

## Iğdır Yöresinde Yaşayan Kör farelerin (*Nannospalax*) (Rodentia: Spalacidae) Karyolojik Özellikleri\*

Yüksel COŞKUN<sup>1</sup> Alaettin KAYA<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada Iğdır yöresinde Tuzluca ilçesi, Gaziler-Kazkoparan Köyü'nden toplanan altı (2 ♀♀, 4 ♂♂) Körfare (*Nannospalax*) örneğinin karyolojik özellikleri araştırılmıştır. Örneklerin femurlarından alınan kemik iliğinden yapılan kromozom preparatlarından karyotipleri hazırlanmıştır. Elde edilen bulgular bu türün daha önce yapılan çalışmalarda karyotipleriyle karşılaştırılmıştır. Örnekler ait post, baş iskeleti ve kromozom preparatları Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde korunmaktadır. Yapılan analizler sonucunda, Iğdır yöresi *Nannospalax* örneklerinde diploid kromozom sayısı  $2n = 48$ ; temel kromozom kol sayısı  $NF = 68$  ve otozomal kol sayısı  $NFa = 64$  olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, Iğdır yöresinde de *Nannospalax* cinsinin bir kromozomal formunun yaşadığını göstermektedir. Iğdır civarında daha fazla sayıda örnek üzerinde karyolojik çalışmalar sürdürülmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Rodentia, Spalacidae, *Nannospalax*, Karyotip, Iğdır.



## Karyological Peculiarities of Mole Rats (*Nannospalax*) (Rodentia: Spalacidae) From Iğdır Province

**ABSTRACT:** This investigation has been carried out a total of six (4 ♂♂, 2 ♀♀) *Nannospalax* specimens collected from Tuzluca Town, Gaziler-Kazkoparan Village locality of Iğdır province-Turkey were studied karyologically. The chromosomal analysis was performed on preparations obtained from bone marrow. The data obtained from the specimens were compared with the results of the previous karyological studies. Voucher specimens (Skins and skulls) and slides have been deposited at the Dicle University, Faculty Sciences, and Department of Biology. The karyology of the specimen of the genus *Nannospalax* was defined as diploid chromosome numbers were  $2n = 48$ , fundamental chromosome arm numbers of  $NF = 68$  and autosomal arm numbers of  $NFa = 64$ . Results showed that the only one chromosomal form of *Nannospalax* is living around Iğdır province. Karyological studies should be continued with more samples from Iğdır.

**Keywords:** Rodentia, Spalacidae, *Nannospalax*, Karyotype, Iğdır, Turkey

\* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından 105T192 nolu proje ile kısmen desteklenmiştir.

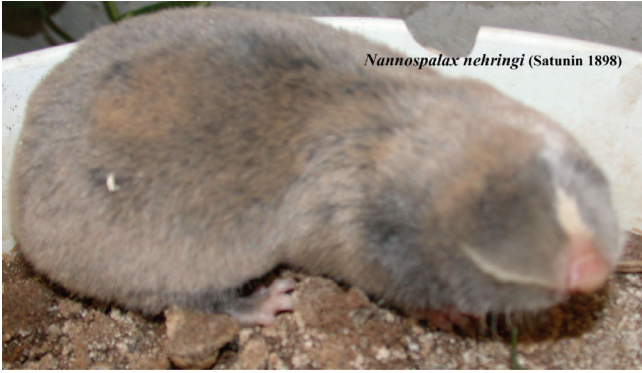
<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

Sorumlu yazar/Corresponding Author : Yüksel COŞKUN, yuksele@dicle.edu.tr

## GİRİŞ

Paleartik bölgenin tipik memeli hayvanlarından olan; Türkiye'nin Akdeniz ve Karadeniz kıyı kesimleri hariç bütün bölgelerinde bulunan ve halk arasında "kösnü, kör fare" olarak bilinen Spalacidae familyasına ait türler Balkanlar, Doğu Avrupa, Kafkaslar, Ortadoğu ve Tunus'a kadar olan Akdeniz'in dar bir şeridinde dağılım gösterirler (Topachevskii, 1969; Wilson and Reeder, 2005).

Kör fareler, genellikle step alanlarda, çayırıklarda ve tarlalarda toprak altında açtıkları galeri sistemlerinde tek başlarına yaşarlar. Besin toplama, yuva yapma ve çiftleşmek amacıyla kazdıkları tünellerden dışarı attıkları topraklardan yüzeyde oluşturdukları toprak yığınlarıyla kolayca tanınırlar. Köstebeklerden kuyruk, kulak kepçesi ve gözlerinin bulunmaması ile ön ayakların toprağı kazımaya uygun olarak gelişmemiş olmasıyla ayrılırlar (Şekil 1).



Şekil 1. *Nannospalax nehringi* (Satunin 1898)'nin görünüşü (Van-Erciş, No:577, ♂).

Türkiye'de bu hayvanlar morfolojik özellikleri bakımından *Spalax leucodon* ve *Spalax ehrenbergi* olmak üzere iki tür içerisinde toplanmıştır (Mursaloğlu, 1979; Kıvanç, 1988).

İğdir yöresi kör fareleri ile ilgili olarak, *Nannospalax nehringi* türü Satunin (1898) tarafından bugün İğdir il sınırları içerisinde yer alan Tendürek vadisi Aras nehri yakınında Gaziler-Kazkoparan'dan toplanmış örneklerden tanımlanmıştır. (Şekil 2). Kıvanç (1988) tarafından tip lokalitesinden toplanan 32 ve İğdir-Zor köyün'den (Karaçomak) topladığı 31 örneğin, morfolojik özelliklerini incelemiş ve bölgede *Spalax leucodon nehringi* alttürünün yaşadığını; bunların premaksilla ve nasaller arasındaki dikeş üzerinde nasallerin ardına doğru sinir deliklerinin bulunmamasıyla diğer alttürlerden ayrıldığını ifade etmiştir.

Spalacidae familyanın şimdiye kadar kromozom sayısı  $2n = 38 - 62$ ,  $NF = 72 - 124$  arasında değişen yaklaşık 59'dan fazla karyotipik formu tespit edilmiştir (Savic and Nevo, 1990; Nevo, 1999; Musser and Carleton, 2005).

Türkiye'de *Nannospalax* genusu üzerinde 1978'den beri yaklaşık 200'den fazla lokaliteden alınan örneklerin karyotipi yapılmış, yapılan karyolojik çalışmalarda, aralarında hibritlerin bulunmadığı ve allopatrik dağılım gösteren 40 civarında kromozomal form belirlenmiştir (Soldatovic and Savic, 1978; Yüksel, 1984; Gülkaç ve Yüksel, 1989; Nevo et al., 1995; Coşkun, 2003; Coşkun ve ark., 2006; Coşkun ve ark., 2009; Coşkun ve ark., 2010).

*Nannospalax nehringi* türünün karyolojik özellikleri üzerine ilk çalışma 1959 yılında Ermenistan'ın Talin yöresinde alınan örneklerle Matthey (1959) tarafından yapılmıştır. Bu örneklerin karyotipleri  $2n = 48$ ,  $NF = 64$  ve  $18$  (9 çift) kromozomun meta/submetasentrik, 30 kromozomun da akrosentrik; X kromozomunun büyük submetasentrik ve Y kromozomunun küçük olduğunu belirtmiştir. Lyapunova ve ark (1974)'de Ermenistan'ın Pambak yöresinde  $2n = 50$ ;  $NF = 72$  karyotipe sahip populasyon olduğunu ve bütün Anadolu'da *Mesospalax nehringi* türünün bulunduğunu ifade etmişlerdir. Nevo ve ark. (1995) Kars (Sarıkamış)'tan diploid kromozom sayısı,  $2n = 50$  belirlemiştir. Bunların *Spalax leucodon* üst türüne ait oldukları ifade edilmiştir. Sözen ve ark., (2000)'de Kars (Susuz),Erzurum ve Ardahan'dan  $2n = 50$ ,  $NF = 72$  karyotipli *Spalax leucodon* populasyonun bulunduğunu belirtmişlerdir.

İğdir yöresinde bu hayvanların karyolojik özellikleriyle ilgili ilk çalışma Coşkun (2003) tarafından Ağrı-Taşlıçay ve Küpkıran'dan toplanmış örnekler ile yapılmıştır. Bu örneklerin karyotiplerinin,  $2n = 48$ ,  $NF = 68$  ve  $NFa = 64$ ; kromozomların 9 çiftinin meta-submetasentrik ve 14 çiftinin akrosentrik; X kromozomun orta büyüklükte ve submetasentrik, Y kromozomunun akrosentrik ve bunların *N. nehringi* türüne ait olduğunu ifade etmiştir (Çizelge 1).

Yukarıda verilen bilgilerden, İğdir yöresinden yeterli materyal toplanmadığı; morfolojik ve karyolojik özelliklerinin detaylı incelenmediği ve taksonomik durumlarının netlik kazanmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle bölgede dağılım gösteren populasyonların morfolojik ve karyolojik özellikleri incelenmiş ve komşu populasyonlarla karşılaştırılarak taksonomik durumlarının açıklığa kavuşturulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

2007 yılında *Nannospalax nehringi*'nin tip yeri olan Gaziler-Kazkoparan köyünden (Şekil 1) toplanan altı (2 ♀♀, 4 ♂♂) örnek üzerinde çalışılmıştır. Araştırmada kullanılan hayvanlar, yeraltı galeri sistemlerinin ortasına yakın ve taze çıkarılmış toprakların bulunduğu tümseklerin altındaki tüneller açılarak, bu açıklığın hayvan tarafından kapatılmaya çalışıldığı sırada, dönüş yolunun çapa yardımıyla kesilmesiyle yakalanmışlardır.

Lee and Elder (1980) tarafından geliştirilen geleksel kromozom elde etme tekniği ile kemik iliğinden mitoz bölünme evresindeki hücrelerin karyotipleri yapılmıştır. Örneklere ait kromozom preparatları, kafatası ve postları Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji laboratuvarında korunmaktadır.



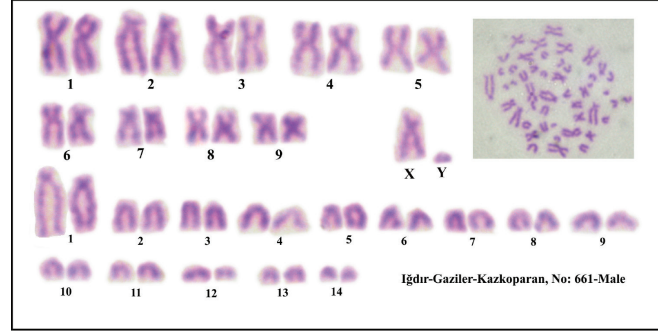
Şekil 2. İğdır yöresinde kör fare örneklerinin toplandığı yerler. \*İğdır- Gaziler- Kazkoparan köyü (6 örnek).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Dış görünüşleri bakımından Türkiye'nin diğer bölge kör farelerinde olduğu gibi, vücutları silindirik, kıl dipleri koyu gri, uç kısımları sarımsı kahverengidir. Kulak kepçeleri yoktur. Kuyrukları deri üzerinde bir çıkıntı halindedir. Ön ve arka ayakları beş parmaklı, ayakları çıplak ve buruşuktur. Burnun her iki tarafından kulağa doğru fırça şeklinde uzanan beyaz renkli kıllar, dokunma duyusunun algılanmasında önemli bir role sahiptir. Baş ve boyun kısmı oldukça kaslı olup vücuttan belirgin şekilde ayrılmaz (Şekil 1).

Bu çalışmada, İğdır'ın Gaziler-Kazkoparan köyünden alınan altı örneğin karyolojik özellikleri incelenmiş ve karyotipleri oluşturulmuştur. Örneklerin karyotipleri  $2n = 48$ ,  $NF = 68$  ve  $NFa = 64$  olarak bulunmuştur. Karyotiplerinin 9 çift meta/submetasentrik, 14 çift akrosentrik ve X kromozomunun en büyük submetasentrik,

Y kromozomunun küçük akrosentrik kromozomdan oluştuğu görülmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. İğdır yöresi kör farelerinin karyotipi (*Nannospalax nehringi* – İğdır-Gaziler-Kazkoparan-No: 661, ♂.  $2n = 48$ ,  $NF = 68$  ve  $NFa = 64$ ).

Spalacidae familyasının *Nannospalax* ve *Spalax* olmak üzere farklı iki cinsi bulunmaktadır (Gromov and Baranova, 1981; Pantalayev, 1998). Lyapunova et al. (1974) ve Zima and Kral (1984) *Spalax* cinsine ait türlerde akrosentrik kromozom bulunmadığını belirtmişlerdir.

Topachevskii (1969) tarafından kullanılan *Micropsalax* cins isminin bir başka hayvan grubuna verilmiş olması nedeniyle öncelik kuralına uygun olarak *Nannospalax* cins ismi kullanılmaya başlanmıştır. Bu nedenle burada cins olarak *Nannospalax* ismi kullanılmıştır. İğdır yöresinde incelenen bütün örneklerin, *Nannospalax* cinsi için karakteristik olan karyotiplerinde akrosentrik kromozom bulunması gibi taksonomik özellikler bakımından, Türkiye'nin diğer bölgelerindeki popülasyonlarla benzerdir. Bu benzerlikler bu bölge kör farelerinin *Nannospalax* cinsinden olduğunu göstermektedir.

İğdır'ın Gaziler Kazkoparan civarında yaşayan kör farelerin, karyolojik özellikleri  $2n = 48$ ,  $NF = 68$  ve  $NFa = 64$  olarak belirlenmiştir. Bu özellikler Matthey (1959)'un Ermenistan-Talin bölgesi ve Coşkun (2003)'ün Ağrı ve Van civarında yaşayan örnekler için belirttiği karyolojik özelliklerle benzerdir. Ancak Lyapunova et al. (1974), Nevo et al. (1995), Sözen (2000) ve Coşkun (2003)'ün Erzurum ve Kars örnekleri için verdikleri karyotiplerle farklıdır.

Bölgenin diğer kesimlerinden, materyal toplanmadığı ve bu popülasyonların morfolojik ve karyolojik özelliklerinin bilinmediği gibi İğdır yöresinde yaşayan bu popülasyonların biyolojik özellikleri konusunda bil-

**Çizelge 1.** Iğdır ve yakın çevresi kör farelerinin karyotipleri yapılan lokaliteleri ve karyolojik özellikleri. (m: metasentrik, sm: sub-metasentrik, st: subtelosentrik, a: akrosentrik, 2n: diploid kromozom sayısı, NF: kromozom kol sayısı, NFa: otozomların kol sayısı (dişi'de), X: X kromozom, Y: Y kromozom).

	Lokalite	Tür	2n	Otozom çiftleri		NFa	NF	Gonozomlar		Kaynaklar
				m/sm/st	a			X	Y	
<b>Kars</b>	Sarıkamış	<i>Spalax leucodon</i>	50	9	15	66	70	sm	a	Nevo et al. 1994
	Digor	<i>Nannospalax nehringi</i>								Coşkun 2003
<b>Ağrı</b>	Taşlıçay-Yanalyol Hamur-	<i>Nannospalax nehringi</i>	48	9	14	64	68	sm	a	Coşkun 2003
<b>Van</b>	Küpkıran Çaldıran Gaziler-	<i>Nannospalax nehringi</i>	48	9	14	64	68	sm	a	Bu çalışma
<b>Iğdır</b>	Kazkoparan	<i>Nannospalax nehringi</i>								

gilerimiz sınırlıdır. Bu nedenle yörede dağılım gösteren ve çeşitlilik arz eden bu hayvanların biyolojik özelliklerinin belirlenmesi yönünde yapılacak çalışmalara önem ve destek verilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Coşkun, Y., 2003. A study on the morphology and karyology of *Nannospalax nehringi* (Satunin 1898) (Rodentia: Spalacidae) from northeast Anatolia, Turkey. Tr. Jour. of Zool., 27: 171-176.
- Coşkun, Y., Ulutürk, S., Yürümez, G., 2006. Chromosomal diversity in mole-rats of the species *Nannospalax ehrenbergi* (Rodentia: Spalacidae) from South Anatolia, Turkey. Mammalian Biology – Zeitschrift für Säugetierkunde 71 (4): 244-250.
- Coşkun, Y., Kaya, A., Yürümez, G., 2009. Chromosomal forms of the Mole Rat, *Nannospalax nehringi* (Satunin, 1898), from the Van Lake Basin in Eastern Turkey, Zoology in the Middle East 48, 17-24.
- Coşkun, Y., Ulutürk, S., Kaya, A., 2010. Karyotypes of *Nannospalax* (Palmer 1903) Populations (Rodentia: Spalacidae) From Central-Eastern Anatolia, Turkey. Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) 21(1): 89-96.
- Gromov, I.M., Baranova, G.I., 1981. Catalogue of Mammals in USSR. Nauka, Leningrad.
- Gülkaç, M.D., Yüksel, E., 1989. Malatya yöresi kör fareleri (Rodentia: Spalacidae) üzerinde sitogenetik bir inceleme. Doğa TU Biol. D.13:(2) . 63-71.
- Kıvanç, E., 1988. Türkiye *Spalax*'larının coğrafik varyasyonları (Mammalia: Rodentia). Doktora Tezi. Ank.Üni., p. 88.
- Lee, M.R., Elder, F.F., 1980. Yeast stimulation of bone marrow mitosis for cytogenetic investigations. Cytogenetics and Cell Genetics. 26: 36-40.
- Lyapunova, E.A., Vorontsov, N.N., Martynova, L.Y., 1974. Cytogenetical Differentiation of Burrowing Mammals in the Palaearctic. Symposium Theriologicum II Proc. 203-215.
- Matthey, R., 1959. Formules chromosomiques de "Muridae" et "Spalacidae". La question du polymorphisme chromosomique chez les mammiferes. Rev. Suisse Zool. 66: 175-207.
- Mursaloglu, B., 1979. Türkiye *Spalax*'larında (Mammalia: Rodentia) Sistematik Problemler. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi pp.83-92. Ankara.
- Musser, G., Carleton, M., 2005. Superfamily Muroidea. In: Wilson, D.E., Reeder, D.M. (Eds.), Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, third ed. The Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore, MD, pp. 894–1531.
- Nevo, E., Filippucci, M.G., Redi, C., Simson, S., Heth, G., Beiles, A., 1995. Karyotype and genetic evolution in speciation of subterranean mole rats of the genus *Spalax* in Turkey. - Biological Journal of the Linnean Society. 54: 203-229.
- Nevo, E., 1999. Mosaic Evolution of Subterranean Mammals: Regression, Progression and Global Convergence. Oxford University Press.
- Pantalayev, P.A., 1998. The Rodents of the Palaearctic. Composition and areas. Russian Acad. of Sci. A. N. Severtzov Inst. of Ecology and Evolution, Moscow, , pp: 116.
- Satunin, K., 1898. *Spalax nehringi* nov.spec. Zool. Anz. 21: 314-315.
- Savic, I., Nevo, E., 1990. *The Spalacidae*: Evolutionary history, speciation and population biology. [In: Evolution of subterranean mammals at the organismal and molecular levels. Nevo E. and Reig O. A., eds.] New York, 129-153.
- Soldatovic, B., Savic, I., 1978. Karyotypes in some populations of the genus *Spalax* (*Mesospalax*) in Bulgaria and Turkey. Sonderdruck aus „Säugetierk.Mittl“BLV Verlagsgesellschaft mbH München 40, 26. Jhg.,Heft 4,Seite 252-256.
- Sözen, M., Çolak, E., Yiğit, N., 2000. Contribution to the karyology and taxonomy of *Spalax leucodon nehringi* Satunin 1898 and *Spalax leucodon armeniacus* Mehely, 1909 (Mammalia: Rodentia) in Turkey. Z. Säugetierkunde, 65: 309-312.
- Topachevskii, V.A., 1969. Fauna of the USSR: Mammals Mole-Rats, Spalacidae. Vol.3 No.3: 1-308.
- Wilson, D.E., Reeder, D.M., (eds.) 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3<sup>rd</sup> Edition, the Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.
- Yüksel, E., 1984. Cytogenetic study in *Spalax* (Rodentia: Spalacidae) from Turkey. Communications Seri C: Biologie Tome 2. 1-12.
- Zima, J., Kral, B., 1984. Karyotypes of European Mammals II. Acta Scientiarum Naturalium Academia Scientiarum Bohemoslovaca Brno 18 (8):1-62.