, Cimil-Ortaköy, 1620 m.	18, $2x$	İnceer 135a
<i>T. repens</i>	Rize, İkizdere, Cimil-Ortaköy, 1800 m.	36, $4x$	İnceer 133
<i>T. monticolum</i>	Trabzon: Zigana Dağı, 2000 m.	36, $4x$	İnceer 166
<i>T. decipiens</i>	Gümüşhane: Tekke, 1150 m.	18, $2x$	İnceer 178

3.2.1. *T. caucasicum* (Gümüşhane)

Kromozom sayısı $2n = 18$. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. 1, 2, 6 ve 9 nolu kromozomlar median sentromerli, 3, 4 ve 5 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 7 ve 8 nolu kromozomlar ise subterminal sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü $1,92 \mu\text{m}$ ile $1,08 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu

ise 14,96 μm ile 8,42 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 12,83 μm (Şekil 22a, 29a ve Tablo 2).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 2x = 18 = 8m + 6sm + 4st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,42 ve A2: 0,18

3.2.2. *T. caucasicum* (Rize)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir türdür. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 12, 14, 17 ve 18 nolu kromozomlar median, 5, 6, 9, 10, 13 ve 15 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 16 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü 2,14 μm ile 1,21 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,26 μm ile 4,10 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 29,48 μm (Şekil 30 ve Tablo 3).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 22m + 12sm + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,41 ve A2: 0,15

3.2.3. *T. caucasicum* (Artvin)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir türdür. 1, 2, 3, 4, 8, 11, 12, 14, 17 ve 18 nolu kromozomlar median sentromerli, 5, 6, 7, 9, 10, 13 ve 15 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 16 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü 2,20 μm ile 1,15 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,48 μm ile 3,91 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 29,40 μm (Şekil 31 ve Tablo 4).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 20m + 14sm + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,41 ve A2: 0,18

3.2.4. *T. subnivale*

Kromozom sayısı $2n = 42 - 48$. Ploidi seviyesi $5x$, pentaploid bir türdür. 7, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 19 ve 20 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 16 ve 21 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 5 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. 1 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu türün kromozom büyüklüğü $2,10 \mu\text{m}$ ile $0,95 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $6,95 \mu\text{m}$ ile $3,14 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $30,22 \mu\text{m}$ (Şekil 22b, 32 ve Tablo 5).

Karyotip formülü: $2n = 5x = 42 = 18m + 20sm + 2 sm^{sat} + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2B, asimetri indeksleri ise A1: 0,46 ve A2: 0,21

3.2.5. *T. melanolepis*

Kromozom sayısı $2n = 18$. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. 1, 4, 5 ve 7 nolu kromozomlar median sentromerli, 2, 3, 6, 8 ve 9 nolu kromozomlar ise submedian sentromerlidir. 3 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu türün kromozom büyüklüğü $1,80 \mu\text{m}$ ile $1,09 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $13,69 \mu\text{m}$ ile $8,29 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $13,15 \mu\text{m}$ (Şekil 23a, 29b ve Tablo 6).

Karyotip formülü: $2n = 2x = 18 = 8m + 8sm + 2sm^{sat}$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,40 ve A2: 0,15

3.2.6. *T. oreades* var. *oreades* (Trabzon)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir taksondur. 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 14, 16, 17 ve 18 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 6, 11, 12, 13 ve 15 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 8 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. 2 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu taksonun kromozom büyüklüğü $2,20 \mu\text{m}$ ile $1,12 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $7,64 \mu\text{m}$ ile $3,89 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $28,78 \mu\text{m}$ (Şekil 33 ve Tablo 7).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 20m + 2m^{sat} + 12sm + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,40 ve A2: 0,21

3.2.7. *T. oreades* var. *oreades* (Rize)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$ olup tetraploid bir taksondur. 2, 3, 4, 7, 9, 10, 14, 16, 17 ve 18 nolu kromozomlar median, 1, 5, 6, 11, 12, 13 ve 15 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 8 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. 2 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu taksonun kromozom büyüklüğü 2,25 μm ile 1,28 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,67 μm ile 4,36 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunlunluğu 29,35 μm (Şekil 23b, 34 ve Tablo 8).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 18m + 2m^{sat} + 14sm + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,42 ve A2: 0,17

3.2.8. *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Trabzon)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir taksondur. 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17 nolu kromozomlar median sentromerli, 2, 4, 6 ve 18 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 1 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu taksonun kromozom büyüklüğü 1,85 μm ile 0,95 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,38 μm ile 3,79 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 25,07 μm (Şekil 35 Tablo 9).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 24m + 2m^{sat} + 10sm$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,34 ve A2: 0,20

3.2.9. *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Rize)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$ olup tetraploid bir taksondur. 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17 nolu kromozomlar median, 2, 4, 6 ve 18 nolu kromozomlar ise submedian sentromerlidir. 1 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu taksonun kromozom büyüklüğü 1,80 μm ile 0,99 μm arasında

değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,26 μm ile 4,00 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 24,78 μm (Şekil 24a, 36 ve Tablo 10).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 26m + 2m^{\text{sat}} + 8sm$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,34 ve A2: 0,18

3.2.10. *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Artvin)

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir taksondur. 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ve 17 nolu kromozomlar median sentromerli, 2, 4 ve 18 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 1 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu taksonun kromozom büyüklüğü 1,80 μm ile 1,00 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,17 μm ile 3,98 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 25,12 μm dir (Şekil 37 ve Tablo 11).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 28m + 2m^{\text{sat}} + 6sm$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,31 ve A2: 0,18

3.2.11. *T. rosellum* var. *album*

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir taksondur. 5, 6, 7, 8, 10, 12, 16 ve 17 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 4, 9, 13 ve 15 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 2, 3, 11, 14 ve 18 nolu kromozomlar ise subterminal sentromerlidir. 3 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu taksonun kromozom büyüklüğü 2,69 μm ile 1,35 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 8,06 μm ile 4,05 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 33,36 μm (Şekil 24b, 38 ve Tablo 12).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 16m + 10sm + 8st + 2st^{\text{sat}}$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,51 ve A2: 0,19

3.2.12. *T. elongatum*

Kromozom sayısı $2n = 18$. Ploidi seviyesi $2x$ olup diploid bir türdür. 2, 3, 7 ve 9 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 4, 5, 6 ve 8 nolu kromozomlar ise submedian sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü $1,99 \mu\text{m}$ ile $1,22 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $14,21 \mu\text{m}$ ile $8,71 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $14 \mu\text{m}$ (Şekil 25a, 39a ve Tablo 13).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 2x = 18 = 8m + 10sm$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,38 ve A2: 0,16

3.2.13. *T. parviflorum*

Kromozom sayısı $2n = 18$. Ploidi seviyesi $2x$, diploid bir türdür. 3, 6, 7, 8 ve 9 nolu kromozomlar median, 1, 2 ve 4 nolu kromozomlar submedian, 5 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü $1,97 \mu\text{m}$ ile $1,13 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $15,40 \mu\text{m}$ ile $8,84 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $12,79 \mu\text{m}$ (Şekil 25b, 39b ve Tablo 14).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 2x = 18 = 10m + 6sm + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,37 ve A2: 0,19

3.2.14. *T. sevanense*

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir türdür. 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ve 18 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 7, 9, 10 ve 15 nolu kromozomlar ise submedian sentromerlidir. 1 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu türün kromozom büyüklüğü $2,50 \mu\text{m}$ ile $1,30 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $8,05 \mu\text{m}$ ile $4,19 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $31,05 \mu\text{m}$ (Şekil 26a, 40 ve Tablo 15).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 26m + 8sm + 2sm^{sat}$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,35 ve A2: 0,19

3.2.15. *T. callosum*

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir türdür. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16 ve 17 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 11, 12, 15 ve 18 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 13 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü $2,56 \mu\text{m}$ ile $1,37 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $8,15 \mu\text{m}$ ile $4,36 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $31,43 \mu\text{m}$ (Şekil 26b, 41 ve Tablo 16).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 24m + 10sm + 2st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,38 ve A2: 0,18

3.2.16. *T. transcaucasicum*

Kromozom sayısı $2n = 18$. Ploidi seviyesi $2x$ olup, diploid bir türdür. 1, 2, 4, 5, 7 ve 8 nolu kromozomlar median, 3 nolu kromozom submedian sentromerlidir. 6 ve 9 nolu kromozomlar subterminal sentromerlidirler. Bu türün kromozom büyüklüğü $2,08 \mu\text{m}$ ile $1,18 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $15,43 \mu\text{m}$ ile $8,75 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $13,48 \mu\text{m}$ (Şekil 27a, 42a ve Tablo 17).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 2x = 18 = 12m + 2sm + 4st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,47 ve A2: 0,18

3.2.17. *T. repens*

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir türdür. 2, 6, 9, 10, 12, 13, 15 ve 16 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 5, 8, 14, 17 ve 18 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 3, 4, 7 ve 11 nolu kromozomlar subterminal sentromerlidir. 2 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu türün kromozom büyüklüğü $3,08 \mu\text{m}$ ile $1,56 \mu\text{m}$ arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise $7,84 \mu\text{m}$ ile $3,97 \mu\text{m}$ arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu $39,30 \mu\text{m}$ (Şekil 27b, 43 ve Tablo 18).

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 14m + 2m^{sat} + 12sm + 8st$

Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,45 ve A2: 0,20

3.2.18. *T. monticolum*

Kromozom sayısı $2n = 36$. Ploidi seviyesi $4x$, tetraploid bir türdür. 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ve 18 nolu kromozomlar median sentromerli, 1, 3, 6, 7, 16 ve 17 nolu kromozomlar submedian sentromerlidir. 2 nolu kromozom ise subterminal sentromerlidir. Bu türün kromozom büyüklüğü 2,81 μm ile 1,58 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 7,49 μm ile 4,21 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 37,53 μm (Şekil 28a, 44 ve Tablo 19).

Bu türde satellite rastlanmamıştır.

Karyotip formülü: $2n = 4x = 36 = 22m + 12sm + 2st$

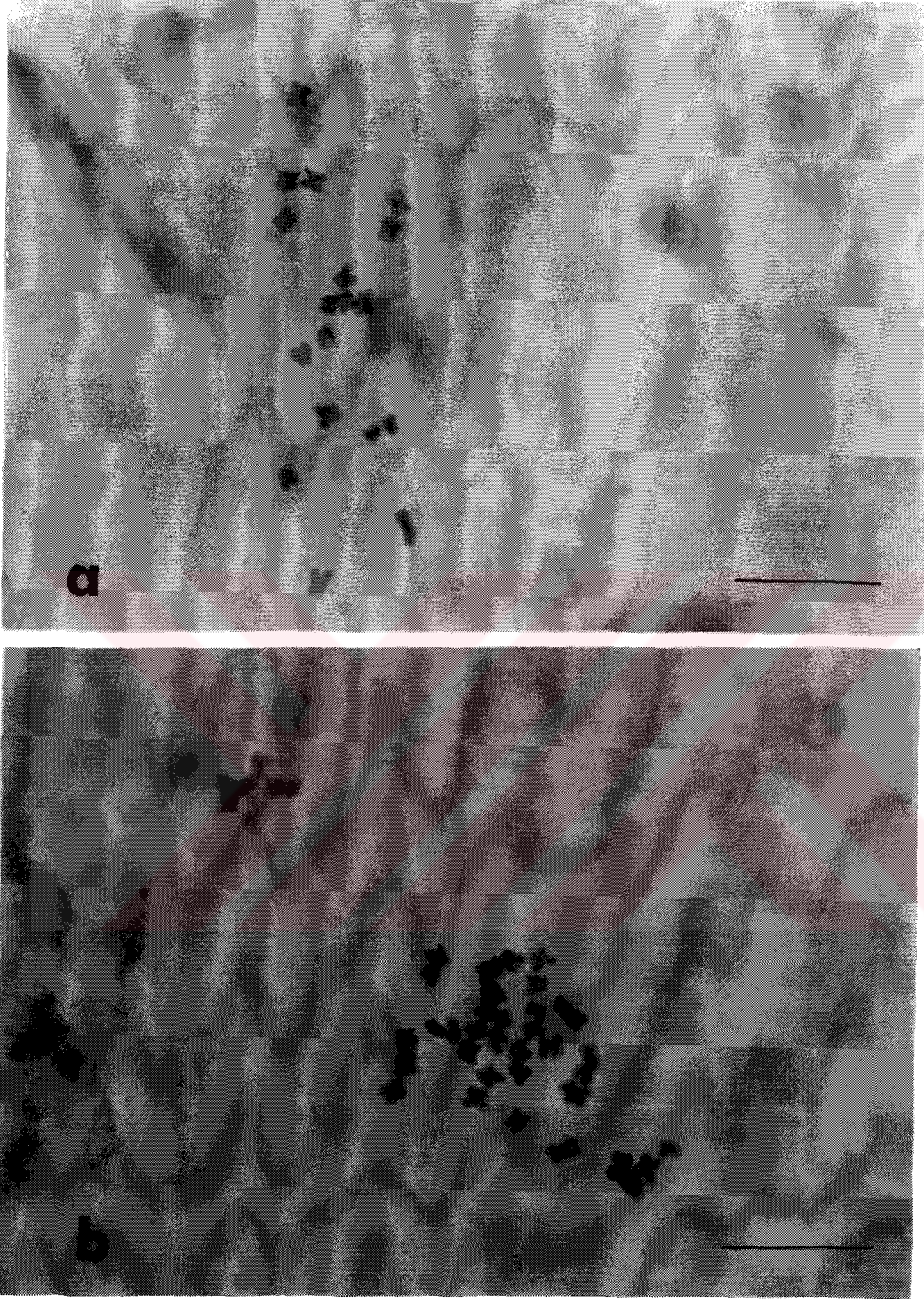
Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,40 ve A2: 0,16

3.2.19. *T. decipiens*

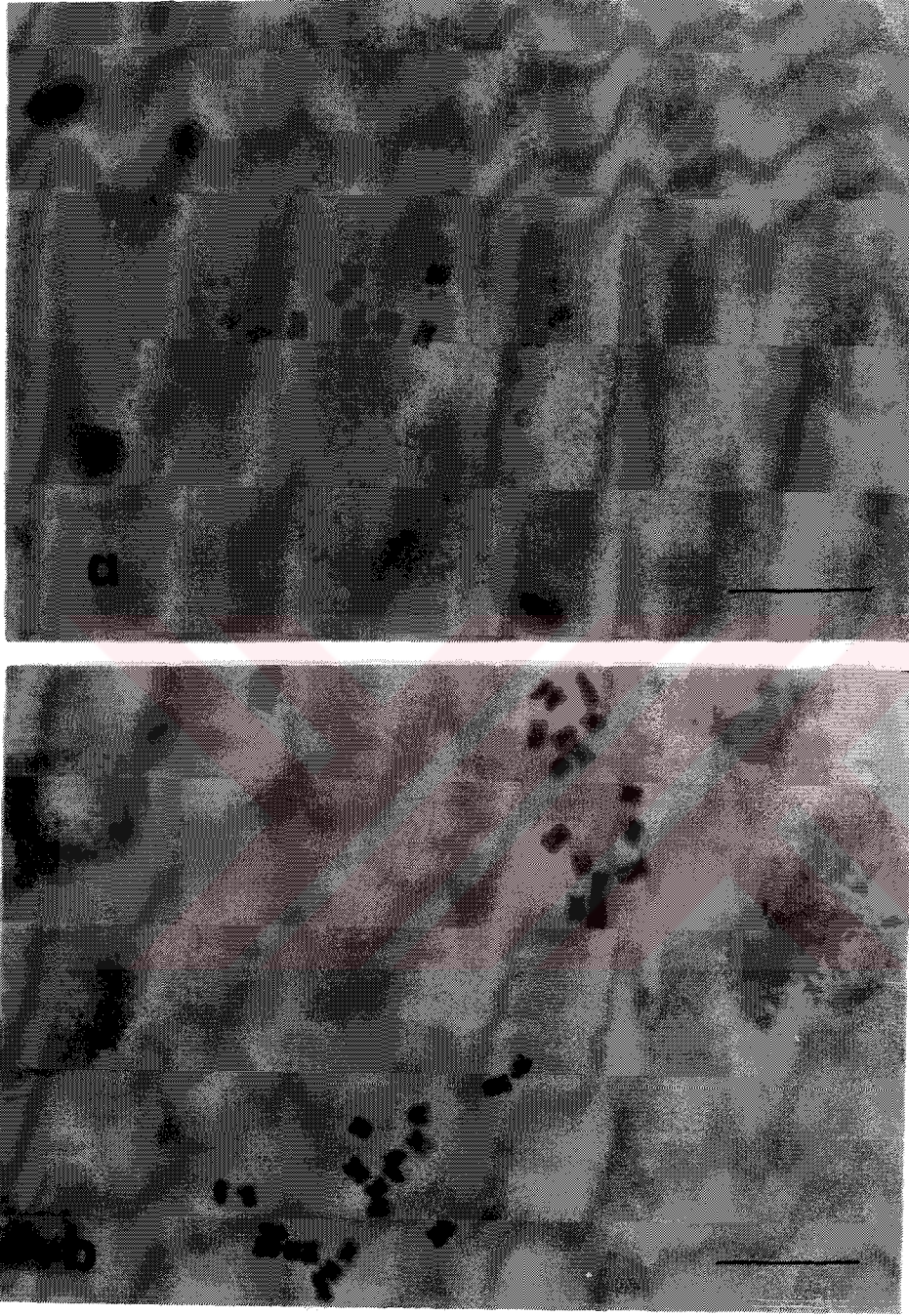
Kromozom sayısı $2n = 18$. Ploidi seviyesi $2x$ olup, diploid bir türdür. 1, 4, 7, 8 ve 9 nolu kromozomlar median, 2, 3, 5 ve 6 nolu kromozomlar ise submedian sentromerlidir. 2 nolu kromozomun kısa koluna bağlı bir mikrosatellit vardır. Bu türün kromozom büyüklüğü 2,42 μm ile 1,04 μm arasında değişir. Kromozomların nisbi boyu ise 14,79 μm ile 6,36 μm arasındadır. Toplam karyotip uzunluğu 16,36 μm (Şekil 28b, 42b ve Tablo 20).

Karyotip formülü: $2n = 2x = 18 = 10m + 6sm + 2sm^{sat}$

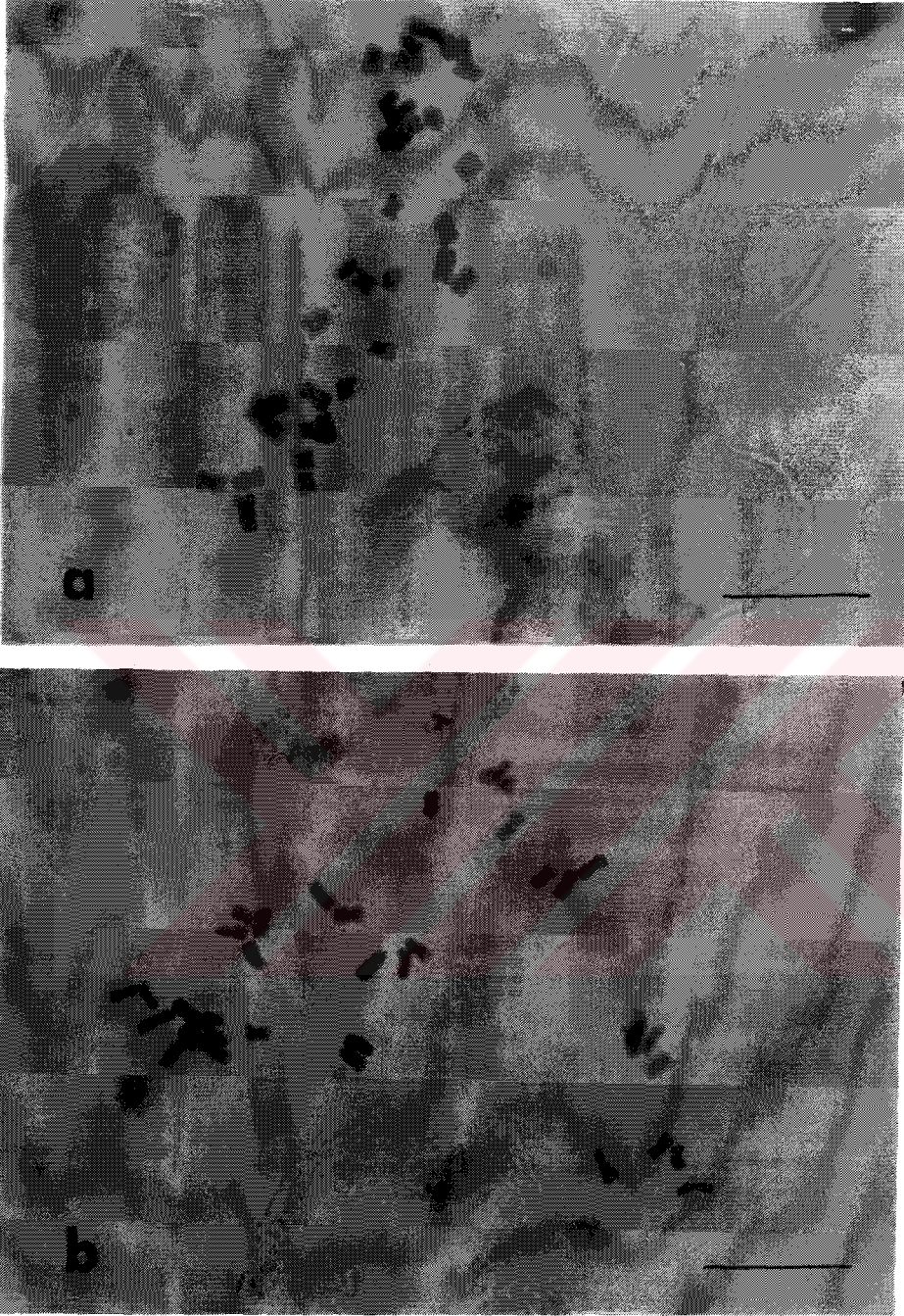
Kromozomların simetri sınıfı 2A, asimetri indeksleri ise A1: 0,36 ve A2: 0,20



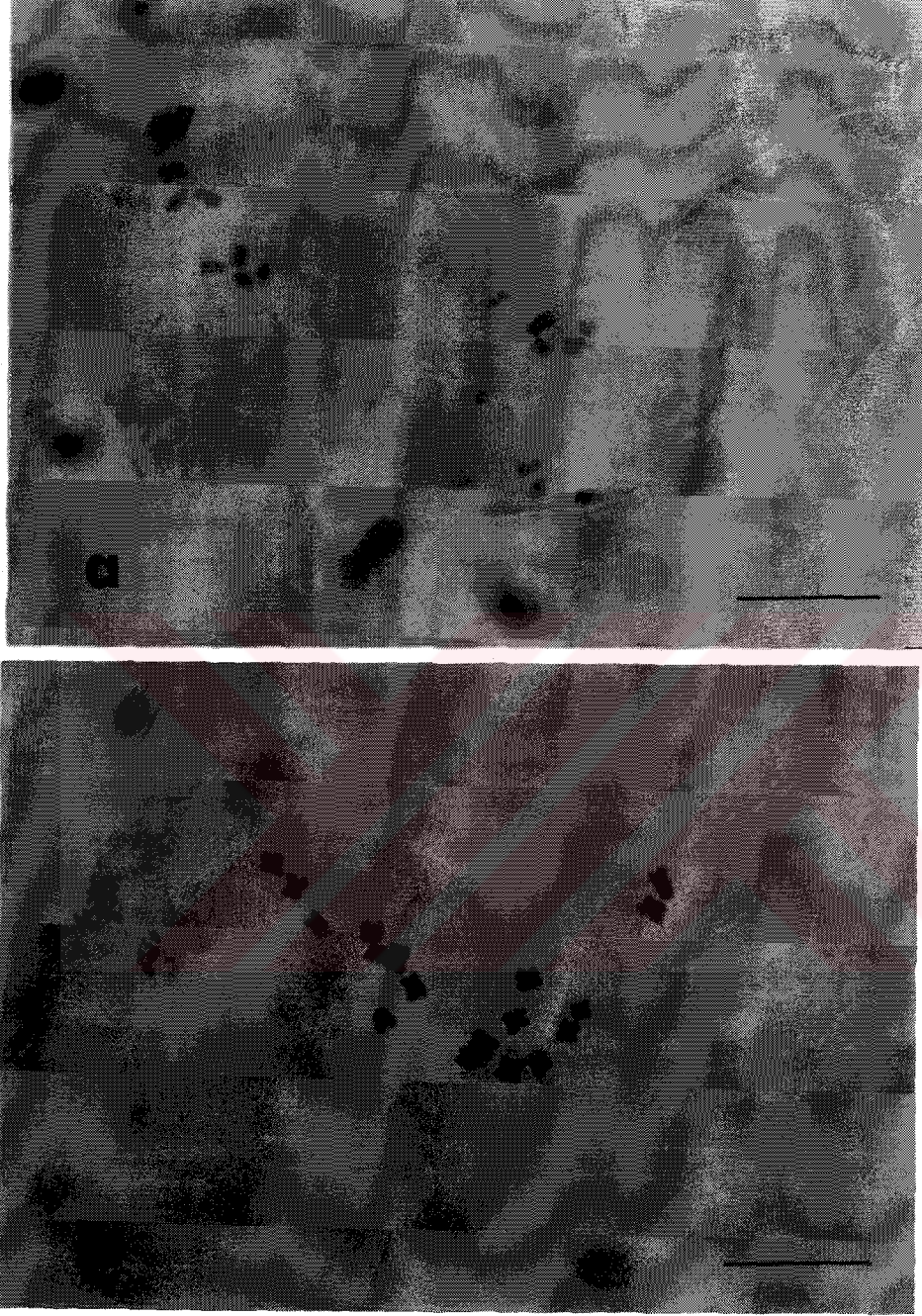
Şekil 22. Somatik metafazlar. a: *T. caucasicum* (Gümüşhane, $2n = 18$)
b: *T. subnivale* ($2n = 42$) Ölçek: 10 μm



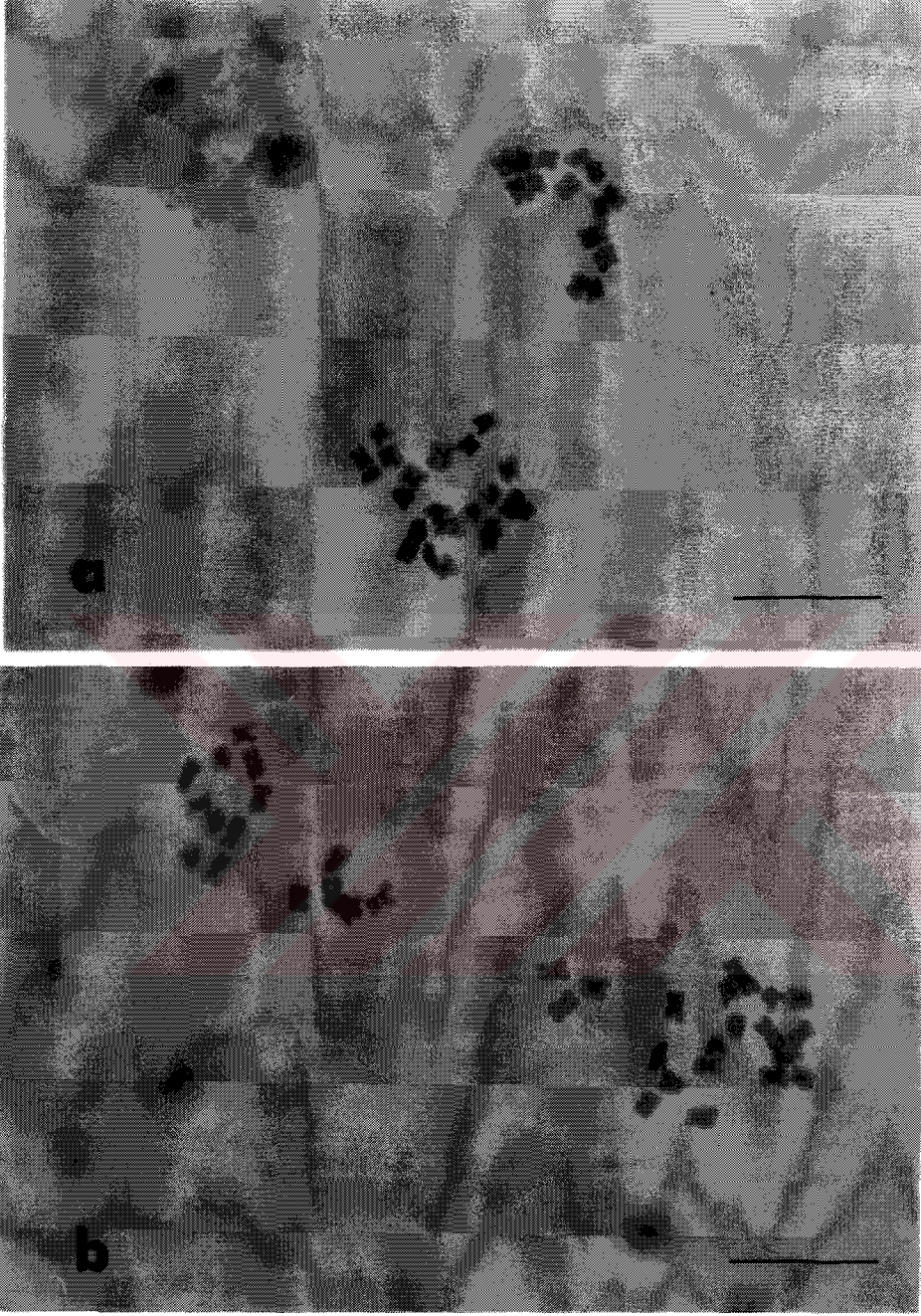
Şekil 23. Somatik metafazlar. a: *T. melanolepis* ($2n = 18$).
 b: *T. oreades* var. *oreades* (Rize, $2n = 36$). Ölçek: $10\ \mu\text{m}$



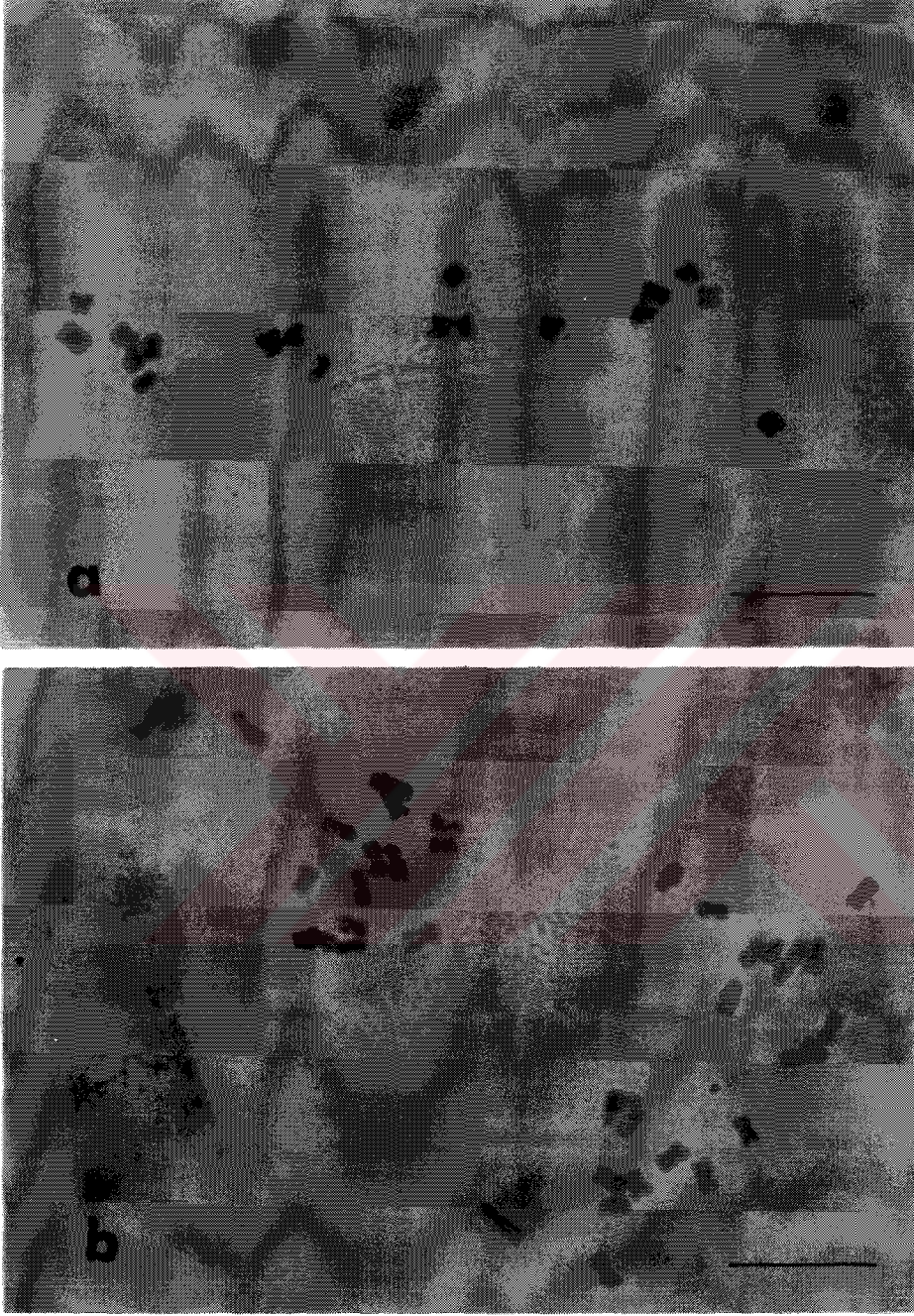
Şekil 24. Somatik metafazlar. a: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Rize, $2n = 36$). b: *T. rosellum* var. *album* ($2n = 36$). Ölçek: 10 µm



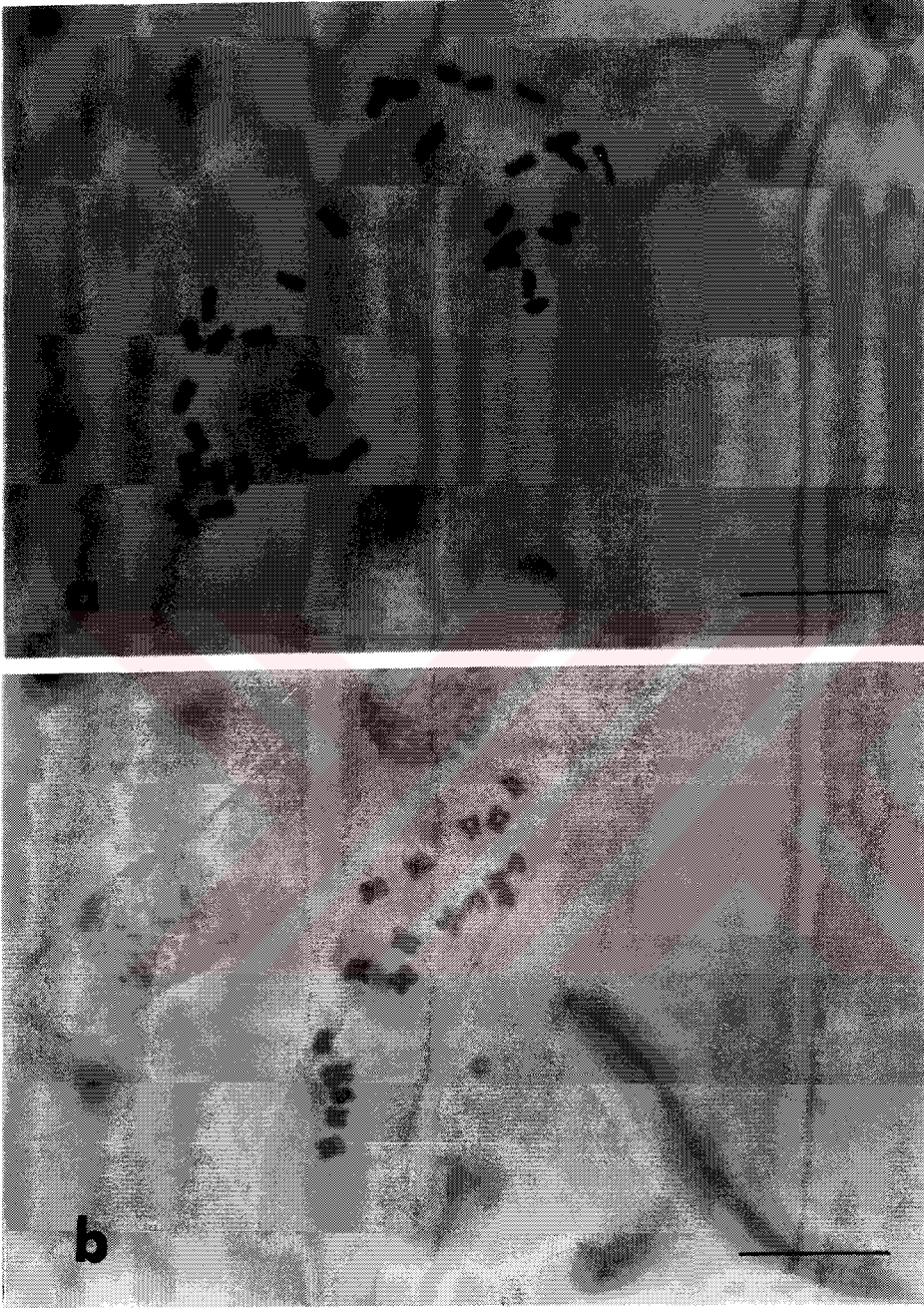
Şekil 25. Somatik metafazlar. a: *T. elongatum* ($2n = 18$),
b: *T. parviflorum* ($2n = 18$). Ölçek: 10 μm



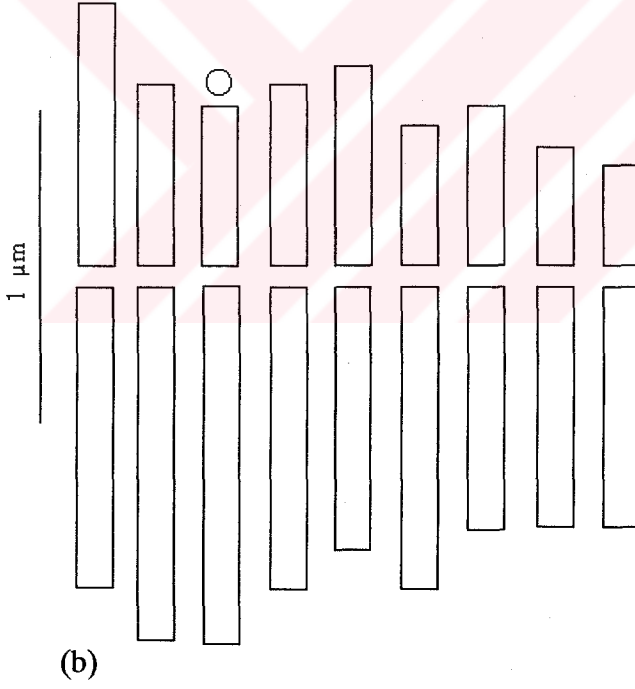
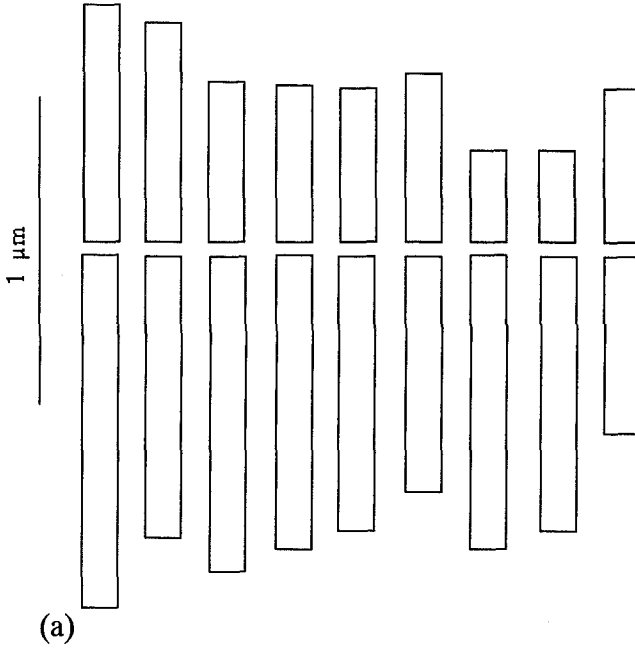
Şekil 26. Somatik metafazlar. a: *T. sevanense* ($2n = 36$),
b: *T. callosum* ($2n = 36$). Ölçek: 10 μm



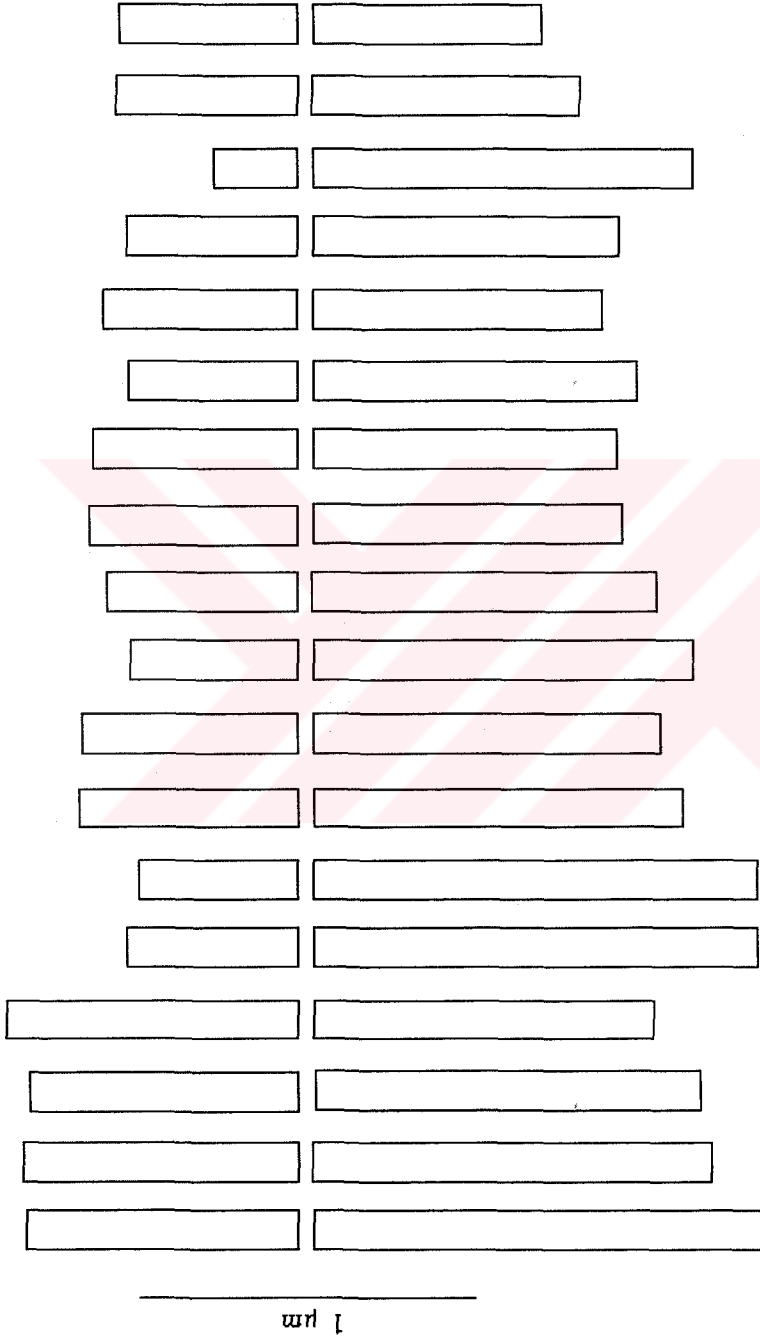
Şekil 27. Somatik metafazlar. a: *T. transcaucasicum* ($2n = 18$),
b: *T. repens* ($2n = 36$). Ölçek: 10 μm



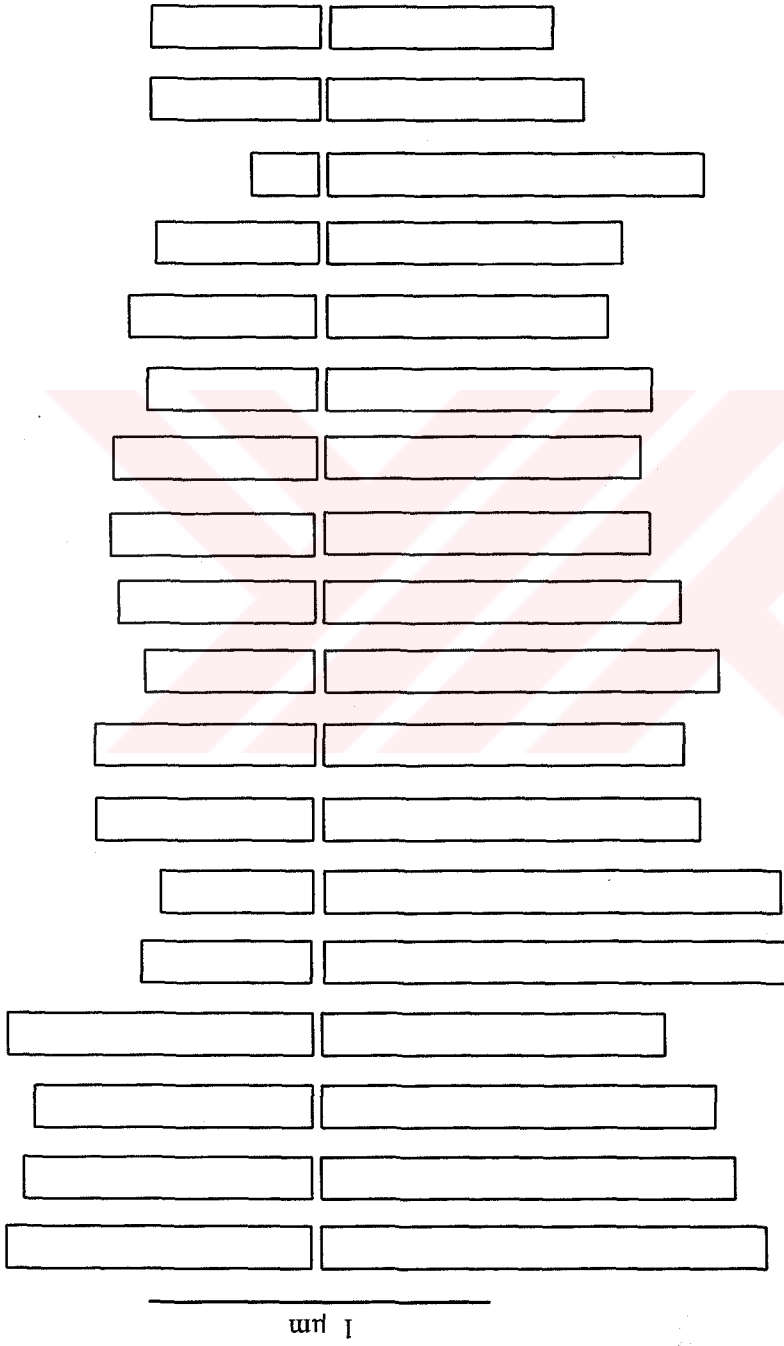
Şekil 28. Somatik metafazlar. a: *T. monticolum* ($2n = 36$),
b: *T. decipiens* ($2n = 18$). Ölçek: 10 μm



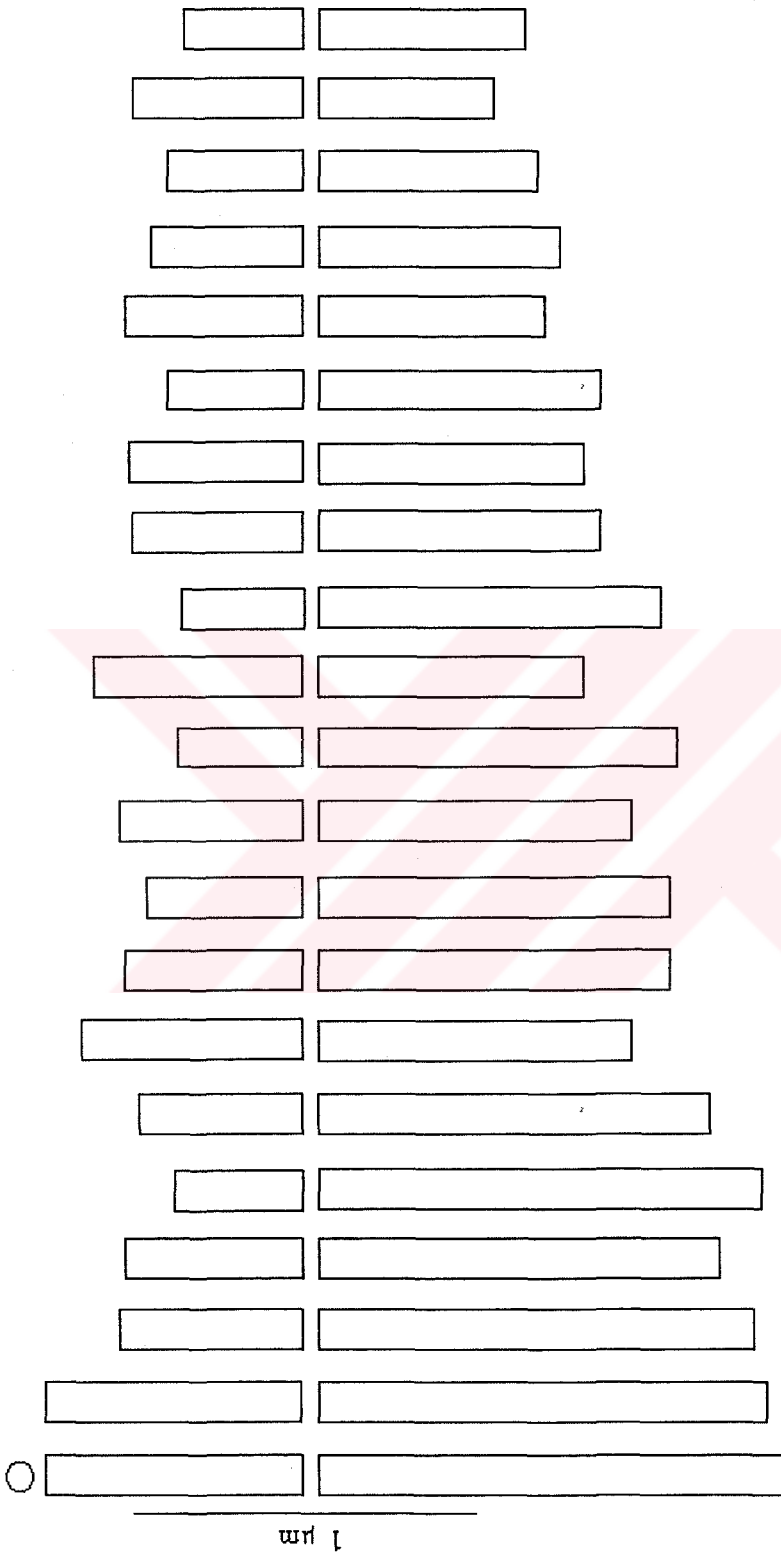
Şekil 29. Haploid idiogramlar. a: *T. caucasicum* (Gümüşhane),
b: *T. melanolepis*



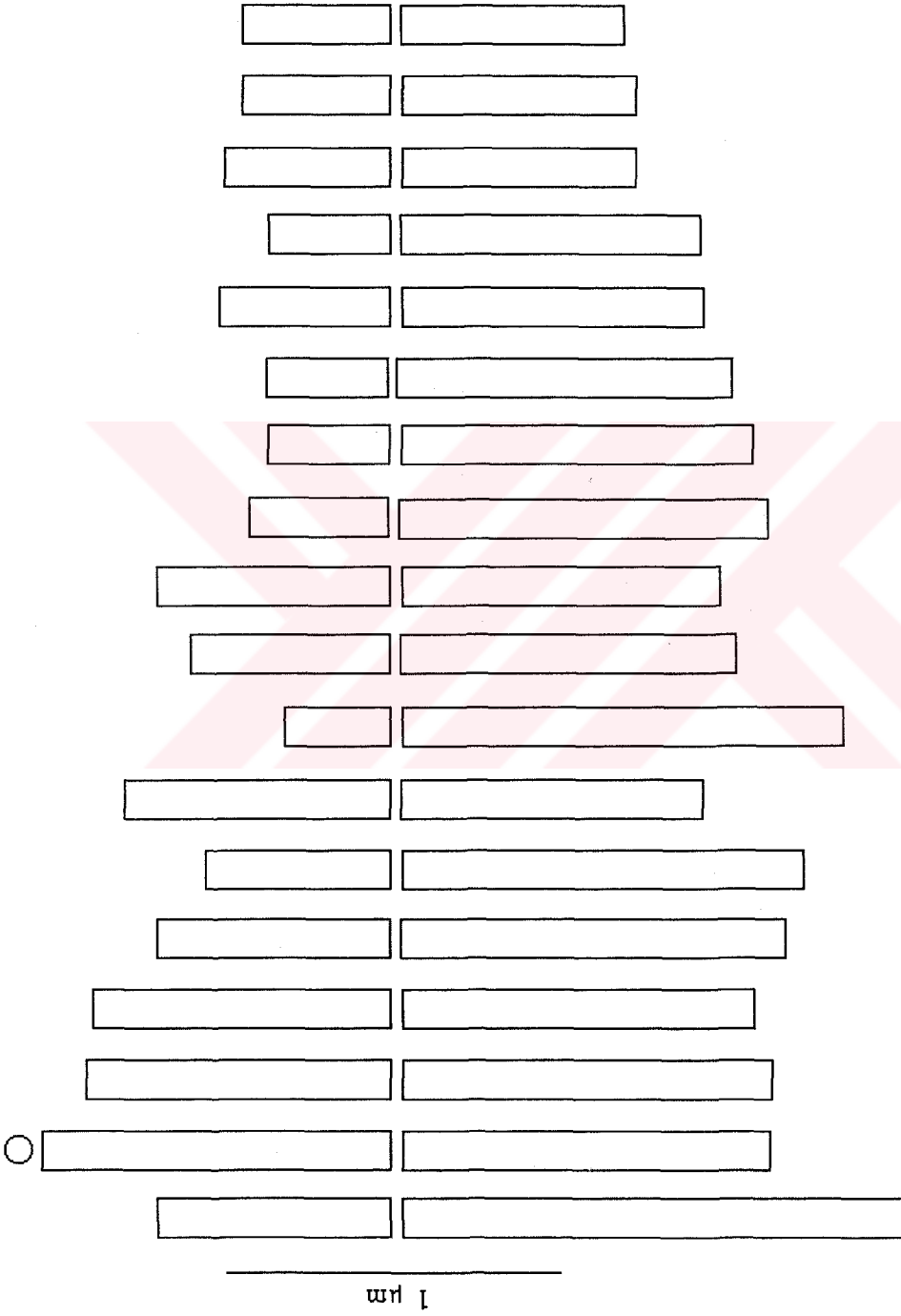
Şekil 30. *T. caucasicum*' un haploid idiogramı (Rize)



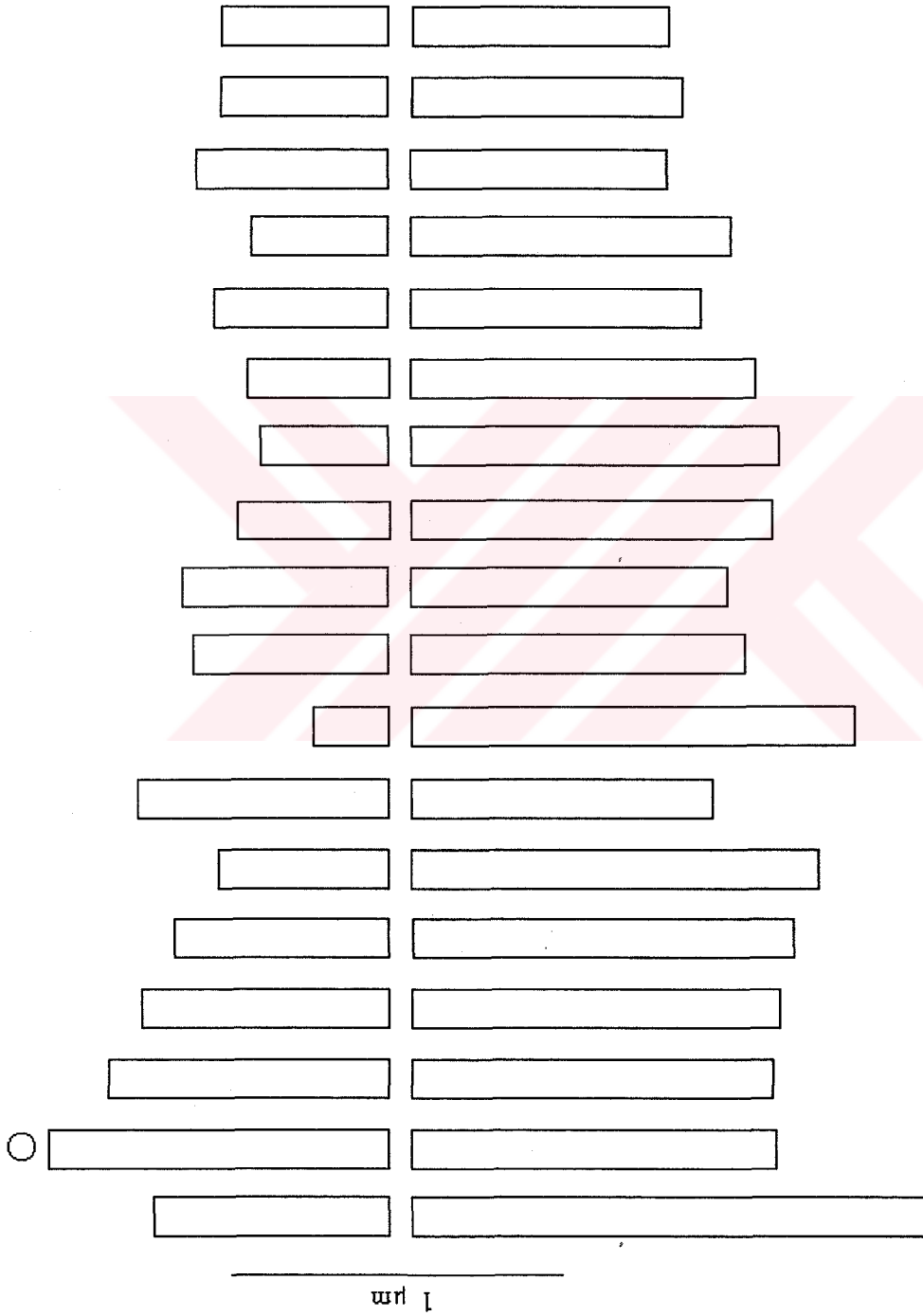
Şekil 31. *T. caucasicum*' un haploid idiogramı (Artvin)



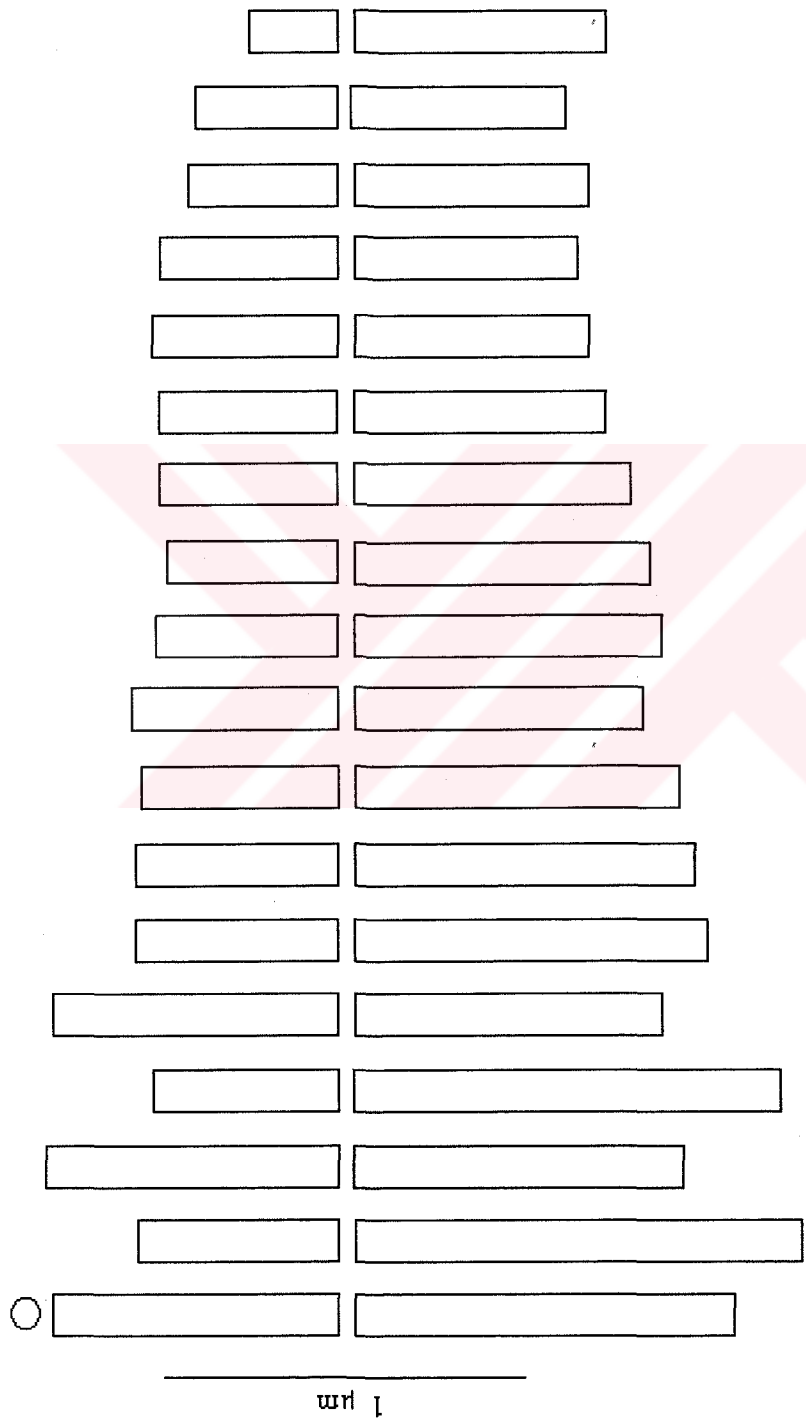
Şekil 32. *T. subnivale*'nin haploid idiogramı



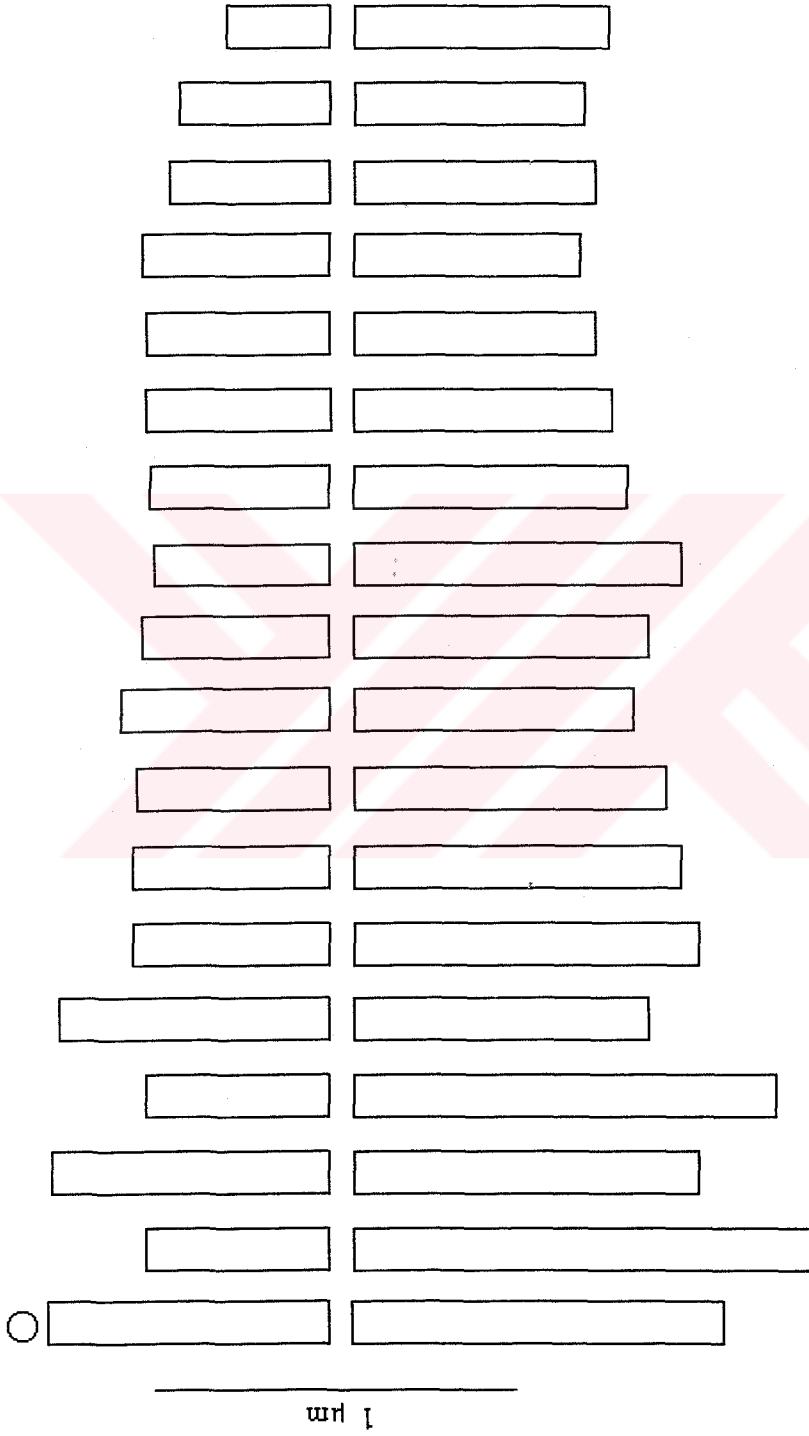
Şekil 33. *T. oreades* var. *oreades*' in haploid idiogramı (Trabzon)



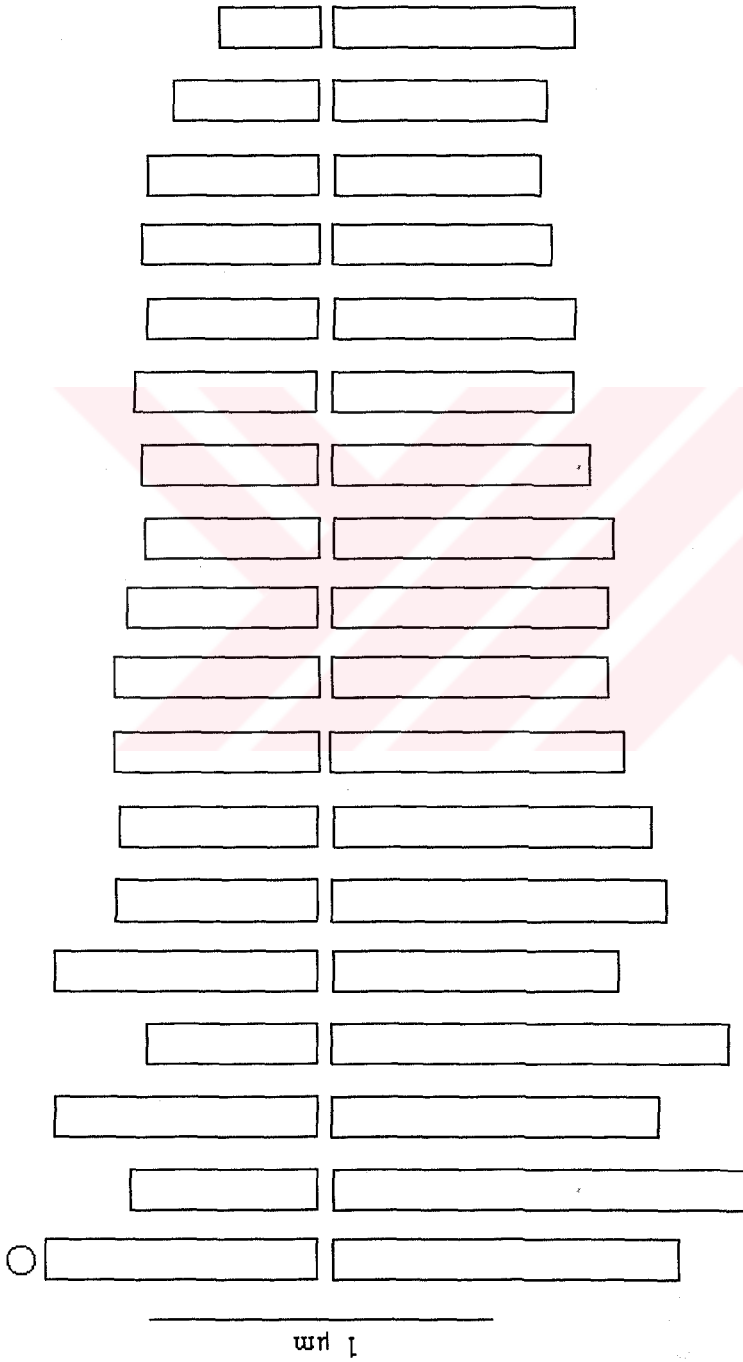
Şekil 34. *T. oreades* var. *oreades*' in haploid idiogramı (Rize)



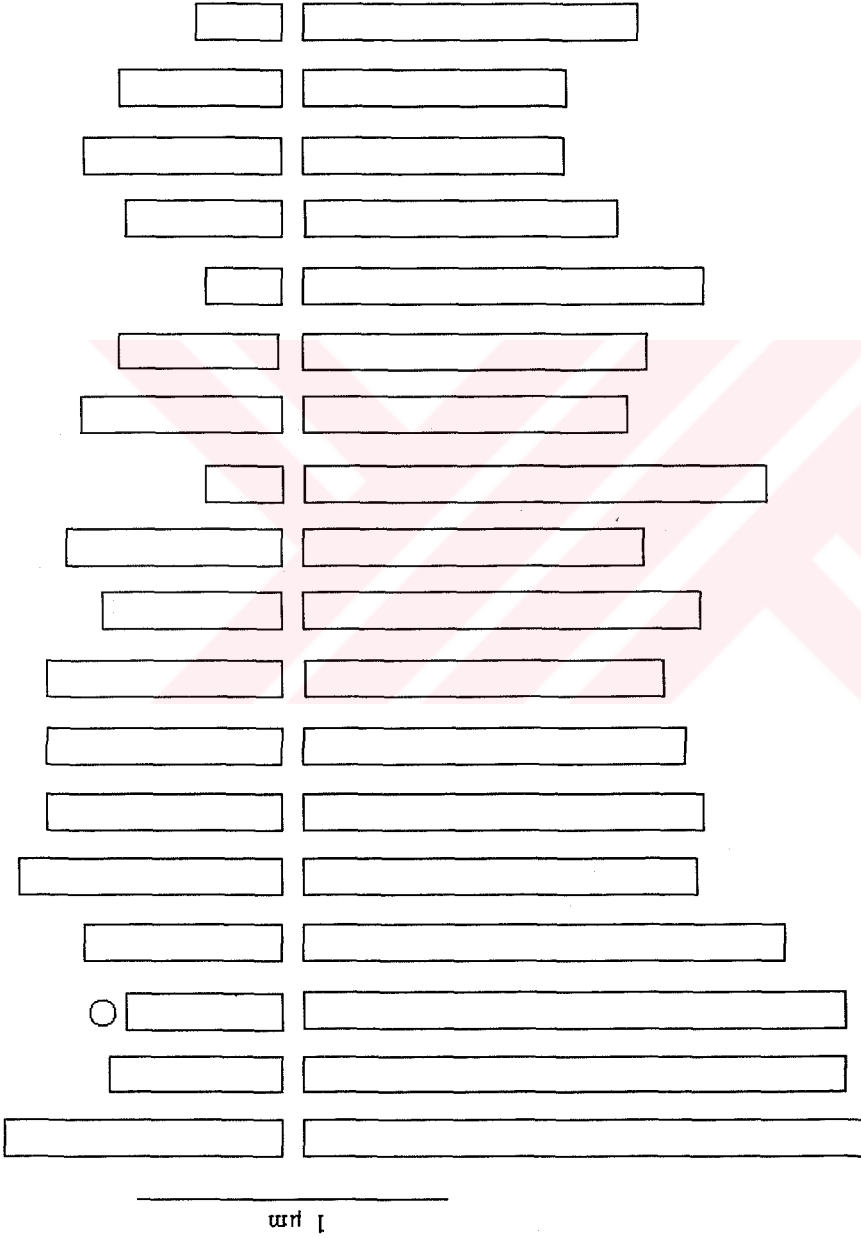
Şekil 35. *T. oreades* var. *tchihatchewii*'nin haploid idiogramı (Trabzon)



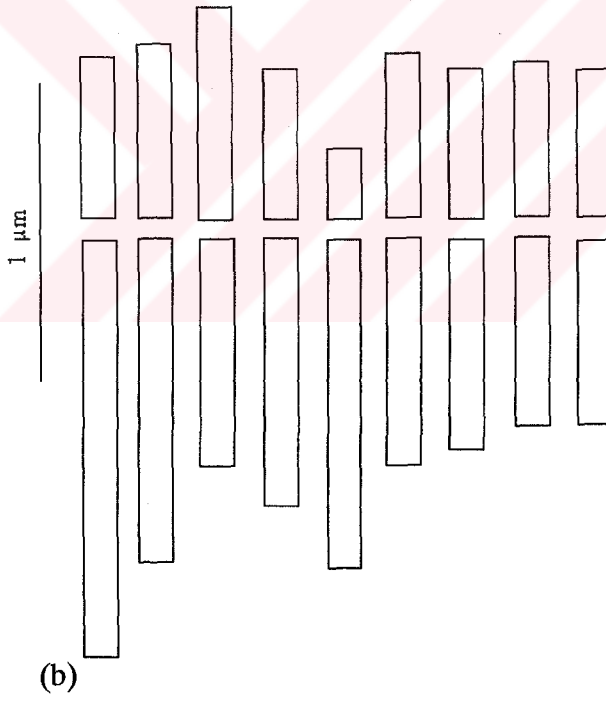
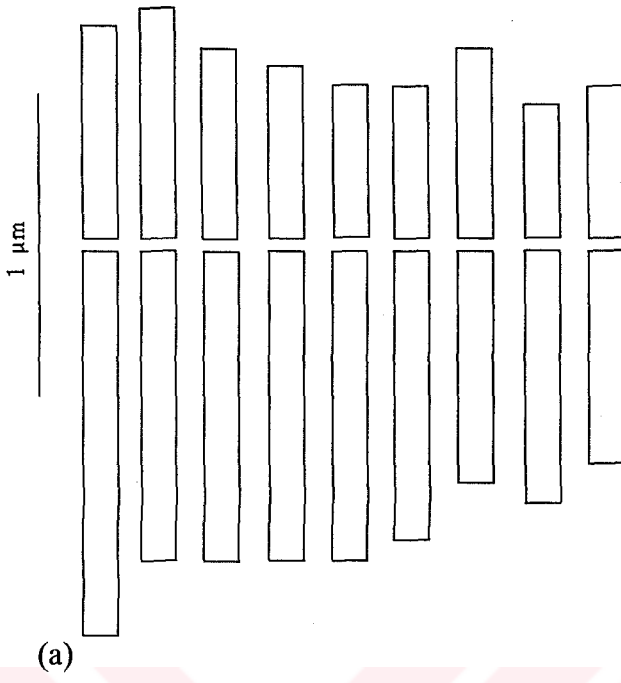
Şekil 36. *T. oreades* var. *tchihatchewii*'nin haploid idiogramı (Rize)



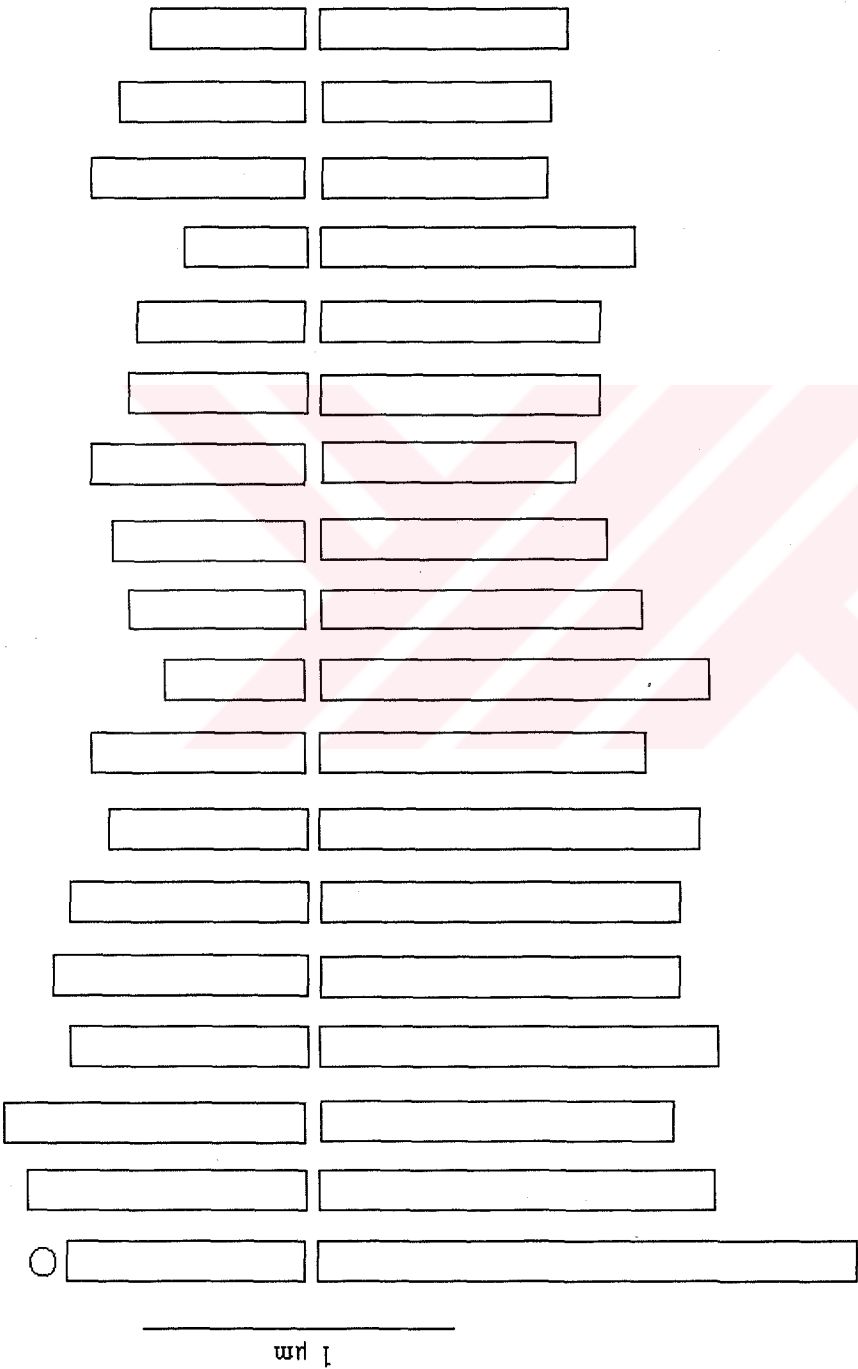
Şekil 37. *T. oreades* var. *tchihatchewii*'nin haploid idiogramı (Artvin)



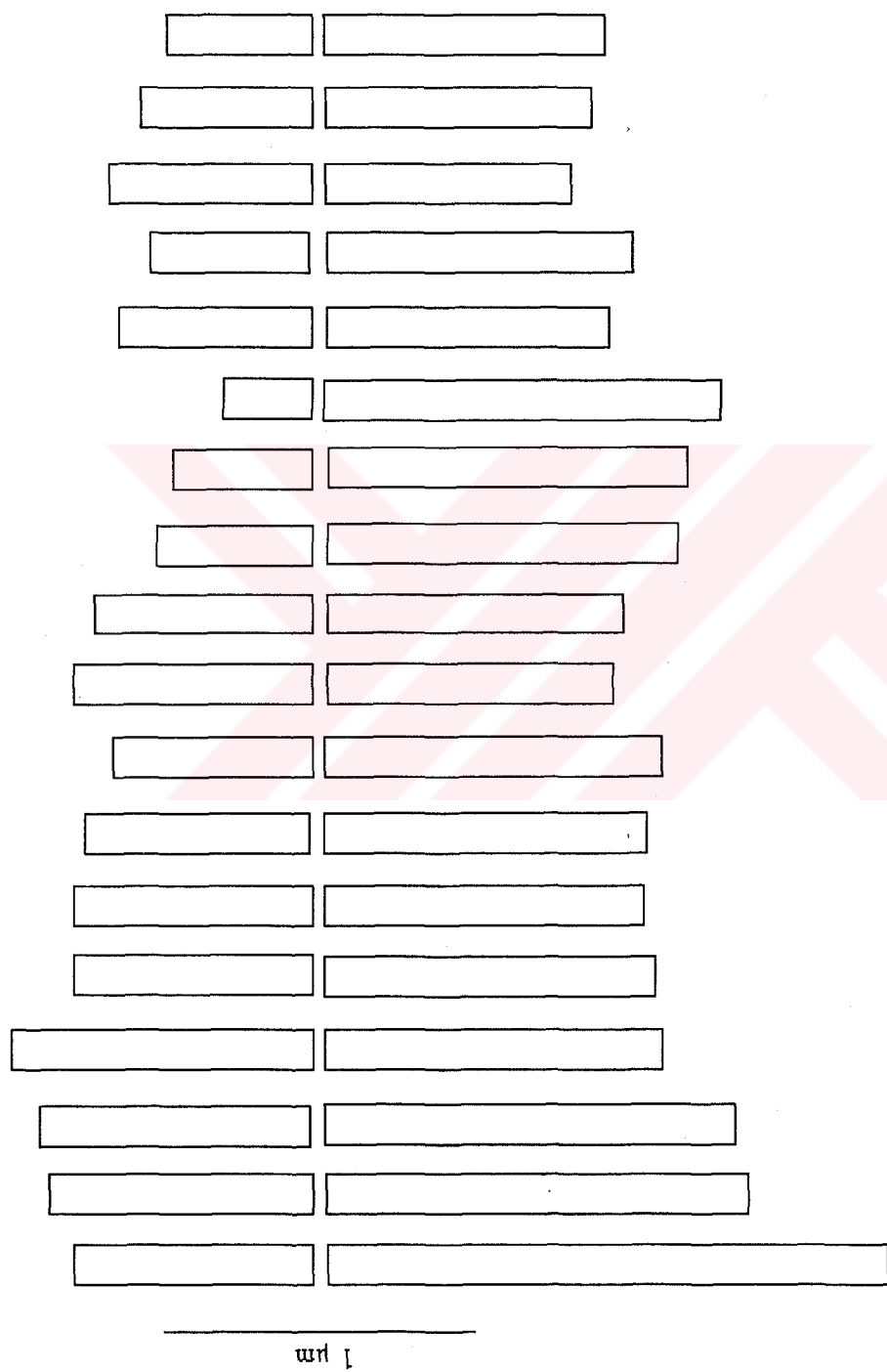
Şekil 38. *T. rosellum* var. *album*' un haploid idiogramı



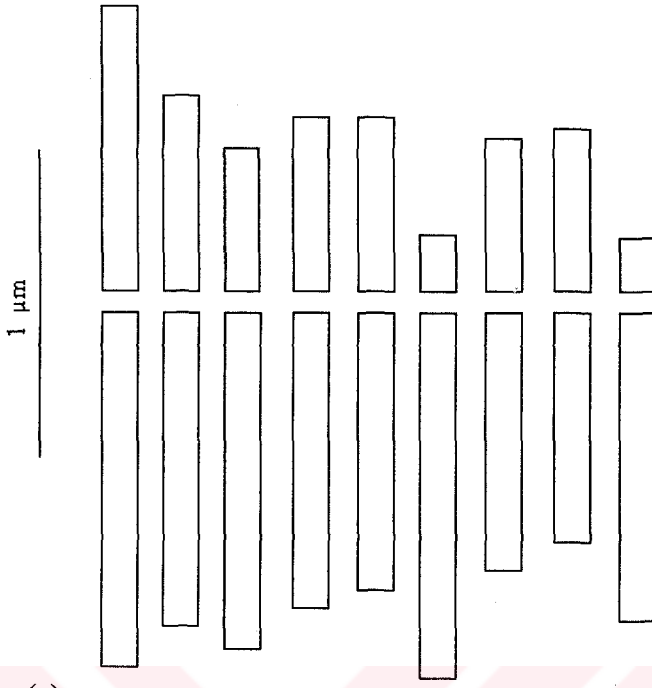
Şekil 39. Haploid idiogramlar. a: *T. elongatum*,
b: *T. parviflorum*



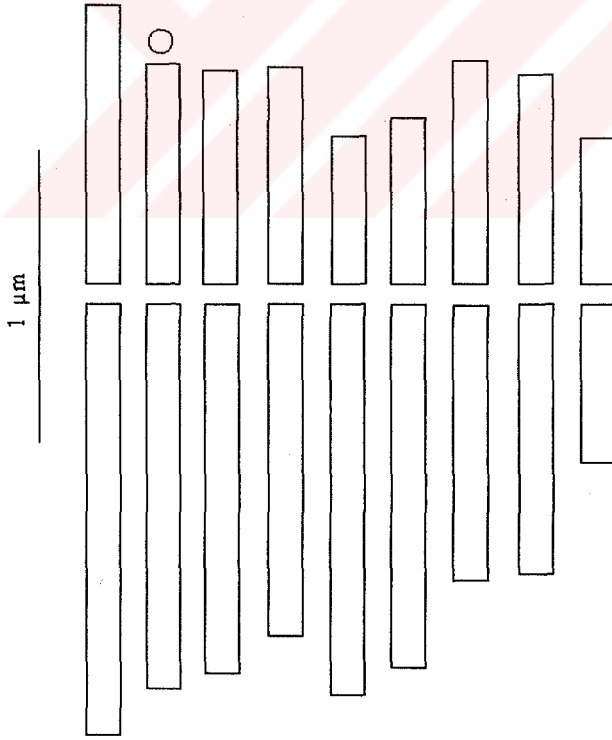
Şekil 40. *T. sevanense*'nin haploid idiogramı



Şekil 41. *T. callosum*' un haploid idiogramı

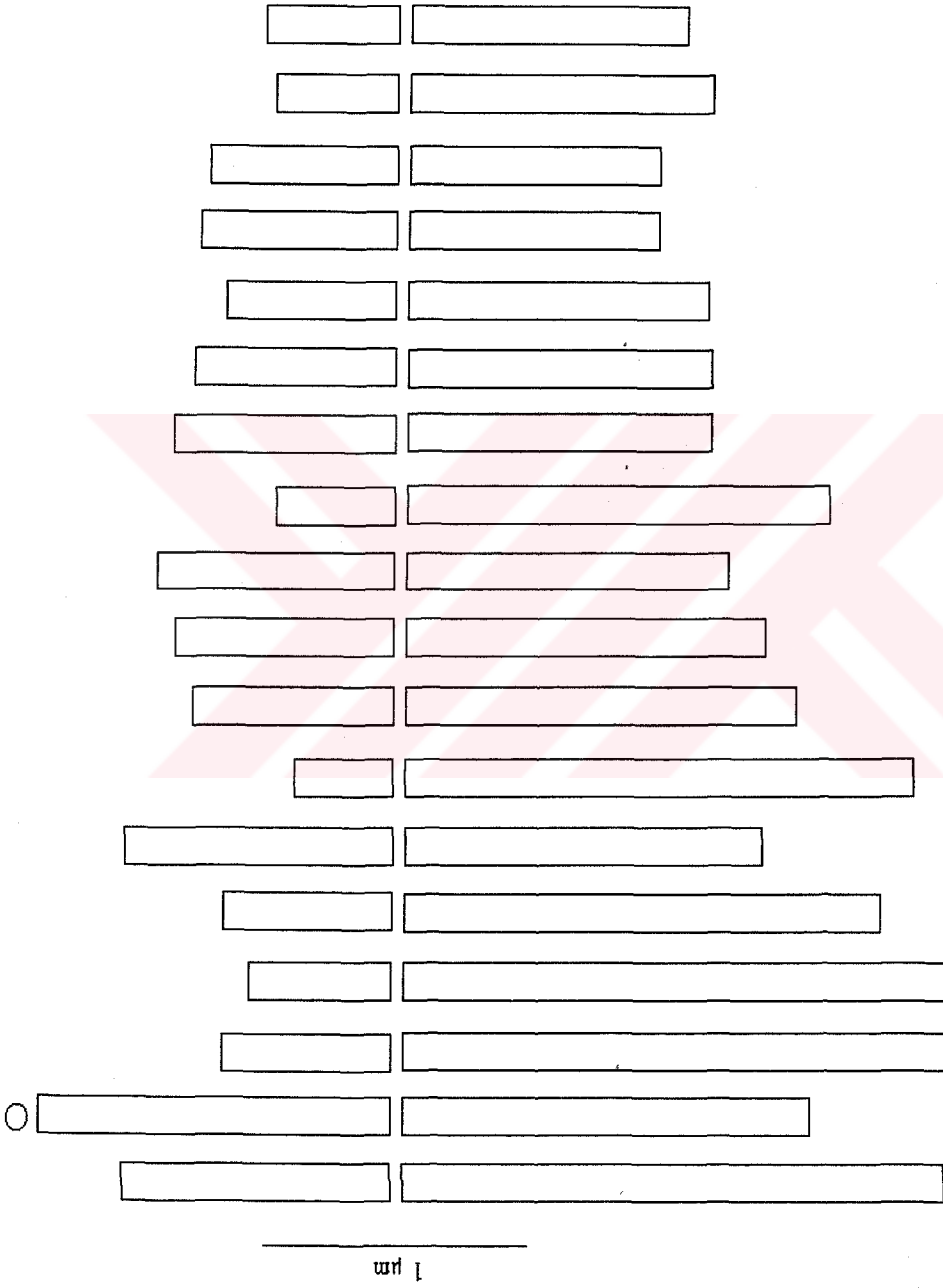


(a)

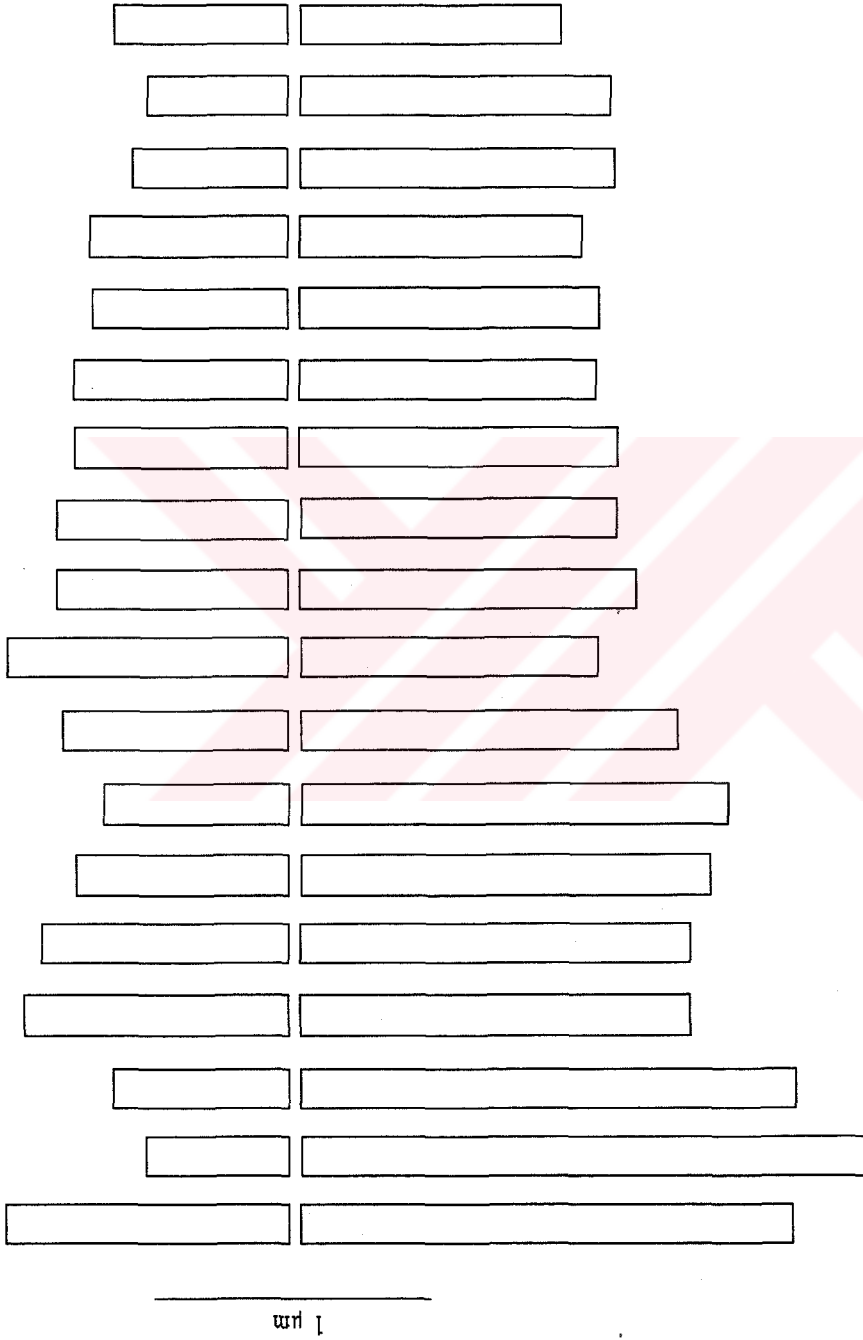


(b)

Şekil 42. Haploid idiogramlar. a: *T. transcaucasicum*,
b: *T. decipiens*



Şekil 43. *T. repens*' in haploid idiogramı



Şekil 44. *T. monticolum*'un haploid idiogramı

Tablo 2. *T. caucasicum*' un karyotipi (Gümüşhane)

Kromozom çiftleri	U (µm)	K (µm)	T (µm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,15±0,06	0,77±0,07	1,92±0,13	1,49	m	40,10	8,96	6,00	14,96	-
2	0,92±0,04	0,71±0,08	1,63±0,12	1,30	m	43,56	7,17	5,53	12,70	-
3	1,03±0,08	0,52±0,05	1,55±0,14	1,98	sm	33,55	8,03	4,05	12,08	-
4	0,96±0,08	0,51±0,06	1,47±0,14	1,88	sm	34,69	7,48	3,98	11,46	-
5	0,90±0,09	0,50±0,06	1,40±0,15	1,80	sm	35,71	7,01	3,90	10,91	-
6	0,77±0,07	0,55±0,07	1,32±0,14	1,40	m	41,67	6,00	4,29	10,29	-
7	0,96±0,05	0,30±0,08	1,26±0,13	3,20	st	23,81	7,48	2,34	9,82	-
8	0,90±0,09	0,30±0,09	1,20±0,18	3,00	st	25,00	7,01	2,34	9,35	-
9	0,58±0,08	0,50±0,08	1,08±0,16	1,16	m	46,30	4,52	3,90	8,42	-

U: Kromozom uzun kol boyu, K: Kromozom kısa kol boyu, T: Kromozom toplam boyu, U/K: Kromozom uzun ve kısa kollarının oranı (kol oranı), SI: Sentromerik indeks, N: Kromozom nisbi boyu, Sat: Satelit var (+) veya yok (-), ±; Standart hata, m: Metasentrik kromozom, sm: Submetasentrik kromozom, st: Subakrosentrik kromozom

Tablo 3. *T. caucasicum'* un karyotipi (Rize)

Kromozom gıftleri	U (μ m)	K (μ m)	T (μ m)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,33 $\pm$ 0,05	0,81 $\pm$ 0,05	2,14 $\pm$ 0,11	1,64	m	37,85	4,51	2,75	7,26	-
2	1,18 $\pm$ 0,05	0,82 $\pm$ 0,04	2,00 $\pm$ 0,10	1,44	m	41,00	4,00	2,78	6,78	-
3	1,14 $\pm$ 0,07	0,80 $\pm$ 0,04	1,94 $\pm$ 0,11	1,43	m	41,24	3,87	2,71	6,58	-
4	1,01 $\pm$ 0,07	0,87 $\pm$ 0,05	1,88 $\pm$ 0,11	1,16	m	46,28	3,43	2,95	6,38	-
5	1,31 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,06	1,82 $\pm$ 0,11	2,57	sm	28,02	4,44	1,73	6,17	-
6	1,31 $\pm$ 0,05	0,47 $\pm$ 0,05	1,78 $\pm$ 0,09	2,79	sm	26,40	4,44	1,59	6,04	-
7	1,09 $\pm$ 0,06	0,65 $\pm$ 0,05	1,74 $\pm$ 0,11	1,68	m	37,36	3,70	2,20	5,90	-
8	1,03 $\pm$ 0,07	0,64 $\pm$ 0,06	1,67 $\pm$ 0,13	1,61	m	38,32	3,49	2,17	5,66	-
9	1,12 $\pm$ 0,08	0,50 $\pm$ 0,05	1,62 $\pm$ 0,13	2,24	sm	30,86	3,80	1,70	5,50	-
10	1,02 $\pm$ 0,06	0,57 $\pm$ 0,05	1,59 $\pm$ 0,11	1,79	sm	35,85	3,46	1,93	5,39	-
11	0,92 $\pm$ 0,06	0,62 $\pm$ 0,05	1,54 $\pm$ 0,10	1,48	m	40,26	3,12	2,10	5,22	-
12	0,90 $\pm$ 0,06	0,61 $\pm$ 0,04	1,51 $\pm$ 0,10	1,48	m	40,40	3,05	2,07	5,12	-
13	0,96 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,05	1,47 $\pm$ 0,10	1,88	sm	34,69	3,26	1,73	4,99	-
14	0,86 $\pm$ 0,04	0,58 $\pm$ 0,05	1,44 $\pm$ 0,08	1,48	m	40,28	2,92	1,97	4,88	-
15	0,91 $\pm$ 0,04	0,51 $\pm$ 0,06	1,42 $\pm$ 0,08	1,78	sm	35,92	3,09	1,73	4,82	-
16	1,12 $\pm$ 0,07	0,25 $\pm$ 0,05	1,37 $\pm$ 0,12	4,48	st	18,25	3,80	0,85	4,65	-
17	0,80 $\pm$ 0,05	0,54 $\pm$ 0,05	1,34 $\pm$ 0,08	1,48	m	40,30	2,71	1,83	4,55	-
18	0,68 $\pm$ 0,06	0,53 $\pm$ 0,05	1,21 $\pm$ 0,11	1,28	m	43,80	2,31	1,80	4,10	-

Tablo 4. *T. caucasicum*' un karyotipi (Artvin)

Kromozom çiftleri	U (μ m)	K (μ m)	T (μ m)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,30 $\pm$ 0,04	0,90 $\pm$ 0,05	2,20 $\pm$ 0,08	1,44	m	40,91	4,42	3,06	7,48	-
2	1,21 $\pm$ 0,05	0,85 $\pm$ 0,06	2,06 $\pm$ 0,11	1,42	m	41,26	4,12	2,89	7,01	-
3	1,15 $\pm$ 0,07	0,82 $\pm$ 0,06	1,97 $\pm$ 0,13	1,40	m	41,62	3,91	2,79	6,70	-
4	1,00 $\pm$ 0,06	0,90 $\pm$ 0,06	1,90 $\pm$ 0,11	1,11	m	47,37	3,40	3,06	6,46	-
5	1,35 $\pm$ 0,08	0,50 $\pm$ 0,04	1,85 $\pm$ 0,12	2,70	sm	27,03	4,59	1,70	6,29	-
6	1,33 $\pm$ 0,04	0,45 $\pm$ 0,05	1,78 $\pm$ 0,08	2,96	sm	25,28	4,52	1,53	6,05	-
7	1,10 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,04	1,74 $\pm$ 0,08	1,72	sm	36,78	3,74	2,18	5,92	-
8	1,05 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,06	1,70 $\pm$ 0,10	1,62	m	38,24	3,57	2,21	5,78	-
9	1,15 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,05	1,65 $\pm$ 0,12	2,30	sm	30,30	3,91	1,70	5,61	-
10	1,04 $\pm$ 0,05	0,58 $\pm$ 0,05	1,62 $\pm$ 0,09	1,79	sm	35,80	3,54	1,97	5,51	-
11	0,95 $\pm$ 0,06	0,60 $\pm$ 0,05	1,55 $\pm$ 0,11	1,58	m	38,71	3,23	2,04	5,27	-
12	0,92 $\pm$ 0,06	0,60 $\pm$ 0,06	1,52 $\pm$ 0,11	1,53	m	39,47	3,13	2,04	5,17	-
13	0,95 $\pm$ 0,04	0,50 $\pm$ 0,07	1,45 $\pm$ 0,11	1,90	sm	34,48	3,23	1,70	4,93	-
14	0,82 $\pm$ 0,04	0,55 $\pm$ 0,05	1,37 $\pm$ 0,10	1,49	m	40,15	2,79	1,87	4,66	-
15	0,86 $\pm$ 0,06	0,48 $\pm$ 0,05	1,34 $\pm$ 0,10	1,79	sm	35,82	2,93	1,63	4,56	-
16	1,10 $\pm$ 0,08	0,20 $\pm$ 0,04	1,30 $\pm$ 0,12	5,50	st	15,38	3,74	0,68	4,42	-
17	0,75 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,09	1,25 $\pm$ 0,14	1,50	m	40,00	2,55	1,70	4,25	-
18	0,65 $\pm$ 0,09	0,50 $\pm$ 0,06	1,15 $\pm$ 0,15	1,30	m	43,48	2,21	1,70	3,91	-

Tablo 5. *T. subnivale'* nin karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,35 $\pm$ 0,06	0,75 $\pm$ 0,07	2,10 $\pm$ 0,14	1,80	sm	37,71	4,47	2,48	6,95	+
2	1,30 $\pm$ 0,05	0,75 $\pm$ 0,06	2,05 $\pm$ 0,11	1,73	sm	36,59	4,30	2,48	6,78	-
3	1,26 $\pm$ 0,03	0,54 $\pm$ 0,03	1,80 $\pm$ 0,05	2,33	sm	30,00	4,17	1,79	5,96	-
4	1,16 $\pm$ 0,03	0,52 $\pm$ 0,03	1,68 $\pm$ 0,05	2,23	sm	30,95	3,84	1,72	5,56	-
5	1,28 $\pm$ 0,08	0,38 $\pm$ 0,02	1,66 $\pm$ 0,02	3,37	st	22,89	4,24	1,26	5,49	-
6	1,13 $\pm$ 0,05	0,48 $\pm$ 0,03	1,61 $\pm$ 0,07	2,35	sm	29,81	3,74	1,59	5,33	-
7	0,91 $\pm$ 0,03	0,65 $\pm$ 0,04	1,56 $\pm$ 0,05	1,40	m	41,67	3,01	2,15	5,16	-
8	1,02 $\pm$ 0,03	0,52 $\pm$ 0,03	1,54 $\pm$ 0,05	1,96	sm	33,77	3,38	1,72	5,10	-
9	1,02 $\pm$ 0,03	0,46 $\pm$ 0,03	1,48 $\pm$ 0,03	2,22	sm	31,08	3,38	1,52	4,90	-
10	0,91 $\pm$ 0,03	0,54 $\pm$ 0,03	1,45 $\pm$ 0,04	1,69	m	37,24	3,01	1,79	4,80	-
11	1,04 $\pm$ 0,04	0,37 $\pm$ 0,03	1,41 $\pm$ 0,06	2,81	sm	26,24	3,44	1,22	4,67	-
12	0,77 $\pm$ 0,03	0,61 $\pm$ 0,04	1,38 $\pm$ 0,06	1,26	m	44,20	2,55	2,01	4,57	-
13	0,99 $\pm$ 0,03	0,36 $\pm$ 0,03	1,35 $\pm$ 0,05	2,75	sm	26,67	3,28	1,19	4,47	-
14	0,82 $\pm$ 0,02	0,50 $\pm$ 0,04	1,32 $\pm$ 0,03	1,64	m	37,88	2,71	1,65	4,37	-
15	0,77 $\pm$ 0,02	0,51 $\pm$ 0,03	1,28 $\pm$ 0,09	1,51	m	39,84	2,55	1,69	4,24	-
16	0,82 $\pm$ 0,04	0,40 $\pm$ 0,04	1,22 $\pm$ 0,05	2,05	sm	32,79	2,71	1,32	4,04	-
17	0,66 $\pm$ 0,03	0,52 $\pm$ 0,04	1,18 $\pm$ 0,04	1,27	m	44,07	2,18	1,72	3,90	-
18	0,70 $\pm$ 0,03	0,45 $\pm$ 0,04	1,15 $\pm$ 0,03	1,56	m	39,13	2,32	1,49	3,80	-
19	0,64 $\pm$ 0,03	0,40 $\pm$ 0,02	1,04 $\pm$ 0,04	1,60	m	38,46	2,12	1,32	3,44	-
20	0,51 $\pm$ 0,03	0,50 $\pm$ 0,04	1,01 $\pm$ 0,08	1,02	m	49,50	1,69	1,65	3,34	-
21	0,60 $\pm$ 0,05	0,35 $\pm$ 0,05	0,95 $\pm$ 0,10	1,71	sm	36,84	1,99	1,16	3,14	-

Tablo 6. *T. melanolepis*' in karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	0,96 $\pm$ 0,07	0,84 $\pm$ 0,05	1,80 $\pm$ 0,13	1,14	m	46,67	7,30	6,39	13,69	-
2	1,13 $\pm$ 0,10	0,58 $\pm$ 0,05	1,71 $\pm$ 0,15	1,95	sm	33,92	8,59	4,41	13,00	-
3	1,15 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,06	1,66 $\pm$ 0,07	2,25	sm	30,72	8,75	3,88	12,62	+
4	0,97 $\pm$ 0,07	0,58 $\pm$ 0,05	1,55 $\pm$ 0,08	1,67	m	37,42	7,38	4,41	11,79	-
5	0,84 $\pm$ 0,14	0,64 $\pm$ 0,06	1,48 $\pm$ 0,21	1,31	m	43,24	6,39	4,87	11,25	-
6	0,97 $\pm$ 0,07	0,45 $\pm$ 0,05	1,42 $\pm$ 0,11	2,16	sm	31,69	7,38	3,42	10,80	-
7	0,78 $\pm$ 0,07	0,51 $\pm$ 0,06	1,29 $\pm$ 0,08	1,53	m	39,53	5,93	3,88	9,81	-
8	0,77 $\pm$ 0,07	0,38 $\pm$ 0,05	1,15 $\pm$ 0,12	2,03	sm	33,04	5,86	2,89	8,75	-
9	0,77 $\pm$ 0,10	0,32 $\pm$ 0,07	1,09 $\pm$ 0,18	2,41	sm	29,36	5,86	2,43	8,29	-

Tablo 7. *T. oreades* var. *oreades*' in karyotipi (Trabzon)

Kromozom çiftleri	U (μ m)	K (μ m)	T (μ m)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,50 $\pm$ 0,05	0,70 $\pm$ 0,04	2,20 $\pm$ 0,08	2,14	sm	31,82	5,21	2,43	7,64	-
2	1,10 $\pm$ 0,07	1,05 $\pm$ 0,06	2,15 $\pm$ 0,12	1,05	m	48,84	3,82	3,65	7,47	+
3	1,10 $\pm$ 0,05	0,92 $\pm$ 0,05	2,02 $\pm$ 0,05	1,20	m	45,54	3,82	3,20	7,02	-
4	1,05 $\pm$ 0,06	0,90 $\pm$ 0,06	1,95 $\pm$ 0,09	1,17	m	46,15	3,65	3,13	6,78	-
5	1,15 $\pm$ 0,07	0,70 $\pm$ 0,05	1,85 $\pm$ 0,12	1,64	m	37,84	4,00	2,43	6,43	-
6	1,20 $\pm$ 0,05	0,56 $\pm$ 0,04	1,76 $\pm$ 0,10	2,14	sm	31,82	4,17	1,95	6,12	-
7	0,90 $\pm$ 0,05	0,80 $\pm$ 0,06	1,70 $\pm$ 0,12	1,13	m	47,06	3,13	2,78	5,91	-
8	1,31 $\pm$ 0,06	0,32 $\pm$ 0,06	1,63 $\pm$ 0,12	4,09	st	19,63	4,55	1,11	5,66	-
9	1,00 $\pm$ 0,07	0,60 $\pm$ 0,06	1,60 $\pm$ 0,13	1,67	m	37,50	3,47	2,08	5,56	-
10	0,95 $\pm$ 0,04	0,60 $\pm$ 0,06	1,55 $\pm$ 0,11	1,58	m	38,71	3,30	2,08	5,39	-
11	1,10 $\pm$ 0,05	0,42 $\pm$ 0,07	1,52 $\pm$ 0,12	2,62	sm	27,63	3,82	1,46	5,28	-
12	1,05 $\pm$ 0,07	0,37 $\pm$ 0,05	1,42 $\pm$ 0,13	2,84	sm	26,06	3,65	1,29	4,93	-
13	1,00 $\pm$ 0,06	0,37 $\pm$ 0,05	1,37 $\pm$ 0,10	2,70	sm	27,01	3,47	1,29	4,76	-
14	0,80 $\pm$ 0,05	0,52 $\pm$ 0,04	1,32 $\pm$ 0,09	1,54	m	39,39	2,78	1,81	4,59	-
15	0,90 $\pm$ 0,05	0,37 $\pm$ 0,06	1,27 $\pm$ 0,12	2,43	sm	29,13	3,13	1,29	4,41	-
16	0,70 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,07	1,20 $\pm$ 0,14	1,40	m	41,67	2,43	1,74	4,17	-
17	0,70 $\pm$ 0,04	0,45 $\pm$ 0,06	1,15 $\pm$ 0,09	1,56	m	39,13	2,43	1,56	4,00	-
18	0,67 $\pm$ 0,05	0,45 $\pm$ 0,05	1,12 $\pm$ 0,11	1,49	m	40,18	2,33	1,56	3,89	-

Tablo 8 . *T. oreades* var. *oreades*' in karyotipi (Rize)

Kromozom çiftleri	U (μ m)	K (μ m)	T (μ m)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,54 $\pm$ 0,05	0,71 $\pm$ 0,04	2,25 $\pm$ 0,09	2,17	sm	31,56	5,25	2,42	7,67	-
2	1,09 $\pm$ 0,06	1,03 $\pm$ 0,05	2,12 $\pm$ 0,10	1,06	m	48,58	3,71	3,51	7,22	+
3	1,08 $\pm$ 0,06	0,85 $\pm$ 0,05	1,93 $\pm$ 0,11	1,27	m	44,04	3,68	2,90	6,58	-
4	1,10 $\pm$ 0,07	0,75 $\pm$ 0,06	1,85 $\pm$ 0,12	1,47	m	40,54	3,75	2,56	6,30	-
5	1,14 $\pm$ 0,07	0,65 $\pm$ 0,05	1,79 $\pm$ 0,13	1,75	sm	36,31	3,88	2,21	6,10	-
6	1,22 $\pm$ 0,05	0,52 $\pm$ 0,05	1,74 $\pm$ 0,11	2,35	sm	29,89	4,16	1,77	5,93	-
7	0,90 $\pm$ 0,05	0,76 $\pm$ 0,07	1,66 $\pm$ 0,12	1,18	m	45,78	3,07	2,59	5,66	-
8	1,32 $\pm$ 0,05	0,31 $\pm$ 0,05	1,63 $\pm$ 0,11	4,26	st	19,02	4,50	1,06	5,55	-
9	1,00 $\pm$ 0,05	0,59 $\pm$ 0,05	1,59 $\pm$ 0,10	1,69	m	37,11	3,41	2,01	5,42	-
10	0,95 $\pm$ 0,04	0,62 $\pm$ 0,06	1,57 $\pm$ 0,11	1,53	m	39,49	3,24	2,11	5,35	-
11	1,08 $\pm$ 0,06	0,46 $\pm$ 0,05	1,54 $\pm$ 0,11	2,35	sm	29,87	3,68	1,57	5,25	-
12	1,10 $\pm$ 0,07	0,39 $\pm$ 0,05	1,49 $\pm$ 0,12	2,82	sm	26,17	3,75	1,33	5,08	-
13	1,03 $\pm$ 0,07	0,43 $\pm$ 0,07	1,46 $\pm$ 0,14	2,40	sm	29,45	3,51	1,47	4,97	-
14	0,87 $\pm$ 0,05	0,53 $\pm$ 0,04	1,40 $\pm$ 0,10	1,64	m	37,86	2,96	1,81	4,77	-
15	0,96 $\pm$ 0,05	0,42 $\pm$ 0,05	1,38 $\pm$ 0,10	2,29	sm	30,43	3,27	1,43	4,70	-
16	0,77 $\pm$ 0,05	0,58 $\pm$ 0,06	1,35 $\pm$ 0,12	1,33	m	42,96	2,62	1,98	4,60	-
17	0,81 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,06	1,32 $\pm$ 0,12	1,59	m	38,64	2,76	1,74	4,50	-
18	0,77 $\pm$ 0,07	0,51 $\pm$ 0,06	1,28 $\pm$ 0,13	1,51	m	39,84	2,62	1,74	4,36	-

Tablo 9. *T. oreades* var. *tchihatchewii* nin karyotipi (Trabzon)

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,05 $\pm$ 0,04	0,80 $\pm$ 0,06	1,85 $\pm$ 0,10	1,31	m	43,24	4,19	3,19	7,38	+
2	1,24 $\pm$ 0,04	0,56 $\pm$ 0,04	1,80 $\pm$ 0,11	2,21	sm	31,11	4,95	2,23	7,18	-
3	0,92 $\pm$ 0,06	0,82 $\pm$ 0,07	1,74 $\pm$ 0,12	1,12	m	47,13	3,67	3,27	6,94	-
4	1,18 $\pm$ 0,03	0,52 $\pm$ 0,06	1,70 $\pm$ 0,08	2,27	sm	30,59	4,71	2,07	6,78	-
5	0,85 $\pm$ 0,05	0,80 $\pm$ 0,05	1,65 $\pm$ 0,10	1,06	m	48,48	3,39	3,19	6,58	-
6	0,98 $\pm$ 0,04	0,57 $\pm$ 0,05	1,55 $\pm$ 0,08	1,72	sm	36,77	3,91	2,27	6,18	-
7	0,94 $\pm$ 0,06	0,57 $\pm$ 0,05	1,51 $\pm$ 0,12	1,65	m	37,75	3,75	2,27	6,02	-
8	0,90 $\pm$ 0,08	0,55 $\pm$ 0,04	1,45 $\pm$ 0,12	1,64	m	37,93	3,59	2,19	5,78	-
9	0,80 $\pm$ 0,05	0,58 $\pm$ 0,06	1,38 $\pm$ 0,13	1,38	m	42,03	3,19	2,31	5,50	-
10	0,85 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,04	1,36 $\pm$ 0,11	1,67	m	37,50	3,39	2,03	5,42	-
11	0,82 $\pm$ 0,03	0,48 $\pm$ 0,03	1,30 $\pm$ 0,08	1,71	sm	36,92	3,27	1,91	5,19	-
12	0,77 $\pm$ 0,04	0,50 $\pm$ 0,07	1,27 $\pm$ 0,11	1,54	m	39,37	3,07	1,99	5,07	-
13	0,70 $\pm$ 0,09	0,50 $\pm$ 0,07	1,20 $\pm$ 0,12	1,40	m	41,67	2,79	1,99	4,79	-
14	0,65 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,06	1,17 $\pm$ 0,12	1,25	m	44,44	2,59	2,07	4,67	-
15	0,62 $\pm$ 0,05	0,50 $\pm$ 0,06	1,12 $\pm$ 0,10	1,24	m	44,64	2,47	1,99	4,47	-
16	0,65 $\pm$ 0,07	0,42 $\pm$ 0,04	1,07 $\pm$ 0,10	1,55	m	39,25	2,59	1,68	4,27	-
17	0,60 $\pm$ 0,03	0,40 $\pm$ 0,08	1,00 $\pm$ 0,11	1,50	m	40,00	2,39	1,60	3,99	-
18	0,70 $\pm$ 0,06	0,25 $\pm$ 0,05	0,95 $\pm$ 0,12	2,80	sm	26,32	2,79	1,00	3,79	-

Tablo 10. *T. oreades* var. *tchihatchewii*' nin karyotipi (Rize)

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,02 $\pm$ 0,08	0,78 $\pm$ 0,05	1,80 $\pm$ 0,14	1,31	m	43,33	4,12	3,15	7,26	+
2	1,26 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,05	1,77 $\pm$ 0,08	2,47	sm	28,81	5,08	2,06	7,14	-
3	0,95 $\pm$ 0,05	0,77 $\pm$ 0,05	1,72 $\pm$ 0,10	1,23	m	44,77	3,83	3,11	6,94	-
4	1,16 $\pm$ 0,08	0,51 $\pm$ 0,05	1,67 $\pm$ 0,13	2,27	sm	30,54	4,68	2,06	6,74	-
5	0,81 $\pm$ 0,05	0,75 $\pm$ 0,06	1,56 $\pm$ 0,11	1,08	m	48,08	3,27	3,03	6,30	-
6	0,95 $\pm$ 0,05	0,55 $\pm$ 0,05	1,50 $\pm$ 0,08	1,73	sm	36,67	3,83	2,22	6,05	-
7	0,90 $\pm$ 0,05	0,55 $\pm$ 0,05	1,45 $\pm$ 0,10	1,64	m	37,93	3,63	2,22	5,85	-
8	0,86 $\pm$ 0,06	0,54 $\pm$ 0,05	1,40 $\pm$ 0,10	1,59	m	38,57	3,47	2,18	5,65	-
9	0,77 $\pm$ 0,06	0,58 $\pm$ 0,07	1,35 $\pm$ 0,14	1,33	m	42,96	3,11	2,34	5,45	-
10	0,81 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,06	1,33 $\pm$ 0,12	1,56	m	39,10	3,27	2,10	5,37	-
11	0,81 $\pm$ 0,05	0,49 $\pm$ 0,05	1,30 $\pm$ 0,10	1,65	m	37,69	3,27	1,98	5,25	-
12	0,75 $\pm$ 0,06	0,50 $\pm$ 0,05	1,25 $\pm$ 0,11	1,50	m	40,00	3,03	2,02	5,04	-
13	0,71 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,05	1,22 $\pm$ 0,12	1,39	m	41,80	2,87	2,06	4,92	-
14	0,66 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,06	1,17 $\pm$ 0,12	1,29	m	43,59	2,66	2,06	4,72	-
15	0,62 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,05	1,14 $\pm$ 0,11	1,19	m	45,61	2,50	2,10	4,60	-
16	0,66 $\pm$ 0,06	0,45 $\pm$ 0,05	1,11 $\pm$ 0,11	1,47	m	40,54	2,66	1,82	4,48	-
17	0,63 $\pm$ 0,07	0,42 $\pm$ 0,05	1,05 $\pm$ 0,12	1,50	m	40,00	2,54	1,69	4,24	-
18	0,70 $\pm$ 0,06	0,29 $\pm$ 0,04	0,99 $\pm$ 0,10	2,41	sm	29,29	2,82	1,17	4,00	-

Tablo 11. *T. oreades* var. *tchihatchewii* 'in karyotipi (Artvin)

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,00 $\pm$ 0,05	0,80 $\pm$ 0,04	1,80 $\pm$ 0,09	1,25	m	44,44	3,98	3,18	7,17	+
2	1,20 $\pm$ 0,09	0,55 $\pm$ 0,03	1,75 $\pm$ 0,11	2,18	sm	31,43	4,78	2,19	6,97	-
3	0,95 $\pm$ 0,05	0,77 $\pm$ 0,06	1,72 $\pm$ 0,11	1,23	m	44,77	3,78	3,07	6,85	-
4	1,15 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,05	1,65 $\pm$ 0,12	2,30	sm	30,30	4,58	1,99	6,57	-
5	0,83 $\pm$ 0,04	0,77 $\pm$ 0,06	1,60 $\pm$ 0,10	1,08	m	48,13	3,30	3,07	6,37	-
6	0,97 $\pm$ 0,04	0,59 $\pm$ 0,05	1,56 $\pm$ 0,09	1,64	m	37,82	3,86	2,35	6,21	-
7	0,92 $\pm$ 0,06	0,58 $\pm$ 0,04	1,50 $\pm$ 0,10	1,59	m	38,67	3,66	2,31	5,97	-
8	0,85 $\pm$ 0,05	0,60 $\pm$ 0,07	1,45 $\pm$ 0,12	1,42	m	41,38	3,38	2,39	5,77	-
9	0,80 $\pm$ 0,06	0,60 $\pm$ 0,07	1,40 $\pm$ 0,14	1,33	m	42,86	3,18	2,39	5,57	-
10	0,80 $\pm$ 0,06	0,56 $\pm$ 0,04	1,36 $\pm$ 0,10	1,43	m	41,18	3,18	2,23	5,41	-
11	0,81 $\pm$ 0,04	0,51 $\pm$ 0,07	1,32 $\pm$ 0,12	1,59	m	38,64	3,22	2,03	5,25	-
12	0,75 $\pm$ 0,05	0,52 $\pm$ 0,05	1,27 $\pm$ 0,08	1,44	m	40,94	2,99	2,07	5,06	-
13	0,70 $\pm$ 0,06	0,53 $\pm$ 0,06	1,23 $\pm$ 0,12	1,32	m	43,09	2,79	2,11	4,90	-
14	0,70 $\pm$ 0,06	0,50 $\pm$ 0,05	1,20 $\pm$ 0,11	1,40	m	41,67	2,79	1,99	4,78	-
15	0,64 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,05	1,16 $\pm$ 0,11	1,23	m	44,83	2,55	2,07	4,62	-
16	0,60 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,04	1,10 $\pm$ 0,12	1,20	m	45,45	2,39	1,99	4,38	-
17	0,62 $\pm$ 0,06	0,43 $\pm$ 0,07	1,05 $\pm$ 0,14	1,44	m	40,95	2,47	1,71	4,18	-
18	0,70 $\pm$ 0,04	0,30 $\pm$ 0,05	1,00 $\pm$ 0,09	2,33	sm	30,00	2,79	1,19	3,98	-

Tablo 12. *T. rosellum* var. *album*' un karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,79 $\pm$ 0,05	0,90 $\pm$ 0,06	2,69 $\pm$ 0,10	1,99	sm	33,46	5,37	2,70	8,06	-
2	1,73 $\pm$ 0,07	0,56 $\pm$ 0,05	2,29 $\pm$ 0,10	3,09	st	24,45	5,19	1,68	6,86	-
3	1,73 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,05	2,24 $\pm$ 0,10	3,39	st	22,77	5,19	1,53	6,71	+
4	1,54 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,06	2,18 $\pm$ 0,10	2,41	sm	29,36	4,62	1,92	6,53	-
5	1,26 $\pm$ 0,05	0,85 $\pm$ 0,05	2,11 $\pm$ 0,05	1,48	m	40,28	3,78	2,55	6,32	-
6	1,28 $\pm$ 0,05	0,76 $\pm$ 0,06	2,04 $\pm$ 0,09	1,68	m	37,25	3,84	2,28	6,12	-
7	1,22 $\pm$ 0,05	0,76 $\pm$ 0,06	1,98 $\pm$ 0,09	1,61	m	38,38	3,66	2,28	5,94	-
8	1,15 $\pm$ 0,06	0,76 $\pm$ 0,06	1,91 $\pm$ 0,10	1,51	m	39,79	3,45	2,28	5,73	-
9	1,27 $\pm$ 0,05	0,58 $\pm$ 0,05	1,85 $\pm$ 0,11	2,19	sm	31,35	3,81	1,74	5,55	-
10	1,09 $\pm$ 0,06	0,70 $\pm$ 0,06	1,79 $\pm$ 0,06	1,56	m	39,11	3,27	2,10	5,37	-
11	1,48 $\pm$ 0,06	0,25 $\pm$ 0,06	1,73 $\pm$ 0,10	5,92	st	14,45	4,44	0,75	5,19	-
12	1,04 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,05	1,69 $\pm$ 0,10	1,60	m	38,46	3,12	1,95	5,07	-
13	1,10 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,05	1,62 $\pm$ 0,08	2,12	sm	32,10	3,30	1,56	4,86	-
14	1,28 $\pm$ 0,05	0,25 $\pm$ 0,05	1,53 $\pm$ 0,09	5,12	st	16,34	3,84	0,75	4,59	-
15	1,00 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,07	1,51 $\pm$ 0,11	1,96	sm	33,77	3,00	1,53	4,53	-
16	0,84 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,06	1,48 $\pm$ 0,06	1,31	m	43,24	2,52	1,92	4,44	-
17	0,84 $\pm$ 0,05	0,53 $\pm$ 0,06	1,37 $\pm$ 0,10	1,58	m	38,69	2,52	1,59	4,11	-
18	1,07 $\pm$ 0,06	0,28 $\pm$ 0,05	1,35 $\pm$ 0,11	3,82	st	20,74	3,21	0,84	4,05	-

Tablo 13. *T. elongatum*' un karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,28 $\pm$ 0,06	0,71 $\pm$ 0,08	1,99 $\pm$ 0,13	1,80	sm	35,68	9,14	5,07	14,21	-
2	1,03 $\pm$ 0,06	0,77 $\pm$ 0,05	1,80 $\pm$ 0,10	1,34	m	42,78	7,36	5,50	12,86	-
3	1,03 $\pm$ 0,05	0,64 $\pm$ 0,06	1,67 $\pm$ 0,10	1,61	m	38,32	7,36	4,57	11,93	-
4	1,03 $\pm$ 0,08	0,58 $\pm$ 0,04	1,61 $\pm$ 0,11	1,78	sm	36,02	7,36	4,14	11,50	-
5	1,03 $\pm$ 0,07	0,51 $\pm$ 0,04	1,54 $\pm$ 0,11	2,02	sm	33,12	7,36	3,64	11,00	-
6	0,96 $\pm$ 0,08	0,51 $\pm$ 0,06	1,47 $\pm$ 0,14	1,88	sm	34,69	6,86	3,64	10,50	-
7	0,77 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,04	1,41 $\pm$ 0,11	1,20	m	45,39	5,50	4,57	10,07	-
8	0,84 $\pm$ 0,05	0,45 $\pm$ 0,04	1,29 $\pm$ 0,10	1,87	sm	34,88	6,00	3,21	9,21	-
9	0,71 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,05	1,22 $\pm$ 0,10	1,39	m	41,80	5,07	3,64	8,71	-

Tablo 14. *T. parviflorum*' un karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,42 $\pm$ 0,06	0,55 $\pm$ 0,05	1,97 $\pm$ 0,12	2,58	sm	27,92	11,10	4,30	15,40	-
2	1,10 $\pm$ 0,09	0,59 $\pm$ 0,04	1,69 $\pm$ 0,09	1,86	sm	34,91	8,60	4,61	13,21	-
3	0,77 $\pm$ 0,08	0,72 $\pm$ 0,07	1,49 $\pm$ 0,15	1,07	m	48,32	6,02	5,63	11,65	-
4	0,91 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,04	1,42 $\pm$ 0,11	1,78	sm	35,92	7,11	3,99	11,10	-
5	1,12 $\pm$ 0,07	0,24 $\pm$ 0,04	1,36 $\pm$ 0,11	4,67	st	17,65	8,76	1,88	10,63	-
6	0,77 $\pm$ 0,06	0,56 $\pm$ 0,04	1,33 $\pm$ 0,10	1,38	m	42,11	6,02	4,38	10,40	-
7	0,72 $\pm$ 0,07	0,51 $\pm$ 0,06	1,23 $\pm$ 0,13	1,41	m	41,46	5,63	3,99	9,62	-
8	0,64 $\pm$ 0,08	0,53 $\pm$ 0,05	1,17 $\pm$ 0,13	1,21	m	45,30	5,00	4,14	9,15	-
9	0,63 $\pm$ 0,07	0,50 $\pm$ 0,06	1,13 $\pm$ 0,13	1,26	m	44,25	4,93	3,91	8,84	-

Tablo 15. *T. sevanense*' nin karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,73 $\pm$ 0,08	0,77 $\pm$ 0,06	2,50 $\pm$ 0,06	2,25	sm	30,80	5,57	2,48	8,05	+
2	1,27 $\pm$ 0,06	0,90 $\pm$ 0,06	2,17 $\pm$ 0,08	1,41	m	41,47	4,09	2,90	6,99	-
3	1,13 $\pm$ 0,06	0,97 $\pm$ 0,05	2,10 $\pm$ 0,07	1,16	m	46,19	3,64	3,12	6,76	-
4	1,28 $\pm$ 0,05	0,77 $\pm$ 0,05	2,05 $\pm$ 0,06	1,66	m	37,56	4,12	2,48	6,60	-
5	1,15 $\pm$ 0,07	0,82 $\pm$ 0,07	1,97 $\pm$ 0,07	1,40	m	41,62	3,70	2,64	6,34	-
6	1,15 $\pm$ 0,07	0,77 $\pm$ 0,07	1,92 $\pm$ 0,08	1,49	m	40,10	3,70	2,48	6,18	-
7	1,22 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,07	1,86 $\pm$ 0,05	1,91	sm	34,41	3,93	2,06	5,99	-
8	1,05 $\pm$ 0,06	0,69 $\pm$ 0,06	1,74 $\pm$ 0,10	1,52	m	39,66	3,38	2,22	5,60	-
9	1,25 $\pm$ 0,07	0,45 $\pm$ 0,06	1,70 $\pm$ 0,08	2,78	sm	26,47	4,03	1,45	5,48	-
10	1,03 $\pm$ 0,06	0,57 $\pm$ 0,04	1,60 $\pm$ 0,07	1,81	sm	35,63	3,32	1,84	5,15	-
11	0,92 $\pm$ 0,06	0,62 $\pm$ 0,06	1,54 $\pm$ 0,06	1,48	m	40,26	2,96	2,00	4,96	-
12	0,82 $\pm$ 0,04	0,69 $\pm$ 0,06	1,51 $\pm$ 0,10	1,19	m	45,70	2,64	2,22	4,86	-
13	0,90 $\pm$ 0,07	0,58 $\pm$ 0,05	1,48 $\pm$ 0,05	1,55	m	39,19	2,90	1,87	4,77	-
14	0,90 $\pm$ 0,06	0,54 $\pm$ 0,04	1,44 $\pm$ 0,09	1,67	m	37,50	2,90	1,74	4,64	-
15	1,01 $\pm$ 0,05	0,40 $\pm$ 0,05	1,41 $\pm$ 0,05	2,53	sm	28,37	3,25	1,29	4,54	-
16	0,73 $\pm$ 0,06	0,69 $\pm$ 0,07	1,42 $\pm$ 0,12	1,06	m	48,59	2,35	2,22	4,57	-
17	0,74 $\pm$ 0,07	0,60 $\pm$ 0,07	1,34 $\pm$ 0,11	1,23	m	44,78	2,38	1,93	4,32	-
18	0,80 $\pm$ 0,06	0,50 $\pm$ 0,05	1,30 $\pm$ 0,10	1,60	m	38,46	2,58	1,61	4,19	-

Tablo 16. *T. callosum*' un karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,79 $\pm$ 0,03	0,77 $\pm$ 0,02	2,56 $\pm$ 0,02	2,32	sm	30,08	5,70	2,45	8,15	-
2	1,35 $\pm$ 0,03	0,85 $\pm$ 0,05	2,20 $\pm$ 0,07	1,59	m	38,64	4,30	2,70	7,00	-
3	1,31 $\pm$ 0,06	0,87 $\pm$ 0,03	2,18 $\pm$ 0,08	1,51	m	39,91	4,17	2,77	6,94	-
4	1,08 $\pm$ 0,07	0,97 $\pm$ 0,04	2,05 $\pm$ 0,09	1,11	m	47,32	3,44	3,09	6,52	-
5	1,06 $\pm$ 0,08	0,77 $\pm$ 0,04	1,83 $\pm$ 0,10	1,38	m	42,08	3,37	2,45	5,82	-
6	1,02 $\pm$ 0,06	0,77 $\pm$ 0,04	1,79 $\pm$ 0,09	1,32	m	43,02	3,25	2,45	5,70	-
7	1,03 $\pm$ 0,04	0,72 $\pm$ 0,04	1,75 $\pm$ 0,20	1,43	m	41,14	3,28	2,29	5,57	-
8	1,08 $\pm$ 0,06	0,64 $\pm$ 0,03	1,72 $\pm$ 0,03	1,69	m	37,21	3,44	2,04	5,47	-
9	0,92 $\pm$ 0,03	0,77 $\pm$ 0,04	1,69 $\pm$ 0,07	1,19	m	45,56	2,93	2,45	5,38	-
10	0,95 $\pm$ 0,05	0,70 $\pm$ 0,03	1,65 $\pm$ 0,05	1,36	m	42,42	3,02	2,23	5,25	-
11	1,12 $\pm$ 0,03	0,50 $\pm$ 0,03	1,62 $\pm$ 0,05	2,24	sm	30,86	3,56	1,59	5,15	-
12	1,15 $\pm$ 0,07	0,45 $\pm$ 0,06	1,60 $\pm$ 0,10	2,56	sm	28,13	3,66	1,43	5,09	-
13	1,27 $\pm$ 0,04	0,29 $\pm$ 0,04	1,56 $\pm$ 0,08	4,38	st	18,59	4,04	0,92	4,96	-
14	0,91 $\pm$ 0,04	0,62 $\pm$ 0,04	1,53 $\pm$ 0,07	1,47	m	40,52	2,90	1,97	4,87	-
15	0,98 $\pm$ 0,04	0,51 $\pm$ 0,03	1,49 $\pm$ 0,05	1,92	sm	34,23	3,12	1,62	4,74	-
16	0,79 $\pm$ 0,03	0,65 $\pm$ 0,03	1,44 $\pm$ 0,04	1,22	m	45,14	2,51	2,07	4,58	-
17	0,85 $\pm$ 0,03	0,55 $\pm$ 0,03	1,40 $\pm$ 0,05	1,55	m	39,29	2,70	1,75	4,45	-
18	0,90 $\pm$ 0,03	0,47 $\pm$ 0,04	1,37 $\pm$ 0,02	1,91	sm	34,31	2,86	1,50	4,36	-

Tablo 17. *T. transcaucasicum*' un karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat %
1	1,15 $\pm$ 0,08	0,93 $\pm$ 0,08	2,08 $\pm$ 0,13	1,24	m	44,71	8,53	6,90	15,43	-
2	1,02 $\pm$ 0,07	0,64 $\pm$ 0,06	1,66 $\pm$ 0,12	1,59	m	38,55	7,57	4,75	12,31	-
3	1,09 $\pm$ 0,10	0,47 $\pm$ 0,07	1,56 $\pm$ 0,16	2,32	sm	30,13	8,09	3,49	11,57	-
4	0,96 $\pm$ 0,09	0,57 $\pm$ 0,04	1,53 $\pm$ 0,13	1,68	m	37,25	7,12	4,23	11,35	-
5	0,90 $\pm$ 0,08	0,57 $\pm$ 0,05	1,47 $\pm$ 0,09	1,58	m	38,78	6,68	4,23	10,91	-
6	1,19 $\pm$ 0,08	0,19 $\pm$ 0,03	1,38 $\pm$ 0,11	6,26	st	13,77	8,83	1,41	10,24	-
7	0,84 $\pm$ 0,06	0,50 $\pm$ 0,06	1,34 $\pm$ 0,10	1,68	m	37,31	6,23	3,71	9,94	-
8	0,75 $\pm$ 0,05	0,53 $\pm$ 0,06	1,28 $\pm$ 0,09	1,42	m	41,41	5,56	3,93	9,50	-
9	1,00 $\pm$ 0,09	0,18 $\pm$ 0,04	1,18 $\pm$ 0,13	5,56	st	15,25	7,42	1,34	8,75	-

Tablo 18. *T. repens*' in karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	2,05 $\pm$ 0,05	1,03 $\pm$ 0,03	3,08 $\pm$ 0,04	1,99	sm	33,44	5,22	2,62	7,84	-
2	1,54 $\pm$ 0,03	1,35 $\pm$ 0,05	2,89 $\pm$ 0,04	1,14	m	46,71	3,92	3,44	7,35	+
3	2,05 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,05	2,70 $\pm$ 0,08	3,15	st	24,07	5,22	1,65	6,87	-
4	2,05 $\pm$ 0,06	0,55 $\pm$ 0,04	2,60 $\pm$ 0,08	3,73	st	21,15	5,22	1,40	6,62	-
5	1,80 $\pm$ 0,05	0,65 $\pm$ 0,03	2,45 $\pm$ 0,07	2,77	sm	26,53	4,58	1,65	6,23	-
6	1,35 $\pm$ 0,05	1,03 $\pm$ 0,03	2,38 $\pm$ 0,07	1,31	m	43,28	3,44	2,62	6,06	-
7	1,92 $\pm$ 0,03	0,38 $\pm$ 0,02	2,30 $\pm$ 0,05	5,05	st	16,52	4,89	0,97	5,85	-
8	1,48 $\pm$ 0,05	0,77 $\pm$ 0,02	2,25 $\pm$ 0,05	1,92	sm	34,22	3,77	1,96	5,73	-
9	1,36 $\pm$ 0,05	0,84 $\pm$ 0,04	2,20 $\pm$ 0,07	1,62	m	38,18	3,46	2,14	5,60	-
10	1,22 $\pm$ 0,02	0,91 $\pm$ 0,03	2,13 $\pm$ 0,04	1,34	m	42,72	3,10	2,32	5,42	-
11	1,60 $\pm$ 0,03	0,46 $\pm$ 0,02	2,06 $\pm$ 0,05	3,48	st	22,33	4,07	1,17	5,24	-
12	1,15 $\pm$ 0,04	0,85 $\pm$ 0,03	2,00 $\pm$ 0,06	1,35	m	42,50	2,93	2,16	5,09	-
13	1,15 $\pm$ 0,03	0,77 $\pm$ 0,02	1,92 $\pm$ 0,03	1,49	m	40,10	2,93	1,96	4,89	-
14	1,14 $\pm$ 0,06	0,65 $\pm$ 0,03	1,79 $\pm$ 0,08	1,75	sm	36,31	2,90	1,65	4,55	-
15	0,95 $\pm$ 0,03	0,75 $\pm$ 0,03	1,70 $\pm$ 0,04	1,27	m	44,12	2,42	1,91	4,33	-
16	0,95 $\pm$ 0,04	0,72 $\pm$ 0,03	1,67 $\pm$ 0,03	1,32	m	43,11	2,42	1,83	4,25	-
17	1,15 $\pm$ 0,05	0,47 $\pm$ 0,03	1,62 $\pm$ 0,06	2,45	sm	29,01	2,93	1,20	4,12	-
18	1,05 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,02	1,56 $\pm$ 0,04	2,06	sm	32,69	2,67	1,30	3,97	-

Tablo 19. *T. monticolum*' un karyotipi

Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,78 $\pm$ 0,04	1,03 $\pm$ 0,06	2,81 $\pm$ 0,10	1,73	sm	36,65	4,74	2,74	7,49	-
2	2,04 $\pm$ 0,06	0,52 $\pm$ 0,07	2,56 $\pm$ 0,15	3,92	st	20,31	5,44	1,39	6,82	-
3	1,79 $\pm$ 0,05	0,64 $\pm$ 0,07	2,43 $\pm$ 0,14	2,80	sm	26,34	4,77	1,71	6,47	-
4	1,41 $\pm$ 0,04	0,96 $\pm$ 0,09	2,37 $\pm$ 0,13	1,47	m	40,51	3,76	2,56	6,31	-
5	1,41 $\pm$ 0,05	0,90 $\pm$ 0,06	2,31 $\pm$ 0,11	1,57	m	38,96	3,76	2,40	6,16	-
6	1,48 $\pm$ 0,05	0,77 $\pm$ 0,04	2,25 $\pm$ 0,10	1,92	sm	34,22	3,94	2,05	6,00	-
7	1,54 $\pm$ 0,05	0,67 $\pm$ 0,08	2,21 $\pm$ 0,14	2,30	sm	30,32	4,10	1,79	5,89	-
8	1,36 $\pm$ 0,08	0,82 $\pm$ 0,07	2,18 $\pm$ 0,15	1,66	m	37,61	3,62	2,18	5,81	-
9	1,08 $\pm$ 0,09	1,02 $\pm$ 0,10	2,10 $\pm$ 0,20	1,06	m	48,57	2,88	2,72	5,60	-
10	1,22 $\pm$ 0,10	0,84 $\pm$ 0,10	2,06 $\pm$ 0,20	1,45	m	40,78	3,25	2,24	5,49	-
11	1,15 $\pm$ 0,05	0,84 $\pm$ 0,09	1,99 $\pm$ 0,14	1,37	m	42,21	3,06	2,24	5,30	-
12	1,16 $\pm$ 0,06	0,77 $\pm$ 0,07	1,93 $\pm$ 0,13	1,51	m	39,90	3,09	2,05	5,14	-
13	1,08 $\pm$ 0,08	0,78 $\pm$ 0,07	1,86 $\pm$ 0,16	1,38	m	41,94	2,88	2,08	4,96	-
14	1,09 $\pm$ 0,07	0,71 $\pm$ 0,05	1,80 $\pm$ 0,12	1,54	m	39,44	2,90	1,89	4,80	-
15	1,03 $\pm$ 0,09	0,72 $\pm$ 0,05	1,75 $\pm$ 0,14	1,43	m	41,14	2,74	1,92	4,66	-
16	1,14 $\pm$ 0,08	0,56 $\pm$ 0,06	1,70 $\pm$ 0,14	2,04	sm	32,94	3,04	1,49	4,53	-
17	1,13 $\pm$ 0,05	0,51 $\pm$ 0,04	1,64 $\pm$ 0,10	2,22	sm	31,10	3,01	1,36	4,37	-
18	0,95 $\pm$ 0,04	0,63 $\pm$ 0,08	1,58 $\pm$ 0,12	1,51	m	39,87	2,53	1,68	4,21	-

Tablo 20. *T. decipiens*' in karyotipi

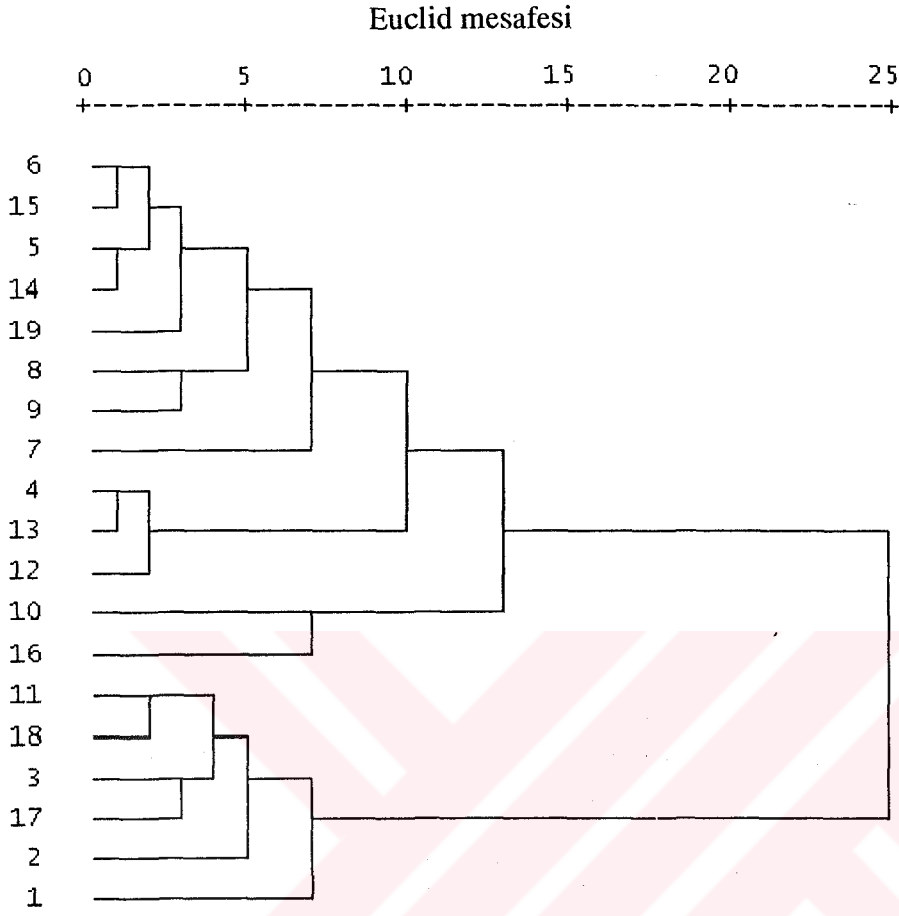
Kromozom çiftleri	U (μm)	K (μm)	T (μm)	U/K	Kromozom tipi	SI	U %	K %	N %	Sat
1	1,47 $\pm$ 0,06	0,95 $\pm$ 0,08	2,42 $\pm$ 0,13	1,55	m	39,26	8,99	5,81	14,79	-
2	1,31 $\pm$ 0,06	0,75 $\pm$ 0,05	2,06 $\pm$ 0,10	1,75	sm	36,41	8,01	4,58	12,59	+
3	1,26 $\pm$ 0,05	0,73 $\pm$ 0,06	1,99 $\pm$ 0,10	1,73	sm	36,68	7,70	4,46	12,16	-
4	1,13 $\pm$ 0,08	0,74 $\pm$ 0,04	1,87 $\pm$ 0,11	1,53	m	39,57	6,91	4,52	11,43	-
5	1,33 $\pm$ 0,07	0,51 $\pm$ 0,04	1,84 $\pm$ 0,11	2,61	sm	27,72	8,13	3,12	11,25	-
6	1,24 $\pm$ 0,08	0,57 $\pm$ 0,06	1,81 $\pm$ 0,14	2,18	sm	31,49	7,58	3,48	11,06	-
7	0,94 $\pm$ 0,06	0,76 $\pm$ 0,04	1,70 $\pm$ 0,11	1,24	m	44,71	5,75	4,65	10,39	-
8	0,92 $\pm$ 0,05	0,71 $\pm$ 0,04	1,63 $\pm$ 0,10	1,30	m	43,56	5,62	4,34	9,96	-
9	0,54 $\pm$ 0,05	0,50 $\pm$ 0,05	1,04 $\pm$ 0,10	1,08	m	48,08	3,30	3,06	6,36	-

3.3. Numerik Bulgular

3.3.1. Kümeleme Analizi (CA)

Yapılan kümeleme analizi sonucunda incelenen *Tripleurospermum* taksonlarının kromozom özellikleri bakımından birbirleri ile yakından ilişkili oldukları tespit edilmiştir (Şekil 45). Diploid ve poliploid türlerin farklı gruplar oluşturdukları belirlenmiştir. Dendrogramda da görüldüğü gibi, *T. oreades* var. *oreades* ve *T. oreades* var. *tchihatchewii* kromozom özellikleri bakımından farklı kümeler oluşturmuşlardır. *T. caucasicum* (tetraploid sitotip) ile *T. oreades* var. *oreades*, *T. sevanense* ile *T. callosum*, *T. repens* ile de *T. monticolum* karyolojik özellikleri bakımından birbirleri ile yakından ilişkili türlerdir. *T. subnivale*, *T. caucasicum* (tetraploid sitotip) ve *T. oreades* var. *oreades* oluşturduğu kümeye bağlanmıştır. *T. rosellum* var. *album* ise diğer poliploid türlere daha üst seviyelerde bağlanma yapmıştır.

T. caucasicum (diploid sitotip) ile *T. melanolepis*, *T. elongatum* ile de *T. parviflorum* kromozom özellikleri bakımından birbirleri ile yakından ilişkili türlerdir. Bununla beraber, karyolojik bakımdan birbirleri ile yakından ilişkili olan türler, morfolojik olarakta birbirleri ile benzerdirler. *T. transcaucasicum* ve *T. decipiens* diğer diploid türlerin oluşturduğu kümeye çeşitli seviyelerde bağlanmışlardır (Şekil 45).



Şekil 45. İncelenen *Tripleurospermum* türlerinin kümeleme analiz dendrogramı

- 1: *T. transcaasicum* ($2n = 18$), 2: *T. decipiens* ($2n = 18$), 3: *T. parviflorum* ($2n = 18$), 4: *T. oreades* var. *tchihatchewii* ($2n = 36$, Rize), 5: *T. oreades* var. *oreades* ($2n = 36$, Rize), 6: *T. caucasicum* ($2n = 36$, Rize), 7: *T. rosellum* var. *album* ($2n = 36$), 8: *T. sevanense* ($2n = 36$), 9: *T. callosum* ($2n = 36$), 10: *T. repens* ($2n = 36$), 11: *T. melanolepis* ($2n = 18$), 12: *T. oreades* var. *tchihatchewii* ($2n = 36$, Artvin), 13: *T. oreades* var. *tchihatchewii* ($2n = 36$, Trabzon), 14: *T. oreades* var. *oreades* ($2n = 36$, Trabzon), 15: *T. caucasicum* ($2n = 36$, Artvin), 16: *T. monticolum* ($2n = 36$), 17: *T. elongatum* ($2n = 18$), 18: *T. caucasicum* ($2n = 18$, Gümüşhane), 19: *T. subnivale* ($2n = 42$)

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada 19 popülasyona ait 14 *Tripleurospermum* taksonu morfolojik ve karyolojik yönden incelenmiştir. İncelenen taksonlar; *T. caucasicum*, *T. subnivale*, *T. melanolepis*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihachewii*, *T. rosellum* var. *album*, *T. elongatum*, *T. parviflorum*, *T. sevanense*, *T. callosum*, *T. transcaucasicum*, *T. repens*, *T. monticolum*, ve *T. decipiens*' dir.

Türkiye florasında 26 *Tripleurospermum* taksonun adı geçmekte ve bunların çoğu Doğu Karadeniz Bölgesi' nde yayılış göstermektedir (Grierson, 1975; Yıldırım, 1999). Bu çalışma ile araştırma bölgesinden 14 *Tripleurospermum* taksonun tespit edilmesi bu cinsin ağırlıklı olarak bu bölgede yayıldığını desteklemektedir.

Floristik kayıtlara göre (Grierson, 1975; Güner vd., 1987) araştırma bölgesinde 14 *Tripleurospermum* taksonu bulunmaktadır. Bu çalışmayla araştırma bölgesinden 14 *Tripleurospermum* taksonu tespit edilmiş olup, bunlardan 1 tür (*T. subnivale*) Türkiye florası için, 2 tür (*T. rosellum* var. *album* ve *T. parviflorum*) bölge florası için yeni kayıt olarak bulunmuştur.

Rize Florası' nda *T. transcaucasicum* şüpheli kayıt olarak verilmiştir (Güner vd., 1987). Bu tür araştırma bölgesinden toplanmış olup, şüpheli durumu böylece ortadan kaldırılmıştır.

Araştırma bölgesinde bulunan *Tripleurospermum* taksonları $2n = 2x = 18$, $2n = 4x = 36$ ve $2n = 5x = 42 - 48$ kromozom sayısına sahip olup, diploid (*T. caucasicum*, *T. melanolepis*, *T. elongatum*, *T. parviflorum*, *T. transcaucasicum* ve *T. decipiens*) ve poliploid (*T. caucasicum*, *T. subnivale*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihachewii*, *T. rosellum* var. *album*, *T. sevanense*, *T. callosum*, *T. repens* ve *T. monticolum*)' dirler. Bunlardan sadece *T. decipiens*' in kromozom sayısı daha önceden rapor edilmiştir (Strid, 1987). Kromozom sayıları rapor edilen diğer türlerin hiçbirinin örnekleri Türkiye' den toplanmamıştır. Bu durumda Türkiye' deki *Tripleurospermum* türlerinin çoğunun kromozom sayımları ilk defa yapılmıştır. Bunların kromozom sayıları Tablo 1' de görülmektedir. Kromozom sayımları daha önce yapılan türler ve bunların yeniden yapılan somatik kromozom sayıları da Tablo 21' de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Karyolojik çalışmalar sonucu elde edilen veriler *Tripleurospermum* cinsinde temel kromozom sayısının değişmediğini göstermiştir. Çalışılan 19 popülasyona ait 14 taksonun tamamının $x = 9$ temel kromozom sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da *Tripleurospermum* ve Anthemideae tribusunda yer alan diğer birçok cins de temel kromozom sayısının $x = 9$ olduğu kaydedilmiştir (Lankosz-Mroz, 1976; Solbring, 1977; Schweizer ve Ehrendorfer, 1983; Valles vd., 2001).

Şimdiye kadar yapılan karyolojik çalışmalarda *Tripleurospermum* cinsinde $2x$ (diploid), $3x$ (triploid) ve $4x$ (tetraploid) olmak üzere 3 farklı ploidi seviyesi tanımlanmıştır (Hüser, 1930; Fedorov, 1969; Frey vd., 1981; Razaq vd., 1994; Dobes ve Morawetz, 1997). İlk kez bu çalışma ile diğer ploidi seviyelerine ilave olarak, yeni bir ploidi seviyesi ($5x$, pentaploid) tespit edilmiştir.

Fedorov (1969), Magulaev (1982) ve Kuzmanov & Georgieva (1983) *T. caucasicum*' un kromozom sayısını $2n = 2x = 18$, Baltisberger (1993) ise $2n = 4x = 36$ olarak rapor etmişlerdir. Bununla beraber, Avetisian ve Oganessian (1995) bu türün $2n = 18$ diploid ve $2n = 36$ formlarının olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Rottgart (1956) *T. maritimum* ssp. *inodorum*, Kay (1964, 1969) *T. maritimum* ssp. *maritimum* ile *T. inodorum* ve Lankosz - Mroz (1976) *T. maritimum* ssp. *inodorum* üzerinde yaptıkları çalışmalarda bu taksonların $2n = 18$ diploid ve $2n = 36$ poliploid formlarının olduğunu, sitotiplerin dış morfolojik bakımdan birbirinden farklı olmadığını ve bunların farklı coğrafik yerlerde yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir. Benzer bir durum *Artemisia* L. cinsinde yapılan karyolojik çalışmalar ile de ortaya konmuştur (Torrel vd., 2001). Bu çalışmada *T. caucasicum*' un Gümüşhane popülasyonunun $2n = 2x = 18$, Artvin ve Rize popülasyonlarının ise $2n = 2x = 36$ kromozom sayısına sahip olduğu tespit edilmiş ve bu sitotiplere sahip olan bireylerin morfolojik bakımdan birbirlerinden çok farklı olmadığı gözlenmiştir.

Türkiye Florası (Grierson, 1975)' nda *T. oreades* var. *tchihatchewii* ile *M. tchihatchewii* birbirinin sinonimi olarak işlenmiştir. Yine buna ek olarak *T. oreades* var. *tchihatchewii* Rus Florası (Pobedimova, 1995)' nda *T. tchihatchewii* olarak tür seviyesinde ele alınmıştır. Fedorov (1969) *M. tchihatchewii*' nin kromozom sayısını $2n = 36$ olarak rapor etmiştir. Bu çalışmada *T. oreades* var. *tchihatchewii*' nin kromozom sayısı $2n = 36$ olarak tespit edilmiştir. Diploid kromozom sayısına rastlanmamıştır.

Avestisian ve Oganessian (1995) *T. parviflorum* türünün Ermenistan popülasyonlarının $2n = 18$ kromozomlu olduğunu hatta bazı popülasyonlarda B kromozomu bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada bu türün kromozom sayısı $2n = 18$ olarak tespit edilmiştir ve B kromozomuna rastlanmamıştır.

Avestisian ve Oganessian (1995) *T. sevanense*' nin Ermenistan popülasyonlarının $2n = 18$ kromozomlu diploid, Davlianidze (1985) ise *T. subnivale*' nin Gürcistan popülasyonların $2n = 24$ kromozomlu triploid olduğunu rapor etmişlerdir. Bizim bu türler üzerinde yaptığımız karyolojik çalışmalarda, *T. sevanense*' nin incelenen bütün bireylerinin $2n = 4x = 36$ kromozomlu tetraploid, *T. subnivale*' nin ise $2n = 5x = 42 - 48$ kromozomlu pentaploid olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan *T. sevanense* ve *T. subnivale*' nin kromozom sayısında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Çeşitli bitki gruplarında yapılan karyolojik çalışmalarda, kromozom sayısının popülasyonlar arasında hatta popülasyonlar içerisinde bile değişkenlik gösterebileceği kaydedilmiştir (Hayırlıoğlu - Ayaz ve Beyazoğlu, 2000; Torrel vd., 2001; Valles vd., 2001). Dolayısıyla *T. sevanense* ve *T. subnivale*' nin kromozom sayısındaki farklılığın, bitkilerin farklı coğrafik alanlardan toplanması, intraspesifik veya interspesifik karyolojik farklılaşma ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Strid (1987) *T. decipiens*' in $2n = 18$, Avestisian ve Oganessian (1995) *T. transcaucasicum*' un $2n = 18$ kromozomlu diploid türler olduğunu rapor etmişlerdir. Bu türler üzerinde yapılan bu karyolojik çalışmada, kromozom sayısı $2n = 2x = 18$ olarak belirlenmiştir. Bu sonuçların literatür verileri ile uygunluk gösterdiği görülmektedir.

T. melanolepis ($2n = 2x = 18$), *T. oreades* var. *oreades* ($2n = 4x = 36$), *T. rosellum* var. *album* ($2n = 4x = 36$), *T. elongatum* ($2n = 2x = 18$), *T. callosum* ($2n = 4x = 36$), *T. repens* ($2n = 4x = 36$) ve *T. monticolum* ($2n = 4x = 36$) türlerinin kromozom sayısı ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir. Yapılan karyolojik çalışmalar sonucu bu türlerin diploid ve tetraploid olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen *Tripleurospermum* taksonlarının kromozom morfolojileri ilk kez bu çalışma ile ortaya konulmuştur. Yapılan karyolojik çalışmalar sonucunda, taksonların karyotiplerinin median, submedian ve subterminal sentromerli kromozomlardan meydana geldiği belirlenmiştir. Toplam karyotip uzunluğu diploid taksonlar da $12,79 \mu\text{m}$ (*T. parviflorum*) ile $16,36 \mu\text{m}$ (*T. decipiens*); tetraploidler de ise $24,78 \mu\text{m}$ (*T. oreades* var. *tchihatchewii*, Rize) ile $39,30 \mu\text{m}$ (*T. repens*) arasında değişmektedir. Bu sonuçlar poliploid türlerde diploidlere oranla daha fazla karyolojik varyasyonun olduğunu

göstermektedir. Bunlara ilave olarak, farklı ploidi seviyesine sahip yakından ilişki taksonlarda, toplam karyotip uzunluğu nisbeten önemlidir. Çünkü kabaca taksonlardaki DNA miktarı hakkında bilgi vermektedir. Örneğin tetraploid *T. repens*' in toplam karyotip uzunluğu (39,30 μm) , yakından ilişkili olduğu diploid *T. transcaucasicum*' un (13,48 μm) yaklaşık 3 katı uzunluğundadır.

Tablo 21. *Tripleurospermum* cinsine ait taksonların somatik kromozom sayıları

Taksonlar	Bizim sonuçlarımız $2n$	Literatür $2n$
<i>T. caucasicum</i>	18,36	18, Fedorov 1969 18, Kuzmanov ve Georgieva 1983 36, Baltisberger 1993 18 ve 36, Avetisian ve Oganessian 1995
<i>T. subnivale</i>	42 - 48	24, Davlianidze 1985
<i>T. melanolepis</i>	18	-----
<i>T. oreades</i> var. <i>oreades</i>	36	-----
<i>T. oreades</i> var. <i>tchihatchewii</i>	36	36, Fedorov 1969
<i>T. rosellum</i> var. <i>album</i>	36	-----
<i>T. elongatum</i>	18	-----
<i>T. parviflorum</i>	18	18 ve 18 + B, Avetisian ve Oganessian 1995
<i>T. sevanense</i>	36	18, Avetisian ve Oganessian 1995
<i>T. callosum</i>	36	-----
<i>T. transcaucasicum</i>	18	18, Avetisian ve Oganessian 1995
<i>T. repens</i>	36	-----
<i>T. monticolum</i>	36	-----
<i>T. decipiens</i>	18	18, Strid 1987

İncelenen *Tripleurospermum* taksonlarının bazılarının karyotiplerinde satellitli kromozomlar (SAT - Kromozom) bulunmaktadır. Handzan (1971) ve Lankosz - Mroz (1976) *Tripleurospermum* türleri üzerinde yaptıkları karyolojik çalışmalarda satellitli kromozomlar tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, *T. subnivale*, *T. melanolepis*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. oreades* var. *tchihatchewii*, *T. rosellum* var. *album*, *T. sevanense* ve *T. repens* türlerinde satellitli kromozomlar olduğu belirlenmiştir. Bu satellitlerin küçük yapılar (mikrosatellit) halinde olduğu görülmüştür. Elçi (1994) kromozomlar üzerinde bulunan satellitlerin küçük bir nokta olarak görülebileceği gibi, büyük iyi boyanmış iri

yapılar halinde de görülebileceğini ve hücre içerisinde bir kromozom çiftinin satellitlerinin küçük diğer bir çift homolog kromozomlu satellitlerin büyük olabileceğini belirtmiştir.

Araştırma bölgesinde yayılış gösteren *Tripleurospermum* taksonlarının daha çok simetrik karyotiplere (2A ve 2B) sahip olduğu belirlenmiştir. Bununla beraber, aynı taksonun farklı populasyonları arasında da bazı karyolojik varyasyonlar tespit edilmiştir (Şekil 46). Bu karyolojik varyasyonların tür içerisindeki coğrafik farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Schweizer ve Ehrendorfer (1983) Anthemideae tribusunda genellikle karyotiplerin simetrik olduğunu ve bu özelliğin farklı populasyonlar ve türler arasında da devam ettiğini rapor etmişlerdir.

Karyotip asimetrisi diploid ve poliploid türler arasında karşılaştırıldığında, poliploidlerin daha asimetric olduğu görülmektedir (Şekil 46). Angiospermelerde asimetric karyotiplerin simetrik olanlardan meydana geldiğine dair genel bir kanı vardır (Stebbins 1971; Stace 1980). Diploid türler poliploid türlerin ataları olarak kabul edilmektedir (Levin, 1983; Thompson ve Lumaret, 1992; Soltis ve Soltis, 1999).

Sistematik bakımdan birbirleri ile yakından ilişkili olan türlerde, poliploidi ile morfolojik karakterler arasında bir ilişki kurulabilir. Örneğin; diploid *T. transcaucasicum* türü, tetraploid *T. repens* ve *T. callosum* türlerine oldukça yakın akrabadır. *T. transcaucasicum* morfolojik olarak *T. repens*' den tüpsü çiçeklerin korolla loplarının salgı bezsiz, yaprak loplarının filiform ve akenlerin anteriorlerinin tuberkulat - ruguloz olması ile, *T. callosum*' dan ise yaprak loplarının daha kısa ve ince, fillarilerin koyu kahverengi ve tüpsü çiçeklerin korolla loplarının salgı bezsiz olması ayrılmaktadır (Grierson, 1975). Bizim yaptığımız karyolojik incelemelerde *T. repens* ve *T. callosum*' un tetraploid türler olduğu, *T. transcaucasicum*' un ise diploid bir tür olduğu belirlenmiştir. Bu verilerin ışığında altında, farklı ploidi seviyelerinin türlerin morfolojik ayrımını desteklemek için ilave veri olarak kullanılabileceğini söyleyebiliriz.

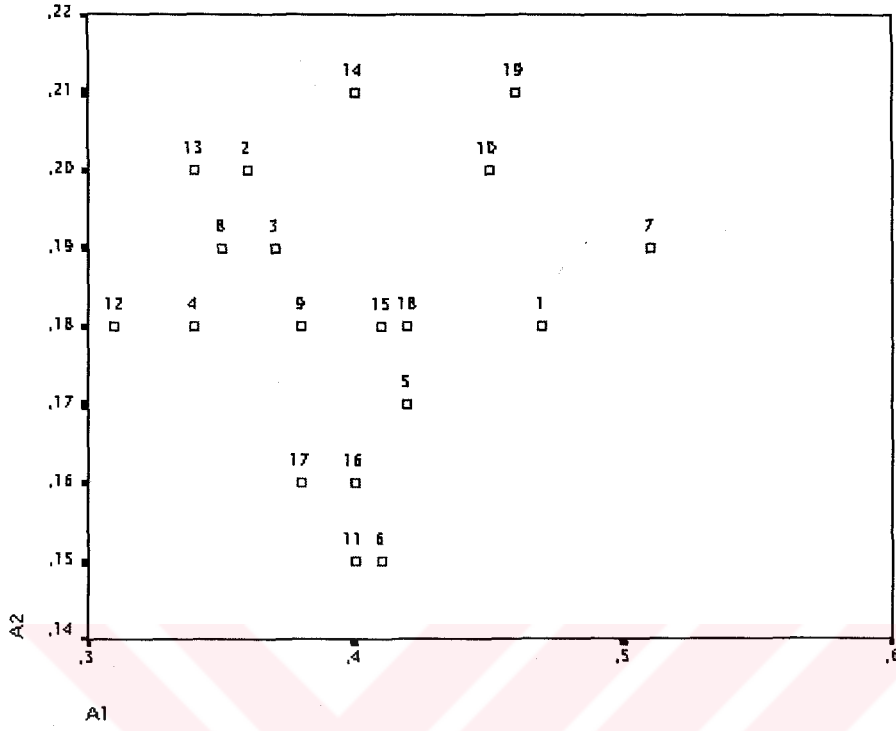
Tripleurospermum cinsinde çalışılan türler içerisinde, ploidi seviyesi ile dağılımı arasında bir ilişki kurulabilir. Çalışılan 19 populasyondan 13 (9 takson)' nün tetraploid ve pentaploid olması, poliploid türlerin diploidlerden daha geniş bir yayılışa sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 1). Ehrendorfer (1980), Valles vd. (2001), poliploid türlerin yakın ilişkili oldukları diploid türlerden daha geniş yayılış gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Bretagnolle vd. (1998) bu kurama ilişkin bir çok istisnalar göstermekle beraber, elde edilen karyolojik sonuçlar Ehrendorfer (1980) ve Valles vd. (2001)'nin hipotezlerini destekler niteliktedir.

Karyolojik özelliklerine göre, incelenen *Tripleurospermum* taksonları dendrogramda çeşitli seviyelerde birbirlerine bağlanmışlardır (Şekil 45). Diploid ve poliploid türler ayrı kümeler oluşturmuşlardır. Bazı istisnalar olmakla beraber, genellikle morfolojik olarak birbirine benzeyen türlerin aynı kümede yer aldığı görülmektedir. *T. caucasicum* (tetraploid sitotip) ile *T. oreades* var. *oreades*, *T. sevanense* ile *T. callosum*, *T. repens* ile *T. monticolum*, *T. caucasicum* (diploid sitotip) ile *T. melanolepis*, *T. elongatum* ile de *T. parviflorum* karyolojik özellikleri bakımından birbirleri ile yakından ilişkili türlerdir. *T. subnivale* morfolojik olarak benzemesi yanında, karyolojik olarak *T. caucasicum* (tetraploid sitotip) ve *T. oreades* var. *oreades*' e benzediği için, bu türlerin oluşturduğu kümeye bağlanmıştır. *T. rosellum* var. *album* karyolojik özellikleri diğer poliploid türlerden biraz farklı olduğu için dendrogramda üst seviyelerde bağlanma yapmıştır.

Morfolojik olarak *T. trancaucasicum* ve *T. decipiens* diğer diploid türlerden farklı olması yanında, karyolojik olarak diğer diploid türler ile az benzerlik gösterdiğinden dolayı, dendrogramda üst seviyelerde bağlanma yapmışlardır.

Kümeleme analiz sonuçları ploidi seviyesinin, kromozom büyüklüğünün ve morfolojisinin *Tripleurospermum* cinsinde taksonomik ve evlasyonel açıdan önemli bir rol oynadığını göstermiştir.

Grierson (1975) Türkiye Florası' nda *T. oreades*' in habitatlarda en değişken tür olduğunu, alt türlerin ayırt edilemeyeceğini ve bu karışık türün sadece akenlerinin bazı özellikleri ile yakın ilişkili olduğu *T. caucasicum*' dan ayrılabilceğini belirtmiştir. Bu nedenle Grierson (1975) Türkiye Florası' nda *T. oreades*' in sadece aken özelliklerine bağlı olarak 2 simpatrik varyetesini tanımlarken, Pobedimova (1995) Rus Florası' nda bu varyeteleri tür seviyesinde ele almıştır. Fakat yapılan kümeleme analizi sonuçlarına göre, *T. oreades*' in 2 varyetesi morfolojik olarak birbirine benzemesine rağmen, karyolojik özelliklerinin birbirinden farklı olması nedeniyle farklı kümeler oluşturdukları görülmektedir (Şekil 45). Bu durumun tür içerisindeki karyolojik farklılıktan kaynaklanabileceği gibi, varyetelerin sistematik durumları ile de ilgili olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 46. *Tripleurospermum* türlerinin asimetri indekslerine göre grafiksel gösterimi 1: *T. transcaucasicum*, 2: *T. decipiens*, 3: *T. parviflorum*, 4: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Rize), 5: *T. oreades* var. *oreades* (Rize), 6: *T. caucasicum* (Rize), 7: *T. rosellum* var. *album*, 8: *T. sevanense*, 9: *T. callosum*, 10: *T. repens*, 11: *T. melanolepis*, 12: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Artvin), 13: *T. oreades* var. *tchihatchewii* (Trabzon), 14: *T. oreades* var. *oreades* (Trabzon), 15: *T. caucasicum* (Artvin), 16: *T. monticolum*, 17: *T. elongatum*, 18: *T. caucasicum* (Gümüşhane), 19: *T. subnivale*

5. SONUÇLAR

Bu çalışmayla Doğu Karadeniz Bölgesinde yayılış gösteren *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Asteraceae) türleri morfolojik ve karyolojik yönden incelenmiştir.

Tripleurospermum türlerini ayırmada daha belirgin ve sınırlayıcı karakterler tespit edilerek, araştırma bölgesinde yayılış gösteren türler için yeni bir teşhis anahtarı hazırlanmıştır.

Bu çalışma ile Türkiye için 1 (*T. subnivale*), araştırma bölgesi için ise 2 (*T. rosellum* var. *album* ve *T. parviflorum*) *Tripleurospermum* türü yeni kayıt olarak verilmiştir. Böylece Türkiye florasındaki *Tripleurospermum* taksonlarının sayısı 26' dan 27' ye çıkarak, Türkiye florasına katkı sağlanmıştır. Bunlara ilave olarak, yeni tür oldukları düşünülen birkaç örnek mevcut olup, bunlar üzerindeki çalışmalar devam etmektedir.

İncelenen *Tripleurospermum* taksonlarının kromozom morfolojileri ilk kez bu çalışmayla yapılmıştır. *Tripleurospermum* cinsi için yeni bir ploidi seviyesi (5x; pentaploid) tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda yer alan 26 *Tripleurospermum* taksonundan sadece *T. decipiens*' in kromozom sayısı verilmiştir. Yapılan bu çalışmayla, *T. decipiens*' e ilave 13 taksonun daha kromozom sayısı tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 7 tanesinin (*T. melanolepis*, *T. oreades* var. *oreades*, *T. rosellum* var. *album*, *T. elongatum*, *T. callosum*, *T. repens* ve *T. monticolum*) kromozom sayımı ilk kez bu çalışmayla yapılmıştır.

Karyolojik incelemelerden elde edilen veriler, ilk kez bu çalışmayla nümerik taksonomik yönden değerlendirilmiştir. Kromozom karakterleri bakımından birbiriyle yakından ilişkili olan taksonlar tespit edilerek, türler arasındaki evlusional ilişkiler ortaya konulmuş ve böylece *Tripleurospermum* türlerinin sistematığıne ve filogenisine katkı sağlanmıştır.

6. ÖNERİLER

Tripleurospermum cinsinin dünyada 38 türü olduğu tahmin edilmektedir. *Tripleurospermum* türleri, *Matricaria*, *Chamaemelum*, *Tanacetum* ve *Chrysanthemum* türleri ile de birlikte bahsedildiği için *Tripleurospermum* cinsin monografik çalışması olmadan türlerin tam sayısını belirlemek oldukça zordur. Bu çalışmayla sadece Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Tripleurospermum* türleri morfolojik ve karyolojik yönden incelenmiştir. Benzer şekilde Türkiye türlerinin tamamı ele alınıp incelenmelidir. Bu cinsin sistematik durumunu tam olarak ortaya koyabilmek için dünyada bulunan *Tripleurospermum* türlerini kapsayan bir monograf yapılmasına ihtiyaç vardır.

Yapılan karyolojik çalışmalar sonucu; incelenen *Tripleurospermum* türlerinin çoğunun poliploid olduğu belirlenmiştir. Bu poliploid türlerin orjini yani autopoliploid mi, yoksa allopoliploid mi olduğu hakkında kesin bir şey söyleyebilmek için bazı filogenetik ve mayotik analizler yapılmalıdır.

Son yıllarda çeşitli bitki türleri üzerinde yapılan araştırmalar, DNA miktarı ile toplam karyotip uzunluğu ve ploidi seviyesi arasında oldukça önemli bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. *Tripleurospermum* türlerindeki nükleer DNA miktarının ve kromozomlardaki heterokromatin dağılımının belirlenmesinin, bu cinsin filogenisine ve sistematik problemlerinin çözümüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Türkiye Florası'nda iki varyetesi tanımlanan *T. oreades*'in yapılan karyolojik incelemeler sonucunda, bu iki varyetenin kromozom sayıları aynı olmasına rağmen, kromozom morfolojilerinin birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu taksonların sistematik durumları ile ilgili kesin bir şey söyleyebilmek bazı sitogenetik ve moleküler çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

- Akbayır, H., 1992. Biometrical Studies on *Carthamus* L. (Compositae) Species Spreading in South-East Anatolian Region, Tr. J. of Botany, 16, 287-297.
- Appelquist, W.L., 2002. A reassessment of the Nomenclature of *Matricaria* L. and *Tripleurospermum* Sch-Bip. (Asteraceae), Taxon, 51, 4, 757-761.
- Avestian, V.E. ve Oganessian M.E., 1995. Flora Armenii, Tom 9, Campanulaceae, Asteraceae, Havlickuv Brod, Koeltz Scientific Books, Germany, 570-581.
- 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., 1993. Zytologische untersuchungen an Compositen aus Albanien. Conservatoire et Jardin Botaniques de Geneve, 48, 2, 437-448.
- Baumgardt, J.P., 1996. How to Identify Flowering Plant Families, Timber Press, Portlant, Oregon, 114-115.
- Baytop, A., 1991. Farmasötik Botanik Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul, 255-256.
- Bazzichelli, G., 1967. Studi Del Ciclo Del *Leucanthemum atratum* (Jacq., 1762) DC. (1837) Sens. Ampl., Ann. Bot., (Rome), 29: 97-156.
- Bremer, K. ve Humphries, C., 1993. Generic monograph of the Asteraceae – Anthemideae, Bulletin of The Natural History Museum Botany Series, 23, 2, 71 – 177.
- Bretagnolle, F., Felber, F., Calame, F.G. ve Küpfer, Ph., 1998. La Polyploidie Chez Les Plantes, Botanica Helvetica, 108, 5-37.
- Burnham, C.R., 1964. Discussions in Cytogenetics, Minneapolis, Burgess Publishing Comp., Minnesota.
- Cherniawsky, D.M. ve Bayer, R.J., 1998. Systematics of North American *Petasites* (Asteraceae: Senecioneae). I. Morphometric Analysis, Can. J. Bot., 76, 23-36.
- Darlington, C.D. ve La Cour, L.F., 1976. The Handling of Chromosomes, Sixth Edition, George Allen and Unwin Ltd., London.

- Davis, P.H., 1965 - 1985. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H. ve Heywood, V.H., 1973. Principles of Angiosperm Taxonomy, Robert E. Krieger Publishing Company Huntington, New York.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 10, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davlianidze, M.T., 1985. Chromosome Numbers in the Representatives of the Flora from Georgia, Botanicheskii Zhurnal, 70, 5, 698-700.
- De Azkue, D. ve Martinez, A., 1988. DNA Content and Chromosome Evolution in the Shrubby *Oxalis*, Genome, 30, 52-57.
- Dobes, C., Hahn, B. ve Morawetz, W., 1997. Chromosomenzahlen Zur Gefasspflanzen-Flora Österreichs, Linzer Biologische Beitrage, 29, 1, 5-43.
- Doğan, M., 1997. Numerical Taxonomic Study on the Genus *Alopecurus* L. (Gramineae), Ot Sistematik Botanik Dergisi, 4, 2, 71-76.
- Ehrendorfer, F., 1980. Polyploidy and distribution, W.H. Lewis, Ed., Polyploidy: Biological relavence, Plenum Press, New York, London, 45-60.
- Elçi, Ş., 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler, 100. Yıl Üniversitesi Yayınları, Van.
- Fedorov, A.A., ed., 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants, Leningrad, Nauka.
- Frey, L., Mizianty, M. ve Mirek, Z., 1981. Chromosome Numbers of Polish Vascular Plants, Fragmenta Floristica et Geobotanica, 27, 581-590.
- Greger, H., 1975. Laubblatt-Flavonoide und Systematik bei *Matricaria* und *Tripleurospermum* (Asteraceae-Anthemideae), Plant Systematics and Evolution, 124, 35-55.
- Grierson, A.J.C., 1975. *Tripleurospermum*, P.H. Davis, Ed., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Volume 5, Edinburgh University Press, Edinburgh, 295-311.
- 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.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suplement 2), Volume 11, Edinburgh University Press, Edinburgh.

- Hamet-Ahti, L., 1967. *Tripleurospermum* (Compositae) in the Northern Parts of Scandinavia, Finland and Russia, Acta Bot. Fenn., 75, 3-16.
- Handzan, N.S., 1971. Chromosomnyje Chisla Niekatorych Vidov *Tripleurospermum* Sch. Bip. (Asteraceae), Bot. Zhur., 57: 546-550.
- Harling, G., 1951. Embryological Studies in the Compositae. Part II. Anthemideae-Chrysantheminae, Acta Horti Berg., 16, 1-56.
- Hylander, N., 1945. Nomenklatorische und Systematische Studien Über Nordische Gefasspflanzen, Uppsala Uni., Arsskr., 7, 52-53, 316-318.
- Hayırlioğlu-Ayaz, S., Viinika, Y. ve Beyazoğlu, O., 1999. C-Banded Chromosomes of Four *Vicia* L. Species, Pak. J. Bot., 31,2, 307-313.
- Hayırlioğlu-Ayaz, S. ve Beyazoğlu, O., 2000. Chromosome Numbers in Species of *Alchemilla* Ser. *Elatae* (Rosaceae) in Turkey, Annales Botanici Fennici, 37, 3, 173-182.
- Hayırlioğlu-Ayaz, S., Olgun, A. ve Beyazoğlu, O., 2001. Chromosome Numbers of Some *Carex* Species from Northeast Anatolia, Biologia (Bratislava), 56, 4, 381-387.
- Hayırlioğlu-Ayaz, S., İnceer, H. ve Beyazoğlu, O., 2002. Cytotaxonomic Studies on Some *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) Species in Turkey, Pak. J. Bot., 34, 1, 27-31.
- Heywood, H.V., 1978. Flowering Plants of the World, Oxford University Press, London.
- Hüser, W., 1930. Untersuchungen Über die Anatomie und Wasserökologie Einiger Ostseestrandpflanzen, Planta, 11, 485-508.
- Hylander, N., 1955. Karlvaxter, Föhtechning över Nordens vaxter, 1, 1-175.
- İnceer, H., Beyazoğlu, O. ve Hayırlioğlu-Ayaz, S., 1999. Karyotype Analysis of Some *Lilium* L. (Liliaceae) Species from Turkey, Pak. J. Bot., 31, 2, 315-321.
- İnceer, H., Hayırlioğlu-Ayaz S. ve Beyazoğlu, O., 2002. Cytotaxonomic Investigations on Some Taxa of the Genus *Vicia* L. from North-Eastern Anatolia, Acta Botanica Gallica, 149, 2, 125-138.
- İnceer, H., Hayırlioğlu-Ayaz, S. ve Beyazoğlu, O., 2002. Karyological Study on Some Taxa of the Genus *Lilium* L. (Liliaceae), Pak. J. Bot., 34, 1, 33-40.
- Jeffrey, C., 1979. Note on the Lectotypification of the Names *Cacalia* L. *Marticaria* L. and *Gnaphalium* L., Taxon, 28, 4, 349-351.
- Joachimiak, A., Sutkowska, A. ve Mitka, J., 2001. RAPD Studies in *Bromus* (Poaceae) from the Old and New Worlds - Preliminary Results, Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 43, 79-86.

- Jones, R.N. ve Rickards, G.K., 1990. Practical Genetics, Open University Press, Buckingham.
- Kallersjö, M., 1988. A Generic Reclassification of *Pentzia* Thunb. (Compositae – Anthemideae) from South Africa, Bot. J. Linn. Soc., 96, 4, 299 – 322.
- Kay, Q.O.N., 1964. Mayweeds, Proc. Bot. Soc. British Isles, 5, 4, 377.
- Kay, Q.O.N., 1969. The Origin and Distribution of Diploid and Tetraploid *Tripleurospermum inodorum* (L.) Schultz Bip., Watsonia, 7, 130-141.
- Kay, Q.O.N., 1976. *Chamomilla* and *Matricaria*, T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.A. Webb, Eds., Flora Europaea, Volume 4, Cambridge University Press, Cambridge, 165-167.
- Kerguelen, M., Bosc, C. ve Lambinon, J., 1987. Donnees Taxonomiques Nomenclaturales et Chrogiques Pour Une Revision de la Flore de France. Lejeunia, 120, 1-264.
- Kuzmanov, B. ve Georgieva, S., 1983. Chromosome Numbers, A. Löve, Ed., IOPB Chromosome Number Reports LXXXI, Taxon, 32, 663-669.
- Lankosz-Mroz, M., 1976. Karyolojical Investigations on *Tripleurospermum maritimum* (L.) Koch. ssp. *inodorum* (L.) Hyl. Ex Vaarama from Poland, Acta Biologica Cracoviensia series Botanica, 19, 93-105.
- Lavrenko, A., N. ve Serditov, N.P., 1991. Chromosome Numbers in Some Plant Species from the South-West of the Komi ASSR, Botanicheskii Zhurnal, 76, 769-771.
- Levan, A., Fredga, K. ve Sanberg, A., 1964. Nomeclature for Centromeric Position on Chromosomes, Hereditas, 52, 201-220.
- Levin, D.A., 1983. Polyploidy and Novelty in Flowering Plants, Am. Nat., 122, 1-25.
- Löve, A., 1954. Cytotaxonomical Evaluation of Corresponding Taxa, Vegetatio, 5, 212-224.
- Löve, A. ve Löve, D., 1961. Chromosome Numbers of Central and Northwest European Plant Species, Opera Botanica, 5, 1-581.
- Magulaev, A.Y., 1982. The Number of Chromosomes of the Species of Asteraceae, Caryophyllaceae and Plantaginaceae of the North Caucasus, Sci. Rep. Higher School Biol. Sci., 11, 74-79.
- Martinoli, G. ve Ogliotti, P., 1970. Ricerche Citotassonomiche in *Artemisia vulgaris* L. ed *Artemisia verlotorum* Lamotte., G. Bot. Ital., 104, 373-387.

- Masterson, J., 1994. Stomatal Size in Fossil Plants: Evidence for Polyploidy in Majority of Angiosperms, Science, 264, 421-423.
- Meriçli, F., 1993. Lipophilic Compounds from *Tripleurospermum sevanense* and *T. rosellum*, B. Çubukçu, G. Saryar, A. Mat., Eds., Proceedings of the VIII. Symposium on Plant Originated Crude Drugs, 263-264.
- Murin, A., 1993. Karyological Study of the Ornamental Plants of the Slovak Flora, Biologia (Bratislava), 48, 4, 441-445.
- Ohri, D. ve Ahuja, M.R., 1990. Giemsa C-Banded Karyotype in *Quercus* L. (Oak), Silvae Genetica, 39, 5-6.
- Ohri, D., 1996. Genome Size and Polyploidy Variation in the Tropical Hardwood Genus *Terminalia* (Combretaceae), Plant Syst. Evol., 123, 737-740.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler), Kaan Kitapevi, No 2, 2. Baskı, Eskişehir.
- Pedersen, A., 1961. The Distribution of the Compositae within Denmark, excl. *Hieracium* and *Taraxacum*, Botaniska Tidskrift, 57, 83-289.
- Pigliucci, M., Politi, M.G. ve Bellincorpi, D., 1991. Implications of Phenotypic Plasticity for Numerical Taxonomy of *Ornithogalum* (Liliaceae), Canadian Journal of Botany, 69, 1, 34-38.
- 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.
- Podani, J., 1994. Multivariate Data Analysis in Ecology and Systematic, A methodological Guide to Syn Tax 5.0 package, SPB Academic Publishing, Netherlands.
- Podlech, D., 1986. *Tripleurospermum* Sch. Bip., K. Rechinger, Ed., Flora Iranica, No 158, Akademische Druck v. Verlagsanstalt, Graz, 73-80.
- Rauschert S., 1974. Nomenklatorische Probleme in den Gattung *Matricaria* L., Folia Geobotanica et Phytotaxonomica, 9, 249-260.
- Razaq, Z.A., Vahidy, A.A. ve Ali, S.I., 1994. Chromosome Numbers in Compositae from Pakistan, Ann. Missouri Bot. Gard., 81, 800-808.
- Romero, C., 1986. A New Method for Estimating Karyotype Asymmetry, Taxon, 35, 526-530.
- Rottgardt, K., 1956. Morphologische, Cytologische und Physiologische Untersuchungen von Ökotypen in Sclewing-Holstein., Beitrage zur Biologie der Pflanzen, 32, 2, 225-278.

- Sadıkoğlu, N. ve Özhatay, N., 2000. Evaluation of Chromosome Counts of Flora of Turkey, N. Özhatay, Ed., Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, 331-336.
- Schweizer, D. ve Ehrendorfer, F., 1983. Evolution of C-Band Patterns in Asteraceae-Anthemideae, Biologisches Zentralblatt, 102, 637-655.
- Sheidai, M., 2000. Karyotypic Study of *Echinops* (Asteraceae) in Fars Provience, Iran, Botanical Journal of the Linnean Society, 134, 453-463.
- Siljak-Yakovlev, S., Peccenini, S., Muratovic, E., Zoldos, V., Robin, O. ve Valles, J., 2003. Chromosomal Differentiation and Genome Size in Three European Mountain *Lilium* Species, Plant Syst. Evol., 236, 165-173.
- Smyth, D.R., Kongsuwan, K. ve Wisudharomn, S., 1989. A Survey of C-Banded Patterns in Chromosomes of *Lilium* (Liliaceae), Plant Systematics and Evolution, 163, 53-69.
- Sneath, P.H.A. ve Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy, the Principles and Practice of Numerical Classification, W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Solbrig, O.T., 1977. Chromosomal Cytology and Evolution in the Family Compositae, V.H. Heywood, J.B. Harborne, B.L. Turner, Eds., The Biology and Chemistry of the Compotae, Vol. I., London, New York, San francisco: Academic Press, 269-281.
- Soltis, D.E. ve Soltis, P.S., 1999. Polyploidy, Recurrent Formation and Genome Evolution, Trends in Ecology and Evolution, 14, 348-352.
- Sorsa, V., 1962. Chromosomenzahlen Finnischer Kormophyten, Ann. Acad. Sci. Fenn. Ser. A. Biol., 58, 1-14.
- Srivastava, S. ve Lavania, U.C., 1991. Evolutionary DNA Variation in *Papaver*, Genome, 34, 763-768.
- Stace, C. A., 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics, Edward Arnold (publishers) Ltd., London.
- Stebbins, G. L., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold (publishers) Ltd., London.
- Strid, A., 1987. Chromosome Numbers of Turkish Mountain Plants, an Annotated List of 34 Taxa, Notes R. B. G. Edinb., 44: 351 – 356.
- Şahin, A., Genç, H. ve Bağcı, A., 2000. Cytotaxonomic Investigations on Some *Lathyrus* L. Species Growing in Eastern Mediterranean and Southern Aegean Regions - II, Acta Bot. Gallica, 147, 243-256.

- Thompson, J.D. ve Lumaret, R., 1992. The Evolutionary Dynamics of Polyploid Plants, Origins, Establishment and Persistence, Trends in Ecology and Evolution, 7, 302-307.
- Torrel, M., Valles, J., Garcia-Jacas, N., Mozaffarian, V. ve Gabrielian E., 2001. New or Rare Chromosome Counts in the Genus *Artemisia* L. (Asteraceae, Anthemideae) from Armenia and Iran, Botanical Journal of the Linnean Society, 135, 51-60.
- Uotila, P. ve Pellinen, K., 1985. Chromosome Numbers in Vascular Plants from Finland, Acta Botanica Fennica, 130, 1-37.
- Vaarama, A., 1953. Cytotaxonomical Studies on Northern *Tripleurospermum* Forms, Proceedings, Seventh International Botanical Congress in Stockholm, 279-280.
- Valles, J., Torrel, M., Garcia-Jacas, N. ve Kapustina, L.A., 2001. New or Rare Chromosome Counts in the Genera *Artemisia* L. and *Maesolea* Bunge (Asteraceae, Anthemideae) from Uzbekistan Botanical journal of the Linnean Society, 135, 391-400.
- White, M.J., 1963. The Chromosomes, Methuen and Co., Ltd., London.
- Williams C.A., Greenham, J. ve Harborne, J.B., 2001. The Role of Lipophilic and Polar Flavonoids in the Classification of Temperate Members of the Anthemideae, Biochemical Systematics and Ecology, 29, 9, 929-945.
- Wouw, M.V., Maxted, N. ve Fort-Lloyd, B.V., 2003. A Multivariate and Cladistic Study of *Vicia* L. Ser. *Vicia* (Fabaceae) Based on Analysis of Morphological Characters, Plant Syst. Evol., 237, 19-39.
- Xifreda, C. C., 1985. Sobre el Nombre Científica Correcta de La Manzanilla (*Matricaria recutita* L., Asteraceae). Darwiniana, 26, 373-375.
- Yaltırık, F., 1989. Otsu Bitkiler Sistematigi, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, İstanbul.
- Yıldırım, Ş., 1999. The Chorology of the Turkish Species of Asteraceae Family, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 6, 2, 75-123.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Kastamonu' nun Tosya ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Tosya' da tamamladıktan sonra, 1990 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde lisans öğrenimine başladı. 1994 yılında bu bölümden biyolog ünvanı ile mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı' nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 1994 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı' na Araştırma Görevlisi olarak atandı. 1998 yılında yüksek lisans öğrenimini tamamladı. Evli ve bir çocuk babası olan Hüseyin İNCEER, İngilizce bilmekte ve halen aynı bölümdeki görevine devam etmektedir.

