T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ *SPERMOPHILUS TAURENSIS*'İN BİYOLOJİSİ, EKOLOJİSİ VE DİĞER *SPERMOPHILUS* TÜRLERİ İLE MORFOMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Ali KALAFAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalını

Aralık-2011
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Ali KALAFAT tarafından hazırlanan **"Türkiye'deki *Spermophilus taurensis*'in Biyolojisi, Ekolojisi ve Diğer *Spermophilus* Türleri ile Morfometrik Olarak Karşılaştırılması"** adlı tez çalışması 26/12/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Başkan Doç. Dr. Atilla ARSLAN	.....
Danışman Doç. Dr. Atilla ARSLAN	.....
Üye Doç. Dr. Atilla ARSLAN	.....
Üye Yrd. Doç. Dr. Haluk ÖZPARLAK	.....
Üye Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ	.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Bayram SADE
FBE Müdürü

Bu tez çalışması S. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP) tarafından 10201011 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Ali KALAFAT

07.11.2011

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

TÜRKİYE'DEKİ *SPERMOPHILUS TAURENSIS*'İN BİYOLOJİSİ, EKOLOJİSİ VE DİĞER *SPERMOPHILUS* TÜRLERİ İLE MORFOMETRİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Ali KALAFAT

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Atilla ARSLAN

Yıl, 37 Sayfa

Jüri

Doç. Dr. Atilla ARSLAN
Yrd. Doç. Dr. Haluk ÖZPARLAK
Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ

Bu araştırma, 1983-2011 yılları arasında Türkiye'den toplanan *Spermophilus* cinsinin üç türüne ait 62 örneğe dayanmaktadır. Örneklerden dört dış ve on altı iç karakter ölçüsü alındı. Örneklerin yaş tayinleri yapılarak yavru, genç ve ergin olmak üzere üç yaş grubuna ayrılmıştır. Taksonomik değerlendirmeler için sadece ergin grubun verileri kullanıldı. *S. taurensis*'in ekolojik, biyolojik ve taksonomik özellikleri ile ilgili bilgiler verildi. *S. taurensis*'in diploid kromozom sayısının 40, temel kromozom kol sayısının 80, otozomal kromozomların kol sayısının 76 olduğu tespit edilmiştir. Kromozom setinde üç çift metasentrik, 10 çift submetasentrik, 6 çift subtelosentrik, orta boylu bir metasentrik X ve küçük akrosentrik Y kromozomundan oluştuğu saptanmıştır. Ayrıca üç yer sincabı türün morfometrik verileri istatistiki olarak değerlendirilerek karşılaştırmalar yapılmıştır. *S. taurensis* kafatası, mandibula ve baculumun bazı ölçülerine göre diğer türlerden farklıdır.

Anahtar Kelimeler: Biyoloji, ekoloji, morfometrik karşılaştırma, tür, *Spermophilus*

ABSTRACT

MS THESIS

BIOLOGY, ECOLOGY OF *SPERMOPHILUS TAURENSIS* AND THE COMPARISON AS MORFOMETRIC WITH THE OTHER *SPERMOPHILUS* SPECIES IN TURKEY

Ali KALAFAT

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN BIOLOGY

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Atilla ARSLAN

Year, 37 Pages

Jury

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Atilla ARSLAN
Assist. Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK
Assist. Prof. Dr. Tarkan YORULMAZ

This study is based on 62 specimens belong to three species of *Spermophilus* genus collected from Turkey between 1983-2011 years and deposited in the collection. Four external and 16 cranial measurements were taken from each specimen. Age determination was made and the specimens were divided into three age groups as infant, juvenile and adult. For taxonomical evaluations only the data of adult group were used. Data concerned with ecological, biological and diagnostic characteristics of *S. taurensis* were given. Karyological analysis of *S. taurensis* revealed that diploid number was 40, the fundamental number was 80 and the number of the autosomal arms was 76. The set includes 3 metacentric and 10 submetacentric pairs, six subtelocentric pairs, medium sized metacentric X and an small acrocentric Y. In addition, comparisons were made by evaluating statistically morphometric data of three ground squirrels species. According to some measurements of skull, mandible and baculum of *S. taurensis* is different from the other species.

Keywords: Biology, ecology, morphometric comparison, species, *Spermophilus*

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim esnasında, laboratuar çalışmalarında, tez yazımında ilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Atilla ARSLAN'a, örneklerinden yararlanmamı sağlayan Yrd. Doç. Dr. M. Ali KAYA'ya ve bu araştırmayı bir proje ile destekleyen S. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Ali KALAFAT
KONYA-2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

2.1. Ordo: Rodentia (Mammalia) 3
2.2. Familya: Sciuridae 3
2.3. Cins: *Spermophilus* 4
2.3.1. *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) Avrupa yer sincabı 4
2.3.2. *Spermophilus xanthoprymnus* (Bennett, 1835) Anadolu yer sincabı 5
2.3.3. *Spermophilus taurensis* Gündüz ve ark., 2007 Toros yer sincabı 6

3. MATERYAL VE METOT **9**

3.1. Dış Karakterler Ölçüleri 10
3.2. İç Karakterler Ölçüleri 10
3.3. Baculum Ölçüleri 14

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **16**

4.1. *Spermophilus taurensis* Gündüz ve ark., 2007 Toros Yer Sincabı 16
4.1.1. Ayırıcı özellikler 16
4.1.2. Habitat özellikleri 16
4.1.3. Biyolojik özellikler 17
4.1.4. Karyolojik Özellikler 23
4.1.5. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri 25
4.1.6. Ölçüler 25
4.2. *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) 26
4.2.1. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri 26
4.2.2. Ölçüler 26
4.3. *Spermophilus xanthoprymnus* (Bennett, 1835) 27
4.3.1. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri 27
4.3.2. Ölçüler 27

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **32**

KAYNAKLAR **33**

ÖZGEÇMİŞ **37**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C : Santigrat derece

2n : Diploid kromozom sayısı

Kısaltmalar

a : Akrosentrik

C : Canin

dk : Dakika

g : Gram

I : Incisor

km : Kilometre

m : Metre

M : Molar

m : Metasentrik

ml : Mililitre

mm : Milimetre

NF : Temel kromozom kol sayısı

NFa : Otozomal kromozom kol sayısı

NH_3 : Amonyak

PM : Premolar

sm : Submetasentrik

st : Subtelosentrik

1. GİRİŞ

Dünyada Mammalia sınıfına ait 26 takım bulunmaktadır. Bunlardan Rodentia (Kemiriciler) 29 familya, 443 cins ve 2015 türle temsil edilmektedir ve Sciuridae familyasının dünyada 50 cins ve 273 türü bulunmaktadır (Wilson ve Reeder, 2005). Yeniyurt (2007)'a göre *Spermophilus* (yer sincapları) cinsi ilk defa 1766'da Linneus tarafından *Mus*, 1816'da Oken tarafından *Citellus*, 1825'de Cuvier tarafından *Spermophilus* olarak isimlendirilmiştir. Ellerman ve Morrison-Scott (1951), Uluslararası Zooloji Komisyonu tarafından belirlenen isimlendirmede öncelik kuralına göre *Citellus* isminin kullanılması gerektiğini öne sürmüşler ve bu ismi kullanmışlardır. Corbet (1978) ise uluslararası komisyon tarafından Oken'in 1816'da *Citellus* isminin verildiği tarihin reddedildiğini kaydederek, geçerli ismin Cuvier tarafından 1825'de verilen *Spermophilus* olduğunu açıklamıştır.

Doğu Avrupa, Kuzey ve Orta Asya ile Kuzey Amerika'nın batısında toplam 41 *Spermophilus* türü tanımlanmıştır (Thorington ve Hoffmann, 2005). Son yıllarda yapılan mitokondrial DNA'nın (mtDNA) sitokrom-*b* bölgesi çalışmalarında *Spermophilus*, *Marmota*, *Cynomys* ve *Ammospermophilus*'un *Marmotini tribi* (Scuirinae, Sciuridae, Rodentia) içinde gruplandığı belirlenmiştir (Harrison ve ark., 2003; Herron ve ark., 2004). Türkiye'de ilk defa Bennett (1835), Erzurum'dan *Citellus xanthoprymnus* adı ile yeni bir tür tanımlamıştır. Daha sonra Mursaloğlu (1964-1965), Trakya'dan *Citellus citellus thracius*, Anadolu'dan *Citellus citellus gelengius* adları ile iki yeni alttür tanımlamıştır. Karabağ (1953), Osborn (1964), ve Kaya ve Şimşek (1986), bu cinsin biyolojisi ve taksonomisi üzerine araştırmalar yapmışlardır. Palearktik bölge memelilerinin revizyonunu yapan Ellerman, Morrison-Scott (1951) ve Corbet (1978), Türkiye'de bu cinse ait sadece *Spermophilus citellus* (L. 1766) türünün bulunduğunu belirterek, Bennett (1835), tarafından Erzurum'dan tanımlanan *Citellus xanthoprymnus* türünü, *Spermophilus citellus xanthoprymnus* Bennett, 1835 şeklinde alttür olarak kabul etmişlerdir. Bu cinse ait populasyonların karyolojik özelliklerini inceleyen Avrupalı ve Rus araştırmacılar ise, *Spermophilus xanthoprymnus*'un *Spermophilus citellus*'dan farklı bir tür olduğunu ileri sürmüşlerdir (Zima ve Kral, 1984). Türkiye'nin *Spermophilus*'ları üzerine karyolojik çalışmalar yapan Doğramacı ve ark. (1994) Trakya'da 2n=40 kromozomlu *Spermophilus citellus*, Anadolu'da ise 2n=42 kromozomlu *S.xanthoprymnus* türlerinin yayılış gösterdiğini belirtmişlerdir. Türkiye yer sincapları üzerine karyolojik çalışmalar yürüten Özkurt ve ark. (2002) ile

Yiğit ve ark. (2005) Trakya'da 2n=40 kromozomlu *S. citellus*, Anadolu'da ise Toroslar hariç diğer bölgelerden 2n=42 kromozomlu *S. xanthoprymnus* populasyonunun kaydını vermişlerdir. Özkurt ve ark. (2002), Anadolu'daki Toros Dağları populasyonlarının 2n=42 değil, 2n=40 olduğunu belirterek, 2n=42 kromozom sayısı ile karakterize edilen karyotip formunun Anadolu populasyonlarındaki tek form olmadığını vurgulamışlardır. Anadolu yer sincapları (*S. xanthoprymnus*) üzerinde yakın zamanda yapılan karyolojik çalışmalarda, Anadolu'nun değişik bölgelerinden 2n=42 karyotip formu verilmiştir (Arslan, 2005; Gaffaroğlu ve Yuksel, 2006; Yiğit ve ark., 2006).

Yiğit ve ark. (2005), Türkiye'deki üç *Spermophilus* populasyonundan topladıkları ikişer örneğin kromozomal analizi, Edirne'den 2n=40 kromozomlu *S. citellus*, Kırşehir'den 2n=42 kromozomlu *S. xanthoprymnus* ve Antalya/Akseki'den ise 2n=40 kromozomlu bir populasyon kaydı vermişlerdir. Bu araştırıcılar aynı örnekler üzerinde 16S rRNA sekans analizi yaparak filogenetik ağaç oluşturmuşlardır. Bu filogenetik ağaçta 2n=40 kromozomlu Akseki örneklerinden elde edilen haplotipler, Kırşehir'den elde edilen *S. xanthopymnus* (2n=42) haplotipleri ile değil, Edirne'den elde edilen *S. citellus* (2n=42) haplotipleri ile beraber gruplanmıştır. Söz konusu araştırmacılar bu filogenetik ilişkiye dayanarak Akseki (Toroslar) *Spermophilus* populasyonunun *S. citellus* olduğunu belirtmişlerdir.

Gündüz ve ark. (2007a) yer sincaplarından *Spermophilus*'un Türkiye'deki türleri üzerine yaptıkları moleküler filogenetik çalışmada sitokrom *b* geni (1140bp), D-loop ve çevresel tRNA (572bp), X kormozomu (867–1051 bp) ve Y kromozomu (83-989 bp)'nun dizi analizini ve örneklerin alt çene ve kafataslarının geometrik ve morfometrik özelliklerini ile karyotip analizlerini rapor etmişlerdir. Araştırıcılar elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda Toros örneklerini *Spermophilus taurensis* (Toros tarla sincabı) ismiyle yeni tür olarak tanımlamışlardır. Bu yeni türün moleküler saat analizi yöntemi ile Avrupa yer sincabı, *S.citellus*'dan yaklaşık 2,5 milyon yıl önce ve Anadolu yer sincabı, *S.xanthoprymnus*'dan ise yaklaşık 5 milyon yıl önce ayrıldığını vurgulamıştır (Gündüz ve ark. (2007a). Özkurt ve ark. (2007)'da bu türü *Spermophilus torosensis* olarak adlandırmışlardır. Ancak Gündüz ve ark. (2007b) ise Özkurt ve ark. (2007)'nın yeni türe verdikleri ismi junior sinonim olarak kabul etmişlerdir.

Bu çalışmada *S. taurensis*'in yeni yayılış yerlerinin tespit edilmesi ile özellikle Konya'nın güneyinde yayılış alanının kesin olarak belirlenmesi ve morfometrik olarak diğer *Spermophilus* türleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Ordo: Rodentia (Mammalia)

Rodentia ordosu 29 familya, 443 cins ve 2015 türle memeli sınıfının en büyük takımıdır ve yaklaşık olarak dünya üzerindeki memeli çeşitliliğinin % 43'ünü oluşturur. Antartika ve Kutuplar, Yeni Zelanda ve birkaç okyanus takımadası hariç tüm karalara yayılmış olarak bulunurlar. Bu hayvanlar kara, ağaç, toprak altı ve yarı sucul olmak üzere çok farklı habitatlarda yayılış gösterirler. Çiğneme kasları ve kafa yapıları, kemiricileri sınıflandırmak için önemli kriterlerdir. Rodentia takımını diğerlerinden ayıran en önemli diagnostik karakter, köpek dişleri ve ön azı dişlerinin kaybolması ile oluşan diestema boşluğudur. Kesiciler altta ve üstte tek bir çifte indirgenmiştir. Bu dişler, açık köklerden sürekli olarak gelişirler ve keski şeklinde bir kesici kısma sahiptirler. Alttaki kesiciler özellikle geriye doğru çenenin bir boğumlu kısmına ulaşıncaya kadar uzayan uzun bir oyuk içinde yer edinir. Kemiricilerin önemli çoğunluğu tohum yiyicidir fakat bir kısmı böcekçil, otçul ve bir kısmı da çok çeşitli omnivordur. Kemiricilerin filogenetik durumları oldukça karışıktır. Kemiricilerin sınıflandırılmasında çiğneme kaslarının konumu ve kafatası özellikleri önemlidir. Çiğneme kaslarının kafatası ile yapmış olduğu bağlantı noktalarına göre kemiriciler; Sciuromorpha, Castorimorpha, Myomorpha, Anomaluromorpha ve Hystricomorpha olmak üzere 5 alttakıma ayrılmaktadır (Wilson ve Reeder 2005).

Kesici dişler köksüzdür, yani sürekli büyüme eğilimi gösterirler. Kesici dişler zarar gördüğünde ya da yerinden söküldüğünde yerine yenisi çıkmadığından dolayı kemirme işlemi gerçekleştirilemez ve dolayısı ile bu da hayvanın ölümüne sebep olur (Ognev, 1948).

2.2. Familya: Sciuridae

Bu familya türleri orta büyüklükte olan kemirgenlerdir. Ağaç ve toprak altı yaşama uyum sağlamışlardır. Vücut ince, kafatası infraorbital foramen küçük ve postorbital güçlüdür. Damak geniş ve mandibula oldukça sağlamdır. Dişleri brachyodond tiptedir. Sincaplar ağırlıklı olarak gündüz aktiftirler, ancak gece faal olanları da vardır. Familya üyeleri Avrupa, Afrika, Asya ve Amerika üzerinde yaygın bir biçimde dağılmaktadır. Sincaplar tundra, yağmur ormanları ve yarı çöl olan bölgeleri

tercih etmektedirler. Şu ana kadar bu familyanın 273 türü tanımlanmıştır. İki alt familya içinde (Sciurinae ve Petauristinae) 50 cins vardır. Türkiye'de Sciurinae altfamilyasına ait iki cins beş tür ile temsil edilmektedir (Krystufek ve Vohralik, 2005).

2.3. Cins: *Spermophilus*

Yer sincapları karasaldırlar. Bunlar orta büyüklüktedir. Küçük kulakları ve kısa kuyruğu ile (genellikle kuyruk uzunluğu baş ve vücut uzunluğunun yarısından daha kısadır) dikkat çekerler. Pençeleri uzun ve baş parmağa doğru daraldığı görülmektedir. Kafatası kemerleri ve postorbital incedir. Infraorbital foramen sincaplarda olduğu gibi belirgindir. Dişler nispeten hypsodonttur. Diş formül: 1 / 1, 0 / 0, 2 / 1, 3 / 3 = 22 (Krystufek ve Vohralik, 2005).

2.3.1. *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766) Avrupa yer sincabı

1766. *Mus citellus* Systema Nature, 12th ed., 1:80

Tip yeri: "Austria": restricted by Martino and Martino (1940) to "Wagram, Niedersterrich" (Bauer, 1960:254).

1964. *Citellus citellus thracius* Mursaloğlu,

Tip yeri: South-eastern slope of Murattepe near Yenibedir, Luleburgaz, Turkey.

Yayılışı: Bu tür Istıranca Dağları hariç Türkiye'nin Trakya bölgesinde yaygındır (Şekil 2.1).

Özellikleri: Dorsal kürk rengi sarıdır ve kahve renkli benekler içerir. Gözlerinin çevresinde beyaz halka vardır. Dorsal- ventral arası herhangi bir ayırma çizgisine sahip değildir. Ventral kürk rengi açık sarıdır. Kuyruğun dorsal rengi vücudun dorsali, ventral rengi vücudun ventrali gibidir. Kuyruk tüyleri vücut tüylerinden daha uzundur. Ön ayak sarımsı, ardayak sarı renklidir (Krystufek ve Vohralik, 2005; Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009; Gür ve Gür, 2010).

Kafatası özellikleri: Dorsalde dışbükey, ventralde içbükeydir. Nasal kemiğin anterior kısmı ön dişlerin anterior kısmında daha geniştir. Bir postorbital çıkıntı mevcuttur. Genç örneklerde sagittal crest belirgin olmamasına rağmen yetişkin ve yaşlı örneklerde ise supratemporal çıkıntı postorbital çıkıntının arkasında başlar ve posterior kısımla birleşir. Lambdoidal çıkıntı hafif sagital ile tepe oluşturmaktadır. Alt ve üst kesici dişlerin ön yüzeyi beyazımsı sarı, arka yüzeyi ise beyazdır (Krystufek ve

Vohralik, 2005; Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009; Gür ve Gür, 2010).

Diş yapısı: I: 1/1, C: 0/0, P: 2/1, M: 3/3 = 22'dir. PM^1 bir köklüdür. PM^2, M^1, M^2 ve M^3 ise 3 köklüdür. PM_1'de 2 kök vardır. M_1, M_2 ve M_3'de ise 4 kök vardır (Krystufek ve Vohralik, 2005; Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009; Gür ve Gür, 2010).

Karyoloji: Türkiye'nin Trakya bölgesinden toplanan örneklerden iki farklı karyotip bildirilmiştir. Bunlardan biri 2n=40, NF=69 NFa=76, diğeri ise 2n=40, NF=78, Nfa=74 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2.1).

2.3.2. *Spermophilus xanthoprymnus* (Bennett, 1835) Anadolu yer sincabı

1835. *Citellus* [sic] *xanthoprymna* Bennett. Observations on several Mammalia from Trebizond and Erseroum, Proceedings of the Zoological Society of London, pp: 89- 90.

1877. *Spermophilus xanthoprymnus* Danford and Alston. On the Mammals of Asia Minor, Proceedings of the Zoological Society of London, pp: 277-278.

Tip yeri: "Erzurum", Türkiye.

Yayılışı: Bu tür Orta ve Doğu Anadolu'da step alanları ve dağ yamaçlarında ve Kuzeybatı İran'da yaşamaktadır (Şekil 2.1).

Özellikleri: Dorsal kürk rengi sarı, açık kahverengi veya kırmızımsıdır. Dorsal ve ventrali ayıran yanda bir sınır çizgisi yoktur. Göz çevresi ve kulakların arkasında beyaz bir halka vardır. Ventral kürk rengi sarı, gri ve benekli beyazdır. Kuyruk ventral ve dorsal gövde rengi ile aynı renktedir. Kuyruk tüyleri vücut tüylerinden daha uzundur. Ön ayak sarı ve ardayak soluk beyazımsıdır (Krystufek ve Vohralik, 2005; Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009;Gür ve Gür, 2010).

Kafatası özellikleri: Bu türün kafatası özellikleri *S. citellus* ile aynıdır. Kesici dişlerin ön yüzeyi çoğunlukla sarıdır. Posterior palatal foramina örneklerin % 90'ında M^2 ve M^3 arasında geçen bir hattın önüne lokalize olmuştur. Damağın orta arka kenarı örneklerin % 60'ında bir omurga gibi ya da örneklerin % 60'ında bir üçgen şeklindedir (Krystufek ve Vohralik, 2005; Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009; Gür ve Gür, 2010).

Diş yapısı: Diş formülü *S. citellus* ile aynıdır. PM^1'de 1 kök, PM^2, M^1, M^2 ve M^3'de 3 kök vardır. Ayrıca PM_1 2 kök, M_1, M_2, ve M_3'de 4 kök vardır (Krystufek ve

Vohralik, 2005; Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007;Helgen ve ark., 2009; Gür ve Gür, 2010).

Karyoloji: Bu türün Türkiye'de çalışılan örneklerinin tamamında diploid kromzom sayısı (2n) 42'dir. NF değeri ise 70-82, NFa değeri ise 66-78 arasında değişmektedir. X kromozomu metasentrik veya submetasentrik ve Y kromozomu küçük akrosentriktir (Tablo 2.1).

2.3.3. *Spermophilus taurensis* Gündüz ve ark., 2007 Toros yer sincabı

2007. *Spermophilus taurensis* Gündüz ve ark. Multigenic and morphometric differentiation of ground squirrels (*Spermophilus*, Scuiridae, Rodentia) in Turkey, with a description of a new species, Molecular Phylogenetics and Evolution, 43, 916-935.

Tip yeri: Akseki, Yarpuz 111 km E of the city of Antalya, Turkey. Rakım: 1542 m above sea level.

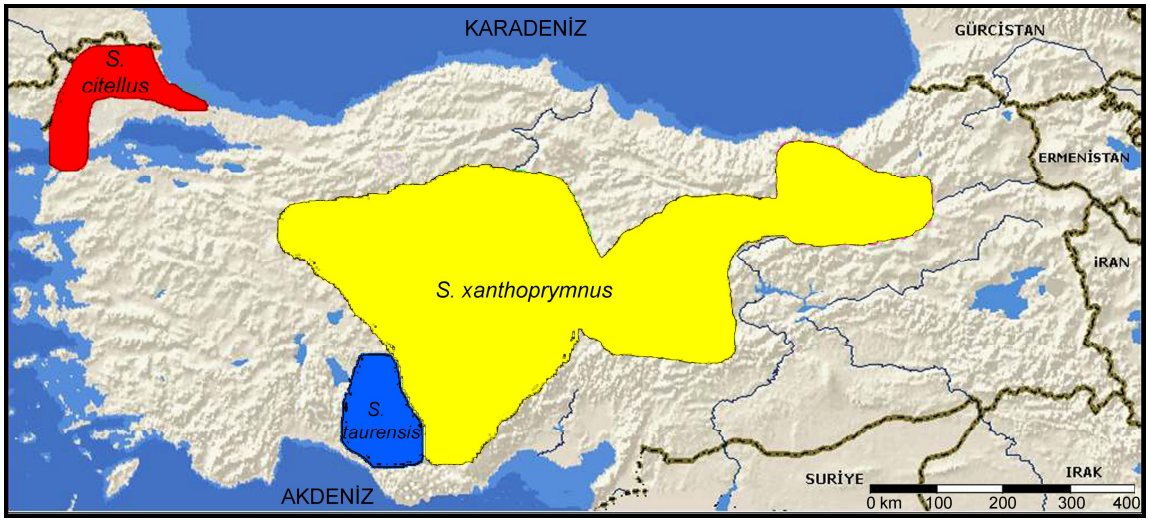
Yayılışı: *S. taurensis* Akseki ve Mut'un da içinde bulunduğu Güney Anadolu Toroslarının 1500 m yukarısındaki açık alanlar ile Konya ili Meram ilçesinin Erenkaya kasabası arasındaki alanda bulunur. Bu tür, seyrek bitki örtüsü ile kayalık alanlarda yaşar. Bazı durumlarda köylüler tarafından inşa edilen taş duvarlarda da gözlenmiştir (Şekil 2.1) (Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009).

Özellikleri: Dorsal kürk açık kırmızımsı kahverengidir ve beneklenme yoktur. Dorsal kürk Trakya'daki *S. citellus*'dan ve Anadolu'daki *S. xanthoprymnus*'dan daha kırmızıdır. Ventral kısım *S. xanthoprymnus*'a benzer ve beyazımsı gridir, ancak *S. citellus*'dan daha az sarıdır. Beden uzunluğu *S. citellus*'dan daha büyük ve *S. xanthoprymnus*'a benzer. Kuyruk kalın fırça gibi ve ucunda bir tutam uzun kıllarla kaplıdır. Kuyruk uzunluğu, kafatası uzunluğu, ardayak uzunluğu, mastoid genişlik ve interorbital uzunluk *S. citellus* ve *S. xanthoprymnus*'dan daha fazladır (Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009).

Kafatası özellikleri: *S. taurensis*'in kafatası özellikleri *S. citellus* ve *S. xanthoprymnus*'un özelliklerine benzer. Kesicilerin ön yüzey rengi beyazdan sarımsıya kadar değişmektedir. Arka palatal foramina M^2 ve M^3 arasında geçen bir hatta bulunmaktadır. Damağın orta arka kenarı bir omurga ya da üçgen gibidir (Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009).

Diş yapısı: Diş formülü *S. citellus*'da olduğu gibidir. PM^1'de 1 kök vardır. PM^2, M^1, M^2 ve M^3'de 3 kök vardır. PM_1 2 kök, M_1, M_2, ve M_3 4 köke sahiptir (Gündüz ve ark., 2007a; Özkurt ve ark., 2007; Helgen ve ark., 2009 ; Gür ve Gür, 2010).

Karyoloji: Bu türün diploid kromozom sayısı (2n) 40, NF= 76 ve NFa = 72-80 arasında değişmektedir (Tablo 2.1).



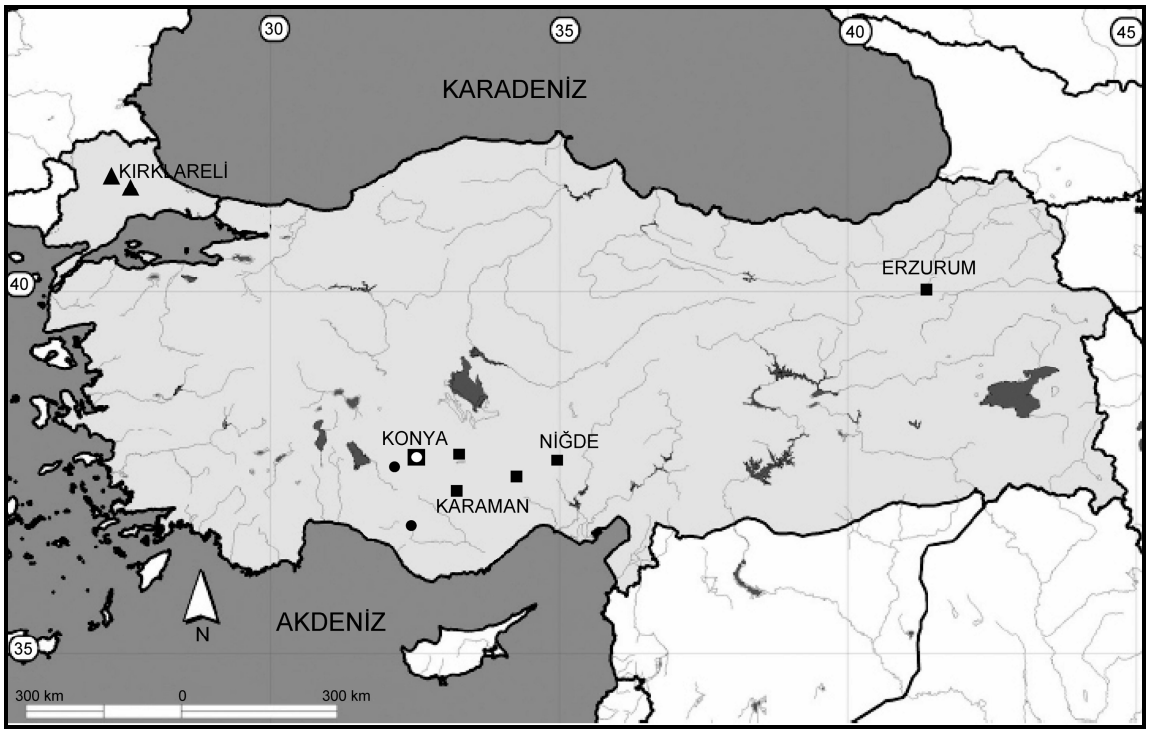
Şekil 2.1. Türkiye'de yayılış gösteren *Spermophilus* türleri (Gündüz ve ark., 2007a).

Çizelge 2.1. Türkiye'de yayılış gösteren *Spermophilus* türlerine ait karyolojik bilgiler.

Türler	Lokalite ve Referans	2n	FN	FNa	M	sm	st	a	X	Y
S. citellus	Yugoslavya (Živković ve ark., 1968; Savić ve ark., 1971; Hsu ve Benirschke, 1975), Moldavya (Vorontsov ve L'apunova, 1969) and Bulgaristan (Belcheva ve Peshev, 1979)	40	-	66	2	12 (sm veya st)		5	İki kollu veya A	sm
	Çek Cumhuriyeti (Zima, 1987)	40	-	-	2	13 (sm veya st)		4	D	İki kollu
	Trakya (Doğramacı ve ark., 1994)	40	78	74	2	12	4	1	m	İki kollu ve en küçük
	Trakya (Özkurt ve ark., 2002)	40	69	66	2	12	-	5	sm	a
S. taurensis	Akseki (Özkurt ve ark., 2002)	40	76	72	2	15	-	2	m	m
	Mut va Hadim (Özkurt ve ark., 2002)	40	76	72	2	15	2	-	m	a
	Hadim (Arslan ve Arslan, 2010)	40	76	80	3	10	6	-	m	a
S. xanthoprymnus	Ermenistan (Orlov, 1969 ve Vorontsov ve L'apunova, 1969)	42	70	66	13	-	-	7	m	İki kollu ve en küçük
	Bayburt, Çorum, Erzurum, Malatya and Sivas (Doğramacı ve ark., 1994)	42	67	64	1	7	4	8	m	en küçük
	Polatlı, Maden and Erzurum (Özkurt ve ark., 2002)	42	81	78	2	17	-	1	m	a
	Konya (Selçuklu) (Arslan, 2005)	42	81	78	2	7	10	1	sm	a

3. MATERYAL VE METOT

S.citellus örnekleri Kırklareli ili Babaeski ve Lüleburgaz ilçerinden, *S. xanthoprymnus* örnekleri Erzurum ili Pasinler ilçesi, Niğde merkez, Karaman ili Kazımkarabekir ilçesi, Konya ili Karatay ve Karapınar ilçesi *S. taurensis* Konya ili Hadim ve Meram ilçelerinden toplandı (Şekil 3.1) (Çizelge 3.1). Türlerin habitat özellikleri ve hibernasyon mevsimleri dikkate alınarak araziden ve ekili tarla kenarlarından örnek temin edildi. Türlerin yuva girişleri tespit edildikten sonra genel habitat özellikleri arazi defterine kaydedildi. Ölü olarak yakalanan örneklerin arazide dört dış ölçüsü; tüm boy, kuyruk uzunluğu, ardayak uzunluğu, kulak uzunluğu ve ağırlığı alındıktan sonra standart müze araştırma materyali tipinde tahnit edildi (Mursaloğlu, 1965). Dişi örneklerin uterus ve emziklilik, erkek örneklerin testis durumları tespit edildi. Baş iskeletleri % 15'lik amonyakta 70º de 15 dakika kaynatıldıktan sonra temizlendi ve numaralandırıldı. Daha sonra literatürde belirtilen ve çalışma sırasında tespit edilen karakter ölçüleri Harrsion ve Bates (1991)'e göre alındı.



Şekil 3.1. Türkiye'de *Spermophilus* cinsine ait türlerin toplandığı lokaliteler. *S. citellus* (▲), *S. xanthoprymnus* (■) ve *S. taurensis* (●).

Çizelge 3.1. *Spermophilus* cinsine ait çalışılan türlerin lokaliteler ve örnek sayıları (n).

Türler	Lokalite	Erkek (n)	Dişi (n)	Toplam
Spermophilus citellus	Babaeski (Kırklareli)	6	-	6
	Lüleburgaz (Kırklareli)	6	8	14
Spermophilus xanthoprymnus	Pasinler (Erzurum)	11	3	14
	Kazımkarabekir (Karaman)	2	-	2
	Karapınar (Konya)	8	3	11
	Karatay (Konya)	2	-	2
	Merkez (Niğde)	3	-	3
Spermophilus taurensis	Hadim (Konya)	7	1	8
	Meram (Konya)	1	1	2

3.1. Dış Karakterler Ölçüleri

Tüm boy: Burun ucundan kuyruk kabartısına kadar olan mesafenin uzunluğu.

Kuyruk uzunluğu: Kuyruğun en uç kısmından (kıllar hariç) anüse kadar olan hattın uzunluğu.

Ardayak uzunluğu: Ardayağın en uzun parmağının tırnak ucundan topuğun arka kenarına kadar olan mesafesinin uzunluğu.

Kulak uzunluğu: Kulak kepçesinin en tepe kısmından ventraldeki çukurun en alt noktası arasında uzanan hattın uzunluğu.

3.2. İç Karakterler Ölçüleri

1. Condylobasal uzunluk: Occipital condyllerin en ard noktalarını birleştiren hat ile kesiciler arasındaki premaxilla kemiklerin en ön noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.3).

2. Zygomatik genişlik: Başın median hattına dik olacak şekilde zygomatik kavislerin en dış noktaları arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.2).

3. İnterorbital genişlik: Frontal kemiklerin orbitler arasında en çok daraldığı yerde başın median hattına dik olan hattın genişliği (Şekil 3.2).

4. Kafatası yüksekliği: Bullae ve üst kesicilerin uçlarına temas eden yüzey ile kafatasının en üst noktasından geçen ve aşağıdaki yüzeye paralel olan yüzey arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.4).

5. Beyin kapsülü genişliği: Parietal kemiklerin iki yanda yaptığı en dış çıkıntılar arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.2).

6. Occipital uzunluk: Occipital kemiğin en ard noktası ile nasalların en uç noktasını birleştiren en kısa mesafe (Şekil 3.3).

7. Üst diastema uzunluğu: Sağ üst çenede üst kesici dişlerin alveollerinin en ard noktalarını birleştiren hat ile premolarların alveollerinin en ön noktasını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.3).

8. Basilar uzunluk: Foramen magnumun ventralindeki en ön nokta ile üst kesici alveollerin en ard noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.3).

9. Nasal genişlik: Nasal kemiklerin iki yanda en dış noktalarını birleştiren en kısa mesafe (Şekil 3.2).

10. Nasal uzunluk: Nasal kemiklerin en önde birleştiği nokta ile nasallerin en ard noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.2).

11. Palatal uzunluk: Üst kesici alveollerin en ard noktalarından geçen hat ile pterygoid çıkıntının en ard noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.3).

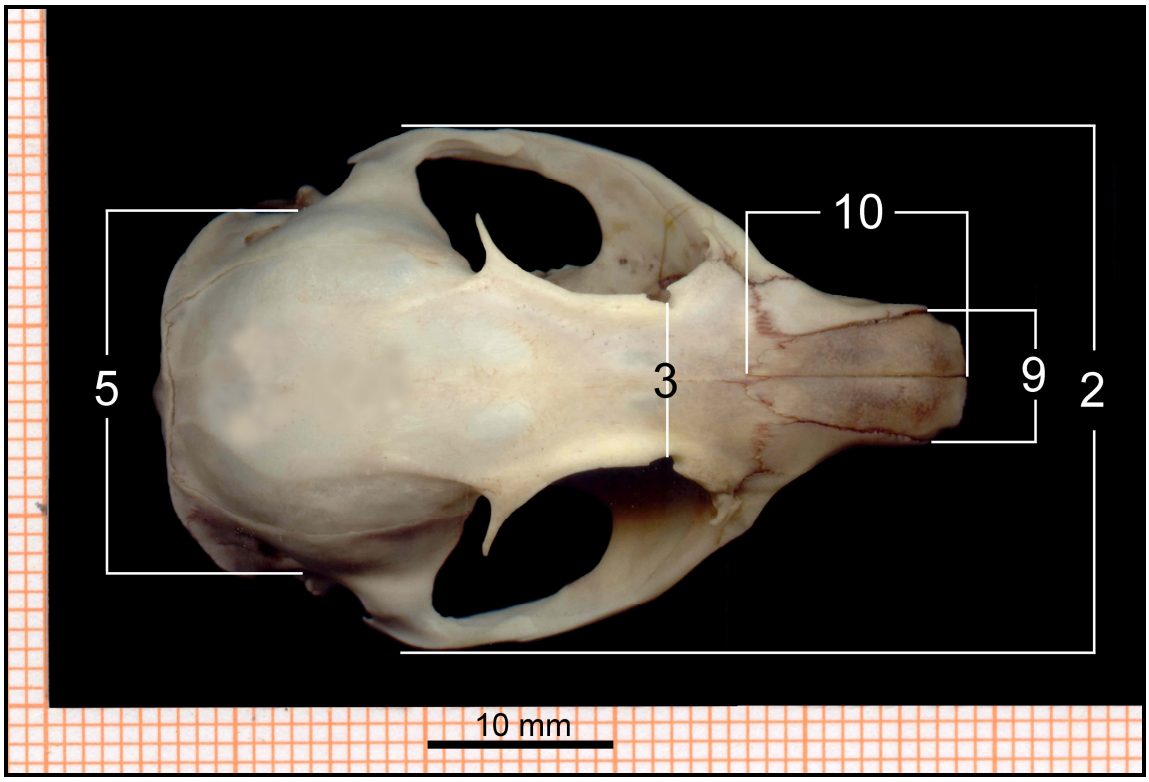
12. Palatal foramina uzunluğu: Foramen incisive'in ön noktalarını birleştiren hat ile ard noktalarını birleştiren hat arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.3).

13. Üstçene diş sırası uzunluğu: Sağ üst çenede premoların en ön noktası ile M^3'ün en ard noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.3).

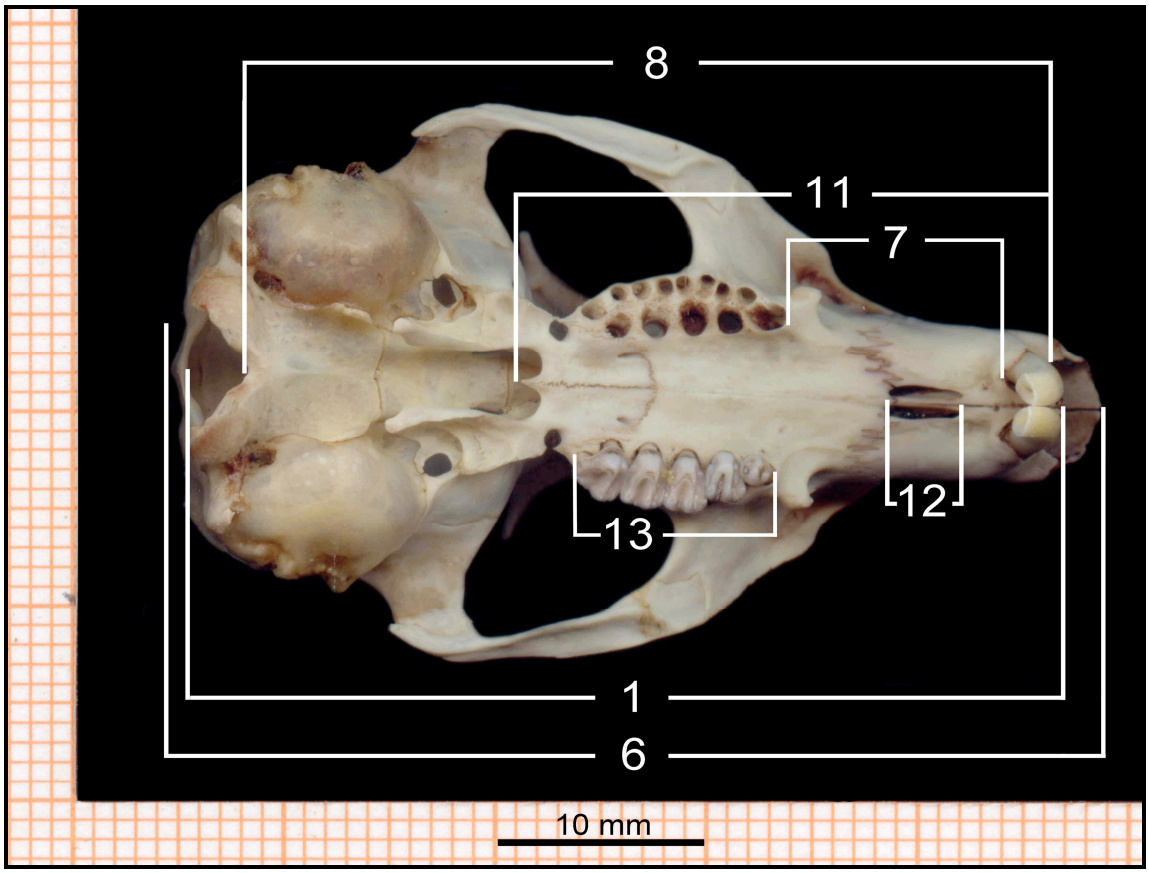
14. Alt diastema Uzunluğu: Sağ alt kesici dişin alveolünün en ard noktası ile sağ M_1 alveolünün en ön noktası arasındaki mesafe (Şekil 3.5).

15. Altçene diş sırası uzunluğu: Sağ alt çenede premoların en ön noktası ile M_3'ün en ard noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.5).

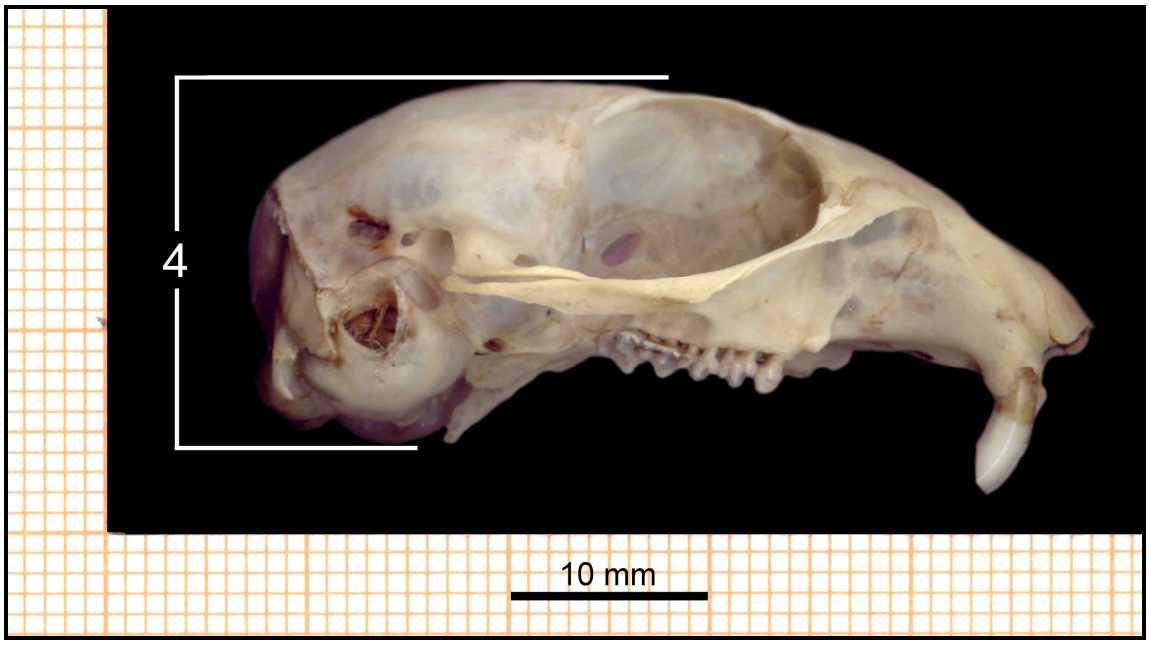
16. Altçene uzunluğu: Sağ alt çenede kesici alveollerin en ard noktası ile condyloid çıkıntının en ard noktası arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.5).



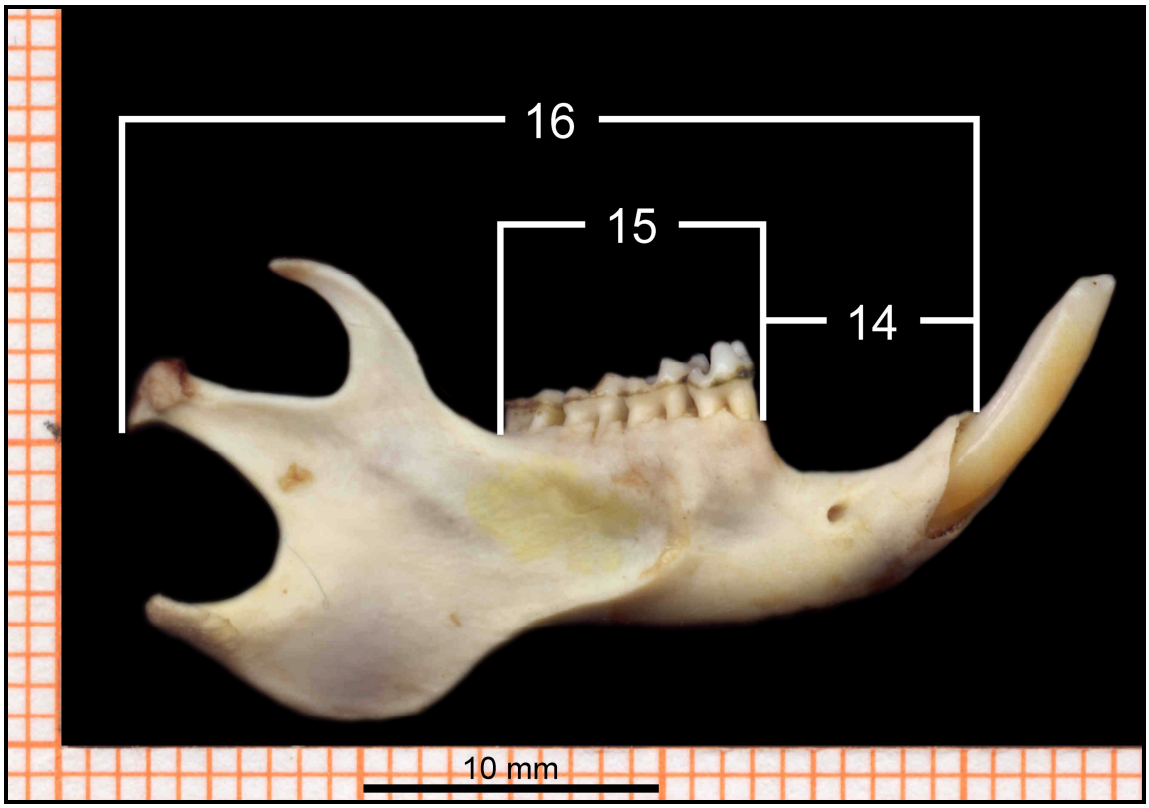
Şekil 3.2. *S. taurensis*'in milimetrik kağıt üzerinde baş iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış yerlerinin dorsalden görünüşü.



Şekil 3.3. *S. taurensis*'in milimetrik kağıt üzerinde baş iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış yerlerinin ventralden görünüşü.



Şekil 3.4. *S. taurensis*'in milimetrik kağıt üzerinde baş iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış yerlerinin lateralden görünüşü.



Şekil 3.5. *S. taurensis*'in milimetrik kağıt üzerinde altçene iskeletinde iç karakter ölçülerinin alınış yerlerinin lateralden görünüşü.

3.3. Baculum Ölçüleri

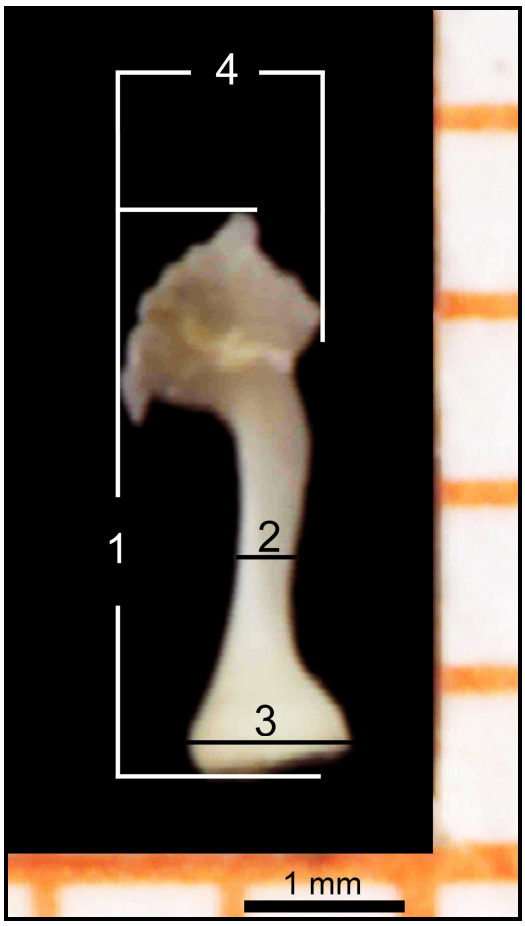
Baculum ölçüleri de binoküler mikroskopla aşağıda açıklandığı şekilde alınmıştır.

1. Baculum boyu: Baculumun proksimal ve distal uçları arasındaki en kısa mesafe (Şekil 3.6).

2. Baculum genişliği: Proksimal ve distal uçlar arasında kalan gövdenin (sap kısmı) en dar eni (Şekil 3.6).

3. Proksimal genişlik: Baculumun proksimal kısmının en geniş yeri (Şekil 3.6).

4. Distal genişlik: Baculumun distal kısmının en geniş yeri (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. *S. taurensis*'in milimetrik kağıt üzerinde baculum ölçülerinin alınış yerlerinin ventralden görünüşü.

Spermophilus türlerinin ergin örneklerin eşeyleri arasında farklılığın olup olmadığını saptamak için t testi uygulanmış ve eşeyler arasında fark bulunmamıştır. *Spermophilus taurensis*'in diagnostik özelliği kaydedilmiştir. Türlere ait örneklerin alındığı yerler örnek sayıları ile birlikte verilmiştir. Örneklerin istatistiki verileri (standart sapmaları, aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri) çizelge halinde sunulmuştur. Tür verilirken önce tarih ile orijinal adı, ilk kullanan yazar, yayını ve tip yeri birlikte verilmiştir. *S.taurensis*'in ekolojik özellikleri olarak araştırma alanının genel habitat özelliği, bitki örtüsü ile yuva yapısı ve biyolojik özellikleri olarak da kürk rengi, beslenme, davranış, kıl morfolojisi, baculum özelliği ile diş yapısı incelenmiştir. Kürk rengi renk kataloguna göre yapılmıştır (Ridgway, 1989). Dorsalden iki kürek kemiği arasından alınan koruyucu kıl örneklerini kalıbı çıkarılarak, ışık mikroskopta fotoğrafları çekilmiştir. Baculum %15'lik amonyak çözeltisinde 70 °C'deki benmaride 1 saat kaynatılmış (Lidicker, 1968) binoküler mikroskop altında ince bir pens ve diseksiyon iğnesi yardımıyla temizlenmiştir. Karyolojik analiz yapılmıştır (Ford ve Hamerton, 1956). Örneklerden en az 20 adet preparat hazırlanmış ve iyi derece boyanan örneklerden 10 metafaz plağı incelenmiş, X100'lük immersiyon objektifi altında fotoğrafları çekilmiştir. Türde diploid (2n), temel (NF) ve otozomal kromozomların kol sayıları (NFa) belirlenmiştir. Elde edilen veriler literatür ile karşılaştırılmıştır. Hayvanlardan ekzoparazit olarak toplanan kene örnekleri konunun uzmanına teşhis ettirilmiştir. Kafesteki örnekler beslenme alışkanlıkları ve genel davranış özellikleri bakımından incelenmiştir. Laboratuarda beslenen hayvanlara kuru ekmek, elma, patates, yer fıstığı, yonca ve su verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. *Spermophilus taurensis* Gündüz ve ark., 2007 Toros Yer Sincabı

2007. *Spermophilus taurensis* Gündüz ve ark. Multigenic and morphometric differentiation of ground squirrels (*Spermophilus*, Scuiridae, Rodentia) in Turkey, with a description of a new species, Molecular Phylogenetics and Evolution, 43, 916-935.

Tip yeri: Akseki, Yarpuz 111 km E of the city of Antalya, Turkey. Rakım: 1542 m above sea level.

4.1.1. Ayırıcı özellikler

Condylobasal uzunluk 45.09 - 46.07, zygomatik genişlik ortalama 30.93 - 31.98, interorbital genişlik ortalama 8.80 - 9.13, kafatası yüksekliği ortalama 19.00 - 19.86, beyin kapsülü genişliği ortalama 22.10 - 23.10, occipital uzunluk ortalama 46.06 - 46.96, üst diastema uzunluğu ortalama 11.55 - 12.47, palatal uzunluk ortalama 27.07 - 27.89 ve palatal foramina uzunluk ortalama 3.33 - 3.53 mm'dir. Ergin bir örnekte baculum boyu ortalama 2.80 - 2.90, baculum genişliği ortalama 0.30-0.35, lateralden baculum proksimal genişliği ortalama 0.96 - 1.00 ve distalde ortalama 1.34 - 1.38 mm'dir.

4.1.2. Habitat özellikleri

Toros gelengisi olarak da adlandırılan bu *S. taurensis* türünün araştırma alanında bir yıllık , çok yıllık ve ağaçsı bitkilerin hakim olduğu 1000 m üzerindeki yükseklikerde, yarı kayalık gevşek toprak yapısına sahip alanlarda yaşadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1). *S. taurensis*'in yuvası daha çok suya yakın veya sudan uzak zayıf bitki örtüsünün hakim olduğu nispeten düz alanlarda veya yamaçlarda tespit edilmiştir. Yuva yapısının *S. xanthoprymnus*'da olduğu gibi zeminden dik olarak aşağı indiği sonra da yatay olarak devam eden basit bir galeri sisteminden ibaret olduğu saptanmıştır. Hadim ilçesi Meydancık yaylası ve Meram ilçesinde incelenen yuvaların giriş ve çıkışı deliklerinin çapının ortalama 10 cm olduğu ve bu türün habitat alanında diğer

memelilerden *Microtus* sp., *Apodemus* sp., *Allactaga williamsi* ve *Nannospalax xanthodon* (Kör fare)'unda yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *S. taurensis*'in Konya ili Meram ilçesindeki yayılış alanı

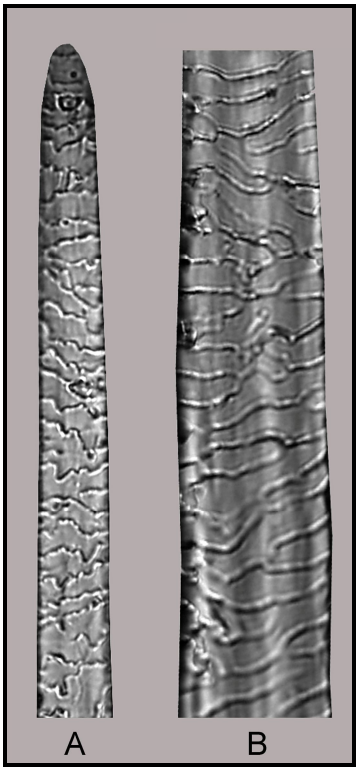
4.1.3. Biyolojik özellikler

Dorsal kürk rengi açık kırmızımsı kahverengidir ve kırçıllık yoktur. Özkurt ve ark. (2007)'nın da belirttiği gibi bu türün dorsal kürk rengi Trakya'daki *S. citellus*'dan ve Anadolu yer sincabından daha kırmızımsıdır. Ventral kürk rengi ise *S. xanthoprymnus*'un ki gibi beyazımsı gridir.

S. taurensis'te *S. xanthoprymnus* gibi yuvadan sadece gözleriyle etrafı kontrol ettiği ve tehlike durumunda hızla yuvaya çekildiği görülmüştür. Genellikle "cuk cuk" diye sesler çıkarmaktadır. Arazide gözlemlenen hayvanların yaz aylarında genellikle öğleden önce aktif olduğu belirlenmiştir. Bireysel veya grup olarak beslendikten sonra diğer yer sincaplarında olduğu gibi iki ayak üstüne dikilerek belirli aralıklarda etrafı kontrol etmektedirler. Bu esnada herhangi bir tehlikeyi fark ettiklerinde koşarak bir yuvaya girdikleri belirlenmiştir. Canlı olarak elde edilen örnekler karyolojilerini

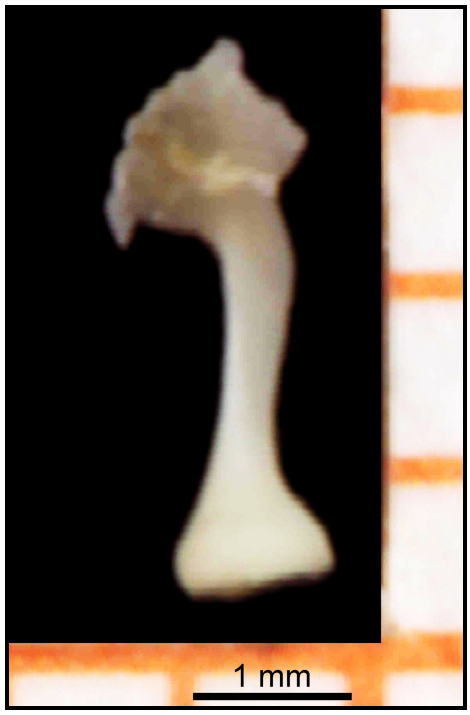
yapmadan önce laboratuarda belirli bir süre beslenmiştir. Bu esnada kuru ekmek, elma, patates, yer fıstığı ve yonca verilmiştir.

S. taurensis'te kılın kök, gövde ve uç kısımlarının "crenate" tipte olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *S. taurensis*'te kılın gövde (A) ve uç (B) kısmının ışık mikroskobundaki görünüşü.

Bu türün baculum şekli *S. xanthoprymnus*'da olduğu gibi (Kaya ve Şimşek, 1986; Topçu, 2009) ezilmiş şapkalı bir mantara benzemektedir. Baculumun diğer özellikleri de *S. xanthoprymnus*'da olduğu gibi proksimal kısım topuz şeklinde olup ince bir sap kısımdan sonra kenarları tırtıklı ve parçalı bir yüzeye sahip distal kısım dikkati çekmektedir. Baculum ölçüleri dorsal, lateral ve ventralde farklı değerler vermektedir. Proksimal kısmın ucu nispeten çukurdur. Aynı şekilde distal kısmın sivri uç kısmında iki zirve vardır. Ergin bir örneğin baculumuna dorsalden bakıldığında gövde distal uca doğru giderek genişler. Proksimal uç nispeten küttür. Baculumun distal kısmında tırtıklı yelpazeyi andıran kısmın ucu nispeten sivridir (Şekil 4.3). Baculum boyu 2.86 mm, lateralden baculumun proksimal genişliği 0.98 mm, distal genişliği 1.36 mm ve sap genişliği 0.33 mm'dir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.3. *S. taurensis*'in milimetrik kağıt üzerinde baculumun ventralden görünüşü.

Çizelge 4.1. Türkiye *Spermophilus* türlerine ait baculum ölçüleri, örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (± SS) değerleri.

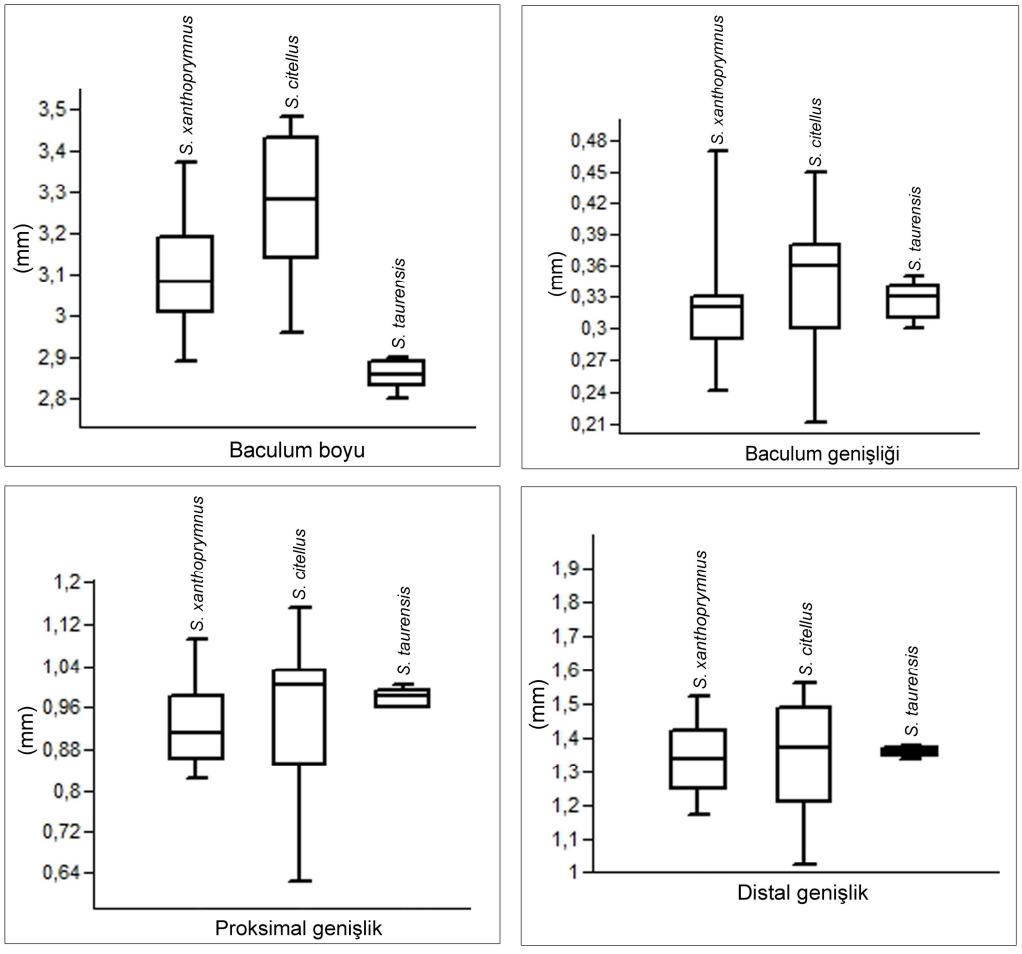
Tür	ÖZELLİKLER	ÖS	S	ORT	± SS
S. taurensis	Baculum boyu	8	2,80-2,90	2,86	0,0345
	Baculum genişliği	8	0,30-0,35	0,33	0,0172
	Proksimal genişlik	8	0,96-1,00	0,98	0,0157
	Distal genişlik	8	1,34-1,38	1,36	0,0135
S. citellus	Baculum boyu	14	2,96-3,48	3,25	0,1718
	Baculum genişliği	14	0,21-0,45	0,34	0,0673
	Proksimal genişlik	14	0,62-1,15	0,93	0,1683
	Distal genişlik	14	1,02-1,56	1,33	0,1663
S. xanthoprymnus	Baculum boyu	23	2,89-3,37	3,10	0,1410
	Baculum genişliği	23	0,24-0,47	0,32	0,0412
	Proksimal genişlik	23	0,82-1,09	0,93	0,0786
	Distal genişlik	23	1,17-1,52	1,34	0,0991

Türkiye'deki üç yer sincabı türünün baculumlarından alınan ölçülerin Centroid Size (CS) sonuçlarına ait kutu grafikleri değerlendirildiğinde *S. xanthoprymnus* ile *S.*

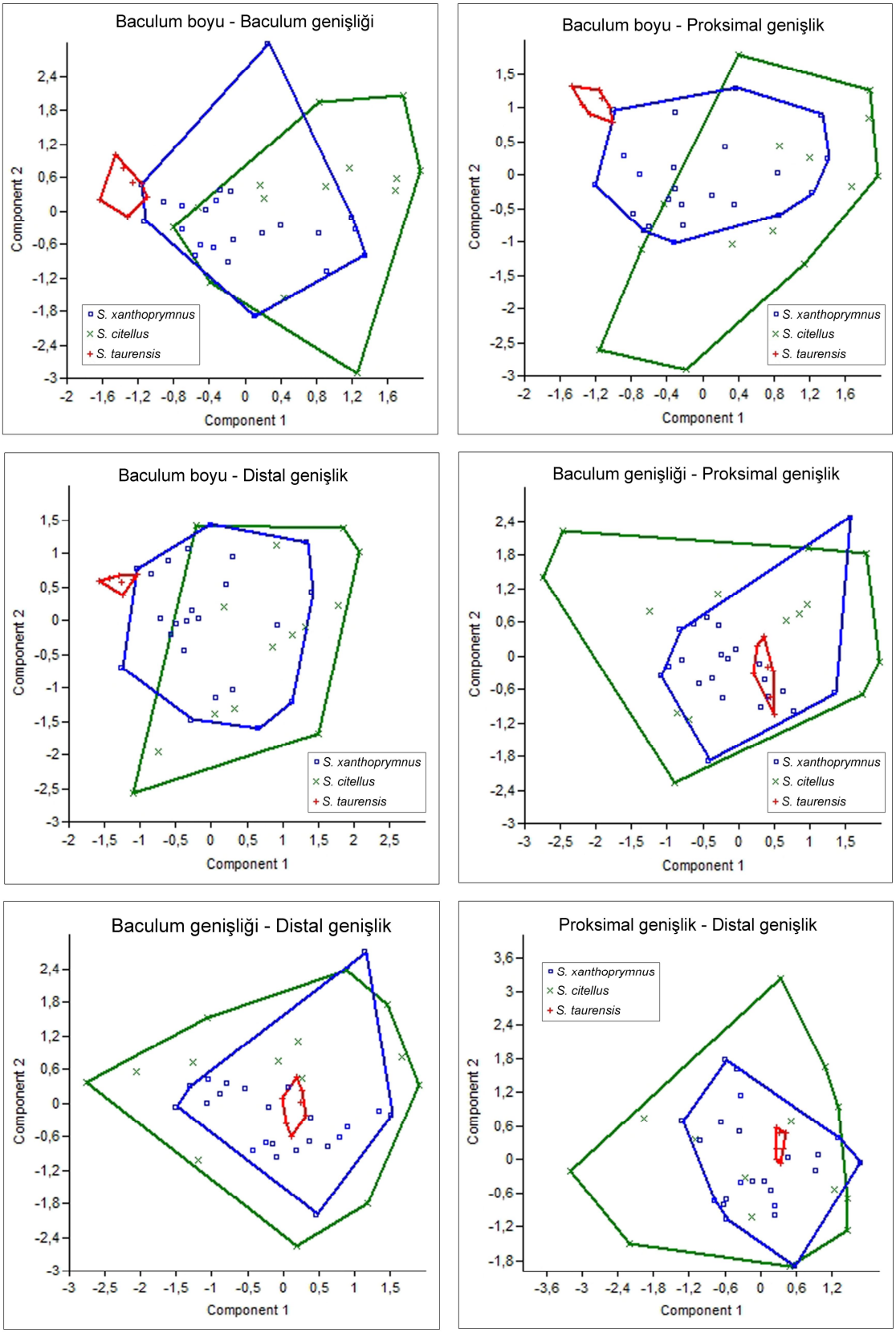
citellus'un yakın olduğu, ancak *S. taurensis*'in baculum boyları açısından diğer iki türden oldukça farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.4).

Baculumlardan alınan dört ölçünün ikişerli gruplar halinde Temel Ögeler Analizi (PCA) gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.5). Bu sonuçlara göre ise bütün ölçüler bakımından *S. xanthoprymnus* ve *S. citellus*'a benzerliği olmasına rağmen, *S. taurensis*'in *b*aculum boyu-baculum genişliği, baculum boyu-proksimal genişlik, baculum boyu-distal genişlik ve baculum genişliği-distal genişlik açısından diğer iki türden farklı olduğu belirlenmiştir.

Kaya ve Şimşek (1986) Avrupa yer sincabı ile Anadolu yer sincabını karşılaştırmış taksonların birbirlerinden baculum ölçüleri açısınıdan ayrılıdığı tespit etmişlerdir. Araştırıcılar Anadolu yer sincabına ait iki alttürün ise hem baculum ölçüleri hemde baculumları anatomik yapıları bakımından birbirlerine bezediklerini kaydetmişlerdir.



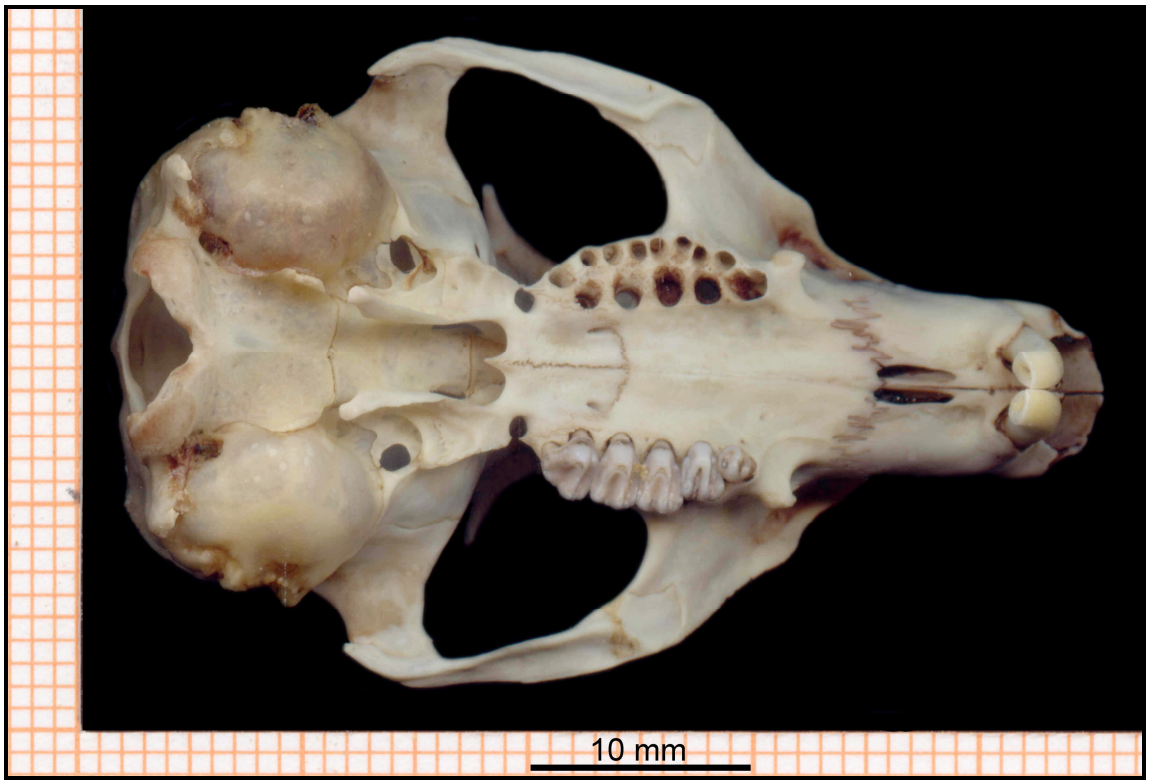
Şekil 4.4. Türkiye'deki üç yer sincabı türünün baculumuna ait centroid size verilerinin kutu grafiği.



Şekil 4.5. Türkiye'deki üç yer sincabı türünün baculumlarına ait bazı ölçülerin PCA grafiği.

Krystufek ve Vohralik (2005), Gündüz ve ark. (2007a), Özkurt ve ark. (2007), Topçu (2009), Helgen ve ark. (2009), Gür ve Gür (2010)'ün *S. xanthoprymnus* için belirttiği kafatası özellikleri *S. taurensis*'in kafatası özelliklerine benzemektedir. *S. taurensis*'in kafatasına lateralden bakıldığında *S.* xanthoprymnus'da olduğu gibi dış bükey ve ventralde premaxillden basioccipitale doğru iç bükey olduğu gözlenmektedir. Occipital condyller belirgin ve kafatasına dorsalden bakıldığında beyin kapsülü elipsloid şeklindedir. Ayrıca kafatası arkasında paraoccipital kemikler iki yanda çıkıntı oluşturur. Zygomatik kemikler lacrimal kemiklerin önünden başlayıp arkaya doğru kavis yaparak açılıp lambda sınırına kadar devam eder ve nasal kemikler frontal kemiklerden itibaren hafifçe genişleyerek sonlanır. Palatine iç bükey olarak pterygoid çıkıntıya kadar uzanır. Condyloid çıkıntı uca doğru daralıp bir topuz oluşturur, angular çıkıntı hafifçe genişleyip küt bir uçla sonlanır.

Genel diş formülü I 1/1, Pm 2/1 M 3/3= 22'dir. Pm^1 tek köklü, Pm^2 üç köklü, M^1, M^2, M^3 üçer köklüdür. Alt kesici üst kesiciden daha uzun, Pm_1 iki köklü, M_1, M_2 ve M_3 dörder köklüdür. Erginlerde üst çenedeki premolar ve molar dişlerin taç yüzeylerindeki adacıklar varyasyon göstermektedir (Şekil 4.6).

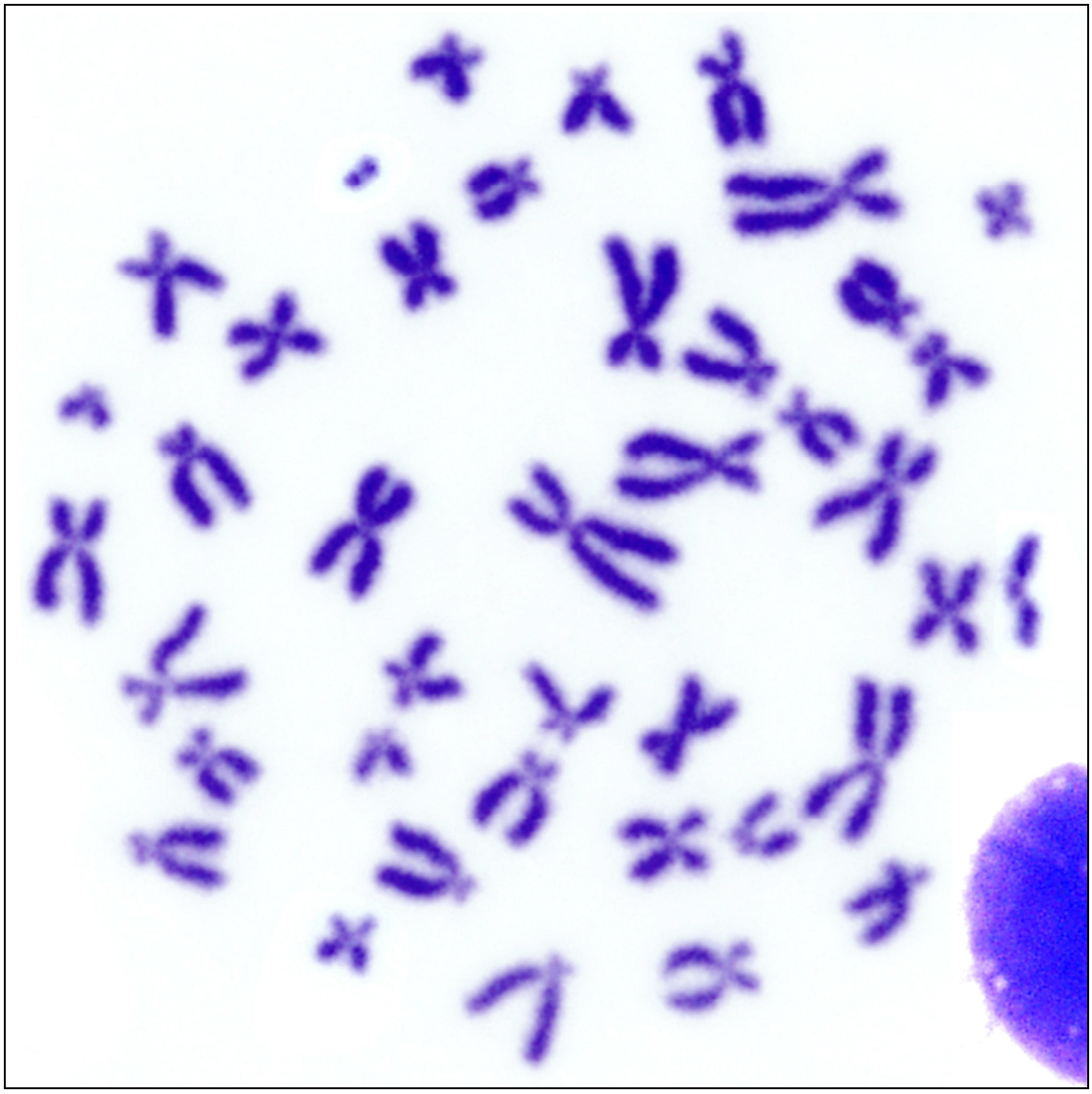


Şekil 4.6. *S. taurensis*'in üst çenedeki premolar,molar dişler ve alveolleri

4.1.4. Karyolojik Özellikler

S. taurensis'te diploid kromozom sayısı 2n = 40, temel kromozom sayısı NF = 80, otozomal kromozomların kol sayısı da NFa = 76'dır. Otozomal kromozomların üç çifti metasentrik, 10 çifti submetasentrik, altı çifti subtelosentrik, X kromozomu orta büyüklükte metasentrik ve Y kromozomu küçük akrosentrik olarak bulunmuştur (Şekil 4.7). Bu türün kayolojisini ilk kez Özkurt ve ark. (2002) çalışmıştır (Çizelge 2.1) . Araştırıcılar Akseki, Hadim ve Mut örnekleri üzerine yaptıkları araştırmada diploid kromozom sayısını (2n) 40, temel kromzom kol sayısını (FN) 76 ve otozomal kromozom kol sayısını (FNa) 72 olarak tespit etmişlerdir. Arslan ve Arslan (2010) Hadim'in Meydancık yaylasından aldıkları örnekler üzerine yaptıkları karyolojik çalışmada ise, bu çalışmadaki Meram örneklerinde olduğu gibi temel kromzom kol sayısını (FN) 80 ve otozomal kromozom kol sayısını (FNa) 76 olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca bu araştırıcılar bu türün C-bantlama ve Ag-NOR boyama özelliklerini ve Matur (2009) ise C-bantlamaya ilaveten G bantlama özelliklerini araştırmışlardır. Türkiye'deki bu üç türün farklı C-bantlama ve Ag-NOR özellikleri ile farklı kromozom ve kol sayılarına sahip olmaları, onların taksonomisine katkı sağlamaktadır.

S. taurensis'in standart karyolojik ve C-bantlama özellikleri *S. citellus*'a benzemesine rağmen, Arslan ve Arslan (2010) *S. taurensis*'in otozomal perisentromerik veya sentromerik C-bantların simetrik ya da asimetrik oluşu ile *S. citellus*'dan ayrıldığını kaydetmiştir. Bu araştırıcılar *S. taurensis*'in Ag-NOR'ların sayısı ve lokalizasyonu açısından da *S. xanthoprymnus*'dan oldukça farklı olduğunu tespit etmişler ve bu iki türün taksonomik olarak ayrılmasına Gündüz ve ark. (2007a) ve Özkurt ve ark. (2007)'dan sonra önemli bir katkı sağlamıştır.



Şekil 4.7. Konya Meram ilçesindeki erkek bir *S. taurensis*'in metafaz plağı.

4.1.5. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri

Konya: Hadim, Meydancık yaylası, 8 (7 ♂♂, 1 ♀); Meram, İnlice kasabası, 2 (1 ♂, 1 ♀)

4.1.6. Ölçüler

Elde edilen 10 ergin örneğe ait morfometrik ölçülerin istatistiki değerleri verilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Türkiye *S. taurensis*'in ergin örneklerin dış ve iç özellik ölçüleri, örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (± SS) değerleri

ÖZELLİKLER	ÖS	S	ORT	± SS
Tümboy	6	216-265	240,25	20,16
Kuyruk uzunluğu	6	59-68	63,75	3,77
Ardayak uzunluğu	6	44-45	44,25	0,50
Kulak uzunluğu	6	5-6	5,50	0,58
Condylobasal uzunluk	10	45,09-46,07	45,50	0,3185
Zygomatik genişlik	10	30,93-31,98	31,53	0,3567
Interorbital genişlik	10	8,80-9,13	8,92	0,1121
Kafatası yüksekliği	10	19,00-19,86	19,31	0,2838
Beyin kapsülü genişliği	10	22,10-23,10	22,70	0,4163
Occipital uzunluk	10	46,06-46,96	46,60	0,3685
Üst diastema uzunluğu	10	11,55-12,47	11,96	0,3132
Basilar uzunluk	10	42,17-42,77	42,48	0,2526
Nasal genişlik	10	7,56-8,00	7,73	0,1359
Nasal uzunluk	10	13,87-14,39	14,03	0,1916
Palatal uzunluk	10	27,07-27,89	27,54	0,2881
Palatal foramina uzunluk	10	3,33-3,53	3,45	0,0685
Üstçene diş sırası uzunluğu	10	9,52-9,99	9,67	0,1752
Alt diastema uzunluğu	10	6,71-7,00	6,87	0,1047
Altçene diş sırası uzunluğu	10	9,19-9,65	9,34	0,1809
Altçene uzunluğu	10	28,10-29,96	28,76	0,6273

4.2. *Spermophilus citellus* (Linnaeus, 1766)

4.2.1. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri

Kırklareli: Babaeski, Karahalil köyü, 6 (6 ♂♂), Lüleburgaz, Eskitaşlı, 14 (8 ♂♂, 6 ♀♀);

4.2.2. Ölçüler

Elde edilen 20 ergin örneğe ait morfometrik ölçülerin istatistiki değerleri kaydedilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Türkiye *S. citellus*'un ergin örneklerin dış ve iç özellik ölçüleri, örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (± SS) değerleri

ÖZELLİKLER	ÖS	S	ORT	± SS
Tümboy	20	225-300	251,90	21,20
Kuyruk uzunluğu	20	40-80	59,35	8,87
Ardayak uzunluğu	20	36,00-42,00	39,05	1,6694
Kulak uzunluğu	20	3,00-7,00	4,95	0,9987
Condylobasal uzunluk	20	30,92-45,75	40,94	2,9128
Zygomatik genişlik	20	26,46-32,72	28,73	1,5940
Interorbital genişlik	20	7,68-10,22	8,48	0,6163
Kafatası yüksekliği	20	15,96-19,52	17,31	0,8385
Beyin kapsülü genişliği	20	18,72-22,21	20,50	0,9098
Occipital uzunluk	20	39,32-46,62	42,13	1,7940
Üst diastema uzunluğu	20	9,50-12,57	10,64	0,7678
Basilar uzunluk	20	35,88-43,85	38,31	1,9748
Nasal genişlik	20	6,33-8,18	7,15	0,4340
Nasal uzunluk	20	10,62-14,45	12,96	1,1178
Palatal uzunluk	20	23,50-28,14	24,10	1,0806
Palatal foramina uzunluk	20	2,23-3,10	2,74	0,2584
Üstçene diş sırası uzunluğu	20	9,18-10,65	9,90	0,4342
Alt diastema uzunluğu	20	5,36-7,87	6,38	0,6566
Altçene diş sırası uzunluğu	20	8,51-10,69	9,53	0,6100
Altçene uzunluğu	20	23,82-30,22	26,70	1,5719

4.3. *Spermophilus xanthoprymnus* (Bennett, 1835)

4.3.1. İncelenen Örnek Sayısı ve Kayıt Yerleri

Erzurum: Pasinler 14 (11 ♂♂, 3 ♀♀); Karaman: Kazımkarabekir 2 (2 ♂♂); Konya: Karapına 11 (8 ♂♂, 3 ♀♀), Karatay 2 (2 ♂♂); Niğde: Merkez 3 (3 ♂♂)

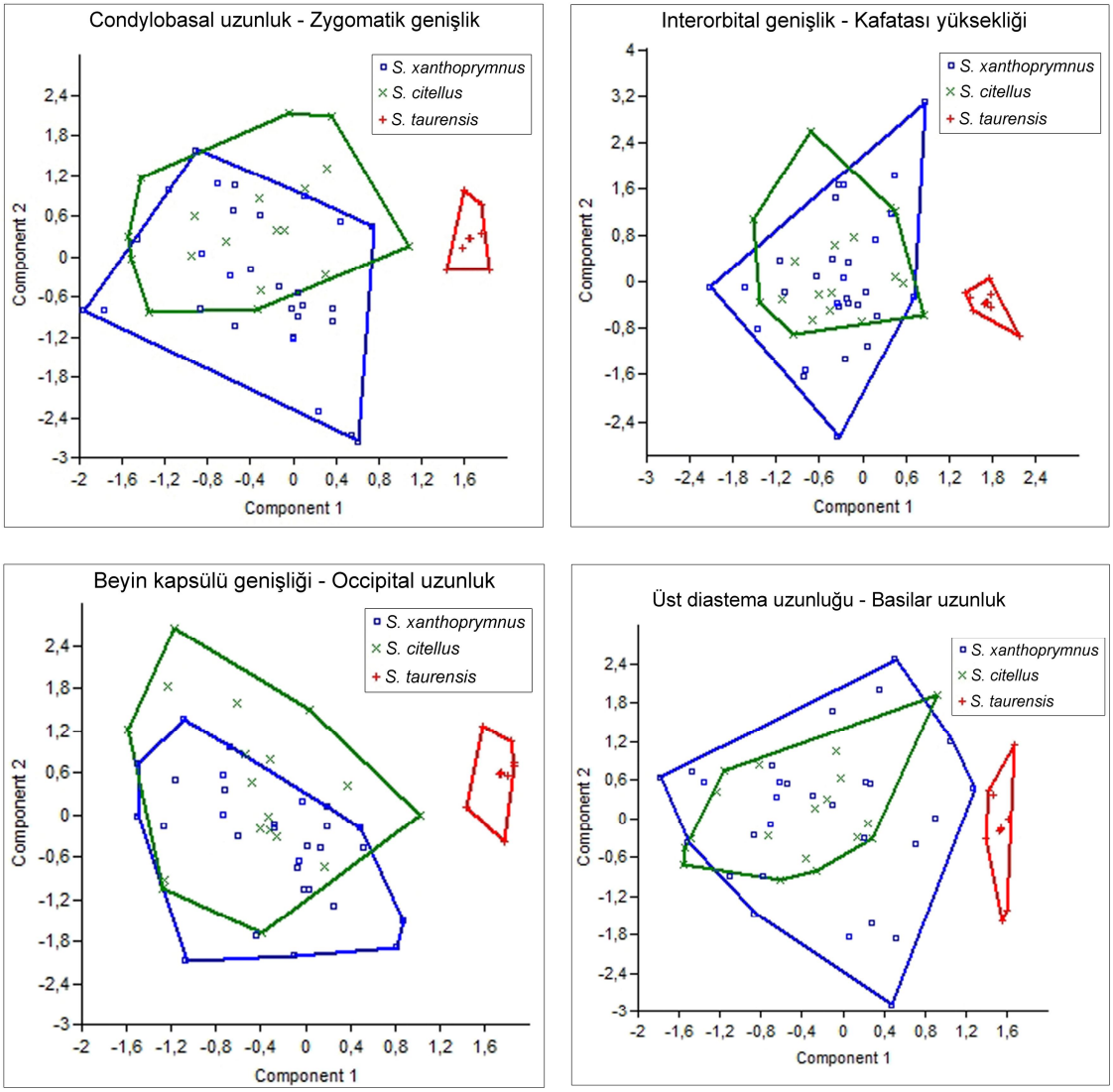
4.3.2. Ölçüler

Elde edilen 32 ergin örneğe ait morfometrik ölçülerin istatistiki değerleri kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

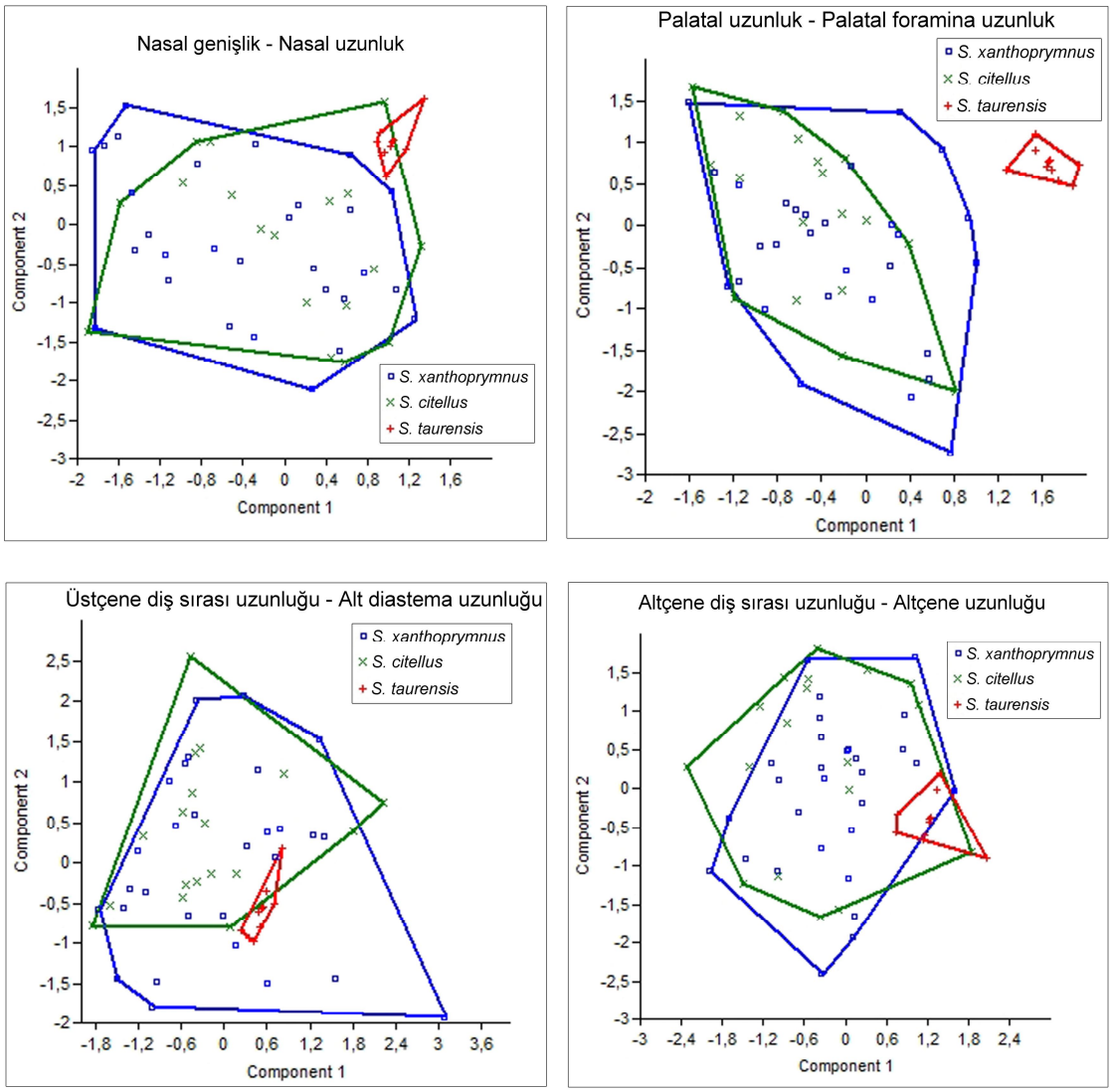
Çizelge 4.4. Türkiye *S. xanthoprymnus*'un ergin örneklerin dış ve iç özellik ölçüleri, örnek sayısı (ÖS), varyasyon alt ve üst sınırları (S), ortalama (ORT), standart sapma (± SS) değerleri.

ÖZELLİKLER	ÖS	S	ORT	± SS
Tümboy	32	200-275	239,75	15,6580
Kuyruk uzunluğu	32	30-57	42,88	5,9066
Ardayak uzunluğu	32	29-42	36,00	2,7296
Kulak uzunluğu	32	3-6	4,69	0,7286
Condylobasal uzunluk	32	38,61-45,29	41,91	1,6821
Zygomatik genişlik	32	25,58-31,97	28,39	1,2157
Interorbital genişlik	32	7,14-10,14	8,35	0,6685
Kafatası yüksekliği	32	15,59-18,48	17,33	0,6174
Beyin kapsülü genişliği	32	18,27-23,04	20,15	0,7940
Occipital uzunluk	32	39,67-46,33	42,67	1,6091
Üst diastema uzunluğu	32	9,65-12,73	10,77	0,7665
Basilar uzunluk	32	35,28-42,89	38,83	1,8406
Nasal genişlik	32	6,04-7,61	7,01	0,3681
Nasal uzunluk	32	10,28-14,44	12,44	1,2593
Palatal uzunluk	32	23,47-27,58	25,35	0,9933
Palatal foramina uzunluk	32	2,05-3,30	2,63	0,3175
Üstçene diş sırası uzunluğu	32	9,01-10,59	9,80	0,4229
Alt diastema uzunluğu	32	5,41-8,67	6,47	0,7273
Altçene diş sırası uzunluğu	32	8,17-10,30	9,31	0,5074
Altçene uzunluğu	32	24,36-29,28	26,89	1,1797

İç karakter ölçülerinin ikişerli gruplar halinde Temel Ögeler Analizi (PCA) gerçekleştirildi (Şekil 4.8). Bu sonuçlara göre bazı özellikler bakımından *S. xanthoprymnus* ve *S. citellus* birbirinden ayrılırken *S. taurensis* diğer iki türden condylobasal uzunluk-zygomatik genişlik, interorbital genişlik-kafatası yüksekliği, beyin kapsülü genişliği- occipital uzunluk-üst diastema uzunluğu-basilar uzunluk ve palatal uzunluk-palatal foramina uzunluk bakımından oldukça farklı bulunmuştur. Ayrıca *S. taurensis*'in nasal genişlik-nasal uzunluk, altçene diş sırası uzunluğu-altçene uzunluğu bakımından diğer türlerden çok az farklı olduğu ve üstçene diş sırası uzunluğu-alt diastema uzunluğu bakımında ise diğerlerinden farklı olmadığı belirlenmiştir(Şekil 4.9).



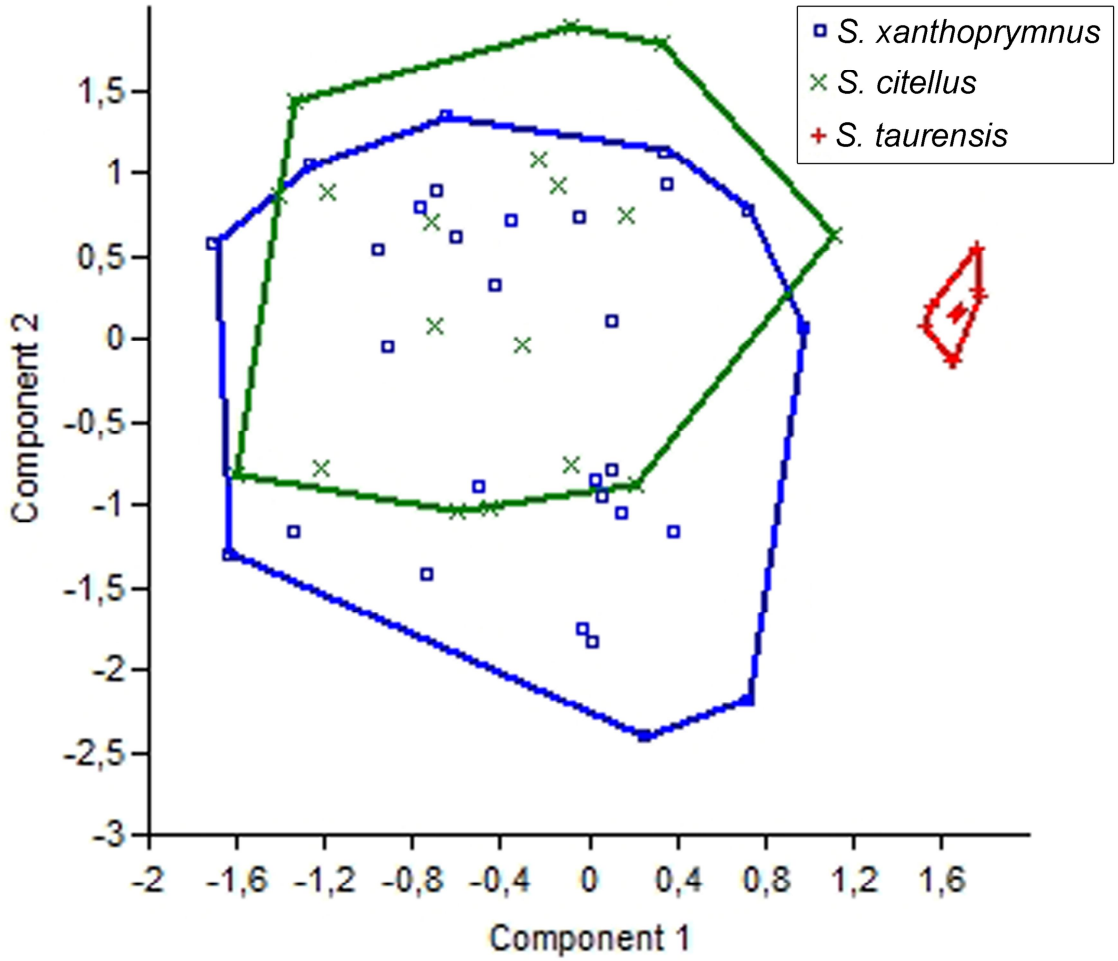
Şekil 4.8. Türkiye'deki üç yer sincabı türünün kafataslarına ait bazı ölçülerin PCA grafiği.



Şekil 4.9. Türkiye'deki üç yer sincabı türünün kafataslarına ait bazı ölçülerin PCA grafiği.

Genel olarak bütün özelliklerin ölçülerine Temel Ögeler Analizi uygulandığında elde edilen grafiğe göre yukarıda ikişerli değerlendirmelerde olduğu gibi *S. taurensis*'in diğer türlerden farklı olduğu görülmüştür (Şekil 4.10).

Krystufek ve Vohlarik (2005), *S. xanthoprymnus* ve *S. citellus*'un fenetik ayrımlarını 10 kafatası ölçüsünü kullanarak yapmışlardır. Gündüz ve ark (2007a)'de kafatası şekil farklılıklarının çok küçük olduğu vurgulamıştır. Özkurt ve ark. (2007) morfolojik özelliklerin centroid değerlerine elde edilen UPGMA dendrogramında *S.citellus*, *S. xanthoprymnus*'a *S. taurensis*'den daha çok benzer olduğu belirtmişlerdir.



Şekil 4.10. Türkiye'deki üç yer sincabı türünün kafataslarına ait tüm ölçülerin PCA grafiği.

Gündüz ve ark. (2007a) mitokondrial DNA ve X veY kromozom DNA dizisi açısından Anadolu yer sincabı (*S. xanthoprymnus*) ve Avrupa yer sincabından (*S. citellus*) farklı olarak Toros yer sincabını (*S. taurensis*) karşılaştırmış ve Toros yer sincabının diğer türlerden izole olduğu belirlemişlerdir. Bu araştırıcılar, Cyt-*b* dizi analizine göre *S. taurensis*'in genetik uzaklığının diğer *Spermophilus* türlerinden oldukça yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca bu araştırıcılar *S. taurensis* ile *S. citellus*'un allopatrik türler olduğunu da tespit etmişlerdir.

Çolak ve Özkurt (2002), Anadolu ve Trakya örnekleri üzerinde yapmış oldukları morfolojik (70 örnek, 9 lokalite) ve kan serum proteinlerinin elektroforezi (22 örnek, 4 lokalite) çalışmalarında Toros populasyonlarından Türkiye'nin diğer bölgelerindeki *Spermophilus* populasyonundan farklı olduklarını belirtmişlerdir. Bayraktar (2003), *Spermophilus* cinsinin Trakya, İç Anadolu ve Akdeniz populasyonları arasında kafatası karakterleri, diş durumu, diş köklerinin durumu, alveol özellikleri, phallus özellikleri,

malat dehidrogenaz enzimi özellikleri bakımından herhangi bir farklılık bulamamıştır. Esteraz enzimiyle yapılan çalışmada ise çok farklı sayılarda allel görülmesine rağmen bunların kaç lokustan kodlandığının belirlenmemesinden dolayı farklılık ifade edilememiştir. Erol (2003), *S. citellus* (Trakya) ve *S. xanthoprymnus* (İç Anadolu) populasyonları arasında biyometrik bakımdan 3 karakterde, *S. citellus*-*S. xanthoprymnus* (Akdeniz) populasyonları arasında ise 7 karakter de t-testi analiz sonucuna göre farklılık bulmuştur. Bunun yanında izositrat dehidrogenaz ve fosfoglukomutaz enzimleri ile yapılan çalışmada çok zayıf farklılıklar tespit etmiştir.

Yiğit ve ark.(2005) mtDNA ve 16S rRNA'ya dayalı genetik ve morfometrik verilere göre Türkiye'nin batısında *Spermophilus*'un iki farklı karyotipik populasyonunu araştırmışlar ve metrik karakterleri *Spermophilus*'un üç türünün ayrımında yeterli bulmuşlardır. Kan serumu protein SDS-PAGE analizi de metrik (Çolak ve Özkurt, 2002; Çolak ve ark., 2006) sonuçları doğrulamıştır. SDS-PAGE analizi ile dış ve iç karakter ölçüleri ve biyometrik analiz sonuçları *S. taurensis*'in *S. xanthoprymnus*'dan daha çok *S.citellus*'a benzer olduğunu göstermiştir (Özkurt ve ark., 2007).

S. taurensis'in *S. citellus*'a kafatası ve çene yapısı bakımından yakın olmasına rağmen *S. xanthoprymnus*'a daha çok benzerdir. Bu osteological benzerlik *S. taurensis* için *S. xanthoprymnus*'un bir atasal tür olduğunu gösterebilir.

Özkurt ve ark. (2007a) coğrafik izolasyon ile birlikte karyolojik ve morfometrik verilerin de *S. taurensis*'i diğer iki türden ayırdığını ve Yiğit ve ark. (2005)'nın cyt-*b* ve 16S rRNA dizi sonuçlarını da desteklediğini kaydetmişlerdir. Araştırıcılar bu türlerin ayrımının jeolojik zamanlardan geç miyosen ya da erken pliyosen'de gerçekleşmiş olabileceğini vurgulamışlardır. Yiğit ve ark. (2005) Balkan ve Anadolu arasında bir kara köprüsü ile *S. citellus*'un göçü pleistosen sonuna kadar Batı Anadolu'ya gerçekleştiğini ve orta Anadolu steplerinde *S. xanthoprymnus* ve *S. taurensis*'i oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Özkurt ve ark. (2007a)'na göre Toros dağlarının kuzey kısmındaki *S. taurensis* ve *S. xanthoprymnus* populasyonları coğrafik olarak yakındırlar, ancak türler arasındaki simpatri henüz yoktur. Melez populasyonların olmamasının nedeni olarak da *S. taurensis*'in, *S. xanthoprymnus*'a göre daha yüksek rakımda bulunması gösterilmektedir. Bu rakım farklılığında oluşan coğrafik izolasyon sayesinde üreme zamanlarının farklı olmasına bağlı olarak iki tür arasında gen alış verişinin olamadığı ve melez populasyonun oluşamadığı kaydedilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gündüz ve ark. (2007a) tarafından tanımlanan *S. taurensis*'in yayılış alanı, araştırıcıların belirttiği gibi alanın dışına çıkmadığı görülmüştür. Bu türün habitat özellikleri *S. xanthoprymnus*'a benzese de daha yüksek rakımlarda ve daha kayalık alanlarda yaşaması açısından ayrılmaktadır. Meram örneklerinin karyolojik özellikleri ilk defa bu çalışmada belirlenmiş ve Hadim örneklerinden farklı olmadığı görülmüştür. *S. taurensis*'in baculum özellikleri ilk defa bu çalışmada belirlenmiş ve Türkiye'de yayılış gösteren diğer yer sincapların baculumları ile karşılaştırılmıştır. İç karakter özelliklerinin ölçüleri ile yapılan karşılaştırmalarda sonuçların daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile benzer olduğu görülmüştür.

Toros yer sincabının yayılış alanının bugünkü durumu, türün ilk oluştuğu zamankine göre daraldı mı? Yoksa genişlemekte mi? İnsanoğlunun kendi yaşam alanlarını sürekli genişletmek için hayvanların yaşam alanlarını yok ettiği düşünüldüğünde, bu türün habitatının gün geçtikçe daraldığı bir gerçektir. Türkiye için endemik olan bu türün koruma biyolojisinin çalışılması ve devamlılığının sağlanması için her türlü zeminin hazırlanması gereklidir.

KAYNAKLAR

Arslan, A., 2005, Cytogenetic studies on *Spermophilus xanthoprymnus* (Rodentia: Sciuridae) in Central Anatolia, *Folia Zoologica,* 54, 278-284.

Arslan, E., Arslan, A., 2010, Heterochromatin Distribution and Nucleolar Organizer Regions (NORs) of Taurus Ground Squirrel, *Spermophilus taurensis* Gunduz et al., 2007 (Mammalia: Rodentia) in Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 34, 105-110.

Bayraktar, C., 2003, Trakya, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesindeki *Spermophilus* Bennet, 1835 (Mammalia: Rodentia) Cinsinin Morfolojik ve Allozim Varyasyoları, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Universitesi Fen Bilimleri Enstitusu*, Ankara, 2-75.

Belcheva, R.G., Peshev, D.Ts., 1979, Intersubspecific sex chromosome differences in *Citellus citellus* L. (Rodentia, Sciuridae), *Experientia ,*35,595-596.

Bennett, E.T., 1835, Mammals of the neighborhoad of Trebizond and Erzorom, *Proceedings of the Zoological Society of London,* 3, 89-90.

Corbet, G. B., 1978, The Mammals of the Palaearctic Region: a Taxonomic Review. British Museum (Natural History), *Cornell University Pres, London and Ithaca*.

Çolak, R., Gharkeloo, M.M., Özkurt, Ş., 2006, Distribution and electrophoretic aspects of blood-serum proteins of thegenus *Spermophilus* (Mammalia: Rodentia) in eastern Turkey and Iran, *Pakistan Journal of Biological Sciences,* 9,519-521.

Çolak, R., Özkurt, Ş., 2002, Electrophoretic comparison of blood-serum proteins of *Spermophilus citellus* and *Spermophilus xanthoprymnus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey, *Zoology in the Middle East,* 25, 5-8.

Danford, C.G., Alston, E.R., 1877, On the mammals of Asia Minor, *Proceedings of the Zoological Society of London,*1877, 277-278.

Doğramacı, S., Kefelioğlu, H., Gündüz, I. 1994, Türkiye *Spermophilus* (Mammalia: Rodetia) cinsinin karyolojik analizi, *Turkish Journal of Zoology,* 18, 167-170.

Ellerman, J. R., T. C. S. Morrison-Scott, 1951, Checklist of Palaeartic and Indian Mammals 1758 *to* 1946*, London,* 1- 808.

Erol, P., 2003, Trakya, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde *Spermophilus* Bennet, 1835 (Mammalia: Rodentia) Türlerinin Biyometrik Özellikleri ve Alloenzim Varyasyonları*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitusu*, Ankara, 45-49.

Ford, C.E., Hamerton. J.L., 1956, "Colchicine-Hypotonic-Citrate" Squash sequence for mammalian chromosomes, *Stain Technology,* 31, 247-251.

Gaffaroglu, M., Yuksel E., 2006, Karyotype Analysis of Ground Squirrel (Mammalia: Rodentia) in Malatya (Turkiye), *Journal of Biological Sciences*, 6 (4), 754-757.

Gündüz, İ., Jaarola, M., Tez, C., Yeniyurt, C., Polly, P.D., Searle, J.B. 2007a. Multigenic and morphometric differentiation of ground squirrels (*Spermophilus*, Scuiridae, Rodentia) in Turkey, with a description of a new species, *Molecular Phylogenetics and Evolution,* 43, 916-935.

Gündüz, İ., Jaarola, M., Tez, C., Yeniyurt, C., Polly, P.D., Searle, J.B. 2007b. *Spermophilus torosensis* Ozkurt *et al.*, 2007 (Sciuridae, Rodentia) is a subjective junior synonym of *Spermophilus taurensis* Gunduz et al., 2007, a newly described ground squirrel from the Taurus Mountains of southern Turkey, *Zootaxa*, 1663, 67-68.

Gür, M.K., Gür H., 2010, *Spermophilus xanthoprymnus* (Rodentia: Sciuridae), *Mammalian Species*, 42(1), 183-194.

Harrison, D. J., Bates, J. J., 1991, The mammals of Arabia. Harrison zooloji Museum Publication, 1-345.

Harrison, R. G., Bogdanowicz, S. M., Hoffman, R. S., Yensen, E., Sherman, P. W., 2003, Phylogeny and Evolutionary History of the Ground Squirrels (Rodentia: Marmotinae), *Journal of Mammalian Evolution*, 10, 249-276.

Helgen, K.M., Cole, F.R., Helgen, L.E., Wilson, D.E., 2009, Generic revision in the holarctic ground squirrel genus *Spermophilus, Journal of Mammalogy*, 90 (2), 270-305.

Herron, M.D., Castoe, T.A., Parkinson, C.L., 2004, Sciurid phylogeny and paraphyly of Holarctic ground squirrels (*Spermophilus*), *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31, 1015-1030.

Hsu T. C., Benirschke K., 1975, An atlas of mammalian chromosomes. Vol. 7. *Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, New York.*

Karabağ, T., 1953, Ankara Dolaylarındaki Tarla Sincaplarının Biyolojisi ve Bunlarla Savas Usulleri, Ankara *Universitesi Ziraat Fakultesi Yayınları*, Ankara.

Kaya, M.A., Şimşek, N., 1986, Türkiye tarla sincabı, *Spermophilus citellus* (L. 1766), (Mammalia: Rodentia) alttürlerinin ayırt edilmesinde baculum'un önemi, *Doğal Türk Biyoloji Dergisi*, 10, 385-390.

Kryštufek, B., Vohralík, V., 2005, Mammals of Turkey and Cyprus: Rodentia I: Sciuridae, Dipodidae, Gliridae, *Arvicolinae,* Knjiznica Annales Majora, Koper, Slovenia, 1-292 .

Lidicker, W.Z., 1968, A phylogeny of New Guinea rodent genera based on phallic morphology, *Journal of Mammalogy*, 49: 610-643.

Matur, F., 2009, A cytogenetic study on the Taurus Ground Squirrel, *Spermophilus taurensis* Gündüz et al., 2007 (Mammalia: Rodentia), in Turkey, *Zoology in the Middle East* 48, 103-105.

Mursaloğlu, B., 1964, Statistical significance of secondary sexual variation in *Citellus citellus* (Mammalia: Rodentia)and new subspecies of *Citellus citellus* in Turkey,

Communications de la Faculte des Sciences de L'universiteD'Ankara Serie C: Sciences naturales, 9, 252-273.

Mursaloğlu, B., 1965, Geographic variation in *Citellus citellus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey, *Communications de laFaculte des Sciences de L'universite D'Ankara Serie C: Sciences naturales,* 10, 79-109.

Ognev, S. I., 1948, Mammals of the U.S.S.R. ad Adjacent Countries, Translated from Russian. Rodents. Moscow, 4:1-429.

Orlov, V.N., Rodova, M.A., Kotenkova, E.V., 1969, Chromosome differentiation of the ground squirrels subgenus *Citellus*. *The Mammals (Evolution, Karyology, Taxonomy, Fauna). Edited by N.N.Vorontsov. Materials for the II All-Union Mammalogy* Conference (Moscow, December, 1969), Novosibirsk, 1969, 48-49.

Osborn, D.J., 1964, The hare, porcupine, beaver, squirrels, jerboas and dormice of Turkey, *Mammalia,* 28, 573-592.

Özkurt, Ş., Sözen, M. Yiğit, N. Kandemir I., Çolak, R. Gharkheloo, M.M., Çolak, E., 2007, Taxonomic status of the genus *Spermophilus* (Mammalia: Rodentia) in Turkey and Iran with description of a new species, *Zootaxa,* 1529: 1-15.

Özkurt, Ş., Yiğit, N., Çolak, E., 2002, Karyotype variation in Turkish populations of *Spermophilus* (Mammalia:Rodentia). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 67, 117-119.

Ridgway, R. A., 1989, Nomenclature of colours for naturalist and compendium of useful knowledge for ornithologit. Boston, 1-129.

Savić, I., Milošević, M., Živković, S., 1971, Hromozomi tekunice (*Citellus citellus* Linnaeus, 1766) iz Jugoslavije (Die Chromosomen des Ziesels *Citellus citellus* Linnaeus, 1766) aus Jugoslawien). *Arh. Biol. Nauka (Beograd*) 23:35-37 (in Serbian, with a summary in German).

Thorington, R.W.Jr., Hoffmann, R.S., 2005, Family Sciuridae. In: Wilson, D.E., Reeder, D.M.(Eds.) 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, Third ed., The Johns Hopkins University Press, Baltimore, ML, pp. 754-818.

Topcu, A.A., 2009, Kırıkkale İli *Spermophilus xanthoprymnus* (Bennet, 1835)'un Biyolojisi ve Ekolojisi (Mammalia: Rodentia), Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 43s., Kırıkkale.

Vorontsov, N.N., Liapounova, E.A., 1969, The chromosomes of Palaearctic ground squirrels (*Citellus*, Mamotinae, Scuridae, Rodentia). *The Mammals (Evolution, Karyology, Taxonomy, Fauna). Edited by N.N.Vorontsov. Materialsfor the II All-Union Mammalogy Conference (Moscow, December, 1969), Novosibirsk*, 41-47.

Wilson, E., Reeder, D.M., 2005, Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference, third ed.Vol:II, The Johns Hopkins University Press, Baltimor, ML.

Yeniyurt, C., 2007, Türkiye *Spermophilus* Cuvıer, 1825 (Mammalia: Rodentia) Cinsinin Genetik Varyasyonları: Mitokondrial DNA (mtDNA) Sekans Analizi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun 1-58.

Yiğit, N., Gharkheloo, M.M., Çolak, E., Özkurt, Ş., Bulut, Ş., Kankılıç, T., Çolak, R., 2006, The karyotypes of some rodent species (Mammalia: Rodentia) from eastern Turkey and northern Iran with a new record, *Microtus schidlovskii* Argyropulo, 1933, from eastern Turkey, *Turkish Journal of Zoology,* 30, 459- 464.

Yiğit, N., Neumann, K., Özkurt, Ş., Çolak, E., Çolak, R., 2005, Biometric and genetic evolution of *Spermophilus* (Mammalia: Rodentia) populations in Turkey, *Israel Journal of Zoology,* 51, 191-198.

Zima, J., 1987, Karyotypes of certain rodents from Chzechoslovakia (Sciuridae, Gliridae, Cricetidae), *Folia Zoologica,* 36, 337-34.

Zima, J., Krâl, B., 1984, Karyotypes of European mammals II. *Acta scientiarum naturalium Academiae ScientiarumBohemoslovacae Brno,* 18, 1- 62.

Zivkovic, S., Soldatovic, B., Milesovic, M., Saviv, I., 1968, Analyse der chromosomen der drei populationen von Ziesel (*Citellus citellus* L.) aus Serbien. *Zoologischer Anzeiger, Jena,* 181, 181-185.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	ALİ KALAFAT
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	KONYA 15.05.1985
Telefon	**:**	0 536 418 21 93 -0 507 911 72 64
Faks	**:**	
e-mail	**:**	alikalafat_9@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Konya Gazi Lisesi**	**2002**
Üniversite	:	**Konya Selçuk Üniversitesi**	**2007**
Yüksek Lisans	:	**Konya Selçuk Üniversitesi**	
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2008	**Biomeks İlaç firması**	**Satış Sorumlusu**
2011	**Nobel ilaç firması**	**Satış Sorumlusu**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR