

T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRIKKALE İLİ *SPERMOPHILUS XANTHOPRYMNUS* (BENNET, 1835)'UN
BİYOLOJİSİ VE EKOLOJİSİ (MAMMALIA: RODENTIA)

AYKUT ARİF TOPCU

OCAK 2009

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürünün onayı.

...../...../.....

Doç. Dr. Burak BİRGÖREN

Müdür V.

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak Biyoloji Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Yüksek Lisans tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine getirdiğini onaylarız.

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Doç. Dr. Selami CANDAN

Yrd. Doç. Dr. Nursel AŞAN

ÖZET

KIRIKKALE İLİ *SPERMOPHILUS XANTHOPRYMNUS* (BENNET, 1835)'UN

BİYOLOJİSİ VE EKOLOJİSİ

(MAMMALIA: RODENTIA)

TOPCU, Aykut Arif

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

Ocak 2009, 43 sayfa

Bu araştırma 19 Nisan 2007 ila 28 Ağustos 2008 yılları arasında Kırıkkale ilinden yakalanan 30 (11 ♂♂, 19 ♀♀) *Spermophilus xanthoprymnus* örneğine dayanmaktadır. Örnekler arazi notu, kürk rengi, molar diş aşınım derecesi ve baculum şekline göre genç ve ergin olarak iki yaş grubuna ayrılmış ve cinsiyet tayini yapılmıştır. Bu çalışmada *S. xanthoprymnus*'un habitatu, kürk rengi, davranışı, kıl morfolojisi, baculum özellikleri, iç ve dış karakter özellikleri, karyolojik özellikleri, ekzoparazitleri ve bazı histolojik özellikleri incelenmiştir. Üç canlı Anadolu yer sincabının (1 ♂, 2 ♀♀) laboratuarda beslenme ve davranış özellikleri kaydedilmiştir.

Türe ait baculum şekli verilmiş kıl örneklerinin “crenate” tipte olduğu saptanmıştır. *S. xanthoprymnus*'da diploid kromozom sayısı $2n=42$, temel kromozom sayısı $NF=81$, otozomal kromozomların kol sayısı $NFa=78$ dir. Bu türün akciğer ve karaciğerinden alınan doku kesitleri ilk defa bu çalışmada incelenmiştir.

Baş iskeleti ve baculum verileri literatür verileriyle karşılaştırılmış ve örneklerimizin *S. xanthoprymnus gelengius*'u temsil ettiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Spermophilus xanthoprymnus*, Biyoloji, Ekoloji, Kırıkkale, Türkiye

ABSTRACT

BIOLOGY AND ECOLOGY OF *SPERMOPHILUS XANTHOPRYMNUM* (BENNET, 1835)

IN KIRIKKALE PROVINCE

(MAMMALIA: RODENTIA)

TOPCU, Aykut Arif

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology, M. Sc. Thesis

Supervisor: Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK

January 2009, 43 pages

This study is based on 30 (11 ♂♂, 19 ♀♀) specimens of *Spermophilus xanthoprymnus* collected in Kırıkkale province. Specimens were divided into two age groups as young and adult, according to field note, fur colour, molar teeth worn and baculum shape. In this study, habitat, fur colour, behaviour, hair morphology, baculum shape, external and cranial character characteristics, karyological features, exoparasites and some tissues of *Spermophilus xanthoprymnus* were examined. Three specimens (1 ♂, 2 ♀♀) were observed feeding and behaviour features of Anatolian ground squirrels were recorded in lab.

The baculum shape was given and hair structure was determined as “crenate” type. In *S. xanthoprymnus* diploid chromosome number was $2n=42$, fundamental number $NF=81$, and $NFa=78$. The tissue sections of the lung and liver from this species were observed in this study for the first time.

Data belongs to skull and baculum were compared with literature data and our specimens were represented the *Spermophilus xanthoprymnus gelengius*.

Key Words: *Spermophilus xanthoprymnus*, Biology, Ecology, Kırıkkale, Türkiye

TEŞEKKÜR

Bu alıŐma esnasında bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım ve desteğini gördüğüm değerli hocam Sayın Prof. Dr. İrfan ALBAYRAK'a teşekkür ederim.

Histolojik araŐtırmada yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Serpil OğUZTÜZÜN'e, Ankara Hıfzıssıhha Enstitüsü Parazitoloji Laboratuvarında ekzoparazitlerin teŐhisini yapan Uz. Dr. Cahit BABÜR'e, doku kültür fotoğraflarını çeken Uz. Dr. Mehtap AYDIN'a, elektron mikroskop iŐlemlerinde yardım eden Prof. Dr. Zekiye SULUDERE'ye, Doç. Dr. Selami CANDAN'a, Prof. Dr. Hamdi ÇELİK'e, ArŐ. Gör. Dr. İlkan TATAR'a ve diseksiyon iŐlemini yapan Murat KILIÇ'a teşekkür ederim. Ayrıca karyolojik çalıŐmalarda yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Nursel AŞan'a ve arazi çalıŐmalarındaki katkılarından dolayı Gazi MACİT, Ender EKEN, Mustafa ALICI, Ramazan ÖZLER, Okan ÖZLER ve arazi çalıŐmaları dahil her zaman maddi ve manevi desteğini gördüğüm aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	5
2.1. Arazi Çalışması.....	5
2.2. Laboratuar Çalışması.....	7
2.3. Histolojik Preparatların Hazırlanması.....	14
3. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	16
3.1. Ayırıcı Özellikler.....	16
3.2. Habitat Özellikleri.....	16
3.3. Biyolojik Özellikler.....	18
3.3.1. Kürk Rengi.....	18
3.3.2. Davranışı.....	18
3.3.3. Kıl Morfolojisi.....	21
3.3.4. Baculum Özellikleri.....	22
3.3.5. Kafatası Özellikleri.....	24
3.4. Karyolojik Özellikler.....	28

3.5. Dış Parazitler.....	28
3.6. Histolojik Özellikler.....	30
3.7. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri.....	33
3.8. Ölçüler.....	33
4. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	36
KAYNAKLAR.....	40

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

♂	Erkek birey
♀	Dişi birey
mm	milimetre
cm	santimetre
g	gram
s	saat
d	dakika
n	saniye
M	Molar Diş
Pm	Premolar Diş
ml	mililitre
°C	santigrat derece
%	yüzde
µm	mikrometre

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

- 3.1. *Spermophilus xanthoprimum*'un genç bireylerinde ağırlık (gr), dış ve iç karakter ölçüleri (mm); örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (\pm SS) değerleri.....34
- 3.2. *Spermophilus xanthoprimum*'un ergin bireylerinde ağırlık (gr), dış ve iç karakter ölçüleri (mm); örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (\pm SS) değerleri.....35

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

2.1. Arazi çalışmalarının yapıldığı Kırıkkale il haritası.....	5
2.2. Anadolu yer sincabının yuva girişi ve örnek yakalama araçları.....	6
2.3. Doğal yaşam alanındaki bir Anadolu yer sincabı.....	7
2.4. Laboratuarda kafes içinde beslenen bir Anadolu yer sincabı.....	8
2.5. <i>Spermophilus xanthoprymnus</i> 'un baş iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış yerleri; kafatasının üstten (A), alttan (B), yandan (C) ve altçenenin yandan (D) görünüşleri.....	11
2.5 (devam). <i>Spermophilus xanthoprymnus</i> 'un baş iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış yerleri; kafatasının üstten (A), alttan (B), yandan (C) ve altçenenin yandan (D) görünüşleri.....	12
3.1. Anadolu yer sincabının yerleşim yerine yakın habitatı.....	16
3.2. Anadolu yer sincabının yerleşim biriminden nispeten uzak step bitki örtüsüne sahip habitatı.....	17
3.3. Doğal yaşam alanında <i>S. xanthoprymnus</i> 'un besin olarak tercih ettiği <i>Poacea</i> familyasından <i>Hordeum</i> sp. meyveleri.....	19
3.4. Kafeste beslenen bir Anadolu yer sincabı.....	20
3.5. Kafesteki Anadolu yer sincabına verilen yiyecekler.....	20
3.6. Bir kılın basal (A), gövde (B) ve uç kısmının elektron mikroskopunda görünüşü.....	21
3.7. <i>Spermophilus xanthoprymnus</i> 'un ergin baculum örneklerinin dorsal (A), ventral (B) ve lateral (C) görünüşleri.....	23

3.8. <i>Spermophilus xanthoprymnus</i> 'un genç baculum örneklerinin dorsal (A), ventral (B) ve lateral (C) görünüşleri.....	23
3.9. Ergin örneklerde üstte (810 ♀), altta (805 ♂) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları.....	25
3.9. (devam) Ergin örneklerde üstte (810 ♀), altta (805 ♂) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları.....	25
3.10. Ergin örneklerde üstte (816 ♂), altta (818 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları.....	26
3.10. (devam) Ergin örneklerde üstte (816 ♂), altta (818 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları.....	26
3.11. Ergin örneklerde üstte (821 ♂), altta (829 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları.....	27
3.11. (devam) Ergin örneklerde üstte (821 ♂), altta (829 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları.....	27
3.12. <i>Spermophilus xanthoprymnus</i> 'a ait karyotip analizi.....	28
3.13. <i>S. xanthoprymnus</i> 'da rastlanan <i>Hyalomma</i> sp. örneği.....	29
3.14. <i>S. xanthoprymnus</i> 'da rastlanan <i>Argas</i> sp. örneği.....	29
3.15. <i>S. xanthoprymnus</i> 'un karaciğer dokusunun ışık mikroskopunda görüntüsü (x200) Hemotoksilen-Eozin.....	30
3.16. Hepatositler ve hepatosit sinüzoidlerin çevrelediği safra kanalı (x200) Hemotoksilen-Eozin.....	31
3.17. Çift çekirdekli de olan hepatosit hücreleri (x300) Hemotoksilen-Eozin.....	31
3.18. Akciğer dokusunda damar ve alveol (x100) Hemotoksilen-Eozin.....	32
3.19. Bronşiol, epitel düz kas, alveol, silli silindirik epitel hücresi, bronşiol, alveoler epitel hücresi (x400) Hemotoksilen-Eozin.....	32

- 4.1. Anadolu yer sincabının (♂♂, ♀♀) Mursaloğlu (1964), Türkiye'den (Trakya ve Erzurum) ve Miller'in (1912), Avrupa'dan (Avusturya) verdiği i ölçü değer karşılaştırmaları.....38
- 4.1 (devam). Anadolu yer sincabının (♂♂, ♀♀) Mursaloğlu (1964), Türkiye'den (Trakya ve Erzurum) ve Miller'in (1912), Avrupa'dan (Avusturya) verdiği i ölçü değer karşılaştırmaları.....39

1. GİRİŞ

Dünyada Mammalia sınıfına ait 26 takım bulunmaktadır. Bunlardan Rodentia (Kemiriciler) 29 familya, 443 cins ve 2015 türle temsil edilmekte ve *Sciuridae* familyasının dünyada 50 cins ve 273 türü bulunmaktadır⁽¹⁾.

Oken 1816 yılında *Citellus* cinsini kurarken Linnaeus'un 1766 yılında tanımladığı *Mus citellus*'u, Cuvier de 1825 yılında *Spermophilus* cinsini kurarken yine *Mus citellus*'u tip türü olarak almıştır. Hershkovits (1949), Oken'in kurduğu *Citellus* cinsi yerine Cuvier'in kurduğu *Spermophilus*'un geçerli olması gerektiğini belirtmiş ve gerekçe olarak da 1825 yılına kadar *Citellus*'un hiç kullanılmadığını ifade etmiştir.

1835 yılında Erzurum'dan ilk defa tanımladığı gelengiği *Citillus (sic) xanthoprymna* olarak kaydetmiştir⁽²⁾. Bu türü *Spermophilus xanthoprymnus* olarak kabul etmiştir⁽³⁾. *Sciuridae* familyasına ait 4 cins *Sciuropterus*, *Sciurus*, *Citellus* ve *Marmota*'yı geçerli kabul etmiş ve *Citellus* cinsinin *C. citellus* ve *C. suslica* ile temsil edildiğini rapor etmiştir⁽⁴⁾.

Türkiye'de Rodentia'ya ait 5 familya, 25 cins ve 51 tür kaydı verilmiştir⁽⁵⁾. Türkiye'de *Sciuridae* familyası ağaçta yaşayan *Sciurus vulgaris* ve *Sciurus anomalus* yerde yaşayan *Spermophilus citellus* ve *Spermophilus xanthoprymnus* olmak üzere 4 türle temsil edilmektedir⁽⁵⁾.

Anadolu'daki yer sincabı türünü *Spermophilus xanthoprymnus* olarak değerlendirmiştir⁽⁶⁾. *Citellus* cinsini geçerli kabul ederek *Citellus citellus*'un yayılış alanına Türkiye'yi dahil etmiş ve *Citellus citellus citellus* (nominatif form)'un Trakya'da, *Citellus citellus xanthoprymnus*'un ise Anadolu'da yayılış gösterdiğine işaret etmiştir⁽⁷⁾. *Spermophilus* cinsinin Türkiye'de iki tür, *Spermophilus citellus* ve tip yeri Erzurum olan *Spermophilus xanthoprymnus*, ile temsil edildiğini rapor

etmiştir⁽¹⁾. *Spermophilus*'un Avrupa da yayılış gösteren *Spermophilus citellus* ve *Spermophilus suslicus* türlerinden *Spermophilus citellus*'un Trakya da yayılış gösterdiğine işaret etmiştir⁽⁸⁾.

Türkiye'den *Spermophilus xanthoprymnus*'un yayılışı ile ilgili bir çok kayıt verilmiştir. Ankara'daki tarla sincaplarının (*Citellus citellus*) biyolojisi ve mücadelesi ile ilgili araştırma yapmış ve ayrıca bu türün hibernasyon davranışını ve ekolojisini ilk kez çalışmıştır⁽⁹⁾. Araştırmacı bu türün ağustos sonunda başlayıp şubat ayı ortalarına kadar hibernasyona girdiğini kaydetmiştir⁽⁹⁾. *Citellus citellus*'un Türkiye'deki coğrafi dağılışını konu almıştır⁽¹⁰⁾. Trakya bölgesinde nominatif alt türün, Anadolu'da da *Citellus citellus gelengius*'un bulunduğuna işaret etmiştir⁽¹⁰⁾. *Citellus* cinsini *Spermophilus*'un junior sinonimi yapmış ve *Spermophilus* cinsini geçerli kabul ederek *Spermophilus citellus citellus*'un Trakya'da *Spermophilus citellus xanthoprymnus*'un ise Anadolu'da yayılış gösterdiğini kaydetmiştir⁽¹¹⁾. Bazı kemirici türlerine tarım zararlısı olarak bakıldığını ifade etmişlerdir⁽¹²⁾. Gelenginin Trakya'nın güneyindeki tarım alanları ve meralarda, İç Anadolu ve Doğu Anadolu'da ise steplerde yaşadığını rapor etmiştir⁽¹³⁾. Kemiricilerin mücadelesinde kullanılan tarım ilaçlarının bir çok canlının ölümüne sebep olduğunu kaydetmiştir⁽¹⁴⁾.

Spermophilus cinsinin Anadolu populasyonlarının Trakya populasyonlarından karyolojik bakımdan farklı olduğunu ifade ederek, Trakya populasyonunun diploid kromozom sayısının $2n= 40$ olduğunu ve Trakya'daki yer sincabının *Spermophilus citellus* olduğunu; Orta Anadolu'daki yer sincabının diploid kromozom sayısının $2n= 42$ ve Orta Anadolu'daki yer sincabının da *Spermophilus xanthoprymnus* olduğunu ifade etmişlerdir⁽¹⁵⁾.

Spermophilus xanthoprymnus'un hibernasyonunu hem arazi hem de laboratuvar şartlarında ağırlık bakımından incelemişler ve hibernasyon periyodunun

ağustos ayı sonları ile şubat ayı ortalarına kadar sürdüğünü kaydetmişlerdir⁽¹⁶⁾. Hayvanların en uzun 100 gün en kısa 21 gün hibernasyonda kaldığını ve bu süre içerisinde hibernasyonun 13 gün aralıksız sürdüğünü saptamışlardır⁽¹⁶⁾. Yer sincabının yaz aylarında ağırlığının arttığını hibernasyon süresi içerisinde de düzenli olarak azaldığını ve hayvanlarda ağırlık azalmasının ortalama %28 olduğunu belirtmişlerdir⁽¹⁶⁾. *Spermophilus xanthoprymnus*'u doğal ortamda ve hibernasyon davranışlarını laboratuvar koşullarında kontrolsüz olarak fizyolojik yönden ele almış, yapılan çalışmada torpor, en uzun kesintisiz torpor süresini, torpor uzunluğunu, ara uyanış süresindeki vücut sıcaklığını, heterotermal dönemden çıkış zamanındaki eşeyssel farklılık ile bu dönemdeki ağırlık kaybı, aktif ve torpor dönemdeki bazı serum düzeylerini incelemiştir⁽¹⁷⁾. En uzun kesintisiz torpor süresi erkeklerde dişilere oranla daha kısa bulunmuş, aktif dönemle torpor dönemi karşılaştırıldığında potasyum, TSH, T₄, FT₄ düzeylerinin sabit kaldığını, klor, serum kolestrol, sodyum, ürik asit, üre azotu, trigliserit, amilazın torporda azaldığı, keratin, total kalsiyum, T₃, inorganik fosfat, FT₃'ün ise torpor süresince arttığını kaydetmiştir⁽¹⁷⁾.

Kemirici türleri veba, tifo ve tifüs gibi hastalıkların taşıyıcısı olduklarından sağlık açısından önemlidir. Diğer taraftan kemiricilerle beslenen bir çok hayvan türleri vardır. Bu bakımdan Anadolu yer sincabının korunarak populasyonlarının belirli düzeyde kalması ekolojik bakımdan önemlidir.

Spermophilus xanthoprymnus, kış uykusuna yatan ilkbahardan itibaren tarım alanlarına verdikleri zararlar tanınan kemirici türlerinden biridir. Tarım zararlısı olarak bu türle mücadelede etkin yöntemlerin belirlenmesi için biyolojik özelliklerinin tam olarak bilinmesi gerekmektedir.

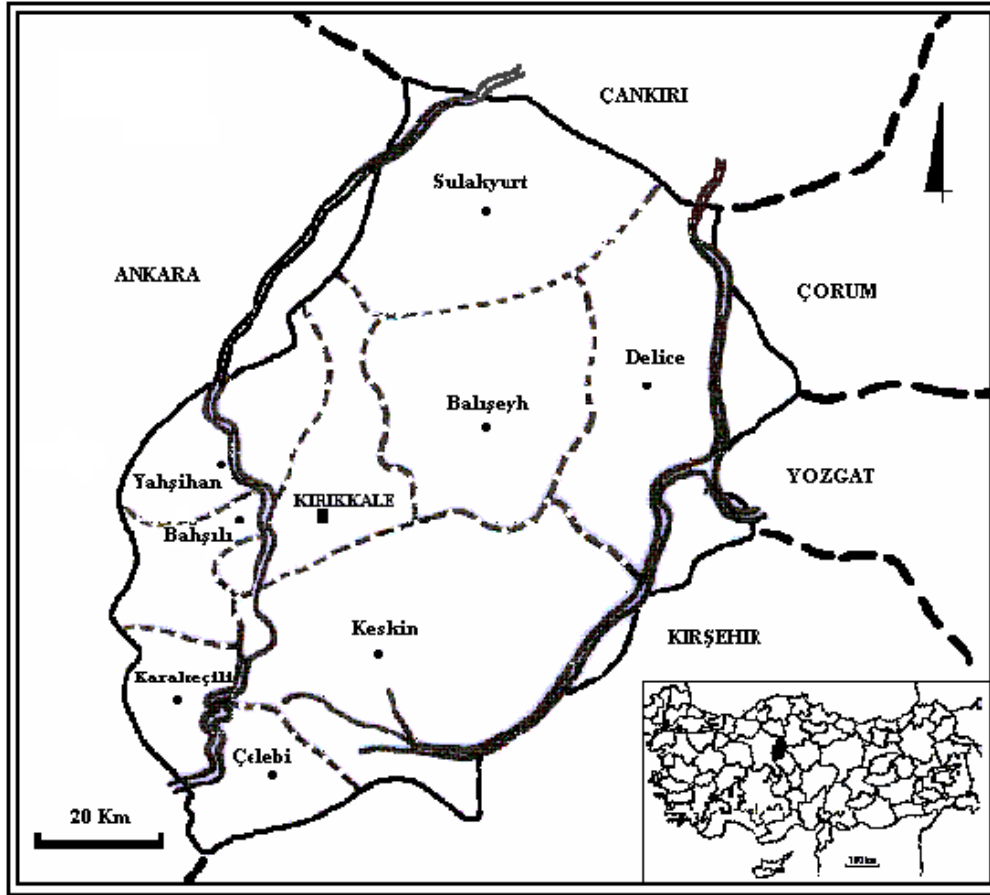
Orta Anadolu'da step iklim özelliği gösteren Kırıkkale ilinde *S. xanthoprymnus*'la ilgili herhangi bir araştırma yapılmamıştır. Bu bakımdan Kırıkkale

ilindeki *S. xanthoprymnus*'un bazı biyolojik, ekolojik, taksonomik ve histolojik özelliklerinin araştırılması bu çalışmanın esas amacını oluşturmaktadır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. ARAZİ ÇALIŞMASI

Bu çalışmada Kırıkkale ilinin Merkez, Bahşılı, Balıseyh, Çelebi, Delice, Karakeçili, Keskin ve Sulakyurt ilçelerinin doğal çevrelerinden Nisan 2007 ile Haziran 2008 tarihleri arasında arazi çalışması yapılmış ve toplam 30 (11 ♂♂, 19 ♀♀) Anadolu yer sincabı (*Spermophilus xanthoprimum*) örneği elde edilmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Arazi çalışmalarının yapıldığı Kırıkkale il haritası

Habitat özellikleri ve hibernasyon mevsimleri dikkate alınarak araziden ve ekili tarla kenarlarından örnek temin edilmiştir. *S. xanthoprimum*'un yuva girişleri

tespit edilmiş ve genel habitat özellikleri arazi defterine kaydedilmiştir (Şekil 2.2). Hayvanlar yuva çıkışında atrapla yakalanarak eldivenle tel kafeslere konmuş ve laboratuarda standart müze örneği tipinde tahnit edilmeden önce ağırlıkları ve dört dış standart ölçüsü (tümboy, kuyruk, ardayak ve kulak uzunluğu) kaydedilmiştir.



Şekil 2.2. Anadolu yer sincabının yuva girişi ve örnek yakalama araçları



Şekil 2.3. Doğal yaşam alanındaki bir Anadolu yer sincabı

2.2. LABORATUAR ÇALIŞMASI

Baş iskeletleri %10'luk amonyak çözeltisi içerisinde özel plastik kutularda 70°C'deki benmaride 1-1.5 saat kaynatılıp ince uçlu bir pens yardımıyla temizlenmiştir. Kurutulduktan sonra her bir baş iskeletine çini mürekkebi ile eşeyi ve arazi kayıt numarası yazılmıştır. Diseksiyon işlemi laboratuvar koşullarında karaciğer ve akciğer dokularından yüzeyler kesit alınarak yapılmış, koruyucu kıl örnekleri uygun stampe yerleştirilmiş ve altın kaplama işleminden sonra elektron mikroskopta resim çekilmiştir.

Örneklerden üçü (1 ♂, 2 ♀♀) besin tercihi, davranışı incelenmek üzere 28x30x70 cm boyutlarında cam kafeste beslenmiştir (Şekil 2.4). Örneklerin 11 tanesi

araştırma örneği tipinde doldurulmuş post ve baş iskeleti, biri yalnız post ve 17'si de yalnız baş iskeleti, bir örnekle de beden iskeleti olarak hazırlanmıştır⁽¹⁸⁾. Örnekleler Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakóltesi Biyoloji Bölümü'nde muhafaza edilmektedir.



şekil 2.4. Laboratuarda kafes içinde beslenen bir Anadolu yer sincabı

Örnekleler diş aşınım derecesi, kürk rengi, baş iskeletindeki sagittal ve lambdoidal çıkıntılarının belirginlik derecesi, arazi notlarına göre genç ve ergin olmak üzere iki yaş grubuna ayrılmıştır. Örneklelerin her birinden kafatasına ait 16 iç karakter ölçüsü alınmıştır. Değerlendirmelerde yalnız ergin örneklelerin ölçüleri dikkate alınmıştır.

Dış karakter ölçüleri cetvelle, iç karakter ölçüleri 0.05 mm'ye kadar hassas bir kumpasla aşağıda açıklandığı şekilde alınmıştır⁽¹⁹⁾ (Şekil 2.5).

Tümboy: Sırtüstü milimetrik bir cetvel üzerine yatırılan örneğin burun ucundan kuyruğun etli olan kısmının sonuna kadar olan mesafe,

Kuyruk uzunluğu: İlk kuyruk omurunun başlangıcından kuyruğun etli kısmının sonuna kadar olan mesafe,

Ard ayak uzunluğu: Topuğun en arka noktasından en uzun parmağın tırnak ucuna kadar olan mesafe,

Kulak uzunluğu: Dış kulak kanalı önündeki en alt noktadan kulak kepçesinin en uç noktası arasındaki mesafe,

Condylbasal uzunluk (1): Occipital condyillerin en ard noktalarını birleştiren hat ile kesiciler arasındaki premaxilla kemiklerin en ön noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe,

Zygomatik genişlik (2): Başın median hattına dik olacak şekilde zygomatik kavislerin en dış noktaları arasındaki en kısa mesafe,

İnterorbital genişlik (3): Frontal kemiklerin orbitler arasında en çok daraldığı yerde başın median hattına dik olan hattın genişliği,

Kafatası yüksekliği (4): Bullae ve üst kesicilerin uçlarına temas eden yüzey ile kafatasının en üst noktasından geçen ve aşağıdaki yüzeye paralel olan yüzey arasındaki en kısa mesafe,

Beyin kapsülü genişliği (5): Parietal kemiklerin iki yanda yaptığı en dış çıkıntılar arasındaki en kısa mesafe,

Occipital uzunluk (6): Occipital kemiğin en ard noktası ile nasalların en uç noktasını birleştiren en kısa mesafe,

Üst diastema uzunluğu (7): Sağ üst çenede üst kesici dişlerin alveollerinin en ard noktalarını birleştiren hat ile premolarların alveollerinin en ön noktasını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe,

Basilar uzunluk (8): Foramen magnumun ventralindeki en ön nokta ile üst kesici alveollerin en ard noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe,

Nasal genişlik (9): Nasal kemiklerin iki yanda en dış noktalarını birleştiren en kısa mesafe,

Nasal uzunluk (10): Nasal kemiklerin en önde birleştiği nokta ile nasallerin en ard noktası arasındaki en kısa mesafe,

Palatal uzunluk (11): Üst kesici alveollerin en ard noktalarından geçen hat ile pterygoid çıkıntının en ard noktası arasındaki en kısa mesafe,

Palatal foramina uzunluğu (12): Foramen incisive'in ön noktalarını birleştiren hat ile ard noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe,

Üstçene diş sırası uzunluğu (13): Sağ üst çenede premoların en ön noktası ile M^3 'ün en ard noktası arasındaki en kısa mesafe,

Alt diastema Uzunluğu (14): Sağ alt kesici dişin alveolünün en ard noktası ile sağ M_1 alveolünün en ön noktası arasındaki mesafe,

Altçene diş sırası uzunluğu (15): Sağ çenede premoların en ön noktası ile M_3 'ün en ard noktası arasındaki en kısa mesafe,

Altçene uzunluğu (16): Sağ alt çenede kesici alveollerin en ard noktası ile condyloid çıkıntının en ard noktası arasındaki en kısa mesafe,

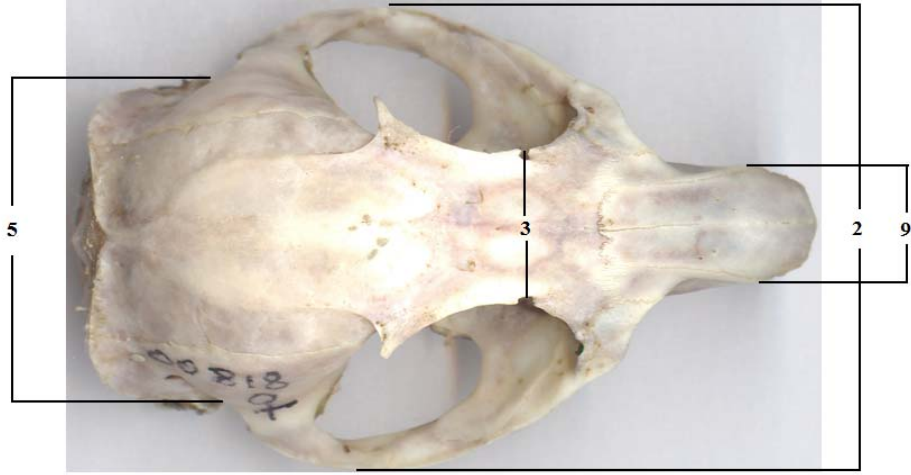
Baculum ölçüleri de binoküler mikroskopla aşağıda açıklandığı şekilde alınmıştır⁽²⁰⁾.

Baculum boyu: Baculumun proksimal ve distal uçları arasındaki en kısa mesafe,

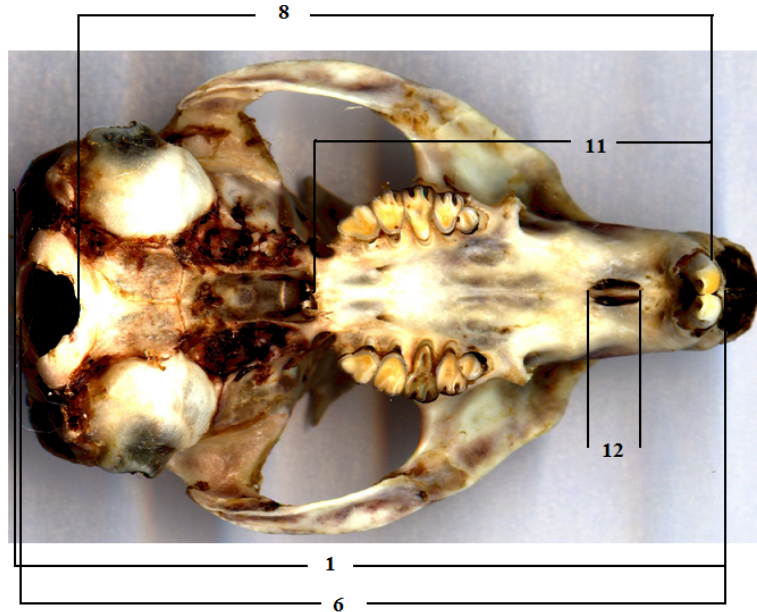
Baculum genişliği: Proksimal ve distal uçlar arasında kalan gövdenin (sap kısmı) en dar eni,

Proksimal genişlik: Baculumun proksimal kısmının en geniş yeri,

Distal genişlik: Baculumun distal kısmının en geniş yeri,



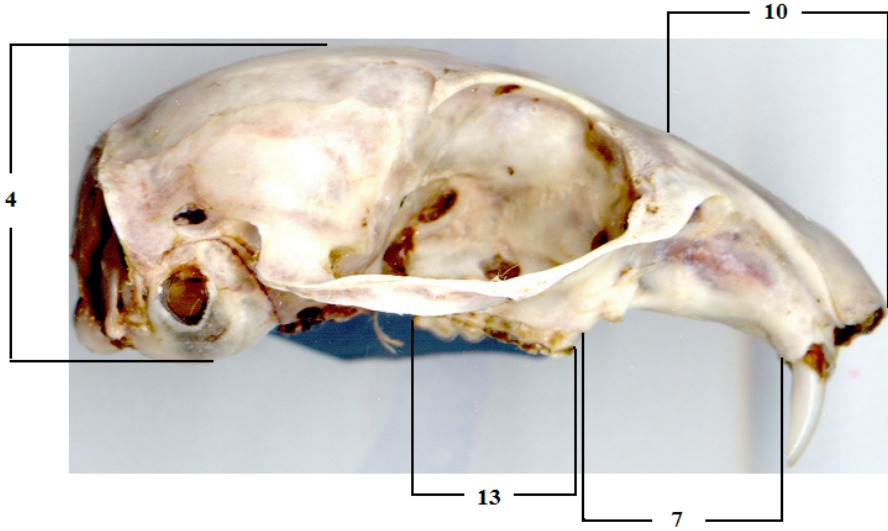
A



B

Şekil 2.5. *Spermophilus xanthoprimum*'un baş iskeletinde iç karakter

ölçülerinin alınış yerleri; kafatası üstten (A), alttan (B), yandan (C) ve yandan (D) görünüşleri



C



D

Şekil 2.5. (devam). *Spermophilus xanthoprymnus*'un baş iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış şekilleri; kafatasının üstten (A), alttan (B), yandan (C) ve alt çenenin yandan (D) görünüşleri

Spermophilus xanthoprymnus'da eşeyler ve yaş grupları arasında eşeye bağlı farklılığın olup olmadığını saptamak için ergin grupta eşit olmayan varyans analizi, t testi yoluyla incelenmiş ve bu yaş grubunda eşeyler arası fark bulunduğu için tablolar ayrı ayrı verilmiştir.

Türün diagnostik özelliği kaydedilmiştir^(4,10,11). Örneklerin alındığı yerler örnek sayıları ile birlikte verilmiştir.

Örneklerin istatistiki verileri (standart sapmaları, aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri) çizelge halinde sunulmuştur. Tür verilirken önce tarih ile orijinal adı, ilk kullanan yazar, yanını ve tip yeri birlikte verilmiştir.

Spermophilus xanthoprimum'un ekolojik özellikleri olarak araştırma alanının genel habitat özelliği, bitki örtüsü ile yuva yapısı ve biyolojik özellikleri olarak da kürk rengi, beslenme, davranış, kıl morfolojisi, baculum özelliği ile diş yapısı incelenmiştir. Kürk rengi renk kataloguna göre yapılmıştır⁽²¹⁾.

Dorsalden iki kürek kemiği arasından alınan koruyucu kıl örneklerini kalıbı çıkarılarak, elektron mikroskopta fotoğrafları çekilmiştir⁽²²⁾. Baculum %15'lik amonyak çözeltilisinde 70 °C'deki benmaride 1 saat kaynatılmış⁽²³⁾ binokülerde ince bir pens ve diseksiyon iğnesi yardımıyla temizlenmiştir. Karyolojik analiz yapılmıştır^(24,25). Örneklerden 20 adet preparat hazırlanmış ve iyi derece boyanan örneklerden 10 metafaz plağı incelenmiş, X100'lük immersiyon objektifi altında 100 ASA renkli film ile fotoğrafları çekilmiştir. Türde diploid (2n), temel (NF) ve otozomal kromozomların kol sayıları (NFa) belirlenmiştir. Türe ait karyogram hazırlamak için metafaz plaktaki otomezomal kromozomlar büyükten küçüğe sıralanmıştır. Elde edilen veriler literatür ile karşılaştırılmıştır. Hayvanlardan ekzoparazit olarak toplanan kene örnekleri konunun uzmanına teşhis ettirilmiştir. Kafesteki örnekler beslenme alışkanlıkları ve genel davranış özellikleri bakımından incelenmiştir. Laboratuarda beslenen hayvanlara elma, ay çekirdeği, buğday, havuç, marul, patates ve su verilmiştir.

2.3. HİSTOLOJİK PREPARATLARIN HAZIRLANMASI

Bir Anadolu yer sincabı laboratuvarında diseksiyon edilmiş ve histolojik inceleme⁽²⁶⁾ için alınan akciğer ve karaciğer doku örnekleri fiksatif olarak %10'luk formol solüsyonuna konmuştur. Doku örnekleri 24 saat bekletildikten sonra kasetlere uygun olarak yerleştirilmiş ve sıvı parafin eklenerek dokulardan bloklama yapılmıştır. Doku blokları kuruduktan sonra (bir gün boyunca) rotary mikrotom ile 5µm'lik parafinli kesitler alınmıştır ve preparatlar Hemotoksilen Eozin boyası ile boyanmıştır.

1. Alkolde (%96.5) 1 s
2. Alkolde (%96.5) 1.5 s
3. Alkolde (%96.5) 1.5 s
4. Alkol (900ml) + metanol (50ml) + propanol (50ml) solüsyonunda 2 s
5. Alkol (900ml) + metanol (50ml) + propanol (50ml) solüsyonunda 2 s
6. Alkol (900ml) + metanol (50ml) + propanol (50ml) solüsyonunda 1.5 s
7. Ksilende 45 d
8. Ksilende 45 d
9. Ksilende 1.15 d
10. 60 °C'de etüvde sıvı parafin içerisinde 2 s
11. 60 °C'de etüvde sıvı parafin içerisinde 2 s

Boyama aşağıda belirtilen sıralı işleme göre yapılmış ve mikroskopta (Nikon Eclipse 50i) incelenerek fotoğrafları çekilmiştir.

1. Preparatlar etüvde 60 °C'de 1 s deparafinize edildi
2. Ksilende 20 d bekletildi
3. Çeşme suyunda yıkandı

4. Hemotoksilen boya solüsyonunda 10 d bekletildi
5. Çeşme suyunda yıkandı
6. Asit alkol [70ml Alkol, 30ml distile su, 1ml HCl (%37)] çözeltisi içerisinde 2 n bekletildi
7. Çeşme suyunda yıkandı
8. Amonyaklı suda (98 ml distile su ve 2ml NH₃) 2 n bekletildi
9. Çeşme suyunda yıkandı
10. Eozin boya solüsyonunda 30 d bekletildi
11. 3 kez alkol içerisinde 2 n bekletildi
12. Havada kurutuldu
13. Ksilende 10 d bekletildi
14. Lama entellan damlatıldı ve lamelle kapatıldı

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Spermophilus xanthoprymnus Bennet, 1835

1835. *Spermophilus xanthoprymnus* Bennet, Observations on Several Mammalia from Trebizond and Erzurum. Proceed. Zool. Soc. of London, 89-90.

Tip yeri: Erzurum, Türkiye

3.1. Ayırıcı Özellikler

Erginlerde condylobasal uzunluk 39-43.9 mm, interorbital genişlik 8.5-10.5 mm, nasal genişlik 7.3-8.7 mm ve altçene diş sırası uzunluğu 9-10 mm'dir. Ergin bir örnekte baculum uzunluğu 3.5 mm, lateralden baculum proksimal genişliği 0.9 mm ve distalde 0.9 mm'dir.

3.2. Habitat Özellikleri

Gelengi de denilen Anadolu yer sincabının araştırma alanında genellikle bir yıllık bitkilerin hakim olduğu tarla ve yol kenarlarında, gevşek toprak yapısına sahip alanlarda yaşadığı tespit edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Anadolu yer sincabının yerleşim yerine yakın habitatu



Şekil 3.2. Anadolu yer sincabının yerleşim biriminden nispeten uzak step bitki örtüsüne sahip habitatu

Anadolu yer sincabının yuvasına daha çok suya yakın ve bir yıllık bitkilerin hakim olduğu nispeten düz alanlarda rastlanır. Yuvanın zeminden dik olarak aşağı indiği sonra da yatay olarak devam eden basit bir galeri sisteminden ibaret olduğu saptanmıştır. Karahmetli Baraj mevkiinde bir Anadolu yer sincabı yuvası kazılarak incelenmiştir. Yuvanın giriş ve çıkışının olduğu yuva girişinin de 10-12 cm çapta olduğu tespit edilmiştir.

Anadolu yer sincabının habitat olarak *Spalax leucodeon* (Kör fare), *Bufo bufo* (Siğilli kurbağa) ile aynı habitatları paylaştığı ve tehlike anında *Spalax leucodon*'a ait eski yuvalara girdiği tespit edilmiştir.

3.3. Biyolojik Özellikler

3.3.1. Kürk Rengi

Erginlerde dorsal renk soluk sarımsı gri, ventral renk soluk sarımsı, grimsi kirli beyazdır. Gençlerde dorsal renk hafif kıvıla çalan sarımsı gri, ventral renk sarımsı açık gridir.

3.3.2. Davranışı

Anadolu yer sincabının yuvadan sadece başını çıkarmak suretiyle etrafı kontrol ettiği ve rahatsız olduğunda ise hızla yuvaya çekildiği ve “cik” diye tiz sesler çıkardığı saptanmıştır. Arazide gözlemlenen hayvanların yaz aylarında genellikle güneşin dik olduğu öğle saatlerinde aktif olduğu saptanmıştır. Yuvadan çıkan hayvanların etrafı kontrol etmek amacıyla iki ayak üstüne dikildikleri ve bir tehlike sezdikleri anda koşarak rastgele bir yuvaya girdikleri görülmüştür. Balıseyh ilçesinin Ayatlı köyünde 23 Nisan 2008 tarihinde iki Anadolu yer sincabına rastlanmış ve hayvanların yuva çıkışında çevreyi kontrol ettikten sonra gezindiği gözlemlenmiştir.

Anadolu yer sincaplarının bazı yabancı bitkileri ve buğday, arpa gibi kültür bitkilerinin başakları ve saplarıyla beslendiği saptanmıştır. Karacaali köyünde 18 Mayıs 2008 tarihinde yakalanan bir hayvanın ağzında yabancı bitkiye ait meyvelere rastlanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Doğal yaşam alanında *S. xanthoprymnus*'un besin olarak tercih ettiği

Poacea familyasından *Hordeum* sp. (Arpa) meyveleri

Laboratuardaki hayvanların petri kapları içerisine konulan elma, patates, ay çekirdeği ve biçilmiş çimden yediği saptanmıştır. Ancak hayvanların kafesteki sudan içtikleri tespit edilememiştir (Şekil 3.4, Şekil 3.5).



Şekil 3.4. Kafeste beslenen bir Anadolu yer sincabı

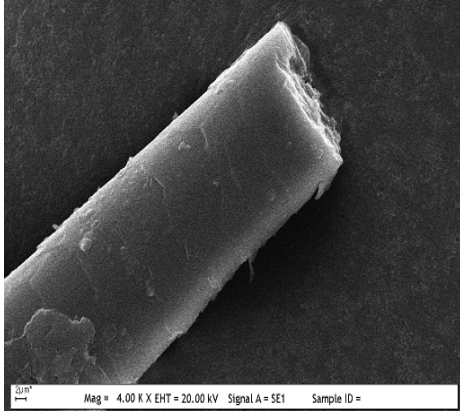


Şekil 3.5. Kafesteki Anadolu yer sincabına verilen yiyecekler

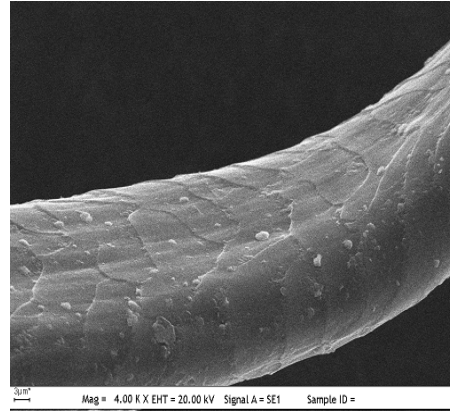
Hayvanların laboratuarda verilen yiyecekleri iki ayak üstüne kalkarak ön üyeleri ile yediği ve hayvanların sürekli kaçma davranışı içinde olduğu kafesten çıkmak istedikleri ve bu yüzden de tedirgin oldukları tespit edilmiştir.

3.3.3. Kıl Morfolojisi

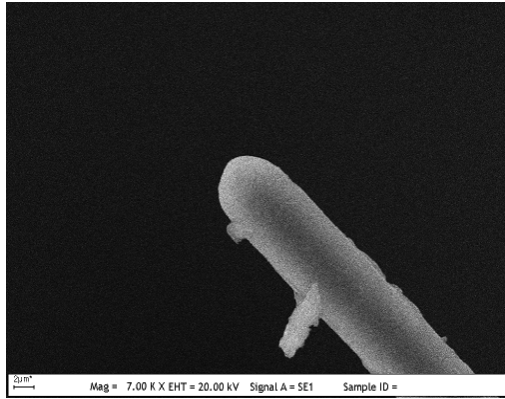
Alınan kıl örneklerinin elektron mikroskoptaki resimleri incelenmiş ve kıl morfolojisi yapılmış ve kök, gövde, uç kısımlarının “crenate” tipte olduğu saptanmıştır⁽²⁷⁾ (Şekil 3.6).



A



B



C

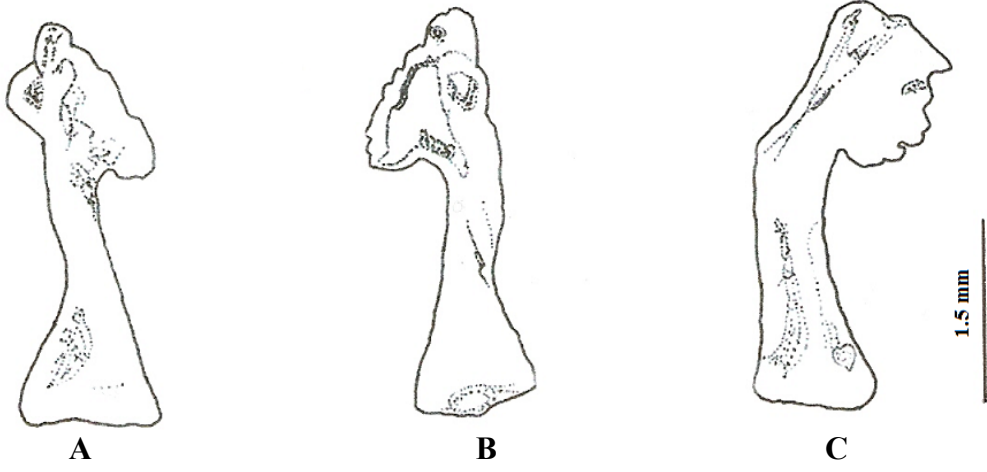
Şekil 3.6. Bir kılın basal (A), gövde (B) ve uç (C) kısmının elektron mikroskobunda görünüşü

3.3.4. Baculum Özellikleri

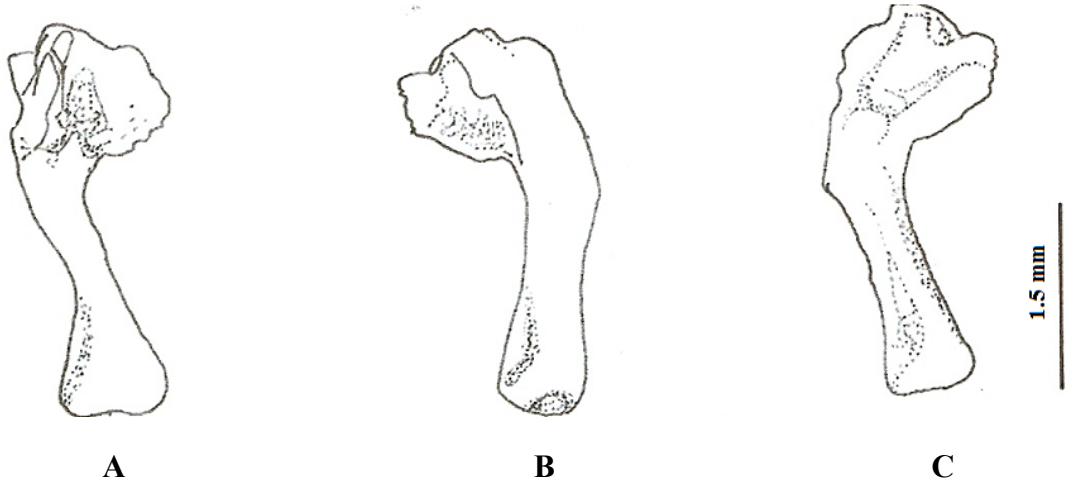
Bu türde baculum şekli şapkalı bir mantarı andırmaktadır. Proksimal kısım topuz şeklinde olup ince bir sap kısımdan sonra kenarları tırtıklı ve parçalı bir yüzeye sahip distal kısım dikkati çekmektedir. Baculum ölçüleri dorsal, lateral ve ventralde farklı değerler vermektedir. Proksimal kısmın ucu nispeten çukurdur. Aynı şekilde distal kısmın sivri uç kısmında iki zirve vardır.

Ergin bir örneğin baculumuna dorsalden bakıldığında gövde distal uca doğru giderek genişler. Proksimal uç nispeten küttür. Baculumun distal kısmında tırtıklı yelpazeyi andıran kısmın ucu nispeten sivridir. Baculum boyu 3.5 mm, lateralden baculumun proksimal genişliği 0.9 mm, distal genişliği 1.1 mm ve sap genişliği 0.5 mm'dir (Şekil 3.7).

Genç bir örneğin baculum morfolojisi ergine benzemekle birlikte distaldeki tırtıklı kısım sağ ve sol yanda yer almıştır. Baculum boyu 3.2 mm, lateralden baculumun proksimal genişliği 0.9 mm, distal genişliği 1.1 mm ve sap genişliği 0.5 mm'dir (Şekil 3.8).



Şekil 3.7. *Spermophilus xanthoprimum*'un ergin baculum örneklerinin dorsal (A), ventral (B) ve lateral (C) görünüşleri



Şekil 3.8. *Spermophilus xanthoprimum*'un genç baculum örneklerinin dorsal (A), ventral (B) ve lateral (C) görünüşleri

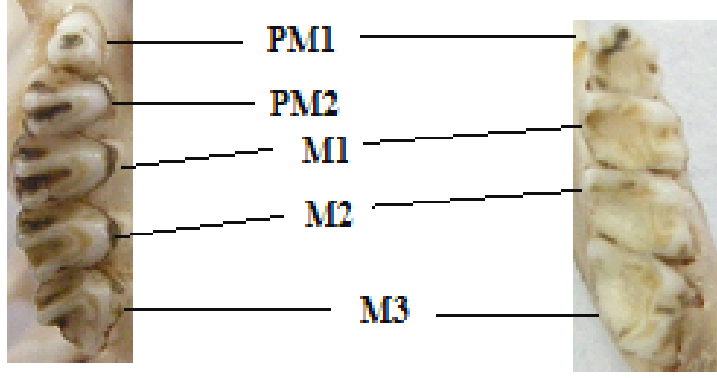
3.3.5. Kafatası Özellikleri

Yandan bakıldığında nasalların ucundan lambdoidal sırtta kadar interorbital bölge hizası az çok düz olmak kaydıyla kafatası muntazam şekilde dış bükeydir. Kafatası ventralde premaxillden basioccipitale doğru iç bükeydir. Occipital condyler belirgindir. Kafatasına dorsalden bakıldığında beyin kapsülü elipsoid şeklinde, kafatası arkasında paraoccipital kemikler iki yanda çıkıntı oluşturur. Göz çukurlarının yukarıda frontal kemiklerle yaptığı kaş uzun, ince kenarlı ve belirgindir. Zygomatik kemikler lacrimonasal kemiklerin önünden başlayıp arkaya doğru kavis yaparak açılıp lambda sınırına kadar devam eder. Nasal kemikler frontal kemiklerden itibaren hafifçe genişleyerek sonlanır. Palatine hafifçe iç bükey olarak pterygoid çıkıntıya kadar uzanır.

Altçenede coronoid çıkıntı köpek balığının sırt yüzgecini andırır, condyloid çıkıntı uca doğru daralıp bir topuz oluşturur, angular çıkıntı hafifçe genişleyip küt bir uçla sonlanır.

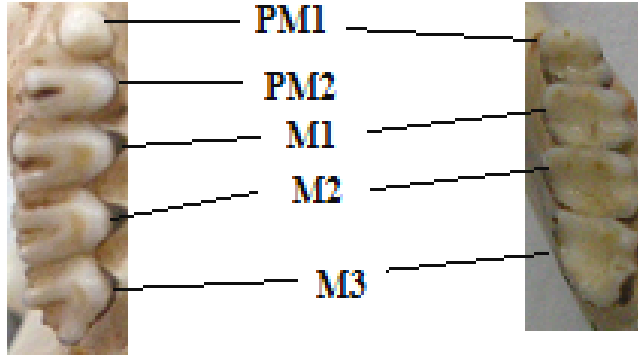
Genel diş formülü $I\ 1/1, Pm\ 2/1\ M\ 3/3 = 22$ üst kesici dişin rostrum dışında kalan ön yüzeyi hafifçe sarımsıdır. Pm^1 tek köklü, Pm^2 üç köklü, M^1, M^2, M^3 üçer köklüdür. Alt kesici yay gibi ve üst kesiciden daha uzun, Pm_1 iki köklü, M_1, M_2 ve M_3 dörder köklüdür.

Erginlerde üst çenedeki premolar ve molar dişlerin taç yüzeyleri bir veya iki parçalı şekilsiz adacıklar şeklinde varyasyon göstermektedir.



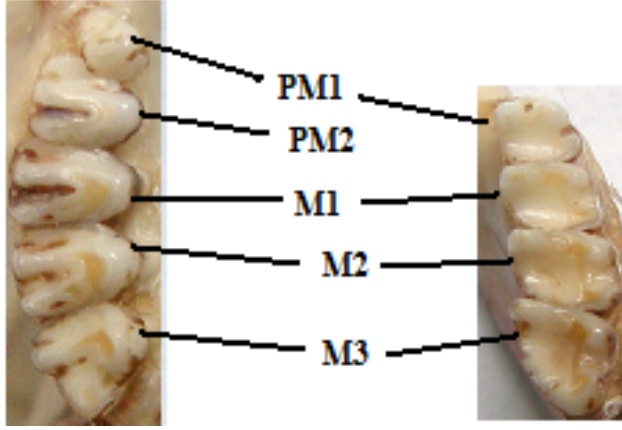
810 ♀

Şekil 3.9. Ergin örneklerde üstte (810 ♀), altta (805 ♂) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları



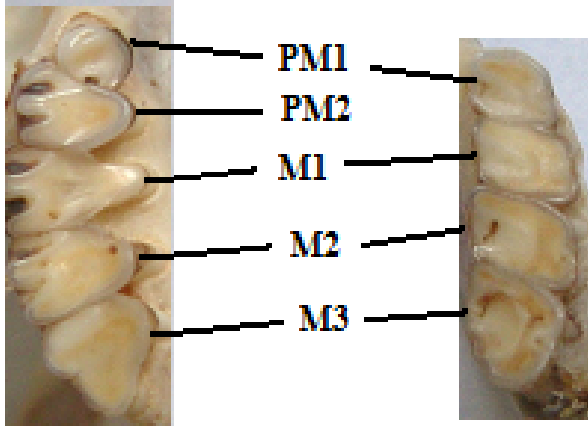
805 ♂

Şekil 3.9. (devam) Ergin örneklerde üstte (810 ♀), altta (805 ♂) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları



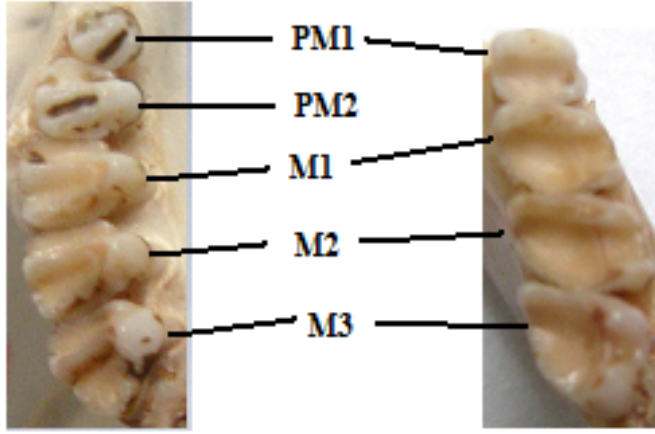
816 ♂

Şekil 3.10. Ergin örneklerde üstte (816 ♂), altta (818 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları



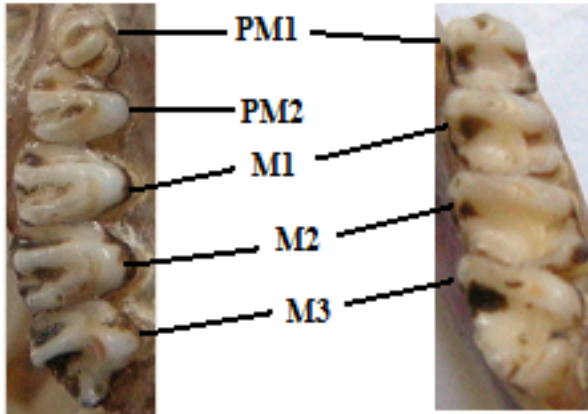
818 ♀

Şekil 3.10. (devam) Ergin örneklerde üstte (816 ♂), altta (818 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları



821 ♂

Şekil 3.11. Ergin örneklerde üstte (821 ♂), altta (829 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları

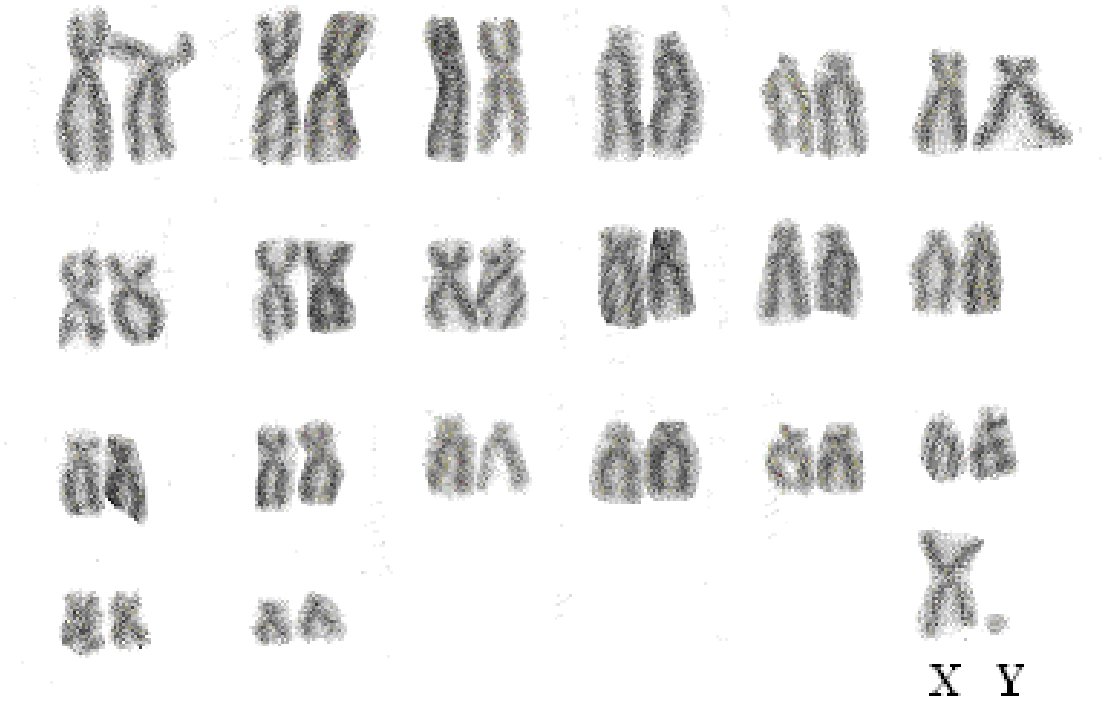


829 ♀

Şekil 3.11. (devam) Ergin örneklerde üstte (821 ♂), altta (829 ♀) sağda üstçene ve solda altçene dişlerindeki taç yüzeyi varyasyonları

3.4. Karyolojik Özellikler

Spermophilus xanthoprymnus türünde diploid kromozom sayısı $2n=42$, temel kromozom sayısı $NF=81$, otozomal kromozomların kol sayısı da $NFa=78$ dir. Otozomal kromozomların iki çifti metasentrik, yedi çifti submetasentrik, 10 çifti subtelosentrik, bir çifti akrosentrik, X kromozomu orta büyüklükte metasentrik ve Y kromozomu nokta benzeri akrosentrik olarak bulunmuştur (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. *Spermophilus xanthoprymnus*'a ait karyotip analizi

3.5. Dış Parazitler

Dış parazit olarak *S. xanthoprymnus*'da *Ixodidae* familyasından ergin dişi *Hyalomma* sp. (Şekil 3.13) ve *Argasidae* familyasına ait *Argas* sp. (Şekil 3.14.) türü kenelere rastlanmıştır.



Şekil 3.13. *S. xanthoprymnus*'da rastlanan *Hyalomma* sp. örneği

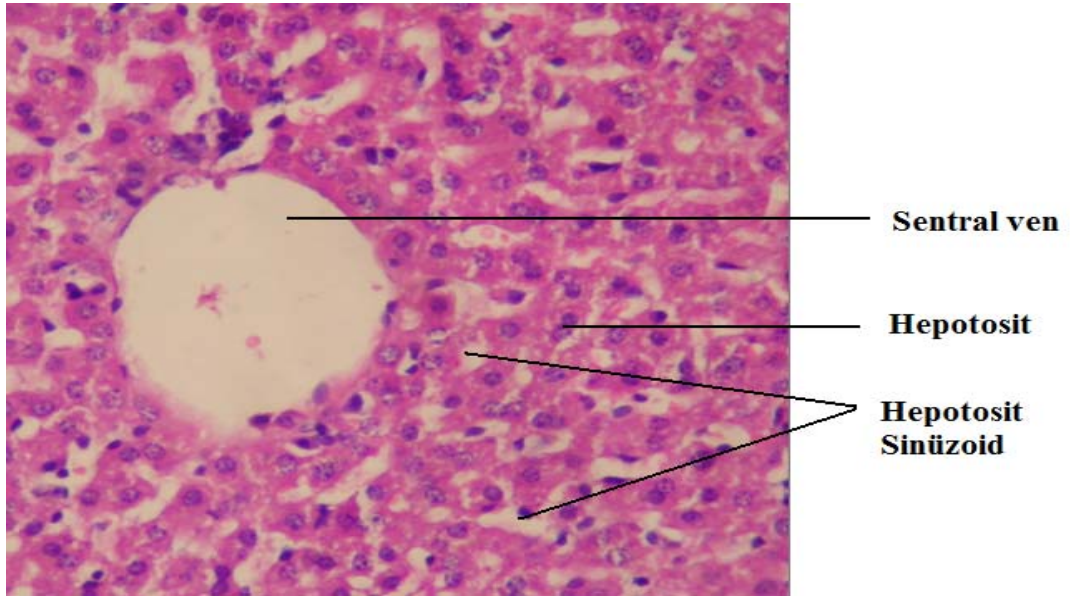


Şekil 3.14. *S. xanthoprymnus*'da rastlanan *Argas* sp. örneği

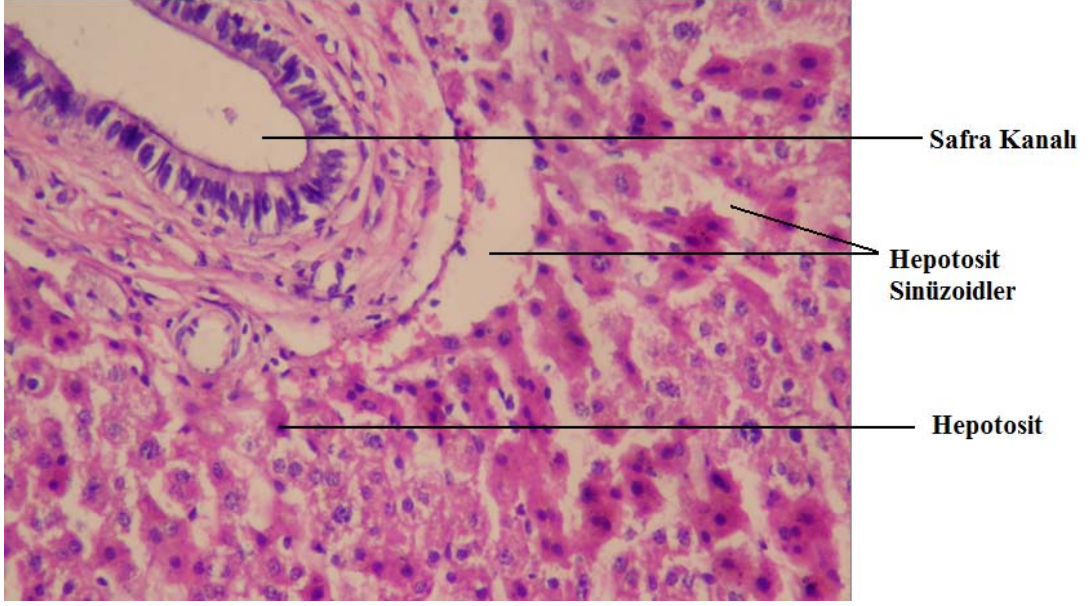
3.6. Histolojik Özellikler

S. xanthoprymnus'dan karaciğer ve akciğerden alınan doku örnekleri ışık mikroskobu ile sentral ven, hepatosit sinüzoid, hepatosit, safra kanalı, çift çekirdekli hepatosit, alveol, bronşiol, damar, alveoler epitel hücresi, silli silindirik epitel hücresi ve düz kaslar incelenmiştir.

Karaciğer dokusunda hepatosit, hepatosit sinüzoidler, sentral venlerin bulunduğu akciğer dokusunda da bronşiol ve alveollerin yapısı incelenmiş epitel düz kas, silli silindirik epitel hücresi, alveoler epitel hücresine rastlanmıştır (Şekil 3.15, Şekil 3.16, Şekil 3.17, Şekil 3.18, Şekil 3.19).

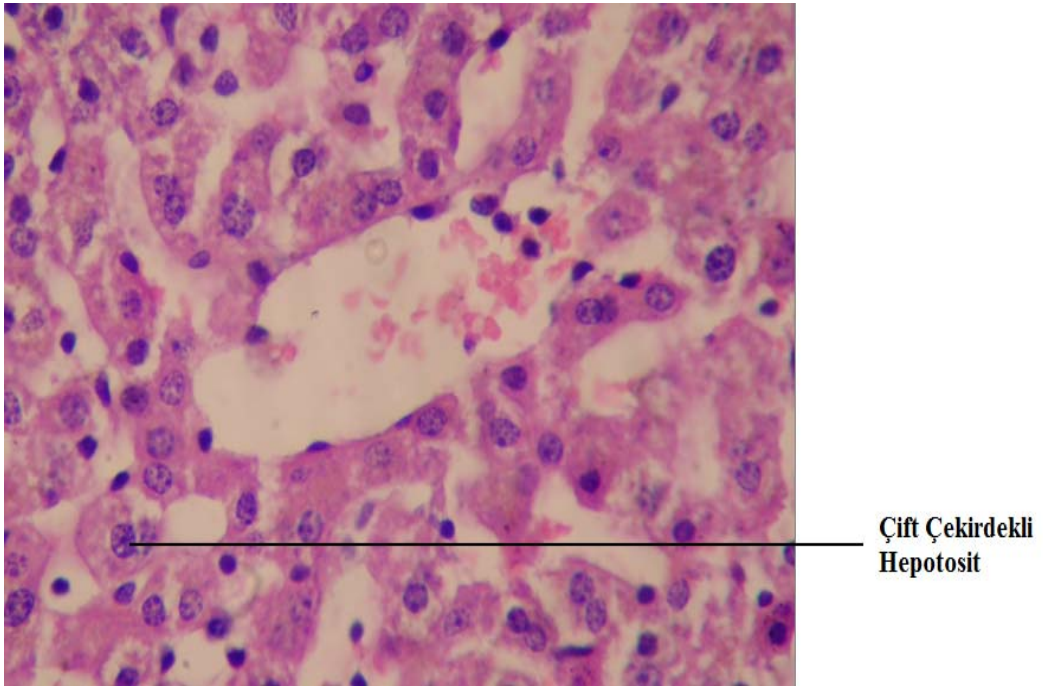


Şekil 3.15. *S. xanthoprymnus*'un karaciğer dokusunun ışık mikroskobunda görüntüsü (X200) Hemotoksilen-Eozin



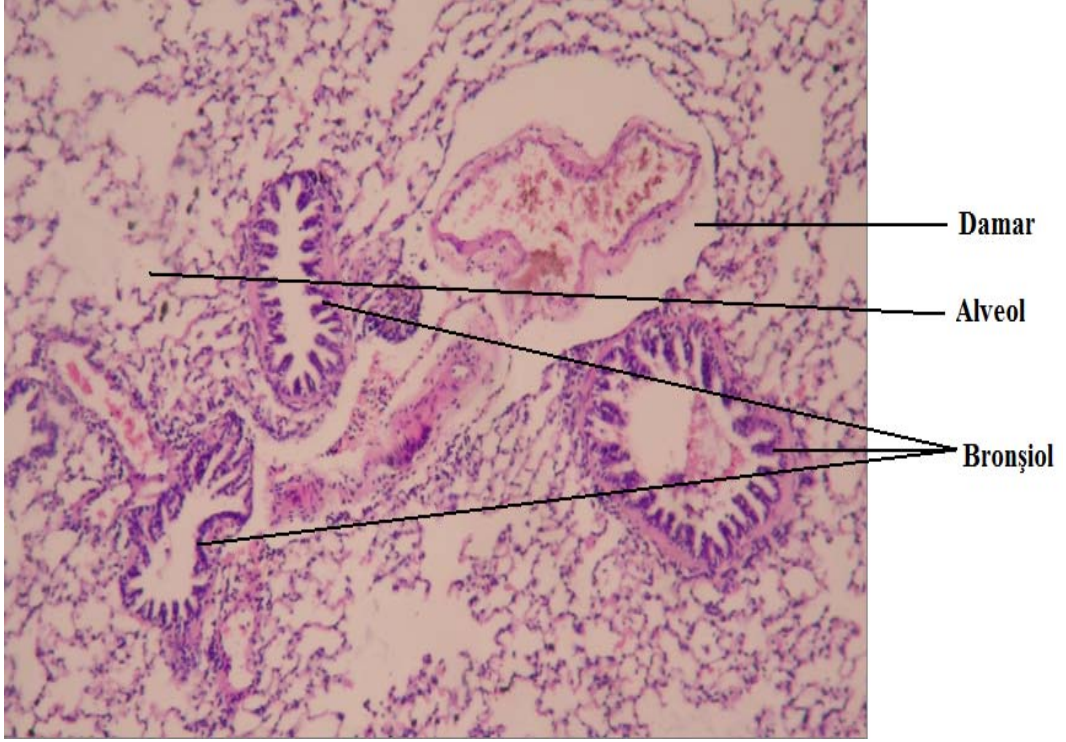
Şekil 3.16. Hepotositler ve hepatosit sinüzoidlerin çevrelediği safra kanalı

(X200) Hemotoksilen-Eozin

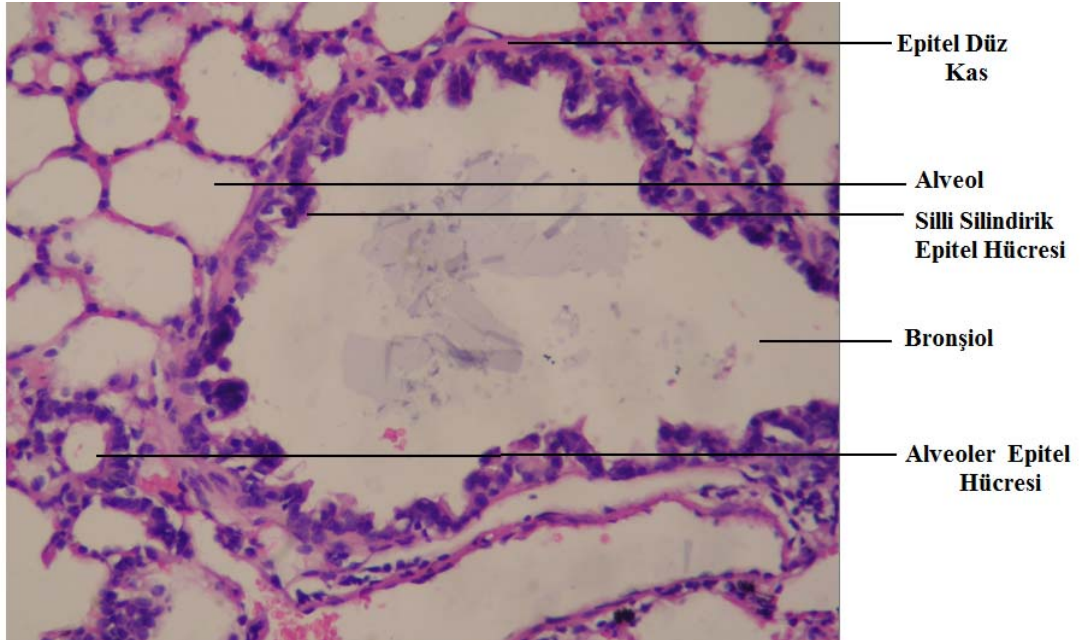


Şekil 3.17. Çift çekirdekli de olan hepatosit hücreleri (X300)

Hemotoksilen-Eozin



Şekil 3.18. Akciğer dokusunda damar ve alveol (X100) Hemotoksilen-Eozin



Şekil 3.19. Bronşiol, epitel düz kas, alveol, silli silindirik epitel hücreleri,
bronşiol, alveoler epitel hücreleri (X400) Hemotoksilen-Eozin

3.7. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri

Karakeçili, Karaahmetli Kapulukaya Baraj Kıyısı, 3 (2 ♂♂, 1 ♀, 15 Nisan 2008); Sulakyurt, Ayatlı Köyü, 2 (2 ♀♀, 23 Nisan 2008); Keskin, Cankurtaran Köyü, 8 (3 ♂♂, 5 ♀♀, 27 Nisan 2008); Balışeyh, Bey Obası, 4 (4 ♀♀) ve Karışık Köyü, 7 (3 ♂♂, 4 ♀♀, 10 Mayıs 2008); Merkez, Karacaali Köyü, Yol mevkii, 1 (1 ♂, 18 Mayıs 2008); Delice, Büyükyazlı Köyü, Cami Mevkii, 3 (2 ♂♂, 1 ♀, 24 Mayıs 2008); Çelebi, Tilkili Köyü Girişi, 1 (1 ♀, 29 Haziran 2008); Bahşılı, Toki Evleri Mevkii, 1 (1 ♀, 29 Haziran 2008).

3.8. Ölçüler

Elde edilen 30 örnekten dört genç (2 ♂♂, 2 ♀♀) ve 24 ergine (8 ♂♂, 16 ♀♀) ait morfometrik ölçülerin istatistiki değerleri kaydedilmiştir (Çizelge 3.1. ve 3.2).

Çizelge 3.1. *Spermophilus xanthoprimum*'un genç bireylerinde ağırlık (gr), dış ve iç karakter ölçüleri (mm); örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (\pm SS) değerleri

Karakterler (mm)	ÖS	S	ORT	\pm SS
Tüm boy	3	217-240	231	12.1
Kuyruk uzunluğu	3	55-60	57	2.6
Ardayak uzunluğu	3	34-41	38	3.8
Kulak uzunluğu	3	7-11	8.7	2.1
Condylbasal uzunluk	3	38.3-39.6	39	0.6
Zygomatik genişlik	1	26.8	-	-
İnterorbital genişlik	3	8.2-9.4	8.9	0.5
Kafatası yüksekliği	2	18.3-19.0	18.7	0.5
Beyin kapsülü genişliği	2	18.9-20.1	19.5	0.8
Occipital uzunluk	2	39.8-40.9	40.4	0.8
Üst diastema uzunluğu	4	9.9-10.7	10.3	0.3
Basilar uzunluk	3	33.8-35.4	34.8	0.9
Nasal uzunluk	3	13.7-15.7	14.8	1.0
Nasal genişlik	4	6.8-7.0	6.9	0.1
Palatal uzunluk	2	21.8-22.4	22.1	0.4
Palatal foramina	4	2.1-2.6	2.3	0.2
Üstçene dış sırası uzunluğu	4	9.2-9.9	9.6	0.3
Alt diastema uzunluğu	4	5.5-6.8	6.2	0.5
Altçene dış sırası uzunluğu	4	8.9-9.5	9.2	0.2
Altçene uzunluğu	4	26.7-28.1	27.7	0.7

Çizelge 3.2. *Spermophilus xanthoprimum*'un ergin bireylerinde ağırlık (gr), dış ve iç karakter ölçüleri (mm); örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (\pm SS) değerleri

Karakterler (mm)	♂				♀			
	ÖS	S	ORT	\pm SS	ÖS	S	ORT	\pm SS
Tüm boy	7	235-274	253.2	13.8	12	210-270	242.3	20.4
Kuyruk uzunluğu	7	37-66	46.3	11.1	12	38-70	51.3	11.1
Ardayak uzunluğu	7	34-44	39.9	3.6	12	35-46	39.4	3.3
Kulak uzunluğu	7	5-10	8	1.7	12	6-8	7.2	0.8
Condylbasal uzunluk	8	41.3-43.9	42.8	0.9	16	39.1-43	42	0.9
Zygomatik genişlik	3	29.4-30.8	30.1	0.7	10	28.5-30.7	29.8	0.8
İnterobital genişlik	7	9.5-10.5	10.1	0.4	16	8.5-9.9	9.4	0.4
Kafatası yüksekliği	8	19.3-20.4	19.8	0.4	13	18.4-21	19.6	0.7
Beyin kapsülü genişliği	8	20.2-20.8	20.5	0.2	16	19.9-20.9	20.3	0.3
Occipital uzunluk	6	44.5-46.5	45.8	0.7	15	42.5-47.3	45.4	1.2
Üst diastema uzunluğu	8	9.8-11.8	11.2	0.7	14	10.2-11.9	11.1	0.5
Basilar uzunluk	8	36.8-40.8	38.8	1.4	16	36.3-39.5	38	0.9
Nasal uzunluk	6	15.5-17.2	16.3	0.7	15	15.2-16.9	16.2	0.6
Nasal genişlik	6	7.7-8.7	8.1	0.4	15	7.3-8.5	7.8	0.3
Palatal uzunluk	6	23.4-24.7	24.1	0.6	11	23.3-24.9	23.8	0.6
Palatal foramina	8	1.8-2.9	2.5	0.4	16	2-2.9	2.5	0.3
Üstçene diş sırası uzunluğu	6	9.6-10.2	9.9	0.3	15	9.2-10.4	9.9	0.4
Alt diastema uzunluğu	8	5.9-6.6	6.3	0.3	15	5.8-6.8	6.3	0.3
Altçene diş sırası uzunluğu	8	9-9.6	9.3	0.2	16	9.1-10	9.6	0.3
Altçene uzunluğu	8	27.9-30.1	29.2	0.7	16	27.4-31	29.6	0.9

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tarla sincabı da denilen Anadolu yer sincabının daha ziyade step iklim özelliklerine uyum gösteren bir hayvan olduğu bilinmektedir. Bu türle ilgili Türkiye’de yapılan ilk araştırmalar taksonomi ve yayılış alanlarını kapsamaktayken daha sonra ekoloji, karyoloji ve moleküler alanlarda yapılan araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir.

Türkiye Tarla Sincabı (*Spermophilus xanthoprymnus*)’nın alttürlerinin ayrımında baculumun önemini belirtmiş Trakya’da *S. c. thracius*’un, Orta Anadolu’da *S. c. gelengius*’un ve Erzurum’da da *S. c. xanthoprymnus*’un baculum şekline göre ayırt edilebileceğini kaydetmiştir⁽²⁰⁾.

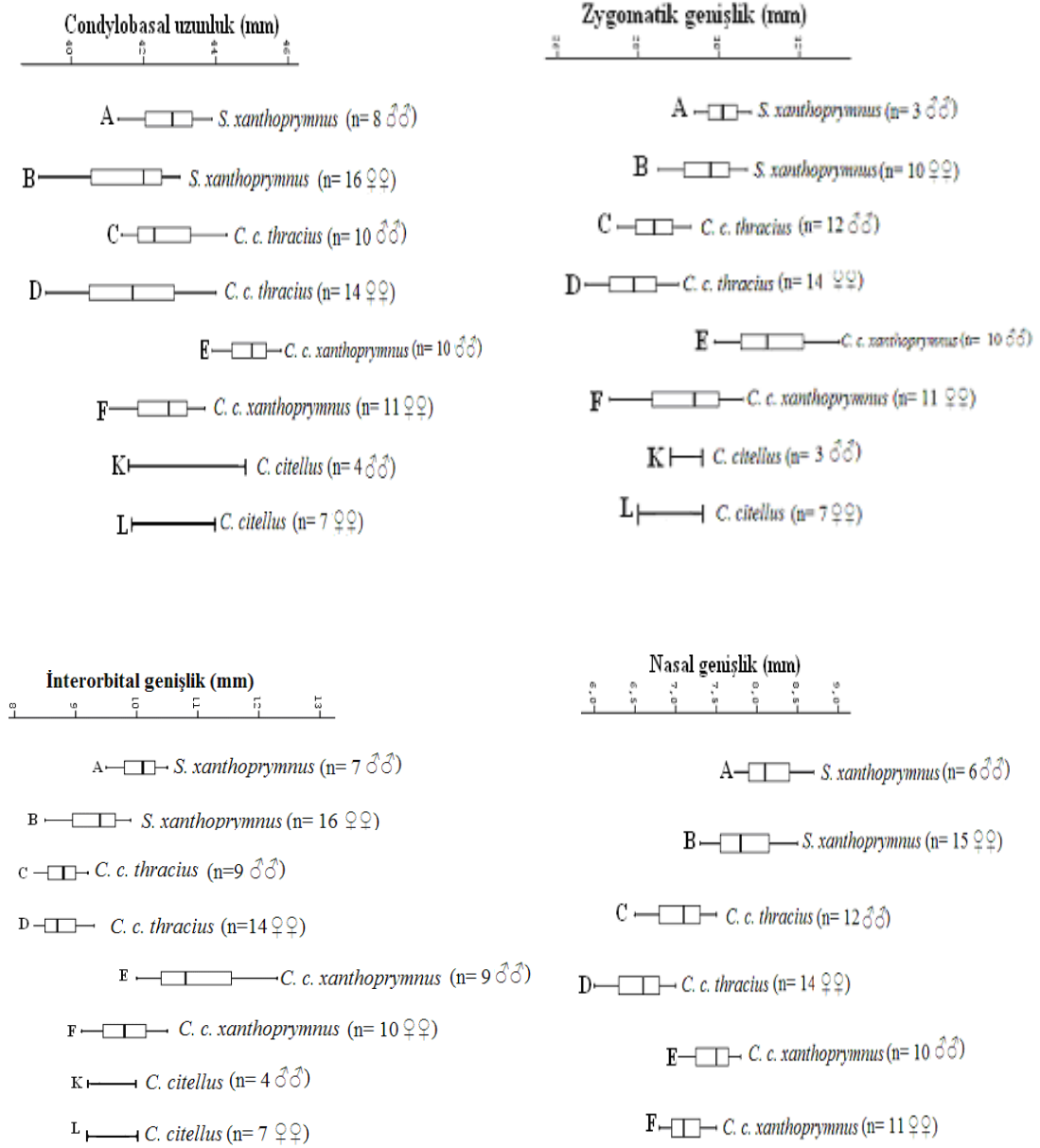
Baculum şekli ve ölçüleri bakımından örneklerimiz literatur verileriyle karşılaştırdığımızda *S. c. gelengius*’un verileriyle örneklerimizin verilerinin uyum içinde olduğu saptanmıştır. Örneklerimizin verileri *S. c. xanthoprymnus*’u temsil eden Erzurum populasyonlarından farklı bulunmuş ve Erzurum populasyonlarının nominatif formu, *S. xanthoprymnus xanthoprymnus*’u, örneklerimizin de *S. c. gelengius*’u temsil ettiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca örneklerimizin verileri Trakya’dan verilen *S. citellus*’dan da farklılık göstermektedir.

İlk karyolojik araştırma Ermenistan örnekleriyle yapılmıştır^(28,29). Trakya ve Anadolu populasyonlarının kromozom verilerine göre ayırt edilebileceğine işaret ederek *Spermophilus citellus*’da kromozom sayısının $2n=40$ *S. xanthoprymnus*’da

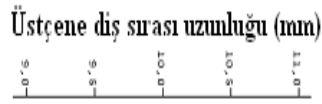
2n= 42 olduğunu; Bayburt, Çorum, Erzurum, Malatya ve Sivas'tan alınan örneklerde kromozom verilerini 2n= 42, Nfa= 64 ve NF= 67 olarak kaydetmişlerdir⁽¹⁵⁾. Ankara, Niğde ve Erzurum örneklerinde 2n= 42, Nfa= 78 ve FN= 81; Antalya örneklerinde 2n= 40, Nfa= 72 ve FN= 79 olarak kaydetmiştir⁽³⁰⁾. Konya'dan aldığı dört örneğin karyolojisini 2n= 42, Nfa= 78 ve FN= 81 olarak belirtmiştir⁽³¹⁾. Bu çalışmada 2n= 42, Nfa= 78 ve NF= 81 bulunmuş ve Konya ilinden alınan örneğin verileri ile uyum göstermektedir⁽³¹⁾. Ankara, Niğde, Erzurum'dan alınan örnekleri *Spermophilus torosensis* sp. nov. olarak belirtmişlerdir⁽³²⁾.

Örneklerimiz Trakya ve Erzurum popülasyonlarına ait morfometrik değerler ve Avrupa (Avusturya) popülasyonlarına ait değerlerle karşılaştırıldığında, Condylbasal uzunluk değerleri bakımından Erzurum'dan alınan erkek örneklerin değerleri dışında benzerlik göstermektedir⁽¹⁰⁾. Zygomatik değerler bakımından Trakya'dan daha büyük değerlere sahip olarak istatiki önemde farklılık göstermektedir. Ayrıca Erzurum'dan alınan erkek örneklerin değerleri istatiki önemde daha büyüktür. İnterorbital uzunluk değerleri bakımından örneklerimiz Trakya örneklerinden daha büyük Erzurum'dan alınan erkek örneklerinkinden daha küçük değerlere sahiptir. Nasal genişlik bakımından ise örneklerimizin değerleri Trakya ve Erzurum örneklerinin değerlerinden istatiki önemde daha büyüktür. Üstçene diş sırası uzunluğu bakımından örneklerimiz Trakya popülasyonu ile aynı Erzurum'dan alınan örneklerinkinden daha küçük değerlere sahiptir. Alt diastema uzunluğu ise Trakya popülasyonu ile aynı Erzurum popülasyonundan daha küçük değerlerdedir. Altçene uzunluğu bakımından örneklerimizin ölçü farkı vardır ve Trakya ve Erzurum popülasyonlarına örneklerimizin değerleri istatistiki oran

küçüktür. Altçene diş sırası uzunluğu bakımından örneklerimiz Trakya popülasyonundan daha büyük Erzurum'dan daha küçük değerlere sahiptir (Şekil 4.1., Şekil 4.1. devam).



Şekil 4.1. Anadolu yer sincabının (♂♂, ♀♀) Mursaloğlu (1964), Türkiye'den (Trakya ve Erzurum) ve Miller'in (1912), Avrupa'dan (Avusturya) verdiği iç ölçü değer karşılaştırmaları



A —□□— *S. xanthopyrmus* (n= 6 ♂♂)

B —□□□— *S. xanthopyrmus* (n= 15 ♀♀)

C —□□— *C. c. thracicus* (n= 12 ♂♂)

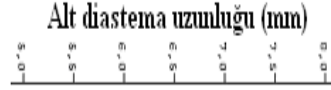
D —□□□— *C. c. thracicus* (n= 14 ♀♀)

E —□□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 10 ♂♂)

F —□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 11 ♀♀)

K |————| *C. citellus* (n= 4 ♂♂)

L |————| *C. citellus* (n= 7 ♀♀)



A —□□— *S. xanthopyrmus* (n= 8 ♂♂)

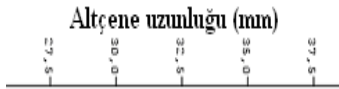
B —□□— *S. xanthopyrmus* (n= 15 ♀♀)

C —□□□— *C. c. thracicus* (n= 12 ♂♂)

D —□□□— *C. c. thracicus* (n= 14 ♀♀)

E —□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 10 ♂♂)

F —□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 11 ♀♀)



A —□□— *S. xanthopyrmus* (n= 8 ♂♂)

B —□□□— *S. xanthopyrmus* (n= 16 ♀♀)

C —□□— *C. c. thracicus* (n= 12 ♂♂)

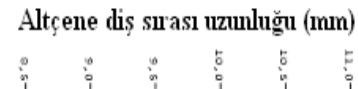
D —□□□— *C. c. thracicus* (n= 14 ♀♀)

E —□□— *C. c. thracicus* (n= 12 ♂♂)

F —□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 11 ♀♀)

K |——| *C. citellus* (n= 4 ♂♂)

L |——| *C. citellus* (n= 7 ♀♀)



A —□□— *S. xanthopyrmus* (n= 8 ♂♂)

B —□□□— *S. xanthopyrmus* (n= 16 ♀♀)

C —□□□— *C. c. thracicus* (n= 12 ♂♂)

D —□□□□— *C. c. thracicus* (n= 14 ♀♀)

E —□□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 10 ♂♂)

F —□□□□— *C. c. xanthopyrmus* (n= 11 ♀♀)

K |————| *C. citellus* (n= 4 ♂♂)

L |————| *C. citellus* (n= 7 ♀♀)

Şekil 4.1. (devam) Anadolu yer sincabının (♂♂, ♀♀) Mursaloğlu (1964), Türkiye'den (Trakya ve Erzurum) ve Miller'in (1912), Avrupa'dan (Avusturya) verdiği iç ölçü değer karşılaştırmaları

KAYNAKLAR

1. Wilson, E. Don, Reeder, M. D., Mammals Species of the World: A Taxonomic and Geographic. 2nd ed., Smiths. Inst. Pres. Washington, D.C., 1993.
2. Bennet, E. T., Observations on Several Mammalia from Trebizond Erzurum. Proceed. Zool. Soc. Of London, 1835.
3. Danford, C. G., Alston, E.R., 1877.
4. Miller, G. S., Catalogue of the Mammals of Western Europe, 1912.
5. Kurtonur, C., Albayrak, İ., Kıvanç, E., Kefelioğlu, H., Özkan B., Türkiye Omurgalılar Tür Listesi; (Mammalia). DPT7TBAG- Çev. Sek., Nurool Matbaası., Ankara, 1996.
6. Ognev, S. I., 1948. Mammals of the U.S.S.R. ad Adjacent Countries. Translated from Russian. Rodents. Moscow, 4:1-429.
7. Ellerman, J. R., T. C. S. Morrison-Scot, Checklist of Palearctic and Indian mammals, 1951.

8. Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystüfek, B., Reijnders, PJH., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohralík, V., Zima, J., The atlas of European mammals. Academic Pres., London, 1999.
9. Karabağ, T., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları., 1-68, (1953).
10. Mursaloğlu, B., Communication Fac. Sci. Univ. Ankara. Serie C. **10**: 78-109 (1964).
11. Corbet, G. B., The mammals of Palearctic region. A taxonomic review. B. M. (Natural History), London, 1-314., 1978.
12. Kırıl, E., Benli, O., Bitki Koruma Bült., **19** (4), 191-217 (1979). Orta Anadolu'nun Kemirici Türleri ve Zarar Yaptığı Kültür Bitkileri.
13. Turan, N., Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları (Memeliler) Ogan Kardeşler Matbaacılık Sanayi, Ankara, 1-77., 1984.
14. Mursaloğlu, B., Türkiye ve Balkan Yaban Hayatı., Uluslararası Simpozyum., 16-20 Eylül 1987, İstanbul, 43-50., 1987.
15. Doğramacı, S., Kefelioğlu, H., Gündüz, İ., Turk. J. Zool., **3**: 167-170 (1994).
16. Yiğit, N., Çolak, E., Sözen, M., Özkurt, Ş., Turk. J. Zool., **24**: 87-93, (2000).

17. Kart, M., *Spermophilus xanthoprymnus*'ta hibernasyon davranışsal ve biyokimyasal açıdan değerlendirilmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2000.
18. Mursaloğlu, B., Um. 106- Zoo. **7.**, 1-60, 1965.
19. Thomas, o., Proc. Zool. Soc. **18:** 191-196 (1905).
20. Kaya, A. M., Şimşek, N., Doğa TU Bio. D., 385-390 (1986).
21. Ridgway, R. A., Nomenclature of colours for naturalist and compendium of useful knowledge for ornithologit. Boston, 1-129, 1989.
22. Day, M. G., J. Zool. Lond., **15:** 469-497 (1966).
23. Lidicker, W. Z., Journal of Mammalogy., **49:** 610-643 (1968).
24. Ford,C., Hamerton, J. L., Stain Tecnology, **31** (6): 247-251, (1956).
25. Patton, J. L., J. Mamm., **48** (1): 227-37, (Rodentia: Heteromyidae), (1967).
26. Karaöz, E., Gülle, K., Mumcu, E. F., Gökçimen, A., Öncü, M., J., Med., Sci., **23:** 129-134, (2003).

27. Benedict, F. A., Hair structure as a generic character in bats. University of California Pres, Berkeley and Los Angeles, 547, 1957.
28. Orlov, V. N., Rodova, M. A., Kotentova., E. V., Mat., SOV., pomlekopit., **II.**, 48-49, (1969).
29. Voroncov, N. N., and Ğapunova., E. A., Malt., **II.**, vsesoj., sov. Pomlekopit. 41-47, (1969).
30. Özkurt, Ş., Yiğit, N.&Çolak, E., Mamm. Biol, **67**: 117-119, (2002).
31. Arslan, A., Folia Zool. **54** (3): 278-284, (2005).
32. Özkurt, Ş., Sözen, M., Yiğit, N., Kandemir, İ., Çolak, R., Gharkhelo, M, M., & Çolak, E., Zootaxa. 1529: 1-15, (2007).