T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİYARBAKIR İLİNDE BULUNAN *PIPISTRELLUS KUHLII*'NİN (KUHL, 1819) MORFOLOJİK VE KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Zozan KARAKOYUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR

Haziran 2018

T.C.

DİCLE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Zozan KARAKOYUN tarafından yapılan "Diyarbakır İlinde Bulunan *Pipistrellus kuhlii*'nin (Kuhl,1819) Morfolojik ve Karyolojik Özellikleri" konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Ünvan	Ad Soyad
Başkan (Danışman)	: Prof. Dr. Yüksel COŞKUN
Üye	: Prof. Dr. Ahmet KILIÇ
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Servet ULUTÜRK

Tez Savunma Sınav Tarihi: 27/06/2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

..../..../2018

Doç. Dr. Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma konusunu bana Yüksek Lisans Tezi olarak öneren, tezimin yazımı süresince yardım, görüş ve önerilerini esirgemeden yol gösteren, sabır ve anlayışla yanımda olan değerli danışmanım Prof. Dr.Yüksel COŞKUN'a minnetle teşekkür ederim.

Çalışmamın laboratuvar aşamalarında yardımını esirgemeyen, bilgilerini benimle paylaşan değerli hocam Doç. Dr. Alaettin KAYA'ya teşekkür ederim.

Yarasalarla ilgili tecrübelerinden bilgiler edindiğim, birlikte arazi çalışması yapma şansını elde ettiğim Prof. Dr. Nursel Aşan BAYDEMİR'e teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında destek olan amcam Abdullatif ONAT'a; Eğitim öğretim hayatım süresince her daim yanımda olan, beni yalnız bırakmayan değerli Ailem ve arkadaşım Ceylan GÜLMEZ'e sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezin gerçekleşmesinde maddi destek sağlayan Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (DÜBAP) Koordinatörlüğü'ne ve çalışanlarına teşekkür ederim (FEN.17.032 nolu proje).

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR		**I**
İÇİNDEKİLER		**II**
ÖZET		**IV**
ABSTRACT		**V**
ÇİZELGE LİSTESİ		**VI**
ŞEKİL LİSTESİ		**VII**
KISALTMA VE SİMGELER		**IX**
1.	**GİRİŞ**	1
1.1.	Ordo CHIROPTERA (Yarasalar)	1
1.1.1.	Genel Bilgiler	1
1.1.2.	Morfolojik Özellikleri	4
1.1.3.	Taksonomik Özellikleri	7
1.1.3.1.	Kanat Yapıları	7
1.1.3.2.	Kuyruk Yapıları	7
1.1.3.3.	Kulak Yapıları	8
1.1.3.4.	Burun Eklentileri	9
1.1.3.5.	Diğer Özellikler	10
1.2.	Türkiye'de Bulanan Yarasa Türleri	11
1.3.	Türkiye Yarasaları Familya Tayin Anahtarı	13
1.4.	Türkiye Vespertilionidae Familyasına ait Cins Tayin Anahtarı	15
1.5.	Genus *PIPISTRELLUS*	16
1.6.	Türkiye'deki *Pipistrellus* Türlerinin Tayin Anahtarı	17
1.7.	*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819)	18
2.	**KAYNAK ÖZETLERİ**	23
3.	**MATERYAL VE METOT**	31
3.1.	Çalışma Alanı	31
3.2.	Metot	32
3.3.	Dış Vücut Ölçülerinin Alındığı Yerler	35
3.4.	Baş İskeleti Preperasyonu	35
3.5.	Baş iskeleti Ölçülerinin Alındığı Yerler	36
3.6.	Karyotip Hazırlama Yöntemi	37

4. ARAŞTIRMA BULGULARI 39
4.1. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl,1819)- Beyaz Yakalı Yarasa 39
4.1.1. Dış Morfolojik Özellikler 39
4.1.2. Baş İskeleti Özellikleri 44
4.1.3. Karyolojik Özellikleri 50
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 53
6. KAYNAKLAR 57
ÖZGEÇMİŞ 63

ÖZET

DİYARBAKIR İLİNDE BULUNAN *PIPISTRELLUS KUHLII*'NİN (KUHL,1819) MORFOLOJİK VE KARYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zozan KARAKOYUN

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

2018

Pipistrellus kuhlii Palearktik bölgede geniş dağılış gösteren küçük bir yarasa türüdür. Avrupa'dan Kuzey Afrika'ya ve Hindistan'a uzanan geniş bir dağılışa sahiptir. Bu çalışmada Diyarbakır'ın Eğil yöresinden farklı iki lokaliteden toplanan 11 (10♀♀, 1♂♂) *Pipistrellus kuhlii* örneğinin morfolojik ve karyolojik özellikleri incelenmiştir. Kromozomlar geleneksel boyama teknikleriyle incelenmiştir. Dış ve baş iskeleti ölçüleri alındı ve ayrıca arazi notları kaydedilmiştir. Diploid kromozom sayısı 2n = 44, kromozomal kol sayısı NF = 54 ve otozomal kromozom sayısı NFa =50'dir. X kromozomu orta büyüklükte metasentrik, Y kromozomu nokta şeklinde olup, son akrosentrik kromozom çiftlerinden daha küçüktür. Morfolojik karakterler, ölçüler ve karyolojik özellikler daha önce yayınlanmış çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalı çalışma sonucunda, tragus ve üst diş özellikleri dışında diğer morfolojik ve karyolojik özellikler Türkiye'deki *Pipistrellus kuhlii* özelliklerine sahiptir.

Sonuçlar, bu türün *Pipistrellus kuhlii ikhwanius* gibi alttür kompozisyonu hakkında bazı taksonomik sorunların olduğunu ve açıklığa kavuşturulması gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Chiroptera, Vespertilionidae, *Pipistrellus kuhlii*, Morfoloji, Karyoloji, Türkiye.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL AND KARYOLOGICAL CHARECTERISTIC OF *PIPISTRELLUS KUHLII* (KUHL,1819) IN DIYARBAKIR PROVINCE

MSc THESIS

Zozan KARAKOYUN

DEPARTMENT OF BIOLOGY
INSTITUE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2018

Kuhl's Pipistrelle (*Pipistrellus kuhlii*) is a small and widespread bat species in Palearctic region. It has a large range extending from Europe, through North Africa to India. In this study the morphological and karyological peculiarities of 11 (10♀♀, 1♂♂) specimens of *Pipistrellus kuhlii* collected from two different localities of Diyarbakır-Eğil province were examined. The chromosomes were examined by conventional staining techniques. External and cranial measurements were taken and also field notes were recorded. The diploid chromosome number is 2n=44, fundamental chromosome number is NF=54 and autosomal chromosome number is NFa=50. The X chromosomes are medium sized metacentrics and Y chromosome is dot-like which is smaller than the last acrocentric autosomal pairs. The morphological characters, measurements and karyological peculiarities were compared with previously published accounts. On the basis of this comparative study, these specimens have the same morphological and karyological features of *Pipistrellus kuhlii* examined in Turkey but other than shape of tragus and upper teeth peculiarities.

The results revealed that some taxonomic questions still require clarification about the subspecies composition of this species such as *Pipistrellus kuhlii ikhwanius.*

Key words: Chiroptera, Vespertilionidae, *Pipistrellus kuhlii*, Karyology, Morphology, Turkey.

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 1.	Türkiye'de bulunan yarasa tür kayıtları (**a-** Çağlar 1969, **b-** Felten ve ark.1977, **c-**Kumerloeve 1978, **d-** Helversen 1989, **e-** Benda ve Horáček 1998, **f-** Albayrak ve Aşan 1999, **g-** Horáček ve ark. 2000, **h-** Kryštufek ve Vohralik 2001, **i-**Wilson ve Reeder 2005, **j-** Grimberger 2009. +: Var)	12
Çizelge 4.1.	*Pipistrellus kuhlii* örneklerinin ağırlık (g) ve dış vücut ölçüleri (mm); örnek sayısı (n), varyasyon alt ve üst sınırı (min./max.), ortalama (x), standart sapma (±Sd) değerleri.	44
Çizelge 4.2.	*Pipistrellus kuhlii* örneklerinin baş iskeleti ölçüleri (mm); örnek sayısı (n), varyasyon alt ve üst sınırı (min./max.), ortalama (x), standart sapma (±Sd) değerleri.	47
Çizelge 4.3.	Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin Türkiye'de yapılan çalışmalarda verilen ölçülerle karşılaştırılması; **a-** Albayrak 1993, **b-** Karataş 2000, **c-** Arslan 2004, **d-** Albayrak ve Arslan 2005, **e-** Kahraman 2007, **f-** Yorulmaz 2010, (min./max.; varyasyon alt ve üst sınır, ±Sd; standart sapma, x; ortalama).	48
Çizelge 4.4.	Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin Ortadoğu ülkelerinde yapılan çalışmalarda verilen ölçülerin karşılaştırılması; **a-** Atallah 1977 (Doğu Akdeniz Bölgesi), **b-** Kowalski ve Rzebik-Kowalska 1991 (Cezayir), **c-** Harrison ve Bates 1991(Arabistan), **d-** Steiner ve Gaisler 1994 (İran), **e-** Benda ve ark. 2003 (Bulgaristan), **f-** Benda ve ark.2006 (Suriye), **g-** Shehab 2007 (Suriye), **h-** Benda ve ark. 2010 (Ürdün), **ı-** Benda ve ark. 2012 (İran), **i-** Benda ve ark. 2014 (Libya), **j-** Benda ve Gaisler 2015 (Afganistan) (min./max.; varyasyon alt ve üst sınır, ±Sd; standart sapma, x; ortalama).	49
Çizelge 4.5.	*Pipistrellus kuhlii* karyotipinin yapılmış önceki araştırmalarla karşılaştırılması; 2n; diploid kromozom sayısı, NF; kromozom kol sayısı, NFa; otozomal kromozom kol sayısı, A; akrosentrik M+SM ; metasentrik + submetasentrik.	51

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 1.1.	Yarasaların genel morfolojisi (*Pipistrellus kuhlii*, No:792 dişi)	5
Şekil 1.2.	Yarasalarda kuyruğun uropatagium içerisindeki durumu; **a-** Rhinolophidae, **b-** Molossidae, **c-** Vespertilioinidae, **d-** Emballonuridae (Dietz ve Helversen 2005).	7
Şekil 1.3.	Yarasalarda tragus, antitragus ve kulakların morfolojik açıdan farklılıkları; **a-** *Rhinolophus ferrumequinum*, **b-** *Barbastella barbastellus*, **c-** *Nyctalus leisleri*, **d-** *Myotis nattereri* (Dietz ve Helversen 2004).	8
Şekil 1.4.	Burunda deri eklentilerinin bulunması; **a-** *Pipistrellus kuhlii*, **b-** *Rhinolophus euryale* (Dietz ve Helversen 2004).	9
Şekil 1.5.	Yarasalarda epiblema ve mahmuzun yapısı; **a-** *Myotis daubentonii*, **b-** *Hypsugo savii*; Tibia ve uropatagium yüzeyinde kılın varlığı ve yokluğu; **c-** *Myotis capaccinii*, **d-** *Myotis daubentonii* (Dietz ve Helversen 2004).	10
Şekil 1.6.	Türkiye'de bulunan yarasa familyaları; **a-** Pteropodidae, **b-** Rhinolophidae, **c-** Molossidae, **d-** Emballonuridae (Dietz ve Helversen 2005), **e-** Vespertilionidae (*Pipistrellus kuhlii*).	14
Şekil 1.7.	*Pipistrellus kuhlii*'nin Dünya'daki dağılışı (Grimberger 2009).	19
Şekil 2.1.	*Pipistrellus kuhlii*'nin Türkiye'de bulunduğu iller.	29
Şekil 3.1.	Materyalin toplandığı lokaliteler: **1-** Eğil-Döşemeler köyü, **2-** Bölge Yatılı Okulu	31
Şekil 3.2.	Materyalin toplandığı Eğil-Döşemeler köyünde bulunan taştan evin duvarındaki çatlak içerisindeki *Pipistrellus kuhlii* örnekleri.	33
Şekil 3.3.	Eğil-Döşemeler köyündeki taş evin duvarındaki aralıktan *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin çıkarılması.	33
Şekil 3.4.	*Pipistrellus kuhlii*'nin dış vücut ölçülerinin alındığı yerler; **1-** Tüm boy uzunluğu, **2-** Kuyruk uzunluğu, **3-** Baş-beden uzunluğu, **4-** Ardayak uzunluğu, **5-** Önkol uzunluğu, **6-** Kulak uzunluğu, **7-** Kanat açıklığı (No:792, dişi).	34

Şekil 3.5. *Pipistrellus kuhlii'*ye ait baş iskeleti ölçülerinin alındığı yerler; **a-** dorsal, **b-** ventral, **c-** lateral, **d-** altçene (mandibula). **1.** Tüm kafatası uzunluğu, **2.** Condylobasal uzunluk, **3.** Zygomatik genişlik, **4.** Interorbital genişlik, **5.** Mastoid genişlik, **6.** Beyin kapsülü genişliği, **7.** Rostral genişlik, **8.** Kafatası yüksekliği, **9.** Üstçene diş dizisi uzunluğu, **10.** Altçene diş dizisi uzunluğu, **11.** Altçene (Mandibula) uzunluğu. 36

Şekil 4.1. *Pipistrellus kuhlii*'de kürk rengi; **a-** Kürkün iki renkli olma durumu, **b-** Dorsal'den, **c-** Ventral'den. 39

Şekil 4.2. *Pipistrellus kuhlii'*de kanat membranının yapısı. 40

Şekil 4.3. *Pipistrellus kuhlii'*de; **a-** Plagiopatagiumun yüzeyi, **b-** Femur+tibianın yüzeyi, **c-** Uropatagiumun yüzeyi, **d-** Ayak, mahmuz ve epiblemanın durumu. 41

Şekil 4.4. *Pipistrellus kuhlii*'de; **a-** Kulak ve tragusun yapısı, **b-** Kulağın dorsalden görünüşü, **c-** Başparmağın yapısı, **d-** Burun yapısı, **e-** Yüz bölgesi. 42

Şekil 4.5. *Pipistrellus kuhlii'*de tragusun şekilsel farklılıkları **a-** Dietz ve Helversen (2004), **b-** Diyarbakır örnekleri, **c-** Harrison ve Bates (1991). 43

Şekil 4.6. *Pipistrellus kuhlii*'nin baş iskeleti özellikleri; **a-** Dorsal, **b-** Ventral, **c-** Lateral, **d-** Mandibula lateral, **e-** Mandibula. 44

Şekil 4.7. *Pipistrellus kuhlii*'nin üstçene diş özellikleri; **a-** Kesici dişlerin durumu, **b-**Canine ve Premolar 2 dişin durumu, **c-** Premolar 1'in durumu, **d-** Molar dişlerin lateral'den görünümü. 45

Şekil 4.8. *Pipistrellus kuhlii'*nin altçene diş özellikleri; **a-** Kesici dişlerin durumu, **b-** Molar ve Premolar dişlerin durumu. 46

Şekil 4.9. *Pipistrellus kuhlii'*de canine ve premolar' 2 dişin konumlarının örneklerdeki farklılıkları. 47

Şekil 4.10. Diyarbakır erkek *Pipistrellus kuhlii* örneğinin; **a-** Karyotipi (No:790 erkek, Eğil), **b-** Metafaz plağı. 50

Şekil 4.11. Diyarbakır dişi *Pipistrellus kuhlii* örneğinin; **a-** Karyotipi (No:782 dişi, Eğil), **b-** Metafaz plağı. 50

KISALTMA VE SİMGELER

2n	: Diploid kromozom sayısı
A	: Akrosentrik kromozom
^{o}C	: Santigrad derece
C	: Canine (köpek dişi)
g	: Gram
I^1	: Üst çene birinci kesici diş (incisor)
I^2	: Üst çene ikinci kesici diş
KOH	: Potasyum Hidroksit
KCI	: Potasyum Klorür
mm	: Milimetre
M	: Metasentrik kromozom
NF	: Kromozom kol sayısı
NFa	: Otozomal kromozom kol sayısı
x	: Ortalama
n	: Örnek sayısı
Pm^1	: Üst çene birinci premolar (ön azı diş)
Pm^2	: Üst çene ikinci premolar
Pm_1	: Alt çene birinci premolar
Pm_2	: Alt çene ikinci premolar
min./max	: Varyasyon alt ve üst sınır
±Sd	: Standart sapma
SM	: Submetasentrik kromozom

1. GİRİŞ

Memeliler, Omurgalı (Vertebrata) altşubesi içerisinde yer alan sınıflardan biridir. Altçenelerinin (mandibula) tek parça halinde ve doğrudan kafatasına bağlı olması, meme bezine sahip olmaları ve yavrularını sütle beslemeleri, yaşamlarının en az belirli bir aşamasında vücutta bulunan kıllar, thoraks ve abdominal boşlukları birbirinden ayıran kaslı diyaframın bulunması, ergin eritrositlerin çekirdeksiz olması, yalnızca sol aort yayının gelişmiş olması, kendilerine özgü iskelet ve anatomik özellikleri ile diğer gruplardan kolaylıkla ayırt edilirler (DeBlase ve Martin 1974a, Demirsoy 1996).

Memeliler, yeryüzünde 1229 cins ve 5400'den fazla türü içeren 29 takımdan oluşan ve ekvatordan kutuplara bütün yaşam alanlarında geniş bir yayılış gösteren omurgalı hayvanlar sınıfıdır. Koşma, yüzme, tırmanma, sıçrama, uçma ve süzülme gibi farklı hareket şekilleri vardır. Plankton, meyve, çiçek, nektar, yumuşakçalar, halkalı solucanlar, eklembacaklılar, balıklar ve diğer omurgalılar besinlerini oluşturur. Çeşitli davranış özelliklerine ve beslenmelerine uygun alanları habitatları olarak tercih ederler. Oldukça farklı ortamlara uyum sağlamaları ile dünyada geniş dağılım gösteren hayvanlar arasında yer alırlar (DeBlase ve Martin 1974a, Rose 2006).

Yarasalar (Chiroptera), gerçek uçuş özelliği göstermeleri ve sahip oldukları morfolojik, fizyolojik özellikleri ile diğer memeli takımlarından kolayca ayrılırlar. Oldukça farklı ortamlara uyum sağlamaları ile dünyada geniş dağılım gösteren hayvanlar arasında yer alırlar (Ognev 1962, Nowak 1994, Demirsoy 1996).

1.1. Ordo CHIROPTERA (Yarasalar)

1.1.1. Genel Bilgiler

Yunanca *cheir* (el) ve *pteron* (kanat) kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşan Chiroptera ismi "*eli kanatlılar*" anlamına gelir (Nowak 1994). İsminden de anlaşılacağı üzere yarasalar, değişime uğrayan ve uçmalarını sağlayan kanat halini almış olan önkollara sahip memelilerdir (Ognev 1962, Nowak 1994).

Chiroptera ordosu, birçok özellik bakımından birbirinden farklı Megachiroptera (meyve yiyen yarasalar) ve Microchiroptera (böcekçil yarasalar) olarak iki alt takımı

içerir. Megachiroptera alt takımı yaklaşık 42 cins ve 166 türü içeren yalnızca Pteropodidae familyasından meydana gelir. Microchiroptera alt takımı ise yaklaşık 135 cins ve 759 türü içeren 16 familyadan oluşur (Nowak 1994).

Yarasalar uçuş şekilleri, sosyal davranışları, beslenme şekilleri, çevredeki besin miktarı, koloniyi oluşturan birey sayısı ve üreme stratejileri gibi değişik özelliklere sahiptirler. Mağaralar, maden ocakları, kaya yarıkları, ağaçlar ve bacalardaki oyuklar, çalılar, kanalizasyon galerileri ve insan yapımı olan yapılar vb. gibi çok farklı yaşam alanlarında bulunabilirler (Stebbings 1988, Nowak 1994, Demirsoy 1996).

Yarasaların besin çeşitliliği oldukça farklılık gösterir. Besinlerini böcek, çiçeklerin taç yaprakları, meyve, nektar, polen, bazen yaprak, kan, balık, kurbağa, kertenkele ve kuşlar gibi küçük omurgalılar oluşturur (DeBlase ve Martin 1974a, Nowak 1994, Demirsoy 1996). Megachiroptera alt takımına bulunan türlerin besinlerini genellikle meyve, nektar, polen oluşturur. Microchiroptera alt takımında yer alan Rhinolophidae, Vespertilionidae ve Molossidae familyalarına ait türlerin büyük çoğunluğu (yaklaşık 625 tür) ise böceklerle beslenir. Ancak besin için böcek bulamadıkları zaman meyvelerle de beslenebilirler (Nowak 1994).

Yaşadıkları çevredeki besin miktarına bağlı olarak gebeliğin zamanlanması ve süresi açısından farklılıklar gösterirler (Nowak 1994). Genellikle sonbaharda çiftleşirler ve spermler dişinin fallop kanalında ya da uterusunda toplanır. Döllenme (fertilizasyon) gerçekleşinceye kadar spermler burada muhafaza edilir. Kış uykusu bitince dişilerde yumurtlama (ovulasyon) olayı gerçekleşir ve yumurta hücresi sperm tarafından döllenir. Gebelik devam eder ve yavrular böceklerin bol olduğu ilkbahar ve yaz aylarında doğarlar (Ognev 1962, Nowak 1994, Demirsoy 1996). Bu şekildeki üremeye gecikmeli döllenme denir ve böcekçil yarasalar açısından bu durum oldukça avantajlıdır. Ayrıca gecikmeli aşılama ya da fetüsün gelişimini durdurma şeklinde farklı uyumlar da gösterebilirler. Gecikmeli aşılama yaygın olarak *Miniopterus schreibersii* ve *Miniopterus fraterculus'*da görülür (Nowak 1994). Yumurtlama ve döllenme olurken aşılama bahara kadar gerçekleşmez. Bazı türler ise kuru mevsimlerde döllenme ve aşılamayı gerçekleştirirken ortam şartları uygun oluncaya kadar fetüsün gelişimini durdururlar (Nowak 1994).

Birçok yarasa doğumda çıplak ve gözleri kapalı olan bir yavru doğurur, yaygın Vespertilionidler ise iki yavru doğururlar (Nowak 1994, Demirsoy 1996). *Nyctalus noctula* ve *Pipistrellus pipstrellus*'un genellikle ikizleri olur (Stebbings 1988). Yavru yarasalar doğduklarında boyut olarak büyüktürler. Microchiroptera'da yavrular annelerinin ağırlıklarının %25'i, Megachiroptera'da ise %12-15'i kadardır (Nowak 1994). Çoğu türün yavruları hızlı bir şekilde büyür ve yaklaşık üç haftadan sonra uçmaya başlar. *Nyctalus noctula* ve *Tadarida teniotis* yavruları ise genellikle dört ya da beş haftadan önce uçamazlar (Stebbings 1988).

Memelilerin çoğunluğunda yavrular yetişkin büyüklüğünün %40'ına ulaşınca sütten kesilir. Ancak yarasa yavruları yetişkin boyutuna ulaşıncaya kadar emzirilirler. Microchiroptera yavruları yetişkin vücut ağırlığının %80'ine ve boyutunun %90'ına ulaşınca sütten kesilir. Megachiroptera yavruları ise daha küçük boyut ve vücut ağırlığına sahipken sütten kesilir. Yarasalarda doğum sonrası gelişme besinin kalitesi ve miktarına bağlı olarak değişkenlik gösterir (Nowak 1994).

Kışın, sıcaklığın ve besin miktarının yeterli olmamasından dolayı yarasalar göç ya da kış uykusuna hazırlanmak için vücutlarında yağ depolarlar (Nowak 1994). Uyku halinde oldukları bu süreçte enerji tüketimini kontrol altında tutmak amacıyla metabolizmaları oldukça yavaşlar (Demirsoy 1996). Sabit bir mikroiklime sahip olan mağaralar, maden ocakları, kaya yarıkları, ağaç oyukları ve diğer insan yapımı yapıları kış uykusu boyunca kullanırlar. Göç eden türler ise daha sıcak iklimlere giderler. Avrupa'da ve Asya'da bulunan birçok tür gibi *Nyctalus noctula, Nyctalus leisleri, Pipistrellus nathusii* ve *Pipistrellus pipistrellus* uzun mesafelere göç ederler (Nowak 1994).

Yarasalar çoğunlukla bir arada yaşarlar. Bazı türleri sıcakkanlı (homoiterm) hayvanların en kalabalık gruplarını oluşturur. Türlere bağlı olarak bir düzineden az veya milyonlarca bireyden oluşan kolonileri meydana getirirler. Koloninin farklı yaş ve cinsiyet bileşimi, büyüklüğü; mevsime, üreme zamanına ve günlük aktivitelere bağlı olarak değişkenlik gösterir (Stebbings 1988). Kolonide genellikle yavrular, dişi ve erkek bireyler bir arada bulunurlar. Hamilelik ve yavru bakımı döneminde yalnızca dişiler bir arada bulunurken, erkekler soliter yaşar ya da topluluk oluştururlar (Demirsoy 1996).

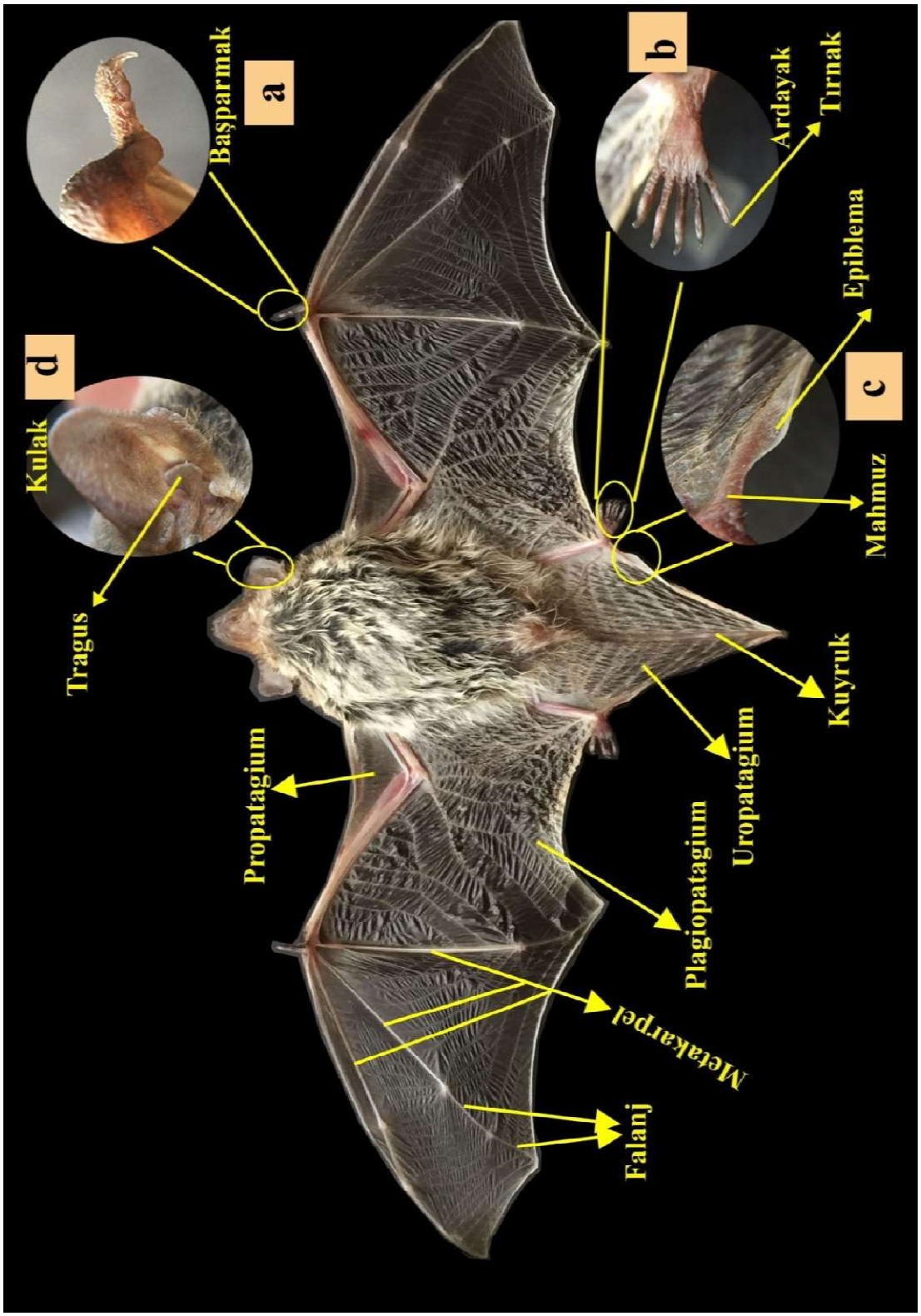
Yarasalar, geceleri aktif olarak hareket eden canlılardır. Bundan dolayı da geceleri kolaylıkla hareket etmelerini sağlayan mekanizmalar gelişmiştir. Megachiroptera türlerinin gözleri iri ve iyi gelişmiştir. Ancak çok karanlık gecelerde yönlerini belirlemeleri için görme duyuları yeterli değildir. Microchiroptera türleri ise ufak gözlere sahip olmalarına rağmen karanlık gecelerde avlarını ve yönlerini kolay bir şekilde bulurlar (Nowak 1994, Demirsoy 1996). Megachiroptera'da yalnızca *Rousettus* cinsi yön belirlemeyi ve Microchiroptera türlerinin ise tamamı yönlerini, besinlerini, avcılardan korunmalarını ekolokasyon yöntemi ile sağlarlar (Nowak 1994). Microchiropetra türleri yüksek frekanslı ses dalgaları çıkarırlar. Sesler burun ve ağızdan yayılır, yayılan bu sesler bir engele çarpıp yansıyarak kulaklar tarafından alınır. Yansıyan ses aracılığıyla yarasa cismin yerini, şeklini ve diğer özelliklerini algılar. Bu algılama mekanizması "sesle görme" şeklinde ifade edilir (DeBlase ve Martin 1974a, Nowak 1994, Demirsoy 1996).

Tat ve koku alma duyuları da yarasalar için önemli ve oldukça gelişmiştir (Nowak 1994, Demirsoy 1996). Bu duyuları genel olarak besin kaynaklarını ayırt etme, kur yapma veya çiftleşmelerinde eşlerini tanımalarına, anne-yavru etkileşimine, konaklama alanlarının belirlenmesine yardımcı olur (Nowak 1994). Özellikle meyve yiyen yarasalar geceleri bu duyu organları aracılığıyla besinlerini bulurlar (Demirsoy 1996).

1.1.2. Morfolojik Özellikleri

Çoğunlukla vücutlarını örten kılların yapısı, alt ve üst kısımları arasındaki renk farklılıkları tür teşhisini sağlayan önemli sistematik karakterlerden biridir (Demirsoy 1996).

Yarasaların önkolları kanat halini almıştır. Başparmak dışındaki tüm parmakların metakarpel ve falanj kemikleri uzamıştır (Şekil 1.1.). Uzayan metakarpel ve falanjlar arasında kesintisiz bir şekilde devam eden kanat membranı denilen *Patagium* (uçma zarı) gerilidir. Uçma zarı sadece parmaklar arasında gerili durumda olmayıp parmaklardan vücudun yanına ve arka bacakların arasına kadar uzanır ve uçmalarını sağlar. Beşinci parmaktan vücudun yan tarafıyla bağlantılı olan membrana *plagiopatagium* ve arka bacaklar arasında kuyruğu da içine alacak şekilde uzanan membrana da *uropatagium* (kuyruk zarı) denir (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Yarasaların genel morfolojisi (*Pipistrellus kuhlii* No:792, dişi).

Omuzdan başparmağın kaidesine kadar devam eden ve kolun ön kenarı boyunca uzayan membrana ise *propatagium* adı verilir. Tüm bu membran sistemi yarasaların uçmasını sağlayan kanat yapısını oluşturur (Şekil 1.1.). Kanat, kas lifleri, ince kan damarları, bağ dokusu içeren, esnek ve yapısal desteği sağlayan genellikle de çıplak çift katlı bir deridir (Ognev 1962, DeBlase ve Martin 1974a, Nowak 1994).

Başparmak kanat yapısı içerisinde yer almaz. Serbest ve kısa olan bu parmağın ucunda keskin, kıvrık bir tırnak bulunur (Şekil 1.1.a.). Bu tırnak beslenmelerine, yüzeylere tutunmalarına ve sürünerek hareket etmelerine yardımcı olur (Ognev 1962, Nowak 1994).

Göğüs kemiği güçlü uçuş kaslarının tutunmasını sağlayan bir omurga (*karina*) taşır. Köprücük kemiği (*clavicula*) iyi gelişmiştir (Ognev 1962, DeBlase ve Martin 1974a).

Ayak parmaklarının ucunda keskin, kıvrık tırnaklar taşırlar (Şekil 1.1.b.). Tırnaklar sayesinde baş aşağı asılı halde tutunmayı ve başparmak tırnağı ile yüzeylere sürünerek hareket etmelerini sağlar. Arka ayağın başparmağı dışa doğrudur (Demirsoy 1996).

Arka ayağın topuğundan uropatagiumun içerisine doğru uzanan ve uropatagiumu destekleyen ince, uzun kamaya benzeyen kıkırdak yapısındaki çıkıntıya mahmuz (Calcar) denir (Şekil 1.1.c.). Mahmuzun tabanının yanında bulunan uropatagiumdan ayrılan deri eklentisine ise epiblema denir (Şekil 1.1.c.), (Ognev 1962).

Genellikle yarasa kulağının iç kısmında tragus ve/veya antitragus denilen yukarı doğru çıkıntı yapmış olan deri eklentileri bulunur (Şekil 1.1.d.). Bazı türlerin yüz kısmında özellikle de burun ve ağız etrafında yaprağa ya da at nalına benzer deri eklentileri bulunur (Şekil 1.4.a.), (Ognev 1962, DeBlase1980).

1.1.3. Taksonomik Özellikleri

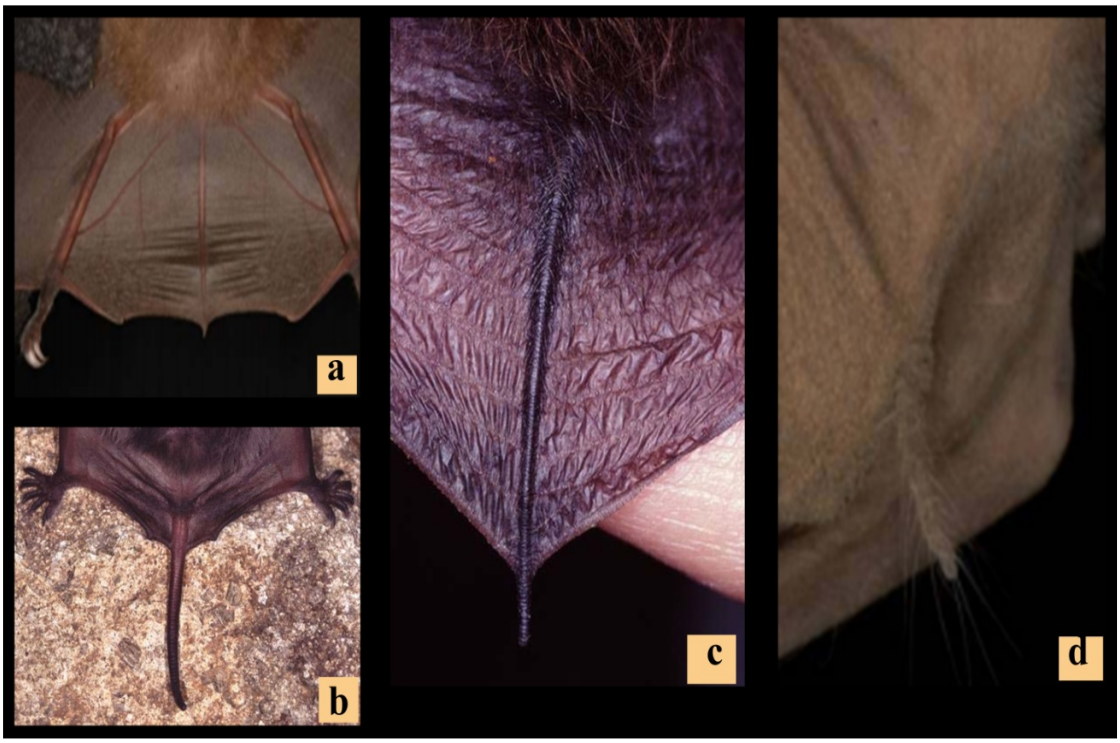
Yarasalar, familya, cins ve tür düzeyinde ayrımının yapılmasını sağlayan ve sistematik açıdan önemli olan birçok özelliklere sahiptirler. Bu özelliklerden bazıları aşağıda belirtilmiştir.

1.1.3.1. Kanat Yapıları

Kanatta önkol, başparmak, metakarpel ve falanjların uzunluğunun değişken olması türler arasındaki farklılığı gösteren önemli karakterlerdendir. Megachiroptera alt takımına ait türlerin ikinci parmağının son falanjının ucunda tırnak bulurken, Microchiroptera türlerinde ise bu özellik bulunmaz (DeBlase 1980, Dietz ve Helversen 2004).

1.1.3.2. Kuyruk Yapıları

Rhinolophidae familyasında olduğu gibi kuyruğun tamamı uropatagium (kuyruk zarı) içerisinde bulunabilir (Şekil 1.2.a.).

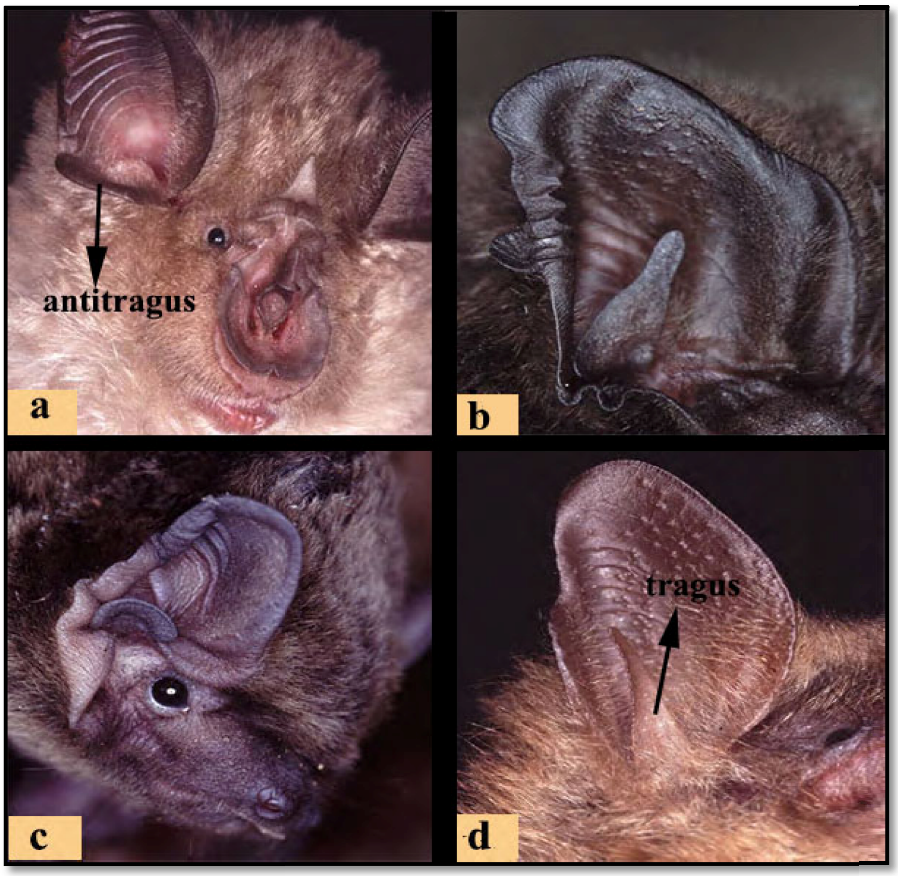


Şekil 1.2. Yarasalarda kuyruğun uropatagium içerisindeki durumu; **a-** Rhinolophidae, **b-**Molossidae, **c-**Vespertilioinidae, **d-** Emballonuridae (Dietz ve Helversen 2005).

Ancak bazı türlerde kuyruğun son iki omuru ya da büyük bir kısmı uropatagiumun dışına uzanır. Bu farklılıklar sistematik açıdan oldukça önemlidir (DeBlase 1980). Kuyruk uzunluğu gruplar arasında farklılık göstermektedir. Pteropodidae türlerin kuyrukları çok kısa olup neredeyse tamamına yakını kısa olan uropatagiumun dışındadır. Molossidae türlerinde ise kuyruk kalın ve uzundur ancak uroptagiumun kısa olmasından dolayı kuyruğun çoğunluğu dışarıda kalır (Şekil 1.2.b.). Vespertilionidae türlerinin bir kısmında kuyruğun tamamı ya da son iki omuru hariç uropotagium içerisinde yer alır (Şekil 1.2.c.). Emballonuridae türlerinde uzun uropatagium olmasına rağmen kuyruk kısadır ve uropatagiumun sırt kısmından çıkıntı yapar (Şekil 1.2.d.), (DeBlase ve Martin 1974a, DeBlase 1980, Nowak 1974).

1.1.3.3. Kulak Yapıları

Kulakların ve tragusların uzunluğu ve şekli oldukça çeşitlilik gösterir (Şekil 1.3.).

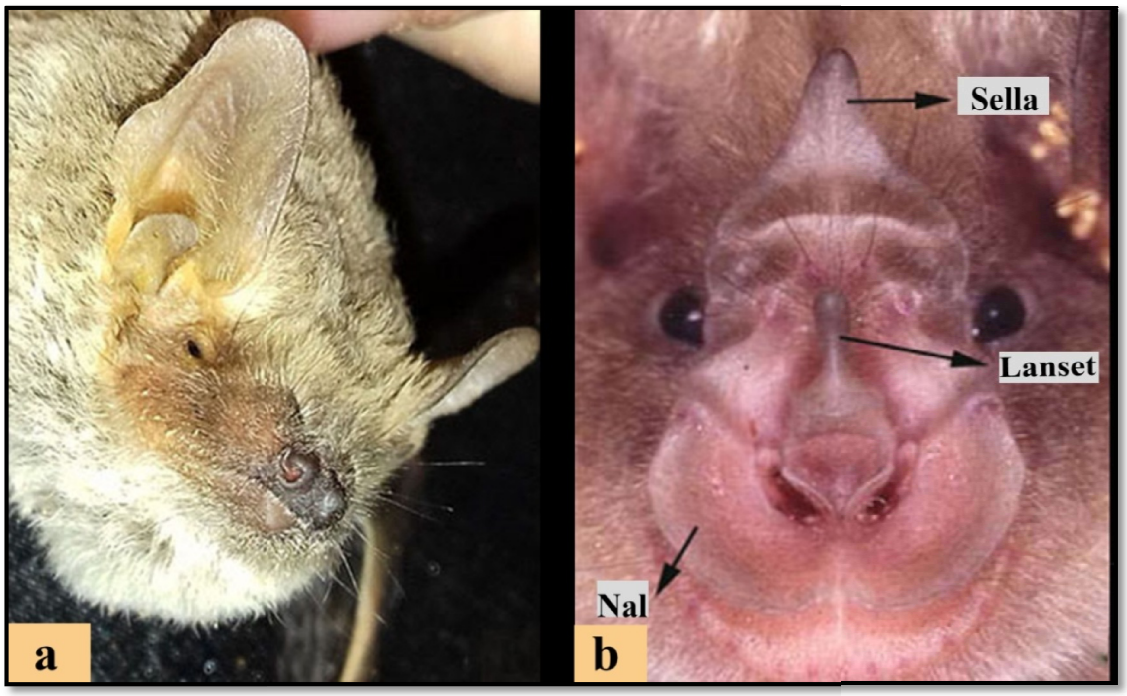


Şekil 1.3. Yarasalarda tragus, antitragus ve kulakların morfolojik açıdan farklılıkları; **a-** *Rhinolophus ferrumequinum,* **b-** *Barbastella barbastellus,* **c-** *Nyctalus leisleri,* **d-** *Myotis nattereri* (Dietz ve Helversen 2004).

Pteropodidae türlerinde tragus ve antitragus bulunmaz (Şekil 1.6.a), (DeBlase 1980). Microchiroptera türlerinin tamamında tragus ve/veya antitragus bulunur (DeBlase 1980, Palmeirim 1990, Nowak 1994). Rhinolophidae türlerinde tragus bulunmaz ancak antitragus bulunur (Şekil 1.3.a). Traguslar, kama, sap, orak ve mantar gibi çeşitli şekillerde olabilir (Şekil1.3.c,d.), (Ognev 1962).

1.1.3.4. Burun Eklentileri

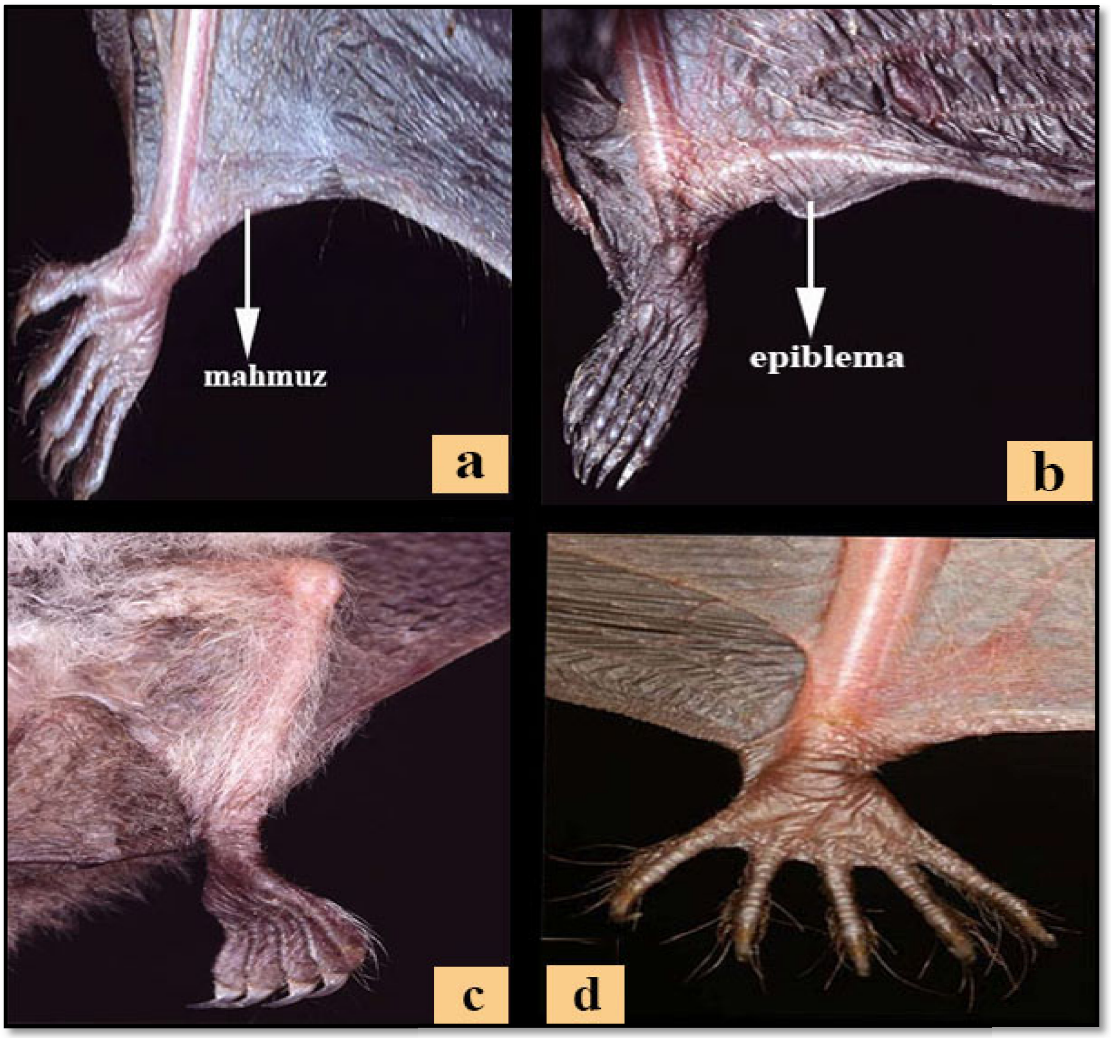
Genelde yarasaların yüzlerinde herhangi bir deri eklentisi bulunmaz (Şekil 1.4.a.). Ancak Rhinolophidae türlerinde burunlarının etrafında at nalına benzeyen deri eklentileri vardır (Şekil 1.4.b.). Bu eklentiler *nal*, *sella* ve *lanset* olarak adlandırılan üç kısımdan oluşur ve ekolokasyona yardımcı olur (Şekil 1.4.b). Bu üç kısmın şeklinin farklı olması tür düzeyinde ayrım yapılmasını sağlar (DeBlase 1980, Palmeirim1990, Nowak 1994, Dietz ve Helversen 2004).



Şekil 1.4. Burunda deri eklentilerinin bulunması; **a-** *Pipistrellus kuhlii*, **b-** *Rhinolophus euryale* (Dietz ve Helversen 2004).

1.1.3.5. Diğer Özellikler

Yarasaların renklerinin farklılığı önemli özelliklerdendir. Genelde vücutlarının sırt ve karın kısmının tamamı kıllarla örtülü olup, kanat membranı çıplaktır. Uropatagiumda, bacaklarda, ayaklarda ve yüzde kılların bulunup bulunmaması önemli karakterlerdendir. Emballonuridae türlerinin sırt kısmının tamamı kıllarla örtülü değildir (DeBalse 1980, Dietz ve Helversen 2004).



Şekil 1.5. Yarasalarda epiblema ve mahmuzun yapısı ; **a-** *Myotis daubentonii,* **b-** *Hypsugo savii*; Tibia ve uropatagium yüzeyinde kılın varlığı ve yokluğu; **c-** *Myotis capaccinii,* **d-** *Myotis daubentonii* (Dietz ve Helversen 2004).

Ayak topuğundan uzanan kıkırdak yapıdaki mahmuzun (Şekil 1.5.a.), mahmuzdan çıkıntı yapan epiblemanın varlığı ve yokluğu (Şekil 1.5.b.), mahmuzun

uzunluğu ve şekli, ayağın uzunluğu, plagiopatagiumun ayağa bağlandığı nokta da sistematik açıdan önemli karakterlerdendir (DeBlase 1980, Dietz ve Helversen 2004).

Yarasa kafataslarına ait birçok karakterin uzunluğu ve şekil farklılığı sistematik açıdan önem taşır. Kafatasına ait bazı kısmların varlığı ve yokluğu, diş sayıları, dişlerin yüzey şekli ve boyutu, diş sırası uzunluğu, altçene uzunluğu gibi birçok özelliğin farklılığı da son derece önemlidir (DeBlase 1980, Palmeirim1990).

1.2. Türkiye'de Bulanan Yarasa Türleri

Türkiye'de Emballonuridae, Pteropodidae, Molossidae, Rhinolophidae ve Vespertilionidae olmak üzere toplamda 5 familyaya ait 37 yarasa türü bulunmaktadır (Grimberger 2009). Pteropodidae, Emballonuridae ve Molossidae familyaları yalnızca bir tür; Rhinolophidae familyası ise 5 tür ile temsil edilmektedir. Bu türler dışındaki Türkiye'de bulunan 29 yarasa türü ise Vespertilionidae familyasında yer almaktadır (Grimberger 2009).

Türkiye'de bulunan yarasa türleri üzerine Çağlar (1969), Felten ve ark. (1977), Kumerloeve (1978), Benda ve Horáček (1998), Albayrak ve Aşan (1999), Horáček ve ark. (2000), Kryštufek ve Vohralik (2001), Wilson ve Reeder (2005), Grimberger (2009) tarafından birçok araştırma yapılmıştır. Araştırmalar incelendiği zaman belli türler dışında bazı türlerin Anadolu'daki varlığı tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Çizelge 1.'de araştırıcılar tarafından Türkiye'de bulunan yarasa türleri verilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye'de bulunan yarasa tür kayıtları (**a-** Çağlar 1969, **b-** Felten ve ark.1977, **c-** Kumerloeve 1978, **d-** Helversen 1989, **e-** Benda ve Horáček 1998, **f-** Albayrak ve Aşan 1999, **g-** Horáček ve ark. 2000, **h-** Kryštufek ve Vohralik 2001, **i-**Wilson ve Reeder 2005, **j-** Grimberger 2009. +: Var)

FAMILYA	SPECIES	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Pteropodidae	*Rousettus aegyptiacus*			+		+	+	+	+	+	+
Molossidae	*Tadarida teniotis*	+		+	+	+	+	+	+		+
Emballonuridae	*Taphozous nudiventris*							+	+	+	+
Rhinolophidae	*Rhinolophus blasii*		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Rhinolophus euryale		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Rhinolophus mehelyi		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Rhinolophus hipposideros		+	+	+	+	+	+	+		+
	Rhinolophus ferrumequinum		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Vespertilionidae	*Barbastella leucomelas*							+			
	Barbastella barbastellus	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Vespertilio murinus	+		+		+		+	+	+	+
	Hypsugo savii				+	+		+	+	+	+
	Miniopterus schreibersii	+		+	+	+	+	+	+		+
	Nyctalus lasiopterus	+		+		+	+	+	+		+
	Nyctalus leisleri	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Nyctalus noctula	+		+		+	+	+	+	+	+
	Eptesicus anatolicus			+							+
	Eptesicus bottae			+		+	+	+	+	+	+
	Eptesicus nilssonii							+			
	Eptesicus serotinus	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Plecotus auritus	+		+	+	+	+		+		+
	Plecotus austriacus			+	+	+	+	+	+		
	Plecotus kolombatovici						+				+
	Plecotus macrobullaris										+
	Pipistrellus kuhlii	+		+		+	+	+	+		+
	Pipistrellus nothusii	+		+		+	+	+	+		+
	Pipistrellus pipistrellus	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Pipistrellus pygmaeus										+
	Pipistrellus savi	+		+			+				
	Myotis aurascens								+		+
	Myotis przewalskii				+						
	Myotis bechsteinii	+		+	+	+	+	+	+		+
	Myotis blythi		+			+	+	+	+	+	+
	Myotis brandti			+		+	+	+	+		+
	Myotis capaccinii	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Myotis daubentonii	+			+	+	+	+	+		+
	Myotis emarginatus	+		+	+	+	+	+	+		+
	Myotis myotis	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	Myotis mystacinus	+		+		+	+	+	+		+
	Myotis natteri	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Myotis nipalensis								+	+	+
	Myotis oxygnathus	+		+							+
	Otonycteris hemprichii					+	+	+	+		

1.3. Türkiye Yarasaları Familya Tayin Anahtarı

Familya tayin anahtarı DeBlase (1980), Palmeirim (1990), Kowalski ve Rzebik-Kowalska (1991), Karataş (1996), Dietz ve Helversen (2004)'in çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

1. Kuyruk uzunluğu 10 mm'den az.Tragus, antitragus, burunda deri eklentileri bulunmaz (Şekil 1.6.a.). İkinci parmakta küçük bir tırnak bulunur. Tympanic bullae yoktur. ..... **Pteropodidae**

1'. Kuyruk uzunluğu 10 mm'den fazla. Tragus, antitragus, burunda deri eklentileri gibi yapılardan herhangi biri ya da ikisi bulunur. İkinci parmakta tırnak bulunmaz. Tympanic bullae vardır. **2**

2. Kuyruk serbest halde uropatagiumun sırt yüzeyinden çıkıntı yapar. Tragus vardır. Burunda deri eklentileri yoktur (Şekil 1.6.d.). Sırt yüzeyinin yarısı kıllarla örtülüdür. ..... **Emballonuridae**

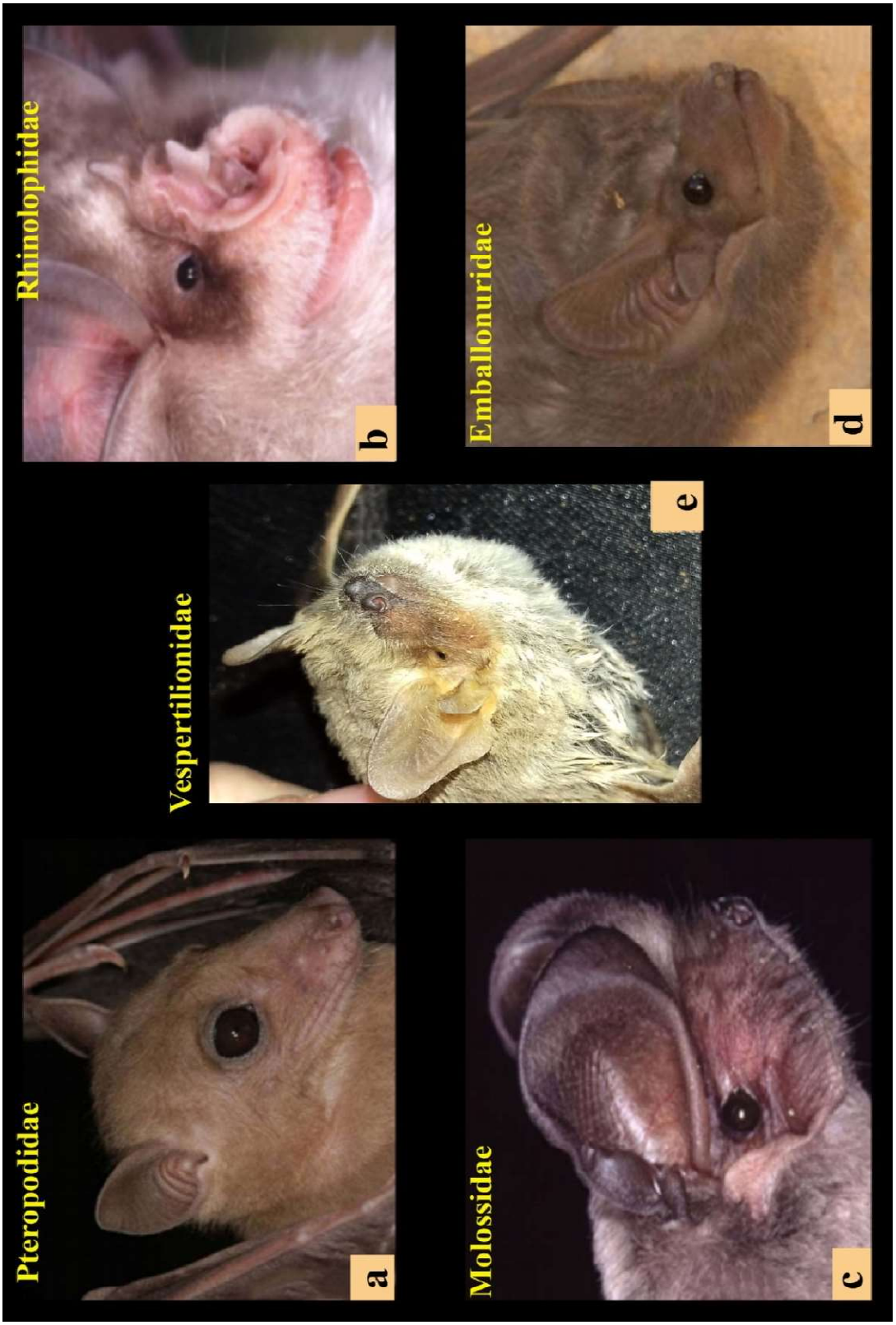
2'. Kuyruk uropatagium boyunca ya tamamen içinde yer alır ya da dışına doğru uzanır. Tragus vardır. Sırt yüzeyinin tamamı kıllarla örtülüdür. **3**

3. Kuyruk kalın ve yaklaşık yarısı dar olan uropatagiumun dışına uzar. (Şekil 1.6.c.). ..... **Molossidae**

3'. Kuyruk tamamiyle uropatagium içinde yer alır veya son 1-2 omuru dışarı uzanır. **4**

4. Kuyruk arka ayaklardan daha uzun. Kuyruk ya tamamiyle uropatagium içerisindedir ya da son 1-2 omuru dışına uzar. Dişide kasık papilleri bulunmaz. Burunda deri eklentileri yoktur. Tragus bulunur (Şekil 1.6.e.). ..... **Vespertilionidae**

4'. Kuyruk arka ayaklarla aynı veya daha kısa. Kuyruk tamamen uropatagium içerisindedir. Dişilerde 2 çift kasık papili bulunur. Burunda deri eklentileri bulunur. Tragus bulunmaz (Şekil 1.6.b.). ..... **Rhinolophidae**



Şekil1 1.6. Türkiye'de bulunan yarasa familyaları; **a-** Pteropodidae, **b-** Rhinolophidae, **c-** Molossidae, **d-** Emballonuridae (Dietz ve Helversen 2005), **e-**Vespertilionidae (*Pipistrellus kuhlii*).

1.4. Türkiye Vespertilionidae Familyasına ait Cins Tayin Anahtarı

Cins tayin anahtarı Çağlar (1969), DeBlase (1980), Palmeirim (1990), Dietz ve Helversen (2004)'in çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

1. Molar dişlerin toplam sayısı 6/6'dır. Üst ve altçenede 3 çift premolar bulunur. Mahmuz epiblemasızdır. Kulaklar önden geniş şekilde birbirinden ayrılmıştır. Tragus uzun ve mızrak şeklinde sivri uçludur (Şekil 1.3.d.). Burun deliği öne doğru açılır. ..... ***Myotis***

1'. Molar dişlerin toplam sayısı 4-5/5-6'dır. Üstçenede 1 veya 2 çift premolar bulunur. **2**

2. Üstçenede 2, alt çenede 3 çift premolar vardır. Mahmuz epiblemasızdır. **3**

2'. Premolar formülü farklıdır. Mahmuz epiblemalıdır. **4**

3. Kulaklar önkol uzunluğunun yarısından daha kısa ve üçgen şeklindedir. Kulaklar kürk hizasının dışına uzamaz. Baş kılları kadife gibi diktir. Kanatları uzun ve dardır. Dinlenme halinde kanadın uç kısmı içeri doğru kavisli. Kanatta üçüncü parmağın son falanjı kendinden önceki falanjın 3 katı uzunluğundadır. Zygomatic genişlik, mastoid genişlikten fazladır. ..... ***Miniopterus***

3'. Kulaklar oldukça büyük ve önkol uzunluğundan biraz daha kısadır. Kulaklarda çok sayıda yatay çizgiler (oluklar) bulunur. Dinlenme halinde kulaklar katlanır ve dikleştiği zaman birbirine dokunur. Kanatta üçüncü parmağın son falanjı, kendinden önceki falanjın 2 katı uzunluğundan daha kısadır. Burun delikleri yukarıda açılır. Mahmuz epiblemasızdır. Zygomatik genişlik, mastoid genişlikten azdır. …… ***Plecotus***

4. Üst ve altçenede 2 çift premolar vardır. **5**

4'. Üstçenede 1 çift, alt çenede ise 2 çift premolar vardır. **7**

5. Kulaklar kısa ve geniştir. Kulaklarda 5-6 tane yatay çizgiler (oluklar) bulunur (Şekil 1.3.b.). Dinlenma halinde kulaklar katlanmaz. Kulağın iç kenarları alında birbirine değer. Beşinci parmak normal, tüm uzunluğu metakarpel ve 3. veya 4. parmağın ilk falanjından oluşan toplam uzunluktan daha fazladır. ..... ***Barbastella***

5'. Kulaklar neredeyse başın tüm genişliğince birbirinden ayrıdır (Şekil 1.6.e.). **6**

6. Önkol 40 mm'den daha uzundur. Kanatları dardır. Kulağın arka kenarı geniş bir olukla ağzın köşe çizgisinin aşağısına doğru uzanır ve orada biter.Tragus yukarı doğru mantar şeklinde genişler (Şekil 1.3.c.). Tragusun aşağı kısmı yukarı kısmından dardır. ..... ***Nyctalus***

6'. Önkol uzunluğu 40 mm'den azdır. Kanatları geniştir. Son kuyruk omurları kuyruk zarının ötesine maximum 1-2 mm uzanır. Kulaklar ve yüz bölgesi koyu siyah değildir. Kulaklar uca doğru daralıp yuvarlaklaşmıştır. Tragus yukarı doğru daralıp oval şekildedir. Tragusun aşağı kısmı yukarı kısmından dar değildir (Şekil 1.6.e.). ..... ***Pipistrellus***

7. Kulağın arka kenarı ağzın köşesine doğru uzanmaz. Kuyruğun son omuru ile önceki omurun yarısı membran dışında kalır.Tragus uzunluğu genişliğinden fazladır. Yüz bölgesi koyu siyahtır. ..... ***Eptesicus***

7'. Kulağın arka kenarı ağzın köşesine kadar uzanır. Kuyruğun son omuru membran dışına uzanır. Tragus kısa, yukarı doğru ancak mantar şeklini almayacak kadar genişler. ..... ***Vespertilio***

1.5. Genus *PIPISTRELLUS*

Pipistrellus Vespertilonidae familyası içerisinde yer alan 8 yarasa cinsinden biridir (Grimberger 2009). Genel olarak dış morfolojik özellikleri bakımından *Nyctalus*, *Vespertilio* ve *Eptesicus* cinslerine benzerdirler. Boyut olarak küçük olmaları nedeniyle diğer cinslerden kolaylıkla ayırt edilirler. *Eptesicus*'dan üst küçük premoların varlığı ile ayrılır. Boyut olarak küçük olan *Myotis* türleri ise ince ve daha uzun tragus, epiblemanın bulunmayışı, alt ve üst çenede 3 çift premoların varlığı ile *Pipistrellus*'tan ayrılır. *Barbastella* da boyut olarak küçüktür ancak *Pipistrellus*'tan kulaklarının tabandan birbirine bağlı olması ile farklıdır. Diğer Vespertilionid cinslerinde yar alan türlerden baculumun morfolojik özellikleri bakımından ayrılabilir (Palmeirim 1990, Harrison ve Bates 1991).

Bu cinste yer alan türlerin önkol uzunluğu 40 mm'den daha kısadır. Kuyruk uzunluğu, baş-beden uzunluğundan kısadır. Kulaklar uca doğru daralmış ve yuvarlaklaşmıştır. Tragusun merkezinin aşağısında kalan bölüm tragusun en geniş kısmını oluşturur. Tragus uca doğru daralmış ve yuvarlaklaşmıştır (Ognev 1962).

Kanatları geniş ve uzundur. Uçma zarı, ayak dış parmağının tabanına yakın olacak şekilde bağlı bulunur. Beşinci parmağa ait metakarpel kemiği üçüncü parmaktaki metakarpel kemiğinden çok daha uzundur (Ognev 1962).

Kuyruk zarının dışına taşmış kuyruk omurgası yer alır. Mahmuz ve epiblema bulunur. Genellikle cinse ait diş formülü 2.1.2.3/3.1.2.3 şeklindedir (Ognev 1962, Harrison ve Bates 1991).

Pipistrellus cinsine ait türleri tespit etmek oldukça zor olabilir. Dişleri ve diğer karakterleri göz önünde bulundurmak önemlidir. Ancak, tecrübelerle "nitel" karakterlerin çoğu ilk incelemede değerlendirilebilir (Dietz ve Helversen 2004).

1.5. Türkiye'deki *Pipistrellus* Türlerinin Tayin Anahtarı

Pipistrellus türlerinin tayin anahtarı Çağlar (1969), DeBlase (1980), Albayrak (1993) ve Arslan (2004)'ın çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

1. Birinci üst kesici diş tek zirvelidir. Üstçene birinci premolar çok küçük, diş sırası hizasında değil ve yandan görülmez. **2**

1'. Birinci üst kesici diş çift zirvelidir. Üstçenede birinci premolar çok küçük değil yandan görülebilir. **3**

2. Kafatasının profili düz değil. Birinci üst kesici diş tek zirvelidir. İkinci üst kesici kısa, birincinin yarısından daha kısadır. Üstçene köpek dişi genellikle ikinci premolar'la temas halindedir. Condylobasal uzunluk 12-12.8 mm; zygomatic genişlik 8.4-9.0 mm; altçene diş dizisi uzunluğu 5.2-5.5 mm'dir. Küçük olan birinci premolar yandan görülmemektedir. Uropatagiumda kuyruktan bacağa doğru uzanan açık renkli çizgiler. Uçma membranı özellikle ayak ve 5. parmak arası beyazdır. ..... ***P. kuhlii***

2'. Kafatasının profili düz. Birinci üst kesici diş çift zirvelidir. Üstçenede birinci premolar az gelişmiş, diş sırasında değil ve yandan görülmez. Üstçene köpek dişi ve

ikinci premolar arasında aralık yoktur. Condylobasal uzunluk 12.5-14.2 mm; zygomatic genişlik 8.2-8.5 mm; altçene diş dizisi uzunluğu 4.9-5.0 mm'dır. Tragusun en geniş yeri hemen hemen ön kenarının uzunluğu kadar. Önkol uzunluğu 33-40 mm'dir. Başparmağın serbest kısmı bilek ekleminin genişliğinden kısa. Kuyruk genellikle uropatagiumdan 2 mm veya daha fazla dışa doğru çıkıntılı. Kanat ve uropatagiumda beyaz şeritler yoktur. ..... ***P. savii***

3. Üstçene birinci kesici diş kısa, geniş ve çift zirvelidir. Üstçenede birinci premolar gelişmemiş, diş sırasında ve yandan görülür; köpek dişi ikinci premolar arasında belirgin bir aralık vardır. Condylobasal uzunluk 11-11.8 mm; zygomatic genişlik 7.1-7.8 mm; altçene diş dizisi uzunluğu 4.2-5.1 mm'dir. Altçene ikinci ve üçüncü kesici dişler temas halinde. Üstçene diş sırasının uzunluğu 4-4.3 mm. Önkol uzunluğu 28-32 mm. Kanat membranı kenarında bazen beyaz şerit bulunabilir. Başparmak kısa ve uzunluğu el bileği ekleminin genişliğine eşit veya daha az. Mahmuz (calcar) genellikle dallı değildir. ..... ***P. pipistrellus***

3'. Üstçene birinci kesici diş uzun, ince ve çift zirveli. Üst köpek dişi ve 2. premolar arasında belirgin bir aralık vardır. Condylobasal uzunluk 12.5-13.3 mm. Üst diş sırasının uzunluğu 4.7-5 mm. Altçene ikinci ve üçüncü kesici dişler arasında boşluk bulunur. Önkol uzunluğu 33.5-36.5 mm. Tragusun en geniş kısmı ön kenarının yarısı kadar. Mahmuz (calcar) genellikle dallıdır. Başparmağın serbest kısmı bilek ekleminin genişliğinden daha uzundur. ..... ***P. nathusii***

1.6. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819)

Bu tür Palearktik bölge memelilerinden olup dünyada Akdeniz çevresindeki ülkelerde dağılış göstermektedirler (Şekil 1.7.).

Türkiye'deki yarasa faunasının daimi bir türüdür. Akdeniz sahili, Mezopotamya ve Türkiye'nin tüm coğrafik bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Türkiye'nin güney komşularında da yaygın bir tür olmasına rağmen, kuzey komşularında nadir bulunan bir türdür (Benda ve Horáček 1998).



Şekil 1.7. *Pipistrellus kuhlii*'nin Dünya'daki dağılışı (Grimberger 2009).

Pipistrellus kuhlii, Yunanistan'ın birçok bölgesinde bulunmasına rağmen esas olarak kıyı bölgelerinde ve adalarda bulunmaktadır (Hanák ve ark. 2001).

Pipistrellus kuhlii türü Bulgaristan'da karşılıklı olarak birbirinden uzak iki bölge arasındaki 10 lokaliteden kaydedilmiştir. Kayıtların çoğu Struma Nehri vadisinden Kjustendil kasabasından, Yunan sınırına kadar olan bölgeye aittir (Benda ve ark. 2003).

Pipistrellus kuhlii Suriye'de en sık rastlanan, yarasa türlerinden biridir (Benda ve ark. 2006, Shehab ve ark. 2007). Tür Suriye'nin Akdeniz bölgelerinde, doğunun bozkır ve yarı çöllerinde rastlanılan en yaygın ve kuzeydoğu bölgesinde kaydedilen tek yarasa türüdür (Benda ve ark. 2006).

Libya'da bilinen ve yaygın olan bir yarasadır. Ülkenin 3 bölgesinde çokça bulunmuştur (Benda ve ark. 2014). Fas'tan türe ait kayıtlar verilmiştir (Benda ve ark. 2004). Kıbrıs'ta en çok kaydedilen yarasadır (Benda ve ark. 2007).

Pipistrellus kuhlii Ürdün'de oldukça yaygın ve ülkenin tüm coğrafik bölgelerinde dağılış gösteren yarasa türlerinden biridir (Qumsiyeh ve ark.1998, Benda ve ark. 2010).

Pipistrellus kuhlii, Irak'ta en çok bilinen ve en yaygın yarasadır (Harrison 1956). Iran'da en yaygın ve bilinen yarasalardan biridir (Steiner ve Gaisler 1994, Benda ve ark. 2012).

Pipistrellus kuhlii Lübnan'da bulunan en yaygın yarasalardan biri olup, tüm ülkede dağılış göstermektedir. Ülkenin batı kesiminde, deniz kıyısı boyunca ve kıyı tepelerinde bulunurken, ülkenin doğusundan El Beqaa, Orontes ve El Hasbani Vadileri'nden elde edilen çok sayıda kayıt bulunmaktadır (Benda ve ark. 2016).

Pipistrellus kuhlii türünün Türkiye'nin güney kesiminde ve Kuzeydoğu Anadolu'da kayıtları bulunur ancak Türkiye'nin Kuzey kesimi için durum belirsizdir (Albayrak ve Aşan 1999). Diyarbakır'ın batısı ve güneyinde bulunan iller olan Adıyaman, Şanlıurfa ve Mardin'de *Pipistrellus kuhlii* türüne ait kayıtlar verilmiştir. Komşu iller olan Elazığ, Bingöl, Malatya, Batman ve Muş'ta ise bu türe ait herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. Diyarbakır'ın kuzey, batı ve doğusunda bulunan illerde türün bulunmayışı ile bu illere yakın ilçelerdeki türün karyolojik ve morfolojik özellikleri,

taksonomik durumu, dağılış alanları bilinmemektedir. Bu çalışmada Diyarbakır'da dağılış gösteren *Pipistrellus kuhlii* türünün morfolojik ve karyolojik özellikleri hakkında bilgi eksikliğini gidermek ve dağılış alanlarını belirlemekle birlikte, yöremiz biyoçeşitliliğinin tespitine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Türkiye'de yarasalarla ilgili yapılan çalışmalarda farklı sayıda tür yaşadığı ifade edilmekle beraber (Çağlar 1969, Felten ve ark.1977, Kumerloeve 1978, Helversen 1989, Benda ve Horáček 1998, Albayrak ve Aşan 1999, Horáček ve ark. 2000, Kryštufek ve Vohralik 2001, Wilson ve Reeder 2005) toplamda 37 yarasa türü bulunmaktadır (Grimberger, 2009). Vespertilionidae familyasına ait 29 yarasa türü tespit edilmiştir. Vespertilionidae içerisinde yer alan *Pipistrellus* cinsinin Türkiye'de farklı sayıda türü yaşadığı ifade edilmekte (Benda ve Horáček 1998, Albayrak ve Aşan 1999, Horáček ve ark. 2000, Kryštufek ve Vohralik 2001) ancak *Pipistrellus kuhlii*'nin de içinde yer aldığı toplam 5 türün bulunduğu görülmektedir (Grimberger 2009).

Harrison (1956), Irak'ta *Pipistrellus kuhlii* de dahil 6 yarasa türünün bulundukları yerleri ve bazı ekolojik özelliklerini vermiştir. *Pipistrellus kuhlii*'nin Irak'ta yaygın ve en çok bilinen tür olduğunu; kışın faaliyetlerinin azalmasına rağmen kış uykusuna yatmadıklarını ve kışın sıcak akşamlarda açık havada görüldüklerini vurgulamıştır.

Kahmann ve Çağlar (1960), Hatay civarındaki iki mağara içinde, 6 cinse ait 9 yarasa; *Pipistrellus kuhlii*, *Rousettus aegyptiacus, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus mehelyi, Rhinolophus blasii, Myotis capaccinii, Myotis myotis, Plecotus auritus* ve *Miniopterus schreibersii* türlerini tespit etmişlerdir. Bu türlerden *Rhinolophus mehelyi, Myotis capaccinii ve Plecotus auritus*'un Türkiye için yeni kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Osborn (1963), Türkiye, Transafkasya, Balkanlar, Yunanistan, Ege adaları ve Doğu Akdeniz'i de içine alacak şekilde yarasaların dağılışlarını haritalarla göstermiştir. Türkiye'de *Pipistrellus kuhlii* (Maraş), *Pipistrellus pipistrellus* (İstanbul), *Pipistrellus savii* (Tarsus), *Rihonolophus ferrumequinum* (Trabzon, Konya), *Rhinolophus euryale* (İzmir), *Rousettus aegyptiacus* (Hatay), *Tadarida teniotis* (Erzurum), *Myotis mystacinus*, *Myotis capaccinii* (Tarsus), *Nyctalus noctula* (Yozgat, Kars), *Vespertilio murinus* (Kars) ve *Miniopterus schreibersii* (Bursa) türlerinin bulunduğunu belirtmiştir.

Çağlar (1969), Türkiye'de Vespertilionidae familyasından 8 cinse ait 20 tür; Molossidae familyasından 1 türün bulunduğunu belirtmiştir. Bunlara ilişkin cins ve tür teşhis anahtarını vermiştir. Her türün habitatı, genel özellikleri, dış vücut ölçüleri ve

Türkiye'de bulundukları yerleri literatür kayıtlarına dayalı ifade etmiştir. *Pipistrellus* cinsine ait türlerin tayin anahtarını vermiş; *Pipistrellus kuhlii'*nin kanat membranının kenarında beyaz şerit bulunduğunu vurgulayıp, dış vücut ölçülerini vermiştir. Bu türün köy, şehir ve buralara yakın yerlerde pencere pervazlarının arkası, ağaç kovukları, duvar aralıkları gibi yerleri yaşam alanları olarak tercih ettiklerini belirtmiştir.

Capanna ve Civitelli (1970), *Pipistrellus kuhlii'*nin diploid kromozom sayısını 2n=44, otozomal kromozom kol sayısını NFa= 50, otozomal kromozom setinin 3 çift metasentrik, 1 çift submetasentrik ve 17 çift akrosentrik kromozomdan oluştuğunu ve X kromozomunun metasentrik, Y kromozomunun ise oldukça küçük olduğunu ifade etmişlerdir.

DeBlase ve Martin (1974b), Çağlar'a (1969) ait kayıtlar ile bazı araştırıcılar tarafından toplanan örneklerin sergilendiği müzelerde yaptıkları incelemeler doğrultusunda hazırladıkları çalışmada, 9 yarasa; *Pipistrellus kuhlii, Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum, Myotis myotis, Myotis blythii, Myotis capaccinii, Pipistrellus pipistrellus, Plecotus auritus, Miniopterus schreibersii* türlerini ve bulundukları lokaliteleri belirtmişlerdir. *Rhinolophus ferrumequinum* ve *Pipistrellus pipistrellus'*un Orta Anadolu'da, *Myotis blythii*'nin Doğu Anadolu Bölgesinde ve *Plecotus auritus'*un Kuzeybatı Anadolu'da ilk kaydı olduğunu ifade etmişlerdir.

Albayrak (1990), Doğu Anadolu (Samsun-İskenderun hattının doğusu)'da 8 cinse ait 20 yarasa türü elde etmiştir. Bu çalışmasında yer alan türlerden biri olan *Pipistrellus kuhlii'*nin ayırıcı özelliklerini, yaşadığı yerleri, kürk rengini, örnek sayısı ve kayıt yerlerini belirtmiştir. Önkol uzunluğu ve baş iskeletine ait 6 karakterin ölçümünü ayrıca Doğu Anadolu'daki yayılışını harita üzerinde vermiştir. *Myotis brandtii'*nin Türkiye; *Myotis emarginatus* ve *Myotis bechsteini* türlerinin ise Anadolu'daki varlığını ilk kez tespit etmiştir. Ayrıca *Pipistrellus nathusii* ve *Pipistrellus savii'nin* Doğu Anadolu'da da bulunduğunu saptamıştır.

Albayrak (1993), Batı Türkiye (Samsun-İskenderun hattının batısı)'de 8 cinse ait 21 yarasa türü tespit etmiştir. *Pipistrellus* cinsine ait türlerin teşhis anahtarını vermiştir. *Pipistrellus kuhlii*'nin ayırıcı özelliğini, kürk rengini, örnek sayısını ve elde edildiği lokaliteleri, Batı Türkiye'deki yayılışını harita üzerinde belirtmiştir. Ağırlık, iç ve dış karakter ölçülerini tablo halinde vermiştir.

Steiner ve Gaisler (1994), 1967 ve 1969 yılları arasında Steiner tarafından Kuzeydoğu Türkiye ve Kuzey Iran'dan toplanan yarasalar üzerine yaptıkları çalışmada *Pipistrellus kuhlii*'nin de yer aldığı 5 alttür olmak üzere toplamda 14 yarasa türünün taksonomik ve ekolojik özellikleri hakkında bilgiler vermişlerdir. Özellikle dağlardaki nemli ormanlık alanlarda, hakkında çok az çalışma yapılmış yarasaların gözlemleri üzerinde durmuşlardır. Kuzeydoğu Türkiye ve Kuzey Iran bölgelerindeki yarasa topluluklarının kompozisyonunu belirtmişlerdir. Türkiye'den topladıkları yarasalar arasında *Pipistrellus kuhlii* kaydı verilmemiştir. Iran'dan toplanan *Pipistrellus kuhlii*'nin dış ve iç karakter ölçülerini tablo halinde vermişlerdir.

Albayrak (1995), Türkiye'de bulunan yarasa türlerinin yayılışları, habitat tercihleri, toplanan örneklerin eşey ve yaş grupları, tercihlerine göre besin grubu dağılımı, kış uykusu, üreme, düşman, parazitler, ekolojik rolleri ve koruma önlemleri hakkında bilgiler vermiştir.

Karataş (1996), Türkiye'de dağılış gösteren 30 yarasa türünün morfolojik ve karyolojik özelliklerini kullanarak teşhis edilmesini sağlayan detaylı bir tayin anahtarı oluşturmuştur. *Pipistrellus kuhlii*'nin önkol, condylobasal, altçene diş sırası uzunluğu ve zygomatik genişliği verilmiştir. Diploid kromozom sayısının 2n=44 olduğunu belirtmiş ve üstçenedeki dişlerin yapısıyla ilgili bilgiler vermiştir.

Benda ve Horáček (1998), Türkiye'de toplamda 31 yarasa türü: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus nathusii, Rousettus aegyptiacus*, *Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus euryale, Rhinolophus mehelyi, Rhinolophus blasii, Myotis myotis, Myotis blythii, Myotis bechsteinii, Myotis nattereri, Myotis emarginatus, Myotis mystacinus, Myotis brandtii, Myotis daubentonii, Myotis capaccinii, Vespertilio murinus, Eptesicus serotinus, Eptesicus bottae, Hypsugo savii, Nyctalus noctula, Nyctalus leisleri, Nyctalus lasiopterus, Otonycteris hemprichi, Barbastella barbastellus, Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Miniopterus schreibersii* ve *Tadarida teniotis'in* bulunduğunu; bunlara ilişkin dağılım haritaları ve taksonomik durumları hakkında kısa bilgiler vermişlerdir. *Pipistrellus kuhlii*'nin Türkiye'deki yarasa faunasının daimi bir türü olduğunu ve Türkiye'nin tüm coğrafik bölgelerinde yaygın olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Türkiye'nin güney komşularında da yaygın olarak bulunduğunu ancak, Kuzey komşuların da ise nadir bulunan tür olduğunu ifade etmişlerdir.

Albayrak ve Aşan (1999), Türkiye'de yaşayan 30 yarasa türünün dağılım alanı, her türün populasyon büyüklüğü, türün yok olma riski için potansiyel tehditleri ve korunum planlarını belirtmişlerdir. *Pipistrellus kuhlii* için türün Türkiye'nin güney kesiminde ve Kuzeydoğu Anadolu'da kaydedildiğini ancak Türkiye'nin Kuzey kesimi için durumun belirsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Horáček ve ark. (2000), Palearktik bölgede yaşayan yarasalar üzerine yaptıkları çalışmada 5 Rhinolophidae, 46 Vespertilionidae olmak üzere toplam 109 yarasa türünün taksonomisi ve biyocoğrafik yayılışları hakkında bilgiler vermişlerdir. Bu çalışmada Türkiye'de *Pipistrellus kuhlii'*nin de yer aldığı 33 yarasa türünün bulunduğu görülmektedir.

Kryštufek ve Vohralik (2001), Türkiye'de 34 yarasa türünün yaşadığını listelemişlerdir. Güneydoğu Anadolu'da *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus, Tadarida nudiventris, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Myotis myotis, Eptesicus serotinus, Hypsugo savii ve Otonycteris hemprichii'*nin bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Albayrak (2003), Doğu Karadeniz Bölgesinden 11 yarasa türü; *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus, Rihinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus euryale, Myotis brandtii, Myotis bechsteinii, Myotis myotis, Nyctalus leisleri, Plecotus auritus* ve *Miniopterus schreibersii'*nin bulunduğunu belirtmiştir. Bu türlerin bazı ekolojik özellikleri ve kayıt yerlerini vermiştir. *Pipistrellus kuhlii* türünün binaların çatı altları ve ağaç oyuklarını yaşam alanları olarak tercih ettiklerini ifade etmiştir. *Pipistrellus kuhlii*'nin çoğunlukla alacakaranlıkta ortaya çıktığını ve yaz aylarında sokak lambalarının etrafındaki böcekleri avladıkları esnada görülebileceğini belirtmiştir.

Karataş ve ark. (2004), *Pipistrellus kuhlii* (Adana, Osmaniye, Kilis, Hatay, Kayseri, Gaziantep, Şanlıurfa), *Pipistrellus pipistrellus, Myotis myotis, Myotis blythii, Myotis capaccinii* ve *Barbastella barbastellus* olmak üzere 6 tür için 41 lokaliteden yeni kayıtlar vermişlerdir. *Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus pipistrellus, Myotis myotis, Myotis blythii, Myotis capaccinii* türlerinin diploid kromozom sayısının 2n=44, otozomal

kromozom kol sayısının NFa=50 ve *Barbastella barbastellus'*un ise diploid kromozom kol sayısının 2n=32, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50 olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bu 6 yarasa türünün dağılış alanları hakkında bilgiler vermişlerdir.

Arslan (2004a), Türkiye'deki *Pipistrellus kuhlii*'nin karyolojisini incelemek için 8 örneğin karyotipini yapmıştır. Diploid kromozom sayısının 2n=44, temel kromozom kol sayısının NF=54, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50 olduğunu tespit etmiştir. X kromozomunun orta büyüklükte metasentrik ve Y kromozomunun ise küçük akrosentrik olduğunu, otozomlardan orta büyüklükteki akrosentrik kromozom çiftinde ikincil boğuma rastlanıldığını ifade etmiştir.

Arslan ve Albayrak (2005), 1974-2004 yılları arasında Türkiye'de toplanan *Pipistrellus kuhlii*'nin taksonomik özelliklerini, Palearktik bölgeden alınan kayıtlar ile karşılaştırmışlardır. Bazı morfometrik verileri temel alarak, Türkiye'de erkek-dişi ve coğrafik bölgeler arasındaki ortalama farklar için test yapmışlar ve her bir örneğin 5 dış ve 11 kafatası ölçüsünü, ağırlık ile birlikte kaydetmişlerdir. Bu türün üst kesici dişinin tek zirveli olduğu ve dış üst kesici dişin çok küçük olup yandan bakılınca görülmediğini ifade etmişlerdir. Ayak ile beşinci parmağa ait kanat membranı arasında beyaz şerit bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yaşadığı yerleri, kürk rengini, baculumun yapısını, iç ve dış karakter ölçülerini de tablo halinde belirtmişlerdir. *Pipistrellus kuhlii ikhwanius* alt türünün Türkiye'de varlığını tespit etmişlerdir.

Shehab ve ark. (2007), Suriye'den 23 yarasa türünün eski ve yeni kayıtları yer almaktadır. Vespertilionidae familyasından 9, Rhinolophidae familyasından 3 ve Pteropodidae, Emballonuridae, Hipposideridae, Molossidae familyalarından 1 tür bulunduğunu belirtmişlerdir. *Pipistrellus kuhlii'*nin gözlemlenen en yaygın tür olduğunu, bunların yaşadıkları yerleri, eski ve yeni kayıtlarını, iç ve dış karakter ölçülerini ve Suriye'de ki yayılışını haritada göstermişlerdir.

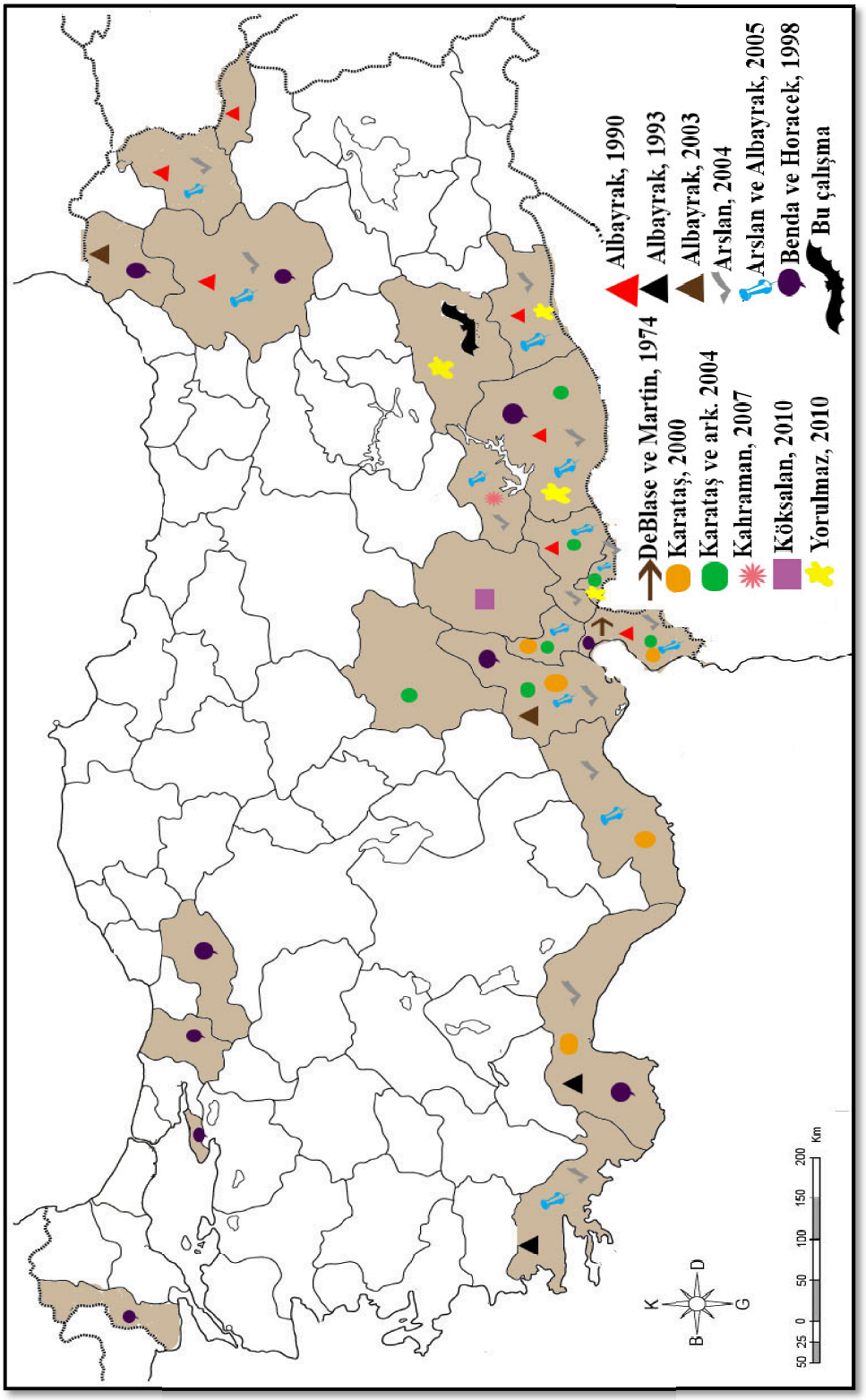
Kahraman (2007), Yüksek lisans tezinde Adıyaman'dan elde ettiği türlerden biri olan *Pipistrellus kuhlii'*nin; ayırt edici özellikleri, morfolojik özellikleri, ekolojik özellikleri, dış ve iç karakter ölçüleri hakkında bilgiler vermiştir.

Gharkheloo ve ark. (2008), İran'da *Pipistrellus kuhlii*'ye ait ilk karyotip çalışmasını yapmışlardır. Diploid kromozom sayısının 2n=44 ve otozomal kromozom kol sayısının NFa=50 olduğunu tespit etmişlerdir. Otozomal kromozom kol sayısı

NFa=52 olan Azerbaycan dışındaki diğer ülkelerde yapılan çalışmalarla aynı sonucu elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Yorulmaz (2010), Doktora tezinde Diyarbakır (Ergani), Kilis, Mardin ve Şanlıurfa'dan topladığı *Pipistrellus kuhlii'*nin ayırıcı, karyolojik, baculum, biyolojik ve ekolojik özellikleri, kürk rengi, iç ve dış ölçüleri hakkında bilgiler vermiştir. Türün diploid kromozom sayısının 2n=44 olduğunu ifade etmiştir.

Pipistrellus kuhlii'nin Türkiye'deki bulunduğu illerin kayıtları literatür çalışmalarına dayanarak Şekil 2.1. de gösterilmiştir.

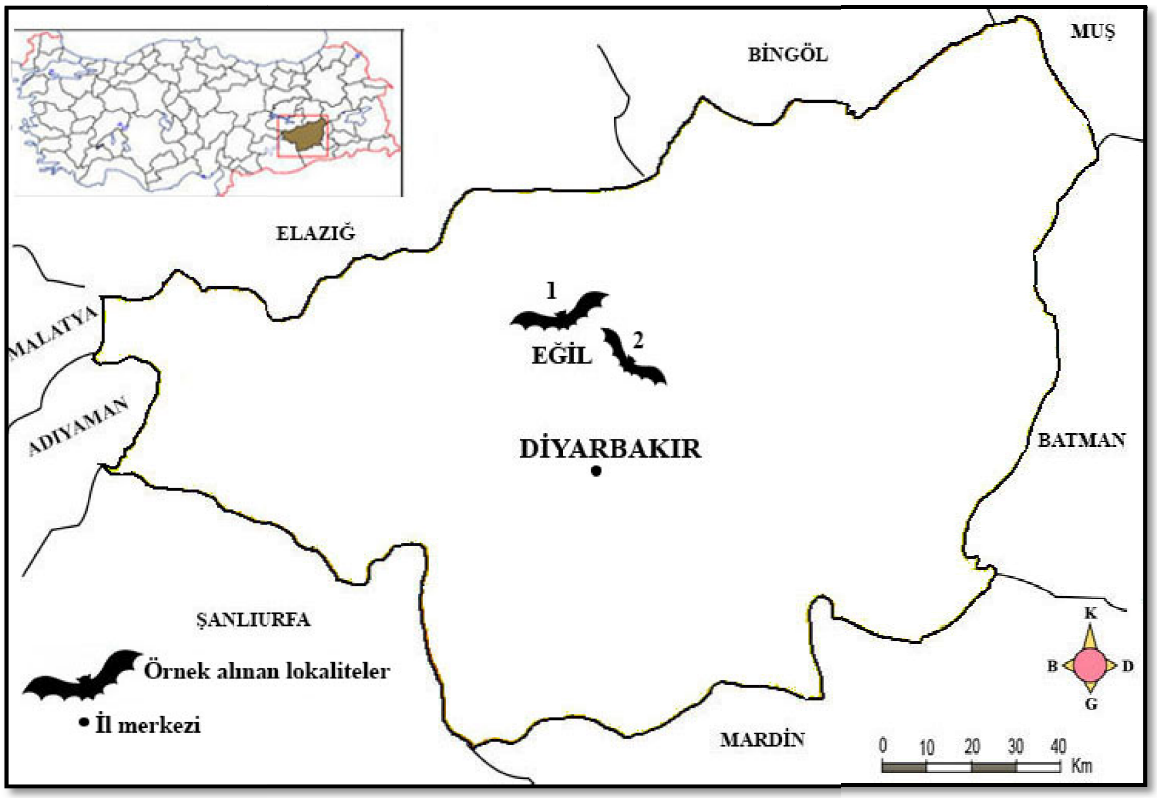


Şekil 2.1. *Pipistrellus kuhlii*'nin Türkiye'de bulunduğu iller

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Alanı

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Diyarbakır, doğuda Batman ve Muş; güneyde Mardin; batıda Şanlıurfa, Adıyaman ve Malatya; kuzeyde Elazığ ve Bingöl ile çevrelenmiştir. Etrafı yükseltilerle kuşatılmış, ortası çukur bir havza durumundadır (Şekil 3.1.). Diyarbakır havzasını batı-doğu doğrultulu geniş Dicle Vadisi oluşturur. İl kuzeyden Güneydoğu Toroslar yayı ile kuşatılmıştır. Bu dağlar Doğu Anadolu Bölgesi ile Güneydoğu Anadolu'yu birbirinden ayırır. Diyarbakır havzasının güneybatısında Karacadağ yer alır, bu dağ koyu renkli lavların yığılmasıyla oluşmuş eski bir volkan kütlesidir.



Şekil 3.1. Materyalin toplandığı lokaliteler: **1**-Eğil-Döşemeler köyü, **2**-Bölge Yatılı Okulu

Diyarbakır'da karasal iklim egemendir. Yazları çok sıcak geçer fakat kışları Doğu Anadolu Bölgesi kadar soğuk geçmez. Bunun başlıca nedeni Güneydoğu Toroslar yayının kuzeyden gelen soğuk rüzgârları kesmesidir. En sıcak ortalaması 31 derece, en soğuk ay ortalaması ise 1,8 derecedir .

Doğal bitki örtüsünü, genellikle otsu bitkilerin ağır bastığı bozkır oluşturur. Bunlar ilkbaharda kısa bir süre içinde yeşerip çiçeklenir, ama yağışların kesilmesiyle yaz başında kururlar. Çevredeki dağlar, yer yer meşe ormanlarıyla kaplıdır. Ormanlar, ilin toplam yüzeyinin onda birini bile bulmaz (Diyarbakır İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2017).

3.2. Metot

Bu çalışma ile 2016-2018 yılları arasında Diyarakır ilinde bulunan *Pipistrellus kuhlii*'nin morfolojik ve karyolojik özelliklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Diyarbakır il merkezi ve buna bağlı ilçelere (Eğil, Silvan, Ergani) arazi çalışmaları yapılmış ve tespit edilen yerlerde materyal toplanmıştır.

Eğil ilçesinde Döşemeler köyünden 10 (9 ♀♀, 1 ♂♂) bölge yatılı okulundan 1(♀♀) tane olmak üzere toplam 11 *Pipistrellus kuhlii* örneği toplanmıştır. Taştan evlerin duvarlarındaki çatlaklar içerisinde bulunmuşlardır (Şekil 3.2.). Çatlaklara el feneri yardımıyla bakılarak örnekler tespit edilmiş ve çatlaklar genişletilmiştir. Çengel şekline getirilen teller yardımıyla örnekler çatlaklardan çıkarılmış, kutulara konularak laboratuvara getirilmişlerdir (Şekil 3.3.).

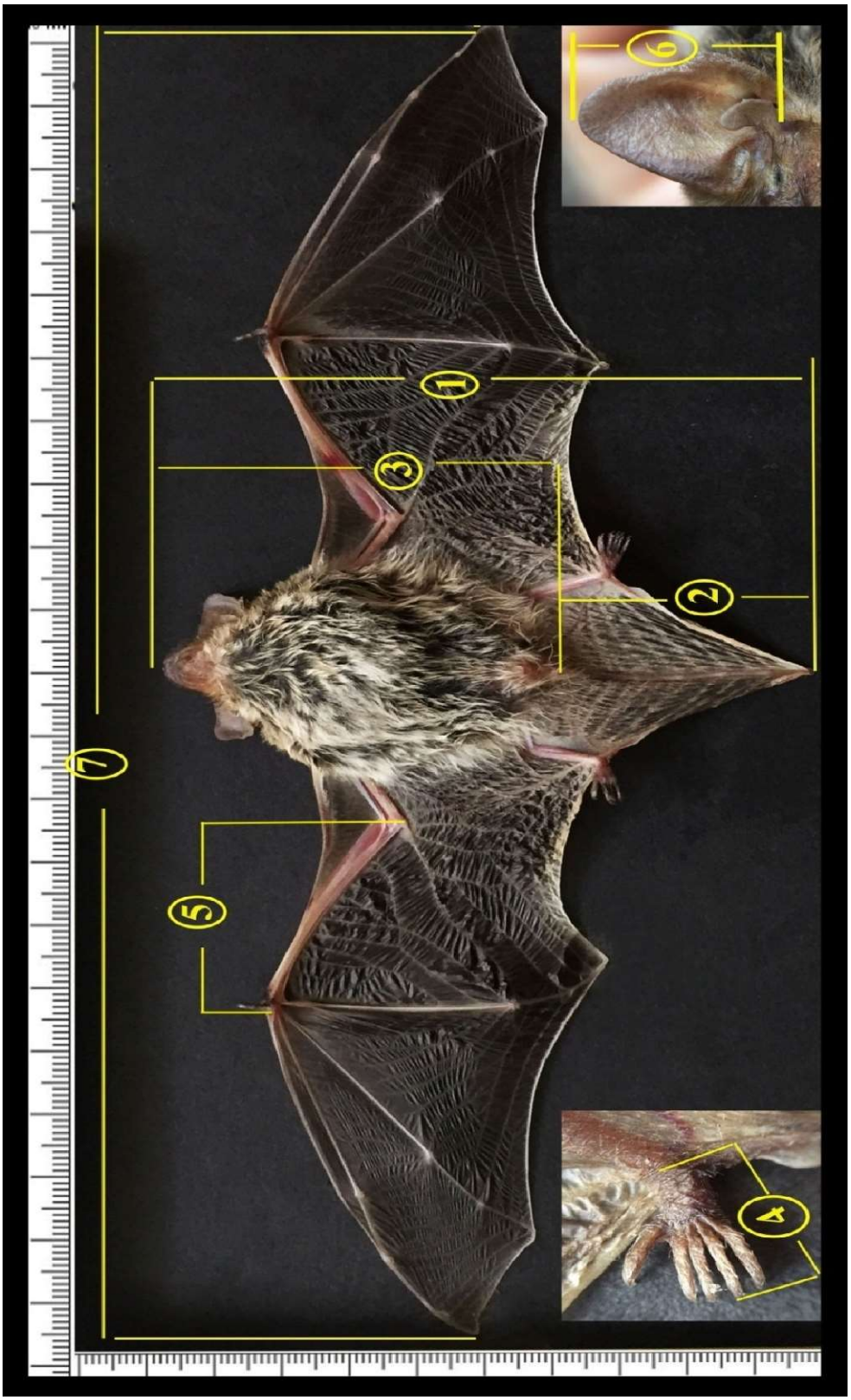
Laboratuvara getirileren örnekler öncelikle Çağlar (1969), DeBlase (1980), Palmeirim (1990), Albayrak (1993), Dietz ve Helversen (2004) gibi birçok araştırıcının oluşturduğu tayin anahtarından yararlanılarak familya düzeyinde tespiti yapılmıştır. Toplanılan örneklerin Vespertilionidae familyasına ait olduğu anlaşılmıştır. Daha sonrada Vespertilionidae familyası içerisinde yer alan 8 cinsten biri olan *Pipistrellus* cinsine ait olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de bu cinse ait olduğu düşünülen 5 türün ayırıcı özellikleri incelendikten sonra örneklerin *Pipistrellus kuhlii* türü olduğu anlaşılmıştır. Örneklerin cinsiyet tespiti yapılmıştır. Gereken ölçümler alındıktan sonra da Lee ve Elder (1980) yöntemine göre kromozom analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.2. Materyalin toplandığı Eğil-Döşemeler köyünde bulunan taştan evin duvarındaki çatlak içerisindeki *Pipistrellus kuhlii* örnekleri.



Şekil 3.3. Eğil-Döşemeler köyündeki taş evin duvarındaki aralıktan *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin çıkarılması.



Şekil 3.4. *Pipistrellus kuhlii*'nin dış vücut ölçülerinin alındığı yerler; **1-** Tüm boy uzunluğu, **2-** Kuyruk uzunluğu, **3-** Baş-beden uzunluğu, **4-** Ardayak uzunluğu, **5-** Önkol uzunluğu, **6-** Kulak uzunluğu, **7-** Kanat açıklığı (No:792, dişi).

3.3. Dış Vücut Ölçülerinin Alındığı Yerler

Örneklerin dış vücut ölçüleri Karataş (2000), Arslan (2004b) ve Yorulmaz (2010)'ın yöntemleri göz önünde bulundurularak aşağıdaki gibi ölçülmüştür (Şekil 3.4).

1. Tüm Boy Uzunluğu: Milimetrik bir cetvel üzerinde sırt üstü yatırılan ve hafifçe üzerine bastırılan örneğin, burun ucu ile kuyruğun en uç noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.4-1.).

2. Kuyruk Uzunluğu: Kuyruğun proksimaldeki ilk omurun başlangıcı ile kuyruğun en uç noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.4-2.).

3. Baş-beden Uzunluğu: Kuyruğun proksimaldeki ilk omurun başlangıcı ile burun ucu arasındaki mesafe (Şekil3.4-3.).

4. Ardayak Uzunluğu: Hafifçe bükülerek milimetrik cetvel üzerine bastırılan sağ ayak bileğinden, topuğun en arka noktası ile en uzun parmağın tırnak ucu arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.4-4.).

5. Önkol Uzunluğu: Katlanmış halde duran kanatta ulna'nın en arka noktası ile radius'un bilekte en ön noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.4-5.).

6. Kulak Uzunluğu: Kulak kepçesinin sivrilmiş en uç noktası ile meatus'un alt noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.4-6.).

7. Kanat Açıklığı: Açık haldeki kanatta, uçlar arasındaki en uzun mesafe (Şekil 3.4-7.).

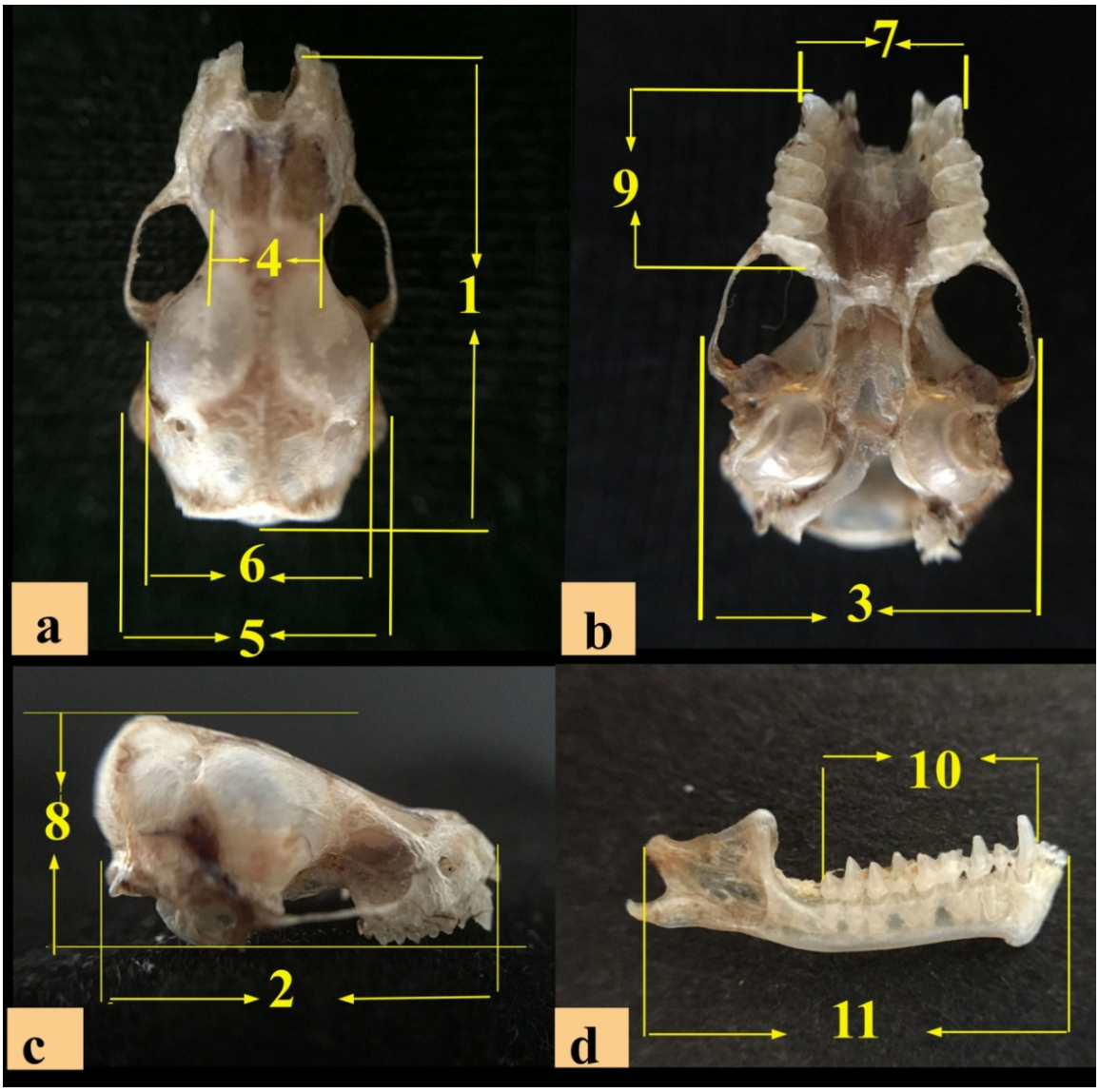
8. Ağırlık: Hassas terazi ile tartıldığındaki gram cinsinden değeri.

3.4. Baş İskeleti Preparasyonu

Her örneğin baş iskeletini Potasyum hidroksit (KOH) çözeltisi içerisinde yaklaşık 30 dakika süresince iskelet üzerinde bulunan etler iyice temizleninceye kadar 3'er defa kaynatma ve ayıklama işlemi yapılmıştır. Temizlenmiş baş iskeletleri kurumaları için 37 ^{o}C' ye ayarlanmış etüv içerisinde bir gün boyunca bekletilmiştir. Baş iskeleti ölçüleri 0.1 mm duyarlı dijital kumpas ile alınmıştır (Şekil 3.5.). Baş iskeletleri Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde muhafaza edilmektedir.

3.5. Baş İskeleti Ölçülerinin Alındığı Yerler

Örneklerin baş iskeleti ölçüleri Karataş (2000), Arslan (2004b) ve Yorulmaz (2010)'ın yöntemleri göz önünde bulundurularak aşağıdaki gibi ölçülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. *Pipistrellus kuhlii*'ye ait baş iskeleti ölçülerinin alındığı yerler; **a-** dorsal, **b-** ventral, **c-** lateral, **d-** altçene (mandibula). **1.** Tüm kafatası uzunluğu, **2.** Condylobasal uzunluk, **3.** Zygomatik genişlik, **4.** Interorbital genişlik, **5.** Mastoid genişlik, **6.** Beyin kapsülü genişliği, **7.** Rostral genişlik, **8.** Kafatası yüksekliği, **9.** Üstçene diş dizisi uzunluğu, **10.** Altçene diş dizisi uzunluğu, **11.** Altçene (Mandibula) uzunluğu.

1. Tüm Kafatası Uzunluğu: Kafatasının en arka noktası ile premaksilla'nın en ön noktasında median hatta dik duran iki yüzey arasındaki mesafe (Şekil 3.5-a1.).

2. Condylobasal Uzunluk: Exocipital condyl'lerin en ard noktası ile premaksilla'nın en ön noktalarında median hatta dik duran iki yüzey arasındaki mesafe (Şekil 3.5-c2.).

3. Zygomatik Genişlik: Zygomatik kavislerin birbirinden en uzak noktada kalan iki dış noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.5-b3.).

4. İnterorbital Genişlik: Orbit çukurların birbirine en yakın iki noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.5-a4.).

5. Mastoid Genişlik: Mastoid çıkıntıların en dış noktalarını birleştiren mesafe (Şekil 3.5-a5.).

6. Beyin Kapsülü Genişliği: Orbit çukurların en arka noktası hizasında beyin kapsülünün her iki yanında kalan en dış çıkıntıları arasındaki mesafe (Şekil 3.5-a6.).

7. Rostral Genişlik: Üst Canine dişlerinin en dış noktaları arasındaki mesafe (Şekil 3.5-b7.).

8. Kafatası Yüksekliği: Tympnaic bullae ve üst canine (köpek) dişlerinin uçlarına temas eden bir yüzey ile beyin kapsülünün en üst noktasından geçen ve ilk yüzeye paralel yüzey arasındaki mesafe (Şekil 3.5-c8.).

9. Üstçene Diş Dizisi Uzunluğu: Sol çene yarısında köpek dişinin en ön ve son molar tacının en arka noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.5-b9.).

10. Altçene Diş Dizisi Uzunluğu: Sol çene yarısında köpek dişinin en ön ve son molar tacının en arka noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.5-d10.).

11. Altçene (Mandibula) Uzunluğu: Sağ mandibula'nın condyloid çıkıntısının en uç noktası ile öndeki kesici dişin en ileri noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.5-d11.).

3.6. Karyotip Hazırlama Yöntemi

1. Yarasanın ağırlığının her 10 gram başına 0.1 ml %0.4 kolşisin ağırlığa uygun olacak miktarda kanatlarından tutulan hayvanın karın boşluğunun sağına ve soluna eşit miktarda enjekte edilmiştir.

2. Yarasa 1.5 ile 2 saat bekletildikten sonra kloroformla bayıltılmıştır. Diskolasyon yapıldıktan sonra femur ve humerus kemiğinden alınan ilik 30 dakika önceden hazırlanan 0.075 M'lık KCI (280 mg KCI ile 50 ml saf su) içine alınıp, pipetaj yapıldıktan sonra 25 dakika 37,5 ^{o}C deki etüvde bekletilmiştir.

3. Etüvden alınan solüsyon 1500 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiştir.

4. Santrifüj edilen tüp içerisindeki sıvının üstteki süpernatant kısmı dikkatlice alttaki tortuya zarar vermeden dökülmüştür. Daha sonra 45 dakika önceden hazırlanmış (3:1 oranında metanol ve glacial asetik asit) ve buzdolabında bekletilmiş olan fiksatif ilk eklemede yavaş yavaş ilave edilmiş ve pipetaj yapıldıktan sonra 30 dakika buzdolabında +4^{o}C' de bekletilmiştir.

5. Fiksatifte bekletildikten sonra buzdolabından alınan çözelti 1500 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiş ve üstteki süpernatant dikkatlice dökülmüştür.

6. Fiksatif eklenerek 3 defa daha bu işlem tekrar edilmiştir. Son santrifüjden sonra fiksatif ilave edilir ve temiz bir enjektörle önceden temizlenmiş lamların üzerine 45^{o}'lik açıyla damlatılarak yayma preparasyon yapılmıştır.

7. Çözelti ile preparasyonu yapılan lamlar alevden geçirilip serin bir yerde 1 gün boyunca kurutulduktan sonra 1:10 oranında saf su ile seyreltilmiş olan Giemsa boyasında 8-15 dakika bekletilip, kurumaya bırakılmıştır.

Her bir örnekten 10 tane preparat hazırlanmış ve kromozomların en iyi şekilde görüldüğü 20 metafaz plağında inceleme yapılmış ve bu plaklardan bir tanesinin fotoğrafı çekilerek karyotipleri hazırlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Ordo: Chiroptera

Subordo: Microchiroptera

Familya: Vespertilionidae

Genus : *Pipistrellus*

Species: *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl,1819)

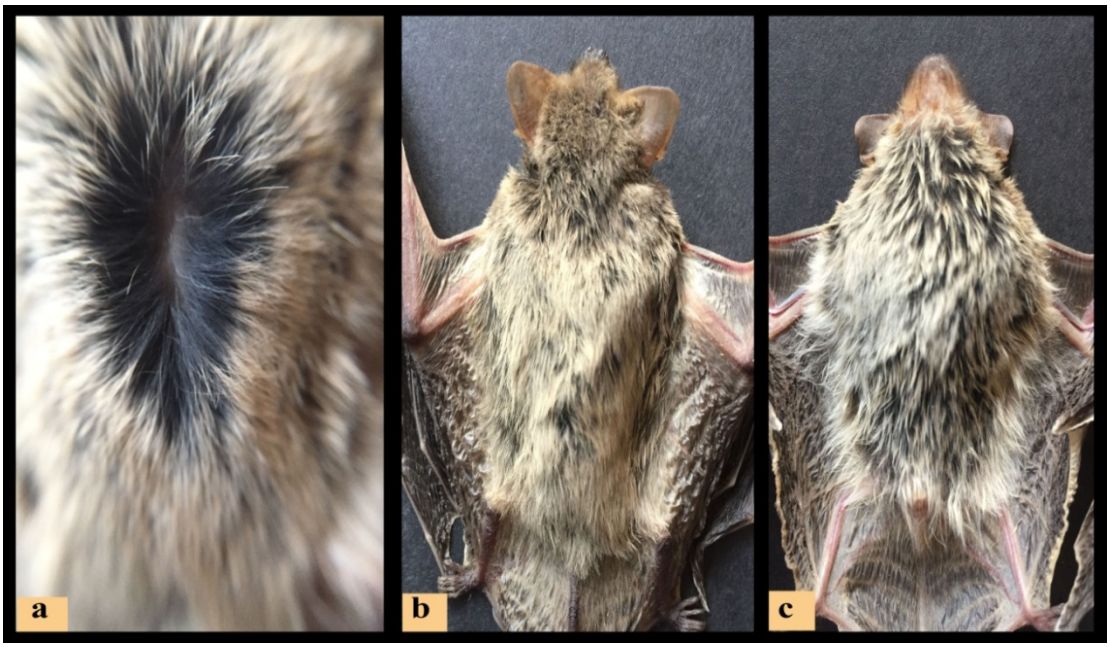
4.1. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819) - Beyaz Yakalı Yarasa

Diyarbakır Eğil ilçesi Döşemeler köyü ve Yatılı Bölge Okulundan elde edilen örneklerin özellikleri aşağıdaki gibi bulunmuştur.

4.1.1.Dış Morfolojik Özellikleri

Boyut olarak oldukça küçük yarasalardır. Vücut ve önkol uzunlukları sırasıyla 84-95 ve 34-39 mm'dir.

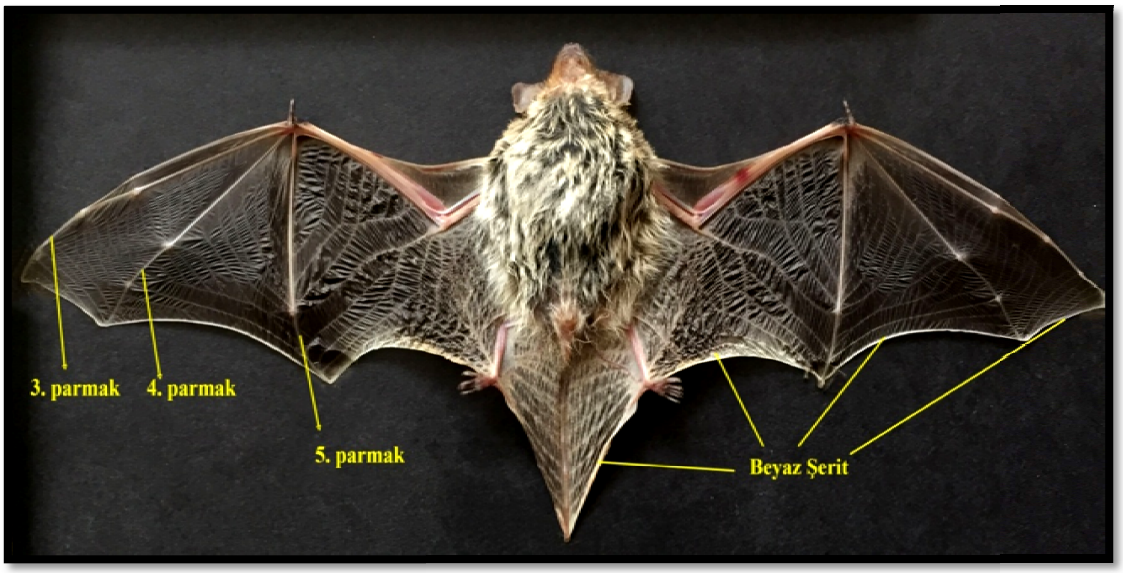
Pipistrellus kuhlii'nin dorsal ve ventral yüzeyleri tamamıyla yoğun bir şekilde kıllarla örtülüdür. Kıllar ince ve yumuşak bir yapıya sahiptir.



Şekil 4.1. *Pipistrellus kuhlii*'de kürk rengi; **a-** Kürkün iki renkli olma durumu, **b-** Dorsal'den, **c-** Ventral'den

Pipistrellus kuhlii kürkünü oluşturan kıllar farklı iki renk tonuna sahiptir (Şekil 4.1.a.). Dorsalde kılların taban kısımları siyah, uç kısımları ise daha açık sarımsı-kahverengidir. Bundan dolayı dorsal kürkün rengi sarımsı-gri ve kirli deve tüyü rengi arasında değişmektedir (Şekil 4.1.b.). Ventralde ise kılların taban kısımları siyah, uç kısımları ise sarımsı-beyaz renktedir. Bu nedenle de ventral sarımsı-kirli beyaz ve grimsi-kirli beyaz renkleri arasında değişmektedir (Şekil 4.1.c.).

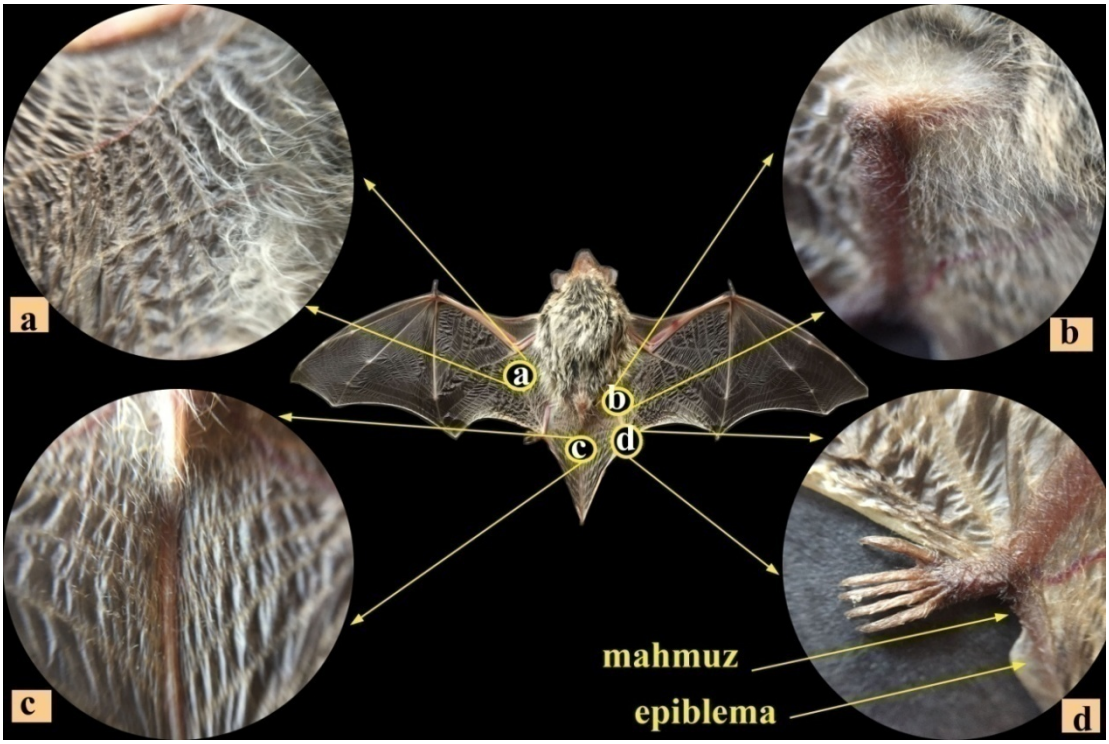
Kanat membranı geniş ve uzundur. Genellikle kanat membranın yüzeyi çıplaktır. Membran grimsi-kahverengi tonlarda, yarı saydam olup ince bir yapıya sahiptir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. *Pipistrellus kuhlii*'de kanat membranının yapısı.

Membrandaki damarlanmalar net bir şekilde görülmektedir. Kanat membranında, her iki yönde simetrik şekilde üçüncü parmaktan itibaren membranın ve uropatagiumun serbest kenarı boyunca şerit şeklinde devam eden dar beyaz alan görülmektedir (Şekil 4.2.). Plagiopatagiumun serbest kenarında bulunan beyaz alan diğer kısımlarda bulunan beyaz alanlara oranla daha geniştir (Şekil 4.2).

Plagiopatagiumun yüzeyi tamamıyla çıplak değildir. Dorsal ve ventral yüzeylerin gövdeye yakın kısımlarında ince ve seyrek kıllar bulunmaktadır. Bu kıllar humerus'un alt kısmından başlayıp, plagiopatagiumun yarısına kadar devam etmektedir (Şekil 4.3.a.).



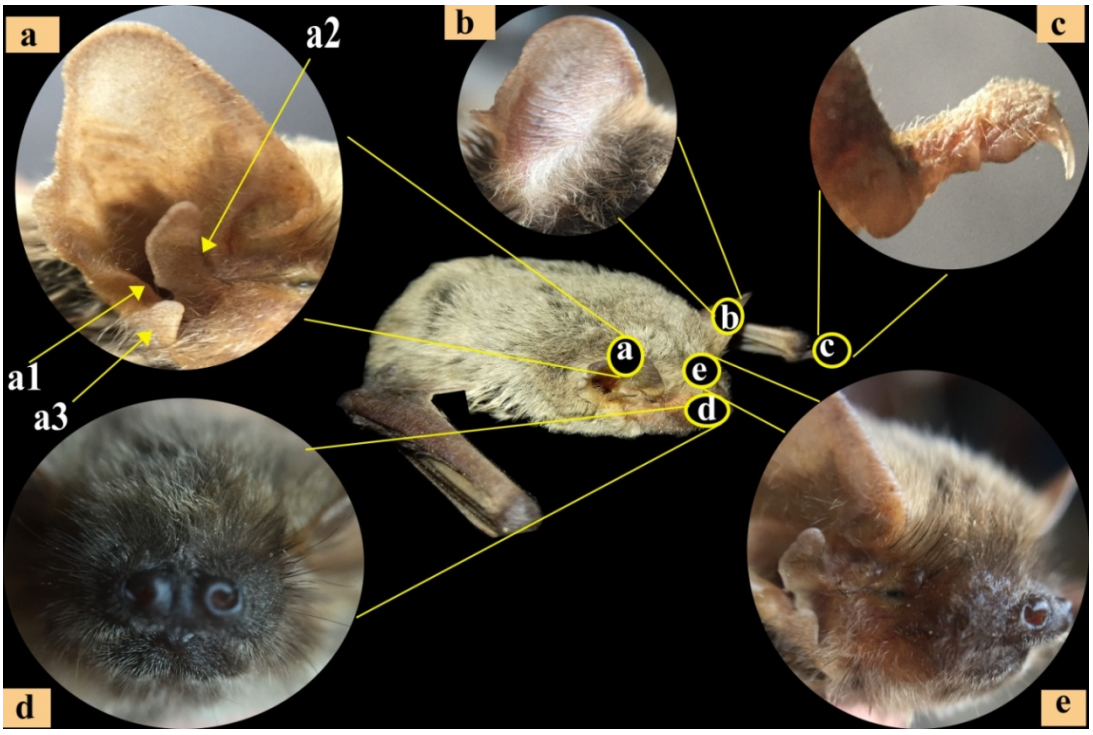
Şekil 4.3. *Pipistrellus kuhlii*'de; **a-** Plagiopatagiumun yüzeyi, **b-** Femur+tibianın yüzeyi, **c-**Uropatagiumun yüzeyi, **d-** Ayak, mahmuz ve epiblemanın durumu.

Bacaklar kısadır. Dorsal ve ventral'den femur'un yüzeyi yoğun bir şekilde kıllarla örtülüdür ancak tibia'nın yüzeyi çıplaktır (Şekil 4.3.b.).

Uropatagiumun yüzeyi tamamıyla çıplak değildir. Dorsal ve ventral yüzeyde ince ve seyrek kıllar bulunmaktadır (Şekil 4.3.c.). Gövdeden uropatagiumun aşağısına doğru ve neredeyse yarısına kadar kıllar devam etmektedir. Bacaklardan kuyruğa doğru her iki yönden simetrik şekilde uzayan V şeklinde daha açık alanlar bulunmaktadır. Bu açık alanlar uropatagiumun yüzeyinde de beyaz şeritler varmış gibi görünmesine neden olmaktadır (Şekil 4.3.c.). Kuyruğun uç kısmı hariç, tamamı uropatagium içerisinde yer almaktadır.

Ayaklar küçüktür. Ayak parmaklarında bulunan tırnaklar çengel şeklinde ve keskindir (Şekil 4.3.d.). Epiblema ve mahmuz bulunmaktadır. Mahmuz ayak bileğinin yukarı kısmından kalın bir şekilde başlamış ve uropatagiumun kenarı boyunca neredeyse yarısına gelecek şekilde incelerek devam etmektedir (Şekil 4.3.d.). Mahmuz yarım S şeklinde kavisli bir yapıda ve dallanmamıştır. Epiblema ayak bileğiyle bağlantılı olmayacak şekilde mahmuzun daha aşağı kısmında çıkıntı yapmaya

başlamıştır. Epiblema dardır. Plagiopatagium ayak dış parmağının tabanına bağlanmıştır (Şekil 4.3.d.).



Şekil 4.4. *Pipistrellus kuhlii*'de; **a-** Kulak ve tragusun yapısı, **b-** Kulağın dorsalden görünüşü, **c-**Başparmağın yapısı, **d-** Burun yapısı, **e-** Yüz bölgesi.

Kulaklar küçüktür ve tabandan kısımlarından birbiriyle bağlantılı olmayıp, birbirlerinden ayrıdırlar (Şekil 4.4.a.). Kulaklar uca doğru daralmış ve oval bir şekil almıştır (Şekil 4.4.a.). Kulakların yarısından itibaren kenar kısmında oldukça belirgin dışa doğru bir çıkıntı vardır. Kulağın iç kısmında 5 tane yatay çizgi şeklinde deri kıvrımları ile ince ve seyrek kıllar bulunmaktadır. Tragus uca doğru daralmış ve oval bir şekil almıştır (Şekil 4.4.a.). Tragusun kenar kısmında bir çıkıntı mevcuttur (Şekil 4.4.a1.).

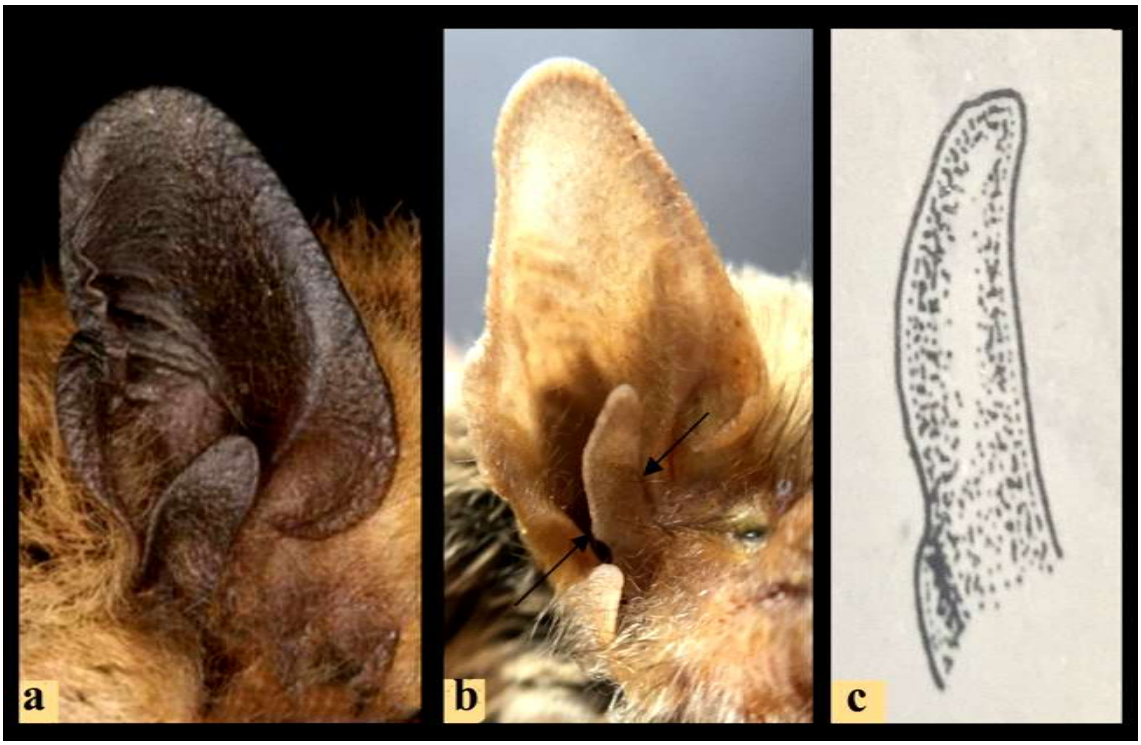
Tragus kulağın yarı uzunluğuna ulaşmamaktadır. Tragusun yüzeyi çıplaktır. Tragusun iç kısmının kenarında içe doğru belirgin bir girinti vardır ve bu da uç kısmın içe doğru bükülmesine neden olmuştur (Şekil 4.4.a2.). Bu bükülmeden dolayı tragusun ucu iç kısma doğru yönelmiş ve kama şeklini almıştır. Kulaklar ve tragus kahverengi tonlarındadır. Antitragus belirgin, kulağın dış kenar tabanından çıkıntı yapmış ve tepe kısmı oval bir şekil almıştır (Şekil 4.4.a3.).

Kulağa dorsalden bakıldığında iç kısımda bulunan yatay çizgiler şeklindeki deri kıvrımları ve kenarında bulunan çıkıntı görülmektedir. Kulağın dış kısmında tabanın biraz yukarısında kıllar bulunurken, diğer bölgelerde ise bulunmamaktadır (Şekil 4.4.b.).

Burnun ön yüzeyinde burun delikleri açılır ve delikler birbirinden uzak değildir. Burun bölgesi biraz daha koyu renklidir (Şekil 4.4. d.).

Alından burun kısmına kadar yoğun bir kıl bulunmaktadır. Yüz bölgesinde yoğun olmasa da uzunlukları farklı, ince kıllar özellikle ağız ve burun etrafında daha fazla bulunmaktadır. Yüz kısmında koyu bir renklenme yoktur (Şekil 4.4.e).

Tragusun dış kenarında bulunan çıkıntı ve iç kenarında bulunan girintiden dolayı oluşan tragusun şekilsel faklılıkları Şekil 4.5.'te verilmiştir.



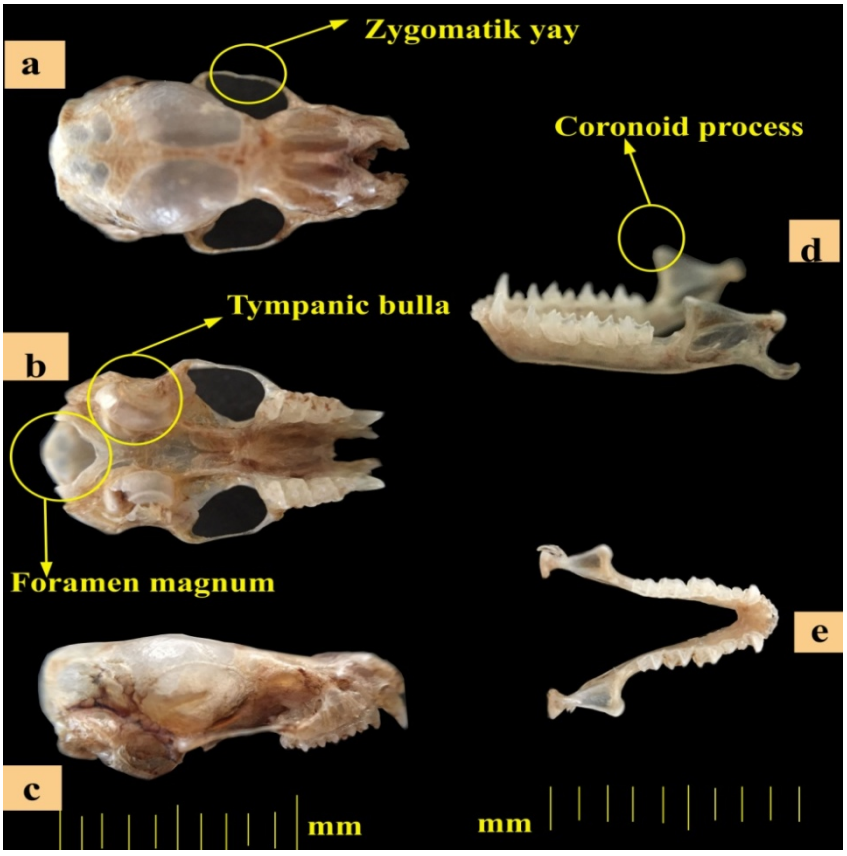
Şekil 4.5. *Pipistrellus kuhlii*'de tragusun şekilsel farklılıkları; **a-** Dietz ve Helversen (2004), **b-**Diyarbakır örnekleri, **c-** Harrison ve Bates (1991).

Diyarbakır'dan toplanan 11 *Pipistrellus kuhlii* örneğine ait dış vücut ölçüleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin ağırlık (g) ve dış vücut ölçüleri (mm); örnek sayısı (n), varyasyon alt ve üst sınırı (min./max.), ortalama (x), standart sapma (±Sd) değerleri.

ÖZELLİKLER	n	min./max.	x	±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	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

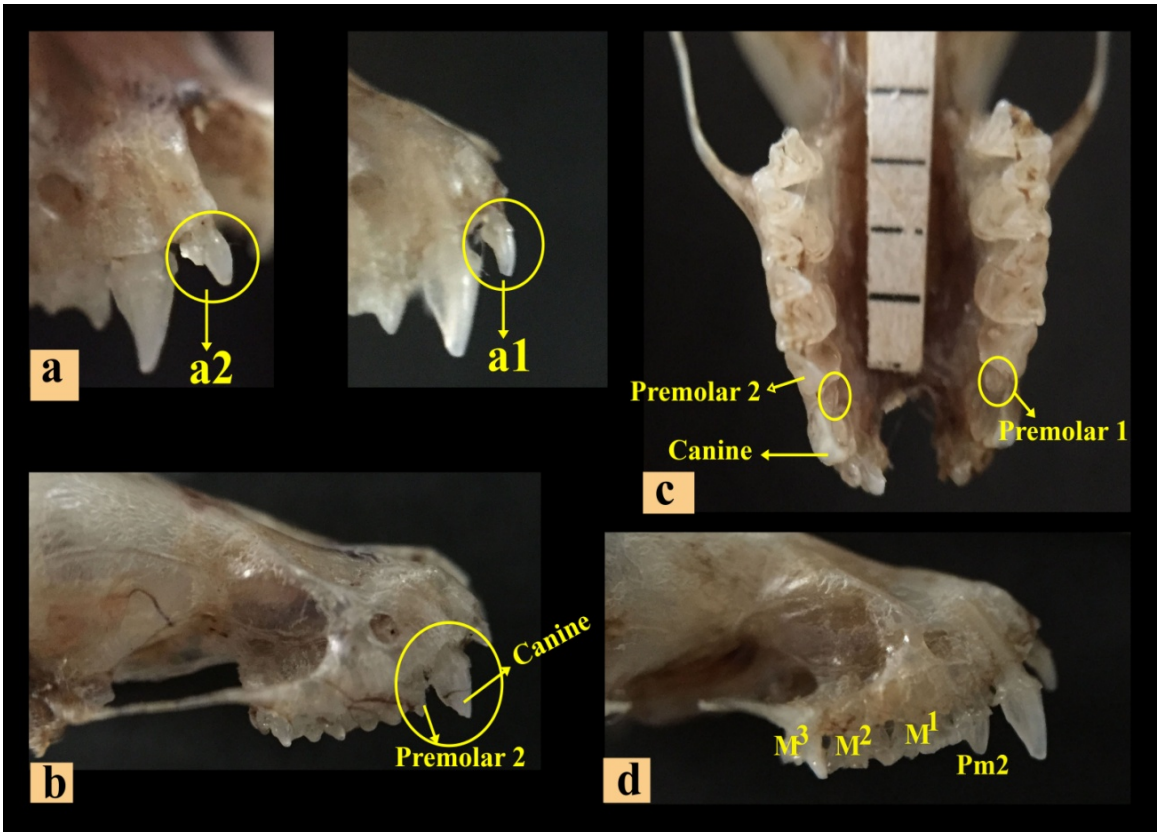
4.1.2. Baş İskeleti Özellikleri



Şekil 4.6. *Pipistrellus kuhlii*'nin baş iskeleti özellikleri; **a-** Dorsal, **b-**Ventral, **c-**Lateral, **d-** Mandibula lateral, **e-** Mandibula.

Beyin kapsülü rostrumdan geniştir. Rostrum öne doğru daralarak devam eder. Rostrumun yüzeyi düz olmayıp, az da olsa çıkıntılı bir yüzeye sahiptir. Zygomatik yayın orta kısmında hafif içe doğru bir çöküntü vardır (Şekil 4.6.a). Tympanic bullae iyi gelişmiştir (Şekil 4.6.b.). Foramen magnum geniştir (Şekil 4.6.b.). Mandibula oldukça sağlam (Şekil 4.6.d.) ve coronoid process belirgindir (Şekil 4.6.c.).

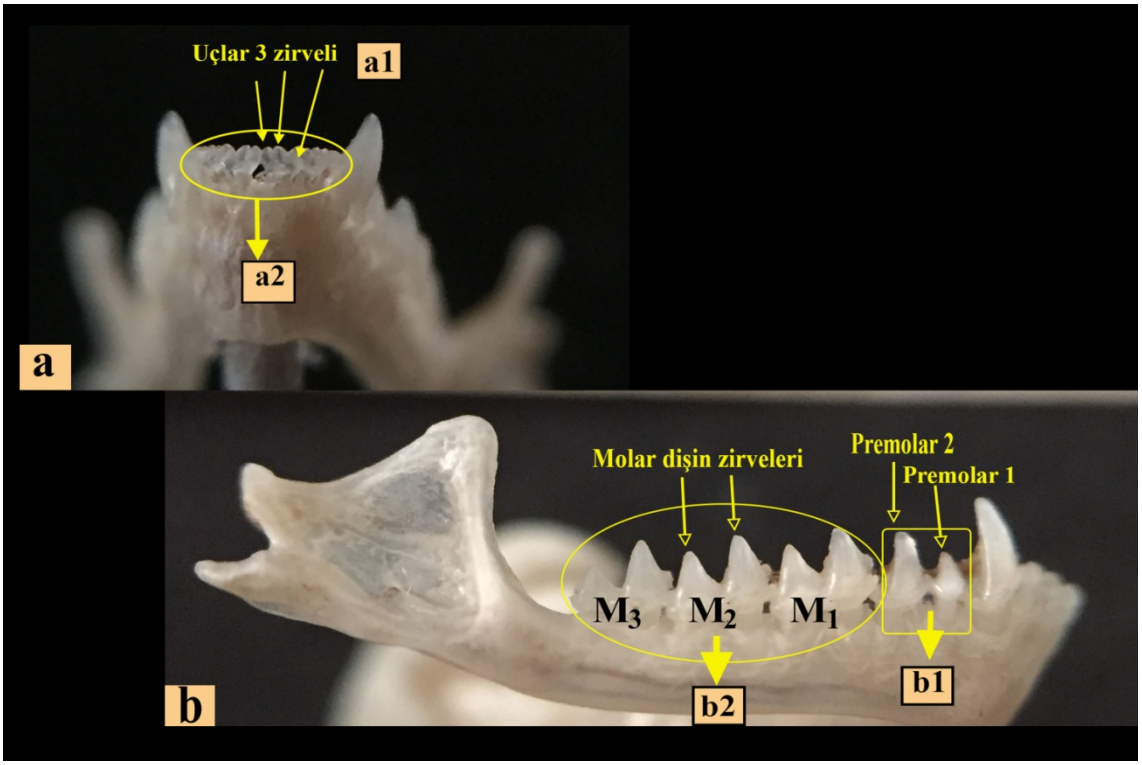
Diş formülü 2.1.2.3/3.1.2.3=34 şeklindedir. Üstçenedeki birinci kesici diş ($\mathbf{I^1}$) tek zirveli olup, ikinci bir zirveye sahip değildir (Şekil 4.7.a1.); İkinci kesici diş ($\mathbf{I^2}$), birinci kesici diş ($\mathbf{I^1}$) ile temas halinde ve aralarında boşluk yoktur (Şekil 4.7.a2.). $\mathbf{I^1}$ belirgin şekilde $\mathbf{I^{2'}}$den uzundur (Şekil 4.7.a2.).



Şekil 4.7. *Pipistrellus kuhlii'*nin üstçene diş yapısı; **a-** Kesici dişlerin durumu, **b-** Canine ve Premolar 2 dişin durumu, **c-** Premolar 1'in durumu, **d-** Molar dişlerin lateral'den görünümü.

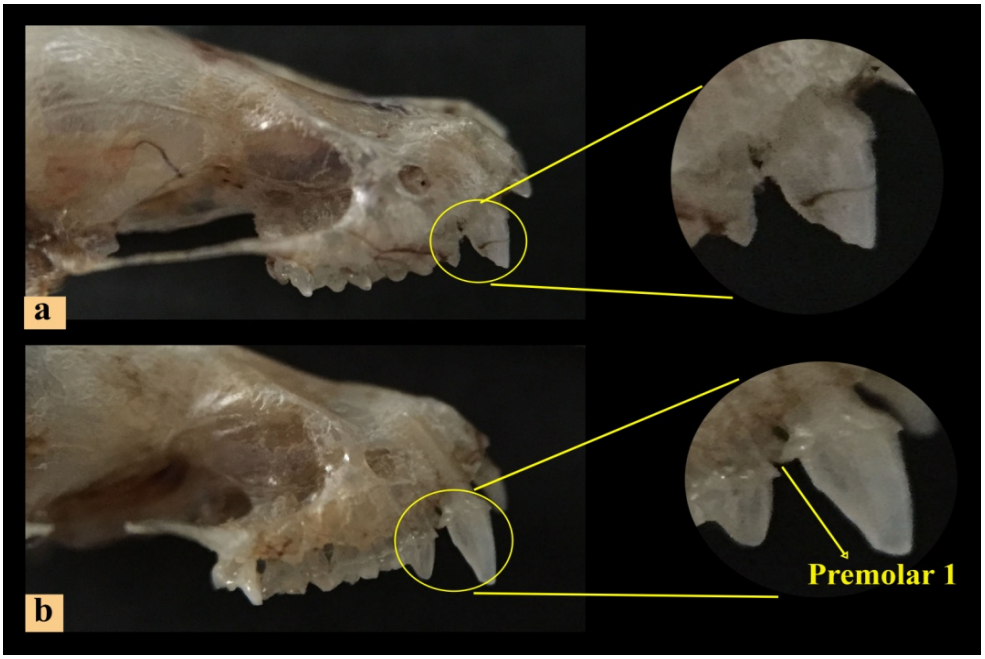
Örneklerde üstçenede bulunan Canine (**C**) ile ikinci premolar ($\mathbf{Pm^2}$) arasında çok az ya da daha belirgin bir boşluğun bulunduğu ve tamamıyla temas halinde olmadığı görülmüştür (Şekil 4.7.b.). Çok küçük olan üst birinci premolar ($\mathbf{Pm^1}$), canine (**C**) ve ikinci premolar ($\mathbf{Pm^2}$) arasında sıkışmış şekilde görülmektedir (Şekil 4.7.c.).

Pm^{1} diş dizi sırası içerisinde yer almaz, ağız içine doğru yerleşmiş ve yandan bakıldığında çok az ya da belirgin bir şekilde görülebilmektedir (Şekil 4.7.b,c,d.). Molar dişler yandan bakıldığında uç kısımları birbirine eşit üç tane zirve şeklinde görülmektedir (Şekil 4.7.d.). Üstçene üçüncü molar (**M**^{3}), diğer molar dişlerden genişlik açısından daha dardır (Şekil 4.7.d).



Şekil 4.8. *Pipistrellus kuhlii*'nin altçene diş yapısı; **a-** Kesici dişlerin durumu, **b-** Molar ve Premolar dişlerin durumu.

Altçenedeki kesici dişlerin uç kısımları üç zirvelidir (Şekil 4.8.a1.). Bu dişler sıkışık bir şekilde dizilmiş ve aralarında boşluk bulunmamaktadır (Şekil 4.8.a2.). Alt çenedeki dişlerin tamamı diş sırası hizasında ve yandan bakıldığında görülmektedir (Şekil 4.8. b.). Alt birinci premolar (**Pm$_1$**) boyut olarak ikinci premoların (**Pm$_2$**) yarısı kadardır (Şekil 4.8.b1.). Alt molar dişler yandan bakıldığında uçları sivri ve birbirine eşit olmayan iki zirve şeklinde görülmektedir (Şekil 4.8.b2.). Alt molar dişlerin uzun olan çıkıntısı **Pm$_2$** ile neredeyse aynı yüksekliktedir (Şekil 4.8.b.).



Şekil 4.9. *Pipistrellus kuhlii*'de canine ve premolar '2 dişin konumlarının örneklerdeki farklılıkları.

Diyarbakır'dan toplanan 11 *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait baş iskeleti ölçüleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin baş iskeleti ölçüleri (mm); örnek sayısı (n), varyasyon alt ve üst sınırı (min./max.), ortalama (x), standart sapma (±Sd) değerleri.

ÖZELLİKLER	n	min./max.	x	±Sd
Tüm kafatası uzunluğu	11	12.94-13.61	13.2	0.24
Condylobasal 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

Pipistrellus kuhlii'nin çeşitli ülkelerde ve ülkemizde yapılan çalışmalarda verilen dış vücut ve baş iskeleti ölçülerinin karşılaştırılması Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin Türkiye'de yapılan çalışmalarda verilen ölçülerle karşılaştırılması; **a-** Albayrak 1993, **b-** Karataş 2000, **c-** Arslan 2004b, **d-** Arslan ve Albayrak 2005, **e-** Kahraman 2007, **f-** Yorulmaz 2010, (min./max.; varyasyon alt ve üst sınır, ±Sd; standart sapma, x; ortalama).

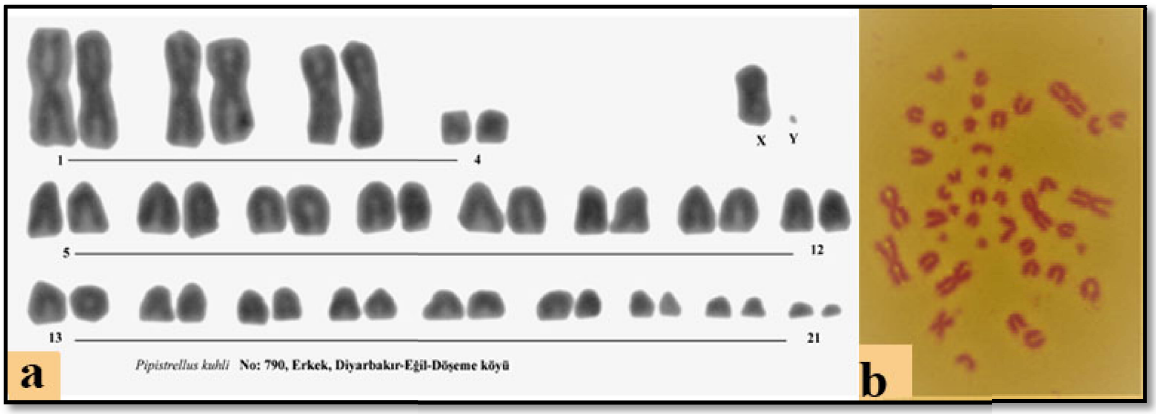
	DİYARBAKIR			TÜRKİYE					
	Örneklere ait			a	b	c	d	e	f
ÖZELLİKLER	min./max.	x	±Sd	x	x	x	x	x	x
Tüm boy uzunluğu (mm)	84-95	90.7	3.23	90.70	84.60	91.07	92.90	84.00	93.50
Baş-beden uzunluğu	44-59	53.2	3.87	54.50	-	56.15	57.15	-	53.50
Kuyruk uzunluğu	34-40	37.5	2.21	36.20	38.18	36.07	35.76	41.20	37.50
Ağırlık (g)	4.9-7.1	6.1	0.56	7.70	4.58	5.63	6.66	4.60	5.50
Önkol uzunluğu	34-39	35.4	1.44	33.10	34.07	32.26	32.77	32.50	-
Kulak uzunluğu	10-12	10.9	0.54	-	12.28	11.73	11.89	12.30	12.50
Ardayak uzunluğu	6-10	8.0	1.18	11.00	7.87	8.79	8.86	6.00	8.50
Kanat açıklığı	240-270	247.9	8.81	-	243.00	-	-	-	-
Tüm kafatası uzunluğu	12.94-13.61	13.2	0.24	13.20	-	13.35	13.27	-	13.20
Condylobasal uzunluk	12.3-12.98	12.6	0.19	12.60	12.99	12.80	12.76	11.95	13.13
Zygomatik genişlik	8.45-8.98	8.6	0.18	8.70	8.69	8.61	8.68	8.54	8.99
İnterorbital genişlik	3.35-3.54	3.4	0.06	3.50	3.55	6.87	3.56	3.58	3.52
Mastoid genişlik	7.39-7.89	7.7	0.14	7.70	7.72	7.60	7.69	7.40	7.65
Beyin kapsülü genişliği	6.42-7.03	6.7	0.16	6.90	6.72	6.87	6.99	6.69	6.80
Rostral genişlik	4.17-5.44	4.5	0.39	-	4.22	-	-	4.01	4.30
Kafatası yüksekliği	5.82-6.36	6.1	0.15	6.00	6.35	6.22	6.21	6.01	6.25
Altçene uzunluğu	9.45-10.04	9.7	0.18	9.90	10.06	9.81	9.82	9.89	9.82
Üstçene diş dizisi uzunluğu	4.69-5.14	4.9	0.13	4.90	4.99	5.03	4.96	4.93	4.96
Altçene diş dizisi uzunluğu	5.05-5.34	5.2	0.09	5.20	5.42	5.45	5.30	5.61	5.27

Çizelge 4.4. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin Ortadoğu ülkelerinde yapılan çalışmalarda verilen ölçülerin karşılaştırılması; **a-** Atallah 1977 (Doğu Akdeniz Bölgesi), **b-** Kowalski ve Rzebik-Kowalska 1991 (Cezayir), **c-** Harrison ve Bates 1991(Arabistan), **d-** Steiner ve Gaisler 1994 (İran), **e-** Benda ve ark. 2003 (Bulgaristan), **f-** Benda ve ark.2006 (Suriye), **g-** Shehab 2007 (Suriye), **h-** Benda ve ark. 2010 (Ürdün), **ı-** Benda ve ark. 2012 (İran), **i-** Benda ve ark. 2014 (Libya), **j-** Benda ve Gaisler 2015 (Afganistan) (min./max.; varyasyon alt ve üst sınır, ±Sd; standart sapma, x; ortalama).

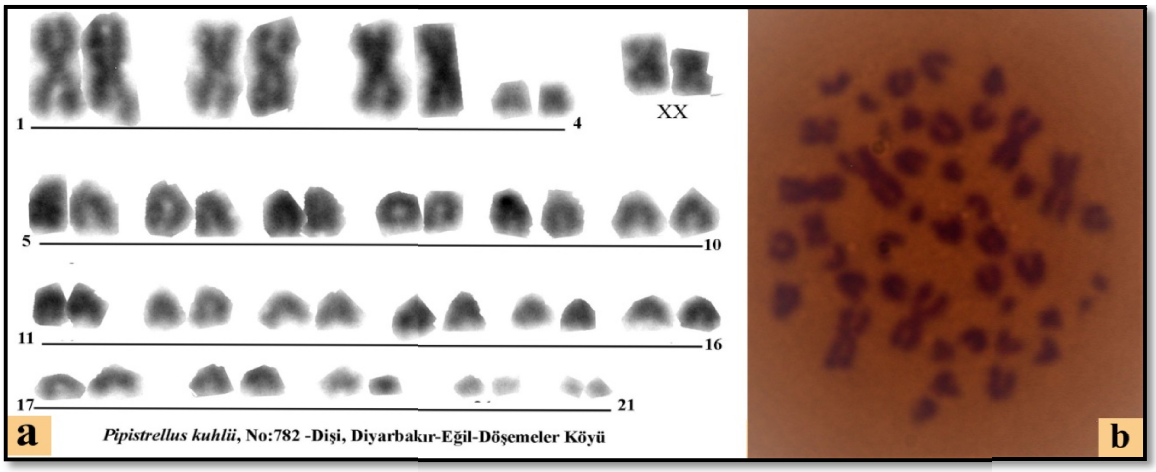
	DİYARBAKIR		**ORTADOĞU**										
	Örneklere ait		**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**	**g**	**h**	**ı**	**i**	**j**
ÖZELLİKLER	**min./max.**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
Tüm boy uzunluğu (mm)	84-95	90.7	81.00	85.10	81.20	-	-	-	85.00	-	-	-	-
Baş-beden uzunluğu	44-59	53.2	-	-	-	54.00	-	-	43.90	49.40	47.80	-	-
Kuyruk uzunluğu	34-40	37.5	36.00	38.30	35.30	37.50	-	-	36.90	42.40	40.80	-	-
Ağırlık (g)	4.9-7.1	6.1	-	6.30	9.30	6.70	-	-	4.80	-	-	-	-
Önkol uzunluğu	34-39	35.4	34.00	34.30	33.60	35.70	-	34.77	34.60	34.59	34.00	33.71	34.71
Kulak uzunluğu	10-12	10.9	12.00	11.50	11.7	12.50	-	-	11.80	-	13.61	-	-
Ardayak uzunluğu	6-10	8.0	6.00	6.80	6.5	-	-	-	6.50	-	-	-	-
Kanat açıklığı	240-270	247.9	-	-	-	-	-	-	222.20	-	-	-	-
Tüm kafatası uzunluğu	12.94-13.61	13.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Condylobasal uzunluk	12.3-12.98	12.6	-	12.60	12.40	13.10	12.97	12.81	12.80	12.71	12.88	12.44	12.47
Zygomatik genişlik	8.45-8.98	8.6	7.70	8.50	8.10	8.70	8.50	8.65	8.30	8.54	8.35	8.49	8.35
İnterorbital genişlik	3.35-3.54	3.4	-	3.30	-	3.70	3.36	3.34	3.50	3.28	3.27	3.24	3.12
Mastoid genişlik	7.39-7.89	7.7	-	-	-	7.70	-	-	7.70	7.61	7.46	7.42	7.27
Beyin kapsülü genişliği	6.42-7.03	6.7	6.60	6.70	6.30	6.80	-	-	6.90	-	-	-	-
Rostral genişlik	4.17-5.44	4.5	-	-	-	-	4.12	4.19	-	4.21	4.03	4.04	3.99
Kafatası yüksekliği	5.82-6.36	6.1	-	-	-	6.10	-	-	-	-	-	-	
Altçene uzunluğu	9.45-10.04	9.7	9.70	9.80	-	10.10	9.81	9.55	10.00	9.52	9.19	9.26	9.29
Üstçene diş dizisi uzunluğu	4.69-5.14	4.9	-	5.00	4.40	4.90	5.01	4.92	4.90	4.88	4.76	4.68	4.78
Altçene diş dizisi uzunluğu	5.05-5.34	5.2	-	5.40	4.80	5.30	5.41	5.26	5.20	5.04	5.12	5.25	5.16

4.1.3. Karyolojik Özellikleri

Karyotipleri yapılan Diyarbakır'daki *Pipistrellus kuhlii* türünün diploid kromozom sayısı 2n=44, otozomal kromozom kol sayısı NFa=50 ve kromozom kol sayısı NF=54 olarak bulunmuştur (Şekil 4.10., 4.11.). Otozom kromozomların 3 çifti kromozom setinin en büyük metasentrik kromozomudur. Bir çifti küçük submetasentrik, 17 çifti ise orta büyüklükten küçüğe doğru sıralanan akrosentriktir (Şekil 4.10.a). X kromozomu metasentrik olup, küçük submetasentrik ile en büyük metasentrik kromozom çifti arasında bir büyüklüğe sahiptir (Şekil 4.11.a). Y kromozomu ise oldukça küçük olup, nokta şeklindedir (Şekil 4.10.a).



Şekil 4.10. Diyarbakır erkek *Pipistrellus kuhlii* örneğinin; **a-** Karyotipi (No:790 erkek, Eğil), **b-**Metafaz plağı.



Şekil 4.11. Diyarbakır dişi *Pipistrellus kuhlii* örneğinin; **a-** Karyotipi (No:782 dişi, Eğil), **b-** Metafaz plağı.

Pipistrellus kuhlii türünün çeşitli ülkelerde ve ülkemizde yapılan karyotip çalışmalarının karşılaştırılması Çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* karyotipinin yapılmış önceki araştırmalarla karşılaştırılması; 2n; diploid kromozom sayısı, NF; kromozom kol sayısı, NFa; otozomal kromozom kol sayısı, A; akrosentrik, M+SM; metasentrik+submetasentrik.

	2n	**NF**	**NFa**	**M+SM**	**A**	**X**	**Y**	**Referanslar**	**Ülkeler**
Pipistrellus kuhlii	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)	Türkiye
	44	-	50	4	17	M	A	Kartaş 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**	Türkiye/Diyarbakır

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Albayrak (1990,1993), Karataş (2000), Arslan (2004a) ve Yorulmaz (2010) *Pipistrellus kuhlii* erginlerinde dorsal rengin hafif sarıya çalan kahverengi, soluk grimsi sarı, kirli deve tüyü, ventral rengin ise sarımsı kirli beyaz, beyazımsı ve beyazımsı gri renkler arasında değiştiğini; Arslan (2004a), Arslan ve Albayrak (2005) *Pipistrellus kuhlii*'nin kürkünü oluşturan kılların taban kısmının koyu siyah, uç kısımlarının ise daha açık bir renge sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu özellikler Diyarbakır örneklerinde de benzerdir.

Diyarbakır örneklerinde *Pipistrellus kuhlii* için ayırıcı karakter olan beyaz şeridin kanatta bulunduğu bölge açısından Ognev (1962), Albayrak (1990,1993), Karataş (20008), Arslan (2004a), Arslan ve Albayrak (2005) ve Yorulmaz (2010) gibi birçok araştırıcının çalışmalarında belirttikleri özellikten farklılık göstermektedir. Çağlar (1969)'ın çalışmasında belirttiği özellik ile benzerlik göstermektedir.

Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinde üstçene birinci kesici diş tek zirveli olup ikinci bir zirveye sahip olmaması; Çağlar (1969), Palmeirim (1990), Albayrak (1990,1993), Karataş (2000), Arslan (2004b), Arslan ve Albayrak (2005), Dietz ve Helversen (2004), Harrison ve Bates (1991); üstçene birinci kesici dişin, ikinci kesici dişten belirgin şekilde daha uzun olması ise Palmeirim (1990), Karataş (2000), Dietz ve Helversen (2004), Arslan ve Albayrak (2005), Harrison ve Bates (1991) gibi birçok araştırıcının çalışmalarındaki örneklerle benzerlik göstermektedir.

Diyarbakır'da elde edilen toplam 11 *Pipistrellus kuhlii* örneğinin 6 tanesinde üstçene köpek ve ikinci premolar dişinin arasında az da olsa bir boşluğun bulunması ve yandan bakıldığında birinci premolar dişin görülebilme durumu Palmeirim (1990)'in *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait özellikle benzerlik gösterirken; Çağlar (1969), Albayrak (1990,1993), Karataş (2000), Arslan (2004b), Arslan ve Albayrak (2005), Dietz ve Helversen (2004), Harrison ve Bates (1991) gibi birçok araştırıcının örneklerindeki özellikten farklılık göstermektedir.

Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin 5 tanesinde ise üstçene köpek ve ikinci premolar dişi arasında bariz görülebilen belirgin bir boşluk bulunmakta ve birinci premolar yandan bakıldığında net bir şekilde görülmektedir. Bu 5 örnek için geçerli

olan durum Çağlar (1969), Albayrak (1990,1993), Karataş (2000), Arslan (2004a), Arslan ve Albayrak (2005), Dietz ve Helversen (2004), Harrison ve Bates (1991) gibi birçok araştırıcının çalışmalarındaki *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait özellikten farklılık göstermektedir.

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. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin tamamında verilen bu özellikler benzerlik 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* örnekleride benzer özelliklere sahiptir.

Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin tamamında kulaklar açık kahverengi, kısa, 10-12 mm uzunluğunda, uç kısımlarına doğru daralmış, oval bir şekil almıştır. Kulağın bu özellikleri Ognev (1962), Harrison ve Bates (1991) , Arslan (2004b), Dietz ve Helversen (2004)'in çalışmalarında belirttiği bu özelliklerle benzerlik göstermektedir.

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 Helversen (2004)'den faklılık göstermektedir.

Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin tamamında kanat membranı koyu olmayan grimsi-kahverengi tonlarında ve yarı saydamdır. Membrandaki damarlanmalar net bir şekilde görülebilmektedir. Bu özellikler Harrison ve Bates (1991) ile benzerlik gösterirken, Palmeirim (1990) ile farklılık göstermektedir.

DeBlase (1980) ve Karataş (2000) *Pipistrellus kuhlii'*nin uropatagiumunda kuyruktan bacağa doğru uzanan daha açık renkli çizgiler bulunduğunu ifade etmişlerdir. Örneklerimiz bu özelliğe sahiptirler.

Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait dış vücut ve baş iskeleti ölçüleri Ognev (1962), Çağlar (1969) ve Albayrak (1990) gibi araştırıcıların tür için vermiş oldukları ölçülerin sınırları içinde bulunmuştur.

Çizelge 4.2'de Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin Türkiye'de yapılan çalışmalarda; Çizelge 4.3'te ise Diyarbakır örneklerinin Ortadoğu ülkelerinde yapılan çalışmalarda verilen ölçülerle karşılaştırılması verilmiştir. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait ölçülerin diğer araştırmalarda verilenlerle aynı sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait interorbital genişlik ortalaması 3.4 iken, Arslan (2004b)'ın *Pipistrellus kuhlii* örneklerine ait interorbital genişlik ortalaması ise 6.87'dir. Örneklerimizdeki interorbital genişlik Arslan (2004b)'dan farklılık göstermektedir.

Capanna ve Civitelli (1970) *Pipistrelus kuhlii'*nin İtalya örneklerinde diploid kromozom sayısının 2n=44, otozomal kromozom kol sayısıın NFa=50; Volleth ve ark. (2001), Yunanistan örneklerinde diploid kromozom sayısı 2n=44, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50; Karataş ve ark. (2004) Türkiye (Adana, Hatay, Kayseri, Kilis, Gaziantep, Şanlıurfa) örneklerinde diploid kromozom sayısının 2n=44, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50; Arslan (2004) Türkiye (Adana, Adıyaman, Erzurum, Gaziantep, Antalya, Hatay, Kars, Kilis, Mardin, Mersin, Muğla, Osmaniye, Şanlıurfa) örneklerinde diploid kromozom sayısının 2n=44, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50, kromozom kol sayısının NF=54; Gharkheloo ve ark. (2008) İran örneklerinde diploid kromozom sayısının 2n=44, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50 ve Yorulmaz (2010) Türkiye (Kilis, Mardin, Diyarbakır, Şanlıurfa) örneklerinde diploid kromozom sayısının 2n=44 olduğunu ifade etmiştir. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinde diploid kromozom sayısı 2n=44, kromozom kol sayısı NF=54 ve otozomal kromozom kol sayısı NFa=50 olup, diğer araştırıcıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bu çalışma, Diyarbakır ilinde bulunan *Pipistrellus kuhlii*'nin morfolojik ve karyolojik özelliklerinin araştırılarak, tür hakkındaki bilgi eksikliğinin giderilmesi ve biyoçeşitliliğe katkı sağlamasına dayanmaktadır.

Diyarbakır Eğil ilçesinden toplanan 11 tane (10 ♀♀, 1 ♂♂) *Pipistrellus kuhlii* örneği üzerinde çalışma yapılmıştır. *P. kuhlii* örneklerinin dış morfolojik, baş iskeleti ve

karyolojik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Örneklerin 8 dış vücut ve 11 baş iskeleti ölçüleri alınmıştır. Morfolojik, karyolojik ve alınan ölçülerle literatür çalışmalarında verilen özellik ve ölçülerin karşılaştırılması yapılmıştır. Dış vücut özellikleri incelendiğinde tragus şeklinin Dietz ve Helversen (2004), Harrison ve Bates (1991) tarafından verilen tragus şeklinden farklı, Arslan (2004b) tarafından verilen tragus şekiline benzer olduğu görülmüştür.

Pipistrellus kuhlii için ayırıcı karekter olarak görülen beyaz şeridin varlığı ve bu şeridin kanat sistemi içerisinde bulunduğu kısım hakkında dört farklı özelliğin mevcut olduğu literatür çalışmaları incelendiğinde görülmüştür. Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinde beyaz şerit üçüncü parmaktan başlayıp, kuyruk ucuna kadar kesintisiz bir şekilde devam etmektedir. Bu özellik yalnızca Çağlar (1969) tarafından ifade edilen özellikle benzerlik göstermektedir.

Karyolojik özellikleri incelendiğinde diploid kromozom sayısının 2n=44, otozomal kromozom kol sayısının NFa=50 ve kromozom kol sayısının NF=54 olduğu görülmüştür. Karyolojik özelliklerinin literatür çalışmalarıyla karşılaştırılması sonucunda herhangi bir farklılığın olmadığı anlaşılmıştır.

Baş iskeleti özellikleri incelendiğinde yaşa bağlı olmaksızın *Pipistrellus kuhlii* türünün karakteristik özelliklerinden biri olan köpek ve ikinci premolar dişleri arasında boşluğun bulunmaması ve birinci premoların yandan bakıldığında görülmemesi özelliğinin Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örnekleri için geçerli olmadığı görülmüştür. *P. kuhlii* örneklerinin 5 tanesinde köpek ve ikinci premolar dişi arasında az bir boşluk bulunur ve birinci premolar yandan bakıldığında az da olsa görülebilmektedir. Altı örnekte ise köpek dişi ve ikinci premolar arasında belirgin bir boşluk bulunmakta ve birinci premolar yandan bakıldığında net bir şekilde görülmektedir.

Alınan dış vücut ve baş iskeleti ölçüleri Diyarbakır *Pipistrellus kuhlii* örneklerinin hem Türkiye hem de Ortadoğu ülkelerinde yapılan çalışmalarda verilen ölçülerin sınırları içerisinde olduğu görülmüştür. Yalnızca interorbital genişliğin Arslan (2004b) çalışmasında belirttiğinden farklı olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak Diyarbakır'da bulunan *P.kuhlii* örneklerinde morfolojik ve karyolojik özellikler önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Ancak tragus şekli ve bazı üstçene diş yapılarında farklılıklar görülmüştür. Türkiye'de *Pipistrellus kuhlii*

ikhwanius alttürünün bulunduğu ifade edilmiştir. Diyarbakır'da dağılış gösteren *Pipistrellus kuhlii*'nin alttürü olan *Pipistrellus kuhlii ikhwanius* olduğunu morfolojik ve karyolojik özelliklerle netleştirilememektedir. Bu konunun netleşmesi için diğer yöntemlerin (morfometrik, moleküler) örnek sayıları artırılarak yapılması yararlı olacaktır. Bu yörede *Pipistrellus kuhlii*'nin alttürlerinin durumu araştırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

Albayrak, İ. 1990. Doğu Anadolu yarasaları ve yayılışları (Mammalia: Chiroptera). ***Doğa-Tr. J. of Zoology*****,** (14): 214-228.

Albayrak, İ. 1993. Batı Türkiye Yarasaları ve Yayılışları (Mammalia: Chiroptera). ***Doğa-Tr. J. of Zoology,*** (17): 237-257.

Albayrak, İ. 1995. Türkiye Yarasaları ve Ekolojisi. II. Ulusal Çevre ve Ekoloji Kongresi Bildirileri 443-451 Ankara.

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.

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.

Atallah, S.I. 1977. Mammals of the Eastern Mediterranean Region; their Ecology, Systematics and Zoogeographical Relationships. ***Säugetierkundliche mitteilungen*** 25 (4): 241-320.

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.

Benda, P., Ivanova, T., Horáček, I., Hanak, V., Cerveny, J., Gaisler, J., Gueorguieva, A., Petrov, B., Vohralik, V. 2003. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 3. Review of bat distribution in Bulgaria. ***Acta Soc. Zool. Bohem.*** 67: 245-357.

Benda, P., Ruedi, M., Aulagnier, S. 2004. New data on the distribution of bats (Chiroptera) in Morocco. ***Vespertilio*** 8: 13–44.

Benda, P., Andreas, M., Kock, D., Lučan, R.K., Munclinger, P., Nova, P., Obuch, J., Ochman, K., Reiter, A., Uhrin, M., Weinfurtova, D. 2006. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterrenaen. Part 4. Bat fauna of Syria: distribution, systematics, ecology. ***Acta Soc. Zool. Bohem.***70: 1-329.

Benda, P., Hanák, V., Horáček, I., Hulva, P., Lučan, R., Ruedi, M. 2007. Bats (Mammali: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 5. Bat fauna of Cyprus: review of records with confirmation of six species new for the island and description of a new subspecies. ***Acta Soc. Zool. Bohem.*** 71: 71-130.

Benda, P., Lučan, R.K., Obuch, J., Reiter, A., Andreas, M., Backor, P., Bohnenstengel, T., Eid, E.K., Ševčík, M., Vallo, P., Amr, Z. S. 2010. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 8. Bats of Jordan: Fauna, ecology, echolocation, ectoprasites. ***Acta Soc. Zool. Bohem.*** 74: 185-353.

Benda, P., Faizolahi, K., Andreas, M., Obuch, J., Reiter, A., Ševčík, M., Uhrin, M., Vallo, P., Ashrafi, S. 2012. Bats (Mammali: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 10. Bat fauna of Iran. ***Acta Soc. Zool. Bohem.***76: 163-582.

Benda, P., Spitzenberger, F., Hanák, V., Andreas, M., Reiter, A., Ševčík, M., Smid, J., Uhrin, M. 2014. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 11. On the bat fauna of Libya II. ***Acta Soc. Zool. Bohem.*** 78: 1-162.

Benda, P., Gaisler, J. 2015. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 12. Bat fauna of Afghanistan: revision of distribution and taxonomy. ***Acta Soc. Zool. Bohem.*** 79: 267-458.

Benda, P., Abi-Said, M.R., Bou, J.I., Karanouh, R., Lučan, R.K., Sadek, R., Ševčík, M., Uhrin, M., Horáček, I. 2016. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 13. Review of distribution and ectoparasites of bats in Lebanon. ***Acta Soc. Zool. Bohem.*** 80: 207-316.

Capanna, E., Civitelli, M. V. 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.

Demirsoy, A. 1996. Türkiye omurgalıları. Memeliler. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. Proje No:90-K-1000-90, 1-285, Ankara

DeBlase, A.F. 1980. The Bats of Iran; Systematic, Distribution, Ecology. ***Fieldiana Zoology*****,** New Series, No:4: 1-353.

DeBlase, A.F., Martin, R.E. 1974a. A Manual of Mammology. With Keys to Families of the World. Wm.C. Brown Company Publishers. 1-325, USA.

DeBlase, D.F., Martin,R. L. 1974b. 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.

Dietz, C., Helversen, O. 2005. Illustrated identification key to bats of Egypt. ***Electronic Publication*****,** 1-37, Tubeingen, Erlangen, Almanya.

Diyarbakır İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. Genel bilgiler. 2017. http://www.diyarbakirkulturturizm.gov.tr/TR,56881/cografya.html. Erişim tarihi: 07.08.2017

Felten, H., Spitzenberger, F., Storch, G. 1977. Zur Kleinsauger fauna West Anatoliens. Teil Illa. ***Senckenbergiana Biol,*** 58:1-44.

Gharkheloo, M. M., 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.

Hanák, V., Benda, P., Ruedi, M., Horáček, I., Sofianidou, T.S. 2001. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 2. New records and review of distrubition of bats in Greece. ***Acta Soc. Zool. Bohem,*** 65: 279-346.

Harrison, D. L. 1956. Notes on some Bats *(Microchiroptera)* from Iraq. ***Bonner Zoologische Beitrage*****,** Heft 1-3/7

Harrison, D. L., Bates, P.J.J. 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.

Kahmann, H., Çağlar, M. 1960. Türkiye memelileri hakkında 1-Hatay bölgesinden yarasalar. ***Ist. Üniv. Fen Fak. Mec.,*** Seri B, 25 (1-2): 1-22.

Kahraman, B. 2007. Adıyaman Yarasaları (Mammalia: Chiroptera)'nın Sistematik ve Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, 25

Karataş,A. 1996. Türkiye yarasaları (Mammalia: Chiroptera)(Tayin anahtarı). ***Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi,*** (1):107-117.

Karataş, A. 2000. Orta ve Doğu Akdeniz Bölgesi Yarasaları (Mammalia: Chiroptera). Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 150

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.

Kowalski, K., Rzebik-Kowalska, B. 1991. Mammals of Algeria. Polish Academy of Sciences, Instıtue of Systematics and Evolution of Animals. 1-370. Bielsko-Biala

Köksalan, E. 2010. Kahramanmaraş İlinin Yarasaları (Chiroptera) Üzerine Faunistik ve Ekolojik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, 34

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, M.R., Elder, F.F. 1980. Yeast stimulations of bone marrow mitosis for cytogenetic investigations. ***Cytogenet.Cell Genet.*** 26: 36-40.

Nowak, R.M. 1994. Bats of the World. Editörler; T.H. Kunz and E.D.Pierson, Bats of the World: An Introduction. The Johns Hopkins University Press, 1-47, Baltimore and London.

Ognev, S. I. 1962. Mammals of Eastern Europe and Norther Asia Vol I. Inectivora and Chiroptera. Moskova-Leningrad (Israel Program for Scientific Translations. Jeruselam). 1-487.

Osborn, D.J. 1963. New distributional records of Bats from Turkey. ***Mammalia*** (27): 210-217.

Palmeirim, J.M. 1990. Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. The University of Kansas Museum of Natural History. ***Miscellaneous Publication*** no.82:1-53.

Rose, K. D. (2006). Beginning of the Age of Mammals, The Johns Hopkins University Press, 1-32, Baltimore.

Shehab, A., Karataş, A., Amr, Z., Mamkhair, I., Sözen, M. 2007. The Distribution of Bats (Mammalia: Chiroptera) in Syria. ***Vertebrate Zoology*****,** 57 (1): 103-132.

Stebbings, R. E. 1998. Conservation European Bats. Christopher Helm (Pubishers). 3-42, London.

Steiner, H.M., Gaisler, J. 1994. On a Collection of Bats (Chiroptera) from NE Turkey and N Iran. ***Acta Sc. Nat. Brno,*** 28 (1)*:* 1-37.

Qumsiyeh, M.B., Amr, Z.S., Al-Oran, R.M. 1998. Further Records of Bats From Jordanand a Synopsis. ***Tr. J. of Zoology,*** 22 277-284.

Volleth, M., Bronner, G., Göpfert, M. C., Heller, G., Von Helversen, O., Yong, H.S. 2001. Karyotype comparison and phylogenetic relationships of *Pipistrellus*-like bats (Vespertilionidae; Chiroptera; Mammalia). ***Chromosome Research*** 9 (1): 25-46.

Yorulmaz, T. 2010. Güneydoğu Türkiye Yarasaları (Mammalia: Chiroptera). Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 175.

Wilson, D.E., Reeder, D.M. 2005. Mammals Species of The World. A Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University Press.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zozan KARAKOYUN

Doğum Yeri : Diyarbakır

Doğum Tarihi :15/07/1991

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

İlk ve Ortaokul : Namık Kemal İlköğretim Okulu (2005)

Lise : Ziya Gökalp Lisesi (2009)

Lisans : Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (2010-2014)

Yüksek Lisans : Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2016-2018)

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	Zozan KARAKOYUN
ÖĞRENCİ NO	16801003
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2017-2018
YARIYIL	☐ Güz X Bahar
ANABİLİM DALI	BİYOLOJİ
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Diyarbakır İlinde Bulunan *Pipistrellus kuhlii*'nin (Kuhl,1819) Morfolojik ve Karyolojik Özellikleri
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	76
BENZERLİK ORANI	%15
RAPORLAMA TARİHİ	05/07/ 2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 76 sayfalık kısmına ilişkin, 05/07/ 2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *TURNİTİN* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 15 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
☐ Kaynakça hariç
☐ Alıntılar hariç/dâhil
X Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Zozan KARAKOYUN
(imza)

(İmza) 06/07/2016 Prof. Dr. Yüksel COŞKUN **Tez Danışmanı**	(İmza) 06/07/2016 Prof. Dr. Yüksel COŞKUN **Anabilim Dalı Başkanı**