

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**ORTA MİYOSEN YAŞLI
AFYON GEBECER MEMELİ FOSİL
LOKALİTESİNDEKİ KOPROLİT BULGULARIN
ANALİZİ**

Kazım HALAÇLAR

Tez Danışmanı : Prof. Dr. T. Tanju KAYA

Tabiat Tarihi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 401.04.00

Sunuş Tarihi : 03.06.2015

Bornova-İZMİR

2015

Kazım HALAÇLAR tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Orta Miyosen Yaşlı Afyon Gebeceler Memeli Fosil Lokalitesindeki Koprolit Bulguların Analizi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş vetarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı :

Raportör Üye :

Üye :

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Orta Miyosen Yaşlı Afyon Gebeceler Memeli Fosil Lokalitesindeki Koprolit Bulguların Analizi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

03 / 06 / 2015

İmzası

Adı-Soyadı

ÖZET**ORTA MİYOSEN YAŞLI AFYON GEBECELER MEMELİ FOSİL
LOKALİTESİNDEKİ KOPROLİT BULGULARIN ANALİZİ**

HALAÇLAR, Kazım

Yüksek Lisans Tezi, Tabiat Tarihi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof.Dr. T. Tanju KAYA

Haziran 2015, 66 sayfa

Koprolit (fosil dışkı) Dünya’da ve Türkiye’de çok az sayıda memeli fosil lokalitelerinde kayıtlanmıştır. Koprolitler, çeşitli mikroskopi ve jeokimyasal analizlerin gelişmesiyle, fosil lokalitelerinin tafonomik süreçleri hakkında daha detaylı bilgi vermektedir. Koprolitler, geçmişin av-avcı ilişkisinin en somut kanıtlarını sunması nedeniyle, son yıllarda giderek önem kazanmıştır. Türkiye’de koprolitler üzerine yapılan çalışmalar son derece sınırlıdır.

Bu çalışmada, Orta Miyosen yaşlı (13,5 m.y) Afyon-Gebeceler memeli fosil yatağında bulunan koprolitler (86 adet) yıkıcı olmayan (biyometrik ve morfolojik) analizlerle çalışılmış ve Ankara-Çandır ve Sinap memeli memeli fosil yataklarındaki koprolitler ile biyometrik ve morfolojik açıdan benzerlikler gösterdiği saptanmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, Gebeceler örneklerinin Çandır faunasında tanımlanmış kemik kırıcı karnivor türüne (*Percrocuta tungurensis*) ait olan örnekler ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. *P.tungurensis*’in diş ve iskelet yapısı, leş yiyici ve açık ormanlık alanlarda yaşayan avcı bir forma işaret eder.

Anahtar Kelimeler: Afyon-Gebeceler, Orta Miyosen, Koprolit, Paleodiyet,

ABSTRACT**ANALYSIS OF MIDDLE MIOCENE LOCALITY OF
AFYON-GEBECELER COPROLITE FINDINGS**

HALAÇLAR, Kazım

M.S in Department of Natural History

Supervisor: Prof. Dr. Tanju KAYA

Jun 2015, 66 pages

Coprolites (fossil feces) were recorded at few localities from all around the world and Turkey. Coprolite findings give significant data about taphonomical process of fossil localities with the improvement of various microscopy and geochemical analysis. Especially, this analysis provides the most exact evidence about the history of predator-prey relationship that opens a window into the past. However coprolite studies in Turkey are very limited.

As a result of this study, Middle Miocene (13, 5 Ma) locality of Gebeceler coprolites with Ankara-Çandır and Ankara-Sinap coprolites were examined biometrically and morphologically (non-Destructive) which showed close resemblance among these localities. According to the comparisons the coprolites of a bone crusher carnivore species (*Percrocuta tungurensis*) that was described in Çandır fauna were found to resemble to the coprolites found in Gebeceler locality. In paleoecological point of view, as *P.tungurensis* is generalized scavengers they were well adopted to open woodlands.

Key Words: Afyon-Gebeceler, Middle Miocene, Coprolite, Paleodiet

TEŞEKKÜRLER

Tez çalışmam boyunca her türlü konuda bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, Sayın Hocam Prof. Dr. T. Tanju KAYA'ya, eleştirileriyle bana yol gösteren ve çalışmalarım sırasında hayatta kalmamı sağlayan Sayın Yrd. Doç. Dr. Serdar MAYDA 'ya, her karanlıkta bir fener gibi yolumu bulmamı sağlayan Melike BİLGİN'e, beni destekleyen çalışma arkadaşlarım Seval KARAKÜTÜK, Aytekin TAN, Esra SEBEPLİ ve Gülçin AYGÜN'e, her zaman yanımda olan annem Rukiye AĞIN'a ve babam Musa HALAÇLAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Uygulama ve Araştırma Merkezi Müzesi çalışanları Hakan AKGÜN, Özgür BİNİCİ, Eyüp ÇAKIN, Yasemin KOÇ, Ayşe TEKİN ve Müze Şefi Volkan ALGIN'a Müzeye geldiğim ilk günden bu yana, bana, bu güçlü ailenin bir ferdi gibi davrandıkları için teşekkür ederim.

Güncel örneklerin fotoğraflanmasına izin veren İzmir Büyükşehir Belediyesine, Sasalı Doğal Yaşam Parkı Yönetimine ve fotoğraf çekimleri sırasında yardımcı olan çalışanlara teşekkürler.

Bu tez çalışması 111Y192 numaralı “KD ve GB Karadeniz Bölgesi Neojen-Kuvaterner Karasal Mikro ve Makro Memeli Faunalarının Paleontolojik, Paleobiyoğrafik, Paleoekolojik ve Paleoklimatolojik Açından Korelasyonu” ve 113Y551 numaralı “Denizli Kuvaterner havzası kuzey sınırında yapısal – fosil hidrotermal sistem ilişkisine bütünsel bir yaklaşım” isimli TÜBİTAK projeleri ile TTM/2012/001, TTM/2014/001 BAP projeleri tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	ixii
ABSTRACT	xiii
TEŞEKKÜRLER.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xx
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Konu.....	1
1.2. Çalışma Alanı.....	1
1.3. Genel Jeoloji.....	2
2. TERMİNOLOJİ.....	6
3. ÖNCEL ÇALIŞMALAR.....	8
3.1. Dünya’da Koprolit Çalışmaları ve Durumu	8
3.2. Türkiye’de Koprolit Çalışmaları ve Durumu	9
3.3. Orta Miyosen Memeli Fosil Yatağı Afyon-Gebeceler.....	10
3.4. Karşılaştırma Materyali Olarak Orta Miyosen Türkiye Lokaliteleri	14
3.5. Karşılaştırma Materyali Olarak Geç Miyosen Türkiye Lokaliteleri	18

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
4.1. Materyal.....	21
4.2. Yöntem	21
4.2.1. Arazi Çalışmaları.....	21
4.2.2. Tafaonomik Çalışmalar	21
4.2.3. Koprolitleri Tanımlamada kullanılan Yöntemler	22
4.2.4. Yurtdışı Çalışması	29
5. MUHTEMEL KOPROLİT ÜRETİCİLERİ	33
5.1 Karnivorların Genel Özellikleri	34
5.3. Orta ve Geç Miyosen Türkiye Kemik-Kırıcı Karnivorları	38
6. BULGULAR.....	42
6.1. Morfolojik Bulgular.....	42
6.2. Mikroskobik Bulgular.....	45
6.3. Biyometrik Bulgular	46
7. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	55
7.1. Tartışmalar.....	55

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
7.2. Sonuçlar.....	56
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	66
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1. 1. Çalışma Alanının Uydu Görüntüsü ve Yerbulduru Haritası	1
1. 2. Gebeceler Lokalitesinin Uydu Görüntüsü	2
1. 3. Memeli Fosilleri İçeren Zon.	2
1. 4. Gebeceler Bölgesi Genelleştirilmiş Stratigrafik Dikme Kesiti.	3
1. 5. Gebeceler Bölgesinin Genel Jeoloji Haritası.	4
1. 6. Lokalitenin Panoramik Görüntüsü.	5
2. 1. Omurgalı ve Omurgasızlara Ait Koprolitlerin Sınıflandırılması	6
2. 2. Genel Koprolit Morfolojisi.	7
3. 1. Afyon İli Paleomemeli Fosil Yatakları.....	12
3.2. Türkiye Paleomemeli Fosil Yataklarının Kronolojik Dağılımı.....	13
3. 3. Orta Miyosen (MN 7+8) Anadolu Paleocoğrafyası ve Göç Yolları	14
3. 4. Geç Miyosen (MN 9 - 12) Anadolu Paleocoğrafyası ve Göç Yolları.....	19
4. 1. Güncel Ve Fosilleşmiş Dışkıların Morfolojik Sınıflandırması.....	24
4. 2. Koprolit Ölçüm Metotolojisi.....	25
4. 3. Photomicrographs İle Görüntülenmiş Bir Koprolit İnce Kesiti.	26
4. 4. Sem Görüntüsü.....	28

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4. 5. Tem Görüntüsünde Bakteri Kalıpları(Beyaz Oklar İle Gösterilmiş).....	28
4. 6. Gebeceler Koprolitinde Mikroskop Görüntüsü.	29
4. 7. Lazaret Mağara Kazısı – Nice.	30
4. 8. Monaco Antropoloji Müzesi Labaratuvarı.	30
4.9. Vernadsky Jeoloji Müzesindeki Koprolitlerin Biyometrik Ölçümü.....	31
4. 10. Pın-Paleontoloji Müzesindeki Fosil Örneklerin İncelenmesi.	31
4. 11. Moskova Kuvaterner Araştırma Enstitüsündeki Depodan Görüntü.	32
4.12. Moskova Üniversitesi Zooloji Müzesindeki Güncel Osteolojik Materyalin İncelenmesi.	32
5.1. Orta - Geç Karbonifer Dönemi Arasında Yaşamış <i>Cobelodus</i> Cinsi Köpekbalığı Fosilinin İçinde Korunmuş Bir Koprolit (İntestinelite).....	33
5. 2. Karnivorlarda Karnasial Dişin Yapısı.	35
5. 3. Benekli Sırtlan – <i>Crocota Crocuta</i>	36
5. 4. A. Çizgili Sırtlan , B. Yeleli Sırtlan	36
5. 5. Karnivorların Evrimi	37
5. 6. <i>Dinocrocota</i> İllüstrasyonu.....	38
5. 7. <i>Percrocota</i> ve <i>Dinocrocota</i> İllüstrasyonu.....	39

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5. 8. <i>Percrocuta miocenica</i> İllüstrasyonu	40
5. 9. <i>Amphicyon major</i> İllüstrasyonu	40
5.10. Muhtemel koprolit üreticilerinin zamana bağlı dağılımı	41
6. 1. Afyon-Gebeceler Koprolitlerindeki Segmentler.....	42
6. 2. Afyon-Gebeceler, Ankara-Çandır ve Ankara- Sinap Lokalitelerine Ait İlk Segment Koprolitlerin Morfolojik Karşılaştırması.	43
6. 3. Afyon-Gebeceler, Ankara-Çandır, Çanakkale-Bayraktepe-Dutludere, Ankara-Sinap Muğla-Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç Ait Orta Segment Koprolitlerin Morfolojik Karşılaştırması.	44
6. 4. Afyon-Gebeceler ve Ankara-Çandır Ait Son Segment Koprolitlerin Morfolojik Karşılaştırması.	45
6. 5. Yüzeyinden Makro Boyutta Kemik Parçaları Gözlene Bilen Bir Koprolit. .	45
6. 6. Bir Koprolitin Yüzeyinde Bulunan Kemik Parçasının Mikroskop Görüntüsü	46
6. 7. Herbivorlara Ait Vücut Kütlesi ve Dışkı Çapı Diagramı.....	49
6. 8. Carnivor Hayvanlarda Vücut Kütlesi – Dışkı Genişliği Grafiği.....	50
6. 9. Afyon Gebeceler Koprolitleri ve Güncel <i>C. crocuta</i> Türüne Ait Dışkıların Çap 1 Çap 2 ve Uzunluklarının Karşılaştırılması..	51
6. 10. Afyon Gebeceler ve Ankara Çandır Koprolitlerinin Çap 1 Karşılaştırılması.	52

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
6. 11. Afyon Gebeceler ve Ankara Çandır Koprolitlerinin Çap 1 Karşılaştırılması.....	52
6. 12. Afyon Gebeceler ve Ankara Sinap Koprolitlerinin Çap 1 Karşılaştırılması..	53
6. 13. Afyon- Gebeceler, Ankara- Çandır, Ankara- Sinap, Çanakkale-Bayraktepe-Dutludere ve Muğla- Yatağan- Salihpaşalar- Karaağaç Koprolitlerinin Box-Whisker Plot Grafiği.....	54

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3. 1. Orta Sinap, Çandır Ve Çalta Memeli Fosil Yataklarından Elde Edilen Koprolit Bulguların Üreticileri İle Eşleştirilmes.....	10
3. 2. Gebeceler Fauna Listesi.....	11
3. 3. Ankara-İnönü 1 Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	15
3. 4. Bursa-Paşalar Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	15
3. 5. İzmir-Mordoğan Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	16
3. 6. Ankara-Çandır Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	16
3. 7. Muğla-Yenieskihisar Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları...17	17
3. 8. Kütahya-Sofça Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	17
3. 9. Muğla-Çatakbağyaka Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları. .18	18
3.10. Çanakkale-Bayraktepe 1 Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	18
3. 11. Ankara-Sinap Memeli Fosil Yatağında Koprolitlerin Bulunduğu Seviyelerdeki Karnivora Takımı Buluntuları.....	19
3. 12. Sinap Memeli Fosil Yataklarında Bulunan Karnivorların Memeli Zonlarına Göre Dağılımı	20
3. 13. Muğla- Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç Memeli Fosil Yatağı Karnivora Takımı Buluntuları.....	20

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4. 1. Tez Çalışmasında Karşılaştırma Materyali Olarak Kullanılan Koprofit Bulguların Listesi.....	21
4. 2. Şekil 4.1.'In Tanımlamaları.....	24
6. 1. Tez Kapsamında Kullanılan Kullanılan Koprofit Örnekleri.....	47

1. GİRİŞ

1.1. Konu

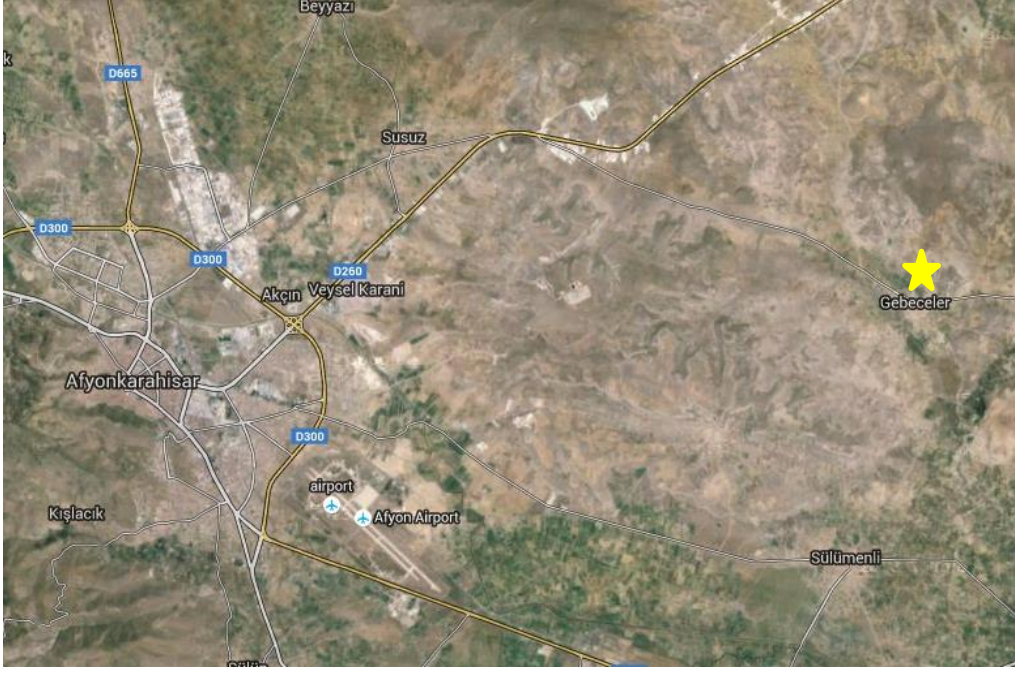
Çalışmanın konusu, Afyon Gebeceler beldesinin doğusundaki yarmalarda bulunan memeli fosil yatağındaki koprolitlerin (fosil dışkı) analiz ve tanımlama yöntemlerinin araştırılması ile elde edilen veriler ışığında, faunaların av-avcı ilişkisinin anlaşılmasına çalışılması ve tafonomik süreç hakkında ipuçları yakalayıp biyokronolojik ve paleoekolojik yorumların yapılmasıdır.

1.2. Çalışma Alanı

Memeli fosil lokalitesi, Afyon ilinin 20 km doğusunda yer alan Gebeceler beldesinin kuzey doğusundaki tepenin doğu yamaçında açılmış yarmalarda ($38^{\circ}46'28.4''N$ $30^{\circ}45'11.1''E$) yer alır. Ana lokalitenin merkezi oluşturduğu yaklaşık 10 km çapındaki alanda arazi taranmış ve benzer seviyelere bakılmış, açılmış yarmalardan fotoğraflar alınmıştır (Şekil 1.1, 1.2, 1.3.).



Şekil 1. 1. Çalışma alanının uydu görüntüsü ve yerbulduru haritası (Google Earth, 2014).



Şekil 1. 2. Gebeceler lokalitesinin uydu görüntüsü (Google Earth, 2014).

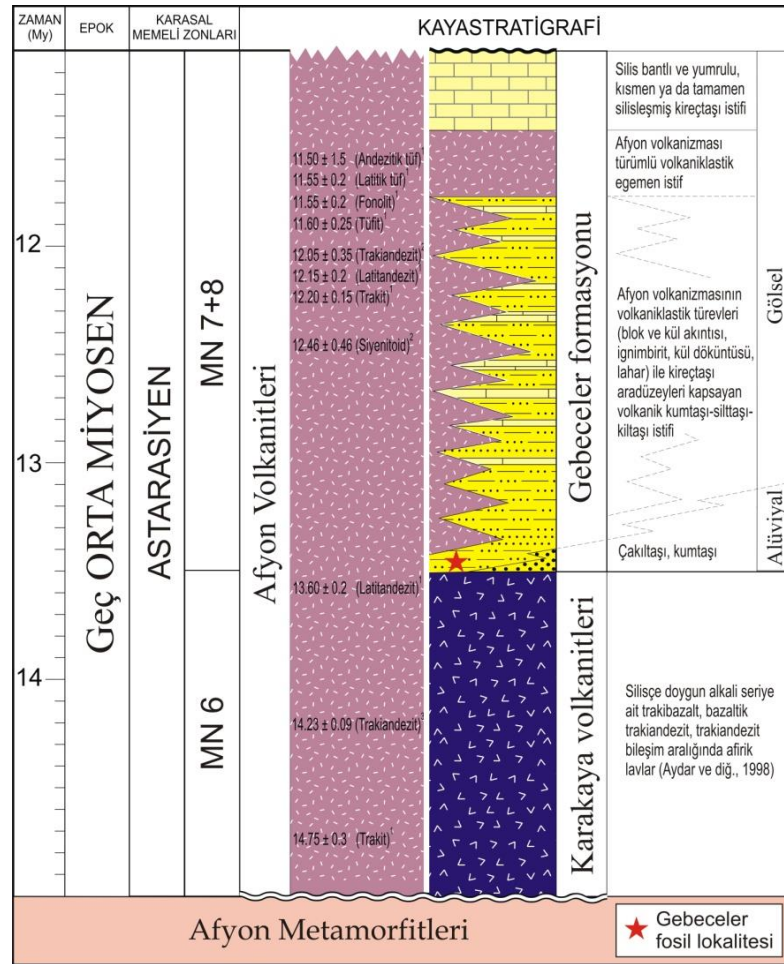


Şekil 1. 3. Memeli fosilleri içeren zon.

1.3. Genel Jeoloji

Afyon çevresindeki Orta Miyosen karasal tortullaşmasını yansıtan Gebeceler Formasyonu, altta alüvyon yelpazesi çökelleri ve yanıl-düşey geçiş ilişkisiyle üstte yer alan volkanosedimanter gölsel çökellerden oluşur (Şekil 1.4).

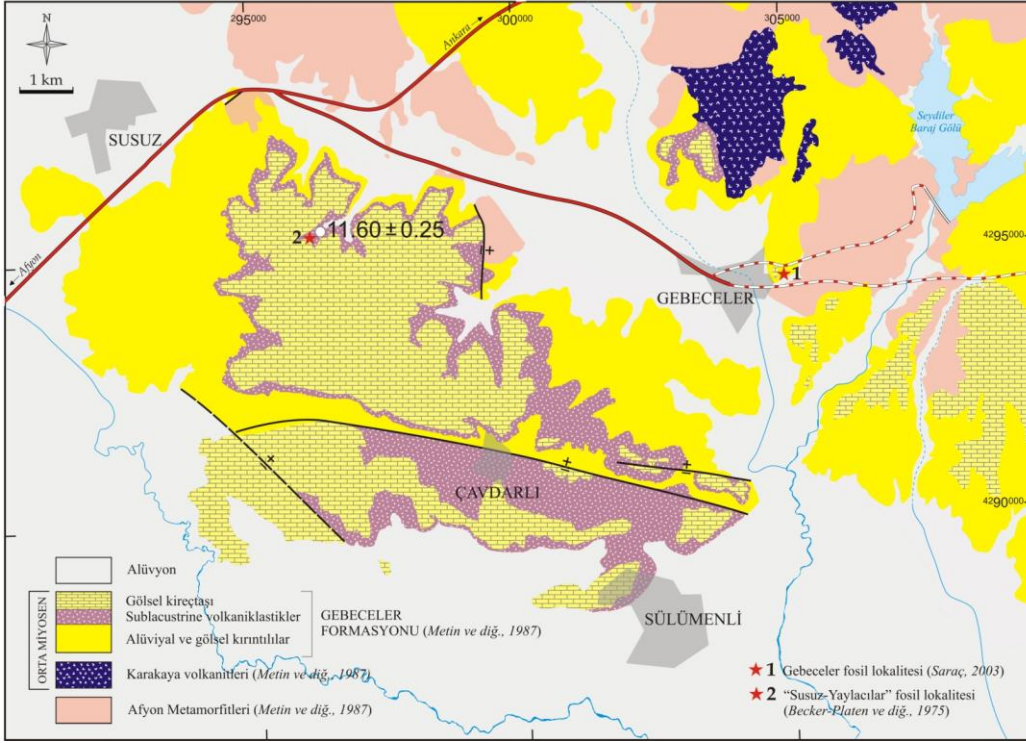
Birim, ilk kez Erişen (1972) tarafından formasyon düzeyinde yöntemsiz tanımlanarak adlanmıştır. Birimin adı, sonraki çalışmalarda değiştirilmeksizin kullanılmıştır. İnceleme alanında yaklaşık 170 m kalınlığındaki Gebeceler istif, Afyon alkali volkanizmasının tortullaşmayla yaşıt volkaniklastik türevlerini alttan üste değişen oranlarda kapsar ve kalınlığı en çok 40 m olan silisifiye kireç taşı düzeyi ile sona erer.



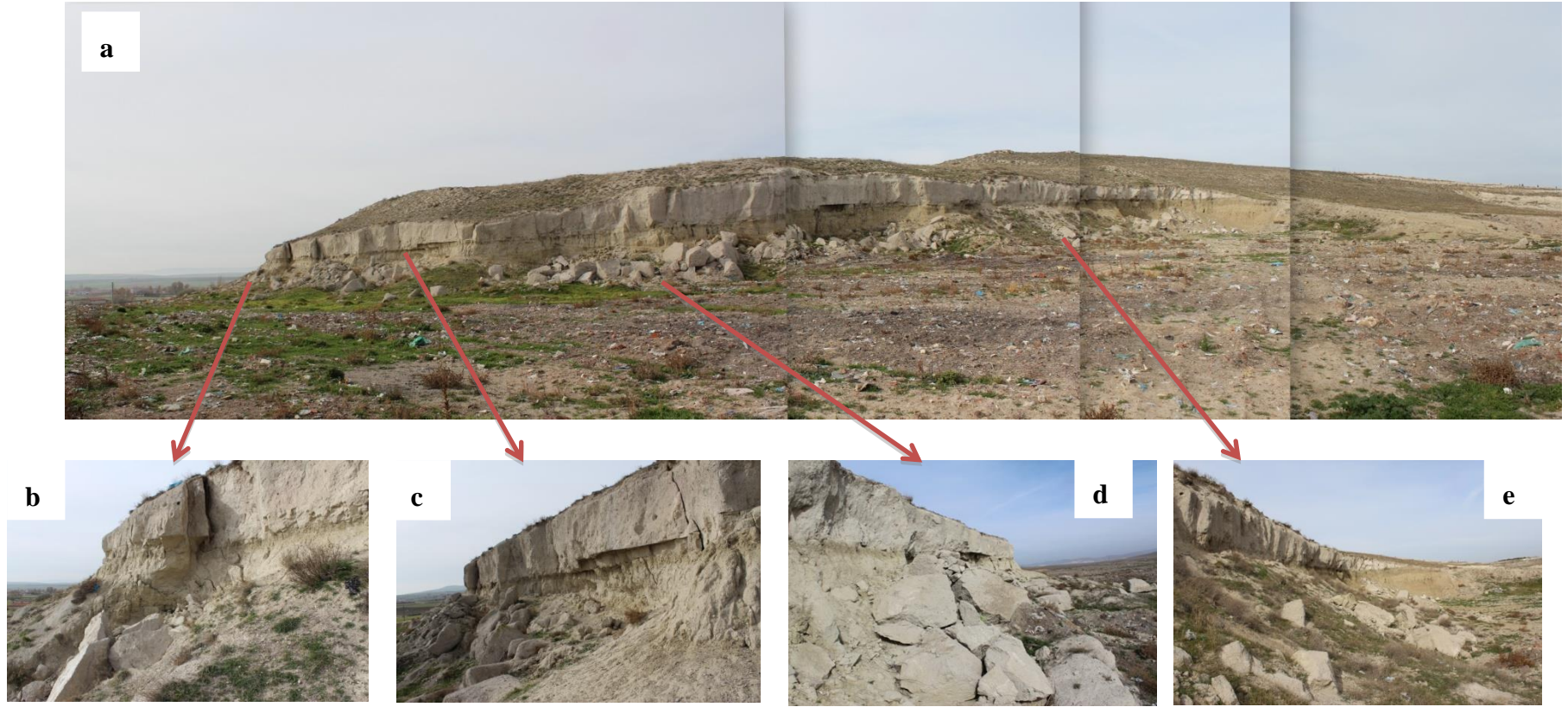
Şekil 1. 4. Gebeceler bölgesi genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (Erişen, 1972).

Gebeceler formasyonu, geniş anlamda Paleozoyik yaşlı Afyon metamorfitleleri ile geç erken Miyosen kalkalkali felsik volkanizmasını simgeleyen Seydiler ignimbiritlerini açılı uyumsuzlukla örter. Karakaya volkanitlerinin alkali mafik lavları, tortullaşmanın başlangıcıyla yaşıttır. Olasılıkla, Geç Miyosen başlarında su üstüne çıkarak aşınmaya başlayan gölsel kireç taşı platformu, Üst Miyosen alüviyal çökelleri tarafından uyumsuzlukla örtülür (Şekil 1.5).

Gösel istifin Gebeceler lokalitesinde gözlenebilen en alt düzeyinde, gösel kıyı kuşağı çökelişini yansıtan ince kırıntılı çökeller bulunur. Gebeceler memeli faunasını içeren birim, kumtaşı silttaşı düzeyi, soluk yeşil renkli ve masiftir. Keskin ve düzlemsel taban dokanağıyla üste gelen distal lahar düzeyi bütünüyle masiftir ve alt kesimlerinde büyük memeli kalıntıları kapsar (Şekil 1.6).



Şekil 1. 5. Gebeceler bölgesinin genel jeoloji haritası (Erişen, 1972).

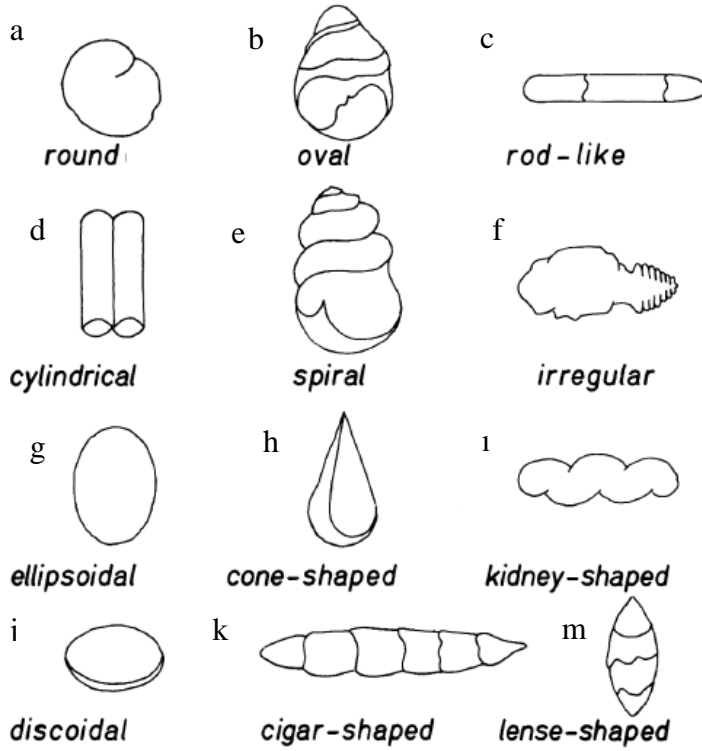


Şekil 1. 6. Lokalitenin panoramik görüntüsü (a), fosillerin yoğun olarak bulunduğu (b) ve (c), fosil yoğunluğunun azaldığı (d) ve çok az fosil bulunan noktalar (e).

2. TERMİNOLOJİ

İknoloji (İz fosil) çalışmalarının tarihi eskiye dayansa da terminolojisinin olgunlaşmasına dönük çalışmalar son yıllarda yoğunlaşmıştır. Hunt and Lucas (2012b) iz fosil ile ilgili çalışmalarında, iz-track, ayak izi-footprints, diş izi- tooth mark ve yuva-nest gibi terimleri, omurgalı İknologlar tarafından düzeni olarak kullanıldığını belirtirler. Ancak, bunlar belirsiz ve çoğunlukla tanısızdır, bu yüzden de bu terimlerin sürekli kullanımı sonucunda omurgalı iz fosil çalışmalarının gelişimi engellenmekte olduğunu belirtirler.

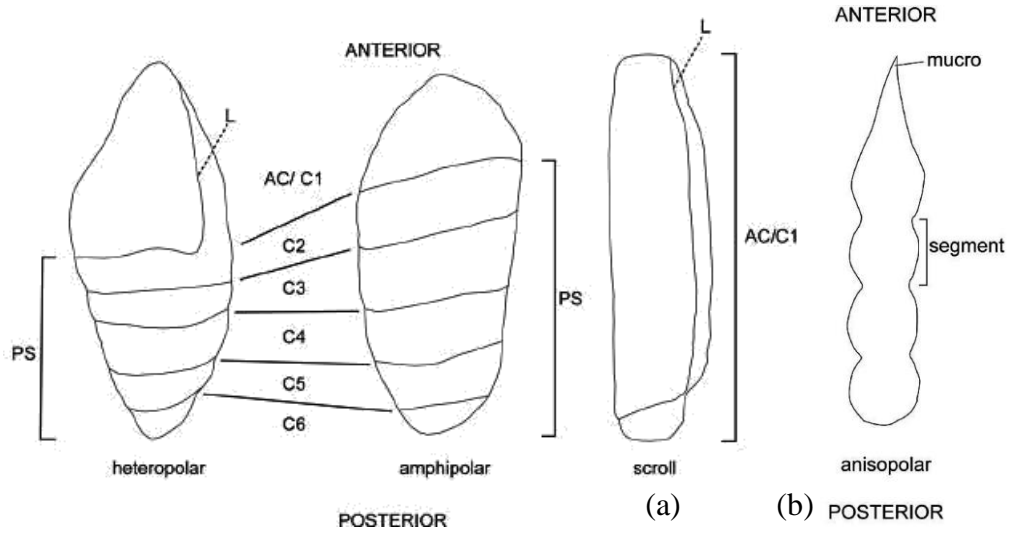
Bir iz fosil olan koprolitin temel şekilleri ve bunlar için kullanılan terimler Şekil 2.1.'de verilmiştir.



Şekil 2. 1. Omurgalı ve omurgasızlara ait koprolitlerin sınıflandırılması (Häntzschel et al.'den 1968, fig. 1). a. yuvarlak, b. oval, c. çubuk şeklinde, d. silindirik, e. spiral, f. şekilsiz, g. eliptik, h. koni şeklinde, i. böbrek şeklinde, j. disk şeklinde, k. puro şeklinde, m. lens şeklinde.

Spiral koprolitler bazı balıklar tarafından, konikler ise ichthyosourlar tarafından üretilirler. Genel memeli formu yuvarlaklaşmış şekillerdir. Özellikle, karnivorlarda boğumlu uzamış bir yapı vardır (Şekil 2.2b)(Hunt et. al 2012).

Koprolitlerin bulunduğu memeli fosil yatağının yaşının ve depolanma şeklinin, koprolitlerin morfolojisinin ve içeriğinin makro boyutta incelenmesi ile muhtemel koprolit üreticilerini takson düzeyinde takıma kadar indirebiliriz. Gebeceler memeli fosil yatağının Orta Miyosen ile yaşlandırılmış faunası ve görsel kıyı çökeli ile oluşmuş olması bize muhtemel üreticilerin karasal olduğunu gösterir. Koprolitlerin morfolojik olarak boğumlu ve yuvarlanmış diziler şeklinde olması ve içeriğindeki kemik bileşenleri, memeli etçiller tarafından oluşturulduğunu işaret eder. Tezin 6. ve 7. bölümlerinde bu konuda daha detaylı açıklama yapılacaktır.



Şekil 2. 2. Genel koprolit morfolojisi. (a) Spiral koprolit terminolojisi AC- anterior coil (yay), L- lip, C- coil (yay), PS- posterior spire (helezon-sarmal). (b) Spiral olmayan koprolit terminolojisi (Hunt and Lucas, 2012b).

Kao (1962) Villafranciyan yaşlı Nihovan serisinden (Çin) koprolit örnekleri güncel dışkı örnekleri ile kıyaslamıştır. Güncel Karnivorların dışkılama davranışlarını gözlemleyerek, koprolitleri ön, orta ve son dışkılama süreçlerine ait gruplara ayırarak sınıflandırmıştır.

Larkin et al. (2000) güncel dişi ve erkekten oluşan bir çift *C. crocuta*'ya ait 72 örneği kendi metodolojisi ile ölçmüştür.

Hunt and Lucas (2012b) besinler ile ilgili iz fosilleri üç başlıkta toplamıştır (EK-1).

3. ÖNCEL ÇALIŞMALAR

Tez kapsamında yapılan literatür taraması sonucu elde edilen çalışmaların incelenmesiyle öncel çalışmalar beş başlık altında toplanmıştır. İlk iki başlıkta Dünyada ve Türkiye’de koprolit çalışmalarının durumu sırayla anlatılmıştır. Üçüncü bölümde ise çalışma alanını oluşturan Afyon – Gebeceler memeli fosil yatağının keşfi ve sonraki çalışmalara değinilmiştir. Dördüncü ve beşinci bölümlerde ise karşılaştırma materyali olarak kullanılan koprolitlerin ait olduğu memeli fosil yataklarına değinilmiştir. Ayrıca, bu memeli fosil yataklarındaki kemik-kırıcı Karnivor Takımına ait üyeler listelenmiştir. Sonraki bölümlerde üreticilerin bulunmasında bu listeler kullanılmıştır.

3.1. Dünya’da Koprolit Çalışmaları ve Durumu

Koprolitler çoğu omurgalı paleontologlar tarafından nadir fark edilmiş ya da varlığı önemsenmediği için göz ardı edilmiştir (Hunt et al.2012). Başta Karen Chin ve Adrian Hunt’ın son yıllarda yapmış olduğu koprolitlerin tanınmasına dönük çalışmalar çok önemlidir (Chin et al.2003; 1998; Hunt et al.2012). Chin, dinazor koprolit çalışmalarını bağlı bulunduğu müze ve akademik olanaklarıyla ilkokul çocuklarına bile tanıtmayı başarmıştır. Bununla ilgili gezici sergiler ve tanıtım toplantıları düzenleyerek dinazor koprolitleri ile birlikte paleontolojiyi insanlara anlatmanın ve sevdirmenin yollarını geliştirmekte ve geleceğin paleontologlarını bu bilime kazandırmaya çalışmaktadır (Chin, 2005). Hunt, editörlüğünü yaptığı ve birçok konuyla ilgili araştırmacıyı buluşturduğu çalışmasıyla (Hunt et al. 2012) koprolit çalışmalarının nasıl bir tarihi olduğu ve ne durumda olduğunu ortaya koymuştur. Dağılmış bilgi kırıntılarını arayıp bularak koprolit çalışmalarının kimler tarafından, nasıl ve nerelerde yapıldığını görebileceğimiz eşsiz bir kaynak oluşturmuştur.

Omurgalı Koprolitleri üzerine tarih boyunca yapılan çalışmaları Hunt et al. (2012) beş bölüme ayırmıştır. Bunlar sırayla;

- (1800-1890) ilk çalışmalar,
- (1890-1910) çalışmaların yoğunlaştığı yıllar
- (1910-1950) çalışmanın az olduğu yıllar,
- (1950-1990) arkeolojik ve Pleistosen koprolit çalışmalarının olgunlaşması,
- (1990’dan günümüze) Pleistosen öncesi koprolit çalışmalarının olgunlaşması.

Fosil dışkıyı ilk tanımlayan William Buckland'dır (1929a). Buckland (1929a) coprolite terimini kullanmamış aynı yıl yazdığı (Buckland, 1929b) ama 1935 yılına kadar yayınlanmayan çalışmasıyla literatüre geçmiştir (Pemberton, 2012). Buckland'ın koprolit terminolojisi, korunması ve tanımlanmasına dönük çalışmalarından sonra ardılları 1890'a kadar onu tekrar etmekle yetinmişlerdir (Pemberton, 2012).

Texas'daki Erken Permiyen örneklerini çalışan Neumayer (1904) spiral koprolitler için hala kullanılan heteropolar ve amphipolar terimlerini tanıtmıştır (Bknz Şekil 2.2). Bu dönem içinde koprolit terimi içerisinde kullanılan barsak dolguları entorilite terimi içerisine alınmıştır ve insan koprolit çalışmaları başlamıştır (Hunt et al., 2012).

1910 ve 1950 yılları arasında insan koprolitlerine dönük bir kaç çalışma dışında sessiz geçmiştir (Loud and Harrington, 1929; Wakefield and Dellinger, 1936). Hunt et al.'e (2012) göre bu çalışmaların hiç birinin kavramsal önemi ve geniş tanımlaması yoktur.

1950'li yıllardan sonra besin, parazit ve iklimik referansları içeren sofistike çalışmaların olduğu, insan ve pleistosen dönem koprolitlerini içerir (Callen and Cameron, 1955; Callen and Martin, 1969; Martin et al., 1961). Çin'den kayıtlanmış birkaç çalışma morfolojik özellikler hakkında bilgi verir (Chow, 1955; Kao, 1962; Li Y.-H et al. 1962).

1990'dan sonra teknolojinin gelişmesiyle birlikte analiz tekniklerinin de gelişmesi ve bu tekniklere rahat ulaşım daha nitelikli çalışmaların olmasına izin vermiştir. Yurtdışından araştırmacılar yeni kimyasal analizleri ve ileri görüntüleme tekniklerini kullanarak bir çok çalışma yapmışlardır (Chame, 2003; Argant and Dimitrijevic, 2007; Antunes et al., 2006; Pesquero et al., 2011;2013; Larkin et al. , 2000).

3.2. Türkiye'de Koprolit Çalışmaları ve Durumu

Türkiye'de yapılmış ilk çalışma Tekkaya (1982) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tekkaya, Ankara- Çandır, Çanakkale- Bayraktepe- Dutludere, Ankara- Sinap ve Ankara- Çalta'daki örnekleri incelemiş, faunanın karnivor bileşenleri ile eşleştirmiştir. Tekkaya, Çandır memeli fosil yatağından bulunmuş 80 adet koprolit materyalin 74 tanesini *Percrocuta* aff. *turgurensis* ve *Protictitherium gaillardi* türleri ile eşleştirmiş, 6 tanesini ise Bovidae'ye ait

olduğunu belirtmiştir. Orta Sinap memeli fosil yatağından elde edilen koprolit materyaller ise *Dinocrocuta şenyürekli* ve *Ictitherium intuberculatum* türleri ile eşleştirmiştir. Çalta memeli fosil yatağından çıkarılan 5 adet koprolit materyali *Hyaena* sp. olduğunu belirtmiştir.

4. Fosil Yatağı	Adet	Tanımlama
Çalta	5	<i>Hyaena</i> sp.
Orta Sinap	3	<i>Ictitherium intuberculatum</i>
Orta Sinap	14	<i>Dinocrocuta şenyürekli</i>
Bayraktepe- Dutludere	5	<i>Adcrocuta eximia</i>
Çandır	22	<i>Protictitherium gaillardi</i>
Çandır	52	<i>Percrocuta</i> aff. <i>turgurensis</i>
Çandır	6	Bovidae
Toplam	107	-

Çizelge 3. 1. Orta Sinap, Çandır ve Çalta memeli fosil yataklarından elde edilen koprolit bulguların üreticileri ile eşleştirilmesi (Tekkaya, 1982).

Yakın döneme ait iki çalışmadan birincisinde Shillito vd. (2011) Çatal Höyük kazısında bulunan insan koprolitlerinin ince kesit analizleri ve morfolojik özelliklerini incelemiştir. Diğerinde ise M.Ö. 1000 yılı olarak yaşlandırılmış olan Van - Yoncatepe nekropolünde ortaya çıkarılan mezar odasındaki köpek iskelet kemikleri içerisinde bulunan koprolitler mikrobiyolojik ve parazitolojik incelemeler ile biyokimyasal analizler yapılmıştır (Toker vd., 2003).

3.3. Orta Miyosen Memeli Fosil Yatağı Afyon-Gebeceler

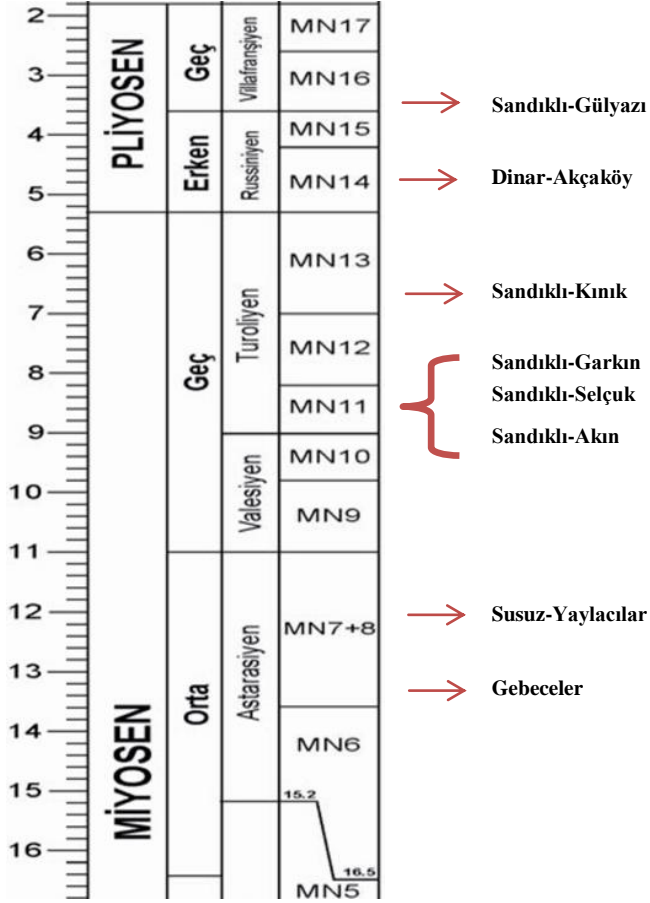
Orta Miyosen Afyon Gebeceler Memeli fosil yatağına ait fauna ilk kez Saraç (2003) tarafından tanımlanmış ve MN 7-8 memeli zonuna yerleştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda, Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi ekibinden Paleontolog Dr. Serdar Mayda önderliğinde yürütülen 111Y192 numaralı “KD ve GB Karadeniz Bölgesi Neojen-Kuvaterner Karasal Mikro ve Makro Memeli Faunalarının Paleontolojik, Paleobiyoğrafik, Paleoekolojik ve Paleoklimatolojik Açından Korelasyonu” isimli uluslararası TÜBİTAK projesi kapsamında Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi envanterindeki fosil bulguların revizyonu ile faunal listeye rodent *Sinapospalax* cf. *berdikensis*, gergedan *Caementodon* cf. *caucasicum*, zürafa *Giraffokeryx* sp. ve misk geyiğillerden *Hispanomeryx* sp. eklenmiştir. Fauna listesi Çizelge 3.2.’de yer almaktadır.

Takım	Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Rodentia	Spalacidae	<i>Sinapospalax</i>	cf. <i>berdikensis</i>	Mayda vd. (2013)
Perissodactyla	Rhinocerotinae	<i>Caementodon</i>	cf. <i>caucasicum</i>	Mayda vd. (2013)
Perissodactyla	Rhinocerotidae	<i>Begertherium</i>	<i>grimmi</i>	Saraç (2003)
Perissodactyla	Equidae	<i>Anchitherium</i>		Saraç (2003)
Artiodactyla	Giraffidae	<i>Giraffokeryx</i>		Mayda vd. (2013)
Artiodactyla	Giraffidae	<i>Triceromeryx</i>		Saraç (2003)
Artiodactyla	Moschidae	<i>Hispanomeryx</i>	sp.	Mayda vd. (2013)
Artiodactyla	Paleomerycidae	<i>Micromeryx</i>	<i>flourensianus</i>	Saraç (2003)

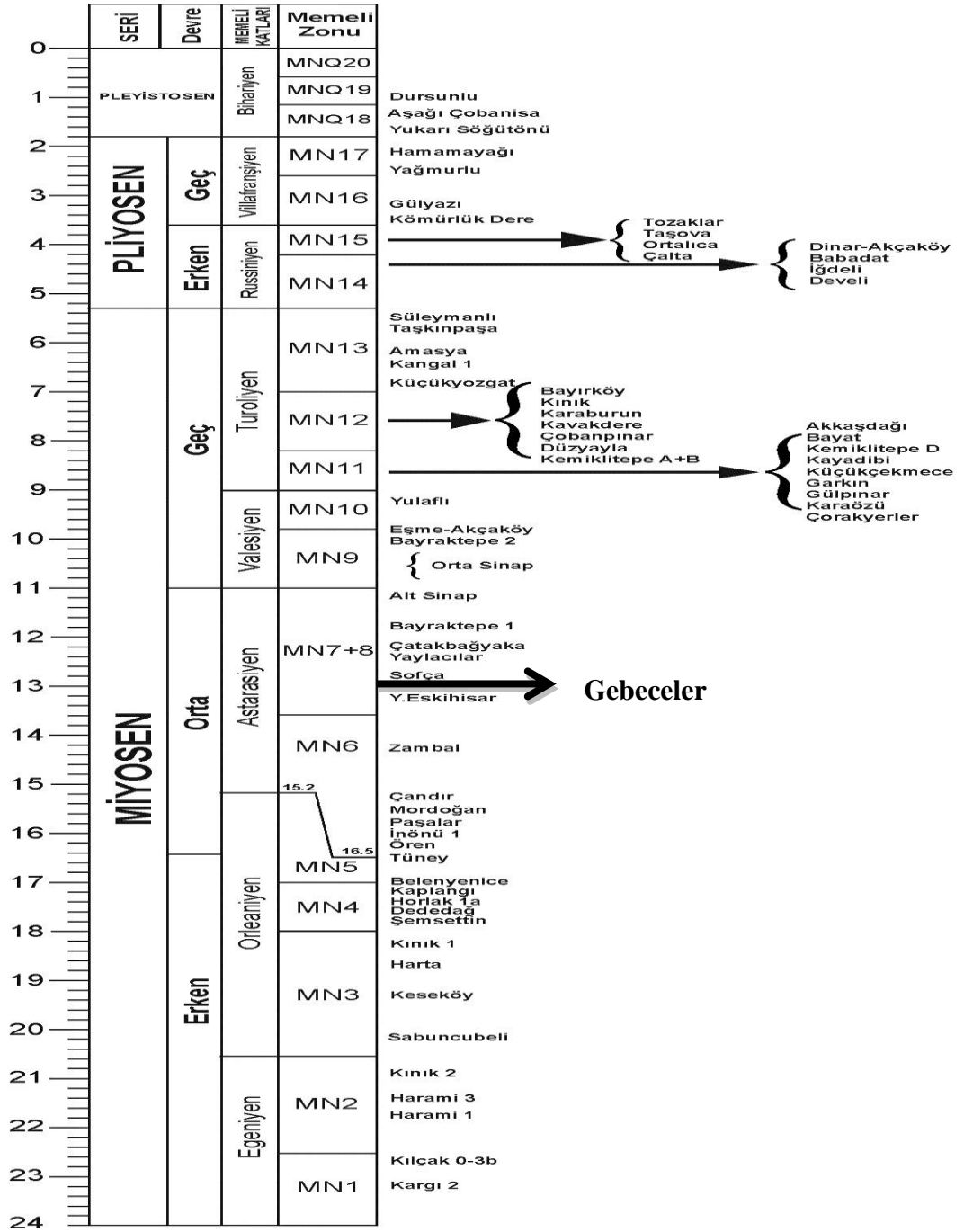
Çizelge 3.2. Gebeceler fauna listesi. Saraç (2003) ve Mayda vd. (2013) tarafından oluşturulmuştur.

Gebeceler lokalitesine yakın olan diğer bir Orta Miyosen lokalitesi Susuz-Yaylacılar ile benzer yaştaadır (Saraç, 2003). Afyon makro memeli fosil yataklarını, Geç Miyosen'den Sandıklı'da bulunan 4 lokalite, Pliyosen'den ise 1'i gene Sandıklı'dan olmak üzere 2 lokalite ile temsil eder (Şekil 3.1.).

Koprolit varlığı ile tezde yer alan memeli fosil yatakları Türkiye'den Çandır, Sinap ve Bayraktepe Orta Miyosen, Salihpaşalar-Karaağaç Geç Miyosen ve Çalta Erken Pliyosen yaşlıdır.



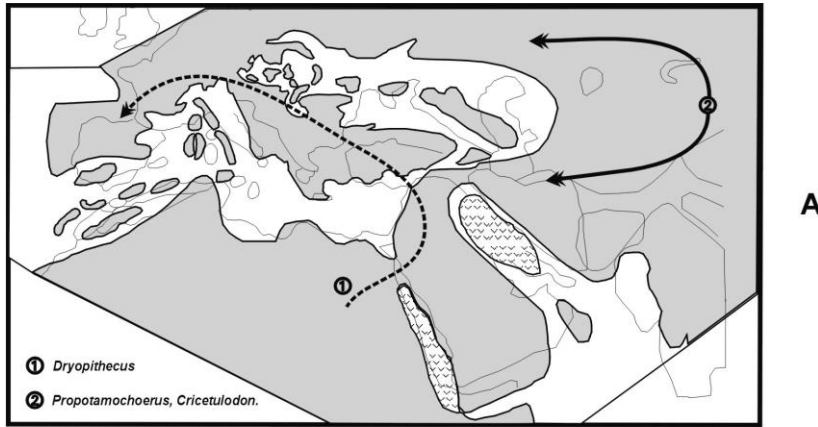
Şekil 3. 1. Afyon ili Paleomemeli Fosil Yatakları (Saraç, 2003)



Şekil 3. 2. Türkiye Paleomemeli Fosil Yataklarının Kronolojik Dağılımı.

3.4. Karşılaştırma Materyali Olarak Orta Miyosen Türkiye Lokaliteleri

Dünya’da Erken Miyosen döneminde başlayan ısınma Orta Miyosen’in ortalarına kadar düzenli bir şekilde artmıştır. Orta Miyosen’in ortalarında en yüksek değerine ulaşan bu ısınma periyodunda ki buna “Orta Miyosen sıcak iklim dönemi” adı verilmiştir, geniş bir transgresyonla (deniz seviyesinin yükselmesi ve karaları basması) birlikte Akdeniz ve Paratetis havzalarını yeniden şekillendirmiştir. Bu periyotta, Hint-pasifik su yolu tekrar açılmış, Afrika ile Anadolu arasındaki kara bağlantısı kopmuştur. Açılan bu su yolunu takip eden yarı-tropikal ve tropikal denizel koşullar tüm Akdeniz havzalarında okyanus etkileri bırakmıştır. Tektonizmanın artışı ile Anadolu’da karasallaşma artmıştır. (Kaya ve Mayda 2011).



Şekil 3. 3. Orta Miyosen (MN 7+8) Anadolu paleocoğrafyası ve göç yolları (Rögl, 1999 ve Steiniger ve Rögl, 1985 ve Koufos vd., 2005’den alınmıştır).

Orta Miyosen’in ilk yarısının ait memeli fosil yatakları Orta, Batı ve Güneybatıda Anadolu’da yayılım sunar. Bunlar arasında Bursa-Paşalar, Ankara-Çandır ve İnönü fosil yatakları zengin faunaları ve uzun yıllar süren kazı çalışmaları ile öne çıkar. Batı Anadolu’dan İzmir – Mordoğan – Ardıç ve Muğla – Milas – Kultak fosil yatakları daha kapalı bir ortamı işaret eder.

Çizelgelerde listelenen Karnivor takımı üyeleri kemik-kırıcı taksonlar ve Tekkaya’nın (1982) çalışmasında tanımladığı koprolit üreticileri ile sınırlandırılmıştır.

Ankara - İnönü 1

Ankara'nın Kazan ilçesinde yer alan Sarılar köyü İnönü bölgesi Ozansoy (1957, 1965) tarafından çalışılmış daha sonraki yıllarda, Becker - Platen vd. (1975), Picford ve Ertürk (1977) lokalite faunasına katkı sağlamıştır. Tekkaya vd. (1977) yaptığı çalışmada Anchitherium'lu ve Hipparion'lu 2 fauna listesi hazırlamıştır (Gürbüz, 1981).

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Ursidae	<i>Hemicyon</i>	<i>sansaniensis</i>	Gürbüz, (1981)

Çizelge 3. 3. Ankara-İnönü 1 memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

Bursa - Paşalar

Bursa ili M. Kemalpaşa ilçesine bağlı Paşalar köyünde yer alan fosil bulgu yeri MTA ve Alman ekip tarafından yapılan “Batı Anadolu’da Neojen Linyit Araştırmaları” adlı proje çerçevesinde, 1969 yılında bulunmuştur (Sickenberg vd., 1975). 1969 ve 1970 yıllarında H. Tobien tarafından iki sezon (Andrews ve Tobien, 1977), 1983 yılından bu yana da Prof. Dr. Berna Alpagut tarafından kazılar sistemli olarak yürütülmüştür. 1990, 1995 ve 2008 yıllarında üç ayrı monograf ile Paşalar memeli fosil yatağı çalışılmıştır (Alpagut ve Fortelius, 1990; Andrews ve Alpagut 2001).

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Amphicyonidae	<i>Amphicyon</i>	<i>major</i>	Schmidt-Kittler (1976)
Hemicyonidae	<i>Hemicyon</i>	<i>sansaniensis</i>	Schmidt-Kittler (1976)
Hemicyonidae	<i>Plithocyon</i>	indet.	Schmidt-Kittler (1976)
Mustelidae	<i>Plesiogulo</i>	sp.	Schmidt-Kittler (1976)
Mustelidae	<i>Ischyriictis</i>	<i>anatolicus</i>	Gürbüz (1992)
Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>miocenica</i>	Schmidt-Kittler (1976)

Çizelge 3. 4. Bursa-Paşalar memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

İzmir – Mordoğan - Ardıç

Ardıç-Mordoğan, İzmir iline bağlıdır ve Karaburun yarım adasında yer alır. Fosil bulguları Ege Üniversitesi tabiat Tarihi Müzesinde sergilenmektedir. Kaya vd., (2003) çalışmasında faunal bileşenleri listelemiştir (Çizelge 3.5.).

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>miocenica</i>	Kaya et al. (2003)
Mustelidae	<i>Ischyriictis</i>	<i>anatolicus</i>	Kaya et al. (2003)

Çizelge 3. 5. İzmir-Mordoğan memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

Ankara - Çandır

Ankara iline bağlı Çandır memeli fosil yatağına ait ilk çalışmalar Sickenberg ve Tobien (1971) ve Sickenberg ve Tobien (1971) tarafından yayınlanmıştır. 1973 yılında MTA adına Tekkaya kazılara başlamıştır ve çalışmalarını bir sonraki (Tekkaya, 1974) yıl yayınlamıştır (Güleç, 2003). 2003 yılında da Çandır'ın monografi yayınlanmıştır (Begun vd., 2003).

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Amphicyonidae	<i>Amphicyon</i>	<i>major</i>	Gürbüz (1974)
Hemicyonidae	<i>Hemicyon</i>	<i>sansaniensis</i>	Gürbüz (1992)
Ailuridae	<i>Amphictis</i>	<i>cuspidata</i>	Nagel (2003)
Mustelidae	<i>Ischyriictis</i>	<i>anatolicus</i>	Schmidt-Kittler (1976)
Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>tungurensis</i>	Sickenberg et al. (1975)
Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>miocenica</i>	Nagel (2003)

Çizelge 3. 6. Ankara-Çandır memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

Orta Miyosen sıcak iklim döneminin bitişi ile birlikte Orta Miyosen'in ikinci yarısında iklim koşullarında soğuma, bunu takip eden çoraklık ve mevsimselliğin artışı, faunaların bileşimlerinde önemli değişikliklere neden olmuştur. Bu dönemde Anadolu, Arabistan plakası ile çarpışmış ve Tetis-Hint Okyanusu arasındaki suyolu kapanmıştır. Anadolu ayrıca Bitlis kenet kuşağı boyunca Doğu Anadolu bölgesindeki dağ oluşumundan ve Doğu Anadolu – Kuzeydoğu Anadolu faylarındaki aktivitelerden etkilenerek açık savan tipi biyotopa diğer bölgelerden çok daha önce kavuşmuştur (Kaya ve Mayda 2011).

Orta Miyosen'in ikinci dönemine dair fosil yatakları ilk yarıya nazaran daha fazladır. Orta Anadolu'ya kıyasla Batı Anadolu Fosil yatakları bakımından daha zengindir. Çanakkale yöresinde Ecabat – Nebisuyu, Kumköy ve Kabatepe fosil yatakları ile Bayraktepe fosil yataklarını barındırır. Çanakkale – Bayraktepe yırtıcılardan dev sırtlan ve ayı, parmaklı atlar, kunduz ve cüce geyik gibi sucul ortamı yansıtan zengin bir faunaya sahiptir. Muğla'dan Milas – Sarıçay, Yenieskihisar ve Çatakbağyaka, Kütahya'dan Sofça ve Afyon'dan Susuz – Yaylacılar ve Gebeceler de önemli Orta Miyosen fosil yataklarıdır. Bayraktepe

Fosil yatağı faunal bileşenleri diğer fosil yatakları ile benzeşmesine rağmen kısmen daha kapalı alanları barındırmaktadır (Kaya ve Mayda 2011).

Muğla - Yenieskihisar

Muğla – Yatağan’a bağlı olan Yenieskihisar memeli fosil yatağı Sickenberg et al. (1975) tarafından çalışılmıştır.

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Hyaenidae	<i>Thalassictis</i>	<i>montadai</i>	Schmidt-Kittler (1976)
Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	<i>miocenica</i>	Sickenberg et al. (1975)

Çizelge 3. 7. Muğla-Yenieskihisar memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

Kütahya - Sofça

Kütahya ilinde bulunan Sofça memeli fosil yatağı ilk kez Sickenberg et al. (1975) tarafından Orta Miyosen yaşı ile tanıtılmıştır. Gaziry (1976) fillerini çalışırken, Köhler (1987) Bovidae örneklerini çalışmıştır.

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Amphicyonidae	<i>Amphicyon</i>	sp.	Tekkaya (1982)
Hemicyonidae	<i>Hemicyon</i>	indet.	Sickenberg et al. (1975)

Çizelge 3. 8. Kütahya-Sofça memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

Afyon - Susuz – Yaylacılar

Saraç (2003) bu lokaliteyi yakınında bulunan Gebeceler lokalitesi gibi MN 7-8’e yerleştirmiştir. Karnivor buluntusu içermemektedir.

Muğla - Çatakbağyaka

Muğla iline bağlı Yerkesik ilçesinin Bağyaka köyünde bulunan Çatakbağyaka memeli fosil yatağı ilk kez 1968 yılında Türk-Alman araştırma gurubu tarafından bulunmuştur. MTA Enstitüsünce, 1974 yılında aynı bölgede, "Muğla-Yatağan-Milas ve yakın dolayının biyostratigrafi araştırması" adlı projenin uygulanması sırasında ikinci kez kazılmıştır. Sickenberg et al. (1975) ilk faunal listeyi yayınlamıştır. Daha sonra Ünay (1977) Rodentlerini çalışmıştır.

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Amphicyonidae	<i>Amphicyon</i>	indet.	Sickenberg et al. (1975)

Çizelge 3. 9. Muğla-Çatakbağyaka memeli fosil yatağı karnivora takımı buluntuları.

Çanakkale - Bayraktepe 1

Bayraktepe (Radartepe) alanı Çanakkale'nin 10 km güneybatısında yer alır. Paleontolojisi ilk kez Ozansoy (1964, 1973) tarafından tanımlanmıştır. Daha sonrada çeşitli araştırmacılar tarafından da tanımlanmıştır (Şen, 1977; Ünay, 1980;1981;Tuna, 1987). Faunaya Geç Miyosen (Ozansoy, 1973); Geç Astarasiyen (Ünay, 1980; 1981) yaşları verilmiştir (Kaya, 1992). Lokalitenin yaşı son çalışmalara göre Valesiyen (MN 9 - 10) olarak belirlenmiştir (Saraç, 2003).

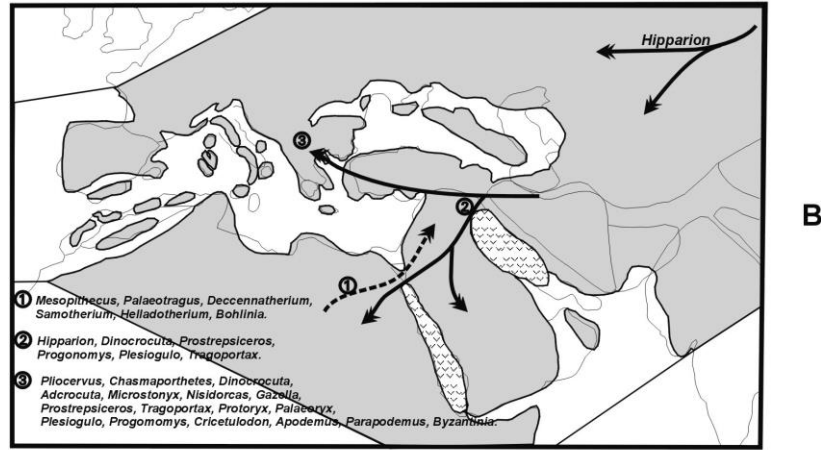
Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Percrocutidae	<i>Percrocuta</i>	sp.	Now DATABASE

Çizelge 3. 10. Çanakkale-Bayraktepe 1 memeli fosil yatağı karnivora takımı buluntuları.

3.5. Karşılaştırma Materyali Olarak Geç Miyosen Türkiye Lokaliteleri

Geç Miyosen'in başında su seviyesindeki önemli düşüş Bering Boğazı üzerinden Avrasya ile Amerika arasında göçleri olanaklı kılmış ve atın ilkel atası *Hipparion* cinsinin Avrasya'ya ayak basmasına sebep olmuştur. Ankara – Orta Sinap fosil yatağı *Hipparion* cinsinin Anadolu ve Avrupa'da ilk kayıtlı olduğu yer olması ile önemlidir.

Geç Miyosen'in başlarında Afrika ile Anadolu arasındaki bağlantı dar olsa da birçok taksonun iki kıta arasında göç etmesine olanak sağlamıştır. Neredeyse tek tip bir ekolojinin hüküm sürdüğü ve günümüzde Greko – İran Biyoprovensi olarak adlandırılan, batıda Yunanistan – Bulgaristan doğuda İran'a kadar uzanan bölge, geniş, açık ve kuru iklim koşullarına adapte olmuş ve olacak memeli taksonlara 5 milyon yıl boyunca ev sahipliği yapmıştır (Kaya ve Mayda, 2011).



Şekil 3. 4. Geç Miyosen (MN 9 - 12) Anadolu paleocoğrafyası ve göç yolları (Rögl, 1999 ve Steiniger ve Rögl, 1985 ve Koufos vd., 2005'den alınmıştır).

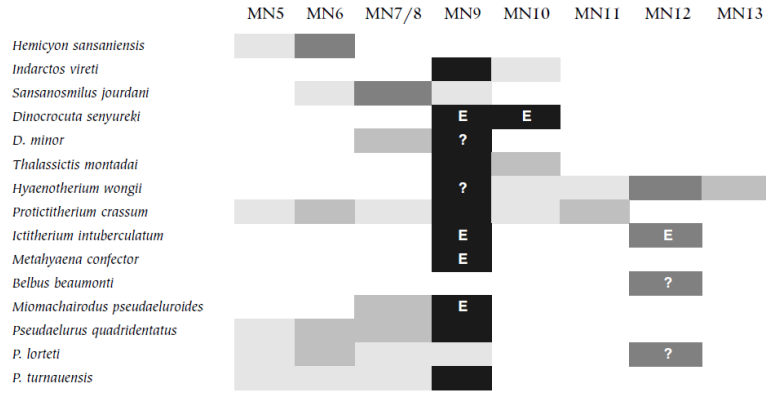
Ankara-Orta Sinap

Sinap tepe serileri Orta Anadolu'da Ankara'nın 55 km, Kazan ilçesinin 4 km kuzeybatısında bulunan Yassıören Köyü'nün kuzeyindedir (Ozansoy, 1961). Bu tepe serileri Sinaptepe, Sepetçi deresi, Kayıncak, Sarıkol ve Gavur Tepe'den oluşur (Ozansoy, 1957). Ozansoy, bu bölgeyi değişik memeli faunası içeren, Alt, Orta ve Üst Sinap seviyeleri olmak üzere üç seviye halinde gruplandırmıştır. Sinap materyalinin genel olarak Vallesiyen-Turoliyen (yaklaşık 10 milyon yıl önce) sınırında olduğu belirlenmiştir (Alpagut ve Fortelius, 1990; Saraç, 1994; Quade vd., 1995). Saraç (2003)'de ise lokalitenin yaşı MN9-10 olarak belirtilmiştir.

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Percrocutidae	<i>Dinocrocota</i>	<i>senyureki</i>	Viranta and Werdelin (2003)
Percrocutidae	<i>Percrocota</i>	<i>minor</i>	Viranta and Werdelin (2003)
Hyaenidae	<i>Thalassictis</i>	<i>montadai</i>	Viranta and Werdelin (2003)
Hyaenidae	<i>Ictitherium</i>	<i>intuberculatum</i>	Viranta and Werdelin (2003)

Çizelge 3. 11. Ankara-Sinap memeli fosil yatağında kopolitlerin bulunduğu seviyelerdeki Karnivora takımı buluntuları.

— S. Viranta and L. Werdelin —



Çizelge 3. 12. Sinap Memeli Fosil Yataklarında bulunan karnivorların memeli zonlarına göre dağılımı(Kappelman et al., 2003).

Muğla - Salihpaşalar- Karaağaç

Saraç (2003), Yatağan ilçesinin 3,5 km güneydoğusunda Kayış alan mevkiinde yer alan Karaağaç memeli fosil yatağının yaşını Geç Miyosen olarak vermiştir (Atalay, 1980; Saraç, 2002).

Aile / Alt aile	Cins	Tür	Referans
Hyaenidae	<i>Adcrocuta</i>	<i>eximia</i>	Now DATABASE
Hyaenidae	<i>Thalassictis</i>	<i>hipparionum</i>	Now DATABASE

Çizelge 3. 13. Muğla- Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç memeli fosil yatağı Karnivora takımı buluntuları.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi envanterine kayıtlı 86 adet eksiksiz ve onlarca kırık parçadan oluşan Afyon – Gebeceler koleksiyonu bu tez çalışmasının ana konusudur. Karşılaştırma materyali olarak yine Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi envanterine kayıtlı Ankara – Çandır (17 adet), Ankara – Orta Sinap (3 adet), Çanakkale – Bayraktepe (9 adet), Muğla – Salihpaşalar – Karaağaç (1 adet) fosil yataklarından bulunan koprolitler kullanılmıştır.

Güncel örnekler ise, Larkin et al. 'in (2000) çalışmasında kullandığı Colchester doğal yaşam parkındaki *Crocota crocuta*'ların oluşturdukları dışkılarıdır. Larkin et al. (2000) birer erkek ve dişi *C. crocuta* türünün ürettiği 72 adet dışkıyı ölçerek belgelemiştir.

Fosil Yatağı	Yaş	Adet
Ankara – Çandır	Orta Miyosen	17
Ankara – Orta Sinap	Geç Miyosen	3
Çanakkale – Bayraktepe	Geç Miyosen	9
Muğla – Salihpaşalar – Karaağaç	Geç Miyosen	1
Toplam		30

Çizelge 4. 1. Tez çalışmasında karşılaştırma materyali olarak kullanılan koprolit bulguların listesi.

4.2. Yöntem

4.2.1. Arazi Çalışmaları

İzmir Doğal Yaşam Parkına gidilerek hayvanların dışkı örnekleri incelenerek belgelenmiş ve Chame'nin (2003) morfolojik gruplandırması ile karşılaştırılmıştır (Bkz. Ek-2).

2012, 2013 ve 2014 yıllarında toplam 10 defa lokalitede jeolojik çalışma gerçekleştirilmiştir. İstif incelenerek stratigrafik yapı gözlemlenmiş, lokaliteye yakın benzer istiflere gidilerek yapı karşılaştırılmıştır.

4.2.2. Tafonomik Çalışmalar

Fosiller belirli bir zaman diliminde bir arada yaşamış farklı organizmaların yaşam koşulları, ölüm nedenleri ve çökelme koşulları hakkında bilgi sunmaktadır

(Benton, 2004; Benton and Harper, 1997). Paleontolojinin bir alt disiplini olarak tafonomik, fosil araştırma yöntemlerinde son derece önemli olup organizmaların ölüm nedenlerini ve çökeller içine gömülerek fosil haline gelinceye kadar geçen süreçte gelişen olayları incelemektedir. Organizmaların ölüm nedenleri; (i) ortam koşullarının ani değişimi (büyük afetler; volkanizma, sel, depremler vb.), (ii) avlanma ve rekabet, (iii) kazalar, (iv) osteolojik veya odontolojik anomaliler gibi sıralanabilir (Kaya, 2009).

Bu bağlamda, fosilleşme olayının tüm evreleri (1-Nekroloji= ölüm, 2-Biyostratonomi= ölüm ve gömülme arasındaki süreçler, 3-Diyajenez= çökelme sonrası süreçler) tafonomi kapsamında ele alınmaktadır (Saraç ve Kaya, 2007). Tortullaşma ortamındaki fosillerin konumları, fosiller üzerindeki aşınma izleri, fosillerin *in situ* veya eklemsel parçaların eksik olması, farklı yaş guruplarına ait bireylerin bir arada olması gibi özellikler bize fosilleşme koşulları hakkında bilgi vermektedir (Brett and Baird, 1986; Andrews, 1995; Donovan, 2002; Behrensmeyer et al., 2000). Fosilleşme koşullarından giderek jeolojik dönemlerdeki organizmaların yaşam koşulları, paleoekolojisi ve paleoiklimi hakkında bilgilere ulaşmak mümkündür (Kaya, 2009).

4.2.3. Koprolitleri Tanımlamada kullanılan Yöntemler

Koprolit malzemenin tanımlanması paleontolojinin olağan malzemesi dişler ve kemik fosillerden biraz farklılık gösterir. Çünkü temel tanımlama araçları biyometrik ölçümler ve morfolojik değerlendirme sonuçları ile birlikte daha çok kimyasal yapı ile mikroskobik görüntülerin yorumlanmasına dayanan araçlardır (Chin, 1996; 2007; Pesquero et al., 2011).

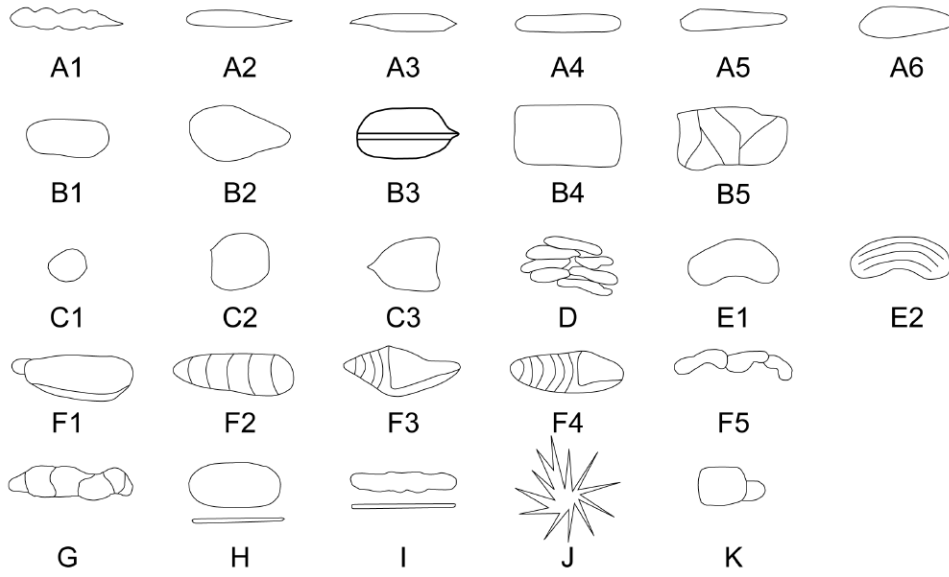
4.2.3.1. Morfolojik yöntemler

Koprolit morfolojisi değişkendir ve süreklilik göstermez. Bir canlının ürettiği dışkı materyal, canlının diyeti ile doğrudan ilgilidir ve canlıdaki fizyolojik değişimler bunu dışkıda da gösterir. Su tüketimi dahi dışkı morfolojisinde önemli çeşitliliğe yol açabilir.

Canlının diyeti ne kadar tek düze ise ürettiği dışkıda morfolojik açıdan okadar düzenli olur. Mesela diyeti kemik içerikli et yiyiciler de daha stabil bir morfolojik süreklilik söz konusu iken; domuz, ayı ve primatlarda diyet çeşitliliğinden dolayı genelde amorf bir yapı gözlenir.

Chame (2003) karasal memelileri dışkı morfolojilerine göre 9 gruba ayırmıştır.

- Silindirik ve boğumlu yapısıyla Karnivoraya ait grup.
- Tekli, küçük yapısı ve fazla birikimi ile Lagomorpha ve bazı Ungulata ait grup.
- Tekli, silindirik ve çok küçük yapısıyla Muridae ve Scuridae'ye ait grup.
- Silindirik, çekik, uzantı yapmış ve boyuna çizgisiyle bazı Rodentia'ya ait grup.
- Silindirik ya da uzantı yapmış Artiodactyla ve bazı Rhinocerotidae'ye ait grup.
- Dairesel yığınlar; bazı Artiodactyla'da gözlenmiş.
- Tekli böbrek şekli; Equidae ve bazı Suidae'de bulunuyor.
- Büyük ve silindirik yapısıyla Proboscidae, Rhinocerotidae ve Hipopotamidae'ye ait grup
- Amorf, silindir ya da dairesel; Primatlar'a ait grup.



Şekil 4. 1. Güncel ve fosilleşmiş dışkıların morfolojik sınıflandırması (Hunt and Lucas'dan 2012a).

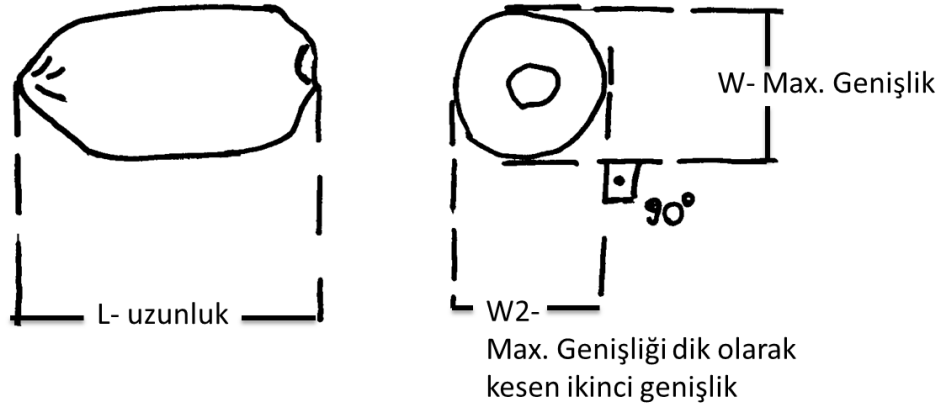
A , Silindirik ve uzamış (uzunluk > 5x genişlik)	D , dairesel yığınlar halinde birikmiş, düzleşmiş yuvarlak plaklar
A1, Farklı yuvarlak bölümlere sahip konik uçlu	E , Böbrek şeklinde
A2, Bölümlere ayrılmamış konik uçlu	E1, Çizgisiz
A3, Her iki ucundan konik	E2, Boyuna çizgili
A3, İki ucu yuvarlak ve eşit çapada	F , Spiral
A4, bir uca doğru daralan yuvarlak uçlu	F1, Scroll
A5, lateral görünümde oval	F2, Amfipolar spiral
B , Kısa ve Silindirik	F3, Heteropolar microspiral
B1, İki ucu da yuvarlak ya da bir ucu daha konik (uzunluk < 5x genişlik)	F4, Heteropolar macrospiral
B2, diğer uca doğru güçlü bir şekilde sivrilen (Göz yaşı damlası)	F5, uzunlamasına sarmal
B3, bükümlü iki yuvarlak kenar ve boyunca çizgili (kahve çekirdeği)	G , uzunlamasına sarmal silindir
B4, geniş silindirik ve segmentsiz	H , ince oval
B5, Geniş silindirik ve segmentli	I , doğrusal uzun
C , yuvarlaklaşmış	J , serpilmiş
C1, Ufak toplar, grup oluşturmuş şekilde (çap < 2 cm)	K , düzensiz şekiller
C2, Büyük kütleli, küresel yada ,k, ucu da düzleşmiş (çap > 5 cm)	
C3, yuvarlak veya silindirik parçalı genellikle dışbükey-içbükey, bir uca keskin	

Çizelge 4. 2. Şekil 4.1.'in tanımlamaları (Hunt and Lucas'dan 2012a)

Kao (1962) yaptığı çalışmada, güncel karnivorlara ait dışkılama davranışını incelemiş ve dışkılama süresince oluşan materyali 3 bölüme ayırarak sınıflandırmıştır. Ön, orta ve son dışkı serilerini morfolojik olarak tanımlayarak sınıflandırmıştır. Bu verileri koprolitlere uygulayarak dışkı serileri oluşturmuştur. Ayrıca bu veriler ışığında bulunan koprolitlerden kaç dışkılama yapıldığına dair bir fikre sahip oluna bilir.

4.2.3.2. Biyometrik yöntemler

Fosiller 1/10 mm'lik kumpas ile ölçülmüştür. Koprolitler için ölçüm noktaları Larkin et al. (2000) tarafından belirtildiği gibi dışkının vücuttan çıkış yönüne paralel olarak uzanan uç noktalarından uzunluk, dikey uzanan en geniş noktalar arasından da birinci genişlik ve birinci genişliğe doksan derecelik açı ile ikinci genişlik alınmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4. 2. Koprolit ölçüm metodolojisi (Larkin et al. 2000)

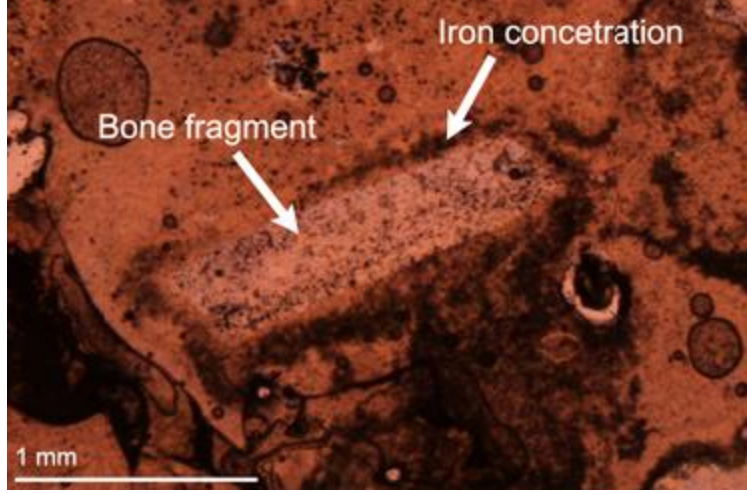
Hacim ölçümleri, bize hayvanın ebatları ile ilgili bilgiler sunabilir. Chin (1996), büyük hayvanlar küçük dışkılar üretebilir ama küçük hayvanlar büyük dışkılar üretemez demiştir. Buradan yola çıkarak bir koprolitin üreticileri dönem faunasından boyutları doğrultusunda elenerek tespit edilebilir.

Hacim ölçümleri koprolitlerin gözenekli yapılarından dolayı suda bekletilip daha sonra ölçekli beherlerdeki taşma sınırları gözlenerek gerçekleştirilmelidir (Chin, K., 1996).

4.2.3.3. Jeokimyasal yöntemler

Petrografi

Koprolitlerden alınan ince kesitlerde onu oluşturan mineral yapılar ile fosilleşmiş bakteri, kemik parçaları ve her türlü diyet içeriğini tespit etmek mümkündür



Şekil 4. 3. Photomicrographs ile görüntülenmiş bir koprolit ince kesiti (Pesquero et al., 2013).

X-Ray analizleri

X-ışını analizleri herbivor ve karnivor koprolitlerinin ayrımını sağlayabilecek yapısal bileşenleri sunar. Herbivorlarda siderit (FeCO_3) ve silis/kalker yoğunluğu, karnivorlarda Ca ve P yoğunluğu, morfolojik olarak ayırt edilemeyen, koprolitin hangi guruba ait olduğunu söylemede yardımcı olabilir (Northwood, 2005; Chin, 1996). X-ışını kırılımı (XRD) spektroskopisi ile koprolitlerin mineral kompozisyonları, X-ışını Floresans (XRF) spektroskopisi ile de elementsel kompozisyonu anlaşılabilir. Bu analizlerle elde edilen sonuçlar bir grafik halinde verilir.

Lipit Analizleri

Lipit analizler, paleobiyolojik ve paleoekolojik bilgiyi elde etmede koproilitler üzerine uygulanan yeni bir yaklaşımdır. Dışkı içindeki lipitler diyet içeriği, sindirim süreçleri ve sindirim sistemi mikroorganizmaları gibi birçok kaynaktan gelebilir. Herbivor ve karnivor diyet içerikleri ve bunların sindirim yolları farklılıkları sebebiyle, herbivora ait koproilitlerin lipit içeriği daha geniş bir yelpaze içerir. Lipit analizlerinde gaz kromatografisi gibi çeşitli teknikler uygulanır (Chin et al, 2003).

Palinolojik analizler

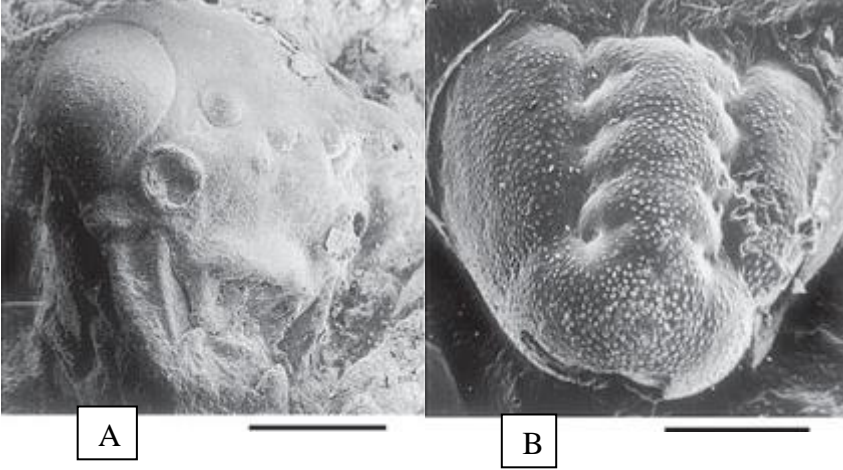
Koproilitlerin palinolojik incelenmesi sonucunda, yaşlandırmanın yanı sıra, paleoekolojik ve paleoiklimsel yorumlamalar da yapılabilmektedir. Daha da önemlisi koproilit üreticisi canlının diyeti ile ilgili bilgiler alınabilmektedir. Palinolojik inceleme sonucunda bulunan taksonların günümüzdeki yaşayan bireylerinin iklimsel ve ekolojik özellikleri temel alınarak, örneğin ait olduğu yaşa ve oluştuğu yere ait ortamsal ve iklimsel yorumlamalar yapılmaktadır (Chin, 1996).

4.2.3.4. Mikroskopik görüntüleme yöntemleri

Dışkı materyali üretildiğindeki yumuşak ve yapışkan yapısından dolayı çevresinde bulunan sedimentleri de yapısına alarak, fosilleşme sürecine katar ve paleoortam konusunda bize bilgiler sunabilir. Yapıya katılabilen bitki parçacıkları (dal, yaprak ve tohum gibi) bize paleoekolojik bilgiler sunar. Karnivor beslenmesinin artışı olarak tanımlanabilir kemik parçalarının dışkının yüzeyine çıkması bize paleofauna hakkında bilgiler verir.

SEM – (Taramalı Elektron Mikroskobu)

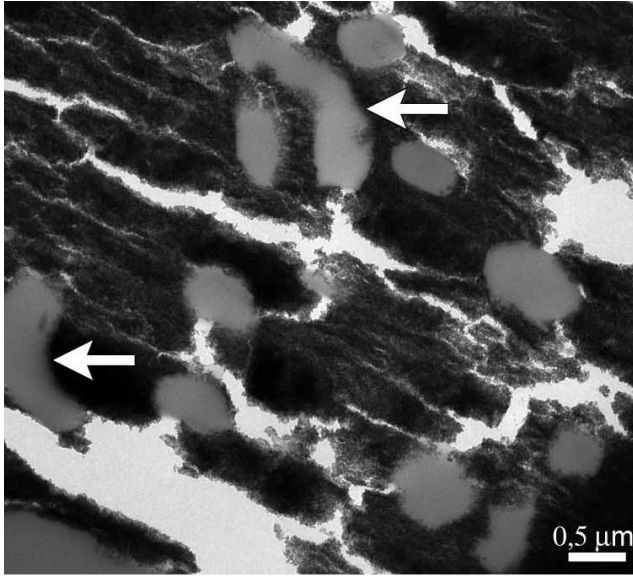
Birçok çalışmada SEM kullanılarak dışkının depolanmadan önce üzerinde gerçekleşen böcek aktivitesi ve böcek kafatası görüntülenmiştir (Northwood, 2005) (Şekil 4.4.).



Şekil 4. 4. SEM görüntüsü. A- bir böceğe ait kafa, B- tanımlanamamış bir arthropod. Ölçek 1mm (Northwood, 2005)

TEM (Geçirimli Elektron Mikroskobu)

TEM görüntüsü ile kopolitlerin içinde, üretildikleri anda oluşan gaz kabarcıkları ve bazı bakterilerin fosilleşmiş yapısı yakalanmıştır (Şekil 4.5.).



Şekil 4. 5. TEM görüntüsünde bakteri kalıpları(beyaz oklar ile gösterilmiş) (Pesquero et al., 2013).

Stereo Mikroskop

Bu tez çalışmasında Olympus SZ61 marka stereo mikroskop ile Olympus LC20 marka kamera kullanılmış alınan görüntülerden yararlanılarak yorumlar yapılmıştır (Şekil 4.6.)



Şekil 4. 6. Gebeceler koproilitinde mikroskop görüntüsü.

Tez kapsamında, biyometrik ölçüm ve morfolojik gözleme dayanan analizler yapılmıştır. Bu analiz sonuçları benzer yöntem kullanan araştırmacıların çalışmalarıyla kıyaslanarak paleoekolojik, paleocoğrafik yorumlar yapılmış ve geçmişin av – avcı ilişkisine dair ipuçları aranmıştır.

4.2.4. Yurtdışı Çalışması

Tez çalışması sırasında yurt dışına gidilerek araştırmalar yapılmış ve karşılaştırma için örnekler incelenmiştir.

- 2012'nin Temmuz ve Ağustos aylarında, iki ay süreyle, l'Institut de Paléontologie Humaine'nin misafirliğinde Fransa-Nice'de kalınmıştır. Pleistosen mağara kazısına katılarak paleontolojik deneyim elde edilmiştir. Daha önemlisi mikro ve makro memeliler ile daha alt taksonlardaki omurgalı sınıflarının tanımlanmasına dönük teknikler incelenmiştir. Bu süreçte Menton, Monaco, Marsilya ve Nice'deki müzeler ziyaret edilerek örnekler incelenmiştir (Şekil 4.7., 4.8.).



Şekil 4. 7. Lazaret Mağara kazısı – Nice.



Şekil 4. 8. Monaco Antropoloji Müzesi laboratuvarı.

Şubat 2014’de bursiyeri olduğum 111Y192 nolu “KD ve GB Karadeniz Bölgesi Neojen-Kuvaterner Karasal Mikro ve Makro Memeli Faunalarının Paleontolojik, Paleobiyocoğrafik, Paleoekolojik ve Paleoklimatolojik Açından Korelasyonu” adlı uluslararası TUBİTAK projesi ile Rusya’ya gidilmiştir. Moskova’daki ;

- Vernadsky Jeoloji Müzesinde yer alan Miyosen, Pliyosen ve Pleistosen döneme ait Artiodactyla, Perissodactyla, Proboscidae ve Carnivora’ya ait

fosiller incelenmiştir. Ayrıca Pleistosen Carnivora'larına ait koprolit örnekler karşılaştırma materyali olarak kullanılmıştır(Şekil 4.9.).



Şekil 4. 9. Vernadsky Jeoloji Müzesindeki koproлитlerin biyometrik ölçümü.

• Paleontoloji Müzesi (PIN - Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences) Geç ve Orta Miyosen dönemi Artiodactyla ve Carnivora'larına ait örnekler incelenmiştir (Şekil 4.10.).



Şekil 4. 10. PIN-Paleontoloji Müzesindeki fosil örneklerin incelenmesi.

- Moskova Kuvaterner Araştırma Enstitüsündeki Pleistosen Carnivora ve Proboscidae ait fosiller incelenerek fotoğraflanmıştır (şekil 4.11).



şekil 4. 11. Moskova Kuvaterner Araştırma Enstitüsündeki depodan görüntü.

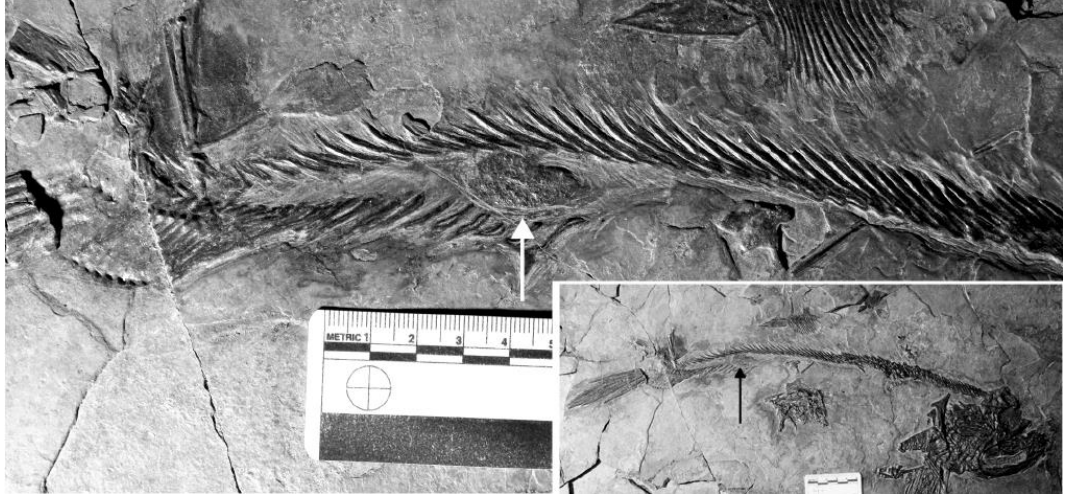
- Moskova Üniversitesi Zooloji Müzesinde ki Dünyanın birçok yerinden getirilmiş geniş osteolojik materyal incelenerek karşılaştırma materyali olarak çalışılmıştır (şekil 4.12.).



şekil 4.12. Moskova Üniversitesi Zooloji Müzesindeki güncel osteolojik materyalin incelenmesi.

5. MUHTEMEL KOPROLİT ÜRETİCİLERİ

Birçok canlı grubuna ait dışkı fosilleşebilir. Agnatha'nın ilkel formlarından *Haikouichthys* cinsine ait koprolitler Kambriyen yaşlıdır (Shu, 2008). Devoniyen yaşlı birçok fosil yatağında balıklara ait koprolitler vardır (Aldridge et al., 2006; McAllister, 1996). Denizel koprolitler de çok sık gözlenir (Hunt et al. 2012, Chin 1996;1998).



Şekil 5.1. Orta - Geç Karbonifer döneme arasında yaşamış *Cobelodus* cinsi köpekbalığı fosilinin içinde korunmuş bir koprolit (intestinelite) (Hunt et al.'dan 2012)

Her dışkının fosilleşme şansı vardır, ancak bazı diyetler fosilleşme sürecine destek olarak koprolit oluşumu şansını artırabilir. Et ile beslenen canlılarda diyetteki Ca ve P dışkının korunmasına yardımcı olarak fosilleşme şansını bitkisel içerikli diyetlere göre artırır. Bitki içerikli diyetlerde bitkisel maddenin lifli yapısından kaynaklı olarak dışkı oluştuğu andan itibaren bakteri ve diğer canlılar tarafından parçalanmaya yatkındır ve fosilleşmesi zordur. Et ile beslenenlerde ise avcının sindiremediği yoğun hayvansal yağ, dışkıyı kaplayarak onun hem mekaniksel olarak parçalanmasını zorlaştırıcı hem de oluştuğu andan itibaren etrafındaki sedimanı çevresine sararak ayrıştırıcılara karşı daha dirençli olur ve yoğunluğu sayesinde daha çabuk gömülme şansı yakalar (Chin, 1996;1998;2003, Hunt et al. 2012, Hollocher and Hollocher, 2012).

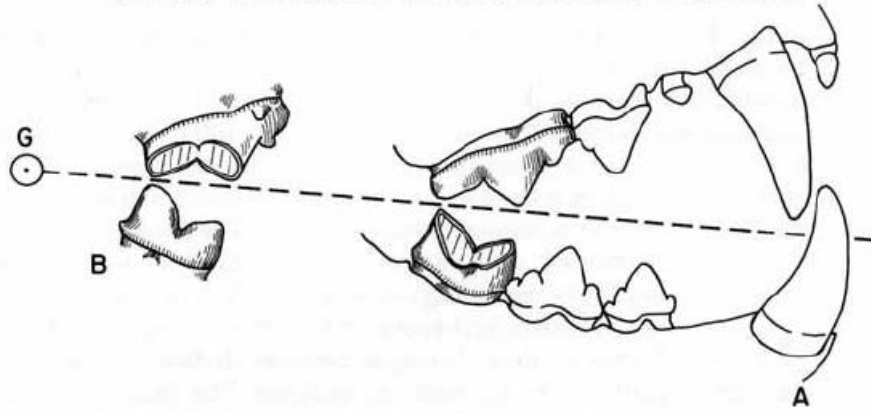
Koprolitlerin üreticileri fosil yatağının faunası, yaşı ve ortamıyla sınırlıdır (Chin, 1996). Bir koprolitin üreticisine ulaşabilmek için o fosil yatağı faunasının listesi ilk elde etmemiz gereken veridir. Ama bir paleofaunada o dönem yaşamış bütün canlılar korunma şansı yakalayamamış olabilir. Bu yüzden benzer yaş da ve yakın paleocoğrafyadaki fosil yataklarından elde edilen fauna listesi

oluşturulmalıdır. Bir sonraki bölümde ayrıntılı değineceğimiz Afyon – Gebeceler koprolitlerinin parçalanmış kemik içeriğinden ve memelilere özgü boğumlu silindirik yapısından dolayı Carnivora Takımı koprolit üreticisi olarak ilk seçeneği oluşturur. Bu yüzden Carnivora takımının genel özelliklerine değinildikten sonra koprolitlerin muhtemel üreticisi olabilecek bazı üyeler tanıtılacaktır.

5.1 Karnivorların Genel Özellikleri

Plasentalı memeli takımı Karnivorlar gelincik, misk kedisi, sırtlan, rakun, firavun faresi, foklar, denizaslanı, morslar, ayılar, kediler ve köpeklerin dâhil olduğu etkileyici taksonları içerir. Yaşayan 260'dan fazla türü ile Karnivorlar, memelilerin tür sayısı ve ekolojik çeşitlilik açısından en zengin gruplarından biridir. Adlarına rağmen, saf et yiyici türlerden meyve, yaprak ve böcek yemede uzmanlaşmış türlere kadar geniş bir yelpazede diyetleri vardır. Diyet çeşitliliği ile birlikte Karnivorlar kazma, sıçrama, yüzme gibi lokomasyon çeşitleri geniş bir aralıktadır (Goswami and Friscia, 2010). Vücut boyutları 30 g'lık gelinciklerden 1 tonluk morslara uzanır (Wozencraft 1993, McKenna and Bell 1997). 355 fosil cins, bazıları yok olmuş ailelere ait, tespit edilmiştir (McKenna and Bell 1997). Karnivorlar Paleosen'de ilk kez ortaya çıkmış ve iki ana kola ayrılmıştır: Caniformia ve Feliformia. Takımın en ayırıcı özelliği bir makas şekline evrilmiş alt birinci molar ile üst dördüncü moların oluşturduğu karnasial yapıdır (Şekil 5.2.).

Çeneleri güçlü, alt çeneleri enine eklemlili 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 (Demirsoy, 2003).

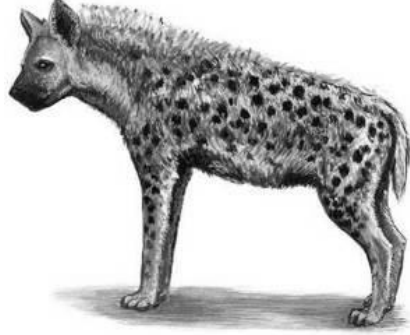


Şekil 5. 2. Karnivorlarda Karnasial dişin yapısı. A- Lateral görünüm B- P⁴-m₁ internal görünümü (Savage, 1976).

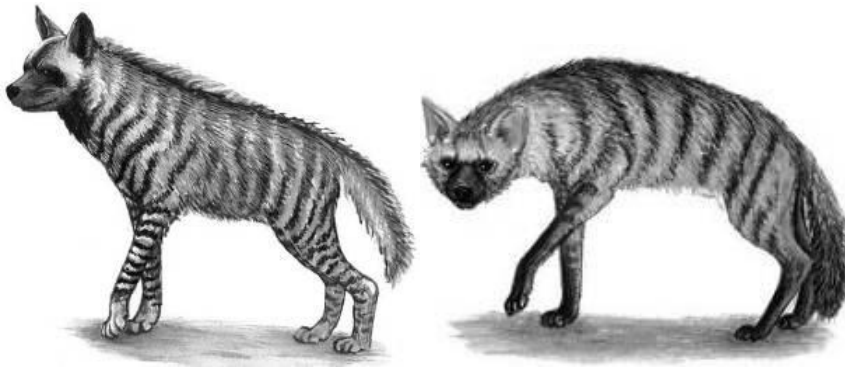
Bir karnivor yaşamı boyunca yürüme, koşma, tırmanma, sıçrama, sürünme, pençeleme, yakalama, parçalama, kazma ve yüzme hareketlerini yapmak zorundadır. Üyeleri ve omurgası güçlü, hareketli ve çok yönlüdür. Kuyrukları genellikle uzundur. Bu özelliği denge, tırmanma ve uyku sırasında vücuda sarıldığında 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 (Carroll, 1988).

Sırtlanlar düşünüldüğünde Afrika savanalarında yaşayan, büyük, köpeğe benzeyen, leşle beslenen hayvanlar akla gelir. Hatta genelde sırtlanları, benekli sırtlanlar (*Crocuta crocuta*) ile eş sayarız (Şekil 5.3.). 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 5.4. A). Yaklaşık 10 kg ağırlığında olan yeveli sırtlan – *Proteles cristatus* ise diğer sırtlan türlerinden oldukça farklıdır (Şekil 5.4. 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 5. 3. Benekli sırtlan – *Crocuta crocuta*



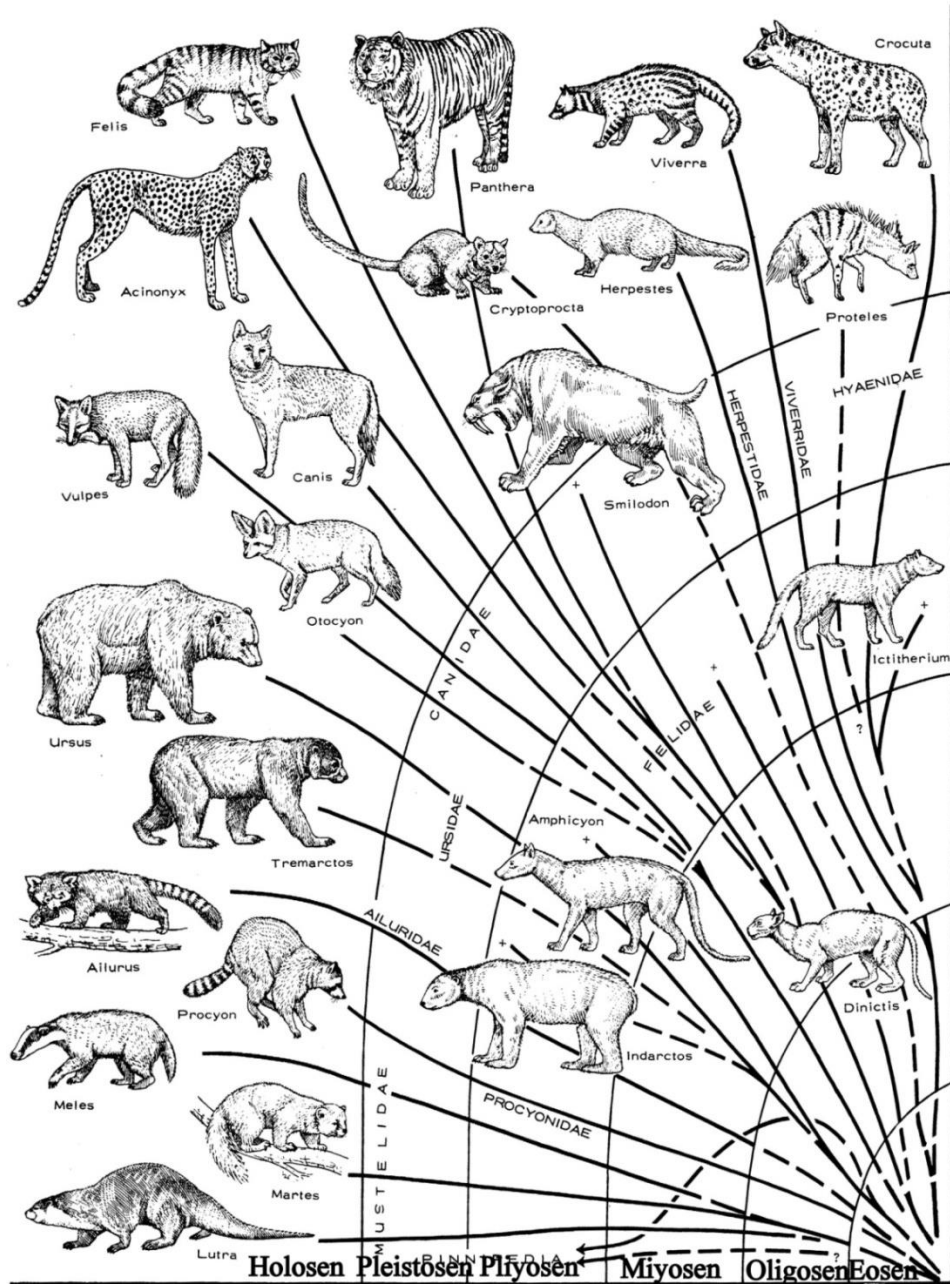
A

B

Şekil 5. 4. A. Çizgili sırtlan – *Hyaena hyaena*, B. Yeleli sırtlan – *Proteles cristatus*

Bahsi edilen bu türler sırtlanların günümüzdeki nadir temsilcilerindedir. Jeolojik zamanda şuan olduklarından çok daha fazla çeşitlilikte var olmuşlardır. Hyaenidae ailesinin bütününe bakıldığında, Amerika ve Avustralya dışında, fosil kayıtlarında en bol rastlanan karnivor 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. Morfolojik ve kromozomal karakterleri esas alındığında kolaylıkla ayırt edilebilir (Werdelin ve Solounias, 1991).



Şekil 5. 5. Karnivorların evrimi (Thenius, 1969)

Hyaenidae, Neojen karnivorlarının taksonomik olarak farklı bir ailesidir. Miyosen-Pliyosen yaşlı birçok Avrupa lokalitesinde sırtlanlara rastlanır (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). *Percrocuta* ve *Dinocrocuta* cinslerini Hyaenidae ailesinden ayrı tutulmuştur ve ayrı bir aile, Percrocutidae, içine yerleştirilmiştir.

“Ekomorf gruplar” Werdelin ve Solounias (1996)’da ortaya atılan ve sınıflamaya göre 6 kategoriden olur.

- Misk kedisi benzeri insectivor/omnivorlar;
- Firavun faresi benzeri insectivor/omnivorlar;
- Çakal ve kurt benzeri et ve kemik yiyiciler;
- Koşabilen et ve kemik yiyiciler;
- Geçişli kemik eziciler;
- Tümüyle gelişmiş kemik eziciler.

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).

5.2. Orta ve Geç Miyosen Türkiye Kemik-Kırıcı Karnivorları

Dinocrocuta senyureki:

Kemik kırıcı bir avcıdır ve avlarını kovalayarak yakaladığı için koşmaya adapte olmuştur. Tahmini olarak 110 kg civarındadır. Türkiye’de Eşme-Akçaköy, Kayadibi ve Sinap’da kayıtlanmıştır (Viranta and Werdelin, 2003). Bu lokaliteler MN 7-8’in sonu (11.2 m.y.) ile MN 11’in başını (9 m.y.) işaret etmektedir (NOW database) (Şekil 5.6.).



Şekil 5. 6. Dinocrocuta illüstrasyonu

Percrocuta minor:

Kemik kırıcı bir avcıdır ve avlarını kovalayarak yakaladığı için koşmaya adapte olmuştur. Tahmini olarak 55 kg civarındadır. Türkiye’de Sinap’da kayıtlanmıştır (Viranta and Werdelin, 2003). *P. minor*’ün stratigrafik dağılımı, MN 7-8’in sonu (11.2 m.y.) ile MN 13’ün sonuna (5 m.y.) kadardır (NOW database) (Şekil 5.7.)



Şekil 5. 7. Percrocuta(önde ve küçük) ve Dinocrocuta(arkada ve büyük) illüstrasyonu.

Thalassictis montadai:

Thalassictis montadai: Geç Astrasiyen (MN7)- erken Valesiyen (MN9) yaşlıdır, Yenieskihisar’da (MN 7-8) tanımlanmıştır (Schmidt-Kittler, 1976; Turner vd., 2008). Çakal, kurt gibi kemik ve et yiyicilerle benzerlikleri bulunur (Werdelin ve Solounias, 1996; Werdelin ve Turner, 1996a).

Percrocuta miocenica:

Kemik kırıcı bir avcıdır ve avlarını kovalayarak yakaladığı için koşmaya adapte olmuştur. Tahmini olarak 40 kg civarındadır. Türkiye’de Çandır, Mordoğan, Paşalar ve Yenieskihisar’da kayıtlanmıştır (Nagel, 2003; Schmidt-Kittler, 1976; Kaya et al., 2003). *P. miocenica* Geç Erken Miyosen/Erken Orta Miyosen arasında (17 m.y.) ilk kez bulunmuş (Sickenberg et al., 1975; NOW database) (Şekil 5.8.).



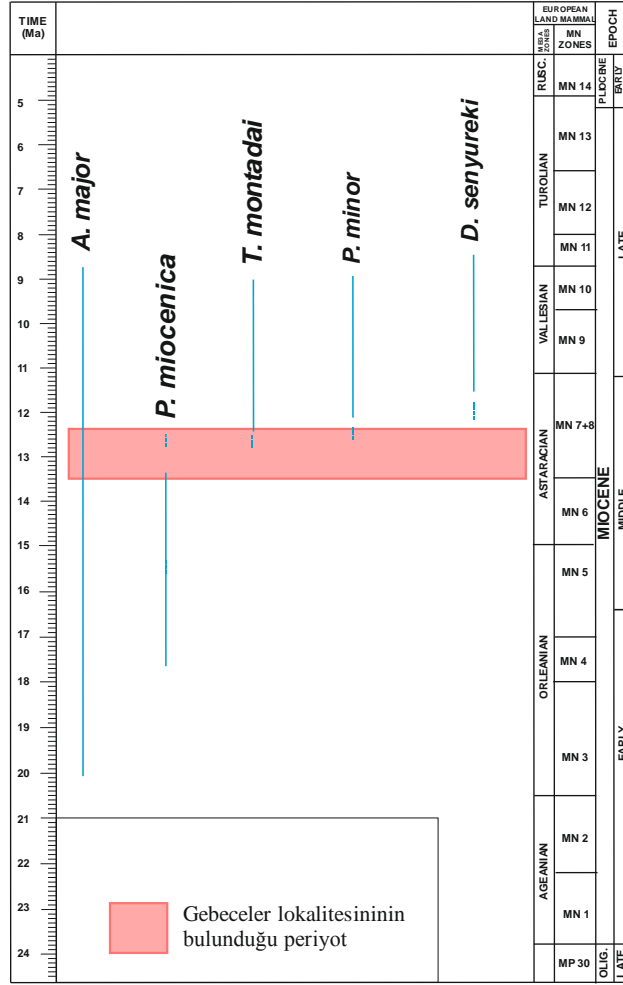
Şekil 5. 8. *Percrocuta miocenica* illüstrasyonu

Amphicyon major:

Pusu kuran bir avcıdır. Tahmini 180 kg civarındadır ve kapalı biyotopları işaret eder. Türkiye’de Çandır ve Paşalar’da kayıtlanmıştır (Gürbüz 1974; Schmidt-Kittler, 1976). Yaklaşık 20 M.y. (MN 3) ortaya çıkmış ve Valesiyen’in sonuna kadar da varlığını sürdürmüştür (Şekil 5.9.).



Şekil 5. 9. *Amphicyon major* illüstrasyonu



Şekil 5. 10. Muhtemel koprolit üreticilerinin zamana bağlı dağılımı¹.

¹Yararlanılan kaynaklar: Mayda et al., 2014; Mayda vd., 2013; Turner vd., 2008; ; Kaya et al., 2003; Nagel, 2003; Viranta and Werdelin, 2003; Werdelin ve Turner, 1996a; Werdelin ve Solounias, 1996; Sickenberg et al., 1975; Schmidt-Kittler, 1976; Gürbüz 1974 ve NOW database.

6. BULGULAR

6.1. Morfolojik Bulgular

Carnivora Takımına ait canlılarda dışkıyı segmentlere ayırabiliriz. Kao (1962) Pekin Hayvanat Bahçesindeki *Panthera tigris*, *Hyaena hyaena* ve *Crocuta crocuta* türleri üzerine yaptığı dışkılama gözlemleri üzerine göre, segmentleri 3 bölüme ayırmıştır. Bunlar, dışkılama başlangıcını gösteren 1 ya da 2 segmentten oluşan “İlk”, son 1 ya da 2 segmentten oluşan “Son” ve bu ikisi arasında kalanlardan oluşan “Orta” segmentlerdir. Öncel çalışmalarda, Tekkaya (1982) tarafından sırtlanlara atfedilen koproilitlerde de benzer bir ayırmadan söz edebiliriz (Şekil 6.1.).

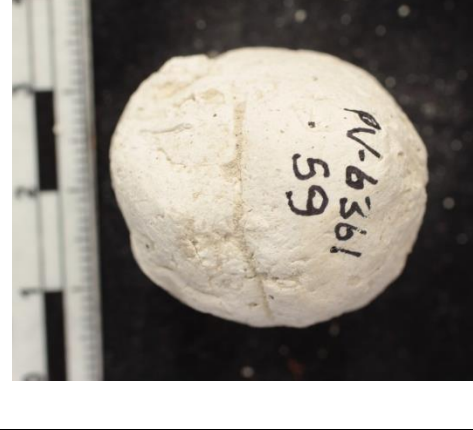




Şekil 6. 1. Afyon-Gebeceler koproilitlerindeki segmentler².

İlk Segment:

Genelde bir ya da iki parçadan oluşur ve birbirine yapışmış iki segment izlenimi verir. Ortasında vücuttan çıkış yönüne dik bir halka uzanması ile karakteristiktir. Anterior son geniş bir konik şekil yaparken posterior son düzdür. Son segmentten ayrımı ise hem daha büyük olması hem de posterior sondaki kıvrımın olmayışıdır.

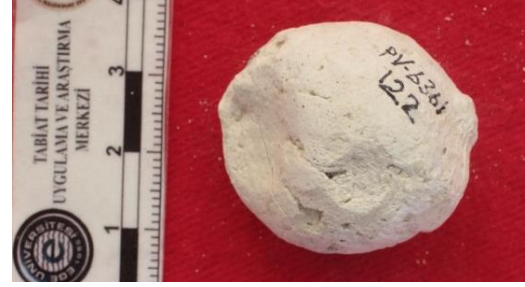
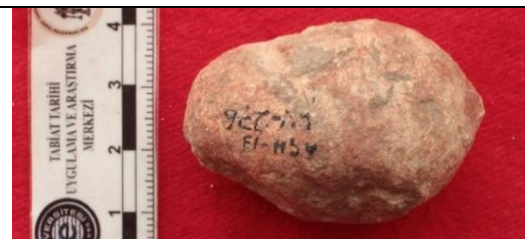

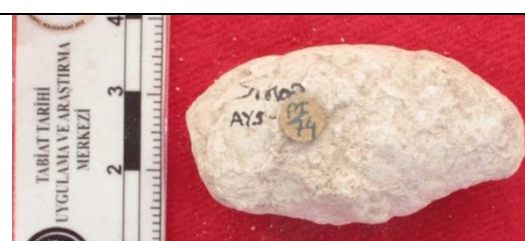

² Koprolitler tek bir bireye ait değildir.

	<p>Gebeceler;</p> <p>Ortasında vücuttan çıkış yönüne dik bir halka uzanması ile karakteristik olan özelliği göstermektedir</p>
	<p>Çandır;</p> <p>Ortasında vücuttan çıkış yönüne dik bir halka uzanması ile karakteristik olan özelliği göstermektedir</p>
	<p>Sinap;</p> <p>Ortasında vücuttan çıkış yönüne dik bir halka uzanması ile karakteristik olan özelliği göstermektedir</p>

Şekil 6.2. Afyon-Gebeceler, Ankara-Çandır ve Ankara- Sinap Lokalitelerine ait ilk segment koprolitlerin morfolojik karşılaştırması.

Orta Segment:

İlk segmentten sonra gelir ve 1 ila 5 arasında segmentten oluşur. Eliptik bir yapıya sahiptir ve ilk segmentten daha küçüktür. Posterior ve anterior sonlarında diğer segmentler ile temas yüzeylerini gösteren karakteristik izleri mevcuttur.

	<p>Afyon-Gebeceler koproliti. Ortası şişkin iki uca doğru daralan klasik sırtlan orta segment ait koproliti.</p>
	<p>Ankara-Çandır koproliti. Ortası şişkin iki uca doğru daralan klasik sırtlan orta segment ait koproliti. Tekkaya (1982) tarafından <i>Percrocuta tungurensis</i> türüne atfedilmiştir.</p>
	<p>Çanakkale-Bayraktepe-Dutludere koproliti. Tekkaya (1982) tarafından <i>A. eximia</i> türüne atfedilmiştir. Daha uzun silindirik yapısı ile diğer koprolitlerden farklılık gösterir.</p>
	<p>Ankara-Sinap koproliti. Ortası şişkin iki uca doğru daralan klasik sırtlan orta segment ait koproliti. Tekkaya (1982) tarafından <i>D. senyureki</i> türüne atfedilmiştir.</p>
	<p>Muğla-Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç koproliti. Ortası şişkin iki uca doğru daralan klasik sırtlan orta segment ait koproliti</p>

Şekil 6.3. Afyon-Gebeceler, Ankara-Çandır, Çanakkale-Bayraktepe-Dutludere, Ankara-Sinap Muğla-Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç ait orta segment koprolitlerin morfolojik karşılaştırması.

Son Segment:

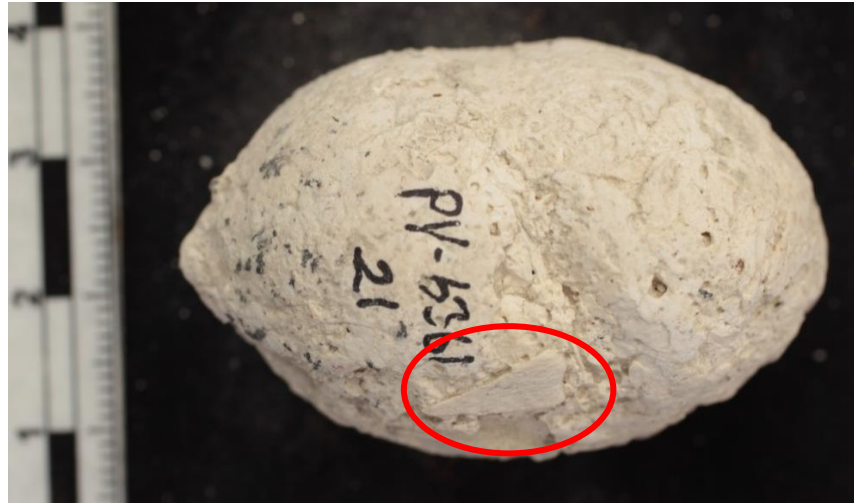
Bir ya da iki birleşik küçük parçadan oluşur ve posterior son çoğunlukla bükümlü bir şekilde kıvrılarak konik bir yapı alır. Bu özelliği son segmentin karakteristik bir yapısıdır.

	<p>Gebeceler; Konik ve kıvrık yapı bu segmentin ayrımını kolaylaştırır.</p>
	<p>Çandır; Konik ve kıvrık yapı bu segmentin ayrımını kolaylaştırır.</p>

Şekil 6.4. Afyon-Gebeceler ve Ankara-Çandır ait son segment koprolitlerin morfolojik karşılaştırması.

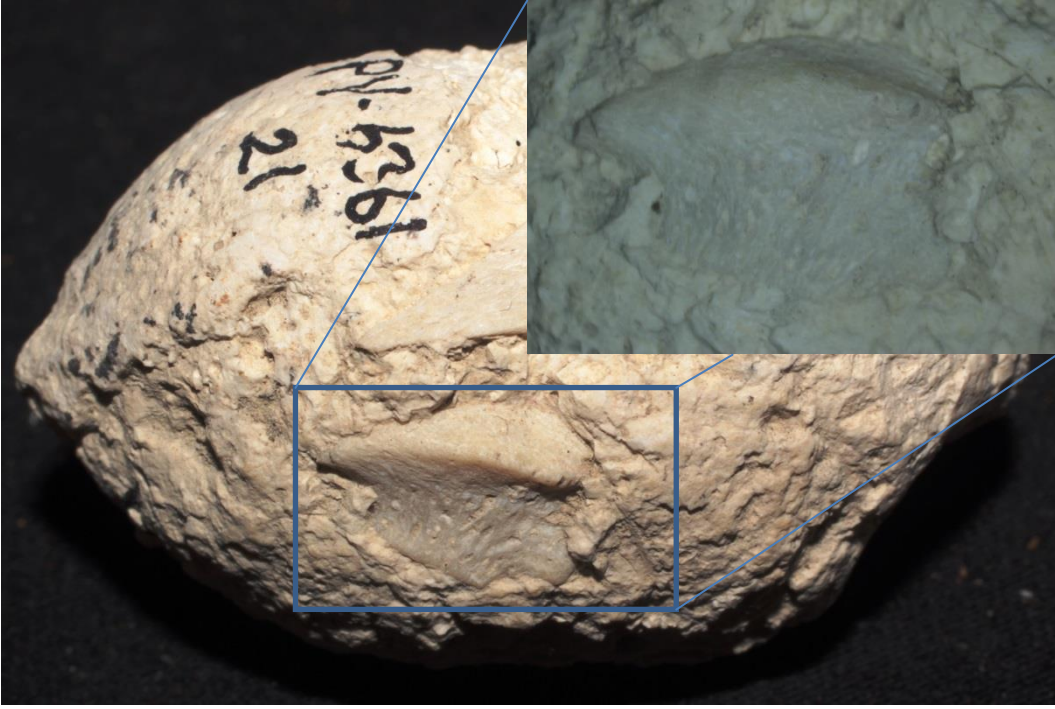
6.2. Mikroskopik Bulgular

Mikroskopik gözlemede alınan görüntüler ile bulunmuş bütün koprolitlerin yüzeylerinde sindirime uğramış kemik parçaları sunmaktadır. Ek olarak kırık koprolitlerin içeriklerinde de bu kemik parçaları mevcuttur.



Şekil 6. 5. Yüzeyinden makro boyutta kemik parçaları gözlene bilen bir koprolit.

Gözlenen kemik parçaları arasında üreticinin diyetine ait tanımlana bilir özellikteki malzemeler vardır. Ama bu malzemeler koproliti yıkıma uğratmadan incelenemediği için daha sonraki yıkıcı analizlerin yapılacağı araştırmaya bırakılmıştır (Şekil 6.6.)



Şekil 6. 6. Bir koprolitin yüzeyinde bulunan kemik parçasının mikroskop görüntüsü

Gebeceler örneklerini Carnivora takımı içinde göstermemizin ve diğer üreticileri elememizin morfolojik ve mikroskobik nedenleri aşağıda sıralanmıştır;

- Makro boyutta dahi koprolit içeriği ve yüzeyinde gözlene bilen kemik yapıları, koprolit üreticisinin et/kemik diyetine sahip olduğunu gösterir (Şekil 6.5., 6.6.).
- Häntzschel et al.'de (1968) ve Hunt and Lucas'de (2012b) omurgalı koprolitleri için oluşturduğu tablodaki (Bknz Şekil 2.1., 2.2.) yuvarlak ve uzamış boğumlu yapı memelileri göstermektedir.
- Chame'nin (2003) karasal memeliler üzerine oluşturduğu tabloda (Bknz Ek-2) ise Afyon – Gebeceler koprolitlerinin morfolojik yapısına göre Carnivora Takımına ait kemik kırıcı bir üreticiden olduğunu göstermektedir (Şekil 6.1., 6.2, 6.3.).
- Kao'in (1962) yorumladığı segmentsel yapı ise bize sırtlangillerden Kemik-Kırıcı türleri işaret etmektedir (Şekil 6.1).

6.3. Biyometrik Bulgular

Afyon – Gebeceler örnekleri 1/10 mm'lik kumpas ile ölçülmüştür. Ölçüm noktaları koprolitin vücutdan çıkış yönüne paralel olarak uzunluğu (L) , dik olarak maksimum genişliği (W) ve W'e doksan derecelik açıyla ikinci (W2) genişliğidir.

Tekkaya (1982) yapmış olduğu ölçümlerde Çandır'da bulunan koprolitleri *Percrocuta aff. tungurensis* ve *Protictitherium gaillardi* türleri ile öküzgiller ailesine ait olduğunu söylemiştir. Orta Sinap'dan bulunan koprolitleri *Hyaena (Crocuta) şenyüreki* ve *İctitherium intuberculatum* türleri ile eşlemiştir. Çandır'dan bulunan koprolitlerin *Hyaena sp.*'ye ait olduğunu söylemiştir. Bunların dışında Çanakkale Bayraktepe'den bulunmuş bir adet koproliti ölçümlerini vermeden *Hyaena (Crocuta) eximia*'ya ait olduğunu söylemiştir. Larkin et al. (2000) *C. crocuta*'ya ait güncel örnekler ile yaptığı çalışmada 72 adet dışkı örneğini ölçmüştür (Ölçülere ait ortalama değerler Çizelge 6.1.'de verilmiştir, bütün ölçüm sonuçları için Bknz Ek 3).

Memeli Fosil Yatağı	Yaş (MN)	Adet	Genişlik (W)	Uzunluk (L)	Muhtemel Üretici	Referans
Afyon-Gebeceler	MN 7+8	95	25.5	33.2		
Larkin et al. (2000)	Güncel	72	37	31	<i>C. crocuta</i>	1
Orta Sinap	MN 9	3	21.9	20.6	<i>İctitherium intuberculatum</i>	2
Orta Sinap	MN 9	3	25.5	38.2	Carnivora?	2
Orta Sinap	MN 9	14	25.65	35,4	<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>	2
Çandır	MN 6	22	18.1	31.1	<i>P.gaillardi</i> (major)	2
Çandır	MN 6	52	28.5	45.75	<i>P.aff.tungurensis</i>	2
Çandır	MN 6	17	26.2	33.6	Carnivora?	2
Çandır	MN 6	13	15.4	24	Bovidae	2
Çalta	MN 15	5	17.6	30.3	<i>Hyaena sp,</i>	2
Bayraktepe	MN 9	9	22.9	36.5	Carnivora?	
Karaağaç	MN 12	1	19.2	33.6	?	

Çizelge 6. 1. Tez kapsamında kullanılan kullanılan koprolit örnekleri.Referanslar (1) Larkin et al. , 2000. (2) Tekkaya, 1982.(*) alınan ölçüm sayısı.

Koprolitlerin uzunluk ölçümleri üreticisi açısından çok belirleyici bilgiler sunamaz iken genişlik ölçümleri koprolit üreticisinin vücut kütlesi hakkında bize bilgiler sunabilir.

Vücut Kütlesi-Dışkı Çapı;

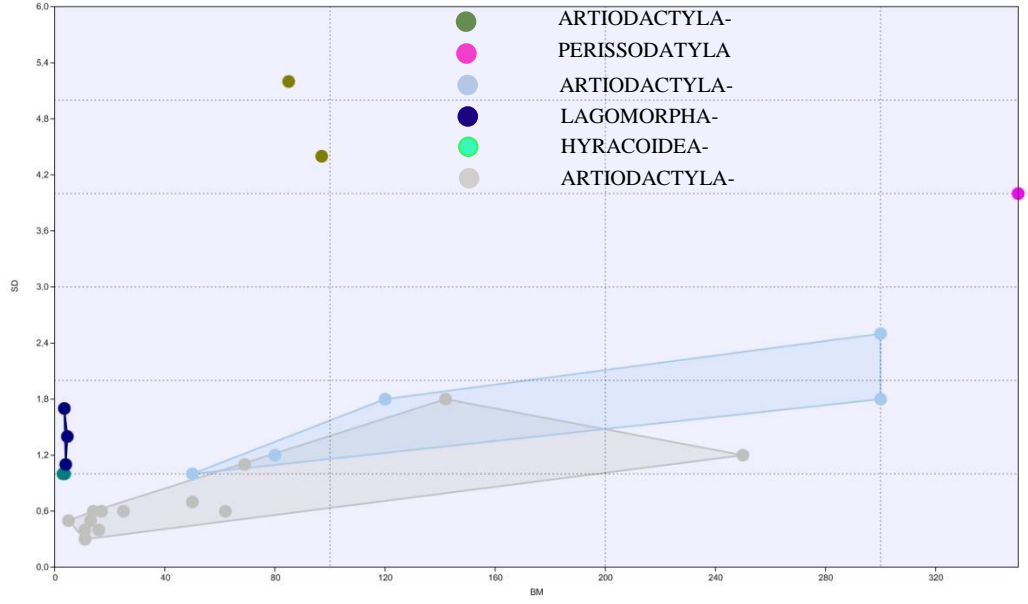
Koproliti üreten canlının diyeti, koprolitin içeriğini belirlediği gibi tek düze beslenme birbirine benzer koprolitler üretmede de tutarlılık sağlar. Herbivor

canlıların geniş diyet aralıkları aynı cinsin farklı türlerinde bile çok büyük varyasyonlarda dışkılamaya sebep olur. Güncel³ herbivorların vücut kütlesi-dışkı çapı oranları incelendiğinde dışkı çapına göre tutarlı yorumlar yapabilmek zordur (Şekil 6.7.). Geyikgillerde büyük vücut kütlelerine rağmen çok küçük dışkılamalar gözlenirken hemen hemen aynı kütledeki atgiller de daha büyük dışkılama gözlenir.

“Büyük hayvanlar küçük dışkıları üretebilir ama küçük hayvanlar büyük dışkıları üretemezler” K. Chin’nin (1996) bu tespiti Şekil 6.7.’de daha iyi anlaşılabilir. Herbivora ait bu grafikte Cervidae familyasının vücut kütlelerinde ki büyük değişime rağmen dışkı çapının neredeyse aynı kaldığını görüyoruz. 250 kiloluk *Hippotragus aquinus* ürettiği dışkı başka bir Cervidae türü olan 140 kiloluk *Damaliscus lunatus*’dan da daha küçük boyuttadır. 350 kiloluk *Equus burchelli* ise 4 cm’den daha büyük dışkıları üretebilmektedir. Bunun yanı sıra 6000 kg’lık *Loxodonta africana*, 3000 kg’lık *Ceratotherium simum* ve 1400 kg’lık *Diceros bicornis* yaklaşık olarak 15 cm’lik çaplara sahip dışkıları üretebilir.

Şekil 6.7.’deki grafikte Lagomorpha’da küçük vücut kütleleri değişimlerine rağmen nispeten farklı boyutlarda dışkı çapı görüyoruz. Suidae’ler de ise vücut kütlelerine göre daha geniş çapta dışkıları oluşturabiliyor. Bunun sebebi omnivor diyete sahip olması olarak gösterilebilir.

³ Güncel canlılara ait dışkı çapları Chame’den (2003) alınmıştır.

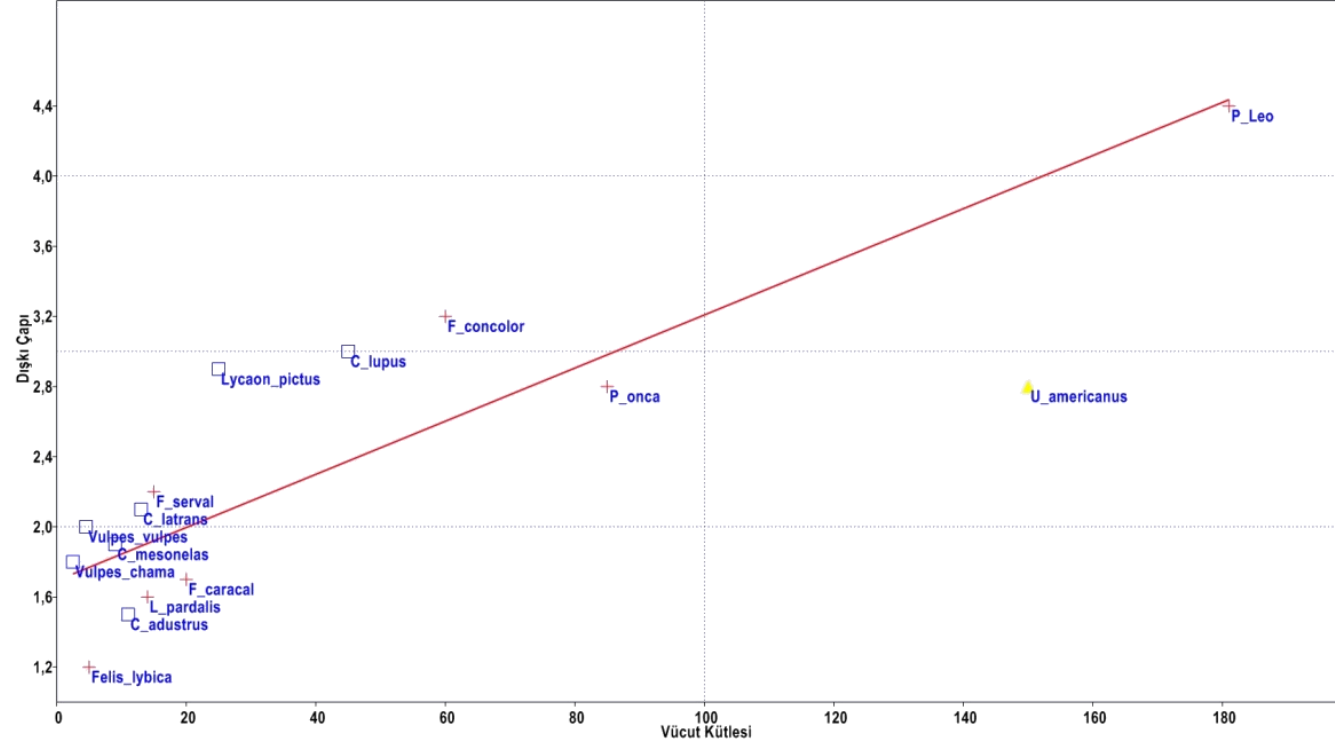


Şekil 6.7. Herbivorlara ait vücut kütlesi ve dışkı çapı diagramı. y ekseninde vücut kütlesi (B.D.) ve x ekseninde dışkı çapı (S.D.).

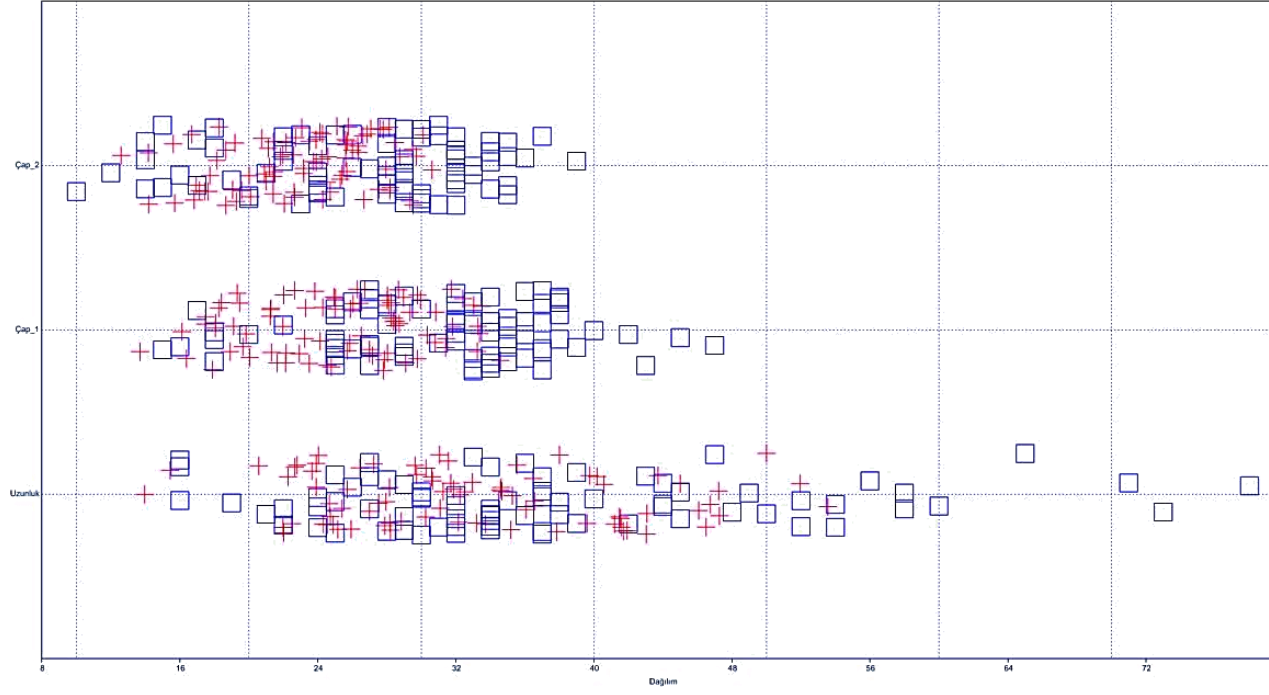
Carnivorlara ait grafikte ise Herbivorların aksine vücut kütlesi ile artan bir dışkı çapı trendi görüyoruz. Bunun sebebi çok daha kısa bir sindirim yolu ve diyet içeriğidir. Bu veri Afyon Gebeceler koproлитlerinin muhtemel üreticilerini ararken bize yol gösterecektir.

Şekil 6.8. incelendiğinde Felidae familyasına ait türlerde vücut kütlesi dışkı çapı oranı değişimi Canidae familyasına göre daha düşük bir artış göstermektedir. Vücut kütlesindeki artışın daha ileri seviyelerinde dışkı çapı ile yaptığı oran daha stabildir. Ursus'da gözlenen sapmanın sebebi ise omnivor beslenme ile açıklanabilir.

Afyon-Gebeceler Koprolitleri ve Güncel *C. crocuta* türüne ait dışkıların karşılaştırılması bize aynı aileye ait bu iki üreticinin boyutlarının benzer olduğunu ama Afyon Gebeceler örneklerinin dağılımda daha küçük kalmasının boyutsal olarak da daha küçük olabileceği öngörüsünü sunmaktadır (Şekil 6.9.).

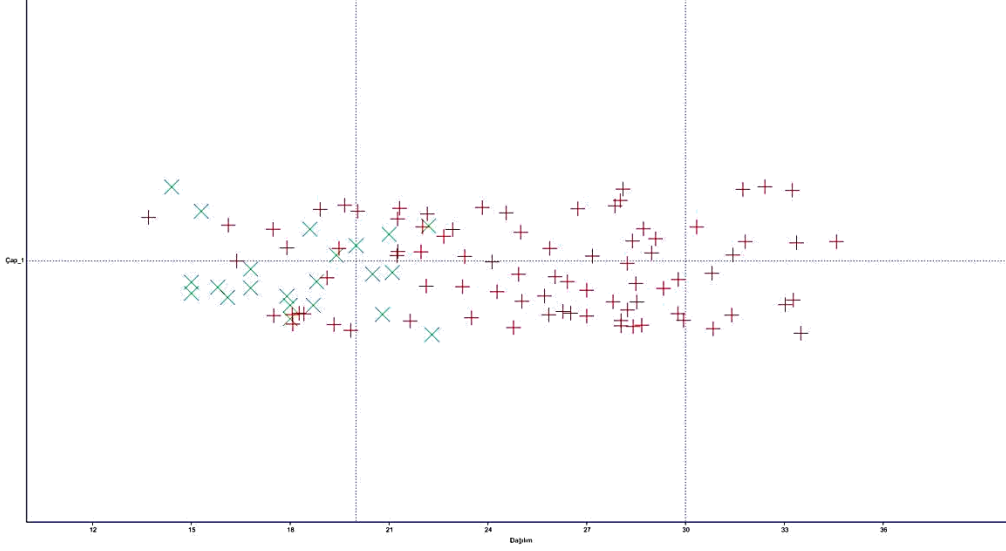


Şekil 6. 8. Carnivor hayvanlarda vücut kütlesi – dışkı genişliği grafiği.

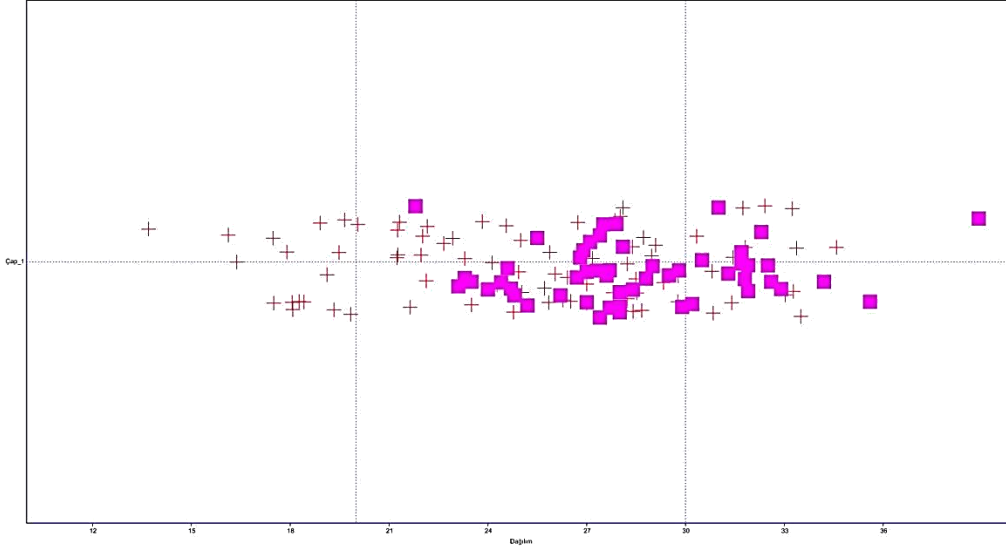


Şekil 6. 9. Afyon Gebeceler kopolitleri ve Güncel *C. crocuta* türüne ait dışıkların Çap 1 Çap 2 ve Uzunluklarının karşılaştırılması. (+) Afyon Gebeceler, (□)Güncel *C. crocuta* (Larkin et al. 2000).

Afyon-Gebeceler ve Ankara-Çandır Örnekleri



Şekil 6. 10. Afyon Gebeceler ve Ankara Çandır koproilitlerinin Çap 1 karşılaştırılması. (+) Afyon Gebeceler, (X) *Protictitherium gaillardii* (Tekkaya, 1982).

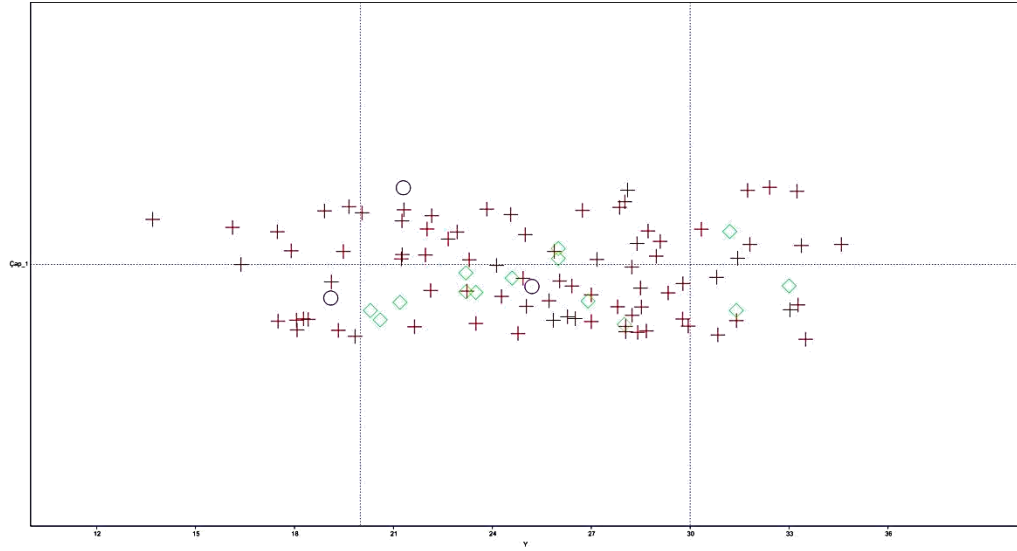


Şekil 6. 11. Afyon Gebeceler ve Ankara Çandır koproilitlerinin Çap 1 karşılaştırılması. (+) Afyon Gebeceler, (■) *Percrocuta tungurensis* (Tekkaya, 1982).

Tekkaya'nın (1982) tanımladığı Çandır koproilitlerinde iki tür vardır. Birincisi *Protictitherium gaillardii* ve ikincisi *Percrocuta tungurensis*'dir. *Protictitherium gaillardii* örnekleri Gebeceler örneklerinden çok küçük

kalmaktadır(Şekil 6.10). *Percrocuta tungurensis* örnekleri ise Gebeceler örneklerinden bir sapma dışında ve belli bir noktadan sonra homojen olarak dağılmaktadır(Şekil 6.11.).

Afyon-Gebeceler ve Ankara-Sinap Örnekleri



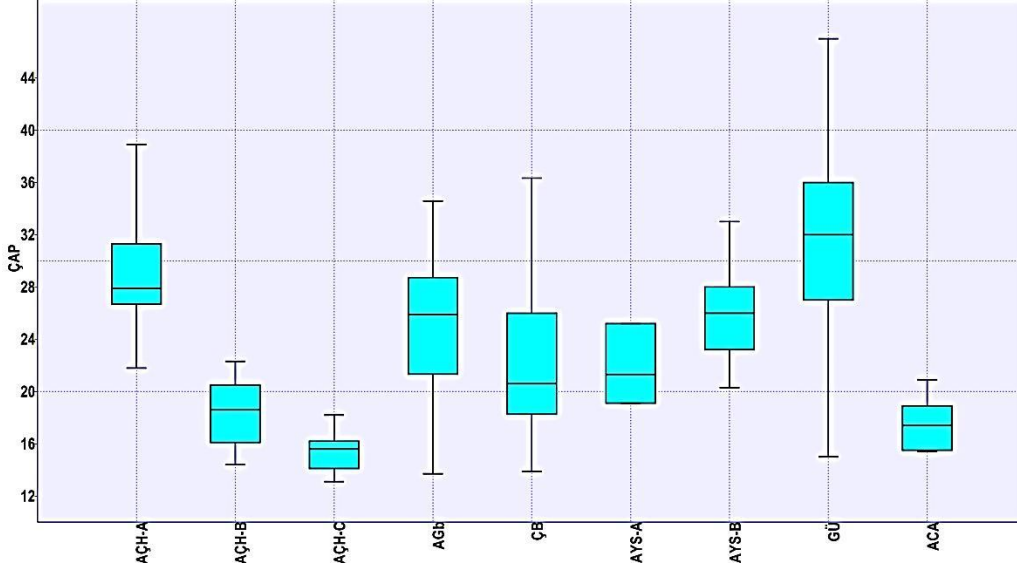
Şekil 6. 12. Afyon Gebeceler ve Ankara Sinap koprolitlerinin Çap 1 karşılaştırılması. (+) Afyon Gebeceler, (O) *Ictitherium intuberculatum* ve (◇) *Dinocrocuta şenyüreki* (Tekkaya, 1982).

Tekkaya'nın (1982) tanımladığı Sinap koprolitleri *Ictitherium intuberculatum* ve *Dinocrocuta şenyüreki* türlerine aittir. *Ictitherium intuberculatum* ait örnekler sayıca az olduğu için yorum yapmak güçtür. Ama *Dinocrocuta şenyüreki* koprolitlerinin Gebeceler ile bir noktadan sonra uyumlu bir görünümü vardır (Şekil 6.12.).

Çanakkale-Bayraktepe-Dutludere ve Muğla-Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç

Dutludere ve Karaağaç lokalitelerine ait koprolit bulguları Gebeceler ile bire bir karşılaştırma için yeterli sayıda olmadığı için toplu karşılaştırmada kullanılmıştır (Şekil 6.13.).

AÇH-A, Çandır, *Percrocuta aff, tungurensis* ÇB, Bayraktepe *Adcrocuta eximia*
 AÇH-B, Çandır, *Protictitherium gaillardi* (major) AYS-A, Sinap, *Icttitherium intuberculatum*
 AÇH-C, Çandır, Bovidae AYS-B, Sinap, *Dinocrocuta şenyüreki*
 AGb, Gebeceler GÜ, Güncel, *Crocuta crocuta*
 ACA, Çalta, *Hyaena sp.*



Şekil 6.13. Afyon-Gebeceler, Ankara-Çandır, Ankara-Sinap, Çanakkale-Bayraktepe-Dutludere ve Muğla-Yatağan-Salihpaşalar-Karaağaç Koprolitlerinin Box-Whisker plot grafiği.

Bütün lokalitelerden elde edilmiş koprolitlere ait Box-Whisker plot grafiği Gebeceler örneklerinin ağırlıklı ortalamasının Çandır *Percrocuta aff, tungurensis*'inden ve güncel *Crocuta crocuta*'dan çok az daha küçük, Sinap *Dinocrocuta şenyüreki*'si ile yakın ve diğerlerinden de daha büyük olduğunu göstermektedir (Şekil 6.13.).

7. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

7.1. Tartışmalar

Afyon-Gebeceler memeli fosil lokalitesi koproliitlerinin (86 adet) üreticilerine ulaşmamızda yardımcı olacak çalışma boyunca değinilen bilgiler ve yorumlar:

- Afyon-Gebeceler lokalitesi Orta Miyosen (erken MN7/8) olarak yaşlandırılmıştır (Mayda vd., 2013).
- Dışkıların yumuşak ve kolay bozulabilir yapısı nedeni ile, sedimana karışma süreci hızlı olmalıdır. Ancak, bu hız dışkının yapısını bozacak şiddette de olmamalıdır. Yani gömülme süreci düzenli bir hızda ve sürekli olmalıdır. Bu da bize yaklaşık olarak 1 metrelik bir bantta bulunan fosillerin çok kısa bir sürede belki de birkaç haftada sedimana gömüldüğünü söyleyebilir.
- Gebeceler lokalitesinin, çökme ortamının gölsel kıyı kuşağı oluşu ve farklı canlı guruplarına ait fosil kanıtlar (Mayda vd, 2013), bu canlıların büyük afetler yüzünden ölümler, bir akarsu yardımıyla, göle taşındığı ve kıyaya vurduğunu ihtimaller içerisinde koyar.
- Gebeceler'deki gömülme hızının görece kısa sürmesi ve 10'dan fazla bulunan ilk segmente ait koproliit varlığı bize üreticinin bu süreçte, yalnız dolaşan bir yırtıcı değil sürü halinde dolaşan bir gruba ait olduğunu göstermektedir.
- Gebeceler koproliitlerinin yoğun ve sindirilmiş kemik içeriği ile kemik-kırıcı bir canlı tarafından üretildiğini ortaya koyar. Zaten dünya üzerindeki koproliit buluntularının büyük bir çoğunluğu et yiyicilere aittir (Chin, 1996).
- Gebeceler koproliitlerinin morfolojik yapısı güncel *C. crocuta* türleri ile yapılmış tanılamalara uymakta ve bu açıdan da kemik-kırıcı bir canlıya ait olduğu gösterilmektedir.
- Türkiye'de bulunmuş diğer koproliitler ile morfolojik ve biyometrik karşılaştırmalarda, Gebeceler koproliitlerinin Çandır *Percrocota* aff. *tungurensis* ve Sinap *Dinocrocota şenyüreki* koproliitlerine benzemektedir.

7.2. Sonuçlar

Afyon-Gebeceler lokalitesinden elde edilmiş koprolitlerin üreticisi sürü halinde yaşayan ve çoğunlukla leş gibi kolay diyetleri kabul eden kemik-kırıcı bir avcıdır. Biyometrik karşılaştırmalar sonucunda, Gebeceler koprolitlerinin andır *Percrocuta tungurensis* ve Sinap *Dinocrocuta senyüreki* koprolitlerine benzer oluşu ancak morfolojik açıdan andır *Percrocuta tungurensis*'ine daha yakın olduğu gözlenmiştir.

Gebeceler örneklerinin, andır *Percrocuta aff tungurensis*'ine benzer oluşu ancak boyutlarının küçük kalması bize o dönemin diğer bir türü olan *P. miocenica*'yı işaret edebilir. Gebeceler lokalitesi ile yaşıt Yenieskihisar faunasının *P. miocenica* bulundurması da bu ihtimali güçlendirmektedir.

Yapılan bu çalışma ile, Türkiye'deki koprolit varlığı ortaya koyulmuş ve koprolitler üzerine morfolojik ve biyometrik gözlemler yapılmıştır. İlerde yapılacak yıkıcı analizlerin faydası gösterilmiş ve bu çalışmaya yapacağı katkılar ortaya koyulmuştur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Agassiz, L.**, 1833, Neue Entdeckungen über fossile Fische: Neues Jahrbuch für Mineralogie, *Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*, v. 1833, p. 675–677.
- Aldridge, R. J., Gabbott, S. E., Siveter, L. J. and Theron, J. N.**, 2006, Bromalites from the Soom Shale Lagerstätte (Upper Ordovician) of South Africa: Palaeoecological and palaeobiological implications: *Palaeontology*, v. 49, p. 857–871.
- Alpagut, B., and M. Fortelius.** 1990 "Survey Results for the Sinap Project, Kazan and Çubuk Provinces, Ankara, Turkey, 9." *Araştırma Sonuçları Toplantısı* (1991): 333-357.
- Andrews, P., and Alpagut, B.** 2001. Functional morphology of Hominoid Evolution and Climatic Change in Europe: Volume 2: *Phylogeny of the Neogene Hominoid Primates of Eurasia*, 2. v. 9, p. 1412-1418.
- Andrews, P.**, 1995, Experiments in taphonomy, *Journal of Archaeological Science*, 22, 147–53 pp.
- Andrews, P., and Tobien, H.** 1977. New Miocene locality in Turkey with evidence on the origin of Ramapithecus and Sivapithecus. *Nature*, 268(5622), 699-701.
- Antunes, M. T., Balbino, A. C. and Ginsburg, L.**, 2006, Miocene mammalian footprints in coprolites from Lisbon, *Portugal: Annales de Paléontologie*, v. 92, p. 13-30.
- Argant, J., and Dimitrijević, V.** 2007. Pollen analyses of Pleistocene hyaena coprolites from Montenegro and Serbia. *Geoloski anali Balkanskoga poluostrva*, (68), 73-80.
- Atalay, Z.**, 1980, Muğla-Yatağan ve yakın dolay karasal Neojen'inin stratigrafi araştırması: *TJK Bült.*, Ankara. C 23,93-99,
- Becker-Platen, J.D., Sickenberg, O. and Tobien, H.**, 1975, Die Gliederung der Känozoischen Sedimente der Türkei nach Vertebraten-Faunengruppen: *Geol. Jb.*, B 15:1-100.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Begun, D. R., Geraads, D., and Gulec, E.** 2003. The Çandır hominoid locality: implications for the timing and pattern of hominoid dispersal events. *Courier-Forschungsinstitut Senckenberg*, 251-265.
- Behrensmeyer, A. K., Kidwell, S. M. and Gastaldo R, A.,** 2000, Taphonomy and paleobiology, *The Paleontological Society*, 0094-837; 103-147 pp.
- Benton, M. J. and Harper, D. A. T.,** 1997, *Basic Paleontology*, 342.
- Benton, M. J.,** 2004, *Vertebrate Paleontology*. 3, 472.
- Brett, C. E., and Baird G. C.,** 1986, (ed.), *Paleontological Events: Stratigraphical, Ecological, and Evolutionary Implications. Columbia University Press*, New York, 1997, xv; 604 p.
- Buckland, W.,** 1829a, On the discovery of a new species of Pterodactyle; and also of the faeces of the Ichthyosaurus; and of a black substance resembling Sepia, or India Ink, in the Lias at Lyme Regis: *Proceedings of the Geological Society of London*, v. 1, p. 96-98.
- Buckland, W.,** 1829b, [A paper by Dr. Buckland]: *Proceedings of the Geological Society of London*, v. 1, p. 142-143.
- Callen, E.O. and Cameron, T.W.M.,** 1955, The diet and parasites of prehistoric Huaca Prieta Indians as determined by dried coprolites: *Proceedings of the Royal Society of Canada*, v. 1955, p. 51.
- Callen, E.O. and Martin, P. S.,** 1969, Plant remains in some coprolites from Utah: *American Antiquity*, v. 34, p. 329-331.
- Carroll, R. L.,** 1988, “XXI: Ungulates, Edentates and Whales—Artiodactyla”, *Vertebrate Paleontology and Evolution*, s. 507-522, W.H. Company, New York.
- Chame, M.,** 2003, Terrestrial mammal feces: A morphometric summary and description: *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 98, supplement 1, p. 71-94.
- Chin, K.,** 2007, The paleobiological implications of herbivorous dinosaur coprolites from the Upper Cretaceous Two Medicine Formation of Montana: Why eat wood?: *Palaios*, v. 22, p. 554–566.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Chin, K. and Holmes, T.** 2005. Dino Dung (Step into Reading). *Random House*, New York. 48 pp.
- Chin, K., and Kirkland, J.I.**, 1998, Probable herbivore coprolites from the Upper Jurassic Mygatt-Moore Quarry, western Colorado: *Modern Geology*, v. 23, p. 249–275.
- Chin, K., Eberth, D. A., Schweitzer, M. H., Rando, T. A., Sloboda, W. J. And Horne, J. R.**, 2003, Remarkable preservation of undigested muscle tissue within a Late Cretaceous tyrannosaurid coprolite from Alberta, Canada: *Palaios*, v. 18, p. 286-294.
- Chin, K., and Gill, B.D.**, 1996, Dinosaurs, dung beetles, and conifers: Participants in a Cretaceous food web: *Palaios*, v. 11, p. 280–285.
- Chow, M. M.**, 1955, Two specimens of mammalian coprolites from the Sanmen Rapids, Shanshi and Singtsai, Honan: *Acta Paleontologica Sinica*, v. 3, p. 283-286.
- Demirsoy, A.** 1993. Yaşamın Temel Kuralları, C. 1, *Hacettepe Üni. Yay.*, Ankara.
- Donovan, K. S.**, 2002, Fossils explained 41, Taphonomy, Blackwell Publishing Ltd, *Geology Today*, 18;6, 226-231 pp.
- Duvernoy, G.**, 1844, Sur l'existence des urolithes fossiles, et sur l'utilité que la science des ossiles organiques pourra tirer de leur distinction d'avec lés coprolithes, pour la détermination de restes fossiles de Sauriens et d'Ophidiens: *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, v. 19, p. 255–260.
- Erişen, B.**, 1972, Afyon-Heybeli (Kızılkilise) jeotermal araştırma sahasının jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları: *Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap.*, 5490 (yayımlanmamış), Ankara.
- Gaziry, A.W.**, 1976, Jungtertiäre Mastodonten aus Anatolien (Türkei), *Geologisches Jahrbuch*, Reihe B, 22, 3-143 pp.
- Goswami, A., and Friscia, A. (Eds.)**. 2010. Carnivoran evolution: new views on phylogeny, form and function (Vol. 1). *Cambridge University Press*.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Güleç, E.** 2003 “Historical Background and Current Research at Çandır Hominoid Site”, *Geology and Vertebrate Paleontology of the Middle Miocene Hominoid Locality Çandır (Central Anatolia, Turkey)*, (Eds. E. Güleç, D. Begun, D. Geraads), *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, Band 240: 1-8, Frankfurt,.
- Gürbüz, M.** 1981. İnönü (KB Ankara) Orta Miyosen’indeki *Hemicyon sannaniensis* (Ursidae) Türünün tanımlanması ve stratigrafik yayılımı. *Ankara TJK Bül.* C.24.:85-90..
- Gürbüz, M.,** 1974, Çandır Orta Miyosen *Amphicyon major* Blainville’i. *MTA Dergisi*, 83:113-116.
- Heissig, W.** 1976. Die mongolischen Handschriften-Reste aus Olon süme, Innere Mongolei (16.-17. *Jhdt.*) (Vol. 46). Harrassowitz.
- Hollocher, K. and Hollocher, T. C.,** 2012, Early process in the fossilization of terrestrial feces to coprolites, and microstructure preservation: *New Mexico Museum of Natural History and Science*, Bulletin 57.
- Hunt, A. P. and Lucas, S. G.,** 2012a, Classification of vertebrate coprolites and related trace fossils: *New Mexico Museum of Natural History and Science*, Bulletin 57.
- Hunt, A. P. and Lucas, S. G.,** 2012b, Descriptive terminology of coprolites and Recent feces: *New Mexico Museum of Natural History and Science*, Bulletin 57.
- Kao, F. T.,** 1962, Notes on coprolites from Nihowan series: *Vertebrata Palasiatica*, v. 6, p. 396-403.
- Kappelman, j., Tab Rasmussen D., Sanders W. J., Feseha M., Bown T., Copeland P., Crabaugh J., Fleagle J., Glantz M., Gordon A., Jacobs B., Maga M., Muldoon K., Pan A., Pyne L., Richmond B., Ryan T., Seiffert E. R., Sen S., Todd L., Wiemann M. C., Winkler A.** 2003, Oligocene mammals from Ethiopia and faunal exchange between Afro-Arabia and Eurasia. *Nature* 426: 549-552.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaya, T., Geraads, D. ve Tuna, V. 2003,** Mordogan, a new Middle Miocene mammalian fauna from Western Turkey. *Paläontologische Zeitschrift*, 77/2.
- Kaya, T.,** 2009, Paleozooloji, *Zooloji Bilimdalı Ders Notu*, 75 s.
- Kaya, T. ve Mayda, S.** 2011. “35 milyon yıldan günümüze Batı Anadolu”, *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, Ocak, 2011-19.
- Kaya, T.** 1992. Bayraktepe'de (Çanakkale) Rhinocerotidae fosilleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 114(114).
- Koufos, G. D.,** 2003, Late Miocene mammal events and biostratigraphy in the Eastern Mediterranean. In: Reumer, J.W.F., Wessels, W. (Eds.), *Distribution and Migration of 675 Tertiary Mammals in Eurasia. A Volume in Honour of Hans de Bruijn. Deinsea*, 343–371 pp.
- Koufos, G. D., Kostopoulos, D. S., and Vlachou, T. D.** 2005. Neogene/Quaternary mammalian migrations in eastern Mediterranean. *Belgian Journal of Zoology*, 135(2), 181.
- Köhler, M.,** 1987, Boviden des türkischen Miozäns (Känozoikum und Braunkohlen der Türkei 28): *Paleontologia y Evolucio*, v. 21, pp. 133–246.
- Kurtén, B.** 1968. Pleistocene mammals of Europe. *Transaction Publishers*.
- Larkin et al. , N. R., Alexander, J., and Lewis, M. D.** 2000. Using experimental studies of recent faecal material to examine hyaena coprolites from the West Runton Freshwater Bed, Norfolk, UK. *Journal of Archaeological Science*, 27(1), 19-31.
- Loud, L. L. and Harrington, M. R.,** 1929, Lovelock Cave: *University of California Publications in American Archaeology and Ethnology*, v. 25, 183 p.
- Martin, P. S., Sables, B. E., and Shutler, D.,** 1961, Rampart Cave coprolites and ecology of the Shasta ground sloth: *American Journal of Science*, v. 259, p. 102-127.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mayda, S., Koufos, G., D., Kaya, T., T., Gül, A.,** 2014. New carnivore material from the Middle Miocene of Turkey. Implications on biochronology and palaeoecology, *Geobios*.
- Mayda, S., Göktaş,F., Tesakov, A.S., Kaya,T., Titov, V., Halaçlar,H.,** 2013. "Afyon-Gebeceler" Orta Miyosen Paleomemeli Faunası. 66.Türkiye Jeoloji Kurultayı.1-5 Nisan 2013, *Ankara. Bildiri özleri kitabı*, s.470-471
- McAllister, J. A.,** 1996, Coprolites; in Schultze, H-P. and Cloutier, R., eds., Devonian fishes and plants of Miguasha, Quebec, Canada: München, *Verlag Dr Friedrich Pfeil*, p. 328-347.
- Mckenna, M. C. and Bell, S. J.,** 1997, Classification of mammals above the species level. *Columbia University Press*, New York, 631 p.
- Mein, P.,** 1975, Resultats du Groupe de travail des Vertebres: In Senes. J., (ed), "Report on Activity of R.C.M,N.S. Working Group" Reg, *Comm. Med Neogene Stratigraphy*, 78-81.
- Ozansoy, F.,** 1955, Sur les gisements continentaux et les mammifères du Néogène et du Villafranchien d'Ankara (Turquie): *Comptes Rendus Séances de l'Académie des Sciences Paris*, v. 240, no. 9, pp. 992-994.
- Ozansoy, F.,** 1957, Türkiye Tersiyer Memeli Faunaları ve Stratigrafik Revizyonları, *M.T.A. Dergisi*, No: 49, s. 11-22, Ankara.
- Ozansoy, F.** 1973. Les caractéristiques fauniques du Néogène des Dardanelles. *Ankara Üniversitesi Dil Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Dergisi*, 6, 171-180.
- Ozansoy, F.,** 1965, Etude des gisements continentaux et des mammifères du Cénozoïque de Turquie: *Mémoires de la Société Géologique de France, Nouvelle Série*, v. 44, pp. 1-92.
- 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.,** 1961, Ankara Bölgesi Fauna Teakubu Etüdünün Esaslı Sonuçları, *M.T.A. Dergisi*, Sayı: 56, s. 86-95, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pesquero, M. D., Souza-Egipsy, V., Alcalá, L., Ascaso, C., and Fernández-Jalvo, Y.** 2013. Calcium phosphate preservation of faecal bacterial negative moulds in hyaena coprolites. *Acta Palaeontologica Polonica*, 59(4), 997-1005.
- Pesquero, M.D., Salesa, M.J., Espílez, E., Mampel, L., Gema Siliceo, G. And Alcalá, L.,** 2011, An exceptionally rich hyaena coprolites concentration in the Late Miocene mammal fossil site of La Roma 2 (Teruel, Spain): Taphonomical and palaeoenvironmental inferences: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 311, p. 30-37.
- Picford, M. ve Ertürk, C,** 1977, Suidae and Tayassuidae from Turkey : *Bull. Geol. Soc. Turkey* 22/1, 141 - 155.
- Quade, J., Cerling, T. E., Andrews, P., and Alpagut, B.** 1995. Paleodietary reconstruction of Miocene faunas from Paşalar, Turkey using stable carbon and oxygen isotopes of fossil tooth enamel. *Journal of Human Evolution*, 28(4), 373-384.
- Rögl, F.,** 1999a, Circum mediterranean Miocene Paleogeography, 9-24, *The Miocene Land Mammals of Europe*, Rössner, G.E. and Heissig, K. (Eds.), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 516p.
- Rögl, F.,** 1999b, Mediterranean and Paratethys. Facts And Hypotheses Of An Oligocene To Miocene Paleogeography (Short Overview). *Geologica Carpathica*, 50 (4):339-349.
- Rögl, F. and Steininger, F.,** 1983, Vom zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. *Ann. Naturhist. Mus.* 85/A, 135-163.
- Saraç, G.,** 2003, Türkiye omurgalı fosil yatakları, *MTA Rapor* No 10609, Ankara. (Yayınlanmamış).
- Saraç ve Kaya,** 2007. Memeliler. Kaya, T., Kılıç, A.M. Saraç, G. ve Aydın, A., (ed.), Fosiller ve Çalışma Yöntemleri. *TMMOB JMO Yayını*, Ankara. No: 88, 242 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.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Savage, R. J.** 1977. Evolution in carnivorous mammals. *Palaeontology*, 20(2), 237-271.
- Schmidt-Kittler N.**, 1976, Raubtiere aus dem Jungtertiar Kleinasiens, *Palaeontographica A.* 155:1-131.
- Sen, S.** 1977. La faune de rongeurs pliocenes de Calta (Ankara, Turquie). Muséum national d'histoire naturelle.
- Shillito, L. M., Matthews, W., Almond, M. J., and Bull, I. D.** 2011. The microstratigraphy of middens: capturing daily routine in rubbish at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Antiquity*, 85(329), 1024-1038.
- Sickenberg, O., J.D. Becker-Platen, L. Benda, D. Berg, B. Engesser, W. Gaziry, K. Heissig, U. Staesche, P. Steffens, H. Tobien,** 1975, Die Gliederung des höheren Jungtertiars und Altquartars in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie, *Geologisches Jahrbuch*, B, 15: 1-167, Hannover.
- Sickenberg, O. and Tobien, H.** 1971: New Neogene and Lower Quaternary vertebrate faunas in Turkey. *News Stratigr.*, 1, 3, pp. 51-61, 1 fig., Leiden
- Steininger, F. F., and Rögl, F.** 1985. Die Paläogeographie der Zentralen Paratethys im Pannonien. *Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys*, 7, M6.
- Tekkaya, İ.** 1980. Türkiye fosil koproliitleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 93(93, 94).
- Tekkaya, İ., Saraç, G., Aslan, F. ve Ertürk, Ç.,** 1977, Ankara İli Yenimahalle İlçesinin Kazan Bucağı ile Ayaş İl- çesi arasındaki Karasal Neojen çökellerinin Biostratigrafik etüdü : *Maden ve Tetkik Arama Enstitüsü, Ankara, Derleme raporu 6248* (Yayımlanmamış).
- Thenius, E.** 1969. *Phylogenie der Mammalia*. Walter de Gruyter and Co., Berlin.
- Toker, N. Y., Onar, V., Belli, O., Ak, S., Alpak, H., Konyar, E., 2005 .,** Preliminary Results of the Analysis of Coprolite Material of a Dog Unearthed from the Van-Yoncatepe Necropolis in Eastern Anatolia. *Turk J Vet Anim Sci.* TUBİTAK. 29. s 759-765

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tuna, V.**, 1987, Çanakkale ve çevresi Artiodactyla fosilleri (Paleontoloji, Biyostratigrafi, Paleokoloji ve Paleobiyocografya): Doktora Tezi, 362 s.
- Tuna, V.**, 1999, “Yukarısazak (Kale-Denizli) Geç Miyosen Artiodactyl’leri (Mammalia)”, *M.T.A. Dergisi*, 121: 73-82.
- Turner, A., Antón, M., and Werdelin, L.** 2008. Taxonomy and evolutionary patterns in the fossil Hyaenidae of Europe. *Geobios*, 41(5), 677-687.
- Ünay, E.**, 1981, Middle and upper Miocene Rodentia from the Bayraktepe section (Çanakkale, Turkey): *Paleontology*, B 84,2, Amsterdam.
- Ünay, E.**, 1980, The Cricetodontini (Rodentia) from the Bayraktepe section (Çanakkale, Turkey): *Paleontology*, B 83, 4, Amsterdam.
- Ünay, E.**, 1977, Çatakbağyaka, Üst Miyosen Steneofiberleri (Rodentia, Mammalia). *TJK Bülteni*. 20 (1): 69-72.
- Viranta, S., and Werdelin, L.** 2003. Carnivora from the Sinap Formation, Turkey.
- Wakefield, E. F. and Dellinger, S. C.**, 1936, Diet of the Bluff Dwellers of the Ozark Mountains, and its skeletal effects: *Annals of Internal Medicine*,
- Werdelin, L., and Solounias, N.** 1991. The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. *Fossils and strata*, 30, 1-104.
- Werdelin, L., and Solounias, N.** 1996. The evolutionary history of hyaenas in Europe and western Asia during the Miocene. *The evolution of Western Eurasian Neogene mammal faunas*, 290-306.
- Werdelin, L., and Turner, A. W.** 1996. The fossil and living Hyaenidae of Africa: present status.
- Werdelin, L., and Turner, A.** 1996. Turnover in the guild of larger carnivores in Eurasia across the Miocene-Pliocene boundary. *Acta zoologica cracoviensia*, 39, 585-592.
- Wozencraft, W. C.** 1993. Order carnivora. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, 279-348.

ÖZGEÇMİŞ

8 Agustos 1981 yılında Adana'da doğdu. İlköğrenimini 1993 yılında Mehmet Adil İkiz İlköğretim okulunda, Orta öğrenimini 1996 yılında Hürriyet Orta Okulun'da ve lise öğrenimini 1999 yılında Sunar Nuri Çamu Lisesi'nde tamamladı. 2002 yılında Çukurova Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne girdi. 2008'de Biyolog olarak lisans diplomasını aldı. 2011'de Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü'nde Tezli Yüksek Lisans sınavını kazandı ve E.Ü Tabiat Tarihi Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. T. Tanju KAYA danışmanlığında Yüksek lisans çalışmalarına başladı.

EKLER

EK 1: Omurgalı Bromalit (koprolit ve onunla ilişkili iz fosiller) sınıflandırma terimlerinin sinoptik listesi. (Hunt and Lucas, 2012b).

EK 2: Chame (2003) ve İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkındaki güncel örneklerin karşılaştırılması

EK 3: Tezde kullanılan Koprolit ve güncel dışkıların ölçümleri.

EK 4: LEVHALAR

EK 1. Omurgalı Bromalit (koprolit ve onunla ilişkili iz fosiller)
sınıflandırma terimlerinin sinoptik listesi. (Hunt and Lucas, 2012b).

Birincil terimler	İkincil terimler	Üçüncül terimler	Dördüncül terimler	Tanım	İz fosil veya diğer	Author
Bromalit				Vücutta korunan veya dışarı atılmış ve ağız boşluğuna veya sindirim sistemine giren besin öğelerini temsil eden tüm iz fosiller	İz	Hunt (1992)
	Koprolit			Sindirim sisteminin arka ucundan çıkarılmış fosilleşmiş dışkı maddesi	İz	Buckland (1829b)
	Urolit			Likit olmayan salgılanmış ürenin fosilleşmesi	İz	Duvernoy (1844)
	Saccatalit			Kurumuş likit ürenin fosilleşerek birikmesi	İz	Hunt and Lucas (2012b)
	Micturalit			Tabaka ile üre arasındaki etkileşim sonucu oluşan iz fosil	İz	Hunt and Lucas (2012b)
	Pelletite			Pelletleşmiş fosil dışkı material	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		İncorporeal pelletite		Vücut boşluğunda korunmuş pellet	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Excorporeal pelletite		Vücut boşluğu dışında korunmuş pellet	İz	Hunt and Lucas (2012b)
	Latrinite			Koprolitlerin birikmesi	İz ve diğer	Hunt and Lucas (2012b)
		Accretionary latrinite		Fiziksel süreçler aracılığıyla birikimin sonucu olan latrinite	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Ethological latrinite		Organizma davranışı sonucu olan latrinite	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Guanolite		Depolanmış guanonun fosilleşmesi	İz	Hunt and Lucas (2012b)
			Ornithoguanolit	Kuşların ürettiği guanolit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
			Pinnipediteguanolit	Deniz memelilerinin ürettiği guanolit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
			Chiropteraguanolit	Yarasaların ürettiği guanolit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Paleomidden		Fosilleşmiş memeli artıkları	İz	Finley (1990)
			Neotomalite	Fosilleşmiş kemirici artıkları	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Postilite		Bir organizma tarafından dışkılama veya idrar için bir çok defa kullanılan fosilleşme yeri	İz	Hunt and Lucas (2012b)
	Consumalite			Yenilerek vücut boşluğunda korunmuş fosil besin maddelerinin tümü	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Oralite		Ağız boşluğunda korunmuş fosil besin maddesi	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Esophagolite		Sindirim sisteminin başı ile mide arasında kalan korunmuş sindirilen fosil besin maddesi	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Gastrolite		Midede sindirilen korunmuş fosil besin maddesi	İz	Northwood (2005)

Birincil terimler	İkincil terimler	Üçüncül terimler	Dördüncül terimler	Tanım	İz fosil veya diğer	Author
		Cololite		Mide ile sindirim sisteminin sonu arasında korunmuş sindirilen fosil besin maddesi	İz	Agassiz (1833)
			İntestinalite	Vücut boşluğunda korunmuş cololite	İz	Hunt and Lucas (2012b)
			Eviscerality	Bir parça halinde korunmuş (dışarıda) fosil barsak dolgusu segmenti	İz	Hunt and Lucas (2012b)
			Enterospira	Spiral kalıp halinde korunmuş cololite	İz	Fritsch (1907)
	Regurgitalit			Kısmen ya da tamamen sindirilerek veya işlenerek ağızdan dışarı atılmış fosil besin maddesi	İz	Hunt (1992)
		Ornithoregurgitalite		Kuşların ürettiği regurgitalit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
			Strigilite	Fosilleşmiş baykuş pelleti	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Ejectalite		Ağızda işlenmiş veya kısmen sindirim geçirmiş regurgitalite (sindirim sistemi veya ağız boşluğundan türeyen)	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Ekrhexalite		Mideden türemiş regurgitalit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
	Purgolite			Regurgitalit birikimi	İz ve diğer	Hunt and Lucas (2012b)
		Accretionary purgolite		Fiziksel olaylar ile birikimin sonucunda oluşan Purgolit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Ethological purgolite		Organizma davranışı sonucu oluşan Purgolit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
Demalite				Hayvanın kendisine ait olmayan vücut boşluğunda korunmuş iskelet materyal	İz	Hunt and Lucas (2012b)
	Embryolite			Fosil Embriyo	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Alvulite		Üreme sistemi içinde korunmuş Embryolite	İz	Hunt and Lucas (2012b)
		Natolite		Doğum süreci sırasında korunmuş Embryolit	İz	Hunt and Lucas (2012b)
Cumulite				Bir organizma tarafından biriktirilen organik veya inorganik materyal fosilleşmesi	İz	Hunt and Lucas (2012b)
Gignolite				Üreme ile ilgili vücut yada iz fosili	İz ve diğer	Hunt and Lucas (2012b)
Gastrolith				Hayvanın sindirim sisteminde korunmuş besinsel değeri olmayan sert bir obje (doğal veya pathological olarak katılaşma, bir taş, gibi)	İz	Wieland (1906)
	Partho-gastrolith			Mide de oluşmuş pathological taş	İz	Wings (2007)
	Geo-gastrolith			Yutulmuş sediman parçaları	İz	Wings (2007)

EK 2. Chame (2003) ve İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkındaki güncel
Örneklerin karşılaştırılması

Hyaena brunnea
(Brown Hyena)

L = 5 cm



Lienberg 2000

Crocuta crocuta
(Spotted Hyena)



Sirtlan- *Crocuta Crocuta*. (escapesfromthelittaeddat.com/wp-content/uploads/2013/10/Hyena-shit-full-of-calcium.jpg)

Panthera leo
(Lion)

15 x 4.4 cm



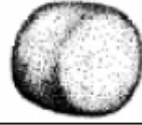
Walker 1996
Stuart & Stuart 1998



Aslan – *Panthera leo*. (İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkı).

Loxodonta africana
(Elephant)



L = 15-20 cm



Lienbenberg 2000



Asya Fili- *Elephas maximus*. (İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkı).

<i>Ursus americanus</i> (Black Bear)	L = 8-11 cm 5.7 x 2.8 cm		Russo & Olhausen 1987 Murie 1982 Stokes & Stokes 1986
<i>Ursus horribilis</i> (Grizzly Bear)	5.7 cm Ø		Murie 1982



Boz Ayı . (İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkı).

Puma concolor
(Mountain Lion
or Cougar or Puma)

L = 7.6-22.8 cm
13 x 3.2 cm
> 2.5 cm Ø



Russo & Olhausen 1987
Murie 1982
Johnson et al. 1984



Puma, Dağ Aslanı- *Puma concolor*. (İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkı).

Lynx lynx
(Lynx)

6 cm Ø



Avrasya Vaşağı- *Lynx lynx*. (İzmir Sasalı Doğal Yaşam Parkı).

EK 3 Tezde kullanılan Koprolit ve güncel dışkıların ölçümleri.

m1: 1: n segment, 2: Orta segment, 3: Son segment

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	1	AG1	41,20	25,85	24,12	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	2	AG2	50,00	32,41	29,53	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	3	AG3	43,04	33,50	27,79	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	4	AG4	47,27	33,27	28,20	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	5	AG5	39,60	29,77	21,46	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	6	AG6	46,74	29,78	29,50	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	7	AG7	51,96	34,58	25,11	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	10	AG8	41,55	33,03	24,71	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	11	AG9	40,19	28,72	27,95	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	12	AG10	41,93	28,41	25,60	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	13	AG11	36,51	26,41	25,72	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	14	AG12	41,72	24,78	23,19	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	15	AG13	41,60	28,04	24,58	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	16	AG14	43,72	30,34	27,07	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	17	AG15	36,56	30,80	30,61	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	18	AG16	36,48	25,00	23,90	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	19	AG17	38,00	31,74	28,13	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	20	AG18	37,84	30,84	28,46	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	21	AG19	46,50	29,94	29,70	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	23	AG20	46,07	27,00	24,52	2	

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	24	AG21	53,56	28,49	27,60	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	25	AG22	41,48	27,80	26,32	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	51	AG23	34,62	25,88	23,89	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	52	AG24	31,56	28,02	25,76	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	53	AG25	29,64	26,73	25,68	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	54	AG26	31,05	28,10	25,65	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	55	AG27	32,51	23,30	21,41	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	56	AG28	33,20	26,51	23,07	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	57	AG29	32,15	26,28	21,97	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	58	AG30	34,58	28,97	26,86	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	59	AG31	30,25	28,52	25,30	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	60	AG32	30,65	22,66	18,15	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	101	AG33	28,83	28,24	25,61	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	102	AG34	22,67	20,05	19,20	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	103	AG35	22,49	18,42	16,69	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	104	AG36	28,15	19,48	18,66	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	106	AG37	22,02	19,84	19,58	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	107	AG38	26,44	24,56	22,63	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	108	AG39	24,54	27,00	26,00	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	110	AG40	21,98	21,64	20,91	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	111	AG41	24,66	19,12	17,65	2	

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	112	AG42	23,90	19,65	18,67	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	113	AG43	23,90	17,90	17,75	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	114	AG44	28,18	18,27	16,95	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	115	AG45	43,07	25,72	24,23	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	116	AG46	32,24	24,13	23,51	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	117	AG47	27,53	26,04	24,28	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	119	AG48	31,71	28,39	22,05	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	121	AG49	31,26	27,17	25,41	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	122	AG50	32,96	29,09	27,54	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	123	AG51	27,95	24,93	22,58	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	124	AG52	22,28	17,48	17,45	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	125	AG53	35,54	23,83	23,75	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	126	AG54	22,80	21,32	21,00	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	128	AG55	30,28	22,16	19,06	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	129	AG56	25,93	18,08	16,83	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	130	AG57	47,23	31,44	28,74	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	131	AG58	35,27	28,23	26,36	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	132	AG59	45,00	31,81	29,33	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	133	AG60	36,07	29,33	26,67	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	134	AG61	39,75	22,02	20,02	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	138	AG62	35,19	28,67	28,18	2	

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	139	AG63	33,73	31,40	26,62	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	141	AG64	30,60	22,93	21,43	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	142	AG65	20,58	18,91	14,18	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	143	AG66	25,71	21,97	20,75	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	144	AG67	27,88	23,50	23,18	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	144	AG68	25,16	19,33	19,27	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	146	AG69	24,72	25,03	24,27	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	147	AG70	23,67	21,26	18,28	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	148	AG71	28,21	28,04	21,85	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	150	AG72	13,97	16,38	15,61	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	152	AG73	25,39	23,23	22,66	1	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	153	AG74	31,87	21,27	21,20	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	153	AG75	15,44	13,70	12,60	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	154	AG76	24,31	18,06	17,14	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	154	AG77	24,03	33,24	22,16	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	155	AG78	27,00	24,28	22,70	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	156	AG79	24,89	17,50	14,20	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	157	AG80	31,09	22,13	21,12	3	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	158	AG81	34,67	21,24	20,10	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	161	AG82	27,24	27,86	21,41	2	
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	162	AG83	40,59	33,37	30,10	2	

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Afyon-Gebeceler(PV-6361)	163	AG84	29,72	16,12	15,70	2	
Çanakkale		Ç1	40,01	36,33	35,48	2	
Çanakkale/B		Ç2	35,61	19,67	19,61	2	
Çanakkale/B	11	Ç3	48,62	18,26	17,67	2	
Çanakkale/B	12	Ç4	44,10	18,85	14,78	2	
Çanakkale	?1	Ç5	33,63	26,00	23,63	1	
Çanakkale	?2	Ç6	25,85	13,88	12,80	2	
Çanakkale	?3	Ç7	44,86	25,61	23,42	2	
Çanakkale	?4	Ç8	30,23	20,60	19,42	2	
Çanakkale	?5	Ç9	30,70	23,63	21,84	2	
Sinap	74 AYS	OS1	43,41	24,61	22,67	2	
Sinap	79 AYS2/6	OS2	37,17	25,44	23,18	2	
Sinap	75 AYS	OS3	34,61	24,91	20,27	2	
Çandır	AÇH-111 PV-278 90	AÇ1	48,58	29,93	27,91	2	
Çandır	AÇH-13 PV-276	AÇ2	46,29	31,33	28,97	2	
Çandır	AÇH-? 78	AÇ3	31,24	23,95	22,43	2	
Çandır	AÇH ? 80	AÇ4	30,81	23,69	21,82	2	
Çandır	AÇH-23	AÇ5	26,34	26,44	24,55	3	
Çandır	AÇHÜ-? PV-277 77	AÇ6	46,96	25,85	24,54	2	
Çandır	AÇHÜ-46 PV-275 91	AÇ7	33,18	30,15	28,67	2	
Çandır	AÇHÜ-92	AÇ8	27,24	19,66	18,18	2	

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Çandır	AÇHÜ-76	AÇ9	37,08	26,92	25,12	2	
Çandır	AÇHÜ-96	AÇ10	33,61	26,58	24,75	3	
Çandır	AÇHÜ-? 18	AÇ11	33,35	28,72	27,10	2	
Çandır	CA-II/6	AÇ12	32,34	31,07	30,03	2	
Çandır	CA-II/6?	AÇ13	42,45	47,23	46,16	2	
Çandır	CA-V/7	AÇ14	31,10	30,27	29,91	3	
Çandır	CA-V 39	AÇ15	43,19	28,29	28,26	2	
Çandır	C5	AÇ16	34,27	22,51	22,52	2	
Çandır	C5	AÇ17	38,19	24,35	23,05	2	
Çandır	C5	AÇ18	34,58	25,40	24,46	2	
Çandır	C5	AÇ19	20,00	26,53	23,64	2	
Çandır	C5	AÇ20	33,81	24,15	17,92	2	
Çandır	C1/7	AÇ21	42,34	27,04	24,92	2	
Muğla	MYSaK	MYSaK1	33,62	19,13	18,80	2	
Larkin et al. (2000)- Güncel	1	Gü1	65,00	35,00	32,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	2	Gü2	48,00	40,00	30,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	3	Gü3	60,00	34,00	29,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	4	Gü4	58,00	16,00	15,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	5	Gü5	34,00	30,00	28,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	6	Gü6	34,00	32,00	28,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	7	Gü7	40,00	34,00	21,00		<i>Crocota crocuta</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Larkin et al. (2000)- Güncel	8	Gü8	50,00	36,00	35,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	9	Gü9	45,00	43,00	30,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	10	Gü10	34,00	34,00	28,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	11	Gü11	37,00	35,00	24,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	12	Gü12	32,00	25,00	18,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	13	Gü13	32,00	18,00	14,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	14	Gü14	37,00	28,00	18,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	15	Gü15	78,00	37,00	29,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	16	Gü16	25,00	25,00	14,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	17	Gü17	42,00	26,00	22,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	18	Gü18	28,00	25,00	12,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	19	Gü19	35,00	27,00	24,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	20	Gü20	25,00	18,00	17,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	21	Gü21	30,00	17,00	15,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	22	Gü22	34,00	20,00	19,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	23	Gü23	54,00	45,00	28,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	24	Gü24	16,00	29,00	28,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	25	Gü25	24,00	35,00	32,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	26	Gü26	16,00	37,00	32,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	27	Gü27	28,00	35,00	34,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	28	Gü28	29,00	37,00	34,00		<i>Crocota crocuta</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Larkin et al. (2000)- Güncel	29	Gü29	31,00	34,00	29,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	30	Gü30	44,00	37,00	36,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	31	Gü31	38,00	27,00	26,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	32	Gü32	44,00	33,00	31,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	33	Gü33	24,00	33,00	32,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	34	Gü34	44,00	32,00	29,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	35	Gü35	52,00	38,00	35,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	36	Gü36	54,00	37,00	29,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	37	Gü37	22,00	31,00	30,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	38	Gü38	58,00	38,00	32,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	39	Gü39	47,00	32,00	29,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	40	Gü40	19,00	29,00	23,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	41	Gü41	32,00	29,00	26,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	42	Gü42	26,00	25,00	22,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	43	Gü43	24,00	27,00	24,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	44	Gü44	37,00	37,00	32,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	45	Gü45	36,00	36,00	35,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	46	Gü46	39,00	42,00	39,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	47	Gü47	30,00	36,00	32,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	48	Gü48	22,00	33,00	31,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	49	Gü49	21,00	32,00	31,00		<i>Crocuta crocuta</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Larkin et al. (2000)- Güncel	50	Gü50	27,00	36,00	29,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	51	Gü51	39,00	29,00	25,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	52	Gü52	27,00	38,00	35,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	53	Gü53	27,00	33,00	33,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	54	Gü54	30,00	34,00	34,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	55	Gü55	30,00	33,00	34,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	56	Gü56	16,00	32,00	29,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	57	Gü57	34,00	32,00	32,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	58	Gü58	43,00	33,00	30,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	59	Gü59	37,00	32,00	30,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	60	Gü60	37,00	35,00	28,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	61	Gü61	56,00	28,00	27,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	62	Gü62	49,00	38,00	37,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	63	Gü63	32,00	34,00	32,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	64	Gü64	45,00	25,00	24,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	65	Gü65	25,00	25,00	20,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	66	Gü66	38,00	26,00	25,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	67	Gü67	34,00	27,00	24,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	68	Gü68	29,00	22,00	22,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	69	Gü69	32,00	15,00	10,00		<i>Crocuta crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	70	Gü70	34,00	18,00	17,00		<i>Crocuta crocuta</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Larkin et al. (2000)- Güncel	71	Gü71	33,00	27,00	24,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	72	Gü72	71,00	38,00	33,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	73	Gü73	29,00	25,00	14,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	74	Gü74	73,00	39,00	20,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	75	Gü75	36,00	27,00	16,00		<i>Crocota crocuta</i>
Larkin et al. (2000)- Güncel	76	Gü76	52,00	47,00	23,00		<i>Crocota crocuta</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-3	AÇ10	25,70	13,10			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-5	AÇ11	19,60	13,70			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-1	AÇ12	23,40	13,70			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-4	AÇ13	25,10	14,10			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-2	AÇ14	24,60	14,50			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-2	AÇ15	22,30	15,00			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-1	AÇ16	23,10	15,60			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-6	AÇ17	23,80	15,70			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-6	AÇ18	24,00	15,90			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-4	AÇ19	24,40	16,20			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-7	AÇ20	25,40	16,50			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-3	AÇ21	26,10	17,50			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-5	AÇ22	23,60	18,20			Bovidae
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ 92	AÇ23	27,21	19,97			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	C 5	AÇ24	34,52	23,25			Carnivora

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH (PI78)	AÇ25	31,78	23,49			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	C 5	AÇ26	33,82	23,89			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH PI(80)	AÇ27	30,47	24,68			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	C 5	AÇ28	34,58	24,73			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	C 5	AÇ29	38,27	25,00			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH 23	AÇ30	26,00	26,32			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	C 5	AÇ31	19,89	26,35			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	C 1/7	AÇ32	42,34	26,64			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ 76	AÇ33	37,15	27,25			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	CA II/5	AÇ34	42,39	27,36			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ 96	AÇ35	34,16	27,38			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	CA V/39	AÇ36	43,39	28,88			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ PI(31)	AÇ37	33,55	29,55			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	CA V/7	AÇ38	30,87	30,30			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	CA II/6	AÇ39	31,85	30,51			Carnivora
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-36	AÇ40	40,40	21,80			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-81	AÇ41	42,80	23,10			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-45	AÇ42	45,70	23,30			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-114	AÇ43	41,50	23,50			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-48	AÇ44	49,10	24,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-38	AÇ45	41,30	24,40			<i>Percrocuta turgurensis</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-71	AÇ46	40,30	24,60			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-120	AÇ47	44,00	24,70			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-61	AÇ48	42,40	24,80			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-15	AÇ49	40,40	25,20			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-70	AÇ50	47,00	25,50			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-30	AÇ51	42,70	26,20			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-108	AÇ52	40,30	26,70			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-4	AÇ53	51,80	26,80			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-1	AÇ54	44,20	26,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-14	AÇ55	48,20	27,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-17	AÇ56	46,10	27,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-20	AÇ57	41,30	27,10			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-27	AÇ58	40,00	27,30			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-53	AÇ59	43,20	27,40			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-52	AÇ60	43,50	27,40			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-64	AÇ61	45,20	27,50			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-34	AÇ62	40,90	27,60			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-119	AÇ63	48,50	27,70			<i>Percrocuta turgurensis</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-20	AÇ64	45,50	27,70			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-95	AÇ65	51,90	27,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-16	AÇ66	47,80	28,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-40	AÇ67	42,00	28,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-42	AÇ68	41,80	28,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-13	AÇ69	50,90	28,10			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-17	AÇ70	42,40	28,40			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-8	AÇ71	37,10	28,80			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-27	AÇ72	40,00	29,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-21	AÇ73	52,70	29,50			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-111	AÇ74	48,40	29,80			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-2	AÇ75	39,10	29,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-18	AÇ76	55,40	30,20			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-51	AÇ77	46,70	30,50			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-78	AÇ78	52,20	31,00			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-13	AÇ79	45,80	31,30			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-25	AÇ80	54,10	31,70			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-67	AÇ81	42,20	31,70			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-58	AÇ82	41,70	31,80			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-57	AÇ83	40,50	31,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-59	AÇ84	61,10	31,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-29	AÇ85	44,10	32,30			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-60	AÇ86	50,40	32,50			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-35	AÇ87	48,10	32,60			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-28	AÇ88	46,20	32,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-11	AÇ89	43,80	34,20			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-61	AÇ90	65,80	35,60			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-15	AÇ91	50,70	38,90			<i>Percrocuta turgurensis</i>
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-8	AÇ92	33,00	14,40			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-2	AÇ93	27,80	15,00			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-11	AÇ94	31,20	15,00			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-9	AÇ95	31,40	15,80			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-9	AÇ96	32,30	16,10			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-12	AÇ97	34,80	16,80			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-3	AÇ98	27,00	16,80			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-1	AÇ99	29,40	17,90			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-7	AÇ100	29,60	18,00			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-4	AÇ101	30,20	18,00			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-3	AÇ102	32,40	18,60			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-6	AÇ103	36,30	18,70			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-7	AÇ104	27,60	18,80			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-5	AÇ105	31,30	19,40			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-2	AÇ106	32,60	20,00			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-13	AÇ107	31,50	20,50			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-5	AÇ108	37,10	20,80			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-4	AÇ109	28,80	21,00			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-10	AÇ110	31,00	21,10			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇHÜ-6	AÇ111	29,60	22,20			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-8	AÇ112	31,40	22,30			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Çandır (Tekkaya, 1982)	AÇH-1	AÇ113	27,70	15,30			<i>Protictitherium gaillardi</i> (major)
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-1	OS4	26,60	21,30			<i>Icttitherium intuberculatum</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-2	OS5	18,40	19,10			<i>Icttitherium intuberculatum</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-3	OS6	17,00	25,20			<i>Icttitherium intuberculatum</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	AYS 75(3'lü)	OS7	34,30	26,00			carnivor
Sinap (Tekkaya, 1982)	AYS 74	OS8	43,00	25,13			carnivor
Sinap (Tekkaya, 1982)	AYS 2/6 (79)	OS9	37,23	25,38			carnivor
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-1	OS10	37,70	23,20			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-2	OS11	29,20	21,20			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-3	OS12	35,30	23,50			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-4	OS13	28,90	23,20			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-5	OS14	45,90	26,90			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-6	OS15	34,20	20,30			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-7	OS16	41,40	28,00			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>

Lokalite	İnv. Num.	Tez no.	Uzun.	Çap 1	Çap 2	m1	Takson
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-8	OS17	36,00	31,20			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-9	OS18	34,70	31,40			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-10	OS19	50,40	33,00			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-11	OS20	37,90	26,00			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-12	OS21	26,90	26,00			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-13	OS22	30,40	24,60			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Sinap (Tekkaya, 1982)	OSÜ-14	OS23	26,70	20,60			<i>Dinocrocuta şenyüreki</i>
Çalta (Tekkaya, 1982)	AÇ-1	AÇa1	43,30	20,90			<i>Hyaena sp.</i>
Çalta (Tekkaya, 1982)	AÇ-2	AÇa2	30,40	17,40			<i>Hyaena sp.</i>
Çalta (Tekkaya, 1982)	AÇ-3	AÇa3	24,60	18,90			<i>Hyaena sp.</i>
Çalta (Tekkaya, 1982)	AÇ-4	AÇa4	24,00	15,50			<i>Hyaena sp.</i>
Çalta (Tekkaya, 1982)	AÇ-5	AÇa5	29,10	15,40			<i>Hyaena sp.</i>
Çanakkale	ÇB 12	Ç10	44,06	18,00			carnivora
Çanakkale	ÇB 11	Ç11	48,31	17,88			carnivora
Çanakkale	ÇB ?	Ç12	35,63	19,85			carnivora
Çanakkale	ÇB ?	Ç13	34,24	41,12			carnivora
Çanakkale	1?	Ç14	44,48	25,37			carnivora
Çanakkale	2?	Ç15	33,61	25,90			carnivora
Çanakkale	3?	Ç16	31,74	23,33			carnivora
Çanakkale	4?	Ç17	30,50	20,60			carnivora
Çanakkale	5?	Ç18	25,96	14,16			carnivora

EK 4: Levhalar

Levha-1

İlk segment morfolojisine sahip Gebeceler kopolitleri



Levha-2

Orta segment morfolojisine sahip Gebeceler koprofitleri.



Levha-3

Orta segment morfolojisine sahip Gebeceler koprolitleri.



TABIAT TARİHİ
UYGULAMA VE ARASTIRMA
MERKEZİ

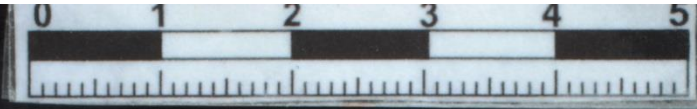


Levha-4

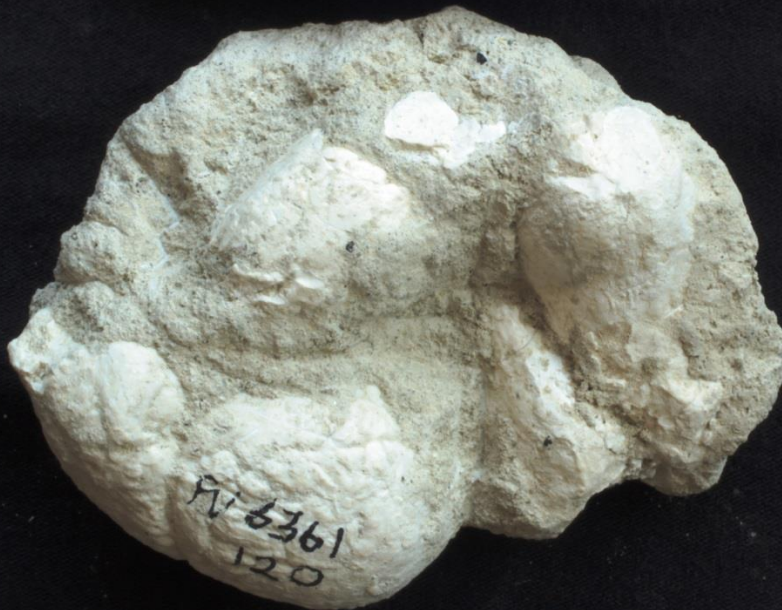
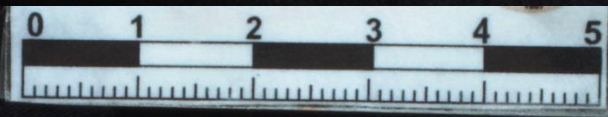
Şekil 1. Segmentleri sediman yardımıyla bir arada kalmış seri.

Şekil 2. Segmentleri sediman yardımıyla bir arada kalmış seri.

1



2



Levha-5

Son segment morfolojisine sahip Gebeceler kopolitleri

