

Bazı *Ornithogalum* L. Türlerinin Karyolojik Yönden İncelenmesi

Güllü BEKTAŞ¹, Gülden DOĞAN^{2*}, Yaşar KIRAN³

¹Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ

²Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ

³Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ

¹<https://orcid.org/0000-0003-2761-9084>

²<https://orcid.org/0000-0002-7668-3368>

³<https://orcid.org/0000-0002-3225-2080>

*Sorumlu yazar: gdogan@firat.edu.tr

Araştırma Makalesi

ÖZ

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 15.12.2022

Kabul tarihi: 01.03.2023

Online Yayınlanma: 01.06.2023

Anahtar Kelimeler

Geofit

Ornithogalum

Kromozom sayısı

Karyolojik analiz

Bu çalışmada halk arasında “Ak yıldız” olarak tanınan ve ülkemizde 70 taksonla temsil edilen Asparagaceae familyasının önemli cinslerinden biri olan *Ornithogalum* L. cinsi ele alınmış ve bu cinse ait üç tür (*Ornithogalum pyrenaicum* L., *Ornithogalum alpigenum* Stapf ve *Ornithogalum persicum* Hausskn. ex Bornm.) karyolojik yönden incelenmiştir. Çalışmada kullanılan bitki materyalleri 2021-2022 yılları arasında Elazığ ve Tunceli civarından, bitkilerin doğal yayılış alanlarından toplanmıştır. Toplanan örneklerin bir kısmı herbaryum örneği haline getirilip FÜ herbaryumunda stoklanmıştır. Sitotaksonomik çalışmalarda bitki örneklerinden elde edilen soğanlar kullanılmıştır. Bölünür somatik hücrelerde yapılan çalışmalar sonucunda, türlerin kromozom sayımları ve karyotip analizleri yapılarak ideogramları çizilmiştir. Kromozom sayıları *Ornithogalum pyrenaicum* ve *Ornithogalum alpigenum* türlerinde $2n=18$ olarak, *Ornithogalum persicum* türünde ise $2n=24$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile *Ornithogalum persicum* türünün kromozom sayısı ve karyotip özellikleri ilk kez tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların, cinsin karyolojik özellikleri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Karyological Investigation of Some *Ornithogalum* L. Species

Research Article

ABSTRACT

Article History:

Received: 15.12.2022

Accepted: 01.03.2023

Available online: 01.06.2023

Keywords:

Geophyte

Ornithogalum

Karyotype

Karyological analysis

Ornithogalum L. genus is one of the important genera known as "Akyıldız" among the people and is represented by 70 taxa in our country. In this study, three species (*Ornithogalum pyrenaicum* L., *Ornithogalum alpigenum* Stapf and *Ornithogalum persicum* Hausskn. ex Bornm.) belonging to the genus *Ornithogalum* L., one of the important genera of the Asparagaceae family, were investigated karyologically. The plant materials used in the study were collected from the natural distribution areas of the plants around Elazığ and Tunceli between 2021-2022. Some of the collected samples were turned into herbarium samples and stocked in the FU herbarium. Bulbs obtained from the collected samples were used in cytotaxonomic studies. As a result of the studies carried out in dividing somatic cells, chromosome counts and karyotype analyzes of the species were made and their ideograms were drawn. Chromosome numbers were determined as $2n=18$ in *Ornithogalum pyrenaicum* and *Ornithogalum alpigenum* species, and

$2n=24$ in *Ornithogalum persicum* species. In this study, chromosome number and karyotype characteristics of *Ornithogalum persicum* were determined for the first time. It was determined that the results obtained were compatible with the karyological characteristics of the Genus.

To Cite: Bektaş G, Doğan G, Kıran Y., 2023. Bazı *Ornithogalum* L. türlerinin karyolojik yönden incelenmesi. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(2): 219-231.

Giriş

Dünyamızda yaklaşık 280000 civarında damarlı bitki türü bulunmaktadır. Bunlardan 260000 tanesini tohumlu bitkiler, 20000 civarını ise tohumuz bitkiler oluşturmaktadır (Thorne, 2002). Dünyada en iyi bilinen ve en gelişmiş olan bitki grubu tohumlu bitkilerdir. Tohumlu bitkiler açısından Avrupa ve Orta Asya'da ilk akla gelen ülkelerden birisi de Türkiye'dir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007). Ülkemiz biyoçeşitlilik açısından dünyanın en zengin ülkelerinden biri kabul edilebilir (Yıldırım, 2022). Ülkemizdeki bu çeşitlilikte geofitlerin payı da büyüktür. Türkiye genelinde çoğunlukla Batı Anadolu, Toros Dağları, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösteren geofitlerin yeryüzündeki dağılımlarına bakıldığında maksimum yayılış yerlerinin Kap Bölgesi, Akdeniz Havzası, Güney Batı Avustralya, Batı Şili ve Kaliforniya olduğu görülmektedir. Odağında Türkiye'nin bulunduğu Akdeniz Havzası, yeryüzünün ikinci en gösterişli geofit bitkilerini barındırır (Özhatay ve ark., 2013). Türkiye sahip olduğu 80 geofitik eğrelti, 1200-1500 dikotiledon geofit, 250-300 apetaloid monokotiledon geofit ve 1000 dolaylarında petaloid geofitler ile yeryüzünün en cazibeli merkezlerinden bir tanesidir (Demir ve Eker, 2014). Ülkemizde yer alan geofitlerin çoğunluğunu Amaryllidaceae, Iridaceae ve Liliaceae familyaları oluşturmaktadır. Bunlar da daha çok Toroslar, Batı Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde yayılış gösterir (Koyuncu, 1994). Önceden yapılan taksonomik çalışmalarda Liliaceae (Zambakgiller) familyası içerisinde yer alan *Ornithogalum* cinsi, sonra Hyacinthaceae (Sümbülgiller) familyasının Hyacinthoideae alt familyasının içine dahil edilmiştir. Daha sonraları da 2009 yılında yapılan APG III kapsamındaki düzenlemelerle *Ornithogalum* cinsi Asparagaceae (Kuşkonmazgiller) familyası içine dahil edilmiştir (APGIII, 2009).

Ornithogalum cinsi ilk kez Linneus tarafından, bitkilerde ikili adlandırma sistemini uyguladığı "Species Plantarum" adlı eserde tanımlanmıştır (Aslan, 2022). *Ornithogalum* L. cinsi dünyada doğal olarak Avrupa'dan Afganistan'a, Etiyopya'dan Güney Afrika'ya kadar yayılış göstermektedir (Plant of the World Online). Baker tarafından *Ornithogalum* cinsi üzerinde yapılan ilk revizyon çalışmasında bu cins; *Beryllis* (Salisb.) Baker, *Caruelia* (Parl.) Baker, *Cathissa* Salisb., *Osmiyne*, *Myogalum* (Link.) Baker ve *Heliocharmos* Baker olmak üzere 6 seksiyona ayrılmıştır (Baker, 1872). Daha sonraki çalışmalarda, Engler ve Prantl'da

Baker'a benzer bir sistemi takip etmişlerdir (Engler, 1930). Feinbrun'da bahsi geçen cins üzerinde yaptığı revizyon çalışmasında Baker'in sınıflandırmasını benimsemiştir (Feinbrun, 1941). Hutchinson ise cinse Scilleae tribüsü içinde yer vermiştir (Hutchinson, 1959). Komarov da Rusya florasında Baker'in sistemine benzer bir yol takip etmiştir (Komarov, 1968). 2014 yılında Uysal tarafından ülkemizde yapılan revizyon çalışması ile cinsin; 4 alt cins (*Beryllis*, *Caruelia*, *Ornithogalum* ve *Myogalum*) ve 4 seksiyon (*Ornithogalum*, *Alatiformis*, *Pulviniformis* ve *Oreogalum*) içerisinde dağılım gösteren 68 takson ile temsil edildiği rapor edilmiştir (Uysal ve ark., 2014). Genel olarak "Akyıldız" adıyla bilinen *Ornithogalum* türlerine halk arasında ayrıca "Kurt Soğanı, Tükrük otu, Köpek soğanı, Kurtkirişi, Karga soğanı, Akbaldır" gibi isimler de verilmiştir (Baytop, 2007). Bazı *Ornithogalum* türleri, halk arasında etnobotanik öneme sahip olup, hem gıda hem de tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Aslan, 2022).

Discorides'ten beri ekonomik değere sahip olan *Ornithogalum* cinsinin soğanları, kusturucu bir ilaç olmasının yanı sıra çıban tedavisinde de kullanılmıştır (Baytop, 1984). Dünya üzerinde *O. narbonense* L. *O. oligophyllum* E. D. Clarke, *O. platyphyllum* Boiss. ve özellikle de *O. sigmoideum* Freyn & Sint türleri yemeklerde kullanılmış ve bunun yanı sıra Türkiye'nin bazı bölgelerinde pazarlarda satışa sunulmuştur (Doğan ve ark., 2004; Kızıllarlan ve Özhatay, 2012). *Ornithogalum* taksonomik olarak zor bir cinstir, morfolojisi kromozom sayısındaki ve karyotipindeki farklılıklar ile zayıf korelasyon gösterir (Garbari ve ark., 2003; Dalgıç ve Özhatay, 1997; Meriç ve ark., 2011; Mousavi ve ark., 2013). Karyotipler, biyosistemikte önemli ayırt edici özelliklerdir. 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 (Stace, 1980; Odah ve Oran, 2007).

Cullen ve Ratter (1967), Türkiye *Ornithogalum* cinsi türleri üzerinde taksonomik ve sitolojik çalışmalar gerçekleştirmiş ve çalışmalarında, *Ornithogalum* türlerinin farklı populasyonlarına ait kromozom sayım raporlarını vermişlerdir. Bu raporlara göre, *Ornithogalum* cinsi temel kromozom sayısı açısından geniş bir çeşitlilik içermektedir. Löve ve Kjellquist (1973), Van Raamsdonk (1986), Ferth (2001) yılında yaptıkları çalışmalarda *O. baeticum* türünde $2n = 18, 27, 52$ olarak farklı kromozom sayıları rapor etmişlerdir, bu sadece

birkaç örnektir. Neves ve De (1952)'ye göre *Ornithogalum*'un bu kompleks karyolojisi; plooidinin, anöploidinin, translokasyonun ve delesyonun yüksek sıklığı ile ilişkilidir.

Ornithogalum türleri ile ilgili yapılan literatür taramalarında, sistematik, floristik, anatomik, moleküler ve morfolojik ağırlıklı çalışmalara rastlanmıştır (Rat ve ark., 2014; Çıtak ve ark., 2015; Özdemir ve ark., 2016, Andric ve ark., 2016). Bu çalışmayla; ülkemizin önemli cinslerinden biri olan *Ornithogalum* cinsinin Elazığ ve Tunceli'de yayılış gösteren üç türünün (*O. pyrenaicum*, *O. alpigenum* ve *O. persicum*) kromozom sayıları belirlenip, karyotip analizleri yapılarak, daha sonraki taksonomik çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bu çalışmada, *Ornithogalum* cinsine ait *O. pyrenaicum* L., *O. alpigenum* Stapf ve *O. persicum* Hausskn. ex Bornm türleri materyal olarak kullanılmıştır. Bitki materyalleri, 2021 yılı Nisan-Haziran ayları arasında Elazığ ve Tunceli'de doğal yayılış gösterdikleri lokalitelerden çiçekli ve soğanlı halde toplanmış ve taksonomik incelemeler için uygun şekilde muhafaza edilmiştir. Ayrıca, örnekler herbaryum materyali haline getirilerek Fırat Üniversitesi Herbaryumu (FUH)'nda stoklanmıştır. Bitkilerin detaylı lokasyonları ve toplayıcı numaraları Tablo 1'de verilmiştir. Türlerin genel görünümleri de Şekil 1'de verilmiştir. Örneklerin teşhisi, "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserin 8. cildi kullanılarak (Davis, 1984) stereo mikroskop altında yapılmıştır.

Tablo 1. Çalışılan *Ornithogalum* türlerinin lokaliteleri

Türler	Lokalite	Toplayıcı No
<i>O. pyrenaicum</i>	B7/Elazığ: Keban, Piran, Tavşanuşağı Köyü, 1150 m	Doğan, 2601
<i>O. alpigenum</i>	B7/Elazığ: Baskil, Haroğlu Dağı, 2100 m	Doğan, 2612
<i>O. persicum</i>	B7/Tunceli: Ovacık, Anafatma arkası, yamaçlar, 1400 m	Doğan, 2630



Şekil 1. Çalışılan türlerin genel görünümü (A: *O. pyrenaicum*, B: *O. alpigenum*, C: *O. persicum*)

Çimlendirilen soğanlardan kök uzunlukları 1–2 cm boyuna ulaşan kökler kesilip % 0,05’lik kolkisin içerisinde 23 °C’de 4 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra kök uçları asetik-alkol (1:3) içerisinde alınıp +4 °C’de buzdolabında 24 saat bekletilerek fikse edilmiştir. Süre sonunda kök uçları 1N HCl içerisinde etüvde 60 °C’de 5 dakika hidrolizi yapılmıştır. Hidrolizden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyanmıştır. Daha sonra 2–3 defa musluk suyu ile yıkanmıştır. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı lam üzerine damlatılan bir damla % 45’lik asetik asit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla parçalanarak lamel kapatılmıştır (Elçi, 1982). En iyi yedi somatik hücrenin fotoğrafları Olympus B×51 mikroskobuna (X100) bağlı Olympus dijital fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Karyolojik analizler için kromozomların uzun ve kısa kolları İdeoKar karyotip analiz programı ile ölçülmüştür. Ölçümler yapıldıktan sonra belli bir sıraya konulmuş olan kromozomların, bilgisayarda Microsoft Excel programı kullanılarak ideogramları çizilmiştir. Bu ideogramlar üzerinde sentromer yerleri de gösterilmiştir. Sentromerin yerinin tespitinde Levan ve ark. (1964)’nın adlandırma sistemi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

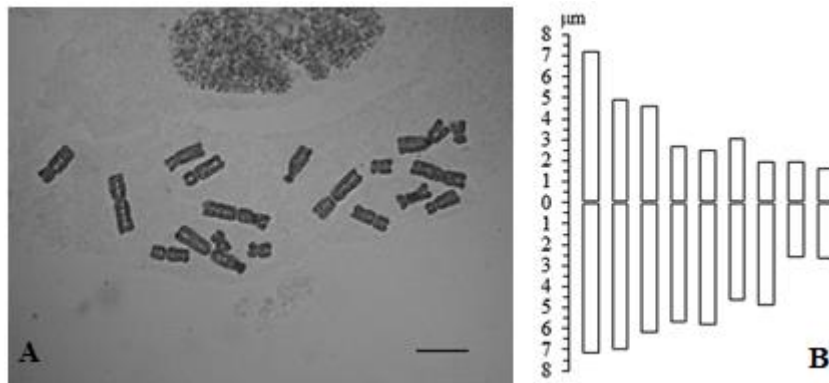
Bu çalışmada *Ornithogalum* cinsine ait üç türün (*O. pyrenaicum*, *O. alpigenum* ve *O. persicum*) karyolojik özellikleri belirlenmiştir. Her türdeki 7 metafaz hücresinden; kromozom sayısı, kromozom uzunluk aralığı, haploid kromozom uzunluğu, kol oranı, nisbi boy, sentromer indeksi, sentromer durumu ve karyotip formülü belirlenerek tablolar halinde sunulmuştur. Metafaz kromozom görünümü ve idiogramlar ise her tür için ayrı ayrı gösterilmiştir.

Ornithogalum pyrenaicum L.

O. pyrenaicum türünde somatik kromozom sayısı $2n=2x=18$ (Şekil 2A), karyotip formülü ise $M+5m+3sm$ olarak belirlenmiştir. I numaralı kromozomun noktalı Median (M), II, III, VI, VIII ve IX numaralı kromozomların median (m), IV, V, VII numaralı kromozomların ise sub-median (sm) sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 4,25-14,36 μm , haploid kromozom uzunluğunun 76,82 μm , kol oranının 1,00-2,56 μm , sentromer indeksinin 28,12-50,00, nisbi boyun ise 5,54-18,69 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Türe ait haploid ideogram ise Şekil 2B'de gösterilmiştir.

Tablo 2. *O. pyrenaicum* türünün karyolojik özellikleri

Kromozom No	Toplam Uzunluk (μm)	Uzun Kol (μm)	Kısa Kol (μm)	Kol Oranı	Sentromer Durumu	Nisbi Boy (%)	Sentromer İndeksi
1	14,36	7,18	7,18	1,00	M	18,69	50,00
2	11,84	6,95	4,89	1,42	m	15,41	41,28
3	10,72	6,14	4,58	1,34	m	13,95	42,72
4	8,34	5,67	2,67	2,12	sm	10,86	32,01
5	8,31	5,82	2,49	2,34	sm	10,82	29,98
6	7,68	4,62	3,06	1,51	m	10,00	39,83
7	6,79	4,88	1,91	2,56	sm	8,84	28,12
8	4,53	2,57	1,96	1,31	m	5,89	43,24
9	4,25	2,65	1,60	1,65	m	5,54	37,70



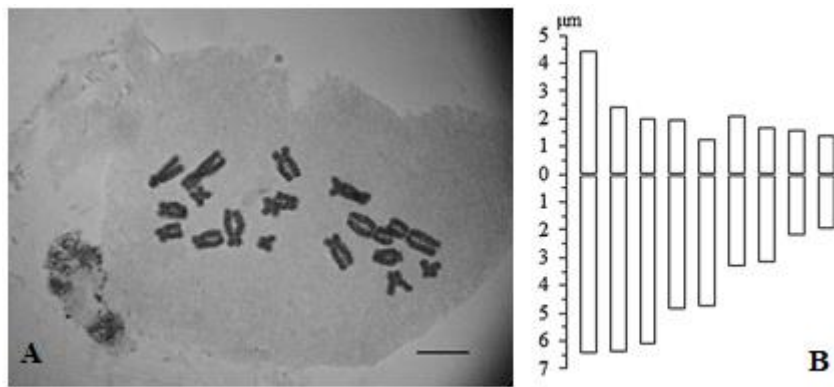
Şekil 2. *O. pyrenaicum* türünün A. Metafaz kromozom görünümü (Skala bar:10 μm) B. Haploid ideogramı

Ornithogalum alpigenum Stapf.

O. alpigenum türünde kromozom sayısı $2n=2x=18$ (Şekil 3A), karyotip formülü ise $4m+3sm+2st$ olarak belirlenmiştir. I, VI, VIII ve IX numaralı kromozomların median (m), II, IV ve VII numaralı kromozomların sub-median (sm), III ve V numaralı kromozomların ise sub-terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun $3,33-10,86 \mu\text{m}$, haploid kromozom uzunluğunun $57,75 \mu\text{m}$, kol oranının $1,35-3,76$ μm , sentromer indeksinin $21,00-42,48$ nisbi boyun ise $5,76-18,80$ aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Türe ait haploid ideogram ise Şekil 3B’de gösterilmiştir.

Tablo 3. *O. alpigenum* türünün karyolojik özellikleri

Kromozom No	Toplam Uzunluk (μm)	Uzun Kol (μm)	Kısa Kol (μm)	Kol Oranı	Sentromer Durumu	Nisbi Boy (%)	Sentromer İndeksi
1	10,86	6,42	4,44	1,45	m	18,80	40,85
2	8,82	6,38	2,44	2,62	sm	15,27	27,63
3	8,06	6,08	1,99	3,06	st	13,96	24,64
4	6,75	4,83	1,92	2,52	sm	11,69	28,43
5	5,99	4,73	1,26	3,76	st	10,38	21,00
6	5,40	3,31	2,09	1,58	m	9,34	38,69
7	4,80	3,15	1,66	1,90	sm	8,31	34,48
8	3,74	2,15	1,59	1,35	m	6,48	42,48
9	3,33	1,92	1,41	1,36	m	5,76	42,29



Şekil 3. *O. alpigenum* türünün **A.** Metafaz kromozom görünümü (Skala bar: $10 \mu\text{m}$) **B.** Haploid ideogramı

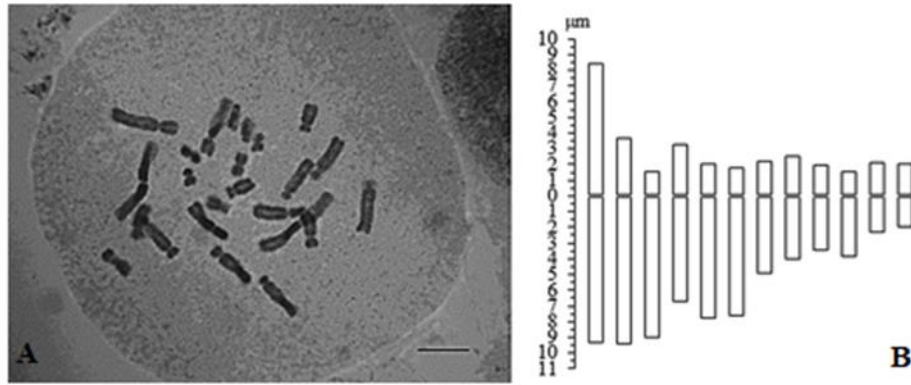
Ornithogalum persicum Hausskn. ex Bornm

O. persicum türünün kromozom sayısı $2n=2x=24$ (Şekil 4A), karyotip formülü ise $M+3m+5sm+3st$ olarak belirlenmiştir. XII numaralı kromozomun noktalı Median (M), I, VIII

ve XI numaralı kromozomların median (m), II, IV, VII, IX ve X numaralı kromozomların sub-median (sm), III, V, VI, numaraları kromozomların ise sub-terminal (st) sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 4,00-17,79 μm , haploid kromozom uzunluğunun 103,17 μm , kol oranının 1,00-5,92 μm , sentromer indeksinin 14,44-50,00, nisbi boyun ise 3,87-17,24 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Türe ait haploid ideogram ise Şekil 4B'de gösterilmiştir.

Tablo 4. *O. persicum* türünün karyolojik özellikleri

Kromozom No	Toplam Uzunluk (μm)	Uzun Kol (μm)	Kısa Kol (μm)	Kol Oranı	Sentromer Durumu	Nisbi Boy (%)	Sentromer İndeksi
1	17,79	9,35	8,43	1,11	m	17,24	47,40
2	13,03	9,37	3,66	2,56	sm	12,63	28,10
3	10,51	8,99	1,52	5,92	st	10,19	14,44
4	10,00	6,71	3,28	2,05	sm	9,69	32,84
5	9,80	7,74	2,06	3,75	st	9,50	21,04
6	9,37	7,62	1,75	4,36	st	9,08	18,66
7	7,14	4,92	2,23	2,21	sm	6,92	31,18
9	6,50	4,01	2,49	1,61	m	6,30	38,32
8	5,38	3,46	1,91	1,81	sm	5,21	35,58
10	5,31	3,81	1,50	2,54	sm	5,15	28,28
11	4,34	2,26	2,08	1,09	m	4,21	47,91
12	4,00	2,00	2,00	1,00	M	3,87	50,00



Şekil 4. *O. persicum* türünün A. Metafaz kromozom görünümü (Skala bar:10 μm) B. Haploid ideogramı

Çalışılan türler içerisinde; kromozom uzunluğu ve haploid kromozom uzunluğu en düşük olan *O. alpigenum* türü iken, en fazla kromozom uzunluğu ve en fazla haploid kromozom uzunluğu da *O. persicum* türünde tespit edilmiştir. Kol oranının en düşük değerine *O. pyrenaicum* ve *O. persicum* türlerinde, en yüksek değerine ise *O. persicum* türünde

rastlanmıştır. Nisbi boyun en düşük olduğu tür *O. persicum* türü iken en yüksek olduğu tür *O. alpigenum* türü olarak belirlenmiştir. İncelen türlerin kromozomları genelde median (m) ve submedian (sm) sentromerli iken, *O. persicum* ve *O. pyrenaicum* türlerinde noktalı median (M), *O. persicum* ve *O. alpigenum* türlerinde ise subterminal (st) sentromerli kromozomlara da rastlanmıştır.

Endemik tür olan *O. alpigenum* ile ilgili 1967 yılında Cullen ve Ratter tarafından yapılan “Türkiye *Ornithogalum*’ları üzerine taksonomik ve sitolojik notlar” başlıklı çalışmada türün kromozom sayısı $2n=18$ olarak bildirilmiştir. 2014 yılında Uysal ve arkadaşları türün kromozom sayısını benzer şekilde $2n=18$ olarak rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, kromozomların tamamının metasentrik, submetasentrik ve subtelosentrik kromozomlardan oluştuğu ve temel kromozom sayısının $x=9$ olduğu da bildirilmiştir. Aynı zamanda Demirci Kayıran (2014) tarafından yapılan “Hyacinthaceae Familyası (Kahramanmaraş) Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar” adlı doktora tez çalışması kapsamında da türün kromozom sayısı yine $2n=18$ olarak rapor edilmiştir. Bu tez kapsamında türün karyotip analizleri de yapılarak, kromozomların 5 çiftinin metasentrik, 3 çiftinin submetasentrik ve 1 çiftinin de subtelosentrik olduğu belirlenmiştir. Ancak Yetişen ve Özdemir’in 2015 yılında yayınladıkları “Endemik bir tür olan *Ornithogalum alpigenum* üzerine morfolojik, anatomik ve karyolojik bir çalışma” başlıklı yayında türün kromozom sayısı $2n=22$ olarak bildirilmiş ve kromozomların bir kısmının metasentrik bir kısmının ise submetasentrik olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamız esnasında bu türün kromozom sayısı $2n=18$ olarak tespit edilmiştir.

Literatür çalışmaları incelendiğinde *O. pyrenaicum* türünün kromozom sayısının $2n=16$, $16+0-1B$, 18, 24, 32 ve 64 olarak rapor edildiği görülmüştür. Tornaderon (1987), Moret (1987), Barros Neves (1973), Johnson ve Brandham (1997) ile Azzoui ve arkadaşları (1990) tarafından yapılan çalışmalarda türün kromozom sayısı $2n=16$ olarak rapor edilirken, Castroviejo tarafından türün kromozom sayısı $2n=16+0-1B$ olarak bildirilmiştir (1984). Sprumont 1928 yılında yaptığı çalışmada türün kromozom sayısını $2n=32$ ve 64 olarak belirlerken, Lungeanu 1972 yılında yaptığı çalışmada türün kromozom sayısını ve 24 olarak tespit etmiştir. Dalgıç ve Özhatay’ın 1997 yılındaki yayınlarında da türün kromozom sayısı $2n=18$ olarak bildirilmiştir. Uysal ve arkadaşlarının 2014 yılında tamamladıkları *Ornithogalum* cinsinin revizyonu adlı çalışmada türün kromozom sayısı bizim çalışmamızda da olduğu gibi $2n=18$ olarak bulunmuş aynı zamanda yaptıkları karyolojik analizler sonucunda, tüm kromozomların submetasentrik durumda olduğunu da belirlemişlerdir. Bazı türlerde karşımıza çıkan kromozom sayısındaki farklılıkların nedeni, *Ornithogalum* cinsinin

kompleks karyolojisi, ayrıca cins içindeki ploidin, anöplodin, translokasyonun ve delesyonun yüksek sıklığı ile ilişkilendirilebilir (Neves ve De, 1952). *O. persicum* türü ile ilgili yapılan literatür taramaları sonucu herhangi bir kayda ulaşılamamıştır. Bu çalışma kapsamında, Tunceli-Ovacık arasından toplanan türün kromozom sayısı $2n=24$ olarak ilk defa literatüre kazandırılmıştır.

Sonuç

Davis'in "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserinde (Davis, 1984), *O. pyrenaicum* türü Grup A (Subgen. *Beryllis*), *O. alpigenum* türü Grup B (Subgen. *Ornithogalum*), *O. persicum* türü ise Grup D (Subgen. *Caruelia*) de yer almaktadır, dolayısıyla çalışılan türler arasında morfolojik anlamda fazla benzerlik yoktur. *O. pyrenaicum* ve *O. alpigenum* türlerinde kromozom sayısı 18, *O. persicum* türünde ise 24 olarak tespit edilmiştir. *Ornithogalum* cinsinin morfolojisi, kromozom sayısındaki ve karyotipindeki farklılıklar ile zayıf korelasyon gösterir. Bu çalışmayla, ülkemizin önemli cinslerinden biri olan *Ornithogalum* cinsinin üç türü karyolojik özellikleri yönünden incelenmiş olup, daha sonra bu türlerle ilgili yapılacak olan taksonomik çalışmalara güncel katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Güllü Bektaş adlı öğrencinin Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir. Aynı zamanda bu tez çalışması F.Ü. Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi (FÜBAP) tarafından FF.22.02 nolu proje kapsamında yürütülmüştür. Maddi katkılarından dolayı FÜBAP'a teşekkür ederiz.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

Andric AM, Rat MM, Zoric LN, Lukovic JZ., 2016. Anatomical characteristics of two *Ornithogalum* L.(Hyacinthaceae) taxa from Serbia and Hungary and their taxonomic implication. Acta Botanica Croatica, 75(1): 67-73.

APG III., 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, 161: 105-121.

Aslan Z., 2022. Türkiye'deki bazı *Ornithogalum* L. (subgenus *Ornithogalum* Baker) (Asparagaceae) türlerinin polen morfolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Azzioui O, Moret J, Guern M., 1990. Giemsa C-banded karyotypes of some *Ornithogalum* L. species in North Africa. Cytologia, 55: 125-134.

Baker JG., 1872. Revision of the genera and species of *Scilleae* and *Chlorogaleae*, Journal of The Linnean Society Botany, 13: 209-292.

Barros Neves J., 1973. Contribution a la connaissance cytotaxinomique des Spermatophyta du Portugal. VIII. Liliaceae. Boletim da Sociedade Broteriana, 47(2): 157-212.

Baytop T., 1984. Türkiye'de bitkiler ile tedavi geçmişte ve bugün. İstanbul Üniversitesi Yayınları, 161.

Baytop T., 2007. Türkçe bitki adları sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara, 28: 578.

Castroviejo S., 1984. Numeros cromosomaticos de plantas occidentales. Anales del Jardín Botánico de Madrid, 40: 457-462.

Cullen J, Ratter JA., 1967. Taxonomic and cytological notes on Turkish *Ornithogalum*. Notes Royal Botanic Garden Edinburgh, 27: 293-339.

Çıtak BY, Dural H, Büyükkartal HN, Pınar NM., 2015. Morphological, anatomical, palynological, and micromorphological characters of 2 endemic species of *Ornithogalum* (*O. chetikianum* and *O. demirizianum*) in Turkey. Turkish Journal of Botany, 39(1): 48-59.

Dalgic G, Ozhatay N., 1997. The genus *Ornithogalum* (Liliaceae) and its karyotype variation in European Turkey. Bocconea, 5: 743-747.

Davis PH., 1984. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 8: 227-245. Edinburgh: Edinburgh University Press.

Demir SC, Eker İ., 2014. Bolu ilinin petaloid geofit florası. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Demirci Kayıran S., 2014. Hyacinthaceae familyası (Kahramanmaraş) üzerinde farmasötik botanik araştırmalar. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Doğan Y, Baslar S, Ay G, Mert HH., 2004. The use of wild edible plants in western and central Anatolia (Turkey). *Economic Botany*, 58(4): 684-690.

Engler A, Prantl K., 1930. Die natürlichen Pflanzfamilien, Verlag von Wilhelm Engelmann, Halbleder Zustand: leichte Gebrauchsspuren, 2: 15.

Feinbrun N., 1941. The genus *Ornithogalum* in Palestina and neighbouring countries. *Palestine Journal of Botany*, 2: 132-150.

Ferth R, Speta F, Kopp B., 2011. Beitrag der Cardenolide zur Taxonomie der *Ornithogalum umbellatum*, Verwandtschaft (Hyacinthaceae). *Stapfia*, 75: 121-138.

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*, 16(1): 269-281.

Hutchinson J., 1959. The families of flowering plants 2.ed. 2: 517-612.

Johnson MA, Brandham PE., 1997. New chromosome numbers in petaloid monocotyledons and in other miscellaneous angiosperms. *Kew Bulletin*, 52(1): 121-138.

Kızıllarslan Ç, Özhatay N., 2012. An ethnobotanical study of the useful and edible plants of İzmit. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 16: 194-200.

Komarov VL., 1968. Flora of the USSR, 4, Jerusalem.

Koyuncu M., 1994. Geofitler. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 321: 72-74.

Levan A, Fredga K, Sandberg AA., 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.

Löve A, Kjellquist E., 1973. Cytotaxonomy of Spanish plants. II. Monocotyledons. *Lagascalia*, 3(2): 147-182.

Lungeanu I., 1972. Contributions to the caryologic study of the genus *Ornithogalum*. *Acta Botanica Horti Bucurestiensis*, 71: 147-151.

Meriç 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*, 66(1): 68-75.

Moret J., 1987. Etude cytogénétique des taxons des sous-genre *Beryllis* et *Cathissa* du genre *Ornithogalum* L. au Maroc: discussion des résultats dans le cadre d'une systématique évolutive du genre. *Webbia*, 41: 143-153.

Mousavi SH, Hassandokht MR, Choukan R, Sepahvand N, Khosrowchahli M, Papini A., 2013. Cytological study of chromosome and genome composition of Iranian lettuce (*Lactuca sativa* L.) accessions. *Cytologia*, 66(1): 41-49.

Neves J, De B., 1952. Estudio caryologicos no genero *Ornithogalum* L. Boletim da Sociada Broteriana, 2(26): 5-192.

Odah M, Oran S., 2007. Karyological study of the genus *Ornithogalum* (Lilliaceae) in Jordan, Dirasat. Pure Science, 34(2): 211-220.

Özdemir A, Kocayigit H, Yetisen K, Akyol Y, Özdemir C., 2016. A statistical comparison of anatomical features in some *Ornithogalum* subsp. Planta Daninha, 34(3): 485-495.

Özhatay N, Koçyiğit M, Yüzbaşıoğlu S, Gürdal B., 2013. Mediterranean flora and its conservation in Turkey, with special reference to Monocot geophytes. Flora Mediterranea, 23: 195-208.

Plant of the World, <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.30000299>.

Rat M, Jovanovic Z, Stanisavljevic N, Radak B, Bokic B, Radovic S, Anackov G., 2014. A simple and efficient DNA isolation method for *Ornithogalum* L. species (Hyacinthaceae, Asparagales). Botanica Serbica, 38(1): 185-189.

Sprumont G., 1928. Chromosomes et satellites dans quelques espèces *d'Ornithogalum*. Cellule, 38: 271-292.

Stace CA., 1980. Plant taxonomy and biosystematics, Edward Arnold., London.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, Strategy, Ankara.

Thorne RF., 2002. How many species of seed plants are there. Takson, 51(3): 511-512.

Tornadore N., 1987. Il Genere *Ornithogalum* L. (Liliaceae) in Italia. VIII. Il subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker con particolare riguardo ad *O. brevistylum* Wolfner. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali Residente in Pisa Memorie Serie B, 94: 341-356.

Uysal T, Ertuğrul K, Dural H, Tugay O, Demirelma H., 2014. Türkiye *Ornithogalum* L. (Hyacinthaceae) cinsinin revizyonu. Proje No: 110T948, Program 1001 Tubitak.

Van Raamsdonk LWD., 1986. Biosystematic studies on the umbellatum-angustifolium complex of the genus *Ornithogalum* (Liliaceae). II. Genome characterization and evolution, Nordic Journal of Botany, 6(5): 525-544.

Yetişen K, Özdemir C., 2015. A morphological, anatomical and caryological study on endemic *Ornithogalum alpigenum* Stapf (Hyacinthaceae). Pakistan Journal of Botany, 47: 2289- 2294.

Yıldırım H., 2022. Asparagaceae familyası altında yer alan bazı cinslere (*Scilla*, *Puschkinia*, *Chionodoxa*, *Prospero*, *Muscari* ve *Bellevalia*) yönelik sistematik bir yaklaşım. Herbarium Turcicum, 1: 1-14.