

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BATI VE ORTA ANADOLU GEÇ MİYOSEN SIRTLANLARI
(HYAENIDAE, MAMMALIA)**

**DOKTORA TEZİ
Arzu GÜL AKÇAY**

Anabilim Dalı : Jeoloji Mühendisliği


Programı : Genel Jeoloji


Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet ÖZKUL

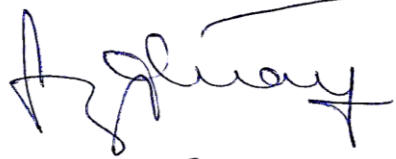
Şubat 2014


DOKTORA TEZ ONAY FORMU


Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 051645001 nolu öğrencisi Arzu GÜL AKÇAY tarafından hazırlanan “BATI VE ORTA ANADOLU’NUN GEÇ MİYOSEN SIRTLANLARI (HYAENIDAE, MAMMALIA)” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mehmet ÖZKUL (PAÜ) 
(Jüri Başkanı)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tanju KAYA (EÜ) 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Engin ÜNAY (Ankara) 

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mustafa DURAN (PAÜ) 

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mete HANÇER (PAÜ) 

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 05/02/2014.. tarih ve ..07.110..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza

:



Öđrenci Adı Soyadı : Arzu GÜL AKÇAY

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Türkiye Memeli Paleontolojisi çalışmalarına katkıda bulunulmuştur. Hyaenidae (Sırtlangiller) ailesinin Geç Miyosen dönemi fertlerine ait bulgular çalışılmış ve yaşadıkları döneme dair paleoortamsal ipuçları yakalanmıştır. Varılan sonuçlar dünyada yapılan paleoekolojik çalışmalarıyla uyumludur. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde beni cesaretlendiren ve her aşamada desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Mehmet ÖZKUL'a teşekkür ederim. Ayrıca konu seçiminde beni yönlendiren, katkılarını ve desteklerini esirgemeyen, her konuda örnek aldığım, lisans eğitimimden bu yana yolumu aydınlatan kıymetli hocam Prof. Dr. Nizamettin KAZANCI (A.Ü.)'ya, birlikte çalışma şansına nail olduğum, Paris Tabiat Tarihi Müzesinde bana her türlü imkanı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Şevket ŞEN (MNHN-Fransa) ile hem arazi hem de laboratuvar ortamında kendisinden çok şey öğrendiğim ve desteğini esirgememiş olan kıymetli hocam Dr. Gerçek SARAÇ'a en derin saygı ve minnetlerimi sunarım. Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin kapılarını açan ve desteğini esirmeyen değerli hocam ve tezimin juri üyesi Prof. Dr. Tanju KAYA (E.Ü.)'ya, tezimin her aşamasında bilgisini, görgüsünü, tecrübelerini esirgemeyen değerli meslektaşım, arkadaşım Dr. Serdar MAYDA (E.Ü) ile merkezin değerli çalışanlarına, MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nde çalışmalarına olanak sağlayan, destek ve yardımcı olan sevgili meslektaşım Dr. Ebru ALBAYRAK'a ve müzenin tüm değerli çalışanlarına, kıymetli vakitlerini benden esirgemeyen, tezimi geliştirmeme yardımcı olan değerli juri üyeleri başta değerli hocam Prof. Dr. Engin ÜNAY olmak üzere, sayın Doç.Dr. Mustafa DURAN ile sayın Doç Dr. Mete HANÇER'e, analizlerin hazırlanmasında desteğini esirgemeyen biyolog Dr. Kıvanç Gürçay AKYILDIZ'a, yaşamımın en yoğun ve zorlu döneminde desteklerini esirgemeyen sevgili çalışma arkadaşlarıma, bana sabırla katlanan, inanan ve karşılaştığım her zorlukta yanımda yer alan tüm değerli dostlarıma, aile fertlerime, anneme, babama, eşime ve özellikle oyun zamanlarından çaldığım, kimi zaman annesinden mahrum bırakmak zorunda kaldığım en kıymetlim biricik oğluma teşekkürü borç bilirim. Bu çalışmada Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nden maddi destek alınmıştır.

Şubat 2014

Arzu GÜL AKÇAY
Jeoloji Yüksek Mühendisi

İÇİNDEKİLER

TABLULAR LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

ÖZET

SUMMARY

1. GİRİŞ

- 1.1 Çalışmanın Konusu ve Amacı 2
1.2 Hyaenidae Ailesi Üzerine Önceki Çalışmalar 2

2. GENEL BİLGİLER

- 2.1 Sınıf: Memeliler 7
2.2 Takım: Carnivora – Etçiller 9
2.2.1 Carnivorların Anatomi ve Fizyolojisi 9
2.2.2 Carnivora Dişleri 10
2.2.3 Carnivorların Evrimi 15
2.3 Alt takım: Feliformia 16
2.4 Aile: Hyaenidae – Sırtlangiller 17
2.4.1 Hyaenidae Dental ve Fizyolojik Yapısı 19
2.4.2 Hyaenidae Gelişimi ve Yayılımı 20
2.5 Paleocoğrafya 33
2.5.1 Paleojen 33
2.5.2 Neojen 34
2.6 Hyaenidae Ailesinin Jeolojik Açından Önemi 41

3. MATERYAL VE YÖNTEM

- 3.1 Materyal 45
3.2 Laboratuvar Yöntemleri 47
3.3 Odontoloji Yöntemleri 47
3.4 Biyometri Yöntemleri 50
3.5 Literatür Çalışmaları 52
3.6 Sistematik Yöntemler 52
3.7 İstatiksel Analizler 52
3.8 Kullanılan Bazı Terimler ve Açıklamaları 53
3.9 Bulgu Yerleri 53
3.9.1 Aksaray ili 54
a- Çeltek lokalitesi 54
3.9.2 Ankara ili 55
a- Pınaryaka (Şehlek) lokalitesi 55
b- Çobanpınar lokalitesi 56
c- Orta Sinap lokalitesi 56
3.9.3 Çanakkale ili 57
a- Bayraktepe lokalitesi 57
b- Ayvacık Gülpınar lokalitesi 59
3.9.4 Kırşehir ili 61
a- Kaman Gökeşme lokalitesi 61

| | |
|---|------------|
| 3.9.5 Muğla ili | 62 |
| a- Yatağan Karaağaç (Salihpaşalar) lokalitesi | 62 |
| 3.9.6 Nevşehir ili | 64 |
| a- Ürgüp Karain lokalitesi | 64 |
| 4. BULGULAR | 65 |
| 4.1 Sistematik Paleontoloji | 66 |
| 4.2 Paleoekolojik Yorum | 121 |
| 5. SONUÇLAR | 123 |
| KAYNAKLAR | 128 |
| LEVHA | 143 |
| ÖZGEÇMİŞ | 170 |

TABLolar LİSTESİ

Tablo

| | | |
|------|--|-----|
| 2.1a | : Avrupa'daki Hyaenidae türlerinin zamana bağlı dağılımı (Turner vd., 2008'e göre düzenlenmiştir.) | 32 |
| 2.1b | : Avrupa Pliyo-Pleistosen'inde Hyaenidae türlerinin zamana bağlı dağılımı (Turner vd., 2008'e göre düzenlenmiştir.) | 33 |
| 2.2 | : Türkiye'deki sırtlan fosil lokaliteleri ve sırtlan cinsleri listesi | 43 |
| 2.3 | : Anadolu'nun Geç Miyosen – Pleistosen fosil memeli lokaliteleri | 44 |
| 3.1 | : Orta ve Batı Anadolu lokalitelerinden elde edilen Hyaenidae ailesine dair bulgular | 46 |
| 3.2 | : Adlandırmada kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları | 47 |
| 3.3 | : Maxillar (üst çene) diş ölçüm tablosu | 51 |
| 3.4 | : Mandibular (alt çene) ölçüm ve mandibular diş ölçüm tablosu | 51 |
| 3.5 | : Tanımlamalarda kullanılan bazı terimlerin açıklamaları (Kaya ve Mayda, 2012) | 53 |
| 3.6 | : Dutludere lokalitesinde öncel çalışmalar ile oluşturulan faunal liste | 59 |
| 3.7 | : Salihpaşalar- Karaağaç lokalitesinde öncel çalışmalar ile oluşturulan faunal liste (Kaya ve Mayda, 2012) | 63 |
| 4.1 | : Tez kapsamında teşhis edilen türlerin örnek ve tür sayılarının lokalitelere göre dağılımı | 65 |
| 4.2 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> ile cf. <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait üst çene ve üst çeneye ait materyallerin ölçümleri | 68 |
| 4.3 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait alt çene ve alt çeneye ait materyallerin ölçümleri | 69 |
| 4.4 | : <i>Hyaenictitherium wongii</i> 'ye ait üst çene ve üst çene materyallerinin ölçümleri | 81 |
| 4.5 | : <i>Hyaenictitherium wongii</i> 'ye ait alt çene ve alt çeneye ait materyallerin ölçümleri | 81 |
| 4.6 | : Yunanistan'dan <i>Ictitherium viverrinum</i> ile Yunanistan ve Çin'den <i>Hyaenictitherium wongii</i> örnekleri ile çalışmada yer alan örneklerin ölçümlerinin karşılaştırmalı tablosu | 86 |
| 4.7 | : <i>Protictitherium crassum</i> 'a ait mandibular ölçümler | 94 |
| 4.8 | : <i>Protictitherium intermedium</i> 'a ait ölçümler | 95 |
| 4.9 | : <i>Protictitherium cf. cingulatum</i> 'a ait p4 ölçümleri | 95 |
| 4.10 | : <i>Lycyaena sp.</i> alt çenesine çene materyallerinin ölçümleri | 101 |
| 4.11 | : <i>A. eximia</i> 'ya ait üst çene ve üst çeneye ait materyallerin ölçümleri | 107 |
| 4.12 | : <i>A. eximia</i> 'ya ait alt çeneye ait materyallerin ölçümleri | 107 |
| 4.13 | : Yunanistan - Pikermi, Çin - Pao-Te ve Akkaşdağı'nda bulunan <i>Adcrocuta eximia</i> örnekleri ile çalışmadaki örneklerin ölçümlerinin karşılaştırmalı tablosu | 110 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | : Memelilerin filojenesi (Demirsoy, 1995) | 8 |
| 2.2 | : Carnivora (kedi) ait iskelet yapısı | 10 |
| 2.3 | : Carnivora diş yapısı (köpek) | 11 |
| 2.4 | : Carnivor karnasiyel dişleri | 11 |
| 2.5 | : Artan özelleşmeyi gösteren diş yapısı (Holliday (2007)) | 14 |
| 2.6 | : Carnivorların evrimsel ağacı (Nowak, 2005) | 16 |
| 2.7 | : Feliformia kafatası | 17 |
| 2.8 | : Benekli sırtlan – <i>Crocuta crocuta</i> | 18 |
| 2.9 | : A. Çizgili sırtlan – <i>Hyaena hyaena</i> , B. Yeleli sırtlan – <i>Proteles cristatus</i> | 18 |
| 2.10 | : Hyaenid dişlerinin morfolojisi (Hillson, 1990) | 20 |
| 2.11 | : Hyaenidae ailesinin filojenesi | 21 |
| 2.12 | : Bazı Miyosen sırtlanları (Turner vd., 2008). | 22 |
| 2.13 | : Bazı Pliyosen ve Pleistosen sırtlanları (Turner vd., 2008). | 22 |
| 2.14 | : Ictitherlerin dış görünüşü (Semenov, 1989) | 26 |
| 2.15 | : <i>Hyaenictitherium</i> türlerinin dış görünüşleri (Semenov, 1989) | 26 |
| 2.16 | : <i>Chasmaporthetes lunensis</i> dış görünüşü (Semenov, 1989) | 28 |
| 2.17 | : <i>Adcrocuta eximia</i> kafatası görünüşü | 30 |
| 2.18 | : <i>Pachycrocuta brevirostris</i> dış görünüşü | 31 |
| 2.19 | : Geç Eosen paleocoğrafyası (Popov vd., 2004) | 35 |
| 2.20 | : Orta-Geç Miyosen paleocoğrafyası (Popov vd., 2004) | 38 |
| 2.21 | : Geç Miyosen sonu paleocoğrafyası (Popov vd., 2004) | 40 |
| 2.22 | : Anadolu Hyaenidae ailesinin lokalite tabanlı kronolojik dağılımı | 41 |
| 2.23 | : Orta Miyosen – Pleistosen dönemleri arası Türkiye’de bulunan sırtlan fosil lokaliteleri | 42 |
| 3.1 | : Hyaenidae (Ictither) alt (mandibula) ve üst çene (maxilla) yapısı ve terminolojisi (Semenov (1989)’dan düzenlenmiştir.) | 48 |
| 3.2 | : Hyaenidae (Ictither) alt ve üst çene premolar ve molar dişlerinin terminolojisi (Semenov (1989)’dan düzenlenmiştir.) | 49 |
| 3.3 | : Carnivorların karnasiyel diş terminolojisi (Ginsburg, 1999’dan düzenlenmiştir) | 49 |
| 3.4 | : Ölçüm yerlerini gösteren şematik diyagram (Werdelin ve Solounias (1991)’den değiştirilerek alınmıştır.) | 50 |
| 3.5 | : Tez kapsamında değerlendirilen bulgu yerleri | 54 |
| 3.6 | : Aksaray Çeltek lokalitesi yerbulduru haritası | 54 |
| 3.7 | : Ankara lokaliteleri yerbulduru haritası | 55 |
| 3.8 | : Çanakkale Bayraktepe lokalitesi yerbulduru haritası | 57 |
| 3.9 | : Çanakkale Gülpınar lokalitesi yerbulduru haritası | 60 |
| 3.10 | : Kırşehir-Kaman-Gökeşme memeli lokalitesi yerbulduru haritası | 61 |

| | | |
|------|---|-----|
| 3.11 | : Muğla Salihpaşalar yerbulduru haritası | 62 |
| 3.12 | : Nevşehir Ürgüp-Karain yer bulduru haritası | 64 |
| 4.1 | : <i>I.viverrinum</i> (I.v.) ve <i>H.wongi</i> (H.w.) üst karnasiyel dişlerinin karşılaştırmalı diyagramı (mm) | 73 |
| 4.2 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait üst M1 dişlerin karşılaştırması (mm) | 74 |
| 4.3 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait alt p3 dişlerin karşılaştırması (mm) | 74 |
| 4.4 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait alt m1 dişlerin karşılaştırması (mm) | 75 |
| 4.5 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin'deki bulguların maxillar ölçümleri ile karşılaştırması (mm) | 75 |
| 4.6 | : <i>Ictitherium viverrinum</i> 'a ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin'deki bulguların mandibular ölçümleri ile karşılaştırması (mm) | 76 |
| 4.7 | : <i>H.wongii</i> ait p4 dişlerinin dağılımı (mm) | 86 |
| 4.8 | : <i>Hyaenictitherium wongii</i> ait alt karnasiyel dişlerinin karşılaştırması (mm) | 87 |
| 4.9 | : <i>H. wongii</i> örneklerinin occlusal görünüşleri | 87 |
| 4.10 | : <i>Hyaenictitherium wongii</i> ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin maxillar ölçümleri ile karşılaştırması (mm) | 88 |
| 4.11 | : <i>Hyaenictitherium wongii</i> ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin mandibular ölçümleri ile karşılaştırması (mm) | 88 |
| 4.12 | : Ictitherin üst karnasiyal (P4 U/G) lokalite tabanlı plot diyagramı | 90 |
| 4.13 | : <i>A.eximia</i> , <i>H.wongii</i> ile <i>I.viverrinum</i> türlerinin üst karnasiyal dişlerinin (P4 U/G) karşılaştırıldığı lokalite tabanlı plot diyagramı | 91 |
| 4.14 | : Ictitherin alt diş serisinin tür tabanlı PCA diyagramı | 92 |
| 4.15 | : <i>Protictitherium crassum</i> 'a ait p2'lerin karşılaştırması (mm) | 96 |
| 4.16 | : <i>P.crassum</i> ile <i>P.intermedium</i> p3'lerinin karşılaştırıldığı lokalite tabanlı plot diyagramı | 97 |
| 4.17 | : <i>Protictitherium</i> türlerine ait p4'lerin biyometrik değerlerinin karşılaştırılması | 99 |
| 4.18 | : <i>Protictitherium</i> türlerine ait alt karnasiyal dişlerinin (p4 U/G) karşılaştırıldığı lokalite tabanlı plot diyagramı | 100 |
| 4.19 | : <i>Lycyaena</i> , <i>Chasmaporthetes</i> ve <i>A.eximia</i> türlerine ait p2-p4 diş dizisinin PCA diyagramı | 104 |
| 4.20 | : <i>Lycyaena</i> türlerine ait alt karnasiyel dişlerinin karşılaştırması (mm) | 105 |
| 4.21 | : <i>Adcrocuta eximia</i> üst P3 dişlerinin karşılaştırması | 111 |
| 4.22 | : <i>A. eximia</i> üst karnasiyel dişlerinin karşılaştırması | 111 |
| 4.23 | : <i>A. eximia</i> alt p4 dişlerinin karşılaştırması | 112 |
| 4.24 | : <i>A. eximia</i> alt karnasiyel dişlerinin karşılaştırması (mm) | 113 |
| 4.25 | : <i>A. eximia</i> üst karnasiyal dişinin (P4) lokalite tabanlı plot diyagramı | 114 |
| 4.26 | : <i>A. eximia</i> üst dişlerinin (P1-P4) uzunluk - genişlik değerlerine göre hazırlanmış lokalite tabanlı PCA diyagramı | 115 |
| 4.27 | : <i>A. eximia</i> alt p4 ölçümlerine göre hazırlanmış lokalite tabanlı plot | 116 |
| 4.28 | : <i>A.eximia</i> mandibulalarının occlusal görünüşleri | 117 |
| 4.29 | : <i>A. eximia</i> alt karnasiyal dişlerinin (m1) lokalite tabanlı plot diyagramı | 118 |
| 4.30 | : <i>A. eximia</i> alt karnasiyal dişlerinin (p4-m1) uzunluk-genişlik değerlerine göre hazırlanmış lokalite tabanlı PCA diyagramı | 119 |
| 4.31 | : <i>A. eximia</i> alt karnasiyal dişlerinin (p4-m1) uzunluk-genişlik değerlerine göre hazırlanmış zamana dayalı PCA diyagramı | 120 |

ÖZET

BATI VE ORTA ANADOLU GEÇ MİYOSEN SIRTLANLARI (HYAENIDAE, MAMMALIA)

Anadolu, Avrupa'dan köken almış olduğu düşünülen Hyaenidae ailesinin doğuya geçişi sırasında önemli bir konumdadır. Ailenin evrimsel geçmişini anlamaya katkıda bulunmak ve Türkiye'deki durumunun ortaya konulması amacıyla Türkiye'den çeşitli lokalitelerden bulunmuş olan Sırtlangiller (Hyaenidae) ailesine ait fosiller sistematik açıdan incelenmiş ve bulunan sonuçlar bu çalışmada özetlenmiştir.

Çalışma kapsamında Anadolu Geç Miyosen lokalitelerinden Çobanpınar (MN 13), Orta Sinap (MN 9-10), Pınaryaka (MN 9-12) (Ankara), Bayraktepe (MN 9-10), Gülpınar (MN 11-12) (Çanakkale), Gökeşme (MN 12) (Kırşehir), Karaağaç (MN 12) (Muğla) ve Karain (MN 11-12) (Nevşehir)'den dental bulgular incelenmiştir. Çalışma sonucunda beş cinse ait sekiz tür belirlenmiştir: *Ictitherium viverrinum* (Orta Sinap, Pınaryaka, Çobanpınar, Bayraktepe, Karaağaç), *Ictitherium cf. viverrinum* (Karain), *Hyaenictitherium wongii* (Karaağaç, Bayraktepe, Gülpınar), *Adcrocuta eximia* (Çelteç, Gülpınar, Çobanpınar), *Protictitherium crassum* (Orta Sinap), *Protictitherium intermedium* (Gülpınar), *Protictitherium cf. cingulatum* (Bayraktepe), *Lycyaena* sp. (Çelteç). Bulgular, biyometrik analizlerin (multivaryasyon) ışığında, biyokronolojik, paleobiyocoğrafik ve paleoekolojik açıdan değerlendirilmiştir. Anadolu Geç Miyosen sırtlan bulgularının Yunanistan-İran biyoprovensindeki ve Çin'deki Geç Miyosen sırtlan bulguları ile morfolojik ve kronolojik açıdan uyumlu olduğu, Batı ve Orta Anadolu'nun Geç Miyosen'de ağaçlık, otlak ve açık alan (savan) ekolojisinin baskın olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Türkiye'de bu ailenin biyokronolojik ve paleocoğrafik dağılımı güncellenmiş ve nadir bilinen *Lycyaena* gibi avlanan sırtlan bulgularına ait yeni kayıtlar eklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geç Miyosen, Orta ve Batı Anadolu, Carnivora, Hyaenidae.

SUMMARY

THE LATE MIOCENE HYAENIDS (HYAENIDAE, MAMMALIA) OF THE WESTERN AND THE CENTRAL ANATOLIA

Anatolia has an important position during the migration of hyaenids which is thought to have originated from Europe to the East. In order to contribute to understanding the evolutionary history of the family and reveal the situation in Turkey, the fossils belong to family Hyaenidae from various Turkish localities have been examined systematically and the results are summarized in this study.

Some dental discoveries from Çobanpınar (MN 13), Orta Sinap (MN 9-10), Pınaryaka (MN 9-12) (Ankara), Bayraktepe (MN 9-10), Gülpınar (MN 11-12) (Çanakkale), Gökeşme (MN 12) (Kırşehir), Karaağaç (MN 12) (Muğla) and Karain (MN 11-12) (Nevşehir) were examined in this work. Eight species belong to five genera is identified: *Ictitherium viverrinum* (Orta Sinap, Pınaryaka, Çobanpınar, Bayraktepe, Karaağaç), *Ictitherium* cf. *viverrinum* (Karain), *Hyaenictitherium wongii* (Karaağaç, Bayraktepe, Gülpınar), *Adcrocuta eximia* (Çeltek, Gülpınar, Çobanpınar), *Protictitherium crassum* (Orta Sinap), *Protictitherium intermedium* (Gülpınar), *Protictitherium* cf. *cingulatum* (Bayraktepe), *Lycyaena* sp. (Çeltek). The findings have been determined in aspects of biochronology, palaeogeography and palaeology using biometrical analysis (multivariation); it was concluded that Anatolian late Miocene hyaenids have been found to be consistent with late Miocene hyaenids in Greco-Iran bioprovinces and China, and the dominant ecology could be woodland, grassland and open areas (savannah) in the western and the central Anatolia. In addition, the biochronological and the palaeogeographical distribution of the family in Turkey is updated and new records have been added rare discoveries of the hunting hyaenas like genus *Lycyaena* in this study.

Keywords: Late Miocene, Western and Central Anatolia, Carnivora, Hyaenidae.

*Beni yetiřtiren değerli anne ve babama
ve
Canımın ötesi kıymetli oğluma...*

1. GİRİŞ

Memeliler ilk kez Geç Triyas – Erken Jura devrinde fare benzeri böcekçil hayvanlar olarak ortaya çıkmışlardır. Tersiyer başında dinazorların hükümlürlüğünün son bulması ile memeliler bütün alanları işgal ederek bu habitatlarda yaşayabilmek için gereken adaptasyonları gerçekleştirerek çoğalmışlardır. Bu nedenle Tersiyer karasal çökelleri memeli fosilleri yönünden oldukça zengindir (Atalay, 1980; Ozansoy, 1951, 1960; Kaya, 1986, 1992; Kaya ve Mayda, 2011; Sickenberg vd., 1975; Şen vd., 1998; de Bruijn ve Saraç, 1991, 1992; de Bruijn vd. 1987, 1992, 1993, 1996; Ünay, 1977, 1981, 1996; Ünay ve Bruijn, 1987; Ünay ve Göktaş, 1999, 2000; Ünay vd., 2001; Saraç, 2003).

Geç Miyosen, yaklaşık 11.5 milyon yıl önce başlamış ve 5.3 milyon yıl önce sona ermiş, Anadolu’da ve tüm dünya üzerinde birçok memeli ve beraberinde sırtlan türlerinin ortaya çıktığı ve yaklaşık 6 milyon yıl boyunca yaşam sürdüğü bir dönem olmuştur. Anadolu’nun günümüzdekine benzer konumlandığı bu dönem fauna bolluğunun yanında küresel anlamda tropikal-yarı tropikal iklim özellikleri ile de dikkat çeker.

Geç Miyosen’de Anadolu’nun orta ve batı bölgelerinde yaşamış, çoğalmış, çeşitlenmiş ve yayılım göstermiş olan sırtlanlara dair bulgular, kimi memeli paleontolojisi çalışmalarına konu olmuş ancak genellikle lokalite bazında değerlendirilmiştir. Tezde, fosil bulguların günümüze taşıdığı ipuçları ışığında bölgenin bu dönemdeki paleocoğrafik ve paleoekolojik yapısı hakkında çıkarımlar yapılmaya çalışılmış, ailenin genel olarak evrimsel gelişimi ve coğrafik yayılımı üzerine değerlendirme yapılması amaçlanmış ve verilerin kıtalararası deneştirmelerde kullanılması sağlanmıştır. Sistematik paleontolojiye yeni bulgular kazandırması, çağdaş yöntemlerle analiz edilmesi ve Türkiye memeli paleontolojisi çalışmalarına katkıda bulunması bakımından önemlidir.

1.1 Çalışmanın Konusu ve Amacı

Anadolu, Tersiyer’de karasallaşma sürecine girmesi ile Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında kavşak konumunda bir ülke haline gelmiştir. Mesozoyik’in hakimi olan büyük reptillerin, dinazorların, nesillerinin tükenmesinin ardından, yoğun bir şekilde türleşmeye ve coğrafi yayılım göstermeye başlayan memeli hayvanların göç yolları üzerinde yer almakla birlikte, türleşme ve yayılım mekanizmalarına da ev sahipliği yapması, birçok endemik faunanın evrimlenmesine olanak sağlayan büyük coğrafi bir provens olma özelliği de taşımaktadır.

Tez çalışmasında Batı ve Orta Anadolu’da, Geç Miyosen döneminde yaşamış olan Sırtlangiller (Hyaenidae) ailesine ait bulgular değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, Orta Anadolu’da Aksaray (Çeltek), Ankara (Çobanpınar, Pınaryaka, Orta Sinap), Nevşehir (Karain) ve Kırşehir (Gökeşme), Batı Anadolu’da ise Çanakkale (Gülpınar, Bayraktepe-2) ve Muğla (Karaağaç) illerindeki Geç Miyosen lokalitelerinden gelen yaklaşık 46 adet dental bulgu kullanılmıştır. Bu örneklerin ayrıntılı taksonomik çalışmasının yapılması, bunların biyokronolojideki yerlerinin tespit edilmesi, yaşadıkları döneme ait taşıdıkları ipuçları ile hazırlanan diyagramlarla paleobiyocoğrafik, paleoekolojik ve paleoklimatolojik açıdan değerlendirilmeleri amaçlanmıştır.

1.2 Hyaenidae Ailesi Üzerine Önceki Çalışmalar

Neojen boyunca Anadolu’daki karasallık yakın biyocoğrafyalar ile ilişkili çeşitli taksonların göçlerini kontrol altında tutarken bunları takip eden yoğun etçil göçlerine de ev sahipliği yapmıştır. Bu göçlerin en erken fosil kayıtları, yaklaşık 20 milyon yıl öncesine gitmektedir (Mayda, 2010). Fosil kayıtlarına göre, Anadolu’da Erken Miyosen dönemde yüksek biyo-başkalaşım geçiren etçiller, dünyanın diğer bölgeleri gibi Anadolu’da da evrimsel süreçte türler olarak bir azalma göstermiştir.

Miyosen devrinden günümüze kadar yaşamış, çeşitli fosil memeli lokalitelerinde bulunmuş sırtlan taksonları birçok araştırmacının ilgi odağı olmuştur. Ancak, Yunanistan ve İran gibi yakın bölgelerde yapılan Neojen Carnivora (Etçiller) çalışmalarıyla (Solonious, 1981) kıyaslandığında Türkiye’deki memeli fosili içeren zengin Orta ve Geç Miyosen faunaları içerisinde etçil faunası çalışmaları yine de çok kısıtlı kalmaktadır (Viranta ve Vendelin, 2003). Bu etçil kalıntılarının çoğu üzerinde Türk ve yabancı araştırmacılar çalışmalar yapmışlardır (Nafiz ve Malik, 1933;

Yalçınlar, 1946, 50; Şenyürek, 1952, 1953, 1954, 1957, 1958, 1960; Ozansoy, 1957, 1961a, b, 1965; Tekkaya, 1973; Schmidt-Kittler, 1976; Şen, 1990; Bonis, 1994; Bonis vd., 1994; Kazancı vd., 1999; Lunkka vd., 1999; Viranta ve Verdellin, 2003).

Tez çalışmamızda yararlanılan ve Anadolu ile dünyanın diğer bölgelerinden bilinen Carnivora faunası çalışmaları aşağıda yazarlara göre listelenmiş ve tespit edilen Hyaenidae taksonları özetlenmiştir.

- Bonis ve Koufos (1981) Yunanistan'ın kuzeyinde bulunmuş *Adcrocuta* örnekleri üzerinde sistematik yorumlar getirmiş ve *A.eximia leptoryncha* alttürünü tanımlamışlardır. 1991'de ise araştırmacılar Yunanistan'da çok zengin memeli fosil lokaliteleri ile bilinen "Axios Vadisi" Carnivora bulguları arasında küçük boyutlu olanlarını sistematik çalışmasını gerçekleştirmiş (Bonis ve Koufos, 1991) ve 2000'de tüm örneklerin yeni bulgular ışığı altında revizyonunu gerçekleştirmiştir (Koufos, 2000). Aynı araştırmacılar 1994'de Yunanistan faunalarından bilinen koşucu fosil sırtlan taksonları üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir (Bonis ve Koufos, 1994). Bu çalışma aynı zamanda *Chasmaporthetes bonisi* üzerinde yeni bulguların yorumlandığı ilk çalışma olması bakımından önemlidir. Bonis (1994) Uşak-Eşme-Kemiklitepe lokalitesindeki Carnivora fosillerinin sistematik tayinlerinin gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada faunadan bilinen orta ve büyük boy sırtlanlar (*Adcrocuta* ve *Hyaenictitherium*) detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmacı 2004'de Paris Doğa Tarihi Müzesi koleksiyonunda yer alan Ankara yöresi faunalarından bilinen orta boy sırtlan taksonlarının detaylı sistematüğını çıkarmış (Bonis, 2004) ve sonrasında zengin Akkaşdağ lokalitesini çalışmıştır (Bonis, 2005). Bu lokalitede *Adcrocuta eximia*, *Hyaenictitherium wongi*, *Ictitherium viverrinum* ve *Thalassictis spelaea* tanımlanmıştır.
- Werdellin (1988a-b) orta boy sırtlan türleri üzerinde gerçekleştirilen ilk detaylı sistematik çalışmayı gerçekleştirmiştir. Werdellin ve Solounias (1990)'da *Adcrocuta* cinsi ve bazı sırtlan türleri ile olan ilişkilerini değerlendirilirken, 1991'de o güne kadar fosil sırtlanlar üzerine gerçekleştirilmiş en detaylı sistematik ve taksonomik çalışmayı gerçekleştirmiştir (Werdellin ve Solounias, 1991). Başta Çin olmak üzere Avrupa ve Asya'dan bilinen tüm fosil formların filogenetik çalışması bu yayında yer alır. 1999'da ise büyük boy sırtlan bulgularına yer vermiştir (Werdellin, 1999a,b).

- Werdelin ve Solounias (1996), Avrupa ve Batı Asya'nın Miyosen sırtlanlarının evrimsel gelişimini incelemiştir. Aynı yıl araştırmacılar Afrika Pliyo-Pleistosen'inden bilinen sırtlan taksonları üzerinde çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Werdelin ve Turner, 1999a,b).
- Semenov (1989), Rusya Ictitherlerine dair saptamalarda bulunmuştur. Semenov (2008)'de ise Kenya Geç Miyosen'inde bulunmuş Ictitherler üzerine Werdelin (2003) çalışmasına eleştiriler getirmiştir.
- Koufos (1987) çalışmasında o zamana kadar bilinen en yaşlı *Chasmaporthetes* türü olan *C. bonisi*'yi ilk defa tanımlamıştır. Araştırmacı, 2006'da Yunanistan'ın Perivolaki faunasında gerçekleştirdikleri kazı çalışmaları ile bulunmuş olan Carnivora faunasını çalışmıştır ve *A. eximia*, *Ictitherium* sp. ve *Plioviverrops orbigny* tanımlamıştır. 2008'de ise Yunanistan'ın ilk ve tek Erken-Orta Miyosen faunası olan Antonios'un Carnivora faunasını incelemiş ve bu faunada küçük boy sırtlanlardan *Protictitherium crassum* ve *P. gallardi* türlerini tanımlamıştır. 2009'da yayınlanan "Samos Monografisi" bünyesinde Carnivora faunası kapsamlı bir şekilde incelenmiş (Koufos, 2009) ve faunadan önceki çalışmalara ilaveten *Protictitherium crassum* ilk defa tanımlanmıştır. 2011'de ise araştırmacı zengin Axios Vadisi faunalarından bulunan yeni Carnivora materyallerine değinmiş (Koufos, 2011a) ve aynı yıl Ravin de la Pluie lokalitesinden (Yunanistan) yeni bir Protictither türü olan *P. thessalonikensis*'i tanımlamıştır (Koufos, 2011b). Son olarak da 2012'de Yunanistan Neojeni'nden bilinen tüm Carnivora faunalarının taksonomik pozisyonlarını revize etmiştir (Koufos, 2012).
- Holliday (2007) çalışmasında feliformların evrimini genel olarak değerlendirmiş ve feliformlar içerisindeki sırtlanlara farklı çalışmalarında da yer vermiştir.
- Turner vd. (2008) sadece Moldova ve Ukrayna'da bulunan taksonları çıkararak Avrupa'da bulunan taksonları incelemiştir.
- Zdansky (1924) Çin'den Neojen ve Kuvaterner yaşlı lokalitelere ait çeşitli Carnivora faunalarına ait taksonları tanımlamış ve sırtlan türlerine yer vermiştir.
- Arslan (1986)'ın tez çalışması Anadolu Neojenine ait yırtıcı memeli fosillerinin sistematığı üzerine yapılmış ilk çalışma olması açısından önemlidir. Araştırmacı tezinde Çanakkale lokalitelerinden çıkarılmış Carnivora örneklerini değerlendirmiş ve bunlardan 6 (altı) adet örneği Hyaenidae ailesi içinde

tanımlamıştır. Sonrasında Arslan (1990) Çanakkale Bayraktepe-II formasyonunda *Protictitherium* türlerinden birine ait bir izole sol P4 bulgusu tanımlamıştır.

- Gürbüz (1992)'ün tez çalışması Arslan (1986)'ın çalışmasına kıyasla daha çok lokalite ve taksonu içermesi bakımından farklıdır. Gürbüz (1992) bu çalışmasında Orta ve Batı Anadolu lokalitelerinde (Muğla-Salihpaşalar-Karaağaç ve Kemikalan; Bursa-Paşalar; Ankara-Çandır; Çanakkale-Bayraktepe-II) tespit edilmiş çok zengin Carnivora faunasının sistematliğini ele almıştır.
- Ginsburg (1998), Çalta (Ankara)'nın Pliyosen yaşlı omurgalı fosillerinin tanıtıldığı kitapta, bölgeye ait bulunmuş et yiyici hayvan fosilleri ele alır. *Chasmaporthetes* cinsinin yeni bir türünü tanımlar.
- Kostopoulos ve Şen (1999), Sarıkol Tepe (Ankara)'deki Geç Pliyosen memeli faunası içinde *Chasmaporthetes* ve *Pliocrocota* cinslerini tanımlanmıştır.
- Ozansoy (1961a) Orta Sinap bölgesinde bulunan Üst Pliyosen yaşlı *Hyaena senyureki* OZANSOY türüne yer vermiştir. Bunun yanı sıra bölge ve yakın civarında bulunmuş diğer sırtlan örneklerinden de bahsetmiştir. Ozansoy (1961b)'de Ankara bölgesindeki çalışmada Hyaenidae ailesine ait bulgulardan bahseder. Ozansoy (1969)'da Uşak – Eşme'de bulunmuş Carnivora fosilleri arasında Hyaenidae ailesine ait örnekler olduğu da bildirilmiştir.
- Özkurt (2011) tez çalışmasında Haliminhanı (Sivas) lokalitesinde *Ictitherium intuberculatum*, *Lycyaena chaeretis* ile *Hyaenictitherium wongii* bulgularını tanımlamıştır.
- Saraç (2003) hazırladığı Türkiye Omurgalı Fosil Yatakları raporunda Türkiye'deki tüm fosil yataklarını tanıtmış ve bulunmuş tüm omurgalı fosillerini listelemiştir.
- Schütt (1971) Gülyazı (Afyon)'da bulunmuş olan Pliyo-Pleyistosen *Hyaena* türlerini ele almıştır.
- Schmidt-Kittler (1976) çalışması Anadolu Neojenine ait yırtıcı fosillerini kapsayan en detaylı çalışma olması açısından öncel çalışmalardan ayrılır. Bu çalışmasında Türkiye'deki belli başlı memeli fosil lokalitelerinde bulunmuş (Garkın, Kınık, Akın, Paşalar, Çandır, vb.) Hyaenidae ve Felidae örneklerinin detaylı sistematğine yer vermiştir.

- Şen vd. (1974) Çalta fosil yataklarında yapılan kazı sonuçlarını duyurmuş, Hyaenidae ailesine ait bulgulara değinmiştir.
- Şenyürek (1958, 1960) Ankara-Elmadağ ve Gökdere faunalarında gerçekleştirmiş olduğu arazi çalışmaları neticesinde bulduğu orta ve büyük boy sırtlan türlerinin sistematik çalışmasına yer vermiştir.
- Kınık (Afyon) ve Bayraktepe-II (Çanakkale) faunalarında gerçekleştirilen kazı çalışmalarında bulunan orta boy sırtlan taksonları üzerinde Tekkaya vd. (1972) ve Tekkaya (1973) sistematik çalışmalar gerçekleştirmiştir.
- Viranta ve Werdelin (2003) Sinap formasyonunda bulunan Carnivora fosillerini değerlendirmiştir Faunalarda *Thalassictis montadai*, *Hyaenotherium wongii*, *Protictitherium crassum*, *Ictitherium intuberculatum*, *Metahyaena confector* ve *Belbus beaumonti* türlerini tanımlamıştır

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Sınıf: Memeliler

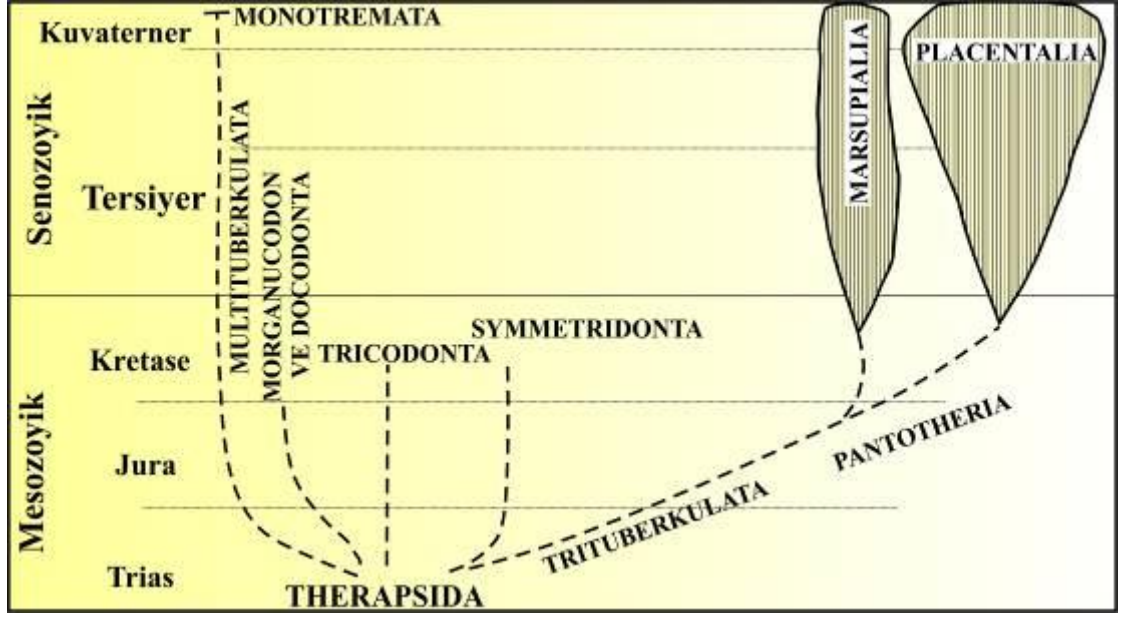
Memeliler ikincil ağızlı hayvanlardan Chordata (Kordalılar) alt şubesinin Vertebrata (Omurgalılar) dalına giren altıncı sınıftır. İnsanın da içinde bulunduğu bu sınıf, yavrusunu sütle besleyen bütün hayvanları kapsar. Yavrularını, tek delikliler dışında, canlı olarak doğurur ve emzirirler. Yürekleri dört bölümden oluşur. Solunumun daha etkili olabilmesi için göğüsleri karın boşluğundan bir zar ile ayrılmıştır. Vücutları (balinalar hariç) kıllarla örtülüdür. Çoğunlukla karada yaşamalarına rağmen bazıları denizde (foklar, yunuslar, balinalar gibi) yaşarlar. Bazıları da (yarasalar) uçuş yeteneğine sahiptir.

Paleontolojinin esas aldığı morfolojik anlamda ele alındığında memeliler, Savage ve Russel (1983)'e göre, omurgalı hayvanlardır; craniumun squamosal kemiği ve alt çene kemiği çene menteşe mekanizmasının ana kısmını oluşturur; diphydont (iki defa çıkan dişler) ya da iki veya daha fazla köklü kompleks bir şekilde küsbitli dişlere sahip olan hayvanlardan oluşmaktadırlar.

İlk gerçek memeliler Triyas'da ortaya çıkmışlardır. Kretase sonunda dinazorların ortadan kalkmasıyla, boşalan nişlere yerleşmişler. Değişen ortam koşullarına evrimsel uyum ya da göç yolu ile tepki göstermişler ya da yok olmuşlardır. Bu sebeple memelilerin birçok grubunda evrim hızı oldukça yüksektir (Ünay, 1989; Saraç, 1989).

Memeliler kolay ve serbest hareket edebilmektedirler. Bu sebeple hızlı bir şekilde geniş alanlara yayılım gösterebilirler. Yapılan çalışmalar bunların 1000-2000 yıllık sürede, jeolojik zamanda çok kısa sayılabilecek bir zaman aralığında 20.000 km uzunluğu içeren bir alana yayılabildiklerini ortaya koymuştur (Savage ve Russel, 1983). Bazı memeli cinsleri Dünya'nın büyük bir kısmına dağılılabilmişler ve bundan dolayı kıta içi ve kıtalararası deneştirmelerde kullanılabilen önemli özellikler kazanmışlardır (Ünay, 1983).

Ülkemizde ise günümüze değin bulunmuş olan omurgalı fosiller 500 milyon yıllık bir geçmişe uzanmaktadır. Paleozoyik ve Mesozoyik devirlere ait buluntular kısıtlı olup, ulaşılmış olan örneklerin çoğu Senozoyik devre aittir. Birinci ve ikinci zamana ait verilerin az oluşu, Türkiye'nin o dönemlerde geçirdiği jeolojik evrimden kaynaklanır. Türkiye'nin Senozoyik çökelleri, özellikle karasal Paleojen ve Neojen çökelleri, geniş alanlar kaplarlar ve zengin fosil yataklarına sahiptirler (Saraç, 2001).



Şekil 2. 1: Memelilerin filojenesi (Demirsoy, 1995)

Yaşamlarını yaklaşık 200 milyon yıldır sürdüren memeliler, Tersiyer süresince büyük açılım göstermişler, yiyecek bulabildikleri her ortama yayılıp adapte olmuş ve çeşitlenmişlerdir (Şekil 2.1). Böylelikle memelilerin değişik gruplarının diş yapılarında çeşitlilik gözlenebilir. Bu durum, memeli gruplarının farklı ortamlarda yaşamalarından ve mutasyon/doğal seçilimin karşılıklı etkileşiminin doğal sonucu olarak ortaya çıkmıştır ve bu sebeple her bir grup farklı bir şekilde evrimlenmiştir. Dişler alt ve üst çenede morfoloji ve fonksiyon bakımından (kesme, delme, parçalama, kemirme, öğütme gibi) farklılaşma göstermişlerdir.

Dişlerin %98'i apatit (Ca_2PO_4) olup, hemen hiç organik madde içermezler. Bu sebeple fosilleşebilmişler ve günümüze değin ulaşabilmişlerdir. Beslenme şekillerine bağlı olarak değişik özellik kazanmış olan dişler (özellikle yanak dişleri) memelilerin evriminin anlaşılmasında ve sınıflandırılmasında önemli rol oynarlar. Büyük memeliler ve küçük memelilerle Senozoyik döneme ait biyokronolojide önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

2.2 Takım Carnivora - Etçiller

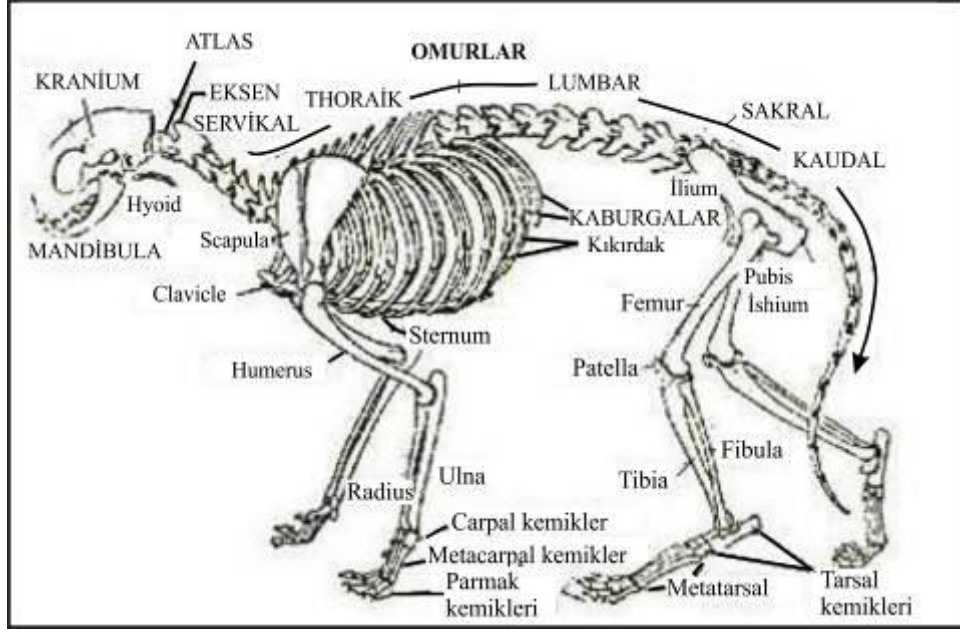
Carnivora takımı, et yiyici memelilerin 13 adet yaşayan ve 2 adet nesli tükenmiş ailesini içerir. Günümüz carnivorları, memelilerin yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır. Bu hayvanlar içerisinde en küçük olanı gelinciktir (*Mustela nivalis*, 50 gr). Avlarının evrimleşmesine paralel olarak daha hızlı ve çevik olacak şekilde evrimleşmiştir (Colbert, 1968).

Çeneleri güçlü, alt çeneleri enine eklemli ve derin bir eklem çukuruna oturmuştur. Elmacık kemiği yayı (zygomatic arch) kuvvetli bir yapıdadır. Kural olarak taze etle (kurt, çakal vb.), bazıları leşlerle (sırtlan, yabani köpekler vb.), kısa boylu olanlar ve omnivorlar yumurta, böcek, solucan ve diğer küçük hayvanlarla beslenir. Pek azı tamamen ya da kısmen bitkisel beslenir. Ursidae ve Viverridae ailesinin bazı türleri meyve, aslan ve kaplanlar ise sık sık ot yerler (Demirsoy, 2003).

2.2.1 Carnivorların Anatomi ve Fizyolojisi

Bir carnivor, yaşamı boyunca yürüme, koşma, tırmanma, sıçrama, sürünme, pençeleme, yakalama, parçalama, kazma ve yüzme hareketlerini yapmak zorundadır. Üyeleri ve omurgası güçlü, hareketli ve çok yönlüdür. Kuyrukları genellikle uzundur. Bu özelliği denge, tırmanma ve uyku sırasında vücuda sarıldığında ısıyı alıkoymak için kullanılır. Üyeler eşit uzunluktadır, arka üyeler ön üyelerden % 10 uzundur (sırtlanlar hariç). Akuatik ve kazıcı formlarda üyeler kısa, koşan türlerde ise uzundur. Ayaklar genelde dört ya da beş tırnaklıdır; ayılar, rakunlar ve ilkel fosil formlar yassı ayaklıdır, tabana basarak yürürler (plantigrade). Kedi ve köpek gibi diğer hızlı koşan formlarda yalnızca parmakları üzerinde yürürler (digitigrade). Kedilerin çoğu ve diğer birkaç form geriye çekilebilir tırnaklara sahiptir. Bu durum tırnakların mücadelede kullanılmak üzere keskin kalmasını sağlamaktadır (Caroll, 1988).

Köprücük kemikleri körelmiş ya da tamamen ortadan kalkmıştır. Böylece ön üyelerin hareketi daha kolaylaşmıştır. Alt kol ve alt uyluk kemiği tamdır ve hiçbir zaman kaynaşmamıştır (Demirsoy, 2003) (Şekil 2.2).



Şekil 2. 2: Carnivora (kedi) iskelet yapısı

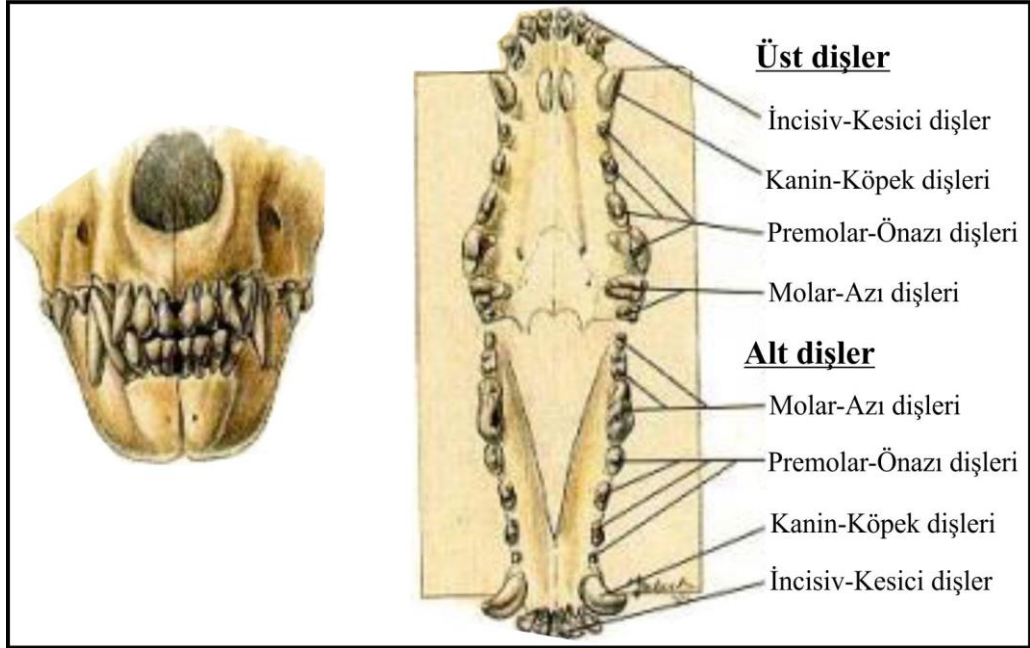
Kafanın şekli tam olarak duyularını avlanmada en üst düzeyde kullanacak şekilde gelişmiştir. Carnivorların beyinleri genellikle büyüktür ve ondulasyonların karışıklığı yüksek derecede hareket fonksiyon kontrolü ve duyuşal bilginin etkin prosesini gösterir. Modern carnivorlarda göz yüksek çözümülemeli stereografik görüşe sahiptir. Kulakları geniş bir ses yelpazesine sahiptir (Demirsoy, 1998). Koku alma ve işitme duyuları iyi gelişmiştir. Mideleri basit ve bağırsakları kısadır (Demirsoy, 2003).

2.2.2 Carnivora Dişleri

Carnivorlarda, herbivorların (otçullar) aksine, çeneler silindirik bir menteşeye sahiptir ve dişlerle aynı hizadadır. Çenenin kapanmasında kullanılan en önemli kas temporal kastr. En güçlü kaslar kemik ezicilerde bulunur. Günümüzde bu özellik sırtlan ve köpek türlerinde görülmektedir (Hillson, 1990).

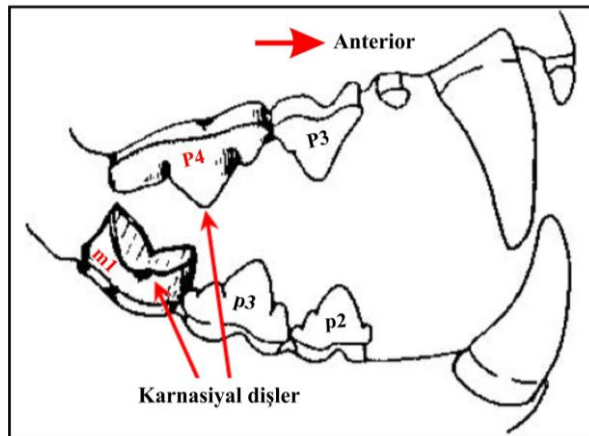
Etle beslenen Carnivora takımının üyeleri, büyük leşlerden parça koparmak için gerekli saplama, kesme ve kırma işlevleri kazanmıştır (Şekil 2.3). Kesici dişler (I/i-incisor) küçük ve dar yapılıdır. Köpek dişleri (C/c-canine) kuvvetli, uzun ve çok defa kavislidir. Önazı (P/p-premolar) dişleri sivri çıkıntılı, azı (M/m-molar) dişleri ise sivri çıkıntılı, dar taçlı ya da alçak çıkıntılı, geniş taçlıdır. Üst dördüncü premolar (P4) ve alt birinci molar (m1) makas benzeri çalışan bir özellik kazanmış yırtıcı-karnasial dişlerdir (Ursidae ailesi (Ayılar) dışında bütün ailelerde) (Demirsoy, 2003) (Şekil 2.4). Mevcut olan diğer

molar dişler sert cisimleri parçalamak için kullanılır. Belirli premolar ve molar dişlerde körelme eğilimi gözlenir.



Şekil 2.3: Carnivora (köpek) diş yapısı

Karnasial dişler etin üstünde makas gibi hareket eder. Üst ve alttaki bıçak çeneyi kapatan güçlü kaslar tarafından birbirine geçecek şekilde hareket ettirilir ve yalnızca aşağı yukarı harekete izin veren silindirik menteşe ile yakın temasta tutulur. Çenenin bu şekilde olmasının nedeni gevşek menteşeli bir makasın, bıçaklarının işlev görmeden canlının beslenemeyecek olmasıdır. Carnivoraların sahip oldukları bu dişler, birbirilerine doğru hareket etmelerinden dolayı kendilerini bileyleyerek her zaman keskin durumda kalırlar (Savage ve Long, 1986).



Şekil 2.4: Carnivora karnasiyal dişleri

Makaslama karnasiyalleri bu grup için bir sinapomorf (evrimsel süreçte belirli bir atasal türü ve onun tüm soylarını karakterize eden özelliklerin bir ya da daha fazla grup

tarafından paylaşılması durumu) olmasına rağmen Carnivora üyeleri geniş bir alanda ekolojik nişleri işgal ederek farklılaşmışlardır. Kediler (Felidae), gelincik ile sansar (Mustelidae) gibi yüksek carnivor grupları, köpek ve tilkiler (Canidae) gibi “generalist”ler, fırvun faresi (Herpestidae) gibi böcekçiller, ayılar (Ursidae) ve rakunlar (Procyonidae) gibi omnivorlar, dev pandalar gibi tam otçulları içerir. Ekolojideki değişim diş yapısına önemli ölçüde yansır (Van Valkenburg, 1989). Bu sebeple çoğu omnivor/frugivor beslenmede ezme-çiğneme yüzeyinde artış olurken, ileri derecede carnivor beslenmede çiğneme yüzeyinde göreceli azalma ve makaslama kenarlarında ise artış görülür. Et yiyiciler, kemik ezici/leş yiyiciler, omnivorlar ve “generalist”leri içeren benzer ekomorfolojik tiplerdeki yakınlaşmanın sonucu olarak oluşan tip alanları (morphospace) belirli bölgelerde yayılım gösterirler. Bu şekilde tekrarlayan evrim doğal kopyalarını üretir ve bunlar karşılaştırmalı çalışmalarda yardımcı olurlar (Holliday, 2007).

Felidae gibi gelişmiş formlarda öndeki premolar dişler ve arkadaki molar dişler kaybolmuş olabilir. Üst kesici dişler oldukça basittir. I1 ve I2 yarı dikdörtgen şekillidir ve anterior-posterior yönde basıktır. Yanağa bakan kısım (buccal) düz, dile bakan kısım (lingual) ise cingular bir esnemeye sahiptir. I3 daha büyüktür ve simetrik değildir. Üst kanin uzun, nispeten geniştir ve iki keskin kenara, başka deyişle biri anterolingual diğeri distal iki küçük sırta sahiptir. Alt kesici dişler sivridir ve i1’den i3’e doğru büyümektedir. Dişin tepe noktalarından biri medial, diğeri distal yönde ve yanak yüzeyi ile dil yüzeyini birbirinden belirgin biçimde ayıran iki sırt bulunur. Alt kanin üstteki gibidir. Yüksek, sivri ve geriye doğru biraz yuvarlanmıştır. Anterolingual ve posterobuccal omurgamsı yapıya sahiptir. Üst kaninden daha geniş ve yüksekliği azdır (Ginsburg, 1999).

İlk üç üst premolar dişler basit, uzunlamasına, iki köklü ve genelde kısadır. Fazla belirgin olmayan ufak bir sırt anterolingual yönde en tepeden posterobuccal yöndeki diğer tepeye doğru uzanır. Bu dişler P1’den P3’e doğru büyür. P1’in kökleri genelde birleşiktir ve tek bir boşluk içerisine oturur. Üst karnasial diş (P4) oldukça farklıdır. İri, P3’ün uzunluğunun iki katıdır ve üç köklüdür. En yüksek tüberkül protokondur. Genellikle küçük bir parastil ile uzun bir metastil bulunur. Protokon dişin anterolingual kenarındadır. Parakon ve metastilin dile bakan yüzeyi, birlikte uzun ve kesin bir sırt oluştururlar. Alt premolarlar da basit, dil yönünde esnemıştır ve p1’den p4’e doğru büyürler. p1 çok küçük ve kökleri birleşmiştir. Tüberkülü dişin ön bölümündedir ve

küçük bir sırt geriye doğru tepe noktasından aşağı iner. p2 ve p3'te bunun yanı sıra bir anterior sırt, lingual ve posterior cingulum bulunur. p4, p3 gibidir, ancak çok daha büyüktür (Ginsburg, 1999).

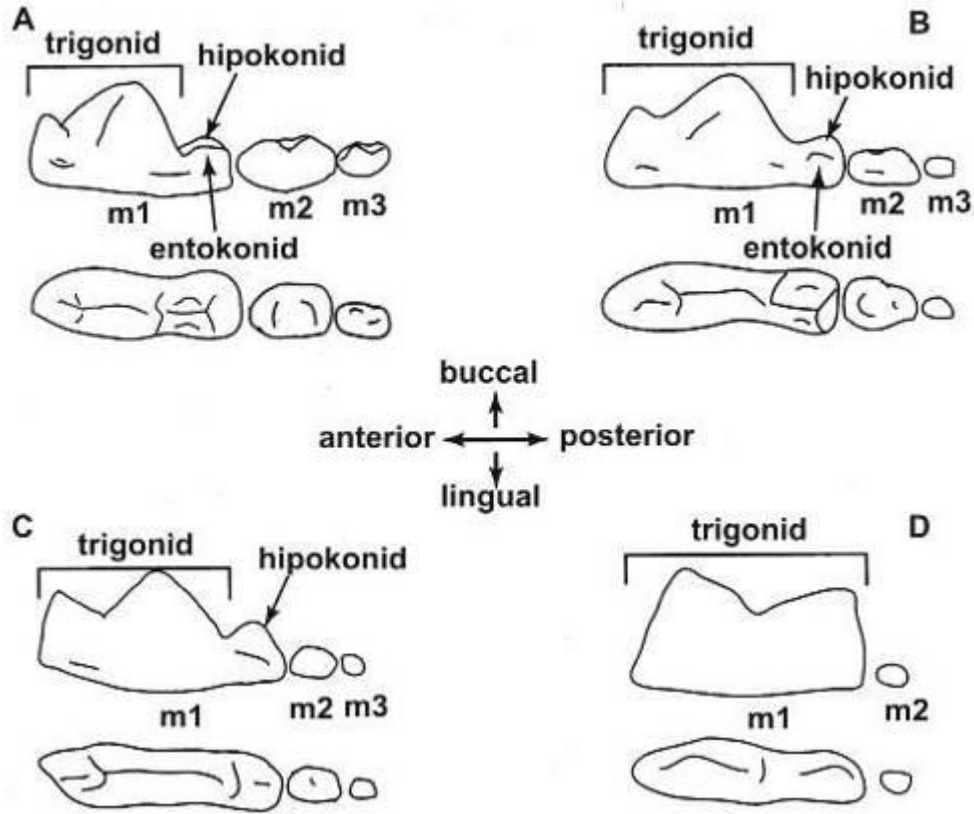
M1, üçgen şeklindedir ve üç önemli tüberkülü ile üç adet kökü bulunur. Parakon metakon'dan daha büyüktür. Parakon ve metakonun lingual yüzeyi keskindir. Posterolingualden protocona uzanan kısa ve bağlantısı bulunmayan bir cingulum bulunur. M2, M1 ile aynı özellikleri taşır, ancak lingual cingulumu geniş ve lingual yönde protkonun etrafını saran bir hilal şeklinde uzanır. Bu nedenle M2, M1'in üçgen profiline sahip değildir. M3'ün ebatları ve yüksekliği çok küçülmüştür. Parakon çok küçülmüştür. Lingual cingulum çok önemli iken metakon ve protokon çok küçüktür (Ginsburg, 1999).

Alt karnasial m1, yüksek ve uzunlamasına. Anterior kısmında (trigonid) iki buccal tüberkül, protokonid ve parakonid, ile protokonidin posterolingual kenarında yer alan bir lingual küspid gözlenir. Protokonid en yüksek ve metakonid en küçük tüberküldür. Protokonidin ve parakonidin yanak duvarları P4'ün sırtı ile keski şeklinde keskin bir ağız oluşturur. m1'in talonid denilen arka kısmı alçak ve daha kısadır. Yanak kısmındaki tüberkül, hipokonid, entokonidin talonidin lingual duvarından pek az oluşturduğu iç kısımdan daha yüksektir. En gelişmiş gruplarda metaconid ve talonid çok küçülmüş olabilir. m2, m1 gibidir, ancak çok daha küçük ve alçaktır. Trigonid daha alçaktır, neredeyse kaybolmuş bir parakonid ile metakonid aynı seviyededir ve çok küçülmüş olan parakonidden daha yüksektir. m3, daha kısa ve daha alçaktır (Ginsburg, 1999).

Kesiciler, kaninler, alt premolarlar ve ilk üç üst premolarlar avları yakalamak için kullanılırlar. M1-M2-m2'nin kesmeye ve M3-m3, M1-M2-m2'nin yanak kısımları ile m1 talonidinin dil kısmı ise parçalamaya işlevi görür (Ginsburg, 1999).

Et uzmanı veya hiperkarnivorun, bitki ve % 50-60 et yiyen "generalist"lerin (Van Valkenburg, 1988, 1989) aksine, diyeti % 70'den fazlası ettir. Hiperkarnivori için ekolojik özelleşme, kafatasında ve P4'ün trigon ve m1'in trigonidinde oluşan makaslama kenarındaki göreceli uzama; yiyeceği çiğneme veya ezmede kullanılan postkarnasiyal dişler m2, m3 ve M2'de küçülme ya da yok olmayı içeren diş yapısındaki özel değişikliklerle morfolojik olarak birlikte yer alır. Kafatasının yüz kısmı da oldukça küçülür. Değişimin, ısırma gücünden kaynaklandığı düşünülür (Van

Valkenburgh ve Ruff, 1987; Radinsky, 1981a,b; Biknevičius ve Van Valkenburgh, 1996). Çoğu fosil taksonların diyet bilgileri olmadığından “hiperkarnivorimorf” terimi ortaya atılmış, beslenme şekli ve morfolojik yapısı uyuşan taksonlar “hiperkarnivor” olarak adlandırılmıştır (Holliday, 2007).



Şekil 2. 5: Artan özelleşmeyi gösteren diş yapısı. A, bir “generalist” diş yapısı. Hipokonidi ve entokonidi yaklaşık eşit büyüklükte olan bir talonid baseni gelişmiştir. m2 ve m3 küçülmüştür. B, hiperkarnivoriye geçiş eğilimli bir diş yapısı. Hipokonid, entokonidten daha geniş ve makaslama bıçakları biraz uzunlamasına gelişmiştir. m2 ve m3 ebatları küçülmüştür. C, keskin talonid. Makaslama bıçakları uzunlamasına ve hipokonid genişleşmiş ve medialde iken entokonid tümüyle küçülmüştür. m2 ve m3 oldukça küçülmüştür. D, hipokonid ve entokonid kaybolmuş ve talonid baseni gelişmemiştir. Makaslama bıçakları m1 boyunca uzanır, m2 küçülmüş veya kaybolmuştur, m3 yoktur (Holliday, 2007).

Şekil 2.5 A’da genelleştirilmiş carnivor diş yapısı ve terminolojisi yer almaktadır. Şekil 2.5 B-C-D’de ise artan özelleşmeye göre sırayla hiperkarnivoriye doğru geçiş gösterilmektedir. En uçta Felidae (kediler) ve Nimravidae (nesli tükenmiş kedi olmayan kılıç dişliler) ailelerinin olduğu görülse de mustelidler (gelincik ve kakum), viverridler (misk kedisi ve kalamis-Afrikan misk kedisi), kanidler (köpek ve tilki), hyaenidler (sırtlanlar), amphicyonidler (nesli tükenmiş ayı köpekleri) ve ursidler (ayılar) gibi çeşitli soyların bazı yaşayan ve nesli tükenmiş üyelerinde de hiperkarnivori fenotip karakterleri tümüyle gelişmiştir (Van Valkenburgh, 1991; Biknevičius ve Van Valkenburgh, 1996; Werdelin, 1996).

2.2.3 Carnivora Evrimi

Et yeme habitatı gerçek carnivorlardan çok daha önce ilk böcekçillerde görülmüştür. Otçulları avlayan ilk insectivorlarda et yeme adaptasyonu zamanla daha da gelişerek diş yapısını etkilemiştir. Ancak diş yapısındaki asıl görünür değişimler Carnivora'da gelişmiştir.

Paleosen ve Eosen'de yaşamış Creodont aileleri ilk olarak et yiyen böcekçillerden ayırt edilebilir nitelikte et yiyici olan böcekçil topluluğunun bir dalını oluşturmakta idi. Creodontlar ilkel karakteristik özellikler taşırlar. Kafatası, genelde küçük kafatası, oldukça iyi gelişmiş sagittal ve occipital crestlidir. Auditory bulla (işitme kabarcığı) Creodontlarda kemikleşmemiştir. Genelde başparmakları kaybolmamıştır (Romer, 1966). Asıl Carnivora ailelerini ise Miacidae ailesi olarak bilinen ve karnasial dişleri ile dikkat çeken, yine böcekçil topluluğunun ayrı bir dalından ortaya çıktığı kabul edilir. Geç Eosen ve Erken Oligosen'de farklı ailelerin ortaya çıkışlarını sağlayarak bu dönemlerden günümüze değin Miacid nesillerinden daha gelişmiş taksonların evrimlenmeye başlamasına neden olmuştur (Turner ve Antón, 1997).

Miacidler genelde az bilinmekle birlikte hemen hepsi küçük boyutludur ve ormanda ağaç üzerinde hayat süren türler olduğu düşünülmektedir. Vücut ve kuyrukları uzun, uzuvlar kısa ve hareketli, auditory bulla tam kemikleşmemiş ve karpal kemiklerde kaynaşma görülmektedir. Bu özellikleri ile Creodontlara benzeseler de bazı ayırıcı özelliklere sahiptirler. Distal parmak kemikleri Creodontlarda olduğu gibi ayırık değildi ve daha büyük bir beyin kapasitesi ve karnasial dişlere sahiplerdir (Romer, 1966). Vücut büyüklüklerine bağlı olarak (yaklaşık firavun faresi kadar) muhtemelen böcekler, küçük memeliler ve kuşlarla beslenirlerdi.

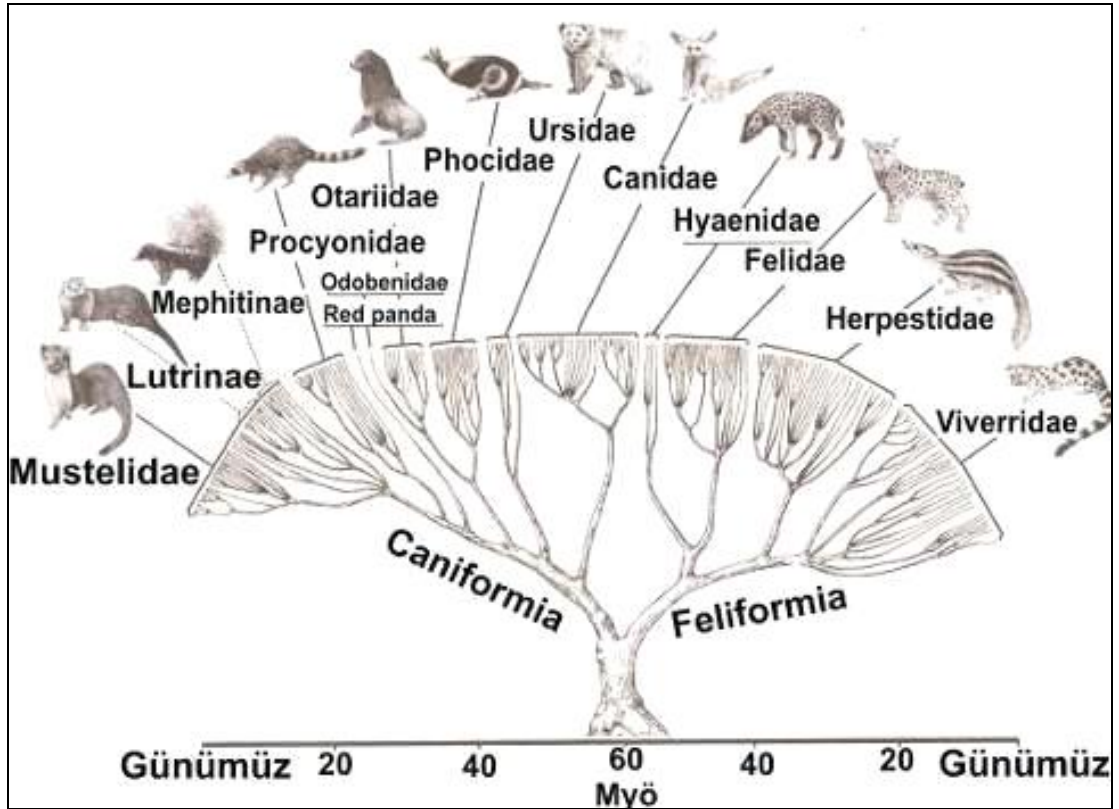
Pinnipedia'ya (Yüzgeç ayaklılar–sucul yırtıcılar) çok yakın akrabadırlar. Birçok çalışmada ikisi bir takım altında toplanmıştır. Carnivora, Fissipedia (Yarı ayaklılar) (karasal yırtıcılar) ve Pinnipedia (sucul yırtıcılar) olmak üzere iki alt takıma ayrılmıştır. Çoğu çalışmada ve bu çalışmada Fissipedia, Carnivora ile eş anlamlı kabul edilir. Bilinen ilk fosilleri Paleosen'deki Miacidae ailesine ait etoburlar Antarktika hariç dünyanın her tarafına yayılmışlardır (Demirsoy, 2003).

Molar dizisi tam olan Miacine ve molarları azalmış özelleşmiş karnasialleri olan Viverravine olmak üzere iki gruba ayrıldılar. Viverravidae Eosen ortalarında

dallanmaya başlayan feliformlara temel olduğu düşünülse de son zamanlarda yapılan çalışmalar durumun böyle olmadığını göstermiştir (Wesley-Hunt ve Flynn, 2005).

2.3 Alt takım Feliformia

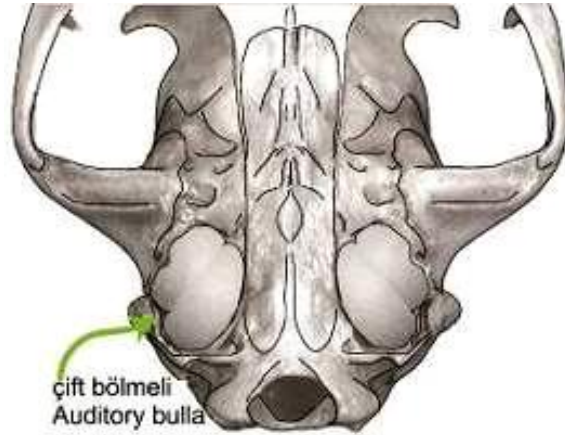
Feliformia (kedi benzeri Carnivora, Feloidea da denir) etobur takımının içinde bir alt takımdır ve kediler (büyük ve küçük), sırtlanlar, firavun fareleri, misk kedileri ve bunlarla ilişkili taksonları içerir. Carnivora takımının diğer bir alt takımı ise Caniformia (köpek benzeri carnivorlar)'dır (Şekil 2.6). Etoburlar, tek ortak karakterleri ile diğer memelilerden ayrılırlar: çenenin ön kısmındaki dört adet karnasial dişlere sahip olmak (Holliday, 2007).



Şekil 2. 6: Carnivorların evrimsel ağacı (Carnivora takımının 271 yaşayan türü temel alınarak hazırlanmıştır) (Nowak, 2005)

Tüm yaşayan taksonlar ortak bir özellik taşır: auditory bullae (orta ve iç kulak içindeki kemik kapsüller). Bu, caniformlara karşın feliform olarak sınıflandırılan türlerdeki anahtar tanıttandır. Feliformlardaki auditory bullalar, bir septumun (bölme) birleştirdiği iki kemikten oluşur, çift bölmelidir (Şekil 2.7). Caniformlar, tek kemikten oluşan, tek bölmeli ya da sadece bölünmüş auditory bullalara sahiptir (Holliday, 2007).

Feliformlar, birkaç diş ve daha özelleşmiş karnasialleri ile kaniformlardan daha kısa rostruma sahiptirler. Feliformlar daha etçildirler ve genellikle tuzak kurarak avlanırlar. Caniformlar daha omnivor olma ve fırsatçı beslenme eğilimindedir. Birçok feliform tırnakları, geri çekebilir ya da yarım çekebilir ve çoğu ağaççıl veya yarı ağaççıldır. Aynı zamanda feliformlar daha çok parmak uçlarında yürüyen digitigraddır. Buna karşın, birçok caniformlar karasaldır, tırnaklarını çekemezler ve yassı tabanlı olma eğilimindedirler (plantigrade). Bu özellik onları feliformlara göre yavaşlatır (Holliday, 2007).

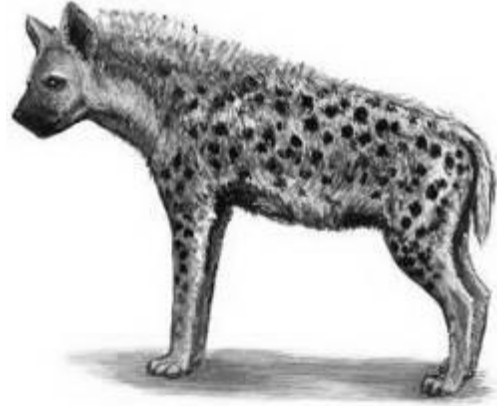


Şekil 2. 7: Feliformia kafatası

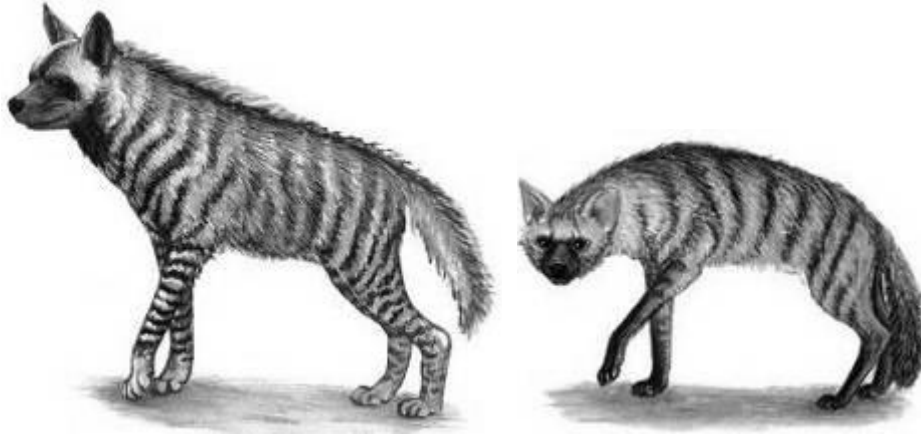
2.4 Aile Hyaenidae (Sırtlangiller)

Sırtlan kelimesi, kültürel önyargılarımız ve korkak, leş yiyici hayvanlar olarak görülmesi nedeniyle bir takım negatif çağrışımlar yapar. Sırtlanlar düşünüldüğünde Afrika savanalarında yaşayan, büyük, köpeğe benzeyen, leşle beslenen hayvanlar akla gelir. Hatta genelde sırtlanları, benekli sırtlanlar (*Crocuta crocuta*) ile eş sayarız (Şekil 2.8). Benekli sırtlanlar, Hyaenidae ailesi içinde, halen yaşamakta olan dört türden yalnızca bir tanesidir. Ebatları yaklaşık bir köpek büyüklüğünde olup 50-60 kg ağırlığında büyük bir memeli hayvandır. Başka yırtıcı hayvanların avları ile beslendikleri gibi aktif olarak da avlanabilirler. Kahverengi sırtlanlar (*Parahyaena brunnea*) benekli sırtlanlara göre oldukça küçüktür. Yaklaşık 40 kg ağırlığında olan bu hayvanlar çoğunlukla geceleri ortaya çıkarlar. Genelde G-GD Afrika'da sınırlı olarak bulunup tehlikeli olarak kabul edilirler. Ortalama ağırlığı 30 kg olan çizgili sırtlanlar (*Hyaena hyaena*) Afrika dışında da yayılım göstermiş tek sırtlan türüdür (Şekil 2.9 a). Yaklaşık 10 kg ağırlığında olan yeşil sırtlan (*Proteles cristatus*) ise diğer sırtlan türlerinden oldukça farklıdır (Şekil 2.9 b). Dış görünüş olarak çizgili sırtlanlara

benzeseler de bunlar karıncayıyen hayvanlardır. *Proteles cristatus* genellikle Afrika'nın doğu ve güneyinde geniş bir alan boyunca seyrek bir yayılım gösterirler (Werdelin ve Solounias, 1991).



Şekil 2. 8: Benekli sırtlan – *Crocota crocuta*



a

b

Şekil 2. 9: Güncel sırtlan türleri. a. Çizgili sırtlan – *Hyaena hyaena*, b. Yeleli sırtlan – *Proteles cristatus*

Bahsi edilen bu türler sırtlanların günümüzdeki nadir temsilcilerindendir. Jeolojik zamanda çok daha fazla çeşitlilikte var olmuşlardır. Hyaenidae ailesinin bütününe bakıldığında, Amerika ve Avustralya dışında, fosil kayıtlarında en bol rastlanan Carnivora ailesidir. Bu çeşitlilik ve bolluk, sırtlanların filojenisini ve evrimini tanımlamayı mümkün kılar (Werdelin ve Solounias, 1991).

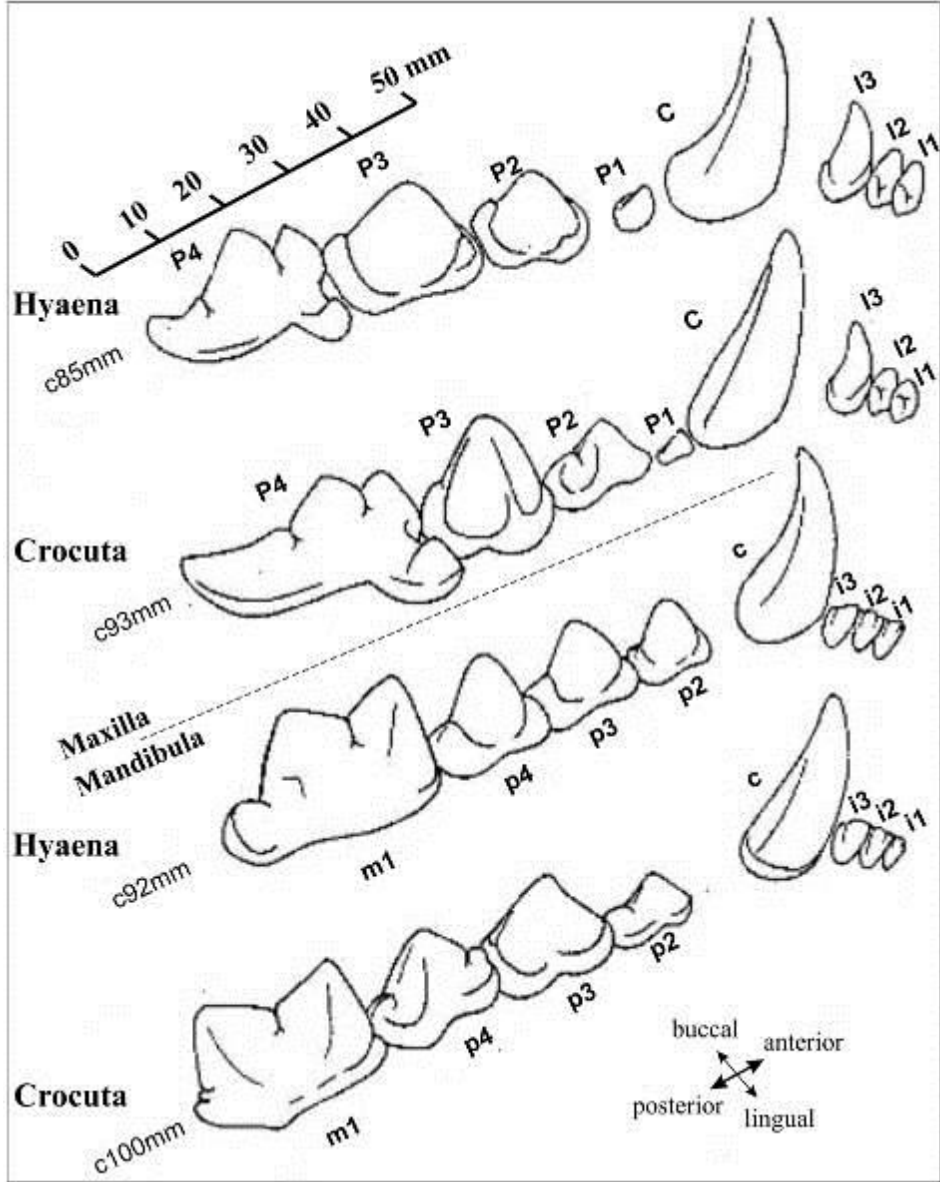
Fiziki görünüşleri köpeklere benzemesine rağmen sırtlanlar (Hyaenidae), Felidae, Herpestidae ve Viverridae ailelerini de kapsayan Feloidea alt ailesinin bir üyesidir (Şekil 2.6). Morfolojik ve kromozomal karakterleri esas alındığında kolaylıkla ayırt edilebilir. Önceleri *Thalassictis* ve *Ictitherium*'un dişlerinin plesiomorfik karakterleri esas alındığında Viverridae ailesinde yer almaktaydı. Winge (1985), De Beaumont (1964) ve Hunt (1974) çalışmalarını genişleterek, bu formların sırtlan olduğunu ilk

olarak ortaya koydu. Benzer şekilde, *Tungurictis* ve *Plioviverrops* gibi formlar da Viverridae ailesi ile ilişkilendirilmesine rağmen, birçok çalışmaya göre bulla yapıları esas alındığında hyaenid özellikleri taşımaktadır. Özellikle bu formlar geriye doğru ilerlemiş ectotimpanik ve küçülmüş kaudal entotimpaniklere sahiptir. Bu karakter bazı yaşayan viverridlerde ve felidlerde (*Uncia uncia*–kar leoparı) bulunur. Ancak günümüzde yaşayan formları (*Crocuta*, *Hyaena*, *Parahyaena*) çok büyük ölçüde gelişmiş olmasına karşın, sırtlanların genel karakteridir. Bu nedenle *Plioviverrops* ve *Tungurictis* gibi formların bulla yapısı, bunları kesin olarak Hyaenidae ailesi dışında tutsa da kanıtların güçlü olması onları da bu gruba dahil eder (Werdelin ve Solounias, 1991).

2.4.1 Hyaenidae Dental ve Fizyolojik Yapısı

I 3/3 C 1/1 P 4/3 M 0-1/1 diş formülüne sahiptirler. Büyük otçul memelilerin uzman avcıları olup memelilerin en güçlü çenelileri olarak bilinirler. Diş yapıları et kesmeye ve kemik parçalamaya uygundur. Kesici dişleri üç lobdan oluşur. Ortadaki en yüksek olanıdır. Distal olanı en alçaktır ve değişik uzunluklardadır. Üst karnasialleri ender olarak geniş büyük dişlerdir. Alt karnasialde protokonid ve parakonid yüksek, az çok bıçak sırtı şeklindedir. Metakonid gelişmemiş veya çok küçüktür. Talonid küçülmüştür. Bulunan üst molar dişi çok küçülmüştür ve yaşam süresince kaybolurlar. Her iki çenedeki premolarlar yüksek, sivri ve kemik ezicidir (Şekil 2.10).

Yaşayan sırtlanlar köpeklere benzemelerine karşın ön ve arka üyelerinin dört parmaklı, sırtlarının yelesi oluşu ile bunlardan ayrılır. Çiğneme ve boyun kasları çok kuvvetlidir. Ön üyeler arka üyelerden uzun ve güçlüdür. Leşlerle beslenirler. Koku alma duyuları oldukça gelişmiştir. Parmak uçlarına basarak yürürler ve özellikle geceleri aktiftirler. Genelde toplu olarak gezerler (Demirsoy, 2003).

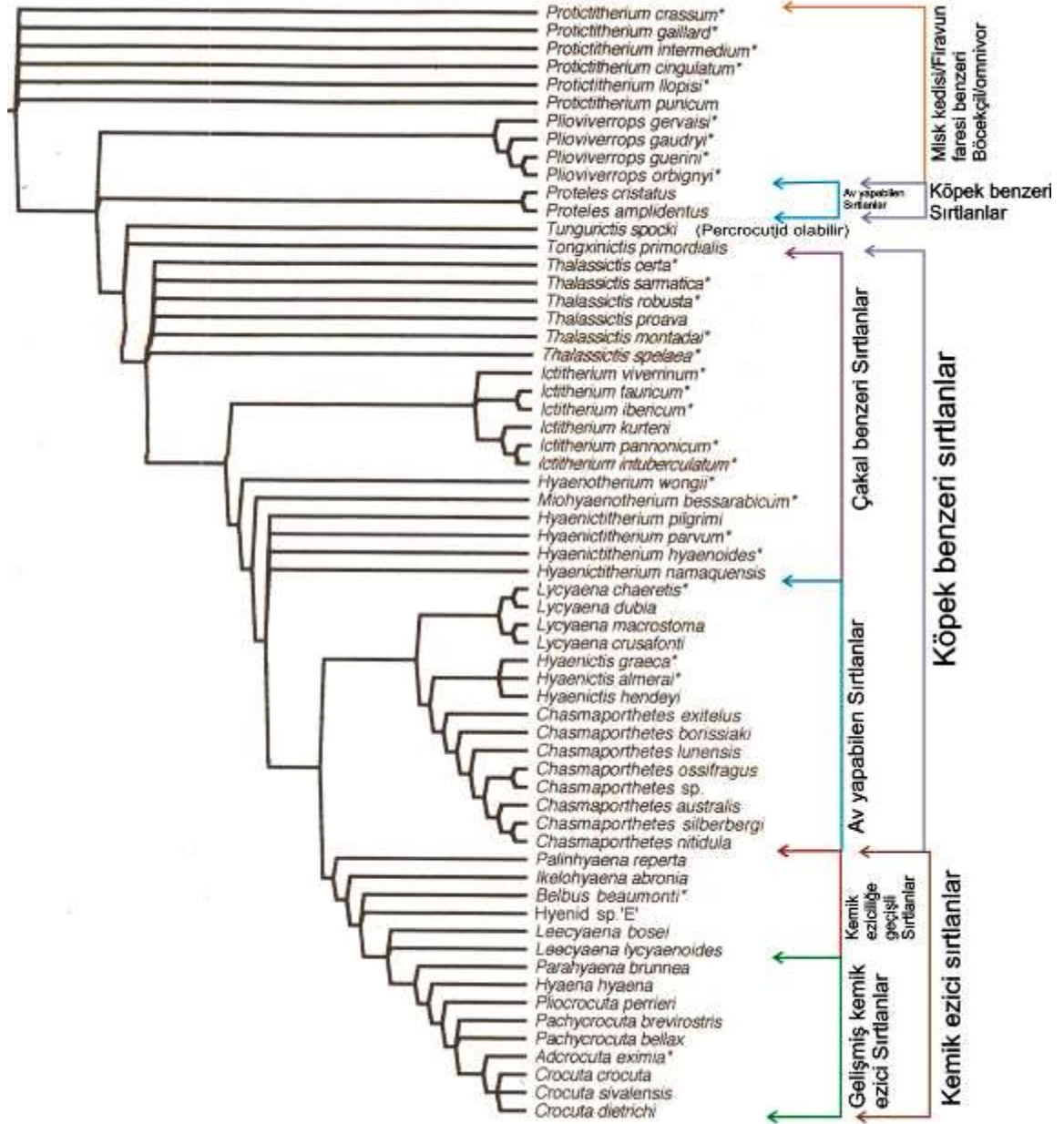


Şekil 2.10: Bazı sırtlan türlerine (*Hyaena* ile *Crocuta*) ait diş morfolojisi (Hillson, 1990)

2.4.2 Hyaenidae Gelişimi ve Yayılımı

Hyaenidae, Neojen Carnivoralarının taksonomik olarak farklı bir ailesidir. Miyosen-Pliyosen yaşlı birçok Avrupa lokalitesinde sırtlanlara rastlanır ve Orta, özellikle Üst Pleistosen mağara topluluğunun önemli miktarı sırtlan kalıntılarının çoğunu ve bunların avlarını barındırır (Kurten, 1968). Ailenin yapısal bileşimi, bunları oluşturan vücut ve morfolojileri ile ilişkilerine bakıldığında, yayıldıkları Afrika-Avrasya alanı üzerinde zamanla değişim gösterdiği gözlenir (Werdelin ve Turner, 1996a-b). Bugüne kadar sırtlanların 60'dan fazla olası türü tespit edilmiştir (Werdelin ve Solounias, 1991, 1996; Werdelin ve Turner, 1996a). Şekil 2.11'de ailenin, önceki çalışmalara dayanarak hazırlanmış bir kladogramı yer alır. *Percrocuta* ve *Dinocrocuta* cinslerini Hyaenidae

ailesinden ayrı tutulmuştur ve ayrı bir aile, Percrocutidae, içine yerleştirilmiştir, ancak Werdelin ve Solounias'ın dışarıda tuttıkları *Allohyaena* cinsi, Hyaenidae içine geri alınmıştır (Werdelin ve Kurten, 1999). Önceki yazarlar gibi, monofiletik cinsleri kesin olarak ayırmak için eksik karakteristikleri bulunan türler tırnak işareti içinde belirtilmiştir (Turner vd., 2008).

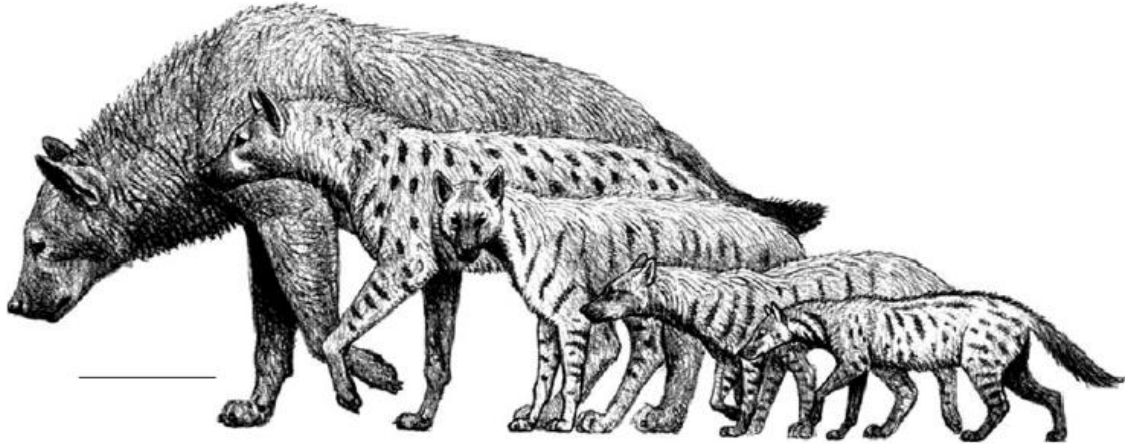


Şekil 2.11: Hyaenidae ailesinin filojenisi. Yıldızlı (*) taksonlar Avrupa ve Batı Asya'da MN4 ile MN13 arasında yaşamışlardır (Werdelin ve Solounias, 1991'den düzenlenmiştir).

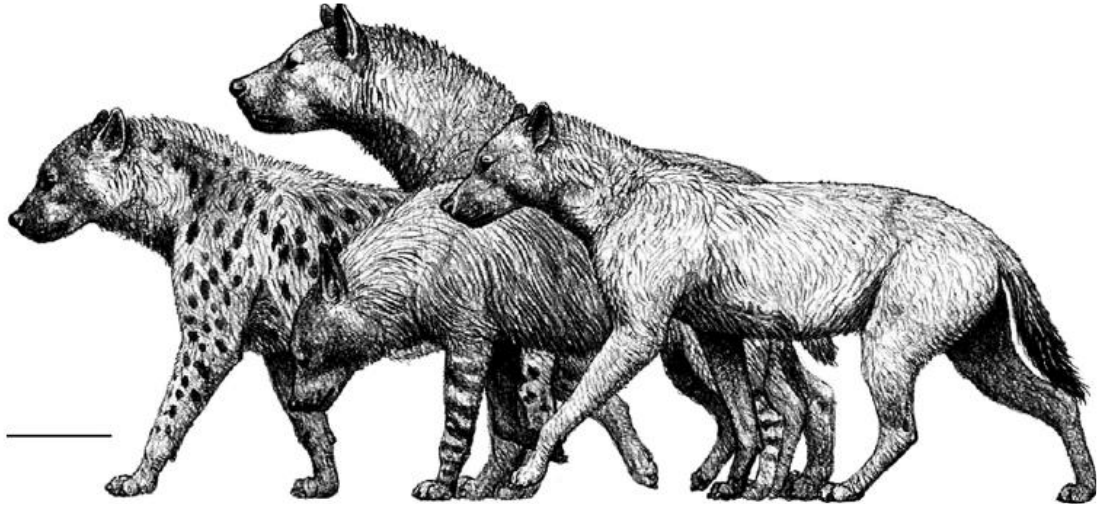
Werdelin ve Solounias (1996)'da ortaya atılan ve sınıflamaya göre altı kategoriden oluşan "Ekomorfler grupları", Turner vd. (2008) çalışmasına da temel oluşturmuştur.

Yukarıda verilen kladogram (Şekil 2.11) üzerinde bu gruplar işaretlenmiştir. Buna göre bu kategoriler şöyle sıralanır:

- Ekomorf Grup 1 – Misk kedisi benzeri böcekçil/omnivorlar;
- Ekomorf Grup 2 – Firavun faresi benzeri böcekçil/omnivorlar;
- Ekomorf Grup 3 – Çakal ve kurt benzeri et ve kemik yiyiciler;
- Ekomorf Grup 4 – Koşabilen et ve kemik yiyiciler;
- Ekomorf Grup 5 – Geçişli kemik eziciler;
- Ekomorf Grup 6 – Tümüyle gelişmiş kemik eziciler.



Şekil 2.12: Bazı Miyosen sırtlanları. Soldan sağa: *Adcrocuta eximia*, *Hyaenictitherium wongii*, *Ictitherium viverrinum*, *Protictitherium crassum* ve *Plioviverrops orbignyi*. Ölçek 25 cm (Turner vd., 2008).



Şekil 2.13: Bazı Pliyosen ve Pleistosen sırtlanları. Soldan sağa: *Crocuta crocuta*, *Pliocrocota perrieri* (öndeki), *Pachycrocota brevirostris* (gerideki) ve *Chasmaporthetes lunensis*. Ölçek 25 cm (Turner vd., 2008).

İkisi de tırmanıcı olan ilk iki grubun ayrılması için revizyona ihtiyaç duyulsa da aileye genel bir bakış açısı sağladığından kolaylıkla uygulanabilir. Bu sistem Afrika sırtlanları üzerine yapılan çalışmada başarı ile kullanılmıştır (Werdelin ve Solounias, 1996a). Bu

grupların morfolojik tipleri Şekil 2.12 ve Şekil 2.13'da gösterilmiştir. Şimdiye dek bulunmuş cinsler aşağıda tanıtılmıştır.

Protictitherium Kretzoi

Hyaenidae ailesinin evrimsel tarihinin gerçek zorluklarını bilen ilklerden biri olan bu cins, Kretzoi (1938, 1984) tarafından oluşturulmuştur. Werdelin ve Solounias (1991, 1996) ailenin ilk ve en ilkel üyelerini içeren bu cinsin, MN4 (Geç Erken Miyosen) yaşlı çökellerden geldiğini Ekomorf Grup 1 içinde yer aldığını gösterir. Diş yapısı, tüm premolar ve molarları ile genel bir misk kedisi benzeri özellik taşır. Postcranial iskeleti karasal özellikleri taşır. Tırmanmayı işaret eden asimetrik ikinci falankları ile geri çekilebilir pençeleri vardır (Turner vd., 2008). Yarı ağaççıl yaşayan, küçük memeliler, kuşlar ve böceklerle beslenen omnivor/böcekçil formdur (Werdelin ve Solounias, 1996). Türleri:

- '*Protictitherium*' *gaillardi* (Forsyth Major): Astarasiyen-Vallesiyen (MN4–10) yaşlıdır ve Fransa ile İspanya lokalitelerinde bilinir. Bu tür ile *P. crassum* boyutları açısından iki küçük tür olarak ayrılır (Werdelin ve Solounias, 1991).
- *P. crassum* (Depéret): Astarasiyen-?Turoliyen (MN5–12) yaşlıdır. Fransa, Almanya, Yunanistan, İspanya ile Türkiye ve Kırım'daki lokalitelerde bilinmektedir. Bu tür ile *P. llopsi* önceden alt tür düzeyinde ayrılmış olsa da (Crusafont Pairó ve Petter, 1969) Werdelin ve Solounias (1991) ikisi arasındaki farklılıkları tür bazında tartışmıştır (Şekil 2.12, Şekil 2.14) (Turner vd., 2008).
- '*Protictitherium*' *llopsi* (Crusafont Pairó ve Petter): Vallesiyen-Turoliyen (MN11–12) yaşlıdır ve tek kayıt İspanya-Can Boyana lokalitesinden gelmektedir (Turner vd., 2008).
- '*Protictitherium*' *sumegense* Kretzoi: Turoliyen (MN11; Erken Geç Miyosen) yaşlıdır. Tek kayıt Macaristan-Sümeğ lokalitesinden gelmektedir. Az bilinen karakterinden dolayı türün sistematigi problemlidir (Kretzoi, 1984). Birkaç izole dişin oluşturduğu materyalin diğer türlerden ayırmak için yeterli olmamasından dolayı *nomen dubium* olarak düşünülmektedir (Turner vd., 2008).
- *P. csakvareense* Kretzoi: Turoliyen (MN11) yaşlıdır. Sadece Macaristan-Csakvar lokalitesinde bilinir ve tür ile ilgili başka bir kayıt bulunmamaktadır (Turner vd., 2008).

Plioviverrops Kretzoi

Orta Miyosen'den (MN5) Geç Miyosen sonuna (MN13) ve olasılıkla Pliyosen'in başlarına (MN14) kadar uzanan yaşam aralığı ile sırtlanların en yaşlı ikinci grubudur. Bu cinsin üyeleri, kesme-dilimleme dişlerinde küçülme, premolar ve molar dişlerin üzerindeki tüberküllerin yüksekliğinde artış gösteren diş yapısı ile orta derecede tırnak geri çekebilme yeteneği ve genel olarak karasal ortam hayatına uyum sağlamış bir postcranial iskelet yapısı ile büyük oranda firavun faresi benzeri böcekçil/omnivor morfolojisi taşır. Ekomorf Grup 2'nin temel elemanıdır (Werdelin ve Solounias, 1996; Turner vd., 2008). Türleri:

- '*Plioviverrops collectus* (de Bonis): Tür Fransa'da MN2'nin (orta Erken Miyosen) tip lokalitesi olan Laugnac (Fransa)'da bilinir. De Bonis (1994) bu materyali önceden Herpestidae içerisinde bir tür (*Herpestides collectus* de Bonis) olarak tanımlamışken sonrasında hyaenid cinsi olan *Plioviverrops* altında çalışmıştır. Bu aynı zamanda *Plioviverrops collectus*'u bilinen en eski gerçek sırtlan yapar (Turner vd., 2008).
- *P.gervaisi* de Beaumont ve Mein: Orleaniyen (MN4–5) yaşlıdır. Fransa ve İspanya'dan bilinir. Werdelin ve Solounias (1991) bu türün gerçekten *Plioviverrops gaudryi*'den ayrı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Her iki tür de sadece kısıtlı dental kalıntıları ile biliniyor (Turner vd., 2008).
- *P.gaudryi* De Beaumont ve Mein: Astarasiyen (MN7–8) yaşlıdır ve tek kayıt La Grive (Fransa) lokalitesinden gelmektedir (Turner vd., 2008).
- *P.orbigny* (Gaudry ve Lartet): Vallesiyen-Turoliyen (MN10–12) yaşlıdır. Yunanistan ve İspanya'da bilinir ve cinsin son temsilcilerinden biridir (Şekil 2.12). Yeleli sırtlan *Proteles cristatus*'un olası atası olarak önerilmiştir. Ancak Koepfli vd. (2006)'nin güncel moleküler çalışması bu görüşe ters düşmektedir.
- *P.guerini* (Villalta Comella ve Crusafont Pairó): Turoliyen (MN11–12) yaşlıdır. İspanya'da bilinir ve az sayıdaki materyal ile temsil olunur (Turner vd., 2008).
- '*Plioviverrops faventinus* Torre: Rusciniyen (MN13–14) yaşlıdır. İtalya ve İspanya'da bilinir ve omnivor/böcekçil morfolojisine sahip diş yapı ile karakteristiktir (Ekomorf Grup 2). Bu türün İspanya'daki varlığı cinsin yayılımının Pliyosen'e kadar uzatır (Alcala vd. 1992). Bu yayılım türü Miyosen-Pliyosen sınırını aşan ender taksonundan biri yapmaktadır (Werdelin ve Turner, 1996b; Turner vd., 2008).

***Thalassictis* Gervais**

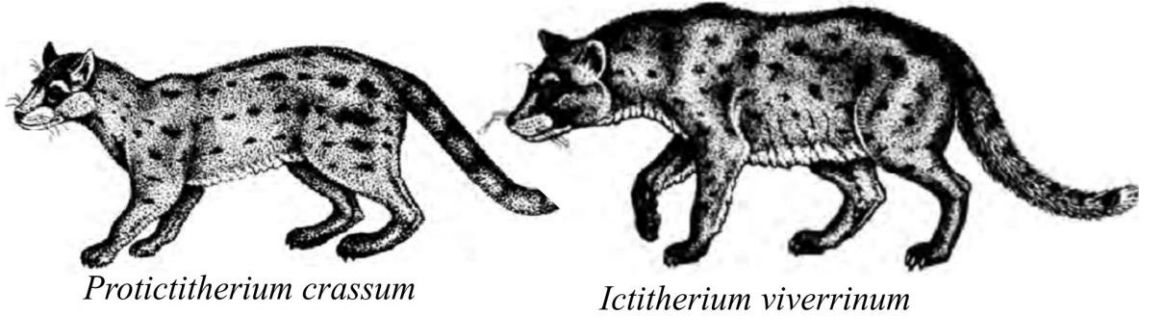
Bu cins *Ictitherium* ve *Hyaenictitherium* ile birlikte Ekomorf Grup 3 içinde yer alır. Bu grubun üyeleri genelleşmiş Canid benzeri diş yapısına sahiptir ve çakal, kurt gibi kemik ve et yiyicilerle benzerlikleri bulunur (Werdelin ve Solounias, 1996; Werdelin ve Turner, 1996a). *Thalassictis*, MN7-8 çökellerindeki ilk kayıtları ile grubun bilinen en erken üyesidir. Posterior molarlarında karakteristik küçülme ve vücut büyüklüğünde bir artış gösterir. Werdelin ve Solounias (1991) cinsin evrimsel gelişimini ve türlerini detaylı olarak tartışmıştır. Türleri:

- '*Thalassictis*' certa (Forsyth Major): Astarasiyen (MN7–8) yaşlıdır ve tek kayıt La Grive (Fransa) lokalitesinden gelmektedir (Turner vd., 2008).
- '*Thalassictis*' montadai (Villalta Comella ve Crusafont Pairo): Üst Astrasiyen-Alt Vallesiyen (MN7–9) yaşlıdır. İspanya'dan ve Türkiye'den (Yenieskihisar) bilinir (Turner vd., 2008).
- *T. robusta* Gervais: Vallesiyen-Turoliyen (MN9–11) yaşlıdır. Almanya'dan bilinen bu türün ilk çalışması De Beaumont (1986) tarafından yapılmıştır. Sonrasında Werdelin ve Solounias (1991) türün yayılımını incelemiştir (Turner vd., 2008).

***Ictitherium* Roth ve Wagner**

MN9 lokalitelerinde ilk olarak ortaya çıkan cinsin üyeleri posterior molarlardaki görece daha az küçülme, *Thalassictis*'de görece daha az keskin karnasialler ve arka ayaklarında kısalmaya ile karakterizedir (Pilgrim, 1931). Türleri:

- *Ictitherium viverrinum* (Roth ve Wagner): Vallesiyen-Turoliyen (MN9–13) yaşlıdır. Fransa, Avusturya, Makedonya'nın Eski Yugoslavya Cumhuriyeti (FYROM), Yunanistan'da, Ukrayna, İran ve Çin'deki bazı lokalitelerde bilinir. Cinsin tip türü olan bu tür, öncel çalışmalarda *Thalassictis robusta* olarak değerlendirilmiş olup uzun ve karışık bir taksonomik geçmişe sahiptir (Werdelin ve Solounias, 1991). Gaudry (1862–1867) ve Pilgrim (1931) türün postcranial iskeletinin misk kedisine olan benzerliğine dikkat çekmiştir (Şekil 2.12, Şekil 2.14) (Turner vd., 2008).
- *I. pannonicum* Kretzoi: Turoliyen (MN12–13) yaşlıdır. Macaristan ve İspanya'dan bilinir. Kretzoi (1952) tarafından ilk olarak incelenen ve Semenov (1985) tarafından geçerliliği desteklenen bu taksonun sistematığı üzerine Werdelin ve Solounias (1991) detaylı bir tartışma sunmuştur (Turner vd., 2008).



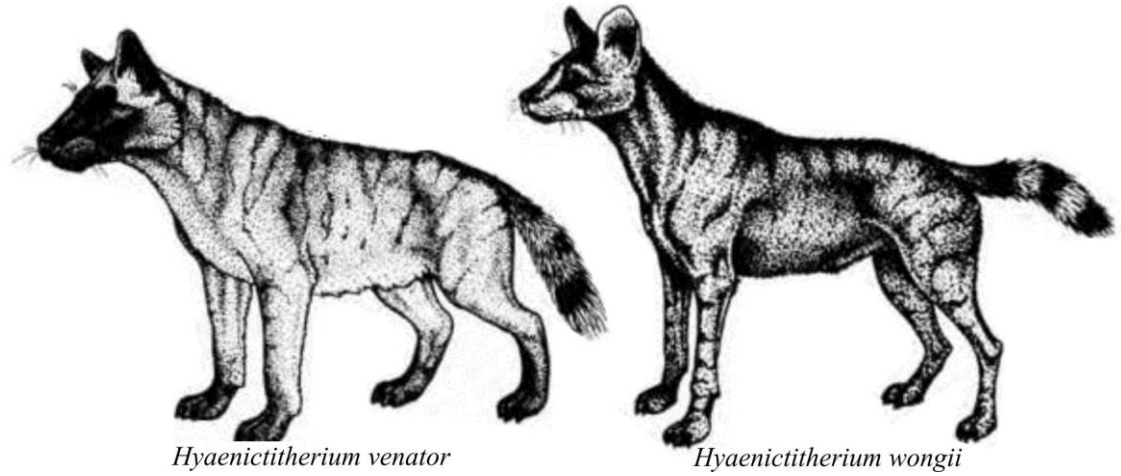
Şekil 2.14: Ictitherlerin dış görünüşü (Semenov, 1989)

- 'Ictitherium' adroveri (Crusafont Pairó ve Petter): Turoliyen (MN12–13) yaşlıdır. İspanya'da bilinir. Werdelin ve Solounias (1991)'e göre aynı taksona ait olmayan iki izole dişe dayalı olarak türetilmiş taksonun sistematik pozisyonu şüphelidir ve *nomen dubium* olarak kabul edilmesi gerekir. Alcalá (1994) ise bu konuyu tartışmış ve taksonun *Hyaenictitherium wongii*'nin sinonimi olduğu sonucuna varmıştır (Turner vd., 2008).

Hyaenictitherium Kretzoi

Öncel taksomik çalışmaların neden olduğu karışıklığı gidermek üzere Kretzoi (1938) tarafından ilk olarak tanımlanmış Asya orijinli bir taksondur. Türleri Avrupa dışında özellikle Çin ve Siwalik'in geniş Turoliyen (MN11-13) yaşlı çökellerinde bulunmuştur (Werdelin ve Solounias, 1991). Türleri:

- *Hyaenictitherium wongii* (Zdansky): Vallesiyen-Turoliyen (MN9–12) yaşlıdır. Almanya, Yunanistan, Ukrayna, İran ve Türkiye'de (Çobanpınar, Kemiklitepe, Sivas) bilinir (Şekil 2.12, Şekil 2.15) (Turner vd., 2008).



Şekil 2.15: *Hyaenictitherium* türlerinin dış görünüşleri (Semenov, 1989)

Lycyaena Hensel

Hyaenictis ve *Chasmaporthetes* cinsleri ile ilişkili ekomorfolojik grubun en yaşlı üyesidir (Werdelin ve Solounias, 1991). Tunus'ta "Bled ed Dourah" (MN9), cinsin ilk ortaya çıktığı lokalitedir (Werdelin ve Turner, 1996a). Bilinen postkranial iskeletin koşucu eğilimi gösterdiği bu taksonun postkarnasial molarında küçülme, anterior premoların tüberküllerinde büyüme gözlenir. Koşabilen ve et-kemik yiyici olarak karakterize olan bu cins Ekomorf Grup 4'de yer alır (Turner vd., 2008).

▪ *Lycyaena chaeretis* (Gaudry): Turoliyen (MN11–12) yaşlıdır. Yunanistan, İspanya, Ukrayna ve Türkiye (Sivas)'da bilinir. Werdelin ve Solounias (1991), Çin'de bilinen *Lycyaena dubia* ile sinonim olabileceğini ortaya atmıştır (Turner vd., 2008).

***Hyaenictis* (Gaudry)**

Ekomorf Grup 4'ün ikinci üyesidir. Langebaanweg (Güney Afrika) lokalitesinde bilinen varlığı ile Afrika'nın güneye uzanan geniş yayılım sunan ve faunalarda ender gözlenen bir cinstir. Türleri:

▪ *Hyaenictis graeca* (Gaudry): Turoliyen (MN11–12) yaşlıdır. Yunanistan'da bilinir. Materyal yetersizliği nedeniyle az bilinmesine rağmen cinsin tip türüdür.

▪ *H. almerai* Villalta Comella ve Crusafont Pairó: Turoliyen (MN12) yaşlıdır ve sadece İspanya'dan bilinir. Werdelin ve Solounias (1991) trüün taksonomisinin problemlili olduğunu düşünmektedir (Turner vd., 2008).

Lycyaenops Kretzoi

Werdelin (1999), Kretzoi (1938) tarafından isimlendirilen bu cinsin yetersiz fosil materyaline rağmen *Lycyaena–Chasmaporthetes* nesline filojenetik olarak yakınlığına işaret etmiştir.

▪ *Lycyaenops rhomboideae* Kretzoi: Rusciniyen (MN14) yaşlıdır ve sadece Macaristan'dan bilinir (Werdelin, 1999; Turner vd., 2008).

Chasmaporthetes Hay

Keskin ve dar premolarlar ve buna bağlantılı olarak sahip olduğu iskelet özellikleri koşucu-avcı ve gerçek etobur yaşam tarzını destekler. Türleri:

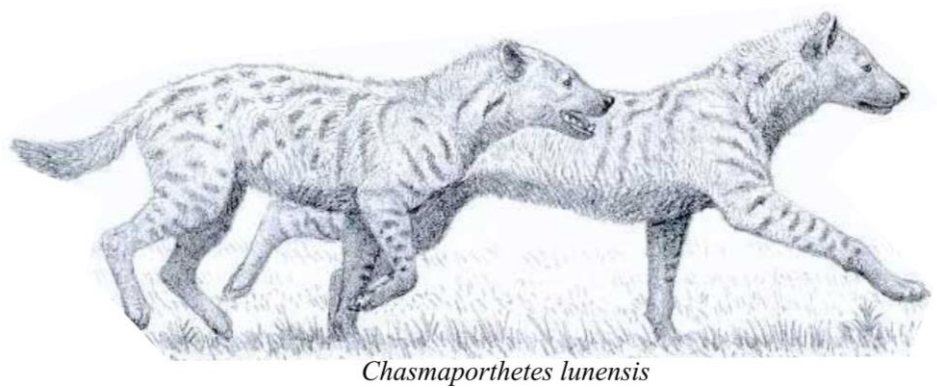
▪ *Chasmaporthetes lunensis* (Del Campana): Rusciniyen-Villafransiyen (MN14–17) yaşlıdır Avrupa'da Fransa, Almanya, İtalya, İspanya, Yunanistan ve Ukrayna

lokalitelerinde; Türkiye’de ise Gülyazı ve Çalta lokalitelerinde kayıtlanmış ve yaşıt faunalarda yaygın görülen bir türdür (Şekil 2.13 ve 2.16) (Turner vd., 2008). İspanya’da “La Puebla de Valverde” lokalitesinde bulunmuş iyi korunmuş kafatası üzerinde gerçekleştirilen detaylı çalışma bu türün günümüz Afrika avcı köpeği *Lycaon pictus* ile olan geniş fonksiyonel benzerliğine dikkati çekmiş ve türün sahip olduğu morfolojisiyle aktif yırtıcı ve sosyal bir avcı olduğunu ortaya çıkarmıştır (Antón vd., 2007).

▪ *C.borissiaki* (Khomenko): Rusciniyen (MN15) yaşlıdır ve Fransa’da bilinir (Turner vd., 2008).

▪ ‘*Chasmaporthetes*’ *bonisi* (Koufos): Turoliyen (MN11–13) yaşlıdır. İlk örneği Koufos (1987) tarafından Dytiko (Yunanistan) lokalitesinde bulunmuştur. Werdelin ve Solounias (1990, 1991) türün taksonomik pozisyonunu tartışmaya açmış ve *Adcrocuta eximia* ile sinonim olduğunu iddia etmiştir. Yeni arazi çalışmaları (De Bonis ve Koufos, 1994) ile faunada yeni örnekler bulunmuş ve bu son bulguları Turner vd. (2008) *Chasmaporthetes bonisi* olarak tanısa da holotipin *A.eximia* ile sinonim olduğunda ısrarını sürdürmüştür.

▪ *C.melei* Rook, Ferretti, Arca ve Tuveri: Bir tür çatlak dolgusu tipinde yataklanma ürünü olan “Monte Tuttavista” lokalitesinde bulunan ve Sardina’ya özgü endemik bir Geç Pliyosen – Erken Pleistosen türüdür (Rook vd., 2004). *Chasmaporthetes*’in bilinen en küçük türüdür ve küçülme ada izolasyonu altında gerçekleşmiş olmalıdır (Turner vd., 2008).



Şekil 2.16: *Chasmaporthetes lunensis* dış görünüşü (Semenov, 1989)

Metahyaena Viranta ve Werdelin

Premolarları *Belbus*’a benzeyen monospesifik bir Vallesiyen taksonudur.

▪ *Metahyaena confector* Viranta ve Werdelin: *Metahyaena*'nın bilinen tek türü olup iyi korunmuş sağ mandibula örneği Türkiye'de MN9 yaşlı Sinap-12 lokalitesinde bulunmuştur (Viranta ve Werdelin, 2003; Turner vd., 2008).

***Belbus* Werdelin ve Solounias**

Belbus, *Palinhyaena* Qiu, Huang ve Guo, *Leecyaena* Young ve Liu ve *Ikelohyaena* Werdelin ve Solounias cinsleri ile birlikte Ekomorf Grup 5 içinde yer alır. *Ikelohyaena* Afrika'da bilinirken, *Palinhyaena* ve *Leecyaena* Asya'da yayılım gösterir (Werdelin ve Solounias, 1991; Werdelin vd., 1994; Werdelin ve Turner, 1996a).

▪ *Belbus beaumonti* (Qiu): Turoliyen (MN11–12) yaşlıdır. De Beaumont (1968) tarafından ilk olarak *Hyaena* sp. olarak tanımlanan tür Avrupa'da sadece Yunanistan'da (Pikermi) bilinir. Tür Türkiye'de Çobanpınar lokalitesinde de bulunmuştur ve uzun ve karışık sinonime sahip olması ile problemli bir taksondur (Turner vd., 2008).

***Adcrocuta* Kretzoi**

Ekomorf Grup 6 tipinin adaptasyonlarını, modern, tümüyle kemik ezici morfoloji gösteren ilk sırtlandı. *Crocuta*'nın kardeş taksonu olduğunu tartışan Howell ve Petter (1985) ve Werdelin ve Solounias (1990, 1991), cinsin görece karmaşık taksonomisi özetlemişlerdir. Langebaanweg (Güney Afrika)'de tanımlı *Adcrocuta australis*'in son çalışmalar ile *Chasmaporthetes*'in altında değerlendirilmesi (Werdelin ve Turner, 1996a) taksonun monospesifik olduğu ve sadece *Adcrocuta eximia* ile kayıtlarda bulunduğu gerçeğini doğurmuştur (Turner vd., 2008).

▪ *Adcrocuta eximia* (Roth ve Wagner): Vallesiyen-Turoliyen (MN10–13) yaşlıdır. Orta ve GD Avrupa ile Asya'nın Geç Miyosen'inden en bilindik sırtlanı da olan bu tür Bulgaristan, Fransa, Yunanistan, Macaristan, Romanya, Almanya, İspanya ve Avusturya'da, Ukrayna, Kazakistan, Türkiye (Karain, Kemiklitepe A-B, Kınık, Küçükyozgat), İran ve Çin'den birçok lokalitede bilinir. Bu tür, iyi gelişmiş bir formdur ve konik premolarları ve üst karnasial üzerinde küçülmüş protokonu, P1'in bulunması gibi dental özelliklerle karakterize olur. Pikermi'deki postcranial bulgular, kuvvetli bir vücut yapısı, güçlü ancak muhtemelen hızlı hareket edemediğini gösterir. Tür MN10 başında aniden ortaya çıkar ve MN13 sonunda aniden yok olur. Atasal formu tartışmalıdır (Turner vd., 2008) (Şekil 2.12 ve 2.17).



Şekil 2.17: *Adcrocuta eximia* kafatası görünüşü

Allohyaena Kretzoi

Az bilinen bir cins yine Kretzoi (1938) tarafından çıkarılmıştır ve sadece tek bir tür içerir.

▪ *Allohyaena kadici Kretzoi*: Erken Turoliyen (MN11) yaşlıdır. Macaristan ve Almanya'dan bilinir. Bu çok iri tür Werdelin ve Solounias (1991) tarafından geçici olarak Hyaenidae'den taşınmıştır, ancak son çalışmalarda Werdelin ve Kurtén (1999) ile eski durumuna getirilmiştir. Sadece iki adet kırık premolar içeren Dorn-Dürkheim materyali ile iki alanda yapılan tanımlama (Morlo, 1997), Werdelin ve Kurtén'e coğrafik aralığının yeterli derece örneklenmediğini ortaya koymalarına olanak tanımıştır. Türün, Ekomorf Grup 6'nın iri, kemik ezici sırtlanlarına morfolojik olarak yakın olduğu görülür. Werdelin ve Kurtén *Adcrocuta eximia*'ya olası yakın akrabalıklarını ortaya koymuşlardır (Turner vd., 2008).

Pliocrocuta Kretzoi

Monospesifik *Pliocrocuta* üzerinde taksonomik tartışmaların yürütüldüğü Turner (1990) ve Werdelin ve Solounias (1991)'ın çalışmaları tek tür *Pliocrocuta perrieri* ile *P.pyrenaica*, *Hyaena prisca* ve *H.donnezani*'yı sinonim olarak özetlemiştir. Ayrıca *Leecyaena* da bu cinsin sinonimi olabilir. Materyalin tümü Ekomorf Grup 6 içindedir (Turner vd., 2008).

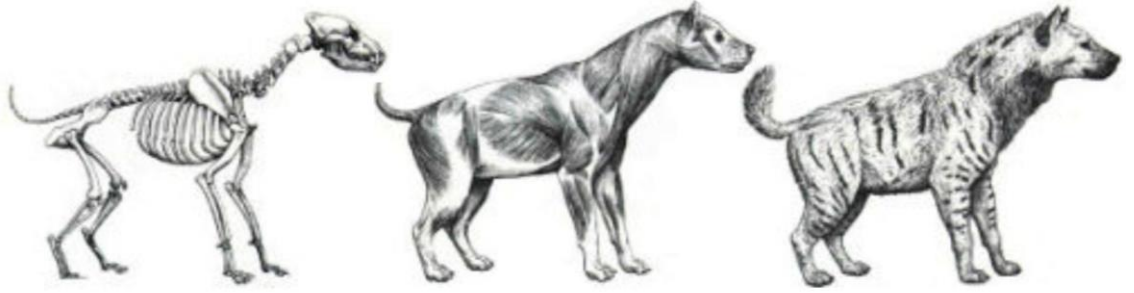
▪ *Pliocrocuta perrieri Croizet ve Jobert*: Rusciniyen-Geç Villafranşiyen (MN15-18) yaşlıdır. Avusturya, Fransa, Almanya, İngiltere, Yunanistan, İtalya, Hollanda, Portekiz ve İspanya'daki lokalitelerde yaygın olarak bilinir. Bu tür, Puebla de Valverde, Chilhac, Tegelen ve Suffolk'un Red Crag lokalitelerde ortaya çıktıktan sonra Pliyosen sonuna doğru lokal olarak yok olmaya başlamıştır (Turner 1995a). Petralona, Mauer ve Mosbach 2 gibi Orta Pleistosen'in erken dönemlerini gösteren zengin lokalitelerde ise yeniden ortaya çıkmıştır (Turner, 1990; Werdelin ve Solounias, 1991) (Şekil 2.13). Yayılımı İtalya ve İngiltere'ye ulaşmayan türün bu ikincil dağılımı oldukça sınırlıdır

(Turner 1995a, 1995b). Ancak, önceki önerilerin aksine (Turner, 1995b), Portekiz'deki Üst Pleistosen yaşlı "Furninha" lokalitesinde *Hyaena prisca* olarak tanımlanan materyalin *P.perrieri* olarak yeniden değerlendirilmesi yayılımın İspanya'ya kadar ulaştığı göstermektedir (Cardoso, 1992; Turner vd., 2008).

Pachycrocuta Kretzoi

Plio-Pleyistosen'in en iri sırtlanı olan bu cins ilk çalışmalarda *Pliocrocuta perrieri* ile sinonim olarak sunulmuştur. Ancak Werdelin ve Solounias (1991)'ın kladistik analizleri bunların kardeş taksonlar olduğunu göstermiştir (Turner vd., 2008).

▪ *Pachycrocuta brevirostris* (Aymard): En büyük gerçek sırtlan olarak bilinen ve Ekomorf Grup 6'nın bir üyesi (Şekil 2.13) olan bu tür, Avrasya'nın alt ve orta Pleyistosen lokalitelerinde geniş alanda yayılmışlardır. En çok Çek Cumhuriyeti, İngiltere, Fransa, Yunanistan, Macaristan, İtalya ve İspanya'daki lokalitelerden bilinir. İlk olarak "Sainzelles" lokalitesinde bulunmuş (Aymard, 1846) takson, Boule (1893) tarafından detaylı olarak tanımlanmıştır. Sonrasında Howell ve Petter (1980) ve Turner ve Antón (1996) tarafından geniş kapsamlı olarak çalışılmış bu türün kemik tüketici kabiliyeti tartışılmıştır (Şekil 2.13 ve 2.18) (Turner vd., 2008). 2000 bireyin kalıntılarının bulunduğu Çin'deki "Zoukoudian" lokalitesi türün en iyi temsil edildiği lokalitedir (Pei, 1934).



Pachycrocuta brevirostris

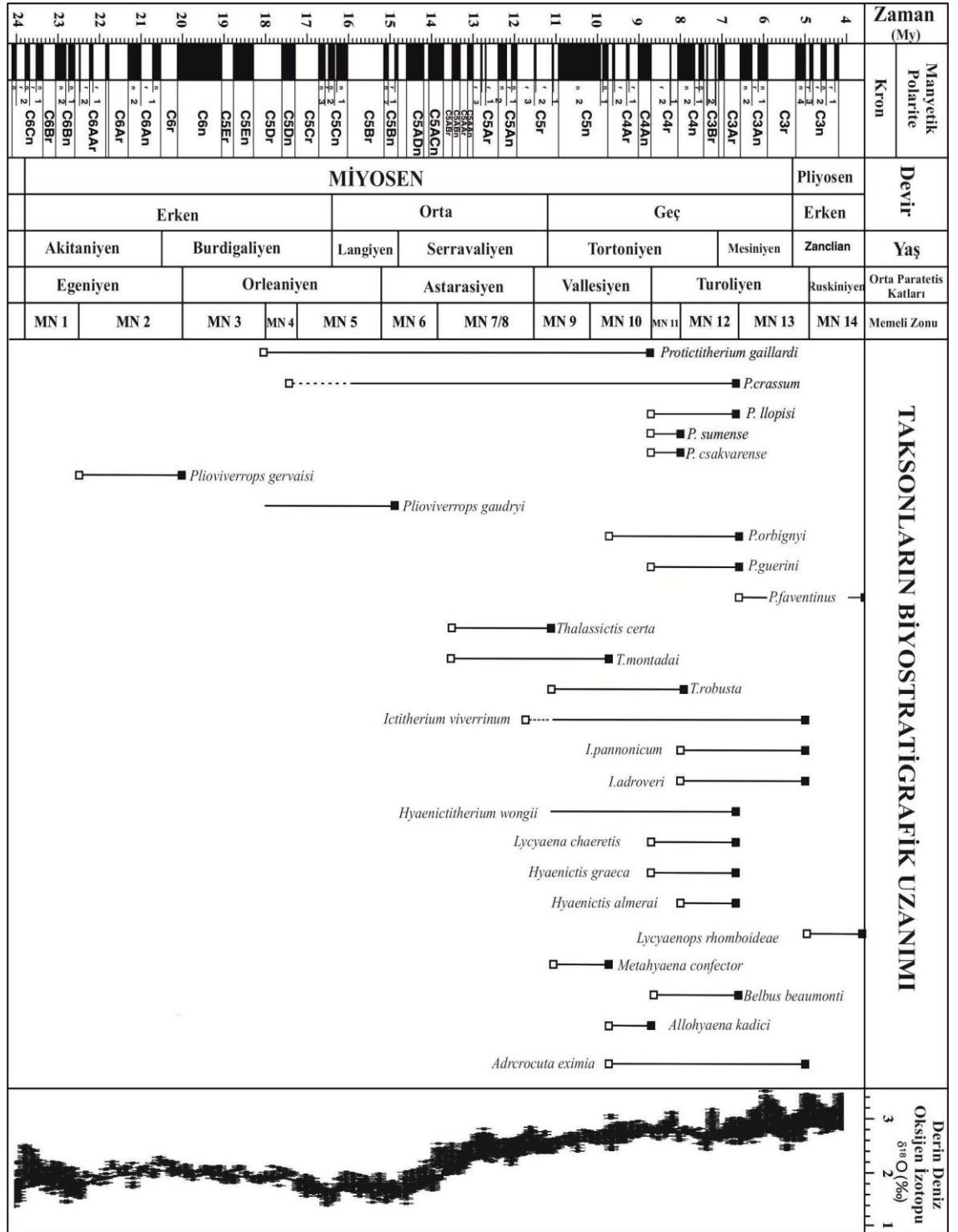
Şekil 2.18: *Pachycrocuta brevirostris* dış görünüşü

Crocuta Kaup

Benekli sırtlan, *Crocuta crocuta* (Erxleben), günümüz *Crocuta* cinsine ait tek türdür ve sadece Afrika'da yayılım sunar (Kruuk, 1972; Mills, 1990). Avrupa'da ilk ortaya çıkışı Atapuerca (780.000 sene öncesi, İspanya) lokalitesi olup (Garcia ve Arsuaga, 2001) sonrasında tüm Pleyistosen boyunca Avrasya'nın birçok lokalitesinde kayıtlanmıştır. Özellikle Batı Avrupa'nın birçok üst Pleyistosen mağara çökellerinde ve İngiltere'deki son buzul ve buzularası dönem çökellerinde özellikle yaygın olarak bulunur (Kurtén,

1968; Turner, 1995a). Werdelin ve Solounias (1991)'in vurguladığı üzere fosil materyalin taksonomik ayırım sorunu nedeniyle Avrupa'daki formların *Crocota spelaea* türüne ait olduğunu söyleyen birçok araştırmacı bulunmaktadır (Şekil 2.13) (Turner vd., 2008).

Tablo 2. 1a: Avrupa Miyosen'inde Hyenidae türlerinin zamana bağlı dağılımı (Turner vd., 2008'e göre düzenlenmiştir.)



Tablo 2. 1b: Avrupa Pliyo-Pleistosen’inde Hyaenidae türlerinin zamana bağlı dağılımı (Turner vd., 2008’e göre düzenlenmiştir.)

| PLİYOSEN | | PLEYİSTOSEN | | | | Devir | | | | | | |
|--|----------------|-------------|----------|-----|---------|-------|-----------|-----|----------------|------|--|-----------|
| Geç | | Erken | | | | Orta | | | | | | |
| 3,5 | | 3,0 | | 2,5 | | 2,0 | | 1,5 | | 1,0 | | Yaş |
| GILBERT | GAUSS | | MATUYAMA | | | | | | BRUNNES | Kron | | |
| | Mamm. Kaena | | Reunion | | Olduvai | | Jaramillo | | | | | |
| RUSCINIAN | VILLAFRANCHIAN | | | | | | GALERIAN | | Memeli Katları | | | |
| | Erken | | Orta | | Geç | | Erken | | | | | |
| <p style="text-align: right;"><i>Pliocrocuta perrieri</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Chasmaporthetes lunensis</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Pachycrocuta brevirostris</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Crocuta crocuta</i></p> | | | | | | | | | | | | Taksonlar |

2.5 Paleocoğrafya

Türkiye sahip olduğu fosil memeli lokaliteleri ile bu lokalitelerin barındırdığı fauna bileşenleri açısından oldukça dikkat çekicidir. Yunanistan-İran Bioprovensi içindeki Anadolu, özellikle karasal memeliler açısından, Avrupa ile Afrika-Arabistan plakalarının birleştiği bir coğrafyada yer alması ve önemli göç yollarının üzerinde bulunması sebebiyle jeolojik, paleocoğrafik olarak önemlidir ve oldukça zengin tür çeşitliliğine sahiptir. Anadolu'nun barındırdığı karasal memeli fosilleri, paleoekolojik koşulların anlaşılmasında da önemli bilimsel veriler sunmaktadır.

2.5.1 Paleojen

Paleosen, bilindiği kadarıyla, dünyanın diğer kısımlarında, memeli fosili açısından oldukça fakirdir. Geç Paleosen memelileri Fransa, Moğolistan, Patagonya'da bazı lokalitelerde bulunmuştur. Eosen, Paleosen'e göre çok daha zengin bir memeli faunasına sahiptir. Bu dönemde hem Kuzey Amerika'da hem de Avrupa'da zengin bir Eosen faunası bulunur. Güney Amerika ve Asya'da ise Eosen'in belirli bir diliminde memeli faunasının kalıntılarına rastlanır. Oligosen'de Kuzey ve Güney Amerika'da, Asya, Afrika ve Avrupa'da kısıtlı sayıda da olsa memeli fosil lokaliteleri bulunmaktadır (Demirsoy, 2002).

Türkiye'de ise karasal çökeller ilk kez Orta Anadolu'da denizel birimlerin üzerindeki kırmızı renkli birimler olarak yer alır ve yaşlarının göreceli olarak Paleosen olduğu

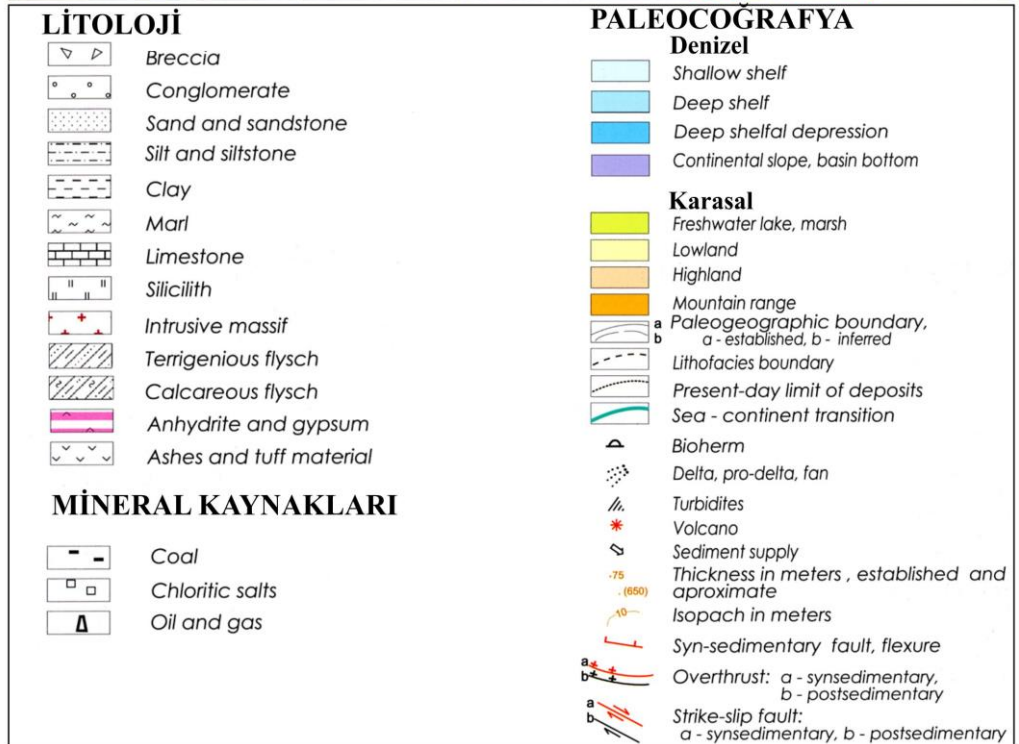
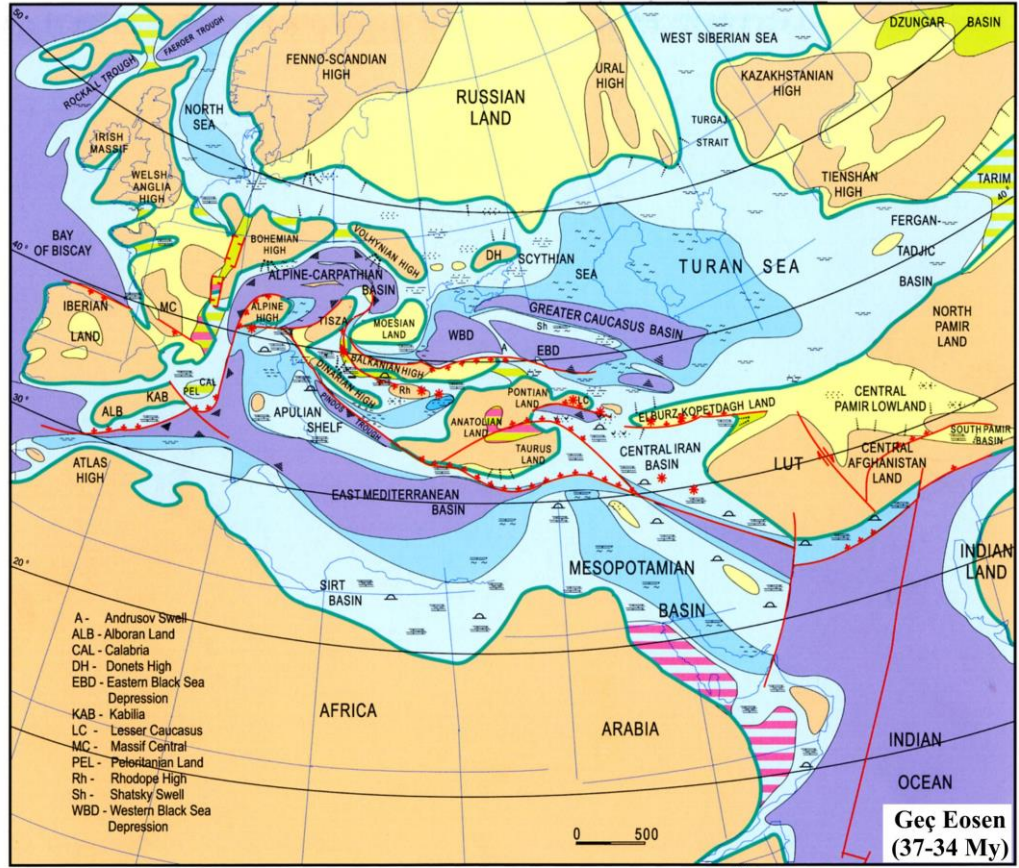
düşünülmektedir. Herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır (Ozansoy, 1971). Karasal omurgalı fosil bulguları ilk kez Eosen döneminde ortaya çıkar (Şekil 2.19). Bunlar memeli ve sürüngenlere ait örneklerdir (Ozansoy, 1966, 1969; Şen, 1978, 1979, 1991; Saraç, 1989; Kaya, 1995; Kappelman vd., 1996; Maas vd., 1998, 2001; Gül vd., 2003; Maga, 2008) ve bölgenin kapalı bir havza olması sebebiyle genel olarak endemik türlerdir.

Oligosen dönemi ise daha çok sayıda mikro ve makro memeli bulgusu içeren lokaliteler ile Eosen'den farklıdır. Öncel çalışmalar Trakya bölgesi kömürlerinde çok sayıda makro (Lebküchker, 1974; Ozansoy, 1962) ve mikromemeli (Bruijn vd., 2003; Karadenizli vd., 2009; Krijgsman vd., 1996; Ünay, 1989; Ünay ve Bruijn, 1987; Ünay vd., 2001, 2003; Saraç, 2003; Şen vd., 2012) bulgusu içeren lokalite tespit edilmiştir (Kaya ve Mayda, 2011).

2.5.2 Neojen

Miyosen dönemi Senozoyik'in en uzun dönemi olup bu dönemde oluşan iklimsel değişimler, faunanın ve floranın çeşitlenmesine ve yayılmasına neden olmuştur. Güney Amerika'nın, Güney Kutup kara parçası ile bağlantısı kopmuş, Kuzey Amerika ile kara köprüsü oluşmuştur. Üst Oligosen ve Alt Miyosen'de (25-23 milyon yıl önce) ilerleyen deniz çekilmesi ve geniş alanları etkileyen tektonik olaylardan dolayı, Bering köprüsü oluşmuş ve Kuzey Amerika ve Avrupa arasında biota alışverişi gerçekleşmeye başlamıştır (Demirsoy, 2002).

Arabistan plakası Geç Oligosen'den beri süren aktif fay sisteminin etkisiyle saat yönünde dönerek Anadolu plakası ile çarpışmıştır (Agusti ve Anton, 2002). Aradaki Bitlis okyanusu tükenmeye başlamıştır ve oluşan kara köprüsü ile Asya memeli faunasının İran ve Afrika üzerinden Anadolu'ya geçişi sağlanmış olmalıdır. Bu köprü bağlantısı aynı zamanda "*Gomphotherium* Kara Köprüsü" olarak da adlandırılmıştır (Tassy, 1990).



Şekil 2.19: Geç Eosen paleocoğrafyası (Popov vd., 2004)

Bazı araştırmacılar Erken Miyosen boyunca Anadolu-Arabistan-Asya arasında oluşan bu köprülerin kısa aralıklar ile tekrar eden kıtasal hareketler ile kontrol edildiğini ve belli zamanlarda açılıp belli zamanlarda tekrar birleştiğini düşünmektedir. Ancak en temel

başlık olarak “*Gomphotherium* Kara Köprüsü”nün yaklaşık 18 milyon yıl öncesinde (MN4a) tamamen aktif olduğu ve bu köprü vasıtasıyla Avrupa’dan Afrika’ya, Afrika’dan Asya’ya ve de tam tersi yollarla farklı taksonların (Suidae, Carnivora, Rhinocerotidae, Lagomorpha, Ruminantia) kıtaları istila ettiği görüşü genel kabul görmektedir.

Ayrıca, bu dönem içerisinde Hindistan ile Asya çarpışmış ve Anadolu’da Toroslardan başlayan ve Alp sıradağları ile devam eden orojenez meydana gelmiştir. Avustralya ise Güney Kutbu kara parçasından ayrılıp tek bir kıta olmuştur. Sıcaklık genel olarak Oligosen sonu ile Miyosen başlarında belirgin şekilde yükselmiş, Miyosen ortalarında tekrar düşüşe geçip sonlarına doğru dalgalanmalar göstermiş olmalıdır. Erken Miyosen iklimi ılıman ve tropikaldir. Güney Avrupa’nın farklı kesimlerinde çok çeşitli bitkilerce zengin geniş ormanlık alanlar gelişmiş olduğu tespit edilmiştir (Agusti ve Anton, 2002). Miyosen’in ortalarında itibaren orman benzeri kapalı ortamların azalmasıyla çöl, tundra ve otlak alan gibi açık vejetasyon sistemlerinin yaygınlaştığı düşünülür. Bu dönemde canlılardaki çeşitlenme artışının nedenini bu duruma bağlamak mümkündür.

Erken Miyosen’den Orta Miyosen’e kadar ısı değerlerinde düzenli bir artış tespit edilmiş olup bu değer Orta Miyosen’in ortalarına kadar maksimum değerine ulaştığı gözlenir. “*Orta Miyosen sıcak iklim dönemi*” adı verilen bu dönemde geniş bir transgresyonun (deniz seviyesinin yükselişi ve karaları basması) beraberinde Akdeniz ve Paratetis havzalarını yeniden şekillendirdiği görülür. Dünya ölçeğinde etkileri gözlenen bu transgresyon neticesinde Hint-Pasifik su yolu tekrar açılmış ve Afrika ile Anadolu arasındaki kara bağlantısı kopmuş ve Doğu Anadolu’da denizel tortul istifler oluşmuştur. Açılan bu yolu takip eden yarı-tropikal ve tropikal denizel koşulları tüm Akdeniz havzalarında okyanus etkilerini bırakmıştır. Tektonik faaliyetlerdeki artışa bağlı olarak Anadolu’da karasallaşmanın da artmış olduğu görülür (Kaya ve Mayda, 2011)

Orta Miyosen sıcak iklim döneminin bitişi ile Orta Miyosen’in ikinci yarısında iklim koşullarında soğuma, bunu takip eden çoraklık ve mevsimselliğin artışı, faunaların bileşimlerinde önemli değişikliklere neden olmuştur (Kaya ve Mayda, 2011). Bu soğuma olayının nedeni olarak, Doğu Antarktika buzul levhasının genişlemesi ve Arabistan plakasının Anadolu ile çarpışması ile Tetis–Hint Okyanus arasındaki su yolunun kapanması gösterilmektedir. Türkiye, bu gelişmelerin dışında, Bitlis kenet kuşağı boyunca Doğu Anadolu bölgesindeki dağ oluşumundan ve Doğu Anadolu-

Kuzeydoğu Anadolu faylarındaki aktiviteden de önemli ölçüde etkilenmiş, açık savan tipi biyotopa diğer bölgelerden çok daha önce kavuşmuş olduğu görülür. Himalaya ve Alplerin yükselişi ve Afrika'da Rift vadisinin oluşumu da yine bu dönem içerisinde gerçekleşmeye başlamıştır. Orta Miyosen'in sonlarına doğru kısa süreyle kısmen açılan Tetis-Hint Okyanus su yolu iklim koşullarında kısmi değişikliklere sebep olsa da Batı Avrupa'dan Pakistan'a kadar uzanan enlem boyunca savan-mosaik tip ekosistemin yerleşmesine engel olamamıştır (Kaya ve Mayda, 2011). Yunanistan-İran provensinde büyük ve oluşan açık alanlara uyumlu memeliler (sırtlanlar, kalın diş mineli hominoidler, bovidler ve giraffidler) çeşitlenip Doğu Afrika ve Güneybatı Asya'da yayılmışlardır. Yunanistan-İran provensinin memeli topluluğu, Batı ve Orta Avrupa'nın büyük kısmında hüküm süren daha ağaçlık alanlarından oldukça farklı olarak günümüz Afrika savanlarına benzemektedir (Şekil 2.20) (Agusti ve Anton, 2002).

Doğu Avrupa ve Batı Asya'da (Yunanistan-İran provensi) sırtlanlar (*Protictitherium*) Orta Miyosen'de görülmeye başlamışlardır. Ancak bu ilkel sırtlanlar gerçek leşçillerden daha çok genelleşmiş (generalized) misk kedisi benzeri carnivorlardır. Bu sırtlan benzeri leşçil topluluğunun bu dönemde olmadığı anlamına gelmez, carnivoraların özel bir ailesi olan Percrocutoidae bulgularına Yunanistan-İran provensinde rastlanmıştır (Agusti ve Anton, 2002).

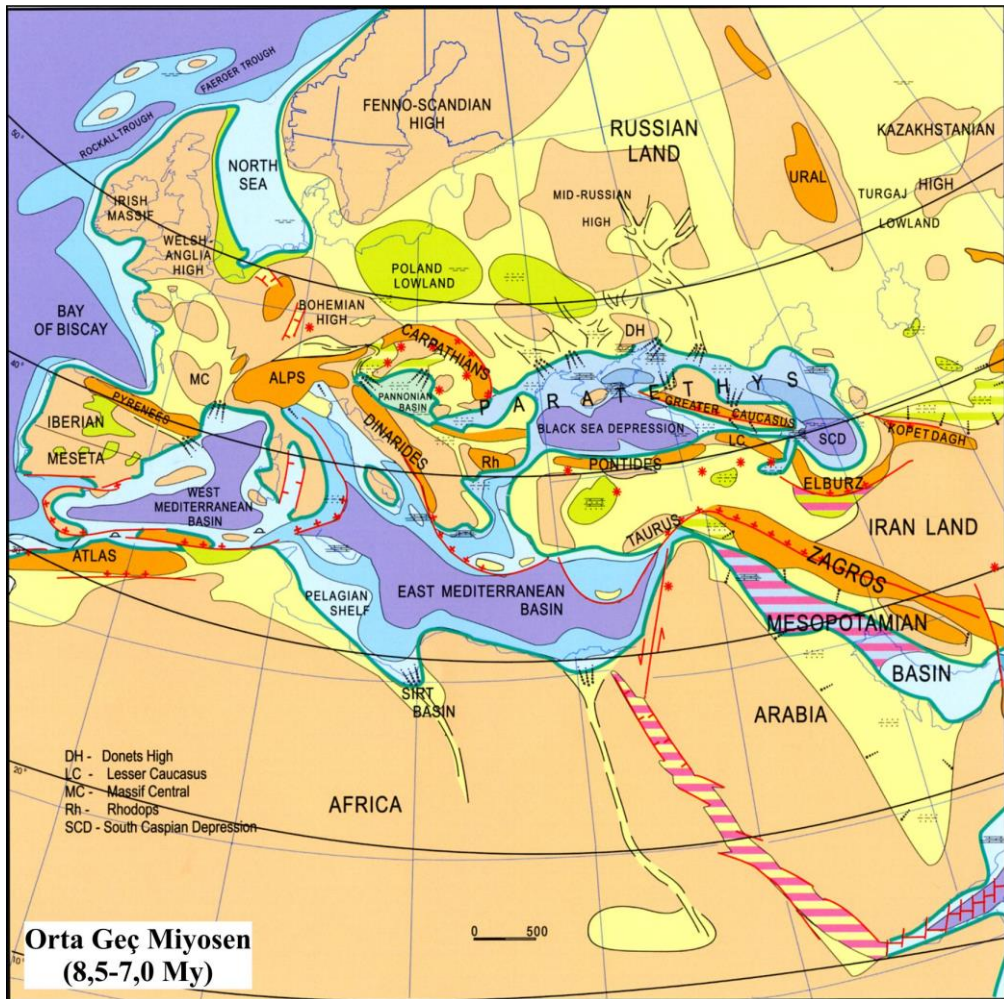
Orta Miyosen'in son dönemlerinde sırtlanlar arasına yeni bir form olan *Thalassictis*, *Protictitherium* ve *Plioviverrops*'a katılmıştır. *T.montadai* ve *T.robusta* türleri ile temsil olunan *Thalassictis*, kurt benzeri et ve kemik ile beslenebilen ile karakterize olan sırtlanların ilk üyesidir. *Protictitherium*'dan daha büyüktür (20-30 kg) ve daha az gelişmiş posterior molarlara sahiptir. Vücut kemikleri koşuculuk için yeterli adaptasyonlara sahiptir. *Protictitherium* ve *Plioviverrops*'ların aksine daha açık ağaçlık bir çevreye adapte olmuşlardır. *Thalassictis*, *Protictitherium* ve *Plioviverrops*'lar gibi, Batı Avrupa'dan ortaya çıkmış, daha sonra Yunanistan-İran provensinde yayılım göstermiştir (Agusti ve Anton, 2002).

Geç Miyosen'de okyanuslar bugünkü deniz seviyesinin 90 m altına düştüğü görülür. Bering kara köprüsü Asya ve Kuzey Amerika arasında fauna alışverişine imkan tanımış ve Avrasya'da atlarda (*Hipparion*) hızlı bir yayılım gözlenmiştir (Şekil 2.21).

Erken Vallesiyen'de sırtlanları miskkedisi benzeri *Protictitherium*, firavunfaresi benzeri *Plioviverrops* ve kurt benzeri *Thalassictis* temsil etmektedir. *Thalassictis*'e yakın yeni

formlar olarak, *Ictitherium* ve *Hyaenotherium* gibi, koşucu, köpek benzeri sırtlan topluluğu ortaya çıkmaya başlamıştır. Her ikisi de Yunanistan-İran provensinde ya da Asya'da ortaya çıkıp Avrupa'ya yayılmıştır. *Ictitherium* daha az keskin karnasiyalleri, daha büyük premolarları ve daha az küçülmüş son molarları ile *Thalassictis*'e göre daha omnivordur. *Hyaenotherium*, *Thalassictis*'e daha yakın ancak daha büyüktür. Percrocutoidler Erken Vallesiyen'de Yunanistan-İran provensinde çok iri *Dinocrocota* ile temsil olmaktadır. Bu cins Orta Miyosen *Percrocota*'larına oranla çok daha büyüktür ve diş yapısındaki kemik kırıcı adaptasyon daha belirgindir (Agusti ve Anton, 2002).

Erken Vallesiyen'de çeşitlilikteki artışın yüksek seviyeye ulaşmasının ardından, 9.6 milyon yıl önce Geç Vallesiyen memeli faunasında ani bir azalma başlamıştır. "Geç Vallesiyen krizi" olarak bilinen bu dönemde iklimsel değişimlerin yaşandığı, kuraklığın hakim olduğu görülür. Bu kriz büyük memeliler arasında özellikle tapirler ve gergedanlar gibi grupları etkilemiş olduğu tespit edilmiştir. Carnivoralar da avlarını etkileyen bu krizden dolayı bir şekilde etkilendikleri görülür (Agusti ve Anton, 2002).



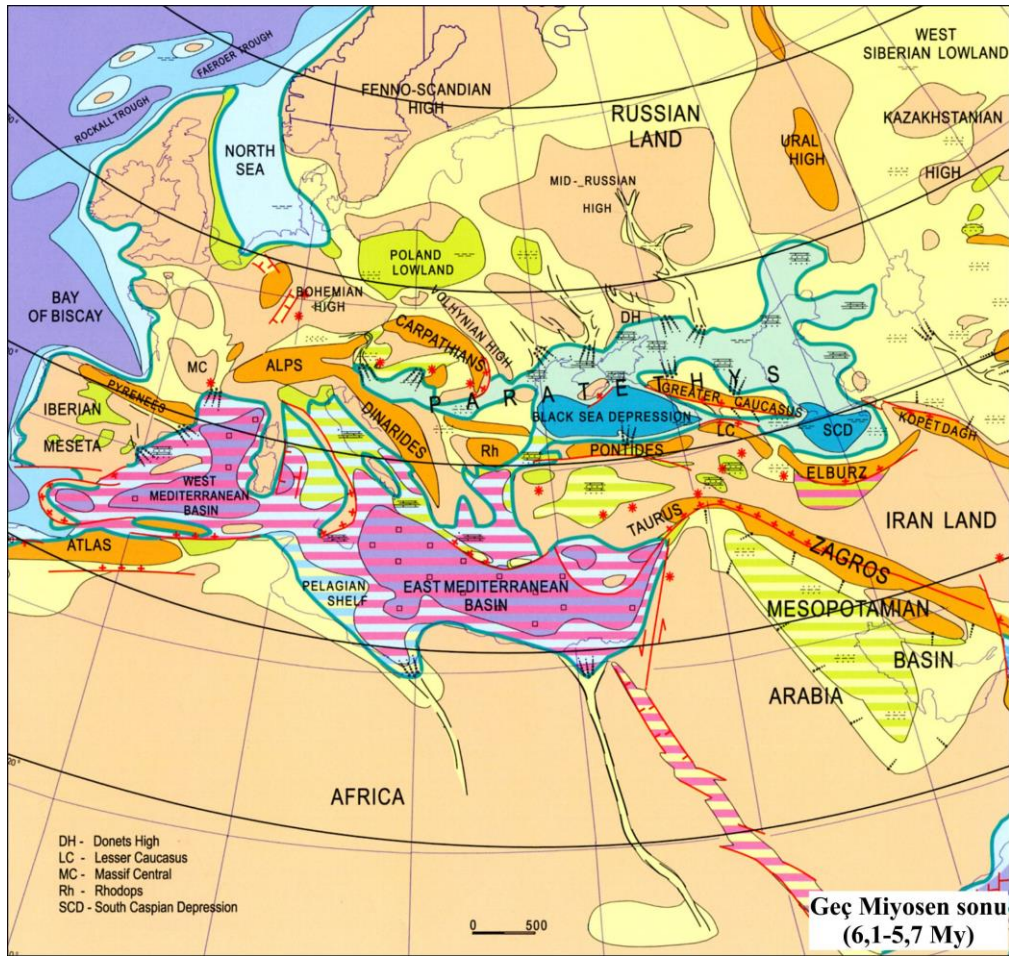
Şekil 2.20: Orta-Geç Miyosen paleocoğrafyası (Popov vd., 2004)

Geç Miyosen'in başlarında Afrika ile Anadolu arasındaki bağlantı çok geniş olmasa da bu bağlantı ile birçok memeli taksonu Afrika-Avrasya arasında karşılıklı göç etmiştir. Bu göç yolları arasında yer alan Türkiye, bu taksonlar için Avrupa yolunda bir geçit görevi görmüştür. Neredeyse tek tip bir ekolojinin hüküm sürdüğü ve günümüzde "Yunanistan-İran Biyoprovensi" olarak adlandırdığımız, batıda Yunanistan – Bulgaristan, doğuda ise İran'a kadar geniş bir alan kaplayan bölge, açık ve kuru iklim koşullarına adapte olmuş ve olacak olan memeli taksonlarını yaklaşık 5 milyon yıl boyunca misafir etmiştir (Kaya ve Mayda, 2011).

Geç Vallesiyen'de *Adcrocuta* ve *Hyaenictis* gibi büyük sırtlan cinsleri ilk kez ortaya çıkmaya başladılar. *Thalassictis*'in koşma kabiliyetini devam ettiren *Hyaenictis*, koşucu, et ve kemik yiyen bir sırtlan taksonudur ve bu karakter arka molarlarda küçülme ya da yok olma ile de belirgindir. Diğer yandan yaklaşık 70 kg ağırlığında olan *Adcrocuta*, bugünkü *Crocuta* ve *Hyaena* gibi kemik kırıcı günümüz sırtlanların ilk temsilcisidir. Premolarlar kemik kırma adaptasyonundan dolayı olsa gerek, irileşmiştir. *Adcrocuta*'nın, kısa boy ve bodur kol-bacak kemiklere sahip olması, koşucu bir form olmadığına işaret eder (Agusti ve Anton, 2002). Turoliyen'de sırtlanların çeşitliliği artmıştır. Yunanistan-İran provensinde *Protictitherium* (*P.crassum*) dışında, kurt benzeri sırtlanlar, *Thalassictis*, *Ictitherium*, *Hyaenotherium* ve *Hyanenictitherium* cinslerine ait bulgular, Vallesiyen krizinde yaşamlarını sürdürmeye devam etmiş olduklarını gösterir. Avrasya'dan Kuzey Afrika'ya olan aralıkta *Hyaenictis* ile temsil edilen koşucu sırtlanlara *Lycyaena* da eşlik etmeye başlamıştır ve Tunus'ta bu yeni cinsin bulgularına rastlanmıştır. Ancak İspanya'dan İran'a en yaygın sırtlanlar firavun faresi benzeri *Plioviverrops* ve büyük kemik kırıcı *Adcrocuta*'dır. Sırtlan benzeri percrocutoid *Dinocrocuta* da bu dönemde yaşamış ve kalıntıları bazı İspanya, Yunanistan ve Türkiye (Kayadibi ve İnönü) lokalitelerinde bulunmuştur. Ancak rakip olduklarından *Adcrocuta* ile çok nadir olarak aynı lokalitede rastlanır (Agusti ve Anton, 2002).

Geç Miyosen'in sonlarına doğru tüm Akdeniz havzasında paleobiyolojik ve ekolojik değişimlerin gerçekleştiği görülür. Yaklaşık 6.1 milyon yıl olarak tarihlendirilen bu büyük değişim, Cebelitarık boğazı boyunca Afrika-Avrupa arasında gerçekleşen kara köprüsünün her iki kıta arasında önemli göçleri tetiklemesiyle başlamıştır. Sonrasında tektonizma ile tamamen kapanan bu bağlantı, Akdeniz havzasını Atlas Okyanusundan izole hale getirmiştir (Şekil 2.21). "Messiniyen Tuzluluk Krizi" olarak da bilinen bu

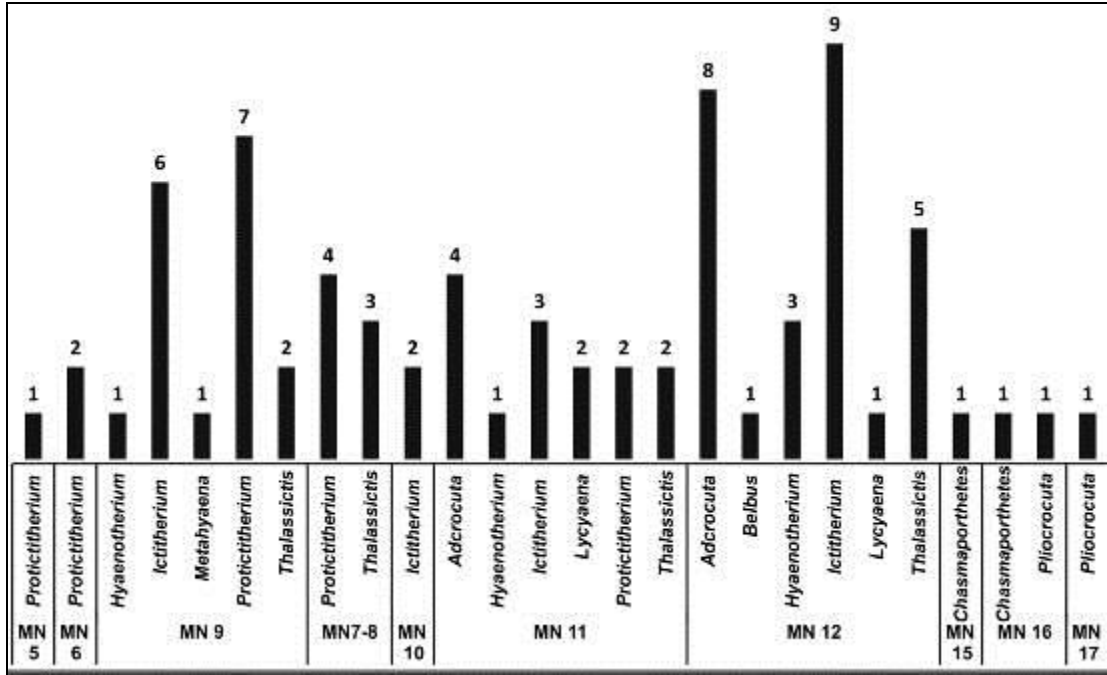
bölgesel oluşum sırasında yüksek evaporasyon sonucunda Akdeniz’de su seviyesi 200 m kadar düşmüştür. Orta Turoliyen’in sonlarına gelen bu kriz ile nem oranı havzada önemli ölçüde azalmıştır. Bu dönem içinde ayrıca Bering boğazında Orta - Geç Miyosen sınırında gözlenen kara bağlantısı tekrar aktif hale gelmiş ve Amerika ile Avrasya arasında karşılıklı göçler tekrar başlamıştır. Cebelitarık boğazının 5.3 milyon yıl öncesinde yeniden açılması ile Akdeniz Havzası tekrar su ile dolmaya başlamıştır. Bu dönemde tekrar artan nem ve ısı değerleri, havzanın doğusundaki fauna bileşimlerini kısa bir süre de olsa yeniden şekillendirmiş olmalıdır ki, bu faunalarda orman formlarının varlığı bunun önemli birer kanıtıdır (Kaya ve Mayda, 2011).



Şekil 2.21: Geç Miyosen sonu paleocoğrafyası (Popov vd., 2004)

Modern köpeklerin yayılması, Turoliyen’de köpek benzeri sırtlanların çeşitliliğinin azalmasına neden olmuştur. Afrika’da son sırtlan benzeri percrocutoidler, Messiniyen krizinde yok olmaya başladıkları görülür. Bu krizin en önemli sonucu Afrika faunasını Avrupa faunasından ayıran deniz bariyerinin ortadan kalkmasıdır. Bu şekilde Avrupa ile Afrika arasında fauna alışverişi gerçekleşmiş olmalıdır (Agusti ve Anton, 2002).

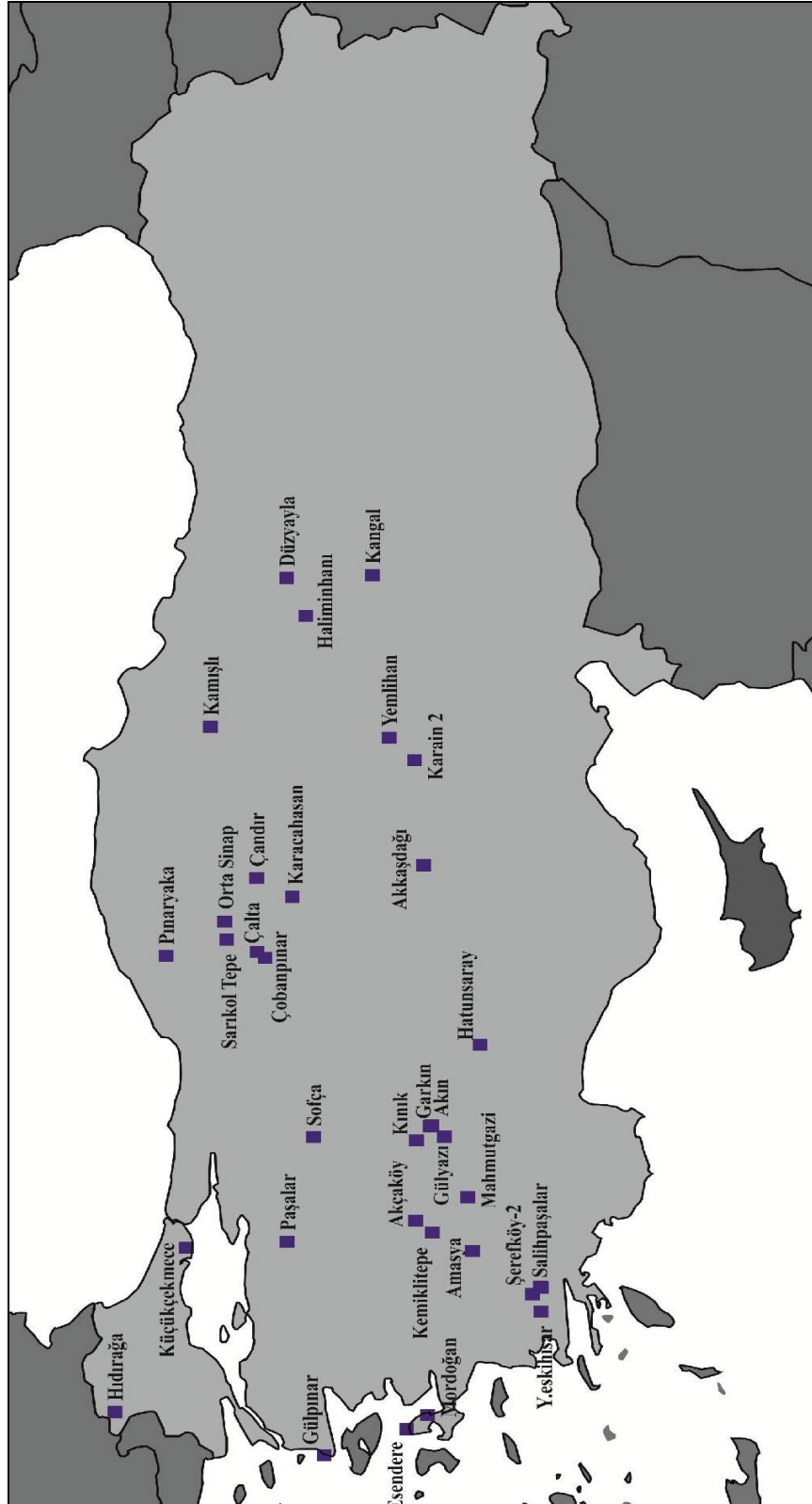
Türkiye’de de geniş karasal alanlar kaplayan Miyosen’de bulguların adedi, lokalite sayısı ve tür çeşitliliği oldukça fazladır (Tablo 2.2, Tablo 2.3). Anadolu lokalitelerinde yapılan çalışmalarda ilk sırtlanlar Orta Miyosen’de (MN5) *Protictitherium* cinsiyle temsil edilir ve Geç Miyosen’de (MN9–13) türleşerek yayılırlar. Pliyosen ve Pleyistosen dönemine ait birçok memeli fosil lokalitesinde de bilinmektedir (Şekil 2.22, Şekil 2.23).



Şekil 2.22: Anadolu Hyaenidae ailesinin lokalite tabanlı kronolojik dağılımı

2.6. Hyaenidae Ailesinin Jeolojik Açından Önemi

Sırtlanlar diğer memelilerle birlikte, günümüzde olduğu gibi jeolojik geçmişte de farklı ortamların değişik fasiyeslerinin biyostratigrafik, birbirlerinden bağımsız olarak gelişen havzaların ve onlarla ilgili çökel kayaların birbirleriyle biyokronolojik olarak korelasyon ile kalibrasyonuna ve yaşlandırılabilmelerine olanak sağlayabilirler. Bunlar kısa zaman aralıklarında değişik ortamlarda hızla yayılabilirler. Bu özellikleriyle kıta içi ve kıtalararası zoocoğrafik ilişkilerin ve göç yollarının aydınlatılması, yaşadıkları zamanların paleoklimatoloji, paleobiyoloji, paleobotanik, paleofauna ve paleoekolojinin açıklanması, yani paleocoğrafyanın ortaya konmasına yardımcı olabilmektedir.



Şekil 2.23: Orta Miyosen – Pleyistosen dönemleri arası Türkiye’de bulunan sırtlan fosil lokaliteleri

Tablo 2.2: Türkiye'deki sırtlan fosil lokaliteleri ve sırtlan cinsleri listesi (Saraç, 2003'e göre hazırlanmıştır.)

| Fosil lokaliteleri | Cins | Tür | Yaş | Ortam | |
|--------------------|-----------------------|---|---|------------------------|--|
| Afyon Sandıklı | Akın | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | Geç Miyosen (MN 9-11) | Akarsu çökelleri |
| | Gülyazı | <i>Hyaena</i> <i>Euryboas</i> | <i>perrieri</i> <i>lunensis</i> | Geç Pliyosen (MN 16) | Gölsel çökeller |
| | Garkın | <i>Ictitherium</i> <i>Hyaenictitherium</i> <i>Adcrocuta</i> | <i>viverrinum</i> <i>wongii</i> <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 11) | Çamur akmaları (Yatağan litofasiyesi) |
| | Kınık | <i>Ictitherium</i> <i>Hyaenictitherium</i> <i>Adcrocuta</i> | <i>viverrinum</i> <i>wongii</i> <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 12-13) | |
| Amasya | Merzifon Kamışlı | <i>Hyaena</i> | | Pleyistosen | Gölsel çökeller |
| Ankara | Kalecik Çandır 1 | <i>Protictitherium</i> | <i>cf. p. gaillardi</i> | Orta Miyosen (MN 5) | Akarsu- göl çökelleri |
| | Elmadağ | <i>Ictitherium</i> <i>Hyaenictitherium</i> | <i>viverrinum</i> <i>wongii</i> <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 11) | Gölsel çökeller |
| | Karacahasan | <i>Adcrocuta</i> | | | |
| | Ayaş Pınakaya | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | Geç Miyosen (MN 12) | Akarsu çökelleri |
| | Çobanpınar | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | Geç Miyosen (MN 13) | Akarsu çökelleri |
| | Kızılcahamam Çalta 2 | <i>Chasmaporthetes</i> | <i>kani anatolicus</i> | Erken Pliyosen (MN 15) | Akarsu çökelleri |
| | Kazan | <i>Ictitherium</i> | <i>intuberculatum</i> | | |
| | Sinaptepe | <i>Protoictitherium</i> | <i>crassum</i> | Geç Miyosen (MN 9-10) | Akarsu çökelleri |
| Sarıkoltepe | <i>Pliocrocota</i> | <i>perrieri</i> | Geç Pliyosen (MN 16-17) | Akarsu çökelleri | |
| Aydın | Bozdoğan | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 13) | Gölsel çökeller |
| Bursa | Paşalar | <i>Protictitherium</i> <i>Protictitherium</i> | <i>intermedium</i> <i>aff.gaillardi</i> | Orta Miyosen (MN 6) | Menderesli ırmak çökelleri |
| Çanakkale | Gülpınar | <i>Ictitherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 12) | Akarsu çökelleri |
| Denizli | Çal Mahmutgazi | <i>Ictitherium</i> <i>Ictitherium</i> <i>Adcrocuta</i> | <i>viverrinum</i> <i>cf. tauricum</i> <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 11-12) | Akarsu çökelleri |
| Edirne | Hıdırağa | <i>Lycyaena</i> | <i>chaeritis</i> | Geç Miyosen (MN 11-12) | Akarsu çökelleri |
| İstanbul | Küçükçekmece | <i>Ictitherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 9-12) | Gölsel çökeller |
| Kayseri | Himmetdede Yemliha | <i>Ictitherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 9-12) | Akarsu çökelleri |
| Kırıkkale | Keskin | <i>Hyaenotherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 12-13) | Tüf |
| | Akkaştepe | <i>Adcrocuta</i> | sp. | | |
| Konya | Hatunsaray | <i>Ictitherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 11) | Akarsu çökelleri |
| Kütahya | Sofça | <i>Protictitherium</i> | <i>crassum</i> | Orta Miyosen (MN 7-8) | Gölsel çökeller |
| Muğla | Yatağan | <i>Protoictitherium</i> | <i>montadai</i> | Orta Miyosen (MN 7-8) | Gölsel çökeller |
| | Yenieskihisar | <i>Myohyaena</i> | <i>cf. miocenica</i> | | |
| | Salihpaşalar 1, 2 | <i>Ictitherium</i> <i>Hyaenictitherium</i> <i>Adcrocuta</i> | <i>viverrinum</i> <i>wongii</i> <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 12) | Akarsu çökelleri |
| | Elekçi | <i>Ictitherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 12) | Akarsu çökelleri |
| Nevşehir | Ürgüp Karain 2 | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 11-12) | Gölsel çökeller |
| Sivas | Haliminhani 4 | <i>Ictitherium</i> | sp. | Geç Miyosen (MN 10-12) | Akarsu çökelleri |
| | Sarıhasan | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 10-12) | |
| | Düzyayla | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 10-12) | Gölsel çökeller |
| Uşak | Ulubey | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | Geç Miyosen (MN 11-12) | Akarsu – göl çökelleri |
| | Kemiklitepe 1, 2 | <i>Lycyaena</i> <i>Hyaenotherium</i> | <i>aphanistus</i> sp. | | |
| | Eşme Akçaköy | <i>Protictitherium</i> | <i>crassum</i> | Geç Miyosen (MN 9) | Akarsu – göl çökelleri |

Tablo 2.3: Anadolu'nun Geç Miyosen – Pleyistosen fosil memeli lokaliteleri (Kaya ve Mayda, 2012'den düzenlenmiştir)

| | SERİ | Devre | MEMELİ KATLARI | Memeli Zonu |
|----|-------------|-----------|----------------|---|
| 0 | PLEYİSTOSEN | Bihariyen | MNQ20 | Yenice II Kaşkaldak Kemalpaşa Mah. II Dursunlu |
| 1 | | | MNQ19 | |
| 2 | | | MNQ18 | |
| 2 | PLİYOSEN | Geç | Villatransiyen | MN17 |
| 3 | | | MN16 | |
| 4 | | Erken | Russiniyen | MN15 |
| 5 | | | MN14 | |
| 6 | MİYOSEN | Geç | Turoliyen | MN13 |
| 7 | | | MN12 | |
| 8 | | | MN11 | |
| 9 | | Valesiyen | MN10 | |
| 10 | | | MN9 | |
| 11 | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| Yukarı Söğütönü Hamamayağı | → | Moralı Kürttepe Kemalpaşa Mah. I Aşağı Çobanisa | → | Şevketindağı Havutçulu Bozköy Çataklı Karasapaca Sivricek Ziyaret Yağmurlu |
| Gülyazı Kadıözü Yenice I Kömürlük Dere | → | Taşova Ortalıca Sürsürü Zırmak Tozaklar Çalta | → | Dinar-Akçaköy Babadat İğdeli Hacısam Aşağı Page Develi |
| Süleymanlı Taşkınpaşa | → | | → | |
| Amasya Kangal I Küçükyozgat | → | Akkaşdağı-Gökeşme Bayırköy Kırmık Karaburun Şerefköy-2 Asırlık - Çal | → | Kavakdere Çobanpınar Karabeyli Düzyayla Kemiklitepe A+B |
| Karaağaç | → | | → | Mahmutgazi Kemiklitepe D Kayadibi Küçükçekmece Garkın Gülpınar Karaözü Çorakyerler |
| Yulaflı | → | | → | |
| Eşme-Akçaköy | → | | → | |
| Orta Sinap | → | | → | Dutludere (Bayraktepe 2) |

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Türkiye Tersiyer karasal çökelleri geniş alanlar kaplamaktadır. Bu çökeller çok sayıda omurgalı fosile farklı yer ve ortamda yataklık etmektedir. Hem stratigrafiyi hem de paleofaunayı tespit ederek paleocoğrafyayı aydınlatmak için Türkiye omurgalılar paleontolojisine ait araştırmalar, 1800'lü yılların sonuna dayanıyor olsa da, Türk araştırmacıların bu konudaki sistematik çalışmaları 1950'li yıllardan sonra başlamıştır. 1967 yılına kadar kişisel ve projersiz yapılan çalışmalar, sonraki dönemlerde ekip halinde, sistemli ve projeli olarak devam etmiştir. Bu çalışmalarda çok sayıda lokalite tespit edilmiş ve farklı gruplardan birçok fosil bulgusu memeli paleontologların çalışmalarına konu olmuştur.

Tez kapsamında, Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü'nün bünyesinde yapılan projelerde değişik illerde tespit edilmiş omurgalı fosil lokalitelerinden Dr. Mustafa Gürbüz, Dr. Çetin Ertürk, İbrahim Tekkaya gibi paleontologlar tarafından çıkarılmış, MTA Tabiat Tarihi Müzesi koleksiyonunda yer alan, henüz üzerinde çalışma yapılmamış Hyaenidae fosilleri kullanılmıştır. Bulguların tümü Tablo 3.1'de listelenmiştir.

Çalışmada %98'i inorganik madde olan ve organizmanın çevre ile etkileşimini doğrudan yansıtabilen iskelet elemanları, dişler tercih edilmiştir. Organizmanın yaşamı bütünüyle diyetle ilgili olduğundan ve diyetle ilgili değişikliklere neden olan çevresel değişiklikler diş yapısını da etkilediğinden, dişler, canlılığın evrimsel gelişimini ortaya koyabilirler.

Bulguların numaralandırılması buldukları lokalitelerin plaka kodu, bağlı buldukları il ve lokalitenin adını temsilen kısaltmalar kullanılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.1: Orta ve Batı Anadolu lokalitelerinden elde edilen Hyaenidae ailesine dair bulgular (L: Levha, Ş: Şekil)

| No | Numune no | Bulgu | Lokalite | Cins | Tür | Levha | Yaş | | |
|----|-------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------|----------|
| 1 | 06-AOSI-001 | Sağ P4 | Ankara | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 3 Ş. c1-3 | MN 9-10 | | |
| 2 | 06-AOSI-002 | Sol maxilla P3-M1 | | Orta Sinap | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 4 Ş. a1-3 | |
| 3 | 06-AOSI-003 | Sağ maxilla P3-M2 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 4 Ş. b1-3 | |
| 4 | 06-AOSI-007 | Sağ m1 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 3 Ş. a1-3 | |
| 5 | 06-AOSI-008 | Sol m1 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 3 Ş.1 b1-3 | |
| 6 | 06-AOSI-009 | Sol P2 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 5 Ş. a1-3 | |
| 7 | 06-AOSI-010 | Sağ P2 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 5 Ş. b1-3 | |
| 8 | 06-AOSI-011 | Sağ P3 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 5 Ş. c1-3 | |
| 9 | 06-AOSI-012 | Sağ M1 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 5 Ş. d1-2 | |
| 10 | 06-AOSI-014 | Sağ P4 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 2 Ş. b1-2 | |
| 11 | 06-AOSI-015 | Sol mandibula p3-p4 | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | | L. 2 Ş. a1-3 | |
| 12 | 06-AOSI-016 | p2-p3 ile sağ mandibula | | | <i>Protictitherium</i> | <i>crassum</i> | | L. 24 Ş. a1-3 | |
| 13 | 06-ACO-002 | Sağ mandibula p4-m1 | Çobanpınar | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 11 Ş. a1-3 | MN 13 | |
| 14 | 06-ACO-003 | Sağ m1 | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 1 Ş. a1-3 | | | |
| 15 | 06-ACO-004 | Sol m1 | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 1 Ş. b1-3 | | | |
| 16 | 06-ACO-007 | Sol mandibula p4-m1 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 12 Ş. a1-3 | | | |
| 17 | 06-ACO-008 | Sağ P4 | | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | L. 20 Ş. b1 | | | |
| 18 | 06-ACO-009 | Sağ P4 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L.13 Ş. b1-2 | | | |
| 19 | 06-ACO-010 | Sağ m1 (kırık) | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 1 Ş. c1-3 | | | |
| 20 | 06-AAS-412 | Sağ mandibula c-m1 | | Pınaryaka | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 13 Ş. a1-3 | | MN 11-13 |
| 21 | 17-CAG-001 | Sağ mandibula c-m1 | | Çanakkale | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 14 Ş. a1-3 | | MN 11-12 |
| 22 | 17-CAG-002 | Sol maxilla I1-P4 | | | Gülpınar | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | | |
| 23 | 17-CAG-004 | Sol P4 | <i>Hyaenictitherium</i> | | | <i>wongii</i> | L. 15 Ş. b1-2 | | |
| 24 | 17-CAG-007 | Sol mandibula | <i>Protictitherium</i> | | | <i>intermedium</i> | L. 25 Ş. a1-3 | | |
| 25 | 17-CBA-203 | Sol m1 | <i>Hyaenictitherium</i> | | | <i>wongii</i> | L. 15 Ş. a1-3 | | |
| 26 | 17-CBA-204 | Sol p4 | Bayraktepe | | | <i>Protictitherium</i> | <i>cingulatum</i> | L. 26 Ş. a1-2 | |
| 27 | 17-CBA-214 | Sol P4 | | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 26 Ş. b1-2 | |
| 28 | 17-CBA-215 | Sağ P4 | | | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 26 Ş. c1-2 | |
| 29 | 40-KKG-001 | Sol mandibula p4 | | | | Kırşehir | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | |
| 30 | 40-KKG-002 | Sol mandibula p4-m1 | Gökeşme | | | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | L. 21 Ş. a1-3 | |
| 31 | 48-MYK-552 | Sağ mandibula p3-p4 | Muğla Karaağaç | <i>Ictitherium</i> | | <i>viverrinum</i> | L. 7 Ş. a1-3 | MN 12 | |
| 32 | 48-MYK-553 | Sol p3 | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 7 Ş. b1-3 | | | |
| 33 | 48-MYK-554 | Sol P4 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 18 Ş. a1-3 | | | |
| 34 | 48-MYK-555 | Sol p1-p2 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 17 Ş. a1-3 | | | |
| 35 | 48-MYK-556 | Sağ P2 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 18 Ş. b1-3 | | | |
| 36 | 48-MYK-558 | Sol p4 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 17 Ş. b1-3 | | | |
| 37 | 48-MYK-560 | Sağ mandibula p4-m1 | | <i>Hyaenictitherium</i> | <i>wongii</i> | L. 19 Ş. a1-3 | | | |
| 38 | 50-NUK-001 | Sağ mandibula p3 | | Niğde Ürgüp Karain | <i>Ictitherium</i> | cf. <i>viverrinum</i> | L. 8 Ş. a1-3 | | MN 11-12 |
| 39 | 50-NUK-002 | Sağ mandibula p3-p4-m1(kırık) | <i>Ictitherium</i> | | cf. <i>viverrinum</i> | L. 9 Ş. a1-3 | | | |
| 40 | 50-NUK-003 | Sol mandibula p2-p3 | <i>Ictitherium</i> | | cf. <i>viverrinum</i> | L. 10 Ş. a1-3 | | | |
| 41 | 68-NCE-123 | Sol m1 | Aksaray Çeltik | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | L. 22 Ş. a1-3 | MN 11-12 | | |
| 42 | 68-NCE-124 | Sağ P3 | | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | L. 22 Ş. b1-3 | | | |
| 43 | 68-NCE-168 | Sağ mandibula/c-p2-m1 | | <i>Lycyaena</i> | sp | L. 23 Ş. a1-3 | | | |
| 44 | TR-OBA-001 | Sağ mandibula p4 | Orta-Batı Anadolu | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 6 Ş. a1-3 | MN 11-12 | | |
| 45 | TR-OBA-002 | Sol p3 | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 6 Ş. b1-3 | | | |
| 46 | TR-OBA-003 | Sağ P4 | | <i>Ictitherium</i> | <i>viverrinum</i> | L. 6 Ş. c1-2 | | | |

Tablo 3.2: Adlandırmada kullanılan kısaltmalar ve açıklamaları

| Kısaltmalar | Lokaliteler | Yaş |
|-------------|--------------------------------|-----------|
| TR-OBA | Orta Batı Anadolu | MN 11-12 |
| 06-AOSI | Ankara Kazan Orta Sinap | MN 9-10 |
| 06-ACO | Ankara Ayaş Çobanpınar mevki | MN 13 |
| 06-AAS | Ankara Ayaş Pınaryaka (Şehlek) | Turoliyen |
| 17-CAG | Çanakkale Ayvacık Gülpınar | MN 11-12 |
| 17-CBA | Çanakkale Bayraktepe | MN 9-10 |
| 40-KKG | Kırşehir Gökeşme | MN 12 |
| 48-MYK | Muğla Yatağan Karaağaç | MN 12 |
| 50-NUK | Nevşehir Ürgüp Karain | MN 11-12 |
| 68-NCE | Aksaray Çeltik | MN 11-12 |

3.2 Laboratuvar Yöntemleri

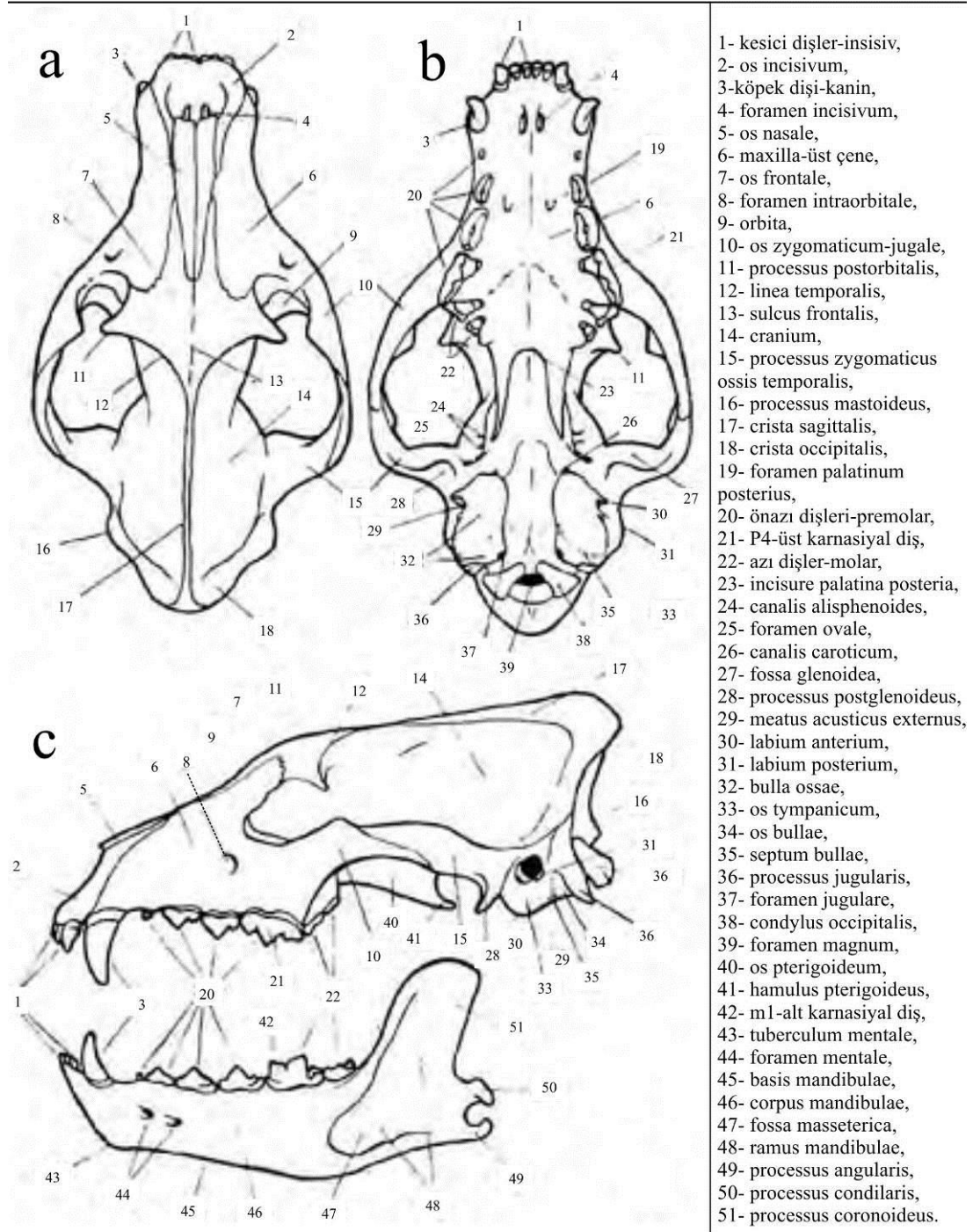
Fosiller laboratuvar ortamında paketlerinden titizlikle çıkarılarak bız, fırça ve küçük ayaratorler yardımıyla üzerindeki çökel malzemelerden arındırılmıştır. Bunun yanı sıra, zayıf, kırıklı ve çatlaklı olan örnekler yapıştırıcılarla sağlamlaştırılmıştır. Bu işlem için aseton veya alkol içine zambak ilavesi ile elde edilen karışım kullanılmıştır. Gerekli ölçümler için kumpas kullanılmıştır.

3.3 Odontoloji Yöntemleri

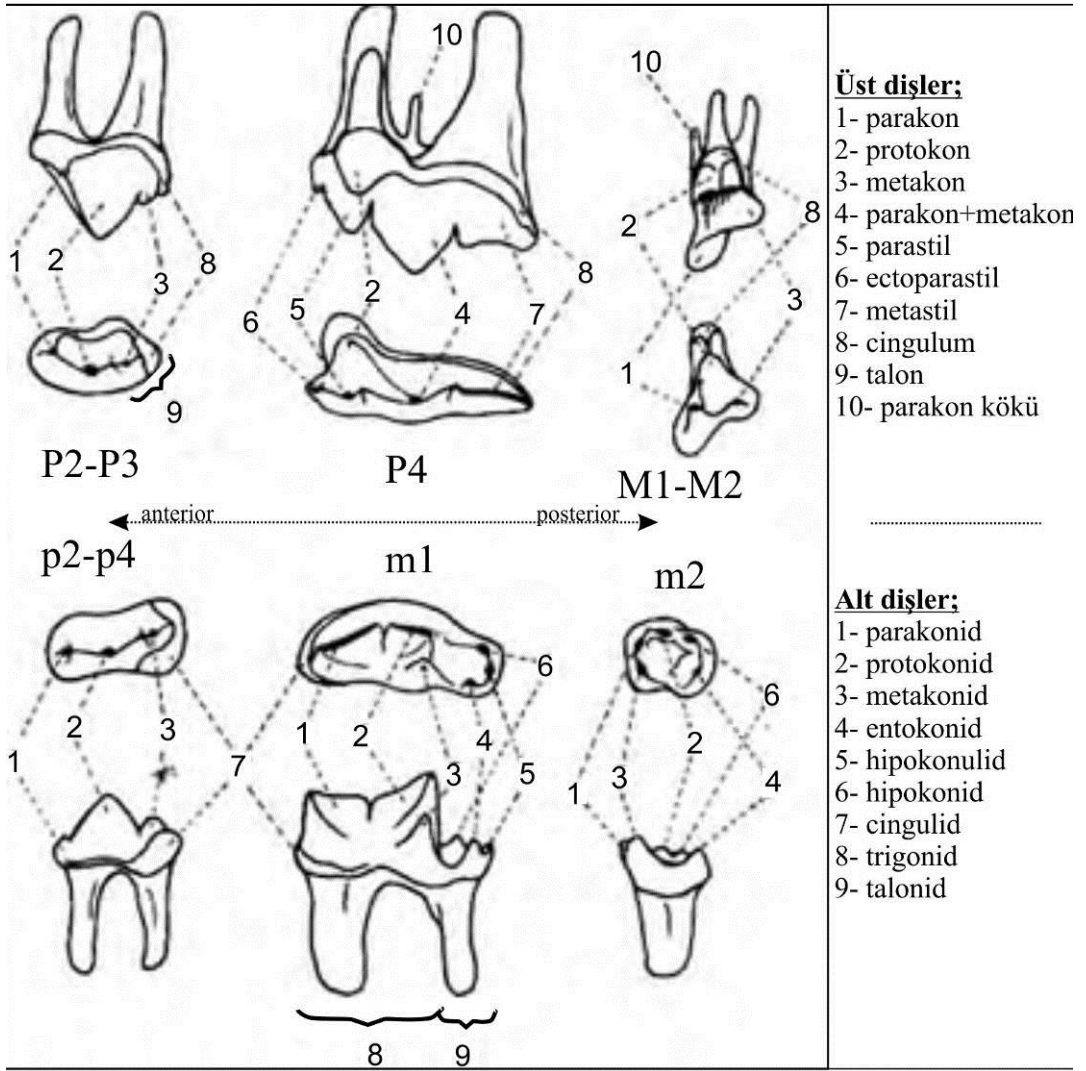
Evrimsel değişiklikler dişlerde izlenebildiğinden morfolojik gözlemler yapılmıştır. Tanımlamalarda kısıtlı da olsa yer alan kafatası terminolojisi Semenov (1989)'dan alınmış ve Şekil 3.1'de sunulmuştur. Alt ve üst çene terminolojisi ise Şekil 3.2 ve 3.3'de verilmiştir. Gözlemler genelde occlusal (çiğneme) yüzeyindeki tüberküllerin konumları, pozisyonları ve değişimleri üzerinde dikkatlice yapılmış ve tanımlanmıştır.

Tüberküllerin konumları için Schmidt-Kittler (1976) ile Werdelin ve Solounias (1991) çalışmaları esas alınmıştır. Üst çenedeki dişlerin tüberkülleri parastil, parakon, protokon, metakon, metastil dikkatlice gözlenip tanımlanmıştır. Alt çenedeki dişlerin tüberkülleri trigonid basende parakonid, protokonid, metakonid, talonid basende hipokonid, entokonid ve hipokonulid izlenip tanımlanmıştır. Bununla birlikte cingulum varlığı ve bunların pozisyonu ile tüberküllerin ön ve arka

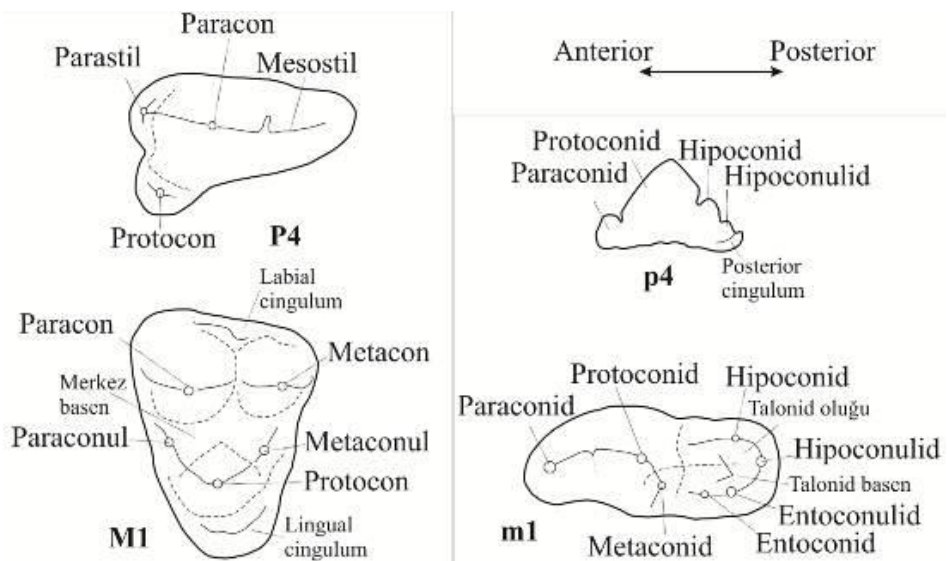
kenarları, buccal (yanak kısmı) ve lingual (dil kısmı) duvarları da gözlenmiştir. Tür ve cins tayinlerinde, bu gözlemlerin benzerlik ve farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.1: Hyaenidae (Ictither) alt (mandibula) ve üst çene (maxilla) yapısı ve terminolojisi (Semenov (1989)'dan düzenlenmiştir.); a- kafatasının üstten görünüşü, b- maxillanın occlusal görünüşü, c- maxilla ve mandibulanın yandan görünüşü.



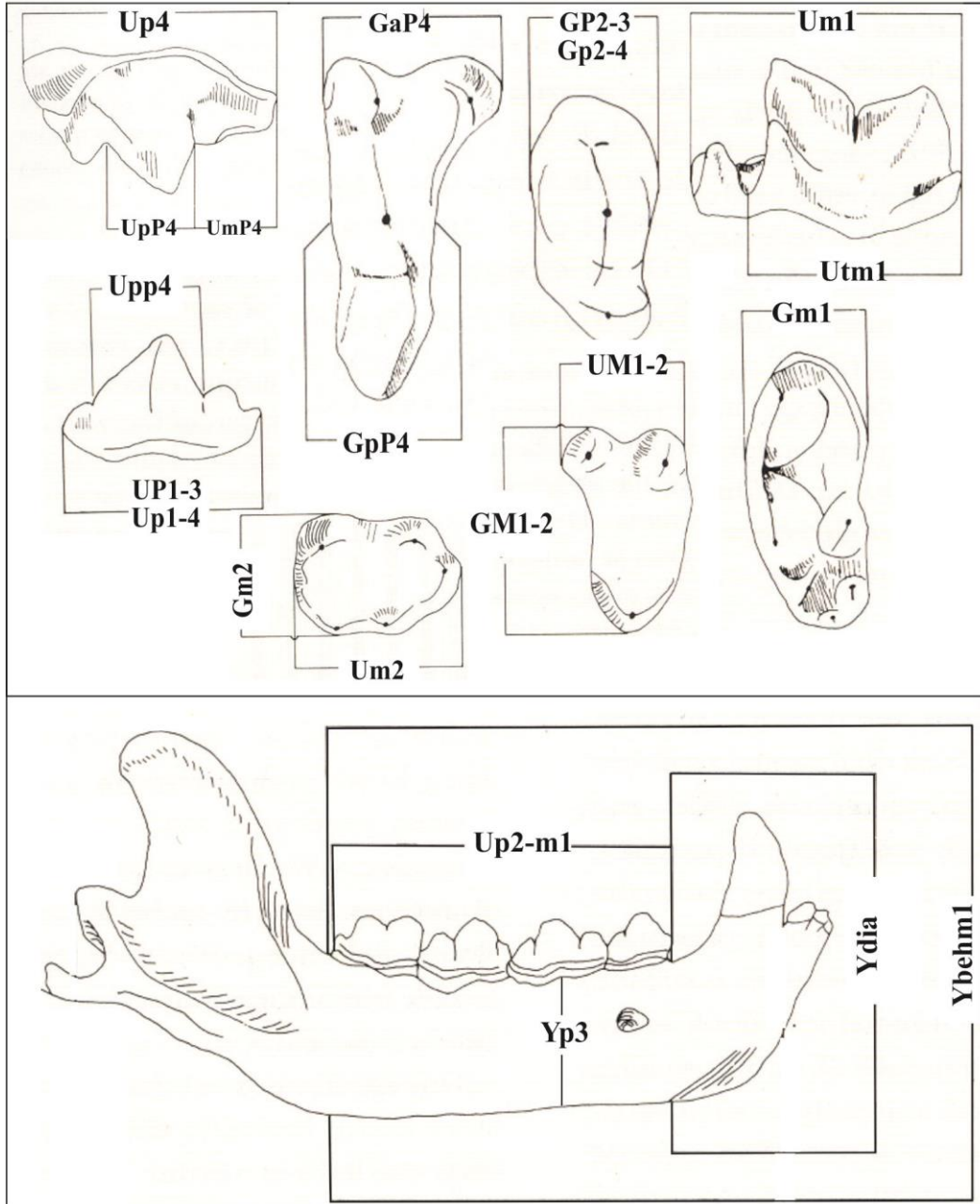
Şekil 3.2: Hyaenidae (Ictither) alt ve üst çene premolar ve molar dişlerinin terminolojisi (Semenov (1989)'dan düzenlenmiştir.)



Şekil 3.3: Carnivorların karnasiyal diş terminolojisi (Ginsburg, 1999'dan düzenlenmiştir)

3.4 Biyometri Yöntemleri

Örneklerin diş formları, sistematik tayinlerinde kullanılmak üzere kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Bulguların ölçüm yerleri Werdelin ve Solounias (1991) çalışması esas alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Ölçüm yerlerini gösteren şematik diyagram (Werdelin ve Solounias (1991)'den düzenlenmiştir.)

Dişlerin uzunluğu, dişin mesial-distal yöndeki en uç noktaları arasındaki milimetrik uzaklığı, genişliği ise dişin buccal-lingual yöndeki en uç noktaları arasındaki milimetrik genişliğidir. Değerler diyagramlar üzerinde gösterilmiştir. Önazı

(premolar) ve azı (molar) dişlerin uzunluk ve genişlik değerleri aynı ve farklı türlerle kıyaslamak için tablolarda gösterilmiştir. Fotoğraflama çalışmaları ile ayrıntılar gösterilmeye çalışılmış ve bunlar levhalar halinde tezin son bölümünde sunulmuştur. Şekil 3.4’de yer alan, ölçüm tablolarında ve tanımlamalarda kullanılan bazı kısaltmaların açıklamaları Tablo 3.3 ve Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.3: Maxillar (üst çene) diş ölçüm tablosu

| Kısaltma | Açıklama | Kısaltma | Açıklama |
|----------|---------------------------|----------|--|
| UI1 | Kesici diş (I) 1 uzunluk | UP3 | Önazi diş (P) 3 uzunluk |
| GI1 | Kesici diş (I) 1 genişlik | GP3 | Önazi diş (P) 3 genişlik |
| UI2 | Kesici diş (I) 2 uzunluk | UP4 | Önazi diş (P) 4 uzunluk |
| GI2 | Kesici diş (I) 2 genişlik | UmP4 | Önazi diş (P) 4 metakon uzunluğu |
| UI3 | Kesici diş (I) 3 uzunluk | UpP4 | Önazi diş (P) 4 parakon uzunluğu |
| GI3 | Kesici diş (I) 3 genişlik | GaP4 | Önazi diş (P) 4 protokon ile genişlik (ön) |
| UC | Kanin (C) uzunluk | GpP4 | Önazi diş (P) 4 parakon ile metastil arasındaki genişlik |
| GC | Kanin (C) genişlik | UM1 | Azı diş (M) 1 uzunluk |
| UP1 | Önazi diş (P) 1 uzunluk | GM1 | Azı diş (M) 1 genişlik |
| GP1 | Önazi diş (P) 1 genişlik | UM2 | Azı diş (M) 2 uzunluk |
| UP2 | Önazi diş (P) 2 uzunluk | GM2 | Azı diş (M) 2 genişlik |
| GP2 | Önazi diş (P) 2 genişlik | | |

Tablo 3.4: Mandibular (alt çene) ölçüm ve mandibular diş ölçüm tablosu

| Kısaltma | Açıklama | Kısaltma | Açıklama |
|----------|---------------------------|----------|---|
| Ui1 | Kesici diş (i) 1 uzunluk | Up4 | Önazi diş (p) 4 uzunluk |
| Gi1 | Kesici diş (i) 1 genişlik | Upp4 | Önazi diş (p) 4 protokonid uzunluğu |
| Ui2 | Kesici diş (i) 2 uzunluk | Gp4 | Önazi diş (p) 4 genişlik |
| Gi2 | Kesici diş (i) 2 genişlik | Um1 | Azı diş (m) 1 uzunluk |
| Ui3 | Kesici diş (i) 3 uzunluk | Utm1 | Azı diş (m) 1 trigonid basen uzunluk |
| Gi3 | Kesici diş (i) 3 genişlik | Gm1 | Azı diş (m) 1 genişlik |
| Uc | Kanin (c) uzunluk | Um2 | Azı diş (m) 2 uzunluk |
| Gc | Kanin (c) genişlik | Gm2 | Azı diş (m) 2 genişlik |
| Up1 | Önazi diş (p) 1 uzunluk | Ybehm1 | m1’in posterior kısmından dorsoventral derinlik |
| Gp1 | Önazi diş (p) 1 genişlik | Ydia | p2’nin anterior kısmından dorsoventral derinlik |
| Up2 | Önazi diş (p) 2 uzunluk | Up1-m1 | p1 ile m1 arasındaki uzunluk |
| Gp2 | Önazi diş (p) 2 genişlik | Up2-m1 | p2 ile m1 arasındaki uzunluk |
| Up3 | Önazi diş (p) 3 uzunluk | Up2-m2 | p2 ile m2 arasındaki uzunluk |
| Gp3 | Önazi diş (p) 3 genişlik | Udia | Diastema uzunluğu (i3-p1, i3-p2, c-p1, c-p2) |

3.5 Literatür Çalışmaları

Tez kapsamında çalışılan fosiller Türkiye'nin farklı lokalitelerinden alınmış olduğundan, fosillerin geldiği lokaliteler üzerine yapılmış çalışmalar derlenmiştir. Bunun yanı sıra Asya ve Avrupa'da sırtlan fosilleri üzerine yapılmış çalışmalar taranmıştır. Bunun için MTA ile Paris Doğa Tarihi Müzesi kütüphanelerinden faydalanılmış, Türkiye'den ve Dünya'dan birçok çalışmaya ulaşılmıştır.

3.6 Sistematik Yöntemler

Sistematik sınıflama aile, cins ve tür düzeyinde yapılmış, tanımı yapılan taksonun sinonim listesi verilmiştir. Materyal bölümünde ilgili türün hangi örneklerle temsil edildiği, numune numaraları ile birlikte fotoğraflarının yer aldığı levha ve şekil numaraları gösterilmiştir (Tablo 3.1).

Lokalite bölümünde, taksonun bulunduğu lokaliteler, illere göre alfabetik sıra ile verilmiş ve jeolojik yaşı belirtilmiştir. Her bulgunun ölçümü tablo halinde bu kısımda yer almaktadır. Tanımlama bölümünde tez kapsamında değerlendirilen tüm bulguların özellikleri ayrıntılı olarak verilmiştir. Tartışma ve karşılaştırma bölümünde ise taksonun diğer türlerle gözlemlenen benzerlikleri ve farklılıkları ortaya konmaya çalışılmıştır.

Tayin aşamasında daha önce tanımlanmış olan örneklerle karşılaştırılmak üzere İzmir ve Ankara'daki Doğa Tarihi Müzeleri'nde çalışmalar yapılmıştır. Bunun yanı sıra Dr. Serdar Mayda'nın kişisel koleksiyonunda yer alan, yurt dışı (Avrupa ve Amerika) çalışmaları esnasında edindiği görüntüler de karşılaştırma malzemesi olarak kullanılmıştır.

3.7 İstatiksel Analizler

İncelenen fosillerin karakteristik özellikleri belirlenerek PAST programı ile multivaryasyon analizleri ve plot diagramlar hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra ölçümlerin logaritmik değerleri hesaplanarak karşılaştırma için diagramlar hazırlanmıştır. Ayrıca ölçümler, MC Office Excel'de nokta diyagramlar hazırlanarak, Türkiye ve yurt dışındaki farklı lokalitelerde bulunmuş, değinilen türlerin ölçümleri ile karşılaştırılmıştır.

3.8 Kullanılan Bazı Terimler ve Açıklamaları

Diş tanımlamalarında kullanılan bazı terimlerin açıklamaları Tablo 3.5’de verilmiştir.

Tablo 3.5: Tanımlamalarda kullanılan bazı terimlerin açıklamaları

| TERİM | AÇIKLAMA |
|----------------------|---|
| Mandibula | Alt çene |
| Maxilla | Üst çene |
| Corpus | Alt çenenin tüm dişlerini taşıyan gövde kısmı |
| Ramus | Alt çenenin üst kısmı |
| Process | Çıkıntı |
| Diastema | Komşu iki diş arasındaki boşluk |
| Anterior – posterior | Ön – arka |
| Buccal – lingual | Yanak kısmı – dil kısmı |
| Mesial – distal | Ön – arka |
| Ventral – dorsal | Alt, karın kısmı – üst, sırt kısmı |
| Transversal | Enine |
| Vertikal | Dikey |
| Foramen mentale | Çene ucu deliği |
| Alveol | Diş çukuru |
| Apeks | Diş tepesi |
| Molar | Büyük azı dişi |
| Premolar | Ön azı dişi |
| Occlusal | Çiğneme yüzeyi |
| Krest | Kabartı, diş üzerinde belli bir hat boyunca uzanan kabartı |
| Talonid | Alt dişlerde hipokonid, hipokonulid, entokonid tüberküllerinden oluşan arka alan |
| Trigonid | Alt dişlerde protokonid, parakonid ve metakonid tüberküllerinden oluşan ön kısımdaki alan |
| Cingulum – cingulid | Dişlerin tabanlarında görülen kabarık kuşak |

3.9 Bulgu Yerleri

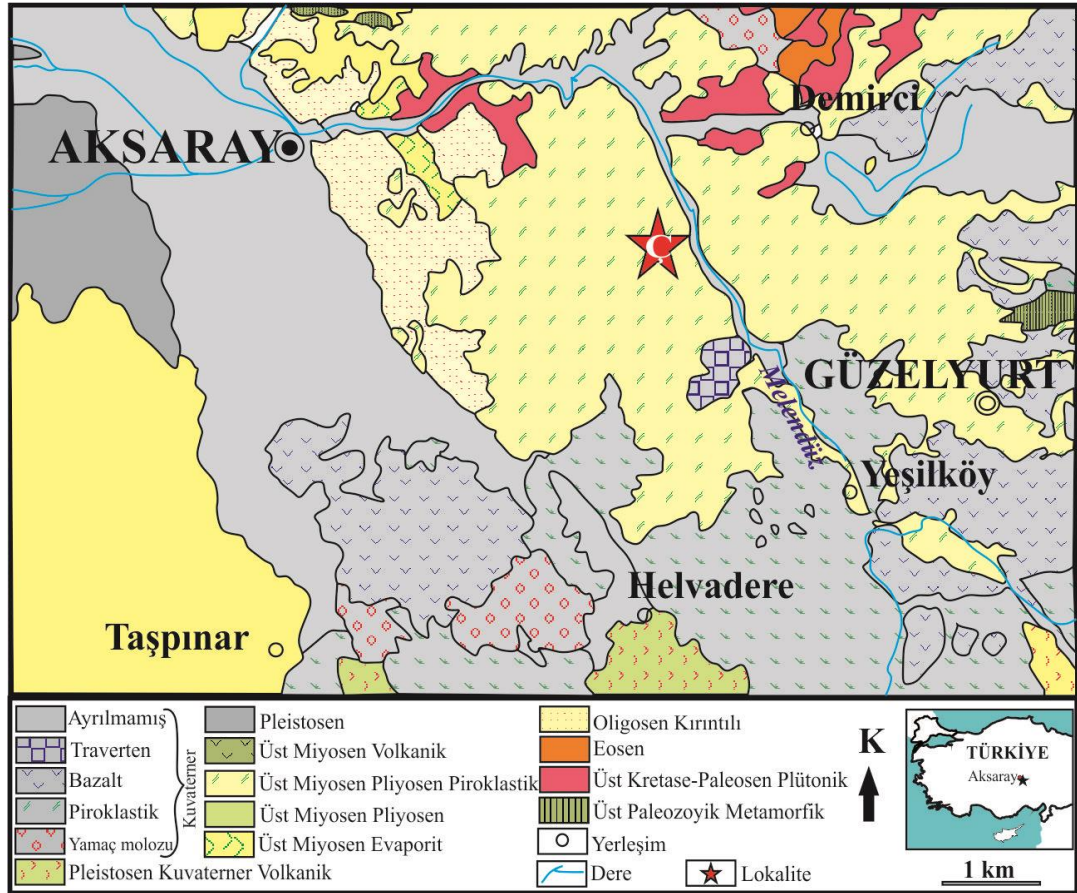
Tez kapsamında ele alınan örnekler, MTA Tabiat Tarihi Müzesi koleksiyonlarından, genel olarak Batı ve Orta Anadolu Geç Miyosen memeli lokalitelerinden derlenmiştir (Şekil 3.5). Bulgu yerlerinin yer aldığı iller alfabetik sıraya göre aşağıda listelenmiştir. Yerbulduru haritaları MTA’nın hazırladığı 1/50000 ölçekli jeoloji haritalarından faydalanılarak düzenlenmiştir.



Şekil 3. 5: Tez kapsamında değerlendirilen bulgu yerleri (* - bulgu yeri)

3.9.1 Aksaray ili

a- Çeltek lokalitesi



Şekil 3.6: Aksaray Çeltek lokalitesi yerbulduru haritası

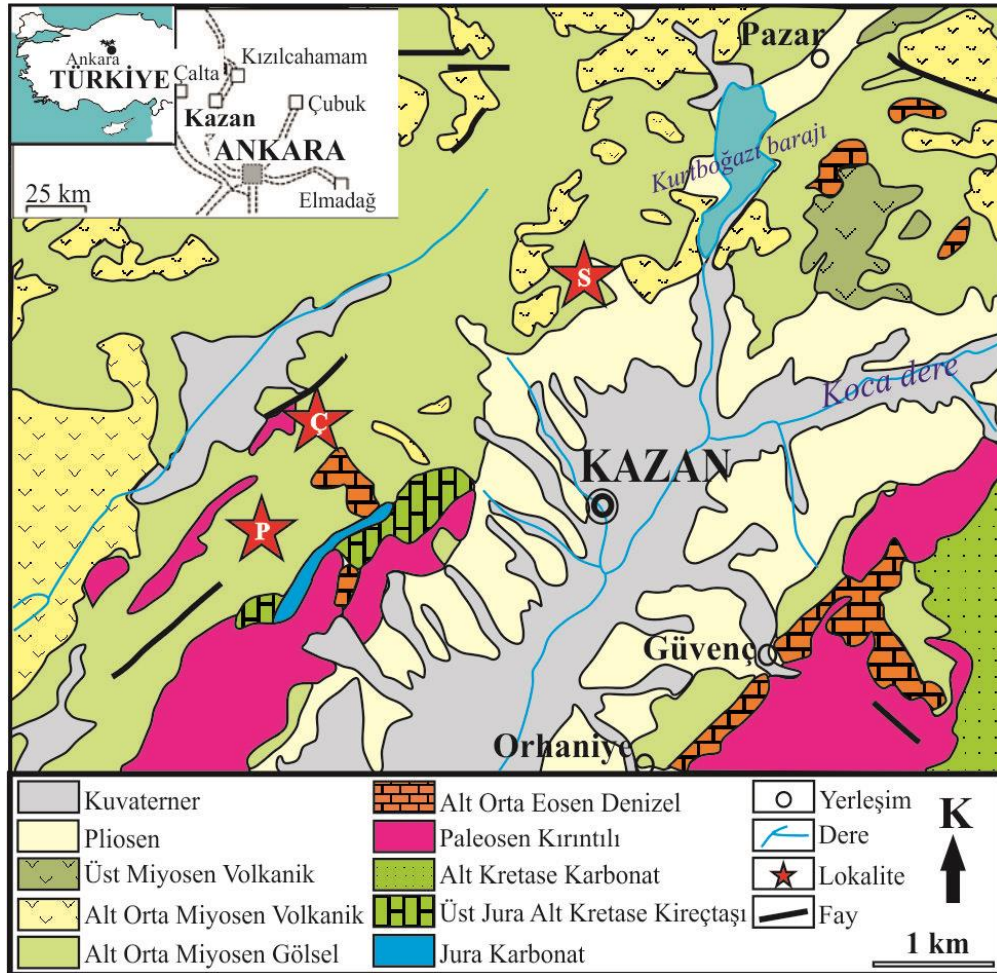
Çeltek (Selime) memeli fosil bulgu yeri, Aksaray-Çeltek'de, Selime köyünün batısındaki dere içinde bulunmaktadır (Şekil 3.6). Bulgu yeri gri, yeşil renkli

marnlardan oluşmuştur. Birim üste doğru limnik (gösel) ignimbrit ve tüfitlerle devam eder. Lokalitenin yaşı Turoliyen olarak belirlenmiştir (Alan, 1997).

3.9.2 Ankara ili

a- Pınaryaka (Şehlek) lokalitesi

1/25 000 Bolu H28-c2 paftasında yer alan Pınaryaka memeli fosil bulgu yeri, Ayaş ilçesi, Pınaryaka (Şehlek) köyünden Kocanın Sivritepe yönüne giden tarla yolunun hemen solunda, köyden yaklaşık 500 m uzaklıkta bulunmaktadır (Şekil 3.7). Alan (1997)'de yaşı Orta Vallesiyen olarak yorumlanmıştır. Yaklaşık 50 m kalınlıktaki açık kahverengi renk tonlarında silt, kil, kum ve çakıllı bileşimli akarsu tortullarını içeren lokalitenin yaşı son çalışmalarda Turoliyen olarak bildirilmiştir (Saraç vd., 2002, Saraç, 2003).



Şekil 3.7: Ankara lokaliteleri yerbulduru haritası (P: Pınaryaka (Şehlek) lokalitesi, Ç: Çobanpınar lokalitesi, S: Sinaptepe lokalitesi)

b- Çobanpınar lokalitesi

Çobanpınar memeli fosil lokalitesi, Ankara'nın 65 km kuzeybatısında, Evcî köyü yakınında yer almaktadır (Ozansoy, 1957) (Şekil 3.7). Kırmızı marnlardan oluşan yatağın *Hipparion gracile*'li faunası İran Maragha ve Sisam adası faunası ile benzerlik gösterir (Ozansoy, 1961). Ozansoy (1957)'de fauna listesi verilen lokalitenin yaşı Made vd. (2002)'ye göre Geç Miyosen (MN13) olarak bildirilmiştir (Saraç, 2003).

c- Orta Sinap lokalitesi

Sinap memeli fosil yatağı ilk kez Dr. Fikret Ozansoy tarafından bulunmuştur. Sinap Formasyonu Orta Anadolu'da Ankara'nın 55 km, Kazan ilçesinin 4 km kuzeybatısında bulunan Yassıören Köyü'nün kuzeyindedir (Ozansoy, 1961) (Şekil 3.7).

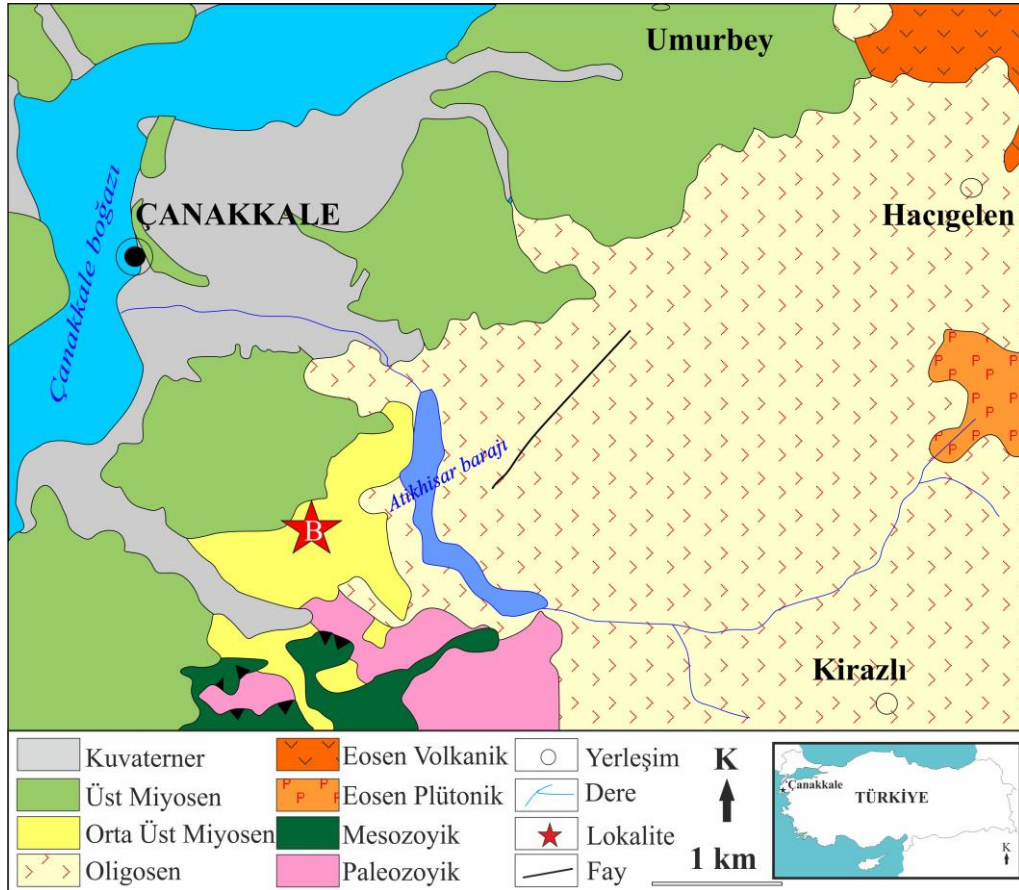
Sinap tepeleri serisi Sinaptepe, Sepetçi deresi, Kayıncak, Sarıkol ve Gavur Tepe'den oluşur. Ancak birbirilerine yakınlıklarından ötürü jeoloji ve paleontoloji çalışmalarında "Sinaptepe serisi" olarak kullanılmıştır (Ozansoy, 1957).

Ozansoy, bu bölgeyi değişik memeli faunası içeren, Alt, Orta ve Üst Sinap seviyeleri olmak üzere üç seviye halinde gruplandırmıştır. Tez kapsamında değerlendirilen Sinap örneklerinin tümü orta seviyede bulunmuştur. Orta Sinap seviyesi, kumtaşı ile ardalanmalı ince bir çakıltaşı ile başlar ve kum tabakaları ardalanmaları bulunan kalker elemanlı bir diğer konglomera ile sona erer. Bu iki konglomera tabakası arasında 24 tabaka vardır. Son dört tabaka *Hipparion*'lu fauna içerir (Tekkaya 1973). Orta Sinap seviyesi, diğerlerine oranla daha yaygındır. Bu seviyenin yaşı Ozansoy (1961)'e göre Üst Pliyosen olarak belirlenmiştir.

Sinap formasyonu, Artiodactyla, Perissodactyla, Proboscidea, Carnivora ve küçük memeli buluntuları yanında önemli bir hominoid olan *Ankarapithecus metelai* bulundurması bakımından önemli bir bölgedir. Sinap materyalinin genel olarak Vallesiyen-Turoliyen (yaklaşık 10 milyon yıl önce) sınırında olduğu belirlenmiştir (Alpagut ve Fortelius, 1991; Şen, 1991; Saraç, 1994; Alpagut vd., 1995). Saraç (2003)'de ise lokalitenin yaşı MN9-10 olarak belirtilmiştir.

3.9.3 Çanakkale ili

Bölgede yapılan jeolojik çalışmalarda Şenyürek (1979), Soner (1985) Miyosen birimlerini Çanakkale ve Conkbayırı formasyonlarına ayırmıştır. Ozansoy (1964, 1973), Şen (1977), Erdoğan (1978), Ünay (1980, 1981), Kaya (1982, 1984), Tuna (1986) ve Kaya ve Mayda (2012) paleontolojik amaçlı çalışmışlardır. Çanakkale havzasında çökelen Orta-Geç Miyosen yaşlı karasal ve denizel sedimanter kaya birimleri Çanakkale Boğazı doğu kenarı boyunca yüzeylemektedir (Atabey vd., 2003, 2004). Bu çökeller, Çanakkale ile Truva arasında Paleozoyik yaşlı şistler, mermerler ve kuvarsitleri, Permien-Triyas yaşlı ofiyolitleri ve Eosen yaşlı volkanik kayaları üzerinde; Çanakkale kuzeyindeki Lapseki çevresinde ise sadece Eosen yaşlı volkanik ve volkanoklastik çökelleri üzerine uyumsuzlukla yer almaktadır (Atabey vd., 2003, 2004).



Şekil 3.8: Çanakkale Bayraktepe lokalitesi yerbuldurur haritası

a- Bayraktepe lokalitesi

Çanakkale'nin 10 km güneydoğusunda Bayraktepe mevkiinde yer alan lokalite 1968 yılında keşfedilmiştir (Şekil 3.8) ve hem karasal hem de denizel fauna içermesi sebebiyle önem arz etmektedir (Tekkaya, 1973). Erken Miyosen yaşlı volkanik

kayaları üzerleyen Bayraktepe tortulları alttan üste doğru Sarıyar, Sarpdere, Dutludere ve Radar üyelerine ayrılır (Ünay, 1980). Sarıyar üyesi bolluk sırasına göre, açık sarımsı kumtaşı, çamurtaşı ve kırmızımsı çakıltaşından yapılmıştır ve fosil içermez. Sarpdere üyesi bolluk sırasına göre; kırmızımsı sarımsı kumtaşı, sarımsı silttaşı ile kıltaşı ve kırmızımsı çakıltaşından yapılıdır. Kumtaşları içinde yersel olarak az-orta pekleşmiş ince taneli ve ortaç boylanmalı çakıltaşları bulunur. Dutludere üyesi bolluk sırasına göre; grimsi sarımsı ve kırmızımsı kumtaşı, kırmızımsı çakıltaşı, yeşilimsi çamurtaşı ve grimsi kireçtaşından yapılıdır. Kumtaşları az pekleşmiş, kaba-orta taneli ve çakıltaşı ile çamurtaşı arakatlıdır. Radar üyesi oolitik kireçtaşı, kumtaşı ve killi kireçtaşından oluşan denizel çökellerden yapılıdır. Bu üye omurgasız fosilleri içerir. Şentürk ve Karaköse (1987) formasyona ait kireçtaşları içindeki karbonat yumrularında saptanan *Candona* sp. ve *Paralimnocythere* sp. ostrakod fosillerine göre Alt Panoniyen yaşını vermiştir.

Bayraktepe yöresindeki memeli fosilleri ilk kez Ozansoy (1973) tarafından tanımlanmıştır. Bayraktepe-Sarpdere memeli faunası (Ünay, 1980'e göre Bayraktepe-1) *Anchitherium* sp., *Listriodon splendens* fosillerine göre Geç Miyosen (Ozansoy, 1973); *Byzantinia bayraktepensis*, *Byzantinia ozansoyi*, *Albanensia* cf. *grimmi*, *Miopetaurista* cf. *gaillardi* fosillerine göre Geç Astarasiyen (Ünay, 1980, 1981); *Begertherium grimmi*, *Aceratherium* aff. *simorrense* memeli fosillerine göre Geç Astarasiyen (Orta Miyosen sonu) (Kaya, 1992) olarak yaşlandırılmıştır. Sarpdere'yi üzerleyen Dutludere memeli faunasına (Ünay, 1980 göre Bayraktepe-2); *Hyaena eximia*'ya göre Miyosen/Pliyosen sınırı (Tekkaya, 1974); *Chalicomys jaegeri*, *Byzantinia nikosi*, *B. dardanellensis* ve *Progonomys* cf. *cathalai* fosillerine göre Vallesiyen (Ünay, 1981); *Hipparion* cf. *primigenium*, *Diceros neumayri* ve *Aceratherium* aff. *simorrense* fosillerine göre Valesiyen (Kaya, 1986; 1992); *Sparus* aff. *auratus* ve *Sparus cinctus* balık fosillerine göre Tortoniyen (Erdoğan, 1978) yaşları verilmiştir (Tablo 3.6). Kaya (1992)'ye ve Atabey vd. (2004)'e göre Ünay (1980) tarafından Sarpdere ve Dutludere üyelerinin büyük ölçekli çapraz tabakalı kumtaşlarından elde edilen fosiller ve sonrasında bulunan yeni bulgular Sarıyar formasyonunu oluşturan kırmızı çakıltaşı, çamurtaşı, gri kumtaşları içinden taşınmıştır. Sarpdere materyali grimsi, Dutludere materyali kahverengimsi renktedir. Dutludere'de memeli fosilleri ile birlikte balık, *Mactra* sp., *Unio* sp. ve denizel

memelilere (Cetacea-Balinalar) ait omur ve kaburga parçaları da bulunmuştur (Kaya ve Mayda, 2012).

Dutludere üyesinde bulunan Carnivora fosilleri Aslan (1984)'de tanıtılmıştır. Astarasiyen ve Vallesiyen katlarını temsil eden ve genelde karasal kırıntılı tortullardan oluşan birimde *Protictitherium intermedium*'a ait bir adet alt 4. premolara rastlanmıştır. Bu örnek üyenin ilk fosilli düzeyi olan, yer yer çakıllı kırmızımsı renkli kaba kumtaşlarından oluşan ve A-düzeyi olarak tanımlanan seviyeden alınmıştır. Bu düzeyde de omurgalıların yanı sıra omurgasız fosilleri de bu yayında listelenmiştir. Lokalitenin yaşı Saraç (2001)'de Vallesiyen (MN 9-10) olarak belirtilmiştir.

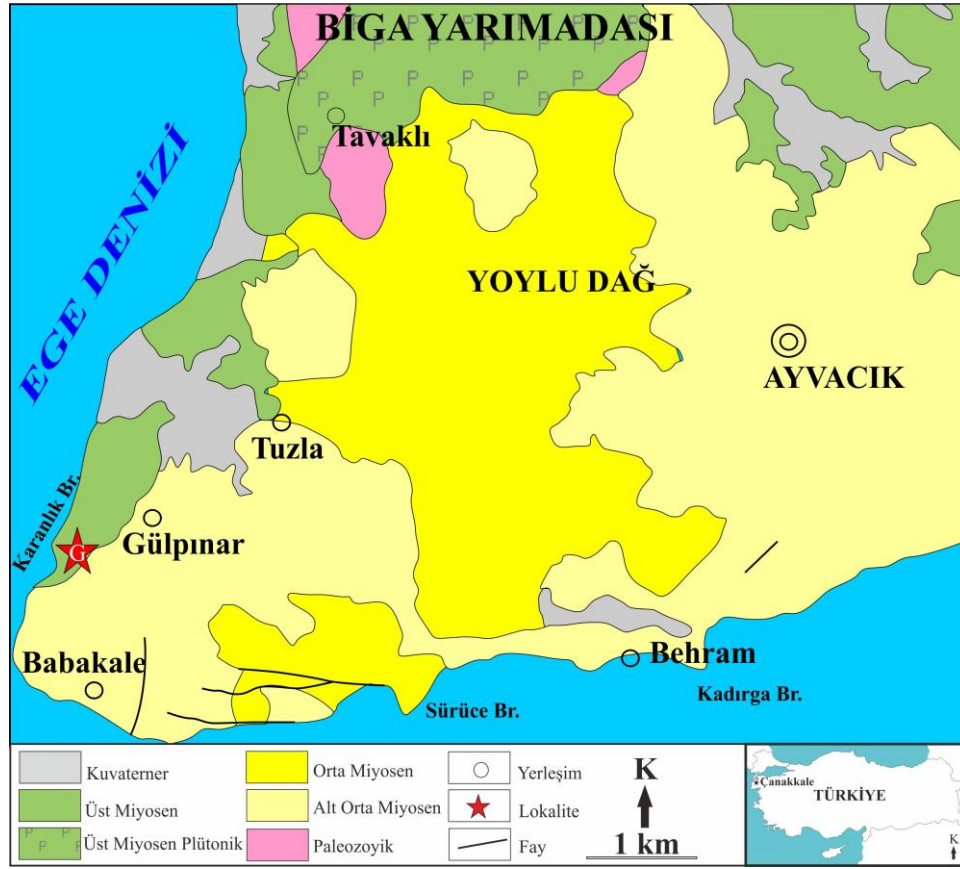
Tablo 3.6: Dutludere lokalitesinde öncel çalışmalar ile oluşturulan faunal liste (Kaya ve Mayda, 2012)

| Takım | Aile / Alt aile | Cins | Tür |
|----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Rodentia | Castoridae | <i>Chalicomys</i> | <i>jaegeri</i> |
| Carnivora | Ursidae | <i>Hippopotamodon</i> | sp. |
| | Percrocutidae | <i>Dinocrocuta</i> | <i>gigantea</i> |
| | Felidae | <i>Metailus</i> | <i>major</i> |
| | Felidae | <i>Machairodus</i> | sp. |
| | Felidae | <i>Paramachairodus</i> | sp. |
| Artiodactyla | Mustelidae | <i>Potamotherium</i> | sp. |
| | Bovidae | <i>Protoryx</i> | sp. |
| | Suidae | <i>Promothochoerus</i> | sp. |
| | Tragulidae | <i>Dorcatherium</i> | sp. |
| Perissodactyla | Equidae | <i>Hipparion</i> | cf. <i>primigenium</i> |

b- Ayvacık Gülpınar lokalitesi

Bayraktepe fosilli lokalitesinin daha güneyinde Ayvacık ve güneybatısında Gülpınar lokaliteleri bulunur (Şekil 3.9). Lokalite ilk kez 1963 yılında Ozansoy tarafından keşfedilmiştir. Aslan (1984)'de Külahlıayağı istifinde Carnivora örneklerini tanımlamış ve Hyaenidae ailesinden *Adcrocuta eximia*'a ait bir adet üst kanine (köpek dişi) ve *Hyaenictitherium wongii*'ye ait p1-m1 ile bir adet mandibula parçasına rastlanmıştır. Genelde karasal kırıntılı tortullar, kahverengimsi, tabakalı çamurtaşlarından oluşur ve yer yer kumlu çakıllı volkaniklastik ve epiklastik çakıltaşı mercekleri içeren birim A düzeyi olarak tanımlanmıştır ve zengin bir

omurgalı fosil yatağıdır. *H.wongii*'nin bulunduğu bu düzeyi izleyen kireçtaşlarının üzerinde yer alan *A. eximia*'nın da bulunduğu fosilli killi kumtaşları ise B düzeyi olarak tanımlanmıştır.

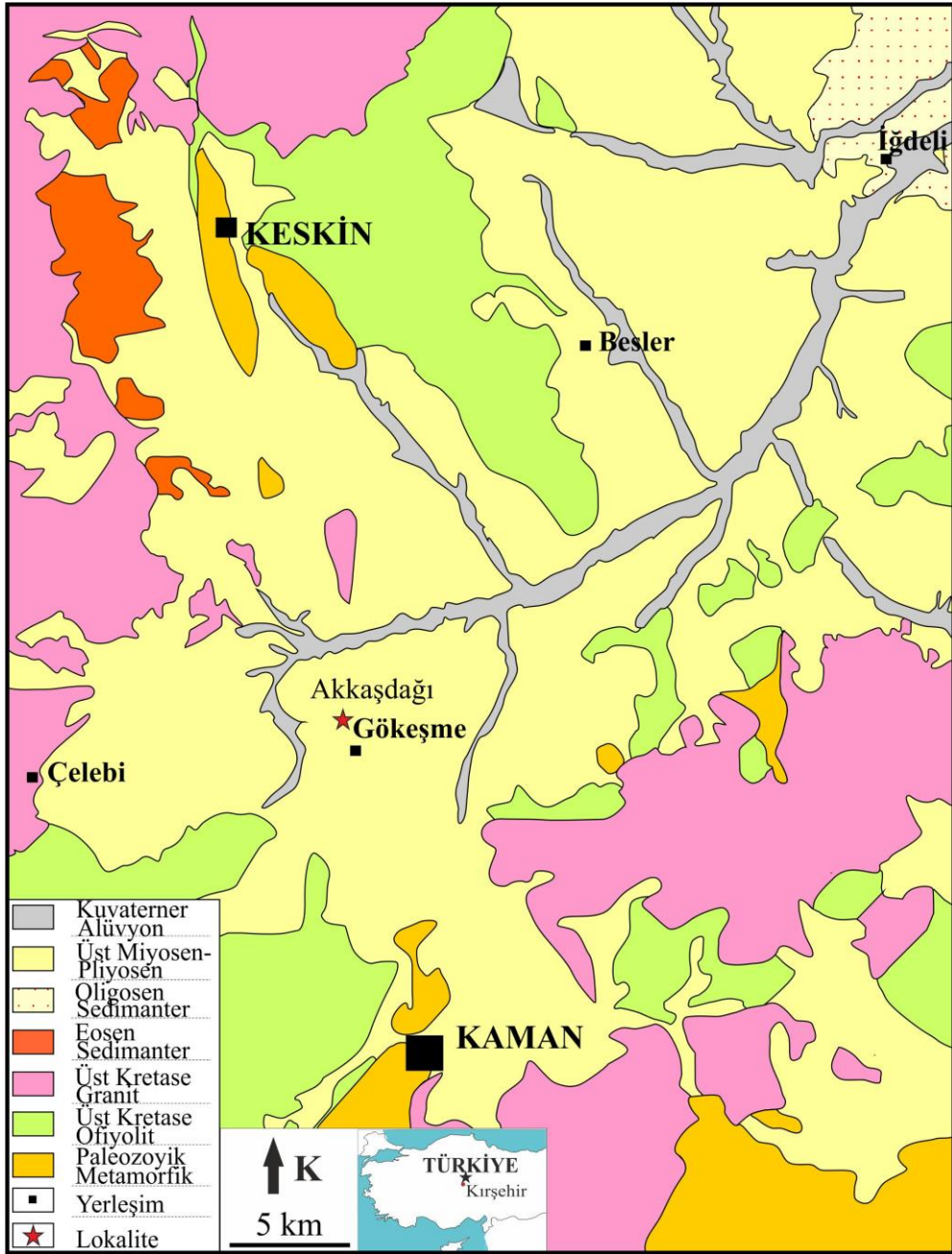


Şekil 3.9: Çanakkale Gülpınar lokalitesi yerbulduru haritası

Külahlıyağı biyozunu, fosillere göre Turoliyen olarak yaşlandırılır (Sickenberg vd., 1975, Aslan, 1984, Kaya, 1982, Tuna, 1986, Saraç, 2003). Ozansoy (1964)'de "Pliyosen başının sonu", Becker-Platen vd. (1977)'de hipparionlara göre "Turoliyen ortası", rhinoceraslara göre "Turoliyen başı" ve Tekkaya (1973)'de ise Alt Pliyosen başı yaşları verilmiştir. Alan (1997)'de ise Vallesiyen (MN9) olarak bildirilmiştir.

3.9.4 Kırşehir ili

a- Kaman Gökeşme lokalitesi



Şekil 3.10: Kırşehir-Kaman-Gökeşme memeli lokalitesi yerbulduru haritası (Karadenizli vd, 2005'den düzenlenmiştir)

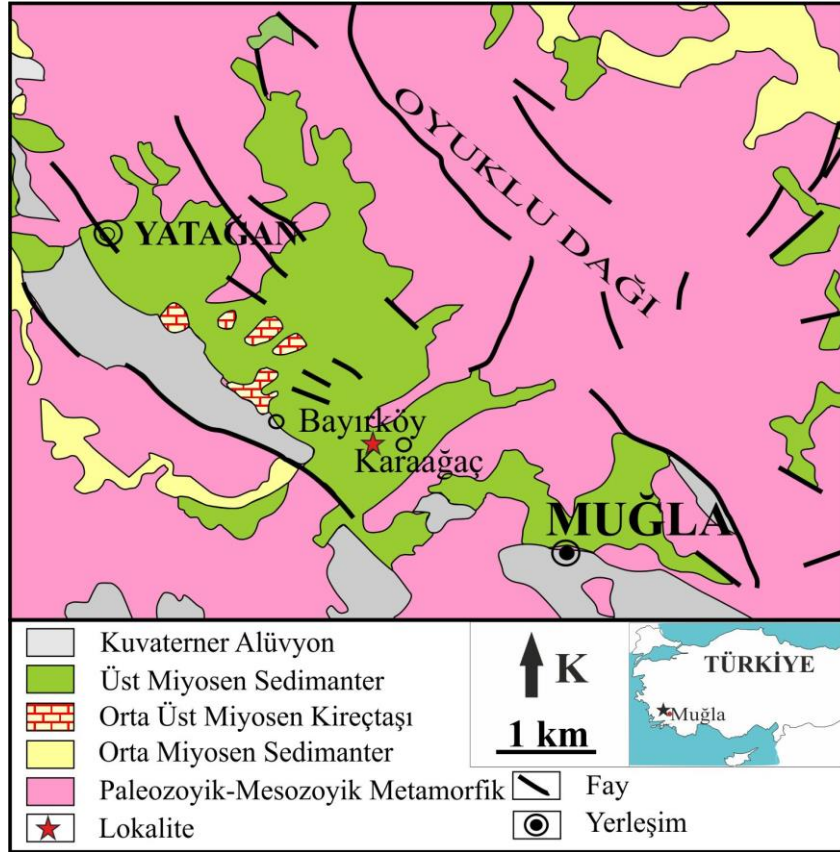
Lokalite fosilli Neojen çökellerinden oluşmuştur (Şekil 3.10). Çankırı-Çorum havzasının güney kısmında yer alır. Akkaşdağı formasyonu olarak anılan birimler Geç Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı kaba taneli alüvyal tortullar, akarsu çökelleri, gösel kireçtaşları ve piroklastik akıntı çökellerinden oluşur (Kazancı vd., 2005). Memeli faunasına göre MN 12, Akkaşdağı ve çevresindeki tüflerden yapılan radyometrik yaşlandırmaya göre 7.1 ± 0.1 milyon yıl olarak yaşlandırılmıştır (Karadenizli vd.,

2005). Memelilerin toplu ölümüne neden olan volkanik aktivite ürünü tüflerde yapılan kazılarda, *A.eximia*, *H.wongii*, *I.viverrinum* ve *Thalassictis spelaea* olmak üzere dört farklı hyaenid türüne rastlanmıştır (Bonis, 2005)

3.9.5 Muğla ili

Muğla yöresindeki jeolojik ve paleontolojik çalışmalar Philippson (1915), Oppenheim (1919), Ozansoy (1951), Nebert (1961) Becker-Platen (1970), Becker-Platen vd., (1975, 1977), Lüttig ve Steffens (1976), Gökçen (1979), Ünay (1977, 1978), Saraç (1977), Atalay (1980), Hakyemez (1989), Kaya (1991) ve Querol vd., (1999) tarafından yapılmıştır. Yapılmış olan çalışmalar bölgenin Geç Miyosen yaşlı biyokronolojisinin oluşturması için yeterli verileri içermemektedir.

a- Yatağan Karaağaç (Salihpaşalar) lokalitesi



Şekil 3.11: Muğla Salihpaşalar yerbulduru haritası

1/25000 ölçekli Denizli N20-b4 haritasında yer alan Karaağaç memeli fosil lokalitesi, Yatağan ilçesinin 3,5 km güneydoğusunda Kayış alan mevkiindedir (Şekil 3.11). Becker-Platen'in (1970) Yatağan tabakaları olarak tanımladığı birimi Atalay (1980) Yatağan formasyonu olarak adlandırmıştır. Lokalite, Yatağan formasyonunun Bayır üyesi içindeki fosil yataklarındandır. Yatağan formasyonu Ponsiyen yaşlı

kırmızımsı renkte çakıtaşı, kumtaşı, konglomera, kıltaşı, yer yer tuf ve tüfit arakatmanları içeren karasal akarsu kökenli çökellerden oluşur. Tuf ve tüfitlerin kaynağı olasılıkla Bodrum ve Kos adasıdır (Hakyemez, 1989). Formasyonun ortamı kurak-yarı kurak tipte alüvyon yelpazesidir. Yatağan birimi Batı Anadolu'da çok yaygındır.

Tablo 3.7: Salihpaşalar-Karaağaç lokalitesinde öncel çalışmalar ile oluşturulan faunal listesi (Kaya ve Mayda, 2012)

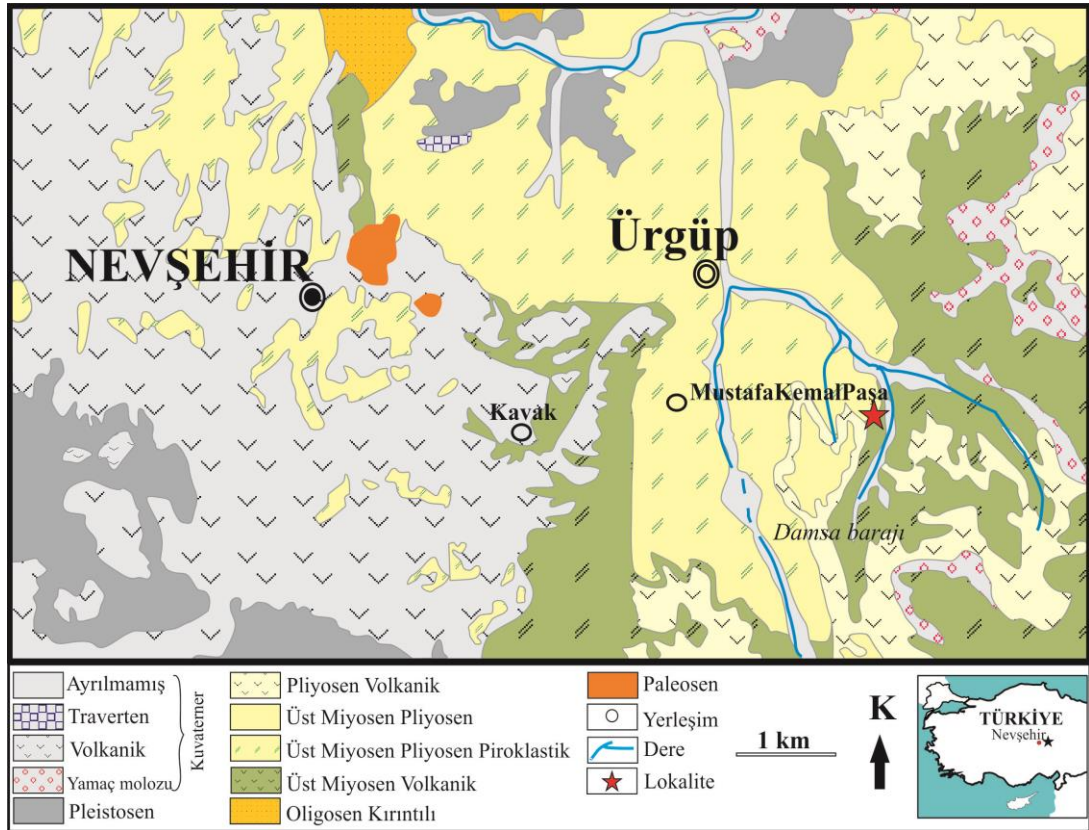
| Takım | Aile / Alt aile | Cins | Tür | |
|----------------|------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
| Carnivora | Ailuridae | <i>Simocyon</i> | sp. | |
| | | <i>Adcrocuta</i> | <i>eximia</i> | |
| | Hyaenidae | <i>Ictitherium</i> | <i>robustum</i> | |
| | | <i>Thalassictis</i> | <i>hipparionum</i> | |
| | | <i>Hyaenictitherium</i> | sp. | |
| Perissodactyla | Equidae | <i>Hipparion</i> | <i>mediterraneum</i> | |
| | | <i>Hipparion</i> | <i>matthewi</i> | |
| | | <i>Hipparion</i> | cf. <i>matthewi</i> | |
| | | <i>Hipparion</i> | cf. <i>dietrichi</i> | |
| | | <i>Hipparion</i> | <i>brachypus</i> | |
| | Rhinocerotidae | <i>Ceratotherium</i> | <i>neumayri</i> | |
| Artiodactyla | Suidae | <i>Dihoplus</i> | <i>pikermiensis</i> | |
| | | <i>Microstonyx</i> | <i>major</i> | |
| | Giraffidae | <i>Samotherium</i> | <i>major</i> | |
| | | <i>Palaeotragus</i> | sp. | |
| | | <i>Palaeotragus</i> | <i>rouenii</i> | |
| | | <i>Gazella</i> | cf. <i>capricornis</i> . | |
| | | <i>Palaeoryx</i> | <i>pallasi</i> | |
| | | Bovidae | <i>Urmitherium</i> sp | sp. |
| | | | <i>Sporadotragus</i> | sp. |
| | | | <i>Protoryx</i> | <i>carolinae</i> |
| <i>Gazella</i> | <i>depertita</i> | | | |
| Tubulidentata | Orycteropodidae | <i>Orycteropus</i> | sp. | |

Eski Bayırköy, Ulaş, Beçin, Salihpaşalar, Şerefköy, Akkavak ve Elekçiköy yörelerinde yüzeyleyen bu birime ait kırmızımsı çamurkayaları içinde *Hystrix primigenius* (Rodentia-Kemirgenler); *Felis* cf. *catus*, *Adcrocuta eximia*, *Ictitherium robustum*, *Ictitherium hipparionum* (Carnivora-Etçiller); *Hipparion matthewi*, *Ceratotherium neumayri*, *Diceros pachygnathus*, *Chilotherium schlosseri* (Perissodactyla-Tektoynaklılar); *Helladotherium* sp., *Gazella depertida*, *Gazella gaudryi*, *Palaeoreas pallasi*, *Protoryx carolinae*, *Protragelaphus skouzesi*, *Palaeoreas lindermayeri* ve *Oioceros wegneri* (Artiodactyla-Çifttoynaklılar) fosilleri faunal liste olarak sunulmuş ve Turoliyen (Geç Miyosen) yaşı öngörülmüştür (Ozansoy, 1951; Becker-Platen vd., 1975; Atalay, 1980; Saraç, 2002) (Tablo 3.7).

Şerefköy ve Salihpaşalar memeli lokaliteleri Kaya (1991) ve Arslan (1992) tarafından çalışılmıştır ve Turoliyen olarak yaşlandırılmıştır (Kaya ve Mayda, 2012). Saraç (2003)'e göre lokalite yaşı Geç Miyosen (MN 12) olarak doğrulanmıştır. Tez kapsamında ele alınan Salihpaşalar-Karaağaç lokalitesi memeli fosilleri Yatağan birimi içinde yer almaktadır.

3.9.6 Nevşehir ili

a- Ürgüp Karain lokalitesi



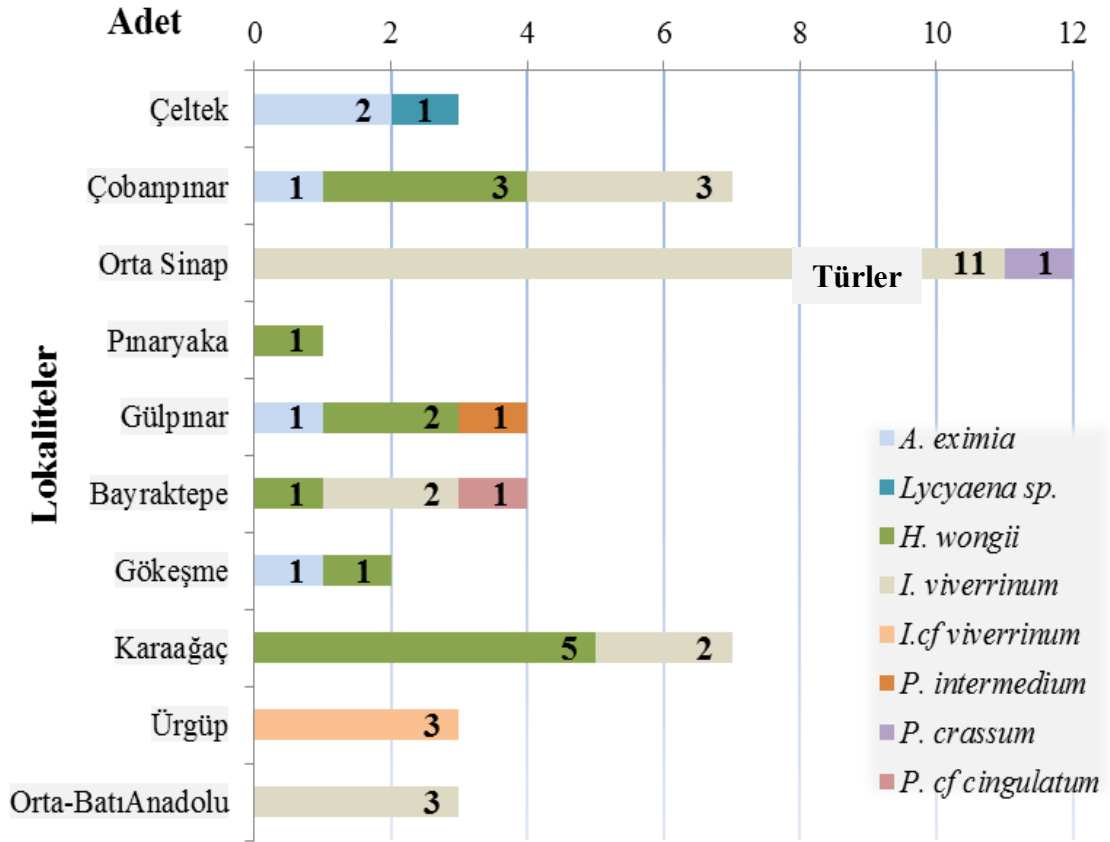
Şekil 3.12: Nevşehir Ürgüp-Karain yer bulduru haritası (★: Bulgu yeri)

Karain memeli fosil bulgu yeri, Ürgüp-Karain'in ortalama 1 km batı-kuzeybatısında yer alan Ören mevkiinde yer almaktadır (Şenyürek, 1954) (Şekil 3.12). Bu yöre için karakteristik olan mağara tüflerinin hemen üzerinde yer alan 5 metre kalınlıkta karasal akarsu tortularından oluşmaktadır. Lokalitenin yaşı Geç Miyosen (MN 11-12) olarak belirlenmiştir (Sickenberg vd., 1975; Saraç, 2003). Son yıllarda yapılan çalışmalarda Ürgüp yöresinde yeni fosil memeli bulguları kayıt edilmiş olup bölgede çeşitli üniversitelerden araştırma ekipleri yüzey araştırmalarını sürdürmektedir (Mayda, sözlü görüşme).

4. BULGULAR

Tez çalışmasında karasal memeli zonları için Steininger (1999) çalışması esas alınmıştır. *Ictitherium viverrinum*, *I. cf. viverrinum*, *Hyaenictitherium wongii*, *Adcrocuta eximia*, *Lycyaena sp.*, *Protictitherium intermedium*, *P. crassum*, *P. cf. cingulatum* türlerine ait olduğu tespit edilen, değişik lokalitelerden *in situ* çeneler ya da izole dişler çalışılmıştır. Teşhis edilen türlerin bulgu yerlerine göre sayıca dağılımı Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Her bir bulguya ait gözlem ve ölçümler aşağıda sunulmuş olup görüntüleri levhalar bölümünde yer almaktadır.

Tablo 4.1: Tez kapsamında teşhis edilen türlerin örnek ve tür sayılarının lokalitelere göre dağılımı



4.1 Sistematik Paleontoloji

Sınıf Mammalia

Takım Carnivora BOWDICH, 1821

Aile Hyaenidae GRAY, 1869

Alt aile Ictitheriinae TROUESSART, 1879

Taksonomik geçmiş: Ictithereler, eski dünya kıtalarında Valesiyen ve Turoliyen'in en yaygın etçil grupları arasında yer almaktadır. Çin'den İspanya'ya kadar birçok *Hipparion*'lu Avrasya memeli lokalitelerinde bulgularına rastlanmıştır. Mevcut gerçek sırtlanlar ile herpestidler arasındaki morfolojik karakter bakımından geçiş formu niteliğinde olduğundan, Ictitherelerin birçok çalışmaya konu olması şaşırtıcı değildir, ancak yine de çalışmalar yetersizdir. Yapılan morfometrik ve filojetik analizler, türler arasındaki varyasyonlar ile karmaşık hale gelmiş, diagnostik olmayan karakterlerin kullanılmamasından dolayı belirgin sonuçlara ulaşılamamıştır. 1920'li yıllarda ictitherlerin küçük ebatlı olanları *Ictitherium robustum* ile daha büyük olanları ise *Ictitherium hipparionum* ile ilişkilendirilirdi. Günümüzde de adlandırma konusunda hala anlaşmazlıklar bulunmaktadır. Semenov (2008)'e göre Ictithereler, *Ictitherium* Wagner, 1848 ve *Thalassictis* Gervais Ex Nordman, 1850'in türlerini içeren gerçek Ictithere olan Ictitheriinae ile *Hyaenotherium* Semenov, 1989, *Hyaenictitherium* Kretzoi, 1938 ve *Miohyaenotherium* Semenov, 1989'un türlerini içeren Hyaenoitheriini tribe olarak iki gruba ayrılır. *Plioviverrops*, *Protictitherium* ve *Hyaenictis minimum* bu sınıflamanın dışında tutulmuştur. İki grup arasında kafatası, alt çene, dişler ve etraf kemikleri ile ilgili yazarın tespit ettiği farklılıklar tez kapsamında ele alınan örneklerde, yeterli bulgu olmadığından net olarak gözlemlenememiştir. Bu nedenle yukarıda bahsi geçen ve teze konu olan türler, Ictitheriinae alt ailesi altında incelenmiştir.

Cins *Ictitherium* ROTH VE WAGNER, 1854

Taksonomik geçmiş: Ictitheriinae alt ailesinin tip cinsi, Wagner (1848) tarafından *Gaeotherium* olarak adlandırılrsa da farklı çalışmalarda *Ictitherium*, *Thalassictis*, *Hyaena*, *Palhyaena*, *Viverra* gibi isimlerle anılmıştır (Koufos, 2000). *I.viverrinum* Roth ve Wagner, 1854, *I.annonicum* Kretzoi, 1952, *I.ibericum* Meladze, 1967, "*I*".*adroveri* Crusafont Pairó ve Petter, 1969, *I.preforfor* (Hendey, 1974a), *I.kurteni* Werdelin, 1988a, *I.ebu* Werdelin, 2002 türleri cinse dahil edilmiştir ancak bazıları tartışmalıdır (Werdelin ve Solounias, 1991). Cinsin tip türü için Gaudry (1862-67) *Thalassictis robusta* ismini

önermiş ve uzun süre bu isimle anılmıştır. Ancak iki tür tartışılmış ve *I.viverrinum* Roth ve Wagner, 1854 geçerli isim olarak kabul edilmiştir (Koufos, 1982).

Tip Tür: *Ictitherium viverrinum* ROTH VE WAGNER, 1854

Ictitherium viverrinum ROTH VE WAGNER, 1854

Ictitherium viverrinum Roth ve Wagner, 1854:392.

Ictitherium viverrinum Kretzoi 1938:113.

Ictitherium viverrinum Solounias 1981:61.

Ictitherium viverrinum Kurten 1982:1009.

Ictitherium viverrinum Werdelin 1988:101.

Ictitherium viverrinum Beaumont 1988:28.

Ictitherium viverrinum Semenov 1989:45.

Ictitherium viverrinum Werdelin ve Solounias 1991:24.

Ictitherium robustum Gaudry 1862-1867:52.

Ictitherium robustum Arambourg ve Piveteau 1929:65.

Thalassictis gracilis Hensel 1862:566.

Thalassictis viverina Hensel 1862:566.

Ictitherium gaudryi Zdansky, 1924:67.

Ictitherium sinense Zdansky, 1924:72.

Palhyaena? gaudryi Kretzoi 1938:113.

Sinictitherium sinense Kretzoi 1938:114.

Ictitherium intuberculatum Ozansoy 1965:27.

Bulgu: (Tablo 4.2-4.3)

| Bulgu | Numune no | Şekil no |
|----------------------------|------------------|--------------------|
| <i>Maxilla</i> | | |
| Sağ P4 | 06-AOSI-014 | Levha 2 Şekil b1-2 |
| Sağ P4 | 06-AOSI-001 | Levha 3 Şekil c1-3 |
| Sol maxilla P3-M1 in situ | 06-AOSI-002 | Levha 4 Şekil a1-3 |
| Sağ üst çene P3-M2 in situ | 06-AOSI-003 | Levha 4 Şekil b1-3 |
| Sol P2 | 06-AOSI-009 | Levha 5 Şekil a1-3 |
| Sağ P2 | 06-AOSI-010 | Levha 5 Şekil b1-3 |
| Sağ P3 | 06-AOSI-011 | Levha 5 Şekil c1-3 |
| Sağ M1 | 06-AOSI-012 | Levha 5 Şekil d1-2 |

| | | |
|-----------------------------|-------------|---------------------|
| Sağ P4 | TR-OBA-003 | Levha 6 Şekil c1-2 |
| Sol P4 | 17-CBA-214 | Levha 26 Şekil b1-2 |
| Sağ P4 | 17-CBA-215 | Levha 26 Şekil c1-2 |
| <i>Mandibula</i> | | |
| Sağ mandibula m1 in situ | 06-ACO-003 | Levha 1 Şekil a1-3 |
| Sol m1 | 06-ACO-004 | Levha 1 Şekil b1-3 |
| m1 parçası | 06-ACO-010 | Levha 1 Şekil c1-3 |
| Sol mandibula p3-p4 in situ | 06-AOSI-015 | Levha 2 Şekil a1-3 |
| Sağ m1 | 06-AOSI-007 | Levha 3 Şekil a1-3 |
| Sol m1 | 06-AOSI-008 | Levha 3 Şekil b1-3 |
| Sağ mandibula p4 in situ | TR-OBA-001 | Levha 6 Şekil a1-3 |
| Sol p3 | TR-OBA-002 | Levha 6 Şekil b1-3 |
| Sağ mandibula p3-p4 in situ | 48-MYK-552 | Levha 7 Şekil a1-3 |
| Sol p3 | 48-MYK-553 | Levha 7 Şekil b1-3 |

Ölçüm: Tablo 4.2 ve 4.3

Bulgu yeri: Çobanpınarı (ACO), Orta Sinap (AOSI) (Ankara); Yatağan-Karaağaç (MYK) (Muğla); Bayraktepe (CBA) (Çanakkale); Orta-Batı Anadolu (OBA)

Coğrafik yayılım: Batı ve Orta Anadolu (Yatağan, Salihpaşalar, Bayraktepe, Sinaptepe, Yassıören, Elmadağ), Yunanistan, Çin, Ukrayna

Yaş: Valesiyen-Turoliyen (MN 9-12)

Tablo 4.2: *Ictitherium viverrinum*'a ait üst çene ve üst çeneye ait materyallerin ölçümleri (mm) (Parantezde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | P2 | | P3 | | P4 | | | | M1 | | M2 | | |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|------|---------|-------|------|-------|------|------|
| | U | G | U | G | U | UpP4 | UmP4 | GaP4 | GplP4 | U | G | U | G |
| 06-AOSI-001 | | | | | 19.46 | 7.68 | 7.58 | 11.29 | 7.18 | | | | |
| 06-AOSI-002 | | | 12.48 | 7.40 | 19.32 | 7.63 | 7.60 | 11.22 | 7.28 | 7.82 | 14.39 | | |
| 06-AOSI-003 | | | 12.54 | 7.13 | 19.43 | 7.24 | 7.41 | 11.32 | 7.3 | 9.00 | 14.52 | 5.79 | 7.81 |
| 06-AOSI-009 | 11.39 | 5.27 | | | | | | | | | | | |
| 06-AOSI-010 | 11.32 | 5.38 | | | | | | | | | | | |
| 06-AOSI-011 | | | 13.44 | 7.25 | | | | | | | | | |
| 06-AOSI-012 | | | | | | | | | | 8.67 | 14.34 | | |
| 06-AOSI-014 | | | | | (20) | | | 12.35 | 8.35 | | | | |
| TR-OBA-003 | | | | | | 7.63 | | (10.81) | 6.82 | | | | |
| 17-CBA-214 | | | | | 19.9 | 7.5 | 7.85 | 12.15 | 7.2 | | | | |
| 17-CBA-215 | | | | | | 7.5 | 7.9 | | (7) | | | | |

Tablo 4.3: *Ictitherium viverrinum* ile *Ictitherium cf. viverrinum*'a ait alt çene ve alt çeneye ait materyallerin ölçümleri (mm) (* işaretli olanlar cf. *Ictitherium viverrinum*'a aittir. Parantezde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | p1 | | p2 | | p3 | | p4 | | m1 | | |
|-------------|-------|-------|---------|-------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|
| | U | G | U | G | U | G | U | G | U | G | Ut |
| 06-AOSI-015 | (5.1) | (4.1) | (12.04) | (6.1) | 14.41 | 7.43 | 15.43 | 8.24 | (18.75) | (7.8) | |
| 06-ACO-003 | | | | | | | | | (20.15) | 9.08 | 14.24 |
| 06-ACO-004 | | | | | | | | | 21.02 | 9.39 | 14.85 |
| 48-MYK-552 | | | | | 13.71 | 6.68 | 14.89 | 7.75 | | | |
| 48-MYK-553 | | | | | 14.57 | 6.70 | | | | | |
| TR-OBA-002 | | | | | 13.80 | 6.22 | | | | | |
| TR-OBA-001 | | | | | | | 14.65 | 7.16 | | | |
| 06-AOSI-007 | | | | | | | | | 20.43 | 8.25 | 14,78 |
| 06-AOSI-008 | | | | | | | | | 20.25 | 8.33 | 14.48 |
| 06-ACO-010 | | | | | | | | | (15.33) | 7.07 | 11.45 |
| 50-NUK-001* | | | | | 16.81 | 7.46 | | | | | |
| 50-NUK-002* | | | | | (16.32) | (6.64) | (17.0) | (7.91) | (19.1) | 9.32 | (13.8) |
| 50-NUK-003* | | | (11.02) | 5.72 | (16.82) | 6.72 | | | | | |

Tanımlama

Üst Dişler: Premaxillanın bulunmayışı sebebiyle tanımlamada sadece premolar ve molar dişler bulunmaktadır. 06-AOSI-002 numunesinde P3-M1, 06-AOSI-003 numunesinde ise P3- M2 dizisi korunabilmiştir. Fosilleşme ve sediman rengi ile dişlerin morfolojik ve biyometrik özelliklerinin uygunluğu, numunelerin aynı bireye ait olduğunu düşündürmektedir. Tanımlamada yararlanılan diğer diş bulguları izole ve *in situ* haldedir.

P2: Anterior krest, dişin lingual ucuna uzanır ve lingual kısımda belirgin olan cingulum ulaşır. Ana tüberkülün posterior krestini üzerinde hafif bir tümsek yer almaktadır. Buccal cingulum zayıftır. Occlusal görünüşte diş oval şekillidir Anterior aksesuar tüberkül gelişmemiş, posterior aksesuar tüberkül belirsizdir (L. 5 Ş. a1-3, Ş. b1-3).

P3: Küçük boy sol P3 (06-AOSI-002)'de a.a.t. gelişmemiş ancak sağ P3 (06-AOSI-011)'de küçük bir anterior tüberkül bulunur. Ana tüberkül yaklaşık konik şekillidir, buccal duvarı bombeli, lingual duvarı biraz daha düzdür. Buccal duvarı lingual duvardan ayıran çizgi anterolingual kenardan başlayarak sivri olan tepe noktasına ulaşır ve distalde yer alan uzunlamasına posterior aksesuar tüberküle (p.a.t.) ulaşır. Dişin anterobuccal kenarında güçlü bir cingulum bulunur, ana tüberkülün buccal kısımda ortasına varınca zayıflar ve dişin distal ucuna dek ulaşır. Lingual tabanda zayıf cingulum görülür. Dişin

posterior kökü üzerindeki mine, anterior kısma göre daha fazla köke doğru iner. Diş occlusal görünüşünde oval şekillidir (L.4 Ş. a1-3, b1-3, L. 5 Ş. c1-3).

P4: Dişin 3 adet kökü bulunur. Parastil küçük ve sivridir. Buccal duvarı bombeli, lingual duvarı düzdür. Tepe noktasından başlayarak protokona inen anterolingual bir krest daha bulunur. Parakon ile birleşim yerindeki vadi buccolingual uzanımlıdır ve protokonun eklem yerine doğru uzanır. Parakon en yüksek tüberküldür ve sivridir. Buccal duvarı bombeli, lingual duvarı düzdür. Tepe noktası distale doğru hafif eğimlidir. Tepe noktasından geçen krest, anterior kısımda daha uzundur ve parastilin krestine uzanır. Posteriodaki kısa olan krest ise metastil ile tüberkülü ayıran çentiğe dek uzanır. Metastil uzunlamasına gelişmiştir. Yüksekliği parakondan az, parastilden fazladır. Lingual yüzeyi düz, buccal yüzeyi dışbükeydir. Buccal duvarının tepe kısmında hafif oluşmuş iki bombe görülür. Tepe çizgisi merkeze yakın başlayarak posterobuccale doğru kıvrılır. Protokon güçlü ve sivridir. Parastile göre daha alçaktır. Tüberkülün tepe noktasından parakonun anterolingual duvarına bir krest uzanır. Krest, parastil ile parakonun birleşme noktası hizasında parakonun tabanında yer alır. Dişin buccal cingulumu zayıf, lingual cingulumu oldukça belirgindir ve tüm lingual tabanı çevreler (L. 2 Ş. b1-2; L. 3 Ş. c1-3; L. 4 Ş. a1-3; L. 6 Ş. c1-2; L. 26 Ş. b1-2, Ş. c1-2).

M1: Üçgen formundadır. Parastil kanadı, metastil kanadına göre oldukça geniştir. Metakon buccolingual yönde dişin yaklaşık ortasında yer alır. Parakon krest buccale doğru uzayarak P4'ün metastiline yaslanır. Metakon krest parakonun lingual kısmındadır. Protokon, en sivri ve iyi gelişmiş tüberküldür. P4'ün metastilinin anterior hizasında yer alır. Tepe noktasından tabana genişleyerek inen dişin lingual kenarını oluşturan sırt bulunur. Protokonun tepe noktasından başlayarak parakonun ve metakonun tabanına ulaşan iki krest vardır. Dişin merkezinde parakondan protokona inen ve sığ çukurluğun karşıladığı bir krest bulunur. Dişin merkezinde derin bir çukurluk oluşur (L. 4 Ş. a1-3, L. 5 Ş. d1-2).

M2: M1 formunda, ancak küçülmüştür. Daha çok oval şekillidir. Parastil kanadı çok küçülmüştür. Metakonun sivri ucu dişin distal ucunda yer alır. Metakon tepe noktasından parakona uzanan kısa bir krest vardır. Parakon tepe noktasından protokonun orta kısmına-dişin merkezine uzanan bir krest vardır. Protokon sivri ucu distale doğru kaymıştır ve tüberkül dişin yarısını meydana getirmektedir. Lingual duvarda tepe noktasından tabana doğru inen sırt çizgisi, tepe noktası ile birlikte distale kaymıştır. Protokon yüksekliği

M1'inkine yakın, daha azdır. Protokon parakon ile yaklaşık eş yükseklikte, metakondan ise daha yüksektedir. Dişin taç yüksekliği distalde daha azdır.

Mandibula: Tek sol mandibulada (06-AOSI-015) iki adet mental foramina vardır. Biri p2'nin anterior kökünün ve diğeri p3'ün anterior kökünün altında bulunur. Masseteric fossa m2 kökünün hemen altından başlar. c ile p1 arasındaki diastema U: 8,12 mm ve belirgin bir sırt olarak şekillenmiştir. Ramus mandibula önden geriye doğru kalınlaşır. Alt kenarı dış bükeydir, ve geriye doğru yuvarlanarak ilerler. C alveolü L: 10 mm çapındadır. i1, i2, p1, p2, m1 ve m2 dişlerin alveolleri belirgin olarak görülmektedir (olası ölçüler: m1 U: 18.75, G: 7.8, p2 U: 12.04, G: 6.1, p1 U: 5.1, G:4.1, i1+i2 U: 7.1 mm). Symphysis belirgin olarak gözlenir ve p1 kökü altında son bulur (L. 2 Ş. a1-3). Korunamamış olsa da 48-MYK-552 numaralı numune üzerinde p3-p4 dişlerinin duruşu belirgindir. p4 kökü, p3'e göre daha yüksektedir. p4'ün ön ucundaki taban cingulidi p3'ün distal cingulidin tepesi hizasındadır. Buna göre çenenin posteriora doğru kalınlaştığı sonucu çıkarılabilir. TR-OBA-001 numaralı numunede sadece p4 korunabilmiştir. Mandibulanın p4 altından ölçülebilen kalınlığı 06-AOSI-015'de yaklaşık 26 cm iken TR-OBA-001'de 19 cm'dir.

p3: A.a.t. küçük ancak belirgindir. Ana tüberkül, protokonid koniktir. Protokonidin anteriorda buccal ve lingual duvarını ayıran krest, anterior cingulide doğru iner. Posteriordaki krest ise öndekinden kısadır ve aşınmış olan tepe noktasından alçak p.a.t.'e, hipokonide iner. P.a.t.'in krestinin devamında dişin distal ucuna uzanan çok kısa bir krest bulunur. Hipokonid buccale doğru kaymıştır. Dişi çevreleyen cingulid lingual tabanda biraz daha güçlüdür. Diş distale doğru genişler. Occlusal görünüşte diş üçgen şeklindedir.

p4: p3'ün aksine a.a.t. (parakonid) gelişmiştir. Ana tüberkül, protokonid koniktir. Protokonidin anterior krest öndeki tüberküle kadar uzanır ve posterior krestten daha uzundur. Dişin posterior kısmı m1'in talonidi gibi şekillenmiştir. Hipokonid, p.a.t., parakonidten daha yüksek ve buccale kaymıştır. Dişin etrafını saran zayıf bir cingulid vardır. Posterior cingulid dişin buccal ve lingual uçlarında çıkıntı yapar. Dişin occlusal görünüşü önde dar, geriye doğru genişlediğinden üçgenimsi bir görünüm sunmaktadır.

m1: 06-ACO-003 numaralı örnek dışındaki m1'ler izole haldedir. Mevcut örneklerle m1'in tüm özellikleri izlenebilmektedir. Trigonid baseni altındaki kök talonid baseni altındaki köke göre daha geniş ve sağlamdır. Protokonid parakonidten biraz daha yüksektir. Birlikte bıçak sırtı (blade) yapıyı oluştururlar. Bu tüberküllerin buccal duvarı düzdür ve aralarında derin bir çentik bulunur. Parakonidin anterobuccal duvarının

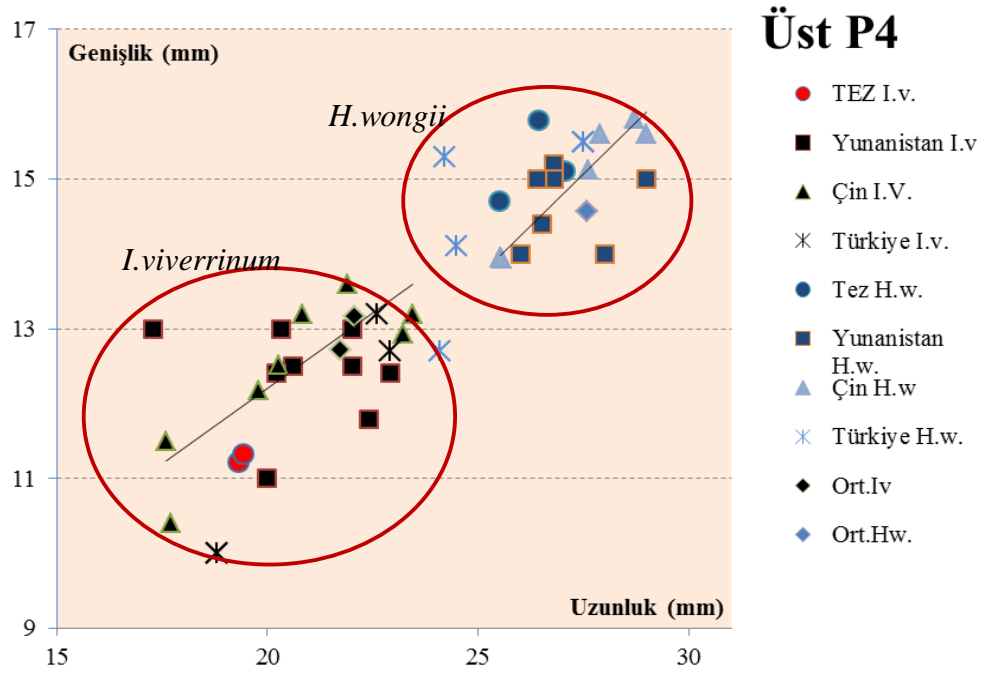
tabanında oldukça güçlü bir cingulid başlar. Dişi sararak lingual tabanın ortalarında zayıflar. Parakonidin tepe çizgisi anteriordan çentiğe dek uzanır. Protokonidin tepe çizgisi dişin lingual kenarında başlar ve geriye doğru gidildikçe merkeze yaklaşarak yükselir. Tepe noktası tüberkülün posterior kenarındadır. Protokonidin lingual tabanından yükselen metakonid bu tüberkülün yaklaşık yarı yüksekliğindedir. Tüberkülün lingual duvarı dış bükeydir ve tepe noktası protokonide doğru eğilir. Metakonidin posterobuccal kenarında bir krest, tepe noktasında protokonidin tabanına doğru iner. Lingual tabanda anteriordan uzanan cingulid zayıftır. Parakonid ile protokonidin birleşim yerinden lingual tabana doğru uzanan sığ vadi cingulide eğimlenerek iner. Hipokonide doğru uzanan kısa krest protokonid ile metakonidin birleşim yerinin tabanında yer alır. Talonid basenini şekillendiren iki ana tüberkül buccal kısımda hipokonid ve lingualde entokonid oldukça belirgin, sivri ve konik şekillidir. Bu iki tüberkül arasında bunlardan daha alçak sivri ve konik şekilli hipokonulid belirgin olarak gözlemlenmektedir. Yalnız 06-ACO-004 numaralı örneğin hipokonulidi, hipokonid ile entokonidin ortasında, talonid oluşunda yer alır ve protokonidin bitimiyle buccal tabanda geriye doğru uzanan cingulid, hipokonulidin hemen arkasında küçük bir çıkıntı oluşturmuştur. Diğer örneklerde bu kısım kısmen aşınmış ve tüberküllerin tepe noktaları aşınarak birlikte bir hilal şekli meydana getirmişlerdir.

Karşılaştırma ve Tartışma

Yukarıda listelenen ve ölçümleri verilen bulgular tez kapsamındaki *Protictitherium* örnekleri ile karşılaştırıldığında daha büyük ebatlıdır. Belirtilen örnekler, böcekçil beslenmeye daha yatkın ve tüberkülleri daha konik ve sivri olan bu cinsin türlerinden ayrılırlar. Tez kapsamındaki *Adcrocuta eximia* ve *Lycyaena* bulguları ile de karşılaştırılan bu örnekler, bunlardan daha küçük ebatlara sahiptirler. Bunların alt karnasiyallerine bakıldığında, daha iri olan bu taksonların talonidlerinin ve metakonidlerinin küçülmüş/yok olmuştur ve premolar ve molar dişlerinin genişlikleri nispeten fazladır. Bu özellikleri ile omnivor beslenmeye yatkın olduğu görülen ve Tablo 4.2 ve 4.3'deki bulgulara göre diyetlerinde daha fazla et ve kemik bulunmuş olmalıdır (Şekil 4.13, Şekil 4.14).

Ukrayna ve Moldova Turoliyen'inden bilinen ve cinsinin tek türü olan *Miohyaenotherium bessarabicum* Semenoy, 1989, listelenen örneklerden daha küçük olması ile belirgin olarak ayrılır. Bahsi geçen bu türün p3'ünde a.a.t. bulunmamaktadır, p4'ünde bulunan a.a.t. ise görece küçüktür. m1'in talonid uzunluğu oransal olarak kısadır. *Metahyaena*

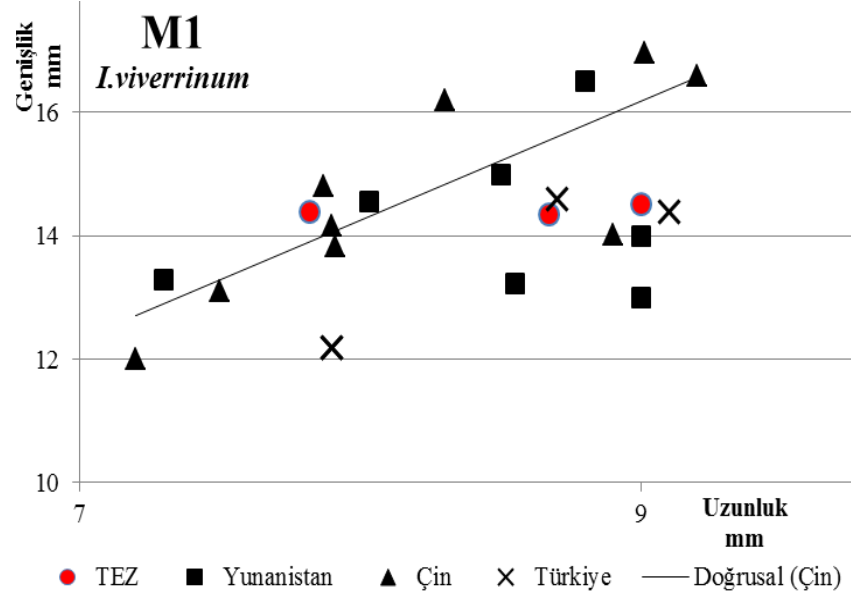
confector Viranta ve Werdelin, 2003 türünde p2 ile p3'ünde a.a.t. bulunmamaktadır ve m1 talonidi oldukça geniştir. *Palinhyæna reperta* Qui, Huang, Guo 1979 cinsi Çin lokalitelerinde bilinir (Werdelin ve Solounias, 1991). Bunların premolarları uzundur, p3'de aksesuar tüberkül bulunmazken p4'de oldukça küçük bir a.a.t. bulunur ve m1 metakonidi küçülmüştür. Çin, Ukrayna, Kazakistan'ın Turoliyen lokalitelerinde bilinen *Hyaenictitherium hyænoïdes* (Zdansky, 1924) ebatları itibariyle listelenen bulgulardan daha büyük, Chad Geç Miyosen lokalitelerinden bilinen *H.minimum* Bonis vd, 2005 ise daha küçüktür ve p4'ünde a.a.t. yok veya küçülmüştür.



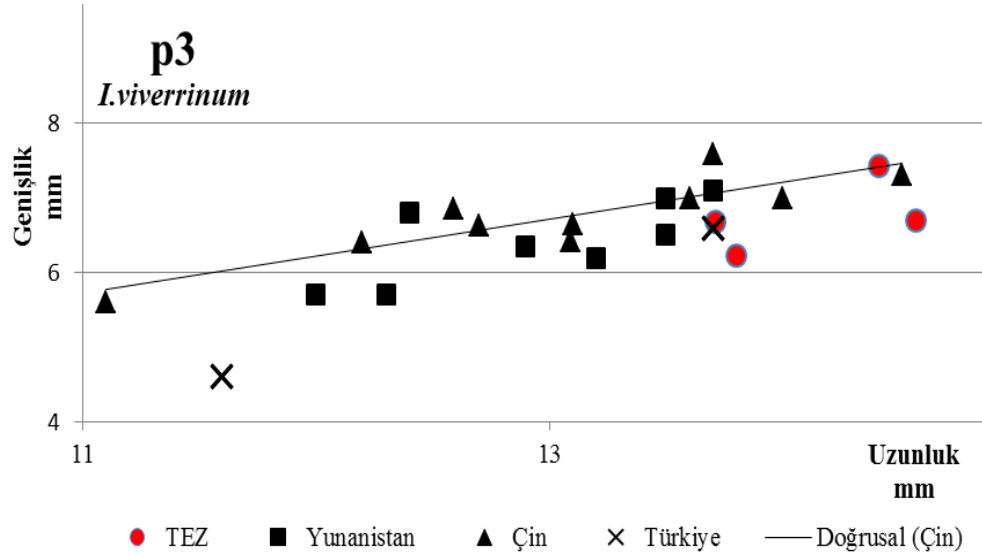
Şekil 4.1: *Ictitherium viverrinum* (I.v.) ve *Hyaenictitherium wongii* (H.w.) üst karnasiyel dişlerinin karşılaştırmalı diyagramı (mm) (Şenyürek, 1960; Werdelin, 1988; Bonis, 1994; Gürbüz, 1992; Tseng ve Wang, 2007)

Birçok Asya ve Avrupa Geç Miyosen lokalitelerinde bulgularına raslanan *H.wongii* genelde yukarıdaki listede yer alan bulgularla benzer nişlerde birlikte yer almaktadırlar. Boyutları itibari ile birbirilerine çok yakın olmalarına rağmen *H.wongii* bu örneklerden biraz daha iridir. Bu türlerin diş morfolojileri de birbirine oldukça benzerdir. Üst çenede P4 belirgin olarak *H.wongii*'de daha büyük iken M1 ve özellikle M2 daha küçüktür (Şekil 4.1). Alt çenenin alt sınırı *H.wongii*'de düzdür ve mandibular corpusun kalınlığı premolar dizisi boyunca ve m1'e kadar yaklaşık eşittir. Belirtilen bulgularda ise alt çenenin alt sınırı dış bükeydir. Alt karnasiyel diş, m1 *H.wongii*'de biraz daha büyüktür. Premolar dişlerin, özellikle p2 ve p3 leri occlusal görünüşte *H.wongii*'de oval iken karşılaştırılan bulgularda üçgenimsi bir görünüm kazanmıştır.

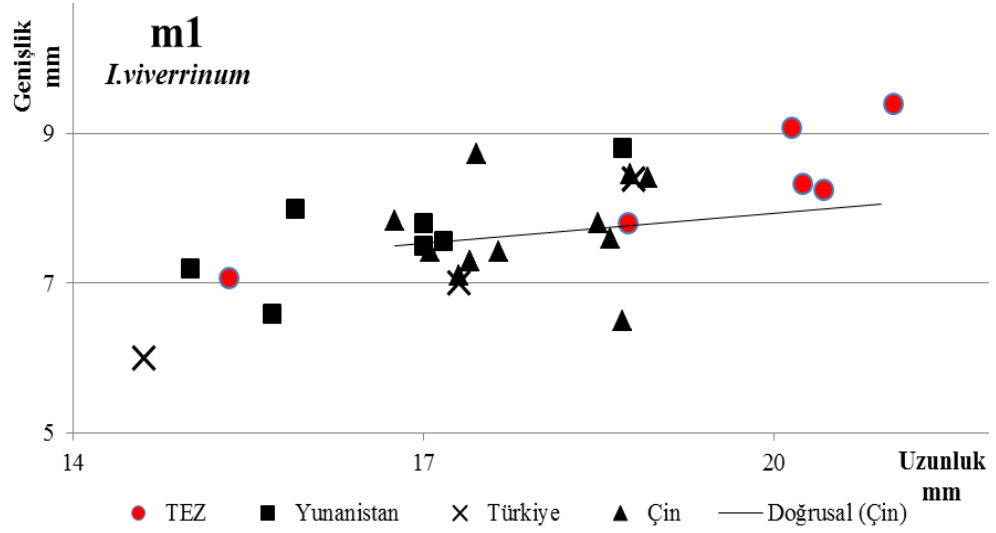
İspanya, Macaristan, Ukrayna'nın Turoliyen memeli lokalitelerinde bilinen *I. pannonicum* Kretzoi, 1952 türü ebatları itibari ile listelenen bulgulara göre daha iridir. *I. tauricum* Borissiak, 1915 daha küçük ebatlı olup *Protictitherium crassum* (Deperet, 1892) türüne dahil edilmiştir (Semenov, 1989).



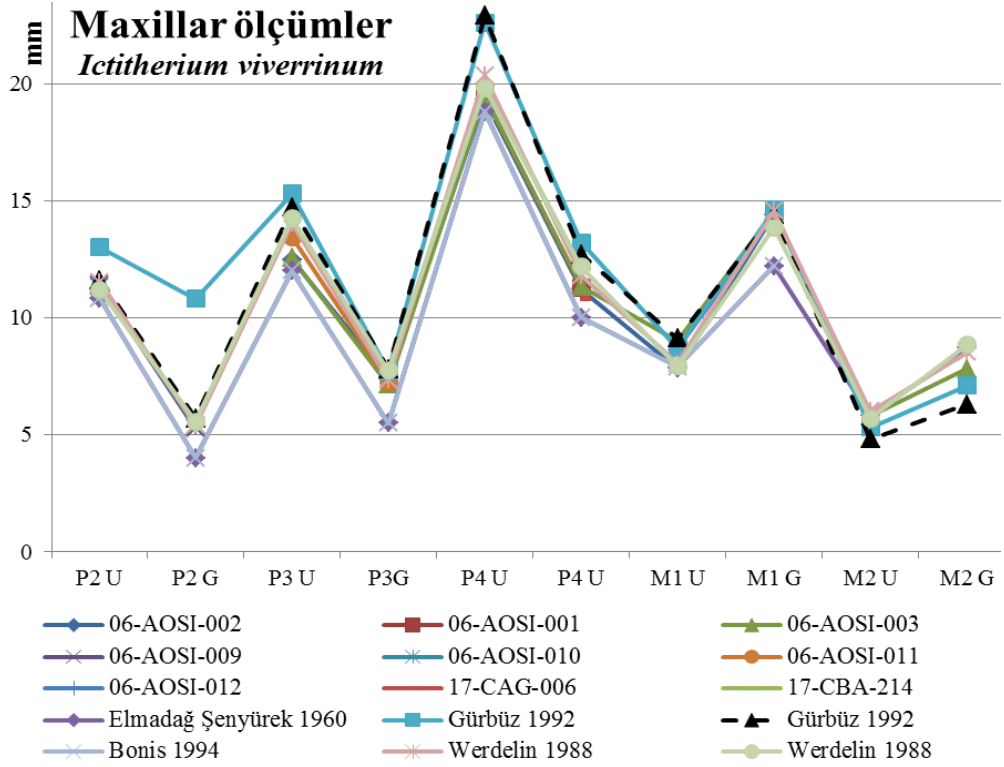
Şekil 4.2: *Ictitherium viverrinum*'a ait üst M1 dişlerin karşılaştırması (Zdansky, 1924; Şenyürek, 1960; Werdelin, 1988; Gürbüz, 1992; Bonis, 1994; Koufos, 2000; Anderson ve Werdelin, 2005)



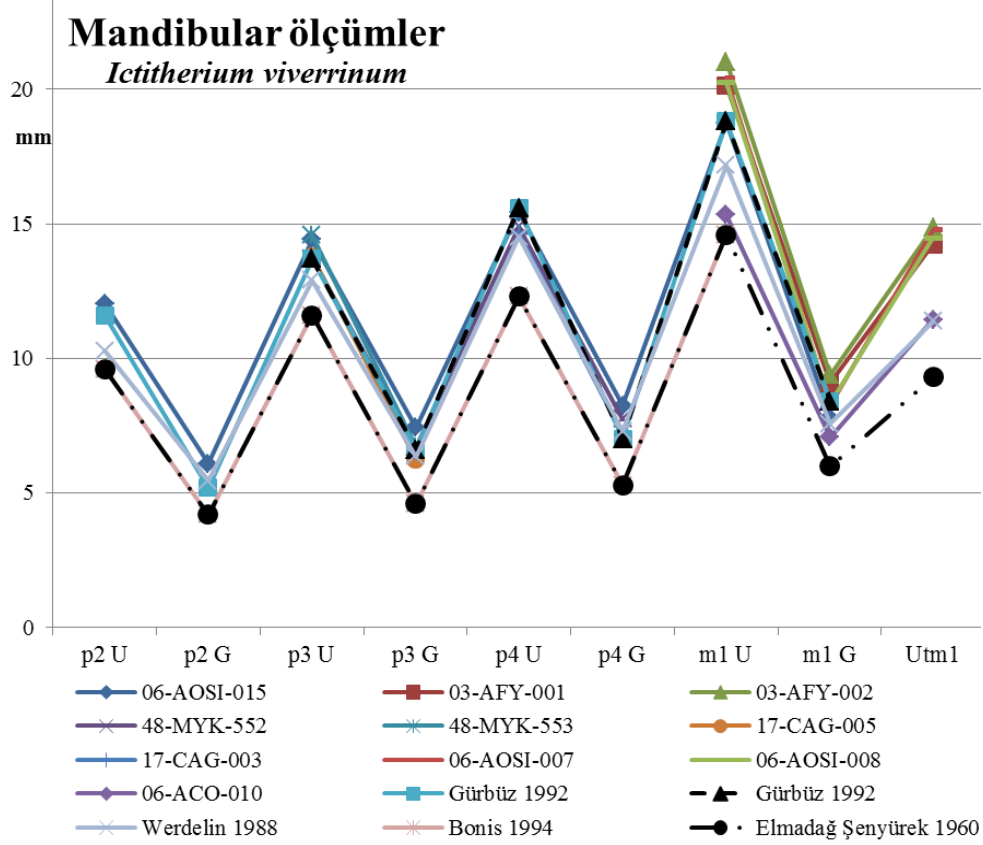
Şekil 4.3: *Ictitherium viverrinum*'a ait alt p3 dişlerin karşılaştırması (Zdansky, 1924; Şenyürek, 1960; Werdelin, 1988; Gürbüz, 1992; Bonis, 1994; Koufos, 2000; Anderson ve Werdelin, 2005)



Şekil 4.4: *Ictitherium viverrinum*'a ait alt m1 dişlerin karşılaştırması (Zdansky, 1924; Şenyürek, 1960; Werdelin, 1988; Gürbüz, 1992; Bonis, 1994; Koufos, 2000; Anderson ve Werdelin, 2005)



Şekil 4.5: *Ictitherium viverrinum*'a ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin'deki bulguların maxillar ölçümleri ile karşılaştırması (Şenyürek, 1960; Werdelin, 1988; Gürbüz, 1992; Bonis, 1994)



Şekil 4.6: *Ictitherium viverrinum*'a ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin'deki bulguların mandibular ölçümleri ile karşılaştırması (Şenyürek, 1960; Werdelin, 1988; Gürbüz, 1992; Bonis, 1994)

Ictitherium viverrinum'un dünyadan farklı lokalitelerdeki bulguların biyometrik değerleri ve morfolojik karakterleri ile yukarıdaki listede yer alan bulgularınki ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4.1-4.6, Şekil 4.12-4.14, Tablo 4.6). Tez kapsamında tanımlanan 06-AOSI-001, 002 ve 003 ile TR-OBA-003 örnekleri Yunanistan'ın küçük boyutlu Valesiyen örnekleri ile uyumludur. Aynı dönemde (MN 9-10) Yunanistan-İran provansı içinde aynı paleoklimsel koşullar altında yaşam sürmüş olmalarından kaynaklanıyor olmalıdır. Burası bu dönemde kuraklığın başladığı, subtropikalden kurak döneme geçiş sürecinin yaşandığı, ancak sonraki döneme göre hala daha nemli bir bölgedir. Bu sebeple ağaçlık alanların varlığından söz etmek mümkündür. Bölgedeki dişlerin Çin lokalitelerinden daha küçük olması, Çin'dekine göre daha kapalı yaşam alanlarında yaşamış fertler olmalarından kaynaklanıyor olabilir.

Yukarıdaki listede yer alan, orta boy hyaenidlere ait olduğu tespit edilen bulguların biyometrik değerleri ve morfolojik karakterleri, Türkiye'deki Geç Miyosen memeli lokalitelerinde daha önce bulunmuş *Ictitherium viverrinum* bulguları ile uyumlu oldukları görülür. Bunun sonucunda bahsi geçen bulguların *Ictitherium viverrinum* türüne ait oldukları fikrine ulaşılmıştır.

Şekil 4.14'deki alt p2-m1 diş serisinin biyometrik değerlerine göre hazırlanan PCA diyagramında, Ukrayna'dan *T.robusta*, *I.speleum* ile Çin'den *I.gaudryi* türlerinin *I.viverrinum*'un sinonimi olduğu görülmektedir. Diyagramda bu türün sınırları Çin, Yunanistan ve Ukrayna'dan gelen birçok örneğin metrik değerleri kullanılarak belirlenmiştir. 06-AOSI-015 örneğinin yaklaşık değerleri kullanıldığından m1'in uzunluk ve genişliğinin düşük olduğu bir bölgede yer alması hata payından kaynaklanabilir. Türün sınırları genel olarak premolar dişlerin özellikle genişliklerinin azaldığı bir bölgede yer alması, kemik kırıcı değil, nispeten etçil ve omnivor olduğunu göstermektedir.

Ictitherium cf. viverrinum ROTH VE WAGNER, 1854

Bulgu:

| Bulgu | Numune no | Şekil no |
|-----------------------------|------------------|---------------------|
| <i>Mandibula</i> | | |
| Sağ mandibula p3 in situ | 50-NUK-001 | Levha 8 Şekil a1-3 |
| Sağ mandibula p3-m1 in situ | 50-NUK-002 | Levha 9 Şekil a1-3 |
| Mandibula p2-p3 in situ | 50-NUK-003 | Levha 10 Şekil a1-3 |

Ölçüler: Tablo 4.2

Bulgu yeri: Ürgüp-Karain (NUK) (Nevşehir)

Tanımlama

Mandibula: Bir tüm alt çene bulunmamaktadır, ancak bulunan parçalardan bazı özellikler izlenebilmektedir. 50-NUK-001 örneği dışındaki diğer iki alt çene üzerinde bulunan dişler fazlasıyla aşınmıştır ve tüberküller tam olarak izlenememektedir. Mandibula kalınlığı öne doğru azalmaktadır. Lingual kısımda diş köklerinin yer aldığı bölge şişkin, buccalde ise düzdür. Mental foramina p2'nin ve p3'ün anterior kökleri hizasında olmak üzere iki adettir. Mandibulanın dorsoventral kesiti eliptiktir. Alt kenarı dış bükeydir. 50-NUK-002 örneğinde anterior bölümde korunamayan dişlerden p1 için küçük bir alveol bulunur. Symphysis oval şekillidir ve lingualde p2'nin anterior köküne dek ulaşır. Kanin ile p1 arasındaki diastema 6,90 mm'dir (50-NUK-002 Ybehm1: ≈ 32, Ydia: ≈ 23.5 mm).

p2: 50-NUK-003 numaralı örnek üzerinde kısmen korunmuştur. A.a.t. gelişmemiştir. Posterior tüberkül bulunan kısım aşınmıştır. Ana tüberkül tepe noktasında aşınmıştır. İki köklüdür ve p3'den oldukça küçüktür.

p3: 50-NUK-001 numaralı örnek dışındakiler oldukça aşınmıştır. Ana tüberkülün, protokonid, tepe noktası aşınmıştır. A.a.t. bulunmaz. Hipokonid, p.a.t., merkeze yakın buccal kısmına kaymıştır, küçük ancak belirgindir. Posterior kısmı burada yer alan belirgin cingulide dayanır. Lingual ve buccal cingulid izi bulunur. Oclusal görünüşte diş önden geriye doğru genişler, üçgen formundadır.

p4: 50-NUK-002 numaralı örnek üzerinde korunmuştur. Dişin occlusal yüzeyi oldukça aşınmıştır. Hem lingual hem de buccal cingulum izi görülmektedir. Ana tüberkül protokonidin tepe kısmı tümüyle aşınmıştır. Hipokonid, p.a.t., aşınmasına rağmen izi görülebilmektedir. Hipokonidin ardında yer alan posterior cingulumun varlığı belirgindir ($U \approx 17$, $G \approx 7.91$ mm).

m1: 50-NUK-002 numaralı örnek üzerinde minenin taban kısmı korunabilmiştir. Tüberküller metakonidin anterior kısmı dışında izlenmez ve lingual cingulidin hemen üzerinden yükselir. Talonid baseni tümüyle tahrip olmuştur ($U \approx 19.1$, $G \approx 9.32$, $U_{tm1} \approx 13.8$ mm).

Karşılaştırma ve Tartışma

50-NUK-001, 50-NUK-002 ile 50-NUK-003, mandibula p2 ve p3 ön kökleri altında yer alan iki adet mental foraminaya sahiptir. Alt kenarı önden geriye doğru dışbükeydir. Üzerinde korunabilmiş olan dişler son derece aşınmalı olduğundan tüberküller ve cingulumlar silinmiştir. Dişleri nispeten az aşınmış 50-NUK-001'deki p3'e bakıldığında diş konturu üçgen formundadır. Örneklerin izlenebilen özellikleri, *I.viverrinum*'a işaret etmektedir. Türün diğer çalışılan örneklerin biyometrik değerleri ile kıyaslandığında daha iridir. Diş morfolojileri de aşınmadan ötürü net olarak izlenemediğinden *Ictitherium* cf. *viverrinum* olarak adlandırılmıştır. Bunun yanı sıra, 50-NUK-002 ile 50-NUK-003 örneklerinin aşınma düzeyleri ve fosilleşme renklerine bakarak, üzerlerindeki sediman renkleri de göz önüne alındığında, tek bireye ait olabilecekleri düşünülmektedir.

Cins *Hyaenictitherium* KRETZOI, 1938

Taksonomik geçmiş: Cinsin tip türü olan *Hyaenictitherium wongii* türü Geç Miyosen'de yaşamış, orta boy hyaenidleri içeren ve tip türü *I.viverrinum* olan Ictitherinae alt ailesinin bir türüdür. Bu tür daha önce *Palhyaena*, *Thalassictis*, *Ictitherium* ve *Hyaenotherium* cinslerine dahil edilmiştir. *Palhyaena hippaonum* ismi, Mt Luberon (Fransa)'da bulunan bir hyaenid bulgusu için 1859'da Gervais tarafından verilmişti ve bu taksonun tip örneği Avignon müzesinde muhafaza edilmekte iken kayıp oldu (Kurten, 1982). Dolayısıyla bu

tür, *nomen dubium*'dur ve sadece Mt Luberon'daki kayıp tip örnek bu türe dahil edilmiştir (Werdelin, 1988; Werdelin ve Solounias, 1991; Koufos, 2009). Çin'de bulunan benzer bir bulgu *Ictitherium wongii* olarak isimlendirilmiştir (Zdansky, 1924). Bulgularına birçok ülkede ratlanan bu hyaenid türünün geniş bir coğrafyaya yayılmış olduğu anlaşılmaktadır. Avrupa Geç Miyosen memeli faunası içinde yer alan bazı bulgular da aynı isim ile anılmıştır. Semenov (1989)'da benzer Rus bulguları, tip türü *H. wongii* olan *Hyaenotherium* cinsine dahil edilmiştir. Zdansky'in 1924'de *Ictitherium hyaenoides* olarak tanımladığı Çin bulguları, Kretzoi (1938) *Hyaenictitherium* cinsine aktarmış ve aynı cinse dahil edilen *H. wongii* de bu cinse transfer edilmiştir (Zhang vd, 2002; Bonis, 2004; Bonis, 2005; Koufos, 2009).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda tespit edilen benzer bulgular uzun zaman *I. hipparionum* Gaudry, 1862-67 olarak anılmıştır. Şenyürek (1960)'da Elmadağ (Ankara) Geç Miyosen hyaenidlerini tanıttığı doktora tezinde bulgularını *I. hipparionum* olarak adlandırmıştır. Yanı sıra Tekkaya vd. (1972)'de Kınık (Afyon) bulgularını, Arslan (1986) Gülpınar (Çanakkale) bulgularını ve Gürbüz (1992)'de Salihpaşalar (Muğla) bulgularını aynı ad ile tanımlamışlardır. Bonis (1994)'de Kemiklitepe (Uşak), Viranta ve Werdelin (2003)'de Sinap (Ankara)'da, Bonis (2005)'de Akkaşdağı (Kırıkkale)'de ve Özkurt (2011)'de Hayranlı (Sivas)'da tanımlanan bulgular için *H. wongii* (Zdansky, 1924) adı kullanılmıştır.

Tip tür: *Hyaenictitherium wongii* (ZDANSKY, 1924)

Hyaenictitherium wongii (ZDANSKY, 1924)

Ictitherium hipparionum Gaudry 1862-67:68.

Ictitherium hipparionum Major 1894:27.

Ictitherium hipparionum Mecquenem 1925:50.

Ictitherium hipparionum Krokos 1939:160.

Ictitherium hipparionum Beaumont 1964:339.

Ictitherium hipparionum Koufos 1980: 56.

Palhyaena hipparionum Kittl 1887:333.

Palhyaena hipparionum Kretzoi 1938:113.

Ictitherium wongii Zdansky 1924:73.

Ictitherium ?wongii Kretzoi 1938:113.

Hyaenalopex atticus Kretzoi, 1952:21.

Ictitherium (Palhyaena) hipparionum Schmidt-Kittler 1976:81.

Palhyaena wongii Howell ve Peter 1980:584.

Thalassictis wongii Solounias 1981:71.

Thalassictis wongii Werdelin 1988:223.

Thalassictis mesotes Kurtén, 1985:81.

Hyaenotherium magnum Semenov, 1989:94.

Hyaenotherium wongii Semenov, 1989:105.

Hyaenotherium wongii Werdelin ve Solounias 1991:33.

Hyaenotherium wongii Bonis 1994:21.

Hyaenotherium wongii Bonis 2005:572.

Bulgu:

| Bulgu | Numune no | Şekil no |
|-----------------------------|------------------|---------------------|
| <i>Mandibula</i> | | |
| Sağ mandibula c-m1 in situ | 06-AAS-412 | Levha 13 Şekil a1-3 |
| Sağ mandibula p4-m1 in situ | 06-ACO-002 | Levha 11 Şekil a1-3 |
| mandibula p4-m1 in situ | 06-ACO-007 | Levha 12 Şekil a1-3 |
| Mandibula c-m1 in situ | 17-CAG-001 | Levha 14 Şekil a1-3 |
| Sol m1 | 17-CBA-203 | Levha 15 Şekil a1-3 |
| Sol mandibula p4 in situ | 40-KKG-001 | Levha 16 Şekil a1-3 |
| Sol mandibula p1-p2 in situ | 48-MYK-555 | Levha 17 Şekil a1-3 |
| Sol p4 | 48-MYK-558 | Levha 17 Şekil b1-3 |
| Sağ mandibula p4-m1 in situ | 48-MYK-560 | Levha 19 Şekil a1-3 |
| <i>Maxilla</i> | | |
| Sağ P4 | 06-ACO-009 | Levha 13 Şekil b1-2 |
| Sol P4 | 17-CAG-004 | Levha 15 Şekil b1-3 |
| Sol P4 | 48-MYK-554 | Levha 18 Şekil a1-3 |
| Sağ P2 | 48-MYK-556 | Levha 18 Şekil b1-3 |

Ölçüler: Tablo 4.4-5

Tablo 4.4: *Hyaenictitherium wongii*'ye ait üst çene ve üst çeneye ait materyallerin ölçümleri (mm) (Parantez içinde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | P2 | | P3 | | P4 | | | | |
|------------|-------|------|----|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | U | G | U | G | U | UpP4 | UmP4 | GaP4 | GplP4 |
| 06-ACO-009 | | | | | 25.5 | 9.91 | 10.38 | 14.65 | 9.08 |
| 17-CAG-004 | | | | | 27.04 | 10.07 | 11.11 | 15.44 | 9.78 |
| 48-MYK-554 | | | | | 26.42 | 9.45 | 10.61 | 15.85 | 8.81 |
| 48-MYK-556 | 11.35 | 6.12 | | | | | | | |

Tablo 4.5: *Hyaenictitherium wongii*'ye ait alt çene ve alt çene materyallerinin ölçümleri (mm) (Parantez içinde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | c | | | p1 | | p2 | | p3 | | p4 | | m1 | | |
|------------|-------|------|-------|------|------|---------|--------|---------|--------|-------|------|-------|-------|-------|
| | U | G | Y | U | G | U | G | U | G | U | G | U | G | Ut |
| 06-AAS-412 | | | | 2,98 | 3.01 | 11.74 | 6.18 | 14.78 | 7.53 | 16.5 | 8.32 | 20.34 | 9.54 | 15.64 |
| 06-ACO-002 | | | | | | | | | | 15.33 | 7.40 | 19.25 | 8.85 | 14.54 |
| 40-KKG-001 | | | | | | | | | | 17.31 | 8.43 | | | |
| 48-MYK-560 | | | | | | | | | | 16.68 | 8.26 | 20.52 | 9.26 | |
| 17-CAG-001 | 12.76 | 9.69 | 23.25 | | | 13.67 | 6.77 | 17.05 | 8.18 | 18,36 | 8.47 | 21.77 | 9.57 | 16.39 |
| 17-CBA-203 | | | | | | | | | | | | 21.65 | 10.20 | 16.73 |
| 06-ACO-007 | | | | | | (12.87) | (6.37) | (16.39) | (7.70) | 17.75 | 8.38 | 21.58 | 9.66 | 16.23 |
| 48-MYK-555 | | | | 2.94 | 3.05 | 10.73 | 5.35 | | | | | | | |
| 48-MYK-558 | | | | | | | | | | 17.51 | 8.74 | | | |

Bulgu yeri: Ayaş-Şehlek (AAS), Çobanpınarı (ACO), Orta Sinap (AOSI) (Ankara), Kaman-Gökeşme (KKG) (Kırşehir), Gülpınar (CAG), Bayraktepe (CBA) (Çanakkale), Yatağan-Karaağaç (MYK) (Muğla)

Yaş: Valesiyen-Turoliyen (MN 9-12)

Tanımlama

Üst Dişler: Premaxillanın bulunmayışı sebebiyle tanımlamada sadece premolar dişler bulunmaktadır. Farklı lokalitelerden P2 ile P4 dişleri korunabilmiştir. Tanımlamada yararlanılan diğer diş bulguları izole ve *in situ* haldedir.

P2: 48-MYK-556 numaralı örnekte a.a.t. bulunmaz. Ana tüberkül koniktir. Anterior krest uca doğru inerken linguale doğru kıvrılır ve zayıf cingulumu ulaşır. Posterior krest biraz linguale doğru kaymıştır ve tabana inerek küçük ancak belirgin olan ve ana tüberküle yaslanan p.a.t.'e ulaşır (L. 18 Ş. b1-3).

P4: Üç farklı Turoliyen lokalitesinden üç izole P4'e göre tanımlanmıştır. Parastil iyi gelişmiştir ve konik şekillidir. Anterolingual tabanının kenarında tüberkülün ortalarından başlayarak protokonun kenarına ulaşan krest bulunur. Tüberkülün anterobuccal kenarında krestle yaklaşık aynı hizada başlayan ve tabanda çıkıntı oluşturarak distale doğru uzanan ve metastilin distal kenarına ulaşan zayıf ancak belirgin bir cingulum bulunur. Metastilin posterolingual kenarın tepe kısmından başlayarak tüberkülün tabanına inen güçlü cingulum protokonun distal kenarında son bulur. Parakon buccal duvarı bombelidir, lingual duvarının ise anterior yarısı bombeli iken distal yarısı düzdür ve düzlük metastilin lingual duvarında devam eder. Parakonun anterior krestini parastil ile aralarındaki çentikle merkezde başlayarak yükselir. Distal krestini ise tepe noktasından metastil ile aralarında bulunan çentiğe posterolingual yönlü uzanarak ulaşır. Metastilin tepe çizgisi çentikten sonra posterobuccal kenara uzanır. Buccal kısmında iki bombeli kısım bulunur, yaklaşık eş yükseklikte olup bunlardan anterior kısımda bulunanı diğerinden biraz daha yüksektir. Protokon iyi gelişmiştir ve sivri uçludur. Lingual kısmı bombeli, buccal kısmı hafif iç bükeydir. Anterior kenarında parastilinden uzanan krestin ve distal kenarında cingulumun bittiği noktadan tepe noktasına doğru iki adet krest uzanır. Tüberkülün lingual kısmının ortalarında tepe noktasından tabana ulaşan bir sırt vardır. Protokonun anterior ve posterior birleşim noktalarında küçük birer çukurluk görülür ve tüberkülün yüksekliği parastilin yarısı kadardır. Posterior kök lingual-buccal yönde basıktır.

Mandibula: Tanımlamada, çoğu hasarlı ve kırıklı olan 5 adet örnek kullanılmıştır. Gövdenin alt kenarı p2'nin anterior kenarından m1'in anterior kenarına kadar düzdür. Çene gövdesi p2'nin mesial tabanında kalın, p3'ün distal kökü tabanında daha incedir ve p4 hizasından yeniden kalınlaşır. Mevcut mandibulalar üzerinde p1 (06-AAS-412 örneğinde mevcuttur) ile m2 dişleri bulunmamasıyla birlikte dişlere ait alveoller belirgin şekilde izlenebilmektedir. 17-CAG-001 örneğinde p2 ön kökü hizasında bir adet foramen mentale bulunurken, diğer örneklerde bu kısım hasar görmüştür. 06-AAS-412 örneğinin p2 hizasındaki foramen mentale belirgin görülmekte, p3 ön kökü altında kırık olmasına rağmen foramen olarak yorumlanabilecek bir yapı görülmektedir. Symphysis belirgindir ve p2'nin anterior kökü altında son bulmaktadır. m1, p4'e göre daha yüksekte konumlanmıştır. Masseterik fossa m2'nin son bulunduğu yerin ardında yaklaşık 12 mm altında başlar ve fossa sığ bir derinliğe sahiptir. Gövdenin buccal kısmında m1 kökü hizasında oluk benzeri bir yapı bulunur. Lingual kısmı ise dışbükeydir. Mandibulanın alt kenarı m2 hizasından bükülmeye (angular proses) başlar. Mandibulanın anterior

kısından dorsoventral kesitine bakıldığında ters D harfi benzeri bir şekil oluşmuştur (06-ACO-007, Ybehm1: 31.10, Ybehp4: 27.56, Ydia: 20.8 mm).

Alt dişler: Dişler genelde *in situ* halde ve bir kısmı hasarlıdır.

p1: Tek tüberküldür. Tüberkülün üzerindeki anteroposterior yönlü transversal krest dişin ön ve arkadaki uçlarına temas eder. Buccal duvarı daha düzdür.

p2: Diş uzunlamasına gelişmiştir. Ana tüberkül, protokonid konik ve sivridir. Hipokonid, p.a.t., kısa ancak belirgindir ve posterobuccal kısımda yer alır. A.a.t.-parakonid gelişmemiştir. Lingual cingulid, protokonidin lingual ve buccal duvarını ayıran anterior krestin tabanından posterior başlayarak kısma ulaşır. Cingulid buccal kısımda protokonidin anterior kısmında zayıf ancak belirgin bir şekilde başlar ve protokonidin tepe noktası hizasında tabanda zayıflar ve geriye doğru güçlenerek posterior kısma ulaşır. Posterior kısımda güçlü cingulid bulunur. Diş p3'ten küçüktür. Diş occlusal görünüşte eliptiktir.

p3: p2'den daha büyüktür ve uzunlamasındadır. Parakonid, a.a.t., oldukça zayıftır. Ana tüberkül, protokonid koniktir ve distale doğru meyillidir. Hipokonid, p.a.t., belirgindir. Dişin tepe noktasından geçen ve buccal ve lingual yüzeylerini ayıran krest anterolingual köşede başlayıp posterobuccal köşede son bulur. Dişi çevreleyen cingulid posterior kısımda oldukça güçlüdür, lingualde zayıftır. Diş, occlusal görünüşte dörtgen şeklindedir.

p4: Parakonid, a.a.t., p3'e göre iyi gelişmiştir. Merkeze yakın yerleşmiş ancak linguale kaymıştır. Ana tüberkül protokonid sivridir ve m1 parakonidi ile eş yüksekliktedir. Hipokonid, p.a.t., parakonidten yüksektir ve posterobuccal kısımda yer alır. Posterior cingulid üzerinde p.a.t.'in arkasında çok küçük bir tüberkül şekillenmiştir. Posterior cingulidin lingual kenarında belirgin olarak şekillenmiş küçük bir tüberkül görülmektedir. Cingulid tüm dişi çevreler, anterior kısımda çok zayıftır, lingual ve buccal kısımda belirgin ancak zayıftır ve posterior kısımda çok güçlüdür. Dişin buccal ve lingual duvarını ayıran krest anterolingual kenardan başlayarak posterobuccal uca dek uzanır. Dişin distal bölümü m1 talonidi gibi şekillenmiştir. Tüberküller lingual kısma doğru açılan hilal şeklinde konumlanmıştır. Occlusal görünüşünde dörtgen şeklindedir.

m1: Trigonid basende anterior tüberkül parakonid ve protokonid bıçak sırtı benzeri yapı oluşturmuştur. Parakonid uzunlamasına şekillenmiştir ve p4 protokonidi ile eş yüksekliktedir. Protokonid parakonidten daha sivri ve yüksektir. İki tüberkül arasında bir çentik bulunur. Parakonid ve protokonid arasındaki çentiğin buccal kısmında tabana

dođru oyuk bulunur. Protokonidin lingual tabanında konik Őekli metakonid geliŐmiŐtir. Protokonidin distal kısmında metakonid ile birleŐtiđi yerde trigonidin dŪz ve dik distal duvarını oluŐtururlar ve distalden bakıldıđında V Őeklini oluŐtururlar. Talonid basen diŐin $\frac{1}{4}$ 'Ū kadardır ve buccalde hipokonid ve lingualde entokonid Őekillendirir. Hipokonulid oldukça kŪçŪk ancak belirgin bir Őekilde bu iki tŪberkŪl arasında yer alır. Metakonid entokonidden yŪksektir. Hipokonidin anterior kısmının ucunda protokonid ve metakonidin birleŐim yerine dođru uzanan posterolingual yŪnlŪ kısa ancak belirgin bir krest bulunur. DiŐi çevreleyen cingulid buccal tabanda daha belirgindir. Őzellikle parakonidin buccal tabanında belirgin bir ŐiŐkinlik ile farkedilir.

Karşılaştırma ve Tartışma

Yukarıda listelenen ve ŐlçŪmleri verilen bulgular tez kapsamındaki diđer bulgular ile karŐılaŐtırıldıđında, bunların *Protictitherium* Őrneklarine gŪre boyut bakımından daha iri, *Adcrocuta eximia* ve *Lycyaena* bulgularına gŪre ise daha kŪçŪk oldukları gŪrŪlŪr. Morfolojik karakterleri açaŐından deđerlendirildiđinde bu bulgular, bŵcekçil beslenmeyi iŐaret eden konik ve sivri tŪberkŪl yapısına sahip *Protictitherium* cinsinin bulgularından ayrılır. Metrik ve morfolojik karakter bakımından yakın olduđu gŪrŪlen *I.viverrinum* bulguları ile karŐılaŐtırıldıđında, bu bulgular mandibulanın alt kenar çizgisinin dŪz olması, p2 ve p3'Ūn kontŵr çizgilenin dŵrtgene yakın olması, alt karnasial diŐin daha iri oluŐu ile buccal kenarında dikey bir oluđa sahip olması ve Ūst karnasial diŐin daha iri olması ile ayrılır (Őekil 4.1, Őekil 4.13, Őekil 4.14). Tez kapsamında çalıŐılan Ūst karnasiyalere bakıldıđında bu bulguların *I.viverrinum* ile *Adcrocuta eximia* arasında orta boy bir takson olduđu açaŐıca gŪrŪlmektedir (Őekil 4.1 ve 4.9). Yanı sıra *Ictitherium viverrinum*'da olduđu gibi, protokonda buccalde yer alan tŪberkŪle uzanan bir krest gŵzlenmemiŐtir.

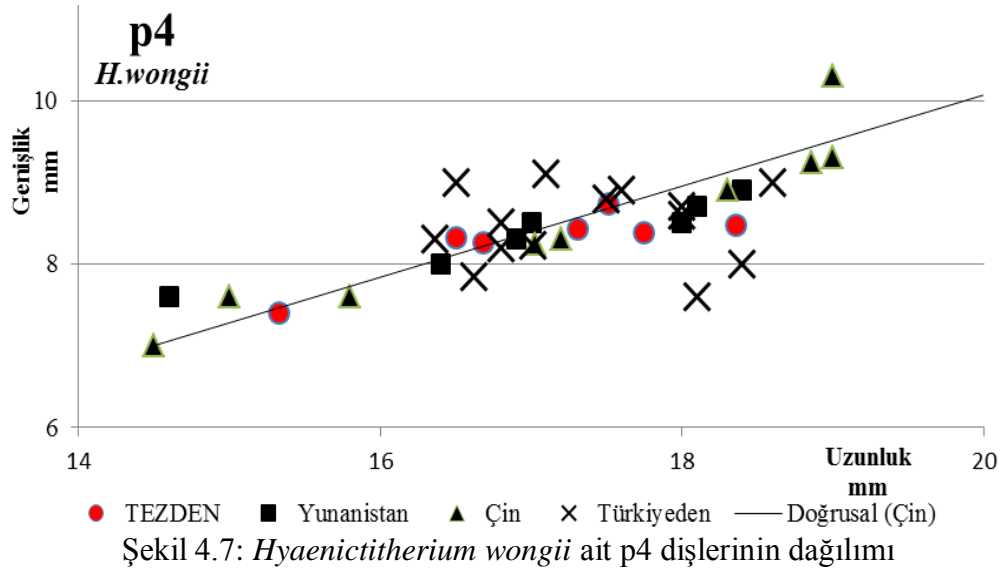
Deđerlendirilen bulgular farklı hyaenid cinsleri karŐılaŐtırıldıđında, Ukrayna ve Moldova Turoliyen'inde bilinen ve cinsinin tek tŪrŪ olan *Miohyaenotherium bessarabicum* Semenov, 1989 Őrneklerinden daha iri olmaları ile, *Metahyaena confector* Viranta ve Werdelin, 2003 Őrneklarinin p2 ile p3'Ūnde a.a.t. bulunmaması ve m1 talonidinin geniŐ olması ile ayrılır. Bu bulgular, Çin, Ukrayna, Kazakistan'ın Turoliyen lokalitelerinde bilinen *Hyaenictitherium hyaenoides* (Zdansky, 1924) bulgularından boyutları bakımından daha kŪçŪk, Chad Geç Miyosen'inde bulunmuŐ *H.minimum* Bonis vd, 2005 bulgularından ise daha bŪyŪktŪr.

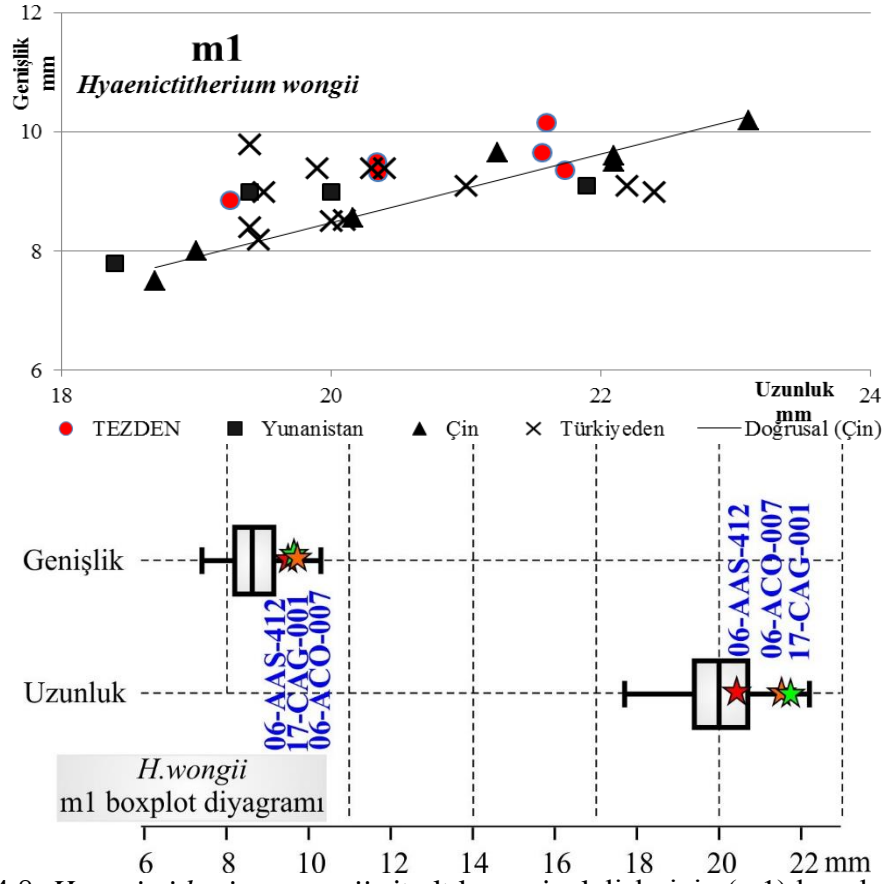
Aynı bulgular, *Hyaenictitherium wongii* (Zdansky, 1924)'nin Türkiye ve dünyadan farklı lokalitelerden bulgularının biyometrik değerleri ve morfolojik karakterleri ile karşılaştırılmıştır (Şekil 4.7, Şekil 4.14, Tablo 4.6). Bunlar bu türe ait Türkiye'de daha önce bulunmuş bulgular ile MTA Tabiat Tarihi Müzesi ve Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yer alan örnekler ile hem morfolojik ve hem biyometrik özellikleri açısından kıyaslanmış ve uyumlu oldukları görülmüştür. Ayrıca Avrupa ve Asya'dan farklı lokalitelerden elde edilmiş bulguların yer aldığı Anderson ve Werdelin (2005), Koufos (2000, 2009), Orlov (1941), Pilgrim (1931, 1932), Tseng ve Wang (2007), Werdelin (1988), Zdansky (1924) gibi çalışmalardaki veriler kullanılarak, metrik özellikleri yanı sıra değinilen morfolojik özellikleri açısından da genel olarak uyumlu oldukları tespit edilmiştir. Bunun sonucunda yukarıda listelenen bulguların *Hyaenictitherium wongii* türüne dahil olabilecekleri fikrine ulaşılmıştır.

Çin lokalitelerinde yaygın bulunan bu türün bulgularına bakıldığında, Avrupa'ya kadar yayılmış oldukları görülür (Şekil 4.12). Çin'de bulunmuş bu türe ait P4'lerin Türk lokalitelerinde bulunanlara göre, genelde daha uzun ve geniş oluşu, Asya'daki ekolojinin bu dönemde açık alanlardan oluşmuş olabileceği fikrini güçlendirir. Yunanistan Geç Miyosen lokalitelerinde *H.wongii* türüne ait P4 bulgularının ölçümleri, Çin'deki bulguların biyometrik değerleri ile karşılaştırıldığında, varyasyon aralığında yer alan daha küçük Çin bulguları ile uyumlu olduğu görülür. Bu durum, türün var olduğu dönemde G. Avrupa'nın daha nemli ve ağaçlık bir ekolojiye sahip olmuş olabileceği fikrini desteklemektedir. *H.wongii*'nin sinonimi kabul edilen *I.hipparionum* olarak tanımlanmış bulgular ile Türkiye ve Çin'de bulunmuş, bu türün varyasyon aralığında yer alan daha iri bulgular ile uyumludur. Ayrıca Şekil 4.13'de görüldüğü gibi, Avrupa'daki *H.wongii* örnekleri Türkiye'dekilerin ortalama değerlerine yakındır, ancak doğudaki ülkelere doğru gidildikçe türün fertlerinin irileştiği görülmektedir. Ukrayna örnekleri Türk lokalitelerinde bulunanlara göre görece daha uzundur. Tez kapsamında tanımlanan 48-MYK-554, 06-ACO-009 ve 17-CAG-004 örnekleri Türkiye lokalitelerinde bulunmuş diğer bulgular ile Ukrayna ve Çin'deki daha iri olan türdeşleri ile boyut bakımından uyumludur.

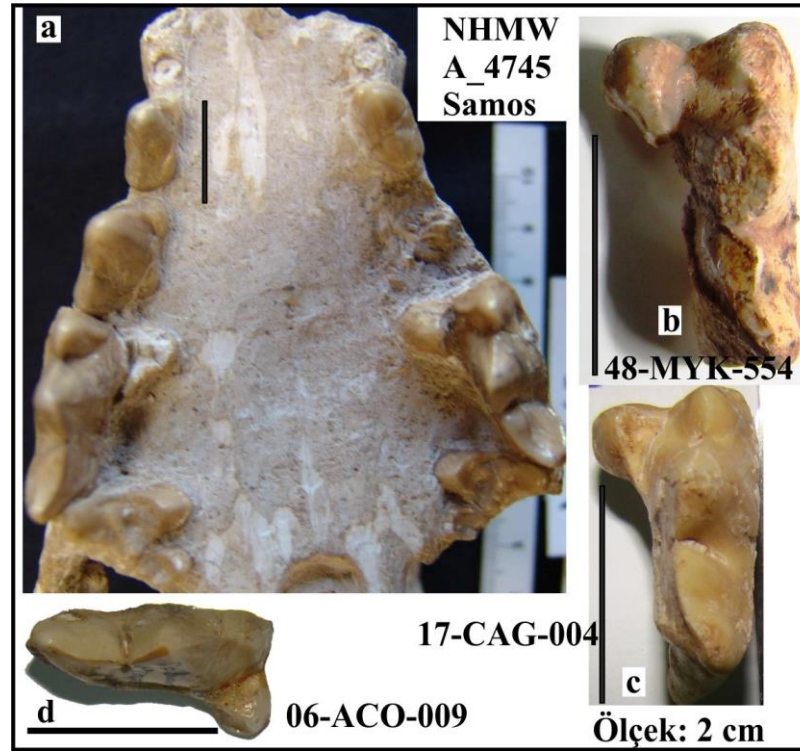
Tablo 4.6: Yunanistan'dan *I. viverrinum* ile Yunanistan ve Çin'den *H. wongii* örnekleri ile çalışmada yer alan örneklerin ölçümlerinin karşılaştırmalı tablosu (ölçümler mm cinsindedir)

| Türler | <i>H. wongii</i> Bu çalışma | <i>H. wongii</i> (Werdelin, 1988) Çin * | <i>H. wongii</i> (Koufos, 2000) Yunanistan # | <i>I. viverrinum</i> Bu çalışma | <i>I. viverrinum</i> (Koufos, 2000) Yunanistan # |
|---------------|--------------------------------|---|--|------------------------------------|--|
| Dişler | | | | | |
| Up2 | 12,30 | 12,20 | 12,38 | 12,04 | 10,10 |
| Gp2 | 6,19 | 5,94 | 6,07 | 6,10 | 5,60 |
| Up3 | 16,06 | 15,30 | 15,28 | 14,31 | 13,35 |
| Gp3 | 8,01 | 7,31 | 7,47 | 6,80 | 6,35 |
| Up4 | 17,17 | 17,04 | 17,06 | 14,98 | 14,20 |
| Gp4 | 8,36 | 8,23 | 8,36 | 7,68 | 7,18 |
| Um1 | 20,82 | 20,25 | 19,70 | 19,42 | 16,50 |
| Gm1 | 9,47 | 8,57 | 8,87 | 8,35 | 7,90 |
| Utm1 | 16,01 | 14,81 | 15,00 | 13,58 | 11,50 |
| UP2 | 11,35 | 13,30 | 12,83 | 11,52 | 12,60 |
| GP2 | 6,09 | 6,46 | 6,80 | 5,30 | 5,90 |
| UP3 | 15,23 | 16,66 | 16,43 | 12,91 | 14,75 |
| GP3 | 9,40 | 9,02 | 9,20 | 7,27 | 7,63 |
| UP4 | 25,36 | 25,53 | 25,70 | 19,46 | 21,43 |
| GaP4 | 14,81 | 13,95 | 13,94 | 11,02 | 12,45 |
| UpP4 | 9,57 | 9,35 | | 7,37 | |
| GpIP4 | 9,01 | 8,59 | 9,00 | 7,26 | 7,40 |
| UM1 | | 7,87 | 7,98 | 8,44 | 8,50 |
| GM1 | | 15,03 | 15,74 | 14,66 | 15,00 |
| UM2 | | 4,46 | 4,40 | 5,60 | 5,50 |
| GM2 | | 6,90 | 6,95 | 8,02 | 8,00 |

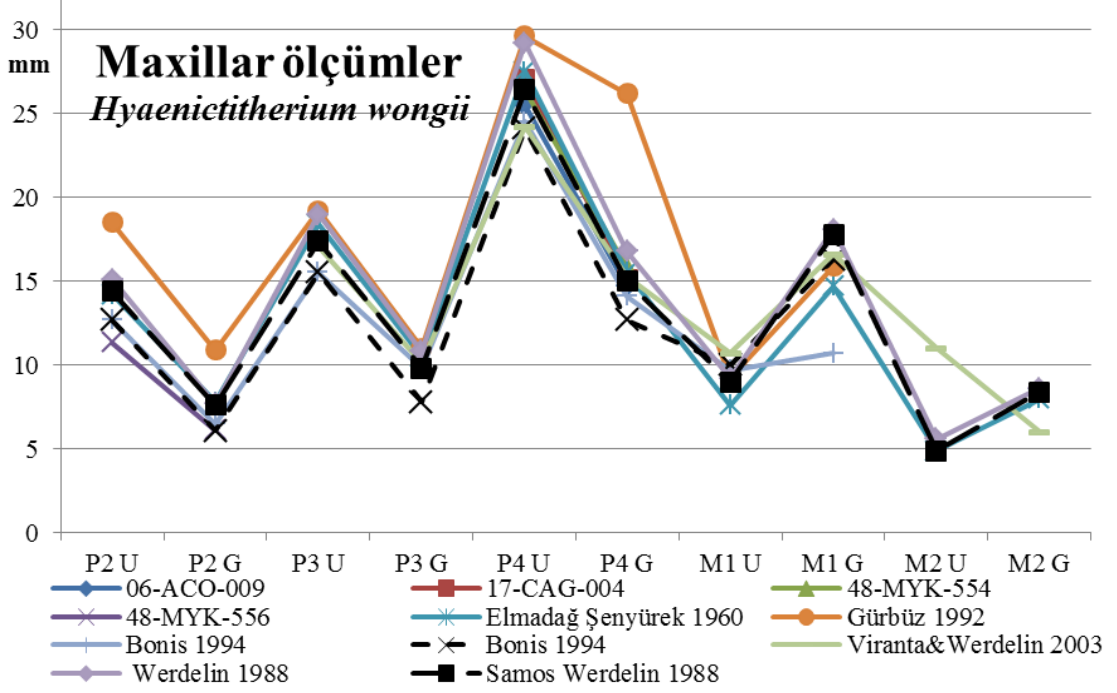




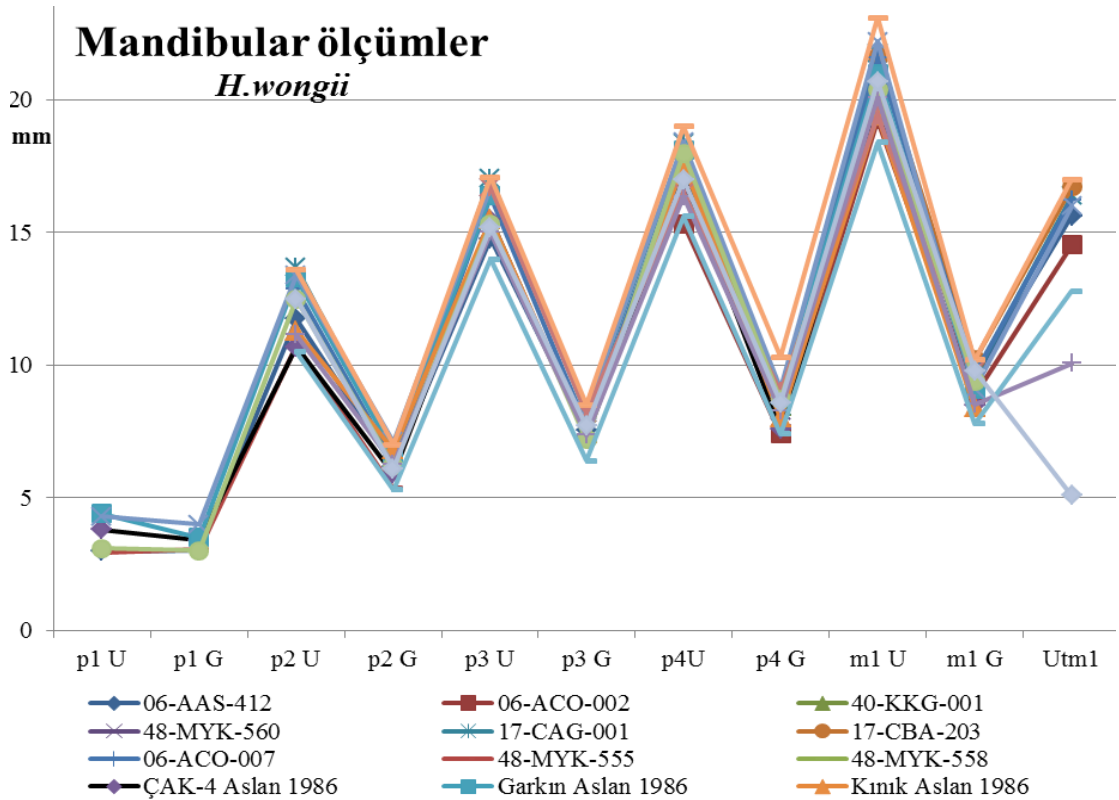
Şekil 4.8: *Hyaenictitherium wongii* ait alt karnasiyel dişlerinin (m1) karşılaştırması



Şekil 4.9: *H. wongii* örneklerinin occlusal görünüşleri; a- NHMW A-4745 (Samos, Yunanistan), b- 48-MYK-554 (Muğla) sol P4, c- 17-CAG-004 (Çanakkale) sol P4, d- 06-ACO-009 (Ankara) sağ P4, Ölçek: 2 cm.

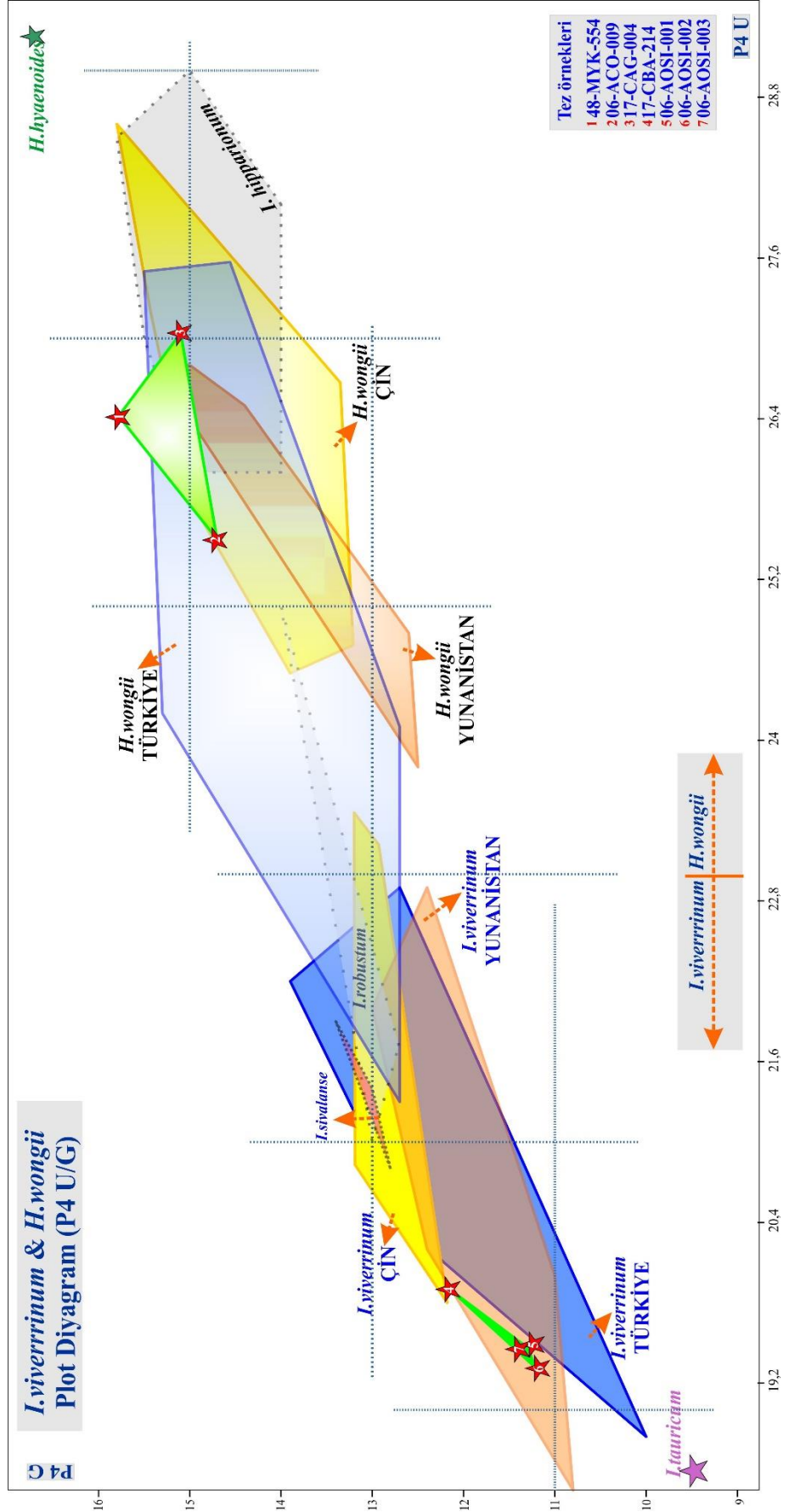


Şekil 4.10: *Hyaenictitherium wongii* ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin maxillar ölçümleri ile karşılaştırması (Şenyürek, 1960; Gürbüz, 1992; Bonis, 1994; Werdelin, 1988; Viranta ve Werdelin, 2003)

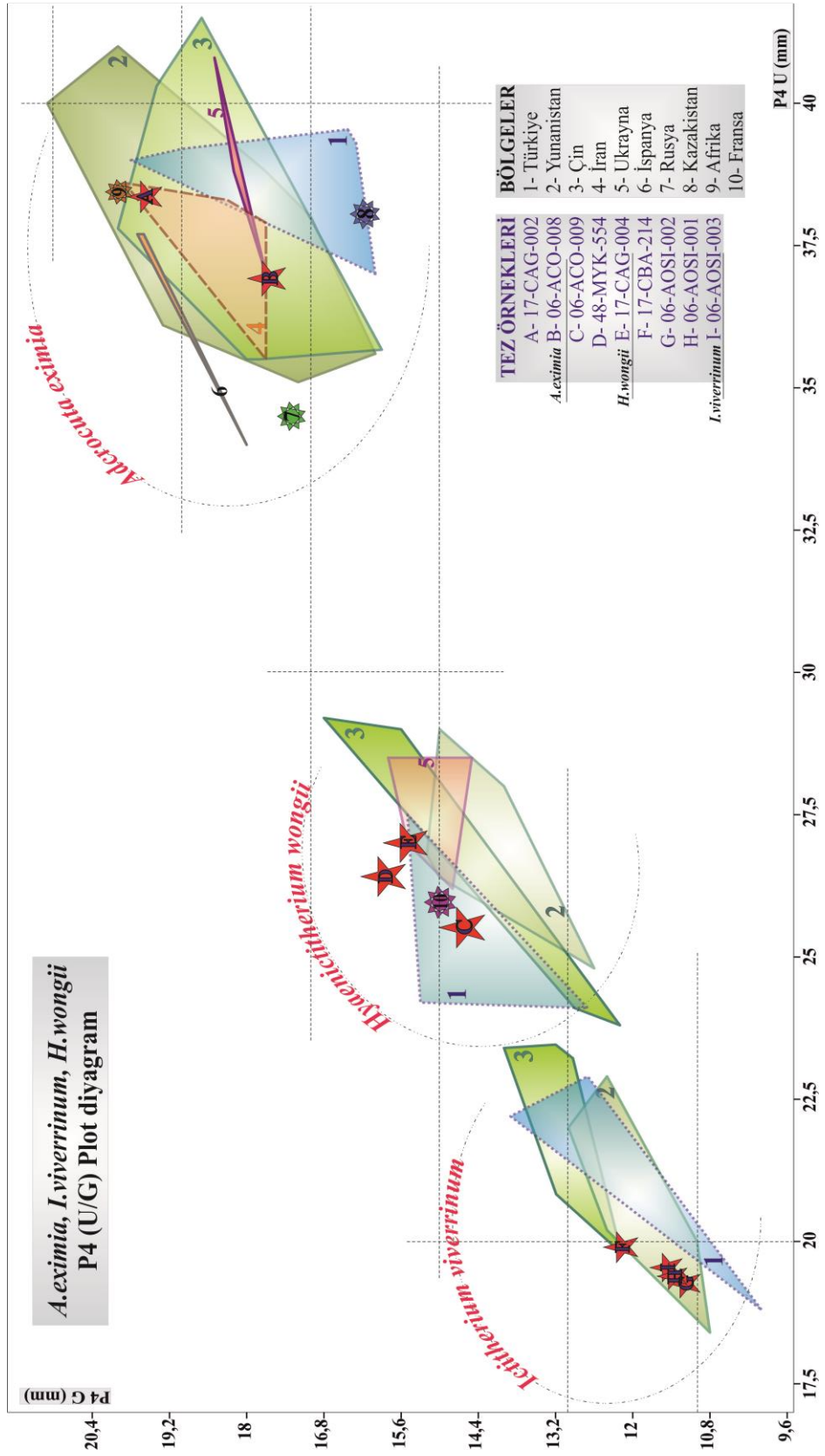


Şekil 4.11: *Hyaenictitherium wongii* ait örneklerin Türkiye, Yunanistan ve Çin mandibular ölçümleri ile karşılaştırması (Aslan, 1986; Bonis, 1994; Şenyürek, 1960; Özkurt, 2011; Werdelin, 1988; Viranta ve Werdelin, 2003)

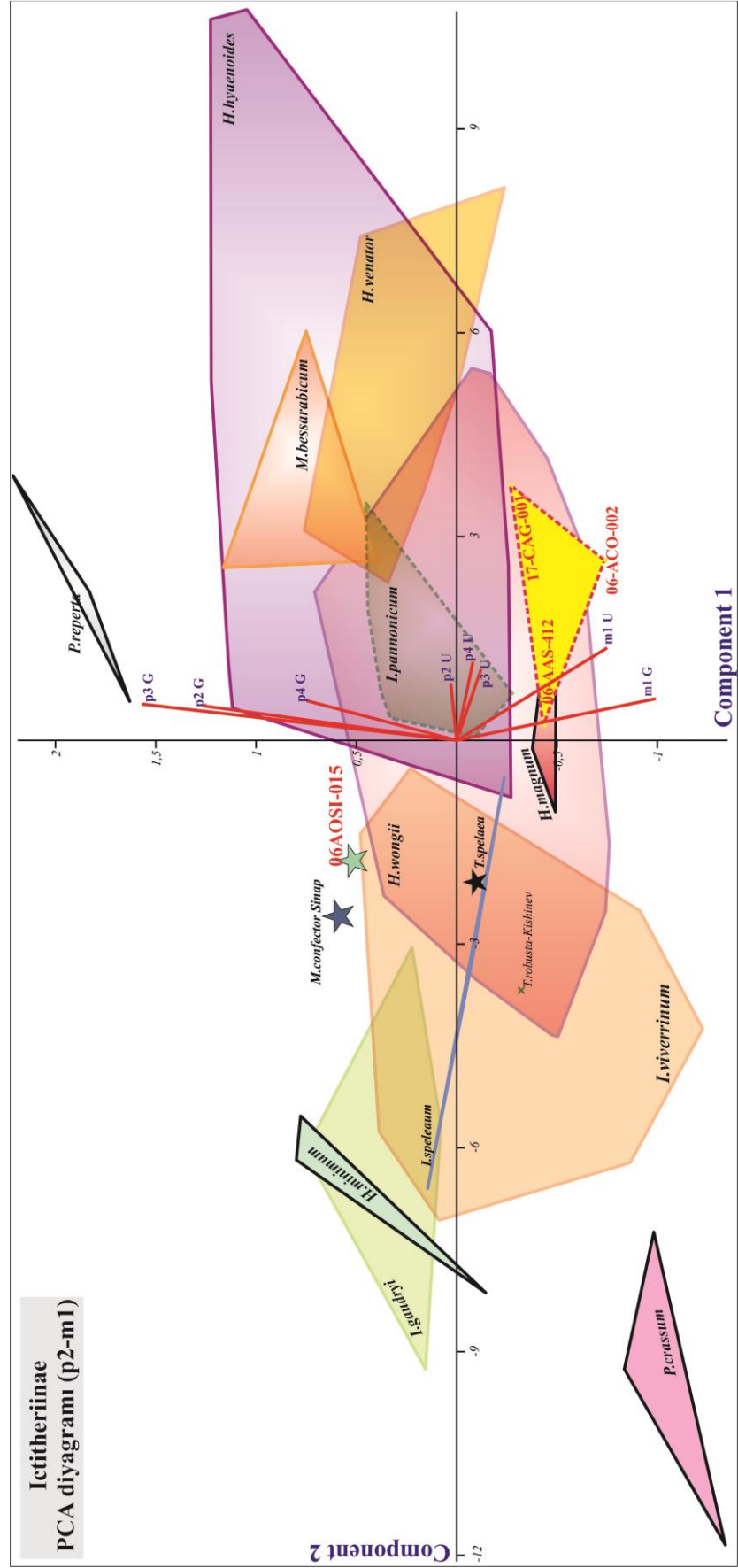
Çin'den Yunanistan'a kadar farklı Geç Miyosen lokalitelerinde bulunmuş Ictitherinae alt ailesine ait örneklerin alt p2-m1 diş serisinin biyometrik değerlerine göre hazırlanan PCA diyagramında (Şekil 4.14), *H.wongii*'nin ictitherler içinde orta boy bir takson olduğu görülür. Türün diyagramdaki sınırları, Gülyazı, Küçükyozgat, Sivas, Sinap, Yassıören gibi Türk lokalitelerinin yanısıra Yunanistan ve Çin lokalitelerinde bulunmuş çok sayıda bulgunun ölçümleri kullanılarak belirlenmiştir. Diyagrama göre, İran ve Ukrayna lokalitelerinde bulunmuş olan *H.magnum* olarak tanımlanmış taksonun *H.wongii*'nin varyasyon aralığında yer alması bu türün *H.wongii*'nin sinonimi olduğu fikrini destekler. Yanı sıra Ukrayna ve yakın civarından *I.pannonicum* türünün biyometrik değerlerinin de *H.wongii*'nin sınırları içerisinde yer alması türün revizyonunun yapılması gereğini ortaya koymaktadır. Çin, Ukrayna, Kazakistan'dan aynı cinse mensup olan *H.hyaenoides* ile Moldova ve Ukrayna Turoliyen'inden *H.venator* ve *Miohyaenotherium bessarabicum* gibi türlerin premolar diş bulgularının genişliklerinin daha fazla, buna karşın alt karnasiyel dişlerinin de nispeten küçük olduğu görülür. Tez kapsamında tanımlanan 06-AAS-412, 06-ACO-002 ile 17-CAG-001 bulguları, diyagramda türün alt karnasiyel diş uzunluk ve genişliklerinin artış gösterdiği, premolar dişlerin ise genişliklerinin azaldığı bir bölgede yer almış olması, kemikten ziyade et ve böcek ile beslenmiş olabilecekleri ve bununla birlikte leşçil olmadıkları sonucuna varılabilir.



Şekil 4.12: Ictitherin üst karnasiyal (P4 U/G) lokalite tabanlı plot diyagramı



Şekil 4.13: *A.eximia*, *I.viverrinum*, *H.wongii* türlerinin üst karnasiyal dişlerinin (P4 U/G) karşılaştırıldığı lokalite tabanlı plot diyagramı



Şekil 4.14: Ictitherin alt diş serisinin tür tabanlı PCA diyagramı

Cins *Protictitherium* KRETZOI, 1938

Tip Tür *Protictitherium crassum* (DEPERET, 1892)

Taksonomik Geçmiş: *Protictitherium crassum*, cinsin tip türüdür ve genelde Valesiyen yaşlıdır, ancak Fransa'dan La Grive (tip lokalite) ve Vieux-Collonges gibi Orta Miyosen lokalitelerinden de bilinir (Deperet, 1892; Mein, 1958; Kaya, Geraads, Tuna, 2005). Tür ilk olarak, Fransız MN 7+8 lokalitesinden gelen örnekle Herpestidae ailesi içinde *Herpestes crassus* olarak (Deperet, 1892), Viverridae ailesi içinde daha sonra *Progenetta crassa* olarak (Viret, 1951) tanımlanmıştır. *P. crassum* olarak ilk kez Schmidt-Kittler (1976)'da tanımlanmış ve Hyaenidae ailesi içine alınmıştır. Bu türün, ailenin diğer üyeleri ile benzerlik durumları, cinse ait tüm bulguların tanımlamalarının ardından toplu olarak Karşılaştırma ve Tartışma başlığı altında verilmiştir.

Protictitherium crassum (DEPERET, 1892)

Herpestes crassus Deperet, 1892:34/1/14-17.

?Ictitherium prius Ozansoy, 1965:25.

Ictitherium robustum anatolicum Şenyürek, 1960:8/3-6.

Ictitherium tauricum Borissiak, 1915:40

Ictitherium tauricum Pilgrim, 1931:101.

Progenetta crassa Viret, 1951:83

Progenetta crassa Crusafont & Peter, 1969:98.

Progenetta taurica Лунгу, 1978:51.

Protictitherium crassum Schmidt-Kittler, 1976:78 .

Protictitherium crassum Ginsburg, Morales, Soria 1981:399.

Protictitherium crassum Semenov, 1989:78.

Protictitherium crassum Koufos, 2000, 2009.

Protictitherium crassum Viranta & Werdelin, 2003:181.

Bulgu:

| Bulgu | Numune no | Şekil no |
|-----------------------------|------------------|---------------------|
| <i>Mandibula</i> | | |
| Sağ mandibula p2-p3 in situ | 06-AOSI-016 | Levha 24 Şekil a1-3 |

Ölçüler: Tablo 4.7

Tablo 4.7: *Protictitherium crassum* 'a ait mandibular ölçümler (mm)

| Numune no | p2 | | p3 | |
|-------------|------|------|-------|------|
| | U | G | U | G |
| 06-AOSI-016 | 8.70 | 4.05 | 10.60 | 4.93 |

Bulgu yeri: Orta Sinap (AOSI) (Ankara)

Coğrafik yayılım: Bayraktepe-Dutludere (Çanakkale), Kalecik-Çandır (Ankara), Eşme-Akçaköy (Uşak), Sofça (Kütahya)

Yaş: Orta-Geç Miyosen (MN 4?-MN 12)

Tanımlama

Mandibula: p2 ve p3 dişleri yanında kanin ve p1'e ait alveol da görülmektedir. Buccal kısımda 2 adet mental foramen bulunur. Anterior foramen p2 ön kökü altında, posterior foramen ise p3 ön kökü altındadır. Mandibula kalınlığı p2 altında (Yp2) 14.3, p3 altında (Yp3) 12.5 mm'dir (Levha 24 Şekil a1-3).

p2: A.a.t. çok küçük ancak belirgindir. Ana tüberkül anterior kısma yakındır ve tepe noktasından geçen krest a.a.t.den posterior tüberküle uzanır. Önden geriye doğru bakıldığında kreştin linguale doğru eğimli olduğu izlenir. P.a.t., öndekine göre daha iyi gelişmiştir, lingual kısmında cingulid ile sınırlanan küçük bir ökçe bulunur. Dişin buccal kısmında cingulid görülmez. Lingual kısımdaki cingulid dişin anterior ucundan dişin posterior ucuna uzanan p.a.t.'in gerisindeki kreste kadar uzanır. Lingual görünüşte cingulid w şeklinde görünür. Diş occlusal görünüşünde eliptiktir. Posteriordeki küçük ökçe ile dişin arka kısmı ön kısma göre biraz daha kalındır.

p3: Ebatları daha büyük olmasına karşın, p2 ile benzer özelliklere sahiptir. A.a.t. p2'dekine göre daha iyi gelişmiş, p.a.t.'e göre daha küçüktür. P.a.t. dişin posterobuccal kenarındadır. Posterior kısımdaki ökçe p3'te p.a.t.'i çevreler, tüberkülün lingual kısmında daha geniştir. Dişin buccal tabanında belirgin bir cingulid izlenmez. Lingual kısımda ise a.a.t.'in tabanında cingulid görülür. Dişin posterobuccal kenarı, lingualdekine göre biraz daha geriye doğru uzanır.

Protictitherium intermedium SCHMIDT-KITTLER, 1976

Bulgu:

| Bulgu | Numune no | Şekil no |
|------------------|------------|---------------------|
| <i>Mandibula</i> | | |
| Sol mandibula | 17-CAG-007 | Levha 25 Şekil a1-3 |

Ölçüler: Tablo 4.8

Tablo 4.8: *Protictitherium intermedium* 'a ait mandibular ölçümler (mm)

| Numune no | p1 | | p2 | | p3 | | p4 | |
|------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | U | G | U | G | U | G | U | G |
| 17-CAG-007 | 2.50 | 1.85 | 6.35 | 2.70 | (7.1) | (3.4) | (8.2) | (3.5) |

Bulgu yeri: Gülpınar (CAG) (Çanakkale)

Yaş: Geç Miyosen (MN 12)

Tanımlama

Mandibula: p2 ön kökü altında görülen foramen mentale tabana oldukça yakındır. Diş serisi üzerinde yalnızca p1 ve p2 tam olarak korunabilmiştir. Kanın, p3 ve m1 köklerine ait alveoller görülür. p4 ise oldukça aşınmıştır (Ldia: 2.75, Lp1-m1~ 33, Hbehp1: 11, Hbehp2: 12, Hbehp3: 12.25, Hbehp4: 13 mm) (Levha 24 Şekil 44a-c). Birinci premolar, p1, anteroposterior uzanımlı tek tüberküle sahiptir (U: 2.5, G: 1.85 mm) (Levha 25 Şekil a1-3).

p2: A.a.t. gelişmemiştir. Ana tüberkül sivri ve koniktir. Üzerinde tepe noktasından geçen anteroposterior yönlü uzanan bir krest uzanır. P.a.t. aşınmıştır. Bu tüberkülün yer aldığı posterior taban ventrale doğru iner.

Protictitherium cf. cingulatum

Bulgu:

Bulgu

Numune no

Şekil no

Mandibula

Sol p4

17-CBA-204

Levha 26 Şekil a1-2

Ölçüler: Tablo 4.9

Tablo 4.9: *Protictitherium cf. cingulatum* 'a ait p4 ölçümleri (mm)

| Numune no | p4 | |
|------------|------|-----|
| | U | G |
| 17-CBA-204 | 8.52 | 4.3 |

Bulgu yeri: Bayraktepe (CBA) (Çanakkale)

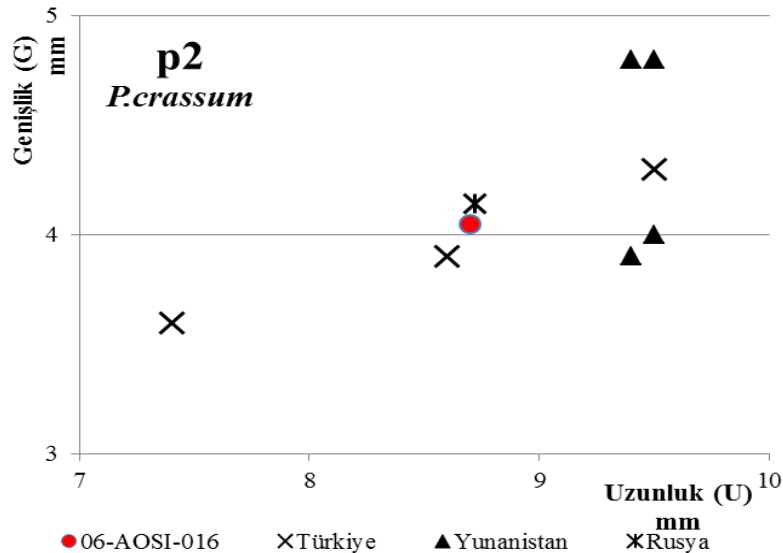
Yaş: Valesiyen (MN 9-10)

Tanımlama

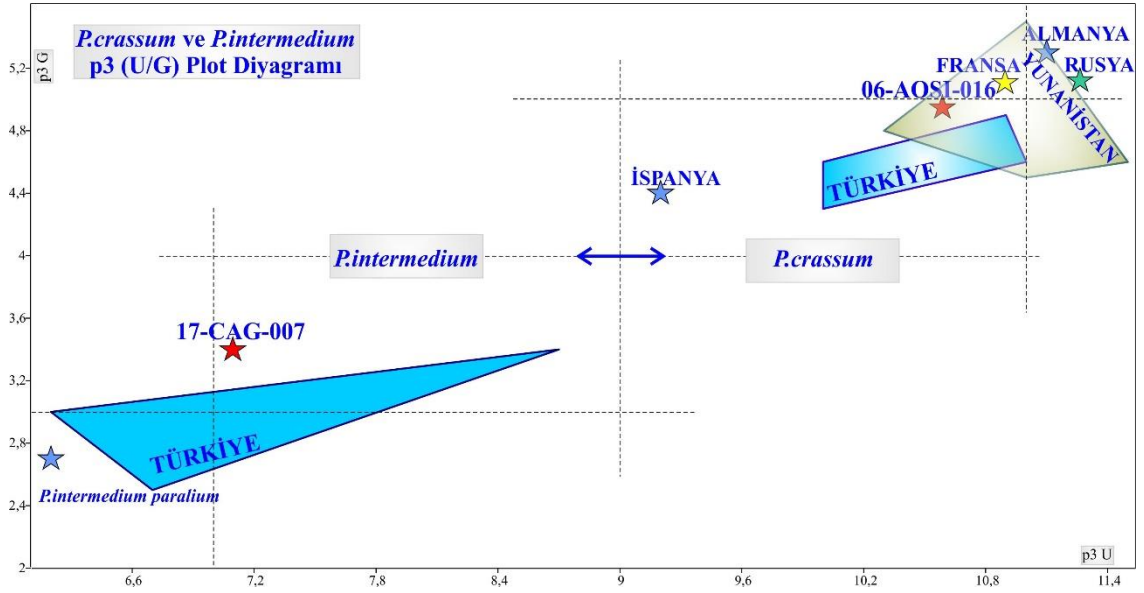
p4: Diş izole halde bulunmaktadır. Genel olarak geri doğru genişler. En belirgin tüberkül protokoniddir. Tüberkül ön kısma daha yakındır. Tepe noktasından öndeki ve arkadaki tüberküllere uzanan krestler bulunur. A.a.t. toplu iğne ucu kadar kendini göstermektedir. P.a.t. ise öndekine göre oldukça belirgin ve yüksek çıkıntılıdır. Dişin posterobuccal kenarında yer alır. Dişin arka kenarını sonlandıran cingulid oldukça belirgin, kalın ve sağlam görünüşlüdür. Posterior ucu buccalden lingule doğru belirgin bir şekilde çevreler. Buccal kenardaki basal cingulid çok incedir, belli belirsiz izlenmektedir (Levha 26 Şekil a1-2).

Karşılaştırma ve Tartışma

Çalışılan bulgular arasında Ictitherinae alt ailesinden olan *Lycyaena*, *Hyaenictitherium*, *Ictitherium*'un türleri ve *Adcrocuta eximia* ile kıyaslandığında boyutları bakımından çok daha küçük, ancak ailenin en küçük bireyleri olan *Plioviverrops* ile kıyaslandığında ise biraz daha büyük olan bir grup bulunmaktadır. Bunlar Protictitherler diye anılan küçük boyutlu hyaenidlerdir. Bulgularına Orta ve Geç Miyosen lokalitelerinde rastlanır. *Protictitherium* (Kretzoi, 1938) türlerinin benzerlik ve farklılıklarının tartışması, odontolojik ve biyometrik değerlerin yakın olması ve bulguların kısıtlı olması sebebiyle oldukça zordur.



Şekil 4.15: *Protictitherium crassum*'a ait p2'lerin karşılaştırması (Schmidt-Kittler, 1976; Semenov, 1989; Koufos, 1991, 2000; Viranta ve Werdelin, 2003)



Şekil 4.16: *P.crassum* ile *P.intermedium* p3'lerinin karşılaştırıldığı lokalite tabanlı plot diyagramı (mm) (Crusafont ve Petter, 1969; Schmidt-Kittler, 1976; Arslan, 1986; Beaumont, 1988; Semenov, 1989; Gürbüz, 1992; Morlo, 1997; Koufos, 1980, 2000, 2009; Nagel, 2003; Kaya vd., 2003)

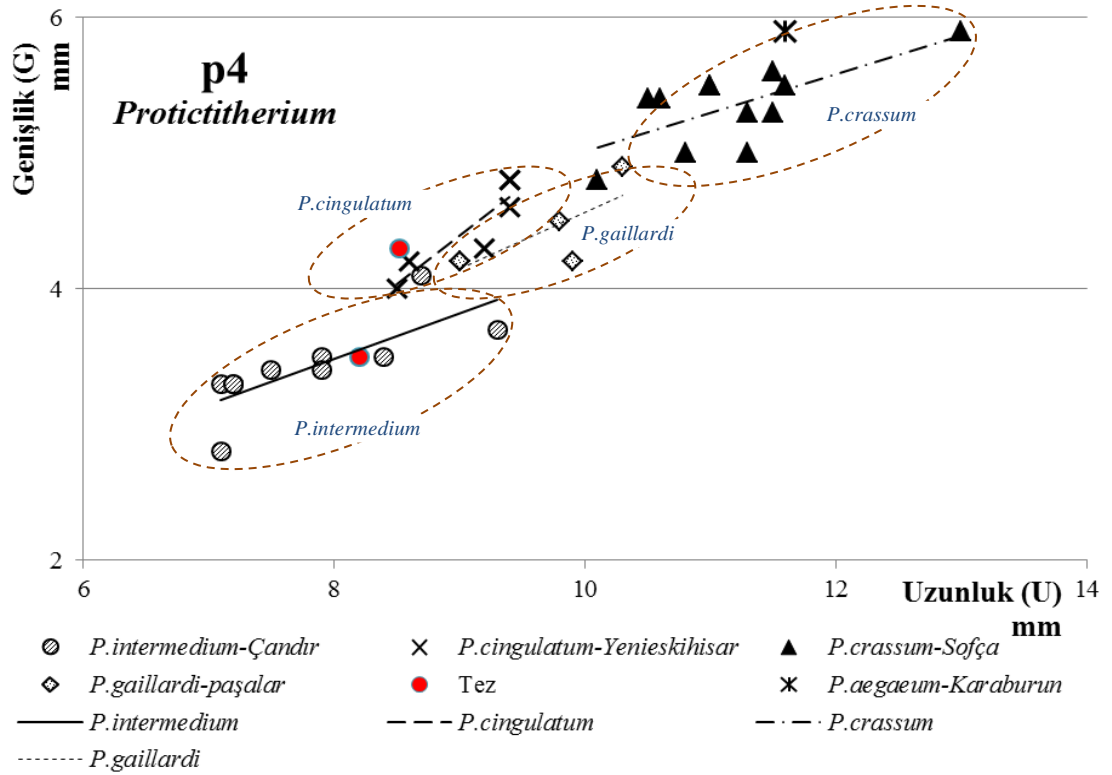
Bulgular arasında *in situ* halde p2 ve p3 bulunan 06-AOSI-016 kodlu örnek, diğerlerine göre biraz daha iri olup morfolojik ve metrik özellikleri bakımından, Türkiye ve Yunanistan'ın farklı lokalitelerinden gelen benzer örnekler ile kıyaslandığında, *Protictitherium crassum* (Deperet, 1892) türüne yakın olduğu görülmektedir (Şekil 4.15 ve 4.16). Cinsin tip türü olan bu tür, yurdumuzda Orta ve Geç Miyosen'den Bayraktepe-Dutludere (Çanakkale), Kalecik-Çandır (Ankara), Eşme-Akçaköy (Uşak), Sofça (Kütahya) lokalitelerinde bulunmuştur (Arslan, 1986). Türler arasındaki p4'lerin biyometrik değerlerine bakıldığında *P.crassum* p4'leri belirgin şekilde daha büyük oldukları görülmektedir (Şekil 4.17). Türk lokalitelerinden p3 ve p4'ler, Batı Avrupa ve Yunanistan'ın küçük ebatlı bulguları ile uyumludur (Şekil 4.17 ve 4.18). Rus örneği diğer bulgulardan daha iridir. Bu farklılık coğrafik ve paleoekolojik faktörlerden kaynaklanabilir.

P.aegeum (Kaya vd., 2005) karnasiyal dişleri metrik olarak *P.crassum*'a yakındır. Her ikisi de Turoliyen yaşlıdır ve yakın coğrafyalarda yaşamışlardır ancak molar dişlerinin daha büyük oluşu ve talonidin morfolojisi ile birbirlerinden ayrılır. Entokonid daha zayıftır ve talonidin buccal cingulidi daha belirgindir. Pikermi ve Çin'de bulunmuş *I.viverrinum*'un küçük değerlerine yakın olsa da Pikermi ve Axios'daki *I.viverrinum*'undan daha küçük ve silindirik premolarlara sahiptir ve bu özelliği ile bu türden ayrılır (Koufos, 2011b).

Ozansoy (1965)'de Sinap'ta bulunan, *Plioviverrops orbigny*'den büyük, *I.intuberculatum* ve *I.hipparionum*'dan daha küçük olarak tanımladığı bir alt çeneyi *I.arambourgi* olarak tanıtmıştı. Schmidt-Kittler (1976)'da *P.crassum* ile sinonim kabul edilen tür, Werdelin ve Solounias (1991)'de *Protictitherium* cinsine transfer edilip tür ismi korunmuştu. Bonis (2004)'de de desteklenen ve tip örneği MNHN'de muhafaza edilen *P.arambourgi*, alt premolarlarında belirgin a.a.t ve geniş distal çıkıntısı ile *P.crassum*'dan farklılaşır (Koufos, 2009).

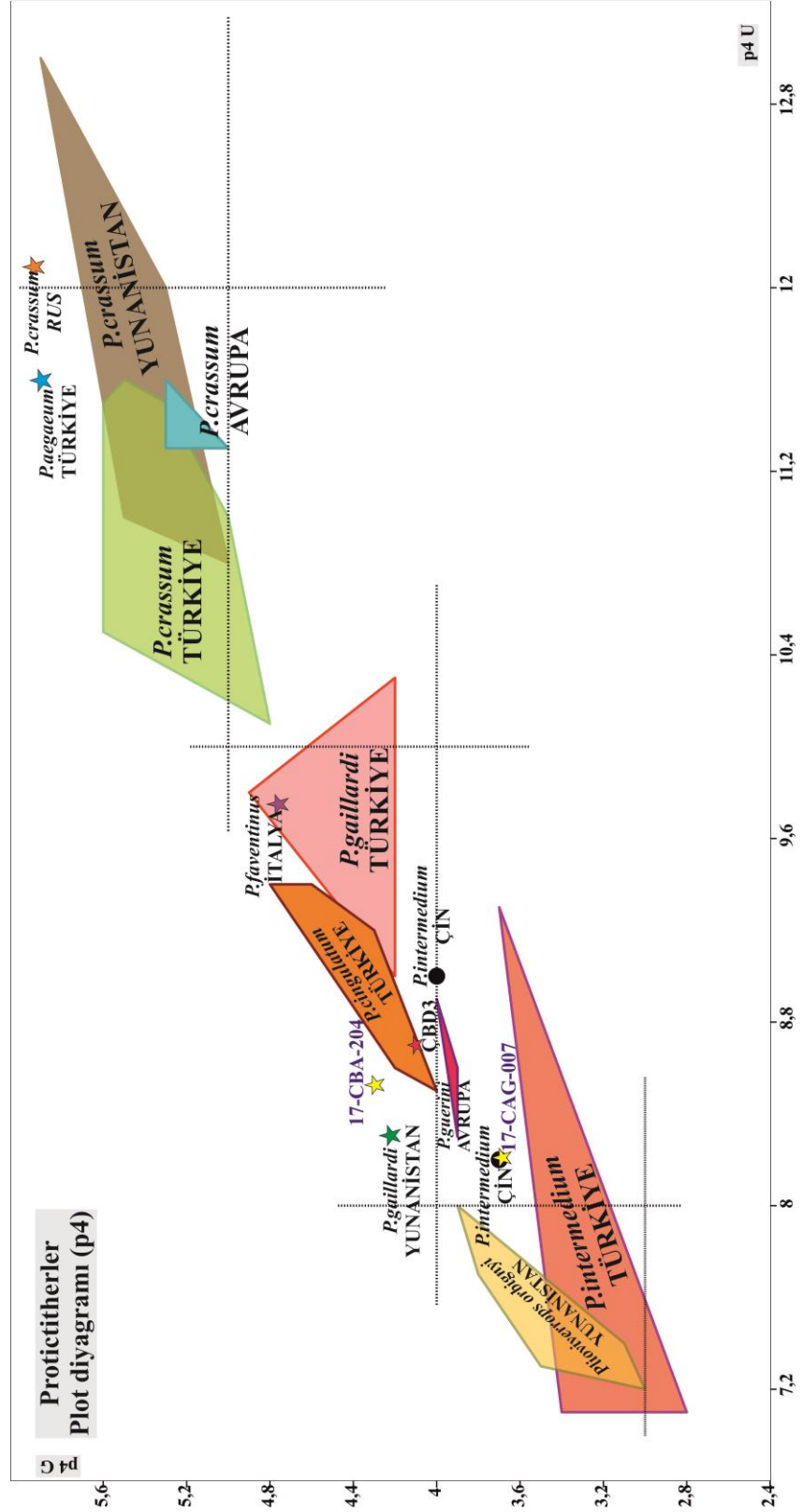
P.thessaloniki Koufos, 2011b ebatlarının küçük olması, alt premolarlarında p.a.t zayıf olması, p3 ve p4'de a.a.t'nin zayıf olması, m1 talonidin görece daha geniş oluşu ile *P.crassum*'dan ayrılır. Yurdumuzdan Paşalar ve Çandır lokalitelerinden de bilinen *P.intermedium* Schmidt-Kittler, 1976 ile ebatları oldukça benzerdir. Yunan RPI-68 materyali Koufos (2011)'de türün holotipi ile karşılaştırılmış, p2'deki p.a.t ile distal cingular çıkıntının *P.intermedium*'da olmadığı görülmüştür. Karnasiyal dişleri benzer olup *P.intermedium*'un m1'de trigonid-talonid arasındaki vadi biraz daha derindir. Aynı çalışmada Eskişehir lokalitesinde Schmidt-Kittler (1976)'da tanımlanan *P.cingulatum* ile morfolojik farklılıkları tespit edilmiştir. Buna göre; *P.cingulatum*'un p2'de p.a.t güçlüdür, p3'de a.a.t bulunur, m1 talonidi küçüktür ve tüm dişlerde belirgin cingulum bulunur. Geç Valesiyen, MN10, olarak yaşlandırılan RPI materyalinde p3'de a.a.t bulunmaz.

Bayraktepe lokalitesinden gelen, Arslan (1990)'da tanımlanan ve Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi ve Uygulama Merkezi'nde muhafaza edilen ÇBD-3 kodlu p4 ile çalışmada yer alan ve aynı lokaliteden gelen 17-CBA-204 ebatları, fosilleşme rengi, morfolojisi ve tüberkül yükseklikleri birbirine eş görünümündedir. Ebatları itibarıyla *P.crassum* örneklerinden daha küçük olması ile ayrılır. *P.gaillardi* p4'ünde protokonidin dış bükey kenarları farklı kalınlıklarda olup a.a.t. belirgin değildir. Bu tür, *P.cingulatum* premolarlarından daha uzun olmaları ile ayrılır. Her iki örnek de, biyometrik değerlere göre hazırlanan Şekil 4.17 ile 4.18'deki diyagramlarda görüldüğü gibi *P.intermedium* örneklerinden de ayrı bölgede yer almaktadırlar. *P.cingulatum* p4'leri ile ebatları birbirine yakın olması ile birlikte buccal ve lingual cingulidleri de belirgin görülmektedir. Kesin teşhis için karşılaştırılabilir bulgu sayısının artırılması gerekmektedir. Bu sebeple *P.cf.cingulatum* olarak adlandırmanın daha uygun olacağı düşünülmüştür. ÇBD-3 kodlu p4, Arslan (1990)'da *P.intermedium* olarak tanımlanmıştır. Ancak muhtemelen 17-CBA-204 ile türdeş olduklarından ÇBD-3 de *P.cf.cingulatum*'a dahil edilmelidir.



Şekil 4.17: *Protictitherium* türlerine ait p4'lerin biyometrik değerlerinin karşılaştırılması (Crusafont ve Petter, 1969; Schmidt-Kittler, 1976; Arslan, 1986; Gürbüz, 1992; Nagel, 2003; Koufos, 1980, 2000, 2008; Kaya, 2005)

P.intermedium, Protictitherler arasında en küçük olanıdır (Şekil 4.17 ve 4.18). Çandır'dan *P.intermedium* p4'leri ile karşılaştırıldığında, Çanakkale örneklerinin daha büyük olduğu izlenir. Bu durum, yaş farkından kaynaklanıyor olabilir. 17-CAG-007 kodlu örnek yurdumuzdaki lokalitelerinden gelen örneklerle genel olarak uyumludur. p4'ün metrik değerleri olası değerler olmasına rağmen Türk lokalitelerinden gelen değerlerle uyumlu görülmekte (Şekil 4.17) ve Çin'deki daha küçük ebatlı *P.intermedium* bulguları ile örtüşmektedir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18: *Protictitherium* türlerine ait alt karnasiyal dişlerinin (p4 U/G) karşılaştırıldığı lokalite tabanlı plot diyagramı

Cins *Lycyaena* HENSEL, 1862

Lycyaena sp. nov.

Bulgu:

| <u>Bulgu</u> | <u>Numune no</u> | <u>Şekil no</u> |
|--------------|------------------|-----------------|
|--------------|------------------|-----------------|

Mandibula

c-m1 ile sağ mandibula 68-NCE-168 Levha 23 Şekil a1-3

Ölçüler: Tablo 4.10

Tablo 4.10: *Lycyaena* sp. nov. alt çenesine çene materyallerinin ölçümleri (mm) (Parantezde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | c | | | p2 | | p3 | | p4 | | m1 | | |
|------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-------|----|-------|-------|
| | U | G | Y | U | G | U | G | U | G | U | G | Ut |
| 68-NCE-168 | 17.12 | (10.54) | 32.15 | 15.67 | 8.81 | 21.34 | 10.78 | (23.9) | 12.24 | 26 | 10.79 | 20.59 |

Bulgu yeri: Çelttek (NCE) (Aksaray)

Yaş: Turoliyen (MN 11-12)

Tanımlama

Mandibula: Sağ alt çene c-m1 dişleri taşımaktadır. Diş dizisi içinde p4'ün anterior kısmı kırıktır ve p1 ile m2'ye ait alveoller de yer alır. Coronoid prosesin giriş kısmı korunabilmiştir. Foramen mentale tektir ve p2 ön kökü altında yer alır. Corpus mandibula coronoid prosese kadar izlenebilmektedir. Kalınlığı p2 ile m1 hizasında fazla, p4 hizasında azdır. Çenenin alt sınırı biraz kavislidir. Kanin ile p1 arasındaki diastema yaklaşık 7 mm'dir (Ybehp2: 40.25, Ybehp3: 38.2, Ybehp4:38, Ybehm1: 42.7, Ybehm2: 42.80, Up2-m1: 84.1, Uc-m1: 118.4 mm) (Tablo 4.9, Levha 23 Şekil a1-3).

c: Güçlü, sivri ve tek tüberküldür. Tepe noktası diğer dişlerin tepe noktasına paralel, mandibulaya dik şekilde yükselir. Öne doğru dış bükeydir.

p2: A.a.t. gelişmemiştir. Bu tüberkül yerine lingual cingulidin başlangıç yerinde küçük bir çıkıntı görülür. Ana tüberkül ön kısımda yer alır. P.a.t. oldukça zayıftır. Ana tüberkülün anterior krest, kıvrılarak anterolingual köşede lingual cingulid ile buluşur. Tepe noktasından posterior tüberküle uzanan krest, daha uzundur. Krestlerin buccal yüzeyi bombeli, lingual yüzeyi içbükeydir. Dişin posterior ucu öndekine göre genişlemiş bir şekilde ventrale uzanır. Lingual tabandaki cingulid aşınmış olmasına rağmen belirgin olarak görülmektedir. Anterobuccal kenarda zayıf ve kısa bir cingulid bulunur. Dişin occlusal görünüşü eliptiktir.

p3: Belirgin biçimde p2'den daha büyük bir diştir. A.a.t. bu diş üzerinde de gelişmemiştir. Ana tüberkülün güçlü anterior krestinin anterolingual tabanda daha çok belirginleşen cingulid ile birleştiği yerde çok küçük bir çıkıntı şekillenmiştir. Ana tüberkül koniktir ve ventrale doğru eğilir. Aşınmış olan tepe noktasından p.a.t.'e uzanan keskin krest dişin eğimli duruşundan ötürü neredeyse çene kemiğine dik bir pozisyonadadır. P.a.t. p2'dekinden daha iyi gelişmiştir ve dişin merkezine yakın yerdedir. Anterobuccal cingulid zayıftır ve kıvrılarak dişin ön kenarını şekillendirir. Posterior cingulid, tüberkülün arka tabanında, buccolingual yönde yerleşmiştir. Diş, occlusal görünüşünde dörtgen şeklindedir.

p4: Dişin sadece posterior kısmı korunabilmiştir. P.a.t. konik şekilli ve oldukça iyi gelişmiştir. Posterolingual kenarda oldukça güçlü şekillenmiş cingulid görülür. Tüberkülün başladığı hizada tabanda çıkıntı oluşturarak başlar ve kıvrılarak dişin posterior ucunda tüberkülün geri uzanan kresti ile buluşur. Buccal tabandaki cingulid öndeki dişlerde olduğu gibi zayıftır.

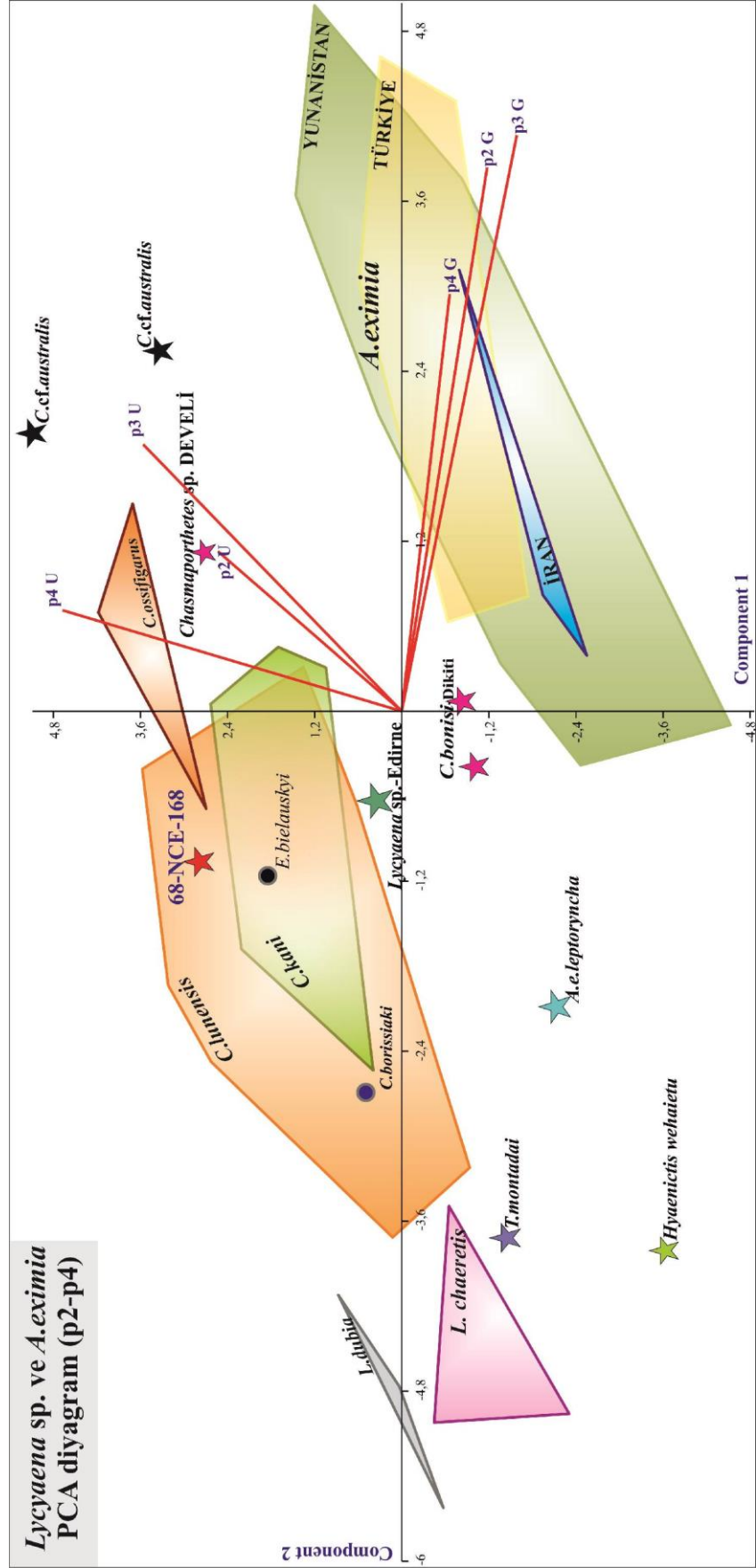
m1: Dişin anterior kısmında yer alan tüberkül, parakonid, geniş ve güçlüdür. Anterior kenarında tepeden tabana doğru iki krest bulunur. Biri dik şekilde iner ve tabandaki cingulide ulaşır. Diğeri ise tüberkülün protokonid ile birleştiği vadinin tabanına doğru zayıflayarak uzanır. Parakonidin tepe kısmındaki sırt, anterior uçtan buccal kenara doğru alçalarak uzanır ve protokonid ile ayıran çentiğe ulaşır. Parakonidin lingual kısmı şişkin, buccal kısmı düzdür. Sırtın buccal yüzeyi biraz aşınmıştır. Lingual kısımda görülen vadi, posterobuccal yöne doğru sivrilerek yükselir ve protokonidi şekillendirir. Buccal yüzeyi, parakonidinki gibi çene kemiğine yaklaşık dik olacak şekilde düzdür. Protokonid sivri tepesinden tabana doğru iki krest uzanır. Bunlar tüberkülün posterior kenarını meydana getirmişlerdir. Biri tüberkülün buccal kenarını şekillendirerek tabana dik olarak iner. Diğeri ise zayıf olan metakonine doğru uzanır. Metakonid küçük bir çıkıntı olarak kendini gösterir. Dişin talonid baseninde birbirine posterior uçta bir krestle bağlanan iki küçük tüberkül bulunur: hipokonid ve entokonid. Hipokonid, protokonidin tabanının ortası hizasında bulunur ve tepe noktasından kısa bir krest, protokonid ile metakonidin birleşim yerine doğru uzanır. Dişin posterolingual köşesinde entokonid bulunur.

Karşılaştırma ve Tartışma

68-NCE-168 kod numaralı bulgu, mandibula yapısı ve kalınlığı, ebatı, premolar dişlerinin uzun ve ince oluşu, m1'in talonidinin dar olması, m2'nin bulunmayışı ile çalışma

kapsamındaki diğer hyaenidlerden ayrılır. Bu örnek, Ictitherinae'nin *Protictitherium*, *Ictitherium* ve *Hyaenictitherium* cinslerinin alt çenelerinden daha büyük, *Adcrocuta* cinsinin bulgularından daha ince görünümü ile farklılaşır. Diş ve çene yapısının ince ve uzun yapısı ile hiperkarnivor hyaenid türlerine benzerlik göstermektedir. Bu sebeple bu bulgu, avlanan hyaenidleri içeren Ekomorf Grup 4 üyeleri olan *Lycyaena*, *Hyaenictis* ve *Chasmaporthetes* cinsleri ile kıyaslanabilir. *Chasmaporthetes* cinsinin tüm türleri kalın bir mandibular ramusa sahiptir, p3 üzerinde a.a.t bulunur ve p.a.t iyi gelişmiştir. *Hyaenictis graeca* Gaudry, 1861, cinsin tip türüdür ve tip örneği Pikermi'de bulunmuş genç bir bireye ait bir mandibuladır. Mandibulanın kemiği içine gömülü duran p3, geniş bir talonide ve iyi gelişmiş bir a.a.t sahiptir. *Lycyaena chaeretis* (Gaudry, 1861b) tip örneği de Pikermi'den bir mandibula parçasıdır ve p3 üzerinde a.a.t bulunmaz ve p.a.t alçaktır (Bonis vd, 2008). Bulguya ait p3'de a.a.t bulunmadığından ve p.a.t alçak olduğundan, *Lycyaena chaeretis* türüne daha yakın görülmektedir.

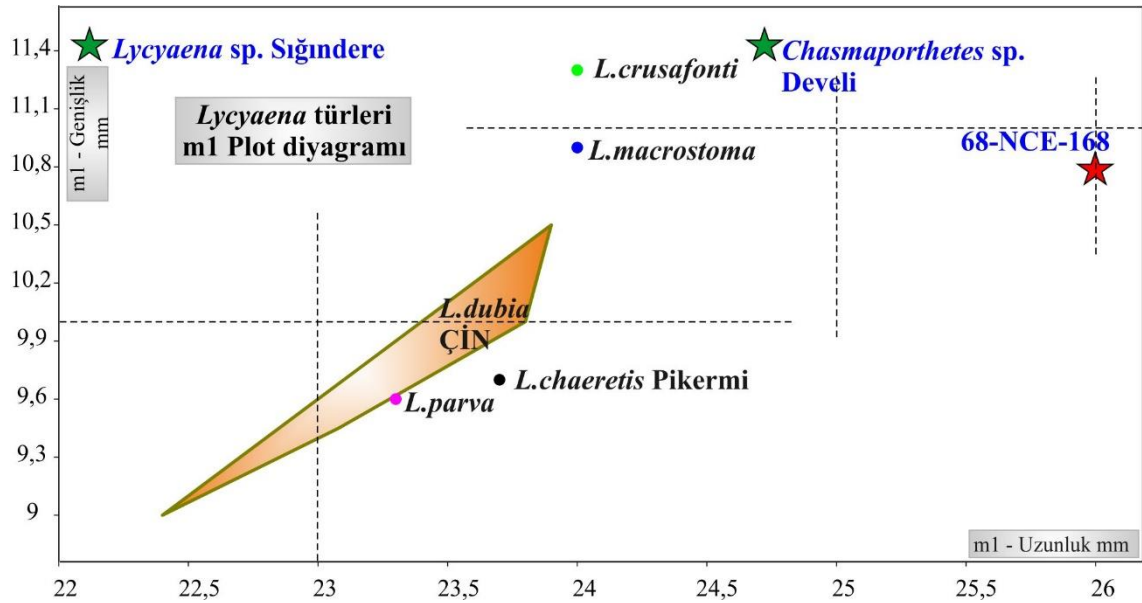
Lycyaena Hensel, 1862 ilk olarak, Tunus'ta Beglia formasyonunda bulunmuştur ve bulgunun Erken Valesiyen (MN 9) olduğu düşünülür (Werdelin ve Turner, 1996a). Gaudry (1861b)'de *Hyaena chaeretis* olarak tanımlanan tür, Hensel (1862)'de *Lycyaena* cinsine geçirilmiştir (Koufos, 2011c). Kurt ebatlarında, silindirik iskeleti ve uzamış bir kafatası vardır (Werdelin ve Solounias, 1991). Yunanistan, İtalya, İspanya, Ukrayna ve Çin'de bulguları bilinir (Forsyth, 1894; Pilgrim, 1931; Solounias, 1981; Werdelin ve Solounias, 1991; Bernor vd, 1996; Sardella, 2008; Koufos, 2009). Anadolu'da bulguları kısıtlı olup bir adet *in situ* ml ile Sığındere (Çanakkale)'de (Arslan, 1986) ve Kemiklitepe'de (Bonis, 1994) ilk bulguları kaydedilmiştir. Ayrıca Özkurt (2011)'de Hayranlı (Sivas) Geç Miyosen'inden *L.chaeretis*'e ait maxilla bulguları tanıtılmıştır. Tür, Çin'den *L.dubia* Zdansky, 1924 ile *L.macrostoma* (Lydekker, 1884) benzer morfolojik ve biyometrik özellikler göstermektedir (Sardella, 2008).



Şekil 4.19: *Lycyaena*, *Chasmaporthetes* ve *A.eximia* türlerine ait p2-p4 dış dizisinin PCA diyagramı (Qui, 1987; Koufos, 2000; Viranta ve Werdelin, 2003)

68-NCE-168 kodlu bulgu, *Lycyaena chaeretic* (Gaudry, 1861b)'e morfolojik olarak premolar dişlerinde benzerlik göstermesine karşın, orta-büyük boyutlu farklı hyaenid cinslerine ait temsilcilerin premolar diş dizilerinin karşılaştırıldığı PCA diyagramında (Şekil 4.19) türün diğer bulgularından ayrılmıştır. Aynı zamanda *Chasmaporthetes* cinslerine daha yakın görülmeyle birlikte morfolojik olarak farklı oldukları gibi Geç Miyosen'den sonra ortaya çıkan daha genç olan bu cinsten farklıdır. Diyagrama göre premolar genişliklerinin nispeten fazla bulunduğu alanda yer alan *A.eximia*'dan da belirgin olarak ayrılır.

Alt karnasiyal dişine bakıldığında talonid baseni ve metakonidin küçüldüğü görülür. Akkaşdağı *Thalassictis spelaea*'da da metakonid küçülmüştür (Bonis, 2005) ancak m1 uzunluğu örneğimizden oldukça küçüktür. Kemiklitepe örneğinin m1'i karşılaştırıldığında örneğimizin uzunluğu daha fazla, genişliği az ve talonid baseni belirgin şekilde dardır. Bulgumuz, cinsin diğer türlerinin m1 bulguları ile karşılaştırıldığında diğer akrabalarından uzak bir alanda yer alır (Şekil 4.20). Bu diyagrama göre, 68-NCE-168'in daha fazla et ile beslendiği ve avcı karakterli olduğu söylenebilir.



Şekil 4.20: *Lycyaena* türlerine ait alt karnasiyel dişlerinin plot diyagramı (Tobien, 1970; Kurten, 1976; Arslan, 1986; Werdelin, 1988; Mayda sözlü görüşme (*Chasmaporthetes* sp., Develi))

Morfolojik karakteri itibariyle *Lycyaena* cinsine benzerliği dikkat çekici olduğundan, 68-NCE-168 kodlu bulgunun, cinsin bilinen türlerden farklı bir tür olabileceği düşünüldüğünden *Lycyaena* sp. nov. olarak adlandırılması uygun görülmüştür. Kesin tayin için bulguların arttırılması gerekmektedir.

Lokalitede önceden bulunmuş bovid (*Gazella* sp.), giraffid (*Helladotherium* sp., *Paleotragus* sp., *Samotherium* sp.) ve cervidlerin (*Cervus* sp.) varlığı ile Turoliyen olarak yaşlandırılmıştır (Alan, 1997). Değindiğimiz bulguya ait canlı, avladığı artiodactyllerden oluşan paleofaunaya ile birlikte, ağaçlık açık otlak alanda yaşam sürmüş olabilir.

Alt aile Hyaeniinae MIVART, 1882

Cins *Adcrocuta* KRETZOI, 1938

Tip tür: *Adcrocuta eximia* (ROTH VE WAGNER, 1854)

Taksonomik Geçmiş: *Adcrocuta eximia*, Geç Miyosen'de yaygın bulunan bir hyaenid türüdür ve İspanya'dan Çin'e kadar birçok memeli lokalitesinde görülür. Çeneleri güçlü, premolarları silindirik, karnasiyal dişleri uzun ve oldukça güçlü makaslama-kesme gücüne sahiptir. Bu tür, ilk olarak *Hyaena eximia* Roth ve Wagner, 1854 olarak tanımlanmış, sonra Pilgrim (1931)'de *Crocuta* Kaup, 1928'e dahil edilmiştir. Son olarak yeni cins *Adcrocuta* Kretzoi, 1938 cinsine dahil edilmiş Ekomorf Grup 6'nın üyelerindedir. Ebatları günümüz benekli sırtlanları, *Crocuta crocuta*, ile yakındır. Tezde ele alınan türler arasında en iri olanıdır.

Adcrocuta eximia (ROTH VE WAGNER, 1854)

Hyaena eximia Roth ve Wagner, 1854:396.

Hyaena eximia Wagner 1857:120.

Hyaena eximia Kittl, 1887:332.

Hyaena hipparionum Gervais, 1859:242.

Hyaena sp. Schosser, 1903:33.

Hyaena variabilis Zdansky, 1924:93.

Hyaena honanensis Zdansky, 1924:103.

Crocuta eximia Pilgrim, 1931:116.

Crocuta eximia Şenyürek, 1958:1.

Crocuta gigantea latro Pilgrim, 1932:146.

Crocuta mordax Pilgrim, 1932:150.

Crocuta (Percrocuta) eximia Kurten 1957:397.

Crocuta miriani Meladze, 1967: 31.

Adcrocuta praecursor Kretzoi, 1938:118.

Adcrocuta variabilis Kretzoi, 1938. 118.

Adcrocuta eximia Kretzoi, 1938:118.

Adcrocuta eximia Ficarelli ve Torre, 1970:25.

Adcrocuta eximia Schmidt-Kittler, 1976:59.

Adcrocuta eximia Koufos, 1980:83.

Adcrocuta eximia Solounias, 1981:91.

Adcrocuta eximia Bonis ve Koufos, 1981:79.

Adcrocuta eximia Howell ve Peter, 1985:460.

Adcrocuta eximia Werdelin ve Solounias, 1991:24.

Adcrocuta eximia Bonis, 1994:31.

Adcrocuta eximia Bonis, 2005:568.

Adcrocuta eximia Kovachev, 2012: 77.

Bulgu:

| Bulgu | Numune no | Şekil no |
|------------------|------------------|---------------------|
| <i>Mandibula</i> | | |
| Sol mandibula | 40-KKG-002 | Levha 21 Şekil a1-3 |
| Sol p4 | 68-NCE-124 | Levha 22 Şekil b1-3 |
| Sol m1 | 68-NCE-123 | Levha 22 Şekil a1-3 |
| <i>Maxilla</i> | | |
| Sağ P4 | 06-ACO-008 | Levha 20 Şekil b1 |
| Sol maxilla | 17-CAG-002 | Levha 20 Şekil a1-3 |

Ölçüler: Tablo 4.11-4.12

Tablo 4.11: *Adcrocuta eximia*'ya ait üst çene ve üst çeneye ait materyallerin ölçümleri (mm) (Parantezde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | C | | P1 | | P2 | | P3 | | P4 | | | | |
|------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | U | G | U | G | U | G | U | G | U | UpP4 | UmP4 | GaP4 | GplP4 |
| 17-CAG-002 | 19.30 | 14.17 | 5.70 | 5,80 | 18.92 | 12.07 | 21.55 | 15.56 | 38.36 | 14.00 | 15.76 | 19.61 | 13.83 |
| 06-ACO-008 | - | - | - | - | - | - | - | - | 36.96 | 13.05 | 15.06 | 17.65 | 12.10 |

Tablo 4.12: *Adcrocuta eximia*'ya ait alt çeneye ait materyallerin ölçümleri (mm) (Parantezde belirtilen değerler olası ölçümlerdir.)

| Numune no | p4 | | m1 | | |
|------------|-------|-------|--------|-------|---------|
| | U | G | U | G | Ut |
| 68-NCE-123 | - | - | 28.50 | 13.25 | 23.20 |
| 68-NCE-124 | 22.77 | 14.16 | - | - | - |
| 40-KKG-002 | 22.86 | 14.07 | (27.7) | 13.51 | (23.03) |

Bulgu yeri: Çobanpınar (ACO) (Ankara), Ayvacık-Gülpınar (CAG) (Çanakkale), Çelttek (NCE) (Aksaray), Kaman-Gökeşme (KKG) (Kırşehir)

Yaş: Valesiyen – Turoliyen (MN10-13)

Tanımlama

Maxilla: 17-CAG-002 numaralı örnek üzerinde I1-3, P1-4 korunabilmiş dişlerdir. C alveol bulunur. P4 posterior kökünün ardından kırılmıştır. C kök kısmı derin ve yanak kısmında kökün bulunduğu kısım şişkindir. Premaxillar kısımda nasal boşluk incisorların yaklaşık 9 mm üzerinde başlıyor gibi görünüyor. I3 ile C arasındaki diastema 9 mm'dir. P1, C'nin hemen ardından başlar. P2'nin üst yanak kısmı ile P3 anterior kökü kapatan kemik ve P4'ün posterior kökünü örten kemik kırılmıştır. İnfracorbital foramen, P3'ün köklerinin orta kısmından 27 mm yukarıda yer alır (L 20 Ş. a1-3).

I1-2-3: Ebatları ve yüksekliği 1.den 3. incisora doğru artış göstermektedir. I3 oldukça iridir. Buccale doğru meyillidir. Ön-dış duvarı bombeli, lingual duvarı içbükeydir.

P1: En küçük diştir. Üzerinde sadece ana tüberkül görülmektedir. Dişin labial duvarı dışarı doğru şişkindir. Lingual duvarı ise içbükeydir. Lingual kısımda belirgin bir cingulum görülür. Lingual ve buccal duvarı ayıran çizgi tepe noktasından geçmektedir.

P2: Ana tüberkül güçlüdür. Öndeki accessory cusp anterolingual kısımda yerleşmiş olup belirgindir. İkinci accessory cusp dişin distal kısmında olup daha belirgindir ve P3'e dayanmıştır. Buccal duvar bombeli, Lingual duvar ise daha içe doğru kıvrıktır. A.a.t. bitimiyle Lingual duvarda görülen cingulum dişin tabanında önce yukarı, sonra aşağı kıvrımlanarak devam eder ve p.a.t. başlangıcına dek uzanır. Posterior tüberkül ile ana tüberkül arasında hem buccal hem de lingual kısımda gözlenen bir vadi şekillenmiştir, ancak Lingual kısımdaki daha derindir. Buccal ve lingual duvarı ayıran krest-çizgi anterolingualdeki küçük tüberkülle başlayarak ana tüberkülün tepe noktasına ulaşır ve posteriorda yer alan tüberkülün tepe noktasından geçerek distal ucunda son bulur.

P3: Dişin ebatları ve yüksekliği P2'den fazla ancak morfolojik olarak aynıdır. Ana tüberkül linguale doğru hafif eğimli koni şeklindedir. Öndeki küçük tüberkül P2'dekine göre daha linguale doğru kaymıştır. Lingualdeki cingulum P2'deki gibi yerleşmiştir ancak onun kadar güçlü değildir. Ana tüberkülün lingual duvarındaki içbükeylik P3'te hemen hemen kaybolmuş, neredeyse düzleşmiştir. Dişin distal kısmındaki tüberkül hem lingual tabana hem de buccal tabana inen vadi ile ana tüberkülden ayrılır. Dişin tepe noktası biraz aşınmıştır.

P4: Diş uzunlamasına şekillenmiştir. Parastilin buccal ve lingual duvarını ayıran çizgisi, dişin anterobuccal kısmındaki güçlü cingulumun hemen üzerinden başlayarak yükselir ve

tepe noktasında sivrilerek parakon ile arasındaki çentiğe kadar anteroposterior yönlü olarak uzanır. Tüberkülün buccal ve lingual duvarları bombelidir. Parastil parakonun yarı yüksekliğindedir. En güçlü ve yüksek tüberkül parakondur ve dişin neredeyse merkezine yakın olup ön kısma daha yakındır. Parakonun anterior ve posterior uçlarında buradaki tüberküllerden ayıran derin çentikler bulunur. Parakonun buccal duvarı bombelidir. Lingual kısmında tepe noktasından protokona uzanan bir kenar şekillenmiştir. Dişin kök hizasında, anterolingual tabanda, belirgin bir protokon bulunur. Protokon lingual kısımda geniş, duvarları bombeli, alçak ancak oldukça belirgindir. Metastilin lingual duvarı düzdür. Tepe çizgisi parakon ile aralarındaki çentik ile başlar ve geriye doğru iki tepe noktası oluşturur. Anteriordaki tepecik posteriordakinden daha alçak, uzunlamasına ve geniş, parakonun yarı yüksekliğindedir. Posterior kısımda yükselen tepecik daha dar ve yuvarlaktır, parakona göre biraz daha alçaktır ve dişin posterior kısmını oluşturur. Buccal kısımda parakon ve parastil arasındaki alan çentikten tabana doğru düz ve eğimli iken, öndekine göre lingualde oluşmuş olan metastil ve parakon arasındaki çentikten buccal tabana doğru derin bir vadi görülür. Lingual taban düz, buccal taban daha bombelidir. Cingulum zayıftır.

Mandibula: 40-KKG-002 numune numaralı sol mandibulanın çok az bir bölümü korunabilmiştir. Çene gövdesinin buccal yüzeyi düz, lingual kısım ise dış bükeydir, ancak korunabilen kısım m1 ön kökünün bulunduğu kısımdır. Çenenin yüksekliği m1'in ortasında 42.97 mm ölçülmüştür (L. 21 Ş. a1-3).

Alt dişler: Tanımlanabilen dişler izole ve *in situ* haldedir.

p4: Anterior ve p.a.t.ları iyi gelişmiştir. İkisi de anterior-posterior eksene göre merkeze yakın olmasına rağmen öndeki linguale, arkadaki de buccale doğru biraz kaymıştır. Ana tüberkülün tepe noktasından her iki aksesuar tüberküllere uzanan birer belirgin krest yer alır. Dişin buccal duvarı lingualdekine göre daha düzdür. Ön ve arkadaki genişliği yaklaşık eşit olup orta kısımda biraz daralır. A.a.t.'in hemen önünde çok küçük bir tomurcuk görülür ve linguale kaymıştır. P.a.t.'in hemen ardında dişin arkadaki sınırını şekillendiren ve postereolingual kısımda daha uzun olan bir cingulid yer alır. Occlusal görünüşü dörtgen formdadır.

m1: Metakonid gelişmemiştir. Belirgin bir buccal cingulid parakonidin buccal tabanında gözlenir, protokonidin tabanına doğru zayıflar. Parakonid, protokonidden daha geniş ve uzundur. Parakonidin anterior kenarından tepe tabana inen zayıf bir krest bulunur. Aynı

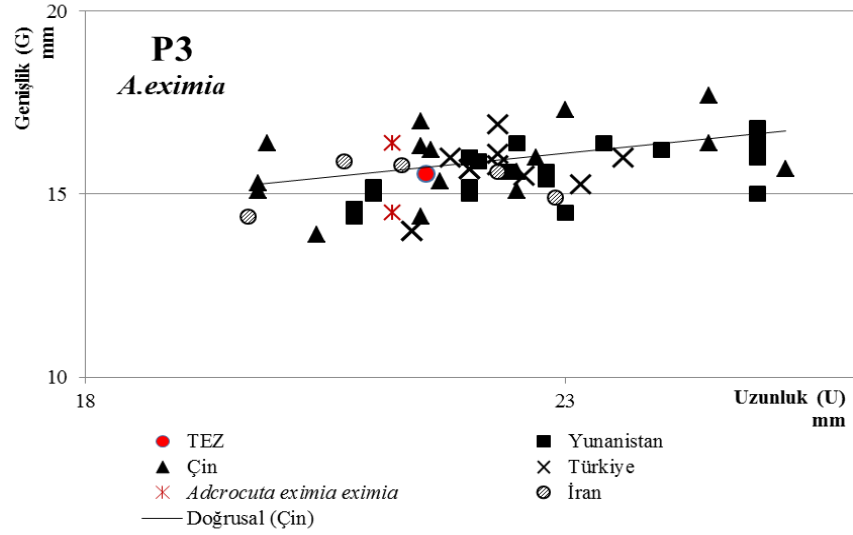
tepe noktasından lingual tabana doğru belirgin bir krest daha vardır, anterior cingulidın başlangıcına doğru uzanır, ancak temas etmeden daha yukarıda genişleyerek son bulur. Bu iki krestin arasında anterior kısımda düz bir yüzey meydana gelmiştir. Tepede bu iki krestin başlangıç noktasından protokonide doğru buccal yöne tepe çizgisi şekillenmiştir. Protokonid sivri ve dardır ve parakonide göre biraz daha yüksektir. Talonid baseninin ortasında hipokonid yer alır ve protokonidin tepe noktasından posterior kenarı boyunca hipokonide güçlü bir krest iner, hipokonidin tepe noktasından inen kısa krest ile tabanda birleşir. Hipokonidin posterior kısmını çevreleyen güçlü bir cingulid bulunur ve dişin posterior sınırını çizer. Dişin lingual tabanında belirgin bir cingulid oluşmamıştır.

Karşılaştırma ve Tartışma

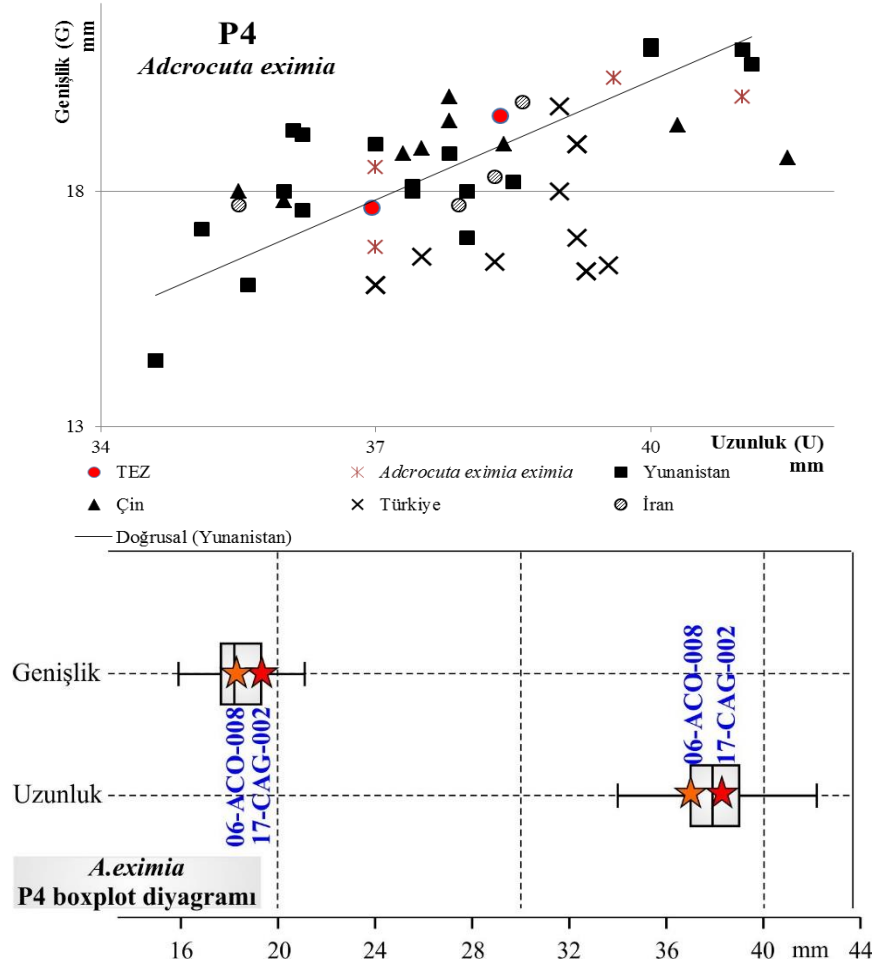
Yukarıda listelenen bulgular, tez kapsamında tespit edilen *H.wongii*, *I.viverrinum* ve *Lycyaena* sp. nov. gibi Ictitheriinae alt ailesi üyeleri ile kıyaslandığında daha iri dişlere sahiptir. Bulguların premolar ve molar dişleri uzunluk bakımından *Lycyaena* sp. nov. örneğine yaklaşırsa da genişliği belirgin olarak daha fazladır. Bu şekilde daha sağlam diş ve çeneye sahip olması, kemik kırıcı karakterinin bir göstergesidir.

Tablo 4.13: Yunanistan - Pikermi, Çin - Pao-Te (Howell ve Petter, 1985) ve Akkaşdağı'nda (Bonis, 2005) bulunan *Adcrocuta eximia* örnekleri ile çalışmadaki örneklerin ölçümlerinin karşılaştırmalı tablosu (ölçümler mm cinsindedir)

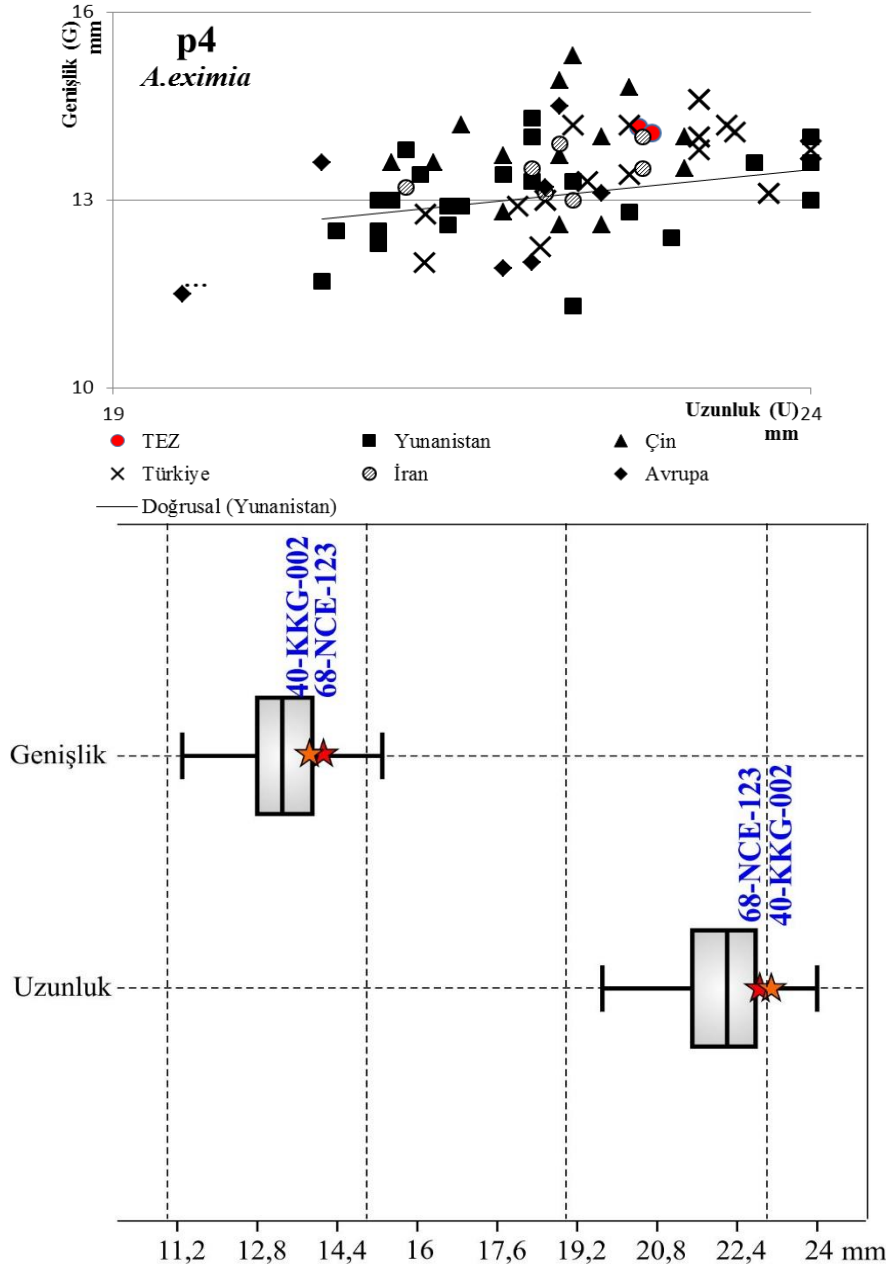
| Türler | Pikermi | Pao-Te | Akkaşdağı | Bu çalışma |
|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Dişler | | | Dağılım | |
| Up2 | 15.0 - 18.0 | 14.8 - 17.3 | 16.2 - 16.7 | |
| Gp2 | 10.3 - 12.5 | 10.5 - 12.6 | 11.8 - 13.4 | |
| Up3 | 18.5 - 22.0 | 18.5 - 21.5 | 16.0 - 21.5 | |
| Gp3 | 12.8 - 14.2 | 13.2 - 15.2 | 8.7 - 14.7 | |
| Up4 | 21.0 - 24.0 | 21.0 - 23.1 | 22.3 - 23.4 | 22.77 - 22.86 |
| Gp4 | 12.4 - 14.0 | 12.6 - 15.3 | 13.8 - 14.2 | 14.07 - 14.16 |
| Um1 | 25.9 - 29.4 | 26.0 - 28.4 | 28.2 - 29.3 | 27.7 - 28.5 |
| Gm1 | 11.5 - 13.5 | 12.4 - 13.8 | 13.4 - 14.0 | 13.25 - 13.51 |
| Utm1 | - | - | 23.8 - 24.0 | 23.03 - 23.2 |
| UP2 | 15.7 - 19.3 | 16.4 - 20.4 | - | 18.92 |
| GP2 | 11.4 - 15.0 | 11.4 - 13.4 | - | 12.1 |
| UP3 | 20.8 - 25.0 | 19.8 - 24.5 | - | 21.55 |
| GP3 | 14.6 - 16.4 | 15.1 - 17.7 | - | 15.56 |
| UP4 | 34.6 - 41.0 | 35.5 - 42.2 | - | 36.96 - 38.36 |
| GP4 | 14.4 - 21.0 | 17.8 - 20.0 | - | 17.65 - 19.61 |
| UM1 | 6.0 - 7.0 | 5.4 - 6.6 | - | |
| GM1 | 10.3 - 13.0 | 11.8 - 15.6 | - | |



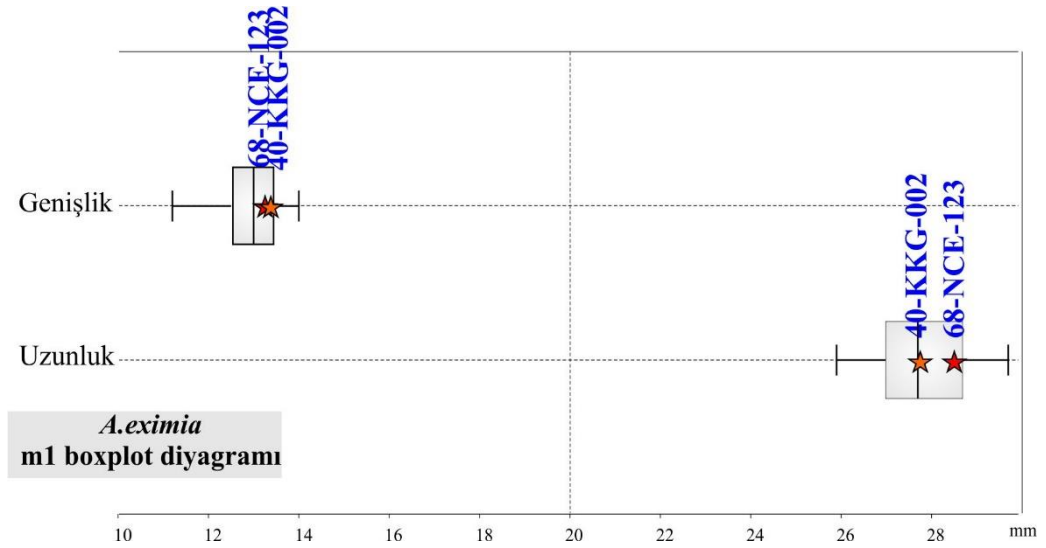
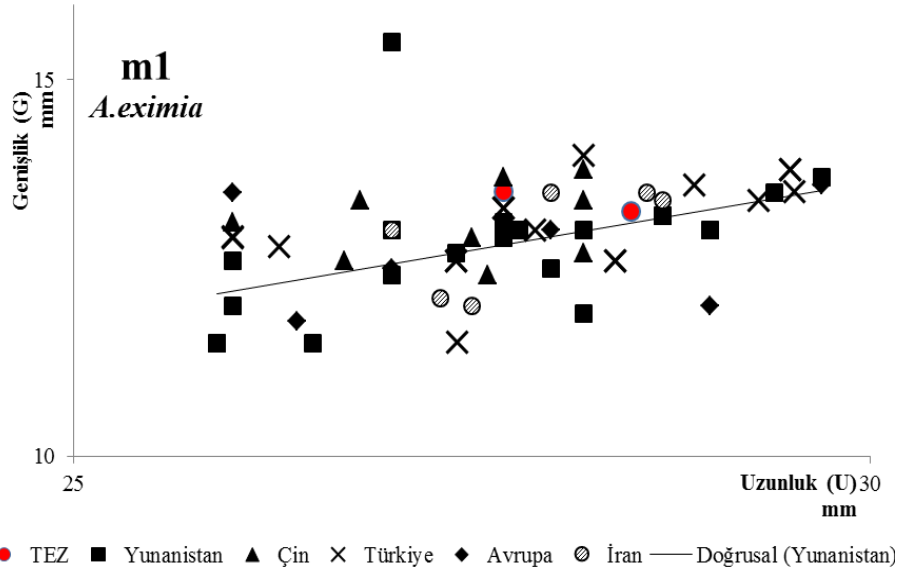
Şekil 4.21: *Adcrocuta eximia* üst P3 dişlerinin karşılaştırması (mm) (Schmidt-Kittler, 1976; Soria, 1980; Howell ve Petter 1985; Gürbüz, 1992; Koufos, 2000; Roussiakis ve Theodorou, 2003; Anderson ve Werdelin, 2005 ile MTA Tabiat Tarihi Müzesi örnekleri)



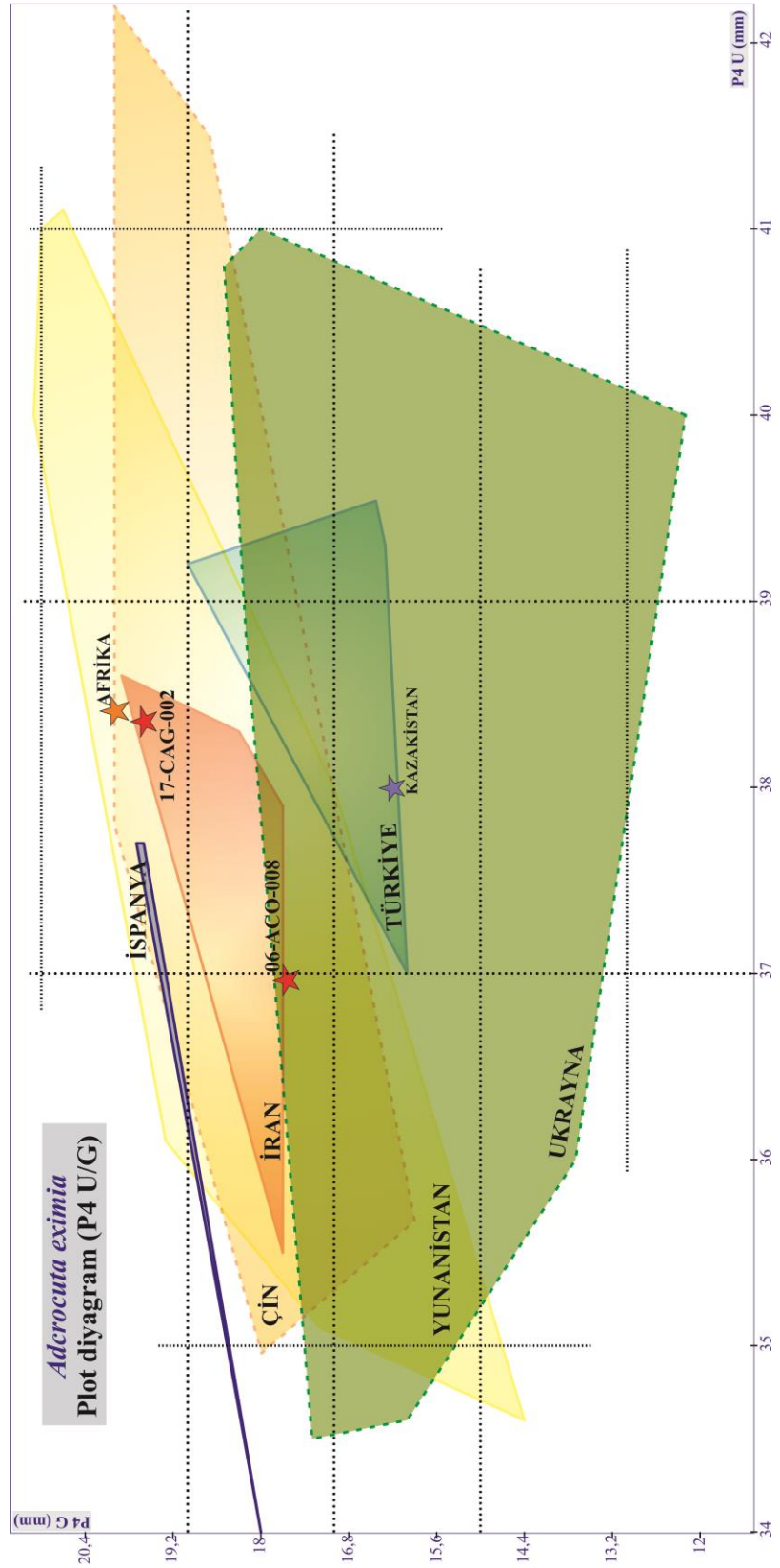
Şekil 4.22: *A. eximia* üst karnasiyel dişlerinin (P4) karşılaştırması (mm) (Schmidt-Kittler, 1976; Soria, 1980; Howell ve Petter 1985; Gürbüz, 1992; Koufos, 2000; Roussiakis ve Theodorou, 2003; Anderson ve Werdelin, 2005 ile MTA Tabiat Tarihi Müzesi örnekleri)



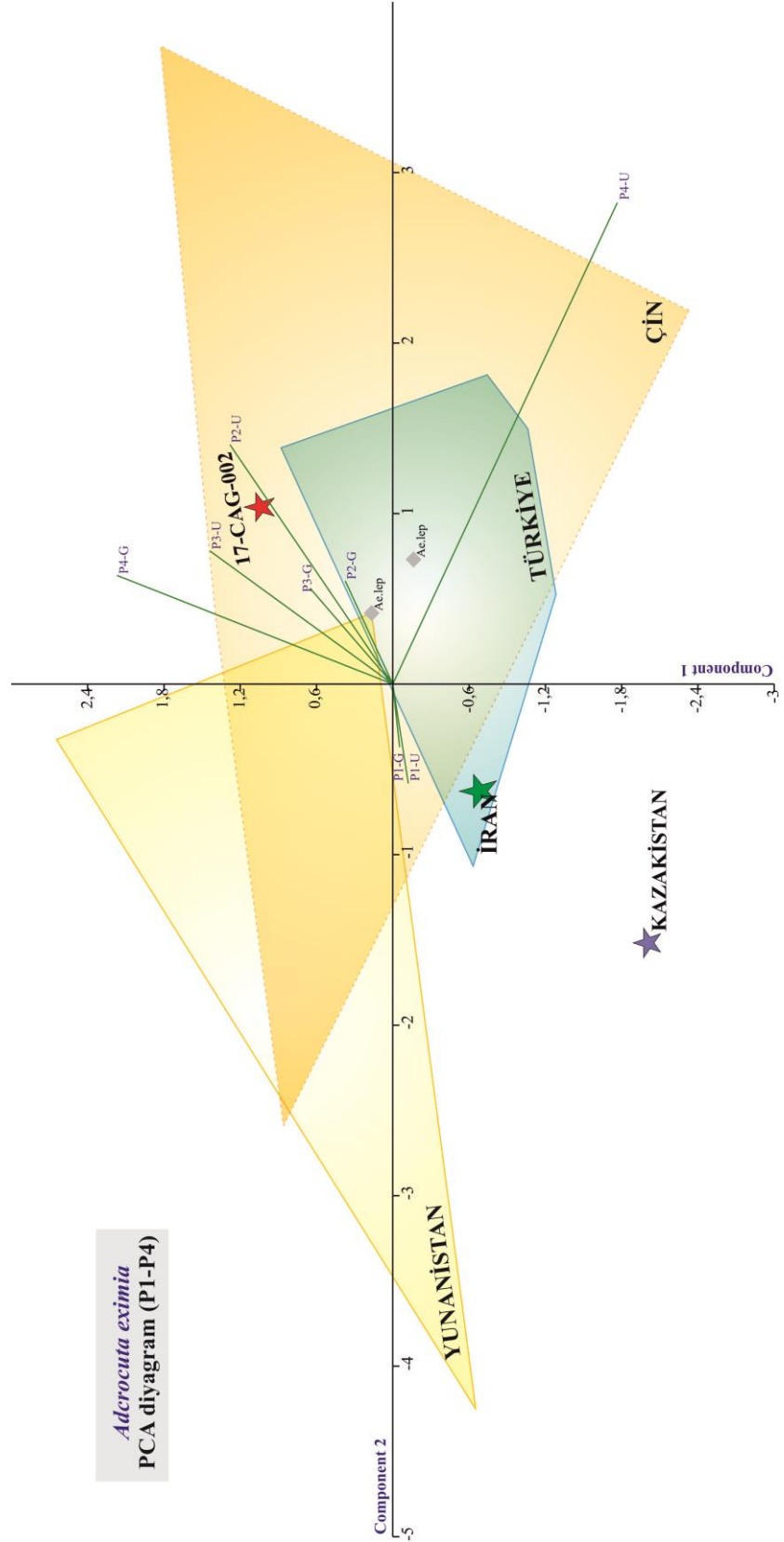
Şekil 4.23: *A. eximia* alt p4 dişlerinin karşılaştırması (mm) (Schmidt-Kittler, 1976; Soria, 1980; Howell ve Petter 1985; Gürbüz, 1992; Koufos, 2000, 2011; Roussiakis ve Theodorou, 2003; Anderson ve Werdelin, 2005; Bonis, 2005 ile MTA Tabiat Tarihi Müzesi örnekleri)



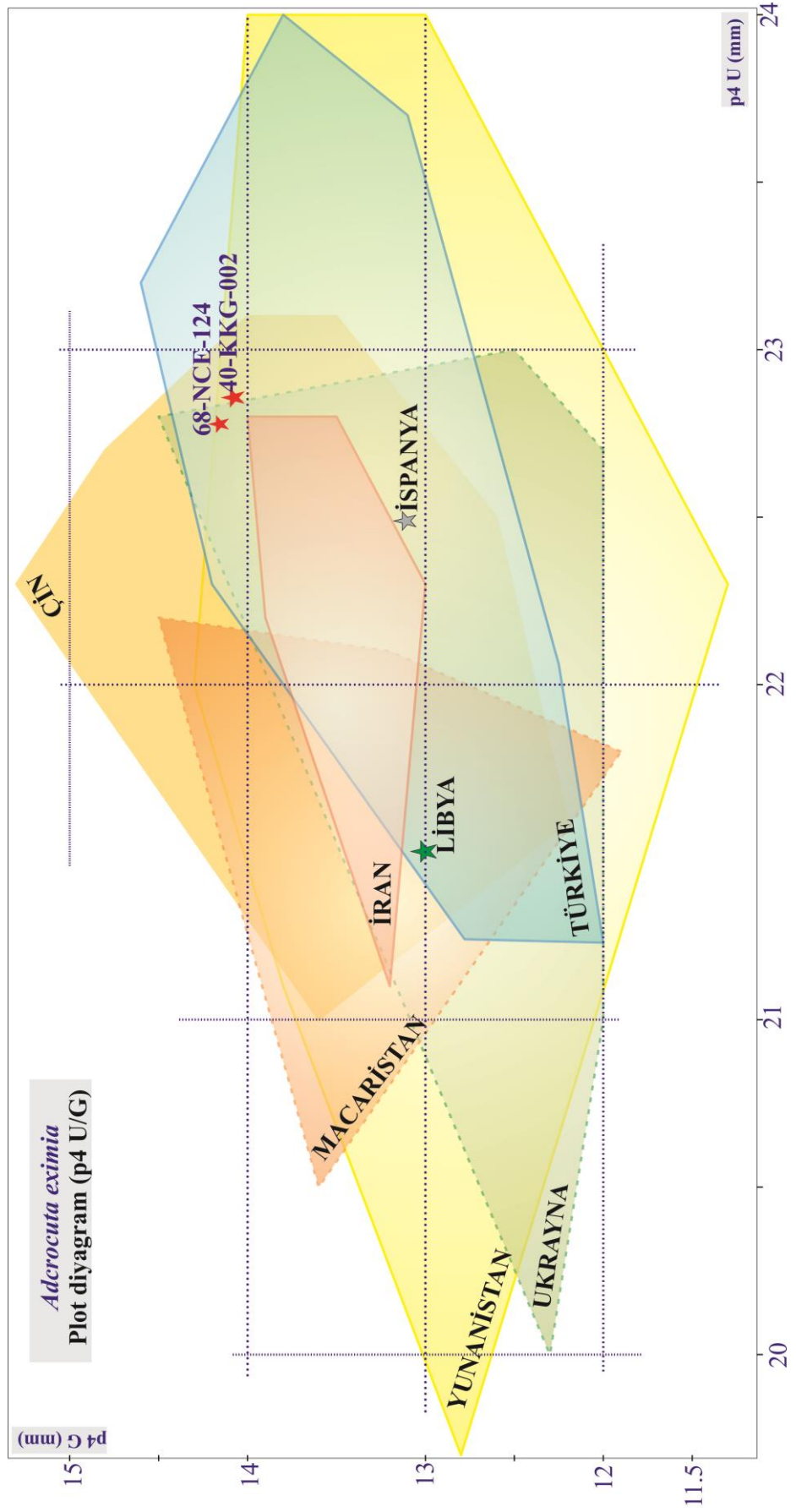
Şekil 4.24: *Adcrocuta eximia* alt karnasiyel dişlerinin (m1) karşılaştırması (mm) (Schmidt-Kittler, 1976; Soria, 1980; Howell ve Petter 1985; Gürbüz, 1992; Koufos, 2000, 2011; Roussiakis ve Theodorou, 2003; Anderson ve Werdelin, 2005; Bonis, 2005 ile MTA Tabiat Tarihi Müzesi örnekleri)



Şekil 4.25: *Adcrocuta eximia* üst karnasiyal dişinin (P4) lokalite tabanlı plot diyagramı



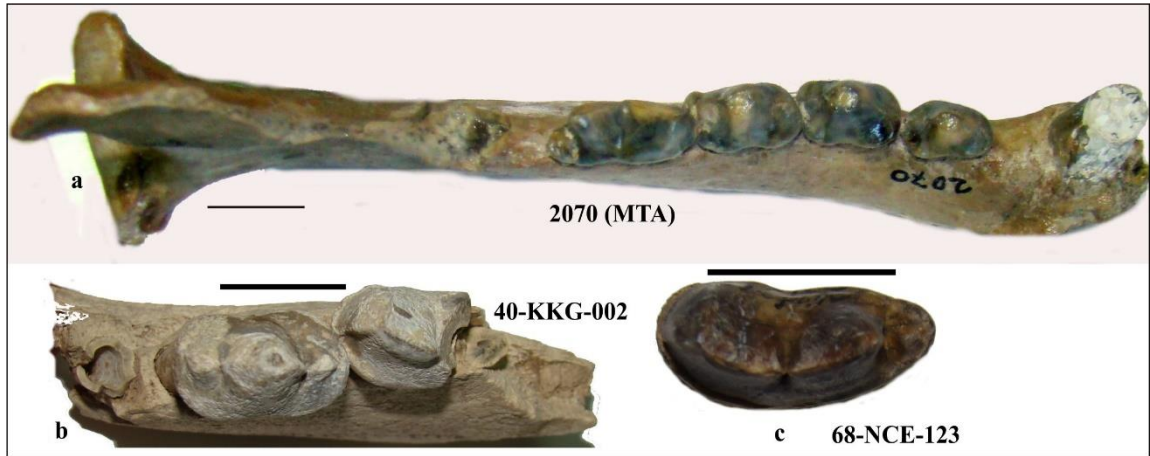
Şekil 4.26: *Adcrocuta eximia* üst dişlerinin (P1-P4) uzunluk - genişlik değerlerine göre hazırlanmış lokalite tabanlı PCA diyagramı



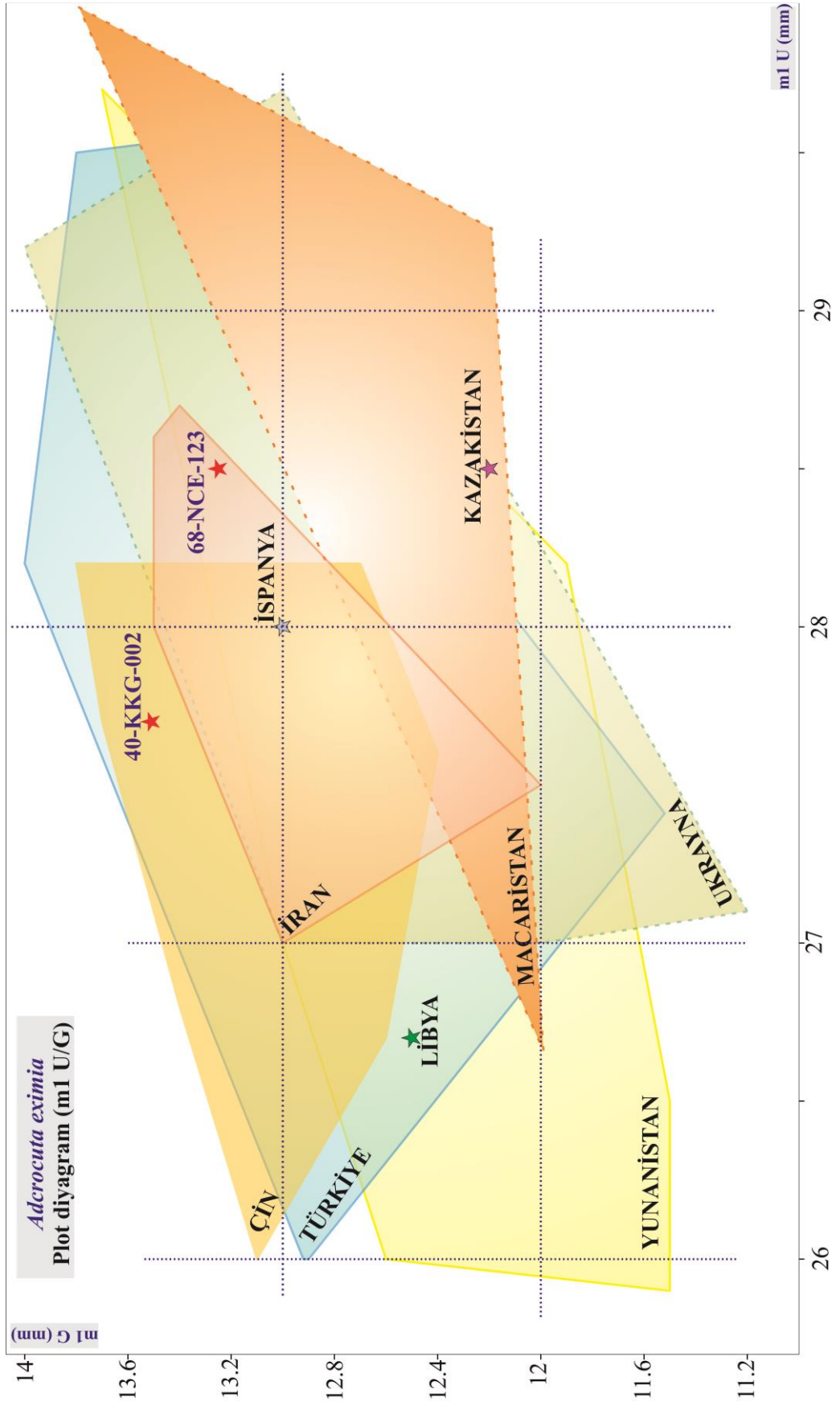
Şekil 4.27: *Adcrocuta eximia* alt p4 ölçümlerine göre hazırlanmış lokalite tabanlı plot diyagramı

Adcrocuta eximia'nın alt p4 ölçümlerine göre hazırlanan lokalite tabanlı plot diyagramda görüldüğü gibi (Şekil 4.27); yukarıda belirtilen bulgular, genel olarak Anadolu'da daha önce farklı lokalitelerden bulunmuş (Akkaşdağı, Garkın, Kınık, Mahmutgazi, Orta Sinap, Salihpaşalar) *Adcrocuta eximia*'nın diğer bulgularının nispeten iri olanları ile uyumlu oldukları görülmektedir. Bunlar, ebat olarak Yunanistan ve Çin'den türe ait bulunmuş iri formlara da benzerlik gösterir. Avrupa'nın kuzeyi ve batısındaki lokalitelerde (Pikermi, Ravin de la Pluie, Selanik, Samos (Yunanistan), Baltavar, Polgardi (Macaristan), Taraklia, Grebeniki (Ukrayna), Langebaanweg (Libya), Los Monsuetos (İspanya)) ile Afrika'dan tek lokaliteden bilinen (Libya)'dan ise belirgin şekilde daha büyüktür. Diyagramda genel olarak batıdan doğuya gidildikçe daha iri formların ortaya çıktığı görülmektedir. Dişlerin biyometrik değerleri doğuya doğru artış gösterir. Bu da Anadolu ve Asya Turoliyen'inde savan tipi ekolojinin yaygın olması ve mozayik çevrenin daha nadir görülmesi ile ve Avrupa Turoliyen'in daha kapalı bir ekolojiyi yansıtmaları ile uyumludur (Koustopoulos, 2009). Dişlerin genişliğindeki artış kemik kırıcı yapının Anadolu'da ve doğusunda daha baskın olduğunu belirtir.

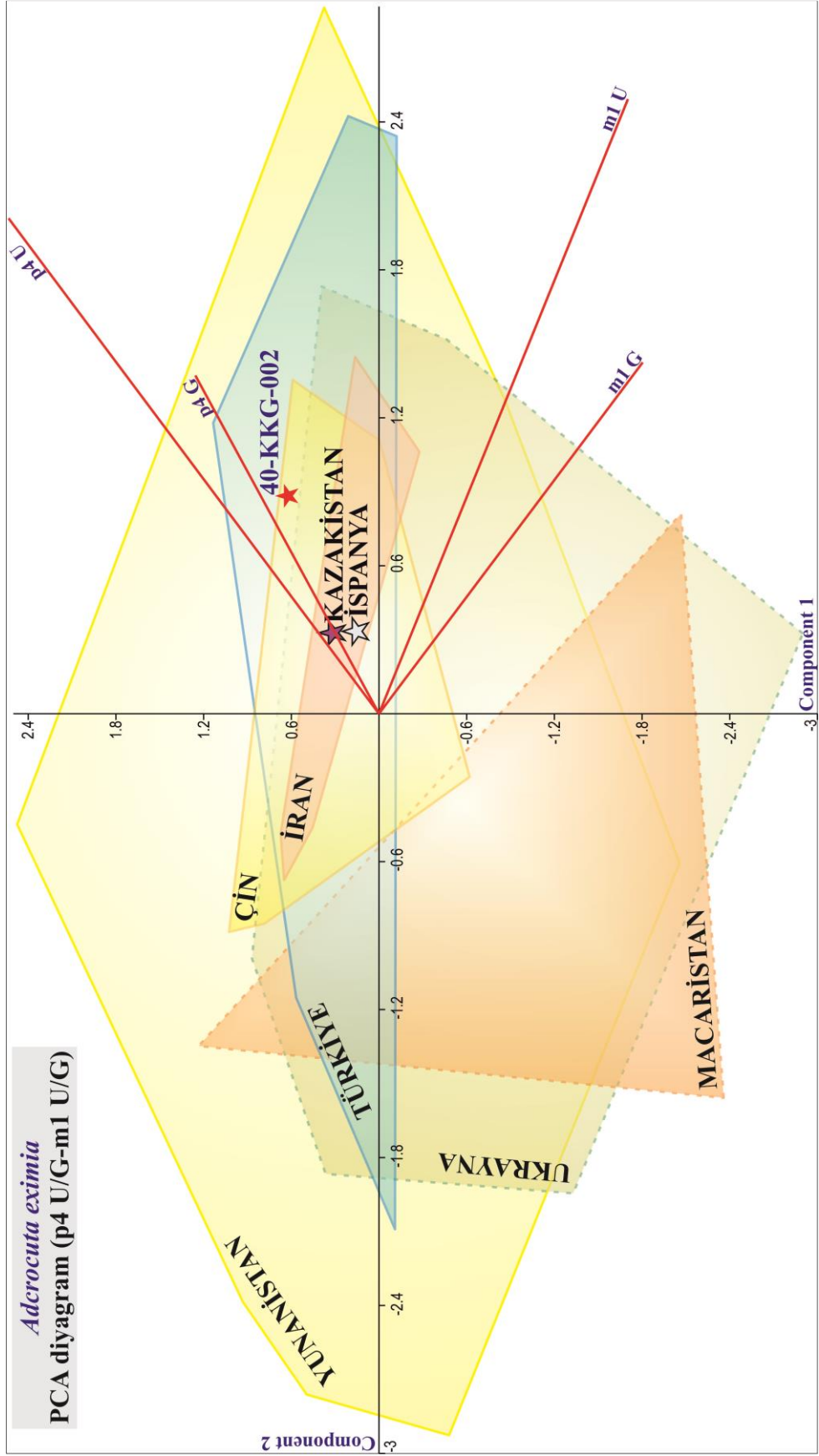
Benzer şekilde m1 değerleri kullanılarak hazırlanmış plot diyagram üzerinde de tez kapsamında incelenen örneklerin birçok lokaliteden bulunmuş türdeşlerine göre daha iridir (Şekil 4.29). Bunun yanısıra Çeltik lokalitesinden bulunmuş örneğin, Kaman Gökeşme (Kırşehir) lokalitesinden gelen örneğe daha kemik kırıcı karakterde olduğu söylenebilir.



Şekil 4.28: *A. eximia* mandibularlarının occlusal görünüşleri; a- 2070 (MTA), b- 40-KKG-002, c- 68-NCE-123; ölçek 2 cm'dir.

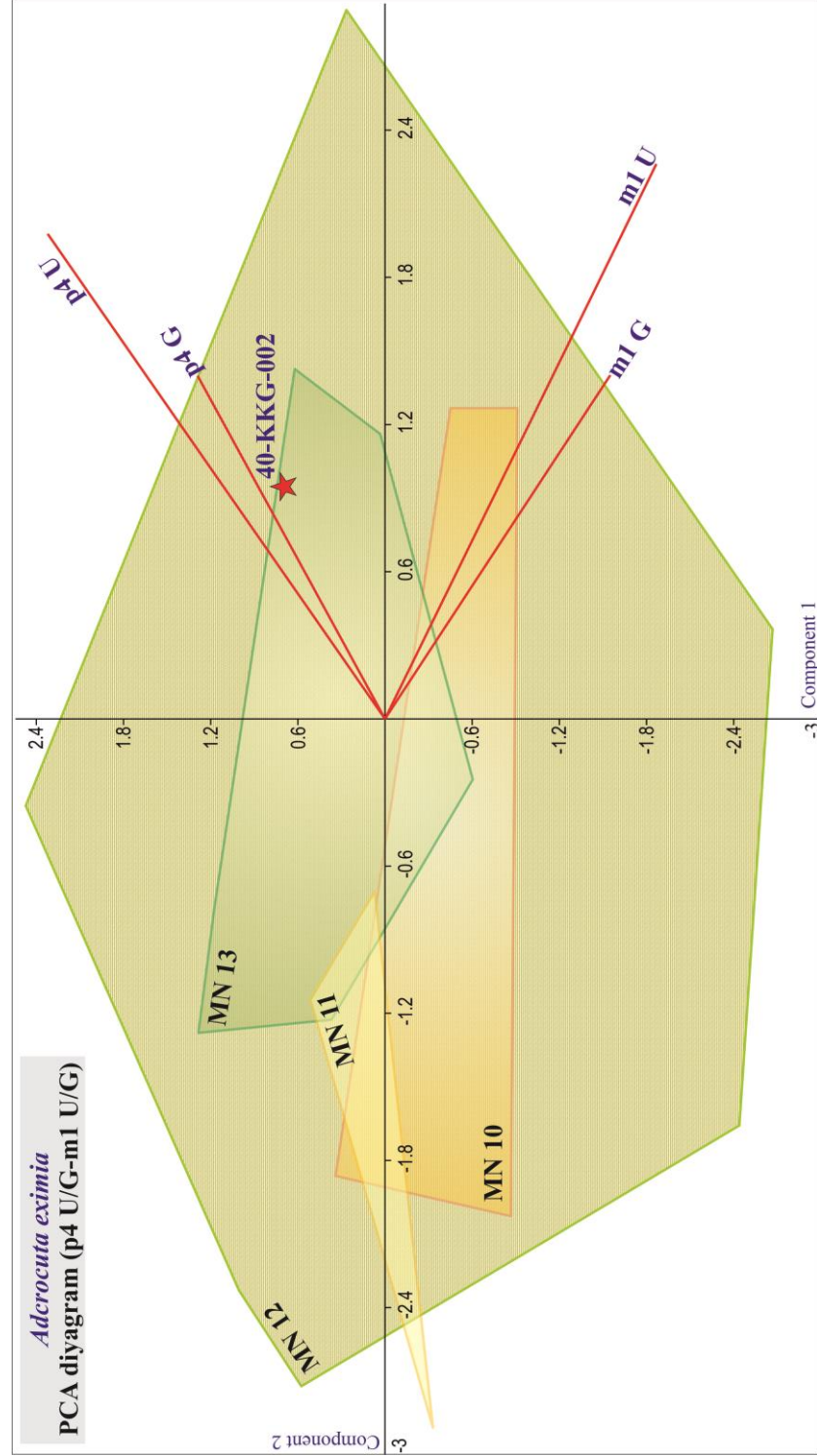


Şekil 4.29: *Adcrocuta eximia* alt karnasiyal dişlerinin (m1) lokalite tabanlı plot diyagramı



Şekil 4.30: *Adcrocuta eximia* alt karnasiyal dişlerinin (p4-m1) uzunluk-genişlik değerlerine göre hazırlanmış lokalite tabanlı PCA diyagramı

Ayrıca Şekil 4.31’de görülen MN zonlarına göre hazırlanmış PCA diyagramında, Valesiyen (MN10) lokalitelerinde bulunmuş *Adcrocuta eximia* bulgularında p4 ve m1’in uzunlukları birbirilerine yaklaşıırken, Turoliyen (MN11-12-13) lokalitelerinde bulunmuş türe ait bulgularda m1 görece küçülür, p4 ise görece uzar. Bu durum dönemsel paleoekolojik ve paleoklimsel farklılıklara işaret etmektedir.



Şekil 4.31: *Adcrocuta eximia* alt karnasiyal dişlerinin (p4-m1) uzunluk-genişlik değerlerine göre hazırlanmış zamana dayalı PCA diyagramı

4.2 Paleoekolojik Yorum

Günümüzden yaklaşık 11 milyon yıl önce su seviyesinde gözlenen önemli düşüş, birçok memeli taksonunun Bering Boğazi'ndan Amerika'ya ve oradan Avrasya'ya göçüne imkân sağlamıştır. Bu kara köprüsü ile Amerika'dan göç eden ve tüm Orta Miyosen dönemi boyunca Avrasya'da geniş yayılım alanı bulmuş olan parmaklı atın (*Anchitherium*) yerine *Hipparion* cinsinin Avrasya'da görülmeye başlaması, Geç Miyosen döneminin de başlangıcı olmuştur. Anadolu ve Avrupa'daki ilk *Hipparion* 10,7 milyon yıllık Kazan-Sinap (Ankara) lokalitesinde bulunmuştur. Geç Miyosen döneminin başlarında Afrika ile Anadolu bağlantısı Afrika-Avrasya arasındaki faunal değişimlerin kapısını açmıştır. Tek tip ekolojik sistemin hüküm sürdüğü Yunanistan-İran Biyoprovensi, açık alan ve kuru iklim koşullarına uyum sağlamış olan birçok memeli taksonuna bu dönemde ev sahipliği yapmıştır. Geç Miyosen, atların yanı sıra birçok yeni taksonun görülmeye başladığı, Avrasya'nın geniş karasal düzlüklerinde türleşmenin hız kazandığı bir dönemdir. Açık ve kuru alanlara iyi adapte olmuş Ceylan (*Gazella*), zürafa (*Palaeogiraffa* ve *Palaeotragus*), gergedan (*Ceratotherium*), çeşitli Bovidae (*Tragoptax*, *Prostrepsiceros*) ve hominoid (*Ankarapithecus*) türleri ile birlikte sırtlan (*Adcrocuta* ve *Ictitherium*) türleri de Anadolu'da bu dönem içerisinde görülmeye başlamıştır (Kaya ve Mayda, 2011).

Carnivorlar, avlarını takip ettiklerinden, memeli paleontoloji çalışmalarında paleoekolojik yorumlarda etkin olarak kullanılmayabilir. Ortamsal yorum yapabilmek için Carnivor grupların izlediği, ortamda birlikte buldukları avlarının karakterine bakmak faydalı olacaktır. Yukarıda sistematik olarak incelenmiş olan hyaenid türleri Orta Anadolu'daki lokalitelerden Çobanpınar'da *Samotherium* sp., *Helladotherium* sp. (Giraffidae-Zürafagiller), *Gazella* sp., *Protoryx* sp., *Tragocerus* sp., *Prostrepsiceros* sp. (Bovidae-Boynuzlugiller), *Sus* sp. (Suidae-Domuzgiller), Equidae-Atgiller, Rhinocerotidae-Gergedangiller, Sinap'ta *Paleotragus* sp. (Giraffidae), *Capra* sp. (Bovidae), *Chilotherium* sp. (Rhinocerotidae), *Mastodon* sp. (Proboscidae-Hortumlular), Pınaryaka'da (Şehlek) *Samotherium* sp. (Giraffidae), *Gazella* sp., *Protoryx* sp., *Tragocerus* sp. (Bovidae), *Diceros* sp., *Chilotherium* sp. (Rhinocerotidae), *Mastodon* sp. (Proboscidae), *Ancylotherium* sp. (Chalicotheriidae-Tembel hayvan), Gökeşme'de *Choerolophodon* sp. (Proboscidae), *Helladotherium* sp., *Samotherium* sp., *Paleotragus* sp. (Giraffidae), *Ceratotherium* sp., *Stephanorhinus* sp., *Chilotherium* sp. (Rhinocerotidae), *Hipparion* sp. (Equidae), *Gazella* sp. (Bovidae), *Microstonyx* sp.

(Suidae) ile *Ancylotherium* sp. (Chalicotheriidae), Karain'de *Hipparion* sp. (Equidae) ve Batı Anadolu'daki lokalitelerden Karaağaç'ta *Paleotragus* sp. (Giraffidae), *Gazella* sp. (Bovidae) ve *Hipparion* sp. (Equidae), Gülpınar'da Chalicotheriidae, Bayraktepe'de *Paleotragus* sp., *Helladotherium* sp., *Samotherium* sp. (Giraffidae), *Protoryx* sp. (Bovidae), *Dorcatherium* sp. (Tragulidae-Cüce geyikgiller) gibi otçul türlerle yaşam alanlarını paylaşmışlardır (Alan, 1997; Saraç ve Şen , 2005; Antoine ve Saraç, 2005; Koufos ve Vlachou, 2005; Tassy, 2005; Liu vd., 2005; Koustopoulos ve Saraç, 2005; Kostopoulos D. S., 2005). Bunlardan Giraffidae, Proboscidae, Tragulidae ağaç dalları ve yaprakları ile, Bovidae, Equidae ise ot ile beslenen gruplardır. Chalicotheriidae ailesinin tırmanıcı, Equidae ailesinin koşucu olduğunu göz önüne aldığımızda, tüm bu bahsi geçen otçul gruplara ev sahipliği yapan paleoortamın onların ihtiyaçlarını karşılayacak koşullara sahip olabilmesi beklenir. Bu sebeple Valesiyen-Turoliyen'de hyaenid bulgularının, Batı ve Orta Anadolu lokalitelerinde ağaçlık, otlak ve açık alanlardan oluşan paleoortamda yaşamış oldukları sonucuna varılabilir. Yunanistan-İran biyoprovensindeki ve Çin lokalitelerindeki bulguların biyometrik değerleri kullanılarak yapılan multivaryasyon analizlerinden elde edilen diyagramlar da batıdan doğuya gidildikçe açık alanlarda artış olduğu fikrini desteklemektedir. Ayrıca diyagramlarda da görüldüğü gibi, Valesiyen bulgularının ebatlarının daha küçük olması, ılıman ve nemli bir iklim yapısına sahip ağaçlık alanların varlığının, Turoliyen'de ise kurak iklim ile savan tipi açık alanların genişlemiş olabileceğinin göstergesi olabilir. Geç Miyosen'de orman-step alanlarla karakterize Orta Asya iklimi Avrupa'ya göre daha kuruydu (Godina, 2002). Bu durum, multivaryasyon analizlerinde Batı-Orta Anadolu hyaenid bulgularının boyut bakımından Avrupa bulgularına göre daha iri, görece Çin örneklerine yakın olmasını açıklamaktadır.

5. SONUÇLAR

Çalışmanın konusu, Geç Miyosen (Valesiyen-Turoliyen, MN10-13) döneminde Batı ve Orta Anadolu’da yaşamış Hyaenidae ailesine ait bulguların taksonomik, biyokronolojik, paleobiyocoğrafik ve paleoekolojik açıdan incelemek ve ilişkilerini ortaya çıkarmaktır. Aileye ait daha önce elde edilmiş bulgular genelde lokalite bazında değerlendirilmiştir. Bu çalışmada yeni bulgular ile birlikte önceki bulguların verileri de kullanılarak Anadolu’da Hyaenidae ailesinin Valesiyen-Turoliyen’deki gelişimi ortaya konmuştur.

Tez kapsamında Çeltik (Aksaray), Pınaryaka, Çobanpınar, Orta Sinap (Ankara), Gülpınar, Bayraktepe (Çanakkale), Gökeşme (Kırşehir), Karaağaç (Muğla) ve Karain (Nevşehir) olmak üzere dokuz farklı Geç Miyosen lokalitesinden gelen toplam 46 adet fosil bulgu incelenmiş, Hyaenidae ailesine ait oldukları tespit edilmiştir.

Bulgular, Ictitheriinae ve Hyaeniinae olmak üzere iki alt aile içinde değerlendirilmiş, 5 farklı cinse ait 7 tür tespit edilmiştir. Ictitheriinae alt ailesi içinde yer alan küçük boy *Protictitherium cf. cingulatum*, *P.intermedium* ile *P.crassum*, orta boy *Ictitherium viverriunum*, *Hyaenictitherium wongii* ile *Lycyaena* sp. nov. ve Hyaeniinae alt ailesinden büyük boy *Adcrocuta eximia*’dır. Belirtilen türlerin Anadolu’daki varlıkları önceki çalışmalardan bilinmekte olup bu çalışma ile ailenin Anadolu’daki durumu ve yayılımı konusundaki bilgiler istatistiksel analizlerin de yardımı ile güncellenmiştir.

Fosil bulgulardan üç tanesi etiketlerindeki karışıklıktan dolayı “lokalitesi belirsiz” olarak değerlendirilmiştir. Bunların fosilleşme yapısı ile fosil ve sediman rengi, Tabiat Tarihi Müzelerinde muhafaza edilen başka teşhisli bulgularla karşılaştırılmıştır. Fosilleşme yapısı ve yaşı göz önüne alındığında, bunların Batı Anadolu’daki bazı Geç Miyosen lokalitelerindekilerle uyumlu olduğu görülmüştür. Ancak benzer fosilleşme gösterdiği bulguların geldikleri lokaliteler farklı zonları (MN11 ile MN12) temsil ettiklerinden belirsiz olarak değerlendirilmesi uygun görülmüştür.

Orta Sinap lokalitesinden 06-AOSI-001-002-003-007-008-009-010-011-012-014 ile 015 kodlu bulgular, Çobanpınar lokalitesinden (Ankara) 06-ACO-003-004-010 kodlu bulgular, Bayraktepe lokalitesinden (Çanakkale) 17-CBA-214-215, Karaağaç

lokalitesinden (Yatağan-Muğla) 48-MYK-552-553 kodlu bulgular ve TR-OBA-001-002-003 (Orta-Batı Anadolu) kodlu bulgular, Geç Miyosen döneminin orta boy hyaenidlerine ait olabilecekleri tespit edilmiştir. Mandibula ve maxilla parçalarından oluşan bu fosil bulguların içeriği ile numune ve şekil numaraları “Materyal” bölümünde, biyometrik değerleri (Tablo 4.2 ve 4.3) ile morfolojik ve odontolojik anlatımları “Bulgular” bölümünde yer almaktadır. Farklı hyaenid türleri ile, özellikle *Ictitheriinae* alt ailesinin türleri ile morfolojik, biyometrik karakterleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmiştir. Buna göre belirtilen bulguların *Ictitherium viverrinum* Roth ve Wagner, 1854 bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Karain lokalitesinden (Ürgüp-Nevşehir) 50-NUK-001-002 ve 003 kodlu dental bulguların *Ictitherium viverrinum*'a morfolojik olarak benzerliği görülmekte, ancak bazı odontolojik karakterlerin bireyin yaşlı olması sebebiyle silinmiş olduğundan *Ictitherium* cf. *viverrinum* olarak teşhis edilmesi uygun görülmüştür.

Pınaryaka (Şehlek) lokalitesinden (Ayaş-Ankara) 06-AAS-412 kodlu bulgular, Çobanpınar lokalitesinden (Ankara) 06-ACO-002-007-009 kodlu bulgular, Gülpınar lokalitesinden (Ayvacık-Çanakkale) 17-CAG-001-004 kodlu örnekler, Bayraktepe lokalitesinden (Çanakkale) 17-CBA-203 kodlu bulgular, Gökeşme lokalitesinden (Kaman-Kırşehir) 40-KKG-001 kodlu bulgular ile Karaağaç lokalitesinden (Yatağan-Muğla) 48-MYK-554-555-556-558-560 kodlu bulgular, Geç Miyosen döneminin orta boy hyaenidlerine ait olabilecekleri tespit edilmiştir. Bazı mandibula ve maxilla parçalarından oluşan bu fosil bulguların içeriği ile numune ve şekil numaraları “Materyal” bölümünde, biyometrik değerleri (Tablo 4.4, 4.5 ve 4.6) ile morfolojik ve odontolojik anlatımları “Bulgular” bölümünde yer almaktadır. Farklı hyaenid türleri ile, özellikle *Ictitheriinae* alt ailesinin türleri ile morfolojik, biyometrik karakterleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmiştir. Buna göre yukarıda belirtilen bulgular *Hyaenictitherium wongii* (Zdansky, 1924) türünün bulguları ile uyumlu oldukları görülmüştür.

Orta Sinap lokalitesinden (Ankara) 06-AOSI-016 kodlu dental bulgu, Geç Miyosen döneminin küçük boy hyaenid türlerinden birine ait olabileceği tespit edilmiştir. Mandibulanın içeriği ile numune ve şekil numaraları “Materyal” bölümünde, biyometrik değerleri (Tablo 4.7) ile morfolojik ve odontolojik anlatımları “Bulgular” bölümünde yer almaktadır. Farklı hyaenid türleri ile morfolojik, biyometrik karakterleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmiştir. Buna göre bahsi geçen örneğin

Protictitherium crassum (Deperet, 1892) türüne ait bulgularla uyumlu olduğu olduğu görülmüştür.

Gülpınar lokalitesinden (Çanakkale) 17-CAG-007 kodlu küçük boy hyaenidlere ait mandibulanın “Materyal” bölümünde içeriği ve şekil numaraları verilmiştir. Morfolojik ve odontolojik özellikleri “Bulgular” bölümünde yer alan bulgunun farklı hyaenid türleri ile morfolojik, biyometrik (Tablo 4.8) özellikleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmiştir. Buna göre belirtilen bulgunun *Protictitherium intermedium* Schmidt-Kittler, 1976 bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Bayraktepe lokalitesinden (Çanakkale) 17-CBA-204 kodlu lokalitesinde bulunan küçük boy hyaenide ait p4’ün “Materyal” bölümünde içeriği ve şekil numaraları verilmiştir. Morfolojik ve odontolojik özellikleri “Bulgular” bölümünde yer alan bulgunun farklı hyaenid türleri ile morfolojik, biyometrik (Tablo 4.9) özellikleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmiştir. Buna göre bahsi geçen bulgunun *Protictitherium cingulatum* türüne benzediği görülmüş ve bulgunun yetersiz olması sebebiyle *Protictitherium* cf. *cingulatum* olarak adlandırılması uygun bulunmuştur.

Çeltek lokalitesinden (Niğde) 68-NCE-168 kodlu bulgu, Geç Miyosen döneminin büyük boy hyaenidlerine ait olabileceği tespit edilmiştir. Mandibulanın içeriği ile numune ve şekil numaraları “Materyal” bölümünde, biyometrik değerleri (Tablo 4.10) ile morfolojik ve odontolojik anlatımları “Bulgular” bölümünde yer almaktadır. Farklı hyaenid türleri ile morfolojik, biyometrik karakterleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmesi sonucunda bulgunun *Lycyaena* sp. nov. olarak adlandırılması uygun görülmüştür.

Çobanpınar lokalitesinden (Ankara) 06-ACO-008 kodlu bulgu, Gülpınar lokalitesinden (Çanakkale) 17-CAG-002 kodlu bulgu, Gökeşme lokalitesinden (Kırşehir) 40-KKG-002 kodlu bulgu ile Çeltek lokalitesinden (Niğde) 68-NCE-123-124 kodlu bulgular, Geç Miyosen döneminin büyük boy hyaenidlerinden olabileceği tespit edilmiştir. Dental parçalardan oluşan bu fosil bulguların içeriği ile numune ve şekil numaraları “Materyal” bölümünde, biyometrik değerleri (Tablo 4.11 ve 4.12) ile morfolojik ve odontolojik anlatımları “Bulgular” bölümünde yer almaktadır. Farklı hyaenid türleri ile morfolojik, biyometrik karakterleri diyagramlar yardımı ile analiz edilmesi sonucunda bulguların *Adcrocuta eximia* (Roth ve Wagner, 1854) türüne ait bulgularla uyumlu oldukları görülmüştür.

Bayraktepe lokalitesinden gelen, Arslan (1990)'da tanımlanan ve Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi ve Uygulama Merkezi'nde muhafaza edilen ÇBD-3 kodlu p4 ile çalışmada yer alan ve aynı lokaliteden gelen 17-CBA-204 ebatları, fosilleşme rengi, morfolojisi ve tüberkül yükseklikleri birbirine eş görünümündedir ve aynı türe dahil olmalıdır. Bu iki örnek, Şekil 4.17 ile 4.18'deki diyagramlarda *P.cingulatum* p4'leri ile belirgin olarak yakın görülmektedir. ÇBD-3 kodlu p4, Arslan (1990)'da *P.intermedium* olarak adlandırılmış ancak bu kabulün doğru olmadığı bu çalışmada belirlenmiştir. 17-CBA-204 kodlu bulgu ile türdeş olduklarından, ÇBD-3 kodlu bulgunun da *P.cf.cingulatum* olarak adlandırılması daha uygun bulunmuştur.

Çobanpınar hyaenidleri Valesiyen-Turoliyen döneminde artiodactillerden Giraffidae, Bovidae ile Suidae, perissodactillerden Equidae ve Rhinocerotidae, karnivorlardan ise Ursidae (*Ursavus* sp.) ile ve Sinap bulguları yukarıdaki gruplarla birlikte Giraffidae, Bovidae, Rhinocerotidae, Proboscidae, karnivorlardan Felidae (*Felis* sp.), Mustelidae (*Promephitis* sp.) ile birlikte yaşamışlardır (Alan, 1997). Benzer şekilde aynı dönemde Pınaryaka'da (Şehlek) bulgularına rastlanan hyaenidler de Giraffidae, Bovidae, Rhinocerotidae, Proboscidae, Chalicotheriidae aileleri ile birlikte bulunmuşlardır. Ayrıca yine aynı dönemde Karaağaç lokalitesinde Giraffidae, Bovidae ve Equidae, Gülpınar lokalitesinde Chalicotheriidae, Bayraktepe lokalitesinde Giraffidae, Bovidae, Tragulidae, Gökeşme yakınlarındaki Akkaşdağı lokalitesinde Proboscidae, Giraffidae, Rhinocerotidae, Equidae, Bovidae, Suidae (*Microstonyx* sp.) ile Chalicotheriidae, Çeltek yakınlarında Selime lokalitesinde Bovidae, Giraffidae ve Cervidae ve Karain lokalitesinde Equidae ailelerine ait türlerin bulgularına da rastlanmıştır (Alan, 1997; Saraç ve Şen , 2005; Antoine ve Saraç, 2005; Koufos ve Vlachou, 2005; Tassy, 2005; Liu vd., 2005; Koustopoulos ve Saraç, 2005; Kostopoulos D. S., 2005). Bahsi geçen tüm bu otçul bulguların dietleri ve lokomotor sistemleri gözönüne alındığında, Giraffidae, Proboscidae, Tragulidae gibi ağaç dalları ve yaprakları ile beslenen ve Bovidae gibi otlanan formların yanı sıra Equidae gibi koşucu, Chalicotheriidae gibi tırmanıcı formların da yer aldığı görülür. Hem yaprakla hem otlama hem de her iki vejetasyona da uyum sağlamış türlerin çoğunlukla aynı faunada yer almaları Geç Miyosen'de açık arazilerin bulunduğu bir göstergesi kabul edilebilir. Buna göre Batı ve Orta Anadolu paleoortamının, ağaçlık, otlak ve açık alanlar (savan) olabileceği sonucuna varılabilir. Özellikle bovidlerin varlığı bu ortamlara avcı Carnivor grupları

çekmiş olmalıdır ki otçul gruplar ile avcı sırtlanlar ve felidler aynı habitatta bulunmuştur.

Multivaryasyon analizleri, Batı ve Orta Anadolu'nun Valesiyen döneminde daha ılıman ve nemli bir iklim yapısına sahip ağaçlık alanlar, Turoliyen döneminde ise görece daha kurak bir iklime sahip açık alanlar (savanna) olduğunu düşündürür ve paleofauna ile paleoortam yorumları da ekosistemle ilgili bu savı destekler.

Multivaryasyon analizlerinde Batı-Orta Anadolu sırtlan türlerinin ebatları açısından Avrupa bulgularına göre daha iri, görece Çin örneklerine yakın olması Geç Miyosen'de Orta Asya'nın ikliminin Avrupa'ya göre daha kuru olmuş olabileceğine işaret eder.

Anadolu, Asya ve Avrupa kıtalarından kaydedilen zengin Geç Miyosen otçul faunasının çoğunun Geç Miyosen sonunda tamamen ortadan kalkmış olması, Akdeniz'in tamamen kuruması ile karakterize edilen Mesiniyen tuzluluk krizi ve bunun sonucu kuraklık artışı ve sonrasında ısı düşmesi olarak düşünülen ekolojik stresin etkilerini göz önüne serer. Buna bağlı olarak besin zincirinin bozulması, avcı sırtlanların avlarının etkilenmelerinin yanı sıra leşçil sırtlanların av-avcı grupların silinmeye başlaması ile besinlerini yitirmeleri, ortaya çıkan Canidae üyeleri ile rekabet edememesi ve bu dönemde bölgesel volkanik aktivitelerin de etkisiyle (Karadenizli vd., 2005; Seyitoğlu vd., 2005) Hyaenidae ailesinin Geç Miyosen formlarının ortadan kalktığı düşünülebilir.

Sonuç olarak bu çalışmada Hyaenidae ailesinin Anadolu'da hangi türleri var olduğu, gelişimi, yaşam sürdükleri ortamın koşulları, ekolojik yapısı ve iklim özellikleri üzerine bilgiler istatistiksel veriler ışığında analiz edilmiştir. Özellikle kısıtlı sayıda bulgu elde edilmiş olan türlerin, Anadolu'nun Geç Miyosen lokalitelerinde yapılacak memeli paleontolojisi çalışmalarında bulgu sayılarının arttırılması, teşhislerin daha tutarlı yapılabilmesini kolaylaştıracağı ve ailenin evrimsel gelişimini anlamaya katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Agusti, J., Anton, M., 2002.** *Mammoths, Sabertooths, and Hominids: 65 Million Years of Mammalian Evolution in Europe*. Columbia University Press. ISBN 0-231-11640-3.
- Alan, N., 1997.** MTA Tabiat Tarihi Müzesi Tersiyer Dönem Karasal Fosil Memeli Kataloğu Oluşturulması. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Alcala, L., 1994.** Macromamíferos Neógenos de la Fosa de Alfambra-Teruel 3. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Alcala, L., Morales, J., Soria, D., 1992.** El registro fósil neógeno de los carnívoros (Creodonta y Carnivora, Mammalia) de España. *Paleontología i Evolució* 23, 55–66.
- Alpagut, B., Fortelius, M., 1991.** “Survey results for the Sinap Project, Kazan and Çubuk provinces, Ankara, Turkey, 1990”. 9.Araştırma Sonuçları Toplantısı. Ss.333-357, Çanakkale.
- Alpagut, B., Fortelius, M., Kappelman, J., Lunkka, J.P., 1995.** “Survey report for the Sinap Formation Project (Ankara, Turkey) 1994”, 13. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 2.cilt, ss 5-9, Ankara.
- Antoine, P.-O., Saraç, G., 2005.** Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey, in Sen S . (ed.), *Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia*. *Geodiversitas* 27 (4) : 601-632.
- Antón, M., Turner, A., Salesa, M.J., Morales, J., 2007.** A complete skull of *Chasmaporthetes lunensis* (Carnivora, Hyaenidae) from the Spanish Pliocene site of La Puebla de Valverde (Teruel). *Estudios Geológicos* 62, 375–388.
- Arambourg, C., Piveteau, J., 1929.** Les Vertébrés du Pontien de Salonique. *Annales de Paléontologie*, 18, 59-138.
- Arslan, F., 1986.** Çanakkale ve çevresi Carnivora fosilleri: Doktora Tezi, Ege Üniv., 179 s., (yayımlanmamış), izmir
- Arslan, F., 1990.** *Protictitherium intermedium*'a ait izole sol P4 bulgusu: Türkiye Jeoloji Bülteni, C.33, 79-82.
- Arslan, F., 1992.** *Felis cf. catus* (Carnivora - Mammalia) from the Late Miocene of Şerefköy (Muğla - Yatağan), Türkiye Jeoloji Bülteni, p.47-50.
- Aslan, F., 1975.** Mardin-Mazıdağı'nda bulunan bir balık dişi, MTA Derg. Sayı 85: 176–177, Levha.1, Ankara.
- Atabey, E., Ilgar, A., Sakıtaş, A., 2004.** Çanakkale Havzasının Orta-Üst Miyosen Stratigrafisi, Çanakkale, KB Türkiye, MTA Dergisi, S. 128, s.79-97, Ankara.
- Atabey, F., Lazoglu, I., Altıntaş, Y., 2003.** “Mechanics of Boring Processes – Part I”, *International Journal of Machine Tools & Manufacture*, Vol. 43, 463-476,
- Atalay, Z., 1980.** Muğla-Yatağan ve yakın dolay karasal Neojenin stratigrafi araştırması. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, C. 23, 93-99.
- Aymard, A., 1846.** Communication sur le gisement de Sainzelles. *Annales de la société d'agriculture, science et arts du Puy* 12, 153–155.

- Beaumont, G. De, 1964.** Note sur la région otique d'*Ictitherium hipparionum* (Gervais) (Carnivora). Archives des Sciences 17 (3): 339-342.
- Beaumont, G. De, 1968.** Une intéressante mandibule de Hyaenidae (Carnivora) du Pontien de Samos. Archives des sciences de Genève 22, 21–26.
- Beaumont, G. De, 1986.** La patte postérieure de *Felis attica* Wagn. (Mammifère, Carnivore) du Turolien de Grèce. Archives des Sciences Geneve, 39(3): 377-386.
- Beaumont, G. De, 1988.** Contributions a l'etude du gisement miocene superieur de Montredon (Herault). Les grands mammiferes. 2 Les Carnivores. Palaeovertebrata, Mem. extraord., 15-42.
- Becker-Platen, J.D., 1970.** Lithostratigraphische Untersuchungen im Känozoikum Südwest-Anatoliens. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 97,1–244.
- Becker-Platen, J. D., Benda, L. and Steffens, P., 1977.** Litho- und biostratigraphische Deutung radiometrischer Altersbestimmungen aus dem Jungtertiär der Türkei, *Geologisches Jahrbuch* B25, pp. 139–167.
- Beltan, L., Janvier, P., Monod, O., Westphal, F. 1979.** A new marine fish and placodont reptile Fauna of Ladinian age from Southwestern Turkey, N.Jb. Geol. Palaont. Mh. Heft. 5: 257–267. Stuttgart.
- Biknevičius, A. R., Van Valkenburgh, B., 1996.** Design for killing: craniodental adaptations of predators. In: Gittleman, J.L. (ed.) Carnivore behavior, ecol. and evolution. Ithaca. Pp. 393-428.
- Bonis, L. De, 1994.** Carnivores viverroïdes (Carnivora, Mammalia) du Miocène inférieur d'Europe occidentale: origine des familles modernes de Feliformia. Bulletin de la Société géologique de France 165, 85–92.
- Bonis, L. De, 2004.** Carnivores hyaenides du Miocene superieur de Turquie, Miscelanea en Homenaje a Emiliano Aguirre, 2. Paleontológico. pp. 108–117. Alcala de Henares: Museo Arqueologico Regional: Madrid: 108–117.
- Bonis, L. De, 2005.** Carnivora (Mammalia) from the late Miocene of Akkasdagi, Turkey, Geology, mammals and environments at Akkasdagi, late Miocene of Central Anatolia, Geodiversitas:567-589.
- Bonis, L. De, Koufos, G., 1981.** A new hyaenid (Carnivora, Mammalia) in the Vallesian (late Miocene) of Northern Greece. Scientific Annals Faculty Physics Mathematics, Univ. Thessaloniki, 21: 79-94.
- Bonis, L. De, Koufos, G., 1991.** The late Miocene small carnivores of the lower Axios Valley (Macedonia, Greece). Geobios, 24(2): 361-379.
- Bonis, L. De, Koufos, G., 1994.** Some Hyaenidae from the Late Miocene of Macedonia (Greece) and a contribution to the phylogeny of the hunting hyaenas. Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen 26, 81–96.
- Borissiak, A.A., 1915.** Ob indrikoterii (*Indricotherium* n.g.). Geologiskei Vestnik, 131 – 134. in Russian
- Boule, M., 1893.** Description de l'*Hyaena brevis* du Pliocène de Sainzelles près de Le Puy (Haute-Loire). Annales des sciences naturelles 15 (série 8), 85–97.
- Bowdich, T.E., 1821.** An analysis of the natural classifications of Mammalia for the use of students and travelers. J. Smith, Paris, 115 pp.
- Bruijn, H. and Saraç, G., 1991.** Early Miocene Rodent Faunas from The Eastern Mediterranean Area. 1. The Genus *Eumyarion*. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 94, 1-36.

- Bruijn, H., Saraç, G., 1992.** Early Miocene Rodent Faunas from The Eastern Mediterranean Area. Part II. Mirabella Paracricetodontina Muroidea, *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 95,1, 25-40, (1992)
- Bruijn, H., Ünay, E., 1996.** On the evolutionary history of the Cricetodontini from Europe and Asia Minor and its bearing on the reconstruction of migrations and the continental biotope during the Neogene. In: Bernor, R.L., Fahlbusch, V. and Mittman, H.-W., Editors, *The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas*, Columbia Univ. Press, New York, 227-234.
- Bruijn, H., Fahlbusch, V., Saraç, G., Ünay, E., 1993.** Early Miocene rodent faunas from the eastern Mediterranean area. Part III. The genera *Deperetomys* and *Cricetodon* with a discussion of the evolutionary history of the Cricetodontini. *Proc. K. Ned. Acad. Wet. B.* 96, 151-216., (1993).
- Bruijn, H., Ünay, E., Ostende, L. 1996.** The composition and diversity of small mammal associations from Anatolia through the Miocene. In: Bernor, R.L., V. Fahlbush & H.-W. MittmannN. *The evolution of western Eurasian Neogene mammal faunas*, Columbia Univ. Press, New York, (1996), 266-270.
- Bruijn, H., Ünay, E., Ostende, L. and Saraç, G., 1992.** A new association of small mammals from the lowermost Lower Miocene of Central Anatolia. *Géobios*, 25,651-670, (1992)
- Bruijn, H., Ünay, E., Saraç, G., Hofmeijer, G. K., 1987.** An unusual new eucricetodontine from the lower Miocene of the eastern Mediterranean. *Proc.K.Ned. Acad. Wet. B.* 90, 2, 119-132.(1987).
- Bruijn, H., Ünay, E., Saraç, G. and Yılmaz, A., 2003.** A rodent assemblage from the Eo/Oligocene boundary interval near Süngülü, Lesser Caucasus, Turkey – In: López Martinez, N., Peláez-Campomanes, P. & Hernández Fernández, M. (eds.) - *Coloquios de Paleontologia, Volumen Extraordinario 1*: 47-66
- Buffetaut, E., Martin, M., Monod, O. 1988.** Phytosaur remains from the Cenger Formation of the Lycian Taurus (Western Turkey): Stratigraphical Implications, *Geobios*. N.21, fasc 2: 237-243. 1 fig., 1 pl. Lyon.
- Cardoso, J.L., 1992.** Contribuição Para o Conhecimento dos Grandes Mamíferos do Pleistocénico Superior de Portugal. Thesis, Universidade Nova de Lisboa, Portugal (unpublished).
- Carroll, R. 1988.** Vertebrate Paleontology and Evolution. W.H. Freeman, New York. 698 p.
- Colbert, E. H. 1968.** Evolution of the Vertebrates: A History Of The Backboned Animals Through Time, 3rd Edition, New York, 1980, cl, 510 p.
- Crusafont-Pairo, M. and Petter, G. 1969.** Contribution à l'etude des Hyaenidae. La sous-famille de Ictithcrinae. *Ann. Paleont.*, vol. 55, pp. 87-127, 5 fig., 3 tabi., 4 pl., Paris.
- Demirsoy, A., 1995.** Yaşamın Temel Kuralları. Omurgalılar, Cilt III / Kısım II. Meteksan A.Ş. Ankara, 941 sayfa.
- Demirsoy, A., 1998.** Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 1/Kısım 1, s. 578, Ankara.
- Demirsoy, A., 2002.** Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası". Meteksan Ankara.
- Demirsoy, A., 2003.** Yaşamın Temel Kuralları, Cilt: III / Kısım: II - Omurgalılar / Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler), 941 s.
- Depéret, C., 1892.** La faune des mammifères miocènes de la Grive Saint-Alban. *Archives Museum Histoire naturelle Lyon*, 5: 31-96.
- Erdoğan, K., 1978.** Çanakkale-Bayraktepe'nin Tortoniyen yaşlı balık fosilleri: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 21, 141-144, Ankara.

- Ficcarelli, G. and Torre, D., 1970.** Remarks on the Taxonomy of Hyaenids, *Palaeontogr. Ital.*, vol. 66, pp. 13–33
- Garcia, N., Arsuaga, J.L., 2001.** Les carnivores (Mammalia) des sites du Pléistocène ancien et moyen d'Atapuerca (Espagne). *L'Anthropologie* 105, 83–93.
- Gaudry, A., 1861a.** Résultats des fouilles entreprises en Grèce sous les auspices de l'Académie des Sciences. *Compte Rendus Academie Sciences Paris*, 52: 722-724.
- Gaudry, A., 1862–1867.** Animaux fossiles et géologie de l'Attique. Éditions F. Savy, Paris.
- Gervais, P., 1859.** Zoologie et Paléontologie française. Paris, 544 pp.
- Ginsburg, L., 1998.** Carnivora, in Sen S. (ed.), *Le gisement de vertébrés pliocènes de Çalta, Ankara, Turquie*. 5, *Geodiversitas* 20 (3) : 379-396.
- Ginsburg, L., 1999.** Order Carnivora, p. 109-148. In Rössner, G.E., and Heissig, K. (eds.), *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Ginsburg L., Morales J. and Soria D. 1981.** Nuevos datos sobre los carnívoros de los Valles de Fuentiduena (Segovia). *Estudios geológicos*, 37 : 383-415, 5 fig.; Madrid.
- Godina, A.Y., 2002.** “On the Taxonomy and Evolution of *Samotherium* (Giraffidae, Artiodactyla)”, *Palaeontological Journal*, 36 (4): 395-402.
- Gökçen, N., 1979.** Denizli - Muğla Çevresi Neojen İstifinin Ostrakod Biyostratigrafisi ve Paleontolojisi. Doçentlik Tezi., Hacettepe Üniversitesi, 178 s. (yayınlanmamış).
- Görür, N., 1988.** Timing of opening of the Black Sea basin. *Tectonophysics* 147, 247-262.
- Gray, J. E., 1869.** Catalogue of carnivorous, pachydermatous and edentate mammalia in the British Museum. British Museum (Natural History), London, 398 pp.
- Gregory, W.K., Hellman, M., 1939.** On the evolution and major classification of the civets (Viverridae) and allied fossil and recent Carnivora: a phylogenetic study of the skull and dentition. *Proc. of the Am. Phil. Soc.* 81(3): 309-392.
- Gül, A., Kazancı, N., Maas, M.C., Şen, Ş., Alçiçek, M.C, Karadenizli, L., 2003.** Ankara kuzeyindeki karasal Paleojen istifinde memeli fosil bulguları, 14th International Petroleum and Natural Gas Congress and Exhibition of Turkey, 75-85.
- Gürbüz, M., 1992.** Orta ve Batı (Paşalar, Çandır, Bayraktepe, Salihpaşalar) Anadolu miyosen yaşlı Caniyona Faunasının etüdü, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Ankara, 210 s.
- Hakyemez, H. Y., 1989.** Kale-Kurbalık (GB Denizli) bölgesindeki Senozoyik yaşlı çökel kayaların jeolojisi ve stratigrafisi. *MTA Dergisi*, 109: 9-21 s.
- Hensel, R., 1862.** Über die Reste einiger Säugethierarten von Pikermi in der Münchener Sammlung. *Monatsberichte der königlich. prussischen Akademie der Wissenschaften Berlin*, 14: 560-569.
- Hillson, S., 1990.** *Teeth*, Cambridge University Press.
- Holliday J. A. 2007.** Phylogeny and Character Change in the Feloid Carnivora. The Florida State University Collage of Arts and Sciences. (Doktora tezi).
- Howell, F.C., Petter, G., 1980.** The *Pachycrocuta* and *Hyaena* lineages (Plio- Pleistocene and extant species of the Hyaenidae). Their relationships with Miocene Ictitheres: *Palhyaena* and *Hyaenictitherium*. *Geobios* 13, 579–623.
- Howell, F.C., Petter, G., 1985.** Comparative observations on some middle and upper Miocene hyaenidgenera: *Percrocuta* KRETZOI, *Allohyaena* KRETZOI, *Adcrocuta* KRETZOI (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). *Geobios*, 18: 419-476.

- Hunt Jr., R. M. 1974.** The auditory bulla in Carnivora: an anatomical basis for reappraisal of carnivore evolution. *Journal of Morphology* 143:121–76.
- Hunt, R.M. Jr. 1987.** Evolution of the aeluroid Carnivora: significance of auditory structure in the nimravid cat *Dinictis*. *Am. Mus. Nov.* 2886: 1-74.
- Hunt, R.M. Jr. 1991.** Evolution of the aeluroid Carnivora: viverrid affinities of the Miocene carnivoran Herpestides. *American Museum Novitates*, 3023, 1–34.
- Janis, C.M., Scott, K.M. and L.L. Jacobs, (eds.). 1998.** Evolution of Tertiary mammals of North America. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Janvier, P., Marcoux, J., 1975.** Les gres rouges de L'Armutgözlek Tepe: Leur Faune de poissons (Antiarches, Arthrodires et Crossobterygiens), D'age Devonien Superieur, (Nappes D'Antalya, Taurides Occidentales - Turquie), A paraître in "Geologie Mediterranee".
- Janvier, P., Marcoux, J., 1976.** Remarques sur la ceinture scapulaire d'un Poisson Choanate Osteolepiforme des gres rouges Devoniens de L'Armutgözlek Tepe (Taurus Lycien Oriental, Turquie), *C.R.Acad.Sc.Paris. t.283. serie D:* 619-622, Paris.
- Kappelman, J., Maas, M.C., Şen, Ş., Alpagut, B., Fortelius, M., Lunkka, J.-P. 1996.** A new early Tertiary mammalian fauna from Turkey and its paleobiogeographic significance. *Journal of Vertebrate Paleontology* 16(3); 592-595.
- Karadenizli L., Seyitoğlu G., Şen Ş., Arnaud N., Kazancı N., Saraç G., Alçiçek M.C., 2005.** Mammal bearing late Miocene tuffs of the Akkaşdağı region; distribution, age, petrographical and geochemical characteristics. In: Şen Ş. (Ed.), *Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, Late Miocene of Central Anatolia*. *Geodiversitas*, vol. 27, 553-566.,2005
- Karadenizli, L., Saraç, G., Şen, Ş., Seyitoğlu, G., Gedik, F., Kangal, Ö., Kayakıran, İ., Kazancı, N., Gül, A., Erten, H. 2009.** Batı ve Orta Anadolu Oligosen Paleocoğrafyası, MTA Raporu, No: 11225 (Ankara).
- Kaya, T., 1982.** Gülpınar (Çanakkale) Hipparion'larının odontolojik özellikleri: *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 25, 127-135.
- Kaya, T., 1986.** Çanakkale ve çevresi Perissodactyla fosilleri: Doktora Tezi, 229p., İzmir.
- Kaya, T., 1991.** Muğla yöresine ait Geç Miyosen yaşlı memeli faunalarındaki Perissodactyla bulguları. *Suat Erk Jeoloji Sempozyumu*, 101-108 s.
- Kaya, T., 1992.** Bayraktepe'de (Çanakkale) Rhinocerotidae fosilleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 114: 145-155, Ankara.
- Kaya, T., 1994.** *Ceratotherium neumayri* (Rhinocerotidae-Mammalia) in the Upper Miocene of Western Anatolia, *Turkish Journal of Earth Sciences*, 3(11): 13-22.
- Kaya, T., 1995.** *Paleoamasia kansui* (Mammalia) in the Eocene of Bultu-Zile (Tokat-Northeastern Turkey) and systematic revision of *Paleoamasia*. *Turkish Journal of Earth Science* 4: 105-111.
- Kaya, T., Geraads, D and Tuna., V., 2003.** Mordogan, a new Middle Miocene mammalian fauna from Western Turkey. *Paläontologische Zeitschrift*, 77/2.
- Kaya, T., Geraads, D. and Tuna, V., 2005.** A new late Miocene mammalian fauna in the Karaburun Peninsula (Western Turkey). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 236(3): 321-349.
- Kaya, T., Mayda, S., 2011.** "35 milyon yıldan günümüze Batı Anadolu", *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, Ocak.

- Kaya, T., Mayda, S., 2012.** Research On The New Fossil Localities From Marmara (Çanakkale , Tekirdağ) And Western Anatolia (Denizli, Muğla), TÜBİTAK projesi raporu (yayımlanmamış)
- Kaya T., Mayda S., Kostopoulos D., Alçiçek M.C., Merceron G., Tan A., Karakütük S., Giesler A.K., Scott S.S., 2012.** Şerefköy-2, a new late Miocene mammalian locality from the Yatağan Formation, Muğla, SW Turkey. *Comptes Rendus Palevol* 11, 5-12.
- Kazancı N., Karadenizli L., Seyitoğlu G., Şen Ş., Alçiçek M.C., Varol B., Saraç G., Hakyemez Y., 2005.** Stratigraphy and sedimentology of Neogene mammal bearing deposits in the Akkaşdağı area, Turkey. In: Şen Ş. (Ed.), Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, Late Miocene of Central Anatolia. *Geodiversitas*, vol. 27, 527-551.
- Kazancı, N., Araz, H., Bonis, L. De, Bouvrain, G., Karadenizli, L., Sen, S., Seyitoğlu, G. and Varol, B., 1999.** Geology of a new late Miocene mammal locality in Central Anatolia, Turkey. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris 329: 503-510.
- Kittl, E., 1887.** Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säu-gehiere von Maragha in Persia. I. Carnivora. *Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums*, 2: 317-338.
- Koepfli, K.-P., Jenks, S.M., Eizirik, E., Zahirpour, T., van Valkenburgh, B., Wayne, R.K., 2006.** Molecular systematics of the Hyaenidae: relationships of a relictual lineage resolved by a molecular supermatrix. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 38, 603–620.
- Kostopoulos, D. S., 2005.** The Bovidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey , in Sen S . (ed.) , Geology , mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia. *Geodiversitas* 27 (4) : 747-791.
- Kostopoulos, D. S., Saraç, G., 2005.** Giraffidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey , in Sen S . (ed.) , Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia. *Geodiversitas* 27 (4) : 735-745.
- Kostopoulos, D. ve Şen, Ş. 1999.** Late Pliocene (Villafranchian) mammals from Sarikol Tepe, Ankara, Turkey, *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie* 39, pp. 165–202.
- Kostopoulos, D.S., 2009.** The Pikermi Event: temporal and spatial resolution of the Turolian large mammal fauna in SE Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 274, 82-95.
- Koufos, G., 1980.** Palaeontological and stratigraphical study of the continental Neogene deposits of the Axios valley. *Doct. Thesis (in Greek)*, *Sci. Ann. Fac. Phys. Math., Univ. Thessaloniki* 19, 11:1, p.322, 27 Tab.
- Koufos, G., 1987.** *Chasmaporthetes bonisi*, a new hyaenid (Carnivora, Mammalia) from the late Miocene of Macedonia (Greece). *Bulletin Societe Géologique France*, (8), t. III, no 5: 913-920.
- Koufos, G., 2000.** Revision of the late Miocene carnivores from the Axios valley, Macedonia, Greece. *Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen* 39, 51–92.
- Koufos, G., 2009.** Carnivora. In: *The Late Miocene Mammal Faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: New Collection* (Koufos, G.D. & Nagel, D., eds). *Beiträge zur Paläontologie*, 31: 57-105.
- Koufos, G., 2011a.** New material of Carnivora (Mammalia) from the Late Miocene of Axios Valley, Macedonia, Greece. *Comptes Rendus Palevol*, 11:1, 49-64.
- Koufos, G., 2011b.** A new protictitherid from the late Miocene hominoid locality Ravin de la Pluie of Axios Valley (Macedonia, Greece), *Paläontologische Zeitschrift*, DOI: 10.1007/s12542-011-0126-9.

- Koufos, G., 2012.** Neogene Mammal Biostratigraphy and Chronology of Greece. In: Xiaoming, W., Fortelius, M., Flynn, L. (Eds.), *Asian Neogene Mammal Biostratigraphy and Chronology*. Columbia University Press, New York.
- Koufos, G. D., Vlachou, T.D., 2005.** Equidae (Mammalia, Perissodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey, in Sen S. (ed.), *Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia*. *Geodiversitas* 27 (4) : 633-705.
- Koufos, G., Kostopoulos, D., Vlachou, T., 2005.** Neogene/Quaternary mammalian migrations in Eastern Mediterranean, *Belgian J. Zool.*, 135 (2) : 181-190.
- Kretzoi, M., 1938.** Die Raubtiere von Gombaszog nebst einer Übersicht der Gesamtfaua. *Annales Museum. Natifnale Hungaricum*, 31: 89-157.
- Kretzoi, M., 1952.** Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi. *Annales Instituti Geologici Hungarici* 40, 1–42.
- Kretzoi, M., 1984.** Felső pannóniai. A sümeg–gerinci fauna és faunaszakasz, *Geologica Hungarica, serie geologica* 20, pp. 214–222.
- Krijgsman, W., Duermeijer, C.E., Langereis, C.G., De Bruijn, H., Saraç, G., Andriessen, P.A.M., 1996.** Magnetic polarity stratigraphy of Late Oligocene to Middle Miocene mammal-bearing continental deposits in Central Anatolia (Turkey) – *Newsletters on Stratigraphy* 34 (1): 13-229.
- Krokos, V.I., 1939.** Carnivora from the Meotic deposits of Grebenniki, Moldavian ASSR (in Ukrainian). *Geologičnij žurnal* 6, 1-2, 129-183.
- Kruuk, H., 1972.** The spotted hyaena. University of Chicago Press, Chicago.
- Kurtén, B., 1957.** The bears and hyaenas of the interglacials. *Quaternaria* 4, 69–81.
- Kurtén, B., 1968.** Pleistocene Mammals of Europe, Aldine, Chicago, 320 pp.
- Kurtén, B., 1982.** Status of the fossil hyaenids *Ictitherium viverrinum* and *Thalassictis robusta* (Mammalia). *Zeitschrift für geologische Wissenschaften*, 10: 1009- 1018.
- Kurtén, B., 1985. The Pleistocene lion of Beringia, *Ann. Zool. Fennici*, 22:117-121.
- Liu L., Kostopoulos, D. S., Fortelius, M., 2005.** Suidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkasdağı, Turkey, in Sen S. (ed.), *Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia*. *Geodiversitas* 27 (4) : 715-733.
- Lunkka, J. P., Fortelius, M., Kappelman, J., Sen, S., 1999.** Chronology and mammal faunas of the Miocene Sinap Formation, Turkey, in AGUSTÍ J., ROOK L. & ANDREWS P. (eds), *The Evolution of ,eogene Terrestrial Ecosystems in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge: 238-264.
- Lüttig, G., Steffens, P., 1976.** Explanatory notes for the paleogeographic atlas of Turkey from the Oligocene to Pleistocene. Bunde sanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 1-121 pp.
- Maas, M.C., Thewissen, J.G.M., Kappelman, J. 1998.** *Hypsamasia seni* (Mammalia: Embrithopoda) and other mammals from the Eocene Kartal formation of Turkey. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History* 34: 286-297.
- Maas, M.C., Thewissen, J.G.M., Şen, Ş., Kazancı, N., Kappelman, J. 2001a.** Enigmatic new ungulates from the Early - Middle Eocene of central Anatolia, Turkey, *Journal of Vertebrate Paleontology* 21(3): 578-590.
- Made J. van der, Morales, J., Sen, S., Aslan F., 2002.** The first camel from the Upper Miocene of Turkey and the dispersal of the camels into the Old World, *Comptes Rendus Palevol* 1, pp. 117–122.

- Maga, M. 2008.** *Systematic Paleontological Investigation of the Metatherian Fauna from the Palaeogene Uzuncarsidere Formation, Central Turkey.* PhD Dissertation. University of Texas at Austin. pp 309.
- Major, C. J. F., 1894.** Le gisement ossifère de Mytilinii et catalogue d'ossements fossiles recueillis à Mitylinii, île de Samos, et déposés au Collège Galliard, à Lausanne. 51 pp, Lausanne (Georges Bridel & Cie).
- Mayda, S., 2010.** The Early Miocene Carnivores from Sabuncubeli, Turkey. In proceeding of: XIX Congress of the Carpathian Balkan Geological Association, CBGA 2010, Thessaloniki, Greece, 23-26 September 2010, p.246-247.
- Mecquenem, R. de, 1924-1925.** Contribution a l'étude des fossiles de Maragha. Annales de Paléontologie, v. XIII: 135-160.
- Meladze, G. K., 1967.** Gipparionovaja fauna Arkneti i Bazaleti. Izdatel'stvo "Metsnierebl": 1–168. [Russian]
- Meulenkamp, J. E., Sissingh, W., 2003.** Tertiary palaeogeography and tectonostratigraphic evolution of the Northern and Southern Peri-Tethys platforms and the intermediate domains of the African–Eurasian convergent plate boundary zone, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 196, Issues 1–2, 209-228.
- Mills, G., 1990.** Kalahari hyaenas. Unwin Hyman, London.
- Morlo M., 1997.** Die Raubtiere (Mammalia, Carnivora) aus dem Turolium von Dorn-Dürkheim 1 (Rheinhessen). Teil 1: Mustelidae, Hyaenidae, Percrocutidae, Felidae. Courier Forschungs-Institut Senckenberg 197: 11–47.
- Nafiz, H., Malik, A., 1933.** Vertébrés fossiles de Küçükçekmece. Istanbul Darülfünunu Geologie Enstitüsü Nesriyatından [= Bulletin de la Faculté des Sciences d'Istanbul] 8: 1-119.
- Nagel, D., 2003.** Carnivores from the Middle Miocene deposits of Grund (Lower Austria). Annalen des Naturhistorischen Museums Wien, Serie A, 104: 297-305.
- Nebert, K., 1961.** Tavas-Kale (Güneybatı Anadolu) bölgesine ait yeni müşahedeler. *MTA Dergisi*, 57: 57-64 s.
- NOW, 2007-08.** Neogene of the Old World, database with the Neogene localities and their faunal lists. — www.lists. —helsinki.fi/science/now/database.htm.
- NOW, 2010.** Neogene Old World (database with the Neogene localities and their faunal lists). www.helsinki.fi/science/now/database.html
- Nowak, R.N., 2005.** Walker's Carnivores of the World, Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Oppenheim, P., 1919.** Das Neogen in Kleinasien.1. Teil Zeitschr. *Deutsch., Geol., Ges.* 70:1-210 pp.
- Osborn, J. W. 1981.** Dental Anatomy and Embryology, Blackwell scientific Pub. Oxford London.
- Ozansoy, F., 1951.** Muğla Pontien'i memeli faunası. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 3(1): 147-152 s.
- Ozansoy, F. 1957.** Türkiye Tersiyer Memeli Faunaları ve stratigrafik revizyonları. *MTA Dergisi* No.49; 11-21. Ankara.
- Ozansoy, F., 1960.** Stratigraphie Cénozoïque continentale de la région de l'Ege (le Sud de Balıkesir, Soma, Bergama, Akhisar, Manisa et Tire, en partie). *M.T.A. Derg.*, no. 55, Ankara.
- Ozansoy, F., 1961a.** Ankara bölgesi fauna teakübü etüdünün esaslı sonuçları. *MTA Dergisi* No.56: 86-95. Ankara

- Ozansoy, F., 1961b.** Ankara bölgesi fauna teakübü etüdünün esaslı sonuçları. MTA Derg. No.56:86-95. Ankara.
- Ozansoy; F., 1964.** Fauni-zon birimleri ışığında Çanakkale çevresi Neojen stratigrafisi ve Neojen paleocoğrafyasında bölgede tabii rejimler problemi, karasal-denizel-somatr ve karasal: AÜDTCF, Antropoloji Derg., 1,2,32-55, Ankara.
- Ozansoy, F. 1965.** Etude des gisements continentaux ef des mammiferes des Cenozoique de Turquie. Mem. Soc. Geol. France. N.S. 44, 1 mem. 102 : 5-89., 14 Abb, 5 tab., taf1-x, Paris
- Ozansoy, F., 1966.** Türkiye Senozoik çağlarında fosil insan formu problemi ve biyostratigrafik dayanakları, Ankara Üniv. DTCF Yay. No.172. : 1–104 Ankara.
- Ozansoy, F., 1969.** Ege fosil omurgalı faunaları ve. Hipparion'lu faunaların dikey dağılımı, Maden Tetkik Arama Enst. Ankara, s.72, 189–193.
- Ozansoy, F., 1971.** Türkiye’de Senozoik problemler, biozonal açıdan Mesozoik-Senozoik sınırı, AÜDTCF. Antr. S. 5: 107–148. Ankara.
- Ozansoy, F., 1973.** Les caracteristiques de Neogene des Dardanelles. Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi, 6, 171-180.
- Özkurt, Ş., 2011.** “Sivas Üst Miyosen Dönem Etçillerinin (Mammalia:Carnivora) Sistemik Analizi”, Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara.
- Pei, W.C., 1934.** On the carnivora from Locality 1 of Choukoutien. Palaeontologica Sinica ser C 8 (1), 1–217.
- Pilgrim, G. E., 1932.** The fossil Carnivora of India, *Mem. Geol. Surv. India* 18:1-232.
- Pilgrim, G., 1931.** Catalogue of the Pontian Carnivora of Europe in the Department of Geology, British Museum (Natural History), London.
- Popov, S.V., Ilyina, L.B., Paramonova N.P., Goncharova I.A., 2004.** Lithological-paleogeographic maps of Paratethys, *Cour. Forsch. Inst. Senckenb.*, 250:1-46.
- Querol, X., Alastuey, A., Plana, F., Lopez-Soler, A., Tuncali, E., Toprak, S., Ocakoglu, F., Koker, A., 1999.** Coal geology and coal quality of the Miocene Mugla basin, southwestern Anatolia, Turkey, *International Journal of Coal Geology*, 41 (4): 311-332 pp.
- Radinsky, L., 1981.** Evolution of skull shape in carnivores. I. Representative modern carnivores. *Biol. J. Linn. Soc.* 15: 369-388.
- Rohland, N., Pollack, J. L., Nagel, D., Beavual, C., Airvaux, J., Pääbo, S., Hofreiter, M., 2005.** The population history of extant and extinct hyenas. *Molecular Biology and Evolution* 22, 2435-2443.
- Romer, A.S., 1966.** Vertebrate Paleontology, 3rd edition. University of Chicago Press, Chicago.
- Rook, L., Ferretti, M.P., Arca, M., Tiveri, C., 2004.** Chasmaporthetes melei n. sp., an endemic hyaenid (Carnivora, Mammalia) from the Monte Tuttavista fissure fillings (Late Pliocene to Early Pleistocene; Sardinia, Italy). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 110, 707–714.
- Roth, J., Wagner, A., 1854.** Die fossilen Knochenübe-rreste von Pikermi in Griechenland. *Abhandlungen Bayerische Akademie Wissenschaften, München Math.-Phys. Kl.*, 7: 371-464.
- Rögl F., 1999.** Circum-Mediterranean Miocene Paleogeography, In : RÖSSNER & HEISSIG (eds), *The Miocene Land Mammals of Europe*, Verlag Dr Friedrich Pfeil., München : 39-48.

- Russell, D.E., Hartenberger, J.L., Pomerol, C., Sen, S., Schmidt-Kittler, N., and Vianey Liand, M.. 1982. Mammals and stratigraphy: The Paleocene of Europe, Palaeover. Mem. Ext. pp. 1-77.
- Saner, S., 1985. Saros Körfezi dolayının çökeltme istifleri ve tektonik yerleşimi, Kuzeydoğu Ege Denizi, Türkiye [Sedimentary sequences and tectonic setting of the region around the Saros Bay, northeastern Aegean, Turkey]. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 28, 1-10 [in Turkish with English abstract].
- Saraç, G., 1977. Güneybatı Anadolu Üst Miyoseninde bulunan yeni bir *Hispanotherium* türü (Mammalia, Rhinocerotidae): *Hispanotherium alpani* n.sp., MTA Dergisi, 89: 85-89 s.
- Saraç, G., 1994. Ankara Yöresindeki Karasal Neojen Çökellerinin Rhinocerotidae (Mammalia-Perissodactyla) Biyostratigrafisi ve Paleontolojisi. (Doktora Tezi). Ank.Üniv. Fen.Bil. Enst.Jeo.Müh.Ana.Bil.Dalı. S. 1-214. (Yayınlanmadı). Ankara.
- Saraç, G., 2001. "Türkiye Omurgalı Fosil Yatakları", MTA Raporu, Ankara.
- Saraç, G., 2003. Discovery of *Protaceratherium albigense* (Rhinocerotidae, Mammalia) in Oligocene coastal deposits of Turkish Thrace - in: Reumer, J.W.F. & Wessels, W. (eds.) - Distribution and migration of Tertiary mammals in Eurasia. Deinsea 10: 509-517.
- Saraç, G., 2003. Türkiye omurgalı fosil yatakları, MTA Rapor No 10609, Ankara. (yayınlanmamış).
- Saraç, G., Kaya, T., Geraads, D., 2002. "*Anclotherium pentelicum* (Perissodactyla, Mammalia) from the Upper Miocene of central and western Turkey", Geobios 35, 241-251.
- Saraç, G. and Sen S., 2005. Chalicotheriidae (Mammalia, Perissodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey, in Sen S. (ed.), Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia. Geodiversitas 27 (4): 591-600.
- Savage, R.J.G, Russel, 1983. Mammalian Faunas of the world. Addison-Wesley Publishing Company, 432, Canada.
- Savage, R.J.G., Long, M.R. 1986. *Mammal Evolution: an Illustrated Guide*. Facts on File, New York, pp.120-121
- Schütt, G., 1971. Hyaenidenfunde aus dem Villafranchium der Türkei, Mitteilungen des Geologischen Institut Technischen Universität Hannover 10 (1971), pp. 119-135.
- Schlosser, M., 1903. Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer odontographie der rezenten Antilopens, Abhandlungen der Bayerisch Akademie, 22 : 1-221.
- Schmidt-Kittler, N., 1976. Carnivores from the Neogene of Asia Minor. Palaeontographica, Abt. A, 155: 1-131.
- Schütt, G., 1971. Die Hyänen der Mosbacher Sande (Altpleistozän, Wiesbaden/Hessen) mit einem Beitrag zur Stammesgeschichte der Gattung *Crocuta*. Mainzer naturwissenschaftliches Archiv 10, 29-76.
- Semenov, Y.A., 1985. *Ictitherium pannonicum* (Carnivora, Viverridae) from Meiotic deposits of the northern Black Sea area. Vestnik Zoologii 23-27 (in Russian).
- Semenov, Y.A., 1989. Ictitheres and morphologically similar hyaenas from the Neogene of the USSR. Naukova dumka: 1-180. (in Russian with English summary)
- Semenov, Y.A., 2008. Taxonomical reappraisal of "ictitheres" (Mammalia, Carnivora) from the Late Miocene of Kenya. Comptes Rendus Palevol, 7 (8): 529-539.
- Seyitoğlu, G., Karadenizli, L., Kazancı, N. and Şen, S., 2005. The position of Akkaşdağı mammal locality in the neo-tectonic framework of Çankırı basin, Turkey, in Sen S. (ed.), Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia. Geodiversitas 27 (4) : 519-525.

- Sickenberg, O., Becker-Platen, J. D., Benda, L., Berg, D., Engesser, B., Gaziry, W., Heissig, K., Hünermann, K. A., Sondaar, P.Y., Schmidt-Kittler, N., Staesche, K., Staesche, U., Steffens P., Tobien, H., 1975.** Die Gliederung des höheren Jungtertiars und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie. Geol. Jb., B 15.
- Solounias, N., 1981a.** The Turolian fauna from the island of Samos, Greece: Contributions to Vertebrate Evolution, v. 6, pp. 1–232.
- Solounias, N., 1981b.** Mammalian fossils of Samos and Pikermi. Part 2. Resurrection of a classic Turolian fauna: Annals of the Carnegie Museum, v. 50, pp. 231–270.
- Solounias N., Beaumont, G.D., 1981.** “Brief remarks on certain large-sized Turolian hyaenids (Mammalia, Carnivores) from Pikermi and Samos, Greece”. Archives des Sciences, 34: 293-304.
- Solounias, N., Plavcan, J.M., Quade, J., Witmer, L., 1999.** The palaeoecology of the Pikermian Biome and the savanna myth. In: Agustí, J., Rook, L., Andrews, P. (Eds.), The Evolution of Neogene Terrestrial Ecosystems in Europe. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 436– 453
- Steininger, F.F., 1999.** Chronostratigraphy, geochronology and biochronology of the Miocene "European Land Mammal Mega-Zones" (ELMMZ) and the Miocene "Mammal-Zones (MN-Zones)". The Miocene land mammals of Europe. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 9-24 pp.
- Steininger, F. F., Rögl, F., 1985.** Paleogeography and palins-pastic reconstruction of the Neogene of the Mediterranean and Paratethys. In: DIXON (ed.), The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean, Geological Society, sp. publ., 17 : 659-668
- Sümengen, M., Ünay, E., Saraç, G., De Bruijn, H., Terlemez, I., & Gürbüz, M., 1990.** New Neogene rodent assemblages from Anatolia – in: Lindsay, E.H., Fahlbusch, V. & Mein, P. (eds.) - European Neogene Mammal Chronology - NATO ASI series, series A 180: 61-72
- Şen, Ş., 1977.** La faune de Rongeurs pliocène de Çalta (Ankara, Turquie). Bull. Mus. nat. Hist. natur., 3 :61, 88-142
- Şen, Ş., 1978.** Anadolu'da Pliosen Rodentia faunasının ilk incelenmesi, MTA Enst. Der. No.89: 78-84. Ankara.
- Şen, Ş., 1990.** Middle Miocene lagomorph from Paşalar, Turkey, Journal of Human Evolution, 19, pp. 455-461.
- Şen, Ş., 1991.** Statigraphie, faunes de mammifères et magnetostratigrafi du Neogene de Sinap Tepe, province d'Ankara, Turquie. Bull.Mus.natn.Hist., Paris. 4 Ser., 12., 1990. Section C. 3-4: 243-227. Paris
- Şen, Ş., Heintz, E. ve Ginsburg, L., 1974.** Çalta fosil yataklarında yapılmış kazıların ilk sonuçları: M.T.A.. Derg., no. 83, Ankara.
- Şen, Ş., Heintz, E. 1979.** *Paleoamasia kansui* Ozansoy 1966, Embrithopode (Mammalia) d l'Eocene d'Anatolie. Anneles de Paleontologie. Masson edit. 65(1), 73-91.
- Şen, Ş, De Bonis, L., Dalfes, N., Geraads, D. ve Koufos, G. 1994.** Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie: 1. Stratigraphie et magnétostratigraphie. In *Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie* (ed. S. Şen), pp. 5–17. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 4e sér.,16, sec. C, no. 1.
- Şen, Ş., Seyitoğlu, G., Karadenizli, L., Kazancı, N., Varol, B., Araz, H., 1998.** Mammalian biochronology of Neogene deposits and its correlation with the lithostratigraphy in the Cankiri-Corum Basin, central Anatolia, Turkey. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 91,3, 307-320.

- Şen, Ş., Antoine, P.O., Varol, B., Ayyıldız, T., Sözeri, K., 2011.** Giant rhinoceros *Paraceratherium* and other vertebrates from Oligocene and middle Miocene deposits of the Kağızman-Tuzluca Basin, Eastern Turkey. *Naturwissenschaften* 98: 407-423.
- Şentürk, K., Karaköse, C., 1987.** Çanakkale Boğazı ve dolayının Jeolojisi, MTA Rap. no: 9333, Ankara, (yayımlanmamış).
- Şenyürek, M. S., 1952.** A study of the Pontian fauna of Gökdere (Elmadagi), southeast of Ankara. *Belleten* 16 (64): 449-492.
- Şenyürek, M. S., 1953.** List of the localities of mammalian fossils of Pontian age in the Vilâyet of Kayseri. *Revue de la Faculté de Langue, d'Histoire et de Géographie, Université d'Ankara* 9 (2-4): 171-176.
- Şenyürek, M., 1954.** A study of a skull of *Promephitis* from the Pontian of Küçükoyzgat. *Belleten Türk Tarih Kurumu* 18 (71): 279-315.
- Şenyürek, M.S., 1957.** A new species of *Epimachairodus* from Küçükoyzgat. *Belleten Türk Tarih Kurumu* 21: 1-60.
- Şenyürek, M., 1958.** Adaptive characters in the dentition of *Crocota eximia* (Roth and Wagner), together with a survey of the finds of *Crocota* in Anatolia. Publications of the Faculty of Language, History and Geography, University of Ankara, N°122, publications of the division of Palaeoanthropology, N°1; Ankara, Türk Tarih Kurumu Basımevi, In-8 br, 48pp.
- Şenyürek, M., 1960.** The Pontian icthitheres from the Elmadag district. *Anatolia* 5: 1-223.
- Tassy, P. 1990.** The “proboscidean datum event”: how many proboscideans and how many events? in: Lindsay e.H., Fahlbusch v., Mein P. (eds.). *European Neogene Mammal Chronology*, Plenum Press, New York, 237-252.
- Tassy, P. 2005.** Proboscideans (Mammalia) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey, in Sen S. (ed.), *Geology, mammals and environments at Akkaşdağı, late Miocene of Central Anatolia*. *Geodiversitas* 27 (4) : 707-714.
- Tekkaya, İ., 1973a.** Orta Sinap'ta yeni bir *Gazella* türü, M.T.A. Dergisi, Ankara, No. 80, Une Nouvelle espèce de *Gazella* de Sinap Moyen, Bull, M.T.A., No. 80,
- Tekkaya, İ., 1973b.** Gülpınar'daki Fosil Bovidae kalıntıları hakkında bir not, T.J.K., Ankara, No. 16/2, A note on the remains of Fossil Bovidae of Gülpınar, Bull. Geol. Soc. Turkey, No. 16/2.
- Tekkaya, İ., 1974.** Çanakkale güneydoğusundaki Bayraktepe omurgalı faunası hakkında ön bildiri: MTA Derg., 81: 191-194.
- Tekkaya, İ., Şen, Ş., Atalay, Z., 1972.** Kınık memeli faunası hakkında bir inceleme: MTA Derg., 78: 58-68, Ankara
- Thenius, E., 1966.** Zur Stammesgeschichte der Hyänen (Carnivora, Mammalia), *Zeitschrift für Säugetierkunde* 31, pp. 293–300.
- Trouessart, E. L., 1879.** Catalogue systématique, synonymique et géographique des mammifères vivants et fossiles. Ordo III. Chiroptera. *Rev. Mag. Zool. Pure Appl.*, (3)6: 201–254.
- Tuna, V., 1986.** “Çanakkale ve çevresi Artiodactyla fosilleri”, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, İzmir.
- Turner, A. 1990.** The evolution of the guild of larger terrestrial carnivores during the Plio-Pleistocene in Africa. *Geobios* 23: 349–368.

- Turner, A., 1995a.** Evidence for Pleistocene contact between the British Isles and the European continent based on distributions of larger carnivores. Geological Society Special Publication 96, 141–149.
- Turner, A., 1995b.** Regional variations in Lower and Middle Pleistocene larger mammal faunas of Europe: an Iberian perspective. In: Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E., Arsuaga, J.L. (Eds.), *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca*. Junta de Castilla y León, Valladolid, pp. 57–73.
- Turner, A. and Anton, M., 1996.** The giant hyaena, *Pachycrocuta brevirostris* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). *Geobios* 29, 455-468.
- Turner, A., Antón, M., 1997.** The big cats and their fossil relatives. Columbia Univ. Press, NY.
- Turner, T, Antón, M., Werdelin, L. 2008.** Taxonomy and evolutionary patterns in the fossil Hyaenidae of Europe. *Geobios*, 41: 677-687.
- Ünay, E., 1977.** The Upper Miocene Steneofiber's (Rodentia, Mammalia) of Catakbagyaka. *Türkiye Jeol. Kur. Bulteni*, 20(1): 69-72, illust.
- Ünay, E., 1978.** *Pliospalax primitivus* n. sp. (Rodentia, Mammalia) and *Anomalomys gaudryi* Gaillard from the Auchitherium fauna of Saricay (Turkey). *Türkiye Jeoloji Kurumu Bulteni*, 21(2): 121-128 pp.
- Ünay, E., 1980.** The Cricetodontini (Rodentia) from the Bayraktepe section (Çanakkale, Turkey). *Paleontology*, 83, 4.
- Ünay, E., 1981.** Middle and Upper Miocene Rodentia from the Bayraktepe section (Çanakkale, Turkey). *Paleontology*, 84, 2.
- Ünay, E., 1983.** Karasal Tersiyer Biyostratigrafisindeki gelişmeler. *Yeryuvarı ve insan*, 2:5-9. Ankara.
- Ünay, E., 1989.** Rodents from the Middle Oligocene of Turkish Thrace - Utrecht Micropaleontological Bulletins, special publication 5: 5–95
- Ünay, E., 1996.** On fossil Spalacidae (Rodentia). in: Bernor, R.L., Fahlbusch, V. & Mittmann, H.L. (eds.). *The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas*. Columbia University Press, New York, (1996), 246-252.
- Ünay, E., Bruijn, H., 1987.** Middle Oligocene to early Miocene rodent assemblages from Turkey; a preliminary report. *Muenchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A: Geologie und Palaeontologie*, 10, 203-210, (1987).
- Ünay, E., Gökteş, F., 1999.** Söke çevresi (Aydın) Geç Erken Miyosen ve Kuvaterner yaşlı küçük memelileri: *Türk. Jeol. Bült.*, 42/2, 99-114, (1999).
- Ünay, E., Gökteş, F., 2000.** Kınık (Gördes) çevresindeki Erken Miyosen yaşlı linyitli çökellerin küçük memeli biyokronolojisi: ön sonuçlar, *Türk. Jeol. Bült.*, 43/1, 1-6.
- Ünay, E., Atabey, E., Saraç, G., 2001.** Small mammals and Foraminifera from the Anatolian (central Taurus) Early Miocene. *Annals of Carnegie Museum*, 70,4,247-256.
- Ünay, E., De Bruijn, H., Saraç, G., 2003.** The Oligocene rodent record of Anatolia: a review-in: Reumer, J.W.F. & Wessels, W. (eds.) - Distribution and migration of Tertiary mammals in Eurasia, *Deinsea* 10: 531-537
- Van Valkenburg, B., 1988a.** Trophic diversity in past and present guilds of large predatory mammals. *Paleobiology* 14:155-173.
- Van Valkenburg, B., 1988b.** Incidence of tooth breakage among large, predatory mammals. *Am. Nat.* 131:291-302.

- Van Valkenburg, B., 1989.** Carnivore dental adaptations and diet: a study of trophic diversity within guilds. In: Gittleman, J.L., (ed). Carnivore behavior, ecol. and evolution. Cornell Univ. Press, Ithaca. Pp. 410-436.
- Van Valkenburgh, B., 1990.** Skeletal and dental predictors of body mass in carnivores. In: Damuth, J., MacFadden, B.J. (Eds.), *Body Size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 181-205.
- Van Valkenburgh, B., and C. B. Ruff. 1987.** Canine tooth strength and killing behaviour in large carnivores. *J. Zool. (Lond.)* 212:379-39
- Viranta, S. and Werdelin, L., 2003.** Carnivora. – In: Fortelius, M., Kappelman, J., Şen, Ş. & Bernor, R.L. (eds): *Geology and Paleontology of the Miocene Sinap Formation, Turkey*. – pp. 178-193, New York (Columbia University Press).
- Viret, J., 1951.** Catalogue critique de la faune des mammifères Miocènes de La Grive Saint-Alban (Isère). *Nouvelles Archives du Muséum d’Histoire Naturelle de Lyon*, 3: 1-103.
- Wagner A., 1848.** Urweltliche Säugethier-Überreste Aus Griechenland, *Abhandlungen Der Bayerischen Akademie Der Wissenschaften* 5: 333-378.
- Wagner, A., 1857.** Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugethier-Ueberreste von Pikerimi. *Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften*, 8: 111-158.
- Werdelin, L., 1988.** Studies of fossil hyaenas: the genera *Ictitherium* Roth & Wagner and *Sinicitherium* Kretzoi, and a new species of *Ictitherium*. *Zoological Journal of the Linnean Society* 93: 93-105.
- Werdelin, L., 1996.** Carnivores, exclusive of Hyaenidae, from the later Miocene of Europe and Western Asia. In: Bernor, R.L., Rietschel, S. and W. Mittmann, (eds.). *The evolution of the Western Eurasian Miocene mammal faunas*. Columbia Univ. Press, New York. Pp. 271-289.
- Werdelin, L., 1988.** Studies of fossil hyaenas: the genera *Thalassictis* Gervais ex Nordmann, *Palhyaena* Gervais, *Hyaenictitherium* Kretzoi, *Lycyaena* Hensel, and *Palinhyena* Qiu, Huang and Guo. *Zoological Journal of the Linnean Society* 92: 211-265.
- Werdelin, L., 1999.** *Pachycrocuta* (hyaenids) from the Pliocene of east Africa. *Paläontologisches Zeitschrift* 73: 157-165.
- Werdelin, L. 1999.** Studies of fossil hyaenids: the identity of *Lycyaenops rhomboideae* Kretzoi from Pesztlörinc, Hungary. *Zoological Journal of the Linnean Society* 126: 307-317.
- Werdelin, L., 2003.** “Mio-Pliocene Carnivora from Lothagam, Kenya;”. In *Lothagam: The Dawn of Humanity in Eastern Africa* Edited by: Leakey, M. G. and Harris, J. M. 261–330. New York: Columbia.
- Werdelin, L., Solounias, N., 1990.** Studies of fossil hyaenids: the genus *Adcrocuta* Kretzoi and the interrelationships of some hyaenid taxa. *Zoological Journal of the Linnean Society* 98, 363–386.
- Werdelin, L., Solounias, N. 1991.** The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. *Fossils and Strata* 30: 1-104.
- Werdelin, L., Turner, A. and Solounias, N. 1994.** Studies of fossil hyaenids: the genera *Hyaenictis* Gaudry and *Chasmoporthetes* Hay, with a reconstruction of the Hyaenidae of Langebaanweg, South Africa. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 111: 197–217.
- Werdelin, L., Solounias, N., 1996.** Evolutionary history of hyaenas in the Miocene of Europe and Western Asia. In: Bernor, R.L., Fahlbusch, V. & Mittmann, H.-W. (eds) *The Evolution of Western Eurasian Miocene Mammal Faunas*, pp. 290-306. Columbia University Press.

- Werdelin, L., Turner, A. 1996.** Mio-Pliocene carnivore guilds of Eurasia. In: Nadachowski, A. & Werdelin, L. (eds) Neogene and Quaternary mammals of the Palaearctic. Conference in honour of professor Kazimierz Kowalski Acta Zoologica Cracoviensia 39: 585-592.
- Werdelin, L., Turner, A. 1996.** The fossil and living Hyaenidae of Africa: present status. In: Stewart, K.&Seymour, K. (eds.) Palaeoecology and Palaeoenvironments of Late Cenozoic Mammals. Tributes to the career of C. S. (Rufus) Churcher, pp. 637-659. TorontoUniversity Press.
- Werdelin, L., Kurtén, B., 1999.** *Allohyaena* (Mammalia: Carnivora): giant hyaenid from the Late Miocene of Hungary. *Zoological Journal of the Linnean Society* 126: 319-334.
- Wesley-Hunt, G.D., Flynn, J.J., 2005.** Phylogeny of the Carnivora: Basal relationships among the carnivoramorphans, and assessment of the position of “Miacoidea” relative to Carnivora. *J. Syst. Palae.* 3(1): 1-28.
- Winge, H., 1895.** Jordfunde og nulevende Rovdyr (Carnivora) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. *E. Museo LUNDI.* 2 (2): 1-103.
- Yalçınlar, I., 1946.** Une faune de vertébrés miocènes aux environs d’Esmé (Turquie, vallée du Méandre supérieur). *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası* 11:124-130.
- Yalçınlar, I., 1950.** Les vertébrés du Miocène supérieur à l’Est de Kayseri (Turquie). *Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası* 15: 264-268.
- Yalçınlar, İ., 1976.** Türkiye Jeolojisine Giriş (Paleozoyik Açısından), İst. Uni. Edeb. Fak. Yay. No. 2089. Coğr. Enst. Yay. No. 87. İstanbul.
- Yalçınlar, İ., 1983.** Türkiye’de Neojen ve Kuvaterner Omurgalı Araziler ve Jeomorfolojik Karakterleri, İst. Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 2741, İstanbul.
- Zdansky, O., 1924.** Jungtertiäre Carnivoren Chinas. – *Paleontologica Sinica (C)*, 2/1: 1-149.

LEVHALAR

Levha 1

Ictitherium viverrinum

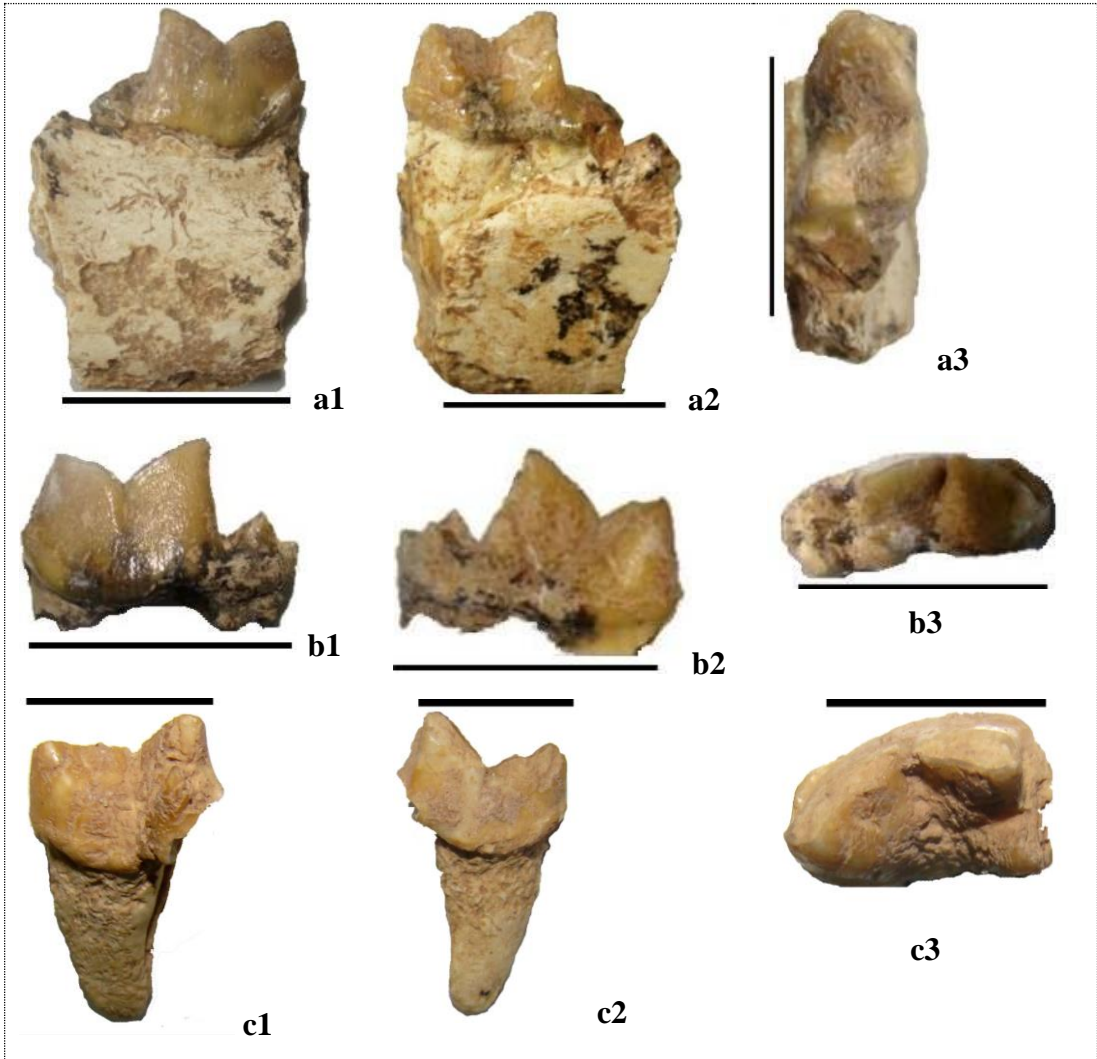
a m1 ile sağ mandibula (06-ACO-003)
(Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş
- a3 Occlusal görünüş

b Sol m1 (06-ACO-004) (Ölçek: 2 cm)
b1 Buccal görünüş,

- b2 Lingual görünüş
- b3 Occlusal görünüş

c Sağ m1 (06-ACO-010) (Ölçek: 1 cm)
c1 Lingual görünüş,
c2 Buccal görünüş
c3 Occlusal görünüş



Levha 2

Ictitherium viverrinum

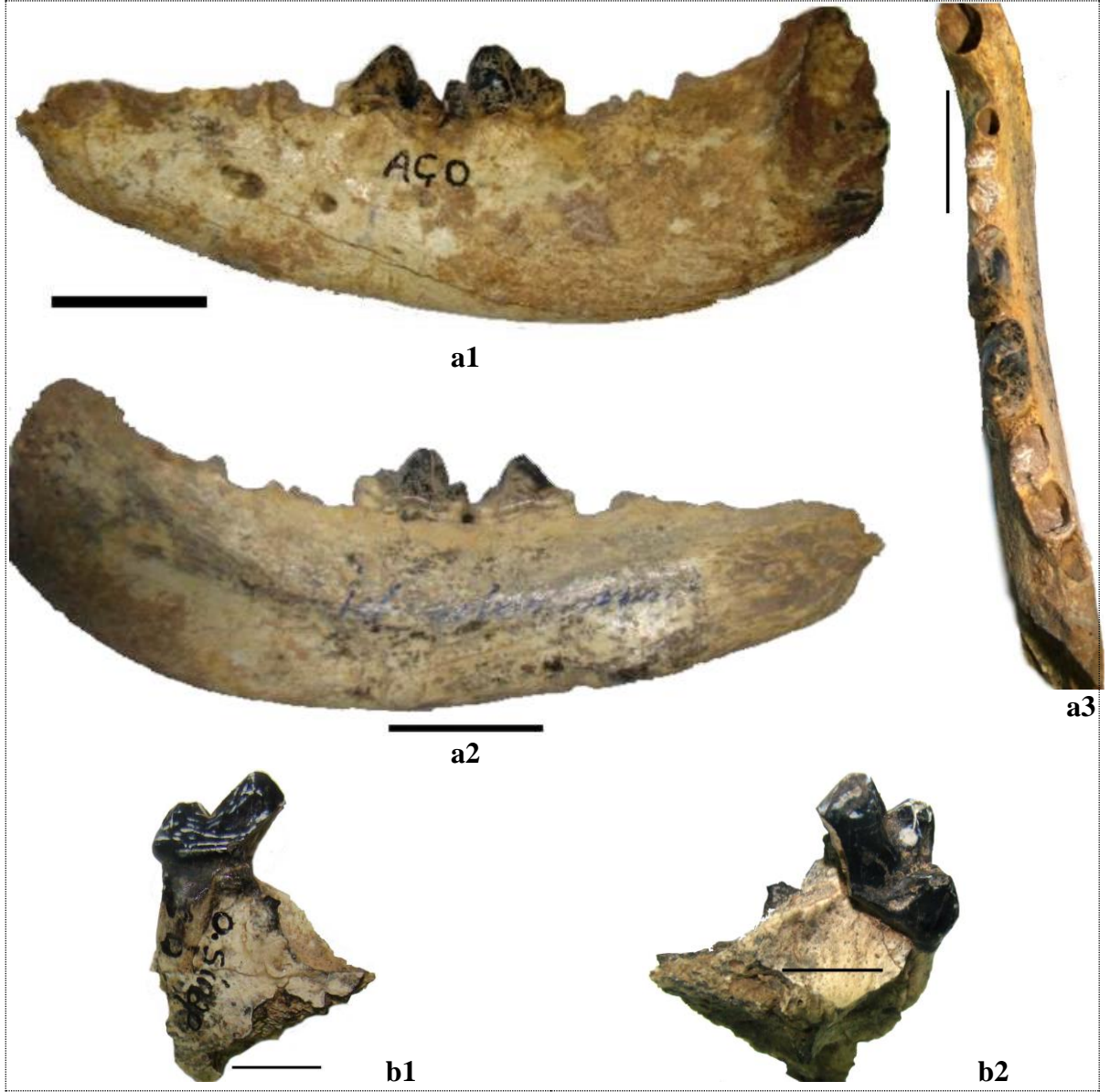
a p3-p4 ile sol mandibula (06-AOSI- 015)

(Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş,
- a3 Occlusal görünüş

b Sağ P4 (06-AOSI-014) (Ölçek: 2 cm)

- b1 Buccal görünüş,
- b2 Lingual görünüş



Levha 3

Ictitherium viverrinum

a Sağ m1 (06-AOSI-007) (Ölçek: 2 cm)

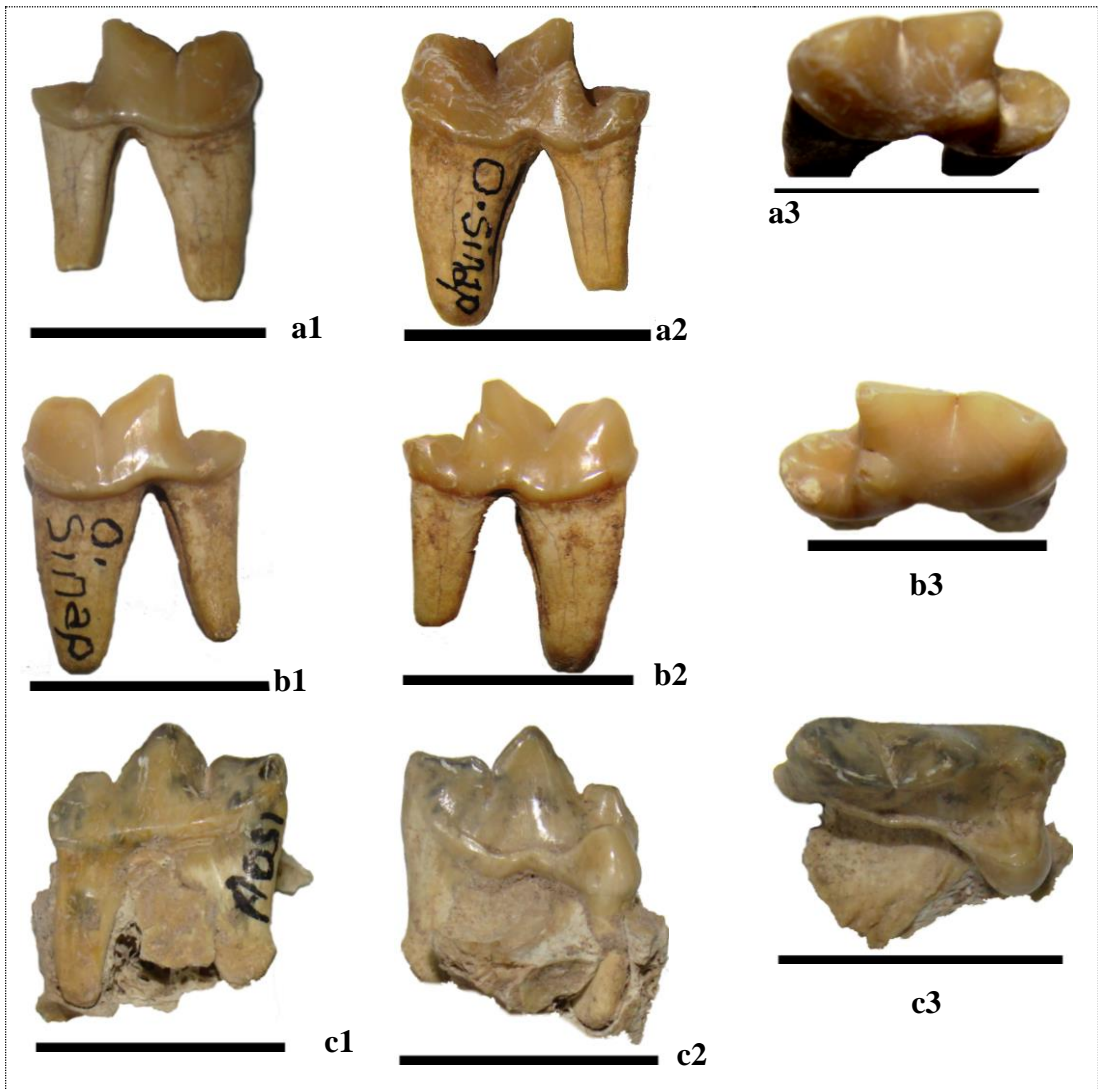
a1 Buccal görünüş, **a2** Lingual görünüş, **a3** Occlusal görünüş

b Sol m1 (06-AOSI-008) (Ölçek: 2 cm)

b1 Buccal görünüş, **b2** Lingual görünüş, **b3** Occlusal görünüş

c Sağ P4 (06-AOSI-001) (Ölçek: 2 cm)

c1 Buccal görünüş, **c2** Lingual görünüş, **c3** Occlusal görünüş



Levha 4

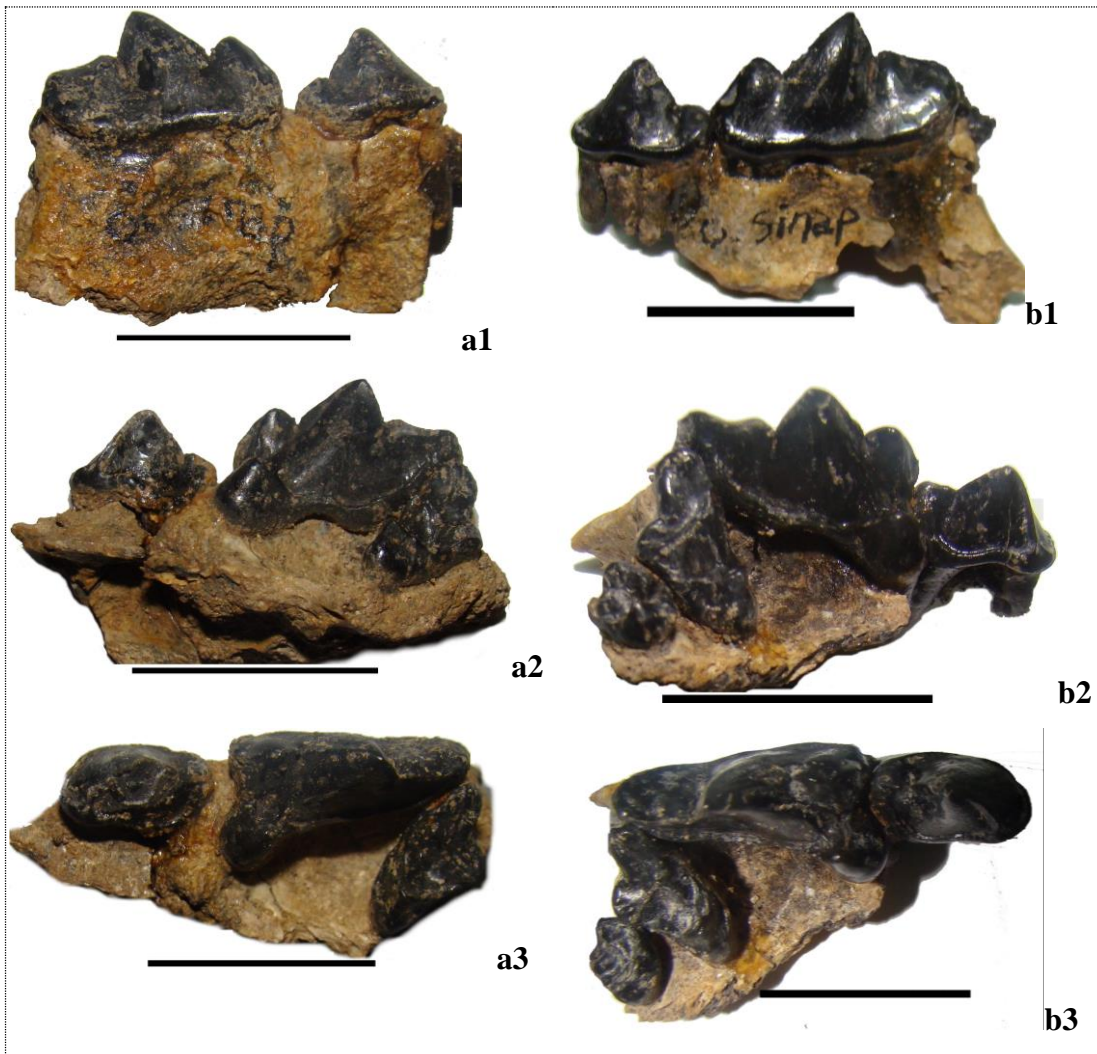
Ictitherium viverrinum

a P3-M1 ile sol üst çene (06-AOSI-002) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b P3-M2 ile sağ üst çene (06-AOSI-003) (Ölçek: 2 cm)

- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş



Levha 5

Ictitherium viverrinum

a Sol P2 (06-AOSI-009) (Ölçek: 1 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sağ P2 (06-AOSI-010) (Ölçek: 1 cm)

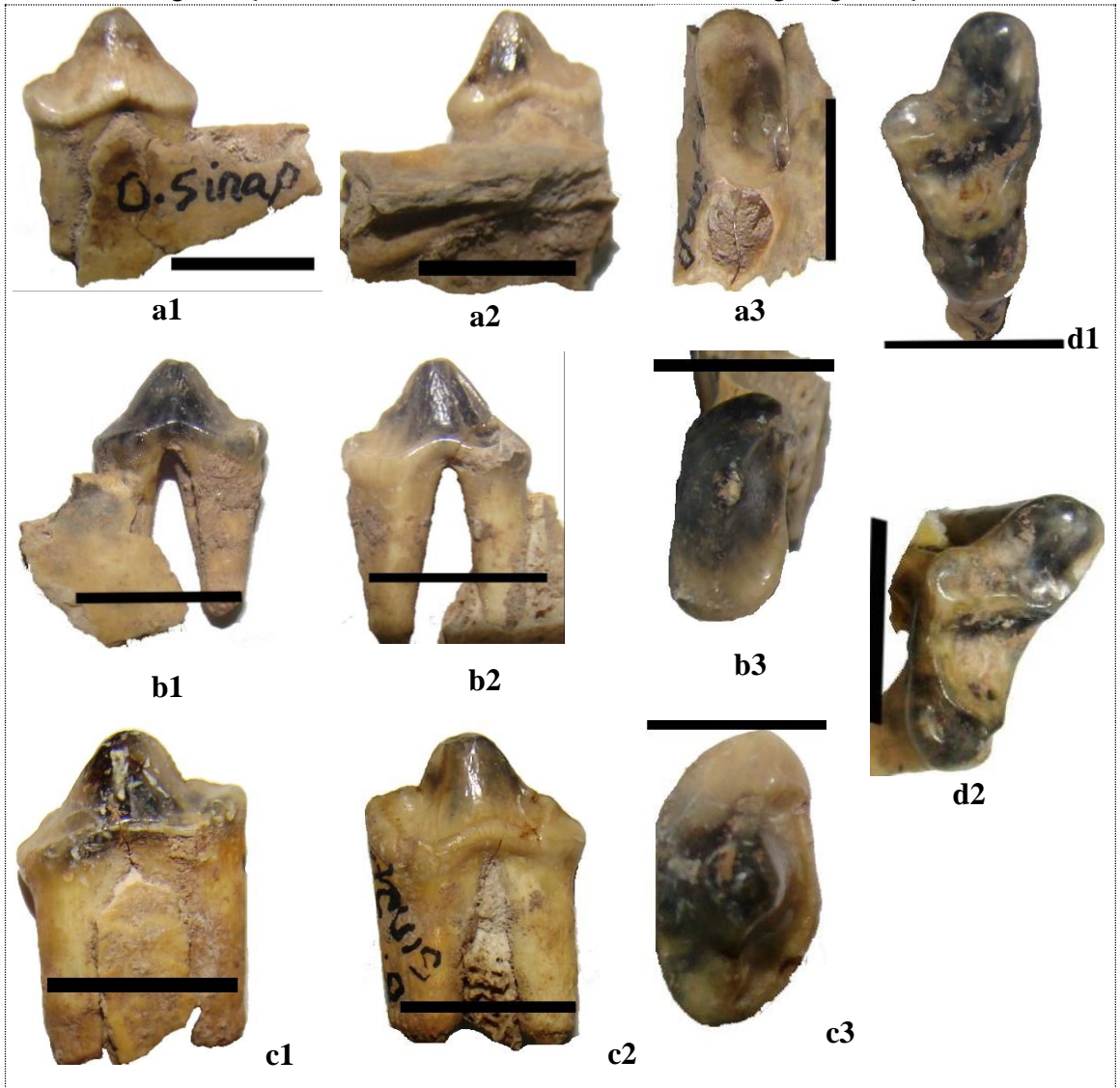
- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş

c Sağ P3 (06-AOSI-011) (Ölçek: 1 cm)

- c1** Buccal görünüş,
- c2** Lingual görünüş,
- c3** Occlusal görünüş

d Sağ M1 (06-AOSI-012) (Ölçek: 1 cm)

- d1** Occlusal görünüş,
- d2** Posterolingual görünüş



Levha 6

Ictitherium viverrinum

a p4 ile sağ mandibula (TR-OBA-001)

(Ölçek: 2 cm)

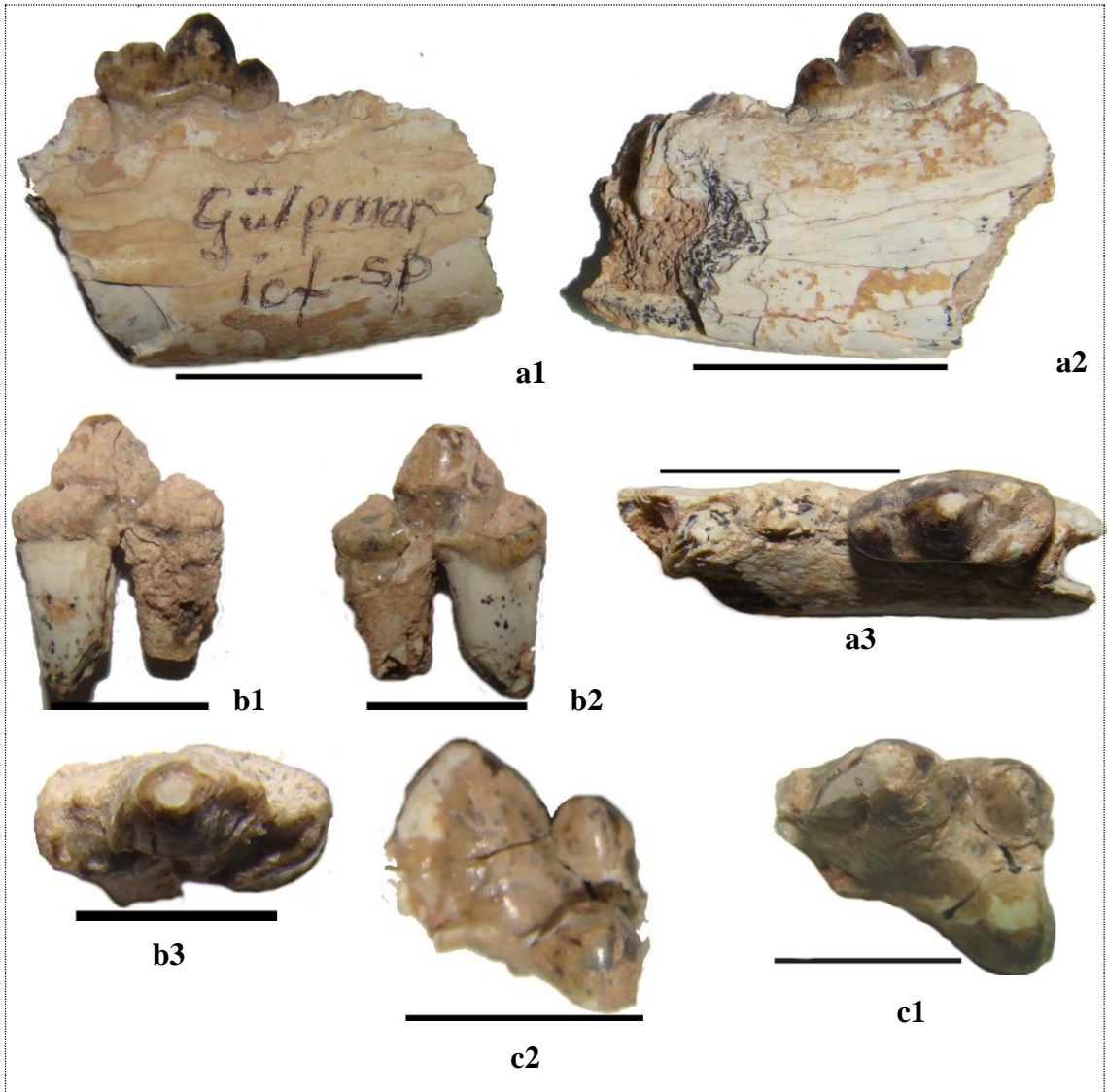
- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sol p3 (TR-OBA-002) (Ölçek: 1 cm)

- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş

c Sağ P4 (TR-OBA-003) (Ölçek: 1 cm)

- c1** Occlusal görünüş,
- c2** Buccal görünüş



Levha 7

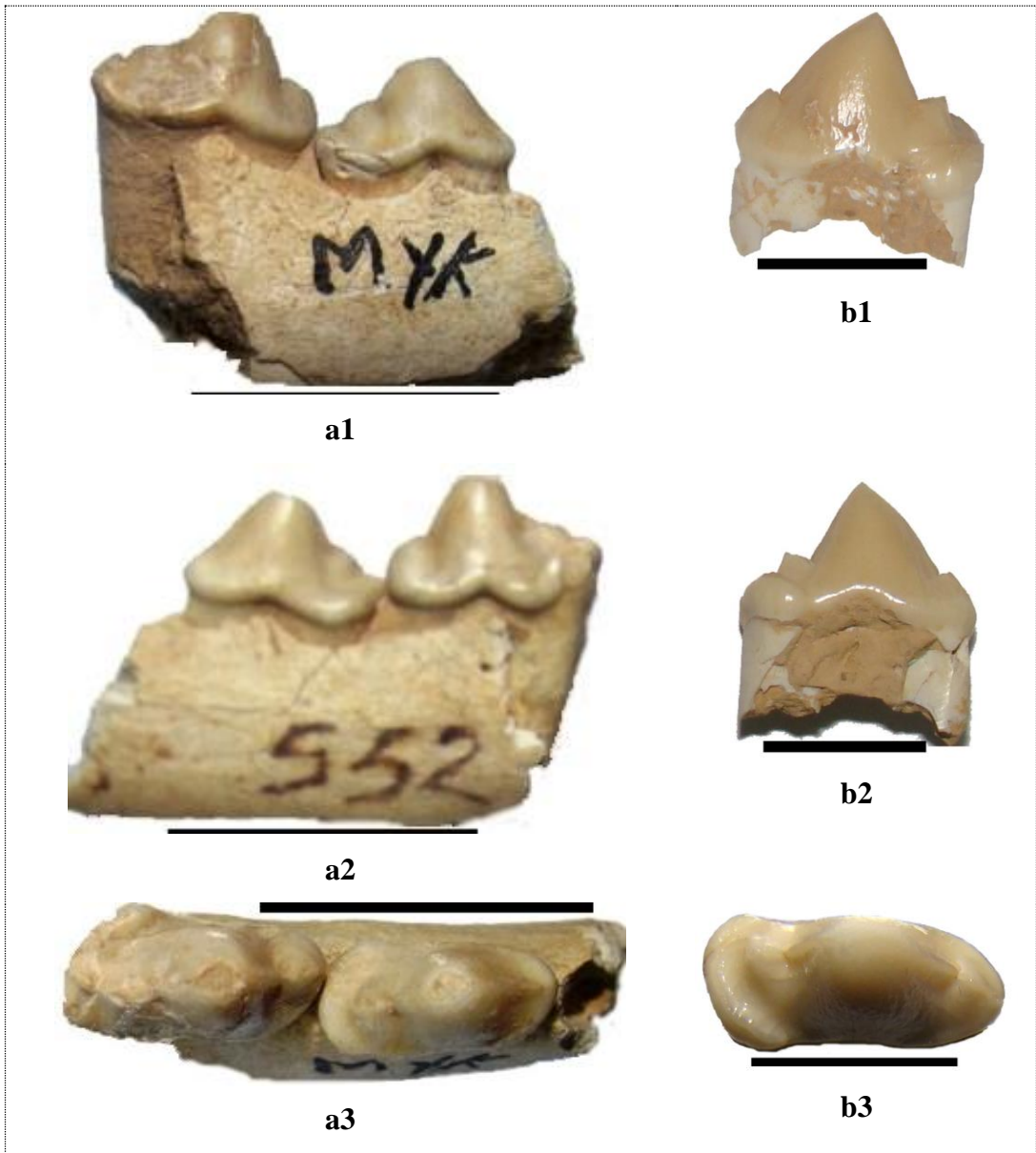
Ictitherium viverrinum

a p3 –p4 ile sağ mandibula (48-MYK-552) (Ölçek:2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sol p3 (48-MYK-553) (Ölçek: 1 cm)

- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş



Levha 8

Ictitherium cf. viverrinum

a p3 ile sağ mandibula (50-NUK-001) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş



Levha 9

Ictitherium cf. viverrinum

a p3-m1 ile sağ mandibula (50-NUK-002) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş



Levha 10

Ictitherium cf. viverrinum

a p2-p3 ile sol mandibula (50-NUK-003) (Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş,
- a3 Occlusal görünüş



Levha 11

Hyaenictitherium wongii

a p4-m1 ile sağ mandibula (06-ACO-002) (Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş,
- a3 Occlusal görünüş

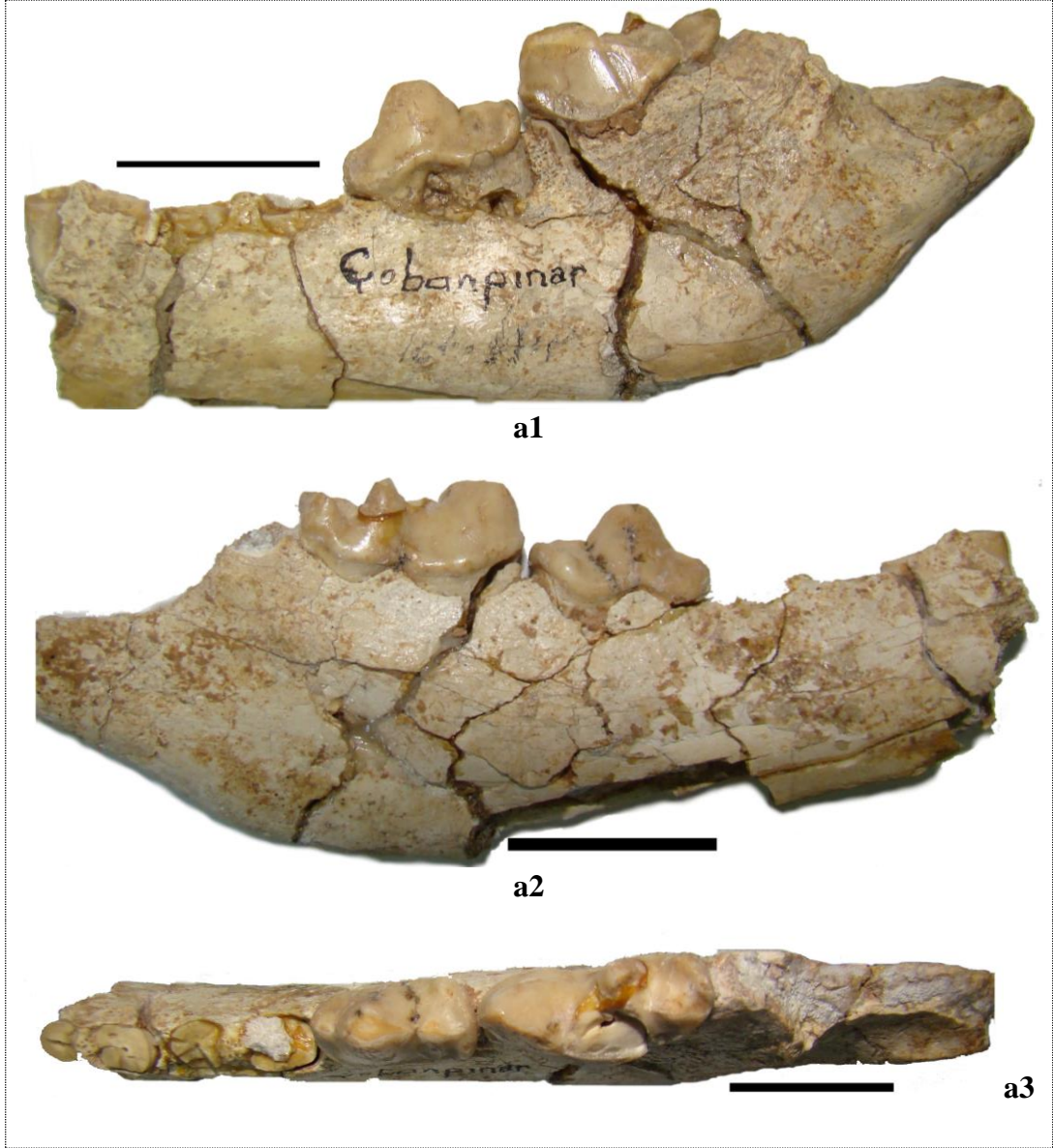


Levha 12

Hyaenictitherium wongii

a p4-m1 ile sol mandibula (06-ACO-007) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş



Levha 13

Hyaenictitherium wongii

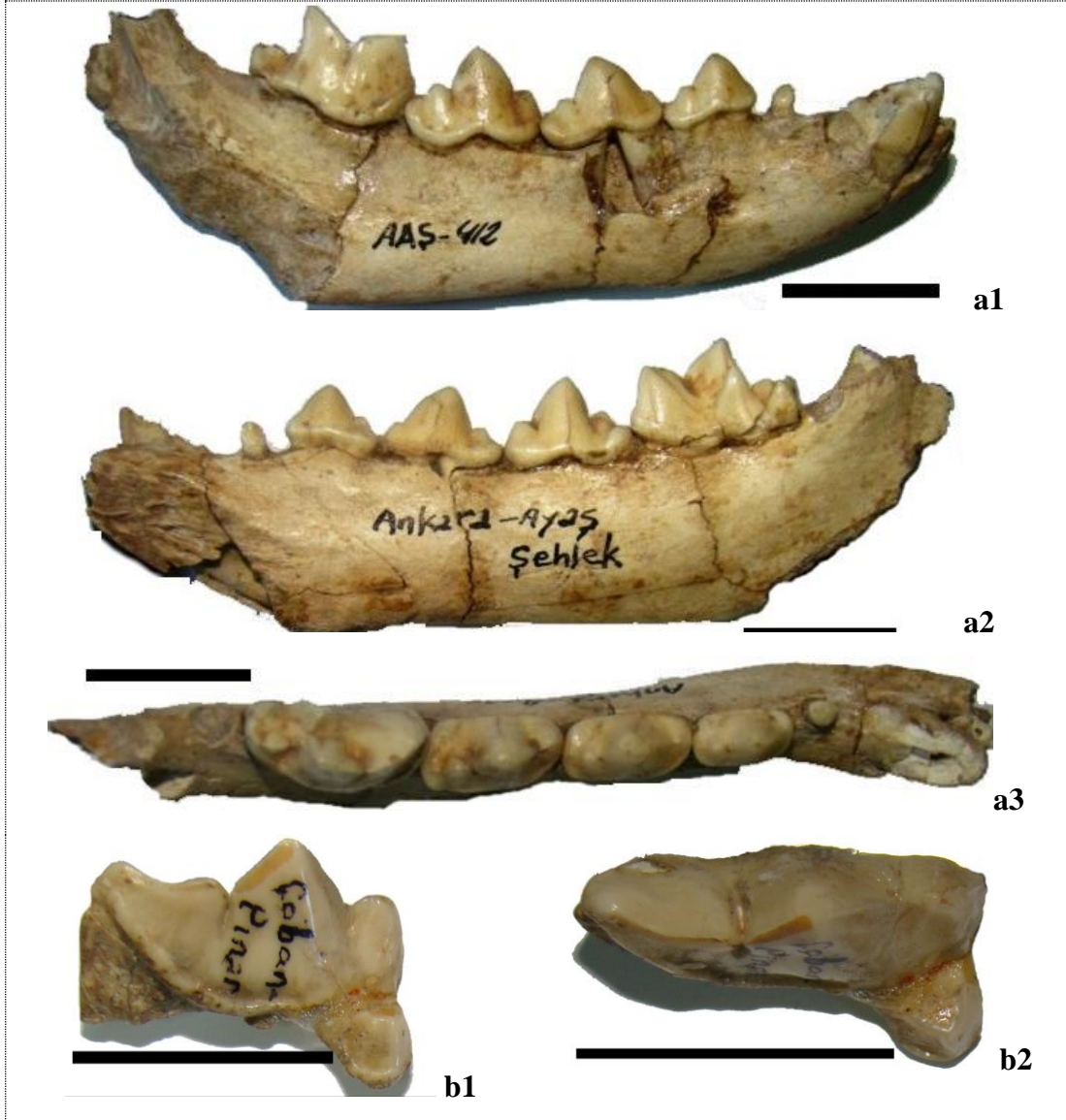
a c-m1 ile sağ mandibula (06-AAS-412)

(Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş
- a3** Occlusal görünüş

b Sağ P4 (06-ACO-009) (Ölçek: 2 cm)

- b1** Lingual görünüş,
- b2** Occlusal görünüş



Levha 14

Hyaenictitherium wongii

a c-m1 ile sağ mandibula (17-CAG-001) (Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş,
- a3 Occlusal görünüş



Levha 15

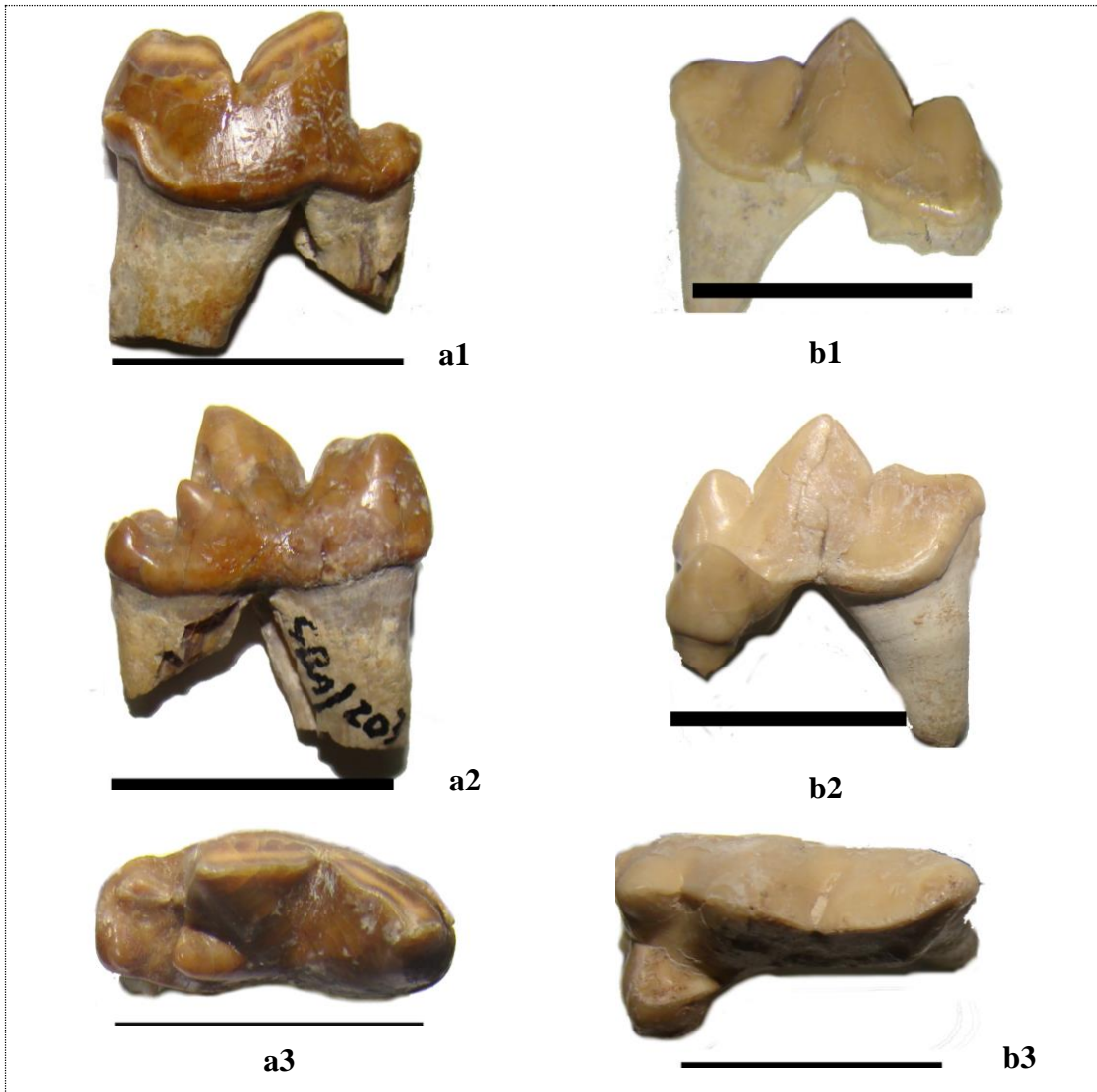
Hyaenictitherium wongii

a Sol m1 (17-CBA-203) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sol P4 (17-CAG-004) (Ölçek: 2 cm)

- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş

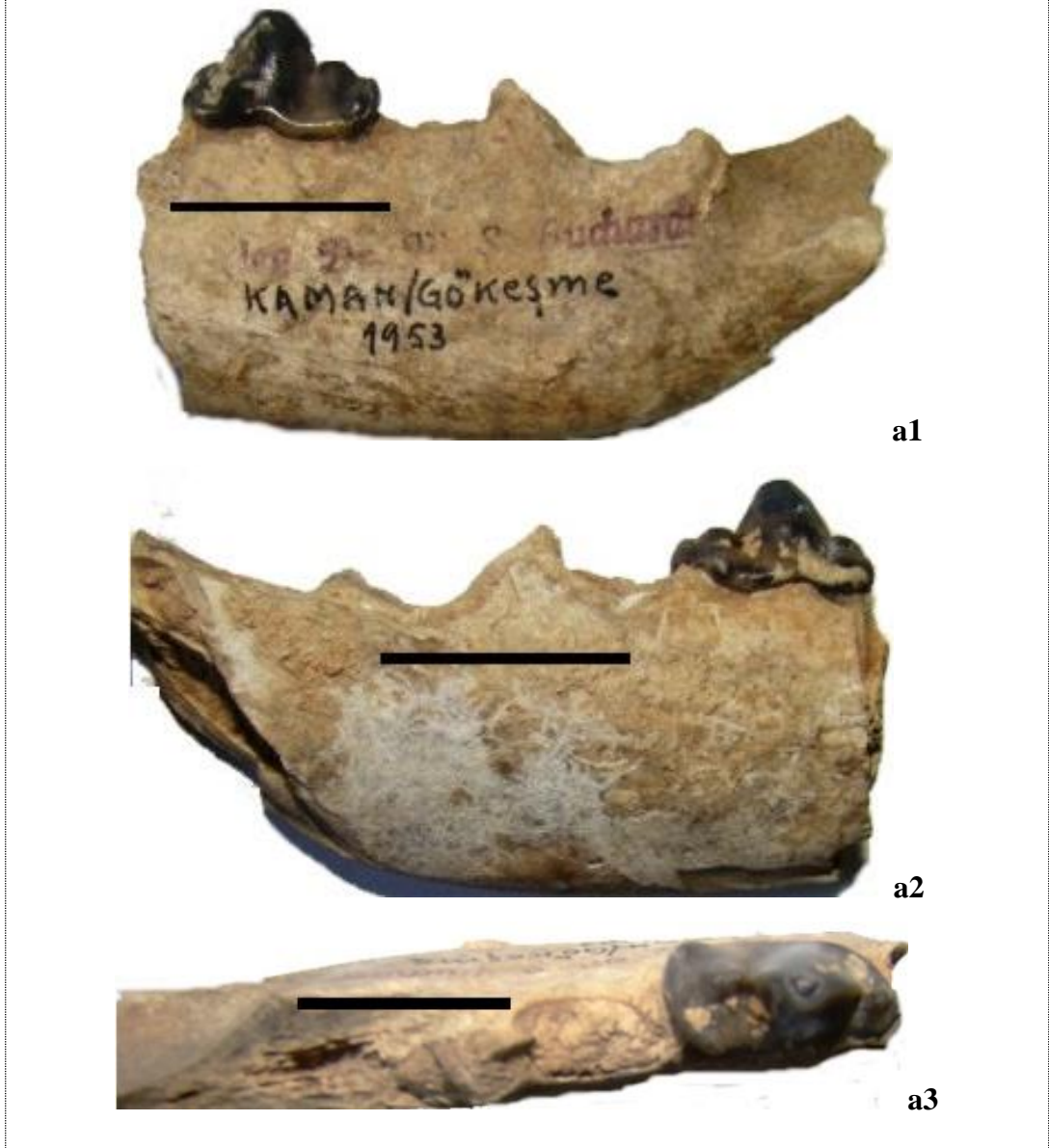


Levha 16

Hyaenictitherium wongii

a p4 ile sol mandibula (40-KKG-001) (Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş,
- a3 Occlusal görünüş



Levha 17

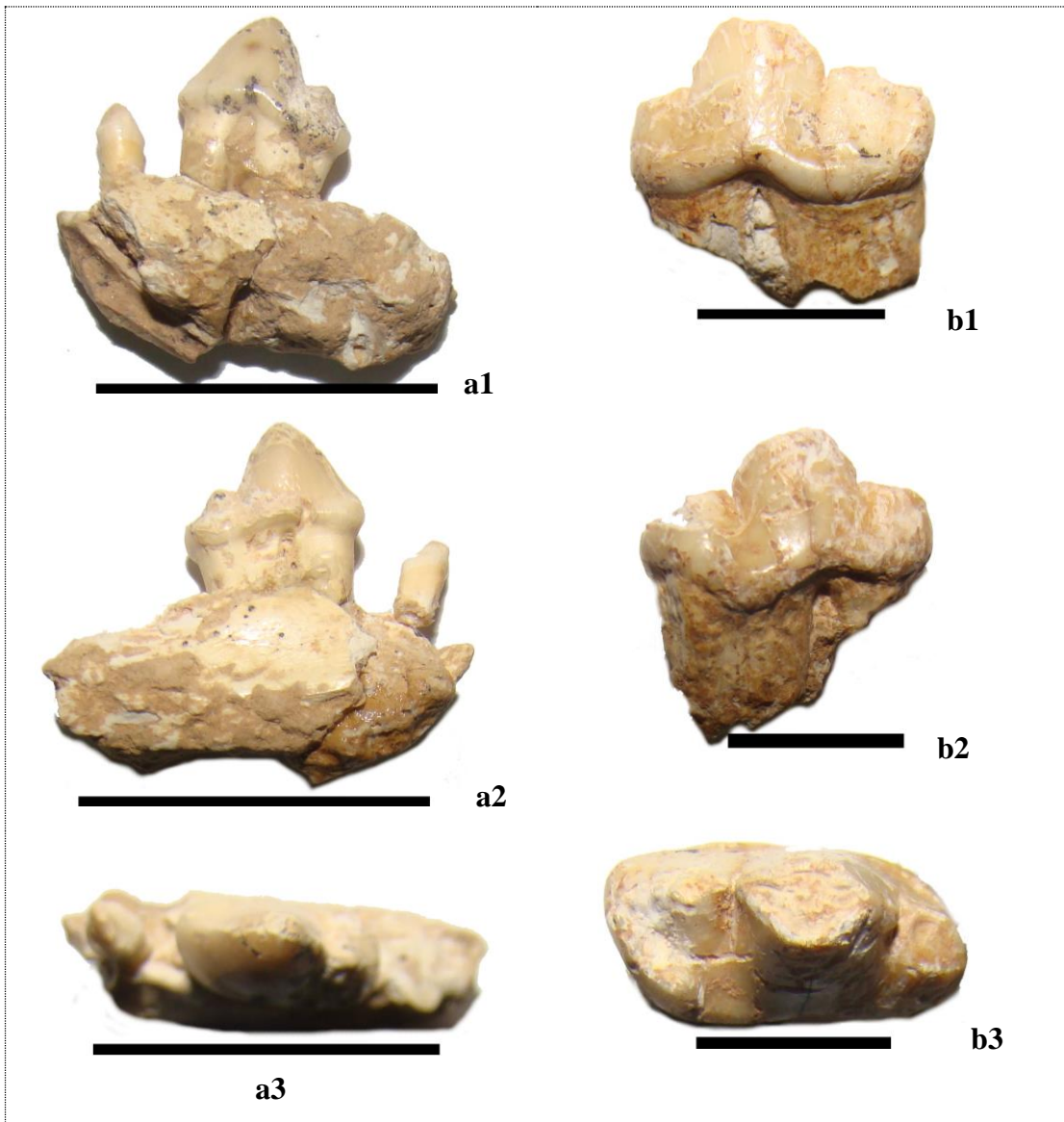
Hyaenictitherium wongii

a Sol p1-p2 (48-MYK-555) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sol p4 (48-MYK-558) (Ölçek: 1 cm)

- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş



Levha 18

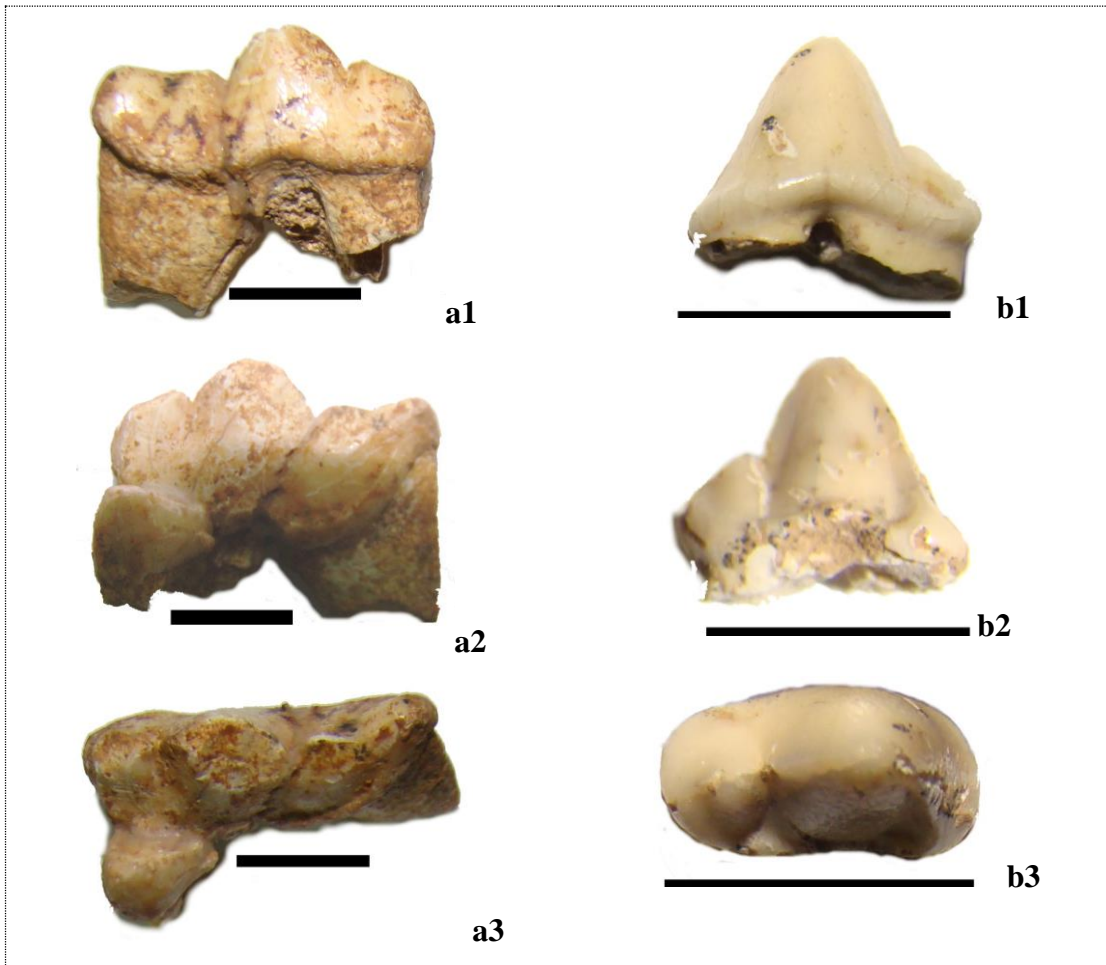
Hyaenictitherium wongii

a Sol P4 (48-MYK-554) (Ölçek: 1 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sağ P2 (48-MYK-556) (Ölçek: 1 cm)

- b1** Buccal görünüş,
- b2** Lingual görünüş,
- b3** Occlusal görünüş

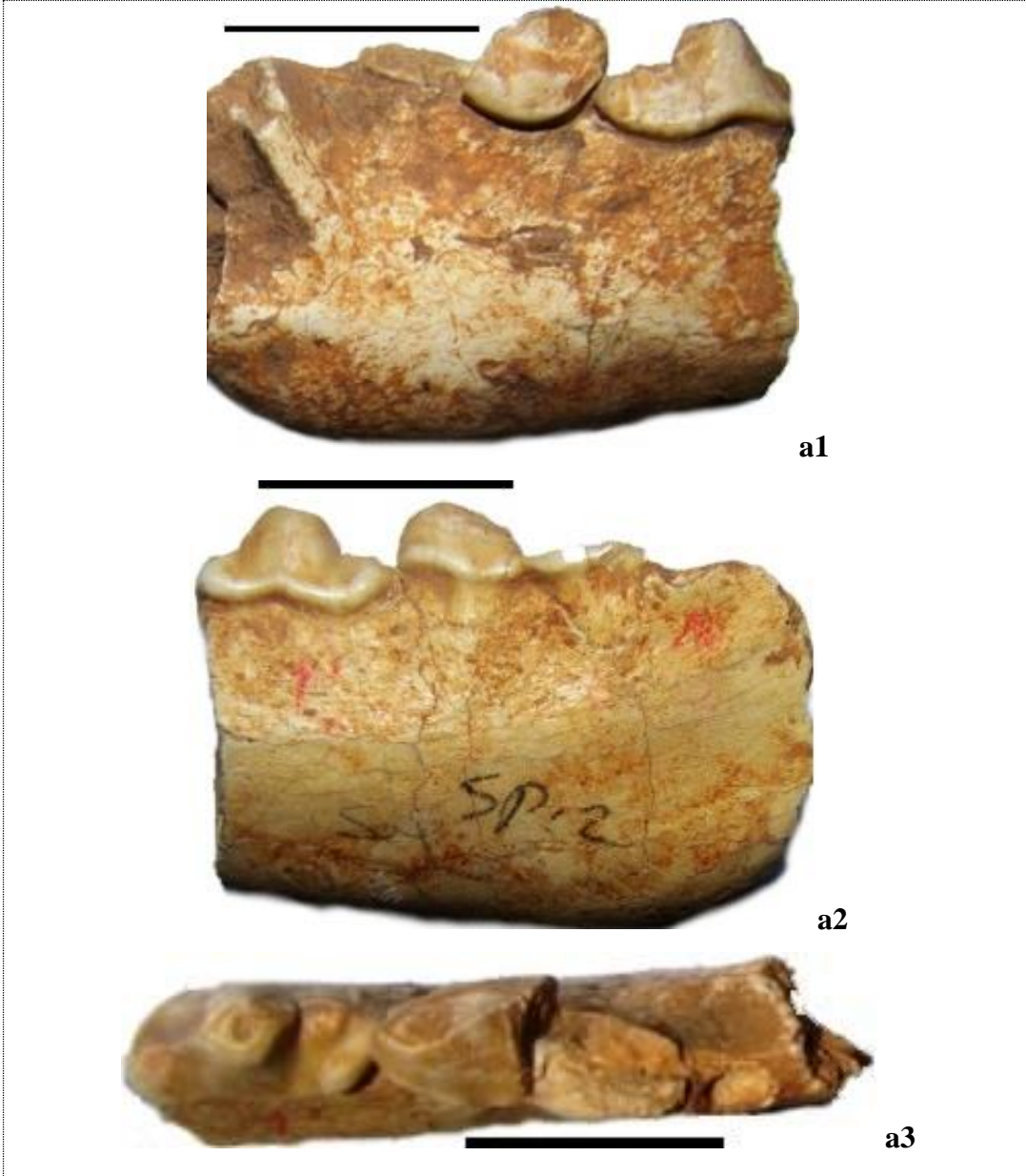


Levha 19

Hyaenictitherium wongii

a p4-m1 ile sağ mandibula (48-MYK-560) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş



Levha 20

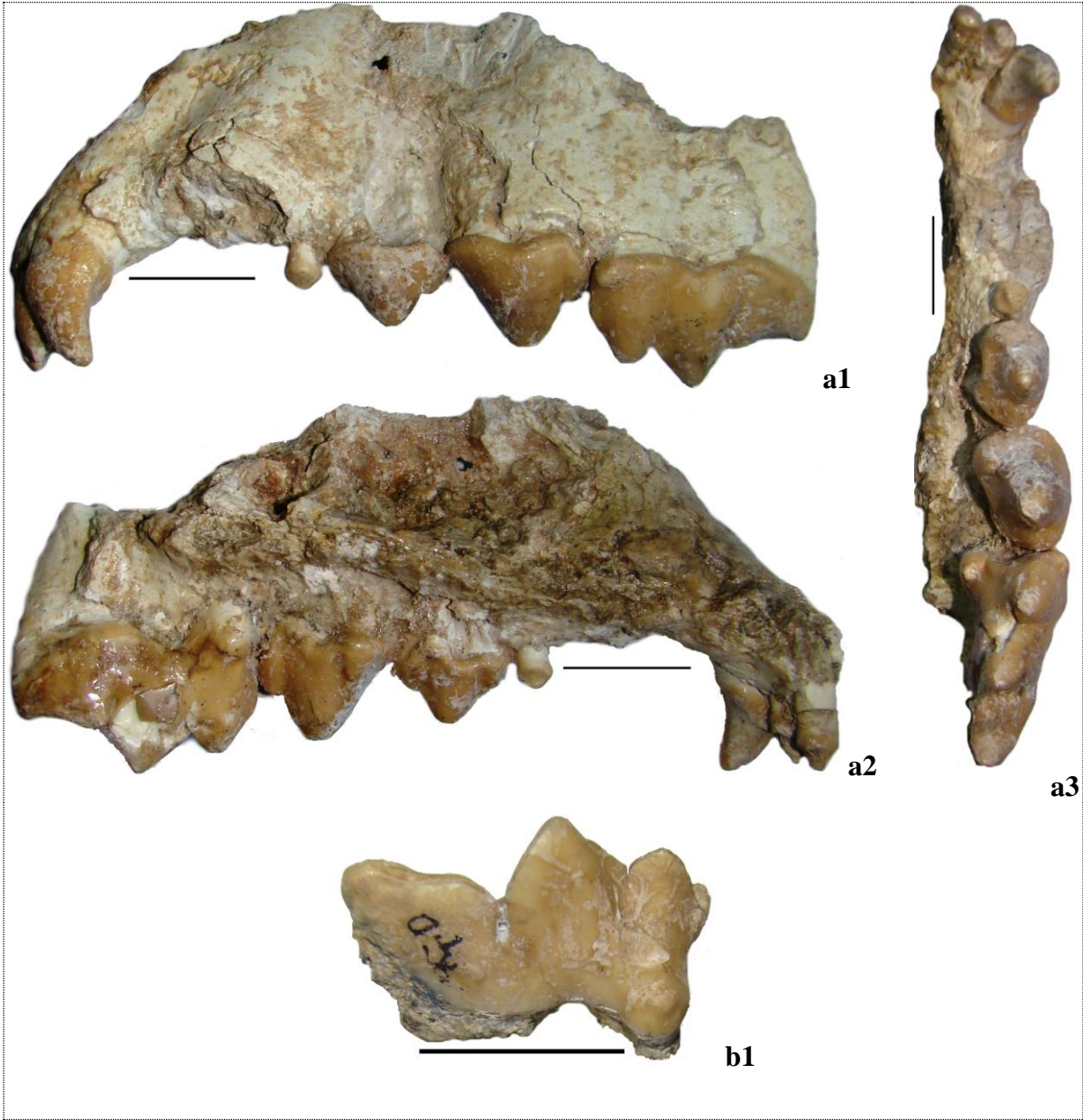
Adcrocuta eximia

a Sol maxilla (17-CAG-002) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

b Sağ P4 (06-ACO-008) (Ölçek: 2 cm)

- b1** Lingual görünüş

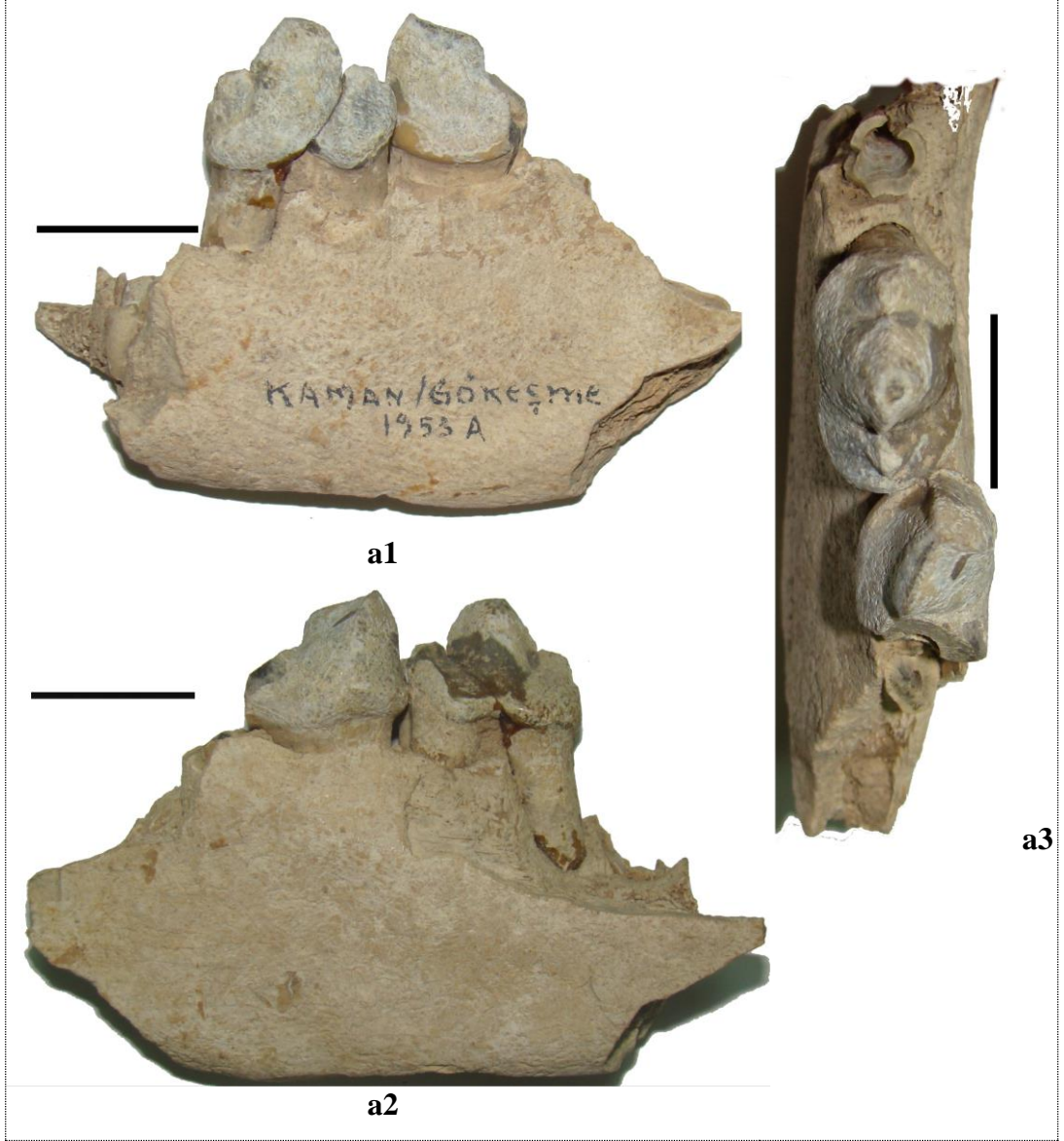


Levha 21

Adcrocuta eximia

a p4-m1 ile sol mandibula (40-KKG-002) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş



Levha 22

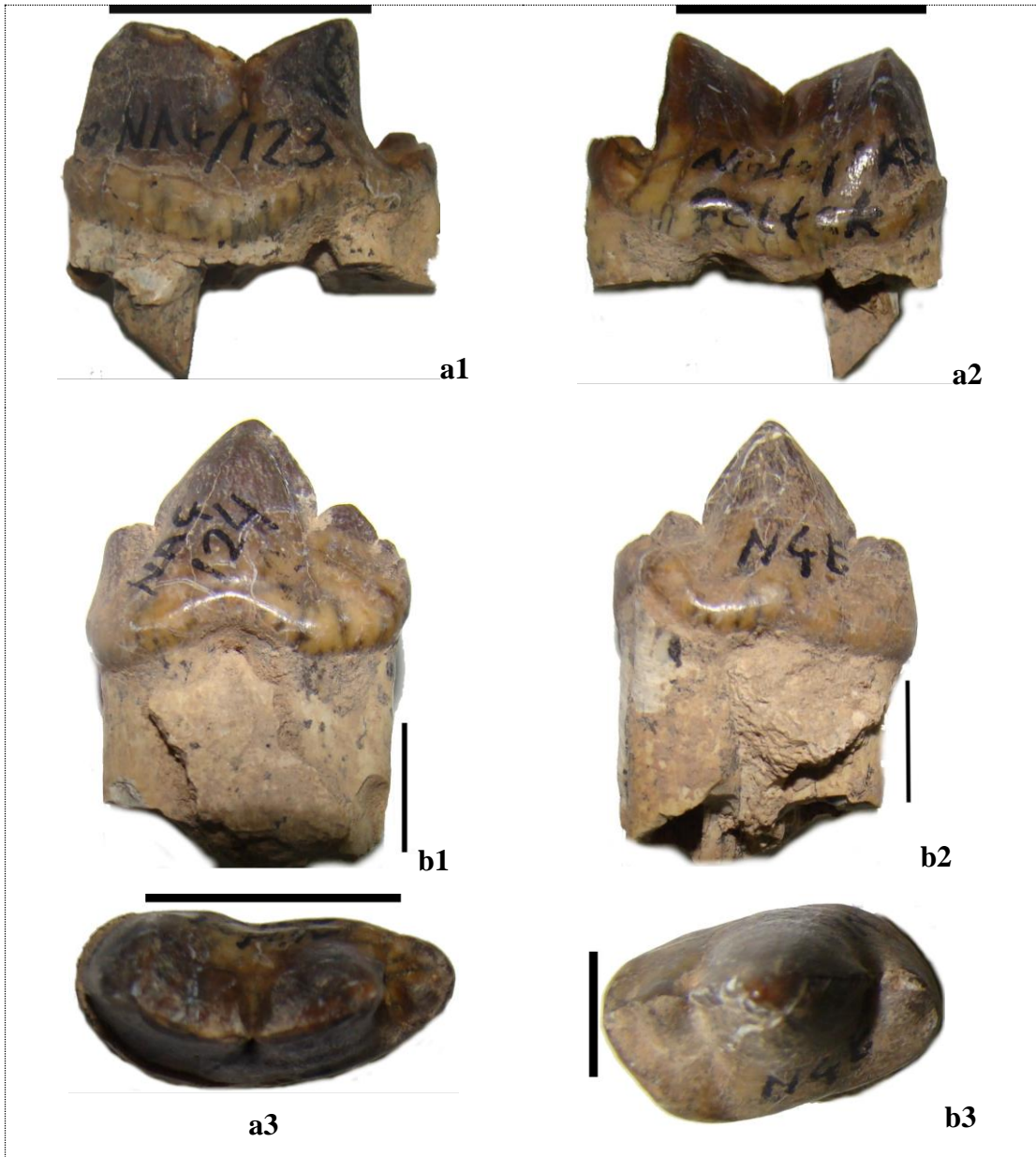
Adcrocuta eximia

a Sol m1 (68-NCE-123) (Ölçek: 2 cm)

- a1 Buccal görünüş,
- a2 Lingual görünüş,
- a3 Occlusal görünüş

b Sağ P3 (68-NCE-124) (Ölçek: 1 cm)

- b1 Buccal görünüş,
- b2 Lingual görünüş,
- b3 Occlusal görünüş



Levha 23

Lycyaena sp.

a Sağ mandibula (68-NCE-168) (Ölçek: 2 cm)

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş

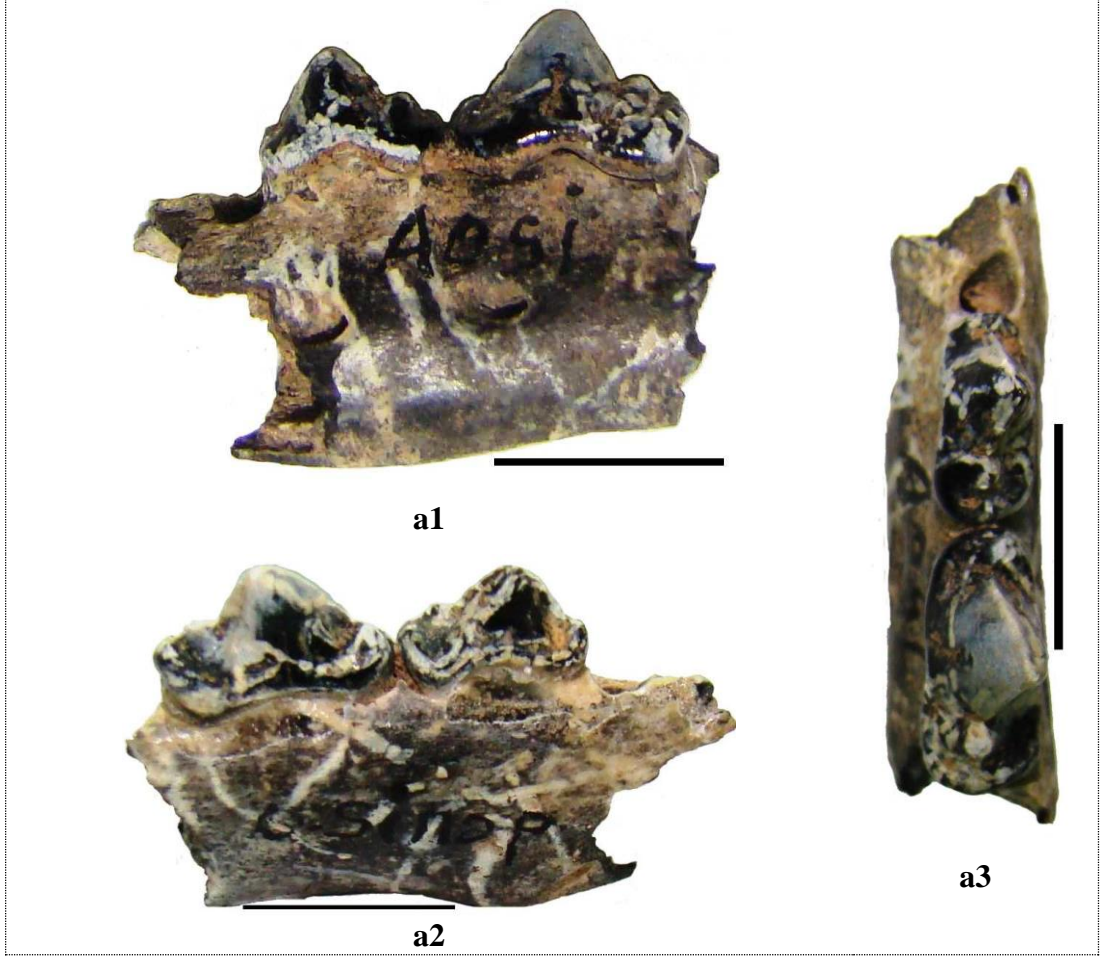


Levha 24

Protictitherium crassum

a Sol mandibula (06-AOSI-016) (Ölçek: 1 cm),

- a1** Buccal görünüş,
- a2** Lingual görünüş,
- a3** Occlusal görünüş



Levha 25

Protictitherium intermedium

a Sol mandibula (17-CAG-007) (Ölçek: 1 cm)

a1 Buccal görünüş,

a2 Lingual görünüş,

a3 Occlusal görünüş



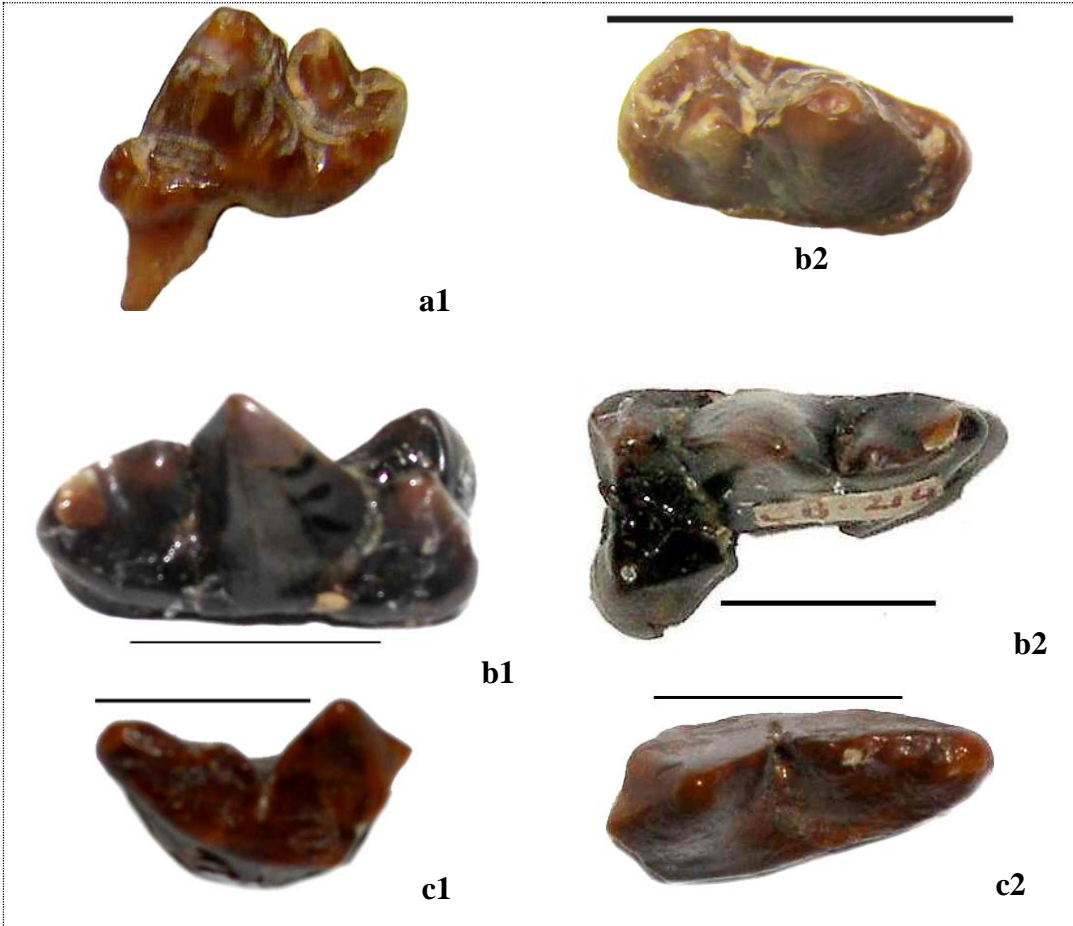
Levha 26

Protictitherium cf. cingulatum

- a Sağ p4 (17-CBA-204)** (Ölçek: 1 cm)
a1 Lingual görünüş,
a2 Occlusal görünüş

Ictitherium viverrinum

- b Sol P4 (17-CBA-214)** (Ölçek: 1 cm)
b1 Buccal görünüş,
b2 Occlusal görünüş
c Sağ P4 (17-CBA-215) (Ölçek: 1 cm)
c1 Lingual görünüş,
c2 Occlusal görünüş



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı Soyadı: Arzu GÜL AKÇAY

Doğum yeri: İstanbul

Doğum yılı: 1978

Medeni hali: Evli ve 1 çocuk annesi

Yabancı dil: İngilizce

Eğitim bilgileri

İlk-Orta-Lise Eğitimi: Ankara

Lisans

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü - Ankara (1995-1999)

Yüksek Lisans

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Genel Jeoloji Anabilim Dalı - Ankara (2000-2003)

Doktora

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Genel Jeoloji Anabilim Dalı – Denizli (2005-2014)

İş tecrübeleri

MTA Tabiat Tarihi Müzesi, Ankara (Geçici personel / 2002)

PAÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli (Araş. Gör. / 2002 - devam)