

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN DÖRT ENDEMİK
HYACINTHELLA SCHUR TÜRÜNÜN KARYOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ

Selçuk KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Botanik Bilim Dalı

TEMMUZ 2024

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Biyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN DÖRT ENDEMİK
HYACINTHELLA SCHUR TÜRÜNÜN KARYOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Tez Yazarı
Selçuk KILIÇ

Danışman
Doç. Dr. Yaşar KIRAN

TEMMUZ 2024
ELAZIĞ

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Biyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Başlığı:	Türkiye’de Yayılış Gösteren Dört Endemik Hyacinthella Schur Türünün Karyolojik Yönden İncelenmesi
Yazarı:	Selçuk KILIÇ
İlk Teslim Tarihi:	06.06.2024
Savunma Tarihi:	17.07.2024

TEZ ONAYI

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık yapılan savunma sonucunda OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Danışman:	Doç. Dr. Yaşar KIRAN Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi	<i>İmza</i> Onayladım
Başkan:	Prof. Dr. Uğur ÇAKILCIOĞLU Munzur Üniversitesi, Pertek Sakine Genç Meslek Yüksekokulu	Onayladım
Üye:	Doç. Dr. Gülden DOĞAN Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi	Onayladım

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun/...../20..... tarihli toplantısında tescillenmiştir.

İmza

Prof. Dr. Burhan ERGEN
Enstitü Müdürü

BEYAN

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Türkiye’de Yayılış Gösteren Dört Endemik Hyacinthella Schur Türünün Karyolojik Yönden İncelenmesi” Başlıklı Yüksek Lisans Tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı beyan ederim.

17.07.2024

Selçuk KILIÇ



ÖNSÖZ

Bu çalışmayla; *Hyacinthella* Cinsine ait bazı endemik türlerin karyolojik yönden incelenip, bu türlerdeki kromozom sayılarının saptanması, karyotip analizlerinin yapılması ve genetik akrabalıklara dayalı ideogram grafiklerinin hazırlanarak gelecek dönemlerde bu türlerle ilgili yapılacak olan genetik, karyolojik ve taksonomik çalışmalara katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca yaptığım tüm çalışmalarda benden ilgisini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile hep destek olan, hayata ve olaylara karşı bilimsel bakış açımı genişleten ve yol gösterici olan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yaşar KIRAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca gerek örnek bitkilerimin toplanması ve laboratuvarında yapılan çalışmalar, gerekse tez yazım sürecinde benden desteğini esirgemeyen kıymetli hocalarım Doç. Dr. Gülden DOĞAN'a ve Doç. Dr. Hüseyin EROĞLU' na katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım süresince benden ilgisini esirgemeyen, evimiz ve evladımızla ilgilenerek çalışmalarımı kolaylaştıran kıymetli eşim Eylem Zeytun KILIÇ'a, özellikle teknolojik kısımlarda hep yanımda olan canım oğlum Senad Mirza KILIÇ'a, kıymetli ağabeylerime ve beni büyütüp bu günlere getiren rahmetle andığım babam Hasan KILIÇ ve sevgili annem Atiye KILIÇ'a kalpten teşekkürlerimi sunarım.

Selçuk KILIÇ
ELAZIĞ, 2024

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. <i>Hyacinthella</i> Cinsi Hakkında Genel Bilgiler	4
3. MATERYAL METOD	8
3.1. Materyalin Temini	8
3.2. Materyale Uygulanan İşlemler	10
3.3. Kök Uçlarının Elde Edilmesi.....	10
3.3.1. Materyale Uygulanan İlk İşlem	10
3.3.2. Materyalin Fikse Edilmesi.....	10
3.3.3. Materyalin Muhafazası.....	10
3.3.4. Hidroliz	11
3.3.5. Boyamanın Yapılışı.....	11
3.3.6. Preparatın Yapılışı.....	11
3.3.7. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi	11
4. KARYOTİP ANALİZLERİNİN YAPILIŞI.....	13
4.1. İdeogramların Yapılışı.....	15
5. BULGULAR.....	16
5.1. <i>Hyacinthella acutiloba</i>	16
5.2. <i>Hyacinthella campanulata</i>	18
5.3. <i>Hyacinthella micrantha</i>	20
5.4. <i>Hyacinthella siirtensis</i>	22
6. SONUÇLAR.....	26
KAYNAKLAR.....	28
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Türkiye’de Yayılış Gösteren Dört Endemik *Hyacinthella* Schur Türünün Karyolojik Yönden İncelenmesi

Selçuk KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Temmuz 2024, Sayfa: x +30

Bu tez çalışmasında tek çenekli bitkilerin Asparagaceae familyasına ait *Hyacinthella* cinsine ait dört endemik tür (*Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* ve *Hyacinthella siirtensis*) karyolojik yönden incelenmiştir. Sitotaksonomik çalışmalar için toplanan bu dört türe ait soğanların çimlendirilmesiyle elde edilen kök uçları kullanılmıştır. Bölünebilen somatik hücrelerde yapılan incelemeler sonucunda, türlerin kromozom sayımları yapılmış, karyotip analizleri çıkarılmış ve ideogramları çizilmiştir. Türlerle ait kromozom sayılarının *Hyacinthella acutiloba* $2n=18$, *Hyacinthella campanulata* $2n=18$, *Hyacinthella micrantha* $2n=22$ ve *Hyacinthella siirtensis* türünde $2n=22$ şeklinde oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Asparagaceae, *Hyacinthella*, Karyotip, İdeogram

ABSTRACT

Karyological Investigation of Four Endemic Hyacinthella Schur Species Distributed in Turkey

Selçuk KILIÇ

Master's Thesis

FIRAT UNIVERSITY
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

July 2024, Pages: x + 30

In this thesis study, four endemic species of the *Hyacinthella* genus (*Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* and *Hyacinthella siirtensis*), belonging to the Asparagaceae family of monocot plants, were examined karyologically. Root tips obtained by germinating the bulbs of these four species collected for cytotaxonomic studies were used. As a result of the examinations carried out on dividing somatic cells, chromosome counts of the species were made, karyotype analyzes were performed and ideograms were drawn. It was determined that the chromosome numbers of the species were $2n=18$ in *Hyacinthella acutiloba*, $2n=18$ in *Hyacinthella campanulata*, $2n=22$ in *Hyacinthella micrantha* and $2n=22$ in *Hyacinthella siirtensis*.

Keywords: Asparagaceae, *Hyacinthella*, Karyotype, Ideogram

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. İncelenen <i>Hyacinthella</i> türlerinin genel görünüşleri a- <i>H. acutiloba</i> , b- <i>H. campanulata</i> , 6	
Şekil 3.1. <i>H. acutiloba</i> türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler..... 8	
Şekil 3.2. <i>H. campanulata</i> türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler 9	
Şekil 3.3. <i>H. micrantha</i> türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler 9	
Şekil 3.4. <i>H. siirtensis</i> türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler 9	
Şekil 5.1. <i>H. acutiloba</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm) 16	
Şekil 5.2. <i>H. acutiloba</i> türünün ideogramı..... 17	
Şekil 5.3. <i>H. campanulata</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm)..... 19	
Şekil 5.4. <i>H. campanulata</i> türünün ideogramı 19	
Şekil 5.5. <i>H. micrantha</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm) 20	
Şekil 5.6. <i>H. micrantha</i> türünün ideogramı..... 21	
Şekil 5.7. <i>H. siirtensis</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm) 23	
Şekil 5.8. <i>H. siirtensis</i> türünün ideogramı..... 23	
Şekil 5.9. İncelenen <i>Hyacinthella</i> türlerinin haploid ideogramları a- <i>H. acutiloba</i> , b- <i>H. campanulata</i> , c- <i>H. micrantha</i> d- <i>H. siirtensis</i> 25	

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. <i>Hyacinthella</i> cinsinin sistematikteki yeri.....	5
Tablo 2.2. Türkiye’de yayılış gösteren bazı <i>Hyacinthella</i> türleri, Türkçe isimleri ve endemizm durumları	6
Tablo 2.3. Bazı <i>Hyacinthella</i> türlerinin literatürde verilen kromozom sayıları	7
Tablo 3.1. İncelenen <i>Hyacinthella</i> türlerinin lokasyon ve toplama numaraları	8
Tablo 4.1. Kromozomların kol oranları ve sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması.....	14
Tablo 4.2. Stebbins’e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması	14
Tablo 5.1. <i>H. acutiloba</i> türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu	18
Tablo 5.2. <i>H. campanulata</i> türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu.....	20
Tablo 5.3. <i>H. micrantha</i> türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu	22
Tablo 5.4. <i>H. siirtensis</i> türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu	24
Tablo 5.5. İncelenen tüm <i>Hyacinthella</i> türlerinin karyolojik özellikleri	25

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm	: Santimetre
HCl	: Hidroklorikasit
μm	: Mikrometre
N	: Normalite
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat derece
∞	: Sonsuz
%	: Yüzde

Kısaltmalar

A1	: Kromozom İçi Asimetri İndeksi
A2	: Kromozomlar Arası Asimetri İndeksi
I	: Sentromer indeksi
m	: Median bölge
M	: Median nokta
sm	: Submedian bölge
st	: Subterminal bölge
t	: Terminal bölge
T	: Terminal nokta

1. GİRİŞ

Türkiye'nin birçok kültür bitkisinin gen veya çeşitlilik merkezi konumunda bulunması botanik bilimcilerin Türkiye Florası'na olan alakalarını çok farklı seviyelere çıkarmıştır. Türkiye Florası'nın yazılmasının üzerinden elli yıldan fazla bir zamanın geçmiş olması, sistematik bilimindeki gelişmeler ve ulaşım imkânlarının iyileşmesi ile beraber Türkiye Florası'nın güncellenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Türkiye Florası tür çeşitliliğinin ilk ciltlerinin yayınlanması ile beraber yaklaşık 8000 tür olacağı tahmin ediliyordu. Ancak ilk on cildin yayınlanması ile birlikte 8428 tür tespit edilmiş olup, ardından 2000 yılında on birinci cilt ile beraber tür sayısının 9222 olduğu ortaya çıkmıştır. Burada ortaya çıkan türlerin yalnız yalın tür sayısı değil, aynı zamanda endemik türler bakımından da oldukça zengin olduğu fark edilmiştir. Bu sonuçlar fazlası ile dikkate alınması gereken konulardır. Endemiktakson sayısı floranın ilk on cildinde 2939 iken, on birinci cilt tamamlandığında bu sayının 3708'e çıktığı görülmüştür. Sonuçlar yurdumuzun floristik bitki coğrafyası çeşitliliğini ve bu çeşitliliğin korunmasının ne denli önemli olduğu gerçeğini net bir şekilde ortaya çıkarmaktadır[1].

Birçok tarihsel ve güncel faktörler ülkemiz florasının zenginleşmesine sebep olmuştur. Güncel faktörler kapsamında önemli olan özellikler aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- a. Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz gibi üç önemli fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunması
- b. Yer şekillerinin çeşitlilik göstermesi
- c. İklim çeşitliliğinin görülmesi
- d. İklimle bağlı farklı toprak yapılarının bulunması gibi faktörler sayılabilir [2].

Türkiye Florası'na ait zenginliğin ortaya çıkmasının önemli bir parçasını geofit bitkiler oluşturur. Geofit bitki, senenin büyük bir bölümünü toprak altında soğan, rizom, tuber ve kormgibi su ve enerji hammaddesi özelliğinde olan besin maddelerini depo eden özelleşmiş toprak altı gövdelerine sahip otsu bitkilere verilen addır. Bu gruptaki bitkilerin çoğu ilkbaharın ilk günlerinde, bir bölümü ise sonbaharda güzel ve gösterişli çiçekler açar. Geofit bitkiler, sadece tohumları ile eşeyli değil, ayrıca toprak altındaki depo organları ile vejetatif yolla eşeysiz de üreyebilen ve yaşamlarını devam ettirebilen bitkilerdir [3].

Geofit bitkilerin birçoğunun orjini 1989 yılında Bryantarafından özetlenmiş ve büyük bölümünün Ekvator'un kuzey ve güney enlemlerinden kökenlendiğini görmüştür [4]. Bu bitkilerin soğanları veyumruları, tıbbi ve ekonomik açıdan çok kıymetli olup yurt dışına satışı yapılabilmektedir [5].

Geofit tanımı ilk olarak Danimarkalı botanik bilimci Christian Raunkier tarafından gündeme getirilmiştir. Geofitler, tohumlu bitkilerin (Spermatophyta) kapalı tohumlularının (Angiospermae) tek çeneklileri (Monocots) içerisinde yer almaktadırlar [6].

Geofit bitkiler, toprak üstünde bulunan organları (yaprak ve çiçek) gelişme mevsimini tamamlandıktan sonra kuruyarak ölen ve soğan, yumru, rizom ve corm gibi besin maddelerini depo edebilen başkalaşıma uğramış toprak altı gövdeleri sayesinde yaşamlarını devam ettirebilen bitkilerdir. Bu bitkiler genellikle soğanlı bitkiler ya da çiçek soğanları olarak da tanınmaktadırlar [7].

Soğanlı bitkiler genellikle göz alıcı ve hoş kokulu çiçeklere sahip olmalarının yanında çevresel faktörlere hoşgörü toleranslarının fazla olması, kolay ve hızlı yetiştirilebilmeleri, ayrıca toprağa ekimi yapıldıktan kısa bir zaman sonra çiçek vermeleri sebebiyle de çokça tercih edilen bitki türleridir [6].

Geofit bitkiler, yaşam alanı dekorasyonunda kullanılabildiği gibi, park ve bahçelerde süs bitkisi ve süsleme sanatlarında ise motif olarak kullanılabilmektedir. Bunun yanında, tarımsal ürün olarak da önem taşırlar. Yurdumuz açısından ise tarihi kimliği, kültürü ve ekonomisindeki yeri ile özel bir öneme sahiptir [6].

Ülkemiz florası geofitler açısından da oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Türkiye'nin bu floristik zenginliği sahip olduğu matematik konum ve özel konumundan kaynaklanır. Yurdumuz; Asya bozkırları, Arap Yarımadası'nın kuzeyindeki çöller, Akdeniz'in batısındaki ve Orta Avrupa'daki soğuk dağ ormanları arasında kalır. Bu yönü ile ülkemiz toprakları birçok soğanlı, yumrulu ve rizomlu bitkinin yetişmesi bakımından oldukça uygundur. Türkiye Florası'nda tek çenekli bitkiler 24 aile, 251 cins, 1731 tür ve tür altı taksona sahiptir. Bunlardan endemik olan 289 taksonun 244'ü soğanlı bitkilerdir [8]. Bu gruba dâhil bitkilerden bazıları da Asparagaceae familyasından *Hyacinthella* Schur cinsine ait türleridir. *Hyacinthella* cinsi 1856 yılında Philipp Johann Ferdinand Schur tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır. *Hyacinthella* Schur, ağırlıklı olarak Akdeniz bölgelerinde yayılış gösteren bir cins olup, gen merkezi olarak Türkiye kabul edilmektedir. Bu nedenle Türkiye'ye ait endemik türlerin genetik ve moleküler özelliklerinin belirlenmesi oldukça önemlidir [9].

Hyacinthella cinsinin taksonomisinde kullanılan ana karakterler pedisel varlığı-yokluğu, pedisel uzunluğu, çiçek rengi, lob-çiçek oranı, anter-filament oranı, çiçek şekli, yaprak şekli, yaprak kenarı, ikincil yaprağın birincil yaprağa oranı vb. [10, 11]. Persson ve Wendelbo'ya göre cinsin taksonomisinde kullanılan karakterler renk, uzunluk ve sayı gibi özellikler açısından tutarlı olmayabilir. Buna göre, cinsin sistematigine katkıda bulunacak yeni ayırt edici ve tutarlı karakterlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Son yıllarda yapılan revizyon çalışmalarına sitotaksonomik çalışmalar da eklenerek daha kesin sonuçların alınması amaçlanmaktadır. Kromozom sayısı, kromozom yapısı, kromozom büyüklüğü, karyotiplerin durumundaki farklılıklar ve asimetri indeksleri gibi sitotaksonomik parametreler bakılarak yapılan değerlendirmeler de taksonomik çalışmalara katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada *Hyacinthella* cinsine ait dört endemik tür üzerinde sitotaksonomik çalışmalar yapılmış ve çeşitli bulgular elde edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin sonuçlarına göre yapılacak olan bilimsel çalışmalar ile Türkiye'nin bitki potansiyelinin tanıtılması, endemik türlerin korunması ve çoğaltılması ile birlikte, özelliklerinin belirlenmesine yardımcı olması amaçlanmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

Asparagaceae familyası Dünya’da 7 alt familya, 114 cins ve yaklaşık 2900 taksondan oluşmaktadır [12]. Türkiye florasında ise 19 cins ve 182 tür ile temsil edilmektedir [13]. *Hyacinthella* Schur 2 şubeye ait 17 tür, 1 alttür ve 1 varyeteden oluşmakta olup, cins Doğu ve Güneydoğu Avrupa’dan, Balkan Yarımadası’na ayrıca Türkiye’ye ve Kuzey İran ve güneyde Filistin’e kadar yayılış göstermektedir [10].

Türkiye, *Hyacinthella* cinsinin çeşitlilik merkezlerinden biridir. Cinsin sınırlı makromorfolojik karakterlere dayalı olarak yapılan ilk sınıflandırmasında Liliaceae familyasına yerleştirilmiştir. Moleküler çalışmalar sonucunda *Hyacinthella* önce *Hyacinthaceae* Batschex Borkhausen familyasına, ardından Asparagaceae familyasına aktarılmıştır. *Hyacinthella* cinsi Dünyada 17 takson ile temsil edilmektedir [14].

1. *Hyacinthella acutiloba* K. Perss. &Wendelbo - Türkiye
2. *Hyacinthella atropatana* (Grossh.) Mordak & Zakhar. – Trans kaskasya
3. *Hyacinthella campanulata* K . Perss. & Wendelbo - Türkiye
4. *Hyacinthella dalmatica* Chouard - Hırvatistan
5. *Hyacinthella glabrescens* (Boiss.) K. Perss. & Wendelbo - Türkiye
6. *Hyacinthella heldreichii* (Boiss.) Chouard - Türkiye
7. *Hyacinthella hispida* (J.Gay) Chouard - Türkiye
8. *Hyacinthella lazulina* K.Perss.&Jim.Perss. - Türkiye
9. *Hyacinthella leucophaea* (K.Koch) Schur - Balkanlar, Rusya, Ukrayna
10. *Hyacinthella lineata* (Steud. exSchult. &Schult.f.) Chouard - Türkiye
11. *Hyacinthella micrantha* (Boiss.) Chouard - Türkiye
12. *Hyacinthella millingii* (Post) Feinbrun - Türkiye, Kıbrıs
13. *Hyacinthella nervosa* (Bertol.) Chouard - Türkiye, Suriye, Lübnan, Filistin Ürdün
14. *Hyacinthella leucophaea* (Steven) Losinsk. - Rusya, Ukrayna
15. *Hyacinthella persica* (Boiss. & Buhse) Chouard - İran
16. *Hyacinthella siirtensis* B. Mathew - Türkiye
17. *Hyacinthella venusta* K. Perss. - Türkiye

2.1. *Hyacinthella* Cinsi Hakkında Genel Bilgiler

Türkiye *Hyacinthella* Schur cinsinin gen merkezi olarak kabul görmektedir. Dünya genelinde *Hyacinthella* cinsine ait 17 tür belirlenmiş olup, bu türlerin 12’si Türkiye’de yayılış göstermektedir. Bu 12 türün 10 tanesi ise yurdumuz için endemiktir. Bu sebeple sürekli dağ sümbülü türlerinin gen merkezi konumundadır [15].

Hyacinthellacins adının Eski Yunanca *jacinth* kelimesinden alındığı tahmin edilmektedir; *jacinth*, Eski Ortaçağ Latincesinde değerli bir mavi (nadiren kırmızı) taş adı olan *jacintus*’ tan türetilmiştir [16].

Hyacinthella türleri, tunikleri genellikle toz beyaz kristaller taşıyan çiçek soğanlarından yetişir. Genellikle belirgin lif şeritlerine sahip iki veya üç bazal yaprak vardır. Çiçek salkımları , her biri altı kısa loblu, soluk maviden koyu menekşe rengine kadar değişen renklerde, boru şeklinde çiçeklerden oluşan kısa başaklardan oluşur [17]. Yükseklikler türe bağlı olarak yaklaşık 5 cm ile 25 cm arasında değişir [18]. Yazın sıcak ve kurak olan yamaçlar gibi kayalık habitatlarda yetişirler [17].

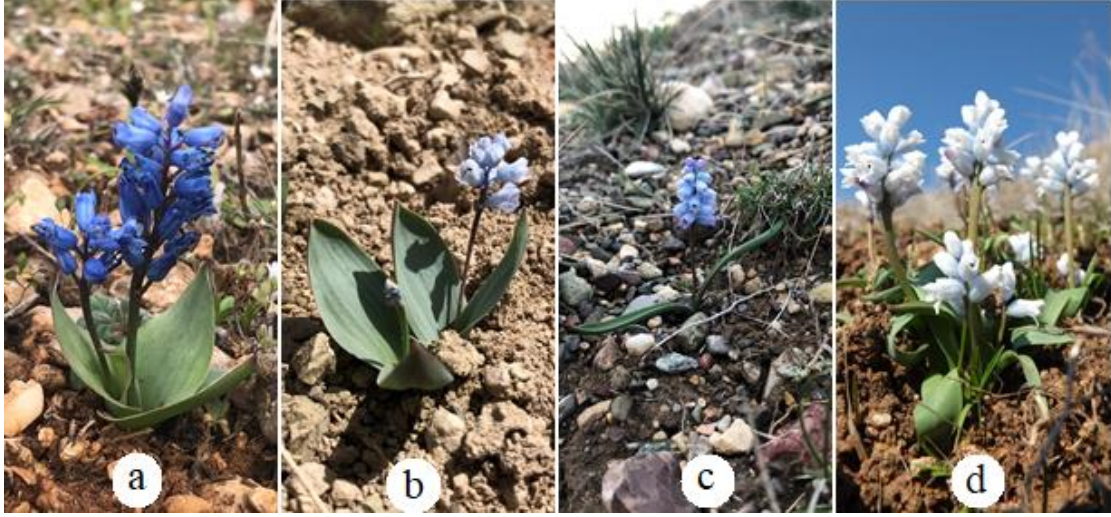
Bu türler ile alakalı yapılacak her birbilimsel çalışma, Türkiye’nin gen kaynaklarının korunabilmesi, tanıtılması ve sürdürülebilir olmasına fayda sağlayacaktır.

Hyacinthella cinsinin sistematikteki yeri Tablo 2.1’de belirtilmiştir.

Tablo 2.1. *Hyacinthella* cinsinin sistematikteki yeri [19]

Üst Alan (Superdomain)	Neomura
Tip (Type)	Ökaryotlar (Eukaryota)
Alem (Kingdom)	Bitkiler (Plantae)
Üst Alan (Superdomain)	Yeşil Bitkiler (Streptophyta)
Klad	Karasal Bitkiler (Embryophyta)
Klad	Polysporangiophyta (Polysporangiophyta)
Üst Bölük (Superdivision)	Damarlı Bitkiler (Tracheophyta)
Klad	Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta)
Klad	Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae)
Klad	Tek Çenekli Bitkiler (Monocots)
Takım (Order)	Asparagales
Aile (Family)	Asparagaceae
Cins (Genus)	<i>Hyacinthella</i>

Tez çalışmasında incelenen *Hyacinthella* cinsine ait dört endemik türün (*Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha*, ve *Hyacinthella siirtensis*) doğal yayılış alanlarındaki genel görünimleri Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1. İncelenen *Hyacinthella* türlerinin genel görünüşleri a-*H. acutiloba*, b- *H. campanulata*, c- *H. micrantha* d- *H. siirtensis*

Türkiye’de tabii olarak bulunan *Hyacinthella* türlerinin, Türkçe isimleri ve endemizm durumları Tablo 2.2’de birlikte verilmiştir.

Tablo 2.2. Türkiye’de yayılış gösteren bazı *Hyacinthella* türleri, Türkçe isimleri ve endemizm durumları[20]

Familya	Tür İsmi	Türkçe İsmi	Endemizm
Asparagaceae	<i>H. acutiloba</i>	Sivrisümbül	Endemik
Asparagaceae	<i>H. campanulata</i>	Konyasümbülü	Endemik
Asparagaceae	<i>H. glabrescens.</i>	Kösesümbül	Endemik
Asparagaceae	<i>H. heldreichii</i>	Gecesümbülü	Endemik
Asparagaceae	<i>H. hispida</i>	Kılısümbül	Endemik
Asparagaceae	<i>H. lazulina</i>	Göksümbül	Endemik
Asparagaceae	<i>H. lineata</i>	Dağsümbülü	Endemik
Asparagaceae	<i>H. micrantha</i>	Miniksümbül	Endemik
Asparagaceae	<i>H. millingenii</i>	Yetimsümbül	-
Asparagaceae	<i>H. nervosa</i>	Arapkopçası	-
Asparagaceae	<i>H. siirtensis</i>	Siirtkopçası	Endemik
Asparagaceae	<i>H. venusta</i>	Zarifsümbül	Endemik

Türkiye’de yayılış gösteren *Hyacinthella* cinsine ait birçok türde yapılan kromozom sayımı çalışmalarında $2n=16, 18, 20, 22, 24$ ve 60 kromozom sayısına sahip oldukları bildirilmiştir. Temel kromozom sayıları ise; 8 ile 12 arasında değişen *Hyacinthella* türlerinde herhangi bir poliploidi sayısına rastlanılmamıştır.

Türkiye'de kayıtlı olan 12 *Hyacinthella* türünden 11 tanesinde kromozom sayımları yapılmış ve yapılan sayımlar neticesinde gözlenen taksonların kromozom sayıları bir türde $2n=16$, beş türde $2n=18$, dört türde $2n=22$ ve bir türde ise $2n=24$ kromozom sayısına sahip olduğu belirlenmiştir [10].

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda, kromozom sayıları ve ploidi durumları belirlenmiş olan bazı *Hyacinthella* türleri Tablo 2.3'de verilmiştir [10, 21, 22, 23].

Tablo 2.3. Bazı *Hyacinthella* türlerinin literatürde verilen kromozom sayıları

Tür Adı	Kromozom Sayısı	Literatür
<i>H. acutiloba</i>	$2n= 18$	[10, 22]
<i>H. campanulata</i>	$2n= 18$	[10]
<i>H. glabrescens</i>	$2n=18, 20$	[22]
<i>H. heldreichii</i>	$2n=18$	[22]
<i>H. hispida</i>	$2n=18$	[21]
<i>H. lazulina</i>	$2n=22$	[22]
<i>H. lineata</i>	$2n=16$	[10]
<i>H. micrantha</i>	$2n=22$	[10]
<i>H. nervosa</i>	$2n=24$	[10,22]
<i>H. siirtensis</i>	$2n=22$	[23]
<i>H. dalmatica</i>	$2n=20$	[10]
<i>H. leucophaea</i>	$2n=20$	[10, 22]
<i>H. atropatana</i>	$2n=22$	[10, 21]
<i>H. millingii</i>	$2n=22$	[22]
<i>H. persica</i>	$2n=22$	[10]
<i>H. venusta</i>	$2n=22$	[10]
<i>H. dalmatica</i>	$2n=60$	[10]

3. MATERYAL METOD

Bu çalışmada incelenen *Hyacinthella* cinsine ait *Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* ve *Hyacinthella siirtensis* türleri materyal olarak kullanılmıştır.

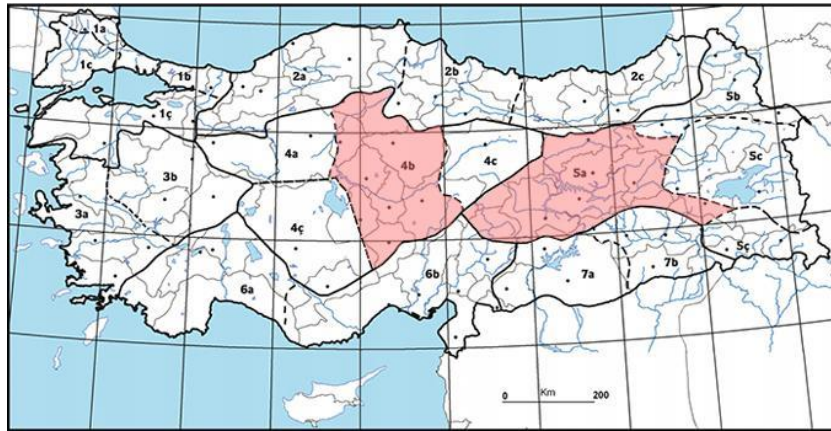
3.1. Materyalin Temini

Çalışma materyali olarak kullanılan *Hyacinthella* cinsine ait endemik türler 2019-2021 yılları arasında Mart ve Mayıs aylarında yayılış gösterdikleri lokalitelerinden çiçekli ve soğanlı olarak toplanmış ve uygun şekilde muhafaza edilmiştir.

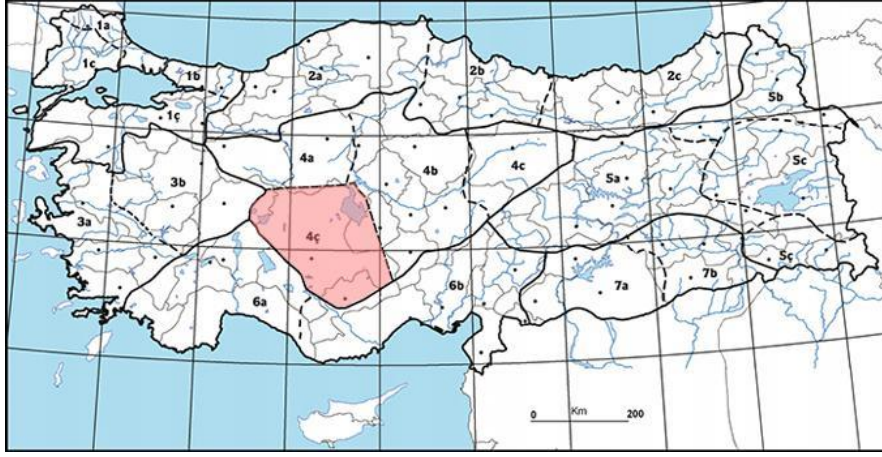
İncelenen *Hyacinthella* taksonlarının lokasyon ve toplama numaraları Tablo 3.1’de, ülkemizdeki genel yayılış alanları ise Şekil 3.1- Şekil 3.4’te gösterilmiştir.

Tablo 3.1. İncelenen *Hyacinthella* türlerinin lokasyon ve toplama numaraları

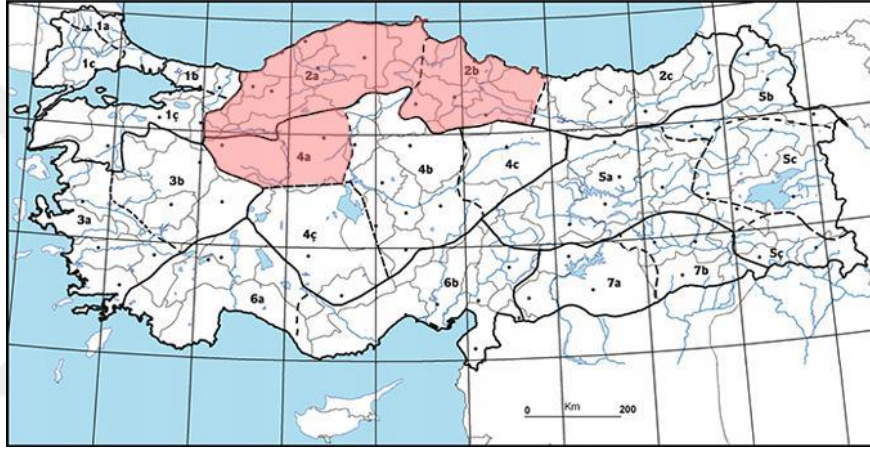
Tür Adı	Lokasyon	Toplama No
<i>H. acutiloba</i>	B7 Malatya: Yazıhan, Girmana Kanyonu, kayalık yerler, 1063 m, 31 Mart 2021	H. Eroğlu 1593
<i>H. campanulata</i>	C4 Konya: Meram, Konya-Beyşehir yolu, Altınapa Barajı'na 5 km, marnlı bozkır, 1310 m, 26 Mayıs 2021	H. Eroğlu 1719
<i>H. micrantha</i>	A4 Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Kuzeykent yerleşkesi, futbol stadyumu çevresi, Pinus sahası, 820 m, 18 Mart 2019	H. Eroğlu 1450
<i>H. siirtensis</i>	C8 Mardin: Artuklu, Mardin-Diyarbakır arası, Akreasta geçidi, Kulübe Çiftlik yolu, dere kenarı, bozkır, 1138 m, 16 Mart 2020	H. Eroğlu 1524



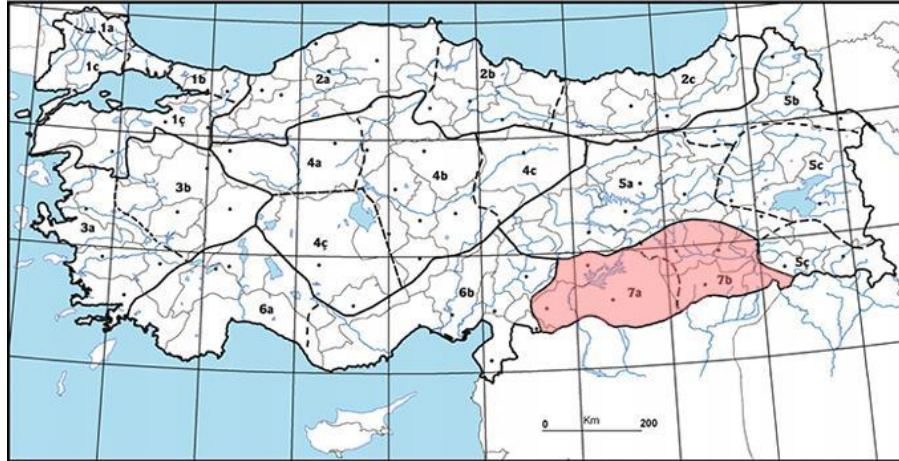
Şekil 3.1. *H. acutiloba* türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler [20]



Şekil 3.2 *H. campanulata* türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler [20]



Şekil 3.3 *H. micrantha* türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler [20]



Şekil 3.4 *H. siirtensis* türünün ülkemizde yayılış gösterdiği yerler [20]

3.2. Materyale Uygulanan İşlemler

Doğal yayılış alanlarından uygun şekilde toplanan *Hyacinthella* cinsine ait bitki örneklerine (*Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* ve *Hyacinthella siirtensis*) sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulandı.

3.3. Kök Uçlarının Elde Edilmesi

Kromozomlarını incelenmek için toplanmış olan materyallerin soğanları uygun nem ve sıcaklıkta çimlendirdi, çimlenen soğanlardaki köklerin uzunluğu 1,5-2 santimetreye ulaştığında jilet kullanılarak kesildi ve cam tüplerin içine konuldu [24].

3.3.1. Materyale Uygulanan İlk İşlem

Karyolojik çalışmalarda mitozun mitotik safhalarından biri olan metafaz aşaması kromozomların en iyi görüldüğü evredir. Bu sebeple materyalin metafaz safhasında tutulması gerekmektedir [24]. Bu işlemi gerçekleştirebilmek için kullanılabilen çok fazla sayıda ön uygulama çözeltisi bulunur (kolkisin, kumarin, paradiklorobenzen, 8-hidroksikinolin vb.) [25]. Mitotik safhada gerekli olan ön muamele çözeltileri uygulanarak iğ ipliklerinin oluşumu engellendi ve bu sayede bölünmenin metafaz safhasında kalması ve anafaz safhasına geçmesi engellenmiş oldu. Bu aşamada, üzerinde çalışılacak olan kök uçları 23°C sıcaklıkta 4,5 saat süre ile % 0.05'lik kolkisin çözeltisi içerisine alınarak bekletildi [26].

3.3.2. Materyalin Fikse Edilmesi

Ön muameleye tabi tutulan kök uçları daha sonra Asetik asit alkol (1:3 oranında) içine alınarak buzdolabında 24 saat tutulmak suretiyle fikse (tespit) edildi [24]. Bu işlemin yapılmasındaki gaye alkolün seri bir şekilde hücre zarından geçerek, dokunun kısa sürede sertleşmesini sağlamaktır. Böylece dokunun canlı haline en yakın haliyle fikse edilmiş olması sağlandı.

3.3.3. Materyalin Muhafazası

Hazırlanan materyalleri bir defada inceleyip hemen sonuç almak mümkün olmayacağı için o an kullanılmayacak materyaller fiksatiften çıkarılarak %70'lik alkole alındı. Ardından +4 °C sıcaklıkta daha sonra kullanılmak üzere muhafaza edildi [24, 27].

3.3.4. Hidroliz

Mikroskop ile yapılan çalışmalarda net görüntüler yakalayabilmek oldukça büyük önem arz etmektedir. Aksi durumda yapılmış olan bütün çalışmalar önemini yitirir. Dokuların bütün halinde görünmemesi için hücresel düzeyde birbirlerinden ayrılarak net görüntü için materyale hidroliz işlemi uygulandı. Hidroliz işleminin uygulanabilmesi adına alkolden alınan kök uçları musluk suyunda yıkama işlemine tabi tutulduktan sonra kök uçlarına belirli bir normalitede hazırlanan HCl içinde hidroliz işlemi yapıldı. Hidroliz işleminden sonra kök uçlarının üstünde kalan asit bulaşığını yok etmek için kök uçları musluk suyunda tekrar yıkandı (hidroliz için kullanılan asit derişimi, sıcaklık, zaman ve materyalden materyale farklılık ihtiva etmektedir) [24].

3.3.5. Boyamanın Yapılışı

Hidroliz sonrası hazır olan kök uç örnekleri feulgen boyası ile oda sıcaklığında ve aydınlık olmayan ortamda 60 dakika boyama işlemine tabi tutuldu [28]. Boyama sonrası kök uçları bir iki defa 15'er dakika suda tutuldu, daha sonra kök uçlarında boyamanın daha kaliteli olabilmesi için 5-10 dakika boyunca %1'lik aseto-orcein içinde bekletildi.

3.3.6. Preparatın Yapılışı

Yapılan boyama işlemi tamamlandığında kök uçlarındaki apikal (uç) meristem bölgesi daha koyu renge boyandığından belirgin bir şekilde görüldü. Apikal meristemin 1-2 mm'lik kısmı jilet kullanılır kesildi ve lam üzerine alındı. Preparat üzerine bir damla %1'lik aseto-orcein damlatıldı. Kesilen Apikal meristem doku örneği iyice parçalandı ve üstüne lamel kapatıldı (lamel dışına taşan aseto-orcein kurutma kâğıdı kullanılarak temizlendi). Dokudaki hücrelerin üst üste gelebilmesi ihtimaline karşılık lamel üzerine kurşun kalem ile birkaç defa yavaşça vuruldu. Preparata elin başparmağı ile iyice basılıp preparat mikroskopta incelenebilecek hale getirildi. Yapılan mikroskopik çalışmada uygun görüntü yakalandığı an kromozomlar fotoğraflanarak işlem tamamlanmış oldu [29].

3.3.7. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi

Elde ettiğimiz numuneden devamlı preparat hazırlanmak için aşağıda belirtilen yöntem sırasıyla tatbik edilerek devamlı preparat elde edildi. Preparatın dik olarak konulacağı cam kapların (şale) iç yüzeyi kurutma kâğıdı ile kaplandı. Kapların alt bölümü 4-5 mm' lik yüksekliğe gelinceye kadar absölü alkol ile dolduruldu. Bu işlem sırasında kurutma kâğıtları da alkol ile ıslanmış oldu. Cam kap kapağının alkol buharını iyi tutabilmesi için etrafı vazelin ile iyice örtüldü. Hazırlanan kaplara sürekli yapılmak istenen preparat konularak, soğutucuda bir gece boyunca bekletildi. Bir gün sonra soğutucudan çıkarılan preparatlar, iç yüzeyi kurutma kâğıdı ile kaplı ve absölü alkol ile

ıslatılmış petri kaplarına alındı. Kanada balsamı ile lamelin üst yüzeyi sıvandı. Sonra petri kabının kapağı kapatılarak kurumaya bırakıldı. Bu sayede alkol buharı değişimi tekniği ile devamlı preparatlar kullanıma hazır hale getirilmiş oldu [30].



4. KARYOTİP ANALİZLERİNİN YAPILIŞI

Yapılan araştırmalarda karyotip analizlerinin ve kromozomlara ait hesaplamaların yapılabilmesi için preparatlardaki kromozomların iyi bir dağılım göstermesi gerekmektedir. Ayrıca her bir tür için, kromozom morfolojilerinin rahatlıkla gözlemlendiği ve büzülmenin olmadığı hücrelerden, on adet hücrenin fotoğrafları Canon marka dijital fotoğraf makinesi ile Olympus Bx51 marka mikroskopta yüzlük objektif ile çekilmiştir. Fotoğrafları çekilen kromozomların büyütme oranını tespit etmek için objektif mikrometrenin de aynı objektifte resmi alınıp bir mikrometrenin kaç kat büyütme yaptığı tespit edilmiştir [31].

Karyolojik analizler için kromozomların uzun ve kısa kol uzunlukları İdeoKar karyotip analiz programında ölçülmüştür. Kromozomlara ait kol oranlarının hesaplanması; Denklem 4.1’de gösterildiği şekilde yapılmıştır.

$$\text{KolOranı} = \frac{\text{Uzun Kol}}{\text{Kısa Kol}} \quad (4.1)$$

Kromozomların nisbi boyları; Denklem 4.2’de verilen formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Nisbi Boy} = \frac{\text{Kromozom Uzunluğu}}{\text{Kromozomların Toplam Uzunluğu}} * 100 \quad (4.2)$$

Kromozomlara ait sentromer indeksi; Denklem 4.3’de verildiği şekilde belirlenmiştir.

$$\text{Sentromer İndeksi} = \frac{\text{Kısa Kol}}{\text{Kromozomların Toplam Uzunluğu}} \quad (4.3)$$

Yukarıda verilen denklemler kullanılarak hücre içerisinde yer alan her bir kromozoma ait sentromer indeksleri ve nisbi boyları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplamalar neticesinde kromozomların nisbi boyları ve sentromer indeksleri birbirine benzer olanları homolog kromozom olarak belirlenmiştir. Homolog kromozomlar eşleştirilmiştir. Eşleştirme sonucunda en uzun olan iki kromozoma I numarası verilmiştir. Diğer homolog kromozomlara da sırayla numaralandırma yapılmıştır. Homolog kromozomlardan aynı numarayı almış olanların kısa ve uzun kollarının ayrı ayrı aritmetik ortalaması alınmıştır. Böylece türe ait I numaralı kromozomun kısa ve uzun kollarının ortalama uzunluğu tespit edilmiştir. Böylece kromozomlara ait toplam boylarının ortalaması da alınmıştır. Sentromerin yerinin tespitinde (Tablo 4.1) Levan vd. (1964)’nin isimlendirme sistemi kullanılmıştır [32, 33].

Tablo 4.1. Kromozomların kol oranları ve sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması [34]

Sentromerin Yeri	Kromozom Sembölü	Kol Oranı	Kromozom Tipi
Median Nokta	M	≤ 1.0	Median
Median Bölge	m	>1.0 ve ≤ 1.7	Median
Submedian Bölge	sm	>1.7 ve ≤ 3.0	Sub-median
Subterminal Bölge	st	>3.0 ve ≤ 7.0	Sub-terminal
Terminal Bölge	t	>7.0 - ∞	Terminal
Terminal Nokta	T	∞	Terminal

Karyotip asimetrisiyle alakalı 1971 yılında Stebbins tarafından on iki tane kategori ayırt edilmiştir (Tablo 4.2). Karyotip asimetrisi ile ilgili kategorilerden yalnızca on tanesi yüksek yapılı bitkilerde meydana gelmektedir.

Yüksek yapılı bitkilerde bu asimetriden yalnız on tanesinin oluşabildiği bilinmektedir. Bu kategorilerden üç tanesi A, B ve C harfleriyle ifade edilmekte olup, Denklem 4.4'te verildiği gibi uzunluğu en fazla olan kromozomun uzunluğu en az olan kromozoma oranlanması ile hesaplanır.

$$A - C \rightarrow SC = \frac{\text{En Büyük Kromozom Uzunluğu}}{\text{En küçük Kromozom Uzunluğu}} \quad (4.4)$$

Diğer dört kategori ise 1, 2, 3 ve 4 rakamlarıyla ifade edilmekte olup, Denklem 4.5'de görüldüğü gibi hesaplanır [34].

$$1 - 4 \rightarrow SC = \frac{\text{Median Kromozom Sayısı}}{\text{Toplam Kromozom Sayısı}} \quad (4.5)$$

Tablo 4.2. Stebbins'e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması [34]

Oran	Kol Oranı $\leq 2:1$			
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) hesaplanırken; Denklem 4.6'da görüldüğü üzere her bir kromozom için ayrı ayrı kısa kol boyu uzun kolunun boyuna bölünür.

$$\frac{\text{Kısa Kol}}{\text{Uzun Kol}} \quad (4.6)$$

Denklem 4.6'dan tek tek hesaplanarak çıkan sonuçlar toplanır. Elde edilen değer, denklem 4.7'de görüldüğü üzere toplam kromozom sayısına bölünerek sonuç değeri bulunur.

$$\text{Sonuç} = \frac{\text{Elde Edilen Değer}}{n} \quad (4.7)$$

Buradan bulduğumuz sonuç değerini denklem 4.8'de görüldüğü gibi 1'den çıkardığımızda A1 değeri elde edilmiş olur.

$$A1 = 1 - \text{Sonuç} \quad (4.8)$$

A2 Değeri (Kromozomlar Arası Asimetri İndeksi) hesaplanırken ise; kromozomların total uzunluklarının standart sapması bulunup, total uzunluklarının ortalama değeri hesaplanır. Denklem 4.9'da görüldüğü üzere toplam boyların standart sapması sonucunun toplam boyların ortalamasına oranlanması ile A2 değeri hesaplanmış olur [35].

$$A2 = \frac{\text{Toplam Boyların Standart Sapması}}{\text{Toplam Boyların Ortalaması}} \quad (4.9)$$

4.1. İdeogramların Yapılışı

Ölçümler yapıldıktan sonra kromozomlar belli bir sıraya konulmuş, bilgisayarda Microsoft Excel programından yararlanılarak, yatay eksene yerleştirilip, kromozomların kol uzunlukları, eşit ölçü ve aralıklardaki dikdörtgen şekiller kullanılarak ideogramları çizilmiştir. Çizilen bu ideogramların üzerinde sentromerlerin bulundukları yerler de belirtilmiştir [36].

5. BULGULAR

Bu çalışmada *Hyacinthella* cinsinin dört endemik türünün (*Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* ve *Hyacinthella siirtensis*) karyolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca kromozomlarının metafaz evresindeki fotoğrafları çekilerek ideogramları hazırlanmıştır. Sentromer durumu, kromozomların toplam uzunluğu, nisbi boyu, sentromer indeksi, Stebbins'e göre karyotip simetrisi, A1 ve A2 değerleri belirlenerek tablolar halinde verilmiştir.

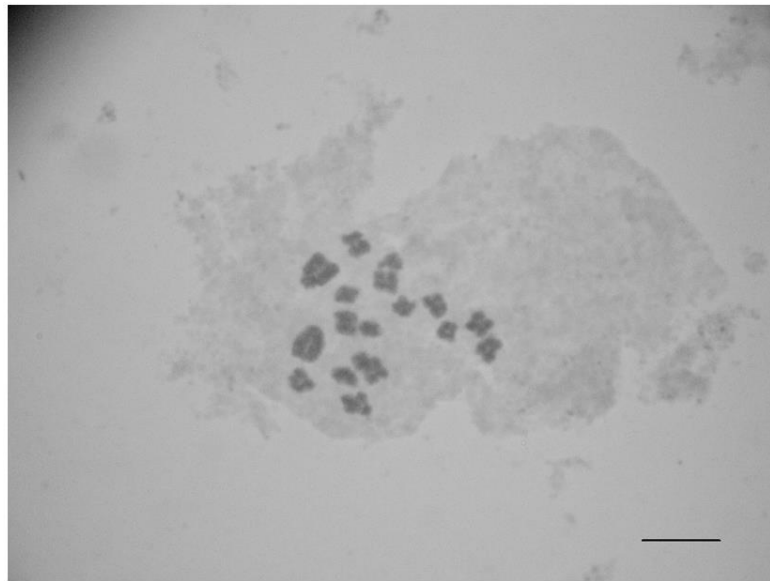
5.1. *Hyacinthella acutiloba*

Lokalite: Malatya, Yazıhan, Girmana Kanyonu, Kayalık yerler, 1063 m.

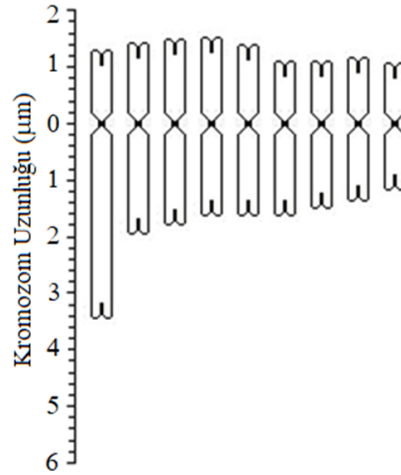
Kromozom sayısı: $2n=18$ ($x=9$)

Karyotip formülü: $8m+1sm$

Kromozom Morfolojisi: II, III, IV, V, VI, VII, VIII ve IX numaralı kromozomların median, I numaralı kromozomun ise sub-median sentromer yapısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Türün metafaz evresi düzlemindeki kromozomlarının görünüşleri Şekil 5.1'de, ideogramları ise Şekil 5.2'de verilmiştir. Türün kromozom uzunluğunun $4.76-2.24\mu m$ arasında değiştiği, toplam kromozom uzunluğunun ise $27.63\mu m$ olduğu tespit edilmiştir. Kol oranı $1.06-2.63$, nispi uzunlukları ise $\%8.10-17.22$ arası olarak bulunmuştur (Tablo 5.1). Stebbins'e göre karyotip simetrisinin 2B, A1 değeri 0.22, A2 değerinin ise 0.23 şeklinde olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 5.1. *H. acutiloba* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar= $10\mu m$)



Şekil 5.2 *H. acutiloba* türünün ideogramı

1 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 4.76 µm, nisbi boyunun 17.22 µm, kol oranının 2.63 olduğu hesaplanmış ve sub-median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

2 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.38 µm, nisbi boyunun 12.23µm, kol oranının 1.34 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

3 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.26µm, nisbi boyunun 11.79µm, kol oranının 1.20 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

4 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.14 µm, nisbi boyunun 11.36µm, kol oranının 1.06 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

5 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.01 µm, nisbi boyunun 10.89µm, kol oranının 1.15 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

6 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.72µm, nisbi boyunun 9.84µm, kol oranının 1.49 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

7 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.60µm, nisbi boyunun 9.41µm, kol oranının 1.36 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

8 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.52µm, nisbi boyunun 9.12µm, kol oranının 1.17 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

9 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.24µm, nisbi boyunun 8.10µm, kol oranının 1.07 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

Tablo 5.1. *H. acutiloba* türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu

Kromozom No	Toplam Uzunluk (µm)	Uzun Kol (µm)	Kısa Kol (µm)	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	4,76	3,45	1,31	2,63	0,27	17,22	sm
2	3,38	1,94	1,44	1,34	0,42	12,23	m
3	3,26	1,78	1,48	1,20	0,45	11,79	m
4	3,14	1,62	1,52	1,06	0,48	11,36	m
5	3,01	1,61	1,40	1,15	0,46	10,89	m
6	2,72	1,63	1,09	1,49	0,40	9,84	m
7	2,60	1,50	1,10	1,36	0,42	9,41	m
8	2,52	1,36	1,16	1,17	0,46	9,12	m
9	2,24	1,16	1,08	1,07	0,48	8,10	m

5.2. *Hyacinthella campanulata*

Lokalite: Konya: Meram, Konya-Beyşehir yolu, Altınapa Barajı'na 5 km, marnlı bozkır, 1310 m.

Kromozom sayısı: $2n=18$ ($x=9$)

Karyotip formülü: $7m+1sm+1st$

Kromozom Morfolojisi: II, III, IV, V, VI, VII, ve IX nolu kromozomların median, Inolu kromozomun sub-terminal ve VIII nolu kromozomun ise sub-median sentromer yapısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Türün metafaz safhası düzlemindeki kromozomlarına ait görünimleri Şekil 5.3'de, ideogramları ise Şekil 5.4'de verilmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 4.69-2.15µm arasında değiştiği, toplam kromozom uzunluğunun ise 25.46µm olduğu hesaplanmıştır. Kol oranı 1.11-3.64, nispi uzunlukları ise %8.44-18.42 arası olarak bulunmuştur (Tablo 5.2). Stebbins'e göre karyotip simetrisinin 2B, A1 değerinin 0.26, A2 değerinin ise 0.29 olduğu hesaplanmıştır.

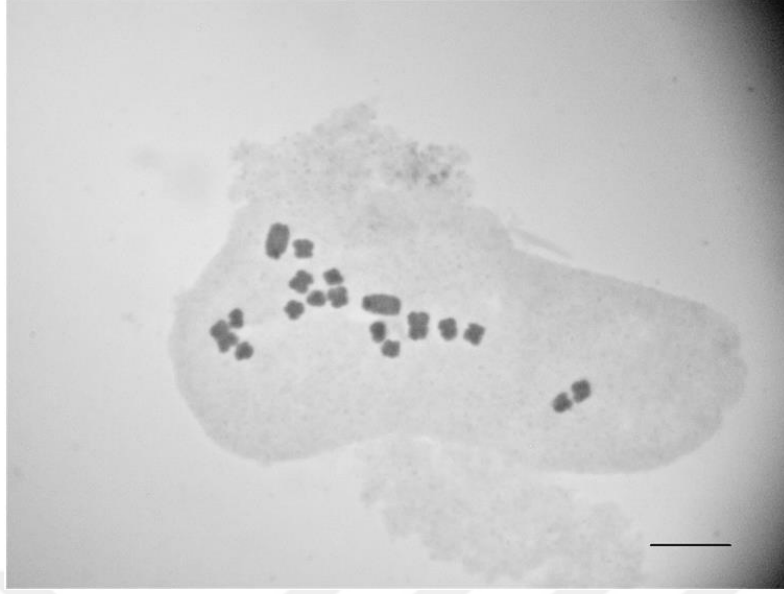
1 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 4.69 µm, nisbi boyunun 18.42 µm, kol oranının 3.64 olduğu hesaplanmış ve sub-terminal yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

2 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.62µm, nisbi boyunun 14.21µm, kol oranının 1.11 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

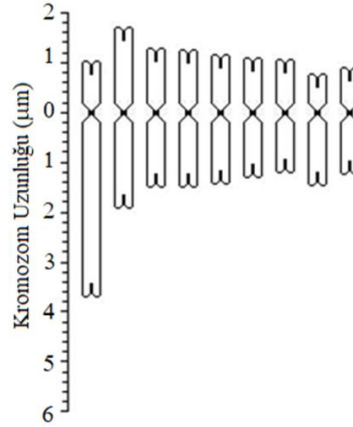
3 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.79µm, nisbi boyunun 10.95µm, kol oranının 1.16 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

4 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.74 µm, nisbi boyunun 10.76µm, kol oranının 1.20 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

5 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.58 µm, nisbi boyunun 10.13µm, kol oranının 1.22 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.



Şekil 5.3. *H. campanulata* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10μm)



Şekil 5.4. *H. campanulata* türünün ideogramı

6 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.37μm, nisbi boyunun 9.308μm, kol oranının 1.19 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

7 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.29μm, nisbi boyunun 8.99μm, kol oranının 1.14 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

8 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.23μm, nisbi boyunun 8.75μm, kol oranının 1.89 olduğu hesaplanmış ve sub-median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

9 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.15μm, nisbi boyunun 8.44μm, kol oranının 1.36 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

Tablo 5.2. *H. campanulata* türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu

Kromozom No	Toplam Uzunluk (μm)	Uzun Kol (μm)	Kısa Kol (μm)	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	4,69	3,68	1,01	3,64	0,21	18,42	st
2	3,62	1,91	1,71	1,11	0,47	14,21	m
3	2,79	1,50	1,29	1,16	0,46	10,95	m
4	2,74	1,50	1,24	1,20	0,45	10,76	m
5	2,58	1,42	1,16	1,22	0,44	10,13	m
6	2,37	1,29	1,08	1,19	0,45	9,308	m
7	2,29	1,22	1,07	1,14	0,46	8,99	m
8	2,23	1,46	0,77	1,89	0,34	8,75	sm
9	2,15	1,24	0,91	1,36	0,42	8,44	m

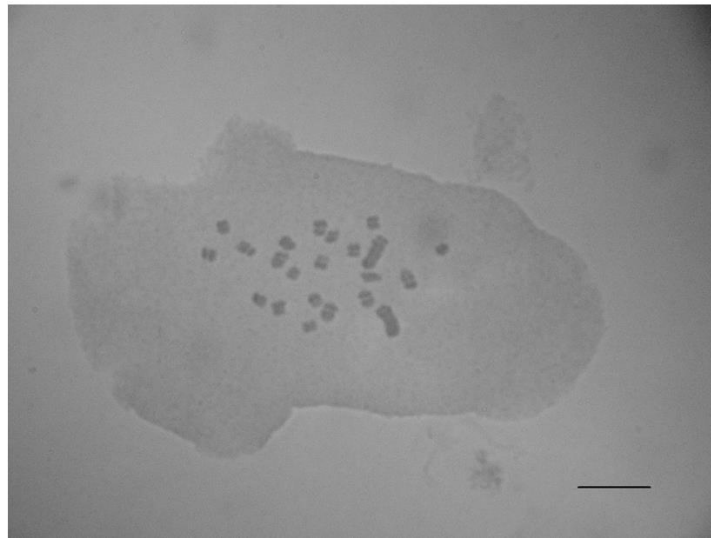
5.3. *Hyacinthella micrantha*

Lokalite: Kastamonu, Kastamonu Üniversitesi Kuzeykent yerleşkesi, Pinus sahası, 820 m.

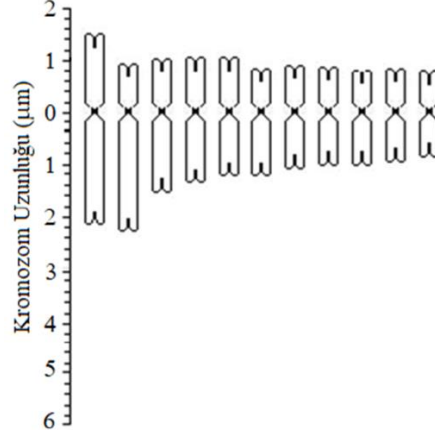
Kromozom sayısı: $2n=22$ ($x=11$)

Karyotip formülü: $10m+1sm$

Kromozom Morfolojisi: I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X ve XI nolu kromozomların median, II nolu kromozomun ise sub-median sentromer yapısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Türün metafaz evresi düzlemindeki kromozomlarına ait görünümüleri Şekil 5.5’de, yine bu kromozomlara ait ideogramlar ise Şekil 5.6’de verilmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 3.64-1.65μm arasında değiştiği, toplam kromozom uzunluğunun ise 25.39μm şeklinde olduğu hesaplanmıştır. Kol oranı 1.08-2.42, nispi uzunlukları ise %6.49-14.33arası olarak bulunmuştur (Tablo 5.3). Stebbins’e göre karyotip simetrisinin 2B, A1 değerinin 0.23, A2 değerinin ise 0.27 olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 5.5. *H. micrantha* türünün metafaz düzleminde kromozom görünümüleri (Scala bar=10μm)



Şekil 5.6. *H. micrantha* türünün ideogramı

1 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.64µm, nisbi boyunun 14.33µm, kol oranının 1.42 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

2 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.22µm, nisbi boyunun 12.68µm, kol oranının 2.42 olduğu hesaplanmış ve sub-median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

3 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.58µm, nisbi boyunun 10.16µm, kol oranının 1.48 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

4 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.42µm, nisbi boyunun 9.53µm, kol oranının 1.26 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

5 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.29 µm, nisbi boyunun 9.01µm, kol oranının 1.16 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

6 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.08µm, nisbi boyunun 8.19µm, kol oranının 1.41 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

7 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 1.97µm, nisbi boyunun 7.75µm, kol oranının 1.16 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

8 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 1.89µm, nisbi boyunun 7.44µm, kol oranının 1.17 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

9 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 1.85µm, nisbi boyunun 7.28µm, kol oranının 1.22 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

10 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 1.80µm, nisbi boyunun 7.08µm, kol oranının 1.14 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

11 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 1.65µm, nisbi boyunun 6.49µm, kol oranının 1.08 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

Tablo 5.3. *H. micrantha* türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu

Kromozom No	Toplam Uzunluk (µm)	Uzun Kol (µm)	Kısa Kol (µm)	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	3,64	2,14	1,50	1,42	0,41	14,33	m
2	3,22	2,28	0,94	2,42	0,29	12,68	sm
3	2,58	1,54	1,04	1,48	0,40	10,16	m
4	2,42	1,35	1,07	1,26	0,44	9,53	m
5	2,29	1,23	1,06	1,16	0,46	9,01	m
6	2,08	1,22	0,86	1,41	0,41	8,19	m
7	1,97	1,06	0,91	1,16	0,46	7,75	m
8	1,89	1,02	0,87	1,17	0,46	7,44	m
9	1,85	1,02	0,83	1,22	0,44	7,28	m
10	1,80	0,96	0,84	1,14	0,46	7,08	m
11	1,65	0,86	0,79	1,08	0,47	6,49	m

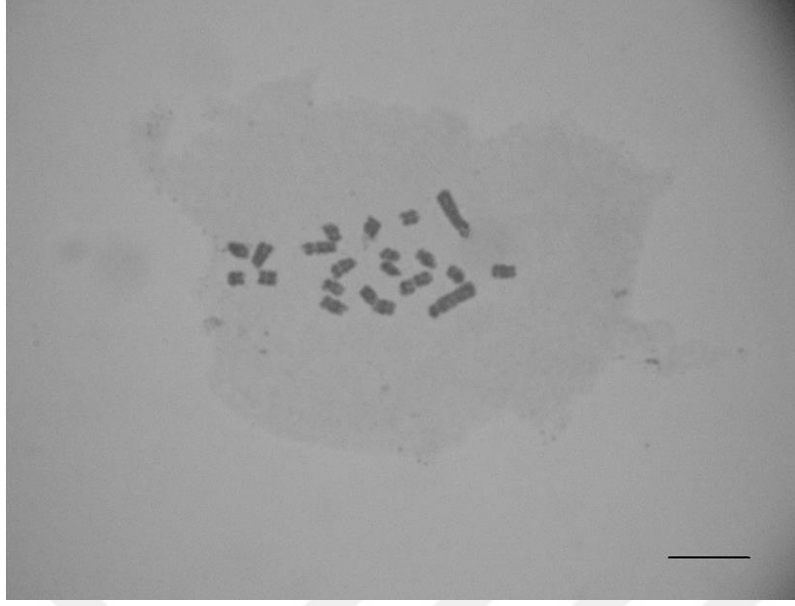
5.4. *Hyacinthella siirtensis*

Lokalite: Mardin, Artuklu, Mardin-Diyarbakır arası, Akreşa Geçidi, Kulübe Çiftlik yolu, dere kenarı, bozkır, 1138m.

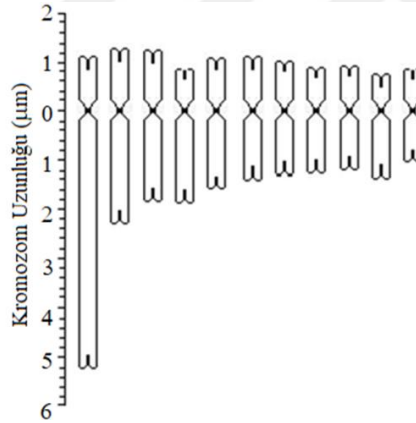
Kromozom sayısı: $2n=22$ ($x=11$)

Karyotip formülü: $7m+3sm+1st$

Kromozom Morfolojisi: III, V, VI, VII, VIII, IX ve XI nolu kromozomların median, I nolu kromozomun sub-terminal, II, IV ve X nolu kromozomların ise sub-median sentromer yapısına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Türün metafaz evresi düzlemindeki kromozomlarının görünümü Şekil 5.7’de, ideogramları ise Şekil 5.8’de verilmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 6.37-1.92µm arasında değiştiği, toplam kromozom uzunluğunun ise 31.56µm olarak tespit edilmiştir. Kol oranı 1.15-4.58, nispi uzunlukları ise %6.08-20.18 arası olarak bulunmuştur (Tablo 5.4). Stebbins’e göre karyotip simetrisinin 2B, A1 değerinin 0.34, A2 değerinin ise 0.43 olduğu hesaplanmıştır.



Şekil 5.7. *H. siirtensis* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scala bar=10µm)



Şekil 5.8. *H. siirtensis* türünün ideogramı

1 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 6.37µm, nisbi boyunun 20.18µm, kol oranının 4.58 olduğu hesaplanmış ve sub-terminal yapıli sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

2 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.58µm, nisbi boyunun 11.34µm, kol oranının 1.79 olduğu hesaplanmış ve sub-median yapıli sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

3 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 3.06 µm, nisbi boyunun 9.69µm, kol oranının 1.46 olduğu hesaplanmış ve median yapıli sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

4 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.72 µm, nisbi boyunun 8.61µm, kol oranının 2.05 olduğu hesaplanmış ve sub-median yapıli sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

5 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.66 μm , nisbi boyunun 8.42 μm , kol oranının 1.39 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

6 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.52 μm , nisbi boyunun 7.98 μm , kol oranının 1.23 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

7 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.31 μm , nisbi boyunun 7.31 μm , kol oranının 1.26 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

8 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.19 μm , nisbi boyunun 6.93 μm , kol oranının 1.38 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

9 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.13 μm , nisbi boyunun 6.74 μm , kol oranının 1.26 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

10 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 2.10 μm , nisbi boyunun 6.65 μm , kol oranının 1.83 olduğu hesaplanmış ve sub-median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

11 numaralı kromozom: Toplam uzunluğunun 1.92 μm , nisbi boyunun 6.08 μm , kol oranının 1.15 olduğu hesaplanmış ve median yapılı sentromere sahip olduğu gözlenmiştir.

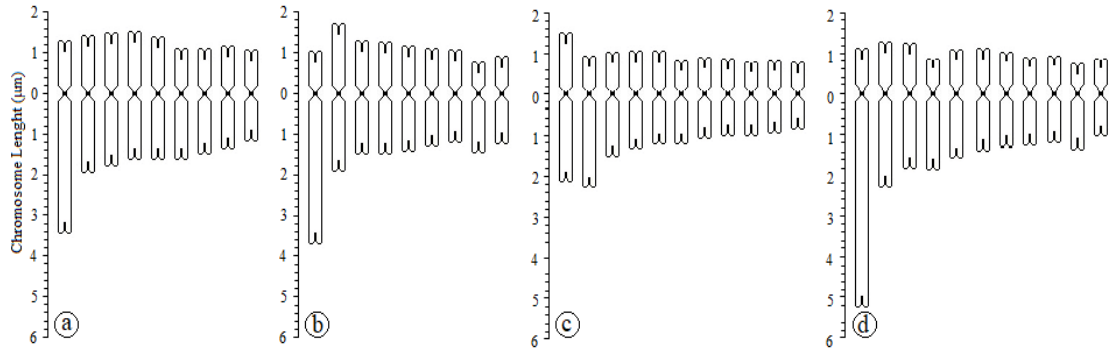
Tablo 5.4. *H. siirtensis* türünün kromozomlarının, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu

Kromozom No	Toplam Uzunluk (μm)	Uzun Kol (μm)	Kısa Kol (μm)	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	6,37	5,23	1,14	4,58	0,17	20,18	st
2	3,58	2,30	1,28	1,79	0,35	11,34	sm
3	3,06	1,82	1,24	1,46	0,40	9,69	m
4	2,72	1,83	0,89	2,05	0,32	8,61	sm
5	2,66	1,55	1,11	1,39	0,41	8,42	m
6	2,52	1,39	1,13	1,23	0,44	7,98	m
7	2,31	1,29	1,02	1,26	0,44	7,31	m
8	2,19	1,27	0,92	1,38	0,42	6,93	m
9	2,13	1,19	0,94	1,26	0,44	6,74	m
10	2,10	1,36	0,74	1,83	0,35	6,65	sm
11	1,92	1,03	0,89	1,15	0,46	6,08	m

Bu çalışma süresince incelenen tüm *Hyacinthella* türlerinin (*Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* ve *Hyacinthella siirtensis*) karyolojik özellikleri karşılaştırmalı olarak Tablo 5.5'te, haploid ideogram karşılaştırılması ise Şekil 5.9'da verilmiştir.

Tablo 5.5. İncelenen tüm *Hyacinthella* türlerinin karyolojik özellikleri

Tür Adı	2n	Kromozom Uzunluğu (µm)		Haploid Kromozom Uzunluğu (µm)	Kol Oranı		Nisbi Boy (%)		A1	A2
		En Kısa	En Uzun		En Küçük	En Büyük	Kısa En	En Uzun		
<i>H. acutiloba</i>	18	2,24	4,76	27,63	1,06	2,63	8,10	17,22	0,22	0,23
<i>H. campanulata</i>	18	2,15	4,69	25,46	1,11	3,64	8,44	18,42	0,26	0,29
<i>H. micrantha</i>	22	1,65	3,64	25,39	1,08	2,42	6,49	14,33	0,23	0,27
<i>H. siirtensis</i>	22	1,92	6,37	31,56	1,15	4,58	6,08	20,18	0,34	0,43



Şekil 5.9. İncelenen *Hyacinthella* türlerinin haploid ideogramları a- *H. acutiloba*, b- *H. campanulata*, c- *H. micrantha* d- *H. siirtensis*

6. SONUÇLAR

Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren ve farklı lokasyonlarından toplanan Asparagaceae familyasına ait *Hyacinthella* cinsine ait dört endemik tür karyolojik özellikleri açısından incelenmiş ve taksonomik açıdan güvenilir veriler sağlanmıştır.

Bu çalışmada, incelenen bütün *Hyacinthella* türlerinin kromozom nitelikleri belirlenmiş olup, kromozomların metafaz evresindeki görüntülerinin fotoğrafları verilmiş ve ideogramları hazırlanmıştır. Kromozomlara ait kol uzunlukları, kol oranları, kol indeksleri, toplam uzunlukları, sentromer durumları, nisbi boy ve karyotip formülleri belirtilmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak aşağıda verilmiştir.

Üzerinde çalışılan *Hyacinthella* türlerinde, kromozom uzunluğu açısından farklılıklar olduğu görülmüştür. En kısa kromozomun *Hyacinthella micrantha*’ da ($1.65\mu\text{m}$), en uzun kromozomun ise *Hyacinthella siirtensis*’ de ($6.37\mu\text{m}$) olduğu tespit edilmiştir. Toplam haploid kromozom uzunluğu bakımından karşılaştırma yapıldığında ise; *Hyacinthella micrantha*’ nın ($25.39\mu\text{m}$) en küçük, *Hyacinthella siirtensis*’ in ($31.56\mu\text{m}$) de en büyük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Kol oranının en küçük değerinin *Hyacinthella acutiloba* türüne (1.06), en büyük değerinin de *Hyacinthella siirtensis*(4.58) türüne ait olduğu belirlenmiştir. Nisbi boy değeri ise, en kısa *Hyacinthella siirtensis*(%6.08), en uzun yine *Hyacinthella siirtensis* türünde (%20.18) ölçülmüştür. En düşük A1 değeri *Hyacinthella acutiloba* (0.22) türünde, en yüksek A1 değeri *Hyacinthella siirtensis*(0.34) türünde, en düşük A2 değeri *Hyacinthella acutiloba* (0.23) türünde, en yüksek A2 değeri ise *Hyacinthella siirtensis*(0.43) türünde olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucu incelenen *Hyacinthella acutiloba* türünün kromozom sayısının $2n=18$ olduğu bildirilmiş olup [37], tarafımızca yapılan çalışmalarda da $2n=18$ olarak tespit edilmiştir. *Hyacinthella campanulata* türünün kromozom sayısının da daha önceki çalışmalarda $2n=18$ olduğu tespit edilmiş [38], tarafımızca da bu türün kromozom sayısının $2n=18$ olduğu görülmüş olup literatür ile uyushmaktadır. Bugüne kadar *Hyacinthella micrantha*’ nın kromozom sayısı üzerine sadece bir çalışma yapılmıştır [10] ve yapılan çalışmada türün kromozom sayısı $2n=22$ olarak rapor edilmiştir. Literatürlere göre [21, 39] *Hyacinthella siirtensis*’ inde kromozom sayısı $2n=22$ ’dir. Araştırmalarımız her iki tür için de aynı sonuçları vermiştir ($2n=22$).

Bu çalışmayla, Türkiye’nin önemli cinslerinden biri olan *Hyacinthella* cinsinin dört endemik türü olan *Hyacinthella acutiloba*, *Hyacinthella campanulata*, *Hyacinthella micrantha* ve *Hyacinthella siirtensis* türleri karyolojik açıdan incelenmiş ve sonrasında bu türlerle ilgili yapılacak olan taksonomik çalışmalara güncel olarak fayda sağlanması hedeflenmiştir. Bu durum çalışma bulgularının, cinsin diğer türleri ile ilgili yapılacak olan çalışmalara da veri sağlaması açısından büyük bir önem taşımaktadır. *Hyacinthella* cinsi içindeki taksonomik sorunların çözülebilmesi için

detaylı karyotip analizlerin yanında, moleküler filogenetik çalışmalardan elde edilecek bilgilere de elbette ihtiyaç olacaktır.



KAYNAKLAR

- [1] Davis, P. H., Mill, R. R., & Tan, K., (eds) (1988). Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. 10 Supplement, Edinburgh.
- [2] Gemici, Y. M. (2000). Gemici, Bitki Coğrafyası Ders Notları, Üniversiteler Ofset, Bornova-İzmir.
- [3] Raunkiaer, C. (1934). The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press, London.
- [4] Du Plessis, N., & Duncan, G. (1989). Bulbous Plants of Southern Africa-A Guide to their Cultivation and Propagation. Tafelberg Publishing Limited, Cape Town, 192 pp.
- [5] Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A., İpek, A., Sarıhan, E. O., Özcan, S., Mirici, S. ve Parmaksız, I. (2002). *Sternbergiacandida* Mathew et Baytop türünün kültüre alınması üzerinde araştırmalar. In: Başer KHC, Kırmır N (eds), 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, 61-65.
- [6] Kılıçaslan, N, Dönmez, Ş. 2016. Göller bölgesinde doğal olarak yetişen soğanlı bitkilerin peyzaj mimarlığında kullanımı. Turkish Journal of Forestry, 17 (1), 73-82.
- [7] Karagüzel vd. 2019. http://batem.gov.tr/yayinlar/bilimsel_makaleler/susvetibbi/geofitler.pdf Erişim Tarihi: 12.02.2019
- [8] Özhatay, N. (2002). Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome numbers. Pure Appl. Chem., 74(4), 547-555.
- [9] Agarwal, P. K., Karpicke, J. D., Kang, S. H. (2008). Examining the testing effect with open-and-closed-book tests. Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition, 22(7), 861-876.
- [10] Persson, K., Wendelbo, P. (1982). Taxonomy and cytology of the genus *Hyacinthella* liliaceae scilloideae with special reference to the species in South western asia 2. Scilloideae, 513-541.
- [11] Persson, K., Person, J. (2000). *Hyacinthella* Schur (Hyacinthaceae) in the Balkan countries. Candollea, 55(2), 213-225.
- [12] Chase, M. W., Reveal, J. L., Fay, M. F. (2009). A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2), 132-136.
- [13] Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Babaç, M. T., (edlr.) (2012). Türkiye Bitkiler Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalar Derneği Yayını, İstanbul.
- [14] III, A., Bremer, K. (2009). Angiosperm Phylogeny Group III (APG III). An update of The Angiosperm Phylogeny Group classification for the order and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161, 105-121.
- [15] Aksu, E., Görür, G. 1998. Kardelenin (*G. elwesii*, Hook.) Bölme (Yongalama) Yöntemi ile Üretilmesi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, No:118, 21s.
- [16] Floranatolica, [Hyacinthella | floranatolica \(floranatolica.com\)](http://hyacinthella.floranatolica.com), Erişim: 27 Eylül 2023
- [17] Mathew, Brian (1987), The Smaller Bulbs, Londra: BT Batsford, ISBN 978-0-7134-4922-8, s. 101-103
- [18] Beckett, K., ed. (1993), *Alpler Ansiklopedisi: Cilt 1 (A – K)*, Pershore, Birleşik Krallık: AGS Yayınları, ISBN 978-0-900048-61-6, s. 654-655
- [19] Evrim Ağacı, <https://evrimagaci.org/tur/hyacinthella-657>, Erişim: 10 Eylül 2023
- [20] Bizim Bitkiler, <https://bizimbitkiler.org.tr/yeni/demos/technical/>, Erişim: 15 Ekim 2023

- [21] Persson, K. and Persson, J. 1992. A new species and additional chromosome counts of *Hyacinthella* in Turkey. *Nord. J. Bot.* 12: 615-620.
- [22] Johnson, M. A. T. and Brandham, P. E. 1997. New chromosome numbers in petaloid monocotyledons and in other miscellaneous angiosperms. *Kew Bull.* 52: 121-138.
- [23] Puizina, J., Weiss-Schneeweiss, H., Pedrosa-Harand, A., Kamenjarin, J., Trinajstić, I., Riha, K., and Schweizer, D. 2003. Karyotype analysis in *Hyacinthella dalmatica* (Hyacinthaceae) reveals vertebrate-type telomere repeats at the chromosome ends. *Genome* 46: 1070-1076.
- [24] Elçi, Ş., (1982). *Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri*. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Elazığ
- [25] Wodehouse, R. P. (1965). *Pollen Grains: Their Structure, Identification, and Significance in Science and Medicine*. Hafner Publish Company.
- [26] Kıran, Y., Doğan, G. ve Demirkan, Z. (2016). Karyotype Analysis of *Tulipa pulchella* L. (Liliaceae) (Fenzlex Regel) Baker, *Natural Science and Discovery*, C. 2, Sayı 4, 62–67.
- [27] Başer, K. H. C., Kirimer, N., Satıl, F., ve Tümen, G. (2001). The Essential Oils of *Thymus migricus* and *T. fedtschenkoi* var. *handelii* From Turkey, *Flavour and Fragrance Journal*, C. 17, Sayı 1, 41–45.
- [28] Gedik, O., Kürşad, M., ve Kıran, Y. (2019). Türkiye’deki Dokuz *Astragalus* L. Taksonu Üzerine Karyolojik Çalışmalar, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, C. 22, Sayı 1, 35-44. doi: 10.18016/ksutarimdog.vi.467952.
- [29] Tasar, N., Doğan, G., Evren, H., ve Kıran, Y. (2018). Karyological Analysis of Two Endemic *Centaurea* L. Species From Turkey, *International Journal of Nature and Life Sciences*, C. 2, Sayı 1, 22-33.
- [30] Garcia, S., Inceer, H., Garnatje, T., ve Vallès, J. (2005). Genome Size Variation in Some Representatives of The Genus *Tripleurospermum*,” *Biologia Plantarum*, C. 49, Sayı 3, 381–387. doi: 10.1007/s10535-005-0011-z.
- [31] “Polat, N., Kıran, Y., Şahin, A., Yıldız, B. ve Arabacı, T. (2018). Chromosome Counts and Karyotype Analysis of Some Representatives of Genus *Cirsium* Mill. (Asteraceae) in Turkey, *Caryologia*, C. 71, Sayı 2, 133–138. doi: 10.1080/00087114.2018.1447630.”
- [32] “Pavone, P., Terrasi, C. M. ve Zizza, A. (1981). Chromosome Number Reports LXXII, *Taxon*, C. 30, Sayı 3, 695–696.”
- [33] Levan, A., Fredga, K. ve Sandberg, A. A. (1964). Nomenclature For Centromeric Position On Chromosomes, *Hereditas*, C. 52, Sayı 2, 201–220.
- [34] “Stebbins, L. G. (1971). Chromosomal Evolution in Higher Plants, in Edward Arnold Publisher Ltd, London.”
- [35] “Zarco, C. R. (1986). A New Method For Estimating Karyotype asymmetry, *Taxon*, C. 35, Sayı 3, 526–530.”
- [36] Gedik, O., Kıran, Y., Arabacı, T. ve Köstekci, T. (2014). Karyological Studies On The Annual Members of The Genus *Carduus* L. (Asteraceae, Cardueae) From Turkey,” *International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics*, C. 67, Sayı 2, 135–139.
- [37] Feinbrun, N. (1961). Revision of the genus *Hyacinthella* Schur. - Bulletin of the Research Council of Israel 10D, 324-347.
- [38] Persson, K. ve Wendelbo, P., 1982, Taxonomy and cytology of the genus *Hyacinthella* (Liliaceae-Scilloideae) with special reference to the species in southwestern Asia. II, *Candollea*.

- [39] Özhatay, N. 2002. Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome numbers. PureAppl. Chem.74:547-555.



ÖZGEÇMİŞ

Selçuk KILIÇ

Category	Value
Category 1	Value 1
Category 2	Value 2
Category 3	Value 3
Category 4	Value 4
Category 5	Value 5
Category 6	Value 6
Category 7	Value 7

© 2006 The Authors

- [REDACTED]
- [REDACTED]

██████████
