

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**GİRESUN'DAKİ *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR, 1834)' İN TAKSONOMİSİ,
ÜREME BİYOLOJİSİ VE GENİTAL SİSTEM ANATOMİSİ**

Hatice MUTLU EYİSON

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2013

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

GİRESUN'DAKİ *Apodemus flavicollis* (MELCHIOR, 1834) ' İN TAKSONOMİSİ, ÜREME BİYOLOJİSİ VE GENİTAL SİSTEM ANATOMİSİ

Hatice MUTLU EYİSON

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erkut KIVANÇ

Bu çalışmada, Giresun il'inin dokuz farklı lokalitesinden toplanan *Apodemus flavicollis*'e ait 35 cansız örnek ile laboratuvarında doğan 269 örnek, toplamda 304 örnek değerlendirildi. Tüm örneklerde kafatası gelişimi, diş, post, phallus, baculum özellikleri morfometrik ve biyometrik olarak değerlendirilerek altı yaş grubu belirlendi. "Colchicinehypotonic citrate" tekniği kullanılarak türün karyotip analizi yapıldı. $2n=48$, $NF=48$ ve $Nfa=46$ olarak saptandı. Tüm otomozal kromozomların akrosentrik ve farklı büyüklükte olduğu belirlendi. Ayrıca dişi ve erkek örneklerden üreme sistemleri çıkarılarak genital sistem anatomisi ilk kez araştırıldı. Laboratuvardaki canlı örnekler yedi yıl (2005-20012) gözlenerek türün üreme biyolojisi ile ilgili veri toplandı. Sonuçta ergin dişilerde post partum östrus görülebileceği; bir yıl içinde aynı dişinin dokuz kez doğum yapabileceği bir batında 2-7 yavru doğurabileceği saptandı. Gebelik süresinin minimum 20 gün maksimum 26 gün olduğu; üreme periyodunun Şubat-Ekim ayları arasında, ancak şartların uygun olması durumunda tüm yıl devam edebileceği belirlendi. Doğum sonrası yavruların kılsız doğduğu; yaklaşık 10 günde kılların çıktığı ve kulaklarının açıldığı; gözlerin tamamen açılmasının 20 günü bulduğu; üç haftalıkken süttten kesildiği ve 4-6 ayda erginleştikleri belirlendi. Türde yaşam süresinin laboratuvarında maksimum 6 yıl olabileceği saptandı. Bu tez çalışması ile *A. flavicollis*'in taksonomik durumu yeniden gözden geçirildi ve ayırıcı karakterlerde türün gelişimine bağlı olarak morfolojik ve morfometrik varyasyonların olduğu belirlendi. Türkiye'deki *A. flavicollis*'in ilk kez üreme biyolojisi ve genital sistem anatomisi kapsamlı olarak belirlendi.

Mayıs 2013, 98 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Apodemus flavicollis*, taksonomi, üreme, genital sistem, anatomi

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

TAXONOMY, REPRODUCTION BIOLOGY AND ANATOMY OF GENITAL SYSTEM OF THE *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) IN GİRESUN

Hatice MUTLU EYİSON

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Erkut KIVANÇ

A total of 304 *Apodemus flavicollis* specimens (35 deceased and 269 laboratory born), collected from 9 different locations in Giresun were evaluated in this study. According to age-determination by the tread wear, specimens were separated into 6 age-groups. Cranium development, and characteristics of tooth, animal skin, phallus, baculum of age-groups were designated as a result of morphometric and biometric analysis. By using “Colchicinehypotonic citrate” technique, the karyotype analysis of species was made, and the result was determined as $2n=48$, $NF=48$ and $Nfa=46$. It was also indicated that all autosomal chromosomes are acrocentric and in different magnitudes. Furthermore, by ejecting reproduction systems from female and male specimens, its genital system anatomy was determined for the first time. By observing living specimens in laboratory for 7 years (2005-2012), data was gathered on the reproduction biology of the species. In conclusion, it was determined that postpartum oestrus can be seen in pubescent females; and the same female can give birth 9 times in a year. It was indicated that the minimum period of gestation is 20 days, and maximum period of gestation is 26 days; it can give birth to between 2 and 7 offspring in one abdomen; the period of reproduction is between February and October, however; it can last all year when conditions are suitable. It was indicated that offspring are born naked postpartum, in approximately ten days their fur started to grow and their ears opened; it took 20 days for their eyes to open; they go dry when they are 3 weeks old, and they will be mature in 4-6 months. It was stated that the maximum lifespan (of laboratory test subjects) is 6 years. As a result of this thesis study, the taxonomic situation of *A. flavicollis* was revised and in diagnostic characters, depending on the development of the species, there are morphologic and morphometric variations. In Turkey, the reproduction biology and genital system anatomy of *A. flavicollis* was studied comprehensively for the first time.

May 2013 , 98 pages

Key Words: *Apodemus flavicollis*, taxonomy, reproduction, urinary system, anatomy

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim hayatım boyunca çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar insani ilişkilerde de engin fikirleriyle yetiştirme ve gelişmeye katkıda bulunan danışman hocam Prof. Dr. Erkut KIVANÇ'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü); tez çalışmalarım süresince bilgi ve görüşleri ile destek olan ve tezin ilerleyişine önemli katkıları olan değerli hocalarım Prof. Dr. R. Merih HAZIROĞLU (Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı) ve Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü); tez örneklerime katkıda bulunan sayın hocam Prof. Dr.ERCÜMENT ÇOLAK'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü); tez çalışmalarımın tamamında destek olan ve laboratuvarını açan Anatomi Anabilim Dalı'na; Doç. Dr. Çağdaş OTO (Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı) ve Dr. Okan EKİM'e (Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı); histolojik çalışmalarda destek ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. A. Gürol BAYRAKTAROĞLU'na; istatistik çalışmalarındaki yardımları için Dr. Zeycan HELVACI'ya (Aksaray Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü); lisansüstü eğitim hayatım boyunca birlikte çalıştığım Seda KIRALP'e; maddi, manevi her zaman destek olan sevgili eşim Dr. R. Koray EYİSON'a, aileme, arkadaşlarıma ve özellikle beni bilime yönlendirerek hayatımı değiştiren sevgili abime teşekkürü borç bilirim.

Hatice MUTLU EYİSON

Ankara, Mayıs 2013

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KURAMSAL TEMELLER..... | 6 |
| 2.1 Classis: Mammalia | 6 |
| 2.2 Ordo: Rodentia..... | 6 |
| 2.3 Familia: Muridae Illiger, 1815 | 7 |
| 2.4 Genus: <i>Apodemus</i> Kaup, 1829..... | 10 |
| 2.5 Organa Genitalia | 13 |
| 2.5.1 Organa genitalia masculina..... | 13 |
| 2.5.2 Organa genitalia feminina..... | 14 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 15 |
| 3.1 Morfolojik Çalışmalar | 18 |
| 3.1.1 Nonmetrik karakterler | 18 |
| 3.1.2 Morfometrik karakterler..... | 21 |
| 3.1.3 Diskriminant (ayırım) analizi..... | 26 |
| 3.1.4 Phallus ve baculum | 26 |
| 3.2 Karyotip Çalışmaları | 27 |
| 3.2.1 Karyotip preparasyon tekniği..... | 28 |
| 3.3 Üreme Biyolojisi İle İlgili Laboratuvar Çalışmaları..... | 28 |
| 3.4 Anatomik Çalışmalar..... | 29 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI..... | 30 |
| 4.1 <i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834) | 30 |
| 4.1.1 Tip yeri | 30 |
| 4.1.2 Sinonimleri..... | 30 |
| 4.1.3. Yayılış alanı ve habitat | 30 |
| 4.1.4. Dış morfolojik karakterler | 33 |
| 4.1.5. Renklenme | 34 |
| 4.1.6. Kafatası metrik karakterleri..... | 38 |

| | |
|--|-----|
| 4.1.7 Kafatası nonmetrik karakterleri | 47 |
| 4.1.8 Dişler | 53 |
| 4.1.9 Phallus ve baculum | 58 |
| 4.1.10 Karyoloji | 60 |
| 4.2 <i>A. flavicollis</i> 'in Üreme Biyolojisi..... | 61 |
| 4.2.1 Üreme periyodu..... | 62 |
| 4.2.2 Üreme davranışı | 63 |
| 4.2.3 Doğum öncesi ve sonrası davranışlar | 64 |
| 4.2.4 Gebelik süresi | 65 |
| 4.2.5 Doğum ve yavrulama sayısı..... | 65 |
| 4.2.6 Yavru gelişimi..... | 68 |
| 4.2.7 Ergenlik yaşı | 72 |
| 4.2.8 Kanibalist davranışlar | 72 |
| 4.3 <i>A. flavicollis</i> 'in Üreme Sisteminin Anatomisi | 73 |
| 4.3.1 Organa genitalia masculina..... | 73 |
| 4.3.2 Organa genitalia feminina..... | 81 |
| 5.TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 86 |
| 5.1 Tartışma | 86 |
| 5.2 Sonuç | 94 |
| KAYNAKLAR | 97 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 104 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1 <i>Apodemus flavicollis</i> 'in dünyadaki yayılışı | 2 |
| Şekil 3.1 1. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1158) | 16 |
| Şekil 3.2 2. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1430) | 16 |
| Şekil 3.3 3. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1463) | 16 |
| Şekil 3.4 4. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1230) | 17 |
| Şekil 3.5 5. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1112) | 17 |
| Şekil 3.6 6. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 5336) | 18 |
| Şekil 3.7 Kafatasında incelenen nonmetrik karakterler | 18 |
| Şekil 3.8 <i>A. flavicollis</i> 'de sağ üst molardaki tüberküllerin konumuna göre isimlendirilmesi | 19 |
| Şekil 3.9 M ¹ üzerindeki tüberküllerin durumu | 19 |
| Şekil 3.10 M ² üzerindeki tüberküllerin durumu | 20 |
| Şekil 3.11 M ³ üzerindeki tüberküllerin durumu | 20 |
| Şekil 3.12 <i>A. flavicollis</i> 'in kafatasının dorsalden alınan ölçüleri..... | 23 |
| Şekil 3.13 <i>A. flavicollis</i> 'in kafatasının ventralden alınan ölçüleri | 24 |
| Şekil 3.14 <i>A. flavicollis</i> 'in kafatasının lateralden alınan ölçüleri..... | 24 |
| Şekil 3.15 <i>A. flavicollis</i> 'de mandibula ölçüleri | 25 |
| Şekil 3.16 <i>A. flavicollis</i> 'de os pterygoideum'dan alınan ölçüler | 25 |
| Şekil 3.17 <i>A. flavicollis</i> 'te yaş grupları analizi | 26 |
| Şekil 3.18 Baculum ölçüleri | 27 |
| Şekil 4.1 Örneklerin yakalandığı lokaliteler. | 31 |
| Şekil 4.2 <i>A. flavicollis</i> 'in genel habitat görünümü | 32 |
| Şekil 4.3 <i>Apodemus flavicollis</i> 'in genel görünüşü | 34 |
| Şekil 4.4 <i>Apodemus flavicollis</i> 'in yaklaşık bir aylık yavrularında post özellikleri..... | 35 |
| Şekil 4.5 1156 no'lu örnekte ergin postuna geçiş | 36 |
| Şekil 4.6 <i>Apodemus flavicollis</i> 'te mevsimsel kürk değişimi..... | 37 |
| Şekil 4.7 <i>Apodemus flavicollis</i> 'te göğüs lekesi varyasyonları | 38 |
| Şekil 4.8 <i>Apodemus flavicollis</i> örneklerinin cohanae ve crista infratemporalis'inde saptanan varyasyonlar | 47 |
| Şekil 4.9 a. <i>Apodemus flavicollis</i> 'te yavrularda ve b. erginlerde fissura palatina'nın M ¹ alveolüne göre durumu..... | 48 |

| | |
|--|----|
| Şekil 4.10 <i>A. flavicollis</i> 'te kafatası va mandibula'nın lateralden görünüşü..... | 49 |
| Şekil 4.11 <i>A. flavicollis</i> 'te kafatasının ventralden görünüşü..... | 50 |
| Şekil 4.12 <i>A. flavicollis</i> 'te kafatasının dorsalden görünüşü. | 51 |
| Şekil 4.13 <i>A. flavicollis</i> 'te mandibula'nın lingual (a) ve labialden (b) görünüşü. | 52 |
| Şekil 4.14 <i>A. flavicollis</i> ' de üst ve alt molar alveolleri ile molar köklerinin yapısı..... | 53 |
| Şekil 4.15 a. <i>A. flavicollis</i> 'de ergin phallusunun ventral, b. lateral, c. dorsalden görünüşü..... | 58 |
| Şekil 4.16 <i>A. flavicollis</i> 'de yavru (a), genç (b), ergin (c) ve yaşlı (d) phalluslarda ağız yapısı..... | 59 |
| Şekil 4.17 <i>A. flavicollis</i> 'de ergin baculum'unun dorsal(a) ve ventralden (b) görünüşü..... | 60 |
| Şekil 4.18 <i>A. flavicollis</i> 'de erkek (a) ve dişi (b) örneğin metafaz plağı ve idiogramı | 61 |
| Şekil 4.19 D1'e ait üç yıllık üreme periyodunun ay ve yıllara göre dağılımı..... | 62 |
| Şekil 4.20 <i>A. flavicollis</i> ' te memelerin bulunduğu bölgeler . p: pektoral a: abdominal i: inguinal..... | 68 |
| Şekil 4.21 <i>A. flavicollis</i> ' te 1-2 günlük yavrular (a) ve 6-7 günlük yavrular (b)..... | 71 |
| Şekil 4.22 D2 tarafından öldürülen yavru (a), özürlü doğan yavru (b)..... | 73 |
| Şekil 4.23 Penis ve testislerin dıştan görünümü..... | 74 |
| Şekil 4.24 <i>A. flavicollis</i> 'te genital organların ventralden görünümü. | 75 |
| Şekil 4.25 a. Glandula vesicularis b. ampulla ductus deferens c. vesica urinaria d. penis | 76 |
| Şekil 4.26 <i>A. flavicollis</i> 'de erkek genital organlarının a. ventralden b. dorsalden c. lateralden görünümü..... | 76 |
| Şekil 4. 27 <i>A. flavicollis</i> 'te penisin görünümü | 77 |
| Şekil 4. 28 <i>A. flavicollis</i> 'te seminifer tübüllerin histolojik görüntüsü | 78 |
| Şekil 4. 29 <i>A. flavicollis</i> 'te duktulus eferentis testislerin histolojik görüntüsü..... | 79 |
| Şekil 4. 30 <i>A. flavicollis</i> 'te duktus epididimidislerin histolojik görüntüsü..... | 80 |
| Şekil 4. 31 <i>A. flavicollis</i> 'te duktus deferensin histolojik görüntüsü..... | 81 |
| Şekil 4. 32 <i>Apodemus flavicollis</i> 'te vagina(a), anüs (b) ve inguinal memelerin (c) genel görünümü..... | 82 |
| Şekil 4. 33 <i>Apodemus flavicollis</i> 'te a. vagina b.corpus uteri c. cornu uteri d. ureter e. vesica urinaria..... | 82 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4. 34 Dişi genital organlarının ventralden görünümü (A) a. vesica urinaria b. corpus uteri c. cornu uteri d. tuba uterina e. ren f. üreter, ovaryumun böbrek altındaki görünümü (B) | 83 |
| Şekil 4. 35 Cornu uteri, ovarium ve tuba uterina'nın yapısı | 83 |
| Şekil 4. 36 <i>A. flavicollis</i> 'te ovaryumun histolojik görüntüsü..... | 84 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Çizelge 4.1 Araziden alınan örneklerin kayıt lokaliteleri ile bunların koordinatları ve yükseklikleri | 31 |
| Çizelge 4.2. <i>A. flavicollis</i> 'in habitatına ait bitki listesi | 32 |
| Çizelge 4.3 <i>Apodemus flavicollis</i> 'in iç ve dış karakter ölçüleri | 39 |
| Çizelge 4.4 <i>Apodemus flavicollis</i> 'in yaş gruplarına göre iç ve dış karakter ölçüleri | 42 |
| Çizelge 4.5 Üst molarlarda yaş gruplarına göre tüberküllerin durumu ve yüzde oranları | 55 |
| Çizelge 4.6 D1'e ait doğumlar ve yavru sayıları..... | 66 |
| Çizelge 4.7 2 nolu kafesteki doğumlar ve yavru sayıları | 67 |
| Çizelge 4.8 Laboratuvarda doğan yavruların süttten kesilinceye kadar alınan 4 standart vücut ölçüsü ve ağırlığı..... | 69 |
| Çizelge 5.1 <i>Apodemus flavicollis</i> ile yapılan çalışmalarda kullanılan kafatası ölçüleri ortalama değerleri (mm)..... | 90 |

1. GİRİŞ

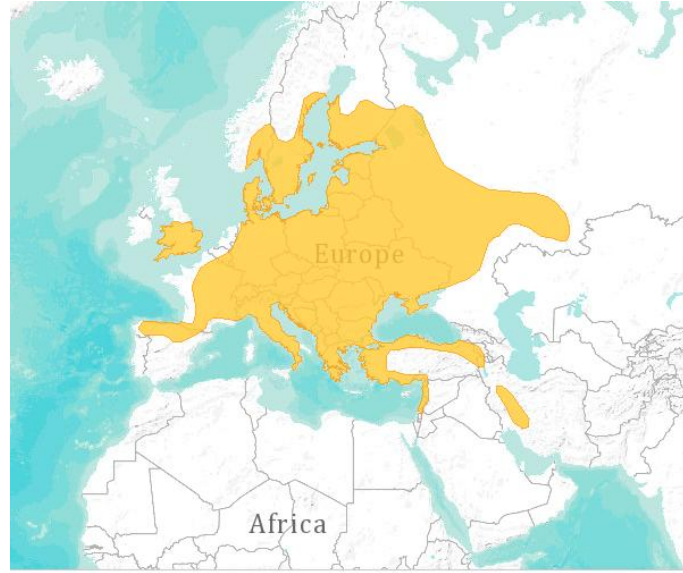
Apodemus cinsine ait türler, Palearktik bölgenin ılıman kuşağında en geniş yayılış alanına sahip kemirgenlerdir (Ellerman ve Morrison-Scott 1951, Corbet 1978, Orlov vd. 1996). Asya'da ve Avrupa'da yayılış gösteren 20 civarında *Apodemus* türü bilinmektedir (Musser ve Carleton 2005).

Ellerman ve Morrison-Scott (1951) ve Corbet (1978) hazırladıkları kontrol listesinde, Türkiye'de *Apodemus* cinsine ait, *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus mystacinus*, *Apodemus agrarius*'u geçerli türler olarak ele almışlardır. Doğramacı (1974), Türkiye *Apodemus* cinsinin taksonomisi ile ilgili çalışmasında, Türkiye'de dört türün *A. flavicollis* (Melchior, 1834), *A. sylvaticus* (Linnaeus, 1758), *A. mystacinus* (Danford ve Alston, 1877) *A. agrarius* (Pallas, 1771) ve bunlara ait yedi alttürün, *A. sylvaticus tauricus* (Barrett-Hamilton, 1900), *A. sylvaticus dichrurus* (Rafinesque, 1814), *A. flavicollis saturatus* Neuhäuser, 1936, *A. flavicollis brauneri* Martiona, 1927, *A. mystacinus mystacinus* (Danford ve Alston, 1877), *A. mystacinus euxinus* Allen, 1915, *A. agrarius kahmanni* Malec ve Storch, 1963, bulunduğunu kaydetmiştir. Kryštufek ve Vohralik (2001), Türkiye ve Kıbrıs Memelileri ile ilgili çalışmasında; Yiğit vd. (2006) ise "Türkiye Rodentleri" kitabında, Türkiye'de altı türün bulunduğunu (*A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. mystacinus*, *A. agrarius*, *A. uralensis*, *A. iconicus*) kaydetmişlerdir.

Kryštufek ve Vohralik (2009), "Türkiye ve Kıbrıs Memelileri" adlı kitabının son baskısında, Türkiye'de *Apodemus* altcinsine ait bir tür (*A. agrarius*), *Karstomys* altcinsine ait bir tür (*A. mystacinus*) ve *Sylvaemus* altcinsine ait dört türün (*A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. uralensis*, *A. witherbyi*) yayılış gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Sarı boyunlu orman faresi, *A. flavicollis*, ilk kez 1834 yılında Melchior tarafından Sielland (Danimarka)'dan tanımlanmıştır. İsmi göğsünde bulunan, yaka şeklini almış deve kılı rengindeki lekeden almaktadır. Bu tür dünyada Batı Avrupa'dan Ural Dağları'na kadar geniş bir alanda yayılış gösterirken, İber yarımadasının batısı ile Fransa'nın batısında bulunmaz; İngiltere'ye ise insan eliyle giriş yapmıştır. Asya dağılımı, Anadolu, batı İran ve doğu Akdeniz kıyısını çevrelemekte, güneyde İsrail

(Mendelsohn ve Yom-Tov 1999) ve Ürdün'e (Abu Baker ve Amr 2008) kadar inmektedir. Kafkaslardaki varlığı, *A. flavicollis* ve *A. ponticus* arasındaki ilişkinin net bilinmemesi nedeniyle kesin değildir. Türkiye'de, *A. flavicollis* Trakya'nın her yerine yayılırken, Anadolu'daki dağılışı ise kıyı şeridini izler ve kuzeydeki ormanlarla, batı ve güneyde, Akdeniz'in ağaçlık kesimlerinde, Gökçeada'da (Pamukoğlu ve Albayrak 1996, Filippucci vd. 1996, Özkan ve Kryštufek 1999, Frynta vd. 2001, Macholán vd. 2001, Kryštufek ve Vohralík 2008, Kryštufek ve Vohralík 2009) yayılış gösterdiği bilinmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 *Apodemus flavicollis*'in dünyadaki yayılışı

Türkiye'de *A. flavicollis* ile *A. sylvaticus*'un yayılış gösterdikleri bölgelerde genellikle birbirinden ayırt edilememesi tartışmalara neden olmaktadır. Bu konuda Neuhäuser (1936), Osborn (1965), Lehmann (1969), Ondrias (1965), Harrison (1972) araştırmalar yapmışlar, *A. flavicollis* ile *A. sylvaticus*'un yakın iki tür olduğunu belirtmişlerdir. Doğramacı (1974), taksonomisi tartışmalı olan bu iki türün coğrafik olarak yan yana geldikleri yerlerde melezlerine rastlamış olmasına rağmen melez bölgesi dışındaki alanlarda birçok karakter bakımından tür seviyesinde farklılıkların bulunduğunu ve bu iki türün çok yakın türler olduğunu belirtmiştir.

Doğramacı ve Kefelioğlu (1991) Türkiye’de yayılış gösteren 3 türün (*A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. mystacinus*) karyolojik özelliklerini incelemişler ve morfolojik olarak ayrılan bu üç türün karyolojik olarak da birbirlerinden ayrıldıklarını kaydetmişlerdir. olak vd. (2005), Trakya’dan *Apodemus* cinsine ait üç türü (*A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *A. agrarius*) morfometrik, karyotipik ve elektroforetik analiz yöntemleri ile inceleyerek *A. sylvaticus*, ile *A. flavicollis*’in aynı karyotipik özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Filippucci vd. (1996) Anadolu’daki iki tür (*A. sylvaticus*, *A. flavicollis*) ile yine Anadolu’dan yeni kayıt olarak verdikleri *A. hermonensis*, *A. uralensis* türlerini morfolojik ve elektroforetik yöntemlerle araştırmışlardır. Yiğit ve olak (1996) Asyatik Türkiye’deki kemirici türlerinin coğrafik dağılışını ve habitatlarını incelemişler, *A. flavicollis* dahil 27 kemirici türünün yayılışını vermişlerdir.

Macholan vd. (2001) Anadolu, Ermenistan ve İran’dan *Apodemus* cinsine ait dört türün (*A. flavicollis*, *A. uralensis*, *A. hermonensis*, *A. cf. hyrcanicus*) allozim varyasyonunu incelemiş, *A. flavicollis* ile *A. hermonensis*’in kurak bölgelerde *A. uralensis*’in ise nemli bölgelerde yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir. Frynta vd. (2001) Türkiye’nin doğusu, Ermenistan ve İran’ın farklı lokalitelerinden topladığı örneklerle yaptığı çalışmada saptadığı dört türün (*A. flavicollis*, *A. uralensis*, *A. cf. hyrcanicus*, *A. araneus*) beden ölçüsü, dört diş ve 22 kafa ölçüsünü kullanarak diskriminant analizini yapmışlardır. Verimli vd. (2000) *A. flavicollis* ile *A. hermonensis*’i kan serum proteinlerinin özelliklerine dayanarak ayırmışlardır. Yiğit vd. (2001) Türkiye’deki *Apodemus* ve *Mesocricetus* cinslerinin taksonomik durumunu ve yayılışını araştırarak, *A. flavicollis*’in phallus ve baculum yapısını vermişlerdir. Filippucci vd. (2002) Türkiye’nin de içinde bulunduğu Avrupa, Orta Doğu ve Afrika’nın kuzeyinden *Apodemus* cinsine ait 8 tür ile 2 alttürün (*A. agrarius*, *A. hermonensis*, *A. peninsulae*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. alpicola*, *A. uralensis*, *A. cf. hyrcanicus*, *A. m. mystacinus*, *A. m. epimelas*) genetik varyasyonunu ve evrimini araştırmışlardır. olak (2002) Karadeniz Bölgesi’ndeki *Apodemus* cinsinin kan serum proteinlerinin özelliklerini inceleyerek, Karadeniz’de bu cinsin iki farklı populasyonunun var olduğunu ve Giresun’da her iki populasyonun bulunduğunu saptamış ancak bu populasyonların taksonomik statüsünü belirtmemiştir. olak (2002) Kuzeybatı Anadolu’daki *Apodemus* cinsine ait dört türün (*A. flavicollis*, *A. uralensis*, *A. hermonensis*, *A. mystacinus*) kan serum proteinlerinin özelliklerini

araştırmıştır. Michaux vd. (2004) Avrupa, Yakın Doğu ve Orta Doğu'da yaşayan *A. flavicollis*'in mitokondrial sitokrom b özelliğine göre filocoğrafik geçişini araştırmışlardır. Yiğit vd. (2006) Kazdağı Milli Parkı ve çevresindeki memeliler üzerine yaptıkları araştırmada *A. flavicollis*'in bu bölgede deniz seviyesinden 2000 m yükseklikte yaşadığını kaydetmiştir. Mutlu (2006) "Giresun'daki *Apodemus* Cinsinin Taksonomisi" başlıklı tez çalışmasında, Giresun il sınırları içindeki beş farklı lokaliteden aldığı örnekleri morfolojik, karyolojik ve biyometrik yöntemlerle değerlendirmiş ve bu lokalitelerde tek bir türün (*A. flavicollis*) yayılış gösterdiğini saptamıştır. Çolak vd. (2007) Türkiye'de *Apodemus* cinsine ait altı farklı türün (*A. flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *A. mystacinus*, *A. iconicus*) morfometrik ve biyokimyasal varyasyonunu ve dağılımını araştırmışlardır. Kırk beş farklı lokaliteden toplanan örnekler arasında *A. flavicollis*'in tüm Türkiye'de yayılış gösterdiğini, UPGM dendogramları ile yapılan analizde ise *A. flavicollis*'e en yakın türün *A. iconicus*, en uzak türün *A. mystacinus* olduğunu göstermişlerdir. Helvacı (2012) tez çalışmasında, Karadeniz ve Trakya bölgesindeki *Apodemus*'ları inceleyerek, bu bölgede geçerli altı türün bulunduğunu; *A. flavicollis*'in kuzeybatı ve kuzeydoğu populasyonlarının oldukça farklılaştığını, Marmara ve Batı Karadeniz populasyonlarının doğu-batı arasında morfolojik olarak geçiş niteliğinde olduğunu kaydederek, vücut büyüklüğünün de batıdan doğuya doğru azaldığını belirtmiştir.

A. flavicollis'in üreme biyolojisi Bujalska ve Grüm (2005) tarafından Crabapple adalarında çalışılmış ve araziden yakalanan örnekleri markalama ve izleme yöntemiyle üreme sezonunu tespit etmiştir. Gockel ve Ruf (2001) "Yabani Kemirgen Populasyonlarında Alternatif Mevsimsel Üreme Stratejileri" başlıklı çalışmasında, Avrupa'da yaşayan *A. flavicollis* ile *Clethrionomys glareolus*'un kış aylarında üreme biyolojisini araştırmışlar ve bu aylarda erkeklerde gonadal değişime rastlandığını kaydetmişlerdir. Daha ayrıntılı bir çalışma *Apodemus* cinsine ait bir tür olan *A. argenteus* üzerinde Koyama (1995) tarafından yapılmış ve bu türün üreme sezonu, gebelik süresi, yavru sayısı, erişkinlik zamanı laboratuvar şartlarında incelenmiştir.

Simpatrik olarak yaşayan *A. flavicollis* ile *A. sylvaticus* türlerinin üreme organları farklı araştırmacılar tarafından incelenerek tür düzeyinde farklılıklar tespit edilmeye

çalışılmıştır. Moore vd. (2002) *A. sylvaticus* türünde yer alan türlerin sperm yapılarını ve çiftleşme davranışını incelemiştir. Massanyi vd. (2003) Slovakya’da yaptıkları çalışmada *A. sylvaticus* ve *A. flavicollis* türlerinin erkek üreme organlarının sadece testis ve epididimis yapısını morfolojik olarak karşılaştırarak, bu yapıya bağlı bezlerin durumunu belirtmişlerdir. *A. flavicollis*’in cranium (Nitescu 1973) ve columna vertebralis’i anatomik olarak incelenmiş olup (Dornescu ve Nitescu 1963), genital sistemine ait anatomik bir araştırma bulunmamaktadır. Ancak bazı kemirici türlerinde genital sistem anatomisi araştırılmıştır (Hrabe 1968,1969,1970,1971).

Yukarıda da belirtildiği gibi yapılan çok sayıdaki çalışmalara rağmen, *A. flavicollis*’in taksonomik durumu konusunda hala önemli eksik ve belirsizliklerin bulunduğu bu eksiklik ve belirsizliklerin çözüme kavuşturulmasıyla da *A. flavicollis*’in taksonomik statüsünün kesinlik kazanacağı bir gerçektir. Bu nedenle Giresun İl sınırları içinden toplanacak *Apodemus* örnekleri literatürdeki bulgular ışığında morfolojik yöntemlere göre gözden geçirilip teşhisleri yapılırken araştırılan türle ilgili tüm morfolojik literatür bulguları ele alınıp geçerliliği değerlendirilecek, böylece *A. flavicollis*’in taksonomisine bilimsel katkı sağlanmaya çalışılacaktır.

Türkiye’de türle ilgili taksonomik düzeyde çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen üreme biyolojisi ve genital sistem anatomisi üzerine her hangi bir araştırma mevcut değildir. Bu nedenle üreme biyolojisi ve genital sistem anatomisi araştırılarak elde edilecek bulgular, Türkiye’de yapılan morfolojik ve moleküler teknikler ile ilgili taksonomik çalışmalarda henüz kesinlik kazanmayan verilerin desteklenmesine, belkide problemlerin çözümüne katkı sağlayabilecektir.

Sonuç olarak yapılacak tez çalışması ile, *A. flavicollis*’in taksonomik durumu, üreme biyolojisi ve genital sistem anatomisi kapsamlı olarak belirlenerek bilime katkı sağlanacak ayrıca bu konularda yapılacak başka çalışmalara yön vererek onlara temel oluşturacaktır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Classis: Mammalia

Yavrularını sütle besleyen hayvanlar, Mammalia sınıfında toplanmıştır. Bu grup hayvanların diğer bir önemli özelliği de vücutlarında az veya çok sayıda kılın bulunmasıdır. Mammalia sınıfı günümüzde Prototheria, Metatheria ve Eutheria olmak üzere üç altsınıfla temsil edilir.

2.2 Ordo: Rodentia

Rodentia takımı 2277 tür ile yaşayan Memeli sınıfının en geniş takımıdır. Bu takıma tüm dünyadaki memeli türlerinin yaklaşık olarak %42'si dahildir (Wilson ve Reeder 2005). Antarktika, Yeni Zelanda ve bazı okyanus adaları hariç tüm dünyada bulunurlar. Ekolojik olarak çok farklılık gösterirler. Bazı türler tüm yaşamlarını toprak üstünde geçirirken, bazıları nadiren toprak yüzeyine çıkarlar. Bazıları suculdur bazıları ise çöl yaşamına adapte olmuşlardır.

Ekolojik çeşitliliklerine rağmen, bütün kemiriciler ortak bir özelliği paylaşırlar, diş yapıları kemirme için oldukça özelleşmiştir. Bütün kemiriciler bir çift üst ve bir çift alt kesici dişe sahiptir. Bunu diastema boşluğu ve bir veya daha fazla premolar ve molarlar takip eder. Hiçbir kemirici köpek dişine ve bir çenede 2'den fazla kesici dişe sahip değildir. Kemirici insisörleri köksüzdür ve devamlı olarak büyür. Kafataslarında önden arkaya doğru uzanan bir glenoid çöküntü vardır. Mandibula'un artikular çıkıntısı öne ve arkaya harekete izin verecek şekildedir. Orbita'lar, şakak çukurları ile bağlantılıdır. Tibia ve fibula birbirinden ayrılmış veya kaynaşmış olabilir. Radius ve ulna hiçbir zaman kaynaşmamıştır, dirsek ön kolun rotasyon hareketine izin verir, parmak formülü 4-5/3-5'tir, parmak uçlarında tırnak bulunur. Bazı türlerde besin toplamasına yarayan yanak keseleri vardır. Mideleri basit, kör bağırsakları uzundur. Kuyrukları uzun bazı türlerde pullarla örtülüdür. Toprak altında tüneller kazarak yaşayanlarda tırnaklar gelişmiştir. Gözler yaşam biçimine bağlı olarak farklı büyüklükte olabilir. Toprak altında yaşayanlarda gözler küçülmüş hatta bazı türlerde körelerek deri altında kalmıştır. Gececi olanlarda ise oldukça büyüktür. Gözler başın yan taraflarında yer aldığından

hem önü hem de arkayı aynı şekilde görebilirler. Suda yaşayanlarda gözler başın üst kısmındadır. Kulaklar da yaşam biçimine göre farklılık gösterirler. Örneğin toprak altında ve suda yaşayanlarda oldukça küçülmüştür.

Penis kemikli, uterus duplex, ürogenital ve anal açıklıkları ayrı olarak dışarı açılır, yalnız kunduzlarda kloak mevcuttur. Gebelik süreleri 16-170 gün arasında değişir. Çoğu yılda birkaç defa doğurur ve her doğumda 1-18 yavru yapar. Küçük kemiriciler 2 yıldan az yaşarlar. Çiğneme kasları ve kafa yapıları, kemiricileri sınıflandırmak için önemli kriterlerdir.

2.3 Familia: Muridae Illiger, 1815

1815, Muridae Illiger, Abhandle. K. Akad. Wiss., Berlin for 1804-11 , p. 46,129.

Memelilerin en geniş ailesidir. 5 alt familya, 150 cins ve 730 tür içerir. Doğal yayılışları, Afrika, Avrupa, Asya ve Avustralya'dır. Tüm dünyaya insanlar vasıtasıyla dağılmışlardır ve günümüzde Antarktika hariç bütün kıtalarda ve birçok okyanus adasında bulunmaktadır.

Vücut büyüklüğü, ev faresinden sıçan büyüklüğüne kadar değişir. Kuyruk uzun olup bedeninin $\frac{2}{3}$ ve $\frac{4}{3}$ kadardır. Kulaklar, gözler ve ardayaklar nispeten büyüktür. Genellikle diş formülü 1003/1003 (*Mus*'ta istisnalar olabilir) şeklindedir. Molarlar daima köklü ve çiğneme yüzeylerinin üstü kabarık çıkıntılı olup, çıkıntılar en iyi olarak M^1 de tanınmaktadır. Molarlar Avrupa'da daima alçak taçlı (brachyodont)'dir.

Kafatasında büyük bir infraorbital kanal bulunur. Beslenme çok çeşitli olup, tohum ve meyveleri tercih ederler. Kış uykusuna yatmazlar. Eski dünyadan köken alırlar. Birkaç tür insanlar tarafından Kuzey ve Güney Amerika'ya taşınmıştır (Niethammer ve Krapp 1978).

Muridae için cins anahtarı (Handbuch der Saeugetiere Europas, 1978'den):

A- Dış Karakterlere Göre:

1. Vücut büyük, ard ayak 30 mm'den fazla..... *Rattus*
- Vücut daha küçük, ard ayak 30 mm'nin altında.....2
2. Sırtın gerisi, yassılaşmış dikenli.....*Acomys*
- Kürk dikensiz.....3
3. Ağırlığı 10 gr altında, kulak kısa 10 mm'nin altında.....*Micromys*
- Ağırlığı daha büyük erginlerde 10 gr üstünde, kulak 10 mm üzerinde.....4
4. Ardayak kısa ekseriya bedeninin %20'sinin altında, sırt tarafında çizgi bulunmaz....*Mus*
- Ya sırt tarafı çizgili ya da ardayak bedeninin %25'i civarında.*Apodemus*

B- Kafatası Karakterlerine Göre:

- 1-Mesopterygoid alan kemik çıkıntılı.....*Acomys*
- Mesopterygoid alanda kemik çıkıntısı bulunmaz..2
- 2- İnterorbital alanın kenarları pervazlı (kemik çıkıntılı).....3
- İnterorbital alanın kenarları pervazsız (kemik çıkıntısı bulunmaz).....4
- 3- Kafatası büyük, interorbital genişlik 5,5 mm üstünde*Rattus*
- Kafatası daha küçük interorbital genişlik 4,5 mm altında*Apodemus*

4- Foramina incisiva M^1 'in ortasına kadar ulaşmış, parietaller önden sivri çıkıntılı...*Mus*

- Foramina incisiva M^1 'in yalnız başlangıcına kadar ulaşır, parietaller dış önden çıkıntısız.....5

5- İnterorbital genişlik, 3,5 mm'nin altında*Micromys*

- İnterorbital genişlik 3,5 mm'nin üzerinde*Apodemus*

C- Diş Karakterlerine Göre:

1- M^1 de yalnız iki diş tüberkül bulunur (t7 eksik), M_1 'in birinci sıra yüksekliklerinin önünde Sm tüberkülü bulunmaz.....2

- M^1 de en az 3 diş tüberkül bulunur (t7 var) keza M_1 'de öndeki Sm tüberkülü mevcut4

2 -Üst diş sırası > 5 mm ; M^1 genellikle 5, M_1 4 köklü*Rattus*

- Üst diş sırası uzunluğu < 5 mm ; M^1 genellikle 3, M_1 2 köklü.....3

3 - Üst diş sırası uzunluğu >4,0*Acomys*

- Üst diş sırası uzunluğu < 4,0*Mus*

4 - Üst diş sırası uzunluğu >3,0 M_1 2 köklü*Apodemus*

- Üst diş sırası uzunluğu < 3,1 M_1 3 köklü*Micromys*

2.4 Genus: *Apodemus* Kaup, 1829

1829, Kaup. Skiz Z. Entwickel.-gesch. Nat. Syst. Europ. Thierwelt, 1: 154.

Taksonomik Karakterler: Orta büyüklüktedir, beden 70-150 mm arasındır. M^1 de t7 mevcuttur ve genellikle 4 köklüdür. M_1 önde orta çıkıntılı (tepeli) Sm bulunur ve iki köklüdür. Ardayak nispi olarak uzundur ve bedeninin %20- 25 arasındadır. Kuyruk derisi kolayca kopabilir.

Alt Cinsler ve Türler: Asya'da ve Avrupa'da yayılış gösteren 20 civarında *Apodemus* türü bilinmektedir (Musser ve Carleton 2005). Bu türler *Apodemus*, *Sylvaemus*, *Alsomys* ve *Karstomys* alt cinslerine ayrılrsa da (Zimmermann 1962, Corbet 1978) bu ayırım tartışmalıdır. Zimmermann (1962) morfolojik farklılıklar gösteren üç altcins bulunduğunu bildirmiştir (*Apodemus*, *Sylvaemus*, *Alsomys*). Musser vd. (1996) *Apodemus*, *Sylvaemus*, *Argenteus* olarak cinsi üç gruba ayırmıştır. Musser ve Carleton (2005) cins üzerinde yaptıkları revizyonda ise *Apodemus* ve *Sylvaemus* olarak iki alt cins belirlemiştir. *Apodemus* cinsine ait bu iki ana grup hem morfolojik hem de genetik çalışmalarla birbirinden açık şekilde ayrılmaktadır (Musser vd. 1996, Filippucci vd. 2002, Michaux vd. 2002).

***Apodemus* türlerinin teşhisi için tür anahtarı (Handbuch der Saeugetiere Europas, 1978'den):**

A- Dış Karakterlerine Göre

- 1- Sırt kısmı yılan balığı şeklinde siyah; dişi 8 memeli*agrarius*
 - Sırt kısmı yılan balığı şeklinde siyah değil (orta kısım sınırsız koyu renkli olabilir) , dişi yalnız 6 memeli2
- 2- Büyük ardayak ekseriya > 26 mm ; en uzun duyu kılları > 40 mm ; sarı göğüs lekesi asla bulunmaz*mystacinus*

- Daha küçük ardayak ekseriya < 27 mm; en uzun duyu kılları <40 mm
.....3
- 3- Orta ve Kuzey Avrupa'da ardayak 24 mm, sarı göğüs lekesi %70-100 arası
.....*flavicollis*
- Orta ve Kuzey Avrupa'da ardayak istisna 24 mm, asla göğüs lekesi bulunmaz
.....*microps, sylvaticus*

B- Kafatasına Göre

- 1- Supraorbital kenar mevcut.....*agrarius*
- Supraorbital kenar eksik yada yok2
- 2- Anteorbital tepe göze çarpacak şekilde eğik; erginde condylobasal uzunluk ekseriya
>27 mm*mystacinus*
- Anteorbital tepenin serbest kısmı dik açı oluşturacak şekilde çıkıntılı; condylobasal
uzunluk ekseriya <27 mm.....*microps, sylvaticus, flavicollis*

C- Molarlarına Göre

- 1- M² t₃ 'süz*agrarius*
- M² t₃'lü2
- 2- M²'deki t₉'da cingulum caudal ilaveli.....*mystacinus*
- M²'deki t₉'da genellikle cingulum caudalsız*microps, sylvaticus, flavicollis*

Türkiye'deki *Apodemus* türlerinin teşhisi için tür anahtarı (Mammals of Turkey and Cyprus 2009'den):

- 1) Sırtın orta kısmında siyah renkli çizgi; supraorbital kabartılar mevcut; üst ikinci molarda anterolabial tüberkül (t3) bulunmaz.....*A. agrarius*
- 1*) Sırtın orta kısmında siyah renkli çizgi yok; supraorbital kabartılar bulunmaz; üst ikinci molarda anterolabial tüberkül (t3) mevcut2
- 2) Sırt normalde gri renkli; maksiler diş sırası uzunluğu (taç kısımlarından ölçüm) en az 4,3 mm (genellikle 4,5 mm'den fazla); üst ikinci molar üzerinde postero-lingual aksesuar çıkıntı t12 hemen her zaman mevcut.....*A. mystacinus*
- 2*) Sırt normalde kahverengi; maksiler diş sırası uzunluğu (taç kısımlarından ölçüm) en fazla 4,4 mm; üst ikinci molar üzerinde postero-lingual aksesuar çıkıntı t12 yalnızca nadiren mevcut.....3
- 3) Trakya'da yayılış gösterir².....4
- 3*) Anadolu'da yayılış gösterir².....5
- 4) Karın gri renkli, sırta doğru çizgilerin sınırları belirgin değil; göğüs lekesiz ya da tek bir benek taşır; palatal foramenlerinin posterior sınırı genellikle M¹ anterior alveolar sınır çizgisini geçer; fronto-parietal sütür genellikle açılı; M² üzerindeki tüberkül t7 her zaman çıkıntı benzeri, asla tamamen kaybedilmez.....*A. sylvaticus*
- 4*) Karın beyaz renkli, sırta doğru çizgilerin sınırları çok belirgin; göğüste benekler ya da yakalı desen mevcut, çok ender boştur; palatal foramenlerinin posterior sınırı M¹ anterior alveolar sınır çizgisini nadiren geçer; fronto-parietal sütür genellikle yuvarlağımsı; M² üzerindeki tüberkül t7 sıklıkla kabartı benzeri ya da kaybedilmiş.....*A. flavicollis*
- 5) Bulla uzun (en az 4,7 mm).....*A. flavicollis*

5*) Bulla daha kısa (en fazla 4,8 mm).....6

6) Karın normalde saf beyaz; maksiler diş sırası uzunluğu en az 3,5 mm (örneklerin büyük çoğunluğunda en az 3,6 mm); M^1 açık şekilde stefanodont (t1 ve t5 çıkıntıları bir kabartıyla birbirine bağlantılı), t1bis bazen mevcut; M^2 üzerindeki t7 normalde çıkıntı benzeri; üst M^3 oransal olarak büyük.....*A. witherbyi*

6*) Karın normalde gri renkli; maksiler diş sırası uzunluğu en fazla 3,75 mm (örneklerin büyük çoğunluğunda en fazla 3,6 mm); M^1 hiçbir stefanodonti izi yok (t1 ve t5 çıkıntıları asla bir kabartıyla birbirine bağlantılı değil), t1bis asla bulunmaz; M^2 üzerindeki t7 normalde kabartı benzeri; M^3 oransal olarak küçük.....*A. uralensis*

2.5 Organa Genitalia

Üreme ile ilgili olan organlardır. Erkek üreme organları (organa genitalia masculina) ve dişi üreme organları (organa genitalia feminina) olarak ikiye ayrılır (Dursun 2006).

2.5.1 Organa genitalia masculina

Organa genitalia masculina (erkek üreme organları) partes genitales masculina internae (iç üreme organları) ve partes genitalia masculina externa (dış üreme organları) olmak üzere iki gruba ayrılır (Dursun 2006).

Partes Genitales Masculina Internae: Erkek iç üreme organları spermium'ları yapan testis, spermium'ları depolayan epididymis, bunları ileten ductus deferens, spermanın rengini, kokusunu, kıvamını ve dölllenme yeteneğini sağlayan glandulae genitales accessorae'den oluşur (Dursun 2006).

Partes Genitales Masculina Externae: Erkek çiftleşme organı olan penis, hem üriner sistemde hem genital sistemde ortak çalışan, urethra masculina ve penisi örten preputium'dan oluşur (Dursun 2006).

2.5.2 Organa genitalia feminina

Organa genitalia feminina (dişi üreme organları) partes genitales feminina internae (iç üreme organları) ve partes genitalia feminina externa (diş üreme organları) olmak üzere iki gruba ayrılır (Dursun 2006).

Partes Genitales Feminina Internae: yumurtayı yapan ovarium, yumurtayı ovarium'dan uterus'a ileten tuba uterina ve döllenmiş yumurtanın fötüs oluncaya kadar barındığı yer olan uterus ve vagina'da oluşur (Dursun 2006).

Partes Genitalia Feminina Externa: Dişi genital sisteminin en diş kısmı olan pudendum femininum ve clitorist'en oluşur (Dursun 2006).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada 2005-2012 yılları arasında Giresun il sınırları içinde, farklı lokalitelerden alınan (Çizelge 4.1) *Apodemus*'a ait 35 örnek ile üç farklı lokaliteden canlı olarak laboratuara getirilen ve bu örneklerden üreyen 269 örnek, toplamda 304 örnek kullanıldı. Bu örneklerle ait post, baş iskeleti, phallus, baculum ile arazi ve laboratuvar notları değerlendirilmelerde ele alındı.

Araziden yakalanan ölü örnekler tahnit edilmeden önce dört standart dış vücut ölçüsü mm olarak (tümboy, kuyruk, ardayak, kulak) ve ağırlık gr olarak alındı. Ayrıca tahnit edilen örnekler standart müze örneği tipinde doldurularak, önceden hazırlanan etiketleri bağlandı. Tahnit edilemeyen örneklerin sadece baş iskeleti alındı.

Baş iskeletleri % 15 amonyak çözeltisinde 70 °C deki su banyosunda kaynatılıp etli kısımlar pens ile temizlendi. Kuruyan baş iskeletleri, eşeyi ve arazi kayıt numaraları yazılı etiketiyle birlikte plastik kaplarda koruma altına alındı.

Değişik lokalitelerden toplanan ve laboratuvarda doğup ölen örneklerdeki yaşa bağlı varyasyonları mümkün olduğu oranda önlemek amacıyla, tüm örneklerde yaş tayini yapıldı. Yaş tayininde, tahnit edilmeden önce saptanmış olan testis, uterus ve gebelik durumu, meme yapısı, kafatası yapısı, ayrıca molarların aşınımı ve kürk yapısı, yaş kriterleri olarak ele alındı. Muridlerin molar aşınımında, Spitzember 1978, Renaud 2005, Stépánková ve Vohralík 2008' in dikkate aldığı kriterler bu türün yaş gruplarının belirlenmesinde aynen ele alındı ve örnekler 6 yaş grubuna ayrıldı. Daha sonra değerlendirilmelerde bu altı grup, ergin ve ergin olmayan şeklinde iki ana gruba ayrılarak kullanıldı.

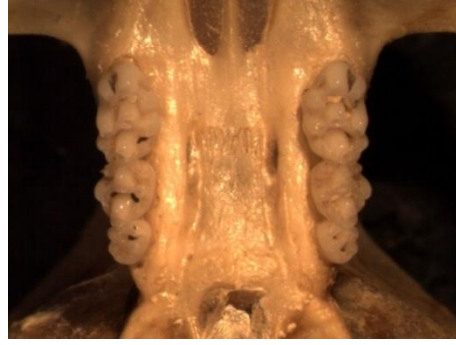
Molar aşınımında kullanılan kriterler:

1. grup: M³ henüz görülmeyen veya diğer molarların seviyesine yaklaşmamış (Şekil 3.1). Bu gruba dahil olan örnekler yaklaşık 18-28 günlük yavrulardır (n=11).



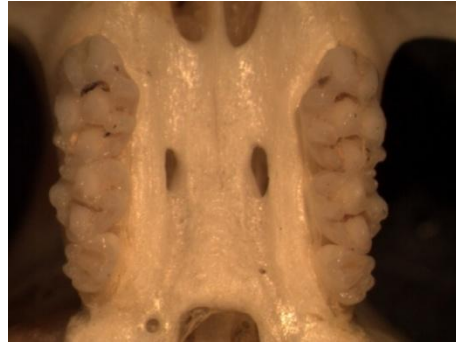
Şekil 3.1 1. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1158)

2. grup: M^3 diğer molarların seviyesine tam yaklaşmış, henüz aşınmamış (Şekil 3.2). Bu gruptaki örnekler yaklaşık 1-1.5 aylık örnekleri içine almaktadır (n=4).



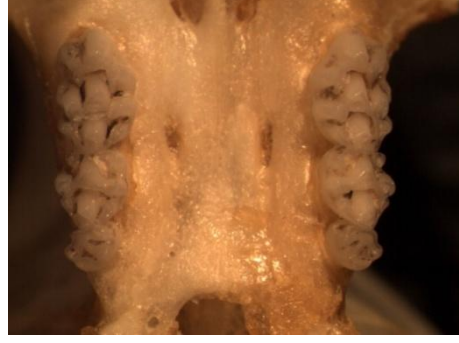
Şekil 3.2 2. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1430)

3. grup: M^3 aşınma izleri taşıyor, yani aşınma izli (Şekil 3.3). Bu gruptaki örnekler 2-3 aylık örnekleri kapsamaktadır (n=13).



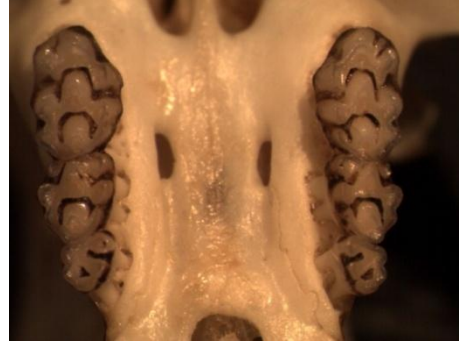
Şekil 3.3 3. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1463)

4. grup: M^3 belirgin aşınmış, M^{1-2} zayıf aşınma izli (Şekil 3.4). Bu gruba genç ergin örnekler dahil olmaktadır. Genç ergin örnekler üreme davranışı gösteren ancak bir yaşından daha genç olanlardır (n=25).



Şekil 3.4 4. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1230)

5. grup: M^3 kuvvetli, M^{1-2} belirgin aşınmış (Şekil 3.5). Bu gruba ergin örnekler dahil olmaktadır. Ergin örnekler bir yaşından daha yaşlı örneklerdir (n=42).



Şekil 3.5 5. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 1112)

6. grup: M^{1-3} kuvvetli aşınmış (Şekil 3.6). Bu grupta yaşlı örnekler bulunmaktadır (n=9).



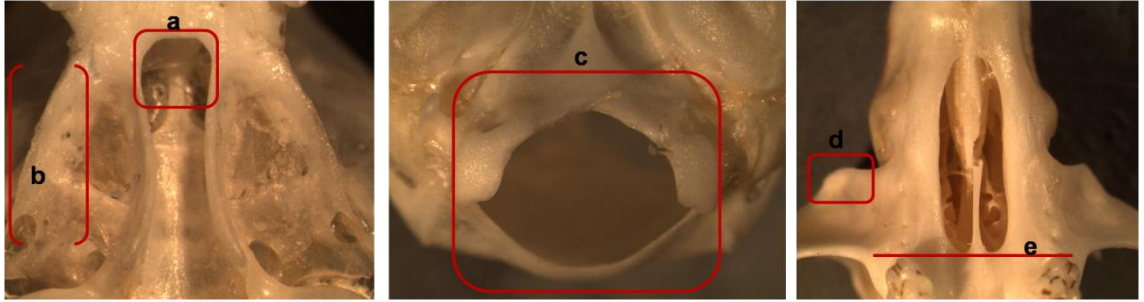
Şekil 3.6 6. Gruptaki molar aşınımı (örnek no 5336)

3.1 Morfolojik Çalışmalar

3.1.1 Nonmetrik karakterler

Daha önce araştırmacılar tarafından kullanılan ayırıcı nonmetrik karakterlerin durumu lup ve stereomikroskop altında, temizlenmiş baş iskeletlerinde araştırıldı. Tüm bireylerin kafataslarına bakılarak nonmetrik karakterler değerlendirilerek tablo şeklinde verildi.

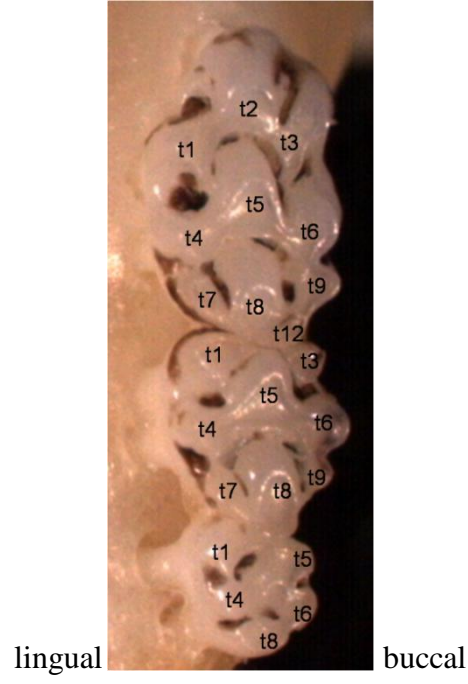
Araştırmada kullanılan kafatasının nonmetrik karakterleri:



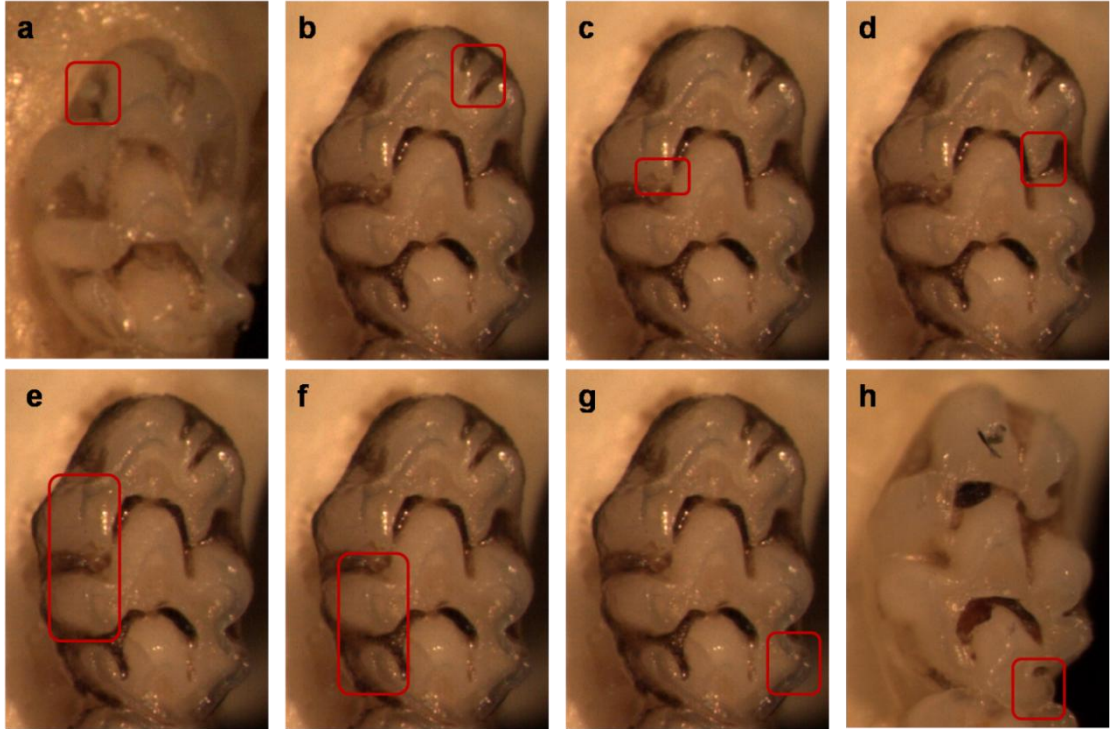
Şekil 3.7 Kafatasında incelenen nonmetrik karakterler

1. Choanae'nın yapısı (Şekil 3.7.a)
2. Crista infratemporalis'in şekli (Şekil 3.7.b)
3. Foramen magnum'un şekli (Şekil 3.7.c)
4. Tuber faciale yapısı (Şekil 3.7.d)
5. Fissura palatina'nın posterior ucunun M¹ alveolune göre durumu (Şekil 3.7.e)

Araştırmada kullanılan dişlerin nonmetrik karakterleri:

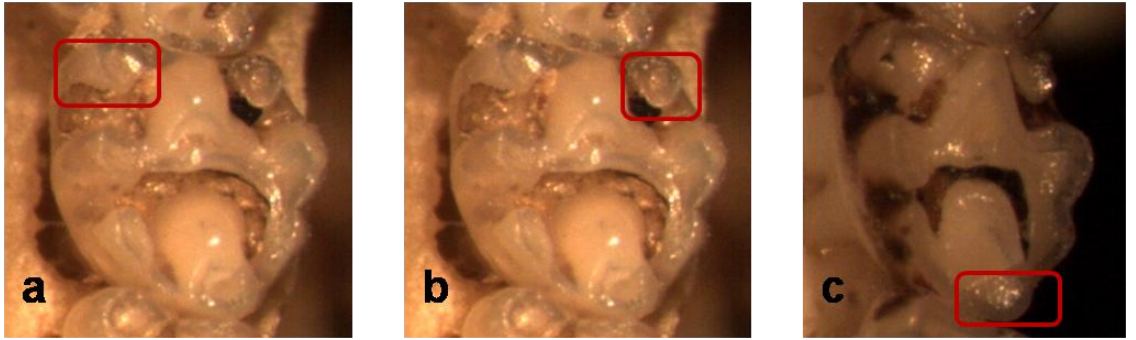


şekil 3.8 *A. flavicollis*'de sağ uşt molardaki tüberküllerin konumuna göre isimlendirilmesi



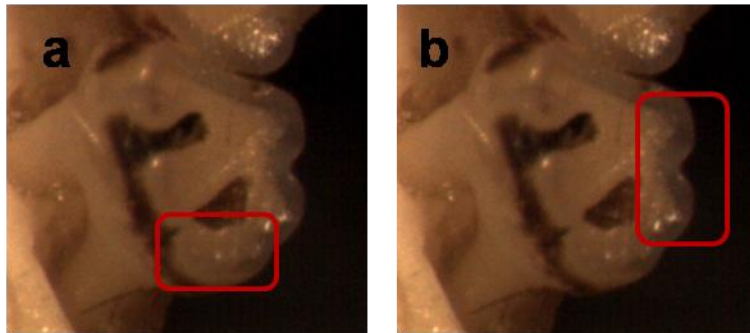
şekil 3.9 M¹ üzerindeki tüberküllerin durumu

1. $M^1/t1bis$ (Şekil 3.9.a)
2. $M^1/t2bis$ (Şekil 3.9.b)
3. $M^1/t1$ spur (Şekil 3.9.c)
4. $M^1/t3$ spur (Şekil 3.9.d)
5. $M^1/t1-t4$ bağlantısı (Şekil 3.9.e)
6. $M^1/t4-t7$ bağlantısı (Şekil 3.9.f)
7. $M^1/t9$ (Şekil 3.9.g)
8. $M^1/t12$ (Şekil 3.9.h)



Şekil 3.10 M^2 üzerindeki tüberküllerin durumu

9. $M^2/t1$ şekli (Şekil 3.10.a)
10. $M^2/t3$ (Şekil 3.10.b)
11. $M^2/t12$ (Şekil 3.10.c)



Şekil 3.11 M^3 üzerindeki tüberküllerin durumu

12. $M^3/t8$ (Şekil 3.11.a)
13. M^3 / Labial katlanma (Şekil 3.11.b)

3.1.2 Morfometrik karakterler

Temizlenen baş iskeletlerinden gerekli görülen 28 iç karakter ölçüsü hassasiyeti 0,01 mm olan kumpas ve Leica M16 stereomikroskop altında otomatik kalibrasyonlu Leica Annovation Suite yazılımı kullanılarak alındı. Altı gruba ayrılan örneklerin beş dış morfolojik ölçüsü ile kafatası ölçüleri bir tablo halinde verildi (Çizelge 4.). Bu ölçüler daha sonra literatürdeki bulgularla karşılaştırılarak değerlendirildi. Örneklerin ölçülerinin taksonomik olarak değerlendirilmesinde systat ver 13.0 istatistik programı kullanıldı.

Standart Dış Morfolojik Karakterler:

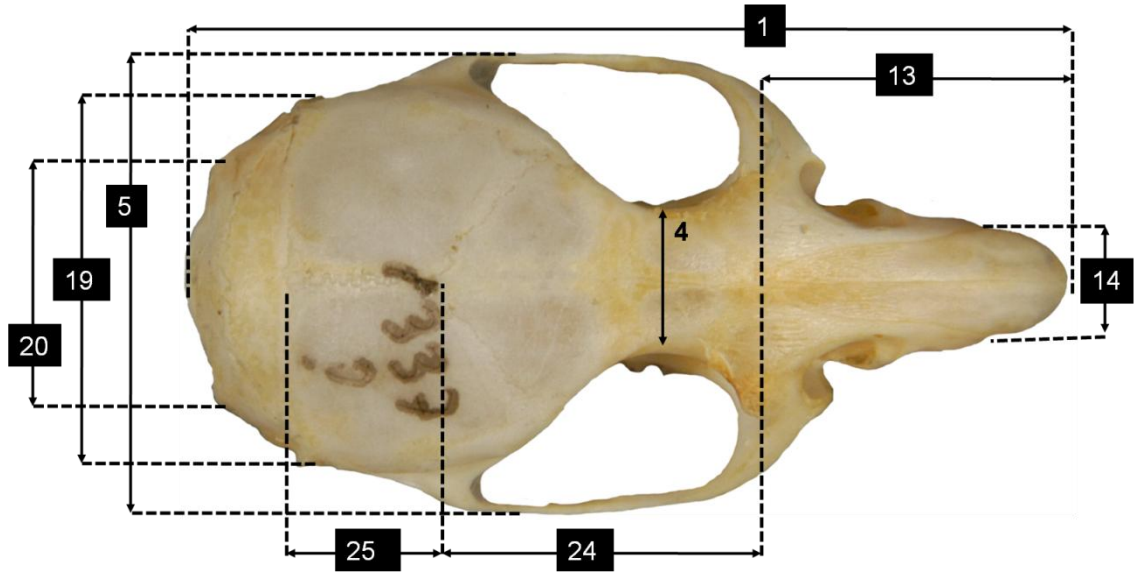
1. Tüm boy (TL): Burun ucundan kuyruk ucuna kadar olan mesafe.
2. Kuyruk uzunluğu (T) : Kuyruk kaidesinden kuyruk ucuna kadar olan mesafe.
3. Ardayak uzunluğu (HF): Ardayağın en uzun parmağının tırnak ucundan patellanın başlangıcına kadar olan mesafe.
4. Kulak uzunluğu (E) : Kulak kepçesinin en alt ve en üst noktaları arasındaki mesafe.
5. Ağırlık (W): Örneklerin gr olarak ağırlığı.

Ölçüleri Kullanılan İç Karakterler:

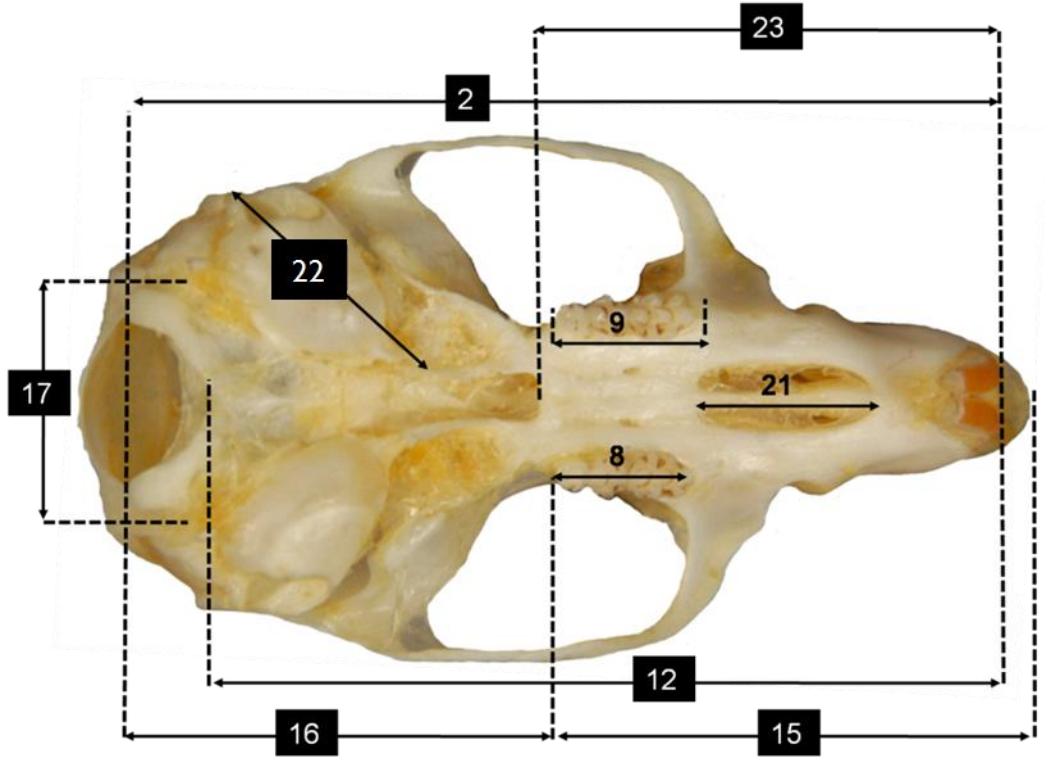
1. Occipitonasal uzunluk (ONL): Os occipitale'nin en art noktası ile os nasale'nin processus nasalis'i arasındaki mesafe. (Şekil 3.12)
2. Condylbasal uzunluk (CBL): Condylus occipitalis' lerden incisiv alveolünün en ön noktasına kadar olan en kısa mesafe (Şekil 3.13).
3. Diastema uzunluğu (D): Incisiv alveolünden M¹'in alveolünün ön kenarına kadar olan mesafe (Şekil 3.14).
4. Interorbital genişlik (IC): Orbitayı oluşturan os frontale'ler arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.12).
5. Zygomatic genişlik (ZB): Arcus zygomaticus'ların en dış noktaları arasındaki mesafe (Şekil 3.12).
6. Kafatasının bullalı yüksekliği (HBB): Bulla tympanica'nın ventralindeki en dış noktaya teğet geçen doğru ile kafatası çatısına teğet geçen doğru arasındaki dik mesafe (Şekil 3.14).

7. Mandibulae uzunluğu (ML): Mandibulae'nın eklem çıkıntısından incisiv alveolüne kadar olan mesafe (Şekil 3.15).
8. Üst molarların tatan uzunluğu (LUT): Üst molardan M^1 tacının ön kenarı ile M^3 tacının en arka noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.13).
9. Üst molarların alveol uzunluğu (LUTa): Üst molar alveollerinin en ön noktası ile en arka noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.13).
10. Alt molarların tatan uzunluğu (LLT): Alt molardan M_1 tacının en ön noktası ile M_3 tacının en arka noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.15).
11. Alt molarların alveol uzunluğu (LLTa): Alt molar alveollerinin en ön noktası ile en arka noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.15).
12. Basal uzunluk: Foremen magnum'un alt en ön noktasıyla os premaxilla'nın, en ileri noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.13).
13. Nasal uzunluk (NL): Os nasale'lerin cranio-caudal yöndeki en ön nokta ile en art noktaları arasındaki uzunluğu (Şekil 3.12).
14. Nasal genişlik (NW): Os nasale'lerin en geniş yerinin uzunluğu (Şekil 3.12).
15. Kafatasının yüz bölgesinin uzunluğu (FLB): Os nasale'nin en uç noktası ile M^3 alveolünün arka kenarı arasındaki mesafe (Şekil 3.13).
16. Cranium uzunluğu (BCL): M^3 alveolünün arka kenarından condylus occipitalis'lere olan mesafe (Şekil 3.13).
17. Mastoid genişlik (MB): Processus mastoideus'lar arasındaki mesafenin uzunluğu (Şekil 3.13).
18. Bullasız cranium yüksekliği (HB): Os occipitale'nin pars basalis'i ile os parietale'nin en üst noktasındaki mesafenin uzunluğu.
19. Cranium genişliği (BW): Os parietale'lerin laterale doğru yaptığı çıkıntılar arasındaki mesafe (Şekil 3.12).
20. Occipital genişlik (OW): Os occipitale'nin lateral yüzeylerdeki iki çıkıntı arasındaki mesafe (Şekil 3.12).
21. Fissura palatina uzunluğu (FI): Fissura palatina'nın en ön noktası ile en art noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.13).
22. Bulla tympanica uzunluğu (TB): Bulla tympanica'nın en uzak iki noktalarına arasındaki mesafe (Şekil 3.13).

23. Palatal uzunluk (PL): Choana'nın ön kenarı ile, ön kesicilerin art noktasına kadar olan mesafe (Şekil 3.13).
24. Frontal suture uzunluğu: Nasal kemiklerin birleştiği posterior en son noktadan parietal dikişin en ön noktasına kadar olan mesafe (Şekil 3.12).
25. Parietal suture uzunluğu: Lambdoid ve sagittal crista'ların kesiştiği nokta ile sagittal crista boyunca uzanan parietalin en ön noktası arasındaki mesafenin uzunluğu (Şekil 3.12).
26. Pterygoid kemik genişliği (max.): Pterygoid kemiklerin birbirine en uzak olduğu mesafe (Şekil 3.16).
27. Pterygoid kemik genişliği (min.): Pterygoid kemiklerin birbirine en yakın olduğu mesafe (Şekil 3.16).
28. Mandibulae yüksekliği (MB): Processus coronoideus ile angulus mandibulae arasındaki dik açının uzunluğu (Şekil 3.15).



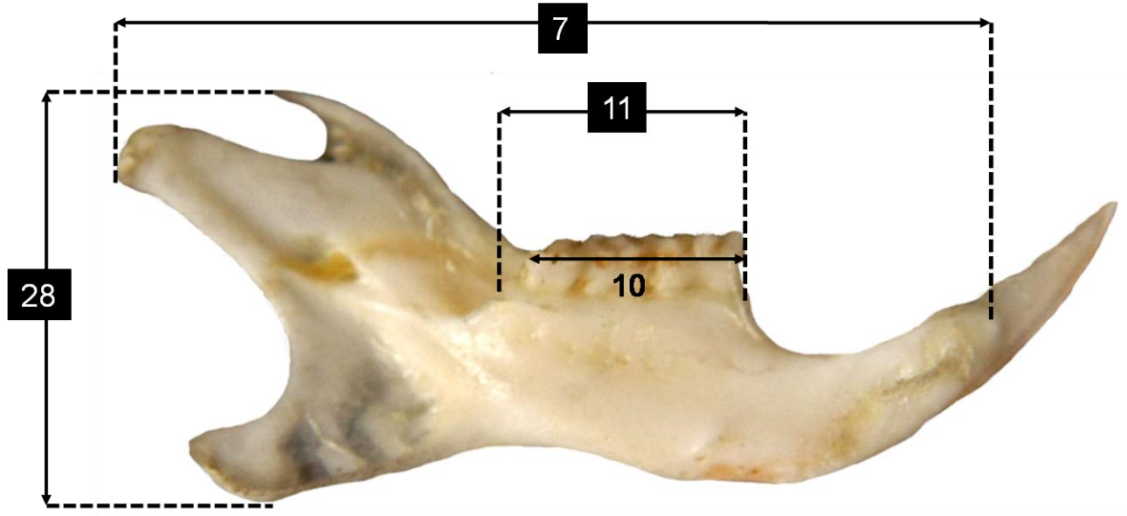
Şekil 3.12 *A. flavicollis*'in kafatasının dorsalden alınan ölçüleri



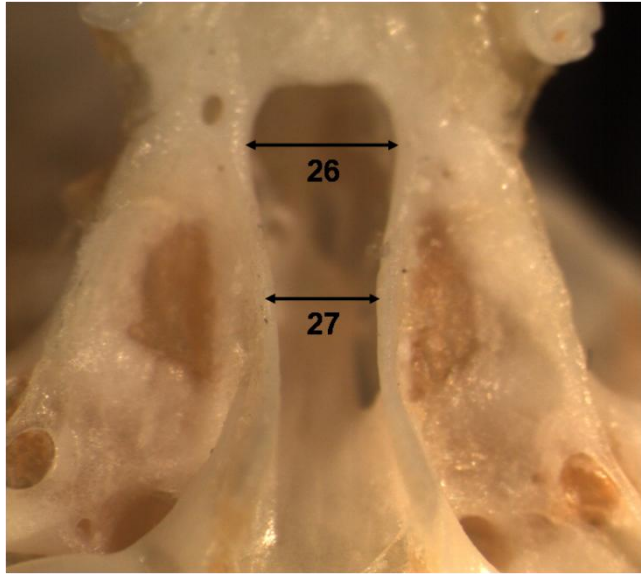
Şekil 3.13 *A. flavicollis*'in kafatasının ventralden alınan ölçüleri



Şekil 3.14 *A. flavicollis*'in kafatasının lateralden alınan ölçüleri



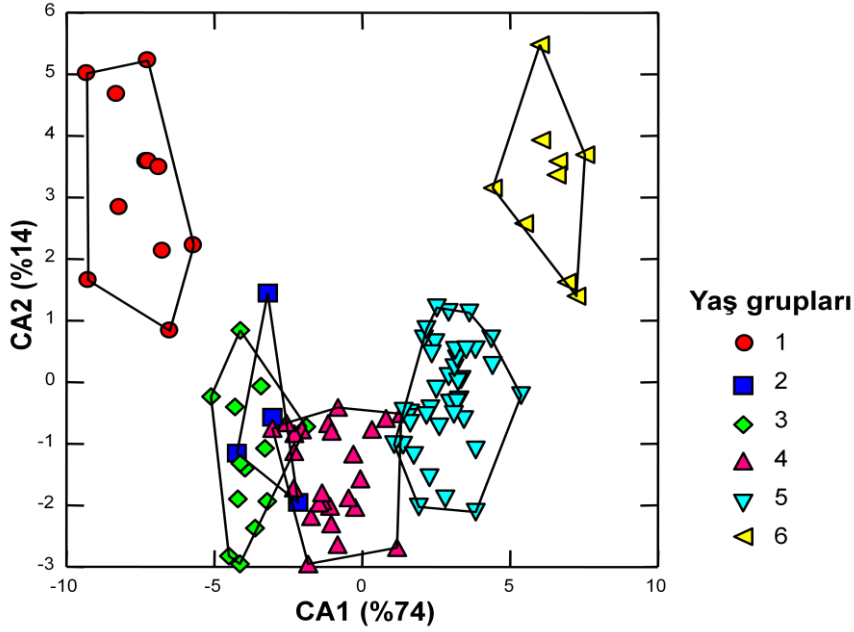
Şekil 3.15 *A. flavicollis*'de mandibula ölçüleri



Şekil 3.16 *A. flavicollis*'de os pterygoideum'dan alınan ölçüler

3.1.3 Diskriminant (ayırım) analizi

Diş aşımına göre tayin edilen yaş grupları MophoJ programından elde edilen 'Procrustes coordinates' ile örneklerin tümü test edildi. Bu programdan çıkan sonuca göre 1. grubun yavru 6. grubun yaşlı olduğu; 2. ve 3. grubun ise grafikte görüldüğü gibi birbirinden çok fazla ayrılmayan gençler olduğu; 4. grubun genç ergin, 5. grubun ergin olduğu teyit edildi.



Şekil 3.17 *A. flavicollis*'te yaş grupları analizi

3.1.4 Phallus ve baculum

Erkek örneklerden alınan 42 adet phalluslar, Lidicker (1968)'e göre hazırlandı. Bu yöntemde phalluslar önce %2'lik KOH içinde 48 saat bekletilerek daha sonra alizarin boyasına alındı ve boya içinde 48 saat tutuldu. Boya işleminden sonra %25, %50, %75, %100'lük gliserin içinde 24'er saat bekletildi. Böyle hazırlanmış ve boyanmış phalluslar stereomikroskop altında fotoğraflandı ve ölçüleri alındı. Daha sonra phalluslar, 100 cm³ suya %25'lik amonyaktan 30cm³ ilave edilerek hazırlanan çözeltide ve 70°C'de yaklaşık bir saat bekletildikten sonra baculum'lar çıkartıldı. Kurutulan os

baculum'lar etiketlenerek küçük cam tüplere konuldu ve daha sonra ölçüleri aşağıda açıklandığı şekilde alındı.

29. Baculum uzunluğu: Proksimalin en uç noktası ile distalin en ard noktası arasındaki mesafe.

30. Baculum'un proksimal genişliği: Proksimalin ventralinden en geniş kısımdaki en dış iki noktası arasındaki mesafe.



Şekil 3.18 Baculum ölçüleri

3.2 Karyotip Çalışmaları

Araziden canlı kapanlarla yakalanıp laboratuara getirilen 4 örnek ile laboratuarda doğan 4 örneğin Ford ve Hamerton (1956)'a göre "Colchicinehypotonic citrate" tekniği kullanılarak karyotip analizleri yapıldı. Hazırlanan karyotip preparatlarından x100'lük immersiyon objektif ile her örneğin yaklaşık 30 metafaz hücresi incelenerek, diploid kromozom sayısı (2n), temel kromozom kol sayısı (NF) ve otozomal kromozomların kol sayısı (NFa) saptandı ve iyi görünen metafaz plaklarının fotoğrafları ve idiyogramı verildi.

3. 2. 1 Karyotip preparasyon tekniği

1. Eterle bayıltılan örneğin karın peritonunun hem sağ, hem de sol bölgesine vücut ağırlılığının her gramı için 0,01 ml olacak şekilde kolşisin (1/1000'lik) enjekte edildi.
2. Hayvan 3-4 saat bekletildi.
3. Hayvan bayıltılarak öldürüldü. Femur kemiği çıkarılarak kemik iliği % 1'lik sodyum sitrat ($C_6H_5Na_3O_7 \cdot 5H_2O$ 'dan 1,4 gr alınarak 100 ml saf suya tamamlanır) ile yıkanarak tüpe alındı.
4. Na-sitrat ile yıkanan kemik iliği solusyonu 30 °C'lik etüvde 15 dakika bekletildi.
5. Solusyon 500-700 rpm'de 5 dakika santrifüj edildi ve süpernatant atıldı.
6. Çökmüş hücreler 15 dakika fikse edildi (fiksatif = metanol 3 / asetik asit 1 oranında taze olarak hazırlandı).
7. Fiksasyondan sonra 500-700 rpm'de 5 dakika santrifüj yapıldı ve süpernatant atıldı. Tekrar fiksatif ilave edilerek aynı şekilde santrifüj yapıldı, bu işlem 3-4 kez tekrarlandı ve ortamdaki Na-sitrat tamamen uzaklaştırılmış oldu. Son santrifüjden sonra süpernatantın atılmasıyla arta kalan 1 ml kadar hücresel tortudan preparasyon yapıldı.
8. Elde edilen bu hücreli kısımdan pastör pipetiyle alınarak hafif eğimli şekilde yerleştirilmiş lam üzerine 5-10 cm yükseklikten damlatılarak 5-10 adet yayma preparat yapıldı.
9. Preparat alev almamasına dikkat edilerek ispirto alevinde kurutuldu.
10. 1/10'luk Giemsa boyası ile 12 dakika boyama yapıldı.
11. Kanada balsamı ile kapatılarak daimi preparat haline getirildi.

3.3 Üreme Biyolojisi İle İlgili Laboratuvar Çalışmaları

Canlı yakalanan örnekler A.Ü.F.F. omurgalılar araştırma laboratuvarına getirilerek 80 x 60 x 60 cm ve 60 x 60 x 60 cm boyutlarındaki tel kafeslere alındı. Üreme biyolojileri günlük tutularak ve özellikle üreme dönemlerinde kamera ile görüntülenerek izlendi. Örneklerle her gün taze yem (elma, portakal, kıvırcık, salatalık, çekirdek, fındık, mısır, buğday, palamut gibi) verildi. Haftada bir kez de taze ağaç dalları konuldu. Kafesler her hafta temizlendi. Araştırmanın süresince laboratuvar sıcaklığı ve nem oranı devamlı kaydedildi. Sıcaklığın üremeye etkisini test etmenin haricinde laboratuvar sıcaklığı +18-

32°C, nem oranı % 30-80 arasında ölçüldü. Araştırma süresince üreme ve doğal davranışların etkilenmemesi için aşağıdaki hususlara dikkat edildi,

1-Temizlik ve zorunlu müdahalelerin dışında örnekler rahatsız edilmedi. Markalanma yapılmadı. Uzaktan gözlem, fotoğraf ve kamera çekimi yapıldı.

2- Yavru beden ölçüleri doğum sonrası, mümkün oldukça anne ve yavru ilişkilerinin etkilenmediği durumlarda ve ölü yavrulardan alındı.

3-Örnekler gerekmedikçe yakalanmadı ve kafes içi olaylara müdahale edilmedi. Böylece sık yakalamaya bağlı stres ve alışkanlığın oluşması engellendi.

4- Örnek kafesinden uzun süreli ayrıldığında, kafesine veya başka kafese kabul edilmediği saptandı. Bu nedenle örnekler uzun süreli kafeslerinden uzaklaştırılmadı.

3.4 Anatomik Çalışmalar

Üreme sistemi incelenecek örnekler %10'luk formole alındı ve diseksiyonu Leica M16 stereomikroskop altında yapılarak fotoğraflandı. Morfometrik ölçümler için otomatik kalibrasyonlu Leica Annovation Suite yazılımı kullanıldı. Histolojik olarak incelenecek yapılar %10'luk formole alındı daha sonra dereceli alkollerden, metilbenzoat ve benzollerden geçirilerek paraplastta bloklandı. Bu bloklardan alınan 5µm'lik kesitlere Mallory'nin modifiye triple boyama yöntemi uygulandı (Crossmon, 1937).

Tez içinde takson'la ilgili bulgular, bugünkü geçerli adı; ilk orijinal adı, tanımlayan yazarın adı, tarihi ve yayını; geçerli adı kullanan ilk araştırmacının adı ve yayını; tip yeri; sinonimleri; yayılış alanı ve habitatı; dış morfolojik karakterleri; renklenme; kafatası metrik karakterleri; kafatası nonmetrik karakterleri; dişler; phallus ve baculum karakterleri; karyolojisi; üreme biyolojisi; üreme sisteminin anatomisi sırasıyla verildi.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834)

Mus flavicollis Melchior, 1834, Danske staat og Norges Pattordya, s. 99.

Apodemus flavicollis Miller, 1912. Brit. Mus, Nat. Hist. London, s. 828.

4.1.1 Tip yeri

Sielland, Danimarka

4.1.2 Sinonimleri

tauricus Pallas, 1811

cellarius Fischer, 1866

erythronotus Blanford, 1875

arianus Blanford, 1881

wintoni Barrett-Hamilton, 1899

princeps Barrett-Hamilton, 1900

typicus Barrett-Hamilton, 1900

fennicus Hilzheimer, 1911

samariensis Ognev, 1923

brauneri Martino, 1927

saturatus Neuhäuser, 1936

stankovici Martino and Martino, 1937

levantinus Bate, 1942

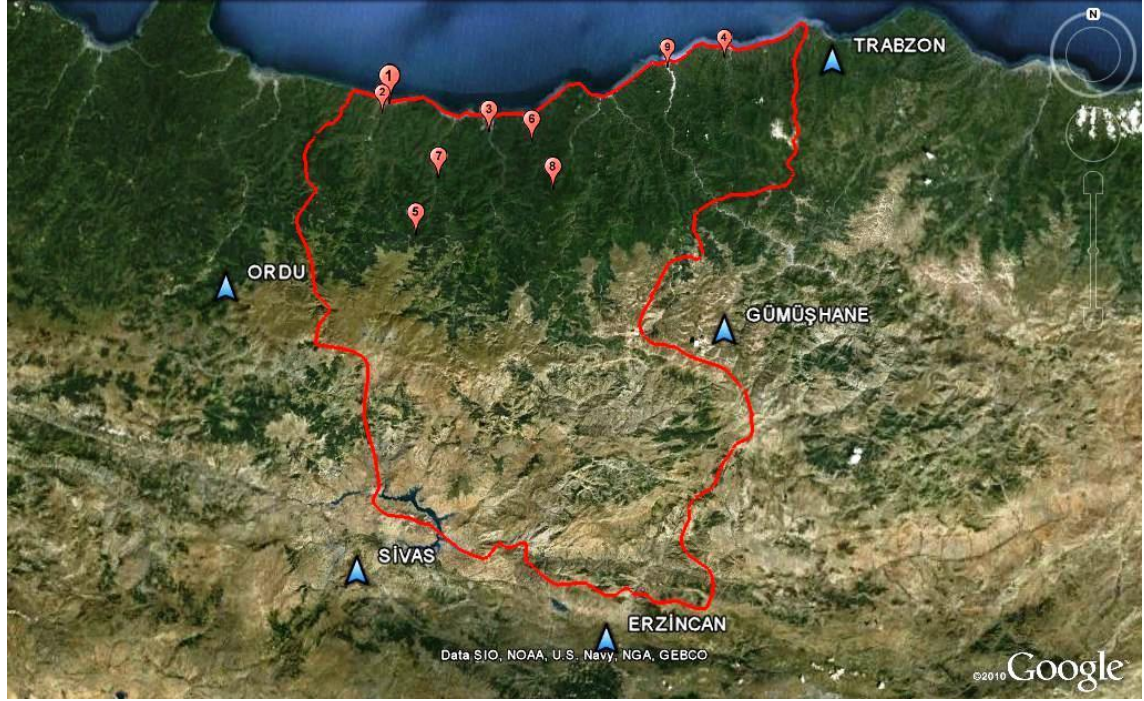
gemmae Lehmann, 1961

dietzi Kahmann, 1964

4.1.3. Yayılış alanı ve habitat

A. flavicollis, sarı boyunlu orman faresi olarak bilinir ve genellikle ormanlık alanda yayılış gösterir. Tür rakım olarak deniz seviyesinden itibaren 2000 m arasında değişkenlik gösteren ormanlık alanda yaşamaktadır. Bu çalışmada türe ait örneklerle, 30 m ile 1400 m arasında değişen ormanlık alanlarda rastlandı. Aşağıdaki haritada

örneklerin alındığı lokaliteler ile çizelgede bu lokalitelerin koordinatları ve yükseklikleri verildi.

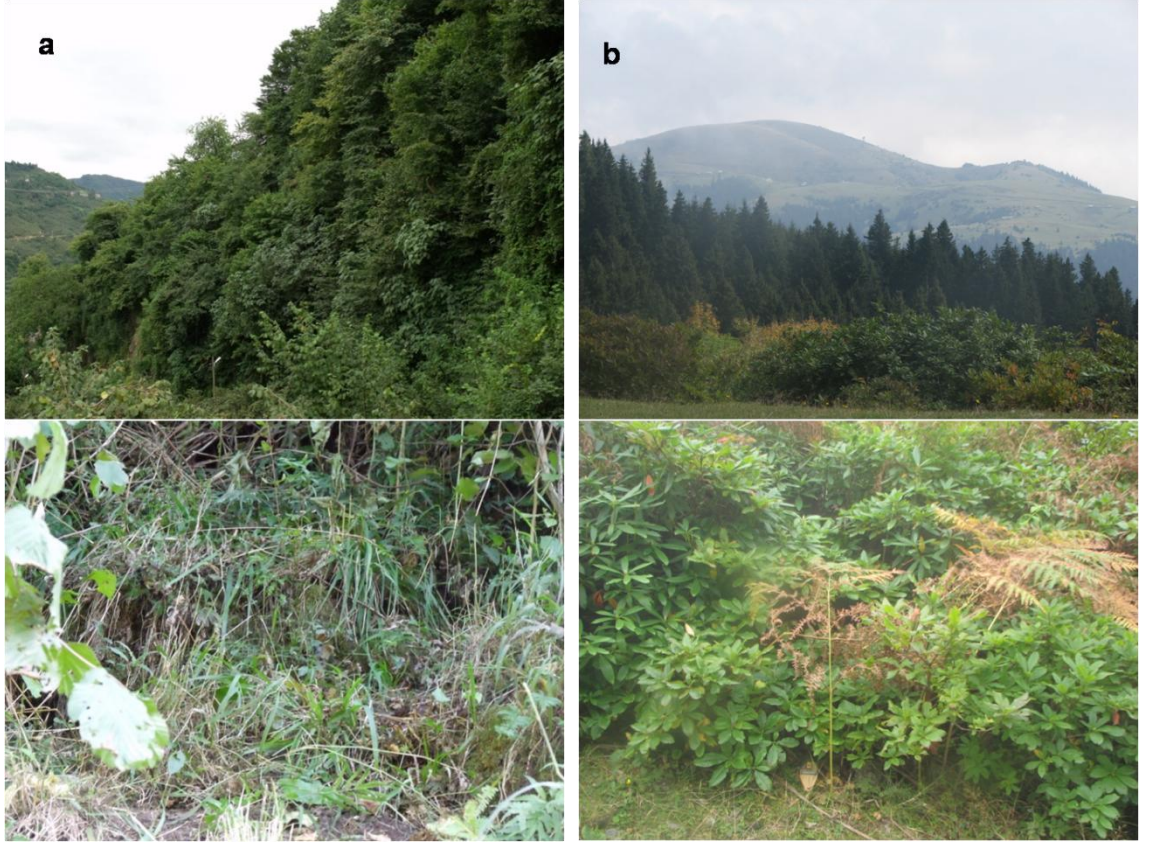


Şekil 4.1 Örneklerin yakalandığı lokaliteler.

Çizelge 4.1 Araziden alınan örneklerin kayıt lokaliteleri ile bunların koordinatları ve yükseklikleri

| Örnek sayısı | Lokalite | Enlem | Boylam | Yükseklik (m) |
|--------------|--------------------------|---------|---------|---------------|
| 1♂ | 1-Bulancak | 40°56'K | 38°12'D | 30 |
| 4♂ | 2-Bicik | 40°55'K | 38°11'D | 120 |
| 1♀, 3♂ | 3-Barça | 40°53'K | 38°26'D | 150 |
| 1♀ | 4-Görele | 41°01'K | 38°59'D | 100 |
| 1♂ | 5-Dört Yol, İnişdibi | 40°42'K | 38°16'D | 1400 |
| 6♀, 6♂, 2? | 6-Karadere köyü, Keşap | 40°52'K | 38°32'D | 220-380 |
| 1♀, 3♂ | 7-Uzkara köyü, Merkez | 40°48'K | 38°19'D | 600 |
| 1♀, 1♂ | 8-Yazlık köyü, Yağlıdere | 40°47'K | 38°35'D | 1150 |
| 1♀, 2♂, 1? | 9-Tirebolu | 41°00'K | 38°51'D | 70 |

Arazi çalışmalarında örneklerin yakalandığı habitatların fotoğrafları çekilerek bitki örtüsü teşhis edildi. Habitata ait fotoğraf (şekil 4.2) ve bitki listesi (izelge 4.2) aşağıda verildi.



şekil 4.2 *A. flavicollis*'in genel habitat görünümü

a; Keşap, yükseklik 240m, b; İnişdibi, yükseklik, 1400m

izelge 4.2 *A. flavicollis*'in habitatına ait bitki listesi

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| <i>Picea orientalis</i> | Doğu Ladini |
| <i>Acer platanoides</i> | ınar Yapraklı Akaağa |
| <i>Pinus sylvestris</i> | Sarıam |
| <i>Corylus avellana</i> | Fındık |
| <i>Prunus sp.</i> | Yabani Erik |
| <i>Sambucus ebulus</i> | Mrver |

Çizelge 4.2 *A. flavicollis*'in habitatına ait bitki listesi (devam)

| | |
|----------------------------|---------------------------------|
| <i>Cirsium sp.</i> | Köygöçüren |
| <i>Rhododendron luteum</i> | Sarıçiçekli Orman Gülü, (Komar) |
| <i>Pteridium aquilinum</i> | Kartal Eğrelti |
| <i>Alchemilla sp.</i> | Arslan Pençesi |
| <i>Campanula sp.</i> | Çan Çiçeği |
| <i>Crocus sp.</i> | Çiğdem |
| <i>Bellis perennis</i> | Koyungözü Papatya |
| <i>Trifolium sp.</i> | Çayır Üçgülü |
| <i>Rubus sp.</i> | Böğürtlen |
| <i>Epilobium sp.</i> | Yakı otu |
| <i>Tussilago farfara</i> | Öksürük otu |
| <i>Digitalis sp.</i> | Yüksük otu |
| <i>Urtica sp.</i> | Isırgan otu |
| <i>Plantago sp.</i> | Sinir otu |
| <i>Potentilla sp.</i> | Beşparmak otu |
| <i>Amanita muscarimi</i> | Mantar |

4.1.4. Dış morfolojik karakterler

Kulaklar ve gözler iri, bıyıklar uzundur. Gözün çevresinde ince siyah bir şerit bulunur. Kürk yumuşak kıllardan oluşmakta ve dorso-ventral renklenme görülmektedir. Dorsal bölge, koyu kahverengi olup, sıklıkla kızıl kahverengi gölgelere sahiptir. Ventral kısım beyazdır ve dorsalden yanlarda kahverengi-turuncu bir hatla kesin olarak ayrılır (Şekil 4.3).

Ön bacakların distalinin 1/3 kısmı ile arka bacakların diz hizasına kadar olan kısımları beyaz olup geriye kalan kısmı kahverengidir ve seyrek kıllarla örtülüdür. Ayakların altı çıplak ve koyu kahverengidir. Ayaklarda önde 4, arkada 5 parmak bulunur.

Ön bacakların arasındaki göğüs kısmında devetüyü-karamel rengindeki benek veya göğüs lekesi şeklinde bir yapı bulunur. Bu yapı genellikle kravat şeklinde olmasına karşın, geniş bir varyasyon gösterebilir (Şekil 4.3).

Kuyrukta da dorso-ventral renklenme görülür. Dorsali koyu kahve veya siyaha yakın, ventrali ise gri beyaz veya koyu gri renkte, kısa ve seyrek kıllarla örtülüdür. Kuyruk ucunda küçük bir püskül bulunur (Şekil 4.3).

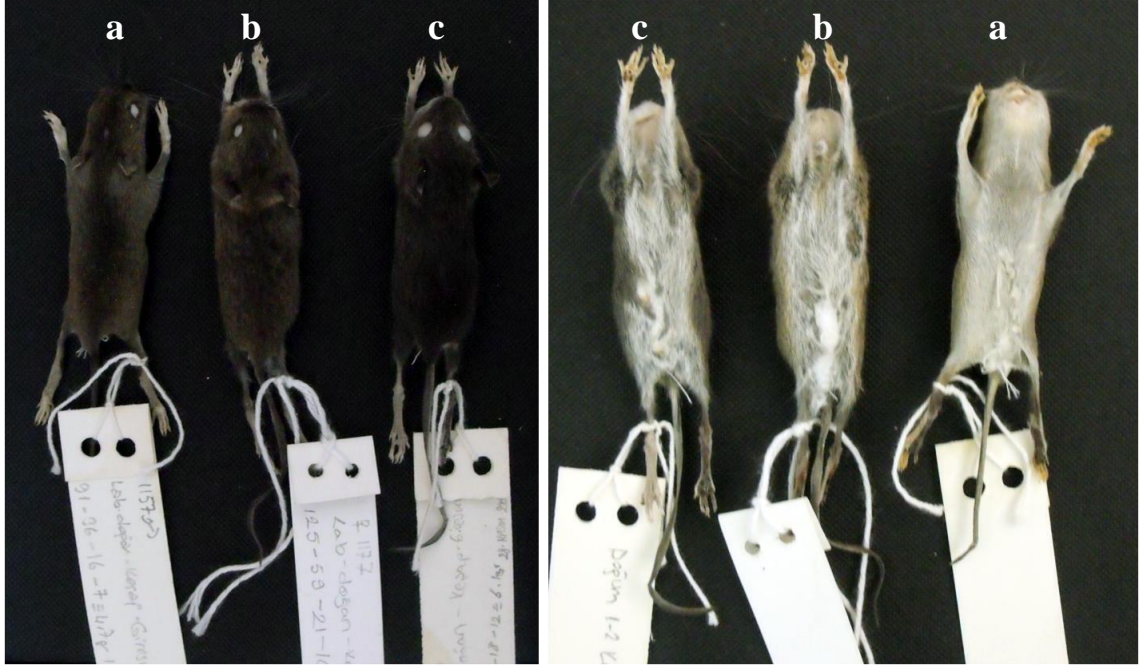


Şekil 4.3 *Apodemus flavicollis*'in genel görünüşü

4.1.5. Renklenme

Bu çalışmada *A. flavicollis*'e ait 48 post incelenerek, yavru ve ergin kürklerindeki renklenme ile mevsim dönümündeki renk değişikliği araştırıldı.

1, 2 ve 3. yaş grubuna ait 23 postun dorsal bölgesi kahverengi-kırçilli koyu gri, ventrali ise gri kıllarla örtülü olup, dorsal ve ventral bölge lateralde birbirinden ayrılmaktadır. Göğüs lekesi tam rengini almasa da hafif sarımsak renkle belli olmaktadır. Ön ve arka ayaklar daha beyaz kıllarla kaplıdır. 1. yaş grubu içinde olan yaklaşık 28 günlük yavruların postlarına bakıldığında Nisan doğumlu yavrunun kürkünün daha açık renkli, Ekim doğumlu yavrunun kürkünün daha koyu renkli olduğu, dolayısıyla mevsimsel bir renk farklılığının bulunduğu tespit edildi (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 *Apodemus flavicollis*'in yaklaşık bir aylık yavrularında post özellikleri.

a. post rengi b. Nisan doğumlu yavru c. Ekim doğumlu yavru

4. yaş grubuna dahil 8 postun ergin post özellikleri taşımaya başladığı belirlendi. 1156 kayıt numaralı örnekte karın kısmındaki gri kılların yerini beyaz kıllara bıraktığı post değişimi görüldü (Şekil 4.5). Ayrıca 949 numaralı örnekte cranialden başlayıp caudal yönde ilerleyen kış-yaz mevsimsel kürk değişimi saptandı (Şekil 4.6).



Şekil 4.5 1156 no'lu örnekte ergin postuna geçiş



Şekil 4.6 *Apodemus flavicollis*'te mevsimsel kürk değişimi

5. yaş grubuna ait 16 postun tipik ergin *A. flavicollis* kürküne sahip olduğu belirlendi. Bu örneklere dorsalden bakıldığında cranio-caudal yönde median hat boyunca koyu kahverengi ile siyahımsı kahverengi arasında değişen renklenme görüldü. Bu median renklenme yanlara doğru açılmakta ve açık kızılımsı kahverengiye dönüşmekte, lateralde kıvılcık-karamel renk ile ventral bölgeden kesin olarak ayrılmaktadır. Örneklerin ventrali beyaz kıllarla kaplı olup bu kılların kaide kısımları gri renktedir. Göğüs lekesi yanlardaki kesin hatla aynı renk olmakla birlikte, 8 örnekte boyunun tamamını sarmış kravat görünümünde, 3 örnekte lekenin boyun kısmında damla şeklinde olduğu, 4 örnekte ise küçük belli belirsiz şekilde olduğu belirlendi. (Şekil 4.7)



Şekil 4.7 *Apodemus flavicollis*'te göğüs lekesi varyasyonları

6. yaş grubundaki renk değişimi araziden laboratuvara getirilen ve yaklaşık 6 yıl yaşayan iki örnekte izlendi. Yaşlılıkla dorsal post kıllarının beyazladığı özellikle göz çevresi ve baş kısmından itibaren kılların beyazladığı gözlemlendi.

4.1.6. Kafatası metrik karakterleri

A. flavicollis'in yaş gruplarına göre dış ve kafatası metrik karakterleri Çizelge 4.3'de; ayrıca bu karakterler altı yaş grubuna göre değerlendirilerek de Çizelge 4.4'de verildi. Bu çizelge incelendiğinde hem ergin hemde ergin olmayan örneklerde kuyruk uzunluğunun beden uzunluğuna eşit ya da uzun olduğu belirlendi. Occipito-nasal uzunluk ergin örneklerde ortalama 25,5 mm iken ergin olmayan örneklerde 21,8 mm'dir. Bulla tympanica uzunluğu ergin örneklerde ortalama 6,7 mm'dir. Pterygoid kemik genişliği minimum ve maksimum ölçüleri ergin, ergin olmayan örneklerde hemen hemen eşittir. Bunun sebebi *A. flavicollis*'te bu yapının gelişim sırasında fazla değişikliğe uğramaması olabilir. Alınan ölçüler incelendiğinde interorbital genişliğin büyüme ile değişmediği ancak nasal uzunluğun büyümeye bağlı olarak değiştiği belirlendi.

Çizelge 4.3 *Apodemus flavicollis*'in dış ve iç karakter ölçüleri

| Karakterler | Ergin örnekler | | | | Ergin olmayan örnekler | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|----------|------|------------------------|--------------|----------|------|
| | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss |
| Tüm boy (TL) | 52 | 146-227 | 183,2 | 17,1 | 20 | 104-187 | 142,8 | 23,2 |
| Beden uzunluğu(HBL) | 52 | 66-125 | 91,3 | 10,4 | 20 | 56-106 | 72,9 | 11,9 |
| Kuyruk uzunluğu (T) | 52 | 60-115 | 92,2 | 12,1 | 20 | 48-87 | 70 | 12,7 |
| Ard ayak uzunluğu (HF) | 52 | 19-28 | 22,8 | 1,8 | 20 | 17-23 | 20,1 | 1,3 |
| Kulak uzunluğu (E) | 54 | 12-20 | 16,4 | 2,1 | 20 | 10-17 | 13,4 | 2,1 |
| Ağırlık (W) | 54 | 7,5-35,4 | 20,6 | 6,3 | 20 | 5,1-14 | 9,3 | 2,8 |
| Occipito-nasal uzunluk | 50 | 21,9-28,5 | 25,5 | 1,4 | 20 | 19-23,9 | 21,8 | 1,5 |
| Condylo-basal uzunluk: | 50 | 19,8-26,4 | 23,3 | 1,5 | 20 | 17-21,6 | 19,6 | 1,4 |
| Basal uzunluk | 50 | 12,2-24,6 | 21,3 | 2 | 20 | 15,6-20 | 18 | 1,3 |
| Palatal uzunluk | 72 | 6,8-19,9 | 12,6 | 1,3 | 26 | 9,1-7,2 | 6,5 | 0,4 |
| Kafatasının yüz bölgesinin uzunluğu | 67 | 11,5-15,7 | 13,6 | 1 | 26 | 9,9-13,4 | 11,8 | 1 |
| Cranium uzunluğu | 51 | 9,2-12,8 | 11 | 0,8 | 19 | 7,9-10,5 | 9,2 | 0,8 |
| Cranium genişliği | 55 | 9,9-12 | 11 | 0,5 | 18 | 10,2-11,4 | 10,8 | 0,4 |
| Occipital genişlik | 51 | 6,5-11,2 | 9,9 | 1,2 | 22 | 9,1-10,5 | 9,8 | 0,4 |

Çizelge 4.3 *Apodemus flavicollis*'in dış ve iç karakter ölçüleri (devam)

| | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|-----------|------|-----|----|-----------|------|-----|
| Mastoid genişlik | 51 | 6,2-7,8 | 7,2 | 0,3 | 25 | 5-7,6 | 6,7 | 0,5 |
| Zygomatic genişlik | 54 | 10,9-14,5 | 12,6 | 0,8 | 16 | 10,2-12,5 | 11,3 | 0,7 |
| Interorbital genişlik | 74 | 3,8-4,5 | 4,1 | 0,1 | 28 | 3,6-4,4 | 4 | 0,2 |
| Nasal uzunluk | 72 | 7,8-11,1 | 9,2 | 0,7 | 28 | 6,5-9,6 | 7,7 | 0,7 |
| Nasal genişlik | 67 | 2,3-3,9 | 3 | 0,3 | 28 | 2,2-3,1 | 2,6 | 0,2 |
| Bulla tympanica uzunluğu | 69 | 4,8-8,6 | 6,7 | 0,9 | 27 | 5,7-7,2 | 6,5 | 0,4 |
| Kafatasının bullalı yüksekliği | 49 | 8-9,8 | 8,8 | 0,4 | 18 | 7,6-8,9 | 8,4 | 0,3 |
| Bullasız cranium yüksekliği | 52 | 6,4-8,1 | 7,3 | 0,3 | 10 | 6,6-7,8 | 7,1 | 0,3 |
| Diastema uzunluğu | 73 | 5,2-8,1 | 6,7 | 0,5 | 27 | 3,9-6,3 | 5,4 | 0,6 |
| Fissura palatina uzunluğu | 69 | 3,9-5,9 | 5 | 0,4 | 27 | 3,4-5,2 | 4,3 | 0,4 |
| Frontal suture uzunluğu | 61 | 6,5-11,5 | 8,7 | 0,9 | 24 | 6,7-8,9 | 8 | 0,6 |
| Parietal suture uzunluğu | 54 | 3,3-5,8 | 4,7 | 0,5 | 19 | 3,4-4,6 | 3,9 | 0,4 |
| Üst molarların taçtan uzunluğu | 66 | 3,2-3,9 | 3,6 | 0,1 | 26 | 3,2-3,6 | 3,4 | 0,1 |
| Üst molarların alveol uzunluğu | 73 | 3,4-4,4 | 3,9 | 0,2 | 27 | 3,5-4,1 | 3,7 | 0,2 |
| Mandibulae uzunluğu | 69 | 11,7-16 | 14 | 0,8 | 28 | 10-13,8 | 12,2 | 0,9 |

Çizelge 4.3 *Apodemus flavicollis*'in dış ve iç karakter ölçüleri (devam)

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|----|---------|-----|-----|----|---------|-----|-----|
| Mandibulae yüksekliği | 69 | 5,2-8 | 6,6 | 0,6 | 28 | 4,4-6,3 | 5,4 | 0,5 |
| Alt molarların taçtan uzunluğu | 64 | 3,2-4 | 3,7 | 0,2 | 27 | 3,3-4 | 3,6 | 0,2 |
| Alt molarların alveol uzunluğu | 71 | 3,3-4,5 | 4 | 0,2 | 27 | 3,4-4,3 | 3,9 | 0,2 |
| Pterygoid kemik genişliği (max.) | 54 | 0,8-1,5 | 1,3 | 0,1 | 25 | 1-1,5 | 1,3 | 0,1 |
| Pterygoid kemik genişliği (min.) | 50 | 0,7-1,4 | 1 | 0,2 | 22 | 0,7-1,3 | 1,1 | 0,1 |

Çizelge 4. 4 *Apodemus flavicollis*'in yaş gruplarına göre iç ve dış karakter ölçüleri

| Karakterler | 1. yaş grubu | | | | 2-3. yaş grubu | | | | 4. yaş grubu | | | | 5. yaş grubu | | | | 6. yaş grubu | | | |
|------------------------|--------------|--------------|----------|------|----------------|--------------|----------|------|--------------|--------------|----------|------|--------------|--------------|----------|------|--------------|--------------|----------|------|
| | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss | n | min-max (mm) | ort (mm) | ss |
| tüm boy | 6 | 104-133 | 114,7 | 11,8 | 14 | 140-187 | 154,8 | 14,5 | 16 | 146-195 | 173,8 | 12,8 | 31 | 185-224 | 185,7 | 15,7 | 5 | 175-227 | 198 | 23,4 |
| beden uzunluğu | 6 | 56-69 | 61,5 | 5,1 | 14 | 66-106 | 77,7 | 10,5 | 16 | 74-98 | 87 | 7,7 | 31 | 66-110 | 91,2 | 9,3 | 5 | 96-125 | 106,2 | 11,8 |
| kuyruk uzunluğu | 6 | 48-64 | 53,1 | 6,7 | 13 | 70-87 | 77,1 | 5,6 | 16 | 72-100 | 88 | 7,3 | 31 | 60-114 | 94,5 | 12,4 | 5 | 115-115 | 92 | 19,3 |
| ardayak uzunluğu | 6 | 17-21 | 19,3 | 1,5 | 14 | 18-23 | 20,4 | 1 | 18 | 21-25 | 22,3 | 1,2 | 30 | 19-28 | 23 | 1,9 | 7 | 22-26 | 24 | 1,9 |
| kulak uzunluğu | 5 | 10-14 | 11 | 1,7 | 14 | 12-17 | 14,3 | 1,4 | 18 | 12-19 | 15,2 | 2 | 32 | 12-20 | 16,6 | 1,9 | 7 | 15-20 | 18 | 1,6 |
| ağırlık | 6 | 5,1-7,7 | 6,03 | 1,03 | 13 | 7-14 | 10,7 | 1,9 | 18 | 7,5-27,5 | 15,6 | 4,9 | 32 | 13-35,4 | 21,5 | 5 | 7 | 23,5-34,3 | 28,5 | 3,9 |
| Occipito-nasal uzunluk | 8 | 19-22,6 | 20,5 | 1,26 | 12 | 21,9-23,9 | 22,8 | 0,6 | 16 | 22-26,1 | 24,1 | 1,3 | 29 | 23,3-28,5 | 25,7 | 1,07 | 8 | 25,5-28,1 | 26,8 | 0,8 |
| Condyllo-basal uzunluk | 8 | 17-20 | 18,3 | 1,02 | 12 | 19,8-21,6 | 20,5 | 0,7 | 15 | 19,7-23,8 | 21,9 | 1,2 | 29 | 21,5-26,4 | 23,5 | 1,1 | 8 | 23,2-26,2 | 24,8 | 1 |

Çizelge 4. 4 *Apodemus flavicollis*'in yaş gruplarına göre iç ve dış karakter ölçüleri (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|-----------|-------|------|----|-----------|------|-----|----|-----------|------|-----|----|-----------|------|-----|---|-----------|------|-----|
| Basal uzunluk | 8 | 15,6-18,8 | 16,7 | 1,03 | 12 | 18-20 | 18,8 | 0,7 | 15 | 12,2-22,1 | 19,6 | 2,4 | 28 | 19,9-24,6 | 21,7 | 1,1 | 8 | 21,7-24,3 | 23 | 0,8 |
| Palatal uzunluk | 9 | 9,1-11,1 | 10,07 | 0,6 | 17 | 10,4-12 | 11,2 | 0,4 | 23 | 6,8-19,9 | 12 | 2,1 | 41 | 11,2-14,2 | 12,7 | 0,6 | 8 | 12,7-14,1 | 13,5 | 0,5 |
| Kafatasının yüz bölgesinin uzunluğu | 9 | 9,9-12,6 | 10,8 | 0,8 | 17 | 11,2-13,4 | 12,3 | 0,6 | 22 | 11,5-14,4 | 13 | 0,8 | 38 | 11,8-15,7 | 14 | 0,9 | 7 | 12,5-14,5 | 13,5 | 0,9 |
| Cranium uzunluğu | 7 | 7,9-9,5 | 8,6 | 0,5 | 12 | 8-10,5 | 9,5 | 0,8 | 15 | 9,2-11,4 | 10,3 | 0,6 | 29 | 10,5-12,7 | 11,1 | 0,5 | 7 | 11,1-12,8 | 12 | 0,6 |
| Cranium genişliği | 8 | 10,2-11,4 | 10,6 | 0,4 | 11 | 10,7-11,3 | 11 | 0,2 | 17 | 10,4-12 | 11 | 0,4 | 30 | 9,9-12 | 11 | 0,6 | 8 | 10-11,7 | 10,8 | 0,6 |
| Occipital genişlik | 8 | 9-10,2 | 9,5 | 0,4 | 14 | 9,4-10,5 | 9,9 | 0,3 | 17 | 9,4-10,8 | 10,2 | 0,4 | 36 | 6,5-11 | 10,1 | 1,2 | 8 | 6,9-11,2 | 8,8 | 1,8 |
| Mastoid genişlik | 8 | 5-7 | 6,3 | 0,7 | 15 | 6,6-7,6 | 6,9 | 0,2 | 17 | 6,7-7,6 | 7 | 0,3 | 36 | 6,2-7,8 | 7,2 | 0,3 | 8 | 7,3-7,7 | 7,4 | 0,1 |
| Zygomatic genişlik | 6 | 10,2-12,3 | 10,9 | 0,8 | 9 | 10,5-12,5 | 11,6 | 0,6 | 15 | 10,9-13,2 | 12 | 0,6 | 31 | 11,3-14,5 | 12,7 | 0,8 | 8 | 12,3-13,9 | 13,4 | 0,5 |
| Interorbital genişlik | 10 | 3,6-4,2 | 3,9 | 0,2 | 17 | 3,8-4,4 | 4 | 0,2 | 25 | 3,9-4,3 | 4 | 0,1 | 41 | 3,8-4,5 | 4,1 | 0,1 | 8 | 3,8-4,4 | 4,2 | 0,2 |

Çizelge 4. 4 *Apodemus flavicollis*'in yaş gruplarına göre iç ve dış karakter ölçüleri (devam)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|---------|-----|-----|----|---------|-----|-----|----|----------|-----|------|----|----------|-----|-----|---|----------|-----|-----|
| Nasal uzunluk | 11 | 6,5-8,3 | 7,1 | 0,5 | 17 | 6,9-9,6 | 8 | 0,6 | 24 | 7,8-9,4 | 8,6 | 0,5 | 39 | 3,2-11,1 | 9,4 | 1,2 | 8 | 8,2-10,7 | 9,5 | 0,9 |
| Nasal genişlik | 11 | 2,2-2,7 | 2,5 | 0,2 | 17 | 2,4-3 | 2,7 | 0,2 | 21 | 2,3-3,2 | 2,9 | 0,2 | 38 | 2,7-3,9 | 3 | 0,3 | 8 | 2,6-3,4 | 3,2 | 0,3 |
| Bulla tympanica uzunluğu | 11 | 6-6,9 | 6,4 | 0,3 | 16 | 5,7-7,2 | 6,5 | 0,4 | 25 | 4,8-8 | 6,8 | 0,7 | 37 | 4-8,6 | 6,8 | 1 | 8 | 5,6-8,6 | 6,6 | 1,1 |
| Kafatasının bullalı yüksekliği | 8 | 7,6-8,9 | 8,3 | 0,4 | 10 | 8,3-8,9 | 8,5 | 0,2 | 15 | 8,2-9,2 | 8,7 | 0,3 | 27 | 8-9,3 | 8,8 | 0,3 | 7 | 8,5-9,8 | 9,2 | 0,4 |
| Bullasız cranium yüksekliği | 8 | 6,6-7,5 | 7 | 0,3 | 9 | 6,7-7,9 | 7 | 0,3 | 15 | 6,6-7,9 | 7,2 | 0,31 | 28 | 6,4-7,9 | 7,3 | 0,3 | 7 | 7,1-8,1 | 7,5 | 0,3 |
| Diastema uzunluğu | 10 | 3,9-5,5 | 4,8 | 0,6 | 17 | 5-6,3 | 5,8 | 0,3 | 24 | 5,2-7,4 | 6,2 | 0,5 | 41 | 6,2-8,9 | 6,9 | 0,4 | 8 | 6,7-7,7 | 7,1 | 0,4 |
| Fissura palatina uzunluğu | 10 | 3,4-4,5 | 3,9 | 0,3 | 17 | 3,9-5,2 | 4,5 | 0,3 | 23 | 4-5,4 | 4,7 | 0,32 | 37 | 4,4-5,8 | 5,1 | 0,3 | 8 | 4,6-5,9 | 5,3 | 0,4 |
| Frontal suture uzunluğu | 8 | 6,7-8,6 | 7,6 | 0,7 | 15 | 7,5-8,9 | 8,2 | 0,5 | 22 | 6,5-11,5 | 8,4 | 1 | 35 | 7,1-10,3 | 8,8 | 0,8 | 7 | 8-9,8 | 9 | 0,6 |

Çizelge 4. 4 *Apodemus flavicollis*'in yaş gruplarına göre iç ve dış karakter ölçüleri (devam)

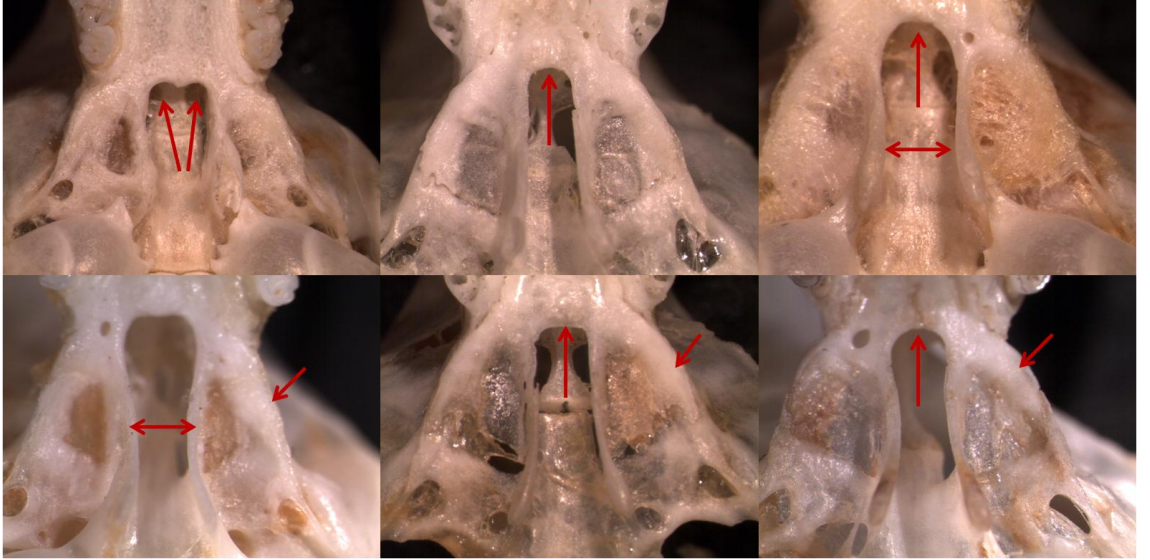
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---------------|------|------|----|-------------|------|-----|----|---------------|------|------|----|---------------|------|-----|---|-------------|------|-----|
| Parietal suture uzunluğu | 8 | 3,5- 4,6 | 4,1 | 0,4 | 10 | 3,4- 4,2 | 3,7 | 0,3 | 19 | 2,9- 9,8 | 4,8 | 1,4 | 30 | 3,6- 5,6 | 4,8 | 0,4 | 7 | 4,6-5 | 4,7 | 0,1 |
| Üst molarların taçtan uzunluğu | 9 | 3,2- 3,6 | 3,4 | 0,1 | 17 | 3,3- 3,6 | 3,4 | 0,1 | 24 | 3,3- 3,8 | 3,5 | 0,12 | 36 | 3,2- 3,9 | 3,6 | 0,2 | 6 | 3,6- 3,8 | 3,7 | 0,1 |
| Üst molarların alveol uzunluğu | 10 | 3,6- 4,1 | 3,9 | 0,15 | 17 | 3,5-4 | 3,8 | 0,2 | 25 | 3,6- 4,3 | 3,9 | 0,15 | 41 | 3,4- 4,4 | 4 | 0,2 | 7 | 4-4,2 | 4,1 | 0,1 |
| Mandibulae uzunluğu | 11 | 10,6- 12,8 | 11,9 | 0,7 | 17 | 10- 13,8 | 12,5 | 0,9 | 24 | 11,7- 14,4 | 13,3 | 0,7 | 41 | 13,1- 15,6 | 14,3 | 0,6 | 4 | 15-16 | 15,5 | 0,5 |
| Mandibulae yüksekliği | 11 | 4,4- 5,9 | 5 | 0,4 | 17 | 5,2- 6,3 | 5,6 | 0,3 | 23 | 5,2- 6,9 | 6,1 | 0,4 | 40 | 6-8,1 | 6,8 | 0,4 | 3 | 7,1- 7,6 | 7,4 | 0,3 |
| Alt molarların taçtan uzunluğu | 11 | 3,3- 3,9 | 3,6 | 0,2 | 16 | 3,3-4 | 3,6 | 0,2 | 20 | 3,5-4 | 3,7 | 0,13 | 39 | 3,1-4 | 3,7 | 0,2 | 5 | 3,4- 3,9 | 3,7 | 0,2 |
| Alt molarların alveol uzunluğu | 10 | 3,6- 4,3 | 4,02 | 0,2 | 17 | 3,4- 4,2 | 3,9 | 0,2 | 24 | 3,7- 4,5 | 4 | 0,2 | 41 | 3,3- 4,4 | 3,9 | 0,2 | 6 | 3,5- 4,2 | 3,9 | 0,3 |

Çizelge 4. 4 *Apodemus flavicollis*'in yaş gruplarına göre iç ve dış karakter ölçüleri (devam)

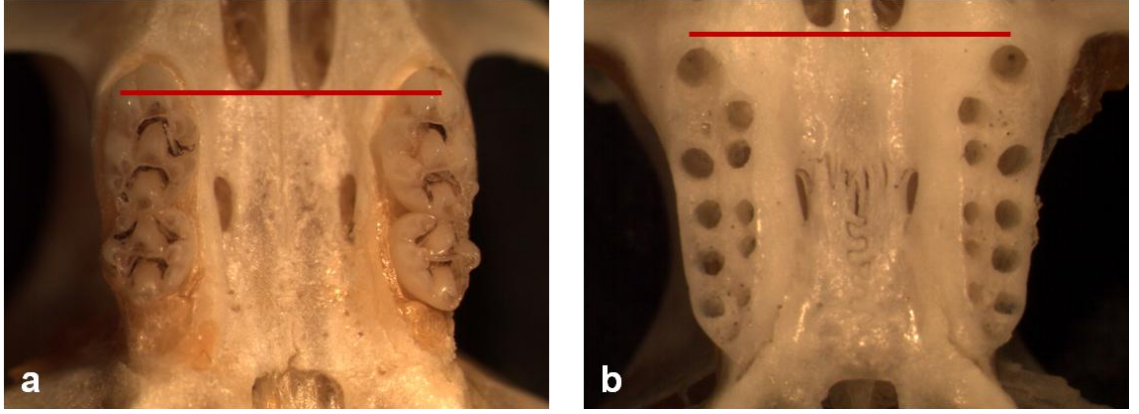
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---------|-----|-----|----|---------|-----|------|----|---------|-----|-----|----|---------|-----|-----|---|-------|-----|-----|
| Pterygoid kemik genişliği (max.) | 11 | 0,9-1,3 | 1,2 | 0,1 | 15 | 1,2-1,5 | 1,3 | 0,08 | 15 | 1,1-1,5 | 1,3 | 0,1 | 34 | 0,8-1,5 | 1,2 | 0,1 | 7 | 1-1,5 | 1,2 | 0,2 |
| Pterygoid kemik genişliği (min.) | 10 | 0,7-1,2 | 1 | 0,1 | 13 | 1-1,3 | 1,1 | 0,1 | 14 | 0,8-1,4 | 1,2 | 0,2 | 34 | 0,7-1,2 | 1 | 0,1 | 5 | 0,8-1 | 0,9 | 0,1 |

4.1.7 Kafatası nonmetrik karakterleri

A. flavicollis'e ait örneklerin kafatası nonmetrik karakterleri incelendi. Buna göre örneklerde fronto-parietal suturen %76,6 (n=94) oranında 'V' şeklinde, ancak %23,4 oranında ise kenarların kesiştiği köşenin daha yuvarlağımsı olduğu belirlendi (Şekil 4.12). Crista infratemporalisin tüm yaş gruplarında iki tip varyasyon gösterdiği ve %52,6 (n=84) düz, %47,6 daha bombeli olduğu görüldü. Choanae'nın tür içinde varyasyon gösterdiği ve genellikle yuvarlak yapıda olduğu saptandı (Şekil 4.8). Foramen magnum genellikle büyük ve üçgenimsi yapıda olduğu belirlendi. Tür içinde tuber faciale'nin çok fazla varyasyon gösterdiği bu nedenle ayırıcı karakter olarak değerlendirilemeyeceği saptandı. Fissura palatinanın yavrularda uzun (n=11/7) ancak gelişime bağlı olarak değiştiği 2. ve 3. yaş grubunda aynı hizada olup M¹ alveolünü geçmediği (n=22/15); 5. yaş grubuna bakıldığında ise bu yapının çoğunlukla kısaldığı (n=36/21) veya aynı hizada olduğu belirlendi (Şekil 4.9).

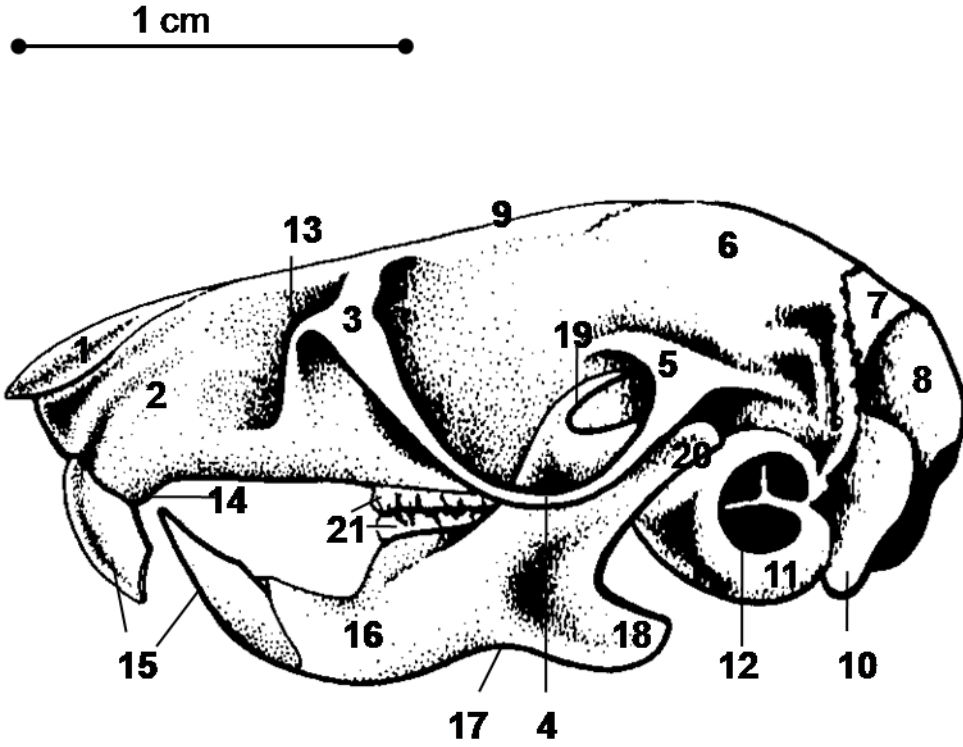


Şekil 4.8 *Apodemus flavicollis* örneklerinin choanae ve crista infratemporalis'inde saptanan varyasyonlar



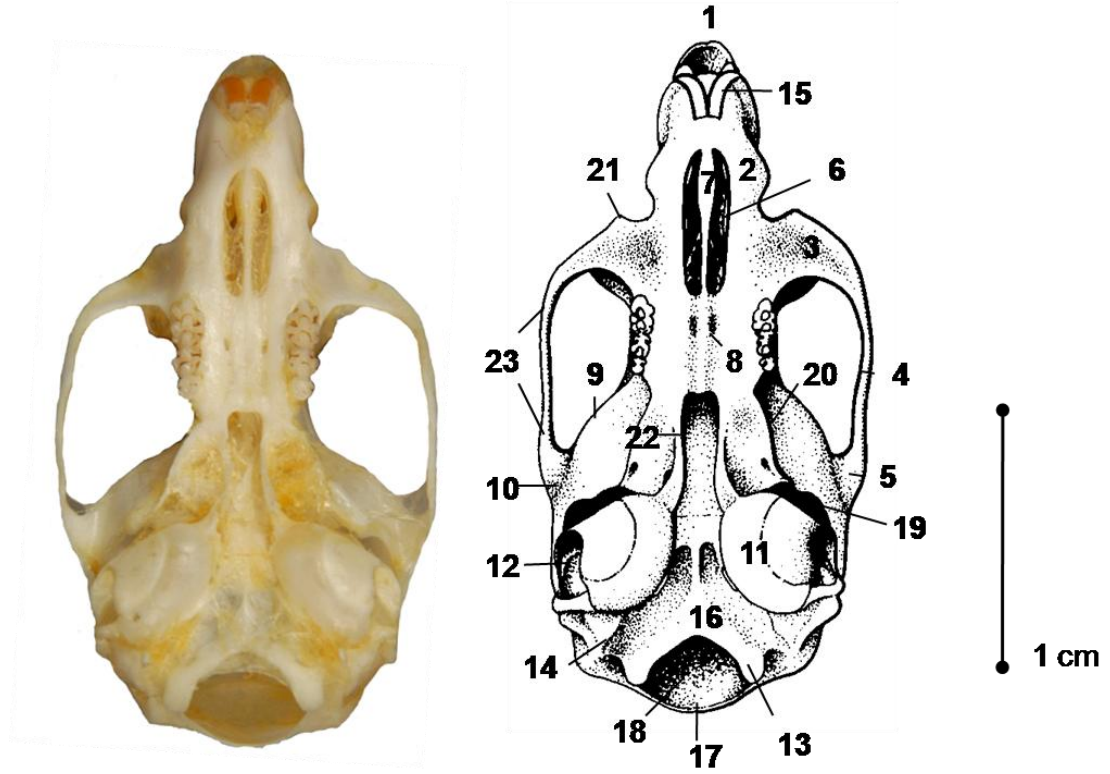
Şekil 4.9 a. *Apodemus flavicollis*'te yavrularda ve b. erginlerde fissura palatina'nın M¹ alveolüne göre durumu

Dorsalden bakıldığında arcus zygomaticus'un dışa doğru hafif çıkıntı yaptığı ve condylus occipitalis'in görülmediği veya az görüldüğü saptandı (Şekil 4.12). Lateral'den bakıldığında nasal kemiklerin uç kısmının os incisiva'dan ileriye uzandığı ve rostrum bölgesinin öne doğru eğimli olduğu görüldü (Şekil 4.10). *A. flavicollis*'te bulla tympanica yuvarlak, şişkin bir yapıda olup önünde ince ve uzun yapıda olan processus muscularis denilen yapı bulunur. Bu yapı pterygoid kemiğin dışarıya doğru yükselen ve bir çıkıntı şeklindeki hamulus ptrygoideus'un yarısına kadar uzanır. Örneklerde pars tympanica ile pars petrosa sınırında fissura petrotympanica denilen bir yarık görülür (Şekil 4.11).



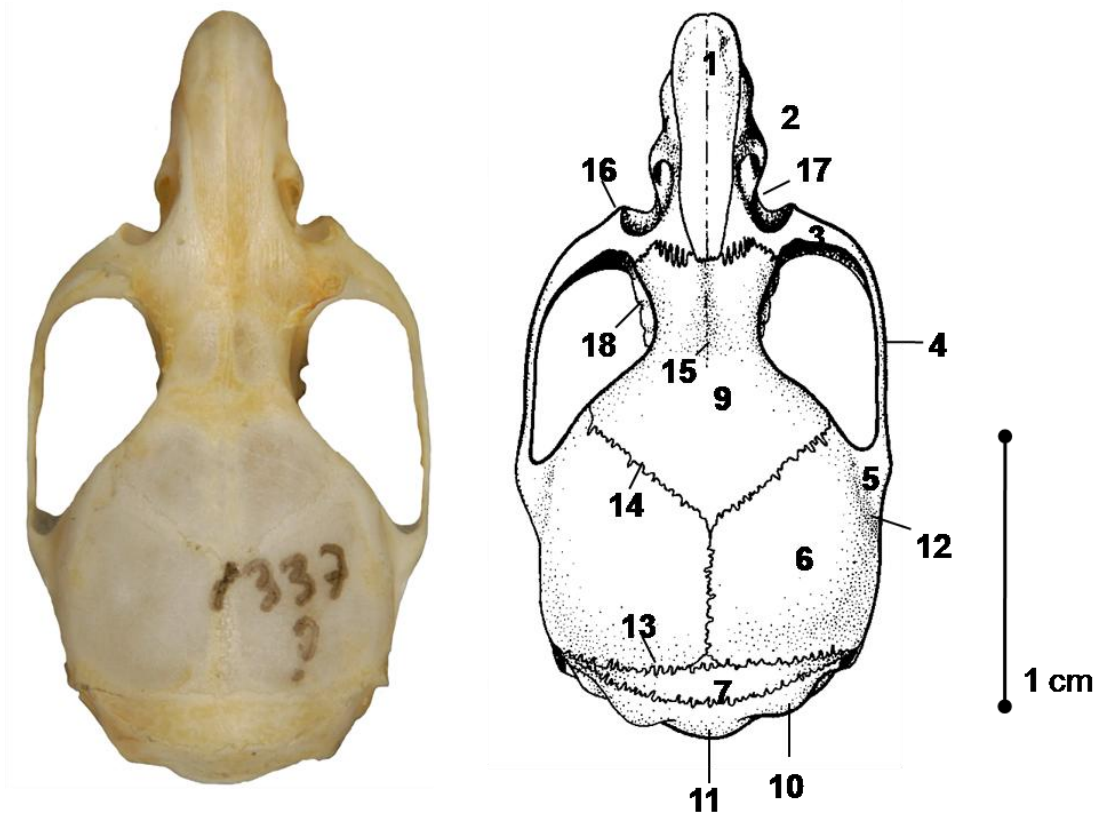
Şekil 4.10 *A. flavicollis*'te kafatası ve mandibula'nın lateralden görünüşü.

1. Os nasale
2. Os incisivum,
3. Processus zygomaticus maxillae,
4. Os zygomaticum,
5. Processus zygomaticus ossis temporalis,
6. Os parietale,
7. Os interpariatiale,
8. Os occipitale
9. Os frontale
10. Processus paracondylaris
11. Bulla tympanica
12. Porus acusticus externus
13. Foramen lacrimale
14. Processus alveolaris
15. Dentes incisivi
16. Pars incisiva mandibulae
17. İncisura vasorum facialium
18. Processus angularis
19. Processus coronoideus
20. Processus condylaris
21. Dentes molares



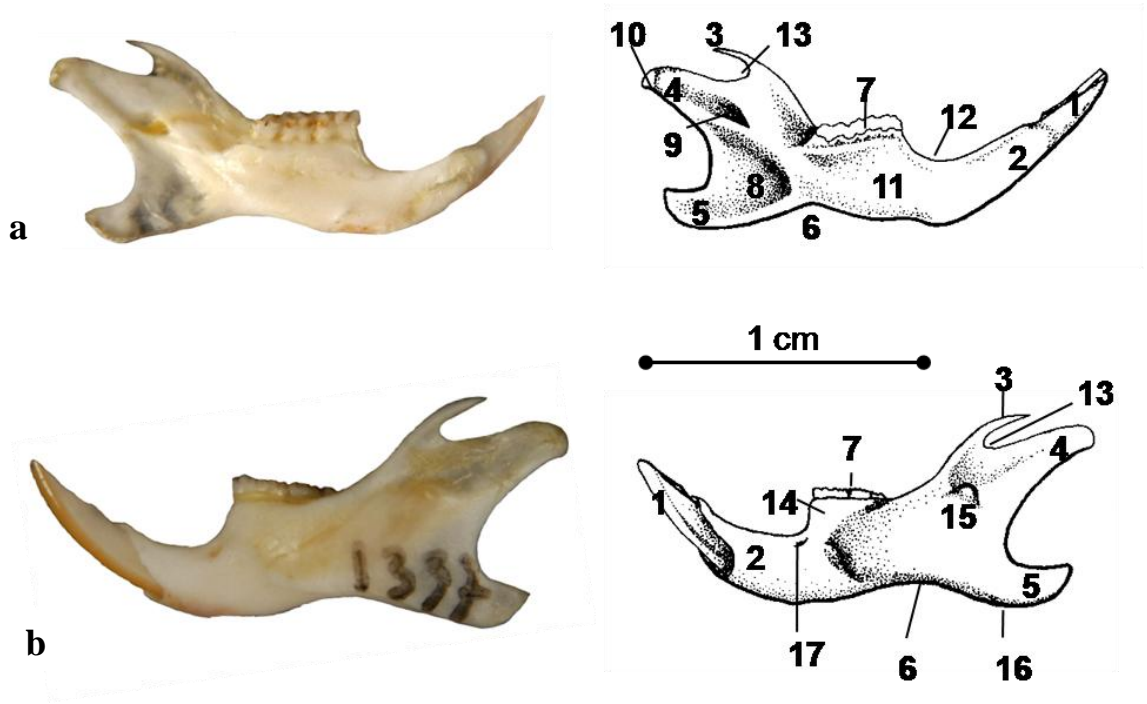
Şekil 4.11 *A. flavicollis*'te kafatasının ventralden görünüşü.

1. Os nasale
2. Os incisivum
3. Processus zygomaticus maxillae
4. Os zygomaticum
5. Processus zygomaticus ossis temporalis
6. Fissura palatina
7. Processus palatinus
8. Foramen palatinum majus
9. Os temporale
10. Fossa mandibularis
11. Bulla tympanica
12. Porus acusticus externus
13. Condylus occipitalis
14. Processus mastoideus
15. Dentes incisivi
16. Os occipitale
17. Squama occipitalis
18. Foramen magnum
19. Fissura petrotympanica
20. Crista infratemporalis
21. Tuber faciale
22. Os pterygoideum
23. Arcus zygomaticus



Şekil 4.12 A. *flavicollis*'te kafatasının dorsalden görünüşü.

1. Os nasale
2. Os incisivum
3. Processus zygomaticus maxillae
4. Os zygomaticum
5. Processus zygomaticus ossis temporalis
6. Os parietale
7. Os interpariatiale
8. Corpus maxillae
9. Os frontale
10. Condylus occipitalis
11. Squama occipitalis
12. Os temporale
13. Sutura lambdoidea
14. Sutura coronalis
15. Sutura sagittalis
16. Tuber faciale
17. Incisura intraorbitalis
18. Dentes molares

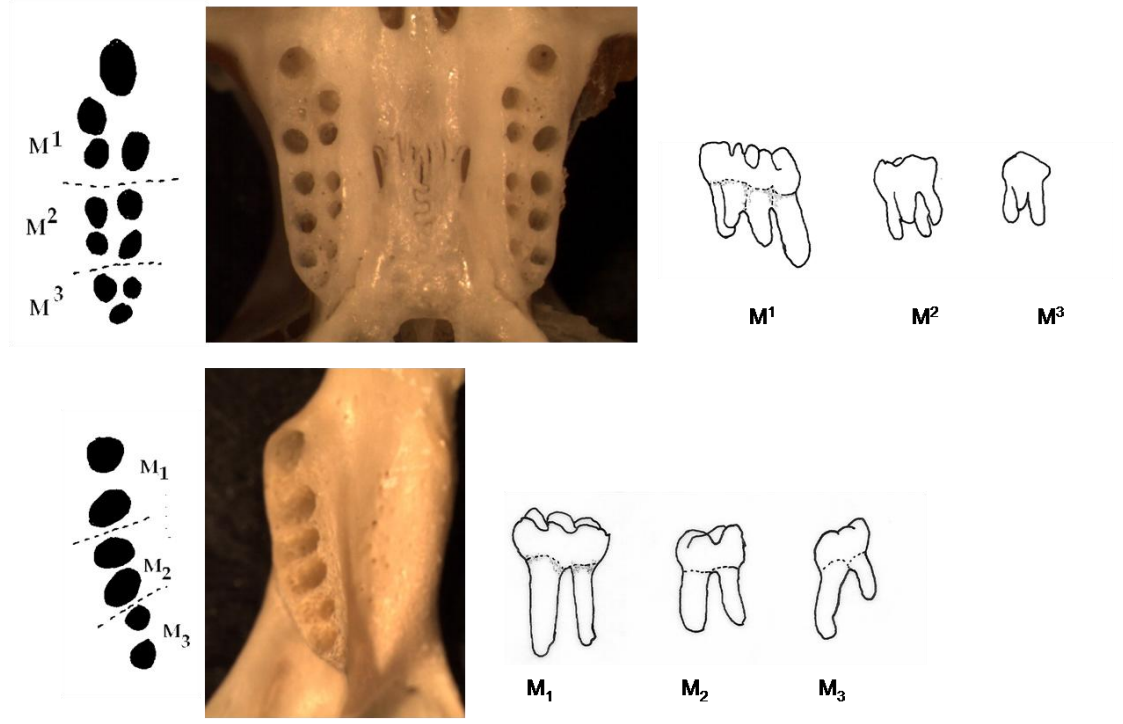


Şekil 4.13 *A. flavicollis* 'te mandibula'nın lingual (a) ve labialden (b) görünüşü.

1. Dens incisivus
2. Pars incisiva mandibulae
3. Processus coronoideus
4. Processus condylaris
5. Processus angularis
6. İncisura vasorum facialis
7. Dentes molares
8. Fossa pterygoidea
9. Foramen mandibulae dorsale
10. Caput mandibulae
11. Facies lingualis
12. Margo inter alveolaris
13. İncisura mandibulae
14. Pars molaris
15. Tuberculum massetericum
16. Angulus mandibulae
17. Foramen mentale

4.1.8 Dişler

A. flavicollis'te incisiva ortodont yapıda olup molarlar brachyodont'tur. Diş formülü 1003/1003'dür. M^1 ve M^2 dört köklü, M^3 üç köklü, M_1 , M_2 , M_3 iki köklüdür (Şekil 4.11). Alt molarların çiğneme yüzeylerinde, üst molarlardaki gibi tüberküller bulunur.



Şekil 4.14. *A. flavicollis*' de üst ve alt molar alveolleri ile molar köklerinin yapısı

A. flavicollis' de üst moların çiğneme yüzeylerindeki tüberkül karakterleri ergin ve ergin olmayan örneklerde incelendi.

Birinci üst molarda (M^1), ergin örneklerin %84,5'inde, ergin olmayan örneklerin %87,5'inde "t1bis" bulunmamaktadır. "t2bis" ise ergin örneklerin %34,5'inde, ergin olmayan örneklerde %8,8 oranında görülmektedir. "t1 spur" ergin örneklerin %85,5'inde, "t3 spur" %8,1'inde bulunmazken, ergin olmayan örneklerde "t1 spur" %76,5 "t3 spur" ise %11,8 oranında bulunmaz. t1-t4 bağlantısı ergin olmayan örneklerin hiçbirinde bulunmazken, incelenen 62 ergin örnekten sadece bir tanesinde bulunmaktadır. Ergin olmayan örneklerde t4-t7 bağlantısının %5,9 oranında bulunduğu, bu oranın aşınma sonucu ergin örneklerde arttığı (%26,2) belirlendi. Ergin örneklerde M^1 de t4-t5-t6-t9-t12-t8-t7 aşınma sonucu köprülerle birbirlerine bağlanarak taç

şeklinde bir adacık oluşturmaktadır. Karakteristik diş özelliklerinden olan t12'nin *A. flavicollis*'te iyi geliştiği ve incelenen 63 ergin örnekten sadece birinde bulunmadığı bu yapının yaşlılığa bağlı olarak küçüldüğü belirlendi. M¹'deki t1'in bağımsız olma durumu ergin örneklerin % 31,7'sinde belirlendi. M¹'de t1-t5 ve t3-t5 arasında bağlantı olmadığı ancak t1 ve t3'ün, t5'e yakın konumlandığı saptandı. İncelenen örneklerin M¹ ve M²'de gelişmiş bir t7 yapısının olduğu, M²'de t9'un küçüldüğü görüldü. Ergin örneklerin M³'ünde t8'in %90,4 oranında bulunduğu saptandı. Ayrıca M³'te labial katlanma örneklerin çoğunda görülürken bazılarında katlanma olmadığı (%5,3) belirlendi. Yavrularda henüz çıkmadığı için, yaşlılarda ise M³ çok aşındığı için tüberküller incelenemedi. İncelenen diş özellikleri yaş gruplarına göre aşağıda çizelge 4.5'te tablo halinde verildi.

Çizelge 4.5 Üst molarlarda yaş gruplarına göre tüberküllerin durumu ve yüzde oranları

| Molarlar | Özellikler | 1. grup | 2-3. grup | 4. grup | 5. grup | Ergin olmayan | Ergin | |
|----------------|------------------|--------------|-----------|---------|---------|---------------|-------|-------|
| M ¹ | t1 bis | örnek sayısı | n=11 | n=21 | n=25 | n=33 | n=33 | n=58 |
| | | var | %27,3 | %4,8 | %8 | %21,2 | %12,5 | %15,5 |
| | | yok | %72,7 | %95,2 | %92 | %78,8 | %87,5 | %84,5 |
| | t2 bis | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=33 | n=34 | n=58 |
| | | var | - | %13 | %12 | %51,5 | %8,8 | %34,5 |
| | | yok | %100 | %87 | %88 | %48,5 | %91,2 | %65,5 |
| | t1 spur | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=37 | n=34 | n=62 |
| | | var | %18,2 | %26 | %12 | %16,2 | %23,5 | %14,5 |
| | | yok | %81,8 | %74 | %88 | %83,8 | %76,5 | %85,5 |
| | t3 spur | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=37 | n=34 | n=62 |
| | | var | %90,9 | %87 | %88 | %94,6 | %88,2 | %91,9 |
| | | yok | %9,1 | %13 | %12 | %5,4 | %11,8 | %8,1 |
| | t1-t4 bağlantısı | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=37 | n=34 | n=62 |
| | | var | - | - | - | %2,7 | - | %1,6 |
| | | yok | %100 | %100 | %100 | %97,3 | %100 | %98,4 |

Çizelge 4.5 Üst molarlarda yaş gruplarına göre tüberküllerin durumu ve yüzde oranları (devam)

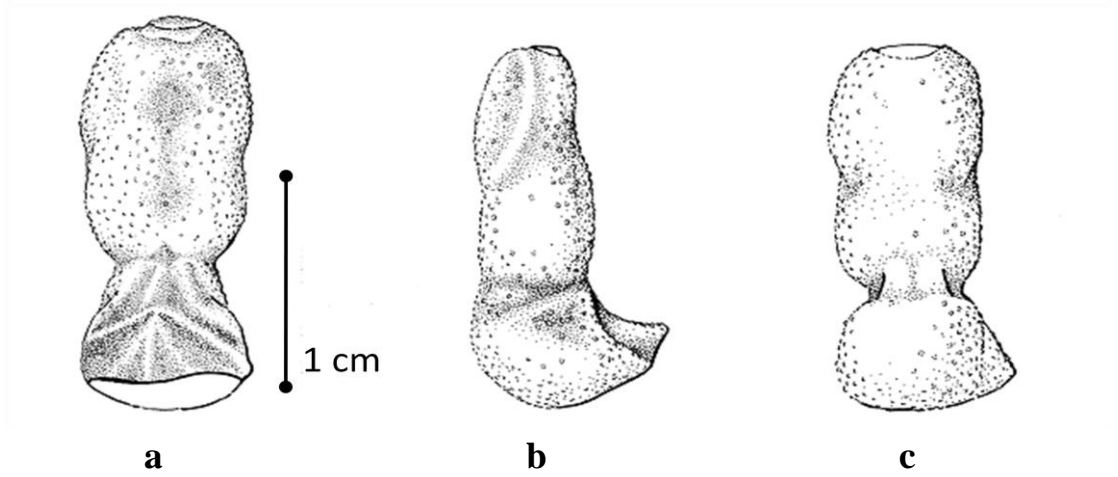
| | | | | | | | |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| t4-t7 bağlantısı | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=36 | n=34 | n=61 |
| | var | - | %9,5 | %24 | %27,8 | %5,9 | %26,2 |
| | yok | %100 | %90,5 | %76 | %72,2 | %94,1 | %73,8 |
| t1'in konumu | örnek sayısı | n=11 | n=22 | n=25 | n=35 | n=33 | n=60 |
| | ayrık | %45,5 | %40,9 | %40 | %25,7 | %42,4 | %31,7 |
| | t2'ye bağlı | %45,5 | %40,9 | %52 | %42,9 | %42,4 | %46,7 |
| | t5'e bağlı | - | %4,5 | | %11,4 | %3 | %6,6 |
| | t2-t5'e bağlı | %9 | %13,6 | %8 | %20 | %12,2 | %15 |
| t9'un yapısı | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=23 | n=36 | n=34 | n=59 |
| | büyük gelişmiş | %63,6 | %56,5 | %48,8 | %75 | %58,8 | %64,4 |
| | t7 kadar | %36,4 | %43,5 | %52,2 | %25 | %41,2 | %35,6 |
| t12'nin yapısı | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=38 | n=34 | n=63 |
| | yok | - | - | - | %2,6 | %0 | %1,6 |
| | zayıf-küçük | %45,5 | %4,3 | %12 | %26,3 | %17,6 | %20,6 |
| | orta-büyük | %54,5 | %95,7 | %88 | %71,1 | %82,4 | %77,8 |

Çizelge 4.5 Üst molarlarda yaş gruplarına göre tüberküllerin durumu ve yüzde oranları (devam)

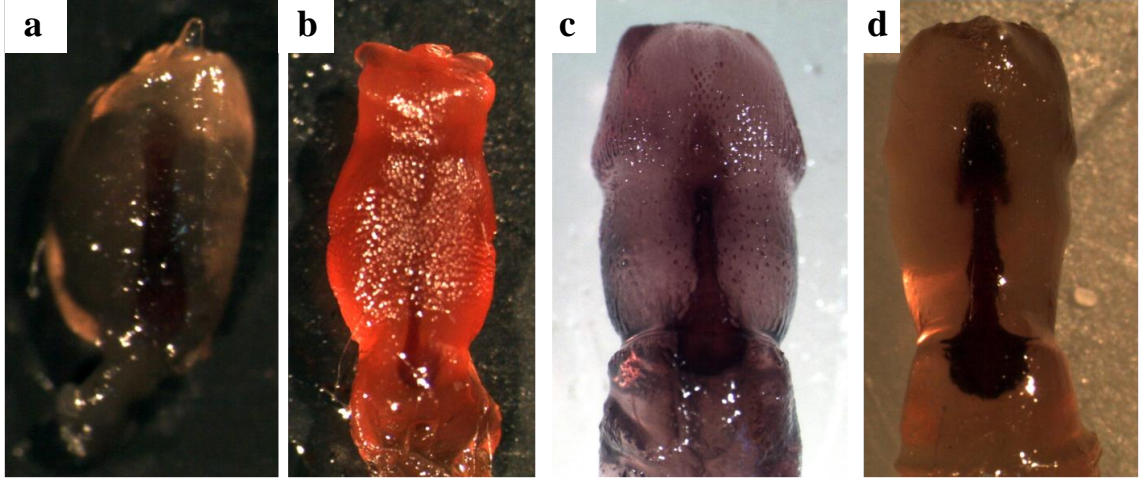
| | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M ² | t1 | örnek sayısı | n=11 | n=22 | n=25 | n=36 | n=33 | n=61 |
| | | büyük | %72,7 | %50 | %60 | %91,7 | %57,6 | %78,7 |
| | | küçük | %27,3 | %50 | %40 | %8,3 | %42,4 | %21,3 |
| | t3 | örnek sayısı | n=11 | n=23 | n=25 | n=37 | | |
| | | gelişmiş | | %48 | %36 | %16,2 | %47,1 | %24,2 |
| | | indirgenmiş | | %52 | %64 | %83,8 | %52,9 | %75,8 |
| | t12 | örnek sayısı | - | n=23 | n=25 | n=36 | | |
| | | var | | %13 | %20 | %13,9 | %8,8 | %16,4 |
| | | yok | - | %87 | %80 | %86,1 | %91,2 | %83,6 |
| M ³ | t8 | örnek sayısı | - | n=19 | n=21 | n=31 | | n=52 |
| | | var | | %84,2 | %90,5 | %90,3 | - | %90,4 |
| | | yok | - | %15,7 | %9,5 | %9,7 | - | %9,6 |
| | labial katlanma | örnek sayısı | - | n=21 | n=23 | n=34 | | n=57 |
| | | derin | | %23,8 | %34,8 | %26,5 | - | %29,8 |
| | | derin değil | - | %68,4 | %56,5 | %70,6 | - | %64,9 |
| | | neredeysi yok | - | %15,8 | %8,7 | %2,9 | - | %5,3 |

4.1.9 Phallus ve baculum

Örneklerden alınan 42 adet phallusun 33 tanesi stereomikroskop altında incelenerek fotoğrafları çekildi. Hazırlama sırasında dokuz örnekten iyi sonuç alınamadı. Bazı phallus örneklerinin şematik şekilleri çizildi ve ölçüleri alındı. Yavrulardaki phallusların dış ağız kısmında belirgin bir çıkıntı bulunurken, gençlerde küçük tırtık şeklinde çıkıntılı bir ağız yapısı olduğu, ergin ve yaşlılarda ise bu çıkıntıların çok küçüldüğü belirlendi. Glans penisin orta kısmında görülen her iki yandaki çöküntünün yavrularda olmadığı ve phallusun tüm yüzeyinde lup altında görülebilen çukurcukların bulunduğu belirlendi (Şekil 4.15). Ergin olmayan örneklerde phallusun uzunluğu ortalama 3,1 mm genişliği ortalama 1,7 mm, ergin örneklerde uzunluğu ortalama 5,1 mm genişliği ortalama 3 mm olarak saptandı.

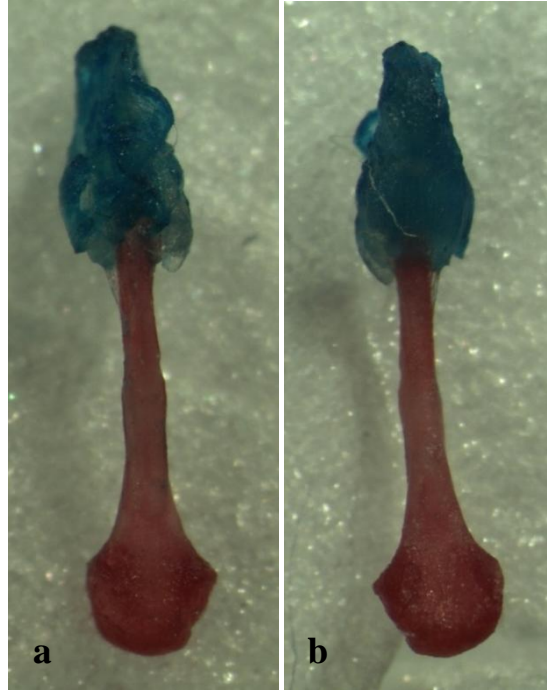


Şekil 4.15 a. *A. flavicollis*'de ergin phallusunun ventral, b. lateral, c. dorsalden görünüşü



Şekil 4.16 *A. flavicollis*'de yavru (a), genç (b), ergin (c) ve yaşlı (d) phalluslarda ağız yapısı

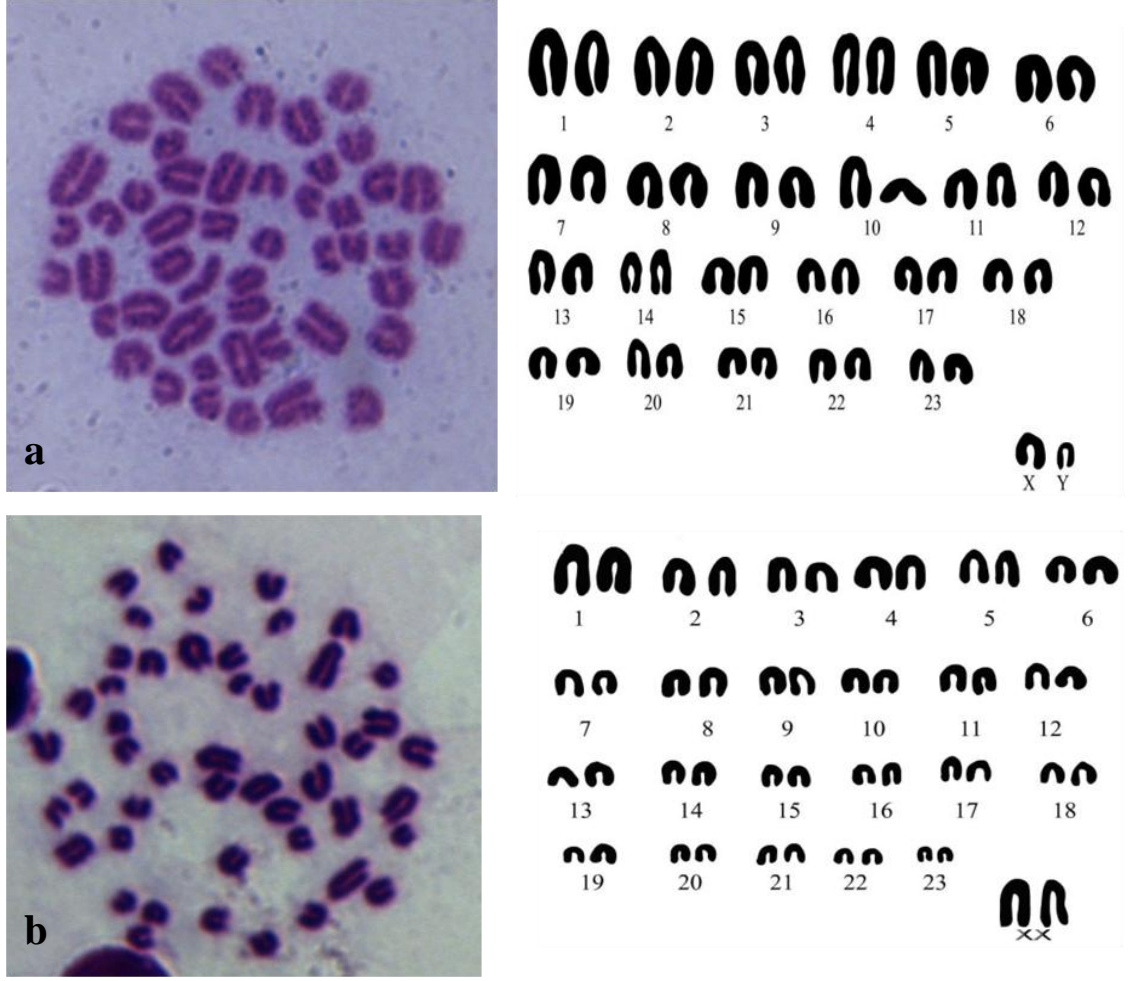
A. flavicollis'de baculum incelendiğinde proksimal kısmının genişlemiş ve bir kaşık şekline benzediği, bu kısma ventalden bakıldığında ortaya doğru çukurlaştığı ve kemik içinin boş olduğu belirlendi. Baculum lateralinden bakıldığında hafif eğimli yapıya sahip olduğu ancak bu eğim halinin yavru ve gençlerde görülmediği saptandı. Baculum'un proksimalden distale doğru gittikçe daraldığı ve uç kısmında kıkırdağımsı üçgen bir yapının bulunduğu belirlendi. Bu yapı yavru ve gençlerde belirgin olmayıp, yaşlı örneklerde kemikleşmiş durumda olduğu saptandı.



Şekil 4.17. *A. flavicollis*'de ergin baculum'unun dorsal(a) ve ventralden (b) görünüşü

4.1.10 Karyoloji

Üç farklı lokaliteden (Keşap, Yağlıdere, Merkez) alınan üç dişi bir erkek örnek ile laboratuvarında doğan üç erkek bir dişi olmak üzere toplam 8 örnek karyolojik çalışmalarda kullanıldı. *A. flavicollis*'in incelen karyotiplerinde diploid kromozom sayısının $2n=48$, temel kromozom sayısının $NF=48$, otozomal kromozom sayısının $NFa=46$ olduğu tespit edildi. Tüm otozomal kromozomların akrosentrik ve farklı büyüklükte olduğu, X kromozomunun büyük akrosentrik, Y kromozomunun ise küçük akrosentrik yapıda olduğu belirlendi (Şekil 4.18). Arazi ve laboratuvar örnekleri arasında herhangi bir fark olmadığı saptandı.



Şekil 4.18. *A. flavicollis*'de erkek (a) ve dişi (b) örneğin metafaz plağı ve idiogramı

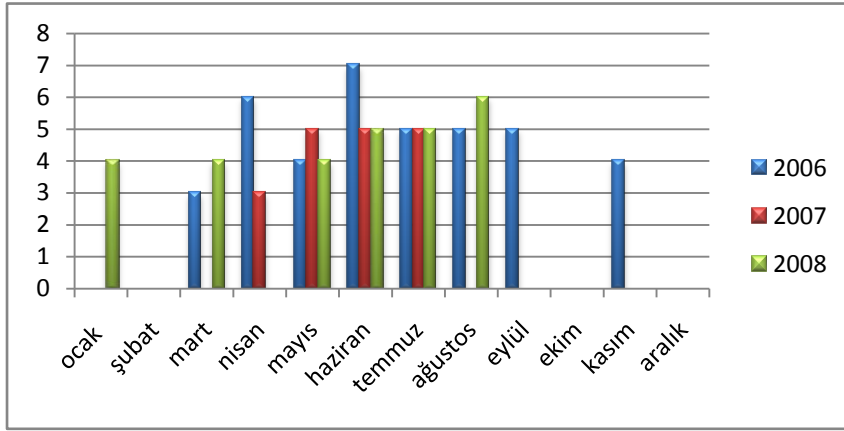
4.2 *A. flavicollis*'in Üreme Biyolojisi

10 Haziran 2005 tarihinde araziden (Yağlıdere) gebe olarak yakalanan dişi örnek (D1) ile 2 Eylül 2005'te Keşap ilçesinden yakalanan bir erkek örnek (E1) Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Omurgalılar Araştırma Laboratuvarı'nda ayrı kafeslere konuldu. Daha sonra 5 Ekim 2005 tarihinde D1 ve E1, üreme biyolojileri belirlenmek amacıyla aynı kafese alınıp, günlük tutularak izlendi. Böylece üreme periyodu, gebelik süresi, doğum ve yavrulama sayısı, doğum öncesi ve doğum sonrası davranışlar, yavru gelişimi ve yavru bakımı hakkında veri toplandı. Ayrıca bu çiftten doğan dört jenerasyonun üreme biyolojileri de izlenip değerlendirilerek *A. flavicollis*'in üreme biyolojisi belirlenmeye çalışıldı.

4.2.1 Üreme periyodu

Wachtendorf (1951) üreme periyodunu, yıl içinde ilk gebeliğin başlangıcından son yavruların yuvadan ayrılıp serbest yaşamaya başladıkları süre olarak tarif etmektedir. Araştırmacının yaptığı tanımın *A. flavicollis*'te belirlenmesi için arazi ve laboratuvar gözlemlerinin sonuçları değerlendirildi.

Aynı kafese alınan D1 ve E1'in tespit edilen en erken doğum tarihi 16-17 Mart 2006, en geç saptanan doğum tarihi 15 Kasım 2006 olarak belirlendi. Bu çiftten 2006 yılında Mart-Kasım arasında sekiz kez doğum alındı. 2007 yılında Nisan-Temmuz ayları arasında dört kez doğum olayı saptandı. Her doğumdan sonra doğan yavrular süttten kesilince ayrı bir kafese alınarak (2 no'lu kafes) D1 ve E1 devamlı yalnız bırakıldı. 2008 üreme periyodunda en erken Ocak ayında doğum yapan D1, yıl içinde en son 20 Ağustos 2008 tarihinde yavrularını emzirirken gözlemlendi. D1 ve E1'den üç üreme periyodu sonunda 17 doğum tespit edildi (Çizelge 4.4). Üç yıllık yavru sayısı (n=37) ve bunların aylara göre dağılımı şekil 4.19'da histogramla gösterildi.



Şekil 4.19 D1'e ait üç yıllık üreme periyodunun ay ve yıllara göre dağılımı

D1 ve E1'den doğan ve 2 nolu kafese alınan yavrular 2006-2009 üreme periyodunda gözlenerek doğum ve yavru sayısı tablo halinde verildi (Çizelge 4.5).

Yapılan çalışmalar sonunda *A. flavicollis* 'in üreme periyodunun laboratuvarında gözlemlenen doğumlar ve arazide elde edilen üreme bulgularına göre (gebe veya memeleri belli dişiler, testisleri şiş erkekler gibi) yıl içinde iklim koşullarına bağlı

olarak Şubat-Mart aylarında başladığı ve Eylül-Ekim aylarına kadar devam ettiği saptandı. Ancak laboratuvar koşullarında sıcaklığın yüksek olduğu durumlarda doğumların, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında da devam ettiği belirlendi.

4.2.2 Üreme davranışı

Bu çalışma süresince *A. flavicollis*'in üreme davranışları günlük tutularak ve kamera çekimleriyle gözlemlendi. Ekim 2006'da aynı kafese alınan D1 ve E1 arasında çiftleşme davranışları izlendi. E1'in 5 Ocak'ta testislerinin şişkin olduğu görüldü. Ancak çiftleşme davranışı Ocak sonu başladı ve genellikle erkeğin dişiye önce kokladığı daha sonra da kovaladığı izlendi. Bu arada, dişinin çiftleşmeye istekli olmadığı görüldü. Çiftleşme davranışının erkek ve dişide farklı seyrettiği ve davranışın erkeğin kovalamayı tamamen bırakması ile sonlandığı belirlendi. Çiftleşme davranışının erkek ve dişideki seyri aşağıdaki şekilde özetlendi.

♂ koklama → kovalama → dişiye doğru atlama → tırmanma → ejakulasyon → genital ve nongenital temizlik

♀ kaçma → duraklama → tekrar kaçma → lordosis (omurganın bel bölgesinin çukurlaşması) → genital ve nongenital temizlik

E1 ve D1 2008 yılına kadar doğan yavruların bir süre sonra kafesten alınmasıyla sürekli yalnız bırakıldı ve bu sebeple monogamik üremeye zorlandı. Bu çiftin birlikte olduğu süre boyunca E1'in D1 ile kafeste bulunan materyaller (bitki yaprakları, kâğıt parçaları vb.) ile yuva yaptığı, yavru bakımına yardım ettiği, besin stokladığı izlendi. Ancak D1'in üreme faaliyetinin Ağustos 2008 yılında sonlanması ile kafese erginleşmiş bir dişinin konmasından sonra E1'in çiftleşmeye devam ettiği ama yürümede zorluk çektiği izlendi. D1'in ise kafesteki doğan yavruların bakımına yardım edip kafes içinde büyükanne gibi davranarak yavru bakımına yardım ettiği gözlemlendi.

Çiftleşme davranışı 2 no'lu kafeste de izlendi. 2006 Mart ayında doğan yavrulardan (n=3) 2006 üreme periyodu sonunda Ağustos ayında bir çift üremeye katıldı ve 2 yavru doğdu. 2006 yılında toplam 39 yavru doğmasına rağmen yavruların kafesten kaçma ve değişik nedenlerle ölmesi sonucu 2 no'lu kafeste 16 Mart 2007'de 18 birey sayıldı.

Üreme davranışı gözlenen 2 no'lu kafeste 30 Mart – 10 Nisan arasında altı ergin erkeğin öldürüldüğü belirlendi. Üreme davranışı gösteren erkekler eş seçimi sırasında birbirleriyle kavga etmesi ve 6 erkek bireyin öldürülmesi sonunda kafes içinde 6 çift oluştu. Bu üreme periyodunu monogamik olarak geçiren çiftler, 2008 üreme periyodunda kafes içinde dört ergin erkeğin, çiftleşmeye hazır olan tek dişiye zorlayarak poligamik davranış içine girdiği belirlendi. Yapılan gözlemler sonucunda bu türün üremesinde daha çok monogam özelliğin ağır bastığı ancak koşulların yeterli olmaması durumunda poligam özelliğinde görülebileceği söylenebilir.

4.2.3 Doğum öncesi ve sonrası davranışlar

Araziden 10 Haziran 2005'de yakalanan D1, 12 Haziran'da kapan içindeyken doğum yaptı. D1 doğumdan bir gün önce hareketsiz ve durgundu. Ertesi gün doğum olayı gözlemlendi. Doğum sabah saat 9:00 civarında başladı ve yaklaşık 1,5 saat sonunda dört yavru doğdu. D1 ilk yavruyu doğurduktan hemen sonra yavrunun her yerini parmak araları dahil diliyle temizledi. Yaklaşık 15dk sonra ikinci yavru doğdu ve aynı temizleme işlemini bu yavruya da uyguladı. Daha sonra üçüncü ve dördüncü yavruyu doğurdu ve bu yavrular da D1 tarafından temizlendi. En son doğum olayından sonra D1 doğum kalıntılarını yedi ve daha sonra kendisini de temizleyerek doğum yaptığı yerde hiçbir iz bırakmadı. Kendi vücut temizliğini, vücut kıllarını dişlerle veya dille dışa doğru çekerek arasının temizlenmesi, önyakların dille temizlenerek kulak hizasından başa sürülmesi veya ardayakların böğürlere vurulması şeklinde yaptığı görüldü. Vücut temizliğini yaptıktan sonra yavruları emzirdi ve daha sonra her bir yavruyu ayrı ayrı ön bacağından biri üstüne yüzüstü yatırarak kapan içinde dolaştırdı. Bütün gün yavrularla ilgilendi. Ertesi gün yavruların üçünün öldüğü saptandı. D1 gün boyunca dördüncü yavruyla ilgilenmedi ve emzirmede. Bu yavru da akşam açlık ve ilgisizlikten öldü.

17 Ağustos 2007 tarihinde araziden iki dişi yakalandı. Bu dişilerden bir tanesi (D2) 18 Ağustos'ta kapan içinde altı yavru doğurdu ancak daha sonra yavrulardan dört tanesinin üst dudaklarını ısırarak önce emmelerini engelledi sonra ise yavruları öldürerek yedi. Diğer dişi (D3) 21 Ağustos'ta kapan içinde beş yavru doğurdu ve diğer örneklerden farklı olarak yavrularıyla ilgilendi. Laboratuara getirildikten sonra yavrularıyla birlikte D2 ile aynı kafese konan D3, yavrularını korumaya çalışmasına rağmen D2 yavruları öldürerek yedi ve D3'de yaralandı.

Laboratuvarında gözlenen doğumlar sonrası, annenin üç hafta kadar yavrularla ilgilendiği, sık sık emzirdiği, tehlike hissettiğinde yavruları başka yuvaya taşıdığı ve yavruların bu süre içinde yuvadan çıkmalarına izin vermediği ancak üç hafta sonunda yavruları yuvadan uzaklaştırdığı belirlendi. Bunun nedeninin genellikle bir sonraki doğum olduğu görüldü. Süt veren dişilerin yalnız kendi yavrularıyla ilgilendiği, kafes içindeki diğer dişilerin yavrularıyla ilgilenmediği gözlemlendi.

4.2.4 Gebelik süresi

A. flavicollis'te gebelik süresinin yaklaşık 24-26 gün olduğu ve dişilerde post-partum östrus görüldüğü belirlendi. Üreme periyodu içinde gebeliklerin ard arda olabileceği saptandı. En kısa gebelik süresi D1'in doğum yaptıktan hemen sonra kaçmasıyla saptandı. 18 Mart 2006'da kafe temizliği sırasında kaçan D1'in 1-2 günlük üç yavrusu açlıktan ölmesin diye bir kutu içinde kafes dışına bırakıldı ve bir süre sonra yavrularını taşıdığı belirlendi. Uzun süre laboratuvarda yakalanamayan D1, 21 Nisan 2006'da yakalandı ve kafese konulur konulmaz E1'in çiftleşmek için D1'i kovaladığı izlendi. 6 Mayıs'ta laboratuvar temizliği sırasında 6 tane vücut kılları tamamlanmış yaklaşık 15 günlük ölü yavrular bulundu. D1'in kaçtığına gebe olduğu ve gebelik süresinin 20 gün olduğu ve sonraki doğum zamanına bakıldığında gebelik süresinin 20-21 gün olduğu saptandı. Buna göre *A. flavicollis*'in gebelik süresinin minimum 20 gün maksimum 26 gün olabileceği belirlendi.

4.2.5 Doğum ve yavrulama sayısı

Üreme biyolojisi izlenen D1'in laboratuvarında 3 yıl boyunca 17 doğum yaptığı ve bu doğumlarda en az 3 en fazla 7 yavru doğurduğu belirlendi (ort:4,94 n=17) (Çizelge 4.4). 2006 üreme periyodu boyunca, Mart-Kasım arasında sekiz kez doğum yaptığı saptandı. Bu doğumlarda toplam 37 yavru doğuran D1 (ort:4,6), 2007 yılında Nisan-Temmuz ayları arasında dört doğumda 18 yavru (ort: 4,5) doğurdu. Doğumlarda herhangi bir karışıklık olmaması için yıl içinde doğan yavrular süttten kesildikten sonra ayrı kafese alınarak (2 no'lu kafes) D1 ve E1 yalnız bırakıldı. 2008 üreme periyodunda en erken Ocak ayında doğum yapan D1, yıl içinde en son 20 Ağustos 2008 tarihinde yavrularını emzirirken gözlemlendi. Ocak-Ağustos ayları arasında doğan yavrular ile D1-E1 aynı kafeste bırakılarak, yavruları ile ilişkileri ve tüm davranışları izlendi. 2008 üreme

sezonunu yavrularıyla geçiren çift 2009 üreme sezonu başlangıcında yavrulardan ayrılarak farklı kafese alındı. Bu sezonda çiftten doğum gözlenmedi.

İkinci kafeste ise 3 yıl boyunca 40 doğum ve 152 tane yavru elde edildi ve yavru sayısının 2-7 arasında değiştiği tespit edildi (ort:3,8, n=40). Bu çalışma ile *A. flavicollis* için belirlenen yavru sayısı 2 - 7'dir. Laboratuvardaki doğumlar ve yavru sayıları tablo halinde verildi (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 D1'e ait doğumlar ve yavru sayıları

| | Gözlem Tarihi | Yavru Sayısı | Doğumun Gözlendiği Yer (1 Nolu Kafes) |
|----------|-----------------|--------------|---------------------------------------|
| 1.Doğum | 12 Haziran 2005 | 4 | Arazi |
| 2.Doğum | 16 Mart 2006 | 3 | Laboratuvar |
| 3.Doğum | 9 Nisan 2006 | 6 | Laboratuvar |
| 4.Doğum | 14 Mayıs 2006 | 4 | Laboratuvar |
| 5.Doğum | 9 Haziran 2006 | 7 | Laboratuvar |
| 6.Doğum | 7 Temmuz 2006 | 5 | Laboratuvar |
| 7.Doğum | 28 Ağustos 2006 | 3 | Laboratuvar |
| 8.Doğum | 19 Eylül 2006 | 5 | Laboratuvar |
| 9.Doğum | 17 Kasım 2006 | 4 | Laboratuvar |
| 10.Doğum | 20 Nisan 2007 | 3 | Laboratuvar |
| 11.Doğum | 17 Mayıs 2007 | 5 | Laboratuvar |
| 12.Doğum | 13 Haziran 2007 | 5 | Laboratuvar |
| 13.Doğum | 12 Temmuz 2007 | 5 | Laboratuvar |
| 14.Doğum | 30 Ocak 2008 | 4 | Laboratuvar |
| 15.Doğum | 31 Mart 2008 | 4 | Laboratuvar |
| 16.Doğum | 26 Haziran 2008 | 4 | Laboratuvar |
| 17.Doğum | 23 Temmuz 2008 | 5 | Laboratuvar |
| 18.Doğum | 13 Ağustos 2008 | 6 | Laboratuvar |

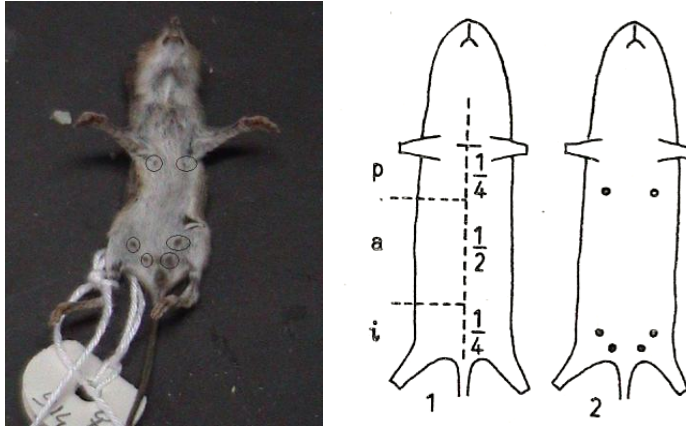
Çizelge 4.7 2 nolu kafesteki doğumlar ve yavru sayıları

| | Gözlem Tarihi | Yavru Sayısı | Doğumun Gözlendiği Yer (2 Nolu Kafes) |
|----------|-----------------|--------------|---------------------------------------|
| 1.Doğum | 13 Nisan 2007 | 3 | Laboratuvar |
| 2.Doğum | 23 Nisan 2007 | 5 | Laboratuvar |
| 3.Doğum | 25 Nisan 2007 | 3 | Laboratuvar |
| 4.Doğum | 24 Mayıs 2007 | 3 | Laboratuvar |
| 5.Doğum | 31 Mayıs 2007 | 7 | Laboratuvar |
| 6.Doğum | 31 Mayıs 2007 | 6 | Laboratuvar |
| 7.Doğum | 21 Haziran 2007 | 2 | Laboratuvar |
| 8.Doğum | 28 Haziran 2007 | 2 | Laboratuvar |
| 9.Doğum | 5 Temmuz 2007 | 7 | Laboratuvar |
| 10.Doğum | 5 Temmuz 2007 | 6 | Laboratuvar |
| 11.Doğum | 12 Temmuz 2007 | 3 | Laboratuvar |
| 12.Doğum | 20 Temmuz 2007 | 6 | Laboratuvar |
| 13.Doğum | 20 Temmuz 2007 | 4 | Laboratuvar |
| 14.Doğum | 16 Ağustos 2007 | 4 | Laboratuvar |
| 15.Doğum | 16 Ağustos 2007 | 6 | Laboratuvar |
| 16.Doğum | 4 Ekim 2007 | 4 | Laboratuvar |
| 17.Doğum | 1 Kasım 2007 | 5 | Laboratuvar |
| 18.Doğum | 1 Kasım 2007 | 3 | Laboratuvar |
| 19.Doğum | 9 Ocak 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 20.Doğum | 19 Mart 2008 | 2 | Laboratuvar |
| 21.Doğum | 7 Mayıs 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 22.Doğum | 18 Haziran 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 23.Doğum | 2 Temmuz 2008 | 4 | Laboratuvar |
| 24.Doğum | 14 Temmuz 2008 | 6 | Laboratuvar |
| 25.Doğum | 30 Temmuz 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 26.Doğum | 30 Temmuz 2008 | 2 | Laboratuvar |
| 27.Doğum | 7 Ağustos 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 28.Doğum | 18 Ağustos 2008 | 3 | Laboratuvar |

Çizelge 4.7 2 nolu kafesteki doğumlar ve yavru sayıları (devam)

| | | | |
|----------|-----------------|---|-------------|
| 29.Doğum | 20 Ağustos 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 30.Doğum | 20 Ağustos 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 31.Doğum | 22 Ekim 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 32.Doğum | 22 Ekim 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 33.Doğum | 5 Kasım 2008 | 4 | Laboratuvar |
| 34.Doğum | 12 Kasım 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 35.Doğum | 26 Kasım 2008 | 2 | Laboratuvar |
| 36.Doğum | 3 Aralık 2008 | 4 | Laboratuvar |
| 37.Doğum | 12 Aralık 2008 | 6 | Laboratuvar |
| 38.Doğum | 12 Aralık 2008 | 3 | Laboratuvar |
| 39.Doğum | 6 Mart 2009 | 2 | Laboratuvar |
| 40.Doğum | 3 Nisan 2009 | 5 | Laboratuvar |

Dişilerdeki meme sayısı dördü inguinal ikisi pektoral bölgede olmak üzere altı tanedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20 *A.flavicollis* ' te memelerin bulunduğu bölgeler . p: pektoral a: abdominal i: inguinal

4.2.6 Yavru gelişimi

Laboratuvarında mümkün oldukça doğum sonrası anne ve yavruların etkilenmediği durumlarda yavruların ölçü alınarak yavru gelişimi izlendi. Yeni doğan yavruların

gözleri kapalı, parmak araları bitişik, deri kılsız, kulak kepçeleri kapalı ve pembe renkli olduğu belirlendi. Yeni doğanların çok ince ses çıkararak sırtüstü yattığı bir süre sonra anneyi bulmak için sürünerek hareket ettiği gözlemlendi. Annenin yavruların yanına gelmesiyle seslerin kesildiği saptandı. 5-6 günlükken kulak kepçelerinin açılmaya başladığı ve sırt kısmının gri renk almaya başladığı (Şekil 4.21), karın bölgesinin çıplak olduğu, 10-12 günlükken vücudun tamamen kıllarla kaplı olduğu ve ürkütüldüğünde gözlerin kapalı olmasına rağmen yuvadan rastgele istikamete kaçmaya çalıştıkları gözlemlendi. Kafeslerde 12-15 günlük ölü olarak bulunan yavruların dişleri incelendiğinde molarların yeni çıkmaya başladığı tespit edildi. 16 günlük yavrunun anneyi emdiği, kendi başına hareket etmeye başladığı, yaklaşık 17 günlükken gözlerinin açıldığı ve kendi başına hareket edip yuvadan çıktığı görüldü. 21 günlük yavrunun dışarıda beslendiği izlendi. Yavruların gözlerinin açılmasıyla birlikte yuvadan gezinmek ve beslenmek amaçlı çıktıklarını fakat tamamen serbest hareket etmelerinin, süttten kesilme ile eş zamanlı olduğu belirlendi. Annenin yaklaşık üç hafta yavrularını emzirdiği bu arada yavruların post gelişimini tamamlayarak yavru kürkünün oluştuğu saptandı. *A. flavicollis* 'in karakteristik göğüs lekesinin 15 – 20 günlükken belli belirsiz oluştuğu ve erginleşinceye kadar göğüs lekesinin gelişerek belirginleştiği ve kesin sınırlarının oluştuğu saptandı. Aşağıdaki tabloda ölçüsü alınan yavruların sayısı ve tahmini yaşı verilmiştir.

Çizelge 4.8 Laboratuvarda doğan yavrulardan ölçüsü alınabilen süttten kesilinceye kadarki 5 standart vücut ölçüsü ve ağırlığı (n=75)

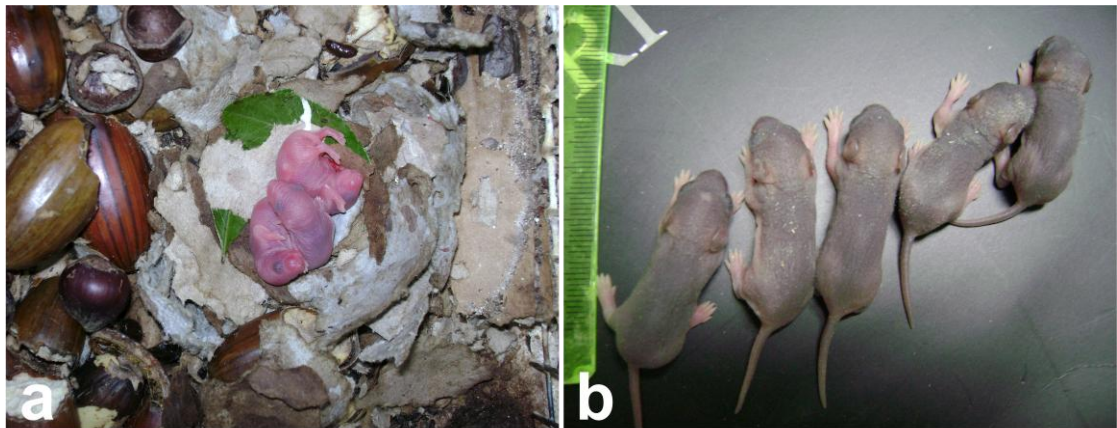
| Yaş (gün) | Ölçüm Tarihi | TL (mm) | HBL (mm) | T (mm) | HF (mm) | E (mm) | W (gr) | n |
|-----------|---------------|---------|----------|--------|---------|--------|--------|----|
| 1-2 | 18 Mart 2006 | 37 | 23 | 14 | 7 | 0 | 1,5 | 3 |
| | | 37 | 24 | 13 | 7 | 0 | 1,5 | |
| | | 40 | 27 | 13 | 6 | 0 | 1,5 | |
| | 5 Temmuz 2007 | 38 | 28 | 10 | 6 | 0 | 1,7 | 13 |
| | | 41 | 30 | 11 | 6 | 0 | 1,8 | |
| | | 39 | 29 | 10 | 5 | 0 | 1,6 | |
| | | 37 | 27 | 10 | 5 | 0 | 1,7 | |
| | | 40 | 31 | 9 | 5 | 0 | 1,4 | |
| | | 37 | 27 | 10 | 6 | 0 | 1,7 | |
| | | 37 | 28 | 9 | 5 | 0 | 1,5 | |
| | | 37 | 28 | 9 | 5 | 0 | 1,4 | |
| | | 37 | 28 | 9 | 5 | 0 | 1,5 | |
| | | 36 | 27 | 9 | 5 | 0 | 1,4 | |

Çizelge 4.8 Laboratuvarıda doğan yavrulardan ölçüsü alınabilen sütten kesilinceye kadarki 5 standart vücut ölçüsü ve ağırlığı (n=75) (devam)

| | | | | | | | | |
|-----|-----------------|----|----|----|-----|-----|-----|---|
| 1-2 | | 37 | 26 | 11 | 6 | 0 | 1,5 | 5 |
| | | 37 | 26 | 11 | 6 | 0 | 1,5 | |
| | | 40 | 29 | 11 | 6 | 0 | 1,5 | |
| | 16 Ağustos 2007 | 37 | 27 | 10 | 5 | 0 | 1,9 | |
| | | 38 | 29 | 9 | 5 | 0 | 1,9 | |
| | | 39 | 28 | 11 | 6 | 0 | 1,7 | |
| | | 40 | 30 | 10 | 5 | 0 | 1,9 | |
| 38 | 28 | 10 | 5 | 0 | 1,3 | | | |
| 2-3 | 11 Haziran 2006 | 44 | 35 | 9 | 6 | 2 | 1,5 | 7 |
| | | 45 | 35 | 10 | 6 | 2 | 2 | |
| | | 45 | 34 | 11 | 5 | 2 | 1,5 | |
| | | 46 | 36 | 10 | 5 | 2 | 1,5 | |
| | | 46 | 35 | 11 | 6 | 2 | 2 | |
| | | 45 | 35 | 10 | 5 | 2 | 2 | |
| | | 46 | 35 | 11 | 6 | 2 | 1,5 | |
| | 23 Temmuz 2008 | 41 | 28 | 13 | 5 | 2 | 1,9 | 4 |
| | | 42 | 30 | 12 | 6 | 2 | 2,1 | |
| | | 43 | 31 | 12 | 6 | 2 | 2,1 | |
| | | 44 | 32 | 12 | 6 | 2 | 2,1 | |
| | 30 Temmuz 2008 | 47 | 32 | 15 | 7 | 2 | 2,8 | 3 |
| | | 50 | 34 | 16 | 7 | 2 | 2,6 | |
| 51 | | 37 | 14 | 7 | 2 | 1,9 | | |
| 4-5 | 12 Temmuz 2007 | 54 | 34 | 20 | 9 | 3 | 2,5 | 3 |
| | | 53 | 33 | 20 | 9 | 3 | 2,6 | |
| | | 52 | 37 | 15 | 7 | 3 | 2 | |
| | 30 Ocak 2008 | 50 | 35 | 15 | 8 | 3 | 3 | 4 |
| | | 49 | 35 | 14 | 7 | 3 | 3,1 | |
| | | 50 | 35 | 15 | 8 | 3 | 2,8 | |
| | | 54 | 40 | 14 | 7 | 3 | 3,1 | |
| 5-6 | 22 Kasım 2006 | 53 | 37 | 16 | 11 | 5 | 4,4 | 4 |
| | | 58 | 36 | 22 | 10 | 5 | 4 | |
| | | 50 | 33 | 17 | 9 | 5 | 2,7 | |
| | | 56 | 37 | 19 | 11 | 5 | 2,8 | |
| | 3 Nisan 2008 | 56 | 38 | 18 | 10 | 4 | 3,3 | 4 |
| | | 53 | 38 | 15 | 9 | 4 | 3,2 | |
| | | 53 | 38 | 15 | 9 | 4 | 2,9 | |
| 54 | 38 | 16 | 9 | 4 | 3,1 | | | |
| 6-7 | 12 Temmuz 2007 | 67 | 44 | 23 | 11 | 5 | 3,8 | 2 |
| | | 62 | 40 | 22 | 11 | 4 | 3,7 | |
| | | 62 | 43 | 19 | 10 | 4 | 3,4 | 5 |
| | | 61 | 42 | 19 | 9 | 4 | 3,6 | |

Çizelge 4.8 Laboratuvarda doğan yavrulardan ölçüsü alınabilen sütten kesilinceye kadarki 5 standart vücut ölçüsü ve ağırlığı (n=75) (devam)

| | | | | | | | | |
|--------------|-----------------|-----|----|----|----|----|-----|---|
| 6-7 | 23 Temmuz 2007 | 57 | 40 | 17 | 9 | 4 | 3,6 | 3 |
| | | 58 | 40 | 18 | 9 | 4 | 3,4 | |
| | | 57 | 40 | 17 | 9 | 4 | 3,4 | |
| | 30 Temmuz 2008 | 67 | 44 | 23 | 11 | 5 | 4,7 | |
| | | 66 | 43 | 23 | 10 | 5 | 4,5 | |
| | | 66 | 44 | 22 | 10 | 5 | 3,8 | |
| 7-8 | 13 Şubat 2008 | 70 | 40 | 30 | 15 | 6 | 4,9 | 2 |
| | | 73 | 45 | 28 | 15 | 6 | 6 | |
| 9-10 | 20 Nisan 2007 | 86 | 51 | 35 | 14 | 5 | 7,5 | 1 |
| | 6 Şubat 2008 | 82 | 59 | 23 | 11 | 6 | 3,7 | 2 |
| | | 79 | 58 | 21 | 12 | 5 | 3,5 | |
| 12-13 | 30 Temmuz 2008 | 82 | 50 | 32 | 16 | 10 | 5,8 | 4 |
| | | 85 | 50 | 35 | 16 | 10 | 5,9 | |
| | | 87 | 53 | 34 | 16 | 9 | 5,9 | |
| | | 81 | 49 | 32 | 15 | 9 | 5,8 | |
| 14-15 | 20 Şubat 2008 | 90 | 47 | 43 | 14 | 11 | 4,6 | 1 |
| | 15 Mayıs 2007 | 91 | 55 | 36 | 16 | 7 | 4,7 | 1 |
| 20-22 | 3 Haziran 2006 | 110 | 58 | 58 | 16 | 10 | 12 | 1 |
| | 15 Mayıs 2007 | 133 | 69 | 64 | 20 | 14 | 7,7 | 1 |
| | 24 Mayıs 2007 | 115 | 62 | 53 | 19 | 10 | 4,8 | 1 |
| | 13 Haziran 2007 | 125 | 66 | 59 | 21 | 10 | 6,8 | 1 |



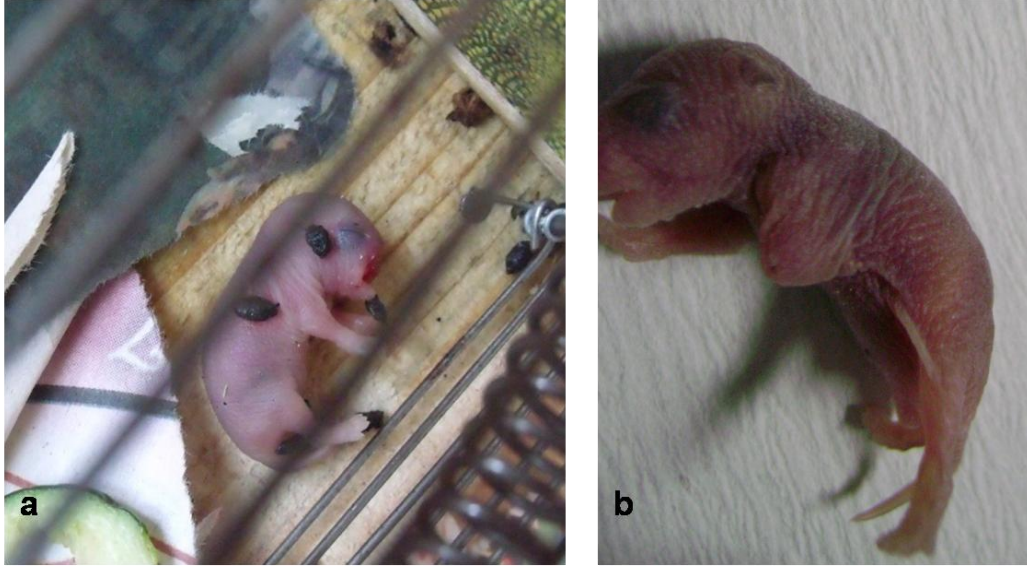
Şekil 4.21. *A. flavicollis*' te 1-2 günlük yavrular (a) ve 6-7 günlük yavrular (b)

4.2.7 Ergenlik yaşı

Yavrularda ergenleşme süresinin tespiti amacıyla, 2009 üreme dönemi başlangıcında doğan (20 Mart 2009) bir dişi ve bir erkek örnek sütten kesildikten sonra (18 Nisan 2009) ayrı bir kafese konuldu. Bu örneklerin kafesinde 11 Kasım 2009 tarihinde iki tane 7-8 günlük yavru görüldü. Buradan yavruların 6 aylıkken erginliğe eriştiği ve doğum yapabileceği saptandı. Bu sonucu teyit etmek için 11 Kasım'da görülen bu yavruların sütten kesilmesi beklendi ve 10 Aralık 2009 tarihinde bir dişi ile bir erkek yavru alınarak ayrı kafese konuldu. Bu kafeste 6 Nisan 2010 da üç yavru doğdu. Böylece yavrularda ergenleşme süresinin 4-6 ay arasında değiştiği ve üreme periyodunun başında doğan yavruların periyodun sonunda, periyod ortası ve sonunda doğan yavruların ise bir sonraki üreme periyodunda üremeye başladığı belirlendi. Nitekim D1'in laboratuvarında 16 Mart'ta doğan yavrularından birisinin 14 Ağustos 2006'da doğum yaptığı saptandı. Daha sonra yavruların bulunduğu kafeslerdeki doğumlar izlenmesi sonucu üreme periyodu başında doğan yavruların periyodun sonunda doğum yaptığı ve bu yavruların ergenleşme süresinin yaklaşık 4,5 ay olduğu ancak üreme periyodunun ortasında doğan yavruların bir sonraki üreme periyodu başında üremeye başladıkları ve bunlarda ergenlik süresinin 5-6 ay olduğu saptandı.

4.2.8 Kanibalist davranışlar

D1 ve E1'in kafesine 2005 arazi çalışmaları sırasında yakalanan bir dişi örnek konuldu ancak D1'in dişiyi kovaladığı daha sonrada ısırarak öldürdüğü izlendi. Üreme periyodları sırasında ergin erkek bireylerin arasında rekabetten dolayı kavgalar sonunda ölümlerin olduğu hatta ölümlerin kısmen yendiği, buna karşılık yavru ölümüne kafeslerde rastlanmadığı belirlendi. Ancak tek kolu özürlü doğan bir yavrunun emzirilmeyerek ölüme terk edildiği görüldü (Şekil 4. 23b). D2, 18 Ağustos 2007 tarihinde kapan içinde altı yavru doğurdu ancak ertesi gün yavrularının önce ağızlarını kemirerek süt emmelerini engelledi (Şekil 4.23a), daha sonra da yavrularını yedi. D2 laboratuvara getirilerek D3 ve yavrularının bulunduğu kafese kondu. Ertesi gün D2'nin bu kafesteki yavruları da yediği ve D3'de yaraladığı belirlendi. Sonuç olarak laboratuvar ortamında üreme dönemlerinde erkek bireyler arasındaki kanibalist davranışlarla beraber, dişi bireylerde kanibalist davranışların olabileceği saptandı.



Şekil 4.22 D2 tarafından öldürülen yavru (a), özürlü doğan yavru (b)

4.3 *A. flavicollis*'in Üreme Sisteminin Anatomisi

Arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında ölen ve %10 luk formaldehit içinde tutulan erkek örnekler diseke edilerek anatomik olarak incelendi. Diseksiyon sırasında her aşamada fotoğraf çekimi yapıldı. Ayrıca erkek ve dişi örneklerden üreme sistemi çıkarılarak bezlerin tespiti için histolojik kesit alındı.

4.3.1 Organa genitalia masculina

A. flavicollis'te testislerin scrotum kesesi içinde inguinal bölgede, vücudun uzun eksenine paralel cranio- caudal yönde yerleştiği belirlendi. Scrotum kesesi kıllarla kaplı olup üreme dönemlerinde scrotumun distalinde koyu gri renkli seyrek kıllarla kaplı bir yapı bulunduğu saptandı.



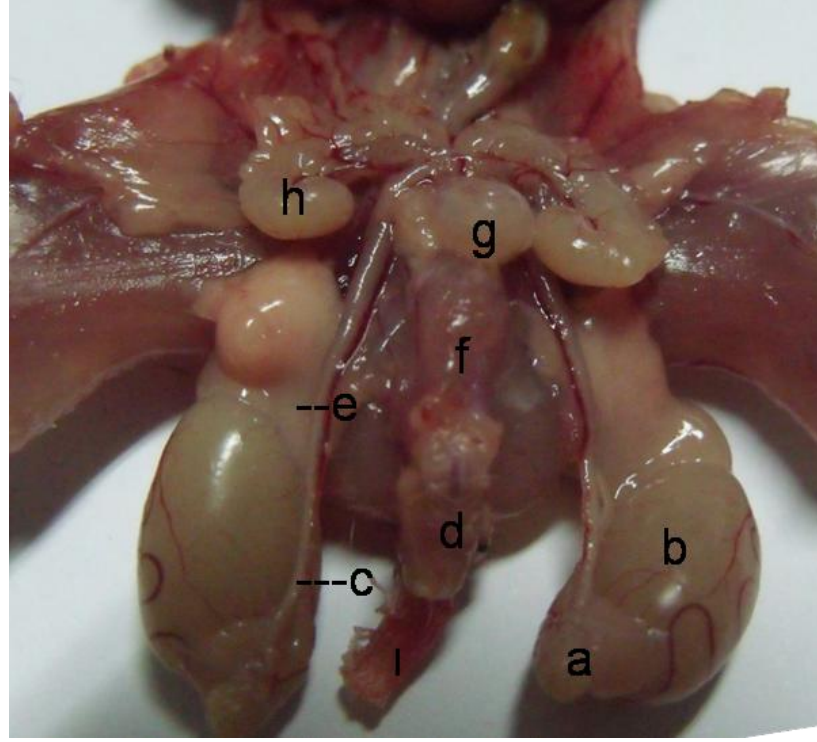
Şekil 4.23 Penis ve testislerin dıştan görünümü

a. Penis b. Scrotum c. d. Tunica vaginalis testis, testis

Testislerin ortalama boyutunun 12,2x7,5 mm ve oval yapıda olup sağ testisin sol testisten biraz yukarıda konumlandığı saptandı.

Epididymis; testisin dorsal kenarında margo epididymalis boyunca yer alır. Cauda epididymalis ergin bireylerde ortalama 5,6 x 4,4 mm boyutunda olup, üreme dönemlerinde oldukça şişkinleşir ve neredeyse yere değer. Corpus epididymalis ductuli efferentes testis'in açıldığı ductus epididymis denilen kanal tarafından oluşturulur. Caput epididymalis cranial kısımda yağ dokusu içinde bulunur. Epididymis testisin caudalinde U şeklinde görünür.

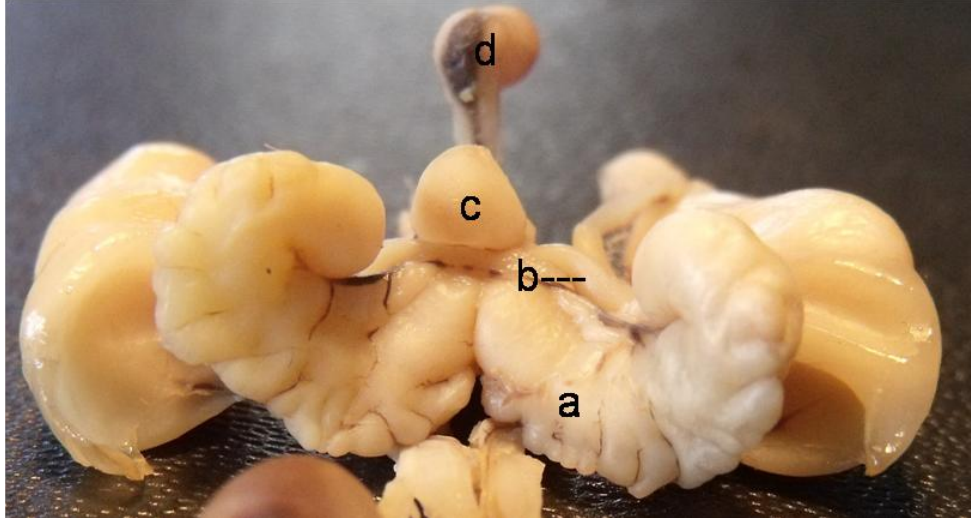
Cauda epididymisten başlangıç alan ductus deferens testisin dorsal kısmında epididymis'in lateralinde uzanarak, canalis vaginalis içinde funiculus spermaticus oluşumuna katılarak karın boşluğuna ulaşır. Mediale ve pelvis boşluğuna seyrederek üreteri U şeklinde çaprazlayarak ampulla ductus deferensi oluşturur.



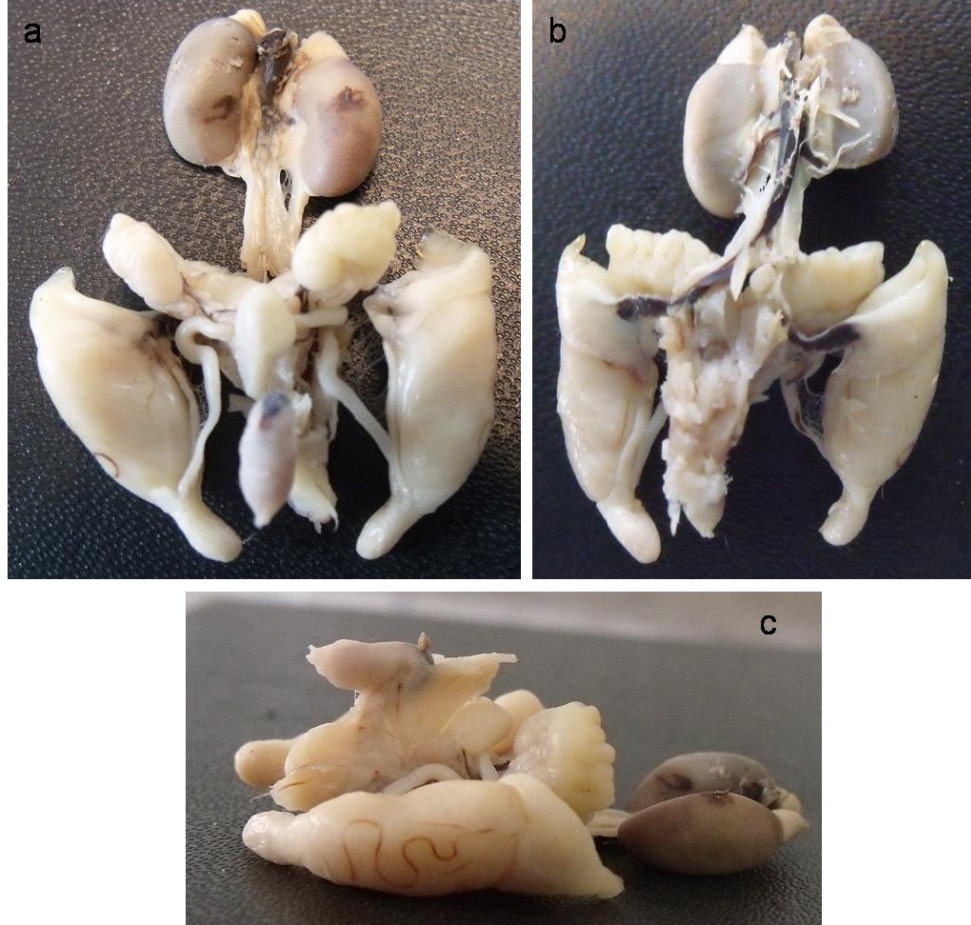
Şekil 4.24 *A. flavicollis* 'te genital organların ventralden görünümü.

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| a. cauda epididymis | e. Caput epididymis |
| b. Testis | f. Corpus penis |
| c. corpus epididymis | g. Vesica urinaria |
| d. Glans penis | h. Glandula vesicularis |
| 1. anüs | |

Glandula vesicularis, vesica urinaria'nın boyun kesiminde biri sağda biri solda yer alır. Ampula ductus deferens'in dorsalinde bulunan bu bez *A. flavicollis*'te çok gelişmiştir. Gl. bulbourethralis ve prostata bu türde makro anatomik olarak incelenmediğinden histolojik kesit alınarak varlığı tespit edilmeye çalışıldı.

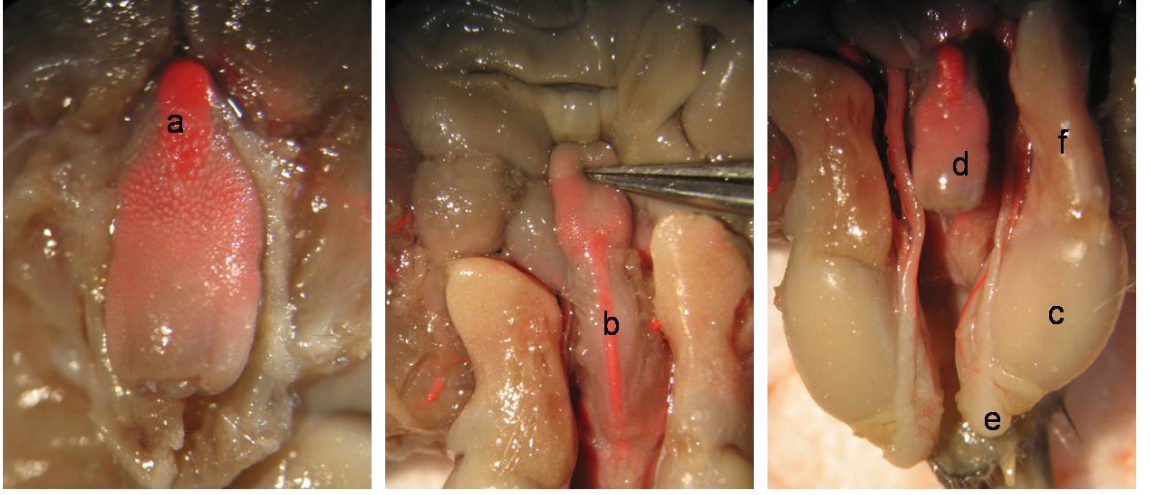


Şekil 4.25 a. Glandula vesicularis b. ampulla ductus deferens c. vesica urinaria d. penis



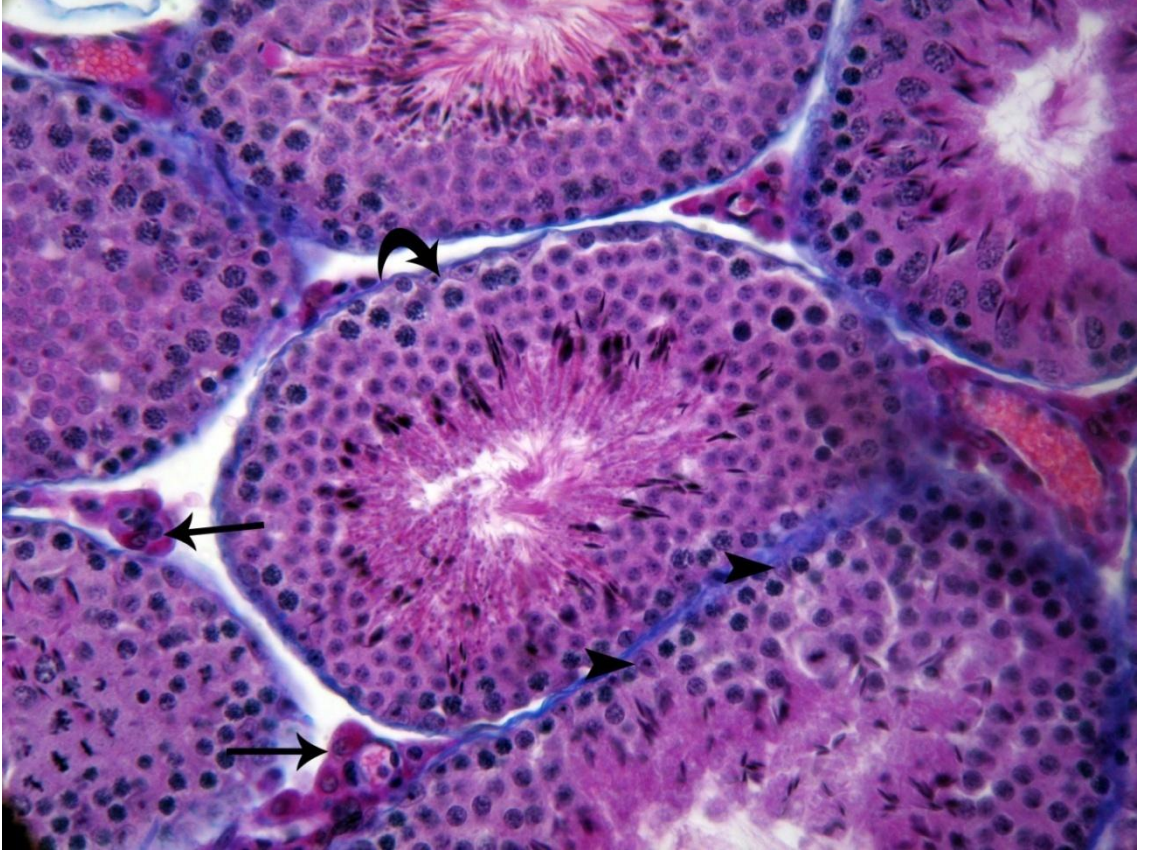
Şekil 4.26 *A. flavicollis*'de erkek genital organlarının a. ventralden b. dorsalden
c. lateralden görünümü

İki kısımdan oluşan penisin uç kısmının caudale dönük ve glans penisin silindirik yapıda olduğu görüldü. Penisin çevresinin ince bir preputium tarafından örtüldüğü ve üzerinde kıl köklerinin bulunduğu saptandı.



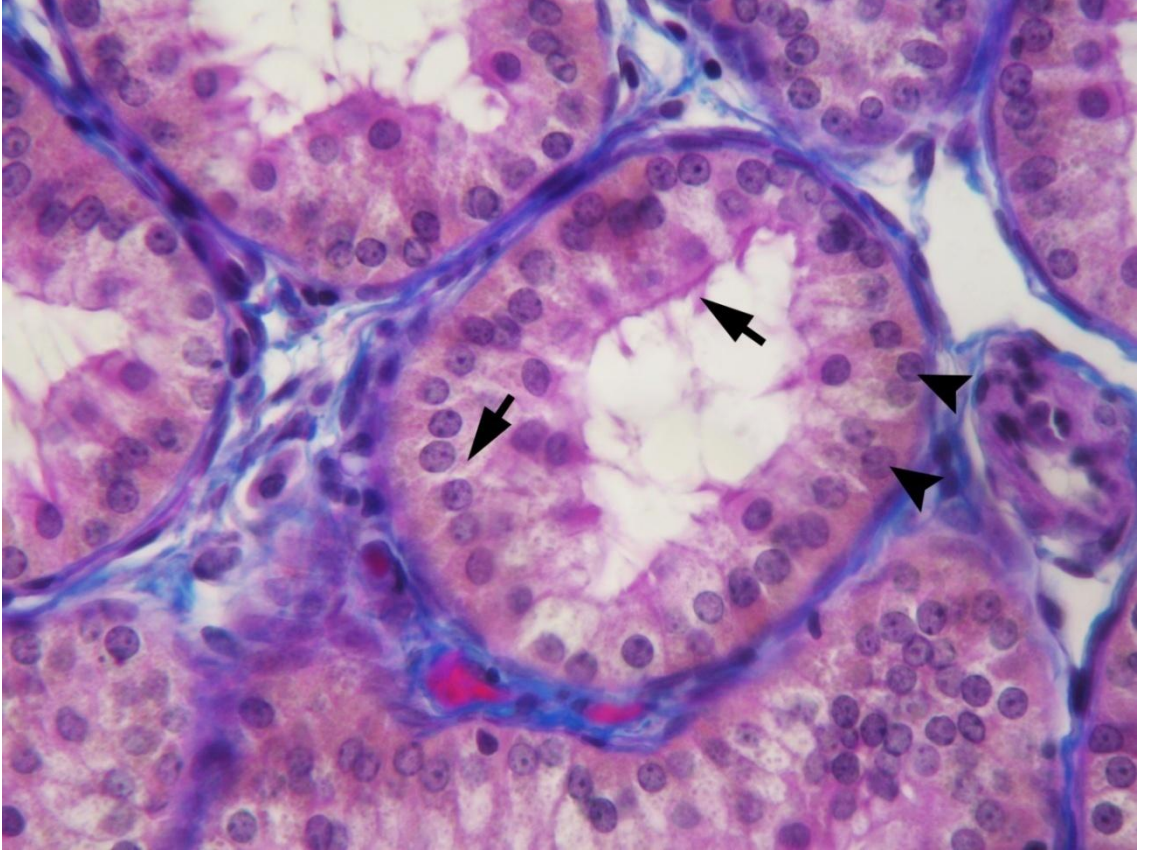
Şekil 4. 27 *A. flavicollis*'te penisin görünümü a. Arteria penis b. Corpus penis c. Testis d. Penis e. Epididymis f. Yağ doku

Testisler Crossman (1937)'ın modifiye üçlü boyama tekniği ile hazırlandı ve seri kesitler incelendiğinde Sertoli hücresi (ok başları) ve onun etrafında dizilmiş halde bulunan spermatogenik hücrelerin (eğri ok) yukarıya doğru uzanan kolonlar halinde yerleştiği gözlemlendi. Sertoli hücreleri iri ökromatik çekirdekleri ile dikkat çekti. İntertubuler alanlarda bulunan kan damarlarının çevresinde Leydig hücrelerinin (oklar) yassı-oval şekilli, sitoplazmalarının asidofilik, çekirdeklerinin ise ökromatik olduğu belirlendi (Şekil 4.28).



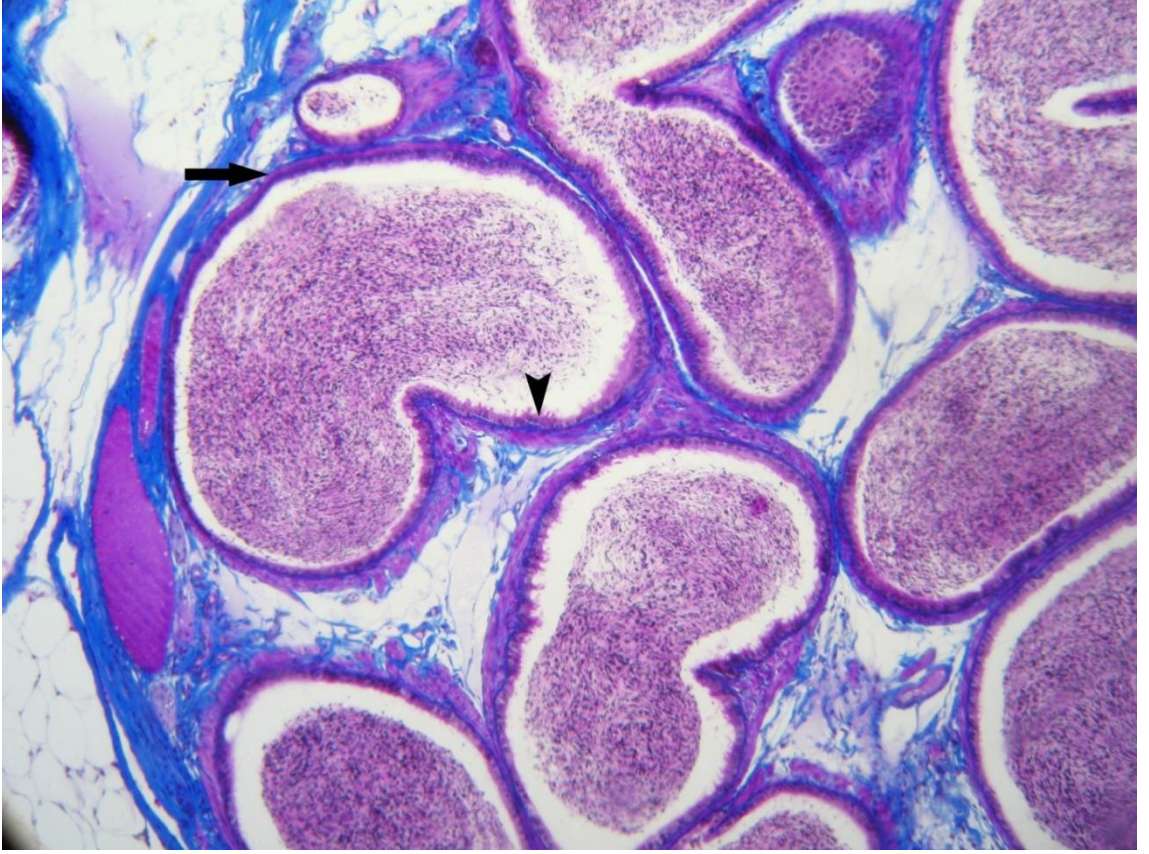
Şekil 4. 28 *A. flavicollis*'te seminifer tübüllerin histolojik görüntüsü (40x büyütme)

Seminifer tubullerin rete testiste bir araya gelmesi ile buradan epididimise getirecek olan bağlantı kanalları yani duktulus eferentis testisler, kinosilyumlu yüksek pirizmatik karakterde epitel ile örtülü olduğu görüldü. Kinosilyumlu hücrelerin hemen alt kısımlarında bazal hücreler gözlemlendi. Bu kanalların kıvrımlı lümenlerinde spermatozoona rastlanmadı (Şekil 4.29).



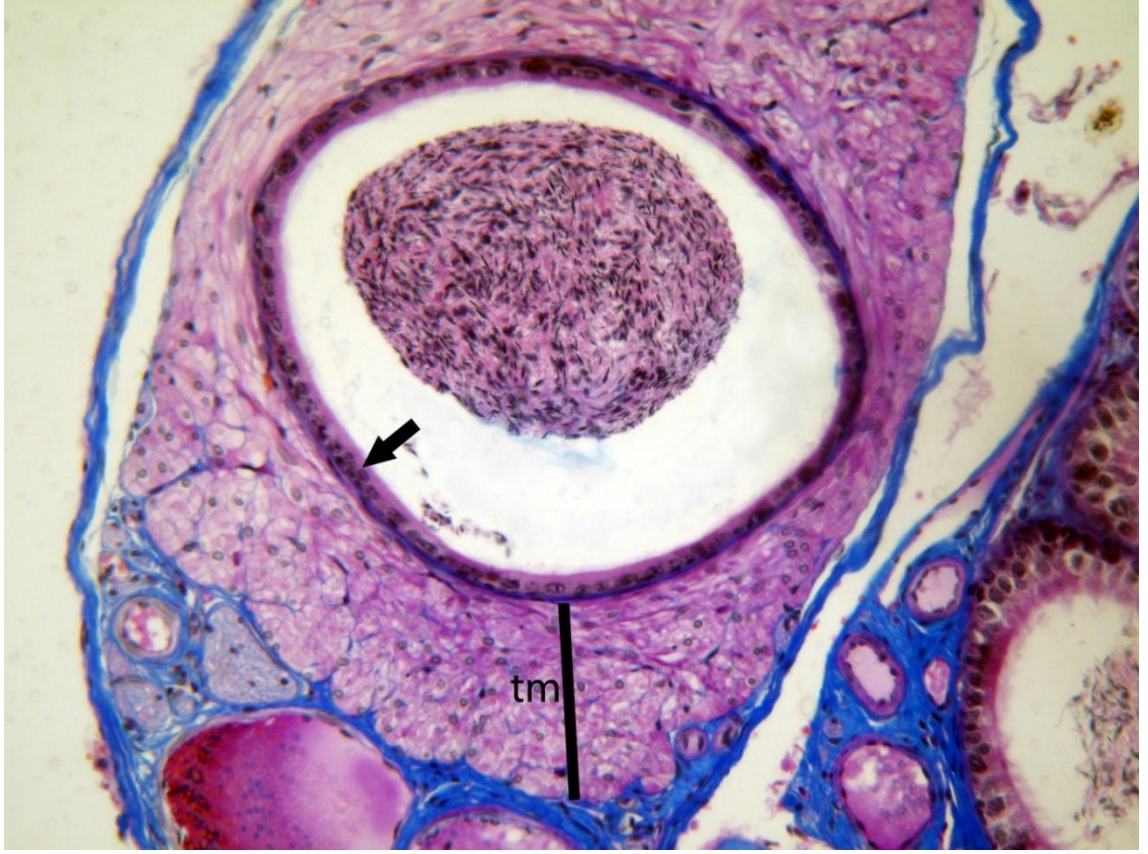
Şekil 4. 29 *A. flavicollis*'te duktulus eferentis testislerin histolojik görüntüsü (40x büyütme)

Duktus epididimidisler daha düzgün lümenlerinde spermatozoonlar içeren yalancı çok katlı pirizmatik epitelleri (ok başı) ile dikkat çekti. Kanalların çevresindeki ince kas katmanının (ok) duktus deferens'e doğru gidildikçe kalınlaşarak katman sayısını arttırdığı belirlendi.



Şekil 4. 30 *A. flavicollis*'te duktus epididimidislerin histolojik görüntüsü (10x büyütme)

Duktus deferens, epididimal kanal epiteli aynı özellikte ve içte sirküler dışta longitudinal seyirli kalın bir tunika muskularis katmanı içerdiği gözlemlendi.



Şekil 4. 31 *A. flavicollis*'te duktus deferensin histolojik görüntüsü (20x büyütme)

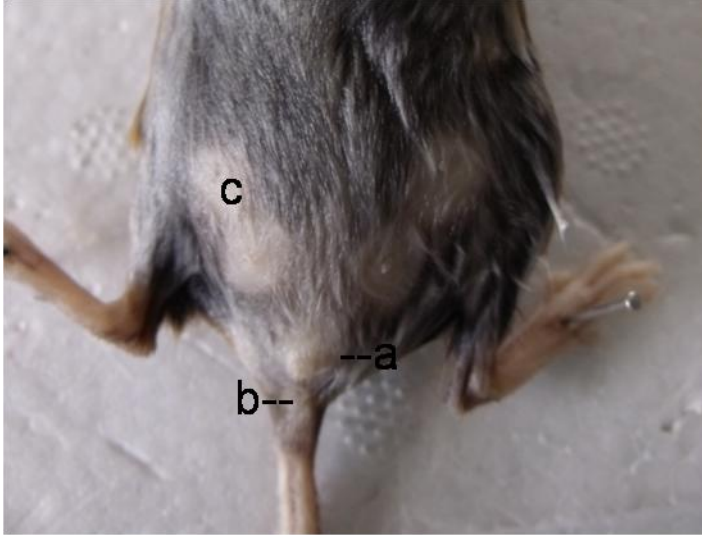
4.3.2 Organa genitalia feminina

Ovaryum'lar, median hattın her iki yanında lumbal vertebralar ile böbrekler arasında yer aldığı görüldü. Böbreklerle aynı hizada fakat böbreklerin dorsalinde olduğu belirlendi. Yağ doku içinde ve çok küçük olduğundan diseksiyonu yapılan dişi örneklerden histolojik kesit alınarak ovaryum tespit edildi.

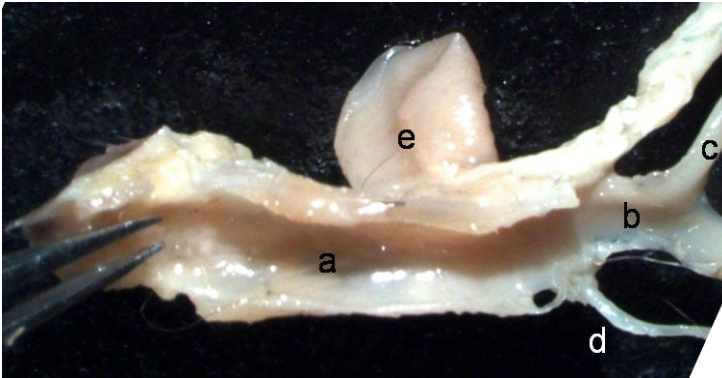
Tuba uterina ovaryumdan rahim boynuzuna kadar uzanan boru şeklinde, sağda ve solda yer alan iki organdır. Bu organ *A. flavicollis*'te yaklaşık 6mm genişliğinde olup oldukça kıvrımlıdır.

Corpus uteri ortalama 3mm uzunluğundadır ve ikiye ayrılarak cornu uteri oluşturur. Cornu uteriler os pubisin 2,5mm önünden başlayıp craniale doğru hayvanın bel kaslarına yapışık dorsalden seyretmektedir. Yaklaşık 14,6 mm olan bu yapı böbreklerin hilusları seviyesine kadar ince tüp şeklinde uzanmaktadır.

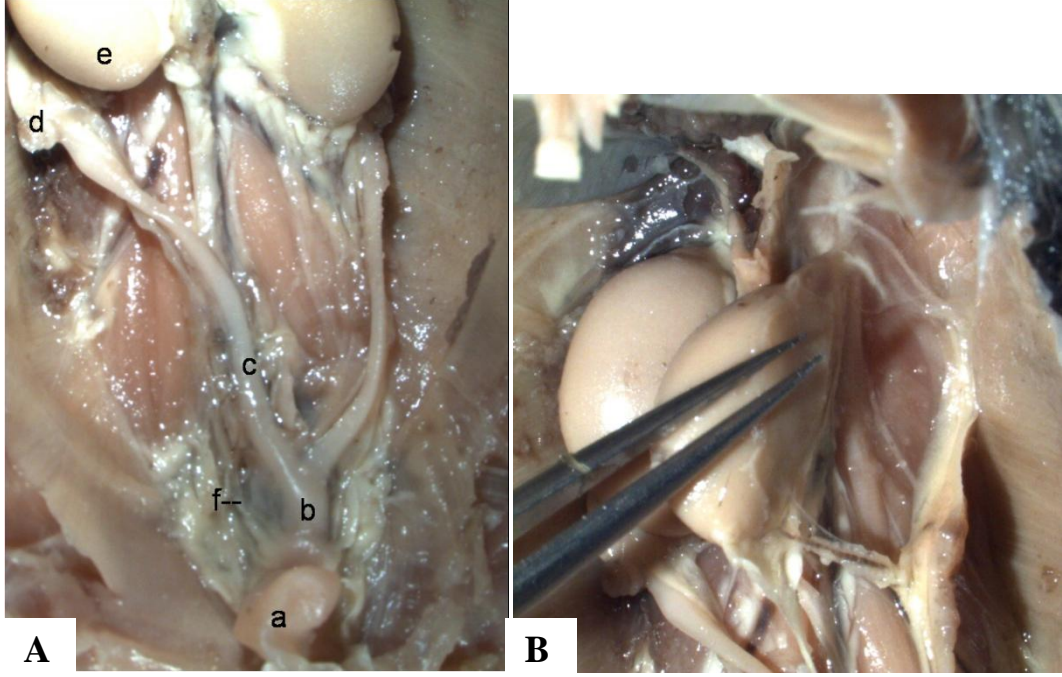
Vagina yaklaşık 12,3 mm uzunluğunda olup cervix uteri ve pudendum arasında yer alır. Horizontal pozisyonda olup pelvis boşluğunda yer alır. Üstte rectum ve canalis analis ile altta vesica urinaria ve urethra ile komşudur.



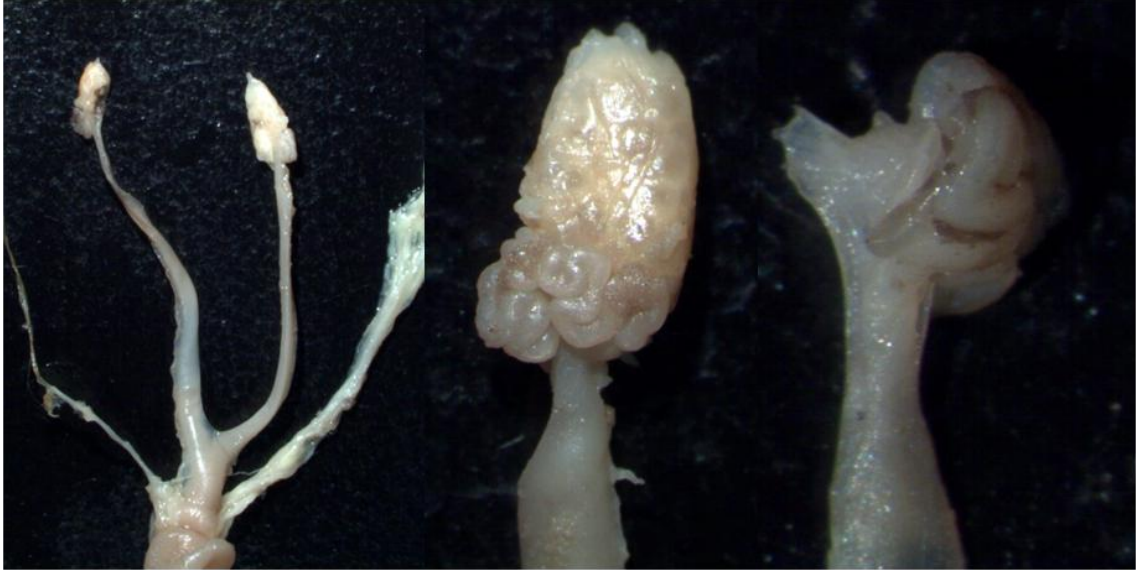
Şekil 4.32 *Apodemus flavicollis*'te vagina(a), anüs (b) ve inguinal memelerin (c) genel görünümü



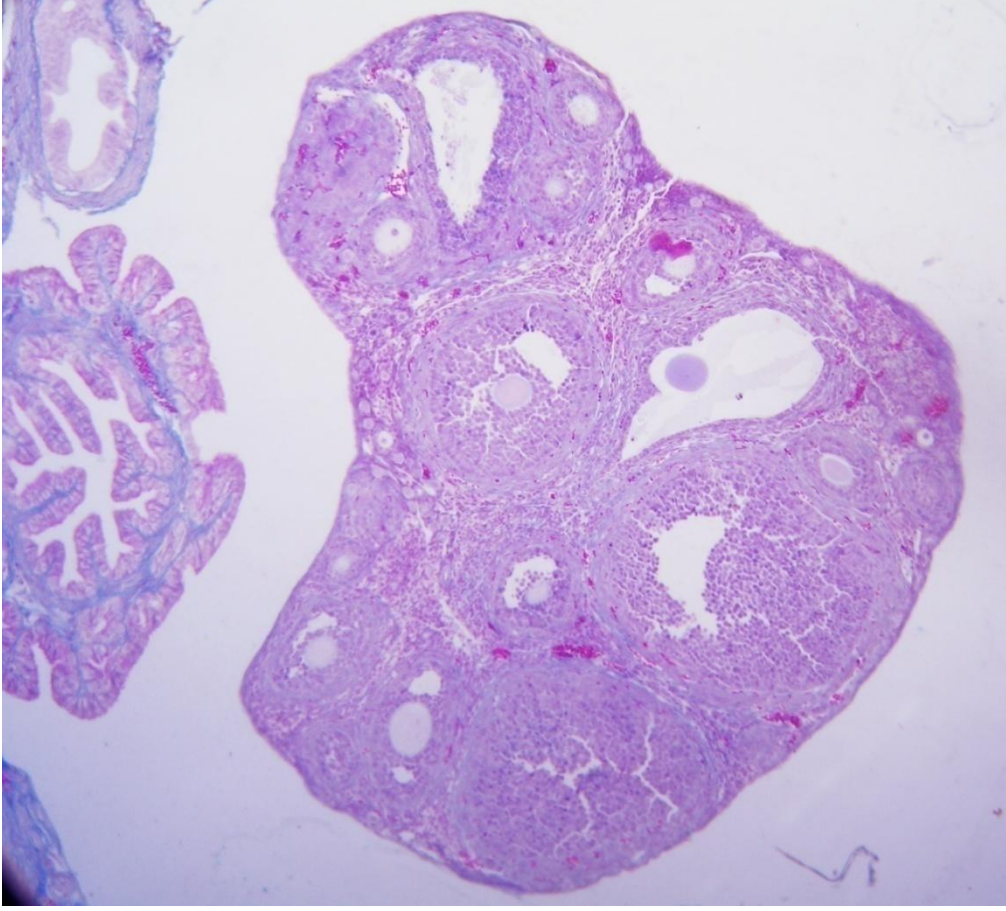
Şekil 4. 33 *Apodemus flavicollis* 'te a. vagina b.corpus uteri c. cornu uteri d. üreter e. vesica urinaria



Şekil 4.34 Dişi genital organlarının ventralden görünümü (A) a. vesica urinaria b. corpus uteri c. cornu uteri d. tuba uterina e. ren f. üreter, ovaryumun böbrek altındaki görünümü (B)

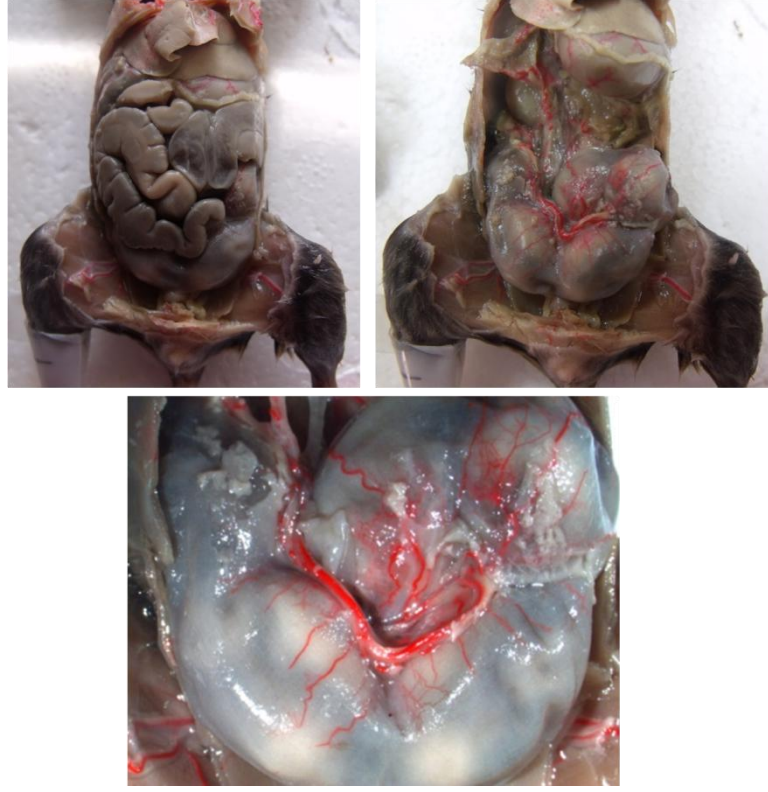


Şekil 4.35 Cornu uteri, ovarium ve tuba uterina'nın yapısı

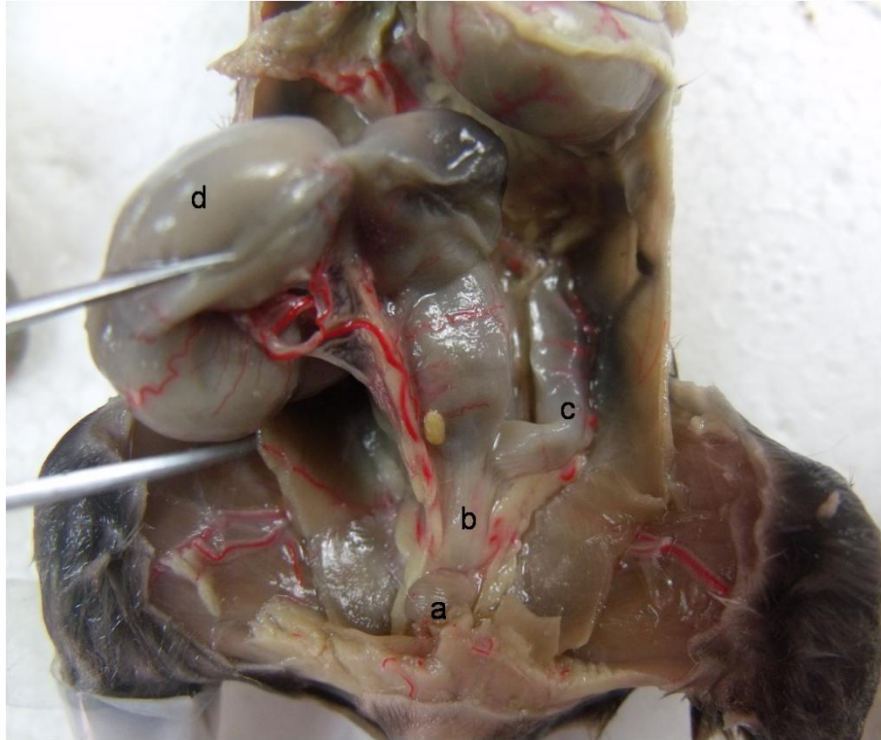


Şekil 4. 36 *A. flavicollis*'te ovaryumun histolojik görüntüsü (10x büyütme)

Diseksiyonu yapılan gebe dişide 5 adet fetus olduğu ve fetuslerin tümünün sağ cornu uteri üzerinde geliştiği görüldü. Sol ovaryum ve sol cornu uteride herhangi bir aktivitenin olmadığı, normal anatomik duruş ve pozisyonda olduğu tespit edildi. Dişinin gebeliğin ilerlemiş döneminde olduğu fetus büyüklüğünden tespit edildi. Fetus büyüklüğünün etkisiyle yavruların bulunduğu sağ cornu uterinin median hattın sol tarafına geçerek sol karın duvarına doğru caudale yönlendiği görüldü.



Şekil 4.37 Gebe dişide fôtüslerin ventralden görünüşü



Şekil 4.38 Gebe dişide fôtüsün yerleşimi. a. vesica urinaria b. corpus uteri c. sol cornu uteri d. sağ cornu uteriye yerleşen fôtüsler

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1 Tartışma

Doğramacı (1974) Türkiye *Apodemus*'ları ile ilgili çalışmasında *A. flavicollis*'in ergin fertlerinde sırt renginin kahverengimsi deve kılı, karın bölgesinin ise beyazımsı gri renkte olduğunu; sırt ile karın renginin yanlarda kesin hatla ayrıldığını; yavruların ve gençlerin bir kısmında post renginin diğer yaş grubundakilere göre daha koyu olduğunu; sırt ve karın renginin kesin hatla ayrılmadığını; kuyruk üst tarafının koyu kahve veya siyaha yakın kahverengi, alt tarafın ise beyaz veya koyu gri renkte, kısa ve seyrek kıllarla örtüldüğünü; ayakların altının çıplak, üstünün beyazımsı gri seyrek ve kısa kıllarla örtüldüğünü belirtmiştir. Niethammer (1978) "Avrupa Memelileri" kitabında *A. flavicollis*'in *A. sylvaticus*'tan daha büyük olduğunu; sırt renginin koyu kahve, karın bölgesinin genellikle beyaz renkli ve kuyruğun bedenden daha uzun olduğunu kaydetmiştir. Harrison ve Bates (1991) yaptığı çalışmada *A. flavicollis* 'in *A. mystacinus* ile *A. sylvaticus* arasında orta büyüklükte olduğunu; kulakların iyi gelişmiş, postun yumuşak ve sık kıllarla kaplı, sırt renginin parlak kahverengi ve median hat boyunca siyaha yakın koyu bir hattın bulunduğunu; karın bölgesinin saf beyaz renkte olup sırt bölgesinden kesin şekilde ayrıldığını belirtmiştir. Filippucci vd. (1996) Türkiye örnekleriyle yaptığı çalışmada, örneklerin yaklaşık %42'sinde karın tarafın saf beyaz, %58'inde grimsi beyaz ve sırt renginde sarıdan kırmızıya kadar değişen bir renkliliğin görüldüğünü; kuyruğun bedenden daha uzun olduğunu kaydetmişlerdir. Mergenci (2009) yaptığı tez çalışmasında, Ankara, Zonguldak ve Bolu örneklerini değerlendirerek kürk renginin dorsalde kahverengi gri kırçilli, ventralde grimsi beyaz bazılarında sarı olduğunu belirtmiştir. Helvacı (2012) *A. flavicollis*'in kürk renginin dorsalde koyu kahverengi-kızıl kırçilli, ventralde grimsi beyaz renkli olduğunu ve yanlarda belirgin bir hat ile ayrıldığını belirterek Doğu Karadeniz örneklerinin daha koyu kahverenkli olduğunu kaydetmiştir.

Yukarıda verilen literatürde posttaki rengin az çok farklı tanımlandığı ancak bu farklılığın mevsimsel, yaşa bağlı ve bölgesel olabileceği dikkate alınması gerekir. Bu nedenle bu çalışmada *A. flavicollis* için bulgular kısmında verilen post renginin

yukarıda belirtilen literatür bulgularından bazılarıyla uyumlu olduğu ancak ayırıcı düzeyde önemli bir farklılığın olmadığı belirlendi.

Doğramacı (1974), göğüs lekesinin bütün fertlerde yaprak şeklinde hatta bazen omuzlarla birleşik yaka şeklini almış deve kılı renginde olduğunu saptamıştır. Niethammer (1978) göğüs lekesinin sarı, enine band veya yuvarlak leke şeklinde olduğunu; Harrison ve Bates (1991), göğüs lekesinin birkaç örnekte tamamen bulunmadığını, diğerlerinde ise portakal renginde *A. sylvaticus*'a nazaran daha gelişmiş bir leke şeklinde olduğunu; Filippucci vd. (1996), örneklerin %9'unda tüm yakayı kaplayan, %68'inde oval veya kama şeklinde geniş boyun lekesi tarzında, %15'inde küçük belli belirsiz bir leke olarak, %8'inde göğüs lekesinin bulunmadığını (n=44); Mergenci (2009) ve Helvacı (2012) ise göğüs lekesinin bazı örneklerde geniş bazılarında ise bulunmadığını kaydetmişlerdir.

Bu çalışmada ergin örneklerin (n=24) %20,8' inde boynun tamamını sarmış, %37,5'inde tam yaka şeklinde olmasa da geniş, %20,8'inde damla, %16,7'sinde daha küçük yapıda, bir örnekte ise bulunmadığı belirlendi. Ergin olmayan örneklerde (n=23) göğüs lekesinin tam rengini almadığı ancak belli belirsiz olan göğüs lekesinin erginleşmeğe başlamasıyla birlikte normal şeklini aldığı saptandı. Literatürde de belirtildiği gibi göğüs lekesinde geniş bir varyasyon olduğu; bu çalışma sonuçlarıyla uyum gösterdiği ve göğüs lekesinin tür içi ayırıcı bir karakter olmayacağı belirlendi.

Niethammer (1978), ön kesici dişlerin *A. sylvaticus*'a göre daha kalın 1,45-1,85 (ort:1,64 n=35); kafatası profili, molarların morfolojisi ve kök yapısının *A. sylvaticus*'a hemen hemen benzer olduğunu kaydetmiştir. Harrison ve Bates (1991), *A. flavicollis*'in molar yapısının *A. sylvaticus*'dan yapı olarak farksız ve M¹'in ortalama uzunluğunun 4.1mm olduğunu kaydetmiştir. Filippucci vd. (1996) çalışmasında, M¹'in t12'sinin gelişmiş olduğunu ve uçları arasındaki bağlantıların karakteristik özellikler gösterdiğini; t4-t5-t6-t9-t12-t8-t7'nin taç şeklinde köprülerle bağlandığını, örneklerin (n=44) %54'ünde t8 ile t9'un t12 aracılığıyla bağlandığını, diğerlerinde t8 ve t9 arasında direkt bağlantı kurulduğunu, bu iki yapı bağlantıları arasında mine formlarının bulunduğunu kaydetmişlerdir. Araştırmacılar M¹'de bir örnek hariç t1 bis'in olmadığını, t1-t5 ve t3-t5 bağlantıların genellikle eksik; M² üstünde t9'un daha küçük ve t12'nin normal olduğunu

saptamışlardır. Krystufek (2002) M¹'deki t1'in iyi gelişmiş ve *A. uralensis*'ten farklı olarak t2 ile bağlandığını, t7'nin gelişmiş olduğunu, M³'ün diğer türlere göre daha geniş olduğunu kaydetmiştir. Mergenci (2009) incelediği 16 *A. flavicollis* örneğinde, M¹'deki posterior cingulumun (=t12) 5 örnekte ayrı olduğunu, geri kalanında t7 ve t8'in oluşturduğu çöküntüye kaynaşmış halde, M²'de ise yalnızca 1 örnekte bulunduğunu, M¹'de t1-t5 arası bağlantı yalnızca 2 örnekte, t3-t5 arasında bağlantının 1 örnekte görüldüğünü, M¹'de t1 posterior spur bulunmazken, t3'de ise posterior spur daima var olduğunu belirtmiştir. M³'te labial katlanmanın bazı örneklerde derin, bazılarında ise bulunmadığını kaydetmiştir. Krystufek ve Vohralik (2009) diş tüberküllerin durumunun *A. sylvaticus*'a benzediğini ve iki tür arasında ayırt edici farklılığın bulunmadığını belirterek, incelediği örneklerde M¹'de t1'in izole olduğunu ve çoğunda t12 görüldüğünü M²'de t9'un indirgenmeye meyilli olduğunu ve neredeyse bulunmadığını, bu durumun *A. flavicollis* için teşhis edici bir karakter olduğunu belirtmişlerdir. Helvacı (2012) *A. flavicollis*'in diğer türlere kıyasla M¹'de büyük t7 ve gelişmiş t12 bulunmasının belirgin molar özelliği olduğunu, t1-t5, t4-t7 arasındaki bağlantının batı örneklerine göre doğu örneklerinde daha az görüldüğünü, örneklerde t1bis'in bulunmadığını ancak t1 ve t3 spur yapılarının oldukça yaygın olduğunu kaydetmiştir. M³'de diğer *Apodemus* türlerinden farklı olarak bağlantısız t1, t4 ve t8'e sahip olmasını *A. flavicollis*'in molar özelliği sayılabileceğini belirtmiştir.

Yukarıdaki literatür bulguları bu çalışmadaki örneklerin bulgularıyla karşılaştırıldığında, molarlardaki nonmetrik karakterlerin bazılarının yaş gruplarına göre varyasyon gösterdiği ancak, M¹ 'de gelişmiş t12'nin bulunması, t1 ve t3 spur yapısının yaygın görülmesi, M²'de t3'ün bulunması, M³'de t8 ve labial katlanma şeklinde ele alınan karakterlerin uyumlu olduğu; ancak t1bis'in ergin örneklerde %15 civarında görülmesi, M¹'de t4-t7 arası bağlantının yavrularda hiç görülmemesi erginlerde ise %26 civarında görülmesi ile literatürden farklı olduğu saptandı (Çizelge 4.2).

Sylvaemus türlerini morfolojik olarak ayırt etmek çok güç olduğundan ayırt edilmelerinde farklı teknikler kullanılmıştır. Niethammer (1978b) türleri iskelet, vücut büyüklüğü ve diş özellikleri; Martin-Suarez ve Mein (1998) ise yalnızca diş özellikleri kullanılarak değerlendirmiştir. Filippucci vd. (1984), üst diş sırası uzunluğu, damak uzunluğu ve interorbital genişlik toplamından foramen insisiva uzunluğunun çıkarılması

ile elde ettiği sonucu *A. flavicollis* ile *A. sylvaticus*'un ayırımında kullanmıştır. Frynta vd. (2006) Balkanlardan *A. sylvaticus* ve *A. flavicollis*'i foramen insisivanın posterior kenarlarının M¹'in anterior köklerine göre konumunu; yüz bölgesi uzunluğu ile foramen insisiva uzunluğunu istatistik olarak ayırmıştır. Filippucci vd. (1996) ve Kryštufek (2002) göğüs lekesi, palatal kemiğin posterior kenarı, pterigoid kemiklerin durumu, frontoparietal suture, üst molar çığneme yüzey biçimleri ile timpanik bulla ölçüsünü kullanarak *Sylvaemus* alt cinsine ait türleri değerlendirmiştir. Zagorodnyuk vd. (1997), *A. flavicollis* ve *A. ponticus* arasındaki ayırımında molar diş sırası uzunluğunu (*ponticus*'da daha kısa), kuyruk uzunluğunu; baş ve vücut toplam uzunluğuna göre oranını (*ponticus*'da daha kısa), göğüs lekesinin boyutunu (*ponticus*'da biraz daha uzun) ve interpterigoid boşluğun şeklini (*ponticus*'da daha geniş) temel olarak almıştır.

Yukarıda verilen araştırmacıların çalışmalarında kullandığı kafatası ve diş tüberküllerindeki nonmetrik karakterlerin bu çalışmada incelenen örneklerin karakterleriyle uyumlu olduğu ancak bu karakterlerde ergin örneklerin dışında yaşa bağlı olarak varyasyonlar gösterdiği, örneğin fissura palatinanın bu türün yavrularında M¹'in alveolünü geçtiği halde erginlerde aynı hizada ya da kısa olduğu; choane yapısında ise tüm yaş gruplarında varyasyon olduğu; bu nedenle bu karakterlerin ayırıcı bir karakter olarak kullanılmasının çok doğru olamayacağı belirlendi.

Filippucci vd. 1996, Bolu, Bursa, Kütahya, Isparta ve Muğla örnekleri için verdiği beş kafatası ölçüsü (condylo-basal uzunluk, bullasız kafatası yüksekliği, üst moların taçtan uzunluğu, foramina incisiva uzunluğu, bulla uzunluğu) bu çalışmada kullanılan örneklerin maksimum minimum sınırları içindedir. Frynta vd. 2001'nin verdiği kulak uzunluğu, interorbital genişlik, pyterygoid kemik genişliği (max) bu çalışma ile uyumludur. Çolak vd. (2007)'in tüm Türkiye'den topladıkları *A. flavicollis* örneklerinin ardayak, kulak uzunluğu, condylo-basal uzunluk, nasal uzunluk ve genişlik, diastema uzunluğu, mandibul uzunluğu ile alt molar ölçüleri minimum ve maksimum sınırları içerisindedir. Kryštufek ve Vohralik 2009, Trakya ve Anadolu örnekleri için verdiği dış standart ölçülerin yanı sıra verdiği condylo-basal uzunluk, zygomatic genişlik, alt molar diş ölçüleri bakımından bu çalışma ile uyumsuz olduğu görüldü. Bu uyumsuzluğun ölçü alım şekillerinden olabileceği gibi, bu çalışmada ölçüleri alınan örneklerdeki ergin yaş grubu sınırlarının daha geniş tutulmasından da olabileceği söylenebilir. Helvacı 2013

Karadeniz ve Trakya örnekleriyle yaptığı tez çalışmasında verdiği ölçüler ile bu çalışmada kullanılan örneklerin ölçülerinin özdeş olduğu belirlendi. Ancak bu çalışmada ele alınan bulla tympanica uzunluğu ölçüsü tüm literatürdeki ölçülerden daha büyük olduğu saptandı. Bu farklılığın nedeni bulla tympanica'nın processus muscularis ile birlikte veya bu çıkıntı olmadan ölçülmesinden kaynaklanmış olabilir. Türkiye'de *A. flavicollis* ile yapılan çalışmalarla ve tez örneklerinde kullanılan kafatası ölçüleri ortalama değerleri karşılaştırma açısından çizelge 5.1'de verildi.

Çizelge 5.1 *Apodemus flavicollis* ile yapılan çalışmalarda kullanılan kafatası ölçüleri ortalama değerleri (mm)

| | Doğramacı 1974 | Frynta 2001 | Çolak vd. 2005 | Çolak vd. 2007 | Krystufek 2007 | Mergenci 2009 | Helvacı 2012 | Bu çalışma |
|--------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|
| TL | | | | | | | | |
| (min) | 177 | | 195 | 155,5 | | 170 | | 146 |
| (max) | 223 | | 231 | 243 | | 215 | | 227 |
| (ort) | 199,6 | | 204 | 197,75 | | 191,5 | | 183,2 |
| HBL | 91 112 101,4 | | | | 102,9 | | | 91,3 |
| T | | | | | | | | |
| (min) | 65 | | 93 | 60 | | 80 | | 60 |
| (max) | 110 | | 112 | 122 | | 111 | | 115 |
| (ort) | 97,2 | 103,5 | 103 | 96,82 | 105,7 | 95,6 | | 92,2 |
| HF | | | | | | | | |
| (min) | 24 | | 24 | 20 | | 21 | | 19 |
| (max) | 26 | | 27 | 27 | | 25 | | 28 |
| (ort) | 25,1 | 22,6 | 25 | 24,16 | 23,2 | 23,6 | | 22,8 |
| E | | | | | | | | |
| (min) | 15 | | 17 | 13 | | 15 | | 12 |
| (max) | 17 | | 21 | 21 | | 19 | | 20 |
| (ort) | 15,8 | 17,3 | 18,5 | 17,76 | 16,9 | 17 | | 16,4 |

Çizelge 5.1 *Apodemus flavicollis* ile yapılan çalışmalarda kullanılan kafatası ölçüleri ortalama değerleri (mm) (devam)

| | | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| W | | | | | | | | |
| (min) | 22 | | 21 | 11 | | 14 | | 7,5 |
| (max) | 40 | | 38 | 37 | | 29 | | 35,4 |
| (ort) | 31,1 | 28,1 | 28,7 | 23,92 | 27,9 | 22,3 | | 20,6 |
| ONL | | | | | | | | |
| (min) | 26,2 | | 25,4 | 23 | | 24,3 | | 21,9 |
| (max) | 28,5 | | 29,9 | 29,5 | | 27,7 | | 28,5 |
| (ort) | 27,1 | | 27,1 | 26,36 | | 26,2 | | 25,5 |
| CBL | | | | | | | | |
| (min) | | | 22,8 | 20,8 | | 21,5 | 22,6 | 19,8 |
| (max) | | | 26,3 | 26,5 | | 23,9 | 28,7 | 26,4 |
| (ort) | | 25,1 | 24,3 | 23,58 | 24,4 | 22,8 | 25,7 | 23,3 |
| PL | | | | | | | | |
| (min) | | | 10,8 | 9,5 | | 10 | 10,9 | 6,8 |
| (max) | | | 12,8 | 13,7 | | 11,6 | 14,3 | 19,9 |
| (ort) | | 4,85 | 11,7 | 11,56 | | 11,05 | 12,4 | 12,6 |
| FLB | | | | | | | | |
| (min) | | | 12,8 | 11,2 | | 13,25 | 11,6 | 11,5 |
| (max) | | | 15,1 | 15,1 | | 16,65 | 15,5 | 15,7 |
| (ort) | | 12,97 | 14 | 13,48 | | 14,6 | 13,7 | 13,6 |
| BCL | | | | | | | | |
| (min) | | | 11,6 | 10 | | 10,63 | | 9,2 |
| (max) | | | 13,2 | 15,5 | | 12,72 | | 12,8 |
| (ort) | | | 12,25 | 11,75 | | 11,9 | | 11 |
| BW | | | | | | | | |
| (min) | | | 11,4 | 10,8 | | | | 9,9 |
| (max) | | | 12,3 | 13,4 | | | | 12 |
| (ort) | | 11,8 | 11,8 | 11,78 | | | | 11 |
| OW | | | | | | | | |
| (min) | | | 11 | 9,4 | | 10,67 | 8,7 | 6,5 |
| (max) | | | 12 | 11,8 | | 11,5 | 11,4 | 11,2 |
| (ort) | | | 11,3 | 11,07 | | 11,07 | 10,4 | 9,9 |

Çizelge 5.1 *Apodemus flavicollis* ile yapılan çalışmalarda kullanılan kafatası ölçüleri
ortalama değerleri (mm) (devam)

| | | | | | | | | |
|--------------|------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| MB | | | | | | | | |
| (min) | | | 6,1 | 5,5 | | 5,94 | 5,9 | 6,2 |
| (max) | | | 7,2 | 7,4 | | 6,74 | 7,5 | 7,8 |
| (ort) | | | 6,6 | 6,41 | | 6,4 | 6,8 | 7,2 |
| ZB | | | | | | | | |
| (min) | 13,2 | | 12,4 | 11,2 | | 12,57 | 11,5 | 10,9 |
| (max) | 14,6 | | 14,7 | 14,7 | | 14,32 | 14,3 | 14,5 |
| (ort) | 13,9 | 13,97 | 13,4 | 13,35 | 13,4 | 13,3 | 12,9 | 12,6 |
| IC | | | | | | | | |
| (min) | 4 | | 4 | 4 | | 3,92 | 3,7 | 3,8 |
| (max) | 4,2 | | 4,9 | 4,9 | | 4,48 | 4,7 | 4,5 |
| (ort) | 4,2 | 4,16 | 4,35 | 4,24 | | 4,1 | 4,2 | 4,1 |
| NL | | | | | | | | |
| (min) | | | 8,9 | 7 | | 8,50 | 7,2 | 7,8 |
| (max) | | | 11 | 11,5 | | 10,82 | 10,2 | 11,1 |
| (ort) | | | 10,04 | 9,64 | | 9,5 | 8,6 | 9,2 |
| NW | | | | | | | | |
| (min) | | | 2,7 | 2,6 | | 2,30 | 2,3 | 2,3 |
| (max) | | | 3,8 | 3,8 | | 3,30 | 3,4 | 3,9 |
| (ort) | | | 3,25 | 3,15 | | 2,7 | 2,7 | 3 |
| TB | | | | | | | | |
| (min) | | | 4,86 | 4,3 | | 5,06 | 3,9 | 4,8 |
| (max) | | | 5,4 | 5,7 | | 6,27 | 6 | 8,6 |
| (ort) | | 4,97 | 5,22 | 5,01 | 5,1 | 5,6 | 5 | 6,7 |
| HBB | | | | | | | | |
| (min) | | | 9 | 8,2 | | 8,76 | 6,1 | 8 |
| (max) | | | 10,1 | 10,2 | | 10,15 | 8,3 | 9,8 |
| (ort) | | | 9,5 | 9,26 | | 9,6 | 7,4 | 8,8 |
| HB | | | | | | | | |
| (min) | | | 7,9 | 7 | | 6,97 | 7,8 | 6,4 |
| (max) | | | 8,9 | 8,9 | | 8,62 | 10,2 | 8,1 |
| (ort) | | | 8,24 | 8,05 | | 8,1 | 9,2 | 7,3 |

Çizelge 5.1 *Apodemus flavicollis* ile yapılan çalışmalarda kullanılan kafatası ölçüleri ortalama değerleri (mm) (devam)

| | | | | | | | | |
|-------------|-----|------|------|-------|-----|------|------|------|
| D | | | | | | | | |
| (min) | | | 6,4 | 5,9 | | 5,92 | 6,8 | 5,2 |
| (max) | | | 8 | 8 | | 7,33 | 8,9 | 8,1 |
| (ort) | | | 7,17 | 6,9 | | 6,8 | 7,9 | 6,7 |
| FI | | | | | | | | |
| (min) | 4,6 | | 5,13 | 4,3 | | 4,30 | 4,2 | 3,9 |
| (max) | 5,7 | | 5,94 | 6 | | 5,07 | 5,7 | 5,9 |
| (ort) | 5,2 | 5,41 | 5,52 | 5,16 | | 4,7 | 4,9 | 5 |
| LUT | | | | | | | | |
| (min) | | | 3,78 | 3 | | | | 3,2 |
| (max) | | | 4,05 | 4,1 | | | | 3,9 |
| (ort) | | | 3,96 | 3,64 | 4 | | | 3,6 |
| LUTa | | | | | | | | |
| (min) | 3,9 | | 4,32 | 3,7 | | 3,10 | 3,2 | 3,4 |
| (max) | 4,7 | | 4,86 | 4,9 | | 3,90 | 4,3 | 4,4 |
| (ort) | 4,1 | | 4,57 | 4,25 | 4,3 | 3,4 | 3,7 | 3,9 |
| ML | | | | | | | | |
| (min) | | | 14,8 | 12,8 | | | 11,7 | 11,7 |
| (max) | | | 16,2 | 16,5 | | | 14,9 | 16 |
| (ort) | | | 15,3 | 14,66 | | | 13,3 | 14 |
| LLT | | | | | | | | |
| (min) | | | 3,78 | 3,2 | | | | 3,2 |
| (max) | | | 4,32 | 4,3 | | | | 4 |
| (ort) | | | 4,09 | 3,82 | | | | 3,7 |
| LLTa | | | | | | | | |
| (min) | | | 4,05 | 3,5 | | 3,00 | 2,4 | 3,3 |
| (max) | | | 4,59 | 4,6 | | 3,70 | 4,1 | 4,5 |
| (ort) | | | 4,29 | 4,11 | | 3,4 | 3,5 | 4 |

Niethammer (1978), *A. flavicollis*'in karyotipinin *A. sylvaticus*'daki gibi olduğunu ancak Sar-Planina'dan üç örnekte sapma görüldüğünü ($2n=50$); Bonn'da bir örnekte $2n=49$ olduğunu kaydetmiştir. Doğramacı ve Kefelioğlu (1991), *A. flavicollis*'in

incelenen karyotiplerinde diploid kromozom sayısının $2n=48$ temel kromozom sayısının $NF=48$, tüm otozomların akrosentrik ve farklı büyüklükte, X kromozomu büyük akrosentrik, Y kromozomu orta büyüklükte akrosentrik olduğunu kaydetmişlerdir. Çolak vd. (2005), *A. flavicollis*'in $2n=48$ fundamental kromozom sayısının $NF=48$, otozomal kollarının sayısının $NFa=46$ ve otozomal dizinin 46 akrosentrik kromozom içerdiğini, X kromozomunun büyük akrosentrik, Y kromozomunun küçük akrosentrik olduğunu kaydetmişlerdir. Bu çalışmada yapılan karyotip analiz sonucu literatür bulguları ile uyumlu olduğu belirlendi.

Krystufek ve Vohralik (2009) Trakya örneklerinde phallus'un 6,05-6,32 mm uzunluğunda, 2,9-3 mm genişliğinde; Anadolu'ya ait örneklerde ise 5,63 mm uzunluğunda 3,16 mm genişliğinde olduğunu kaydetmişlerdir. Bu çalışmada phallus uzunluğu 4,32-6,28 mm, genişliği 2,53-3,59 mm arasında olduğu belirlenerek Krystufek ve Vohralik (2009) 'in Trakya ve Anadolu örnekleri ile uyumlu olduğu saptandı.

Niethammer (1978) *A. flavicollis*'in laboratuarda üreme biyolojisini araştırarak bu türde dişilerin postpartum östrus'a sahip olduğunu, her doğumdaki yavru sayısının 1-7 arasında değiştiğini; üremenin laboratuvarında kışında devam ettiğini ve çiftlerin monogam olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada *A. flavicollis*'in laboratuarda üreme biyolojisi Türkiye'de ilk kez araştırıldı. Bu sonuçlar Niethammer (1978) ile uyumlu olup bu bulguların yanı sıra ebeveyn bakımı, ergenlik yaşı ve yavru gelişimi incelendi.

Rodentia'ya ait türler üzerinde anatomik araştırmalar bulunmasına rağmen (Contreas vd. 1980, Felipes vd. 1998, Jori vd. 2002, Manjerovic vd. 2008, Mollineau vd. 2008, Mayor vd. 2010) *A. flavicollis*'in üreme sistemi üzerine anatomik çalışmalar bulunmamaktadır.

5.2 Sonuç

Bu çalışmada Giresun il sınırları içinde 9 lokaliteden alınan 35 örnek ile üç farklı lokaliteden canlı olarak laboratuara getirilen ve bu örneklerden üreyen 264 örnek, toplamda 294 örnek morfolojik, biyometrik ve karyolojik olarak değerlendirildi.

Ayrıca literatürde verilen tüm morfolojik bulgular bu çalışmada kullanılan örneklerde de ele alındı ve yeniden değerlendirildi.

- Bu çalışma sonunda *A. flavicollis*'in bitki örtüsü dahil habitatu detaylı olarak verildi ve Giresun'da iki lokaliteden yeni kayıt verildi.
- Türün yavru ve ergin postunun tanımı; kürkün mevsimsel değişimi; literatürde detaylı olarak tanımına rastlanmayan erginliğe geçiş dönemindeki kürk tanımı ilk kez ayrıntılı olarak verildi.
- Yavruların diş gelişimi ve yaşa bağlı aşınımı, bu çalışmada ilk kez belirlendi, nonmetrik ve metrik karakterler altı yaş grubuna göre verildi. Literatür bulgularında t1bis'in bulunmadığının kaydedilmesine karşın, ergin örneklerde %15,5 oranında bulunduğu, M¹'de t4-t7 bağlantısının yaşa bağlı olarak arttığı belirlendi.
- Ayırıcı karakter olarak verilen kafatasındaki choane, crista infratemporalis, tuber faciale'de yaşa bağlı varyasyonlar gösterdiği belirlendiğinden, bu karakterlerin tekrar ele alınmasının gerekliliği saptandı.
- Bu çalışmada kullanılan 5 dış ve 28 iç karakter ölçüsü, literatürde verilen ölçülerle karşılaştırıldığında, üst molarların taçtan uzunluğu, timpanik bullanın uzunluğu, (Filippucci vd. 1996); zygomatik genişlik, mandibula uzunluğu (Harrison ve Bates 1991); standart dört dış karakter ölçüsü, ağırlık, incisiva foramina uzunluğu, bullalı ve bullasız kafatası uzunluğu, üst ve alt molarların taçtan ve alveolden uzunluğu (Çolak vd. 2005, 2007) değerlerinin, bu araştırmada ele alınan aynı ölçülere nazaran daha büyük olduğu saptandı.
- Literatürde verilen kafatası kemiklerinin anatomik yapısı bu çalışmada daha detaylı ele alınarak bilime katkı sağlandı.
- Phallus ve baculum özelliklerindeki yaşa bağlı varyasyonlar ilk kez belirlenerek bilim alemine sunuldu.

- Arazi ve laboratuvar örneklerinin karyotip özellikleri, Niethammer (1978) , Doğramacı ve Kefelioğlu (1991), Çolak vd. (2005)'ın yaptıkları çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirildi, sonuçların özdeş olduğu saptandı.
- Bu çalışmada *A. flavicollis* örnekleri laboratuvar ortamında üretilerek üreme biyolojisi araştırıldı ve yavru bakımı ve gelişimi, üreme davranışı, doğum öncesi ve doğum sonrası davranışlar, kannibalist davranış detaylı olarak ilk kez bilim alemine sunuldu.
- Dişı ve erkek üreme sistemi anatomisi ilk kez belirlenerek bilim alemine sunuldu.

KAYNAKLAR

- Abu Baker, A. M. and Amr, S. Z. 2008. Mice of the Genus *Apodemus* in Jordan. *Vertebrate Zoology*, Vol. 58(1); pp. 127-135.
- Bujalska, G. and Grüm, L. 2005. Reproduction Strategy in an Island Population Of Yellow-Necked Mice. *Population Ecology*, Vol. 47; pp. 151-154.
- Contreras L. and Bustos-Obregon, E. 1980. Anatomy of Reproductive Tract in *Octodon degus* Molina: A Nonscrotal Rodent. *Archives of Andrology*, Vol. 4; pp. 115-124.
- Corbet, G. B. 1978. *The Mammal of the Palaearctic region: a taxonomic review*. British Museum (Natural History), London.
- Crossmon, G. (1937). A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved. *Anat. Rec.*, Vol. 241; p. 155.
- Çolak, R. 2002. Electrophoretic Aspects of Blood-Serum Proteins of the genus *Apodemus* in the Black Sea Region. *Turk. J. Biol.*, Vol.26; pp. 125-131.
- Çolak, R. 2002. Electrophoretic Aspects of Blood-Serum Proteins of the genus *Apodemus* in the Northwest Anatolia. *G.Ü. Fen Bilimleri Ens.Derg.*, Vol.15, No: 4.
- Çolak, R., Çolak, E., Yiğit, N., Kandemir, I. and Sözen, M. 2007. Morphometric and biochemical variation and the distribution of the genus *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, Vol.53 (3); pp. 239–256.
- Çolak, R., Çolak, E. and Yigit, N. 2005. Morphometric, Karyotypic and Electrophoretic Analysis of the genus *Apodemus* Kaup, 1826 (Mammalia: Rodentia) in Thrace. *Turk. J. Zool.*, Vol.29; pp. 147-153.
- Doğramacı, S. 1974. Türkiye *Apodemus* (Mammalia:Rodentia)'larının Taksonomik Durumları. PhD Thesis, Gıda –Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Araştırma Eserleri Serisi, pp. 1-56.
- Doğramacı, S. and Kefelioglu, H. 1991. Anadolu *Apodemus* (Mammalia: Rodentia) Türlerinin Karyolojik Özellikleri. *Turkish Journal of Zoology*, Vol.15; pp. 46-52, Ankara.

- Dornescu, T. H. and Nitescu, I. 1965. Anatomie Comparee De La Colonne Vertebrale Chez Plusierurs Especies De Rongeurs De Roumanie. Travaux Du Museum D' Histoire Naturelle "Grigore Antipa", Vol.5; pp. 423-441.
- Dursun, N. 2006. Veteriner Anatomi. Medisan yayınevi, Ankara.
- Ellerman J.R. and Morrison–Scott, T.C.S. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals, 1758-1946. Second edition, British Museum (Natural History), London, pp. 1-810.
- Felipes A., Callejaansd S., Cabodev J. 1998. Anatomicohistological Characteristics of Female Genital Tubular Organs of the South American Nutria (*Myocastor coypus*). *Anat. Histol. Embryol.*, Vol. 27; pp. 245-250.
- Filippucci, M. G., Cristaldi, M., Tizi, L. and Contoli, L. 1984. Dati morfologici e morfometrici in popolazioni di *Apodemus (Sylvaemus)* dell'Italia centro-meridionale determinati elettroforeticamente. *Supplemento di Biologia della Selvaggina*, Vol. 9; pp. 85-126.
- Filippucci, M. G., Macholán M. and Michaux J. R. 2002. Genetic variation and evolution in the genus *Apodemus* (Muridae: Rodentia). *Biol. J. Linn. Soc.*, Vol. 75; pp. 395–419.
- Filippucci, M. G., Storch, G. and Macholan, M. 1996. Taxonomy of the Genus *Apodemus* in Western Anatolia: Morphological and Electrophoretik Evidence (Mammalia: Rodentia: Muridae). *Senckenbergiana Biologica* , Vol. 75; pp. 1-14, Frankfurt M., 34.
- Ford, C. E. and Hamerton, I. L. 1956. A colchicine hypotonic citrate, squash for Mammalian chromosomes. *Stain Technol.*, Vol. 31; pp. 247-251.
- Frynta, D., Mikulová, P., Suchomelová, E. and Sádlova, J. 2001. Discriminant analysis of morphometric characters in four species of *Apodemus* (Rodentia: Muridae) from eastern Turkey and Iran. *Israel Journal of Zoology*, Vol.47; pp. 243-258.
- Gockel, J. and Ruf, T. 2001. Alternative Seasonal Reproductive Strategies in Wild Rodent Populations. *Journal of Mammalogy*, Vol.82(4); pp. 1034–1046.
- Harrison, D. L. 1972. The mammals of Arabia. Vol. 3. Lagomorpha and Rodentia. Ernest Benn Ltd, London.

- Harrison, D. L. and Bates, J. 1991. The Mammals of Arabia. Kn. Ed. Harrison Zoological Museum Pub., England.
- Helvacı, Z. 2012. Kuzey Anadolu ve Trakya’da Yayılış Gösteren *Apodemus* Kaup, 1829 (Mammalia:Rodentia) Cinsinin Morfolojik ve Morfometrik Analizi. Doktora Tezi, Ankara
- Hrabe, V. 1968. Der mikroskopische Bau der Bulbourethraldrüse bei den Schläfern (Gliridae, Rodentia). *Zoologické Listy*, Vol.17(1); pp. 31-40.
- Hrabe, V. 1969. Der Bau des Glans penis bei vier Schläferarten (Gliridae, Rodentia). *Zoologické Listy*, Vol.18(4); pp. 317-334.
- Hrabe, V. 1970. Seasonal Changes in Microscopical Structure of the Vesicular Gland and the Prostate in *Glis glis* (Gliridae, Rodentia). *Zoologické Listy*, Vol.19(3); pp. 249-260.
- Hrabe, V. 1971. Circumanal Glands of Central European Gliridae (Rodentia). *Zoologické Listy*, Vol.20(3); pp. 247-258.
- Jori F., Lopez-Bejar M., Mayor P., Lopez C. 2002. Functional anatomy of the ovaries of wild brush-tailed porcupines (*Atherurus africanus*, Gray 1842) from Gabon. *The Zoological Society of London*, Vol.256; pp. 35-43.
- Koyama, S. 1995. Reproductive activity of *Apodemus argenteus* under laboratory condition. *The Journal Mammalogical Society of Japan*, Vol.20; pp. 117-124.
- Kryštufek, B. 2002: Identity of four *Apodemus* (*Sylvaemus*) types from the eastern Mediterranean and the Middle East. *Mammalia* Vol.66; pp. 43–51.
- Kryštufek, B. and Vohlarik. V. 2001. *Mammals of Turkey and Cyprus; introduction, checklist and insectivora*. Kijiznica Annales Majaro. Koper.
- Kryštufek, B. and Vohlarik. V. 2009. *Mammals of Turkey and Cyprus; Rodentia II: Cricetinae, Muridae, Spalacidae, Calomyscidae, Capromyidae, Htstricidae, Castoridae*. Kijiznica Annales Majaro. Koper.
- Kryštufek, B. and Vohralík, V. 2007: Distribution of field mice (*Apodemus*) (Mammalia: Rodentia) in Anatolia. *Zoology in the Middle East* Vol.42; pp. 25–36.
- Lehmann, E. 1969. Eine neue Säugetieraufsammlung aus der Türkei in Museum Koenig(Kumerloeve-Reise 1968). *Zool. Bietr.*, Vol. 15; pp. 299-327.

- Lidiker, W. Z. 1968. A Phylogeny of New Guinea Rodent Genera Based on Phallic Morphology. *J. Mammalogy*, Vol.49 (4); pp. 609-643, 22.
- Macholán, M., Filippucci, M.G., Benda, P., Frynta, D. and Sádlová, J. 2001. Allozyme variation and systematics of the genus *Apodemus* (Rodentia: Muridae) in Asia Minor and Iran. *Journal of Mammalogy*, Vol.8; pp. 799-813.
- Manjerovic M. B., Kinahan A. A., Waterman J. M., Bennett N. C., Bateman P.W. 2008. Structure and allometry of genitalia in males and females of a social African ground squirrel with high polygynandry. *Journal of Zoology*, pp. 375–380.
- Martin-Suarez, E. and Mein, P. 1998. Revision of the genera *Parapodemus*, *Apodemus*, *Rhagamys* and *Rhagapodemus* (Rodentia, Mammalia). *Geobios.*, Vol. 31; pp. 87–97.
- Massanyi, P., Alena, J. and Vladimir, U. 2003. Morphometric study of male reproductive organs in the rodent species *Apodemus sylvaticus* and *Apodemus flavicollis* *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, Vol.47; pp. 133-8.
- Melchior, 1834. *Mus flavicollis* Danske staat og Norges Pattordya, p. 99.
- Mendelssohn, H. and Yom-Tov, Y. 1999. Fauna Palaestina. mammalia of Israel. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Keterpress Enterprises, Jerusalem, p. 439.
- Mergenci, A.D. 2009. Ankara-Bolu Zonguldak Hattında Yayılış Gösteren *Apodemus* Kaup, 1829 (Mammalia:Rodentia) Cinsinin Morfolojik Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Michaux J.R., Libois R., Paradis E. and Filippucci M.G. 2004. Phylogeographic history of the yellow-necked fieldmouse (*Apodemus flavicollis*) in Europe and in the Near and Middle East. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, Vol.32 (3); pp. 788-798.
- Michaux, J. R., Chevret, P., Filippucci, M.-G., Macholán, M. 2002. Phylogeny of the genus *Apodemus* with a special emphasis on the subgenus *Sylvaemus* using the nuclear IRBP gene and two mitochondrial markers: cytochrome b and 12S rRNA. *Mol. Phyl. Evol.*, Vol. 23; pp. 123-136.

- Mollineau W., Adogwa A., Jasper N., Young K., Garcia G. 2006. The Gross Anatomy of the Male Reproductive System of a Neotropical Rodent: the Agouti (*Dasyprota leporina*). *Anat. Histol. Embryol.* Vol. 35; pp. 47–52.
- Moore, H., Dvorakova, K., Jenkins, N., Breed, W. 2002. Exceptional sperm cooperation in the wood mouse. *Nature*, Vol. 418; pp. 174–177.
- Musser, G.G. and Carleton, M.D. 2005. Superfamily Muroidea. In: (D.E. Wilson and D.M. Reeder, eds.) *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, 3rd ed., Vol. 2. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. 894–1531.
- Musser, G.G., Brothers, E.M., Carleton, M. D. and Hutterer, R., 1996. Taxonomy and distributional records of Oriental and European *Apodemus*, with a review of the *Apodemus-Sylvaemus* problem. *Bonner Zool. Beitr.*, Vol. 46; pp. 143–190.
- Mutlu, H. 2006. Giresun'daki *Apodemus* Kaup, 1829 (Mammalia: Rodentia) Cinsinin Taksonomisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Ankara Üniversitesi.
- Neuhaeuser, S. 1936. *Zeit. Saeuget.*, Vol. 11; pp. 161-236.
- Nitescu, I. 1973. Etude Comparative Du Crane Chez La Fam. Muridae De Roumanie. *Travaux Du Museum D' Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, Vol.13; pp. 419-423.
- Niethammer, J. (1978a). *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) – Gelbhalsmaus: 325-358. – In: Niethammer, j. and Krapp, F. (eds). *Handbuch der Saeugetiere Europas*, Band 1; Wiesbaden (Akad, Verlagsges.).
- Ondrias, J.C. 1965. The Taxonomy and geographical distribution of the rodents of greece. *Saeugetierkdl. Mitt.*XIV; pp. 1-136.
- Orlov, V.N., Bulatova, N.S., Nadjafova, R.S. and Kozlovsky, I. 1996. Evolutionary classification of European wood mice of the subgenus *Sylvaemus* based on allozyme and chromosome data. *Bonner zoologische Beiträge*, Vol.46; pp. 191–202.
- Osborn, D. J. 1965. Rodents of the Subfamilies Murinea, Gerbilinea, and Cricetinae from Turkey. *The Journal of the Egyptian Pu. Lic Health Association*, XL; pp. 404-411.

- Özkan, B. and Kryštufek, B. 1999. Wood mice, *Apodemus* of two Turkish islands: Gökçeada and Bozcaada. *Folia Zoologica*, Vol.48(1); pp. 17-24.
- Pamukoğlu, N. and Albayrak, I. 1996. The rodents of Kastamonu Province (Mammalia:Rodentia). *Communications de la Faculté des Sciences de Université d'Ankara, Série C, Biologie*, Vol.14; pp. 1-22.
- Renaud, S. 2005. First upper molar and mandible shape of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) from northern Germany: ageing, habitat and insularity. *Mamm. biol.* Vol. 70(3); pp. 157–170.
- Spitzenberger, F. 1978. Die Stachelmaus von Kleinasien, *Acomys cilicicus* n. sp. (Rodentia, Muridae). *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, Vol. 81; pp. 443-446.
- Spitzenberger, F. 1978a. Die Säugetierfauna Zyperns. Teil I: Insectivora und Rodentia. *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, Vol.81; pp. 401-441.
- Štěpánková, J., Vohralík, V. 2008. Variability in the number of tail vertebrae in four species of field mice (Rodentia: Muridae: *Apodemus*). *Lynx (n.s.)*, Vol. 39; pp. 143-151.
- Verimli, R., Çolak, E., Yigit, N., Sözen, M., and Özkurt, S., 2000. Blood-serum proteins of *Apodemus flavicollis* and *Apodemus hermonensis* (Mammalia:Rodentia) in Turkey. *J. of Biology*, Vol.25; pp. 89-92.
- Wachtendorf, W. (1951) Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Alpenvorland. *Zool. Jb.*, Vol. 80; pp. 189–204.
- Wilson, D.E. and Reeder, D.M. (eds.) 2005. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Third Edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Yiğit, N. and Çolak, E. 1998. Contribution to the Geographic Distribution of Rodent Species and Ecological Analyses of Their Habitats in Asiatic Turkey. *Turk. J. Biol.*, Vol.22; pp. 435-446.
- Yiğit, N., Çolak, E., Çolak, R., Sözen, M. and Ozkurt, Ş. 2001. Türkiye'deki *Apodemus* Kaup, 1829 ve *Mesocricetus* Nehring, 1898 (Mammalia: Rodentia) cinslerinin taksonomik durumu ve yayılışı. Unpublished TÜBİTAK report TBAG- 197T005, Türkiye (in Turkish with English summary).

- Yiğit, N., Demirsoy, A., Karataş, A., Özkurt, Ş. and Çolak, E. 2006. Notes on the Mammals Found Kazdağı National Park and Its Environs. *Turkish Journal of Zoology*, Vol.30; pp. 73-82.
- Zagorodnyuk, I.V., Boyeskorov, G.G. and Zykov, A.Ye. 1997. Variation and taxonomic status of the steppe forms of genus *Sylvaemus* (*falzfeini-fulvipectus-hermonensis-arianus*). *Vestn. Zool, Kiev*, Vol.31 (5-6); pp. 37-56.
- Zimmermann, K. 1962. The subgenus of the genus *Apodemus* Kaup. *Bonner Zoologische Beitrage*, Vol.13; pp. 198-208.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hatice MUTLU EYİSON

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Tarihi : 30/09/1982

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Çankaya Lisesi (1996-1999)

Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölüm (1999-2003)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (2004 – 2006)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Ankara Üniversitesi

Yayınları (SCI ve diğer)

SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

1. Oto, Ç., Kıralp, S., **Mutlu Eyison, H.**, Kıvanç, E., and Hazıroğlu, R. M. “Subgross Investigation of the Blood Vessels Originating from Aortic Arch (Arcus

aortae) in Spiny Mouse”. Journal of Animal and Veterinary Advances: 9(20);2665-2667, 2010.

2. Kıvanç, E., **Mutlu Eyison, H.**, Kıralp, S. and Ekim, O. “Reproductive biology of the *Acomys cilicicus* Spitzenberger, 1978 (Rodentia: Muridae) in Turkey”. Turk. J. Zool. 37: 133-142, 2013.

Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

1. **Hatice Mutlu Eyison**, Seda Kıralp, Erkut Kıvanç. “*Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) (Mammalia: Rodentia)’de Arcus Aortae’dan Köken Alan Damarlar.” Vet. Hekim. Der. Derg. 81(2): 47-49, 2010.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler:

1. **Mutlu H** , Kıvanç E . “Giresun'daki *Apodemus flavicollis* (Melcihor, 1834)'in Yayılışı, Taksonomisi ve Biyolojisi” 19.Ulusal Biyoloji Kongresi. PZ262 p:587, Trabzon, Türkiye 23-27 Haziran 2008.

2. Oto Ç., Kıralp S., **Mutlu H.**, Hazıroğlu R. M. and Kıvanç E., “Türkiye Dikenli Faresi’nde (*Acomys cilicicus* Spitzenberger, 1978) Arcus Aortae’dan Köken Alan Damarların Subgross İncelenmesi” 19.Ulusal Biyoloji Kongresi. PZ004 p:482, Trabzon, Türkiye 23-27 Haziran 2008.

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında özeti basılan bildiriler:

1. **Mutlu H**, Kıralp S, Kıvanç E, Özsoy N. “Histological Analysis of Spleen of *Acomys cilicicus*”. 34th FEBS Congress Life's Molecular Interactions. P4-93 p:214, Prague, Czech Republic 4-9 July 2009.

2. Kıralp S, **Mutlu H**, Özsoy N, Kıvanç E. “Histological Analysis of Thymus of *Acomys cilicicus*”. 34th FEBS Congress Life's Molecular Interactions. P4-66 p:205, Prague, Czech Republic 4-9 July 2009.
3. **Mutlu Eyison, H.**, Ekim, O., Kıralp Buğday, S., Kıvanç, E., Ekim, B. “The Urinary System in Yellow Necked Mouse (*Apodemus flavicollis*): A Stereomicroscopic Study”. Union of Bulgarian Scientists, International Scientific Conference. 2th - 3th June 2011. Stara Zagora – BULGARIA.
4. Oto Ç., Yel M., **Mutlu Eyison H.**, Kıralp S., Bakıcı C., Kıvanç E. “Body Morphometry of The Short Beaked Common Dolphin (*Delphinus delphis*) on The Eastern Coast of The Turkish Black Sea”. The Vth International Conference Balnimalcon. pp: 163-168. Bucharest 2011.
5. Kıvanç, E., Kıralp, S., **Mutlu Eyison, H.** “Türkiye Dikenli Faresi'nin, *Acomys cilicicus* Spitzenberger, 1978 (Mammalia: Rodentia), Sosyal Davranışları Üzerine Gözlemler”. The First International Biology Congress In Kyrgyzstan. pp: 130-131. 24-26 September 2012.
6. Kıralp, S., **Mutlu Eyison, H.**, Kıvanç, E. “Kıbrıs Dikenlifaresi'nde, *Acomys nesiotus* Bate 1903, Diken Morfolojisi”. The First International Biology Congress In Kyrgyzstan. P123, pp: 229. 24-26 September 2012.