




Ak emcek [Onosma sieheana (Hodangiller / Boraginaceae)] Türünün Karyolojik Analizi

Meryem BOZKURT* , Kuddisi ERTUĞRUL , Tuna UYSAL 
Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya, Türkiye

* Sorumlu yazar / Correspondence: mbozkurt@selcuk.edu.tr

Geliş/Received: 17.01.2019 • Kabul/Accepted: 26.03.2019 • Yayın/Published Online: 30.04.2019

Öz: Bu makalede Türkiye için endemik olan *Ak emcek (Onosma sieheana* Hayek) türünde kromozom sayısı ve karyomorfolojik özellikler ilk kez araştırılmıştır. Kök ucundan ezme yöntemiyle Aseto-orsein kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada, türün kromozom sayısı $2n = 24$, karyotip formülü ise $24 m$ olarak belirlenmiştir. Önceki çalışmalara göre *Onosma* cinsinin temel kromozom sayısı $x=6-11$ arasında değişmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, *O. sieheana* türünün tetraploid bir tür olduğu düşünülmektedir ($2n = 4x = 24$). Ayrıca, bu çalışmada kullanılan farklı kromozom indekslerine göre *O. sieheana*'nın simetrik kromozomlara sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Ak emcek*, Endemik, Karyomorfoloji, Kromozom sayımları, Türkiye

Karyological Analyses For Endemic *Onosma sieheana* From Turkey

Abstract: In this study, chromosome number and karyomorphologic features of *Onosma sieheana* Hayek (*Ak emcek* in Turkish) which is the endemic taxon for Turkey were investigated for the first time. Performed by squashing method in the root tips with Aceto-orsein, the chromosome number were counted $2n=24$, and karyotype formula of the taxon were determined to be and $24 m$. Basic chromosome numbers of the genus *Onosma* ranged from 6 to 11. According to this finding, it is thought that the species would be tetraploid ($2n=4x=24$). Besides with, it is founded that the chromosomes of *O. sieheana* is symmetric according to the used different karyotype indices in this paper.

Key words: *Ak emcek*, Chromosome counts, Endemic, Karyomorphology, Turkey

GİRİŞ

Boraginaceae familyasının en büyük grubunu oluşturan *Emzikotu (Onosma L.)* cinsi, İspanya ve Fas'tan Çin'e kadar yayılış gösterir, özellikle Türkiye (Anadolu), İran ve Orta Asya'da yüksek çeşitliliğe sahiptir (Ranjbar ve Almasi, 2014). *Onosma* cinsi Türkiye Bitkileri Listesinde beş şüpheli kayıt hariç toplam 97 türle temsil edilmiştir (Binzet, 2012). Sonraki yıllarda yayımlanan yedi yeni türün ilavesiyle toplam tür sayısı 59'u endemik olmak üzere 103'e yükselmiştir (Koyuncu vd., 2013; Tarımcılar vd., 2015; Binzet, 2016a-b; Cecchi vd., 2016; Binzet ve Eren, 2018). *Onosma* cinsi büyük olasılıkla hibridizasyon süreçleri yoluyla ortaya çıkan değişken kromozom sayıları ve ploidi seviyeleriyle dar bir alanda yayılış gösteren çok sayıda endemik içermektedir (Kolarčík vd., 2015). *Onosma* cinsinde 6 ile 11 arasında değişen farklı temel kromozom sayıları gözlenmiştir ($x = 6-11$, Ranjbar ve Almasi, 2014). Avrupa'da bulunan taksonların çoğunda diploid kromozom sayısı ($2n=14$) tespit edilmiştir. Güney Balkan ve Küçük Asya'da ise poliploid sitotiplerin ($2n=20, 21, 26, 27, 28, 30, 32, 38, 42, 43, 44, 50, 51$) daha yaygın olduğu bildirilmiştir (Pavol vd., 2008). Bu çalışmanın amacı Türkiye için endemik olan *Onosma sieheana* Hayek türünün kromozom sayı ve morfolojisini tanımlamaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın yapıldığı *Onosma sieheana* örnekleri Karaman ilinden toplanmıştır.

Karaman: Ayrancı barajı güneyi, Plantasyon alanı, 1180 m, 37° 19' 50" N, 33° 41' 55" E, 02 vii 2017, K. Ertuğrul 5470 (Şekil 1).

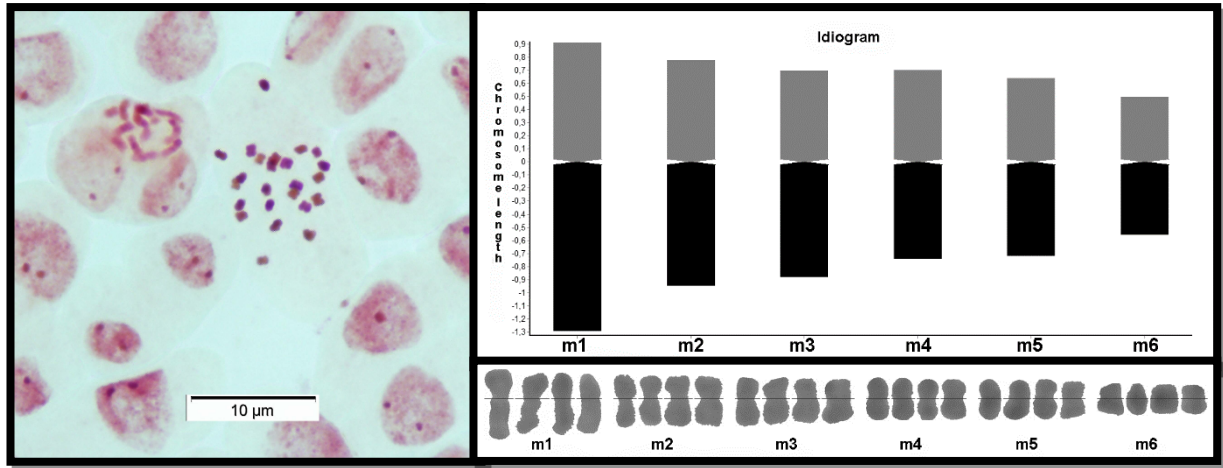
Türe ait tohumlar çimlendirilmiş, kromozom sayısı ve morfolojileri ezme tekniği ile somatik metafazda yapılmıştır (Goldblatt, 1996). Çimlendirilen tohumların kök uçları ilk işlem için sekiz saat 4°C 'de 8-hidroksikinolinle muamele edilmiştir. Materyal düşük sıcaklıkta 24 saat Karnoy çözeltisi ile fikse edilmiştir. Boyamadan önce, materyal oda sıcaklığında bir saat 5 N HCl ile hidroliz edilmiştir. Boyama işlemi % 45 asetik asit eklenmiş % 1'lik aseto-orsein materyal boyanmıştır. Uygun metafaz elde edildikten sonra kromozomların resimleri Olympus BX53 mikroskobuna monte edilmiş Olympus DP72 dijital kamera ile çekilmiştir. Daimi preparat haline getirmek amacıyla preparatlara nitrojen ile muamele edildikten sonra alkol serilerinden geçirilerek entellan ile kapatılmıştır. Bu çalışmayla incelenen örneklerin KAMERAM programıyla karyotip ölçümleri gerçekleştirilmiş ve çeşitli simetri indeksleri kullanılarak karyomorfolojileri belirlenmiştir. Kromozomların morfolojilerine göre adlandırılması Levan (1964)'a göre, karyotip ölçüleri ve simetri indeks hesaplamaları ise Zarco (1986) ve Pazsko (2006)'ya göre gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. *Onosma sieheana*'nın genel görünümü ve çiçek durumu

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Onosma sieheana türü *Onosma* seksiyonunun *Asterotricha* (Boiss.) Gürke. altseksiyonuna ait olup Karaman ve Mersin illeri arasında yer alan bölgede yayılış gösteren endemik bir türdür. Bu makale ile türün kromozom sayısı ve morfolojisi ilk kez belirlenmiştir. Mevcut verilerimize göre, *Onosma* taksonları için rapor edilen kromozom sayıları *O. bubanii* Stroh, *O. tricerosperma* subsp. *hispanica* (Degen et Hervier) P. W. Ball ve *O. tricerosperma* subsp. *granatensis* (Debeaux et Degen) Stroh türleri için $2n=12$, *O. echioides* (L.) L., *O. tornensis* Jáv., *O. stridii* Teppner, *O. inexpectata* Teppner ve *O. sorgeri* Teppner var. *sorgeri* türleri için $2n=14$, *O. troodi* Kotschy, *O. araratica* Riedl, *O. asperrima* Bornm., *O. kotschyi* Boiss., *O. nigricaulis* Riedl, *O. nervosa* Riedl, *O. obtusifolia* Hausskn. & Sint. ex Riedl, *O. pachypoda* Boiss., *O. subsericea* Freyn, *O. sericea* Willd., *O. bourgaei* Boiss. ve *O. microcarpa* Steven türleri için $2n=16$, *O. bulbotrichum* DC. ve *O. visianii* Clementi türleri için $2n=18$, *O. stenosiphon* ve *O. arenaria* Waldst. ve Kit. türleri için $2n=20$, *O. tricerosperma* Lag. subsp. *tricerosperma* taksonu için ($2n=24$) ve *O. fastigiata* (Braun-Blanq.) Lacaita türü için ($2n=12, 24$), *O. helvetica* Boiss. için $2n=26$, *O. caucasica* için $2n=28$ ve *O. mahabadensis* için $2n=32$ olarak verilmiştir (Luque, 1990; Tissot-Daguette, 1972; Teppner, 1974, 1980, 1996; Popova ve Zemskova, 1985; Peruzzi vd., 2004; Coppi vd., 2006; Pavol vd., 2008; Almasi ve Ranjbar, 2013; Ranjbar ve Almasi, 2014). Kolarčík vd., (2015) *Asterotricha* alt seksiyonunda yer alan taksonların $x=6, 8, 11$ temel kromozom sayısına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmadan elde edilen bulgular *O. sieheana* türünün tetraploid kromozom sayısına ($2n=4x=24$) ve $x=6$ temel kromozom sayısına sahip olduğunu göstermiştir (Şekil 2). Poliploid *O. sieheana* için elde edilen veriler, *Onosma* taksonları ile yapılan kromozom çalışmalarını desteklemektedir (Luque, 1990). *Asterotricha* alt seksiyonunda yer alan *O. sieheana* için de sonuçlar referans ile uzlaşmaktadır (Kolarčík vd., 2015). Teppner (1971) cinsteki atasal taksonların $x=6$ ve 7 temel kromozom sayısı içerdiğini bildirmiştir. Bu durum çalışmada elde ettiğimiz sonuçlarla uyumludur.



Şekil 2. *Onosma sieheana*'nın karyomorfolojisi a- metafaz, b- idiogram, c- karyogram

Teppner (1974, 1991) *Asterotricha* grubunda yer alan taksonların kromozomlarının kısa olduğunu rapor etmiştir. Pavol vd. (2008), bazı *Onosma* türlerinin karyolojisini ve genom büyüklüğünü çalışmış ve bizim çalışmamızla uyumlu olarak metasentrik kromozomların baskın olduğunu rapor etmişlerdir. Luque (1990) kromozom büyüklükleri 3,21 ve 4,70 µm arasında değişen kromozomları orta-küçük olarak değerlendirmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlarla kromozom boyutlarına ilişkin raporla karşılaştırdığımızda, kromozom büyüklüğü 1,05 µm – 2,21 µm arasında değişen *O. sieheana*'nın çok küçük boyutta kromozomlara sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca, toplam haploid kromozom uzunluğu (TKU), kromozomal bilgilerde göz ardı edilmemesi gereken önemli karyotip özelliği olduğu kabul edilir. Maalesef, *Onosma* taksonlarının kromozom büyüklükleri hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Nadir bilgiden biri diploid bir tür *Onosma tracica*'nın (*Evren emcek*) TKU değeri 26,95 µm olarak bildirilmiştir (Mártonfiová, 2013). Tetraploid *O. sieheana* (37,46) ve diploid *O. tracica* (26,95) türlerini karşılaştırdığımızda diploid türün kromozom uzunluk değerleri tetraploid türün kromozomun nispeten daha kısa olduğunu söyleyebiliriz (Tablo 1).

Tablo 1. *O. sieheana*'nın kromozom özellikleri; **D**-Değişim katsayısı **DO**-En uzun kromozomun en kısa kromozoma oranı **KKU**-Kısa kol uzunluğu **UKU**-Uzun kol uzunluğu **KU**-Kromozom uzunluğu **TKU**- Toplam haploid kromozom uzunluğu **SI**-Sentromerik indeks **KF**- Karyotip formülü **Ss**-Standart sapma **m**-metasentrik

Tür	2n	D Min -Maks (µm)	DO Maks / Min	KKU (µm) Ort±Ss	UKU (µm) Ort±Ss	KU(µm) Ort±Ss	TKU (µm)	SI Ort±Ss	KF
<i>Onosma sieheana</i>	24	1,05 – 2,21	2,093	0,70 (±0,13)	0,86 (±0,23)	1,56 (±0,35)	37,46	45 (±0,02)	24m

CV_{CL} ve CV_{CI} indeksleri açısından, türün oldukça sabit ve simetrik kromozomlara sahip olduğu söylenebilir. *Borago* L. (Boraginaceae) cinsindeki karyotip varyasyonlarını çalışmış Selvi vd., (2006), bu cinste sadece metasentrik kromozomların varlığından dolayı A_1 değerlerinin 0,2 – 0,25 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu veriler göz önüne alındığında bu çalışmadan elde edilen sonuçların bahse konu çalışmanın verileriyle büyük ölçüde uyumlu olduğu görülebilir. (Tablo 2).

Tablo 2. *Onosma sieheana*'nın karyotip indeksleri; **A₁**-İntrakromozomal Asimetri **A₂**-İnterkromozomal Asimetri **CV_{CL}**-Kromozom Uzunluğu Varyasyon Katsayısı **CV_{CI}**- Kromozomal İndeks Varyasyon Katsayısı **AI**-Asimetri İndeksi

Tür	A ₁	A ₂	CV _{CL}	CV _{CI}	AI
<i>Onosma sieheana</i>	0,165	0,227	22,719	5,237	1,19

KAYNAK LİSTESİ

- Almasi, M. ve Ranjbar, M. (2013). Karyoevolution on the genus *Onosma* L. (Boraginaceae): quantification of chromosome number heterogeneity. *Feddes Repertorium*, 124: 139-153.
- Binzet, R. (2012). *Onosma* Mill. Şu eserde: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (edlr.), *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, 234-240. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul,
- Binzet, R. (2016a). A new species of *Onosma* L. (Boraginaceae) from Anatolia. *Turkish Journal of Botany*, 40: 194-200.
- Binzet, R. (2016b). *Onosma anatolica*, a new species of Boraginaceae from Turkey. *PhytoKeys*, 69: 39-49.
- Binzet, R. ve Eren, O. (2018) *Onosma erzincanica* (Boraginaceae: Lithospermeae), a new species from Turkey. *Phytotaxa*, 356: 117-130.
- Cecchi, L., Coppi, A. ve Selvi, F. (2016). *Onosma juliae* (Boraginaceae), a new species from southern Turkey, with remarks on the systematics of *Onosma* in the Irano-Turanian region. *Phytotaxa*, 288: 201-213.
- Coppi, A., Selvi, F. ve Bigazzi, M. (2006). Chromosome studies in Mediterranean species of Boraginaceae. *Flora Mediterranea*, 16: 253-274.
- Goldblatt, P. (1996). Index to Plant Chromosome Numbers 1992-1993. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 58: 1-276.
- Kolarčík, V., Zozomová-Lihová, V.J.J. ve Mártonfi, P. (2010). Systematics and evolutionary history of the *Asterotricha* group of the genus *Onosma* (Boraginaceae) in central and southern Europe inferred from AFLP and nrDNA ITS data. *Plant Systematics and Evolution*, 290: 21-45.
- Kolarčík, V., Zozomova-Lihova V.J.J., Ducar E. ve Martonfi P. (2015). Evolutionary significance of hybridization in *Onosma* (Boraginaceae): analyses of stabilized hemisexual oddpolyploids and recent sterile hybrids. *Biological Journal of Linnean Society*, 112: 89-107.
- Mártonfiová, L. (2013). A method of standardization of chromosome length measurement. *Caryologia*, 66: 304-312.
- Levan, A., Fredga, K. ve Sandberg, A. A. (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- Luque, T. (1990). Karyological studies on Spanish Boraginaceae. V: *Onosma* L., *Cerinthe* L. and *Alkanna* Tausch (Lithospermae). *Botanical Journal of Linnean Society*, 102: 261-272.
- Pavol, M., Mártonfiová, L. ve Kolarčík, V. (2008). Karyotypes and genome size of *Onosma* species from northern limits of the genus in Carpathians. *Caryologia*, 61(4): 363-374.
- Paszko, B. (2006). A critical review and a new proposal of karyotype asymmetry indices. *Plant Systematics and Evolution*, 258: 39-48.
- Popova, T. N. ve Zemskova, E. A. 1985. To the caryosystematics of the genus *Onosma* (Boraginaceae). *Bot. Zhurn.*, 70: 199-205.
- Peruzzi, L., Aquaro, G. ve Cesca, G. 2004. Distribution, karyology and taxonomy of *Onosma helvetica* subsp. *lucana* comb. nova (Boraginaceae), a schizoendemic in Basilicata and Calabria (S. Italy). *Phyton*, 44: 69-81.
- Ranjbar, M. ve Almasi, M. (2013). Cytotaxonomic revision of *Onosma* series *Aleppica* (Boraginaceae) in Iran. *Biological Diversity and Conservation*, 6(2): 1-15.
- Ranjbar, M. ve Almasi, M. (2014). Taxonomic notes on *Onosma* sect. *Aponosma* from Iran (Boraginaceae). *Edinburgh Journal of Botany*, 71: 1-8.
- Romero-Zarco, C. (1986). A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon*, 35: 526-530.
- Selvi, F., Coppi, A. ve Bigazzi, M. (2006). Karyotype Variation, Evolution and Phylogeny in *Borago* (Boraginaceae), with Emphasis on Subgenus *Buglossites* in the Corso-Sardinian System. *Annals of Botany*, 98: 857-868.
- Tarmcılar, G., Yılmaz, Ö. ve Kaynak, G. (2015). *Onosma demirizii* (Boraginaceae), a new species from central Anatolia, Turkey. *Bangladesh Journal of Botany*, 44: 261-265.
- Teppner, H. (1971). Cytosystematik, bimodale chromosomensätze und permanente Anorthoploidie bei *Onosma* (Boraginaceae). *Oesterreichische Botanische Zeitschrift*, 119: 196-233.
- Teppner, H. (1974). Karyosystematics of some asiatic *Onosma* species (Boraginaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 123: 61-82.
- Teppner, H. (1980). Die *Onosma alboroseum*-Gruppe (Boraginaceae). *Phyton*, 20: 135-157.
- Teppner, H. (1991). Karyology of some Greek *Onosma* species (Boraginaceae). *Botanica Chronika*, 10: 271-292.
- Teppner, H. (1996). Blüten und Blütenbesucher bei *Onosma* (Boraginaceae – Lithospermeae). *Feddes Repert.*, 106: 525-532 (in German).
- Tissot-Daguette, M. (1972). Recherches cytotaxonomiques sur le genre *Onosma*. *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft*, 82: 291-299.
- Zarco, C.R. (1986). A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon*, 35: 526-530.