

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



***ORNITHOGALUM OLIGOPHYLLUM* E. D. CLARKE VE
ORNITHOGALUM ORTHOPHYLLUM TEN. KARYOLOJİK
YÖNDEN İNCELENMESİ**

Sibel ÖGER

Yüksek Lisans Tezi

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
Genel Biyoloji Bilim Dalı

TEMMUZ, 2021

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Biyoloji Anabilim Dalı

Genel Biyoloji Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

***ORNITHOGALUM OLIGOPHYLLUM* E. D. CLARKE VE**
***ORNITHOGALUM ORTHOPHYLLUM* TEN. KARYOLOJİK**
YÖNDEN İNCELENMESİ

Tez Yazarı
Sibel ÖGER

Danışman
Doç. Dr. Yaşar KIRAN

TEMMUZ, 2021
ELAZIĞ

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Biyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Başlığı: *Ornithogalum Oligophyllum* E. D. Clarke ve *Ornithogalum Orthophyllum*
Ten. Karyolojik Yönden İncelenmesi

Yazarı: Sibel ÖGER

İlk Teslim Tarihi: 11.06.2021

Savunma Tarihi: 08.07.2021

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.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Yaşar KIRAN

Onayladım

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi

Başkan: Prof. Dr. Ahmet Harun EVREN

Onayladım

Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi

Üye: Doç. Dr. Uğur ÇAKILCIOĞLU

Onayladım

Munzur Üniversitesi, Sakine Genç M.Y.O

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

İmza

Doç. Dr. Kürşat Esat ALYAMAÇ
Enstitü Müdürü

BEYAN

Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “*Ornithogalum oligophyllum* E. D. Clarke ve *Ornithogalum orthophyllum* Ten. 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.

ELAZIĞ, 2021

Sibel ÖGER



ÖNSÖZ

“*Ornithogalum oligophyllum* E. D. Clarke ve *Ornithogalum orthophyllum* Ten. Karyolojik Yönden İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Elazığ’da yayılış gösteren bu iki tür hakkında karyolojik incelemelerde bulunularak analizleri yapılmıştır. Böylece ileride yapılacak olan taksonomik çalışmalara katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Lisansüstü eğitim sürecimin başından itibaren attığım tüm adımlarda bilgi, deneyim ve tecrübeleriyle her türlü manevi desteğini esirgemeyen, sabır ve hoşgörüsüyle her zaman bana destek olan değerli danışmanım Doç. Dr. Yaşar KIRAN’ a,

Arazi çalışmalarında bitkilerin toplanması ve teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Gülden DOĞAN’ a,

Çalışmalarında, tez hazırlığımda ve hayatın her alanında manevi destekleriyle yanımda olan sevgili annem ve babam Hediye ÖGER ve Ahmet ÖGER’ e ve kardeşlerime, karşılaştığım sorunlar karşısında yardımlarını esirgemeyen sevgili meslektaşlarıma en içten dileklerle teşekkür ederim.

Sibel ÖGER

ELAZIĞ, 2021

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler.....	3
1.1.1. <i>Ornithogalum</i> Cinsi Hakkında Genel Bilgiler	3
1.2. Çalışmanın Amacı.....	6
2. MATERYAL VE METOT	7
2.1. Materyalin Temini.....	7
2.2. Materyale Uygulanan İşlemler.....	7
2.2.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi.....	8
2.2.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem	8
2.2.3. Materyalin Fikse Edilmesi.....	8
2.2.4. Materyalin Muhafazası	8
2.2.5. Hidroliz.....	9
2.2.6. Materyalin Boyanması.....	9
2.2. Preparatın Yapılışı	9
2.3. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi	10
2.4. Karyotip Analizlerinin Yapılışı.....	10
2.5. İdeogramların Yapılışı	12
3. BULGULAR.....	13
3.1. Karyolojik Bulgular	13
3.1.1. <i>O. oligophyllum</i>	13
3.1.2. <i>O. orthophyllum</i>	14
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	17
KAYNAKLAR	18
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Ornithogalum oligophyllum E. D. Clarke ve *Ornithogalum orthophyllum* Ten. Karyolojik Yönden İncelenmesi

Sibel ÖGER

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı
Temmuz 2021, Sayfa x+24

Bu çalışmada, Asparagaceae familyasının önemli cinslerinden biri olan *Ornithogalum* cinsine ait iki tür (*Ornithogalum oligophyllum* E. D. Clarke ve *Ornithogalum orthophyllum* Ten.) karyolojik yönden incelenmiştir. Sitotaksonomik çalışmalar için toplanan örneklerin soğanlarından yararlanılmıştır. Bölünür somatik hücrelerde yapılan çalışmalar sonucunda, türlerin kromozom sayımları ve karyotip analizleri yapılarak ideogramları çizilmiştir. Kromozom sayıları *Ornithogalum oligophyllum* türünde $2n=20$ ve *Ornithogalum orthophyllum* türünde $2n=14$ olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ornithogalum*, Kromozom sayıları, Sitotaksonomi, Karyotip

ABSTRACT

Karyological Examination of *Ornithogalum oligophyllum* E. D. Clarke and *Ornithogalum orthophyllum* Ten.

Sibel ÖGER

Master's Thesis

FIRAT UNIVERSITY
Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology
July 2021, Page x+24

In this study, two species of *Ornithogalum* L. genus (*Ornithogalum oligophyllum* E. D. Clarke and *Ornithogalum orthophyllum* Ten.), one of the important genus of the Asparagaceae family, were examined in terms of karyological aspects. For cytotaxonomic studies, corms of the collected samples were used. As a result of the studies carried out on dividing somatic cells, idiograms were drawn by counting the number of chromosomes and conducting karyotype analyzes of the species. The chromosome numbers were found to be $2n=20$ for the *Ornithogalum oligophyllum* species and $2n=14$ for the *Ornithogalum orthophyllum* species.

Keywords: *Ornithogalum*, Chromosome numbers, Cytotaxonomy, Karyotype

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Dünya’da geofitler için beş majör odak noktası.	2
Şekil 2.1. <i>O. oligophyllum</i> (■) ve <i>O. orthophyllum</i> (●) türlerinin yayılış gösterdiği yerler.....	7
Şekil 3.1. <i>O. oligophyllum</i> türünün metafaz plağındaki kromozom görünümü (Skala bar=10µm)	13
Şekil 3.2. <i>O. oligophyllum</i> türünün ideogramı.....	14
Şekil 3.3. <i>O. orthophyllum</i> türünün metafaz plağındaki kromozom görünümü (Skala bar=10µm).....	15
Şekil 3.4. <i>O. orthophyllum</i> türünün ideogramı	15



TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Türkiye’de doğal olarak yetişen <i>Ornithogalum</i> türleri, Türkçe isimleri ve edemizm durumları.	4
Tablo 1.2. Bazı <i>Ornithogalum</i> türlerinin kromozom sayıları.....	6
Tablo 2.1. Kromozomların sentromerin yerine ve kol oranlarına göre adlandırılması	11
Tablo 2.2. Stebbins’e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması	12
Tablo 3.1. <i>O. oligophyllum</i> türünün, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu.	14
Tablo 3.2. <i>O. orthophyllum</i> türünün, toplam kromozom uzunluğu, uzun kol, kısa kol, kol oranı, sentromer indeksi, nisbi boy ve sentromer durumu.	16



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm	: Santimetre
HCl	: Hidroklorik asit
S	: Kısa kol
µm	: Mikro metre
N	: Normalite
°C	: Derece santigrat

Kısaltmalar

m	: Median bölge
M	: Median nokta
t	: Terminal bölge
T	: Terminal nokta
st	: Subterminal bölge
sm	: Submedian bölge
L	: Uzun kol
C	: Kromozomların toplam kolu
r	: Kromozomlarda kol oranları
I	: Sentromer indeksi

1. GİRİŞ

Dünyada biyolojik çeşitlilik tropik kuşaktan soğuk kuşağa doğru gidildikçe azalmaktadır. Bitkiler açısından da en zengin ülkeler ekvatorial kuşakta yer alır. Özellikle ekvatorial iklim kuşağı en zengin kesimlerdendir. Kuzey yarım kürede, orta kuşakta yer alan Türkiye biyoçeşitlilik yönünden zengin ülkeler arasında yer almakta olup Avrupa ve Ortadoğu ülkeleri arasında en zengin olanıdır. Türkiye'yi floristik çeşitlilik açısından İran ve Yunanistan takip etmektedir.

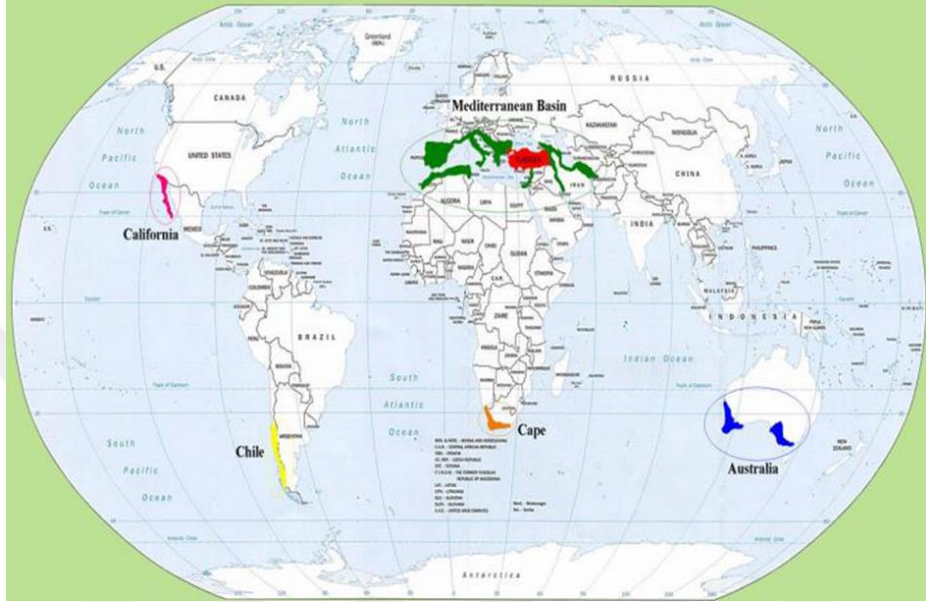
Bu floristik zenginliğin başlıca sebeplerini şu şekilde sıralayabiliriz: Dünya fitocoğrafya bakımından altı flora âlemi içinde yer alan otuz altı flora bölgesine ayrılmıştır. Türkiye bu bölgelerden üçünün birleşme noktasında yer almaktadır [1]. Bunlar Kuzey Anadolu' da Avrupa-Sibirya, Batı ve Güney Anadolu'da Akdeniz, İç ve Güney Doğu Anadolu'da yer alan İran-Turan bitki coğrafyası bölümleridir [2]. Tüm flora alanları farklı iklim tiplerinin etkisi altında bulunduğundan farklı bitki örtüsü türlerine sahiptir. Zengin yaşam birlikleriyle temsil edilen bu ortamlar çok sayıda türün yaşayabilmesine olanak sağlamaktadır. Türkiye'nin büyük bir kısmı Akdeniz ikliminin etkisinde olmakla birlikte Karadeniz Bölgesi'nde hâkim olan serin okyanus iklimi ve Doğu Anadolu'da ve İç Anadolu'da görülen karasal ve yarı karasal iklim farklılığı türleşmede önemli rol üstlenmektedir. Türkiye'nin çok zengin jeolojik biçimleri yani farklı yaş ve yapıdaki, zengin minerallerle de desteklenen çeşitli kayaç yapıları mevcuttur. Bu kayaçlar üzerinde farklı iklim türlerinin de oluşmasıyla zengin bir topoğrafya yapısı gözlenir. Türkiye'nin zengin florasını, çeşitlilik gösteren bu topoğrafya desteklemektedir. Dördüncü Zaman buzul dönemlerinin yok edici tesiri, Türkiye'yi Avrupa kadar etkilememiş olup yurdumuzdaki bitki çeşitliliğine önemli ölçüde yarar sağlamıştır. Deniz seviyesinden itibaren beşbin metreye erişen, zengin akarsu havzalarıyla parçalanmış dağlık yapısıyla ve zengin yeryüzü şekilleri gibi başlıca faktörler çeşitli yaşam alanlarını (ekosistemleri, biyotopları) ve buna bağlı olarak da tür çeşitliliğinde artışa sebep olmaktadır [1].

Yurdumuzdaki bitki zenginliğinin güçlü bir kesimini, süs bitkileri sektörü içerisinde ekonomik önemi olan ayrıca bilimsel olarak da geofitler olarak isimlendirilen yumru, rizumlu ve soğanlı bitkiler oluşturmaktadır [3-5]. Geofit tabiri ilk kez Danimarkalı botanikçi C. Raunkiaer tarafından bahsedilmiştir. Raunkier, hayat formunda bitkileri sınıflarken, sınıflandırma birimini yenileme tomurcuklarının veya tepe sürgünlerinin toprak düzeyinde kritik mevsimlerde kazandıkları davranışa uyarlamıştır [6].

Geofitler, diğer çiçekli bitkilere göre elverişsiz dönemi, toprak altı kısımları ile geçirmesiyle olumsuz çevre şartlarına daha fazla dayanıklılık gösterirler [7]. Geofitler yeryüzünde nerdeyse her yerde yayılış göstermiş olsa da kaynağı ekseriyette Akdeniz Havzası'dır [8, 9].

Yeryüzündeki geofitlerin dağılımına bakıldığında maksimum geofit zenginliğinin, karakteristik olarak serin ve nemli kışları, sıcak ve kurak yazların izlediği Akdeniz İklim alanlarından beşinde Şekil 1.1 toplandığı görülmektedir. Bunlar; 1. Kap Bölgesi, 2. Akdeniz Havzası, 3. Güney

Batı Avustralya, 4. Batı Şili, 5. Kaliforniya' dır. Odağında Türkiye'nin bulunduğu Akdeniz Havzası, yeryüzünün ikinci en gösterişli geofit bitkilerini barındırır [10]. Türkiye sahip olduğu 80 geofitik eğrelti, 1200-1500 dikotiledon geofit, 250-300 apetaloid monokotiledon geofit ve 1000 dolaylarında petaloid geofitler ile yeryüzünün en cazibeli odaklarından bitanesidir [11].



Şekil 1.1. Dünya'da geofitler için beş majör odak noktası [10].

Üstelik geofitler; tıbbi ve aromatik bitkiler barındırmasının yanı sıra nazik görünüşleriyle bahçe ve parklarda süs bitkileri olarak da ölçülendirilmektedir [7]. Süs bitkileri olarak değerlendirilen çiçek soğanları ülkemizden yurtdışına gönderilirken %90'lık miktarı tabiattan sökülerek, diğer %10'luk miktarı ise kültürle üretilen türlerden oluşturulmaktadır. Ülkemiz'de her sene ihraç edilen yaklaşık 20 çiçek soğanı türünden sadece biri olan *Ornithogalum nutans* L. türü soğanlarının 150.000 âdeti 2010 yılı verilerine göre tabiattan toplanıp ihracı gerçekleştirilmiştir [12].

Ornithogalum türleri, ekseriyetle çıplak, skapuslu ve soğanlı çok yıllık otsu bitkiler olup [13], *Ornithogalum* türlerine yılan soğanı, tükürük otu, kuş sütü, köpek soğanı, akyıldız soğanı gibi türkçe adlar da verilmiştir [13, 14]. Akyıldız türleri üzerinde bugüne kadar depolama sıcaklığı [15-19], dikim derinliği [20-22], çoğaltım aşamaları [23-30] ve bitki büyüme düzenleyicileri [31, 32] ile ilgili birçok araştırmalarda bulunulmuştur.

Ornithogalum taksonomik olarak zor bir cinstir, morfolojisi kromozom sayısındaki ve karyotipindeki farklılıklar ile zayıf korelasyon gösterir [33-36]. *Ornithogalum*'a dahil olan türlerin sayısı ve dolayısıyla sınırlamaları ve taksonomileri hala tartışma konusudur [37-40]. Karyotipler, biyosistematikte önemli bir ayırt edici özelliktir. Kromozom sayısı, yapısı ve davranışını içeren karyotip özellikleri, tür, cins ve hatta aile düzeyinde biyosistematik sınıflandırma için taksonomik

kanıt olarak kullanılabilir. Ayrıca, karyotipte, örneğin kromozom sayısında, kromozom kolları arasındaki büyüklük ve oran farklılıkları ve uydu bölgelerinin konumu arasındaki farkın sitolojik veri kaynağı olduğu kanıtlanmış olup morfoloji, anatomi ve palinoloji gibi diğer taksonomik çalışmalara tamamlayıcı bir araç olarak kabul edilmektedir [41, 42].

Bu çalışmada, *Ornithogalum* cinsinin Elazığ’ da yayılış gösteren iki (*O. oligophyllum* ve *O. orthophyllum*) türünün yukarıda bahsi geçen konuya yönelik karyolojik nitelikleri irdelenmiştir. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda ise *Ornithogalum* cinsi hakkında aşağıda verilen genel bilgilere erişilmiştir.

1.1. Genel Bilgiler

Ornithogalum cinsi hakkında geniş ölçüde literatür taramaları yapılarak, cinsin sistematikteki yeri, cinsin diğer türleriyle yapılmış olan çalışmaları ve Türkiye’de doğal olarak yetişen türleri ile endemizm durumları ve bazı türlerinin kromozom sayıları da dahil olmak üzere aşağıdaki bilgilere yer verilmiştir.

1.1.1. *Ornithogalum* Cinsi Hakkında Genel Bilgiler

Ornithogalum L. (Asparagaceae) cinsi dünya çapında yaklaşık 160 tür içermektedir [43-47]. *Ornithogalum* cinsi Antik Çağda Yunanca harika anlamına gelen “Ornithogalen” kelimesinden türemiştir [48].

Ornithogalum cinsi ekseriyette Güney Afrika ve Akdeniz civarında yayılım göstermekte olup [49] cinsin maksimum zenginlik gösterdiği bölge öncelikle Güney Afrika, sonrasında ise Türkiye’dir [50]. Ülkemizde, son yayımlanan türlerde dikkate alınarak toplamda *Ornithogalum* cinsinin tür sayısı 61’ e çıkmıştır. Bunların 31 tanesi endemiktir [51].

Ornithogalum cinsinin sistematikteki yeri;

Alem	: Plantae
Bölüm	: Magnoliophyta
Sınıf	: Liliopsida
Takım	: Asparagales
Familya	: Asparagaceae
Cins	: <i>Ornithogalum</i> L. [52]

Discorides’ten beri ekonomik bir değere sahip olan *Ornithogalum* cinsinin soğanları kusturucu bir ilaç olmasının yanı sıra çıban tedavisinde de kullanılmıştır [53]. Dünya üzerinde *O. narbonense* L., *O. oligophyllum* E. D. Clarke, *O. platyphyllum* Boiss. ve özellikle *O. sigmoideum* Freyn & Sint türleri yemeklerde kullanılmış ve bunun yanı sıra Türkiye’nin bazı bölgelerinde

pazarlarda satışa sunulmuştur [54, 55]. Türkiye' nin kuzeybatısında yer alan İzmit' te *O. sigmoideum*' un yaprakları, sapları ve soğanları pirinç ile pişirilerek bir yemek çeşidi yapılmaktadır [54]. Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi' nde *O. sigmoideum*, *O. oligophyllum*, *O. platyphyllum* ve *O. umbellatum* L. türleri kavrulma veya haşlanma işlemlerinden geçirildikten sonra yenilmektedir [56, 57]. *O. cuspidatum* Bertol. tür' ü İran'da baharat olarak kullanılmaktadır [58].

Ornithogalum türleri saponinler ve kolestan, kardenolid ve flavonoid glikozitler açısından zengindir [59, 60]. Kardenolid veya kolestan glikozitler yüksek derecede toksik bileşikler olmasına rağmen, bu cinse ait bazı bitkiler, diyabet, kalp rahatsızlıkları, hepatit ve hatta bazı kanser türlerini geleneksel tedavi yöntemi olarak kullanılmıştır [59-62].

O. umbellatum ' un soğanları sindirim ve prostat ilişkili hastalıkların tedavisinde kaynatılarak kullanılmaktadır [63, 64]. Bu türdeki özellikle flavonoidler ve fenolik bileşiklerin birçoğunun çeşitli biyolojik etkileri vardır [65]. *Ornithogalum* türlerinin antimikrobiyal [66], antioksidan [67], sitostatik [68] ve antitümör [69] etkileri bulunmaktadır. Son yıllardaki çalışmalarda hepatik koruyucu etkisi [70] ve asetaminofen kaynaklı akut karaciğer hasarına [71] karşı koruyucu etkisi olan saponinler *O. saundersiae*' den izole edilmiştir. Wan ve diğ. *O. saundersiae*' nin antioksidatif aktivitesini bildirmiş ve *O. saundersiae*' nin asetaminofen kaynaklı akut karaciğer hasarına karşı patolojik sürecinde yer alabilecek antioksidatif aktivitenin öneminden bahsetmiştir [71].

Türkiye' de doğal olarak yetişen *Ornithogalum* türleri, Türkçe isimleri ve edemizm durumları Tablo 1.1 de verilmiştir [51].

Tablo 1.1. Türkiye' de doğal olarak yetişen *Ornithogalum* türleri, Türkçe isimleri ve edemizm durumları.

Tür Adı	Türkçe Adı	Endemizm
<i>O. alatum</i> Turrill	Köpek soğanı	
<i>O. alpigenum</i> Stapf	Akyıldız	Endemik
<i>O. amplificatum</i> (Speta) Aslan	Has sasal	Endemik
<i>O. anamurense</i> Speta	Karga yaşmağı	Endemik
<i>O. anatolicum</i> Zahar.	Yurt yaşmağı	Endemik
<i>O. arabicum</i> L.	Arap yaşmağı	
<i>O. arcuatum</i> Steven	Kurt kırışi	
<i>O. armeniacum</i> Baker	Soryaz	
<i>O. balansae</i> Boiss.	Seyyah sasalı	
<i>O. beyazoglui</i> Y. Bağcı, Savran & O.D. Düşen	Bey yıldızı	Endemik
<i>O. boucheanum</i> (Kunth) Asch.	Aksak baldır	
<i>O. chetikianum</i> Uysal, Ertuğrul & Dural	Bodur tükrükotu	Endemik
<i>O. collinum</i> Guss.	Saklı sasal	
<i>O. comosum</i> L.	Göze sasal	

Tablo 1.1. Türkiye’de doğal olarak yetişen *Ornithohalum* türleri, Türkçe isimleri ve edemizm durumları.
(Devamı)

<i>O. cuspidatum</i> Bertol.	Bitki sasal	
<i>O. demirizianum</i> Malyer & Koyuncu	Zarif tükrükotu	Endemik
<i>O. erichpaschei</i> (Speta) Uysal & Ertuğrul	Hoş bulumbışik	Endemik
<i>O. euxinum</i> Speta	Kaba sasal	
<i>O. fimbriatum</i> Willd.	Kirpi sasal	
<i>O. graciliflorum</i> K.Koch	Çayır bulumbışığı	
<i>O. gussonei</i> Ten.	İnce sasal	
<i>O. hajastanum</i> Agapova	Çarpık sasal	
<i>O. improbum</i> Speta	Sasal	Endemik
<i>O. isauricum</i> O.D.Düşen & Sümbül	Karga tırnağı	Endemik
<i>O. joschtiae</i> Speta	Ulu sasal	Endemik
<i>O. kuereanum</i> Speta	Kara sasal	Endemik
<i>O. lanceolatum</i> Labill.	Bulumbışik	
<i>O. luschanii</i> Stapf.	Çayır sasalı	Endemik
<i>O. macrum</i> Speta	Yer sasalı	Endemik
<i>O. malatyanum</i> Mutlu	Yar sasalı	Endemik
<i>O. mekselinae</i> Varol	Oğul sasal	Endemik
<i>O. microcarpum</i> Speta	Topsasal	Endemik
<i>O. montanum</i> Cirillo	Dağ akyıldızı	
<i>O. munzurensis</i> Speta	Munzur yıldızı	Endemik
<i>O. mysum</i> Speta	Saklı sasal	Endemik
<i>O. nallihanense</i> Yıld. & A.D. Koca	Teksasal	Endemik
<i>O. narbonense</i> L.	Akbaldır	
<i>O. navaschinii</i> Agapova	Eğri sasal	
<i>O. neurostegium</i> Boiss. & C.I. Blanche ex Boiss.	Sahra yıldızı	
<i>O. nivale</i> Boiss.	Narin yıldız	
<i>O. nurdaniae</i> Bağcı & Savran	Hatun yıldızı	Endemik
<i>O. nutans</i> L.	Tükrükotu	
<i>O. oligophyllum</i> E.D.Clarke	Kurt soğanı	
<i>O. orthophyllum</i> Ten.	Bayır yıldızı	
<i>O. pamphylicum</i> O.D. Düşen & Sümbül	Güney yıldızı	Endemik
<i>O. pascheanum</i> Speta	Abant yıldızı	Endemik
<i>O. persicum</i> Hausskn. ex Bornm.	Karayıldız	
<i>O. pyrenaicum</i> L.	Eşek susamı	
<i>O. refractum</i> Kit. ex Schltdl.	Dönek yıldız	
<i>O. sandrasicum</i> Yıld.	Somsasal	Endemik
<i>O. sigmoideum</i> Freyn & Sint.	Sakarca	
<i>O. sorgerae</i> Wittmann	Ayyıldız	Endemik
<i>O. sphaerocarpum</i> A. Kern.	Salkım sakarca	
<i>O. sphaerolobum</i> Zahar.	Kör sunbala	
<i>O. sumbulianum</i> O. D. Düşen & Deniz	Paşa yıldızı	Endemik
<i>O. tardum</i> (Speta) Uysal & Ertuğrul	Garip sasal	Endemik
<i>O. transcaasicum</i> Misch. ex Grossh.	Kaf sasalı	Endemik
<i>O. uluense</i> Speta	Ulu yıldız	Endemik
<i>O. umbellatum</i> L.	Sun bala	
<i>O. vasakii</i> Speta	Aksak sunbala	Endemik
<i>O. wiedemannii</i> Boiss.	Engin yıldız	

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda, kromozom sayıları belirlenmiş olan bazı *Ornithogalum* türleri Tablo 1.2 de verilmiştir.

Tablo 1.2. Bazı *Ornithogalum* türlerinin kromozom sayıları

Tür Adı	Kromozom Sayısı	Literatür
<i>O. alatum</i> Turrill	2n=14+1B	[72]
<i>O. alpigenum</i> Stapf	2n=18, 22	[73, 74]
<i>O. anamurense</i> Speta	2n=22	[75]
<i>O. angustifolium</i> Boreau	2n=18	[76, 77]
<i>O. arabicum</i> L.	2n=51	[78, 79]
<i>O. arcuatum</i> Steven	2n=26, 32	[80, 81]
<i>O. balansae</i> Boiss.	2n=c.24, 12, 24 24+1B	[80, 81]
<i>O. comosum</i> L.	2n=14, 18, 20, 16	[80, 81]
<i>O. cuspidatum</i> Bertol.	2n=14, 28	[82]
<i>O. insulare</i> Kypriotakis	2n=44	[83]
<i>O. munzureense</i> Speta	2n=26	[84]
<i>O. montanum</i> Cirillo	2n=16, 18, 14,	[79, 85, 86]
<i>O. mysum</i> Speta	2n=16	[81, 87]
<i>O. narbonense</i> L.	2n=54	[79, 88]
<i>O. nivale</i> Boiss.	2n=14, 16	[81, 89]
<i>O. nutans</i> L.	2n=15, 18, 40, 14, 35	[81, 90]
<i>O. oligophyllum</i> E.D. Clarke	2n=18, 16, 20, 24, 24+2B, 40, 80	[81, 91]
<i>O. orthophyllum</i> Ten.	2n=16, 14, 28	[81, 92]
<i>O. pascheanum</i> Speta	2n=14	[81, 93]
<i>O. pyrenaicum</i> L.	2n=18, 16, 24	[81, 88]
<i>O. refractum</i> Kit. ex Schltdl.	2n=36, 45, 54, 72, 90	[94]
<i>O. sigmoideum</i> Freyn & Sint	2n=12, 14, 16+0-1B, 34	[95]
<i>O. uluense</i> Speta	2n=20	[96]
<i>O. umbellatum</i> L.	2n=108	[97]
<i>O. vulgare</i> Sailer	2n=36	[98]
<i>O. vasakii</i> Speta	2n=20	[99]
<i>O. wiedemannii</i> Boiss.	2n=12 + 0-1B, 18, 21, 22	[96]

1.2. Çalışmanın Amacı

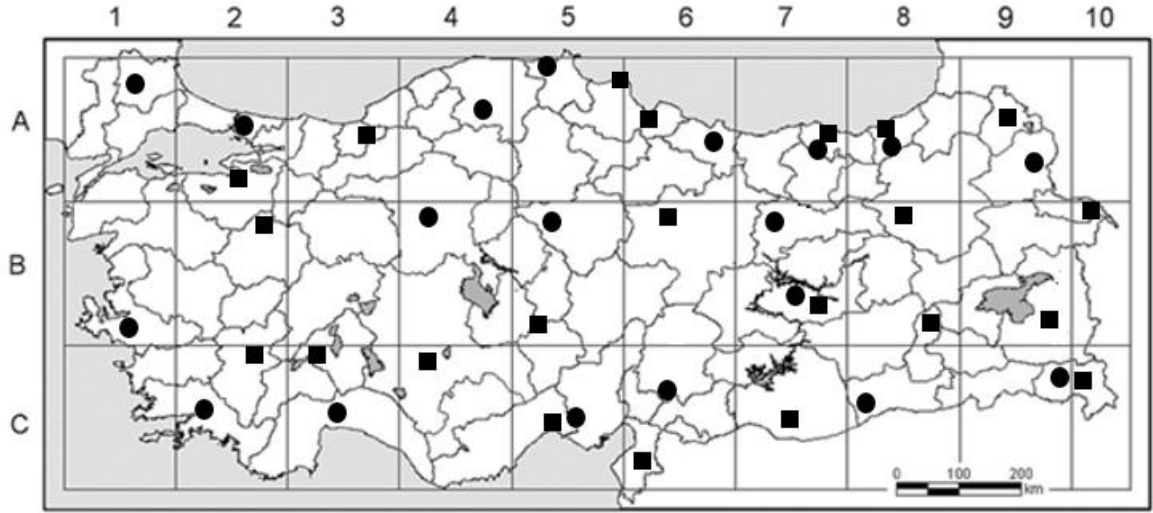
Ornithogalum türleri ile ilgili yapılan literatür taramalarında, sistematik, floristik, anatomik, moleküler ve morfolojik ağırlıklı çalışmalara rastlanmıştır [100-108]. Bu çalışmayla; Ülkemizin önemli cinslerinden biri olan *Ornithogalum* L. cinsinin Elazığ'da yayılış gösteren iki türünün (*O. oligophyllum* E. D. Clarke ve *O. orthophyllum* Ten.) kromozom sayıları belirlenip, karyotip analizleri yapılarak daha sonraki taksonomik çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL VE METOT

Materyal ve metot başlığı altında materyalin lokalite olarak temin edildiği ve materyale uygulanan işlemler sırasıyla başlıklar halinde verilmiştir.

2.1. Materyalin Temini

Bu çalışmada, *Ornithogalum* cinsine ait *O. oligophyllum* ve *O. orthophyllum* türleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışılan türlerin yayılış alanları Şekil 2.1’de gösterilmiştir. Bitki materyalleri, 2019 yılı Nisan-Haziran ayları arasında Elazığ’daki doğal yaşam ortamlarından çiçekli ve soğanlı halde toplanmıştır, ayrıca örneklerin bir kısmı karyolojik incelemelere uygun bir şekilde herbaryum materyali haline getirilerek muhafaza edilmiştir. *O. oligophyllum* Baskil, Bekçi mezrasının kuzeyi yamaçlar, 1500-1900 m’ den, *O. orthophyllum* ise Harput, Buzluk mağarası civarı, 1450 m’ den toplanmıştır.



Şekil 2.1. *O. oligophyllum* (■) ve *O. orthophyllum* (●) türlerinin yayılış gösterdiği yerler [109].

2.2. Materyale Uygulanan İşlemler

O. oligophyllum ve *O. orthophyllum* türlerine uygulanan işlemler; kök uçlarının elde edilmesi, materyallere uygulanan ilk işlemler, materyallerin fikse edilmesi, materyallerin muhafazası, hidroliz, materyallerin boyanması, preparatın yapılışı, preparatların devamlı preparat haline getirilmesi, karyotip analizlerinin ve ideogramların yapılışı alt başlıklarıyla sırası ile verilmiştir.

2.2.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi

Somatik kromozomların elde edilmesi için, plastik beherlerin alt kısımları filtre kâğıdı ile kaplandı ve musluk suyu ile ıslatıldı. Beherlerin içinde yeterince nemli olan filtre kâğıdı üzerine 2-3 adet soğan yerleştirildi. Bu şekilde hazırlanan beherlerin kapakları yarım kapatılıp soğanlar oda sıcaklığında çimlendirilmeye bırakıldı. Her gün yapılan kontroller sonrasında çimlenen soğanların kök uzunlukları 1.5-2 cm boyuna ulaşınca bir jilet yardımıyla kesilerek cam tüplerin içine alındı [110].

2.2.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem

Karyolojik incelemelerde kromozomların en net görüldüğü aşama mitozun mitotik evrelerinden olan metafazdır. Bu amaçla, kromozomların mitotik evrenin metafazında kalması sağlanmalıdır. Bu işlem için kullanılan çok sayıda ön muamele çözeltisi bulunmaktadır (kolkisin, kumarin, paradiklorobenzen, 8-hidroksikinolin vb.) [110]. Mitotik evrede uygun bir ön muamele çözeltisi kullanılarak, iğ ipliklerinin oluşumu engellenecek ve böylece bölünmenin metafaz evresinde kalıp anafaz evresine geçişi durdurulacaktır. Bu aşamada, alınan kök uçları % 0,05' lik kolkisin içerisinde 23 °C' de 4 saat bekletilmiştir [111].

2.2.3. Materyalin Fikse Edilmesi

Sitogenetik çalışmalar sonucunda farklı fiksatif çözeltilerinin (asetik alkol, bouin tespit çözeltisi, zenker çözeltisi, helly çözeltisi, formalin, carnoy çözeltisi, flemming çözeltisi, regand çözeltisi, champy çözeltisi, susa çözeltisi, sanfelice çözeltisi, hermann çözeltisi vb.) kullanımları mevcuttur. Kök uçları ön muameleye tabi tutulduktan sonra bu aşamada 1:3 oranındaki Asetik asit/alkol içine alınarak, buzdolabında +4 °C' de 24 saat bekletilmek suretiyle fikse (tespit) edilmiştir [110]. Buradaki amaç alkolün hızlı bir şekilde hücre zarından içeri girerek, dokunun hızlı bir şekilde sertleşmesini sağlamaktır. Böylece doku, canlı haline en yakın durumda fikse edilmiş olacaktır.

2.2.4. Materyalin Muhafazası

Hazırlanan materyali tek bir seferde inceleyip, hemen sonuca ulaşmak mümkün olmayacağından, materyal fiksatiften çıkarılarak %70'lik alkole alınıp +4 °C' deki buzdolabında muhafaza edilmiştir [110].

2.2.5. Hidroliz

Mikroskobik incelemelerde net bir görüntü elde etmek önemlidir, aksi takdirde yapılan çalışmalar önemini kaybeder. Dokuların kitlesel halde gözükmemesi için hücresel boyutta birbirinden ayrılıp net görüntü için materyal hidroliz işlemine tabi tutulmalıdır. Hidroliz sürecinde, tercih edilen hidroklorik asidin (HCl) yoğunluğu, zaman ve sıcaklık önemli ölçütlerdir. Dolayısıyla bu değişkenler materyalden materyale büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Hidroliz işlemi için % 70' lik alkolden alınan kök uçları musluk suyunda yıkama işlemine tabi tutulup, 1N HCl içerisinde etüvde 60 °C' de 8 dakika bekletilerek hidroliz işlemi tamamlanmıştır. Hidroliz sonrası kök üzerinde kalan asit bulaşığını gidermek için, kök uçları musluk suyunda birkaç kez yıkanmalıdır [110].

2.2.6. Materyalin Boyanması

Mikroskop altındaki incelemelerde hidrolizi gerçekleştirilen hücrelerin yarı saydam bir durumda olması, yapılacak olan incelemeleri zorlaştırmaktadır. Farklı hücre kısımları ve dokuların mikroskop altında daha seçkin bir pozisyona getirilmesi ayrıca birbirinden daha rahat ayırt edilebilmeleri için, incelenecek materyallerin boyanması gerekmektedir. Boyama işlemi; boyanın belirli bir doku veya hücre kısmına etki etmesiyle kendisine özgü bir renk almasıdır. Bu çalışmamızda, feulgen boyası kullanılarak materyalimizin boyanması gerçekleştirilmiştir. Zira bu boya, hücrelerin çekirdeğini ve kromozomlarını boyama niteliği göstermektedir [112]. Hidroliz işleminden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyandıktan sonra 2-3 defa musluk suyu ile yıkandıktan sonra preparat yapımına geçilmiştir.

2.2. Preparatın Yapılışı

Boyama işlemi tamamlandığında kök uçlarındaki apikal (uç) meristem bölgesinin viyole renkte boyanmış olduğu görülmüştür. 1-2 mm'lik bu kısım jilet yardımıyla kesilerek lam üzerine alındıktan sonra bir damla %1'lik aseto-orcein damlatılmıştır. Jilet yardımıyla apikal meristem dokusu iyice parçalanıp, üzerine lamel kapatılmıştır. Lamel dışına taşan aseto-orcein kurutma kâğıdı yardımıyla alınmıştır. Dokudaki hücrelerin üst üste gelmesi durumunda lamel üzerine kurşun kalem veya benzeri bir ağaç parçasıyla birkaç defa hafifçe vurularak hücrelerin daha iyi gözlenmesi sağlanmıştır. Preparat kurutma kâğıdının içerisine alınarak bir elin başparmağı yardımıyla iyice bastırılıp, preparat mikroskopta incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Uygun görüntü yakalandığında kromozomlar fotoğraflanarak işlem tamamlanmıştır [113].

2.3. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi

Preparatların devamlı hale getirilmesinde, lamel ve lamın birbirinden ayrılması için gerçekleştirilen metod; hızlı dondurma tekniğiyle ezme preparatların devamlı preparat haline getirilmesi, alkol buharı takası ile ezme preparatların devamlı preparat haline getirilmesi gibi metodlar uygulanmaktadır. Yapılacak olan çalışmamızda ise “alkol buharı takası ile ezme preparatların devamlı preparat haline getirilmesi” metodu kullanılmıştır [110]. Preparatlar, cam kapların (şale) iç yüzeyleri kurutma kâğıdı ile kaplandıktan sonra içerisine dik bir şekilde konularak, şalenin dip kısmı absölü alkol ile 4-5 mm kadar doldurulmuştur. Bu işlem esnasında, kurutma kâğıtları da alkol ile ıslanmıştır. Preparatlar devamlı hale getirilirken şale içerisine konulup, içerisindeki alkolün uçuşunu engellemek için şalenin kapak ve ağız kısmına vazelin sürülerek kapak kapatılmış ve buzdolabında bir gece bekletilmesi sağlanmıştır. Bir sonraki gün buzdolabından çıkarılan preparatlar, iç yüzey alanı absölü alkol ile ıslandırılan ve düz zemin üzerine yerleştirilen petri kablarna konulup, lamellerin etrafına kanada balsamı sürülmüştür. Sonraki aşamada ise petri kablarnın kapak kısımları kapatılıp, preparatlar oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır [110].

2.4. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Kromozomal hesaplamalar ve karyotip analizleri amacıyla deforme olmamış kromozomların en belirgin ve hücresel yapısı dağılmamış olan somatik hücre preparatından her tür için on adet hücrenin mikroskopik fotoğrafları Canon marka digital fotoğraf makinesi ile Olympus BX51 marka mikroskopta 100'lük objektifte çekilmiştir. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken kaç kat büyütüldüğünün tespit edilebilmesi için objektif mikrometrenin de fotoğrafı çekilip, bir mikrometrenin ne kadar büyütüldüğü hesaplanmıştır.

Kâğıt üzerinde çıktıları alınan kromozomların kısa ve uzun kolları kumpas ölçü aleti ile milimetrik biçimde ölçümü sağlanmıştır. Kromozomların kol oranları; Denklem 2.1 'de verildiği gibi uzun kol boyunun, kısa kol boyuna üleştirilmesiyle bulunmuştur [114].

$$\text{Kol Oranı} = \frac{\text{Uzun Kol (L)}}{\text{Kısa Kol (S)}} \quad (2.1)$$

Nisbi boyları; Denklem 2.2'de verildiği gibi bir kromozomun uzunluğu, hücredeki kromozomların toplam uzunluğuna bölünerek 100 katsayısıyla çarpılarak bulunmuştur.

$$\text{Nisbi Boy} = \frac{\text{Kromozomun Uzunluğu}}{\text{Kromozomların Toplam Uzunluğu}} * 100 \quad (2.2)$$

Sentromer indeksi; Denklem 2.3'de verildiği gibi kısa kol uzunluğunun, kromozomun toplam uzunluğuna bölünmesiyle hesaplanmıştır.

$$\text{Sentromer İndeksi(I)} = \frac{\text{Kısa Kol (S)}}{\text{Kromozomun Toplam Uzunluğu (C)}} \quad (2.3)$$

Bütün kromozomlar için teker teker sentromer indeksleri ile nisbi boy hesaplamaları yapıldı. Nisbi boyları ile sentromer indeksleri karşılıklı olarak benzeyen kromozomlar homolog kromozomlar olarak belirlendi. İkinci bir tablo hazırlanıp, bu tablodaki homolog kromozomlar eşleştirilerek, bu bağlamda on hücrenin en uzun ikişer kromozomuna I numarası verilmiş olup sırasıyla öteki homolog kromozomlarında numaralandırılması gerçekleştirildi. Homolog kromozomlardan özdeş sayıyı alan kromozomların kısa kol boylarının toplanarak aritmetik ortalaması alınıp türün I numaralı kromozomunun ortalama kısa kol uzunluğu hesaplanmıştır. Aynı yol izlenerek kromozomun ortalama uzun kol boyuda hesaplanıp, uzun ve kısa kol boylarının toplamı bu kromozomun toplamdaki ortalama boyu olarak kabul görmüştür. Levan vd. (1964)'nin adlandırma yöntemi kullanılarak sentromerin yeri belirlenmiştir [115]. Tablo 2.1' de kromozomların sentromerin yerine ve kol oranlarına göre adlandırılması (Levan vd. 1964) gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Kromozomların sentromerin yerine ve kol oranlarına göre adlandırılması [115]

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

Stebbins (1971) karyotip asimetri ile ilgili on iki kategori ayırt etmiştir (Tablo 2.2). Yüksek bitkilerde sadece on tanesinin meydana geldiği bilinmektedir. Bu tanıma göre üç kategori A, B ve C harfleriyle denklem 2.4 görüldüğü gibi ifade edilmekte olup en büyük kromozom uzunluğunun en küçük kromozom uzunluğuna bölünmesiyle saptanmıştır. Diğer dört kategori ise Denklem 2.5 görüldüğü gibi (1-4) median kromozom sayısının toplam kromozom sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir [116].

$$A - C \Rightarrow SC = \frac{\text{En büyük kromozom uzunluğu}}{\text{En küçük kromozom uzunluğu}} \quad (2.4)$$

$$1 - 4 \Rightarrow SC = \frac{\text{Median kromozom sayısı}}{\text{Toplam Kromozom sayısı}} \quad (2.5)$$

Tablo 2.2. Stebbins’e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması

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 2.6 görüldüğü gibi kromozomların her birinin kısa kolu, uzun koluna oranlanır,

$$A1 = \frac{\text{Kısa kol (S)}}{\text{Uzun kol(L)}} \quad (2.6)$$

Çıkan sonuçlar toplanır.

Denklem 2.7 görüldüğü gibi elde edilen değer, toplam kromozom sayısına bölünür.

$$\text{Sonuç} = \frac{\text{Elde edilen değer}}{n} \quad (2.7)$$

Denklem 2.8 görüldüğü gibi çıkan sonuç 1 değerinden çıkarılır ve A1 değeri bu şekilde hesaplanmış olur [117].

$$A1 = 1 - \text{Sonuç} \quad (2.8)$$

A2 Değeri (Kromozomlar Arası Asimetri İndeksi) hesaplanırken ise; Denklem 2.9 görüldüğü gibi kromozomların toplam boylarının standart sapması bulunup, toplam boyların ortalaması hesaplanır. Standart sapma değerinin toplam boyların ortalamasına bölünmesiyle A2 değeri bulunmuş olur [117].

$$A2 = \frac{\text{Standart sapma}}{\text{Toplam boylarının ortalaması}} \quad (2.9)$$

2.5. İdeogramların Yapılışı

Ölçümlendirilmeleri yapılmış ve belli bir sıraya konulmuş kromozomlar, bilgisayar üzerinde Excel yazılımı kullanılarak, yatay düzlem üzerine yerleştirilen kromozomların kol uzunlukları, eş değer ölçü ve aralıklardaki dikdörtgen şekiller kullanılarak, ideogramları çizilmiştir. Bu ideogramlar üstünde sentromer yerleri de gösterilmiştir [118].

3. BULGULAR

O. oligophyllum ve *O. orthophyllum* türleri için uygulanan materyal ve metot aşamalarından sonra türler hakkında elde ettiğimiz bulgular ayrı ayrı başlıklar altında şu şekilde verilmiştir.

3.1. Karyolojik Bulgular

Bu çalışmada *Ornithogalum* cinsinin iki türünün (*O. oligophyllum* ve *O. orthophyllum*) karyolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca kromozomların metafaz plağındaki fotoğrafları çekilip, ideogramları hazırlanmıştır.

Kromozomların nisbi boyu, sentromer indeksi, sentromer durumu ve toplam uzunluğu, Stebbins'e göre karyotip simetrisi, kromozom içi asimetri indeksi (A1) ve kromozomlar arası asimetri indeksi (A2) belirlenerek tablolar halinde sunulmuştur.

3.1.1. *O. oligophyllum*

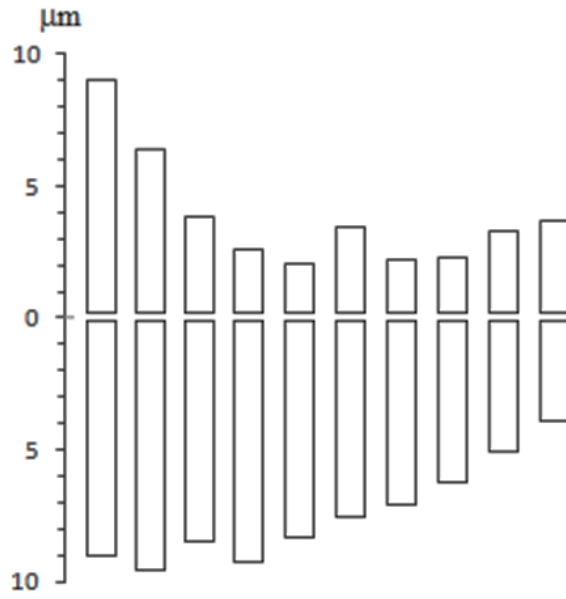
Kromozom sayısı: $2n=20$

Karyotip formülü: $M+3m+3sm+3st$

Kromozom Morfolojisi: I numaralı kromozom noktalı median (M), II, IX ve X numaralı kromozomlar median (m), III, VI ve VIII numaralı kromozomlar sub-median (sm), IV, V ve VII numaralı kromozomların ise sub-terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün metafaz düzlemindeki kromozom görünümü (Şekil 3.1) 'de, ideogramı ise (Şekil 3.2) 'de verilmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 7.57-17.94 μm arasında değiştiği, toplam kromozom uzunluğunun ise 112.87 μm olduğu tespit edilmiştir. Kol oranı 1.00-4.02, nispi uzunlukları ise % 6.70-15.89 olarak bulunmuştur (Tablo 3.1). Stebbins'e göre karyotip simetrisinin 1B, kromozom içi asimetri indeksi (A1) 0.46, kromozomlar arası asimetri indeksi (A2) ise 0.29 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1. *O. oligophyllum* türünün metafaz plağındaki kromozom görünümü (Skala bar=10 μm)



Şekil 3.2. *O. oligophyllum* türünün ideogramı

Tablo 3.1. *O. oligophyllum* türünün, 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	17.94	8.97	8.97	1.00	0.50	15.89	M
2	15.90	9.53	6.37	1.49	0.40	14.08	m
3	12.28	8.44	3.84	2.19	0.31	10.87	sm
4	11.76	9.19	2.56	3.58	0.21	10.41	st
5	10.40	8.33	2.07	4.02	0.19	9.21	st
6	10.91	7.50	3.41	2.19	0.31	9.66	sm
7	9.24	7.04	2.20	3.20	0.23	8.18	st
8	8.51	6.22	2.29	2.71	0.26	7.53	sm
9	8.36	5.07	3.29	1.54	0.39	7.40	m
10	7.57	3.88	3.69	1.05	0.48	6.70	m

3.1.2. *O. orthophyllum*

Kromozom sayısı: $2n=14$

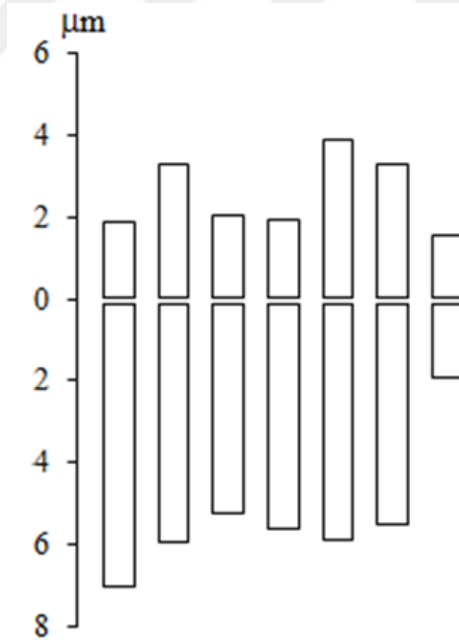
Karyotip formülü: $3m+2sm+2st$

Kromozom Morfolojisi: I, IV ve VII numaralı kromozomlar median (m), II ve V numaralı kromozomlar sub-median (sm), III ve VI kromozomların ise sub-terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün metafaz düzlemindeki kromozom görünümü (Şekil 3.3) 'de, ideogramı ise (Şekil 3.4) 'de verilmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 3.49-8.90 µm arasında değiştiği, toplam kromozom uzunluğunun ise 54.89 µm olduğu tespit edilmiştir. Kol oranı 1.22-3.70, nispi uzunlukları

ise % 6.35-17.78 olarak bulunmuştur (Tablo 3.2). Stebbins'e göre karyotip simetrisinin 3B, kromozom içi asimetri indeksi (A1) 0.48, kromozomlar arası asimetri indeksi (A2) ise 0.26 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. *O. orthophyllum* türünün metafaz plağındaki kromozom görünümü (Skala bar=10µm)



Şekil 3.4. *O. orthophyllum* türünün ideogramı

Tablo 3.2. *O. orthophyllum* türünün, 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	9.76	5.90	3.86	1.52	0.39	17.78	m
2	9.19	5.93	3.26	1.81	0.35	16.74	sm
3	8.90	7.01	1.89	3.70	0.21	16.21	st
4	8.76	5.47	3.29	1.66	0.37	15.95	m
5	7.53	5.59	1.94	2.88	0.25	13.71	sm
6	7.26	5.21	2.05	2.54	0.28	13.22	st
7	3.49	1.92	1.57	1.22	0.44	6.35	m

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Asparagaceae familyasına ait olan *Ornithogalum* L. cinsinin Elazığ'da yayılış gösteren iki türü (*O. oligophyllum* ve *O. orthophyllum*) 2019 yılı içerisinde doğal habitatlarından toplanarak karyolojik özellikleri bakımından incelenmiştir.

O. oligophyllum türünün daha önce yapılan çalışmalarda kromozom sayısı $2n=16, 20, 24+2B, 40, 80$ olarak tespit edilmiş [91, 119] tarafımızca da türün kromozom sayısı $2n=20$ olarak belirlenmiştir.

O. orthophyllum türünün daha önce yapılan çalışmalarda kromozom sayısı $2n=14, 28$ olarak tespit edilmiş [92, 120] tarafımızca da türün kromozom sayısı $2n=14$ olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmayla, Ülkemizin önemli cinslerinden biri olan *Ornithogalum* cinsinin Elazığ ilinde yayılış gösteren iki türü olan *O. oligophyllum* ve *O. orthophyllum* türleri karyolojik yönden incelenmiş olup, daha sonra bu türlerle ilgili yapılacak olan taksonomik çalışmalara güncel katkı sağlanması hedeflenmiştir. Bu durumda çalışma bulgularının, cinsin diğer türleri üstünde yapılacak olan diğer çalışmalara data oluşturması açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Türkiye'nin Flora zenginliđi, <https://www.zdergisi.istanbul/> makale/turkiyenin-flora-zenginligi-25, Erişim: 1 Haziran 2020
- [2] Davis, P. H. (1965). *Flora of Target and the East Aegean Islands* (vol I), Edinburgh Univetsity Press.
- [3] Karaođlu, C. (2010). Soğanlı bitkiler ve in vitro hızlı çoğaltım, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, cilt 19(1/2) ss. 24-29.
- [4] Özzambak, M. E., Zeybekođlu, E., Kahraman, Ö. (2007). Süs Bitkileri Yetiřtiriciliđinde İyi Tarım Uygulamaları, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Matbası*, ss. 97-106.
- [5] Ergun, M. E., Erkal, S., Pezikođlu, F. (1997). Dođadan Sökülen Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretinin Ekonomik Yönden Deđerlendirilmesi, *Tarım ve Köyiřleri Bakanlığı Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, Yayın*, 108.
- [6] Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms Of Plants And Statistical Plant Geography*, Oxford.
- [7] Seyidođlu, N. (2009). *Bazı Doğal Geofitlerin Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanımı ve Üretimi Üzerine Araştırmalar*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [8] Kısa, H. İ. (2009). *Türkmen Dağı Liliaceae L. Türleri'nin Sistematiđi*. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya
- [9] Avcu, C. (2011). *Katran Dağı Ve Çevresindeki Geofit Bitkiler Üzerinde Morfolojik Ve Ekolojik Çalışmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir
- [10] Özhatay, N., Koçyiđit, M., Yüzbařıođlu, S., Gürdal, B. (2013). Mediterranean flora and its conservation in Turkey, with special reference to Monocot geophytes, *Flora Mediterranea*, cilt 23, ss.195-208.
- [11] Demir, S., C., Eker, İ. (2014). Bolu İlinin Petaloid Geofit Florası, 22. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir
- [12] Anonim, (2010). Doğal Çiçek Soğanlarının 2010 Yılı İhracat Listesi Hakkında Tebliđ, Resmi Gazete, 2009/55. Sayı:27404.
- [13] Baytop, T. (1996). Türkiye'de Bitkilerle Tedavi 2, II. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri, ss.146.
- [14] İsmailoğlu, I. (2007). *Ornithogalum sigmoideum Freyn and Sint' da Sitoembriyolojik ve Sitokimyasal Çalışmalar*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi
- [15] Vuuren, P. J., Holtzhausen, L. C. (1993). Influence of temperature on the flowering date of *Ornithogalum thyrsoides* Jacq, *Acta Horticulturae*, 337, ss. 153-160.
- [16] Hertogh, A.A., Gallitano, L. (1997). Basic forcing requirements for Israeligrown *Ornithogalum dubium*, *Acta Horticulturae*, 430, ss. 227-232.
- [17] Shillo, R., Ronen, A., Muchnik, Z., Mathan, E., Moldavsky, R. (1997). Modification of growth and flowering habit in *Ornithogalum* species under controlled conditions, *Acta Horticulturae*, 430, 204204.
- [18] Luria, G., Watad, A.A., Cohen-Zhedek, Y., Borochoy, A. (2002). Growth and flowering of *Ornithogalum dubium*, *Acta Horticulturae*, 570, 113119.

- [19] Meiling, L., Chaur-Chuang, H., Iju, C., TsuLiang, C. (2006). Bulb storage conditions influence flowering period and flower quality of *Ornithogalum saundersiae* Bak., *Journal of the Taiwan Society for Horticultural Science*, 52, ss. 53-60.
- [20] Hagilagi, A., Umiel, N., Ozeri, Y., Elyasi, R., Abramsky, S., Levy, A., Lobovsky, O., Matan, E. (1992). The effect of planting depth on emergence and development of some geophytic plants, *Acta Horticulturae*, 325, ss. 131-137
- [21] Kariuki, W. (2003). Effect of planting depth on growth and flowering of *Ornithogalum saundersiae* Bak, *Acta Horticulturae*, 624, ss. 217-221.
- [22] Roh, M.S., Joung, Y.H. (2004). Inflorescence development in an *Ornithogalum dubium* hybrid as influenced by bulb temperature treatment. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 79, ss. 576–581.
- [23] Sakanishi, Y., Yanagawa, T. (1979). Bulblet formation on scale pieces of various bulbous ornamentals, *Studies from the Institute of Horticulture, Kyoto University*, 9, ss. 100-107.
- [24] Chung, J.D., Chun, C.K., Suh, Y.K., Lee, D.W., Byun, S.K., Park, J.K. (1980). Studies on tissue culture of *Ornithogalum thyrsoides* in vitro. I. Effect of plant growth regulators on callus formation and organogenesis from tissues of female organs (stigma, style and ovary), *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, 21, ss. 198-203.
- [25] Yanagawa, T., Ito, I. (1988). Differences in the capacity for bulblet regeneration between bulb-scale explants excised from different parts of hymenocallis and ornithogalum bulbs, *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 57, ss. 454-461.
- [26] Rensburg, J.G.J., Vcelar, B. M., Landby, P. A. (1989). Micropropagation of *Ornithogalum maculatum*, *South African Journal of Botany*, 55, ss. 137-139.
- [27] Nayak, S., Sen, S. (1995). Rapid and stable propagation of *Ornithogalum umbellatum* L. in long term culture, *Plant Cell Reports*, 15, ss. 150-153.
- [28] Littlejohn, G.M., Blomerus, L.M. (2000). Some factors influencing the use of *Ornithogalum* as a potted plant, *Acta Horticulturae*, 541, 253-256.
- [29] Kariuki, W., Kako, S. (2002). Micropropagation of *Ornithogalum saundersiae* Bak., *Acta Horticulturae*, 624, ss. 521-526.
- [30] Suh, J.K., Lee, W.H., Lee, A.K. (2005). New plantlet proliferation and bulbing promotion in vitro culture of *Ornithogalum* hybrid, *Acta Horticulturae*, 683, 155-164.
- [31] Suh, J.K., Lee, A.K., Lee, J.S. (2000). Flowering response of *Ornithogalum* as influenced by temperature and plant growth regulators treatment, *Acta Horticulturae*, 541, ss. 335-341.
- [32] Blomerus, L.M., Schreuder, H.A. (2002). Rapid propagation of *Ornithogalum* using leaf cuttings, *Acta Horticulturae*, 570, ss. 293-296.
- [33] Garbari, F., Giordani, A., Marcucci, R., Tornadore, N. (2003). The genus *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae) in Italy, XIV: towards a redefinition of infrageneric taxa, with new proposals. *Bocconea*, cilt 16(1), ss. 269-281.
- [34] Dalgic, G., Ozhatay, N. (1997). The genus *Ornithogalum* (Liliaceae) and its karyotype variation in European Turkey, *Bocconea*, 5, ss. 743-747.

- [35] Mericç, Ç., Aksoy, Ö., Dane, F. (2011). Morphological and anatomical contributions to the taxonomical identification of two *Ornithogalum* taxa (*O. nutans* and *O. boucheanum*) from Flora of Turkey, *Biologia*, cilt 66(1), ss. 68-75.
- [36] Mousavi, S.H., Hassandokht, M.R., Choukan, R., Sepahvand, N., Khosrowchahli, M., Papini, A. (2013). Cytological study of chromosome and genome composition of Iranian lettuce (*Lactuca sativa* L.) accessions, *Cytologia*, cilt 66(1), ss. 41–49.
- [37] Martinez-Azorin, M., Crespo, M.B., Juan, A. (2009). Nomenclature and taxonomy of *Ornithogalum divergens* (Hyacinthaceae) and related taxa of the polyploid complex of *Ornithogalum umbellatum* L., *Candollea*, cilt 64(2), ss. 163–169.
- [38] Martinez-Azorin, M., Crespo, M.B., Juan, A. (2010). Taxonomic revision of *Ornithogalum* subg. Beryllis (Hyacinthaceae) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands, *Belgian Journal of Botany*, cilt 142(2), ss. 140–162.
- [39] Martinez-Azorin, M., Crespo, M.P., Juan, A. (2010). Taxonomic revision of *Ornithogalum* subg. *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands. *Plant Systematics and Evolution*, 289, ss. 181–211.
- [40] Martinez-Azorin, M., Crespo, M.P., Juan, A., Fay, M.F. (2011). Molecular phylogenetics of subfamily Ornithogaloideae (Hyacinthaceae) based on nuclear and plastid DNA regions, including a new taxonomic arrangement, *Annals of Botany*, 107, ss. 1–37.
- [41] Stace, C.A. (1980). *Plant taxonomy and biosystematics*, Edward Arnold. p., London
- [42] Odah, M., Oran, S. (2007). Karyological study of the genus *Ornithogalum* (Liliaceae) in Jordan, *Dirasat, Pure Sciences*, cilt 34(2), ss. 210-220.
- [43] Cullen, J. (1984). *Ornithogalum* L. In: Davis PH, editor. *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 8, ss. 227–45.
- [44] Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 10 (Supp. I), ss. 223.
- [45] Özhatay, N., Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H. (2000). *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 11, ss. 233–7.
- [46] Mutlu, B., Karakuş, Ş. (2012). A new species of *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) from East Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, cilt 36(2), ss. 125-133.
- [47] Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi. Damarlı Bitkiler*, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, ss. 262.
- [48] Obermeyer, A.A. (1978). *Ornithogalum: a revision of the southern African species*. Botanical Research Institute, Department of Agricultural Technical Services.
- [49] Uysal, T., Ertuğrul, K., Dural, H. (2005). A new species of *Ornithogalum* (Liliaceae) from south Anatolia, Turkey. *Botanical Journal of the Linnean Society*, cilt 148(4), ss. 501-504.
- [50] Wendelbo, P. (1984). *Ornithogalum persicum*, a little known species from SW. Asia, *Notes RBG Edinb*, cilt 42(1), ss. 57-60.
- [51] <https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=Ornithogalum>, Erişim: 15 Haziran 2020.
- [52] <https://www.turkcebilgi.com/ku%C5%9Fkonmazgiller>, Erişim: 16 Haziran 2020.
- [53] Baytop, T. (1999). Phytotherapy in Turkey-In the Past and Today, *Nobel*, İstanbul

- [54] Dogan, Y., Baslar, S., Ay, G., Mert, H.H. (2004). The use of wild edible plants in western and central Anatolia (Turkey), *Economic botany*, cilt 58(4), ss. 684-690.
- [55] Kızıllarslan, Ç., Özhatay N. (2012). An ethnobotanical study of the useful and edible plants of İzmit, *Marmara Pharmaceutical Journal*, cilt 16, ss. 194-200.
- [56] Özbucak, T., Kutbay, H.G., Ergen Akcın, Ö. (2006). The contribution of wild edible plants to human nutrition in the Black Sea Region of Turkey, *Ethnobot Leaflets*, ss. 98–103.
- [57] Özen, T. (2010). Antioxidant activity of wild edible plants in the Black Sea Region of Turkey, *Grasasy aceites*, cilt 61(1), ss. 86-94.
- [58] Dastan, D., Aliahmadi, A. (2015). Antioxidant and antibacterial studies on different extracts of *Ornithogalum cuspidatum*, *BFIJ*, cilt 7, ss. 1072–5.
- [59] Ferth, R., Kopp, B. (1992). Cardenolide aus *Ornithogalum umbellatum* L., *Pharmazie*, cilt 47(8), ss. 626-629.
- [60] Ghannamy, U., Kopp, B., Robien, W., Kubelka, W. (1987). Cardenolide aus *Ornithogalum boucheanum*, *Planta medica*, cilt 53(02), ss. 172-178.
- [61] Al-Qura'n, S. (2009). Ethnopharmacological survey of wild medicinal plants in Showbak, Jordan, *Journal of Ethnopharmacology*, cilt 123(1), ss. 45-50.
- [62] Şabudak, T., Oyman, Ü. (2002). Phytochemical studies at the bulbs of *Ornithogalum Umbellatum* L., *Turkish Journal of Chemistry*, cilt 26(3), ss. 453-456.
- [63] Polat, R., Cakilcioglu, U., Kaltalioglu, K., Ulsan, M.D., Türkmen, Z. (2015). An ethnobotanical study on medicinal plants in Espiye and its surrounding (Giresun-Turkey), *Journal of ethnopharmacology*, 163, ss. 1-11.
- [64] Özdemir, E., Alpınar, K. (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants in western part of central Taurus Mountains: Aladaglar (Nigde–Turkey), *Journal of Ethnopharmacology*, 166, ss. 53-65.
- [65] Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L. (2005). Dietary polyphenols and the prevention of diseases, *Critical reviews in food science and nutrition*, cilt 45(4), ss. 287-306.
- [66] Makasci, A.A., Mammadov, R., Dusen, O., Isik, H.I. (2010). Antimicrobial and antioxidant activities of medicinal plant species *Ornithogalum alpigenum* stapf. from Turkey, *Journal of Medicinal Plants Research*, cilt 4(16), pp. 1637-1642.
- [67] Ebrahimzadeh, M.A., Nabavl, S.M., Nabavl, S.F., Eslami, B. (2010). Antioxidant activity of the bulb and aerial parts of *Ornithogalum sentenisii* L. (Liliaceae) at flowering stage, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, cilt 9(2), ss. 141–8.
- [68] Kuroda, M., Mimaki, Y., Sashida, Y. (1999). Saundersiosides C–H, rearranged cholestane glycosides from the bulbs of *Ornithogalum saundersiae* and their cytostatic activity on HL-60 cells, *Phytochemistry*, cilt 52(3), ss. 435-443.
- [69] Chen, R., Meng, F., Liu, Z., Chen, R., Zhang, M. (2010). Antitumor activities of different fractions of polysaccharide purified from *Ornithogalum caudatum* Ait., *Carbohydrate Polymers*, cilt 80(3), ss. 845-851.
- [70] Wu, Y.L., Feng, X.C., Lian, L.H., Jiang, Y.Z., Nan, J.X. (2010). The protective effects of total saponins from *Ornithogalum saundersiae* (Liliaceae) on acute hepatic failure induced by

- lipopolysaccharide and D-galactosamine in mice, *Journal of ethnopharmacology*, cilt 132(2), ss. 450-455.
- [71] Wan, Y., Wu, Y., Lian, L., Nan, J. (2012). Protective effect of *Ornithogalum saundersiae* Ait (Liliaceae) against acetaminophen-induced acute liver injury via CYP2E1 and HIF-1 α , *Chin J Nat Med*, cilt 10, ss. 177–84.
- [72] Speta, F. (1991). *Ornithogalum macrum* Speta (Hyacinthaceae), eine merkwürdige neue art aus der türkei, *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica*, cilt 26(3), ss. 349-355.
- [73] Cullen, J., Ratter, J. A. (1967). Taxonomic and cytological notes on Turkish *Ornithogalum*, *Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh*, cilt 27(3), ss. 293-339.
- [74] Yetişen, K., Özdemir, C. (2015). A morphological, anatomical and caryological study on endemic *Ornithogalum alpigenum* staph (Hyacinthaceae), *Pakistan Journal of Botany*, cilt 47, pp. 2289-2294.
- [75] Speta, F. (2000). *Ornithogalum sphaerolobum* und seine Doppelgänger. *Preslia*, 72, ss. 369-398.
- [76] Hand, R., Gregor, T. (2013). Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland, *Kochia*, cilt 7, ss. 109-116.
- [77] Herrmann, N. (2008). Erstnachweis einer diploiden Sippe aus dem *Ornithogalum umbellatum* - Aggregat in Schleswig-Holstein, *Kieler Notizen zur Pflanzenkunde*, 36, 7-8.
- [78] Pastor, J., Diosdado, J. C. (1994). Contribución al estudio cariológico del género *Ornithogalum* en Andalucía occidental (España), *Acta botanica gallica*, cilt 141(1), ss. 49-60.
- [79] Odah, M., Oran, S. (2007). Karyological study of the genus *Ornithogalum* (Lilliacae) in Jordan, *Dirasat, Pure Sciences*, cilt 34(2), ss. 210-220.
- [80] Johnson, M. A., Brandham, P. E. (1997). New chromosome numbers in petaloid monocotyledons and in other miscellaneous angiosperms, *Kew Bulletin*, cilt 52(1), ss. 121–138.
- [81] Özhatay, N. (2002). Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference. Chromosome numbers, *Pure and Applied Chemistry*, cilt 74(4), ss. 547-555.
- [82] Lungeanu, I. (1972). Contributions to the caryologic study of the genus *Ornithogalum*, *Acta Bot. Horti Bucurestiensis*, 1970-71, ss. 147-151.
- [83] Antaloudaki, E., Tzanoudakis, D. (2018). A new species from the Cretan area (S. Aegean, Greece), *Botanica Serbica*, 42, ss. 117-122.
- [84] Speta, F. (2000). *Ornithogalum sphaerolobum* und seine Doppelgänger, *Preslia*, 72, ss. 369–398.
- [85] Peruzzi, L., Passalacqua, N. G. (2003). Reports 1362-1365. In: Kamari, G., Blanch, C., Garbari, F. (Eds.), *Mediterranean chromosome number reports 13. Flora Medit.*, cilt 13, ss. 387-392.
- [86] Öztürk, D., Koyuncu, O., Koray Yaylacı, Ö., Özgişi, K., Sezer, O., Tokur, S. (2014). Karyological studies on the four *Ornithogalum* L.(Asparagaceae) taxa from Eskişehir (Central Anatolia, Turkey), *Caryologia*, cilt 67(1), ss. 79-85.
- [87] Speta, F. (1991). *Ornithogalum mysum* Speta, eine neue Art aus der O. montanum-Verwandtschaft (Hyacinthaceae), *Phyton (Horn)*, 31, ss. 57-66.
- [88] Pastor, J., Diosdado, J. C. (1994). Contribución al estudio cariológico del género *Ornithogalum* en Andalucía occidental (España), *Acta botanica gallica*, 141(1), ss. 49-60.

- [89] Van Raamsdonk, L.W.D. (1986). Biosystematic studies on the umbellatum-angustifolium complex of the genus *Ornithogalum*. (Liliaceae). II. Genome characterization and evolution, *Nordic journal of botany*, cilt 6(5), ss. 525-544.
- [90] Dalgic, G., Ozhatay, N. (1997). The genus *Ornithogalum* (Liliaceae) and its karyotype variation in European Turkey, *Bocconeia*, 5, ss. 743-747.
- [91] Johnson, M., Garbari, F., Mathew, B. (1991). A cytotaxonomical approach to species delimitation of a group of early flowering Turkish *Ornithogalum* species (Hyacinthaceae), *Bot. Hron.(Patras)*, 10, ss. 827-839.
- [92] Ozhatay, N., Johnson, M.A.T. (1996). Some karyological remarks on Turkish *Allium* sect. *Allium*, *Bellevallia*, *Muscari*, and *Ornithogalum* subg. *Ornithogalum*, *Bocconeia*, 5, ss. 239-249.
- [93] Speta, F. (1991). *Ornithogalum pascheanum* (Hyacinthaceae), eine neue Art aus der NW-Türkei, *Willdenowia*, ss. 167-172.
- [94] Peruzzi, L., Passalacqua, N. G. (2002). Biosystematic and taxonomic considerations about Italian units of the genus *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) showing reflexed pedicels, *Webbia*, cilt 57(2), ss. 193-216.
- [95] Johnson, M. A., Brandham, P. E. (1997). New chromosome numbers in petaloid monocotyledons and in other miscellaneous angiosperms, *Kew Bulletin*, ss. 121-138.
- [96] Speta, F. (1991). *Ornithogalum aemulum* Schott and Kotschy in Schott und eine neue *Ornithogalum*-Art vom Bithynischen Olymp im westen Klein-Asiens, *Candollea*, 46, ss. 255-265.
- [97] Garbari, F., Tronadore, N. (1972). The genus *Ornithogalum* L.(Liliaceae) II Taxonomy of some Italian entities, *Giorn. Bot. Ital*, cilt 106(5), ss. 285.
- [98] Gregor, T., Hand, R., Paule, J. (2016). Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland, *Kochia*, 10, ss. 45-53.
- [99] Speta, F. (1999). Eine neue *Ornithogalum*-Art aus Kleinasien als Erinnerung an Vladimir VASÁK (1923-1998), *Linzer biol. Beitr*, cilt 31(1), ss. 437-442.
- [100] Rat, M., Jovanović, Ž., Stanisavljević, N., Radak, B., Bokić, B., Radović, S., Anačkov, G. (2014). A simple and efficient DNA isolation method for *Ornithogalum* L. species (Hyacinthaceae, Asparagales), *Botanica Serbica*, cilt 38 (1), ss. 185-189.
- [101] Kwiatkowska, M., Polit, J. T., Stępiński, D., Popłońska, K., Wojtczak, A., Domínguez, E., Heredia, A. (2015). Lipotubuloids in ovary epidermis of *Ornithogalum umbellatum* act as metabolons: suggestion of the name 'lipotubuloid metabolon', *Journal of experimental botany*, cilt 66 (5), pp. 1157-1163.
- [102] Citak, B. Y., Dural, H., Büyükkartal, H. N., Pınar, N. M. (2015). Morphological, anatomical, palynological, and micromorphological characters of 2 endemic species of *Ornithogalum* (*O. chetikianum* and *O. demirizianum*) in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, cilt 39(1), ss. 48-59.
- [103] Özdemir, A., Kocayigit, H., Yetisen, K., Akyol, Y., Özdemir C. (2016). A Statistical Comparison of Anatomical Features In Some *Ornithogalum* Sp. Species, *Planta Daninha*, cilt 34(3), ss. 485-495.
- [104] Andrić, A. M., Rat, M. M., Zorić, L. N., Luković, J. Ž. (2016). Anatomical characteristics of two *Ornithogalum* L.(Hyacinthaceae) taxa from Serbia and Hungary and their taxonomic implication, *Acta Botanica Croatica*, cilt 75(1), ss. 67-73.

- [105] Aykurt, C. İ., Deniz, G., Sari, D., Vural, M., Sümbül, H. (2016). Resurrection of *Ornithogalum brevipedicellatum* (Asparagaceae) with morphological and molecular Data, *Acta Bot. Croat.*, cilt 75(1), ss. 60-66.
- [106] Rat, M., Andrić, A., Anačkov, G. (2017). Deceptive Taxonomic Importance of the *Ornithogalum* (Asparagaceae) seed morphology, *Plant Systematics and Evolution*, 303(5), ss. 573-586.
- [107] Kypriotakis, Z. Antaloudaki, E. Tzanoudakis, D. (2018). *Ornithogalum insulare* (Hyacinthaceae): A New Species From the Cretan Area (S. Aegean, Greece), *Botanica Serbica*, cilt 42(1), ss. 117-122.
- [108] Renda, G., Tosun, G., Yayli, N. (2016). SPME GC/MS analysis of three *Ornithogalum* L. species from Turkey, *Records of Natural Products*, 10(4), ss. 497-502.
- [109] www.tubives.com, Erişim: 15 Haziran 2020
- [110] Elçi, Ş. (1982). *Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri*, Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Elazığ
- [111] Kiran, Y., Dogan, G. and Demirhan, Z. (2016). Karyotype Analysis of *Tulipa pulchella* L. (Liliaceae) (Fenzl ex Regel) Baker, *Natural Science and Discovery*, 2(4), ss. 62-67.
- [112] Gedik, O., Kurşat, M. and Kiran, Y. (2019). Karyological Studies on Nine *Astragalus* L. Taxa in Turkey, *KSU J. Agric Nat.* 22(1), ss. 35-44.
- [113] Tasar, N., Dogan, G., Evren, H. and Kiran, Y. (2018). Karyological analysis of two endemic *Centaurea* L. species from Turkey, *International Journal of Nature and Life Sciences*, 2(1), ss. 22-33.
- [114] Polat, N., Kiran, Y., Şahin, A., Yıldız, B. and Arabacı, T. (2018). Chromosome counts and karyotype analysis of some representatives of genus *Cirsium* Mill. (Asteraceae) in Turkey, *Caryologia*, 71(2), ss. 133-138.
- [115] Pavone, P., Terrasi, C.M. and Zizza, A. (1981). In Chromosome number reports LXXII, *Taxon*, 30, ss. 695-696.
- [116] Stebbins, G.L. (1971). Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold Publisher Ltd, London.
- [117] Romero Zarco, C. (1986). A new method for estimating karyotype asymmetry, *Taxon*, 35, 526-530.
- [118] Gedik, O., Kiran, Y., Arabacı, T. and Köstekci, S. (2014). Karyological studies on the annual members of the genus *Carduus* L. (Asteraceae, Cardueae) from Turkey, *Caryologia*, 67(2), ss. 135-139.
- [119] Dalgic, G., Ozhatay, N. (1997). The genus *Ornithogalum* (Liliaceae) and its karyotype variation in European Turkey, *Bocconea*, 5, ss. 743-747.
- [120] <http://legacy.tropicos.org/Name/18405311?projectid=9>, Erişim: 25 Haziran 2020

ÖZGEÇMİŞ

Sibel ÖGER

Category	Percentage
Very important	10%
Important	20%
Not important	30%
Don't know	40%
Other	5%

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
[REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
[REDACTED]

████████████████████
