



Cytogenetical analysis of endemic *Matthiola montana* (Goldlack) from Turkey

Esra MARTİN ^{*1}, Ekrem AKÇIÇEK ², Özlem CETİN ¹, Ahmet DURAN ¹

¹Selcuk University, Faculty of Education, Department of Biology, Konya, Turkey

²Balikesir University, Faculty of Education, Department of Biology, Balikesir, Turkey

Abstract

The genus *Matthiola* R.Br. is represented by about 50 species in the world and 10 species in Turkey. *Matthiola montana* Boiss. (Goldlack) growing naturally in Malatya, Antalya, Isparta and Bursa is endemic for Turkey. The species is assessed as lower risk (LR) category according to IUCN. The seeds of *Matthiola montana* used in this study were collected from Uludağ and germinated in laboratory. The chromosome number of the species *Matthiola montana* is reported for the first time and the species have a diploid chromosome number of $2n=12$ and main chromosome number of $n=6$. Chromosome morphology of the species was also studied. Karyotype formulae of the species obtained from mitotic metaphase chromosomes is $4m+2sm$. Idiograms and karyograms of the chromosomes were depicted by Image Analysis System (IAS). Karyotype characteristics of the species *M. montana* were compared with those of the species *M. odoratissima* (Pall.) R.Br. and *M. trojana* T.Dirmenci, F.Satıl & G.Tümen. In addition, photographs of the species and distribution map were presented.

Key words: Brassicaceae, Karyotype, *Matthiola montana*

----- * -----

Türkiye için endemik *Matthiola montana* (Uludağ Şebboyu) türünün sitogenetik analizi

Özet

Matthiola R.Br. cinsi dünyada yaklaşık 50 türle, ülkemizde ise 10 türle temsil edilmektedir. *Matthiola montana* Boiss. (Uludağ Şebboyu) türü Türkiye için endemik olup Malatya, Antalya, Isparta ve Bursa illerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu türün tehlike düzeyi (IUCN) az tehdit altında (LR) kategorisine girmektedir. Bu çalışmanın materyalini oluşturan *Matthiola montana* türünün tohumları Uludağ'dan toplanarak laboratuvar ortamında çimlendirilmiştir. *Matthiola montana*'nın kromozom sayısı ilk defa belirlenmiştir. Türün diploid kromozom sayısı $2n=12$ olup, temel kromozom sayısı $n=6$ olarak tespit edilmiştir. Ayrıca kromozom morfolojisi de çalışılmıştır. Türün mitotik metafaz kromozomlarından elde edilen karyotip formülü $4m+2sm$ şeklindedir. Kromozomların idiyogramı ve karyogramı Görüntü Analiz Sistemi (IAS) ile çizilmiştir. *M. montana* türünün karyotipik özellikleri *M. odoratissima* (Pall.) R.Br. ve *M. trojana* T.Dirmenci, F.Satıl & G.Tümen türlerinin karyotipleri ile karşılaştırılmıştır. İlave olarak bitkinin fotoğrafı ve yayılış haritası da verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Brassicaceae, Karyotip, *Matthiola montana*

1. Giriş

Brassicaceae dünyada yaklaşık 338 cins ve 3715 tür ile temsil edilen monofiletik bir familyadır (Al-Shehbaz vd., 2006). Ülkemizde ise Brassicaceae familyası 91 cins ve 663 takson ile temsil edilmektedir. Brassicaceae familyasının ülkemizdeki endemizm oranı %39.6'dır (Al-Shehbaz vd., 2007; Cullen, 1965; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000; Özhatay ve Kültür, 2006; Yıldırım, 2001). Dünyanın ekonomik öneme sahip familyalarından birisi de Brassicaceae'dir. Başta kültürleri yapılan *Brassica* türleri olmak üzere birçok üyesi sebze ve baharat olarak tüketilir.

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903323238220; E-mail: esramartin@gmail.com

© 2008 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır

Lahana, karalahana, karnabahar, tere gibi bitkiler Brassicaceae familyasının besin kaynağı olarak kullanılan üyeleri arasında sayılabilir. *Matthiola* R.Br., *Cheiranthus cheiri* L., *Iberis* L., *Malcolmia* R.Br., *Hesperis* L. gibi Brassicaceae türleri evlerde, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılırlar.

Avrupa, Asya ve Afrika'da yayılış gösteren *Matthiola* R.Br. (Brassicaceae) cinsi dünyada yaklaşık 50 türle temsil edilir. *Matthiola* cinsinin genetik farklılaşma merkezi İran-Turan fitocoğrafik bölgesi ve Türkiye kabul edilir (Jaén-Molina vd., 2009). Bu cins ülkemizde on iki takson ile temsil edilir. Bu taksonlardan *Matthiola montana*, *M. anchoniifolia*, *M. trojana* ve *M. longipetala* subsp. *pumilio* ülkemiz için endemiktir (Al-Shehbaz vd., 2006; Cullen, 1965; Dirmenci vd., 2006; Heywood, 1993).

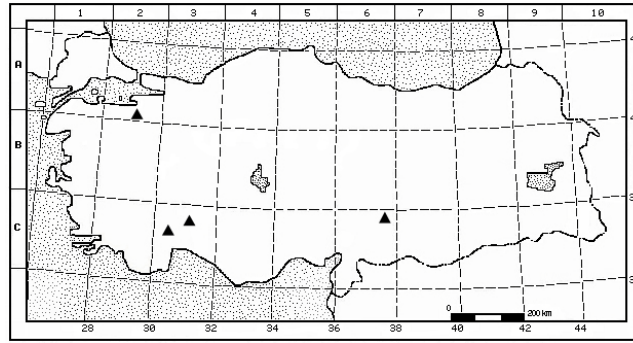
Matthiola cinsi üzerine yapılan karyolojik araştırmalar bu cinsin somatik kromozom sayısının $2n=10$, 12 ve 14 olduğunu göstermiştir (Tablo 1). Sitogenetik çalışmalar sonucunda *Matthiola livida* (Del.) DC. türünün kromozom sayısının $2n=10$, *M. fruticulosa* (L.) Maire subsp. *fruticulosa*, *M. fruticulosa* subsp. *perennis* (Conti) Ball., *M. fruticulosa* subsp. *valesiaca* (L.) Maire, *M. parviflora* (Schousb.) R.Br., *M. longipetala* (Vent.) DC., *M. bolleana* Webb ex Christ., *M. odoratissima* (Pall.) R.Br. ve *M. trojana* T.Dirmenci, F.Satıl & G.Tümen taksonlarının kromozom sayısının $2n=12$ ve *M. incana* (L.) R.Br., *M. sinuata* (L.) R.Br., *M. tricuspdata* (L.) R.Br. ve *M. arabica* Boiss. türlerinde ise kromozom sayısının $2n=14$ olduğu rapor edilmiştir (Canzobre ve Castroviejo, 1993; Dahlgren vd., 1971; Darlinton ve Wylie, 1955; Izuzquiza, 1989; Martin vd., 2007a; 2007b; Polatschek, 1983; Sánchez vd., 2004; Soliman, 2002; Soliman ve Parker, 1986).

Bu çalışmada, *Matthiola montana* (Uludağ Şebboyu) türünün kromozom sayısı ve morfolojisi ilk kez tespit edilmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Bu çalışmada kullanılan *Matthiola montana* türüne ait örnekler 2007 yılında Uludağ'dan toplanmıştır. *Matthiola montana* türünün lokalitesi şöyledir; — A2 Bursa: Uludağ, Zirve tepenin güneyi, alpin kuşak, taşlık ve kayalık alanlar, 2000-2300 m, 06.09.2007, EA 4782 (Şekil 1).

Matthiola montana türünün kromozom sayısı ve morfolojisinin belirlenebilmesi için araziden toplanan tohumlar laboratuvar ortamında petri kutularında çimlendirildi. Çimlenen ve yeterli uzunluğa ulaşan kök uçları kesilerek, ilk işlem için α -monobromonaftaline konuldu ve 16 saat 4 °C'de bekletildi. Daha sonra kök uçları 3:1 absölu alkol : glasiyal asetik asit karışımında tespit edildi. Tespit işlemi sonrasında %70'lik alkolde 4 °C'de buzdolabında depolandı. Buzdolabından çıkarılarak kök uçları, 1N HCl'de oda sıcaklığında 12 dakika hidroliz edildi. Kök uçları %2'lik aseto-orsein boyası ile iki saat boyandı. Boyanan kök uçlarının, %45'lik asetik asit ile ezme yayma preparatları hazırlandı. Hazırlanan preparatlar, sıvı azot içerisinde dondurulduktan sonra, oda sıcaklığında kurutularak Depex kapatma ortamı ile devamlı duruma getirildi ve türe ait karyotip analizi bilgisayar ortamında Bs200Pro Görüntü Analiz Sistemi aracılığı ile yapıldı.



Şekil 1. *Matthiola montana* türünün Türkiye'de yayılışı

3. Bulgular

3.1. Tribus Matthioleae

Tüyler basit veya çatallı. Sepaller dik. Filamentlerde çıkıntı yok. Meyva siliküva. Radikula akumbent.

3.2. *Matthiola montana* Boiss. (Şekil 2) (Uludağ Şebboyu)

Çok yıllık otsu. Gövde kuvvetli, en fazla meyveli dönemde 17 cm uzunluğunda. Alt yapraklar çok dar ters yumurtamsı, beyaz tüylü veya hemen hemen tüsüz. Sepaller 7-8 mm. Petaller kahverengimsiden sarıya kadar değişir,

en fazla 16 mm uzunluğunda. Meyve dik, darımsı dikdörtgen, yassılaştırmış, en fazla 13 cm uzunluğunda. Stigma boynuzsuz. Çiçeklenme 7-8. aylar. Taşlı eğimli yerlerde yetişir. 1500 m yükseltiye kadar olan alanlarda yayılış gösterir.



Şekil 2. *Matthiola montana*

3.3. Karyotip Analizi

Matthiola montana türünün kromozom sayısı ve kromozom morfolojisi ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir. Kromozom sayısı $2n=12$ (Şekil 3) olarak belirlenmiştir. Toplam kromozom uzunluğunun 1.85–4.25 μm arasında olduğu gözlenmiştir. Haploid kromozom boy uzunluğu 17.29 μm olarak tespit edilmiştir. Bu türün idiyogramı ve karyogramı çizilmiştir (Şekil 4, Şekil 5). *M. montana* türünden elde ettiğimiz karyolojik veriler Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren *M. odoratissima* ve *M. trojana* türlerinin karyolojik verileri ile uyum göstermektedir (Martin vd., 2007a; 2007b). Her üç *Matthiola* türünün somatik kromozom sayısı $2n=12$ olarak rapor edilmiş ve karyotip formüllerinin (4m+2sm) aynı olduğu gözlenmiştir. Fakat bu türlerin toplam kromozom boy uzunluklarının ve haploid kromozom boy uzunluklarının farklı olduğu gözlenmiştir.

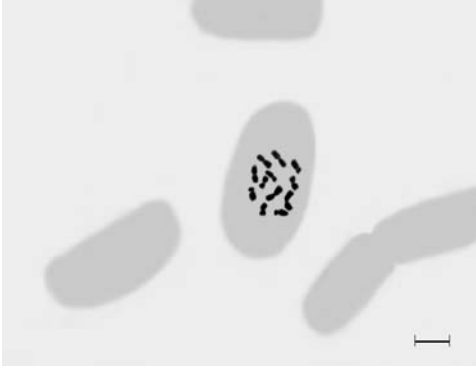
M. odoratissima türünün toplam kromozom boy uzunlukları 2.85-6.06 μm , *M. montana* türünde ise 1.85-4.25 μm olarak ölçülmüştür. *M. montana*’nın toplam kromozom boy ölçümleri *M. odoratissima* türünün ölçümlerinden farklılık göstermektedir. *M. montana*’da toplam haploid kromozom boy uzunluğu 17.29 μm olup, *M. odoratissima* (25.10 μm) türüne göre daha küçüktür. *M. trojana* türünün toplam kromozom boyları 2.44-4.27 μm arasında iken, *M. montana* türünde 1.85-4.25 μm olarak ölçülmüştür. *M. montana*’nın toplam kromozom boy ölçümleri *M. trojana* ile örtüşmemektedir. Aynı zamanda *M. montana*’da toplam haploid kromozom boy uzunluğu 17.29 μm olup, *M. odoratissima* (20.59 μm) türüne oranla küçüktür. *Matthiola bolleana* türünün kromozom sayısı $2n=12$ olarak rapor edilmiştir (Ardévol-González vd., 1993). Bu türün kromozom sayısı *M. montana* türü ile uyum göstermektedir. Brassicaceae familyasında yer alan *Matthiola*, *Erucaria*, *Cakile* ve *Eremobium* cinsleri üzerine yapılan karyolojik bir çalışma da *Matthiola arabica* türünün kromozom sayısı $2n=14$, *M. livida* türünün kromozom sayısı $2n=10$, 12 ve *M. longipetala* türünde $2n=12$ olarak rapor edilmiştir (Soliman, 2002).

Somatik kromozom sayısının rapor edildiği farklı cinslere ait taksonlar bulunmaktadır (Madadi vd., 2009; Duran vd., 2010; Kandemir, 2010). Bu kaynaklarda çeşitli familyalarda yer alan taksonların kromozom sayı ve morfolojilerinin farklı olduğu bildirilmiştir. Sitogenetik yönden incelenen taksonlar, özellikle revizyon çalışmalarına katkıda bulunması yönünden önem arz etmektedir. Bitki Sistematığının günümüzde disiplinler arası çalışmalara yönelmesi, sistematik açıdan tekrar gözden geçirilen taksonların sağlıklı bir şekilde incelendiğini ifade etmektedir.

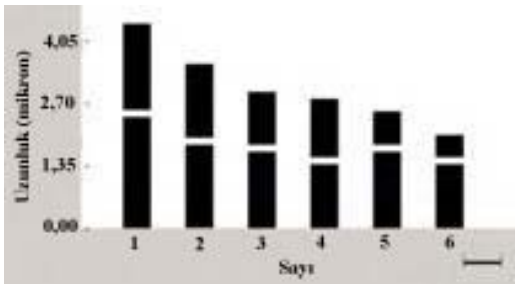
Çalışmamızda elde ettiğimiz bu karyolojik sonuçlarda ileride *Matthiola* cinsine ait yapılacak revizyon çalışmalarına ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Tablo 1. *Matthiola* cinsi üzerine yapılan karyolojik araştırmalar

Takson adı	Kromozom sayısı	Kaynak
<i>M. afghanica</i>	2n=12	Khosravi ve Maassoumi, 1377
<i>M. alyssifolia</i>	2n=14	Khosravi ve Maassoumi,1377
<i>M. arabica</i>	2n= 14	Soliman, 2002
<i>M. bolleana</i>	2n=12	Sánchez vd., 2004
<i>M. chorassanica</i>	2n=12	Tutin vd., 1964
<i>M. fruticulosa</i> ssp. <i>fruticulosa</i>	2n=12,24	Tutin vd., 1964
<i>M. fruticulosa</i> ssp. <i>perennis</i>	2n=12	Tutin vd., 1964
<i>M. fruticulosa</i> ssp. <i>valesiaca</i>	2n=12,24	Tutin vd., 1964
<i>M. incana</i> ssp. <i>incana</i>	2n=14	Tutin vd., 1964
<i>M. livida</i>	2n=10,12	Soliman, 2002
<i>M. longipetala</i>	2n=12	Soliman, 2002
<i>M. odoratissima</i>	2n=12, 14	Martin vd. 2007 a, Tutin vd., 1964
<i>M. ovatifolia</i>	2n=12	Ghaffari, 2008
<i>M. parviflora</i>	2n=14,12	Tutin vd., 1964
<i>M. sinuata</i>	2n=28	Tutin vd., 1964
<i>M. tricuspidata</i>	2n=14	Tutin vd., 1964
<i>M. trojana</i>	2n=12	Martin vd., 2007b



Şekil 3. *Matthiola montana* türünün metafaz kromozomları. Ölçek 5 µm



Şekil 4. *Matthiola montana* türünün idiyogramı



Şekil 5. *Matthiola montana* türünün karyogramı

Teşekkür

Makalenin yayına hazırlık aşamasındaki katkılarından dolayı Ayşe ÖZDEMİR'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Al-Shehbaz, I.A., Beilstein, M.A., Kellogg, E.A. 2006. Systematics and phylogeny of the Brassicaceae (Cruciferae): an Overview. *Plant Systematics and Evolution*. 259: 89–120.
- Al-Shehbaz, I.A., Mutlu, B., Dönmez, A.A. 2007. The Brassicaceae (Cruciferae) of Turkey. Updated. *Turkish Journal of Botany*. 31: 327–336.
- Ardévol-González, J.S., Borgen, L., Pérez De Paz, P.L. 1993. Checklist of chromosome numbers counted in Canarian vascular plants. *Sommerfeltia*. 18: 1–59.
- Canzobre, E., Castroviejo, S. 1993. Estudio citotaxonomico de la flora de las costas gallegas. *Cadernos Área Ci. Biol.* 3: 1–215.
- Cullen, J. 1965. *Matthiola* R.Br. In: Davis P.H., ed. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 1. Edinburgh: Edinburgh University Press. 452–460.
- Darlington, C.D., Wylie, A.P. 1955. Chromosome atlas of flowering plants.
- Dahlgren, R., Karlsson, T., Lassen, P. 1971. Studies on the flora of the Balearic Islands I. *Bot. Not.*, 124: 249–269.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K (eds.). 1988. *Cruciferae Flora of Turkey and the East Aegean Island (supplement) 10: 232–235*. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Dirmenci, T., Satıl, F., Tümen, G. 2006. A new species of *Matthiola* R. Br. (Brassicaceae) from Turkey. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 151: 431–435.
- Duran, A., Martin, E., Öztürk, M., Çetin, Ö., Dinç, M., Özdemir, A. 2010. Morphological, karyological and ecological features of halophytic endemic *Sphaerophysa kotschyana* (Leguminosae) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation*. 3: 163–169.
- Ghaffari, S. M. 2008. Chromosome reports for some plant species from Iran. *Iran. Iranian Journal of Botany*. 14 (1): 39–46.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds). 2000. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement)*, Vol. 11. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Heywood, V.H. 1993. *Flowering plants of the world*. Newyork: Oxford University Press. 67–69.
- Izuzquiza, A. 1989. Números cromosómicos de plantas occidentales 533-538. *Anales Jard. Bot. Madrid*. 45: 509-513.
- Jaén-Molina, R., Caujapé-Castells, J., Reyes-Betancort, J.A., Akhani, H., Fernández-Palacios, O., Pérez de Paz, J., Febles-Hernández, R., Marrero-Rodríguez, Á. 2009. The molecular phylogeny of *Matthiola* R. Br. (Brassicaceae) inferred from ITS sequences, with special emphasis on the Macaronesian endemics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 972–981.
- Kandemir, N. 2010. A karyological investigation on the two varieties of *Galanthus fosteri* Baker (Amaryllidaceae). *Biological Diversity and Conservation*. 2: 20–25.
- Khosravi, A.R., Maassoumi A.A. 1377. Contribution to the cytotaxonomy of some Cruciferae from Iran. *Iranian Journal of Botany*. 7(2).
- Madadi, R., Asghari-Zakaria, R., Fathi, M. 2009. Karyotype study in several populations of *Papaver dubium* from North West of Iran. *Biological Diversity and Conservation*. 2: 18–22.
- Martin, E., Duran, A., Ünal, M., Özdemir, A. 2007a. A karyological study on *Matthiola odoratissima* (Pall.) R.Br. of the family Cruciferae in Turkey. *International Conference on Environment: Survival and Sustainability, Near East University, Nicosia-Northern Cyprus*.
- Martin, E., Duran, A., Dirmenci, T., 2007b. Karyotype of *Matthiola trojana* (Brassicaceae), a recently described endemic from Turkey. *International Journal of Botany*. 3 (2): 222–225.
- Özhatay, N., Kültür, S. 2006. Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III. *Turkish Journal of Botany*. 30: 281–316.
- Polatschek, A. 1983. Chromosomenzahlen und hinweise auf systematik und verbreitung von Brasicaceae-arten aus Europa, Nordafrika, Asien und Australien. *Phyton*. 23: 127–139.
- Sánchez, J.L., Reyes-Betancort, J.A., Scholz, S., Caujapé-Castells, J. 2004. Patrones de variación Genética Poblacional en el Endemismo Canario *Matthiola bolleana* Webb ex Christ. *Bot. Macaronésica*. 25: 3–13.
- Soliman, M.I., Parker, P.F. 1986. IOPB. Chromosome number reports. XCII. *Taxon*. 35: 611.
- Soliman, M.I. 2002. Karyological studies on some wild species of family Cruciferae in Egypt. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 5: 943–947.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Walters, S.M., Webb, D.A. 1964. *Flora of Europaea*, Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press. 390–393.
- Yıldırım, Ş. 2001. The chorology of the Turkish species of Brassicaceae, Buddlejaceae and Buxaceae Families. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*. 8: 141–171.

(Received for publication 27 September 2010; The date of publication 01 April 2011)