

Diyarbakır'da Bulunan *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae) Türünün Morfolojik ve Karyolojik Özellikleri

Zozan KARAKOYUN¹, Yüksel COŞKUN²

¹Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 21280, Diyarbakır, ²Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 21280, Diyarbakır
¹<https://orcid.org/0000-0002-1289-0907>, ²<https://orcid.org/0000-0002-0288-7886>

✉: yukselc@dicle.edu.tr

ÖZET

Diyarbakır'ın Eğil yöresinden farklı iki lokaliteden toplanan 11 (10♀♀, 1♂♂) *Pipistrellus kuhlii* örneğinin morfolojik ve karyolojik özellikleri incelenmiştir. Morfolojik karakterler, ölçüler ve karyolojik özellikler daha önce yayınlanmış çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Diploid kromozom sayısı $2n = 44$, kromozom kol sayısı $NF = 54$ ve otozomal kromozom kol sayısı $NFa = 50$ 'dir. X kromozomu orta büyüklükte metasentrik, Y kromozomu nokta şeklinde olup, son akrosentrik kromozom çiftlerinden daha küçüktür. Bu karşılaştırmalı çalışma sonucunda, tragus ve üst diş özellikleri dışında diğer morfolojik ve karyolojik özellikler Türkiye'deki *Pipistrellus kuhlii* özelliklerine sahiptir.

Zooloji

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 04.02.2022

Kabul Tarihi : 30.06.2022

Anahtar Kelimeler

Chiroptera

Pipistrellus kuhlii

Morfoloji

Karyoloji

Türkiye.

Morphology and Karyology of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Diyarbakır Province/Turkey

ABSTRACT

In this study, the morphological and karyological peculiarities of eleven (10♀♀, 1♂♂) specimens of *Pipistrellus kuhlii* collected from Diyarbakır province were examined. The external and cranial measurements and weights of the specimens were taken and also the field notes were recorded. The diploid chromosome number of the specimens was $2n = 44$, fundamental chromosome number was $NF = 54$ and autosomal chromosome number was $NFa = 50$. The X chromosome was middle sized metacentric and Y chromosome was small acrocentric. The external and cranial measurements and karyological and morphological peculiarities were compared with previously published accounts. The results revealed that the species of *P. kuhlii* distributed in this region.

Zoology

Research Article

Article History

Received : 04.02.2022

Accepted : 30.06.2022

Keywords

Chiroptera

Pipistrellus kuhlii

Morphology

Karyology

Turkiye

Atıf Şekli: Karakoyun Z, Coşkun Y 2022. Diyarbakır'da Bulunan *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae) Türünün Morfolojik ve Karyolojik Özellikleri. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (Ek Sayı 2): 363-369. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1068494>.

To Cite : Karakoyun Z, Coşkun Y 2022. Morphology and Karyology of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Diyarbakır Province/Turkey. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (Suppl 2): 363-369. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1068494>.

GİRİŞ

Türkiye yarasalarıyla ilgili yapılmış çok sayıda önemli morfolojik, moleküler ve taksonomik çalışmalar bulunmaktadır (Çağlar, 1969; Felten ve ark., 1977; Kumerlove, 1978; Helvesen, 1989; Benda ve Horáček 1998; Albayrak ve Aşan, 1999; Horáček ve ark., 2000; Kryštufek ve Vohralik, 2001, Yağcı ve Aşan, 2019). Türkiye'de farklı sayıda yarasa türü yaşadığı ifade edilmekle beraber toplamda yaklaşık 39 tür ve Vespertilionidae familyasına ait 30 tür bulunmaktadır (Benda ve Horáček, 1998; Kryštufek ve Vohralik, 2001; Grimmberger ve

Rudloff, 2009). Vespertilionidae familyası içerisinde yer alan *Pipistrellus* cinsinin Türkiye'de *Pipistrellus*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus nathusii*, *Pipistrellus pygmaeus* olmak üzere toplam 4 türü bulunduğu ifade edilmektedir (Albayrak ve Aşan, 1999; Karataş, 2005).

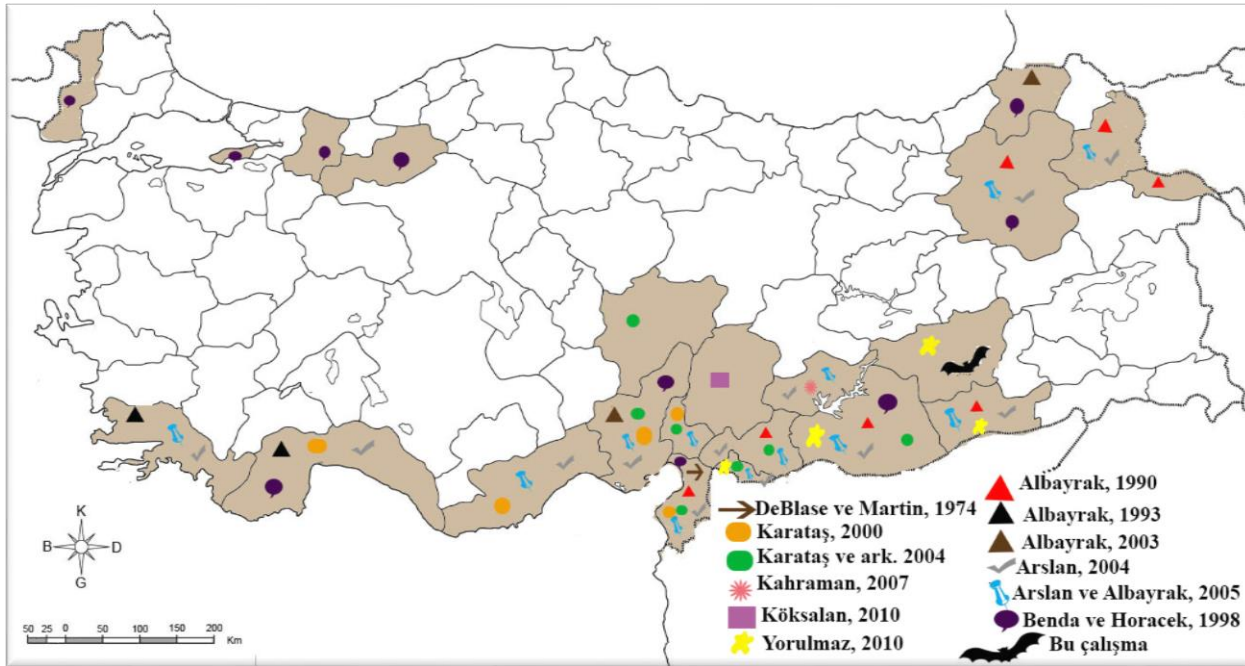
Pipistrellus kuhlii türü Paleartik bölge memelilerinden olup dünyada Akdeniz çevresindeki ülkelerde, Kuzey Afrika, Ortadoğu, Kafkaslar ve Avrupa'nın büyük bir kısmında dağılım göstermektedir (Benda ve Horáček, 1998; Wilson ve Reeder, 2005; Grimmberger ve Rudloff, 2009).

Pipistrellus kuhlii türünün Türkiye'nin güney kesimi ve Kuzeydoğu Anadolu'da kayıtları bulunmasına karşılık Türkiye'nin Kuzey bölgesi için durum belirsizdir (Albayrak ve Aşan, 1999). Türkiye'nin 21 ilinde *Pipistrellus kuhlii* türü kayıt edilmiştir (DeBlase ve Martin, 1974; Benda ve Horacek, 1998; Albayrak, 1990; 1993; 2003; Karataş, 2000; Karataş ve ark., 2004; Kahraman, 2007; Köksalan, 2010; Yorulmaz, 2010).

Diyarbakır'ın yakın çevresinde, Adıyaman, Şanlıurfa ve Mardin illerinde *Pipistrellus kuhlii* türüne ait kayıtlar bulunmaktadır (Arslan, 2004a; Arslan ve Albayrak, 2005). Ancak, Diyarbakır'a komşu olan Elazığ, Bingöl, Malatya, Batman ve Muş gibi kuzey, batı ve doğusunda bulunan illerde kayıt bulunmayışı türün karyolojik ve morfolojik özellikleri, taksonomik durumu, dağılış alanları açısından boşluk oluşturmaktadır. Bu çalışmada Diyarbakır'da dağılış gösteren *Pipistrellus kuhlii* türünün morfolojik ve karyolojik özellikleri hakkında bilgi eksikliğini gidermek ve dağılış alanlarını belirlemekle birlikte, Güneydoğu Anadolu bölgesi biyoçeşitliliğinin tespitine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Diyarbakır'ın Eğil ilçesinde bulunan evlerin ve Yatılı Bölge Okulunun duvarlarındaki çatlaklar içerisinde, çengel şekline getirilen tel çubuklar yardımıyla, toplamda 11 (10♀♀, 1♂♂) *Pipistrellus kuhlii* türü örnekleri 09-16 Aralık 2016 tarihleri arasında yakalanmıştır (Şekil 1). Çağlar, 1969; DeBlase, 1980; Palmeirim, 1990; Albayrak, 1993; Dietz ve Helversen, 2004 tarafından oluşturulan tayin anahtarları ile karşılaştırma yapılarak toplanan örneklerin tür tespiti yapılmıştır. Örneklerin cinsiyetleri belirlenip, dış vücut ve baş iskeleti ölçüleri Karataş, 2000; Arslan, 2004b ve Yorulmaz, 2010'a göre 0,1 mm duyarlı dijital kumpas ile (mm) ve ağırlıkları (g) olarak ölçülmüştür. Ford ve Hamerton (1956) yöntemine göre kromozom preparasyonları yapılmıştır. Sentromer pozisyonlarına göre diploid kromozom sayısı (2n), kromozom kol sayısı (NF) ve otozomal kromozom kol sayısı (NFa) belirlenmiştir. Örneklerin derileri ve baş iskeletleri Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde muhafaza edilmektedir.



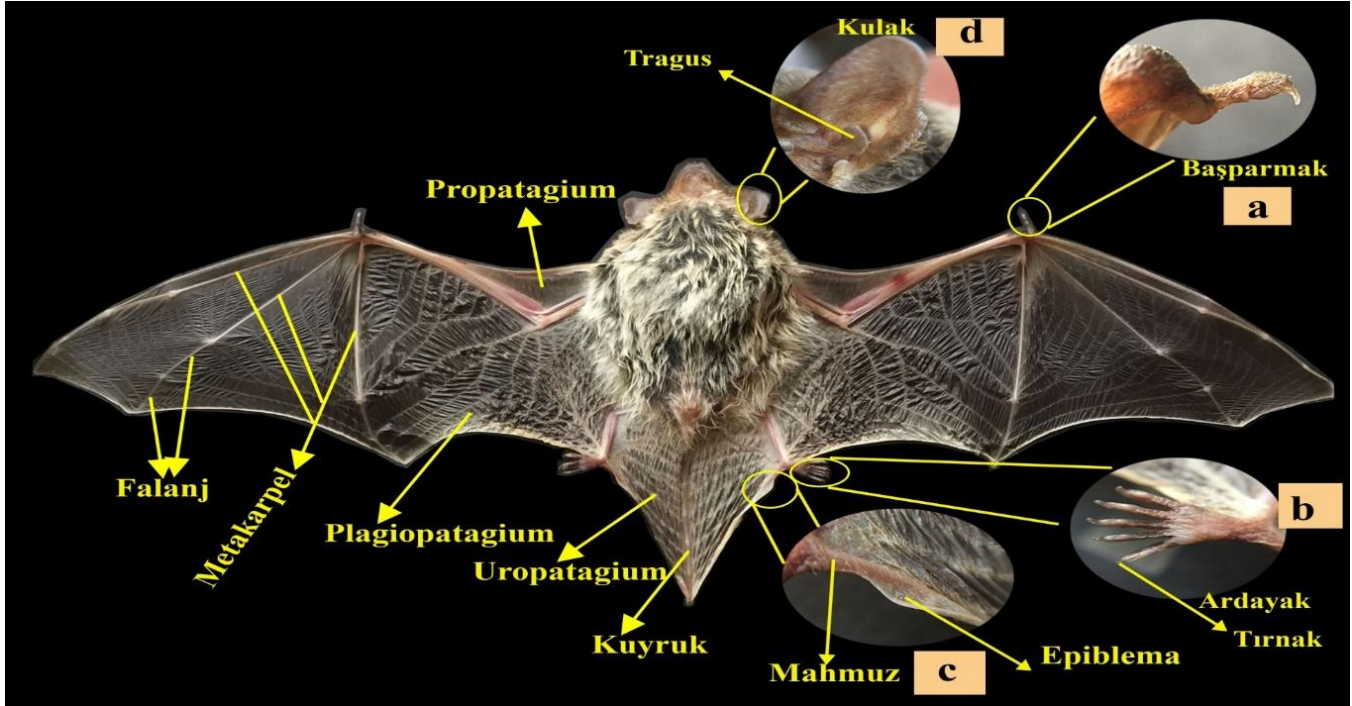
Şekil 1. Materyalin toplandığı lokaliteler: Diyarbakır-Eğil-Döşemeler Köyü ile Bölge Yatılı Okulu ve *Pipistrellus kuhlii*'nin Türkiye'de kayıt edildiği iller.

Figure 1. Collection localities: Diyarbakır-Eğil-Döşemeler köyü, Bölge Yatılı Okulu and previously recorded province of *Pipistrellus kuhlii* in Turkey.

BULGULAR

Pipistrellus kuhlii türü boyut olarak oldukça küçük yarasadır. Sırt ve karın kürkü yoğun bir şekilde ince ve yumuşak kıllarla örtülüdür. Türün kürkünü oluşturan kıllar farklı iki renk tonuna sahiptir. Sırtta bulunan kılların taban kısımları siyah, uç kısımları daha açık sarımsı-kahverengidir (Şekil 2). Karında bulunan kılların ise taban kısımları siyah, uç

kısımları sarımsı-beyaz renktedir. Kanat zarı geniş, uzun ve yüzeyi çıplaktır. Zar grimsi-kahverengi tonlarda, yarı saydam, ince bir yapıya sahip ve damarlanmalar net bir şekilde görülmektedir. Kanat zarında, her iki yönde üçüncü parmaktan itibaren başlayan ve uropatagiumun serbest kenarı boyunca devam eden simetrik, şerit şeklinde olan dar beyaz alan görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *Pipistrellus kuhlii*'nin dış morfolojik özellikleri. a. Baş parmak tırnağı, b. Arka ayak tırnağı, c. Mahmuz ve epiblema, d. Kulak ve tragus.

Figure 2. Morphological characters of *Pipistrellus kuhlii*. a. Claw of thumb, b. Hind foot claw c. Spur and epiblema d. Ear and tragus.

Bacaklar kısa ve ayakları küçük. Ayak parmaklarındaki tırnaklar çengel şeklinde ve keskindir (Şekil 2b). Epiblema ve mahmuz bulunmaktadır (Şekil 2c). Bacaklardan kuyruğa doğru her iki yönden simetrik şekilde uzayan "V" şeklinde daha açık alanlar bulunmaktadır. Bu açık alanlar uropatagiumun yüzeyinde beyaz şeritler varmış gibi görünmesine neden olmaktadır (Şekil 2).

Kulaklar küçük ve uca doğru daralarak oval bir şekil almıştır. Kulakların kenar kısmında oldukça belirgin dışa doğru bir çıkıntı ve iç kısmında 5 tane yatay çizgi şeklinde deri kıvrımları bulunmaktadır (Şekil 2d). Kulaklar ve tragus kahverengi tonlarındadır. Tragus, kulağın yarı uzunluğuna ulaşmamakta, uca doğru daralmış ve oval bir şekil almıştır. Tragusun kenar kısmında bir çıkıntı mevcuttur ve tragusun iç kısmının kenarında içe doğru belirgin bir girinti vardır. Bu da uç kısmın içe doğru bükülmesine ve kama şeklini almasına neden olmuştur. Antitragus belirgin, kulağın dış kenar tabanından çıkıntı yapmış ve tepe kısmı oval bir şekil almıştır (Şekil 2d).

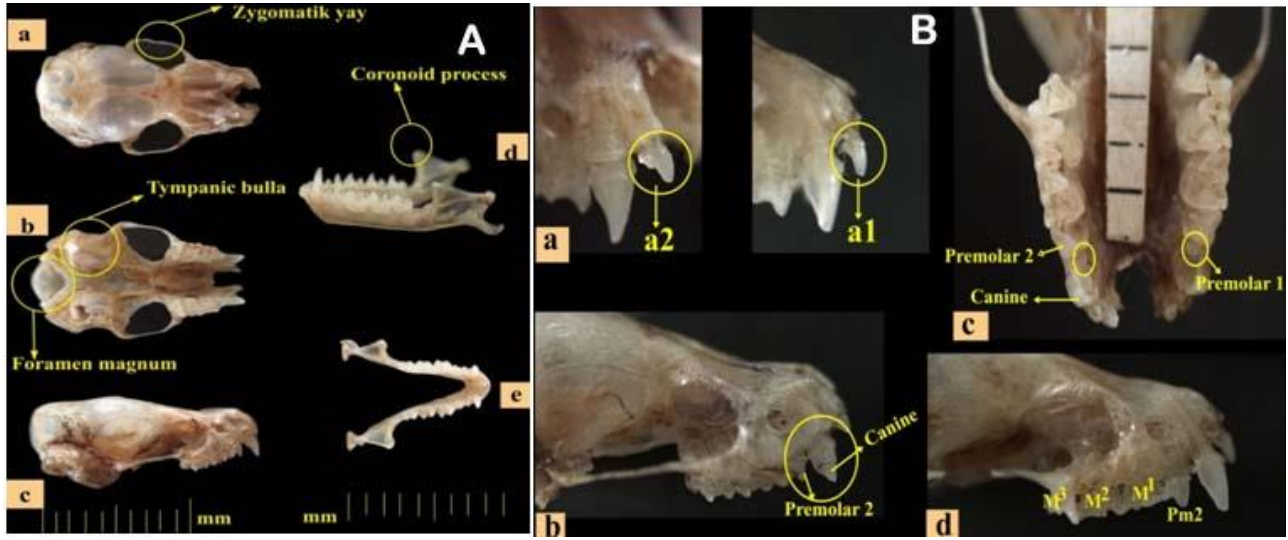
Beyin kapsülü rostrumdan geniştir. Rostrum öne doğru daralan ve az da olsa çıkıntılı bir yüzeye sahiptir. Zygomatik yayın orta kısmında hafif içe doğru bir çöküntü vardır (Şekil 3Aa-c). Tympanic bullae iyi gelişmiştir. Foramen magnum geniştir (Şekil 3Ab). Mandibula oldukça sağlam ve coronoid process belirgindir (Şekil 3A, d ve e).

Üst çenedeki birinci kesici diş tek zirvelidir (Şekil 3 Ba-a1 ve a2); İkinci kesici diş, birinci kesici diş ile temas halinde ve aralarında boşluk yoktur. Birinci kesici diş belirgin şekilde ikinci kesiciden uzundur. Örneklerde üstçenede bulunan canine ile ikinci premolar dişleri arasında çok az ya da oldukça belirgin bir boşluğun bulunduğu ve tamamıyla temas halinde olmadığı görülmüştür (Şekil 3 Bb ve c). Çok küçük olan üst birinci premolar diş dizi sırası içerisinde yer almaz, ağız içine doğru yerleşmiş ve yandan bakıldığında çok az ya da belirgin bir şekilde görülebilmektedir (Şekil 3 Bc ve d). Molar dişler yandan bakıldığında uç kısımları birbirine eşit üç tane zirve şeklinde görülmektedir. Üstçene üçüncü molar diğer molar dişlerden genişlik açısından daha dardır. Altçenedeki kesici dişlerin uç kısımları üç zirvelidir. Bu dişler sıkışık bir şekilde dizilmiş ve aralarında boşluk bulunmamaktadır. Alt çenedeki dişlerin tamamı diş sırası hizasında ve yandan bakıldığında görülmektedir. Üstçene diş dizisi uzunluğu 4.69-5.14 mm ve altçene diş dizisi uzunluğu 5.05-5.34 mm'dir. Diyarbakır örneklerinin baş iskeleti ölçüleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii*'nin tüm örneklerinde diploid kromozom sayısı $2n=44$, otozomal kromozom kol sayısı $NFa=50$ ve kromozom kol sayısı $NF=54$ olarak bulunmuştur (Şekil 4). Otozomal kromozomların 3 çifti kromozom setinin en büyük metasentrik kromozomudur. Bir çifti küçük submetasentrik, 17

çifti ise orta büyüklükten küçüğe doğru sıralanan akrosentriktir. X kromozomu metasentrik olup, küçük submetasentrik ile en büyük metasentrik kromozom çifti arasında bir büyüklüğe sahiptir. Y

kromozomu ise oldukça küçük olup, nokta şeklindedir. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* karyotipinin sonuçları önceki çalışmalarla karşılaştırılması Çizelge 2'de gösterilmiştir.



Şekil 3. *Pipistrellus kuhlii*'nin A. Baş iskeleti özellikleri; a. Dorsalden, b. Ventralden, c. Lateralden, d. Mandibula lateral, e. Mandibula. B. Üstçene diş yapısı a. Kesici dişlerin yapısı, b. Canine ve Premolar 2 (pm²) dişin durumu, c. Premolar 1 (pm¹) 'in durumu, d. Molar dişlerin lateral'den görünümü.

Figure 3. Skull of *Pipistrellus kuhlii*, A. Skull peculiarities; a. Dorsal view, b. Ventral view, c. Lateral view, d. Mandibula lateral, e. Mandibula. B. Upper tooth row, a. Incisive, b. Canine and Premolar 2 (pm²), teeth location, c. Upper Premolar 1 (pm¹), d. Lateral view of upper molars.

Table 1. Body and skull measurements of *Pipistrellus kuhlii* samples (mm) and weight (g); sample size (n), ekstrem (min./max.), avarage (x), standart deviation (\pm Sd).

Çizelge 1. *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin dış vücut ve baş iskeleti ölçüleri (mm) ve ağırlık (g); örnek sayısı (n), varyasyon alt ve üst sınırı (min./max.), ortalama (x), standart sapma (\pm Sd) değerleri.

Özellikler	n	min./max.	X	\pm Sd
Tüm boy uzunluğu	11	84-95	90.7	3.23
Baş-beden uzunluğu	11	44-59	53.2	3.87
Kuyruk uzunluğu	11	34-40	37.5	2.21
Ağırlık (g)	11	4.9-7.1	6.1	0.56
Önkol uzunluğu	11	34-39	35.4	1.44
Kulak uzunluğu	11	10-12	10.9	0.54
Ardayak uzunluğu	11	6-10	8.0	1.18
Kanat açıklığı	11	240-270	247.9	8.81
Tüm kafatası uzunluğu	11	12.94-13.61	13.2	0.24
Condylbasal uzunluk	11	12.3-12.98	12.6	0.19
Zygomatik genişlik	11	8.45-8.98	8.6	0.18
İnterorbital genişlik	11	3.35-3.54	3.4	0.06
Mastoid genişlik	11	7.39-7.89	7.7	0.14
Beyin kapsülü genişliği	11	6.42-7.03	6.7	0.16
Rostral genişlik	11	4.17-5.44	4.5	0.39
Kafatası yüksekliği	11	5.82-6.36	6.1	0.15
Altçene uzunluğu	11	9.45-10.04	9.7	0.18
Üstçene diş dizisi uzunluğu	11	4.69-5.14	4.9	0.13
Altçene diş dizisi uzunluğu	11	5.05-5.34	5.2	0.09

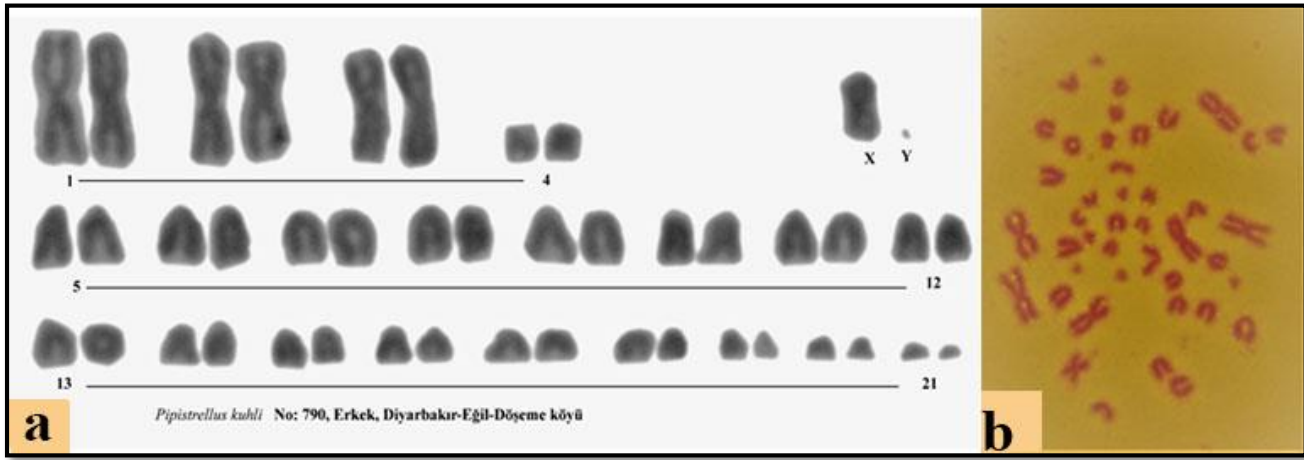
TARTIŞMA ve SONUÇ

Pipistrellus kuhlii için ayırıcı karakter olarak belirtilen kanat membranında beyaz şeridin varlığı ve bu şeridin kanat sistemi içerisinde bulunması özelliği

bakımından Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinde beyaz şerit üçüncü parmandan başlayıp, kuyruk ucuna kadar kesintisiz bir şekilde devam etmektedir. Bu özellik yalnızca Çağlar (1969)

tarafından ifade edilen durumla benzerlik gösterir. Ognev (1962), Albayrak (1990, 1993), Karataş (2000), Arslan (2004a), Arslan ve Albayrak (2005) ve

Yorulmaz (2010) 'ın çalışmalarında ise genellikle beyaz şerit beşinci parmandan başlayıp devam ettiği için farklılık göstermektedir.



Şekil 4. Diyarbakır erkek *Pipistrellus kuhlii* örneğinin; a. Karyotipi (No: 790 erkek, Eğil), b. Metafaz plağı.
Figure 4. A male sample of *Pipistrellus kuhlii* from Diyarbakır province; a. Karyotipi (No: 790 male, Eğil), b. Metaphase plate.

Table 2. Karyoype comparation of *Pipistrellus kuhlii* with previously published accounts; 2n; diploid chromosome number, NF; chromosomal arm number, NFa; autosomal arm number, A; acrocentrik, M+SM; metacentric+submetacentrics.

Çizelge 2. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* karyotipinin önceki araştırmalarla karşılaştırılması; 2n; diploid kromozom sayısı, NF; kromozom kol sayısı, NFa; otozomal kromozom kol sayısı, A; akrosentrik, M+SM; metasentrik+submetasentrik.

<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2n	NF	NFa	M+SM	A	X	Y	Referanslar	Ülkeler
	44	-	50	4	17	M	-	Capanna ve Civitelli (1970)	İtalya
	44	-	50	-	-	-	-	Volleth ve ark. (2001)	Yunanistan
	44	54	50	4	17	M	A	Arslan (2004)	Antalya ve Şanlıurfa
	44	-	50	4	17	M	A	Karataş ve ark. (2004)	Türkiye
	44	54	50	4	17	M	A	Gharkheloo ve ark. (2008)	İran
	44	-	-	4	17	M	A	Yorulmaz (2010)	Türkiye
	44	54	50	4	17	M	-	Bu çalışma	Diyarbakır

Pipistrellus kuhlii örneklerinde tragusun uca doğru daralıp, oval bir şekil alması; Ognev (1962), Harrison ve Bates (1991) ve Arslan (2004b)'ın belirttiği özelliklerle aynıdır. Tragusun dış kenarında belirgin bir çıkıntı ve iç kısmında içe doğru bir girinti bulunması durumu ise Arslan (2004b) ile benzerlik gösterirken, Harrison ve Bates (1991) ve Dietz ve Helvesen (2004)'den farklılık göstermektedir. Harrison ve Bates (1991) *Pipistrellus kuhlii*'de antitragusun iyi geliştiğini ve kulağın dış kısmının tabanından ayrı bir çentik şeklinde sınırlandırıldığını ifade etmişlerdir. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örnekleri de benzer özelliklere sahiptir.

Harrison ve Bates (1991) *Pipistrellus kuhlii*'de altçene kesici dişlerin uç kısımlarının üç eşit parçalı, birinci premoların ikincisinin yarı uzunluğunda olduğunu ve Palmeirim (1990) alt kesici dişlerin oldukça sıkışık bir şekilde dizilmiş olduğunu ifade etmişlerdir. Bu özellikler Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin tamamında benzerlik

göstermektedir.

Karyolojik özellikleri, diploid kromozom sayısı 2n=44, otozomal kromozom kol sayısı NFa=50 ve kromozom kol sayısının NF=54 olup literatür çalışmalarıyla karşılaştırılması sonucunda herhangi bir farklılığın olmadığı anlaşılmıştır (Capanna ve Civitelli 1970, Volleth ve ark. 2001, Arslan 2004a, Karataş ve ark. 2004, Gharkheloo ve ark. 2008, Yorulmaz 2010).

Dış vücut ve baş iskeleti ölçüleri ile Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin hem Türkiye hem de Ortadoğu ülkelerinde verilen ölçülerin sınırları içerisinde olduğu ve önemli farklılık göstermediği görülmüştür. Yalnızca interorbital genişliğin Arslan (2004b)'ın çalışmasında belirttiğinden önemli derecede farklılık göstermektedir.

Pipistrellus kuhlii türünün yaşa bağlı olmaksızın karakteristik özelliklerinden olduğu belirtilen canine ve ikinci premolar dişleri arasında boşluğun bulunmaması ve birinci premoların yandan bakıldığında görülmemesi durumu, Diyarbakır

Pipistrellus kuhlii örnekleri için geçerli olmadığı; örneklerin beş tanesinde canine ve ikinci premolar dişi arasında az bir boşluk bulunduğu ve birinci premolar yandan bakıldığında görülebilmektedir. Altı örnekte ise canine dişi ve ikinci premolar arasında belirgin bir boşluk bulunmakta ve birinci premolar yandan bakıldığında net bir şekilde görülmektedir. Tür için karakteristik olarak kabul edilen canine ve ikinci premolar dişleri arasında boşluğun bulunmaması ve birinci premoların yandan görülmemesi özelliğinin farklılık gösterebileceği ortaya çıkmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Zozan KARAKOYUN'un Yüksek Lisans tezinden üretilmiş olup Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (DÜBAP) Koordinatörlüğü'nce FEN.17.032 nolu proje ile desteklenmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar olarak makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduğumuzu beyan ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Albayrak İ 1990. Doğu Anadolu yarasaları ve yayılışları (Mammalia: Chiroptera). Doğa-Tr. J. of Zoology, (14): 214-228.
- Albayrak İ 1993. Batı Türkiye Yarasaaları ve Yayılışları (Mammalia: Chiroptera). Doğa-Tr. J. of Zoology, (17): 237-257.
- Albayrak İ 2003. The Bats of the Eastern Black Sea Region in Turkey (Mammalia: Chiroptera). Turk J Zool, (27): 269-273.
- Albayrak İ, Aşan N 1999. Distributional status of the bats from Turkey (Mammalia: Chiroptera). Commun. Fac. Sci. Univ. Ank. Series C, (17): 59-68.
- Arslan A 2004a. Karyotype of *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) in Turkey (Mammalia: Chiroptera). S Ü Fen Ed Fak Fen Derg., (24): 51-56.
- Arslan A 2004b. Türkiye'deki *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) Türünün Taksonomik Durumu (Mammalia: Chiroptera). Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 63 Sy.
- Arslan A, Albayrak İ 2005. Taxonomic Status of Kuhl's Pipistrelle *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) in Turkey (Mammalia: Chiroptera). Pakistan Journal of Biological Sciences, 8 (12): 1699-1702.
- Benda P, Horáček I 1998. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part.1. Review of distribution and taxonomy of bats in Turkey. Acta Soc. Zool., Bohem. (62): 255-313.
- Capanna E, Civitelli MV 1970. Chromosomal Mechanisms in the Evolution of Chiropteran Karyotype Chromosomal Tables of Chiroptera. Caryologia, 23:1 79-111.
- Çağlar M 1969. Bats of Turkey II. (Acta Biol. Turc). Turk Biol. Derg., 19 (2-4): 88-106.
- DeBlase AF 1980. The Bats of Iran; Systematic, Distribution, Ecology. Fieldiana Zoology, New Series, No:4: 1-353.
- DeBlase DF, Martin RL 1974. Distributional notes on bats (Chiroptera: Rhinolophidae, Vespertilionidae) from Turkey. Mammalia, (37): 598-602, Paris.
- Dietz C, Helversen O 2004. Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic Publication, 1-67, Tuebingen, Erlangen, Almanya.
- Felten H, Spitzenberger F, Storch G 1977. Zur Kleinsauger fauna West Anatoliens. Teil IIIa. Senckenbergiana Biol, 58:1-44.
- Ford CE, Hamerton JL 1956. A colchicine, hypotonic citrate, squash sequence for mammalian chromosomes. *Stain Technology*, 31: 247-251.
- Gharkheloo MM, Karataş A, Kankılıç T 2008. Karyotype of *Pipistrellus kuhlii* (Natterer in Kuhl, 1819), (Chiroptera: Vespertilionidae) from Iran. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 2 (2): 75-76.
- Grimmberger E, Rudloff K 2009. Atlas der Säugetiere Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Natur und Tier Verlag, Münster, 495 Sy.
- Harriso, DL, Bates PJJ 1991. The Mammals of Arabia. Second Eddition. Harrison Zoological Museum Publications.1-353.
- Helversen O 1989. New records of bats (Chiroptera) from Turkey. Zoology in the Middle East, 3(1): 5-18.
- Horáček I, Hanak V, Gaisler J 2000. Bats of the Palearctic Region: A Taxonomic and Biogeographic Review. In:Woloszyn B.W.(Ed), Proceedings of the VIII th EBRS, Krakow 1:11-157.
- Kahraman B 2007. Adıyaman Yarasaaları (Mammalia: Chiroptera)'nın Sistematik ve Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, 25 Sy
- Karataş A 2000. Orta ve Doğu Akdeniz Bölgesi Yarasaaları (Mammalia: Chiroptera). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Doktora Tezi,150 Sy.
- Karataş A, Yiğit N, Kankılıç T, Çolak E. 2004. Contribution to the distribution and karyology of some vespertilionid bats (Mammalia: Chiroptera) from Turkey. Zoology in the Middle East, (31): 5-12.
- Köksalan E 2010. Kahramanmaraş İlinin Yarasaaları (Chiroptera) Üzerine Faunistik ve Ekolojik Çalışmalar. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, Yüksek Lisans Tezi, 34 Sy.
- Kryštufek B,Vohralik V 2001. Mammals of Turkey and Cyprus. Knjiznica Annales Majora, 33-36.

- Kumerloeve H 1978. Türkiye'nin Memeli Hayvanları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, B 28 (1): 181-184.
- Lee MR, Elder FF 1980. Yeast stimulations of bone marrow mitosis for cytogenetic investigations. Cytogenet.Cell Genet. 26: 36-40.
- Ognev SI 1962. Mammals of Eastern Europe and Norther Asia Vol I. Inectivora and Chiroptera. Moskova-Leningrad (Israel Program for Scientific Translations. Jeruselam). 1-487.
- Palmeirim JM 1990. Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. The University of Kansas Museum of Natural History. Miscellaneous Publication no.82:1-53.
- Volleth M, Bronner G, Göpfert MC, Heller G, Von Helversen O, Yong HS 2001. Karyotype comparison and phylogenetic relationships of Pipistrellus-like bats (Vespertilionidae; Chiroptera; Mammalia). Chromosome Research 9 (1): 25-46.
- Yağcı T, Aşan Baydemir, N. 2019. Genetic Divergence Patterns of Two Sibling Species (*Myotis Myotis*, *Myotis blythii*) and *Myotis cappacini* (Mammalia: chiroptera) in Central Anatolia Region, Ecological Life Sciences (NWSAELS), 14(4):49-57, DOI: 10.12739/NWSA.2019.14.4.5A0116.
- Yorulmaz T 2010. Güneydoğu Türkiye Yarasaaları (Mammalia: Chiroptera). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, Doktora Tezi,175 Sy.
- Wilson DE, Reeder DM 2005. Mammals Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University Press.