

Bitlis İlindeki *Nannospalax xanthodon* (Nordmann, 1840) Türünün Biyoeкологи (Mammalia: Rodentia)

Kubilay TOYRAN^{*1}, Elif ŞENGÜL²

¹Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bitlis

²Bitlis Eren Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bitlis
(ORCID: [0000-0002-6546-0054](https://orcid.org/0000-0002-6546-0054)) (ORCID: [0000-0003-3188-2408](https://orcid.org/0000-0003-3188-2408))



Anahtar Kelimeler:
Rodentia, *Nannospalax xanthodon*, Morfoloji, Karyotip, Bitlis.

Öz

Bu çalışma Eylül 2020 ile Haziran 2021 tarihleri arasında Bitlis ilinden toplanan 8 *Nannospalax xanthodon* örneğine dayanmaktadır. Örnekler uygun habitatlarda metal boru tipi canlı yakalama kapanı kullanılarak elde edilmiştir. *Nannospalax xanthodon*'un ekolojik, biyolojik ve taksonomik özelliklerini ortaya koymak için habitat, beslenme davranışı, kürk rengi, kıl morfolojisi, karyolojisi, bakulum özellikleri ile iç ve dış karakter ölçüleri kaydedilmiştir. *Nannospalax xanthodon*'da diploid kromozom sayısı (2n) 54 olarak tespit edilmiştir. *Nannospalax xanthodon*'da koruyucu kılların köke yakın kısmı “serrate coronal scale”, gövde kısmı “simple coronal scale” ve kıl ucu ise “erose coronal scale” tiptedir. Ayrıca bir örnekte dış parazit olarak Siphonaptera (pireler) takımına mensup bireyler tespit edilmiştir.

Bioecology of *Nannospalax xanthodon* (Nordmann, 1840) in Bitlis Province (Mammalia: Rodentia)

Keywords: Rodentia, *Nannospalax xanthodon*, Morphology, Karyotype, Bitlis.

Abstract

This study is based on 8 specimens of *Nannospalax xanthodon* collected from Bitlis province between September 2020 and June 2021. Specimens were obtained in suitable habitats using a metal tube-type live trap. In order to reveal the ecological, biological, and taxonomic characteristics of *Nannospalax xanthodon* habitat, feeding behavior, fur color, hair morphology, karyology, baculum characteristics with internal and external character measurements were recorded. It was determined that the diploid chromosome number of *Nannospalax xanthodon* is 54. In *Nannospalax xanthodon*, the part of the guard hairs close to the root is “serrate coronal scale”, the body part is “simple coronal scale” and the hair tip is “erose coronal scale”. In addition, individuals belonging to the order Siphonaptera (fleas) were identified as external parasites in one sample.

1. Giriş

Günümüzde Memeliler (Mammalia) sınıfı Dünya genelinde 6495 tür ile temsil edilmektedir [1]. Toplam 36 familya ait 513 cins ve 2552 tür ile temsil edilen Rodentia (Kemiriciler) takımı Memeliler (Mammalia) sınıfının en büyük takımını oluşturmaktadır [1]. Ülkemizde toprak altı yaşama uyum sağlamış

Eulipotyphla (Talpidae) ve Rodentia (Spalacidae ve Arvicolidae) takımlarına mensup türler yayılış göstermektedir. Toprak altı yaşama en iyi uyum sağlamış türler Rodentia takımının Spalacidae (kör fareler) familyasına mensup türlerdir. Kör fareler kazıcı dişlere sahip olan ve ayrı gruplar halinde yaşayan canlılardır. Kör farelerin cins ve tür bazında filogenisi ve sistematığı bu Spalacidae familyanın tanımlanmasından itibaren tartışma konusu

* Sorumlu yazar: ktoyran@beu.edu.tr

Geliş Tarihi: 24.09.2021, Kabul Tarihi: 29.11.2021

olmuştur. Bu nedenle kör farelerin sistematik açıdan incelenmesi zorlaşmıştır. Bu durumun başlıca nedeni bu familyaya mensup üyelerin farklı konvergent evrimleri ve çok fazla morfolojik benzerliğe sahip olmasıdır [2]. Familya üyeleri Palearktık bölge sınırları içerisinde yer alan Kuzeydoğu Afrika, Balkanlar, Güneydoğu Avrupa, Orta Asya, Orta Doğu ve Kafkaslarda yayılış göstermektedir [3].

Gromov ve Baranova [4] Spalacinae alt familyasını *Nannospalax* ve *Spalax* olarak iki cinsle ayırmışlardır. *Nannospalax* cinsi *N. ehrenbergi*, *N. nehringi* ve *N. leucodon* olmak üzere üç tür ile temsil edilirken; *Spalax* cinsi *S. giganteus*, *S. arenarius*, *S. microphthalmus*, *S. polonicus* ve *S. graecus* olmak üzere 5 tür ile temsil edilmektedir [5]. Wilson ve Reeder [6] *Spalax*, *Microspalax* ve *Mesospalax* cinslerini *Nannospalax* adında tek bir cins içinde ifade etmiştir. Kryštufek ve Vohralik [7] ile Kryštufek vd. [8] *nehringi* isminin yerine *xanthodon* ismini kullanarak *N. nehringi* türünü *N. xanthodon* türünün sinonimi yapmışlardır. Ülkemizde *Nannospalax* cinsine ait 3 tür bulunmaktadır. Bunlardan *Nannospalax leucodon* Türkiye'nin Avrupa yakasında (Trakya bölgesi), *N. ehrenbergi* Güneydoğu Anadolu'da, *N. xanthodon* ise Trakya ve Güneydoğu Anadolu hariç Anadolu'nun

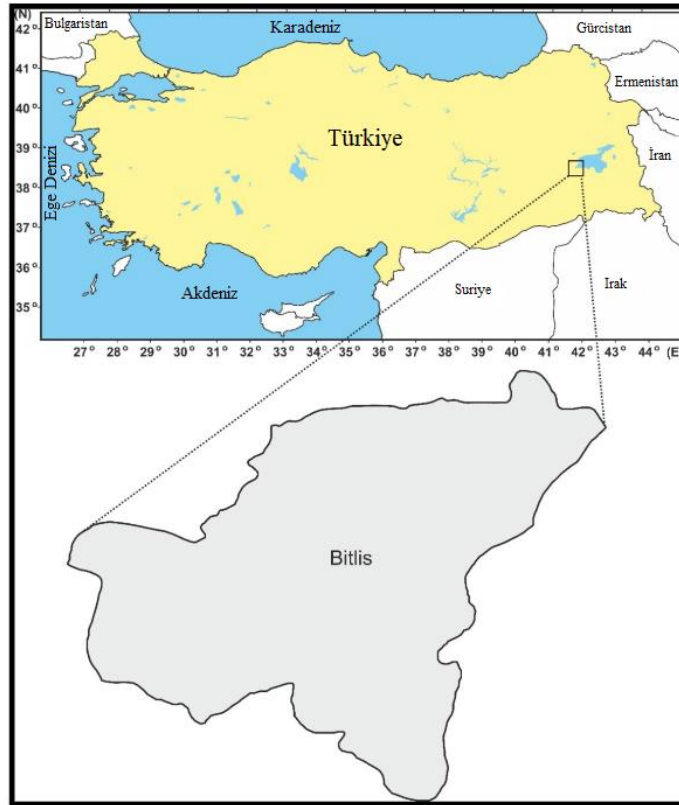
tamamında yayılış göstermektedir [6, 9-13]. Türkiye'de *Nannospalax xanthodon* üzerine çok sayıda karyolojik çalışma yapılmıştır [14-25]. *Nannospalax* cinsindeki kromozom sayısında gözlenen çeşitliliğin Robertsonian translokasyonlarından kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Akrosentrik kromozomların sentromer bölgelerinden birleşerek füzyon ya da bir kromozomun sentromer bölgesinden bölünerek iki kromozom oluşturduğu füzyon sonucu yeni kromozomal formlar meydana gelmektedir. Sentromer pozisyonunun değişimine neden olan perisentrik inversiyonlar ise kromozomların kol sayısında artış ya da azalışa neden olmakta ve temel kromozomal kol sayısını (NF) etkilemektedir (2, 15, 26, 27).

Bitlis ilinde yayılış gösteren *N. xanthodon* türüne ait morfolojik ve karyolojik özellikler ile birlikte bazı ekolojik özelliklerini araştırmak bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma Eylül 2020 ve Haziran 2021 tarihleri arasında Bitlis ili sınırları içinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmanın yapıldığı Bitlis ili ve konumu

2.2. Çalışma Yöntemi

Arazi çalışmaları sonucunda toplam 8 *Nannospalax xanthodon* örneği elde edilmiştir. Elde edilen bu canlı örnekler Arslan [28] tarafından geliştirilen metal boru kapan kullanılarak yakalanmıştır. Örneklerin ağırlıkları elektronik hassas terazi ile tartılmış ve her bir örnekten milimetrik cetvel yardımı ile tümboy, kuyruk, ardayak ve kulak uzunluğu olmak üzere 4 standart dış ölçü alınmıştır. Örneklerin Mursaloğlu [29]'na göre tahmini yapılarak standart müze örneği şeklinde hazırlanmıştır. Baş iskeletleri ayrı ayrı özel plastik kutulardaki %15'lik amonyak çözeltisi içerisinde 70 °C'deki benmaride kaynatılarak, ince uçlu bir pens yardımı ile temizlenmiş ve kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan her bir baş iskeletinin üzerine çini mürekkebi ile eşeyi ve arazi kayıt numarası yazılmıştır. Örnekler baş iskeletlerinin durumu, dış aşınım dereceleri, post özellikleri, iç ve dış karakter ölçüleri ve arazi notları dikkate alınarak yavru, genç ve ergin olarak sınıflandırılmıştır. Örneklerin her birinden standart dış ölçüleri ile birlikte kafatasına ait 23 iç karakter

3. Bulgular ve Tartışma

Nannospalax xanthodon (Nordmann, 1840) türü ülkemizde oldukça geniş bir yayılışa sahip olup, araştırma alanı olan Bitlis ilinde de yayılış göstermektedir. Halk arasında “körfare, kösnü, kör sıçan” gibi Türkçe isimlerle bilinen *Nannospalax xanthodon*, Bitlis ilinde Kürtçe olarak “köremiş” olarak adlandırılmaktadır.

Nannospalax xanthodon, deniz seviyesinden ortalama 1545 m yüksekliğe sahip olan Bitlis ilinde yaklaşık 2200 m yüksekliğe kadar olan bölgelerde tespit edilmiştir. Türe daha çok tarım alanlarında, seyrek bitki örtüsüne sahip step arazilerde, nispeten taşlık alanlarda ve yamaç arazilerde yuvalanmaya uygun alanlarda rastlanmıştır. Özellikle ormanaltı arazilerde, taşlık ve kayalık alanlar ile taban suyunun yüksek olduğu alanlarda tespit edilememiştir. *Nannospalax xanthodon*'un toprak yüzeyine çıkardığı tümseklerin doğrusal ve dağınık olmak üzere iki tipte kümelenmiş olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte doğrusal tipte sıralanmış tümseklere daha çok düz ve toprak yapısı yumuşak olan uygun arazilerde rastlanmış, dağınık şekilde kümelenmiş tümseklere ise taşlık ve nispeten ağaçlık alanlarda rastlanmıştır. Arazi

ölçüsü alınmıştır. Değerlendirmeler ergin örnekler dikkate alınarak yapılmıştır. Dış ve iç karakter ölçüleri Thomas [30]'a göre bir cetvel ve milimetrenin onda biri hassasiyetindeki elektronik göstergeli kumpas yardımı ile alınmıştır. Türe ait habitat özellikleri, beslenme ekolojileri, karyolojik özellikler, kürk rengi, ölçüler, kıl morfolojisi ve genel morfolojik özellikler kaydedilmiştir. Örneklemi tanımlayan istatistikler bir tabloda sunulmuştur. Türün post özelliği içerisinde kılın morfolojisi ile beraber kürk rengi de incelenerek kaydedilmiştir. *Nannospalax xanthodon*'a ait koruyucu kıl örnekleri dorsalden iki kürek kemiği arasındaki bölgeden alınarak, JSM-5600 Taramalı Elektron Mikroskop'ta incelenmiş, 1500 ve 2500 büyütmede fotoğrafları çekilmiştir. Kıl morfolojisinin tanımını Day [31]'a göre yapılmıştır. İki örneğe ait karyolojik analiz Ford ve Hamerton [32] ile Patton [33]'a göre yapılmıştır. Sonuç bölümünde elde edilen bulgular ile daha önce yapılmış çalışmalar karşılaştırılmış ve kıyaslama yapılmıştır.

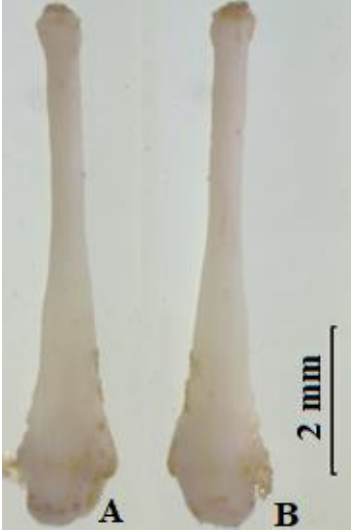
çalışmalarında normalden daha büyük olan, iki ya da üç normal büyüklükteki tümsekten oluşan yuvalarda türün dinlenmek ve üremek için kullandığını düşündüğümüz kör odalar tespit edilmiş olup, bu odaların zemininin kuru ot parçaları ile kaplı olduğu gözlenmiştir.

Genel olarak yabancı bitkilerin toprakaltı ve gövde kısımları üzerinden beslenen türe laboratuvar ortamında salatalık, patates, havuç, yonca ve çim gibi bitkisel besinler verilmiş olup, bunlardan sırasıyla en fazla salatalık, patates ve yoncayı tercih ettikleri kaydedilmiştir.

Örnek elde etmek için yapılan arazi çalışmaları sırasında türe ait bireylerin özellikle sabahın erken saatlerinde ve gün batımına yakın saatlerde daha çok aktif olduğu gözlenmiştir. Varlığının tespit edilmesi için açılan galerileri belirtilen zaman aralıkları dışında kapatmadıkları tespit edilmiştir. Yine laboratuvarında beslenen örneklerin de sabah 09:30-11:30 saatleri ile öğleden sonra 13:30-15:30 saatleri arasında dinlenme halinde oldukları saptanmıştır. Dinlenme anında başlarını karın kısmına doğru bükerek tortop oldukları gözlenmiştir. Bununla birlikte aktif oldukları zaman dilimlerinde sürekli olarak burun ucu ile toprak itelediği ve tünel açmaya çalıştığı kaydedilmiştir. Ayrıca farklı

yuvalardan alınan ve bir araya bırakılan iki ergin bireyin birbiri ile kavga ettiği gözlenmiştir.

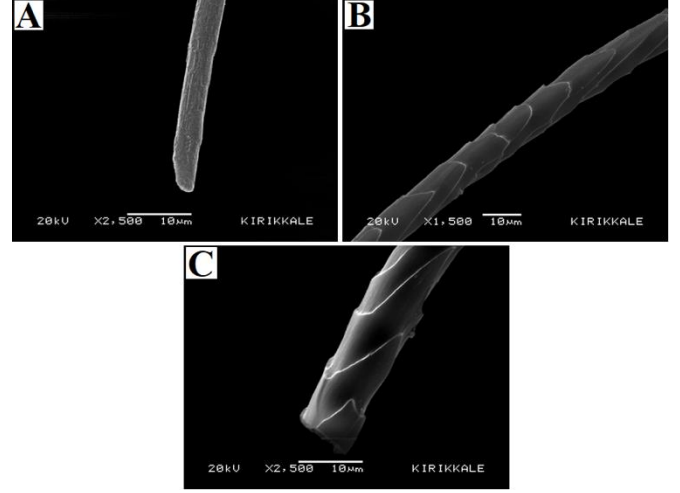
Nannospalax xanthodon genel olarak silindirik bir yapıya sahip olup, gövde ince ve uzundur. Hareket anında akordion gibi uzayıp kısalmaktadır. Belirgin bir kuyruk bulunmamaktadır. Gözler körelmiş ve deri altında kalıntı olarak kalmıştır. Burun çıplak ve kalın derilidir. Kulaklar küçük silindir şeklinde ve çıplaktır. Ön ve arka üyeler kısa ve çıplaktır. Ön ayak tabanlarındaki yastıkçıklar dolgun görünümlü, arka ayak tabanlarındaki yastıkçıklar nispeten daha az dolgundur. Elde edilen örneklerden 3 ergin erkek bireyin bakulum yapısı incelenmiş olup, bakulumun proksimal kısmının yanlara (laterallere) doğru genişlemiş bir yapıya sahip olduğu gözlenirken, gövde kısmının distal uca doğru ince ve uzun bir yapıda olduğu saptanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. *Nannospalax xanthodon*'un ergin bir bireyine ait bakulumun görünümü (A: dorsal, B: ventral)

İncelenen örneklerde kürk rengi dorsalde kıl uçları sarımsı kahverengi, kıl dipleri dumanımsı kül rengi, ventralde kürk rengi kıl ucundan kıl dibine kadar grimsi soluk siyahtır. Dorsal renk ile ventral renk lateralde belirgin bir sınır oluşturmaktadır. Türün koruyucu kıllarının köke yakın kısmının “*serrate coronal scale*”,

gövde kısmının “*simple coronal scale*” ve kıl ucunun ise “*erose coronal scale*” tipte olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3). Bitlis ilinden elde edilen örneklerin diploid kromozom sayısının (2n) 54 olduğu saptanmıştır.



Şekil 3. *Nannospalax xanthodon*'da kıl morfolojisi (A: uç, B: gövde, C: kök)

Elde edilen örneklerden sadece birinde Siphonaptera (pireler) takımına mensup 6-7 adet ektoparazit tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Tespit edilen ektoparazitler

Ergin bireylere ait iç ve dış karakter ölçüleri ile ağırlıkları Tablo 1'de verilmiş olup, ergin erkek ve dişi bireyler arasında istatistiki önemde bir fark bulunamamıştır.

Tablo 1. *Nannospalax xanthodon*'un erginlerinde ağırlık (g), dış ve iç karakter ölçüleri (mm); örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (VS), ortalama (ORT), standart sapma (\pm SS) değerleri

Özellikler	ÖS	VS	ORT	\pm SS
Baş-beden uzunluğu	7	171.0-206.0	194.86	10.34
Tümboy	7	171.0-206.0	194.86	10.34
Ardayak uzunluğu	7	26.0-29.0	27.86	0.83
Kulak uzunluğu	7	5.0-8.0	6.29	0.88
Ağırlık	7	140.0-279.0	209.4	37.78
Condylbasal uzunluk	7	44.28-51.51	47.78	2.26
Basal uzunluk	7	42.88-50.03	46.35	2.24
Basilar uzunluk	7	36.98-42.91	40.01	1.83
Condylbasilar uzunluk	7	39.05-44.90	42.05	1.83
Occipitonasal uzunluk	7	44.18-50.55	47.06	1.99
Diastema uzunluğu	7	15.20-19.33	17.15	1.36
Foramen incisiva uzunluğu	7	2.50-3.67	3.23	0.36
Nasal uzunluk	7	19.07-22.69	20.43	1.19
Üst molar alveol uzunluğu	7	7.78-8.59	8.20	0.25
Üst molar uzunluğu	4	7.33-7.74	7.49	0.19
Bullae uzunluğu	7	9.97-11.65	10.87	0.59
İnterorbital genişlik	7	7.24-7.79	7.51	0.19
Occipital genişlik	7	21.29-24.55	23.42	1.02
Nasal genişlik	7	8.45-10.84	9.44	0.74
Damak uzunluğu	7	29.85-35.54	32.25	1.70
Rostral genişlik	7	8.89-10.87	9.66	0.60
Palatinal uzunluk	7	23.79-28.37	25.71	1.32
Zygomatic genişlik	7	31.39-39.47	35.34	2.33
Bullaeli beyin kapsülü yüksekliği	7	18.88-22.15	20.35	1.03
Beyin kapsülü genişliği	7	27.75-31.74	29.27	1.26
Kesici diş kalınlığı	7	2.20-3.16	2.58	0.28
Alt molar alveol uzunluğu	7	7.72-8.37	8.08	0.24
Altçene uzunluğu	7	29.99-34.95	31.83	1.51

4. Tartışma ve Sonuç

Nannospalax cinsi Avrupa, Anadolu, Kafkaslar, Ukrayna, Ermenistan, Suriye, Filistin, Irak, İsrail, Ürdün ve Kuzeydoğu Afrika'da yayılış gösteren ve taksonomik olarak karmaşık bir grup olan kör fareleri içermektedir [2, 9]. Yakın zamanlarda yapılan çalışmalarda *Nannospalax nehringi*'nin *N. xanthodon* ile sinonim olduğu ve öncelik kuralına göre *N. xanthodon* isminin geçerli olduğu rapor edilmiştir [7]. Böylece ülkemizde *N. xanthodon*, *N. leucodon* ve *N. ehrenbergi* olmak üzere 3 körfare türü yayılış göstermektedir. *N. xanthodon* ülkemizde oldukça geniş bir yayılış alanına sahip olup, Trakya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç hemen hemen tüm Anadolu'da yayılış göstermektedir [6]. Ancak *N. xanthodon* ülkemizde oldukça geniş bir yayılışa sahip olmasına rağmen, taksonomik problemlerinden dolayı IUCN Red List'e göre "Veri Eksik (DD)" olarak kategorize edilmektedir [34]. Deniz seviyesinden yaklaşık 2900 metre yüksekliğe kadar olan kazmaya

elverişli tarım arazisi, step alanlar, çayırılık alanlar ile dağ yamaçları *N. xanthodon*'un habitatını oluşturmaktadır [11]. Özkurt ve Bulut [35] *N. xanthodon*'un ormanlık alanlar, kayalık zeminli alanlarda ve bataklık arazilerde yayılış göstermediğini belirtmişlerdir. Ayrıca otçul yabancı bitkilerin toprakaltı köklerinin yanı sıra patates, pancar, soğan ve havuç gibi besinleri tükettiklerini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda *N. xanthodon*'a deniz seviyesinden ortalama 1545 m yüksekliğe sahip olan Bitlis ilinde yaklaşık 2200 m yüksekliğe kadar olan tarım alanlarında, seyrek bitki örtüsüne sahip step arazilerde, nispeten taşlık alanlarda ve yamaç arazilerde yuvalanmaya uygun alanlarda rastlanmıştır. Bununla birlikte ormanaltı bölgelerde, kayalık zeminli alanlar ile taban suyu yüksek olan bölgelerde türe rastlanmamıştır. Doğal ortamında yabancı bitkilerin kök ve gövdeleri üzerinden beslenen Anadolu kör faresinin laboratuvarında beslenen bireylerinin salatalık, patates ve yoncağı severek yedikleri gözlenmiştir.

Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalarda *Nannospalax xanthodon* türüne ait 2n: 36, 38, 40, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58 ve 60 olmak üzere 12 farklı ana sitotipin varlığı tespit edilmiştir [25, 36]. Aşan ve Yağcı [37] Orta Anadolu Bölgesi'nden elde ettiği örneklerin, Coşkun [38] ise Bingöl'ün güneyinden (Genç ilçesi civarı) elde ettiği örneklerin diploid kromozom sayısının (2n) 54, otozomal kromozomların kol sayısının (NFa) 70, temel kromozom kol sayısının ise (NF) 74 olduğunu kaydetmişlerdir. Bu çalışmada Bitlis ilinden elde edilen örneklerin diploid kromozom sayısının (2n) 54 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca temel kromozom kol sayısı (NF) ile otozomal kromozomların kol sayısı (NFa) bakımından Aşan ve Yağcı [37] ve Coşkun [38] ile benzerlik göstermektedir.

Aşan ve Yağcı [37] Orta Anadolu Bölgesi'nden elde ettikleri *Nannospalax xanthodon* örneklerinin elektron mikroskopunda kıl morfolojisini incelemişler ve koruyucu kılların köke yakın kısmının "serrate coronal scale", gövde kısmının "simple coronal scale" ve kıl ucunun ise "erose coronal scale" tipte olduğunu kaydetmişlerdir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Bitlis ilinden elde edilen örneklerin kıl morfolojisi incelenmiş ve araştırmacıların bulguları ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Kızılırmak havzasından (Kayseri, Kırşehir, Nevşehir, Yozgat) elde edilen *Nannospalax xanthodon* (*Spalax leucodon*) bireylerinde dorsal ve lateral kürk renginin sarımsı kahverengi, ventral rengin ise açık gri renkte olduğu kaydedilmiştir [39, 40]. Yağcı [41] Kırıkkale ilinden elde ettiği örneklerin kürk renginin dorsalde kıl uçlarının kızılımsı açık kahverengi olmak üzere donuk siyahımsı gri, ventralde ise donuk koyu dumanımsı gri renkte olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada Bitlis ilinden elde ettiğimiz örneklerin tamamında kürk rengi dorsalde kıl uçları sarımsı kahverengi, kıl dipleri dumanımsı kül rengi, ventralde kürk rengi kıl ucundan kıl dibine kadar grimsi soluk siyah olarak kaydedilmiştir. Ayrıca dorsal renk ile ventral rengin lateralde belirgin bir sınır oluşturduğu gözlenmiştir.

Nevo vd. [42] kör farelerin doğada soliter olarak yaşadığını belirterek, Mısır'dan elde edilen örneklerin aynı ortamda bir arada tutulduklarında birbirlerine zarar vermediklerini, İsrail'den elde edilen örneklerin ise birarada buldukları sürede birbirlerine saldırdıklarını kaydetmişlerdir. Sözen (2005) ise aynı ortama koyduğu bireylerin birbirlerine zarar vermediklerini rapor etmiştir. Yaptığımız bu çalışmada araziden elde edilen ve laboratuvara getirilmek üzere aynı ortama koyduğumuz örneklerin birbirine saldırdıkları gözlenmiştir.

Sözen [43] kazmış olduğu bir yuvada 20x15 cm genişliğinde ve içi kuru otlarla döşenmiş bir odanın varlığından söz etmiştir. Arazi çalışmaları sırasında kazdığımız bir yuvada yaklaşık yarım metre derinlikte içi kuru otlarla döşenmiş bir odaya rastlanılmıştır. Ayrıca bu odaya giden galeri içinde taze koparılmış bitki parçalarının varlığına da rastlanmıştır. Odanın genel durumu dikkate alındığında dinlenme odası olarak kullanıldığı kanaatine varılmıştır.

Karataş ve Budak [44] Yamanlar Dağı'ndaki memeli türleri ve bu türlerin ektoparazitleri hakkında yapmış oldukları çalışmalarında *Nannospalax xanthodon* türü üzerinde herhangi bir ektoparazite rastlamamışlardır. Keskin vd. [45] Türkiye'nin farklı bölgelerinden elde ettikleri memeli türlerini ve ektoparazitleri üzerine yaptıkları çalışmada elde ettikleri 3 *Nannospalax xanthodon* örneği üzerinde herhangi bir parazit tespit etmemişlerdir. Yaptığımız bu çalışmada elde edilen örneklerden birinin üzerinde Siphonaptera (pireler) takımına mensup bireyler tespit edilmiştir.

Teşekkür

Karyolojik analizlerdeki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Atilla ARSLAN'a teşekkür ederiz.

Yazarların Katkısı

Bu çalışma Doç. Dr. Kubilay TOYRAN danışmanlığında tamamlanan Elif ŞENGÜL'ün yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Kaynaklar

- [1] C. J Burgin, J. P. Colella, P. L. Kahn and N. S. Upham, "How many species of mammals are there?" *Journal of Mammalogy*, vol. 99, Num. 1, pp. 1-14, 2018.
- [2] I. Savic and E. Nevo, "The Spalacidae; Evolutionary history, speciation and population biology," in *Evolution of subterranean mammals at the organismal and molecular levels*, (E. Nevo and A O. Reig, eds.), Alan R. Liss, New York, 1990.
- [3] G. B. Corbet, "Mammals of the Palearctic Region: A taxonomic review," *British Museum of Natural History*, London, 1978, pp. 1- 314.
- [4] I. M. Gromov and G. I. Baranov, "Catalogue of mammals in U.S.S.R. Leningrad," *Nauka*, 1981, pp. 454-457.
- [5] G. B. Corbet and J. E. Hill, "A world list of mammalian species," 3th ed, *Natural History Museum Publications*, 1991, pp. 243.
- [6] D. E. Wilson and D. M. Reeder, "Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference," 3rd ed. Johns Hopkins University Press. Baltimore, 2005.
- [7] B. Kryštufek and V. Vohralík, *Mammals of Turkey and Cyprus (Rodentia II: Cricetinae)*. Muridae, Spalacidae, Calomyscidae, Capromyidae, Hystricidae, Castoridae: Koper, 2009.
- [8] B. Kryštufek, E. Ivanitskaya, A. Arslan, E. Arslan and E. V. Bužan, "Evolutionary history of mole rats (genus *Nannospalax*) inferred from mitochondrial cytochrome b sequence," *Biol J Linn Soc*, vol. 105, pp. 446-455, 2012.
- [9] W. A. Topachevskii, "The fauna of the USSR: Mammals, mole rats, Spalacidae," *Akademija Nauka Leningrad*, vol. III (3), pp. 1-308, 1969.
- [10] I. Savic, "Familie Spalacidae Gray, 1821, Blindmause," in *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 2/1 Rodentia, Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden*, pp. 537- 584, 1982.
- [11] N. Yiğit, E. Çolak, M. Sözen and A. Karataş, "Rodents of Türkiye," *Meteksan*, Ankara, pp. 76- 80, 2006.
- [12] M. Sözen, M. Sevindik and F. Matur, "Karyological and morphological characteristics of *Spalax leucodon* Nordmann, 1840 (Mammalia: Rodentia) superspecies around Kastamonu Province, Turkey," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 30, pp. 205-219, 2006.
- [13] F. Matur, "Batı Türkiye *Nannospalax* (Mammalia: Rodentia) kromozomal formlarının G ve C bantlama yöntemleriyle karşılaştırılması," Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Zonguldak, 2009.
- [14] M. Sözen, E. Çolak, N. Yiğit, Ş. Özkurt and R. Verimli, "Contributions to the karyology and taxonomy of the genus *Spalax* Gldenstaedt, 1770 (Mammalia: Rodentia) in Turkey," *Zeitschrift fr Sugetierkunde*, vol. 64, pp. 210-219, 1999.
- [15] E. Nevo, M. G. Filippucci, C. Redi, S. Simson, G. Heth and A. Beiles, "Karyotype and genetic evolution in speciation of subterranean mole rats of the genus *Spalax* in Turkey," *Biological Journal of the Linnean Society*, vol. 5, pp. 203-229, 1999.
- [16] C. Tez, İ. Gndz and H. Kefelioğlu, "New data on the distribution of 2n=38 *Spalax leucodon* (Nordmann, 1840) cytotype in Turkey," *Israel Journal of Zoology*, vol. 48 (2), pp. 155-159, 2002.
- [17] T. Kankılıç, R. Çolak, T. Kankılıç and E. Çolak, "On the morphology and karyology of *Spalax leucodon armeniacus* Mehely, 1909 (Mammalia: Rodentia) in Turkey," *Acta Zoologica Bulgarica*, vol. 59 (1), pp. 41-46, 2007.
- [18] A. Arslan, K. Toyran, S. Gztok and T. Yorulmaz, "C- and NOR stained karyotypes of mole rat, *Nannospalax xanthodon* (2n= 54) from Kırıkkale, Turkey," *Turkish Journal of Biology*, pp. 655- 661, 2011.
- [19] F. Matur, F. Çolak, T. Ceylan, M. Sevindik ve M. Szen, "Chromosomal evolution of the genus *Nannospalax* (Palmer, 1903) (Rodentia, Muridae) from western Turkey," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 37, pp. 470-487, 2013.

- [20] M. Sözen, F. Çolak, M. Sevindik and M. Ferhat, "Cytotypes of *Nannospalax xanthodon* (Satunin, 1898) (Rodentia: Spalacidae) from western Anatolia," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 37, pp. 462-469, 2013.
- [21] A. Arslan, J. Zima, T. Yorulmaz and E. Arslan, "A new cytotype (2n=46) of *Nannospalax xanthodon* from Turkey," *Zoology in the Middle East*, vol. 60 (4), pp. 283-287, 2014.
- [22] A. Arslan, A. Arısoy and J. Zima, "Comparison of the Chromosome Banding Pattern in the 2n= 56 Cytotypes of *Nannospalax leucodon* and *N. xanthodon* from Turkey," *The Scientific World Journal*, vol. 34, pp. 110-117, 2014.
- [23] T. Kankılıç and C. Gürpınar, "Revised classification design of the Anatolian species of *Nannospalax* (Rodentia: Spalacidae) using RFLP analysis," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 38, pp. 68-78, 2014.
- [24] M. Sözen, F. Çolak, M. Sevindik and F. Matur, "Two new cytotypes and additional karyological records for blind mole rats, *Nannospalax xanthodon* and *N. ehrenbergi* (Mammalia, Rodentia) in Turkey," *Folia Zoology*, vol. 64 (2), pp. 167-172, 2015.
- [25] T. Kankılıç, A. Arslan, P. Seçkinozan Şeker, T. Kankılıç, K. Toyran and J. Zima, "A new chromosomal race (2n=44) of *Nannospalax xanthodon* from Turkey (Mammalia: Rodentia)," *Zoology in the Middle East*, vol. 63 (3), pp. 181-188, 2017.
- [26] E. Nevo, "Evolutionary theory and processes of active speciation and adaptive radiation in subterranean mole rats, *Spalax ehrenbergi* superspecies in Israel," *Evolutionary Biology*, vol. 25, pp. 1-125, 1991.
- [27] E. Nevo, M. G. Filippucci, C. Redi, A. Korol and A. Beiles, "Chromosomal speciation and adaptive radiation of mole rats in Asia Minor correlated with increased ecological stress," *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, vol. 91, pp. 8169-8164, 1994.
- [28] A. Arslan, "A new live trap to catch blind mole rats (*Spalax* sp.)," *Folia Zoologica*, vol. 62 (2), pp. 130-132, 2013.
- [29] B. Mursaloğlu, "Bilimsel Araştırmalar İçin Omurgalı Numunelerinin Toplanması ve Hazırlanması," *Ank. Üniv., Fen Fakültesi Yayınları*, Ankara, Um. 106-Zoo.7., pp. 1-60, 1965.
- [30] D. Thomas, "Suggestions for the Nomenclature of the Cranial Length Measurement and of the Cheek-Teeth of Mammals," *Proc. Zool. Soc.*, vol. 18, pp. 191-196, 1905.
- [31] M. G. Day, "Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels," *J. Zool. Lond.*, vol. 15, pp. 459-497, 1966.
- [32] C. E. Ford and J. L. Hamerton, "A Colchicine-Hypotonic-Citrate squash sequence for mammalian chromosomes," *Stain Technology*, vol. 31, pp. 247-251, 1956.
- [33] J. L. Patton, "Chromosome studies of certain Pocket mice. Genus *Perognathus* (Rodentia: Heteromyidae)," *J. Mamm.*, Vol. 48 (1), pp. 27-37, 1967.
- [34] IUCN, 2021. <https://www.iucnredlist.org/species/14327/113304138#population> (Erişim tarihi: 28.06.2021).
- [35] Ş. Ö. Özkurt and Ş. Bulut, "Türkiye Memelileri," *Panama Yayıncılık*, Ankara, pp. 1- 456, 2020.
- [36] A. Arslan, B. Kryštufek, F. Matur and J. Zima, "Review of chromosome races in blind mole rats (*Spalax* and *Nannospalax*)," *Folia Zool.*, vol. 65 (4), pp. 249-301, 2016.
- [37] N. Aşan and T. Yağcı, "Karyotype and Hair Scale Structure of *Nannospalax leucodon* (Nordmann, 1840) from Central Anatolia (Rodentia: Spalacidae)," *Turk J Zool.*, vol. 32, pp. 125-130, 2008.
- [38] Y. Coşkun, "Bingöl İli *Nannospalax* (Körfare)'lerinin Morfolojik ve Karyolojik Özellikleri," *III. Bingöl Sempozyumu*, 17-19 Eylül 2010, Bingöl Üniversitesi Yayınları 2013, pp. 119-128, 2013.
- [39] E. Kırıl and O. Benli, "Orta Anadolu'nun kemirici türleri ve zarar yaptığı kültür bitkileri," *Bitki koruma bülteni*, vol. 19, pp. 191-201, 1979.
- [40] E Yüksel and M. D. Gülkaç, "Kızılırmak Havzası Kayseri-Kırşehir-Nevşehir-Yozgat kesimi *Spalax* populasyonları üzerine sitogenetik incelemeler," *TBAG-904*, pp. 1- 22, 1995.
- [41] T. Yağcı, "Kırıkkale İlindeki *Nannospalax leucodon* (Nordmann, 1840)'un Ekolojik ve Karyolojik Özellikleri (Mammalia: Rodentia)," Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, 2006.
- [42] E. Nevo, S. Simson, G. Heth and A. Beiles, "Adaptive pacifistic behaviour in subterranean mole rats in the Sahara Desert, contrasting to the originating from polymorphic aggression in Israeli species," *Behaviour*, vol. 123 (1-2), pp. 70-76, 1992.
- [43] M. Sözen, "Biological Investigation on Turkish *Spalax* Güldenstaedt, 1770 (Mammalia: Rodentia)," *G.U. Journal of Science*, vol. 18 (2), pp. 167-181, 2005.
- [44] A. Karataş and A. Budak, "The mammals (Mammalia) of Yamanlar Mountain (İzmir and Manisa provinces) and their ectoparasites," *Acta Biologica Turcica*, vol. 32 (1), pp. 53-60, 2019.

- [45] A. Keskin, A. Y. Selçuk and H. Kefelioğlu, “Ticks (Acari: Ixodidae) infesting some wild animals and humans in Turkey: notes on a small collection,” *Acarological Studies*, vol. 1 (1), pp. 11-15, 2019.