

**ELAZIĞ'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI ALYSSUM L. (Brassicaceae)
TÜRLERİNİN KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Gürkan GEDİK

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN
OCAK-2018**

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELAZIĞ'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI ALYSSUM L. (Brassicaceae)
TÜRLERİNİN KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gürkan GEDİK

122110101

Anabilim Dalı: Biyoloji

Programı: Genel Biyoloji

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 18/12/2017

OCAK-2018

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *ALYSSUM* L. (Brassicaceae)
TÜRLERİNİN KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gürkan GEDİK

(122110101)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 18 Aralık 2017
Tezin Savunulduğu Tarih : 4 Ocak 2018

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. A. Harun EVREN (F.Ü)
Doç. Dr. Uğur ÇAKILCIOĞLU (M.Ü)

OCAK-2018

ÖNSÖZ

Tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve bütün çalışmalarım boyunca bana rehber olan, ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN' a ve Prof. Dr. Ahmet Harun EVREN' e Arş. Gör. Dr. Gülden DOĞAN' a desteğiyle daima yanımda olan sevgili eşim Fadimeana GEDİK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gürkan GEDİK
ELAZIĞ–2018



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	IIV
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
TABLolar LİSTESİ	IX
KISALTMALAR.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Alyssum</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri.....	2
1.2. Çalışmanın Amacı	3
2. MATERYAL VE YÖNTEM	4
2.1. Materyalin Temini.....	4
2.2. Materyale Uygulanan İşlemler.....	4
2.2.1. Bitki Kök Uçlarının Elde Edilmesi	4
2.2.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem	4
2.2.3. Materyalin Tespit Edilmesi.....	5
2.2.4. Materyalin Muhafazası	5
2.2.5. Hidroliz	5
2.2.6. Boyamanın Yapılışı	6
2.3. Preparatın Yapılışı	6
2.4. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi	6
2.5. Karyotip Analizlerinin Yapılışı.....	7
2.6. İdiogramların Yapılışı.....	10

3. BULGULAR	11
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	24
KAYNAKLAR.....	27
ÖZGEÇMİŞ	32



ÖZET

Bu çalışmada, *Alyssum* L. cinsinin (Brassicaceae) Elazığ ili çevresinde yetişen beş türünün (*A. strigosum*, *A. szowitsianum*, *A. linifolium*, *A. desertorum*, *A. hirsutum*) karyolojik özellikleri incelenmiştir. İncelenen türlerin kromozom çalışmaları için bitkinin tohumlarından yararlanılmıştır. Bölünür somatik hücrelerde yapılan çalışmalar sonucunda türlerin kromozom sayımları ve karyotip analizleri yapılarak idiyogramları çizilmiştir. Türlerden; *A. strigosum*' un kromozom sayısı $2n=16$, *A. szowitsianum*' un kromozom sayısı $2n=16$, *A. linifolium*' un kromozom sayısı $2n=16$, *A. desertorum*' un kromozom sayısı $2n=32$, *A. hirsutum*' un kromozom sayısı ise $2n=46$, olarak bulunmuştur. Kromozomların; median noktalı (M), median bölgesi (m), submedian (sm) ve subterminal (st) sentromerli oldukları tespit edilmiştir. *A. strigosum*' un VIII numaralı kromozom çiftlerinde satellit gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Alyssum*, Brassicaceae, Kromozom sayısı, Sitotaksonomi, Karyotip

SUMMARY

Karyological Investigation On Some *Alyssum* L. Species Growing In Elaziğ

In this study, karyologic properties of five species of *Alyssum* L.'s genus (*A. strigosum*, *A. szowitsianum*, *A. linifolium*, *A. desertorum*, *A. hirsutum*), which are grown in Elaziğ, were investigated. Seeds of the examined species were benefited from for chromosome studies. In consequence of the studies performed in divisible somatic cells, chromosome counts and karyotype analyses of species were done and idyograms were generated. It is found that among species chromosome number for *A. strigosum* is $2n=16$, *A. szowitsianum* is $2n=16$, *A. linifolium* is $2n=16$, *A. desertorum* is $2n=32$, *A. hirsutum* are $2n=46$. It is confirmed that the chromosomes are median point (M), median region (m), submedian (sm) and subterminal (st) centromeres. Satellites were observed in the chromosome pairs number eight of *A. strigosum*.

Key Words: *Alyssum*, Brassicaceae, Chromosome numbers, Cytotaxonomy, Karyotype

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. <i>A. strigosum</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=5µm).....	12
Şekil 3.2. <i>A. strigosum</i> türünün idiogramı.....	12
Şekil 3.3. <i>A. szowitsianum</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=5µm).	14
Şekil 3.4. <i>A. szowitsianum</i> türünün idiogramı.....	14
Tablo 3.2. <i>A. szowitsianum</i> türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	15
Şekil 3.5. <i>A. linifolium</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=5µm.).....	16
Şekil 3.6. <i>A. linifolium</i> türünün idiogramı	16
Şekil 3.7. <i>A. desertorum</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=5µm).....	19
Şekil 3.8. <i>A. desertorum türünün idiogramı</i>	19
Şekil 3.9. <i>A. hirsutum</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=5µm)	22
Şekil 3.10. <i>A. hirsutum</i> türünün ideogramı.....	22

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Kromozomların kol oranları ve sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması	9
Tablo 2.2. Stebbins'e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması.....	9
Tablo 3.1. <i>A. strigosum</i> türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	13
Tablo 3.2. <i>A. szowitsianum</i> türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	15
Tablo 3.3. <i>A. linifolium</i> türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	17
Tablo 3.4. <i>A. desertorum</i> türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu	20
Tablo 3.5. <i>A. hirsutum</i> türünün kromozomlarının toplam kromozom uzunluğu, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu.....	23

KISALTMALAR

µm	: Mikro metre
C	: Total uzunluk
cm	: Santimetre
HCl	: Hidroklorik asit
i	: Sentromer indeksi
Km	: Kilometre
L	: Uzun kol
m	: Metre
M	: Noktalı median
m	: Median
N	: Normalite
N.B.	: Nisbi boy
°C	: Derece santigrat
r	: Kromozom kol oranı
S	: Kısa kol
S.D.	: Sentromer durumu
Sm	: Submedian

1. GİRİŞ

Dünyamızda yaklaşık 258.650 tohumlu bitki (Spermatophyta) ve 1200 eğrelti (Pteridophyta) türü ile beraber yaklaşık olarak 270.650 damarlı bitki (Tracheophyta) türü bulunmaktadır [1].

Türkiye, özellikle tohumlu bitkiler bakımından bulunduğu iklimsel kuşak göz önünde bulundurulduğunda, bitki türleri bakımından oldukça zengin sayılabilecek bir konumda bulunmaktadır. Tohumlu bitkiler, Türkiye ile birlikte dünyada oldukça iyi tanınan en gelişmiş bitki topluluğudur. Türkiye’de tanımlanan tohumlu bitki türünün sayısı yaklaşık olarak günümüzde 9.200 civarlarındadır. Bunlara türaltı taksonlar ilave edildiğinde, sayı 11.000’e ulaşmaktadır. Yeni taksonların bulunması ile bu sayı her geçen gün artış göstermektedir. Ülkemizde bulunan tür çeşitliği Avrupa ülkelerinin hiçbirinde yoktur. Bundan dolayı, Türkiye tohum oluşturan bitkiler bakımından bir kıta özelliği gösterir. Çünkü Avrupa kıtasında açık tohumlu ile kapalı tohumlu 12.500 bitki türü bulunurken, Türkiye’de bu sayı tahmini olarak 11.000 civarı olduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri endemik türler oluşturmaktadır [2].

Brassicaceae ailesinde kendine yer edinen *Alyssum* cinsi Amerika, Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika’da yayılış göstermektedir. Türler genellikle kuru habitatlarda, genellikle dağlık bölgelerde yetişmektedir. *Alyssum* cinsinin çeşitlilik bakımından zenginliği Türkiye’nin Doğu Akdeniz bölgesi olarak bilinmektedir [3].

Alyssum cinsi günümüzde kadar Anadolu’da dahil olmak üzere çeşitli floristik yayınlarda diğer taksonlar ile birlikte ele alınmıştır [4-14].

Alyssum cinsinin Avrupa’da 70 [15], Yunanistan’da 38 [16], Kıbrıs Adası’nda 9 [17], Irak’ta 21 [18] ve Türkiye Florası’nda 93 türü bulunmaktadır [19-21]. Son yıllarda Türkiye Florası üzerinde yapılan araştırmalarda *A. dudleyi* N. Adıgüzel ve R. D. Reeves, [22] *A. nezaketiae* Aytaç ve H. Duman [23] ve *A. mughlaei* Orcan [24], bilim dünyası için yeni türler olarak betimlenmiştir. Ayrıca *A. heterotrichum* Boiss., [25] *A. lenense* Adams [26], *A. penjwinensis* Dudley [27] ve *A. idaeum* Boiss. [28]. Türkiye Florası’na eklenmiştir. Yapılan bu çalışmalar neticesinde tür sayısı 100’e ulaşmıştır. Endemizm oranı da yaklaşık olarak % 55’tir [29].

1.1. *Alyssum* Cinsinin Genel Özellikleri

Alyssum Cinsinin tek yıllık, iki yıllık bitki türleri bulunmakla birlikte çok yıllık türleride bulunmaktadır. Eğer çok yıllık bir tür ise, o zaman verim sağlamayan sürgün ve kış rozetleri mevcuttur. Verim sağlayan sürgünleri yapraklı yapılardır. İndumentum birkaç sayıda dallanmış veya dallanmamış stellat veya lepidot, bazen seta veya tuberkulattır. Yapraklar basit ve bütündür. Çiçek durumu rasem, korimboz, panikula veya umbellattır. Pedisel düz, dik veya kıvrılmıştır. Çiçek tomurcukları eliptiktir. Kaliks uzamış, sepal 4, dik, serbest, indumentum monomorfik veya dimorfik, asla kese şeklinde değil, meyvede yassılaştırmıştır. Petal 4, sarı, bazen kırmızımsı veya nadiren pembe-kırmızımsı, obovat-spatulat, bütün loblu veya emarginat-retuz, klavlarda aniden veya yavaş yavaş daralan bazen dentikulat klavlı ve nadiren bazalda uzantılıdır. Stamenler 6, uzun filamentler 4, unilateral veya bilateral kanatlı, serbest veya nadiren kanat boyunca konnat, çeşitli şekillerde dişli veya uzantılıdır. Kısa filamentler 2, kanatlı veya kanatsız, genellikle birleşik veya serbest uzantılı veya dişlidir. Nektar 4, kısa filamentlerin her bir kenarında dik, kanca gibi veya glabos, üçgen veya bazen lob bulundurur. Anterler eliptik veya üçgen, akut-obtustur. Silikula geniş septalı, açılan veya nadiren açılmayan, tüysüz veya monomorfik veya dimorfik indumentumlu, genellikle 2 lokuslu her lokus 1-8 ovüllü, plasentasyon apikal veya lateral, valfler basık veya eşit şişkinliktedir. Pistil sapsız, nadiren de kısa saplıdır. Situlus çeşitli uzunlukta, zayıf veya sağlam, sıklıkla tabanda genişlemiştir. Tohumlar kanatlı veya kanatsız, sıklıkla musilajımsıdır [30].

Anadolu’da halk arasında “Kevke” ya da “Kuduz otu” olarak adlandırılan *Alyssum* L. cinsinde bulunan türlerden bazıları, bünyesinde nikel tutma özelliğine sahiptir. Bu yapısal özelliği ile ekolojik öneme sahip bir bitki türüdür. Tarım alanında, madencilik alanında, hızlı sanayileşme, ile enerji ve yakıt üretimi, gibi faaliyetler sonucunda ağır metaller çevredeki kirlilikte önemli yere sahiptir. Türlerden bazıları bu topraklarda yaşamaya ve çoğalmaya genetik olarak uyumludurlar. Bu tip türler kirletilmemiş ortamlarda yaşayan fakat kirletilmiş ortamlarda da yaşamaya uyum sağlamış ekotiplerdir. Metali tolere edebilme özelliğine sahip bu popülasyonlar, fitoremediasyon işlemlerinde endüstriyel olarak da kullanılabilecek bitki grupları arasındadır [31].

Minguzzi ve Vergnano (1948) yapmış olduğu çalışmada, *Alyssum bertolonii* Desv. bitkisi’ nin kurutulmuş örneğinde tahmini olarak 10 000 ppm (%1) nikel bulunduğu tespit edilmiştir [32]. Gabrielli ve arkadaşları’ nın (1990) yaptığı çalışmalarda *Alyssum* cinsinin

metal biriktiren türleri aynı metal ile kirletilmiş topraklarda gelişen ve biriktirme göstermeyen türlere oranla nikel daha fazla tolerans gösterdiği saptanmıştır. *Alyssum* cinsinde bulunan türlerden bazıları nikel metalini kurumuş yaprak biokütlesinin %3' üne varan oranda biriktirme özelliğine sahip olduğundan ekolojik açıdan önemli bitkiler grubundandır. [33].

Alyssum türlerinden bazıları kültüre alınmış olup, bahçeler ile parklarda süs bitkileri olarak tercih edilmektedir. *Alyssum* türleri gerek kuraklığa dayanıklılık göstermeleri gerekse de toprak istekleri bakımından seçicilik göstermemeleri nedeniyle erozyon çalışmalarında öncü bitki türleri olarak tercih edilmektedirler [34]. Ayrıca halk arasında kuduz otu, diş otu olarak bilinen *Alyssum* özellikle diş ağrılarında, mesane taşlarını düşürmede, spazm ve ağrı gidermede faydalı bitki olarak kullanılmaktadır [35].

Alyssum cinsinde temel kromozom sayısı $n=7$ ve 8 dir [36]. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda bazı *Alyssum* L. türlerinin kromozom sayıları; *A. linifolium* Stephan ex Willd, *A. meniocoides* Boiss, $2n=2x=14$ [37-38], *A. rostratum* Steven, *A. fallacinum* Hausskn, *A. lenense* Adams, *A. strictum* Willd $2n=2x=16$ [39-42], *A. americanum* Greene, $2n=2x=30$ [43], *A. pulvinare* Velen, *A. corymbosoides* Formanek $2n=2x=32$ [44-45], *A. repens* Baumg $2n=2x=36$ [46], *A. meniocoides* Boiss., $2n=2x=40$ [47], *A. trichostachyum* Rupr $2n=2x=48$ [48], *A. orbelicum* Ancev and Uzunov $2n=2x=64$ [49], *A. harputicum* Dudley $2n=2x=92$ [50], olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca *A. sergievskajae* Krasnob $2n=32+1B$ [51], *A. caliacrae* Nyár $2n=32+2B$ [52] türünde B kromozomuna rastlandığı rapor edilmiştir.

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, *Alyssum* cinsinin Elazığ yöresinde yetişen bazı türlerinin (*A. strigosum*, *A. szowitsianum*, *A. linifolium*, *A. desertorum*, *A. hirsutum*) kromozom sayılarının ve kromozom yapılarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Cins içi, türler arası ve yakın akrabalık bulunan cinsler arasında bulunan problemler ortadan kaldırılarak karyolojik çalışmalara bir yenisinin daha eklenip, biyolojinin diğer dallarına katkıda bulunulması, ileride yapılabilecek sitolojik, sitogenetik, bitki ıslahı ve taksonomik çalışmalara verisel kaynak temin edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyalin Temini

Bu araştırmada incelenen *Alyssum* türlerine ait tohum örnekler; Elazığ İli çevresinden aşağıda belirtilen lokalitelerden toplanmıştır:

A. strigosum, Elazığ: Keban İlçesi Altıyaka Mezrası Cabbar Uşağı Köyü Merkezi

A. szowitsianum, Elazığ: Keban İlçesi Altıyaka Mezrası Cabbar Uşağı Köyü Merkezi

A. linifolium, Elazığ: Keban İlçesi Altıyaka Mezrası Cabbar Uşağı Köyü Merkezi

A. desertorum, Elazığ: Karaçavuş Köyü Selvi Baba Türbesi civarı

A. hirsutum, Elazığ: Karaçavuş Köyü, Selvi Baba Türbesi civarı

2.2. Materyale Uygulanan İşlemler

2.2.1. Bitki Kök Uçlarının Elde Edilmesi

Bitkinin somatik kromozomlarının eldesi için, cam petri kaplarının alt kısmı, 2 adet kurutma kâğıdı ile birlikte petri kabının şekline uygun olarak kesilerek kaplandı. Cam petri kaplarına yerleştirilen kurutma kâğıtları üst üste getirilerek hava baloncuğu kalmayacak bir şekilde musluk suyu ile ıslatılma işlemi uygulandı. Cam petri kaplarında yeterince nemlendirilmiş olarak bulunan kurutma kâğıtları üzerine 30 ile 80 adet arası bitki tohum dizilerek yerleştirildi. Bu şekilde hazırlanan cam petri kapları üzerlerine kapakları kapatılarak tohumun çimlenmesi için uygun sıcaklık olarak 24 °C' deki etüve yerleştirilerek tohumların çimlenmesi için beklenildi. Her gün genellikle sabah 8.00-11.00 saatleri arasında yapılan kontroller neticesinde çimlenen bitki tohumlarından kök uzunlukları 0.5-1.5 cm uzunluğa ulaşan kök uçları kesilerek ön muamele çözeltilerine tabi tutuldu [53].

2.2.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem

Mitoz bölünmede metafaz evresinde kromozomlar daha net gözlemlenir.

İğ ipliklerinin kromozomlara tutunmasını engellemek ve kromozom sayısının tespitinde hata payını en aza indirmek amacıyla için kullanılan çok çeşitli ön muamele çözeltileri vardır. Bu çalışmalara yardımcı çözeltilerinden bazıları; 8-hidroksikinolin, kolkisin, paradiklorbenzen, α -monobromonaftalin, kumarin ile birlikte erimekte olan buzdur [54]. Kullanılan bu çözeltilerde amaç, mitoz bölünme esnasında iğ ipliklerinin kromozomlara bağlanmasını engelleyip kromozomların hücre içinde metafaz evresinde uygun bir şekilde dağılmasını sağlamaktır [55]. Bu işlem için elde edilen bitki kök uçları kolkisin içinde 24-25°C' ye ayarlanmış etüv içerisinde 1-5 arası süre bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutulmuştur.

2.2.3. Materyalin Tespit Edilmesi

Sitogenetik alanında yapılan çalışmalar da çeşitli tespit çözeltileri (asetik alkol, carnoy fiksatif, zenker fiksatif, hely fiksatif, regand fiksatif, susa fiksatif, champy fiksatif, sanfelice fiksatif, formalin, hermann fiksatif) kullanılmaktadır [56]. Bitki kök uçlarını tespit çözeltilerinde bekletilmesinin asıl nedeni; kromozomları, canlılığa en yakın biçimde fikse etmektir. Bu nedenle fiske etmede kullanılacak tespit çözeltisi hızlı bir şekilde hücreye nüfuz ederek canlılık durumunu bozmadan etki göstermelidir. Kolkisin çözeltisinde 1-5 saat süre zarfında bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutulan bitki kök uçları ön muamele çözeltisinden alınarak asetik alkol (1:3) içerisine konuldu. Bitki kök uçları asetik alkol (1:3) içerisinde +4 °C'de buzdolabında 24 saat bekletilerek fikse işlemine tabi tutuldu [57].

2.2.4. Materyalin Muhafazası

Tespit işleminden sonra, materyalin tamamının bir günde incelenebilme imkânı olmadığı için, materyalin bozulmadan muhafazası gerekmektedir. Bunun için materyal asetik alkol içerisinde 24 saat bekletildikten sonra çıkarılarak daha sonra incelemek için % 70' lik alkol içerisinde buzdolabında depolandı [58].

2.2.5. Hidroliz

Hidroliz, dokulardaki hücrelerin birbirinden ayırıp onların daha iyi gözlemlenmesi

bakımından büyük önem arz etmektedir. Hidroliz olayı için; süre, sıcaklık ve hidrolizde kullanılan hidroklorik asidin yoğunluğu önemlidir. Çünkü bu süre zarfı materyalden materyale büyük ölçüde değişiklikler gösterebilmektedir. Bu çalışmada % 70' lik alkol içerisinde alınan bitki kök uçlarının 1N hidroklorik asidin içerisinde etüvde 60 °C' de hidroliz işlemi yapıldı. Hidroliz işleminde süre türlere göre 3-10 dakika arasında değişiklik gösterdiği gözlemlendi. Hidrolizi yapılan bitki kök uçları hidroklorik asidin bulaşığının giderilmesi için musluk suyu ile birkaç defa yıkandı [59].

2.2.6. Boyamanın Yapılışı

Hidrolizi gerçekleştirilen bitki doku hücreleri yarı saydam olduklarından, mikroskopta bakıldığında kolaylıkla görülemezler. Çeşitli doku ve hücre kısımlarının belirgin duruma getirilmesi ve birbirinden daha kolay bir şekilde ayırt edilebilmesi için incelenen materyallerin boyanma işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Gerçekleştirilen çalışmada boyama işlemi için feulgen kullanılmıştır. Çünkü feulgen boyası kromozomların ve hücrelerin çekirdeğini boyama özelliğindedir [60]. Hidroliz işleminden çıkarılan bitki kök uçları 22-25 °C' de karanlık bir ortamda feulgen ile 1-1.5 saat boyandı. Boyama işlemi tamamlandıktan sonra 3-4 defa musluk suyu ile yıkandı.

2.3. Preparatın Yapılışı

Boyama işlemi gerçekleştirildikten sonra bitkinin kök uç kısmında yer alan 1-3 mm' lik büyüme meristeminin viyole renginde boyanmış olduğu gözlenmiştir.

Preparasyon işlemi için, bitkinin kök uç kısmında yer alan büyüme meristeminin bulunduğu kısmı lam üzerine damlatılan bir damla % 45' lik asetik asit içerisinde bir jilet yardımıyla parçalara ayrılarak lamel üzerine kapatıldı. Uygun bir kalemin arka tarafı ile lamele birkaç darbe vurulduktan sonra iki kurutma kâğıdı arasında preparat düz bir zeminde başparmak ile kuvvetlice bastırılarak hücrelerin birbirinden iyi bir şekilde dağılması sağlandı [61].

2.4. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi

Devamlı preparatın yapılış aşamasında; lam ile lamelin birbirinden ayrılması için

uygulanan yöntem, hızlı dondurma yöntemi ile ezme preparatın devamlı preparat yapılması, alkol buharı değiş tokuşu yöntemi ile ezme preparatın devamlı preparat yapılması gibi yöntemler bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada “alkol buharı değiş tokuşu yöntemi ile ezme preparatın devamlı preparat yapılması” yöntemi kullanıldı [55]. Preparatlar şalelerin içerisine dik bir şekilde konularak şalelerin iç yüzeyleri kurutma kâğıdı ile kaplanarak absöü alkol ile nemlendirildi. Şalelerin alt kısmına 7-8 mm yüksekliğe kadar absöü alkol konuldu. Devamlı preparat eldesi için preparatlar kap içerisine konuldu, kap içerisinde bulunan alkolün uçmasını engellemek için kabın ağız kısmına ve kapağına vazelin sürölerek kapak sıkıca kapatıldı. Daha sonra buzdolabında bir gece bekletildi. Bekleme işleminden sonraki gün şalele içerisinde bulunan preparatlar çıkarılarak, iç yüzey kısımları absöü alkol ile yeterince nemlendirilmiş ve düz bir zemine yerleştirilmiş petri kutularına konularak lamelin üç kenarı kanada balsamı ile sıvandı. Kanada balsamı sıvandıktan sonra petri kutusunun kapağı kapatılarak, preparat 23-25 °C’ de kurumaya bırakıldı [62].

2.5. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Karyotip analizleri ve kromozom ölçümlerinin yapılabilmesi için, preparatlarda oldukça iyi bir dağılma gösteren, büzölmenin olmadığı veya çok az olduğu, kromozom morfolojilerinin rahatlıkla gözleendiği ve kromozomları düzlemsel olarak bulunan hücrelerden, her bir tür için ayrı ayrı en iyi sekiz tane somatik hücrenin fotoğrafları Olympus marka dijital fotoğraf makinasının bağlandığı Olympus Bx51 marka mikroskobun 100’lük objektifi ile çekildi. Kromozomların fotoğrafları mikroskopa çekilirken büyölme oranının tespiti için objektif mikrometrenin de aynı büyölmede fotoğrafi çekildi. Daha sonra yapılan hesaplama işlemiyle bir mikrometrenin ne kadar büyölüldüğü tespit edildi.

A4 beyaz renk kâğıt üzerine çıktıları alınan kromozomların uzun ve kısa kolları kumpas aleti ile milimetrik olarak ölçölü [63].

Kromozomların kol oranları; uzun kol boyunun, kısa kol boyuna bölünmesiyle hesaplandı.

$$\text{Kol oranı} = \frac{\text{Uzun kol}}{\text{Kısa kol}}$$

Nisbi boyları; bir kromozomun uzunluğunun, hücre içerisinde bulunan

kromozomların toplam uzunluğuna bölünüp 100 ile çarpılması ile hesaplanmıştır.

$$\text{Nisbi boy} = \frac{\text{Kromozom uzunluğu}}{\text{Kromozomların toplam uzunluğu}} \times 100$$

Sentromer indeksi; kısa kol uzunluğunun, kromozomun toplam uzunluğuna bölünmesi ile hesaplandı.

$$\text{Sentromer indeksi} = \frac{\text{Kısa kol}}{\text{Kromozomun toplam uzunluğu}}$$

Yapılan bu hesaplamalar neticesinde hücre içerisindeki bir kromozomun ayrı ayrı nisbi boyları ve sentromer indeksleri tek tek hesaplandı. Sentromer indeksleri ve nisbi boyları birbirine yakın olan kromozomlar homolog kromozomlar olarak belirlendi. Bu neticeler sonucunda yeni bir tablo hazırlanarak, bu tabloda homolog kromozomların eşleştirilmesi yapıldı. Bu şekilde sekiz hücre incelenerek en uzun ölçülen ikişer kromozoma I numarası verildi. Bu yöntem ile diğer homolog kromozomlar da büyük kromozomdan küçük kromozoma doğru numaralandırıldı. Aynı numarayı alan homolog kromozomun kısa kollarının boyları toplanıp aritmetik ortalaması alındıktan sonra incelenen türün I numaralı kromozomunun ortalama kısa kol boyu tespit edildi. Daha sonra aynı yol izlenerek kromozomun ortalama uzun kol boyu da tespit edilmiştir. Ortalama olarak hesaplanan kısa ve uzun kol boylarının toplamı kromozomun ortalama toplam boyu olarak kabul edildi. Aynı yol izlenerek kromozomların nisbi boyları ve sentromer indeksleri de hesaplanmıştır. Kromozomda sentromerin yerinin tespit edilmesinde Levan vd. (1964)'nin adlandırma sistemi referans alınmıştır [64].

Tablo 2.1. Kromozomların kol oranları ve sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması (Levan vd. 1964)

Sentromerin Yeri	Kromozom Sembolü	Kol Oranı (r)	Kromozom Tipi
Median Nokta	M	1.0	Median
Median Bölge	m	1.0-1.7	Median
Submedian Bölge	sm	1.7-3.0	Sub-Median
Subterminal Bölge	st	3.0-7.0	Sub-Terminal
Terminal Bölge	t	7.0-∞	Terminal
Terminal Nokta	T	∞	Terminal

Stebbins (1971) yapmış olduğu çalışmalarda karyotip asimetri ile ilgili on iki kategori ayırt etmiştir (Tablo 2.2). Yüksek bitkilerde sadece on tanesinin meydana geldiği bilinmektedir. Bu tanımlamaya göre üç kategori A, B ve C harfleriyle ifade edilmekte ve en büyük kromozomun uzunluğunun en küçük kromozom uzunluğuna oranı ile tespit edilmektedir. Diğer dört kategori ise (1-4) median kromozom sayısının toplam kromozom sayısına oranıyla tespit edilir [65].

$$A - C \Rightarrow SC = \frac{\text{En büyük kromozom uzunluğu}}{\text{En küçük kromozom uzunluğu}}$$

$$1 - 4 \Rightarrow SC = \frac{\text{Median kromozom sayısı}}{\text{Toplam kromozom sayısı}}$$

Tablo 2.2. Stebbins'e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması

Oran	Kol Oranı ≤ 2:1			
En büyük kromozom / En küçük kromozom	1.00 (1)	0.99-0.51 (2)	0.50-0.01 (3)	0.00 (4)
<2:1 (A)	1A	2A	3A	4A
2:1-4:1 (B)	1B	2B	3B	4B
>4:1 (C)	1C	2C	3C	4C

A1 değeri (Kromozom İçi Asimetri İndeksi) bulunurken; kromozomların her birinin kısa kolu, uzun koluna bölünerek hesaplanır.

$$\frac{\text{Kısa kol}}{\text{Uzun kol}}$$

Hesaplamalar sonucu elde edilen sonuçlar toplanırlar.

Toplamda elde edilen değer hücredeki toplam kromozom sayısına bölünür.

$$\frac{\text{Elde edilen değer}}{n} = \text{Sonuç}$$

Elde edilen sonuç 1 sayısından çıkarılarak A1 değeri elde edilir (Romero- Zarco 1986) [66].

$$A1 = 1 - \text{Sonuç}$$

A2 değeri için (Kromozomlar Arası Asimetri İndeksi) öncelikle kromozomların toplam boylarının standart sapması hesaplanır. Daha sonra kromozomların toplam boylarının ortalaması hesaplanır. Elde edilen sonuçlar neticesinde standart sapma değerinin, toplam boylarının ortalamasına bölünmesiyle A2 değeri hesaplanmış olur (Romero-Zarco 1986) [66].

$$A2 = \frac{\text{Standart sapma}}{\text{Toplam boylarının ortalaması}}$$

2.6. İdiogramların Yapılışı

Kromozomların ölçümleri yapıldıktan sonra sıraya konularak bilgisayarda Excel programından faydalanılarak idiogramları yatay ekseninde belli bir oranda kromozomların ortalama kol boyları eşit ölçülerde ve eşit aralıklarda dikdörtgenler halinde kromozomların uzun ve kısa kolları çizilmek suretiyle belirlendi. Daha sonra sentromerin yeri de belli bir aralık bırakılarak tespit edildikten sonra idiogramları hazırlandı [64].

3. BULGULAR

Bu çalışmada *Alyssum* cinsinin 5 türünün (*A. strigosum*, *A. szowitsianum*, *A. linifolium*, *A. desertorum*, *A. hirsutum*) kromozom özellikleri belirtilmiştir. Kromozomların metafaz evresindeki görünümünün fotoğrafları ve idiyogramları ile kromozomların total uzunlukları, nisbi boyları, kol indeksi ve sentromer durumları tablo halinde verilmiştir.

***Alyssum strigosum* Banks Ve Sol.**

Lokalite: Elazığ: Keban ilçesi Altıyaka Mezrası Cabbar Uşağı Köyü Merkezi

Kromozom sayısı: $2n=16$ ($X=8$)

Karyotip formülü: $5m+M+2sm$

Kromozom Morfolojisi: I, III, IV, V ve VIII numaralı kromozomlar median, VI numaralı kromozomun noktalı terminal sentromerli, II ve VII numaralı kromozomların submedian sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 2.69-4.00 mikron olarak değişmektedir. VIII numaralı kromozom çiftlerinde satellit gözlenmiştir (Şekil 3.1-3.2, Tablo 3.1).

I numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.39, nisbi boyu 14.82 mikron ve total uzunluğu 4.00 mikrondur.

II numaralı kromozom: Submedian yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.77, nisbi boyu 13.82 mikron ve total uzunluğu 3.73 mikrondur.

III numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.30, nisbi boyu 13.61 mikron ve total uzunluğu 3.67 mikrondur.

IV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 13.04 mikron ve total uzunluğu 3.51 mikrondur.

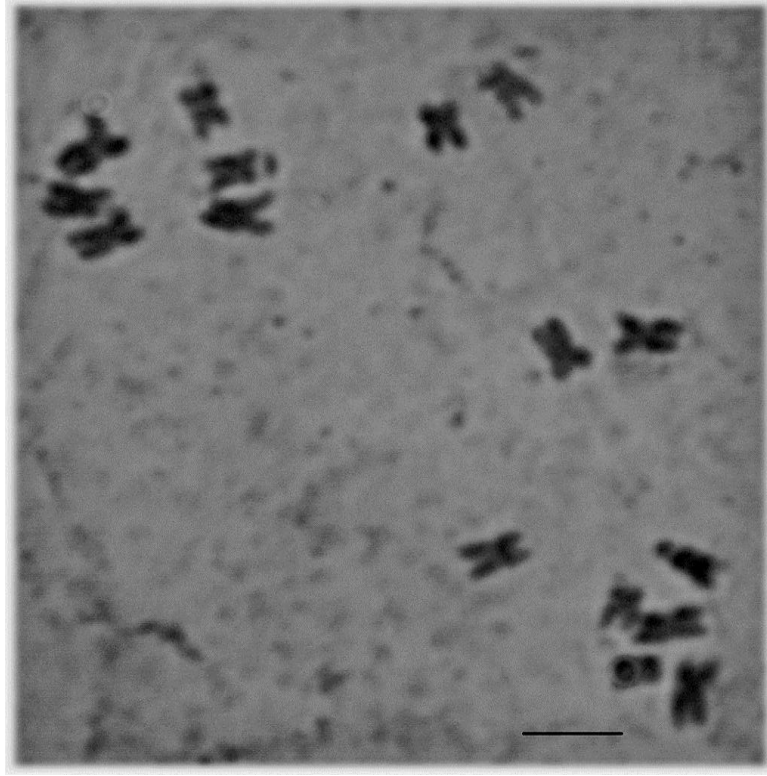
V numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.51, nisbi boyu 12.54 mikron ve total uzunluğu 3.38 mikrondur.

VI numaralı kromozom: Noktalı terminalli yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.31, nisbi boyu 11.54 mikron ve total uzunluğu 3.11 mikrondur.

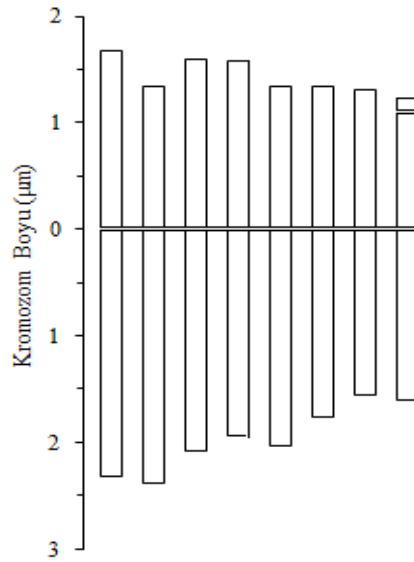
VII numaralı kromozom: Submedian yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.19, nisbi boyu 10.62 mikron ve total uzunluğu 2.86 mikrondur.

VIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur ve satellitlidir. Kol

oranı 1.45, nisbi boyu 9.97 mikron ve total uzunluğu 2.69 mikrondur.



Şekil 3.1. *A. strigosum* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüm̈leri (Scala bar=5µm)



Şekil 3.2. *A. strigosum* türünün idiogramı

Tablo 3.1. *A. strigosum* türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu.

	Toplam Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	4.00	2.32	1.67	1.39	0.41	14.82	m
2	3.73	2.38	1.34	1.77	0.36	13.82	sm
3	3.67	2.07	1.59	1.30	0.43	13.61	m
4	3.51	1.94	1.57	1.23	0.44	13.04	m
5	3.38	2.03	1.34	1.51	0.39	12.54	m
6	3.11	1.76	1.34	1.31	0.43	11.54	M
7	2.86	1.55	1.30	1.19	0.45	10.62	sm
8	2.69	1.59	1.09	1.45	0.40	9.97	m+SAT

***Alyssum szowitsianum* Fisch. Ve C. A. Mey.**

Lokalite: Elazığ: Keban ilçesi Altıyaka Mezrası Cabbar Uşağı Köyü Merkezi

Kromozom sayısı: $2n=16$ ($X=8$)

Karyotip formülü: $6m+2M$

Kromozom Morfolojisi: I, II, VI, V, VII, VIII numaralı kromozomlar median; III, VI numaralı kromozomlar noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 2.96-4.71 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.3-3.4, Tablo 3.2).

I numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.31, nisbi boyu 15.96 mikron ve total uzunluğu 4.71 mikrondur.

II numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.34, nisbi boyu 14.07 mikron ve total uzunluğu 4.15 mikrondur.

III numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 13.29 mikron ve total uzunluğu 3.92 mikrondur.

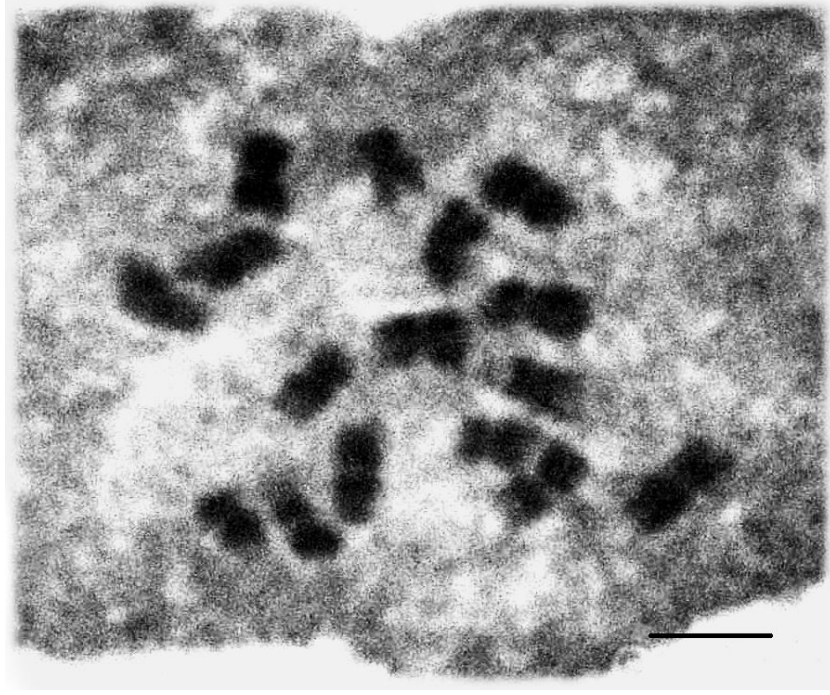
IV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.27, nisbi boyu 12.77 mikron ve total uzunluğu 3.76 mikrondur.

V numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.52, nisbi boyu 11.53 mikron ve total uzunluğu 3.40 mikrondur.

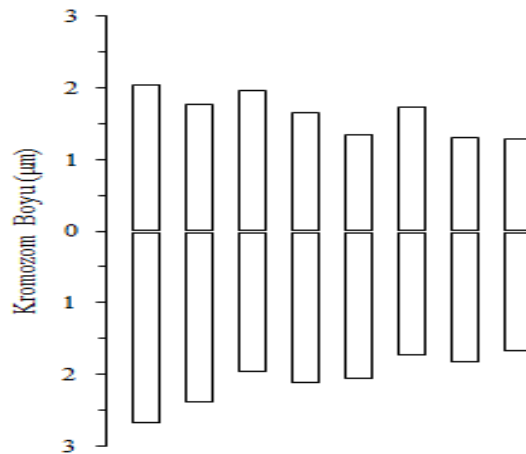
VI numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 11.72 mikron ve total uzunluğu 3.46 mikrondur.

VII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.40, nisbi boyu 10.60 mikron ve total uzunluğu 3.12 mikrondur.

VIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.20, nisbi boyu 10.03 mikron ve total uzunluğu 2.96 mikrondur.



Şekil 3.3. *A. szowitsianum* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=5µm).



Şekil 3.4. *A. szowitsianum* türünün idiogramı

Tablo 3.2. *A. szowitsianum* türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

	Toplam Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	4.71	2.67	2.03	1.31	0.43	15.96	m
2	4.15	2.38	1.76	1.34	0.42	14.07	m
3	3.92	1.96	1.96	1	0.50	13.29	M
4	3.76	2.11	1.65	1.27	0.43	12.77	m
5	3.40	2.05	1.34	1.52	0.39	11.53	m
6	3.46	1.73	1.73	1.00	0.50	11.72	M
7	3.12	1.82	1.29	1.40	0.41	10.60	m
8	2.96	1.67	1.28	1.29	0.43	10.03	m

***Alyssum linifolium* Steph. ex Willd.**

Lokalite: Elazığ: Keban ilçesi Altıyaka Mezrası Cabbar Uşağı Köyü Merkezi

Kromozom sayısı: $2n=16$ ($X=8$)

Karyotip formülü: $6m+2M$

Kromozom Morfolojisi: II ve VIII numaralı kromozom noktalı median; I, III, IV, V, VI, VII, numaralı kromozomlar median; sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.00-1.50 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.5-3.6, Tablo 3.3).

I numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.50, nisbi boyu 15.89 mikron ve total uzunluğu 3.54 mikrondur.

II numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 14.26 mikron ve total uzunluğu 3.17 mikrondur.

III numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.19, nisbi boyu 13.40 mikron ve total uzunluğu 2.98 mikrondur.

IV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.18, nisbi boyu 12.94 mikron ve total uzunluğu 2.83 mikrondur.

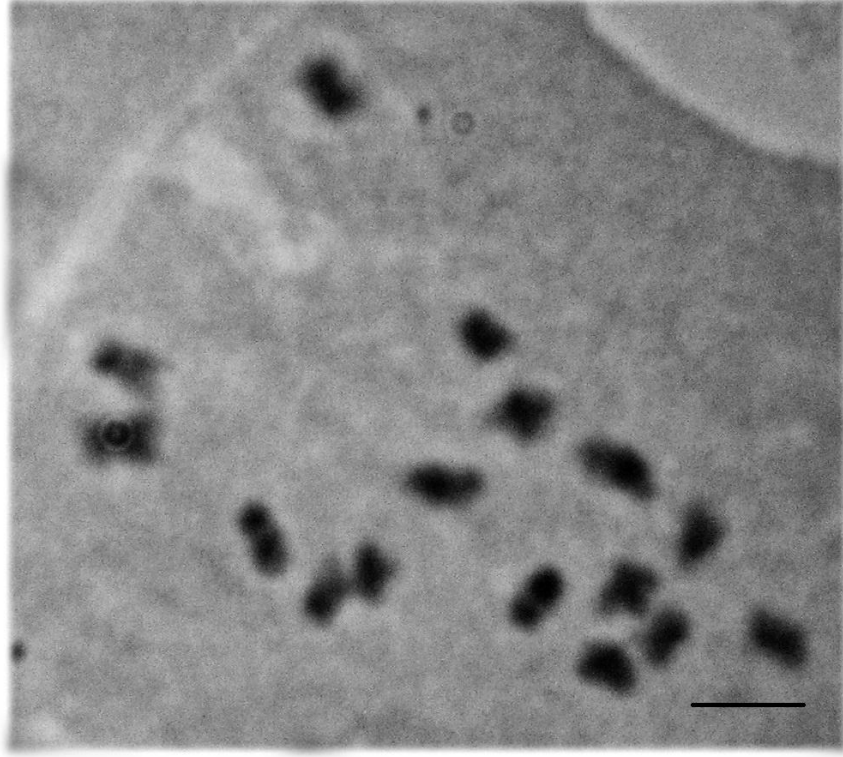
V numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.18, nisbi boyu 12.20 mikron ve total uzunluğu 2.71 mikrondur.

VI numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.11, nisbi

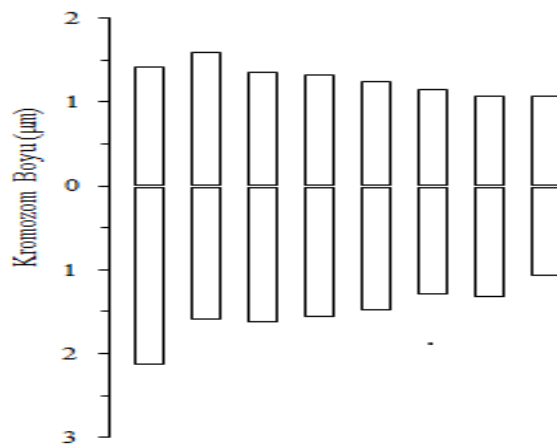
boyu 10.91 mikron ve total uzunluğu 2.43 mikrondur.

VII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 10.74 mikron ve total uzunluğu 2.39 mikrondur.

VIII numaralı kromozom: Noktalı median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 9.62 mikron ve total uzunluğu 2.14 mikrondur.



Şekil 3.5. *A. linifolium* türünün metafaz düzleminde kromozom görünimleri (Scala bar=5µm.)



Şekil 3.6. *A. linifolium* türünün idiogramı

Tablo 3.3. *A. linifolium* türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

Kromozom No	Toplam Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	3.54	2.12	1.41	1.50	0.39	15.89	m
2	3.17	1.58	1.58	1.00	0.50	14.26	M
3	2.98	1.62	1.35	1.19	0.45	13.40	m
4	2.88	1.56	1.32	1.18	0.45	12.94	m
5	2.71	1.47	1.24	1.18	0.45	12.20	m
6	2.43	1.28	1.14	1.11	0.47	10.91	m
7	2.39	1.32	1.07	1.23	0.44	10.74	m
8	2.14	1.07	1.07	1.00	0.50	9.62	M

***Alyssum desertorum* Stapf.**

Lokalite: Elazığ: Karaçavuş Köyü Selvi Baba Türbesi civarı

Kromozom sayısı: $2n=32$ ($X=16$)

Karyotip formülü: $10m+4M+2sm$

Kromozom Morfolojisi: I, II, III, VI, V VI, VIII, XII, XIV, XVI numaralı kromozomlar median, VII ve XI numaralı kromozomların submedian, IX, X, XIII, XV numaralı kromozomlar noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.80-2.53 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.7-3.8, Tablo 3.4).

I numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 7.29 mikron ve total uzunluğu 3.69 mikrondur.

II numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.34, nisbi boyu 6.75 mikron ve total uzunluğu 3.42 mikrondur.

III numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.24, nisbi boyu 6.64 mikron ve total uzunluğu 3.36 mikrondur.

IV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 6.52 mikron ve total uzunluğu 3.30 mikrondur.

V numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.16, nisbi boyu 6.49 mikron ve total uzunluğu 3.28 mikrondur.

VI numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.30, nisbi boyu 6.37 mikron ve total uzunluğu 3.22 mikrondur.

VII numaralı kromozom: SubMedian yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.92, nisbi boyu 6.29 mikron ve total uzunluğu 3.18 mikrondur.

VIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.44, nisbi boyu 6.18 mikron ve total uzunluğu 3.13 mikrondur.

IX numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 6.16 mikron ve total uzunluğu 3.12 mikrondur.

X numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 6.14 mikron ve total uzunluğu 3.11 mikrondur.

XI numaralı kromozom: SubMedian yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.80, nisbi boyu 6.14 mikron ve total uzunluğu 3.11 mikrondur.

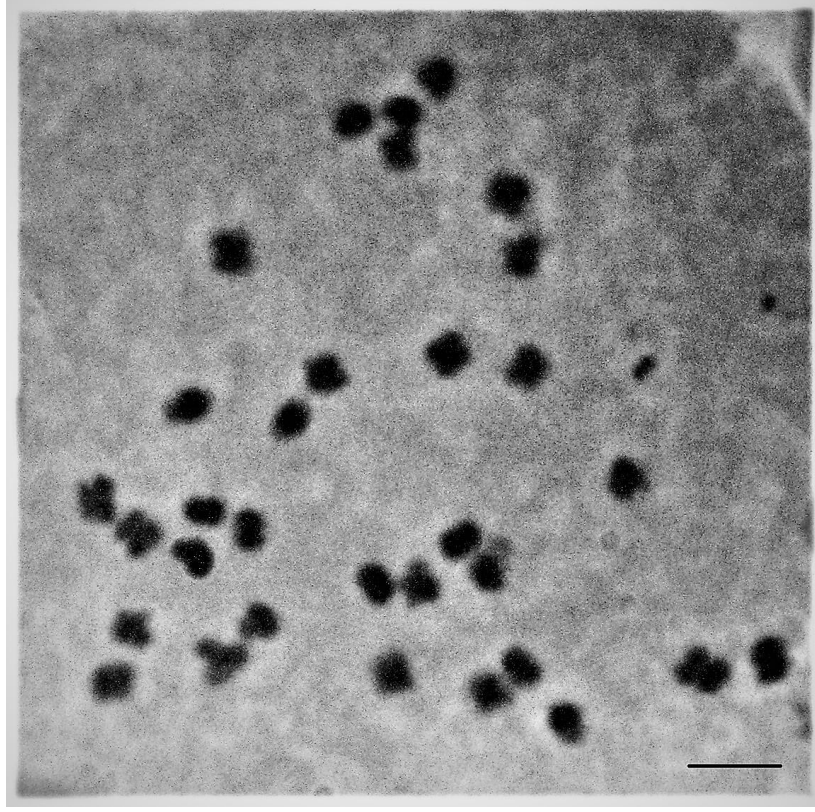
XII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 6.10 mikron ve total uzunluğu 3.09 mikrondur.

XIII numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 6.75 mikron ve total uzunluğu 3.42 mikrondur.

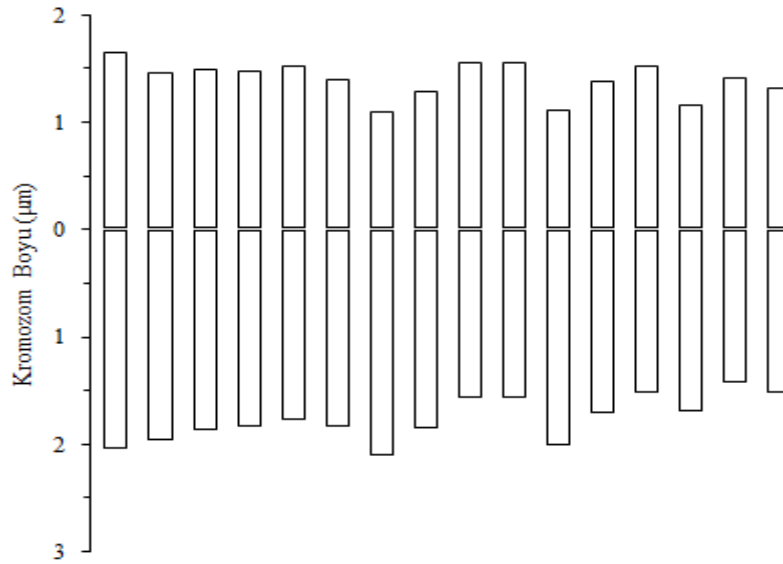
XIV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.44, nisbi boyu 5.64 mikron ve total uzunluğu 2.85 mikrondur.

XV numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 5.60 mikron ve total uzunluğu 2.84 mikrondur.

XVI numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.14, nisbi boyu 5.60 mikron ve total uzunluğu 2.83 mikrondur.



Şekil 3.7. *A. desertorum* türünün metafaz düzleminde kromozom görünimleri (Scala bar=5μm)



Şekil 3.8. *A. desertorum* türünün idiogramı

Tablo 3.4. *A. desertorum* türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu, nisbi boy, kol indeksi ve sentromer durumu

	Toplam Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	3.69	2.04	1.65	1.23	0.44	7.29	m
2	3.42	1.96	1.45	1.34	0.42	6.75	m
3	3.36	1.86	1.49	1.24	0.44	6.64	m
4	3.30	1.82	1.47	1.23	0.44	6.52	m
5	3.28	1.77	1.51	1.16	0.46	6.49	m
6	3.22	1.82	1.40	1.30	0.43	6.37	m
7	3.18	2.10	1.08	1.92	0.34	6.29	sm
8	3.13	1.84	1.28	1.44	0.40	6.18	m
9	3.12	1.56	1.56	1	0.5	6.16	M
10	3.11	1.55	1.55	1	0.5	6.14	M
11	3.11	2.00	1.10	1.80	0.35	6.14	sm
12	3.09	1.71	1.38	1.23	0.44	6.10	m
13	3.03	1.51	1.51	1	0.5	5.992	M
14	2.85	1.69	1.16	1.44	0.40	5.64	m
15	2.84	1.42	1.42	1	0.5	5.60	M
16	2.83	1.51	1.32	1.14	0.46	5.60	M

***Alyssum hirsutum* Bieb.**

Lokalite: Elazığ: Karaçavuş Köyü Selvi Baba Türbesi civarı

Kromozom sayısı: $2n=46$ ($X=23$)

Karyotip formülü: $19m+3M+sm$

Kromozom Morfolojisi: I, II ,VI, VI,VII, VIII, X, XI XII, XIII XIV, XV,XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII numaralı kromozomlar median, III numaralı kromozomların submedian, V, IX, XVI numaralı kromozomlar noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.05-1.19 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir (Şekil 3.7-3.8, Tablo 3.4).

I numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.19, nisbi boyu 6.70 mikron ve total uzunluğu 4.03 mikrondur.

II numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 5.41 mikron ve total uzunluğu 3.25 mikrondur.

III numaralı kromozom: Submedian yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.81, nisbi

boyu 5.05 mikron ve total uzunluğu 3.04 mikrondur.

IV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.32, nisbi boyu 4.97 mikron ve total uzunluğu 2.99 mikrondur.

V numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 4.78 mikron ve total uzunluğu 2.87 mikrondur.

VI numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.17, nisbi boyu 4.78 mikron ve total uzunluğu 2.87 mikrondur.

VII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.08, nisbi boyu 4.59 mikron ve total uzunluğu 2.76 mikrondur.

VIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.28, nisbi boyu 4.53 mikron ve total uzunluğu 2.72 mikrondur.

IX numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 4.34 mikron ve total uzunluğu 2.61 mikrondur.

X numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.25, nisbi boyu 4.46 mikron ve total uzunluğu 2.68 mikrondur.

XI numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.08, nisbi boyu 4.40 mikron ve total uzunluğu 2.65 mikrondur.

XII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.37, nisbi boyu 4.34 mikron ve total uzunluğu 2.61 mikrondur.

XIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.30, nisbi boyu 4.28 mikron ve total uzunluğu 2.57 mikrondur.

XIV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.27, nisbi boyu 4.15 mikron ve total uzunluğu 2.49 mikrondur.

XV numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.24, nisbi boyu 4.02 mikron ve total uzunluğu 2.42 mikrondur.

XVI numaralı kromozom: Noktalı terminal yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.00, nisbi boyu 3.58 mikron ve total uzunluğu 2.15 mikrondur.

XVII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.44, nisbi boyu 3.83 mikron ve total uzunluğu 2.31 mikrondur.

XVIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.22, nisbi boyu 3.71 mikron ve total uzunluğu 2.23 mikrondur.

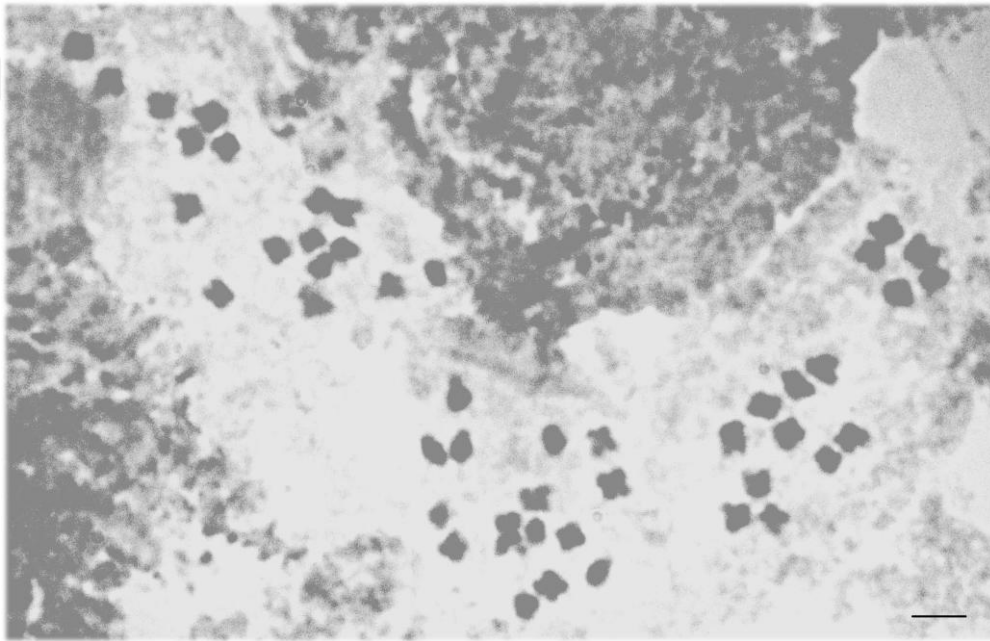
XIX numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.26, nisbi boyu 3.71 mikron ve total uzunluğu 2.23 mikrondur.

XX numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.25, nisbi boyu 3.68 mikron ve total uzunluğu 2.21 mikrondur.

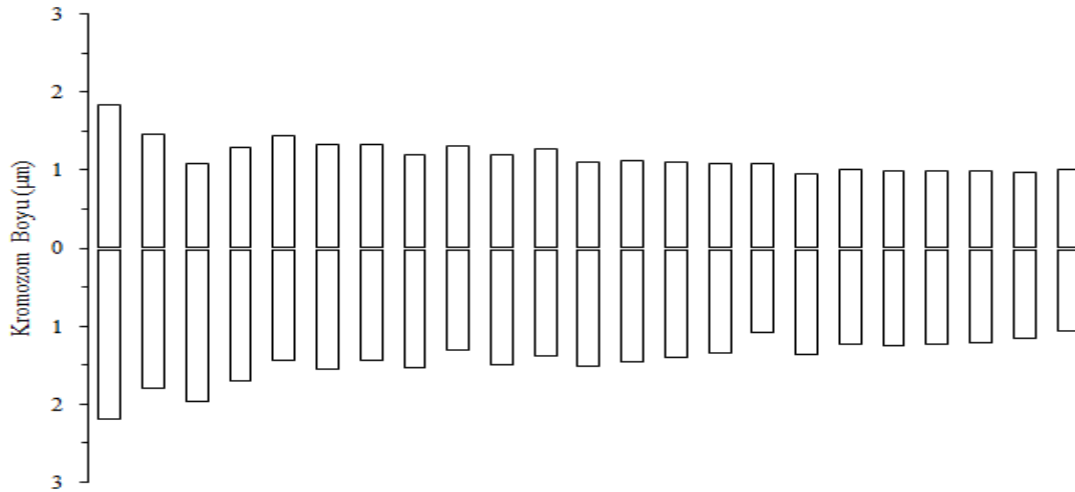
XXI numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.23, nisbi boyu 3.65 mikron ve total uzunluğu 2.19 mikrondur.

XXII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.19, nisbi boyu 3.52 mikron ve total uzunluğu 2.12 mikrondur.

XXIII numaralı kromozom: Median yapıda sentromer bulunur. Kol oranı 1.05, nisbi boyu 3.43 mikron ve total uzunluğu 2.06 mikrondur.



Şekil 3.9. *A. hirsutum* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scalabar=5 µm)



Şekil 3.10. *A. hirsutum* türünün ideogramı

Tablo 3.5. *A. hirsutum* türünün kromozomlarının toplam kromozom uzunluğu, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu

Kromozom No	Toplam Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	4.03	2.19	1.83	1.19	0.45	6.70	m
2	3.25	1.79	1.45	1.23	0.44	5.41	m
3	3.04	1.96	1.07	1.81	0.35	5.05	sm
4	2.99	1.70	1.28	1.32	0.43	4.97	m
5	2.87	1.43	1.43	1	0.5	4.78	M
6	2.87	1.55	1.32	1.17	0.46	4.78	m
7	2.76	1.43	1.32	1.08	0.47	4.59	m
8	2.72	1.53	1.19	1.28	0.43	4.53	m
9	2.61	1.30	1.30	1	0.5	4.34	M
10	2.68	1.49	1.19	1.25	0.44	4.46	m
11	2.65	1.38	1.26	1.08	0.47	4.40	m
12	2.61	1.51	1.09	1.37	0.42	4.34	m
13	2.57	1.45	1.11	1.30	0.43	4.28	m
14	2.49	1.40	1.09	1.27	0.43	4.15	m
15	2.42	1.34	1.07	1.24	0.44	4.02	m
16	2.15	1.07	1.07	1	0.5	3.58	M
17	2.31	1.36	0.94	1.44	0.40	3.83	m
18	2.23	1.23	1.00	1.22	0.44	3.71	m
19	2.23	1.24	0.98	1.26	0.44	3.71	m
20	2.21	1.23	0.98	1.25	0.44	3.68	m
21	2.19	1.21	0.98	1.23	0.44	3.65	m
22	2.12	1.15	0.96	1.19	0.45	3.52	m
23	2.06	1.06	1.00	1.05	0.48	3.43	m

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Elazığ İli çevresinde yayılış gösteren ve farklı lokalitelerden toplanan 5 *Alyssum* türü karyolojik yönden incelenmiştir. Kromozom karakterleri morfolojik karakterlere göre çevre koşullarından etkilenmediğinden, taksonomide daha güvenilir veriler sağlanmıştır. Günümüzde kromozom çalışmalarının farklı amaçlarla kullanılmasının yanı sıra, taksonomik amaçlarla da kullanıldığı bilinmektedir. Moore, taksonomide sadece A kromozomları sayısının, satellitlerinin sayısı ve pozisyonunun, sentromer durumunun ve sekonder yapıların kullanışlı bir karakter olduğunu ileri sürmüştür [67]. Ayrıca Stebbins, kromozom sayısı ve morfolojisinin anlaşılabilmesi için karyotip analizlerinin yapılması gerektiğini ve bir karyotipin beş farklı karakterin kıyaslanması ile oluştuğunu belirtmiştir. Bu karakterleri de takımın kromozomlarının büyüklüğünde, sentromerin pozisyonunda, kromozomların nispi büyüklüklerinde, temel kromozom sayısında, satellitlerin pozisyonunda ve sayısındaki farklılıklar şeklinde sıralamıştır [68]. Sözü edilen bütün bu karakterlerin gözlenebilmesi için kromozomlarla çalışmada çok değişik metotlar geliştirilmiştir.

Bu metotların hepsinin ortak yanı, hücre bölünmesi sırasında bölünmeyi kontrol edecek iğ ipliklerinin oluşumunu engelleyip kromozomların istenilen şekle gelmesine yardımcı olacak ön muamele çözeltilerinin kullanılmasıdır. Bu çalışmalar için farklı araştırmacılar farklı ön muamele çözeltileri önermişlerdir. Bunlar arasında; paradiklorbenzen, kolkisin, α -monobromonaftalin, 8-hidroksikinolin, kumarin ve erimekte olan buz çözeltileri söylenebilir. Yapılan çalışmalarda kolkisinin kromozomları iyi ayırdığını fakat çok fazla büzdüğünü, paradiklorbenzen kromozomlarda haç oluşumunu artırdığı ve bu yüzden dikkatli ve uygun sürede kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Bu çalışmada ön muamele çözeltisi olarak kolkisin kullanılmıştır. Kromozomların istenilen özelliklerde elde edilebilmesi için ön muamele işlemi 08:³⁰-10:³⁰ saatleri arasında uygulanmıştır. Ön muamele çözeltisinden alınan kök uçları 1:3 asetik alkolde buzdolabında +4 °C' de 24 saat bekletilerek fikse edilmiştir. Hidroliz işlemi ise 1 N HCl içerisinde 60 °C sıcaklığındaki etüvde yapılmıştır. Hidroliz süresinin her tür için 3-10 dakika arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bitki kök uçları 23-25 °C' de karanlık bir ortamda feulgen ile 1-1.5 saat beklenerek boyanmıştır.

Boyamadan sonra kök uçları; boyamayı daha da arttırmak için musluk suyu

içerisinde iki üç defa yıkanıp 10-15 dakika su içerisinde bekletilmiştir.

Boyama sonunda kök uçlarının 0.5-1.5 mm' lik büyüme meristemlerinin koyu viole rengine boyandığı gözlemlenmiştir. Bu kısımlar kesilerek lam üzerine alındı ve bir damla %1' lik aseto-orsein içerisinde keskin bir jiletle iyice parçalanarak preparatlar hazırlandı. Bu şekilde hazırlanan preparatlar mikroskopta altında incelendi ve uygun preparatlardaki iyi plakların gerekli analizlerinin yapılması için fotoğrafları çekilmiştir.

Çalışmamızda incelenen her türün; kromozom özellikleri verilmiştir. Kromozomların metafazdaki evresindeki görünümünün fotoğrafları ve idiogramları gösterilmiş, kromozomların total uzunluğu, kol uzunlukları, nisbi boyu, kol oranı, kol indeksi, sentromer durumu ve karyotip formülleri belirlenmiştir. Karyotip formülünde kromozomlar en uzundan başlanarak en kısaya göre numaralandırıldığında, her kromozom numarasının önüne Levan vd. (1964)' nin kullandığı adlandırma sistemine göre sentromer durumunun sembolü yazılmıştır.

Farklı lokalitelerden toplanan türlerin kromozom özelliklerini kendi aralarında karşılaştıracak olursak;

A. strigosum türünün kromozom sayısı daha önce yapılan çalışmalarda $2n=2x=16$ olarak tespit edilmiştir [69-70]. Bizim yapmış olduğumuz çalışmalarda türün kromozom sayısı $2n=2x=16$ olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü: $10m+4M+2sm$ olarak belirlenmiştir.

Kromozom morfolojisine bakacak olursak I, III, IV, V ve VIII numaralı kromozomlar median, VI numaralı kromozomun noktalı terminal sentromerli, II ve VII numaralı kromozomların submedian sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 2.69-4.00 mikron olarak değişmektedir. VIII numaralı kromozomda satellit gözlenmiştir.

A. szowitsianum türünün kromozom sayısı daha önce yapılan çalışmalarda $2n=2x=16$ olarak tespit edilmiştir [71-72]. Bizim yapmış olduğumuz çalışmalarda türün kromozom sayısı $2n=2x=16$ olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü: $6m+2M$ olarak belirlenmiştir.

Kromozom morfolojisine bakacak olursak I, II, VI, V, VII, VIII numaralı kromozomlar median; III, VI numaralı kromozomlar noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 2.96-4.71 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir

A. linifolium türünün kromozom sayısı daha önce yapılan çalışmalarda $2n=2x=14$ olarak tespit edilmiştir [73]. Bizim yapmış olduğumuz çalışmalarda türün kromozom sayısı $2n=2x=16$ olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü: $6m+2M$ olarak belirlenmiştir.

Kromozom morfolojisine bakacak olursak II ve VIII numaralı kromozom noktalı median; I, III, IV, V, VI, VII, numaralı kromozomlar median; sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.00-1.50 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir

A. desertorum türünün kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda $2n=2x=32$ olarak belirlenmiş [74-75] olup yaptığımız çalışmalarda da türün kromozom sayısı $2n=2x=32$ olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü: $10m+4M+2sm$ olarak belirlenmiştir.

Kromozom morfolojisi: I, II, III, VI, V VI, VIII, XII, XIV, XVI numaralı kromozomlar median, VII ve XI numaralı kromozomların submedian, IX, X, XIII, XV numaralı kromozomlar noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu 1.80-2.53 mikron olarak değişmektedir. Satellit görülmemiştir

Sonuç olarak Elazığ ilinde yetişen *Alyssum* cinsinin 5 türünün kromozom özellikleri ile genelleme yapmak elbette ki bize kesin sonuçlar vermeyecektir. Fakat bu çalışma Türkiye’deki 94 takson üzerinde az dahi olsa bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. Bu özelliği ile yapılan bu çalışma, daha sonra yapılacak çalışmalar için ön araştırma niteliğindedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Thorne, R. F.**, 2002. How Many species of seed plants re there? *Taxa*, 51, 511-512.
- [2] **T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı**, 2007. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, Ankara.
- [3] **Dudley, T. R.**, 1965. *Alyssum* L. in Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Ed.: Davis, P. H., Edinburgh: Edinburgh University Press., 1: 362 -409.
- [4] **Ball, P.W. ve Dudley, T.R.**, 1964. Tutin T.G.jetAll.,“Flora Europea”, 1297-305.
- [5] **Boissier,E.**,1867.Flora Orientalis,1, 82-89.
- [6] **Bonnier, G.**, 1935. Flora Complete, 1, 82-85.
- [7] **Dudley, T.R.**, 1965. Davis “Flora Of Turkey and The East Aegean Islands, 1, 362-408.
- [8] **Davis, P.H.**,1988. Flora Of Turkey and The East Aegean Islands, 10, P. 48.
- [9] **Kurşat M, Civelek S. ve Türkoğlu.**, 2005, Baskil Merkez _İçe-Altinkürek Köyü (Keban arasındaki yüksek sahanın florası, Fırat Ü.Fen Müh.Der.17(3)542-557, Elazığ
- [10] **Komarov, V.L.**, 1939. Flora of U.S.S.R., 8,252-267, Jerusalem.
- [11] **Post, S.**, 1935. Flore Syria, Palestine and Sinai, 48-53.
- [12] **Parsa,A.**,1951.Florede I.'Iran,1,710-751.
- [13] **Rechinger, K.H.**, 1964. Flora of Lowland Iraq, 305-307.
- [14] **Townsend, C.C.**, Guest , E., 1980. Flora of Iraq, 4, (2), 959-984, Baghdad.
- [15] **Ball, P. W., Dudley T.R.**, 1996. *Alyssum* L. in: Flora Europaea, (Eds.): Tutin, T. G. Et al. 1: 359 - 369. Cambridge University Press. Cambridge.
- [16] **Hartvig, P.**, 2002. *Alyssum* L. in *Flora Hellenica*, (Eds.): Strid, A., Tan K. A. R. G. Gantner Verlag K. G., 2: 199 - 224.
- [17] **Meikle, R. D.**, 1977. *Alyssum* L. in Flora of Cyprus, The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, 1: 134 -141.
- [18] **Townsend, C. C.**, 1980. *Alyssum* L. in Flora of Iraq, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad, 4(2): 959 - 984.
- [19] **Dudley, T. R.**, 1964. Synopsis of the genus *Alyssum*. J. Arnold Arbor., 45(3): 358 - 373.
- [20] **Davis, P.H., Mill, R.R., Kit Tan (Eds).**, 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh University Press., Vol. 10 (supplement 1): pp. 48.
- [21] **Yıldırım, Ş.**, 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, (Eds). Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer KHC. Edinburgh: Edinburgh University Press., Vol. 11 (supplement 2): pp. 35 - 37.
- [22] **Adıgüzel, N., Reeves, R. D.**, 2002. A new nickel-accumulating species of *Alyssum*

- (Cruciferae) from Western Turkey. *Edinb. J. Bot.*, 59: 215 - 219.
- [23] **Aytaç, Z., Duman, H.**, 2000. A new species of *Alyssum* L. (Cruciferae) from Central Anatolia. *Isr. J. Plant Sci.*, 48: 317 - 320.
- [24] **Orcan, N.**, 2006. *Alyssum mughlaei* (Brassicaceae) a new species from Southwest Anatolia. *Nord. J. Bot.*, 23: 703 - 705.
- [25] **Ünal, M., Behçet, L.**, 2003 . A new record for Turkey from East Anatolia: *Alyssum heterotrichum* Boiss. *Turk. J. Bot.*, 27: 505 - 507.
- [26] **Orcan, N., Mısırdalı, H.**, 2000. *Alyssum lenense* Adams (Brassicaceae): A new record for the flora of Turkey. *Bot. Chron.*, 13: 409 - 412.
- [27] **Orcan, N.**, 2002. *Alyssum penjwinensis* Dudley (Brassicaceae): A new record for the flora of Turkey. *Bot. Chron.*, 15: 31 - 34.
- [28] **Orcan, N., Binzet, R.**, 2006. A new record for the Flora of Turkey: *Alyssum idaeum* Boiss. & Heldr. *Pak. J. Bot.*, 38: 931 - 933.
- [29] **Dudley, T. R.**, 1965. *Alyssum* L. in *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Ed.: Davis, P. H., Edinburgh: Edinburgh University Press., 1: 362 - 409.
- [30] **Orcan, N.**, 1993 .Eskişehir Çevresi *Alyssum* Türleri Üzerinde Sistematiik ve Morfolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Anadolu Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü , 83s.
- [31] **Babaoğlu, S., Açıık, L., Çelebi, A., Adıgüzel, N.**, 2004. Molecular Analysis of Turkish *Alyssum* L. (Brassicaceae) Species by Rapd-pcr and Sds-page methods. *G.U. Journal of Science*, 17(3): 25 - 33.
- [32] **Brooks, R.R., Anderson, C.W.N., Chiarucci, A., LaCoste, C.J., Leblanc, M., Robinson, B.H., Simcock, R., Stewart, R.B.**,1997. “Phytomining for nickel, thallium and gold” *Journal of Geochemical Exploration*, 67: 407 - 415.
- [33] **Kramer, U., Smith, R.D., Wenzel, W.W., Raskin, I., Salt, D.E.** 1997. “The Role of MetalTransport And Tolerance In Nickel Hyperaccumulation By *Thlaspi Goesingense*Halacsy”, *Plant Physiology.*, 115: 1641 - 1650.
- [34] **Kürşat, M., Civelek, Ş., Kandil, A.**, 2008. *Alyssum harputicum* Dudley’in (Brassicaceae) Morfolojik, Anatomik ve Polen Özellikleri ile Kromozom Sayısı Bakımından Araştırılması. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil.* 20 (2), 205 - 215.
- [35] URL-1, <http://www.forumtayfa.net/saglik/222299-kuduz-otu-nedir-faydalari-nelerdir.html> 21. Ocak. 2012.
- [36] **S. I.Warwick, I. A., Al-Shehbaz.**, 2006. Brassicaceae: Chromosome number index and database on CD-Rom, *Plant Systematics and Evolution* Austria, 259: 237 - 248.
- [37] **Iljinskaya, A. P.**, 1986. Cytotaxonomic analysis of representatives from the section *Alyssum*, *Polygonema* (Meyer) Hook. in Benth. et Hook. and *Meniocus* (Desv.) Hook. of the genus *Alyssum* L. of the Ukrainian Flora. *Ukrains'k. Bot. Zurn.* 43: 26 - 30
- [38] **Ancev, M., N. Orcan ve V. Goranova.**, 1998. Mediterranean chromosome number

reports 8 (968–969). Fl. Medit. 8: 271 - 273.

- [39] **Iljinskaya, A. P.**, 1986. Cytotaxonomic analysis of representatives from the section *Alyssum*, *Psilonema* (Meyer) Hook. in Benth. et Hook. and *Meniocus* (Desv.) Hook. of the genus *Alyssum* L. of the Ukrainian Flora. Ukrains'k. Bot. Zurn. 43: 26 - 30.
- [40] **De Montmollin, B.**, 1984. Etude cytotaxonomique de la flore de la Crète. II. Nombres chromosomiques. Bot. Helv. 94: 261 - 267.
- [41] **Iljinskaya, A. P.**, 1986. Cytotaxonomic analysis of representatives from the section *Alyssum*, *Psilonema* (Meyer) Hook. in Benth. et Hook. and *Meniocus* (Desv.) Hook. of the genus *Alyssum* L. of the Ukrainian Flora. Ukrains'k. Bot. Zurn. 43: 26-30.
- [42] **Ghaffari, S. M.** 1987. Chromosome studies in some flowering plants of Iran. Rev. Cytol. Biol. Vég., Bot. 10: 3 - 8.
- [43] **Iljinskaya, A. P.**, 1986. Cytotaxonomic analysis of representatives from the section *Alyssum*, *Psilonema* (Meyer) Hook. in Benth. et Hook. and *Meniocus* (Desv.) Hook. of the genus *Alyssum* L. of the Ukrainian flora. Ukrains'k. Bot. Zurn. 43: 26 - 30.
- [44] **Anchev, M. E.**, 1991. Genus *Alyssum* L. in Bulgarian flora. Pp. 85 - 117 in. In Evol. Fl. Pl. Florogen., 2. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.
- [45] **Anchev, M. E.**, 1991. Genus *Alyssum* L. in Bulgarian flora. Pp. 85-117 in. In Evol. Fl. Pl. Florogen., 2. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.
- [46] **Maassoumi, A. A. R.**, 1980. Crucifères de la flore d'Iran. Etude Caryosystematique. Thesis, Strasbourg, 1980. 1-83.
- [47] **Maassoumi, A. A. R.**, 1980. Crucifères de la flore d'Iran. Etude Caryosystematique. Thesis, Strasbourg, 1980. 1-83.
- [48] **Anchev, M. E.**, 1991. Genus *Alyssum* L. in Bulgarian flora. Pp. 85 - 117 in. In Evol. Fl. Pl. Florogen., 2. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.
- [49] **Ančev, M. ve D. Uzunov.**, 2002. *Alyssum orbelicum*: a new high-mountain species of sect. *Odontarrhena* (Brassicaceae) from southwest Bulgaria. Phytol. Balcan. 8(1): 25 - 30.
- [50] **Runemark, H.**, 2000. Mediterranean chromosome number reports 10 (1110-1188). Fl. Medit. 10: 386 - 402.
- [51] **Krasnoborov ve Rostovtseva.**, 1975. Chromosome numbers of some plant species from the south of Siberia. Bot. Zhurn. SSSR 60: 853 - 860.
- [52] **Anchev, M. E.**, 1991. Genus *Alyssum* L. in Bulgarian flora. Pp. 85 - 117 in. In Evol. Fl. Pl. Florogen., 2. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.
- [53] **Civelek, Ş. ve ark.**, 2010. Türkiye’de Yetişen *Artemisia* L. (Asteraceae) Türleri Üzerinde Taksonomik, Kimyasal (Flavonoidler ve Uçucu Yağlar), Karyolojik, Palinolojik ve Antimikrobiyal Aktivite Araştırmaları, TUBİTAK, TBAG-106T559.
- [54] **Wodehouse, R.P.**, 1965. Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine, Hafner Publish. Company. pp. 106 -

109. New York and London.

- [55] **Elçi, Ş.**, 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, *Fırat Üniv. Fen-Edeb.Fak. Biyoloji Bölümü*, Elazığ, 3 - 45.
- [56] **Zanin, L. A., and Cangiano, M. A.**, 2001. The Karyotype of *Hoffmannseggia glauca* (Fabaceae), *Darwiniana*, 39, 11 - 13.
- [57] **Şahin, A.**, 1993. Türkiye'nin Bazı Lathyrus L. Türlerinin Karyotip Analizleri I, *Doğa Tr. J. of Botany*, 17, 65 - 69.
- [58] **Başer, K.H.C., Demirci, B., Nirimer, N., Satil, F., Tümen G.**, 2002. Flavour and Fragrance Journal, 17: 41 - 45.
- [59] **Elçi, Ş.**, 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- [60] **Valles, J., Garnatje, T., Garcia, S., Sanz, M. ve Korobrow, A.**, 2005. Chromosome numbers in the tribes Anthemideae and Inuleae (Asteraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 148, 77 - 85.
- [61] **Arohonka, T.**, 1982. Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, southwestern Finland, Turun Yliopiston Julkaisuja, Sarja A II, *Biologia-Geographica*, 3, 1 - 12.
- [62] **Garcia, S., Inceer, H., Garnatje, T. ve Valles, J.**, 2005. Genome size variation in some representatives of the genus *Tripleurospermum*. *Biologia Plantarum*, 49, 381 - 387.
- [63] **Sahin, A., Kiran, Y., Arabacı, T. ve Turkoğlu, İ.**, 2006, Karyological Notes on Eight *Achillea* L. Species From Turkey, *Botanical Journal of Linnean Society*; 151:4, 580.
- [64] **Pavone, P., Terrasi, C.M. and Zizza, A.**, 1981, In Chromosome number reports LXXII, *Taxon*, 30, 695 - 696.
- [65] **Stebbins, G.L.**, 1971, Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold Publisher Ltd, London.
- [66] **Romero Zarco, C.**, 1986, A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35:526-530.
- [67] **Stebbins, G.L.**, 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants. Edward Arnold Ltd. London, 85 - 89.
- [68] **Moore, D.M.**, 1968. The Karyotype in Taxonomy Modern Methods in the Plant Taxonomy, Academic Pres., London and Newyork, 58 - 75.
- [69] **Runemark, H.**, 2000. Mediterranean chromosome number reports 10 (1110-1188). *Fl. Medit.* 10: 386 - 402.
- [70] **Slavík, B., V. Jarolímová ve J. Chrtek.**, 1993. Chromosome counts of some plants from Cyprus. *Candollea* 48(1): 221 - 230.
- [71] **Zakharyeva, O.I., ve S.B. Astanova.**, 1968. Chromosome numbers of some wild species of flowering plants of Middle Asia. (In Russian). *Reports Acad. Sci. Tadzhik S.S.R.* 11: 72 - 75.
- [72] **Podlech, D., ve A. Dieterle.**, 1969. Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen.

Candollea 24: 185 - 243.

- [73] **Iljinskaya, A. P.**, 1986. Cytotaxonomic analysis of representatives from the section *Alyssum*, *Psilonema* (Meyer) Hook. in Benth. et Hook. and *Meniocus* (Desv.) Hook. of the genus *Alyssum* L. of the Ukrainian flora. Ukrains'k. Bot. Zurn. 43: 26 - 30.
- [74] **Murín, A., Svobodová Z., Májovský J. ve Feráková V.**, 1999: Chromosome numbers of some species of the Slovak flora. - Thaiszia - J. Bot., Košice 9/1: 31 - 40.
- [75] **Iljinskaya, A. P.**, 1986. Cytotaxonomic analysis of representatives from the section *Alyssum*, *Psilonema* (Meyer) Hook. in Benth. et Hook. and *Meniocus* (Desv.) Hook. of the genus *Alyssum* L. of the Ukrainian flora. Ukrains'k. Bot. Zurn. 43: 26 - 30.
- [76] **Anchev, M. E.**, 1991. Genus *Alyssum* L. in Bulgarian flora. Pp. 85 - 117 in. In Evol. Fl. Pl. Florogen., 2. Bulgarian Academy of Sciences, Sofia.

ÖZGEÇMİŞ

15. 09. 1988 yılında Elazığ’ da doğdum.evli ve bir çocuk babasıyım. İlk, Orta ve Lise eğitimimi Elazığ’ da tamamladım. 2012 yılı Temmuz ayında Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden mezun oldum. 2013 yılında Fırat Üniversitesi Genel Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladım.

