

***Taraxacum bellidiforme* ve *Taraxacum revertens* Endemik Türlerinin Karyolojik Yönden Araştırılması**

Osman GEDİK¹, Yaşar KIRAN¹, İsmail TÜRKOĞLU²

¹ Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ Türkiye,

² Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Elazığ Türkiye,

Özet

Taraxacum Wiggers. cinsine (Asteraceae) ait olan endemik iki türün (*T. bellidiforme* Van Soest., *T. revertens* G.Hagl.) kromozom sayısı ve morfolojisi karyolojik teknikler kullanılarak araştırıldı. Bitki örnekleri 2013 yılında doğal habitatlarından toplandı. Çalışılan bu türlerde temel kromozom sayısı $x=8$ dir. Türlerin kromozom sayıları; *T. bellidiforme* $2n=24$, *T. revertens* $2n=24$ ve $2n=32$ olarak bulundu. Türlerle ait kromozomların noktalı median (M), median (m), submedian (sm) sentromerli olduğu gözlemlendi. Bu türlerin bazı kromozomlarında satellit görüldü.

Anahtar Kelimeler: Kromozom sayısı, Karyotip, Mitoz, *Taraxacum*

Karyological Investigate of Endemic Species *Taraxacum bellidiforme* and *Taraxacum revertens*

Abstract

The chromosome number and morphology on two endemic species of the genus *Taraxacum* Wiggers. (Asteraceae) (*T. bellidiforme* Van Soest., *T. revertens* G.Hagl.) were investigated using karyological techniques. Sample plants were collected from natural habitats in 2013. The basic chromosome number in these species: $x=8$ and chromosome numbers were found to be *T. bellidiforme* $2n=24$, *T. revertens* $2n=24$ and $2n=32$ in these species. Chromosomes had median point (M), median region (m), submedian (sm) centromeres. Satellit were seen some of the chromosomes of these species.

Keywords: Chromosome numbers, Karyotype, Mitosis, *Taraxacum*

1. Giriş

Taraxacum (Karahindiba) yaklaşık 50 seksiyona ait 2000' den fazla tür ile temsil edilmektedir [1-3]. *Taraxacum* kuzey yarım küre ılıman kuşaktaki en yaygın bitki türünden biridir ve beş kıtada doğal olarak bulunur [4]. *Taraxacum*' un temel kromozom sayısı sekiz olup türlerin kromozom sayısında önemli varyasyonlar görülmektedir. Bu değişimler $2n=2x=16$ dan $2n=12x=96$ ya kadar olabilmektedir [5]. Bu cinsin taksonlarında diploid frekansı % 14 olarak tahmin edilmiştir [4]. *Taraxacum* apomiksis ve yetiştirme sistemlerinin analizi için yaygın bir model olarak ele alınmıştır [4, 6, 7]. Ploidi düzeyi üreme modu için iyi bir göstergedir. Karyologların dikkati özellikle satellit kromozomları üzerinde odaklanmıştır. [8-10].

Taraxacum' da bir satellit kromozomu meydana geldiğinde her haploid takım ve onun morfolojisi genellikle değişebilir [10]. Bazı bilim adamları *Taraxacum*' da satellit kromozomunu anlamlı bir karyolojik karakter olarak tutmaktadır. Richards' a [8] göre bu özel

kromozom tipi cinsin ilkel seksiyonlarında bulunmaz fakat diğer bilim adamları birkaç türde değişken sayıda satellit kromozomu bulmuşlardır [9].

2. Materyal ve Yöntem

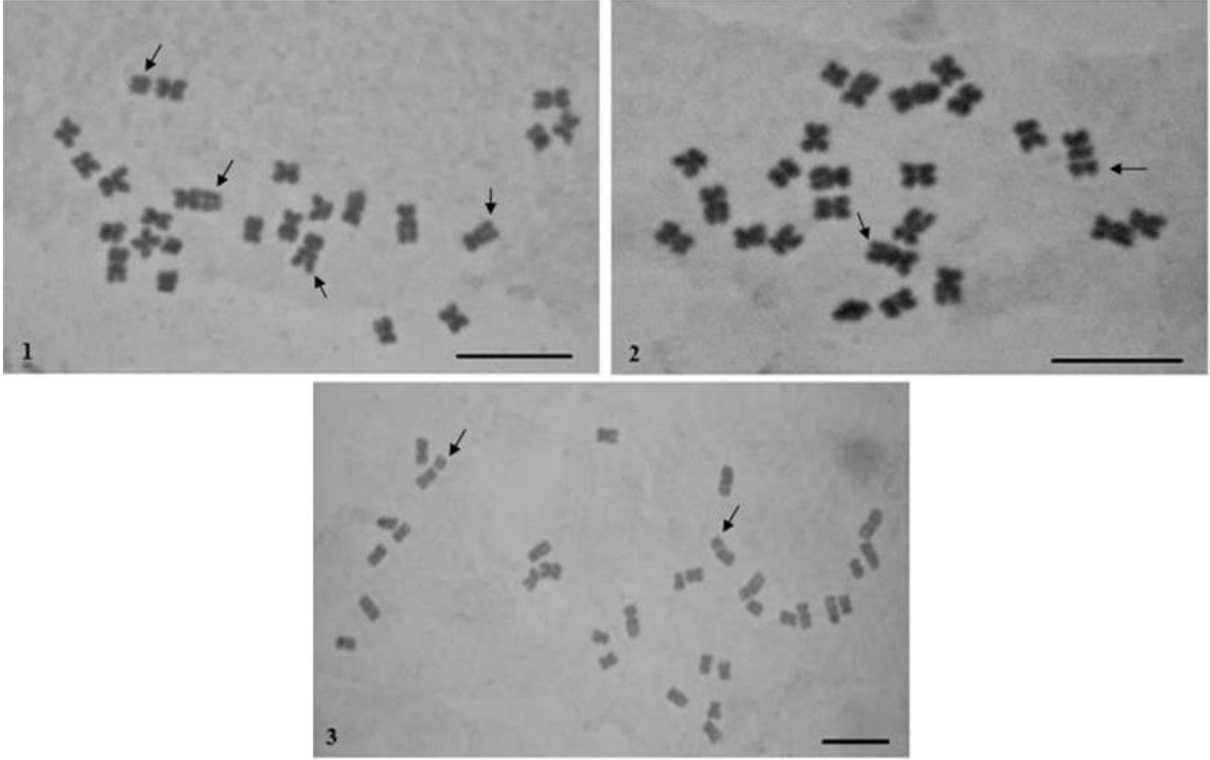
Taraxacum Wiggers cinsine (Asteraceae) ait olan iki endemik türün tohumları 2013 yılında B7 Elazığ ilinde doğal habitatlarından toplandı. 25 °C’ de etüvde çimlendirilen tohumlardan kök uzunlukları 1,5–2 cm boyuna ulaşan kökler kesilip kolcisin içinde oda sıcaklığında 2 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutuldu. Daha sonra kök uçları asetik asit: alkol, 1:3 içerisine alınıp +4 °C’ de buzdolabında 24 saat bekletilerek fikse edildi. Süre sonunda kök uçlarının 1N HCl içerisinde etüvde 60 °C’ de 5 dakika hidrolizi yapıldı. Hidrolizden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyandı. Daha sonra 2–3 defa musluk suyu ile yıkandı. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı lam üzerine damlatılan bir damla % 45’ lik asetik asit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla parçalanarak lamel kapatıldı [11]. Her bir tür için en iyi üç tane somatik hücrenin fotoğrafları Canon marka dijital fotoğraf makinesi ile Olympus BX51 marka mikroskopta 100’ lük objektifte çekildi. Kâğıt üzerine çıktıkları alınan kromozomların uzun ve kısa kolları kumpasla milimetrik olarak ölçüldü. Elde edilen veriler tablo halinde kaydedildi. Sentromerin yerinin tespitinde Levan vd. (1964)’ nin adlandırma sistemi kullanıldı [12].

3. Bulgular ve Tartışma

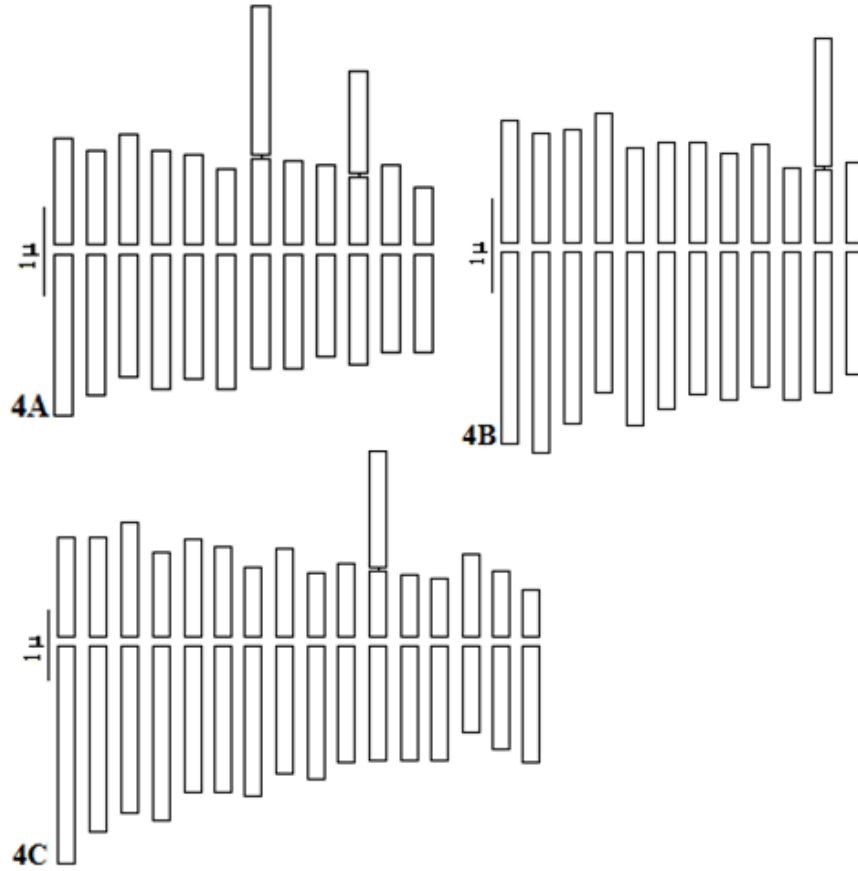
İyi dağılmış metafazda elde edilmiş karyotipler, uzun kol, kısa kol ve toplam boy, her bir kromozomun ölçümü ve nispi boyu, kol oranı ve sentromer indeksi belirlendi. Kromozom isimlendirilmesi Levan et al. (1964)’na göre yapıldı [12]. İnter-kromozomal asimetri indeksi (A2) ve karyotip simetri isimlendirmesi Stebbins’ e göre yapıldı [13]. İnter-kromozomal asimetri indeksi (A1) Romero Zarco [14] tarafından önerilen formüle göre hesaplandı.

Tablo 1. İncelenen *Taraxacum* türlerinin somatik kromozom sayısı, poliploid seviyesi, karyotip formülü, kromozom boy aralığı, total kromozom boyu (TKL) ve asimetric indeks (A1, A2).

Takson	2n	Poliploid seviyesi	Karyotip formülü	Kromozom boy aralığı	TKL	A1	A2
<i>T. bellidiforme</i>	24	3x	M+10m+sm	1.77-3.08	28.56	0.25	0.15
<i>T. revertens</i>	24	3x	M+7m+4sm	2.16-3.34	32.67	0.33	0.13
<i>T. revertens</i>	32	4x	M+7m+8sm	2.38-4.61	50.65	0.40	0.21



Şekil 1-3. İncelenen *Taraxacum* türlerinin metafaz kromozomları: 1- *T. bellidiforme* ($2n=24$)
2- *T. revertens* ($2n=24$) 3- *T. revertens* ($2n=32$)



Şekil 4. Haploid idiogramlar. A – *T. bellidiforme*, B–C– *T. revertens*,

Tablo 2. İncelenen *Taraxacum* türlerinin karyomorfolojik parametreleri: (Nispi boy: NB, kol oranı: L/S, sentromer indeksi: CI, sentromer durumu: SD, median: m, submedian: sm, noktalı median: M)

<i>T. bellidiforme</i>					<i>T. revertens</i>				
Haploid	NB	L/S	CI	SD	Haploid	NB	L/S	CI	SD
I	10.80	1.47	40.42	m	I	10.22	1.51	39.75	m
II	9.39	1.45	40.79	m	II	10.15	1.78	35.95	sm
III	9.39	1.06	48.34	M	III	9.27	1.49	40.15	m
IV	9.18	1.38	41.93	m	IV	8.81	1.04	48.87	M
V	8.61	1.33	42.91	m	V	8.75	1.79	35.83	sm
VI	8.41	1.72	36.70	sm	VI	8.41	1.51	39.73	m
VII	8.20	1.23	44.76	m	VII	7.91	1.38	41.88	m
VIII	7.93	1.31	43.23	m	VIII	7.79	1.58	38.64	m
IX	7.35	1.22	44.94	m	IX	7.61	1.32	42.94	m
X	7.31	1.45	40.74	m	X	7.30	1.91	34.28	sm
XI	7.17	1.19	45.51	m	XI	7.10	1.77	35.99	sm
XII	6.19	1.60	38.32	m	XII	6.63	1.49	40.10	m

<i>T. revertens</i>				
Haploid	NB	L/S	CI	SD
I	9.11	2.13	31.91	sm
II	8.16	1.83	35.32	sm
III	8.07	1.43	41.00	m
IV	7.40	2.03	32.95	sm
V	6.99	1.49	40.12	m
VI	6.76	1.58	38.63	m
VII	6.32	2.11	32.10	sm
VIII	6.23	1.42	41.19	m
IX	5.74	2.12	32.04	sm
X	5.45	1.52	39.53	m
XI	5.31	1.58	38.62	m
XII	5.05	1.80	35.66	sm
XIV	4.93	1.91	34.26	sm
XV	4.85	1.03	49.18	M
XVI	4.82	1.54	39.31	m

T. bellidiforme Van Soest., (Tablo 1, 2, Şekil 1, 4A) B7 Elazığ, Kamışlık dağı, Tarla tepe köyü çevresi, yamaçlar, 1450-1760m, İ. Türkoğlu 4830, 24.04.2013. Kromozom sayısı $2n=24$ olup kromozomları bir median noktalı (M), on median bölgeli (m) ve bir submedian (sm) yapıdadır. VII. ve X. kromozom çiftlerinde satellit görüldü. *T. revertens* G.Hagl., (Tablo 1, 2, Şekil 2,3, 4B,4C) B7 Elazığ, Kuşaklı dağı, Kürk köyü, eski bağlar mevki, dere kenarı, 1375-1480m, İ. Türkoğlu 4831, 26.05.2013. Kromozom sayısı $2n=24$ ve $2n=32$ olarak gözlemlenmiş olup $2n=24$ olan kromozomları bir median noktalı (M), yedi median bölgeli (m) ve dört submedian (sm), $2n=32$ olan kromozomları ise bir median noktalı (M), yedi median bölgeli (m) ve sekiz submedian (sm) yapıdadır *T. revertens* in her iki örneğin de XI. kromozom çiftlerinde satellit görüldü. *T. bellidiforme* ve *T. revertens* in kromozom sayısı hakkında yapılan literatür taramalarında herhangi bir veriye rastlanmamış olup; *T. bellidiforme* üzerine yaptığımız çalışmada $2n=24$ olarak tespit edildi ve bu türün çalışmaları sırasında poliploidiye rastlanmadı, VII. ve X. kromozom çiftlerinde satellit görüldü. *T. revertens*' in kromozom sayısı ise $2n=24$ ve $2n=32$ olarak belirlendi. *T. revertens*' in triploid olan $2n=3x=24$ ve tetraploid $2n=4x=32$ olan kromozomlarında ise XI. kromozom çiftlerinde

satellit olduğu tespit edildi. Bu iki türün kromozom sayısı ilk olarak tarafımızdan tespit edilmiştir. *Taraxacum* cinsinin türleri üzerine yapılan karyolojik çalışmalara baktığımızda ise; *T. javanicum* Soest. üzerinde yapılan mayoz çalışmaları sonucunda habloid kromozom sayısı $n=4$ [15] olarak, *T. bessarabicum* (Hornem.) Hand. Mazz., *T. crepidiforme* DC., *T. elatum* Kitam., türleri üzerinde yapılan mitoz çalışmaları sonucu $2n=16$ [16-20], *T. ekmanii* Dahlst., *T. korjakorum* Charkev. and Tzvel., *T. officinale* F.H. Wigg., $2n=24$ [21-23], *T. tianschanicum* Pavlov., $2n=28$ [24], *T. balearicum* Soest., *T. coreanum* Nakai., *T. croceum* Dahlst., $2n=32$ [25-27], *T. domabile* Kirschner and Stepanek., $2n=40$ [28], *T. shikotanense* Kitam., $2n=64$ [29], *T. officinale* L., $2n=24, 26, 27, 32, 40, 44, 48$ [30] ve *T. mongolicum* Hand.-Mazz., *T. officinale* F.H. Wigg., $2n=24+2B$ [31-32] olarak bulunduğu kayıt edilmiştir.

4.Sonuç

Bu çalışmada, *Taraxacum* cinsine ait olan iki endemik tür karyolojik yönden araştırıldı. *T. bellidiforme* ve *T. revertens*' in karyolojisi hakkında daha önceden herhangi bir çalışma yapılmamış olup türlerin kromozom sayısı ve karyotip analizi ilk defa tarafımızdan yapılarak bilim dünyasına sunulmuştur.

Kaynaklar

- [1] Kirschner, J. ve Stepanek, J. (1997). A nomenclatural checklist of supraspecific names in *Taraxacum*. *Taxon.*, 46, 87-98.
- [2] Kirschner, J. ve Stepanek, J. (2004). New sections in *Taraxacum*. *Folia Geobotanica.*, 39, 259-274.
- [3] Uhlemann, I., Kirschner, J. ve Stepanek, J. (2004). The genus *Taraxacum* (Asteraceae) in the Southern Hemisphere. I. The section *Antarctica* Handel-Mazzetti and notes on dandelions of Australasia, *Folia Geobotanica.*, 39, 205-220.
- [4] Richards, A.J. (1970). Eutriploid facultative agamospermy in *Taraxacum*. *New Phytologist.*, 69, 761-774.
- [5] Kirschner, J. ve Stepanek, J. (1996). Modes of speciation and evolution of the sections in *Taraxacum*. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica.*, 31, 415-426.
- [6] Van Dijk, Pj. (2003). Ecological and evolutionary opportunities of apomixis: insights from *Taraxacum* and *Chondrilla*. *Philosophical Transactions of Royal Society of London B.*, 358, 1113-1121
- [7] Martonfiova, L., Majesky, L. ve Martonfi, P. (2007). Polyploidprogeny from crosses between diploid sexuals and tetraploid apomictic pollen donors in *Taraxacum* sect. *Ruderalia*. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica.*, 49, 47-54.
- [8] Richards, A.J. (1973). The origin of *Taraxacum agamospecies*. *Bot. J. Linn. Soc.*, 66, 189-211.
- [9] Den Nus, J.C.M., Sterk, A. A. ve Van Der Hammen, H. (1978). Cytological and ecological notes on the *Taraxacum* sections *Eiyhosperma* and *Obliqua* of the coastal area of the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.*, 27, 287-305.
- [10] Moge, M. ve Richardsa, J. (1983). Satellited chromosomes, systematics and phylogeny in *Taraxacum* (Asteraceae). - P1. *Syst. Evol.*, 141, 219-229.
- [11] Elçi, Ş. (1982). Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Elazığ. s 165.
- [12] Levan, A., Fredga, K. ve Sandberg, A. A. (1964). Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52, 201-220.
- [13] Stebbins, G.L. (1971). Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold, London.

- [14] Romero Zarco, C. (1986). A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35, 526–530.
- [15] Mathew, A. ve Mathew, P. M. (1988). Cytological studies on the south Indian Compositae. *Glimpses Pl. Res.*, 8, 1–177.
- [16] Mikoláa, V. ve Mihoková, L. (1993). Synanthropic occurrence of *Taraxacum bessarabicum* in Kosice, eastern Slovakia. *Thaiszia* 3, 31–52.
- [17] Hughes, J. ve Richards, A. J. (1988). The genetic structure of populations of sexual and asexual *Taraxacum* (dandelions). *Heredity.*, 60, 161–171.
- [18] Dvorak, F. ve Dadakova, B. (1978b). In IOPB chromosome number reports LX. *Taxon*. 27, 223–231
- [19] Doll, R. (1975). Cytotaxonomic contributions to the *Taraxacum*-flora of Turkey. *Pl. Syst. Evol.* 123, 199–212
- [20] Yamaguchi, S. (1976). Chromosome numbers of Japanese *Taraxacum* species. *J. Jap. Bot.*, 51, 52–58
- [21] Den Nijs, J. C. M. ve Sterk A. A. (1982). In IOPB chromosome number reports LXXVI. *Taxon*. 31, 580–582
- [22] Tzvelev, N. ve Yurtzev, B. (1984). Generis *Taraxacum* Wigg. (Asteraceae) species novae florum URSS. *Nov. Sist. Vysshch. Rast. (Nov. Syst. Pl. Vasc.)*. 21, 187–202
- [23] Dmitrieva, S. A. (2000). Karyology of the flora of Byelarus. Page 42 in Thesis of the Diss. *Doc. Biol. Sci.* Minsk.
- [24] Stepanov, N. V. (1992). Chromosome numbers in representatives of some families of higher plants. *Bot. Zhurn.*, 77(2), 113–114
- [25] Cardona, M. A. ve Contandriopoulos, J. (1983). In IOPB chromosome number reports LXXIX. *Taxon*. 32, 323–324.
- [26] Probatova, N. S., Sokolovskaja, A. P. ve Rudyka, E. G. (1991). Chromosome numbers in some species of vascular plants from the Soviet Far East and other regions of the USSR. *Bot. Zhurn.* 76, 1174–1178.
- [27] Engelskjon, T. (1979). Chromosome numbers in vascular plants from Norway, including Svalbard. *Opera Bot.*, 52, 1–38
- [28] Kirschner, J. ve Stepanek, J. (1986). Towards a monograph of *Taraxacum* sect. *Palustria*. (Studies in *Taraxacum* 5). *Preslia*. 58, 97–116.
- [29] Gill, L. S. (1969). A note on the cytomorphology of *Taraxacum officinale* complex from NW Himalayas. *Bull. Bot. Surv. India*. 11, 205–206
- [30] Li, Y. k. ve Ge, C. j. (1989). Cytological study on *Taraxacum mongolicum* H.-M. J. Shandong Coll. *Traditional Chin. Med.*, 13, 63–64.
- [31] Parfenov, V. I. ve Dmitrieva, S. A. (1987). Kariologicheskaja kharakteristika predstavitelej flory sosudistyxh rastenij Berezinskogo Biosfernogo Zapovednika. II. *Zapov. Belorussii Issl.* 11, 62–69