

Endemik *Muscari discolor* Boiss & Hausskn Türü Üzerine Karyolojik Bir Çalışma

Emine ARSLAN^{*}, Tuna UYSAL

Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 42031, Konya.

Özet: Bu çalışmayla, *Muscari discolor* Boiss&Hausskn türü karyolojik olarak incelenmiştir. Bu tür için kromozom sayımı ikinci kez olmasına rağmen, karyotip morfolojisi ilk defa bu çalışmayla sunulmuştur. Türün kromozom sayısı $2n=18$ olarak bulunmuştur. Karyotipte, 5 metasentrik (M), 4 submetasentrik (SM) kromozom çiftleri bulunmuş olup, bir çiftinde sekonder boğum belirlenmiştir. Bu sekonder boğum 6. kromozom çiftinin uzun kolundadır.

Anahtar Kelimeler: *Muscari discolor*, kromozom sayısı, karyotip

A Karyological study on Endemic *Muscari discolor* Boiss & Hausskn Species

Abstract: By this study, *Muscari discolor* Boiss & Hausskn was investigated karyologically. This is the second chromosome count for this species but the karyotype morphology of *M. discolor* is presented here for the first time. The chromosome number was found as $2n=18$. In the karyotype, 5 metacentric (M) and 4 submetacentric (SM) chromosome pairs were found, in one of which a secondary constriction was detected. The secondary constriction was on the long arm of the 6th chromosome pair.

Key words: *Muscari discolor*, chromosome number, karyotype

Giriş

Muscari discolor Boiss&Hausskn, subgenus *Botryanthus* (Kunth) Rouy ve Liliaceae familyasına ait geleneksel bulbul bitkilerden Türkiye için endemik bir türdür [1]. Dahlgren ve ark.'a göre [2] Liliaceae familyasına dahil olan *Muscari* cinsi Hyacinthaceae familyasında yer almaktadır. *Muscari* cinsi Türkiye Florasında 20 türle temsil edilmekteyken, ilave edilen yeni türlerle takson sayısı 28'e yükselmiştir. *M. sandrasicum* [3], *M. mcbeathianum* [4], *M. mirum* [5], *M. anaticum* [6], *M. adili* [7], *M. sivrihisadaghlarensis* [8], *M. turcicum* [9] ve *M. babachii* [10] taksonları ilave edilen yeni türlerdir. Bu cins bütün Akdeniz'den, güneybatı Asya, kuzey Afrika, ılıman Avrupa ve Kafkasya'ya kadar yaygın dağılışı göstermektedir [11].

Muscari cinsinin temel kromozom sayısı $x=9$ olarak bildirilmiştir [12] ve kromozomlarının uzunlukları 3- 8 µm arasında değişmektedir [13]. *Muscari* türleri üzerine daha önceki çalışmalar Tablo 1'de gösterilmiştir. Morfolojik olarak *M. turcicum* ve *M. anaticum*'a yakın akraba olan [9] *M. discolor*'un kromozom sayısı daha önce Johnson ve ark. [14] tarafından rapor edilmiştir. Ancak şimdiye kadar araştırma konusu türle ilgili detaylı karyotip analizine rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, *M. discolor* türünün karyotip analizi ile türe ait kromozom morfolojileri hakkında bilgi vermek ve diğer *Muscari* türleri ile karşılaştırmaktır.

*aarslan@selcuk.edu.tr

Tablo 1. Türkiye Flora'sındaki *Muscari* cinsi üzerine yapılmış daha önceki karyolojik çalışmalar

Tür	2n	Kaynaklar
<i>M. longipes</i>	18	[15], [14], [16]
<i>M. armeniacum</i>	18, 18+2B, 18+3B, 36, 44, 45, 54, 70, 72	[17], [18], [19], [20], [21], [15], [22], [3], [23], [24], [25], [26]
<i>M. aucheri</i>	18, 36, 37	[18], [24], [26]
<i>M. auzeum</i>	18	[5]
<i>M. bourgaei</i>	18	[18], [24], [26]
<i>M. caucasicum</i>	18, 27	[17], [18], [15], [16], [24], [26]
<i>M. commutatum</i>	18, 27	[3]
<i>M. comosum</i>	17, 18, 27, 18+B	[27], [28], [29], [30], [31], [32], [17], [18], [32], [12], [34], [15], [35], [36], [37], [21], [38], [23], [16], [39], [40], [24], [25], [26]
<i>M. discolor</i>	18	[14]
<i>M. kerkis</i>	18	[3]
<i>M. latifolium</i>	18, 18+1B, 36	[1], [41], [14], [24]
<i>M. macrocarpum</i>	18	[18], [26]
<i>M. massayanum</i>	18	[42], [26], [41],
<i>M. microstomum</i>	18	[18]
<i>M. muscarimi</i>	18	[1]
<i>M. mirum</i>	18	[41]
<i>M. neglectum</i>	18, 27, 28, 36, 36+1B, 45, 54, 63, 72	[17], [18], [19], [20], [21], [15], [22], [3], [23], [16], [24], [26], [25], [14]
<i>M. parviflorum</i>	45	[5]
<i>M. sandrasicum</i>	18	[43], [26]
<i>M. tenuiflorum</i>	18, 18+1B, 27	[18],[39], [40], [44], [25], [26], [24], [23], [16]
<i>M. anatolicum</i>	18, 36	[45], [24],
<i>M. coeleste</i>	18	[24], [26]
<i>M. weissii</i>	18, 36	[18], [46], [39], [26]

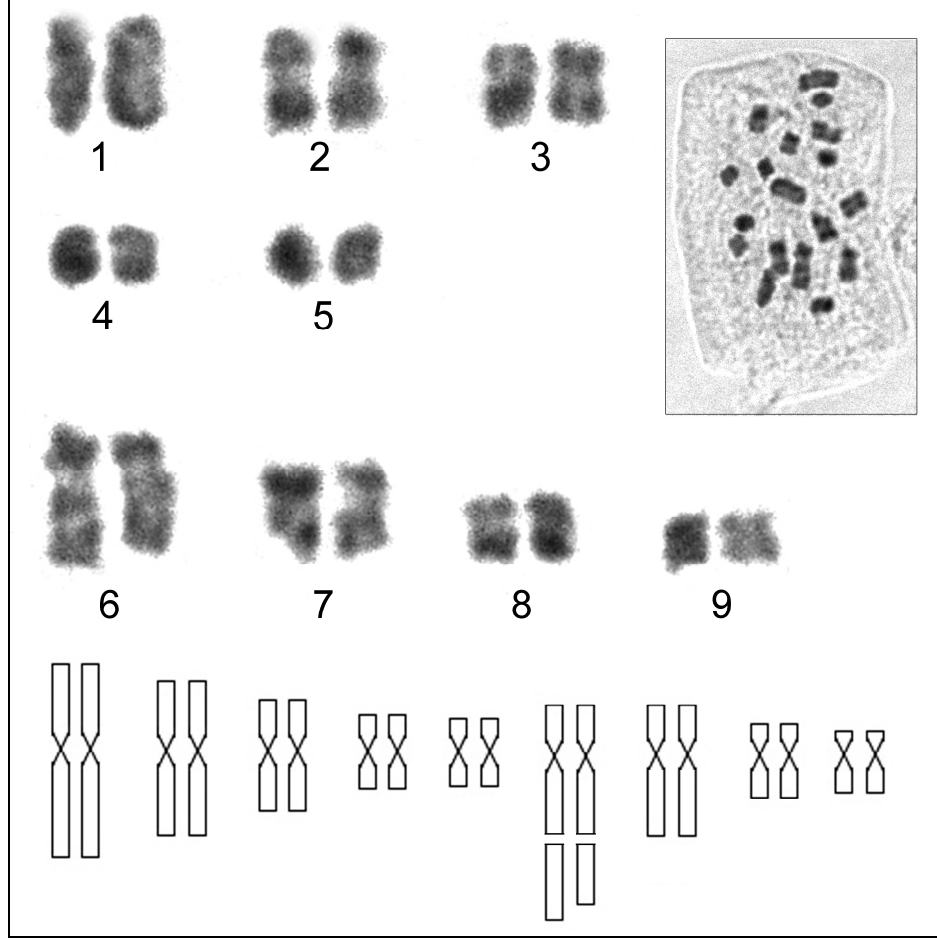
Materyal ve Metot

Materyal doğal olarak yetiştiği ortamdan (C4 Konya, Taşkent- Alanya yayla yolu, Sarımut Yaylası, 1000 m, 10.vi.2001, *T. Uysal 61*) toplanmıştır. Kampüs araştırma alanına ekilen materyalden 1 cm uzunluğundaki taze kök uçları 0.002 M 8-hidroksikinolin içerisine alınarak +4 °C'de 8 saat ön işleme tabi tutulmuştur. Absolut etanol ve asetik asit (3:1) karışımında fikse edildikten sonra 5N HCl ile +4 °C'de 30 dk. hidrolizi yapılmıştır. Aseto orseinde en az 1 saat boyanan köklerin 1mm meristematik uçları 1 damla %45'lik asetik asitte ezilmiştir [47]. Karyotip analizi Levan ve ark.'nın tanımladığı gibi yapılarak kısa kol ve uzun kol hesaplamaları yapılmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Çalışılan *M. discolor* türünün karyomorfolojik özellikleri ilk kez bu çalışma kapsamında rapor edilmektedir. *M. discolor*'un diploit kromozom sayısı $2n=2x=18$ ve karyotip formülü ise $(5m+4sm)$ olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Karyotipin detayları Tablo 2 de verilmiştir. Literatür verilerine göre, *Muscari* türlerinin temel kromozom sayısı $x=9$ 'dur ve çoğunlukla diploit kromozom sayıları $2n=18$ olarak bildirilmiştir (Tablo 1). Aynı zamanda $2n= 36, 54, 72$ gibi poliploid serileri vardır

[16]. Bu verilere göre, *Muscari* cinsinin evrimleşmesinde poliploidi seviyesinin önemli bir rol oynadığını söyleyebiliriz.



Şekil 1. *M. discolor*'un metafaz plağı, karyotipi ve idiogramı

Bu türün en uzun kol oranı 2 μm ve en kısa kol oranı 1.37 μm 'dir. En uzun kromozom olan 6. çift kromozom submetasentrik asimetric (heteromorf) bir karyotipe sahiptir ve uzun kolunda sekonder boğum gözlemlenmiştir (6.469 μm) (şekil 2). Diğer bütün kromozom çiftleri homomorfudur. 9. çift kromozom submetasentrik ve en küçük kromozomdur (2.294 μm). Detaylı karyotip sonuçlarına göre, çoğunlukta olan orta ve kısa boylu metasentrik kromozomlardır (Tablo 2).

Muscari türlerinin kromozom uzunlukları 3-8 μm arasında değişmektedir [49, 13]. Bu çalışmada karyotipi yapılan *M. discolor*'un en uzun kromozom uzunluğu 6.469 μm iken en kısa kromozom uzunluğu 2.294 μm olarak hesaplanmıştır. Jafari ve ark. [16] karyotipini yaptığı *Muscari Leopoldia* alt cinsi türleri arasında en büyük uzun kolun 17.28 μm (*M. tenuiflorum*), en küçük kısa kolun 0.76 μm (*M. caucasicum*) olarak rapor etmişlerdir. *Botryanthus* alt cinsinde yer alan araştırma konusu tür ile ilgili veriler, *Leopoldia* alt cinsinde yer alan raporu verilen türlerle kıyaslandığında kromozom büyüklükleri ve morfolojileri bakımından önemli ölçüde farklılık gösterdikleri dikkat çekmektedir. Şimdiye kadar en uzun total kromatin *M. tenuiflorum* (189.44 μm), en kısa total kromatine *M. longipes* (54.29) türünün sahip olduğu rapor edilmiştir [16]. *M. discolor*'un kromatin ipliği uzunluğu 32.871 μm hesaplanırken *M. muscarim*'nin (basılmamış

makale) kromatin ipliği uzunluğu 56.407 µm olarak bulunmuştur. Daha önce rapor edilen *Bellevalia* ve *Muscari* taksonları ile verilerimiz kıyaslandığında *M. discolor* türünün en kısa total kromatine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2. *Muscari discolor*'un detaylı karyotipi

No	Uzun Kol	Kısa Kol	Total Uzunluk	Kol Oranı (U/K)	Relatif Uzunluk	Sentromer Index	Sentromer Pozisyonu
1	2.954	1.836	4.79	1.60	14.57	0.38	Metasentrik
2	2.354	1.659	4.013	1.42	12.20	0.41	Metasentrik
3	2.177	1.441	3.618	1.51	11.00	0.39	Metasentrik
4	1.456	1.049	2.505	1.38	7.62	0.41	Metasentrik
5	1.374	1.003	2.377	1.37	7.23	0.42	Metasentrik
6	4.292	2.177	6.469	1.97	19.67	0.33	Submetasentrik
7	2.440	1.444	3.884	1.69	11.81	0.37	Submetasentrik
8	1.948	0.973	2.921	2.00	8.88	0.33	Submetasentrik
9	1.472	0.822	2.294	1.79	6.97	0.35	Submetasentrik

Araştırma konusu türde olduğu gibi, *Muscari* cinsine ait türlerin karyotip formüllerinin büyük çoğunluğunda metasentrik kromozomlar hakim durumdadır (*M. neglectum*, *M. armeniacum* var. *szovitzianum*, *M. caucasicum*). Bununla birlikte farklı kromozom morfolojileri cins içinde ve türe ait farklı populasyonlarda rapor edilmiştir. Özellikle aynı türe ait farklı populasyonlar üzerinde gerçekleştirilen karyolojik analizler sonucunda farklı karyotip formüllerinin elde edilmesi bu cinsin türleşmesi ve kromozom evrimi açısından oldukça önemli bir sonuçtur (*M. caucasicum* (1)(2) (1M+3m+4sm+1st) (7m+4sm+2st)).

Kaynaklar

- [1] Davis, P.H and Stuart, D.C. *Muscari* Mill. In: Davis, P.H. (ed.). **Flora of Turkey and East Aegean Islands**, vol. 8, Edinburgh University Press., Edinburgh, pp. 245-263, (1984).
- [2] Dahlgren, R.M.T., Clifford, H.T. and Yeo, P.F., **The Families of the Monocotyledons. Structure Evolution and Taxonomy**. Springer Verlag, Berlin, (1985).
- [3] Karlen, T. **Karyotypes and chromosome numbers of five species of *Muscari* (Liliaceae)**. Willdenowia 14: 313-320, (1984).
- [4] Tan, K. **A new *Muscari* (Liliaceae) from Turkey**. *Herbertia* 44: 25-28, (1988).
- [5] Speta, F. **Über die Abgrenzung und Gliederung der Gattung *Muscari* und Über ihre Beziehungen zu anderen Vertretern der Hyacinthaceae**. *Bot. Jahrb.* 103: 247-291, (1982).
- [6] Cowley, J., Özhatay, N., Mathew, B. **New species of *Alliaceae* and *Hyacinthaceae* from Turkey**. *Kew Bull.*, 49: 481-489, (1994).
- [7] Güner, B. and Duman, H. **A new species of *Muscari* Mill. (Liliaceae) from Central Anatolia**. *Karaca Arboretum Magazine*, 5: 59-66, (1999).
- [8] Yıldırım Ş. and Selvi B. **A new species, *Muscari sivrihisardaghlarensis* (Liliaceae) from Central Anatolia**, *OT Sist. Bot. Derg.*, Turkey. 9,1,7-12, (2002).
- [9] Uysal, T., Ertuğrul, K., Dural, H., and Küçüködük, M., ***Muscari turcicum* (Liliaceae/Hyacinthaceae), a new species from south Anatolia, Turkey**. *Bot. J. Linn. Soc.*, 154, 233-236, (2007).
- [10] Eker, İ., Koyuncu, M., ***Muscari babachii* sp. nov. (Hyacinthaceae) from south Anatolia**. Vol 26, *Nord. J. Bot.*, No 1-2, pp. 49-52(4) (2008)
- [11] Garbari, F. **Le specie del genere “*Leopoldia*” Parl. (Liliaceae) in Italia**. *Webbia*, 28: 57-80, (1973).
- [12] Speta, F. **Hyacinthaceae. In: The Families and Genera of Vascular Plants, Kubitzk, K. (Ed.) Flowering Plants, Monocotyledons, Liliaceae (except Orchidaceae)**. Springer. Heidelberg, 3: 261-285, (1998).

- [13] Bentzer, B. **Variation in the chromosome complement of *Leopoldia comosa* (L.) Parl. (Liliaceae) in the Aegean (Greece)**. Bot. Notiser. 125: 406-418, (1972).
- [14] Johnson, M.A.T., Özhatay, N. and Garbari, F. **The genus *Muscari* (Hyacinthaceae) in Turkey: Taxonomy, distribution and chromosome analysis**. In Öztürk M. A. and al. (eds) Plant Life in Southwest and Central Asia. Ege Univ. Press, 1: 34-53, İzmir, (1996).
- [15] Federov, A.A. **Chromosomes number of flowering plants**. Leningrad, (1969).
- [16] Jafari, A., Ejtehadi, H., Taghizadeh, N. and Baradaran, B. **Karyotype and seed Protein Analysis of *Muscari neglectum* (Liliaceae/Hyacinthaceae) Populations in North- East of Iran**. Asian J. Plant Sci. 7 (8): 730-735, (2008).
- [17] Stuart, D.C. ***Muscari* and Allied Genera. A Lily Group Discussion**. The Lily Year Book, 29: 125-138, (1966).
- [18] Stuart, D.C. **Chromosome numbers in the genus *Muscari***. Notes R.B.G. Edinb. 30: 189-196, (1970).
- [19] Love, A. **IOPB chromosome number reports**. Taxon, 22: 426, (1973).
- [20] Love, A. **IOPB chromosome number reports**. Taxon, 23: 620, (1974).
- [21] Love, A. **IOPB chromosome number reports**. Taxon, 25 (2/3): 341, 489. (1976).
- [22] Moore, D.M. **Flora Europea. Check list and chromosome index**, pp: 300-301. (1982).
- [23] Dalgıç, G. **Cytotaxonomic studies on the genus *Muscari* in European Turkey**. Bot. Chronika 10: 819-825, (1991).
- [24] Johnson, M.A.T. and Bradham, P.E. **New chromosome numbers in petaloid monocotyledons and in other miscellaneous angiosperms**. Kew Bull. 52: 121-138, (1997).
- [25] Özhatay, N. and Dalgıç, G. **Edirne ve Kırıkkale çevresinin *Muscari* Miller türleri üzerinde sitotaksonomik araştırmalar**. X. Ulusal Biyoloji Kongresi (18-20 Temmuz 1990, Erzurum), (1990).
- [26] Özhatay, N. and Johnson, M.A.T. **Some karyological remarks on Turkish *Allium* Section *Allium*, *Bellevalia*, *Muscari* and *Ornithogalum* subgenus *Ornithogalum***. Bocconea 5: 239-249, (1996).
- [27] Polya. L. **Magyarország novény fajok kromoszomaszamai**. IV, Ann. Biol. Univ. Debrecen, I: 46-56, (1950).
- [28] Damato, F. **Differenziazione histologica per endopoliploidia nelle radici di alcune monocotiledonia**. Caryologia, 3: 11-26, (1950).
- [29] Damato, F. **New evidence on endopolyploidy in differentiated plant tissue**. Caryologia, 4: 121-144, (1952).
- [30] Larsen, K. **Chromosomes studies in some Mediterranean and South European flowering plants**. Bot. Notiser, 109: 293-307, (1956).
- [31] Larsen, K. **Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Island**. Dansk Vid. Selsk. Biol. Skr., 2(3): 1-60, (1960).
- [32] Gadella, T.W.J., F. Kulphuis and E.A. Menenga,. **Chromosomes numbers of some flowering plants of Spain and France**. Acto. Bot. Nedrl, 15: 484-489, (1966).
- [33] Garbari, F. **Cytotaxonomical revision of *Muscari* (Liliaceae)**. Giom. Bot. Ital. In Italian, 102 (2): 85-105, (1968).
- [34] Bentzer, B. **Chromosome morphology in Aegean Population of *Leopoldia* Parl. (Liliaceae)**. Bot. Notiser. 122: 457-480, (1969).
- [35] Goldblatt, P. **Chromosome numbers of phanerogams**. 5. Ann. Missouri. Bot. Garden. St Louis. 61: 901-902, (1974).
- [36] Bentzer, B. and Ellmer. **A case of stable chromosomal polymorphism in *Leopoldia comosa* (Liliaceae)**. Hereditas. 81: 127-132, (1975).
- [37] Bentzer, B. and T. Landstorm. **Polymorphism in chromosome of *Leopoldia comosa* (Liliaceae) revealed by Giemsa staining**. Hereditas. 80: 219-239, (1975).

- [38] Murin, A. and J. Majovsky. **Karyological study of the Slovak flora XIX.** Acta Fac. Rerum Nat. 34: 3-20, (1987).
- [39] Gottlieb L. D. **Genetic confirmation of the origin of *Clarkia lingulata*.** *Evolution* 28: 244-250, (1974)
- [40] Bentzer, B. **Karyotypes and Meiosis in *Leopoldia* Parl. (Liliaceae) from the Southern and Central Aegean (Greece).** Bot. Notiser 127: 69-86, (1974).
- [41] Speta, F. ***Muscari* (subg. *Leopoldia*) *mirum* Speta, Spec. nova. im Kreise seiner nächsten Verwandten.** Phytion (Horn) 29(1): 105-117, (1989b).
- [42] Davis, P.H. and Mathew, B. ***Muscari massayanum* Grunert.** The Garden (R.H.S.) 107: 335-336, (1982).
- [43] Karlen, T. ***Muscari sandrasicum* (Liliaceae)- anew species from Turkey.** Willdenowia 16: 373-382, (1987).
- [44] Özhatay, N. and Dalgıç, G. ***Muscari tenuiflorum* in European Turkey: Description, distribution, Karyotype [Trakya'da *Muscari tenuiflorum*: Tanımı, yayılışı, karyotipi].** İstanbul Ecz. Fak. Mec. 25: 17-21, (1989).
- [45] Johnson, M.A.T. **Cytology of three new geophytes from Turkey.** Kew Bull. 49 (3): 491-498, (1994).
- [46] Bentzer, B. **Taxonomy, variation and evolution in representatives of *Leopoldia* Parl. (Liliaceae) in the southern and central Aegean.** Bot. Notiser 126: 69-132, (1973).
- [47] Krahulcova, A. **Chromosome numbers in selected monocotyledons (Czech Republic).** Perslia. Praha. 75: 97-113, (2003).
- [48] Levan, A., Fredga, K., and Sandberg, A.A. **Nomenclature for centromeric position on chromosomes.** Hereditas 52: 201-220, (1964).
- [49] Feinbrun, N. **A monographic study on the genus *Bellevalia* Lapeyr. (karyology, taxonomy. Geograpy).** Palest. J. Bot. Jer. Ser., 1: 42-54, (1938- 1940).