T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI *HYACINTHELLA* SCHUR *(ASPARAGACEAE)*TAKSONLARI ÜZERİNE KARYOMORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Murat COŞKUNER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Temmuz-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI *HYACINTHELLA* SCHUR *(ASPARAGACEAE)* TAKSONLARI ÜZERİNE KARYOMORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Murat COŞKUNER

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL

2019, 26 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL
Prof. Dr. Ahmet AKSOY
Dr. Öğr. Üyesi Meryem BOZKURT

Bu çalışmada Asparagaceae familyasına ait *Hyacinthella* Schur cinsinin Türkiye'de doğal yayılış gösteren üç endemik türünün, *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss. *H. venusta* K. Perss. ve *H. campanulata* K.Perss. & Wendelbo, kromozom sayımları yapılmış, *Hyacinthella* cinsinin temel kromozom sayısı teyit edilmiş ve karyomorfolojik ve palinolojik özellikleri belirlenmiştir. Karyolojik çalışmalar için kullanılacak soğanlar 2019 yılı Nisan-Haziran ayları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında toplanmıştır. Suda köklendirilen soğanların kök uçları kesilerek alınmıştır. Kromozom sayımı Aseto-Orsein boyası kullanılarak ezme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ön işlem, tespit ve boyama işlemlerden geçirilen materyaller daimi preparat haline getirilip iyi dağılım gösteren hücrelerin fotoğraf çekimleri, araştırma mikroskobunda yapılmıştır. Elde edilen fotoğraflar üzerinden KAMERAM program yardımıyla incelenen taksonlara ait kromozom ölçümleri, kol oranları, sentromer yerleri belirlenip ve asimetri indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerlere göre incelenen taksonlar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Palinolojik çalışmalar kapsamında ise polenler ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenerek türler arasında karşılaştırması yapılmıştır. Araştırma sonucunda incelenen taksonların kromozom sayısı *Hyacinthella lazulina* ve *H. venusta* türlerinde 2n=22, *H. campanulata* türünde ise 2n=18 olarak tespit edilmiştir. Taksonların karyotip analizleri biribirine benzerlik göstermektedir. Ayrıca her üç taksonun asimetri indeks değerleri birbirine oldukça yakın çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Hyacinthaceae*, Kromozom sayısı, Karyotip, Kromozom asimetri, polen

ABSTRACT

MS THESIS

KARYOMORPHOLOGICAL AND PALYNOLOGICAL STUDIES ON SOME *HYACINTHELLA* SCHUR (*ASPARAGACEAE*) TAXA

Murat COŞKUNER

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN BİOLOGY

Advisor: Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL

2019, 26 Pages

Jury
Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL
Prof. Dr. Ahmet AKSOY
Asst.Prof.Dr. Meryem BOZKURT

In this study, karyomorphological and palynological characters of the three *Hyacinthella* taxa naturally growing in Turkey, *H. lazulina* K.Perss.& Jim Perss. *H. venusta* K.Perss. and, *H. campanulata* K.Perss.& Wendelbo, were determined and the basic chromosome numbers (X) of the genus *Hyacinthella* were confirmed..

Plant bulbs were collected from the field between April and June in 2019. After getting the root tips from the bulbs in water, chromosome counts were done by squashing method with Aseto-Orcein. After pre-treatment, fixation and dyeing of the root tips, they were made permanent preparation. The photographs of metaphasic cells in good appearance were taken by research microscope. The measurements, arm ratio and the type of chromosomes, asymmetry indexes of the karyotype were determined by KAMERAM programme. Within the Palynological studies, pollens were examined with light and scanning electron microscope (SEM) and the comparison were made between species. Somatic chromosome counts were determined as 2n=22 for *Hyacinthella lazulina* and *H. venusta*, as 2n=18 for *H. campanulata*. The basic chromosome numbers in this genus are x = 9 and 11. Karyotype analysis of tree taxa are similar. In addition, asymmetry index values of all three taxa were very close to each other.

Keywords: Chromosome asymmetry, Chromosome number, *Hyacinthaceae,* Karyotype, pollen

ÖNSÖZ

Yüksek lisans ve lisans eğitimim süresince hiçbir konuda yardımlarını esirgemeyen, tez konusunu belirlenmesi, yürütülmesinde ve bütün çalışmalar boyunca yanımda olan kıymetli hocam Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında, özellikle laboratuvar çalışması konusunda bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen Prof. Dr. Tuna UYSAL'a teşekkür ederim.

Yüksek lisansım boyunca tez çalışmama değerli yorum ve önerileri ile katkıda bulunan, özellikle karyomorfolojik çalışmalarda katkılarını esirgemeyip bilgilerini paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Meryem BOZKURT'a teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Palinolojik çalışmalarda, fotoğraf çekimlerinde yardımcı olan değerli hocam Arş. Gör. Dr. Burcu YILMAZ ÇITAK'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans sürecinde birlikte çalıştığımız ve yüklerimi hafifleten yüksek lisans öğrencisi Faruk KÖSELER teşekkür ederim.

Eğitim ve öğrenim hayatım boyunca maddi, manevi desteklerini hiç eksik etmeyen, bana hep güvenen babam Ahmet COŞKUNER, eşim Özlem Elif COŞKUNER, biricik kızım Belemir COŞKUNER'e ve kardeşlerime en derin sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu araştırmayı bir proje ile destekleyen S. Ü. Araştırma Fonu'na, teşekkür ederim.

Murat COŞKUNER
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1.GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **7**

3.1. Materyal 7
3.2. Yöntem 9
3.2.1. Karyomorfolojik Yöntem 9
3.2.2. Palinolojik Yöntem 9

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **11**

4.1. Karyolojik Bulgular 11
4.1.1. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss. 11
4.1.2. *Hyacinthella venusta* K.Perss 13
4.1.3.*Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo 15
4.2. Palinolojik Bulgular 17
4.2.1. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss. 17
4.2.2. *Hyacinthella venusta* K.Perss 18
4.2.3.*Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo 18
4.2. Tartışma 19

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **21**

5.1 Sonuçlar 21
5.2 Öneriler 21

KAYNAKLAR **23**

ÖZGEÇMİŞ **26**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

^{O}C : Santigrat Derece
% : Yüzde
& : Ve
μm : Mikrometre

Kısaltmalar

Dk : Dakika
m : Metasentrik
N : Normal
HCl : Hidroklorik asit
KNYA: Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi KONYA Herbaryumu
Ar-Ge : Araştırma Geliştirme
SEM : Taramalı Elektron mikroskobu
KF : Karyotip Formülü
D : Değişim katsayısı
DO : En uzun kromozomun en kısa kromozoma oranı
KKU : Kısa kol uzunluğu
UKU : Uzun kol uzunluğu
KU : Kromozom uzunluğu
TKU : Toplam kromozom uzunluğu
Sİ : Sentromerik indeks
KF : Karyotip Formülü
PCA : Temel Bileşen Analizi
UPGMA: Aglomeratif hiyerarşik kümeleme yöntemi
A : Uzun eksen
B : Kısa eksen
A/B : Uzun eksenin kısa eksene oranı

1. GİRİŞ

Sistematik çalışmalar yanında karyomorfolojik ve palinolojik çalışmalardan da faydalanılarak türler arasındaki ortak ve ayırt edici özelliklerin tespit edilmesi tür tayininde önemli olabilir. Karyomorfolojik çalışmalar kapsamında çalışılacak türlerin kromozomların genel şekli, büyüklüğü, sentromer yerleri, kol uzunlukları ve asimetri indeksleri gibi parametreler belirlenerek türlerin bu verilere göre karşılaştırılması yapılarak taksonomik çalışmalara destek olmaktadır. Ayrıca polenlerin türlere özgü yapılarının bulunması onları bazen önemli yapmaktadır. Bu nedenle son yıllarda morfolojik çalışmaların yanında palinolojik çalışmalara da ağırlık verilmeye başlanmıştır. Türlere ait polenlerin yapılarındaki değişiklikler sistematik çalışmalar için önemli bir katkı sağlayacaktır.

Ilıman kuşakta bulunan Türkiye, bitki çeşitliliği açısından kendisine yakın pek çok ülkeden farklı özelliklere sahip olmasıyla tür çeşitliliği açısından dikkat çeker. Türkiye'nin, Avrupa kıtasının tümünde bulunan bitki türlerine yakın sayıda bitki türüne sahip olması bakımından, flora zenginliğini ve çeşitliliğini açıkça göstermektedir. Türkiye yaklaşık 12.000 bitki taksonuna (tür, alttür ve varyete düzeyinde) ev sahipliği yapmaktadır. Bunlardan yaklaşık 3600'ü endemiktir. Türkiye florasının endemizm oranı yaklaşık %32'dir (Erik ve Tarıkahya (2004).

Bir ülkenin flora açısından zengin olmasında; orada yetişen türlerin sayısı, yayılışı, ilginçliği gibi parametreler önem taşır. Türkiye bitki çeşitliliği bakımından Avrupa ve Orta Asya'da ilk akla gelen ülkelerdendir. Bu zenginlik ve ilginçliğin sebebi ise farklı iklim tipleri, üç farklı bitki coğrafyasının içine alan bir bölgede bulunmasından dolayıdır (Davis ve Hedge, 1975).

Bu çalışmada Asparagaceae familyasına ait *Hyacinthella* Schur cinsinin Türkiye'de yetişen üç endemik türünün, *Hyacinthella lazulina* K.Perss.& Jim Perss. *H. venusta* K. Perss. ve *H. campanulata* K.Perss. & Wendelbo, karyomorfolojik ve palinolojik özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada ayrıca kromozomların genel şekli, büyüklüğü, sentromer yerleri, kol uzunlukları ve asimetri durumları gibi parametreler belirlenerek türlerin bu verilere göre karşılaştırılması yapılmıştır. Palinolojik çalışmalar kapsamında ise polenler ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenerek türler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

Türkiye *Hyacinthella* türleri açısından oldukça zengin bir gen kaynağına sahiptir. Bu çalışmada incelenen türlerin tümü Türkiye'ye özgü endemik türler olup, kendi öz kaynağımızı teşkil etmektedirler. Bu türlerin kromozom özellikleri ile ilgili yapılacak her türlü çalışma ülkemiz gen kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanılmasına katkıda bulunacaktır. Genom çalışmalarında ilk aşama olan kromozomların fiziksel yapılarının ortaya çıkarılmasıdır ve bu fiziksel haritalama olarak değerlendirilebilir. Fiziksel haritalama da türlerin kromozom sayı ve morfolojileri belirlenerek farklı boyama yöntemleriyle gen bölgelerindeki farklılık ve benzerlikler ortaya konur. Bu aşamadan sonra genomik haritalamaya geçilir. Bu nedenle yapılacak olan çalışma ileride gerçekleştirilecek genetik ve sitolojik çalışmalara bir temel temsil etmesi nedeniyle önemlidir. Bunun yanı sıra cins içerisindeki türlere ait kromozom sayılarının tespit edilmesi ve cinse ait türlerin temel kromozom sayısı bakımından ilişkilerinin ortaya çıkarılması sistematikte oldukça önemlidir. Böylece cinsin daha kolay ve güvenilir bir sınıflandırılmasının yapılması mümkün olacaktır.

Hyacinthella cinsinin önceki sınıflamalarda dahil edildiği *Hyacinthaceae* familyasını da içine alan *Asparagaceae* s.l. familyası, kurak alanları da içine alan dünyada geniş bir alanda yayılış gösteren yarı kozmopolit bir familyadır. Dünyada yaklaşık 103 cins ve 2250 türle temsil edilir. Familya, bazıları zehirli ve oksalat rafit kristallerine sahip, nadiren dallanmış ağaçlar, kormlu, rizomlu veya soğanlı otsu bitkilerden oluşur. Yapraklar genellikle yassı, çoğunlukla dairesel nadiren distik veya vertisillat dizilişli, bazılarında yaprak ve gövde arasında yaprağa benzeyen fotosentetik organlar (kladot) bulunduran, bazılarında çiçekler ve indirgenmiş yaprakları taşıyan, bazen yapraklar fotosentetik skeyp taşıyan pul şeklinde indirgenmiştir. Çiçekler tek veya iki eşeylidir, çiçek durumu spikadan tirse ve umbele kadar değişir, bazen çiçekler tek tek çıkar; perigon serbest veya tabanda tüp oluşumu gözlenen, yeşilden sarı, beyaz, kırmızıya ve maviye kadar değişiklik gösteren renklerde 3+3 tepalli, andrekeum bazen sütun şeklinde birleşik 3+3 stamenli, ginekeum alt veya üst durumlu birleşik 3 karpelli, meyve globoz, etli veya kapsül şeklinde bulunur, tohumlar genellikle siyah, bazen yassı, nadiren kanatlı veya bazıları ise elaizomlur (Mabbberley, 2008).

Hyacinthella taksonları, soğanlı, skeypli, rasemden başağa kadar değişen çiçek durumuna sahip küçük bitkilerdir. Skeyp tek olduğu zaman tüysüzden hispid tüylüye kadar değişen, genellikle katlanmış, çoğunlukla glaukoz, kuruduğunda belirgin şekilde çıkıntı yapmış damarlı 2 (3) yaprağa sahiptir. Skeyp çiçekte 4-18 cm kadardır, meyvede

30 cm'ye kadar uzayabilir. Brakteler oldukça küçük, çoğunlukla sadece bir çıkıntı olarak görünür, hafiften iki lobludur. Periant mavi veya mavi-menekşe, nadiren beyaz, yükseliciden patente kadar değişir, küçük (9 mm'den az), kampanulattan tüpsüye kadar değişen şekilde nadiren urseolat, uzunluğunun 1/3-1/2 si kadar parçalanmış, ucu obtuzdan akuta kadar değişen, içe doğru kıvrık, dik veya patent loplu, meyvede kalıcı. Filamentler ince, anterlerin uzunluğunda veya daha kısa, periant tüpünde genellikle lopların tabanına bağlanmıştır. Kapsül küçük, 4-5 mm çapında, basık küremsiden nadiren genişçe armut biçimine kadar değişen şekilde veya yumurtamsı yürek şeklinde, etrafı kabukla çevrilmiş, kısa gagalı, valfler yuvarlak ve kabuksu. Tohumlar az sayıda, siyah, buruşuk, testalı. Kromozom sayıları *Bellevalia*, *Muscari* ve *Hyacinthus* (x=8-12) gibi akraba cinslerden daha küçüktür. Yaprak sayısı bu cins için karakteristiktir, eğer bitki tek soğanda birden fazla skeype sahipse yaprak sayısı 4 (5)' e kadar çıkabilir. Meyvenin gelişimi esnasında periant devamlıdır. *Hyacinthella* periantının diğer akraba cinslerden farkı, meyvenin olgunlaşma esnasında parçalanmamış olmasıdır Ayrıca skeyp ve pedisellerin meyvede uzadığı dikkate alınmalıdır (Persson ve Wendelbo, 1982).

Önceden yapılan taksonomik çalışmalarda *Liliaceae* familyasında yer alan *Hyacinthella* cinsi, sonra Hyacinthaceae familyasının *Hyacinthoideae* alt familyasının içine dahil edilmiştir (Dane, 2006).

APG III kapsamında yapılan düzenlemelerle *Hyacinthella* cinsi *Asparagaceae* s.l. familyası içine dahil edilmiştir (Chase ve ark., 2009).

Hyacinthella cinsi Dünya'da özellikle Güney Batı Asya ve Güney Doğu Avrupa bölgesinde yaklaşık 18 tür ile temsil edilmektedir (Mabbberley, 2008).

Türkiye Florası 8. cildinde *Hyacinthella* cinsini yazan Persson ve Wendelbo (1982), Dünyada toplam 16 tür içeren bu cinsin Türkiye'de çeşitlenme merkezine sahip olduğunu, Türkiye'de sekizi endemik dokuz türün yayılış gösterdiğini bildirmiştir. Yeni türlerin eklemesiyle birlikte Türkiye Bitkileri Listesi'nde *Hyacinthella* cinsinin tür sayısı 12'ye çıkmıştır (Ekim, 2012). Endemik tür sayısı 10 olup endemizm oranı % 83,3 tür.

Gerçekleştirilen bu çalışmayla daha önce karyomorfolojisi çalışılmamış üç *Hyacinthella* taksonunun kromozom sayısı belirlenmesi ile birlikte taksonların temel kromozom sayısı ile ilgili bir sonuca varılmıştır. Ayrıca taksonların kromozom morfolojileri belirlenerek mukayeseleri yapılmıştır. Palinolojik çalışmalar kapsamında ise incelenen üç türün ışık ve SEM yardımıyla polen özellikleri belirlenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu çalışmanın konusunu içine alan *Hyacinthella* taksonları ile ilgili birçok kromozom sayımı yapılmıştır. Türkiye'de yayılış gösteren *Hyacinthella* türlerinin çoğunda kromozom sayısı tespit edilmiştir. Temel kromozom sayısı x = 8-12 arasında değişen *Hyacinthella* cinsinde poliploid bir sayıya rastlanmamıştır. Türkiye florasında kayıtlı bulunan 12 *Hyacinthella* türünün 11'inde kromozom sayımı yapılmıştır. Yapılan arıştırmalar sonucunda incelenen taksonlarda kromozom sayıları bir türde 2n=16, beş türde 2n=18, dört türde 2n=22 ve bir türde 2n=24 olarak tespit edilmiştir. Bu türlerden hiçbirinde karyomorfolojik bir çalışma yapılmamıştır (Persson ve Wendelbo, 1982; Persson ve Persson, 1992; Johnson ve Brandham, 1997).

Persson ve Wendelbo (1982) Güney Batı Asya'da yayılış gösteren *Hyacinthella* türleri üzerine yaptıkları iki kısımdan oluşan sitolojik ve taksonomik araştırmalarda, *Hyacinthella lineata* (Steud. ex Schult. &SchultJ.) Chouard, (üç popülasyon) için 2n=16, *H. acutiloba* K.Perss. & Wendelbo, (iki popülasyon), *H. campanulata* (iki popülasyon), *H. glabrencens* (Boiss) K.Perss. &Wendelbo, (bir popülasyon), *H. heldreichi* (Boiss) Chouard, (beş popülasyon), *H. hispida* (J. Gay) Chouard, (bir popülasyon) için 2n=18, *H. micrantha* (Boiss) Chouard (bir popülasyon), *H. heldreichi* x *micrantha* (bir popülasyon), *H. siirtensis* B. Mathew, (bir popülasyon) için 2n=22, *H. nervosa* (Bertol.) Chouard, (bir popülasyon) için 2n=24 kromozom sayısını tespit etmişlerdir.

Persson ve Persson (1992), *Hyacinthella* cinsi üzerine yaptığı ilave kromozom çalışmalarında, *H. acutiloba* (beş popülasyon), *H. hispida* (iki popülasyon), *H. campanulata* (bir popülasyon,) *H. heldreichi*, (sekiz popülasyon) için 2n= 18, *H. glabrencens* (dört popülasyon), için 2n=18-20, *H.siirtensis* (dört popülasyon) ve *H. lazulina* (on popülasyon, için 2n=22, *H. nervosa* (iki populasyon) için 2n=24 kromozom sayılarını tespit etmişlerdir.

Johnson ve Brandham (1997), Monokotiledonlar ve bazı diğer Angiospermler üzerine yaptıkları kromozom sayı çalışmalarında, *H. acutiloba* ve *H. heldreichi* için 2n= 18, *H. glabrencens* için 2n=20, *H. lazulina* için 2n=22 sayısını rapor etmişlerdir.

Puizina ve ark. (2003), yaptıkları karyolojik bir çalışamada *Hyacinthella dalmatica* (Lallem) için 2n=20 kromozom sayısını rapor etmişlerdir.

Hyacinthella türleri ile ilgili polen çalışmaları neredeyse yok denecek kadar azdır. Sadece *H. acutiloba* ve *H. siirtensis* ile ilgili sadece ışık mikroskobuyla sınırlı polen çalışmaları mevcuttur (Karabacak ve ark., 2012; Tekin ve Meriç, 2013).

Hyacinthella türleri üzerine yapılan diğer çalışmalar şöyle sıralanabilir: Kandemir ve ark. (2000), Amasya ve çevresinde yayılış gösteren, *Hyacinthella micrantha'* nın da dahil olduğu bazı geofitlerin kök, gövde ve yaprakları üzerinde morfolojik ve anatomik incelemeler yapmışlardır.

Özhatay (2002) Türkiye'de yetişen soğanlı Monokotil bitkilerin listesini vererek bu bitkilerde yapılan kromozom sayılarını listelemişlerdir.

Arslan (2004), RAPD-PCR Yöntemiyle Türkiye'deki *Hyacinthella* Schur (Liliaceae) türleri arasındaki polimorfizm ve filogenetik ilişkilerin belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Lynch ve ark. (2006), *Hyacinthella dalmatica, H. glabrescens, H. heldreichii, H. leucophaea* (K. Koch), *H. millingenii* (Post) Feinbrun ve *H. nervosa* türlerini de içine alan *Hyacinthaceae* familyasına ait 80 türde yaprak anatomisini ışık ve elektron mikroskobu seviyesinde incelemişler ve familya içerisinde önemli farklılıklar tespit etmişlerdir.

Atayeter (2007), bazı endemik *Hyacinthella* Schur (Liliaceae) taksonlarının morfolojik ve anatomik özellikleri ortaya koymuştur. Bu çalışmada *Hyacinthella* cinsine ait üç endemik geofitin *H. campanulata*, *H. lazulina* ve *H. heldreichii*, kök, skeyp, soğan ve yaprak kısımları incelenerek türler arasındaki anatomik benzerlikler ve farklılıklar tespit etmiştir.

Selvi ve ark. (2008), *Hyacinthellla lineata* üzerine morfolojik, anatomik ve ekolojik araştırmalar yapmışlardır. Çalışmada incelenen türün morfolojik özellikleri ile birlikte kök, skeyp ve yaprağının anatomik özellikleri incelenmiştir.

Yetişen ve ark. (2012), Türkiye için endemik bir tür olan *H. glabrescens* türünün morfolojik ve anatomik özelliklerini araştırmışlardır. Kök, skeyp ve yapraktan enine kesitler alarak anatomik özelliklerini ortaya çıkarmışlardır.

Karabacak ve ark. (2012), endemik bir tür olan *Hyacinthella siirtensis*'in morfolojik, anatomik, palinolojik ve fizyolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Morfolojik araştırmalarda bitki organlarının biometrik ölçümleri yapılmış, kök, skeyp ve yaprağın anatomik özellikleri belirlenmiş ve polen özellikleri ortaya çıkarılmıştır.

Tekin ve Meriç (2013), Türkiye için endemik bir tür olan *Hyacinthella acutiloba* üzerine morfolojik ve anatomik çalışma yapmışlardır. Morfolojik çalışmalarda bitkinin

soğan, skeyp, yaprak ve çiçek gibi organlarının biyometrik ölçümü gerçekleştirilmiştir ve polen morfolojisi hakkında bilgiler verilmiştir. Polen şekli prolat ve ornamentasyonu retikülattır. Anatomik araştırmalarda ise bitkinin kök, skeyp ve yaprağından enine kesit alınarak incelenmiştir.

Akdağ ve Doğu (2016), Türkiye için endemik olan *Hyacinthella heldreichii* türü üzerine anatomik ve ekolojik araştırmalar yapmışlardır. Skeyp ve yapraktan kesitler alarak anatomik özelliklerini belirlemişlerdir.

Antonyuk ve ark. (2013), *H. acutiloba*'nın taze soğanlarından mannoza özgü yeni bir lektin saflaştırmış ve karakterize etmişlerdir.

Aydın ve Mammadov (2017), *H. lineata*'nın fenolik bileşiklerini HPLC yöntemiyle belirleyerek, bitkinin yaprak ve soğanlarından metanol ve aseton ekstraktlarının fenolik kompozisyonunu, antioksidant, antibakteriyal, larvasidal ve sitotoksik etkilerini araştırmışlardır. Bitkinin antioksidant potansiyele sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Eruygur ve ark. (2017), *H. acutiloba*'nın soğanlarından etanol ekstraktının α-Glukosidaz ve α-Amilazı engelleyici etkisini araştırmışlar ve ekstraktların α-Glukosidaz ve α-Amilazı engelleyici etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Özcan ve ark. (2018), içerisinde *H. campanulata* ve *H. heldreichii*' nin de bulunduğu bazı yabani bitki soğanlarının toplam fenol, antioksidant aktivite, fenolik bileşiklerini araştırmışlardır.

Yukarıda belirtilen çalışmalardan da anlaşılacağı üzere Türkiye'de yetişen *Hyacinthella* türlerinin büyük çoğunluğunda kromozom sayısı tespit edilmiş olmasına rağmen bu çalışmalar karyomorfolojileri içermeyen sınırlı çalışmalardır. Ayrıca yapılan sayımlar oldukça eski tarihlere dayanmaktadır. Mevcut çalışma kapsamında yeni tekniklere göre incelenen türlerin kromozom sayımları ve karyomorfolojileri belirlenerek ve karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmayla incelenen *Hyacinthella* türlerinde daha önce çalışılmamış olan polen özellikleri karşılaştırmalı olarak ilk kez belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında toplanan bitkilerin soğanları çimlendirerek karyomorfolojik çalışmalar için, çiçekleri ise palinolojik çalışmalar için materyal olarak kullanılmıştır. Materyallere ait bilgiler Tablo 3.1 de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan *Hyacinthella* taksonlarına ait lokaliteler

H. lazulina K.Perss. & Jim Perss	C4 Karaman; Akçaşehir, Çakırdağ – Pelitlik mevkii, Bozkır, meşe açıklıkları, 1160 m., 16.04.2019, K. Ertuğrul 5624
H. venusta K.Perss	C4 Konya; Ermenek, Taşkent – Sarıveliler arası, Feslikan Yaylası, yayla evleri arası, 1650 m, 12.04.2019, K. Ertuğrul 5622.
H. campanulata K.Perss.& Wendelbo	C4 Konya; Meram, Dereköyü Santralı-Altınapa arası, Kayalıklar, 1240m., 19.04.2019, K. Ertuğrul 5629

Yapılan arazi çalışmaları sırasında materyal olarak kullanılan bitki taskonlarının doğal ortamlarında çekilen fotoğrafları Şekil 3.1, Şekil 3.2, ve Şekil 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss taksonunun doğal ortamındaki görünümü ve çiçek durumu (Foto: K.Ertuğrul).



Şekil 3.2. *Hyacinthella venusta* K.Perss taksonunun doğal ortamındaki görünümü ve çiçek durumu (Foto: K.Ertuğrul).



Şekil 3.3. *Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo taksonunun doğal ortamındaki görünümü ve çiçek durumu (Foto: K.Ertuğrul).

3.2. Yöntem

3.2.1. Karyolojik Yöntem

Suda çimlendirilen soğanların kök uçları yaklaşık 1 cm uzunluğa erişince kesilerek alınmış, 8-hidroksikinolinin sudaki doymuş çözeltisinde, oda sıcaklığında 6 saat bekletilmiştir. 8-hidroksikinolinden alınan kök uçları, %100 saf glasial asetik asit içinde 40 dakika süre ile oda sıcaklığında bekletilerek tespit edilmiştir. Kök uçları daha sonra boyama yapılmak üzere %70'lik alkol içerisinde +4°C'de buzdolabında saklanıp stok materyali olarak muhafaza edilmiştir. Boyama işleminden önce kök uçları 1N HCl çözeltisinde 60 °C'lik etüvde 12 dakika bekletilmiştir. Kromozomlar % 2'lik aseto orsein boyası ile boyanmıştır. Boyadan alınan kök uçları % 45'lik asetik asitte 1 dk bekletilerek, % 45'lik asetik asit ortamında ezme-yayma yöntemi ile preparat yapılmıştır. İyi metafaza sahip preparatlar daimi preparat haline getirilmiştir. Karyolojik analizleri ve kromozom ölçümlerini yapmak için geçici ve daimi preparatlardan faydalanılmıştır. Bu amaçla kromozomları iyi bir şekilde dağılma gösteren, kromozom morfolojileri iyi görülebilen, kromozomları aynı düzlem üzerinde bulunan en iyi somatik hücreler seçilmiştir (Elçi, 1994). Bu hücrelerin fotoğrafları Leica DM LB 1000 kamera ataçmanlı mikroskopla çekilmiş ve bilgisayara aktarılmıştır. Kromozomları iyi dağılmış metafaza sahip ve kromozom morfolojileri iyi görülebilen fotoğraflardan, KAMERAM programı aracılığı ile kromozomların ölçümleri ve karyolojik analizler yapılmıştır. Taksonlardaki kromozom asimetrisini belirlemek için farklı simetri indeksleri (Zarco, 1986; Paszko, 2006) kullanılarak türlerin karyomorfolojileri belirlenmiştir. Elde edilen değerlere göre çalışılan *Hyacinthella* türleri arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır.

3.2.2. Palinolojik Yöntem

3.2.2.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları

İncelenecek *Hyacinthella* taksonlarının polen morfolojileri ışık mikroskobu altında çalışılması için Wodehouse (1935) yöntemine göre preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlarda kontamine polenlerin olmaması için steril kabinde işlemler yürütülmüştür.

Wodehouse yöntemine göre: Erkek çiçeklerin anterlerinden direkt olarak elde edilen polenler temiz bir lam üzerine konulmuştur. Polenlerin yanı sıra yağ, kir, reçine gibi maddelerin de bulunma ihtimaline karşılık, lam üzerine birkaç damla %96' lık alkol

damlatılmıştır. Alkolun uçmasını kolaylaştırmak için preparat 30-40 °C'deki ısıtıcı tabla üzerinde birkaç saniye bekletilmiştir. Daha sonra benmari usulü eritilmiş olan safranin ilaveli gliserin jelatinden polenlerin üzerine 1-2 damla damlatılmıştır. Polenlerin lam üzerinde düzgün bir şekilde dağılması için temiz bir iğne ile boya ve polen dikkatlice karıştırılmıştır. Safraninli gliserin-jelatin donmaya başlamadan önce lamel, lam üzerine baloncuk oluşmayacak şekilde kapatılmıştır. Polenlerin lamele doğru yaklaşması için lam ters çevrilerek uygun bir tabla üzerine konulup kurumaya bırakılmıştır. Hazırlanmış olan preparata türün adı, toplandığı yer ve zaman gibi bilgilerin yazıldığı etiket yapıştırılmıştır.

Polenlerin ışık mikroskobunda ölçülmesi

Erdtman ve Wodehouse metodu ile hazırlanan preparatlarda Leica DM 1000 model mikroskopla x 100 immersiyon objektifi kullanılarak polenlerin görüntülenmesi gerçekleştirilmiştir. Apertür tipleri, polen şekli, polar ve ekvatoral eksen uzunlukları, por ve kolpus genişlikleri, uzunlukları, ekzin-intin kalınlıkları, kosta kalınlığı ve yapısı ve ornamentasyon gibi özellikleri en az 10 en çok 30 polen üzerinden belirlenip ölçülmüştür. Ölçülen örneklerin ortalaması Microsoft Office Excel programıyla hesaplanmıştır. Terminolojide; Erdtman (1969), Faegri ve Iversen (1975) Pınar ve Dönmez (2000), Punt ve ark. (2007), Pınar ve ark. (2009) yayınlarından yararlanılmıştır.

3.2.2.2. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları

Her bir taksona ait taramalı elektron mikroskop çekimleri Selçuk Üniversitesi Ar-Ge Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Bunun için; anterlerden direkt olarak alınan polenler, üzerinde çift taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcıları (stap) üzerine stereomikroskop altında dikkatlice yerleştirilmiştir. Taramalı elektron mikroskobunun çalışma kriterine göre; staplar polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskobu ekranında görüntü verebilmesi için altınla kaplanmıştır. Hazırlanan örneklerden her bir taksona ait polenlerin genel görünüşleri, ayrıntılı yüzey ornamentasyonları ve özellikleri incelenmiştir.

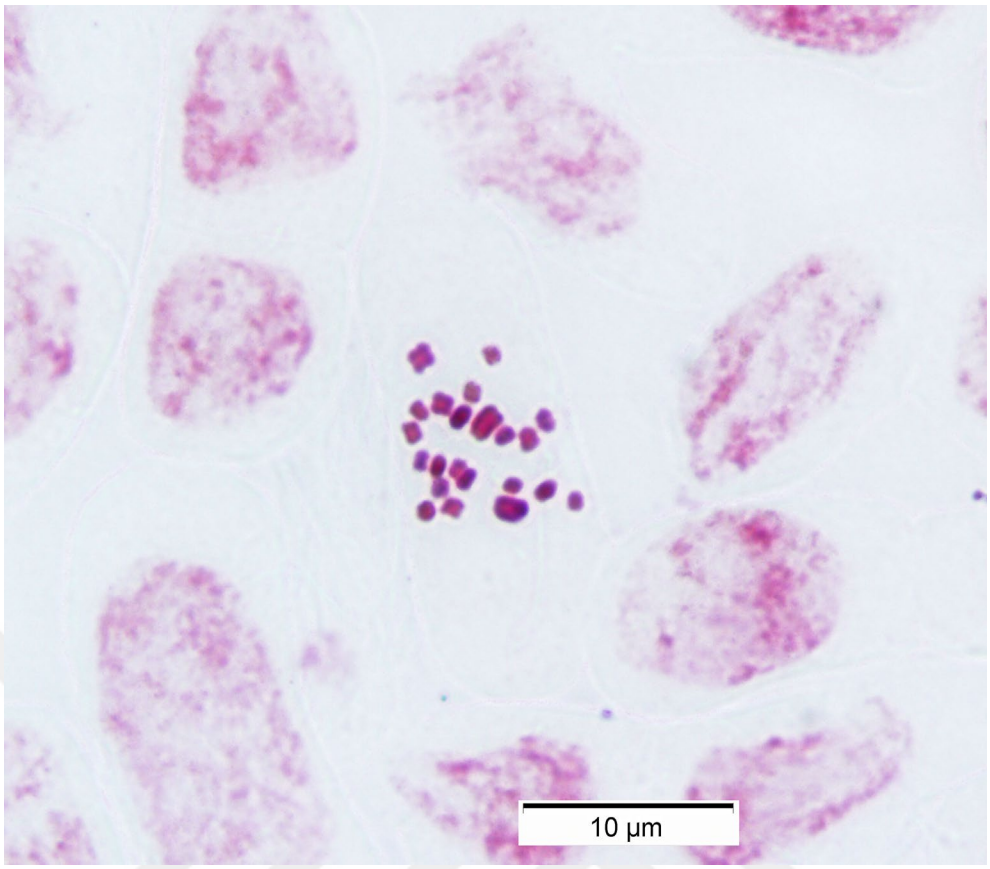
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Karyolojik Bulgular

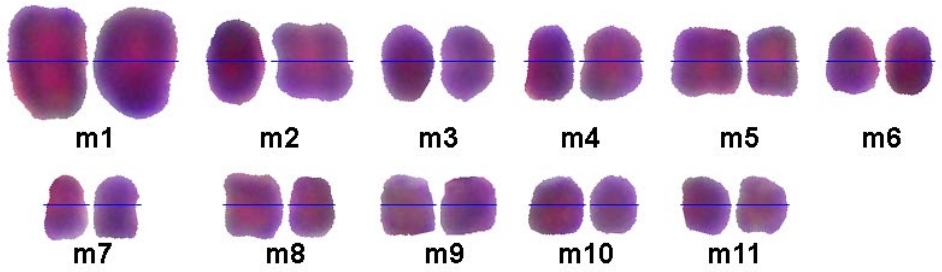
Yapılan karyolojik çalışmalar sonucunda elde edilen kromozom verilerini Tablo 4.1. ve Tablo 4.2'de verilmiştir. Bu tabloda çalışılan üç taksonun da kromozom uzunlukları, uzun kol uzunlukları, kısa kol uzunlukları, asimetri indeksleri vs. yapılan ölçümler ve yapılan analizlerin sonuçları ifade edilmiştir. Tablo dikkatli bir şekilde incelendiğinde, *Hyacinthella lazulina ve H. venusta* taksonlarının karyolojik olarak birbirine oldukça benzer oldukları gözlemlenebilir. Ayrıca *H. campalunata* taksonunu diğer çalışılan taksonlardan kromozom sayısı bakımında farklılık göstermektedir. Kromozom sayıları *H. lazulina ve H. venusta* için 2n=22 olarak bulunmuştur ve taksonların x=11 temel kromozom sayısına sahip diploid taksonlar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *H. campalunata* için kromozom sayısı *2n=18* olarak bulunmuştur. Taksonun x=9 temel kromozom sayısına sahip diploid takson olduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen taksonların karyotiplerin hepsinin metasentrik kromozomlarına sahip olduğu ve karyotip formülleri ise sırası ile 22m, 22m ve 18m olarak belirlenmiştir. Bu verilere ışığında, elde edilen mitotik metafaz kromozomlarının özellikleri sırasıyla verilmiştir:

4.1.1. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss.

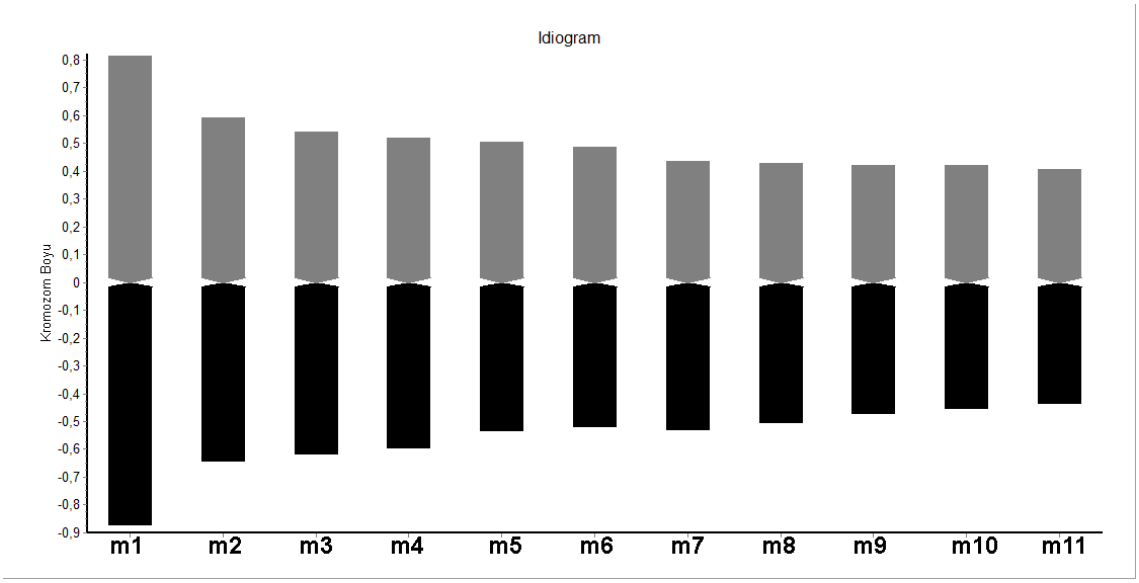
Yapılan karyolojik analizde *Hyacinthella lazulina* taksonunun kromozom sayısı 2n = 22 olarak bulunmuştur. Taksonun kromozomların en iyi gözlemlendiği mitozun metafaz evresinde çekilen fotoğrafı Şekil 4.1'de verilmiştir. Kromozomları metasentrik kromozomlardan oluşmakta olup en uzun kromozom uzunluğu ise 1,672 mikron, en kısa kromozom uzunluğu 0,844 mikrondur. Asimetri indeksi 0,477 olarak hesaplanmış olan taksonun karyotip formülü ise 22m olarak bulunmuştur. Taksonun metafaz evresinde çekilen fotoğrafları ışığında oluşturulan karyogram Şekil 4.2'de verilmiştir. Karyogram ışığında oluşturulan idiogram ise Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.1. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss taksonunun metafaz evresi sırasında çekilmiş fotoğrafı



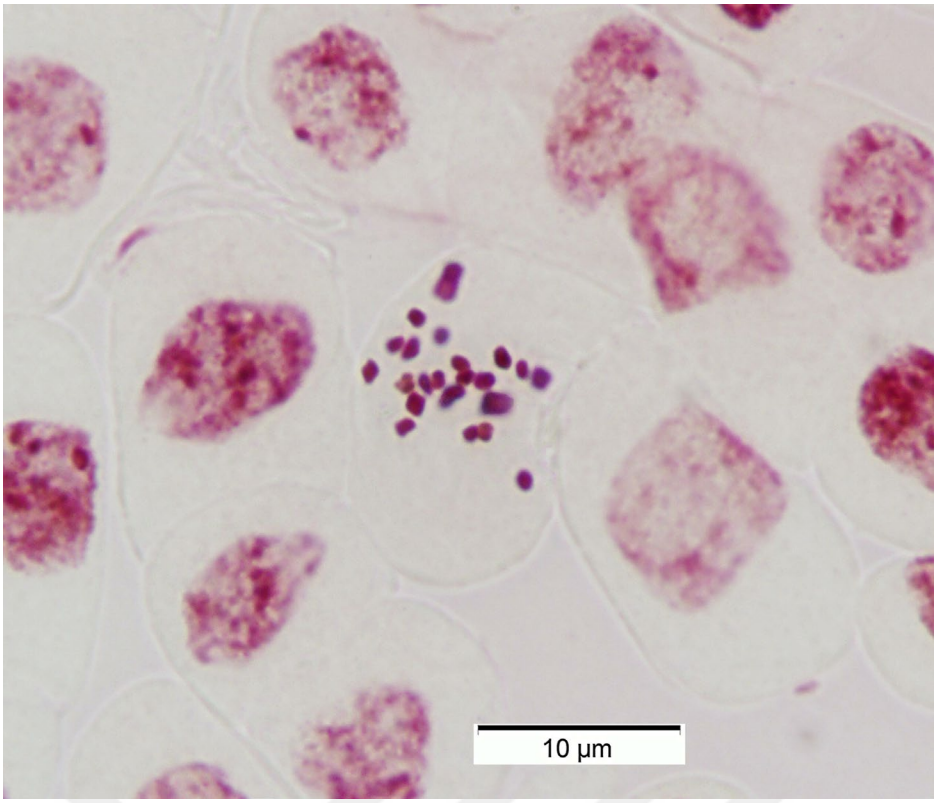
Şekil 4.2. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss taksonunun karyogramı



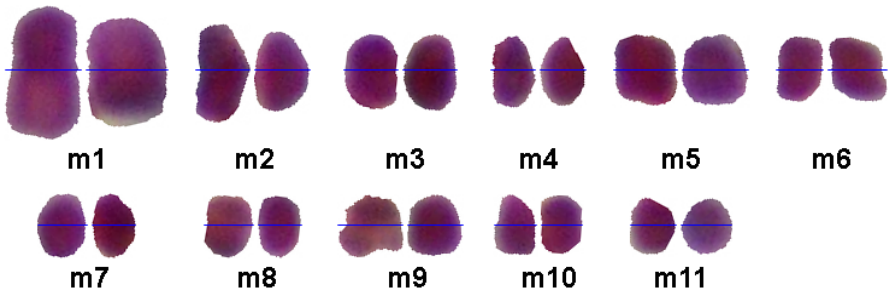
Şekil 4.3. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss taksonunun idiogramı

4.1.2. *Hyacinthella venusta* K.Perss

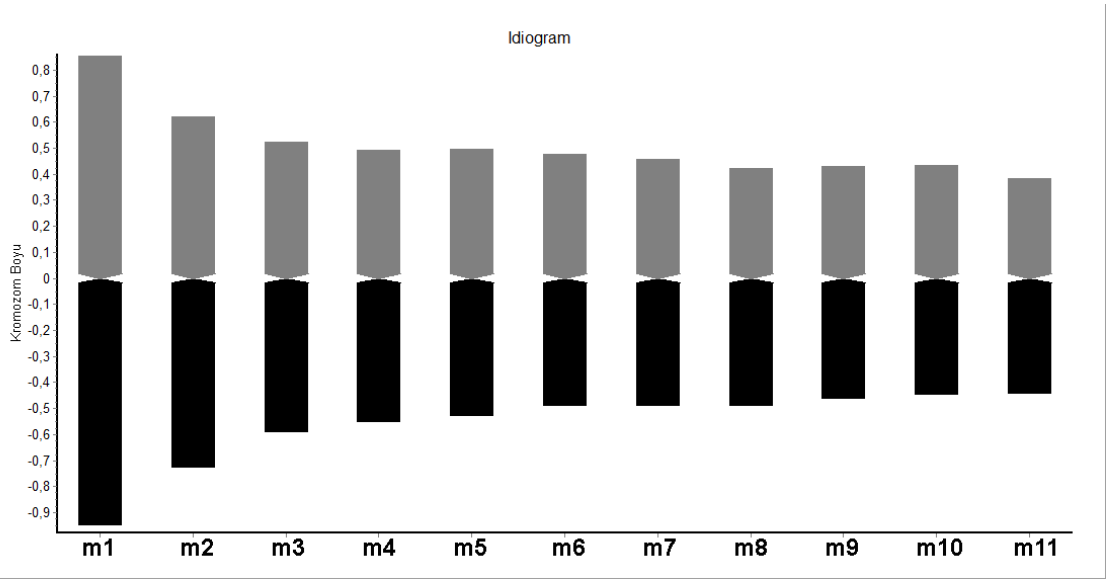
Yapılan karyolojik analizde *Hyacinthella venusta* taksonunun kromozom sayısı 2n = 22 olarak bulunmuştur. Taksonun kromozomların en iyi gözlemlendiği mitozun metafaz evresinde çekilen fotoğrafı Şekil 4.4'de verilmiştir. Kromozomları metasentrik kromozomlardan oluşmakta olup en uzun kromozom uzunluğu ise 1,988 mikron, en kısa kromozom uzunluğu 0,814 mikrondur. Asimetri indeksi 0,554 olarak hesaplanmış olan taksonun karyotip formülü ise 22m olarak bulunmuştur. Taksonun metafaz evresinde çekilen fotoğrafları ışığında oluşturulan karyogram Şekil 4.5'de verilmiştir. Karyogram ışığında oluşturulan idiogram ise Şekil 4.6'de verilmiştir.



Şekil 4.4. *Hyacinthella venusta* K.Perss taksonunun metafaz evresinde çekilmiş fotoğrafı



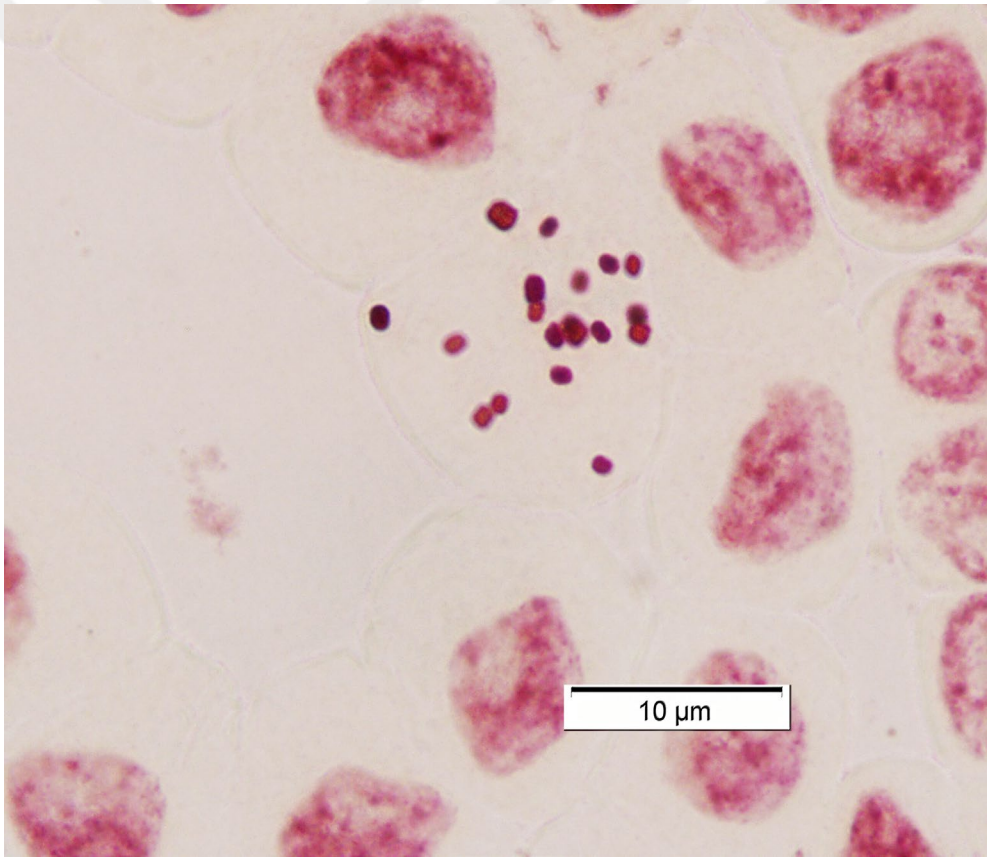
Şekil 4.5 *Hyacinthella venusta* K.Perss taksonunun karyogramı



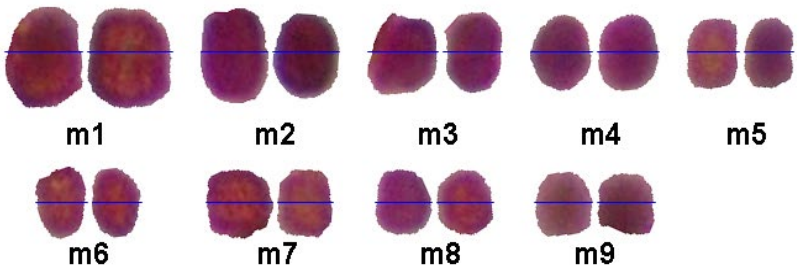
Şekil 4.6. *Hyacinthella venusta* K.Perss taksonunun idiogramı

4.1.3.*Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo

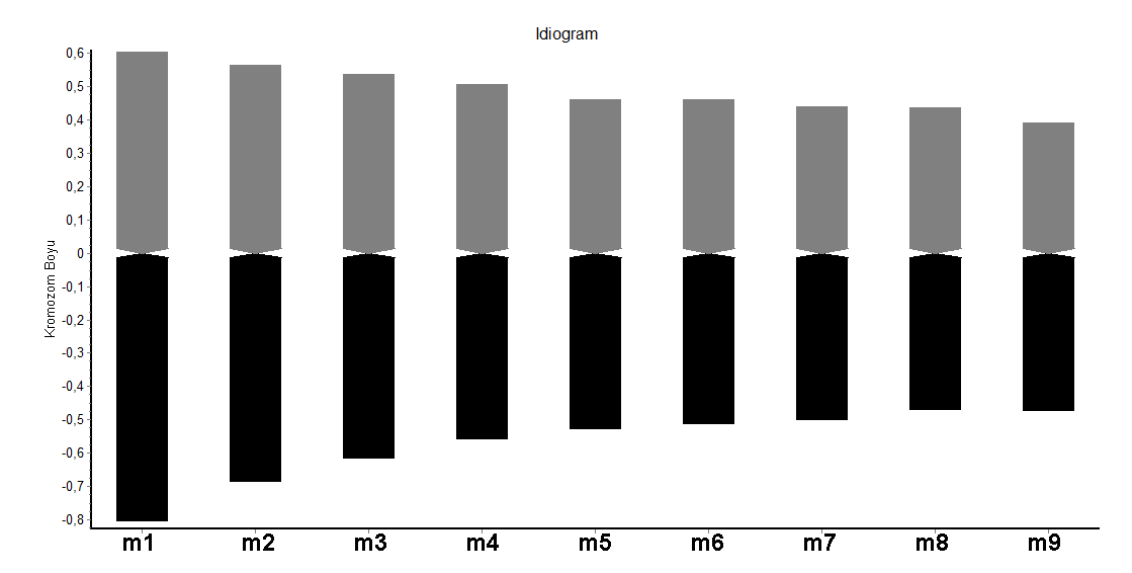
Yapılan karyolojik analizde *Hyacinthella campanulata* taksonunun kromozom sayısı 2n = 18 olarak bulunmuştur. Taksonun kromozomların en iyi gözlemlendiği mitozun metafaz evresinde çekilen fotoğrafı Şekil 4.7'de verilmiştir. Kromozomları metasentrik kromozomlardan oluşmakta olup en uzun kromozom uzunluğu ise 1,424 mikron, en kısa kromozom uzunluğu 0,842 mikrondur. Asimetri indeksi 0,532 olarak hesaplanmış olan taksonun karyotip formülü ise 18m olarak bulunmuştur. Taksonun metafaz evresinde çekilen fotoğrafları ışığında oluşturulan karyogram Şekil 4.8'de verilmiştir. Karyogram ışığında oluşturulan idiogram ise Şekil 4.9'de verilmiştir.



.**Şekil 4.7.** *Hyacinthella campanulata* K.Perss. & Wendelbo taksonunun metafaz safasındaki fotoğrafı



Şekil 4.8. *Hyacinthella campanulata* K.Perss. & Wendelbo taksonunun karyogramı



Şekil 4.9. *Hyacinthella campanulata* K.Perss .& Wendelbo taksonunun idiogramı

Tablo 4.1. *Hyacinthella* taksonlarına ait kromozom ölçülerine ait bilgiler **D**-Değişim katsayısı **DO**-En uzun kromozomun en kısa kromozoma oranı **KKU**- Kısa kol uzunluğu **UKU**-Uzun kol uzunluğu **KU**- Kromozom uzunluğu **TKU**- Toplam kromozom uzunluğu **Sİ**- Sentromerik indeks **KF**- Karyotip formülü

Takson num.	**Takson Adı**	**2n**	**D Min - Maks**	**DO Maks/Min**	**KKU (µm) Ort±Ss**	**UKU (µm) Ort±Ss**	**KU(µm) Ort±Ss**	**TKU (µm)**	**SI Ort±Ss**	**KF**
TU3513	***H. campanulata***	2n	0.86 - 1.41	1.63	0.49 (±0.06)	0.57 (±0.11)	1.06 (±0.17)	9.554	46 (±0.02)	18m
KE5622	***H. venusta***	2n	0.83 - 1.81	2.174	0.51 (±0.12)	0.56 (±0.15)	1.07 (±0.27)	11.781	47 (±0.01)	22m
KE5624	***H. lazulina***	2n	0.85 - 1.69	1.999	0.51 (±0.11)	0.56 (±0.12)	1.07 (±0.23)	11.782	47 (±0.01)	22m

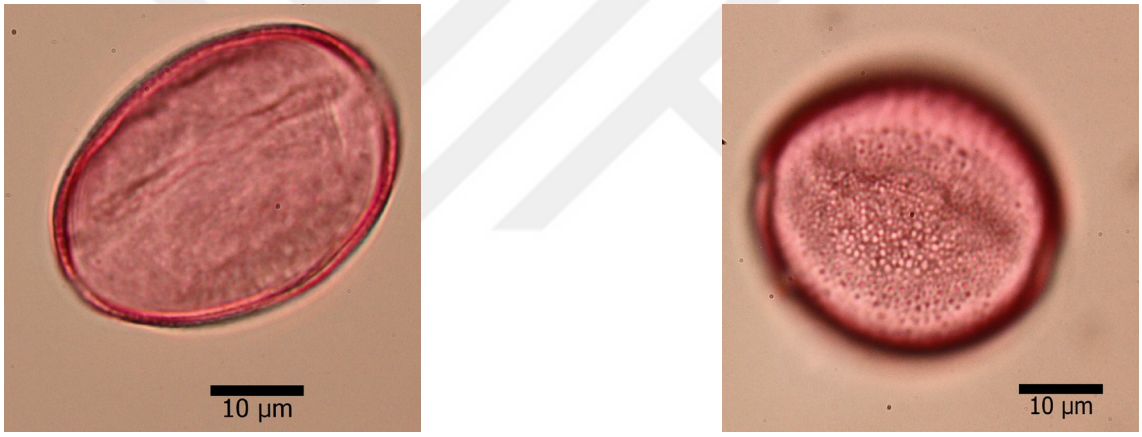
Tablo 4.2. *Hyacinthella* taksonlarına ait karyotip simetrileri **A_1-**intrakromozomal Asimetri **A_2-i**nterkromozomal Asimetri **CV_{CL}**-Kromozom Uzunluğu Varyasyon Katsayısı **CV_{CI}**- Kromozomal İndeks Varyasyon Katsayısı **AI**- Asimetri İndeksi

Takson num.	Takson Adı	A_1	A_2	CV_{CL}	CV_{CI}	AI
TU3513	***H. campanulata***	0.141	0.159	15.857	3.354	0.532
KE5622	***H. venusta***	0.095	0.251	25.128	2.205	0.554
KE5624	***H. lazulina***	0.104	0.213	21.304	2.239	0.477

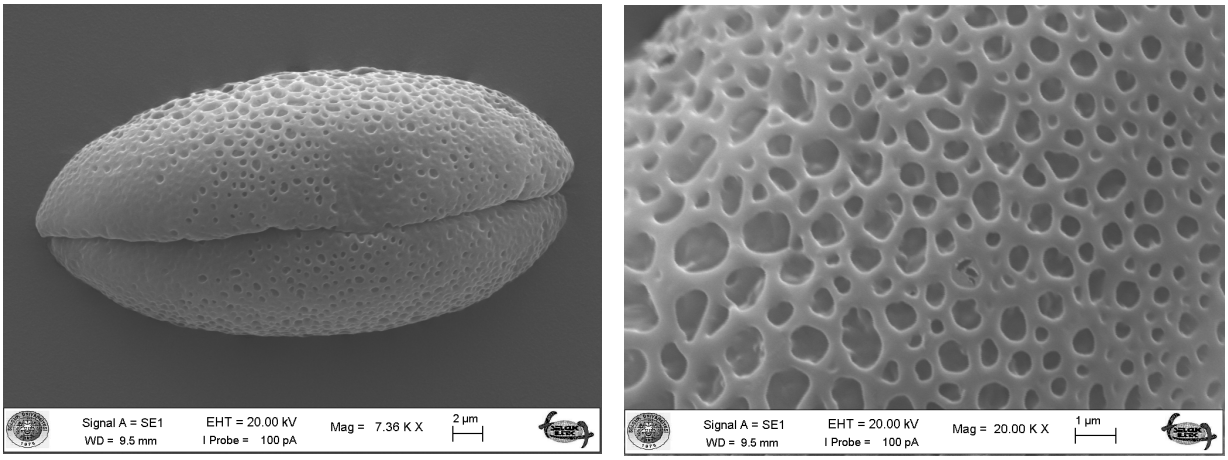
4.2. Palinolojik Bulgular

4.2.1. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss.

Yapılan palinolojik çalışmalarda polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (A) 35.95±2.07 µm, kısa eksen (B) 27.83±1.89 µm, A/B 1.29, polen şekli prolat, ekzin 1.20±0.15 µm, intin 0.72±0.10 µm. Strüktür tektat, skulptür retikulat-perforat, muruslar küçük ve düzenlidir. Polenin ışık mikroskobunda çekilen resimleri Şekil 4.10'da, elektron mikroskobunda çekilen resimleri Şekil 4.11'de verilmiştir.



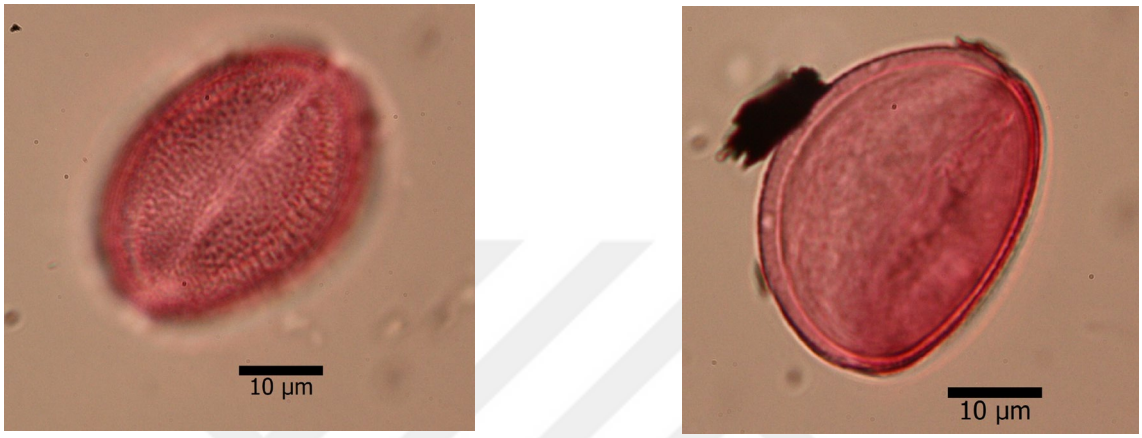
Şekil 4.10. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss taksonunun ışık mikroskobunda çekilen resimi



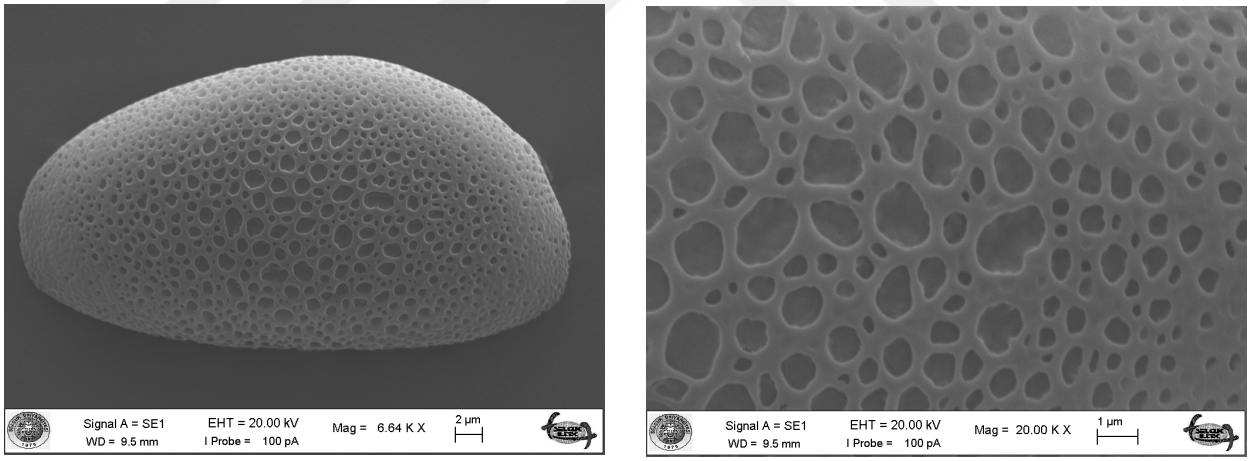
Şekil 4.11. *Hyacinthella lazulina* K.Perss. & Jim Perss taksonunun elektron mikroskobunda çekilen resimi

4.2.2. *Hyacinthella venusta* K.Perss

Yapılan palinolojik çalışmalarda polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (A) 39.54±1.53 µm, kısa eksen (B) 27.08±1.93 µm, A/B 1.46, polen şekli prolat, ekzin 1.36±0.2 µm, intin 0.81±0.15 µm. Strüktür tektat, skulptür retikulat-perforat, muruslar düzenlidir. Polenin ışık mikroskobunda çekilen resimleri Şekil 4.12'da, elektron mikroskobunda çekilen resimleri Şekil 4.13'de verilmiştir.



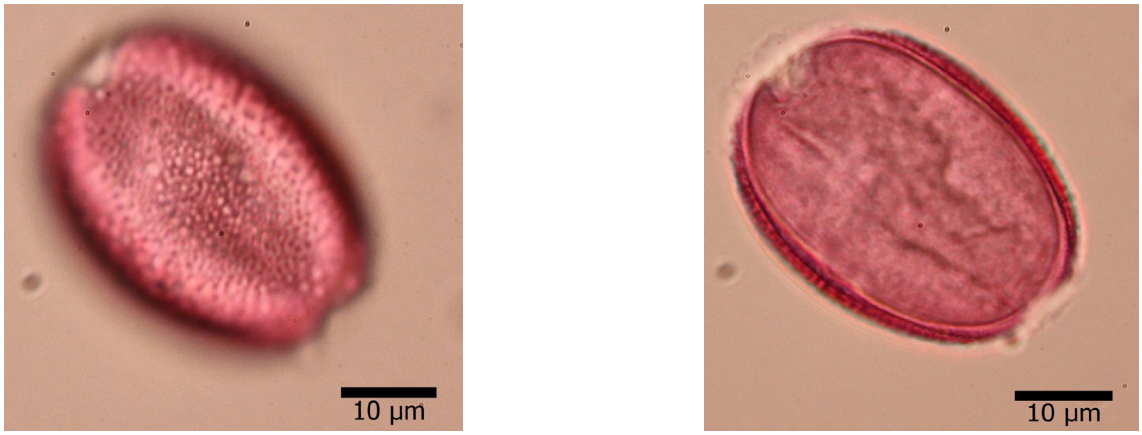
Şekil 4.12. *Hyacinthella venusta* K.Perss taksonunun ışık mikroskobunda çekilen resimi



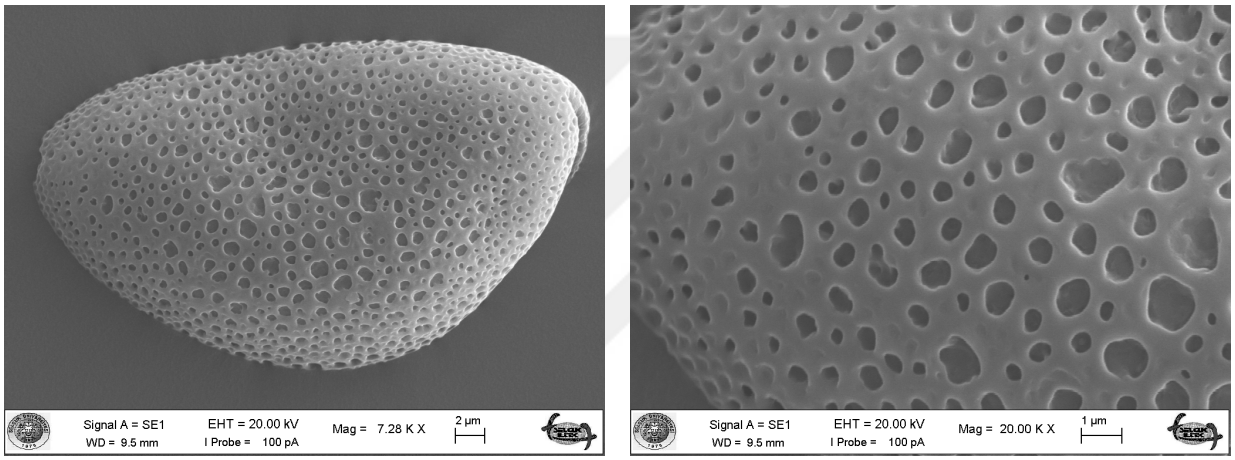
Şekil 4.13. *Hyacinthella venusta* K.Perss taksonunun elektron mikroskobunda çekilen resimi

4.2.3.*Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo

Yapılan palinolojik çalışmalarda polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (A) 34.95±4.41 µm, kısa eksen (B) 25.69±2.3 µm, A/B 1.36, polen şekli prolat, ekzin 1.21±0.17 µm, intin 0.77±0.15 µm. Strüktür tektat, skulptür retikulat-perforat, muruslar büyük ve düzensizdir. Polenin ışık mikroskobunda çekilen resimleri Şekil 4.14'da, elektron mikroskobunda çekilen resimleri Şekil 4.15'de verilmiştir.



Şekil 4.14. *Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo taksonunun ışık mikroskobunda çekilen resimi



Şekil 4.15. *Hyacinthella campanulata* K.Perss.& Wendelbo taksonunun elektron mikroskobunda çekilen resimi

4.2. Tartışma

Bu tez çalışmasında *Hyacinthella lazulina ve Hyacinthella venusta* taksonlarının birbirine karyolojik benzedikleri, *H. campalunata* taksonunun ise diğer çalışılan iki taksondan kromozom sayısı bakımında farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur.

Çalışma sonucunda *H. lazulina* taksonu karyolojik açıdan incelediğinde taksonun 2n=22 kromozomuna sahip diploid bireyler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu takson üzerine önceki yıllarda yapılan karyolojik çalışmalarda da kromozom sayısı 2n=22 olarak kaydedilmiştir. Persson ve Persson (1992) ve Johnson ve Brandham (1997) tarafından yapılan çalışmalarda taksonun kromozom sayısını 2n=22 olarak tespit edilmiştir. Bu taksonun kromozom morfolojisi ile ilgili çalışmalar ilk kez tarafımızca yapılmıştır.

Çalışmada *H. venusta* taksonu karyolojik açıdan incelediğinde taksonun 2n=22 kromozomuna sahip diploid bireyler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu takson üzerine

önceki yıllarda yapılan karyolojik çalışmalarda da kromozom sayısı 2n=22 olarak kaydedilmiştir. Persson (2002) tarafından yapılan çalışmada taksonun kromozom sayısını 2n=22 olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuç daha eski yıllarda yapılan iki sonucu teyit etmektedir. Bu taksonun kromozom morfolojisi ile ilgili çalışmalar ilk kez tarafımızca yapılmıştır.

Çalışmada *H. campalunata* taksonu karyolojik açıdan açıdan incelediğinde taksonun 2n=18 kromozomuna sahip diploid bireyler olduğu belirlenmiştir. Bu takson üzerine önceki yıllarda yapılan karyolojik çalışmalarda da kromozom sayısı 2n=18 olarak kaydedilmiştir. Persson ve Wendelbo (1982) ve Persson ve Persson (1992) tarafından yapılan çalışmalarda taksonun kromozom sayısını 2n=18 olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuç daha eski yıllarda yapılan iki sonucu teyit etmektedir. Bu taksonun kromozom morfolojisi ilk kez tarafımızca yapılmıştır.

Hyacinthella cinsinin polen özellikleri önceki yıllarda birçok araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Erdtman, 1986; Tekin ve Meriç, 2013). *H. acutiloba* türünün polen ölçümlerinin (Tekin ve Meriç, 2013) bu çalışmada incelenen türler ile benzer boyutlarda olduğu gözlemlenmiştir. *H. acutiloba* taksonunda polen şekli prolat, olarak rapor edilmiş olup, incelediğimiz üç türünde polen şekli prolat olarak belirlenmiştir.

Hyacinthella cinsinin ekzin ornamentasyonun retikulat olduğu bildirilmiştir (Erdtman, 1986; Tekin ve Meriç, 2013). Araştırmamıza konu teşkil eden taksonlarda retikulat-perforat ekzin ornamentasyonuna sahiptir. Bu nedenle çalışmamız diğer araştırmacıların sonuçlarından farklılık göstermektedir.

Çalışmamız neticesinde, incelenen türlerin polen ekzin yüzey ayrıntısının türlerin ayrımında kullanılabileceği kanaatindeyiz.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu tez çalışmasında *H. lazulina, H. venusta ve H. campanulata* taksonları karyolojik ve palionojik yönden incelenmiştir. Karyolojik olarak incelenen *Hyacinthella lazulina ve H. venusta* taksonlarının temel kromozom sayısı x=11 olarak bulunmuş olup kromozom sayıları ise 2n=22 kromozoma sahip olduğu tespit edilmiştir ve ayrıca *H. campanulata taksonunun* temel kromozom sayısı x=9 olarak bulunmuş olup kromozom sayısı ise 2n=18 kromozoma sahip olduğu tespit edilmiştir. *Hyacinthella lazulina* ve *H. venusta* taksonlarının birbirine olan karyolojik benzerlikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca *Hyacinthella campalunata* taksonunu diğer çalışılan taksonlardan kromozom sayısı bakımında farklılık göstermektedir. Yapılan palinolojik incelemeler sonucunda elde edilen verilere göre bu üç *Hyacinthella* taksonunda polen tipi monad olarak tespit edilmiştir. Bu üç taksona ait polenlerin apertür tipinin heteropolar olduğu tespit edilmiştir

Yapılan palinolojik çalışmalarda çıkan veriler ışığında polenlerin A/B oranı hesaplanarak polen şekillerinin prolat olduğu tespit edilmiştir. Her üç taksonda Strüktürlerinin tektat, skulptürlerinin retikulat-perforat, murusların ise *H. venusta* taksonunda düzenli, *H. lazulina* taksounda küçük ve düzenli ve *H. campanulata* taksonunda ise büyük ve düzensizdir.

5.2 Öneriler

Hyacinthella cinsi üzerine Türkiye'de yapılan çalışmalar araştırılmış ve bu konu hakkında fazla karyomorfolojik ve palinolojik çalışma bulunmadığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmada birbirine yakın olan *H. lazulina ve H. venusta* taksonlarının karyolojik benzerlikleri ortaya konulmuştur. Çalışmamız neticesinde, incelenen türlerin polen ekzin yüzey ayrıntısının türlerin ayrımında kullanılabileceği kanaatindeyiz. Çalışılan taksonların diğer palinolojik karakterlerinin birbirine benzer olduğu yapmış olduğumuz ölçümler ve gözlemler sonucunda tespit edilmiştir.

Sonuç olarak birbirine yakın özelliklere sahip taksonların ayırt edilmesinde karyolojik ve palinolojik karakterlerinin de göz önünde bulundurulması fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Akdağ, T. ve Doğu, S., 2016, Anatmical and Ecological investigations on endemic *Hyacinthella heldereichii* (Boiss) Chouar (Asparagaceae) in Turkey, *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 1 (01).

Antonyuk, V., Panchak, L., Starykovych, M., Strutovskaya, K. ve Stoika, R., 2013, Purification and Characterization of a a new mannose- specific levtin from *Hyacinthella acutiloba* K. Perss, *Biotechnologia Acta*, 6 (3), 69.

Arslan, E., 2004, RAPD-PCR Yöntemiyle Türkiye'deki *Hyacinthella* Schur (Liliaceae) Türleri Arasındaki Polimorfizm ve Filogenetik, *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 1 (23), 27-32.

Atayeter, E., 2007, Bazı endemik *Hyacinthella* Schur (Liliaceae) taksonlarının morfolojik ve anatomik özellikleri, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Aydın, C. ve Mammadov, R., 2017, Phenolic composition, antioxidant, antibacterial, larvacidal against Culex pipiens, and cytotoxic activities of *Hyacinthella lineata* s teudel extracts, *International Journal of Food Properties*, 20 (10), 2276-2285.

Chase, M. W., Reveal, J. L. ve Fay, M. F., 2009, A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161, 132–136.

Dane, F., 2006, Cytological and histological studies on reproductive system of hexaploid *Bellevalia edirnensis* Özhatay & Mathew (Hyacinthaceae), *Acta Biologica Hungarica*, 57 (3), 339-354.

Davis, P. H. ve Hedge, I. C., 1975, Flora of Turkey: Past, present and future, *Candollea*.

Ekim, T., 2012, *Hycinthella*. Şu eserde: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T.,Vural, M., Babaç.T, (edlr.) Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul., ANG Vakfı, p. 95.

Elçi, Ş., 1994, Sitogenetikte araştırma yöntemleri ve gözlemler, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, p. 99-100.

Erdtman, G., 1969, Handbook of palynology: morphology, taxonomy, ecology.

Erdtman, G., 1986, Pollen morphology and plant taxonomy: angiosperms, Brill Archive, p.

Erik, S. ve Tarıkahya, B., 2004, Flora of Turkey, *Kebikec*, 17, 139-163.

Eruygur, N., Dural, E., Tekin, M. ve Özpınar, H., 2017, α-Glucosidase and α-amylase inhibitory activities of crude ethanol extract and fractions of endemic *Hyacinthella acutiloba* K. Press. & Wendelbo bulbus, *Climate change mitigation and air pollution abatement–towards win-win solutions 13*, 69.

Faegri, K. ve Iversen, J., 1975, Textbook of pollen analysis. 295 pp, *Munksgaard, Copenhagen*.

Johnson, M. ve Brandham, P. E., 1997, New choromosome number in petaloid monocotyledons and in other micellaneous angiosperms., *Kew Bull.*, 52, 121-138.

Kandemir, N., Akçin, Ö. ve Cansaran, A., 2000, Amasya çevresinde yayılış gösteren bazı geofitler üzerinde morfolojik ve anatomik bir araştırma, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 7 (2), 127-147.

Karabacak, O., Erez, M. E., Pınar, S. M. ve Fidan, M., 2012, The Morphological, Anatomical, Palynological and Physiological Properties of *Hyacinthella siirtensis* Mathew, *The Second International Symposium on Biology of Rare and Endemic Plant Species*, Fethiye/Muğla, p66.

Lynch, A. H., Rudall, P. J. ve Cutler, D. F., 2006, Leaf anatomy and systematics of Hyacinthaceae, *Kew bulletin*, 145-159.

Mabbberley, D. J., 2008, Plant book a portable dictionary of plants,their classification and uses,3.ed. Cambridge Univ. , 1021.

Özcan, M. M., Doğu, S. ve Uslu, N., 2018, Effect of species on total phenol, antioxidant activity and phenolic compounds of different wild onion bulbs, *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12 (2), 902-905.

Özhatay, N., 2002, Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome numbers, *Pure and Applied Chemistry*, 74 (4), 547-555.

Paszko, B., 2006, A critical review and a new proposal of karyotype asymmetry indices, *Plant Systematics and Evolution*, 258 (1-2), 39-48.

Persson, K. ve Wendelbo, P., 1982, Taxonomy anf cytology of the genus *Hyacinthella* (Liliaceae-Scilloideae) with special reference to the species in southwestern Asia. II, *Candollea*.

Persson, K. ve Persson, J., 1992, A new species and additional chromosome counts of *Hyacinthella* in Turkey, *Nordic Journal of Botany*, 12 (6), 615-620.

Pınar, N. ve Dönmez, E. O., 2000, Pollen morphology of some Turkish endemic Helichrysum Gaertner species (Compositae), *Pakistan Journal of Botany*, 32 (2), 295-301.

Pınar, N., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T. ve Alan, Ş., 2009, Pollen morphology of *Astragalus* L. sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 33, 291–303.

Puizina, J., Weiss-Schneeweiss, H., Pedrosa-Harand, A., Kamenjarin, J., Trinajstic, I., Riha, K. ve Schweizer, D., 2003, Karyotype analysis in *Hyacinthella dalmatica* (Hyacinthaceae) reveals vertebrate-type telomere repeats at the chromosome ends, *Genome*, 46 (6), 1070-1076.

Punt, W., Hoen, P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 2007, Glossary of pollen and spore terminology, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143 ((1-2)), 1-81.

Selvi, S., ERDOĞAN, E. ve DAŞKIN, R., 2008, *Hyacinthella lineata* (Liliaceae) Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Araştırmalar, *Ekoloji Dergisi*, 17 (68).

Tekin, M. ve Meriç, Ç., 2013, Morphological and anatomical investigations on endemic *Hyacinthella acutiloba* in Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 8, 161-168.

Wodehouse, R. P., 1935, Pollen grains, Mcgraw-Hill Book Company, Inc; New York; London, p.

Yetişen, K., Özdemir, C., Küçüködük, M. ve Akyol, Y., 2012, A morphological and anatomical study of *Hyacinthella glabrescens* (Liliaceae), *Phytologia Balcanica*, 18, 319-322.

Zarco, C. R., 1986, A new method for estimating karyotype asymmetry, *Taxon*, 35 (3), 526-530.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Murat COŞKUNER
Uyruğu : T.C:
Doğum Yeri ve Tarihi : ÇORUM, 16.03.1982
Telefon : 05530930694
Faks :
e-mail : mcoskuner1919@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise :	**Çorum Atatürk Lisesi, Çorum**	**2002**
Üniversite :	**Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya**	**2007**
Yüksek Lisans :	**S.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuklu, Konya**	**2019**
Doktora :		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi