

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**ÇOBANİSA (MANİSA-TURGUTLU) YÖRESİ
PLİYO-PLEYİSTOSEN MİKRO MEMELİ FAUNASI**

Gülçin AYGÜN

Tez Danışmanı : Prof. Dr. T. Tanju KAYA

Tabiat Tarihi Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi : 31 Ağustos 2015

**Bornova-İZMİR
2015**

Gülçin AYGÜN tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak sunulan **‘Çobanisa (Manisa-Turgutlu) yöresi Pliyo-Pleyistosen mikro memeli faunası’** 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 ve 31/08/2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Prof. Dr. T. Tanju KAYA	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Ahmet MERMER	
Üye	: Doç. Dr. Bilal SARI	

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘Çobanisa (Manisa-Turgutlu) yöresi Pliyo-Pleyistosen mikro memeli faunası’ 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.

31/08/ 2015

İmzası

Gülçin AYGÜN

ÖZET**ÇOBANİSA (MANİSA-TURGUTLU) YÖRESİ PLİYO-
PLEYİSTOSEN MİKRO MEMELİ FAUNASI**

AYGÜN, Gülçin

Yüksek Lisans Tezi, Tabiat Tarihi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Prof. Dr. T. Tanju KAYA

Ağustos 2015, 41 sayfa

İzmir'in 35 km KD'sinde yer alan Çobanisa yöresi (Manisa-Turgutlu) fosil memeli bulguları ile ilgili çalışmalar son derece sınırlıdır. Öncel çalışmalar, Üst Pliyosen ve Alt Pleyistosen çökellerinde makro ve mikro memelilerin varlığını yansıtır göstermiştir. Bu yörede, mikro memeli bulgularına yönelik yapılan çalışmalar sonucu elde edilen yeni veriler, Batı Anadolu'nun Pliyo-Pleyistosen biyostratigrafisine önemli katkıda bulunacaktır.

Turgutlu Formasyonunda, öncel çalışmalarda bulunan fosil mikro memeli örnekleri iki farklı kronolojik seviyeye aittir (geç Erken Pliyosen (Ruskinien, MN 15) ve orta Erken Pleyistosen (Geç Villaniyen, MN17- MQ1)). Bu çalışmada, erken Geç Pliyosen'e (Erken Villaniyen, MN16) ait ve sistematik tayini gerçekleştirilen örnekler : *Propliomys ex gr. graecus*, Arvicolidae indet., *Orientalomys similis* ve Muridae indet. olarak tanımlanmıştır.

Çobanisa'da bulunan *Propliomys* Türkiye'deki üçüncü kayıttır ve dişlerdeki hipsodonti seviyesi *Propliomys hungaricus* (Czanota 2- Macaristan, MN15) ve *P.destinatus* (Odessa Catacombs- Ukrayna, MN15)'dan fazladır. Özellikle, Erken Villaniyen formu *P.graecus* (Tourkoubounia 1- Yunanistan) ve son iki Türkiye kaydı; *Pliomys sp.* (Ortalıca- Kastamonu) ve *Pliomys graecus* (Yenice 1, Samsun)'a yakındır. Çobanisa'daki *Propliomys* bulgusunun hipsodonti seviyesi ve T4'ün dentin bölgesindeki gelişimi, bilinen Erken Villaniyen formlarından daha düşüktür. *Orientalomys* bulgusu geç Erken Pliyosen'den erken Geç Pliyosen (Geç Ruskinien - Erken Villaniyen, MN15- MN16)'e kadar çok kısa bir stratigrafik aralığı temsil eder. Anadolu'daki *Orientalomys* bulguları, geç Erken Pliyosen (Geç Ruskinien) Ankara-Çalta ve erken Geç Pliyosen (Erken Villaniyen) faunaları olan Samsun-Yenice-1'den bilinir. Manisa-Çobanisa yöresindeki bu yeni *Propliomys-Orientalomys* birlikteliği, bugüne kadar bilinen Erken Pliyosen ve Erken Pleyistosen seviyelerinin arasındaki boşluğu doldurur ve Karadeniz-Ege faunaları arasında daha güvenilir paleocoğrafik ve ekolojik korelasyona imkan tanır.

Anahtar Kelimeler : Pliyosen, Pleyistosen, Mikro Memeli, Manisa-Çobanisa

ABSTRACT**PLIO-PLEISTOCENE MICRO MAMMAL FAUNA OF ÇOBANİSA
(MANİSA-TURGUTLU) VICINITY**

AYGÜN, Gülçin

MSc in Department of Natural History

Supervisor : Prof. Dr. T. Tanju Kaya

August 2015, 41 pages

The studies on the mammalian fossil finds from the sand pit of Çobanisa locality which is located 35 km NE of Izmir is extremely limited. Preliminary studies have shown the presence of macro and micro mammals from the Upper Pliocene and Lower Pleistocene sediments. New data obtained from studies on micro mammal finds in this region will contribute significantly to the Plio-Pleistocene biostratigraphy of Western Anatolia.

Samples of micro mammal fossils from the previous studies in the Turgutlu Formation belong to two different chronological levels (late Early Pliocene (Ruscinian) and mid Early Pleistocene (Late Villanian, MN17- MQ1)). In this study, the samples belong to early Late Pliocene (Early Villanian, MN16) and systematically described are determined: *Propliomys* ex gr. *graecus*, Arvicolidae indet., *Orientalomys similis* and Muridae indet.

Propliomys from Çobanisa is the third record in Turkey and hypsodonty level of the teeth is more than *Propliomys hungaricus* (Czarnota 2, Hungary, MN15) and *P.destinatus* (Odessa Catacombs, Ukraine, MN15) and close to particularly Early Villanian form *P.graecus* (Tourkoubounia 1, Greece) and the other two records from Turkey are *Pliomys* sp. (Ortalica, Kastamonu) and *Pliomys graecus* (Yenice 1, Samsun). Hypsodonty level and development in the dentine area of *Propliomys* T4 from Çobanisa is lower than the forms of Early Villanyian. The finding of *Orientalomys*, known from Eastern Europe and Western Asia, represents a very short stratigraphic range, between the late Early Pliocene to early Late Pliocene (Late Ruscinian - Early Villanyian, the MN15- MN16). Anatolian *Orientalomys* records are also known from the Ankara-Calta fauna (late Early Pliocene-Late Villanyian) and Samsun-Yenice-1 (early Late Pliocene). This new *Propliomys*-*Orientalomys* association in Manisa-Çobanisa region fills the gap between Early Pliocene and Early Pleistocene levels and allows more reliable paleoecological and paleogeographical correlations between the Black Sea and Aegean faunas.

Keywords : Pliocene, Pleistocene, Micro Mammal, Manisa-Çobanisa.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada beni destekleyen ve her türlü konuda bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. T. Tanju KAYA'ya, tezimle ilgili her türlü alt yapıyı sağlayıp bana her konuda yol gösteren Sayın Yrd. Doç. Dr. Serdar MAYDA'ya Moskova'daki Rus Bilim Akademisi Jeoloji Enstitüsü Laboratuvarı'nda beni ağırlayıp tezime büyük katkıda bulunan Prof. Dr. Alexey S. TESAKOV'a, bilimsel her konuda akıl hocalığımı yapan ve beni hep destekleyen Dr. Lars W. van den Hoek OSTENDE'ye, çalışmalarımda yanımda olan takım arkadaşlarım Kazım HALAÇLAR, Melike BİLGİN ve Esra SEBEPLİ'ye, tüm E.Ü. Tabiat Tarihi Müzesi personeline, Omar SADIK'a ve son olarak her zaman bana destek olan sevgili aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLERSayfa

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
TEŞEKKÜR.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Konu.....	1
1.2. Çalışma Alanı.....	1
1.3. Genel Jeoloji.....	3
2. ÖNCEL ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Yöntem.....	10
3.2.1. Fosil mikro memeli çalışma yöntemleri.....	10
3.2.2. Arazi çalışmaları.....	11
3.2.3. Laboratuvar çalışmaları.....	12
3.2.4. Dental terminoloji.....	12
3.2.5. Yurtdışı çalışmaları.....	16

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.6. Literatür çalışmaları.....	18
3.2.7. Yayınlar.....	19
4. ARVICOLİDAE’NİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	20
5. MURİDAE’NİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	22
6. SİSTEMATİK PALEONTOLOJİ.....	23
6.1. <i>Propliomys</i> ex gr. <i>greacus</i>	23
6.2. Arvicolidae indet.....	26
6.3. <i>Orientalomys similis</i>	27
6.4. Muridae indet.....	30
7. BİYOSTRATİGRAFİ.....	31
8. PALEOBİYOĞRAFYA.....	32
9. PALEOEKOLOJİ.....	36
10. SONUÇLAR.....	38
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	42
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.....	1
1.2. Çobanisa lokalitesinin uydu görüntüsü.....	2
1.3. Çobanisa lokalitesinde fosil içeren düzeylerin arazi görüntüsü.....	2
1.4. Manisa havzası jeoloji haritası.....	3
1.5. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.....	4
2.1. Çobanisa fosil lokalitesinin ve bölgede yer alan diğer fosilli lokalitelerin stratigrafik konumlarını gösteren kronostratigrafik çizelge.....	6
2.2. Öncel çalışmalarda bulunan Aşağı Çobanisa mikro memeli fosilleri.....	8
3.1. Faunaya ait diğer omurgalı bulguları.....	9
3.2. Fosil mikro memeli çalışmaları.....	11
3.3. Çobanisa yöresindeki diğer lokalitelerden görüntüler.....	12
3.4. Arvicolidae dental terminolojisi.....	13
3.5. Arvicolid dişlerinde genel biyometrik ölçümler.....	14
3.6. Linea sinuosa.....	15
3.7. Muridae dental terminolojisi.....	16
3.8. Lazaret Mağarası kazısı.....	17
3.9. Makro memeli tanımlama kursları.....	17
3.10. Mikro memelilerin fotoğraflarının çekilmesi ve biyometrik ölçümlerinin alınması.....	18

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. <i>Arvicola terrestris</i>	20
4.2. <i>Arvicola terrestris</i> 'te çene ve diş yapısı.....	21
5.1. Murinae altfamilyasında kafatası ve diş yapısı.....	22
6.1. <i>Propliomys</i> ex gr. <i>graecus</i> 'un m1 uzunluk ve genişliğine göre yakın türlerle karşılaştırılma grafiği.....	25
6.2. <i>Orientalomys similis</i> 'in M1 uzunluk ve genişliğine göre yakın türlerle karşılaştırılma grafiği.....	29
7.1. Anadolu'da görülen bazı rodent cinsleri ve yaşadıkları zaman aralıkları.....	32
8.1. Pliyo-Pleyistosen döneminde Türkiye'nin paleocoğrafyası.....	33
8.2. Türkiye'de mikro memeli içeren Pliyo-Pleyistosen lokaliteleri.....	34
8.3. Türkiye'de bulunan bazı mikro memelilerin coğrafik kökenleri.....	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Öncel çalışmalarda bulunan makro memeliler.....	7
2.2. Öncel çalışmalarda bulunan mikro memeliler ve biyometrik ölçümleri.....	7
6.1. <i>Propliomys</i> ex gr. <i>graecus</i> 'a ait biyometrik ölçümler.....	24
6.2. Arvicolidae indet. M3 ölçümleri.....	26
6.3. <i>Orientalomys similis</i> 'e ait biyometrik ölçümler.....	28
6.4. Muridae indet. M3 ve m3 ölçümleri.....	30

1. GİRİŞ

1.1. Konu

Bu çalışmanın konusu, Manisa ili Turgutlu ilçesine bağlı Çobanisa yöresindeki kum ocaklarından bulunan mikro memeli fosillerinin tanımlanması ve elde edilen veriler ışığında Batı Anadolu'nun Pliyo-Pleyistosen biyostratigrafisi, paleoekolojisi ve paleobiyocoğrafyasına katkıda bulunulmasıdır.

1.2. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, İzmir'in 35 km kuzeydoğusunda, Aşağı Çobanisa köyünün 3,5 km güneybatısında ve Sancaklıkayadibi köyünün 1 km güneydoğusunda (38°32'16.5"N 27°31'34.4"E) yer alır (Şekil 1.1, 1.2, 1.3).



Şekil 1.1. Çalışma alanının yerbulduru haritası.



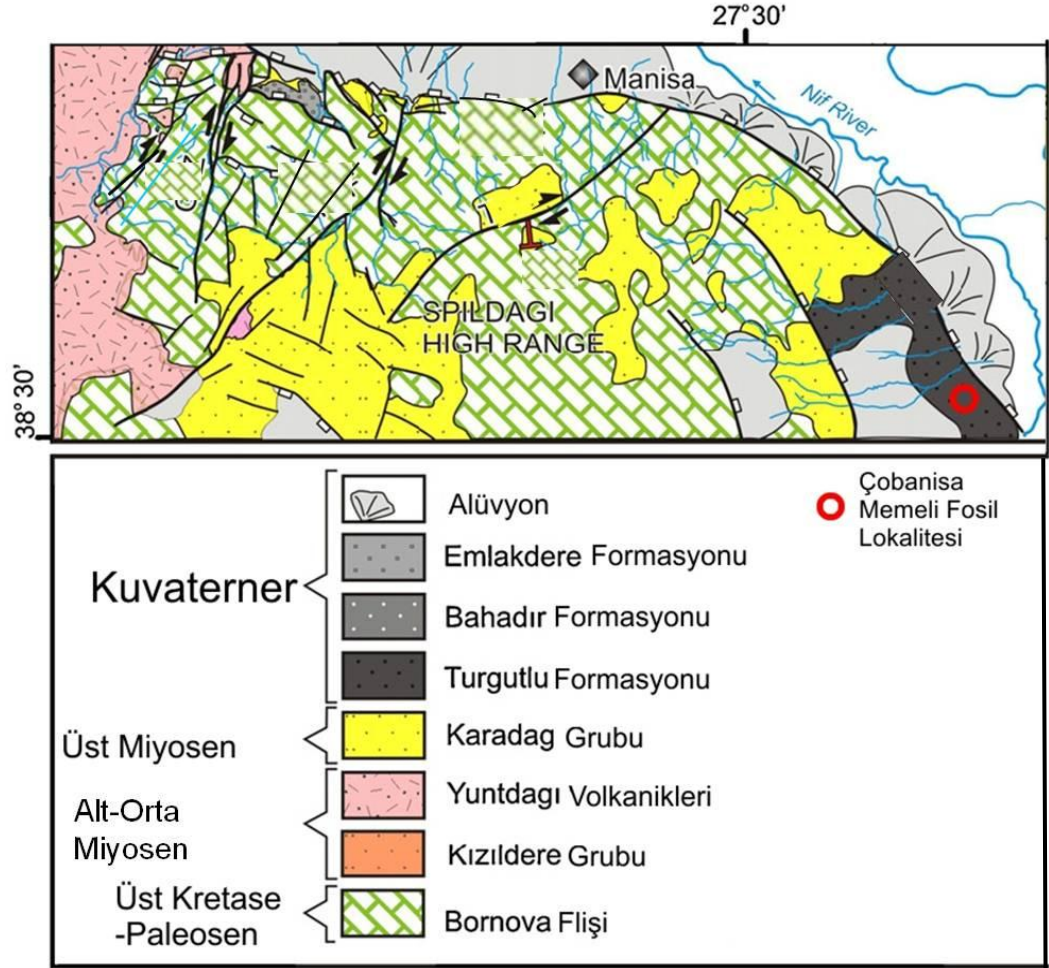
Şekil 1.2. Çobanisa lokalitesinin uydu görüntüsü (Google Earth, 2015).



Şekil 1.3. Çobanisa lokalitesinde fosil içeren düzeyin arazi görüntüsü (Çekicinin boyu ~30 cm'dir).

1.3. Genel Jeoloji

Turgutlu'nun kuzeyinde bulunan geç Senozoyik çökelleri 'Turgutlu Formasyonu' adı altında toplanır (Paton, 1992). Bu çökeller, alttan üstte doğru, görsel bir topluluk ve uyumsuz olarak üstleyen Turgutlu Formasyonu şeklinde ayırtlanır (Özkaymak vd., 2012) (Şekil 1.4, 1.5).

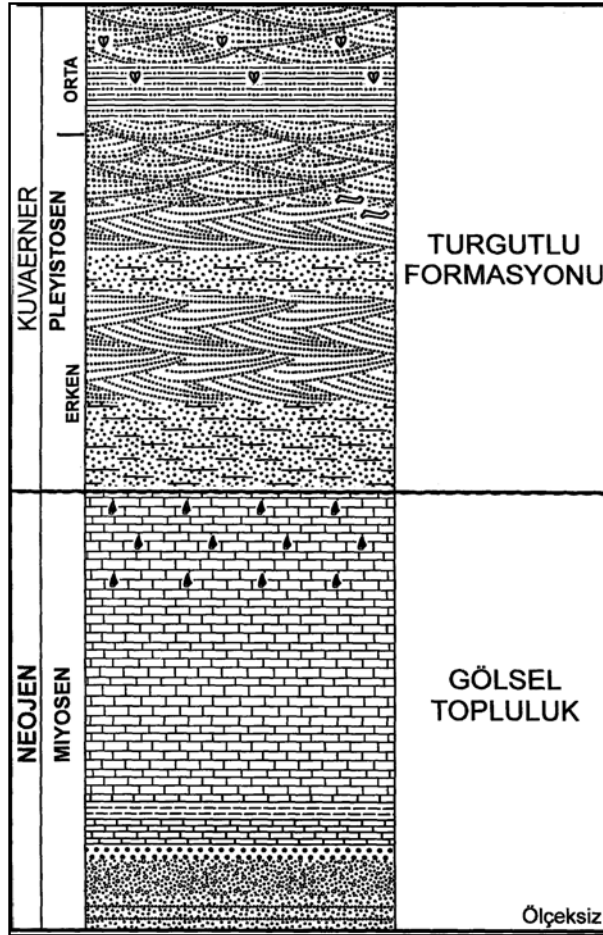


Şekil. 1.4. Manisa havzası jeoloji haritası (Özkaymak vd.,2012).

Görsel kaya topluluğu altta başlıca alüvyal yelpaze oluşuğu olan çakıltaşı birimi ve bunun üzerine uyumlu olarak gelen karbonat biriminden yapıldır. Çakıltaşı birimi, her üç cepler şeklinde yer alan lokalitelerin KB ve GB kesimlerinde dar bir alanda yüzlek vermektedir (Mayda, 2002).

Turgutlu Formasyonu egemen olarak, açık kahverengimsi, kirli sarımsı, zayıf pekleşmiş, 4-15 metre arasında değişen kalınlıkta kumtaşı, ince çakıltaşları ve yersel çamurkayası arakatkılarından yapıldır. Kırıntı bileşenleri başlıca kuvarsit,

kireçtaşı ve çöştdür. Çamurkayaları koyu yeşilimsi, yersel mavimsi gri çamurtaşından oluşmaktadır. 0.4 - 2,5 metre arasında kalınlıkta ve yanal süreksizdir; kumtaşı ve çakıltaşları içinde 5-25 cm boyunda içtürümlü kırıntı olarak bulunur. Turgutlu Formasyonu, bir bütün olarak aksiyal akarsu sistemidir (Paton, 1992). Çakıltaşları ve kumtaşları uç çubuklarını, çamurkayaları taşkın düzlüklerini simgeler (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti (Mayda, 2002).

2. ÖNCEL ÇALIŞMALAR

Çobanisa yöresi ve çevresindeki kum ocaklarında bulunan fosil memeli buluntuları üzerine yürütülen çalışmaların sayısı son derece sınırlıdır.

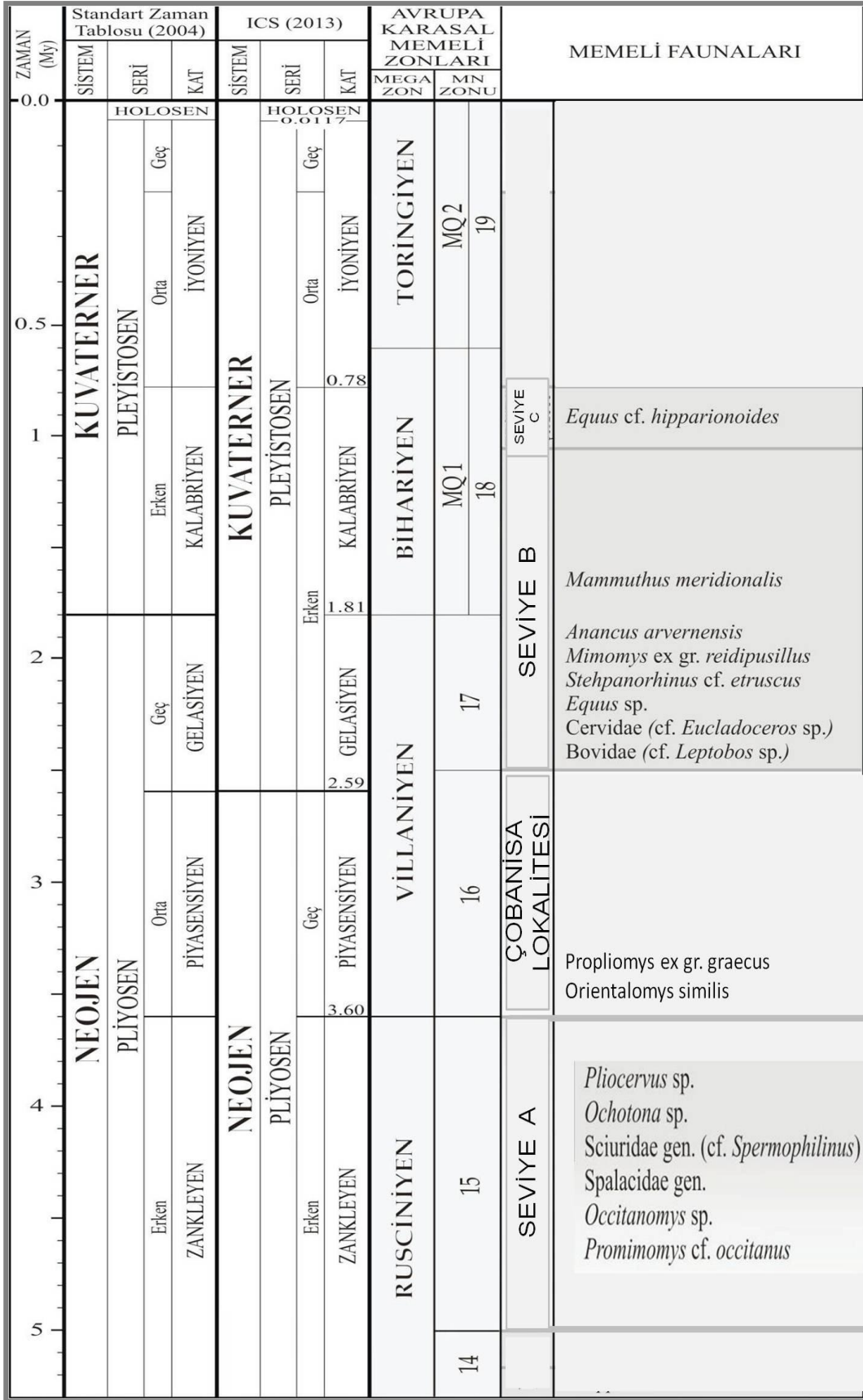
Bölgedeki ilk jeolojik ve paleontolojik çalışmalar Kaya ve Saraç (1999-2000) tarafından yapılmıştır (Saraç, 2003). Mayda (2002) tarafından yapılan yüksek lisans tezinde yörenin makromemeli fosilleri tanımlanmıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarla, birlikte bölgede 3 farklı krono-seviyeden makro ve mikro memelilerin varlığı gösterilmiştir (Mayda vd., 2013),(Çizelge 2.1, Çizelge 2.2 ve Şekil 2.1, Şekil 2.2).

SEVİYE A: geç Erken Pliyosen (Ruskinien MN15),

SEVİYE B: orta Erken Pleyistosen (Galesien/Kalabriyen sınırı, Geç Vilaniyen

MN17/MQ1)

SEVİYE C: geç Erken Pleyistosen.



Şekil 2.1. Çobanisa fosil lokalitesinin ve bölgede yer alan diğer fosilli lokalitelerin stratigrafik konumlarını gösteren kronostratigrafik çizelge (Göktaş, 2015).

Çizelge 2.1. Öncel çalışmalarda bulunan makro memeliler (Mayda, 2002)

Seviye A	Giraffidae gen. (cf. <i>Sivatherium</i>), <i>Pliocervus</i> sp.
Seviye B	<i>Anancus arvernensis</i> cf. <i>alexeevae</i> , <i>Mammuthus meridionalis</i> ex gr. <i>gromovi-meridionalis</i> , <i>Stephanorhinus</i> cf. <i>etruscus</i> , <i>Equus</i> sp. (ex. gr. <i>stenonis-major</i>), Cervidae gen (cf. <i>Eucladoceros</i> sp.), Bovidae gen. (cf. <i>Leptobos</i> sp.)
Seviye C	<i>Equus</i> cf. <i>hipparionoides</i>

Çizelge 2.2. Öncel çalışmalarda bulunan mikro memeliler ve biyometrik ölçümleri (Mayda vd., 2013).

No	Yaş Aralıkları	Takson ve Biyometrik Ölçümleri	Yaş
1	SEVİYE A	1. <i>Promimomys</i> cf. <i>occitanus</i> , M1, 2.57x1.69 mm 2. <i>Ochotona</i> sp., P2, 0.90 x 1.35 mm	Geç Erken Pliyosen - Geç Ruskiniyen- MN15
2	SEVİYE A	1. cf. <i>Spermophilinus</i> , M3, 3.18 x 3.12 mm	Ruskiniyen
3	SEVİYE A	1. <i>Promimomys</i> sp., m3, 1.64 x 1.0	Geç Erken Pliyosen - Geç Ruskiniyen- MN15
4	SEVİYE B	1. <i>Mimomys</i> ex gr. <i>reidipusillus</i> , m1: 2.84 x 1.25, Lb=3.35; H=3.84, hsd>=3.7, el=1.66; hsl>=3.7; M2: 2.06 x 1.3; f>=3.0.	Erken Pleyistosen- Geç Villaniyen MN17-MQ1
5	SEVİYE A	1. Spalacidae, gen. P4 2. <i>Ochotona</i> sp. (M1 1.07x2.14)	-
6	SEVİYE A	1. <i>Promimomys</i> cf. <i>occitanus</i> , M1, 2.3 x 1.5 2. M1 (kırık) [+ mollusk: <i>Melanopsis</i> , <i>Theodoxus</i>]	Geç Erken Pliyosen - Geç Ruskiniyen- MN15
7	SEVİYE A	1. <i>Promimomys</i> cf. <i>occitanus</i> , M1, G=1.7 2. <i>Occitanomys</i> sp. M1 1.53 x 0.86 , (muhtelif balık dişleri, mollusk)	Geç Erken Pliyosen - Geç Ruskiniyen- MN15

SEVİYE B

Mimomys ex gr. reidi-pusillus
m1: oklusal ve labial görünüm

SEVİYE A

Miomys cf. occitanus
M1 oklusal ve lingual görünüm

SEVİYE A

Sciuridae gen. cf. *Sperophilinus*
M3 : oklusal ve antero-labial görünüm

SEVİYE A

Promimomys sp.
m3: oklusal ve labial görünüm

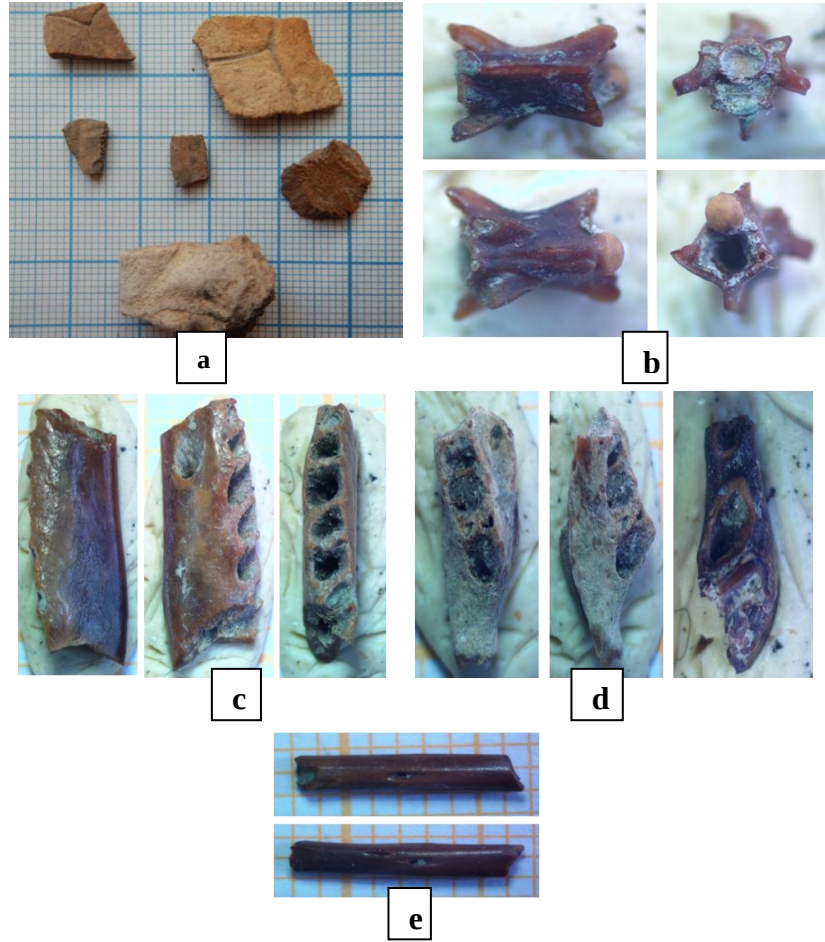
Şekil 2.2. Öncel çalışmalarda bulunan Aşağı Çobanisa mikro memeli fosilleri (Mayda vd., 2013)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tez konusunu oluşturan materyal, 1999-2000 yıllarında Prof. Dr. Orhan Kaya ve Dr. Gerçek Saraç tarafından yapılan jeolojik ve paleontolojik çalışmalar sonucunda Çobanisa lokalitesinden alınan sınırlı miktarda (2 çuval - 40 kg) çökelin Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi laboratuvarında yıkanması, kurutulması ve mikroskop altında elenmesi sonucu elde edilmiştir.

Çalışma materyalini, Rodentia takımına ait taksonların dişleri oluşturmaktadır. Ayrıca, balık dişleri, kaplumbağa karapaksına ait parçalar, kurbağa etraf kemiği ve yılan omurgası, Muridae familyasına ait çene parçaları ve Insectivora takımına ait alt çene parçası da faunada bulunmuştur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Faunaya ait diğer omurgalı bulguları a. Kaplumbağa karapaksı, b. Yılan omurgası, c. Insectivora alt çene parçası d. Muridea'ye ait çene parçaları, e. Kurbağa etraf kemiği

Bulunan fosiller numaralandırılarak Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi envanterine kayıtlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Fosil mikro memeli çalışma yöntemleri

Mikro memeli çalışma yöntemleri aşağıda sırasıyla vurgulanmıştır (Saraç ve Kaya, 2007; Mayda vd., 2013)

İlk Kurutma: Uygun bölgelerdeki stratigrafik katmanlardan özenle alınan çökeller, çekiç yardımıyla ortalama 2-4 cm büyüklüğünde parçalara ayrılarak yere serilen örtüler üzerine dökülerek kurutulmaya bırakılır. Buradaki amaç kurutulan örneklerin su ile temaslarında çok daha kolay çözünmesidir. Bir kaç gün örtü üzerinde kurutulmaya bırakılan örnekler kuruduktan sonra yıkanmak üzere çuvallara doldurularak su kaynağına taşınır.

Islatma kapları: Kurutulan örnekler plastik kaplar içerisinde dere ya da uygun bir su kaynağında pompa ile çekilen su ile eşit miktarda karıştırılarak bekletilir. Bu işlem çökel kaya tümüyle çözülene kadar devam eder. Çözülmeyen örneklerin bulunduğu kaplardaki suya 1/10 oranında hidrojen peroksit eklenir ve birkaç saat içerisinde kurumuş örneklerin çamur haline gelmesi sağlanır (Şekil 3.2-b).

Elek sistemi : Bu sistem üç elekten oluşur. En üstteki eleğin aralığı 1 cm², alttaki eleğin aralığı 2,5 mm² dir. En son elek aynı zamanda mikro memeli bulgularının inceleneceği elek olup aralığı 0,5 mm² dir. Plastik kaplardaki çözünmüş ve çamur haline gelen örnekler en üstteki eleğin üzerine dökülür. Yıkama ertesi, elekler üzerinde kalan fosilli sedimanlar tekrar güneş altında kurutulmalıdır, (Şekil 3.2-a).

Yıkama sistemi: Bir su kaynağından motor vasıtasıyla çekilen su, elek üzerine basıncı arttırılıp azaltılabilen basınçlı su duşluklarına ulaşır ve buradan en üstteki eleğe püskürtülerek örneklerin yıkanması sağlanır. Bu sistem ile çözünmüş kırıntıların üstteki elekten geçerek alttaki elek üzerinde toplanması sağlanır. Üstteki elekte kalan örnekler eğer diş ve kemik parçaları içermiyorsa atılır. Su basıncı arttırılarak alttaki elek üstündeki kalan kırıntılar bastırılmadan karıştırılarak yıkanır. Bu işlem ile ortamdaki kil tamamıyla uzaklaştırılır.

Son Kurutma: Alttaki elek üzerinde kalan kırıntılar güneşe serilerek kurutulur ve stereo mikroskop ile bakılmaya hazır hale getirilir.



Şekil 3.2. Fosil mikro memeli çalışmaları a. Çalışmalarda kullanılan elek sistemi, b. Islatma kapları

3.2.2. Arazi çalışmaları

Arazide yapılan çalışmanın esasını oluşturan mikro memeli dişlerinin bulgu yerleri örneklenirken göz önünde bulundurulması gereken kriterler aşağıdadır (Saraç, 2003) :

- a. Mikro memelilerin dişlerini içeren çökelerde bol miktarda gastropod kavkısı bulunmalıdır. Gastropodlar mikro memelilerin bol miktarda tükettiği besin olup, beslenme sonrasında arta kalan kavkılar çökel içerisinde korunur ve mikro memelinin o dönem içerisindeki varlığını belirtir.
- b. Mikro memelilerin dişlerini içeren çökelin laminalı yapı içermemesi gerekmektedir.
- c. Mikro memelilerin dişlerini içeren çökel dişlere zarar verip yitmesine sebep olacak biyotürbasyona uğramamış olmalıdır.
- d. Çökel içerisinde makro memeli bulgularının olması mikro memeli varlığını kuvvetlendirir.
- e. Çökellerin su ile kolayca eriyebilen gölsel, bataklık, terkedilmiş ırmak kanalı, nokta barı çökelleri vb. gibi kil, kilaşı fasiyeslerindeki çökeller olmalıdır.

2014-2015 yıllarında Manisa-Turgutlu Çobanisa yöresindeki kum ocaklarında yapılan çalışmalarda fosilli bölgeler fotoğraflanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çobanisa yöresindeki diğer lokalitelerden görüntüler.

3.2.3. Laboratuvar çalışmaları

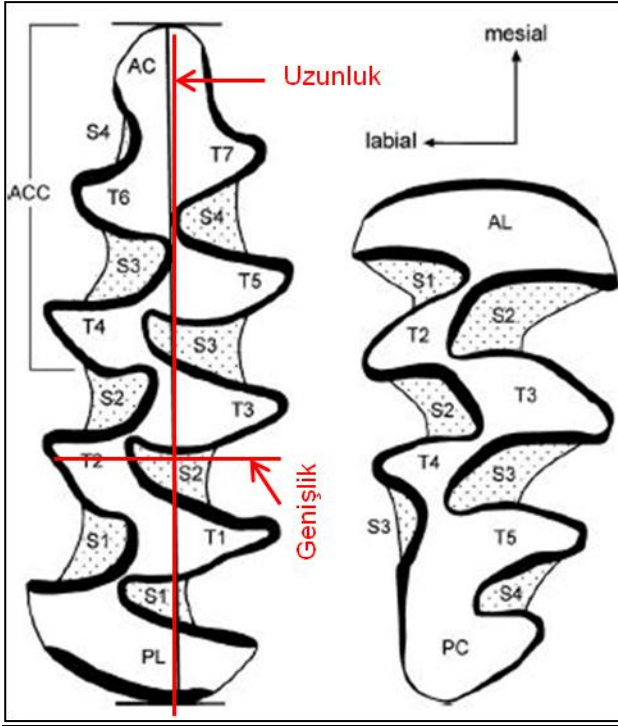
Yıkanan, kurutulan ve elenerek 2,5 mm, 0,5 mm ve 0,25 mm boyutlarında gruplara ayrılan sedimanlar, 1 cm² lik ayıklama tablalarında (sorting tray) stereo mikroskop altında ayıklanmaya hazır hale getirilmiştir. Ayıklanma sonucunda bulunan fosillere yapışık toprak kalıntıları, fiziksel ve kimyasal yollarla temizlenmiştir. Fosillerin kırık olan kısımları yapıştırılmış, sağlamlığı arttırılmış, eksik bölümler genel geometriden giderek irdelenmiştir.

Elde edilen örnekler, Moskova'daki Rus Bilim Akademisi Jeoloji Enstitüsü Laboratuvarı'nda mikroskoba bağlanan harici kamera ve ToupView programı ile fotoğraflanmış ve ölçüleri alınmıştır. Dış ölçüleri, dış dizisi doğrultusundaki en büyük uzunluk ve uzunluğa dik olan en büyük genişliktir.

3.2.4. Dental terminoloji

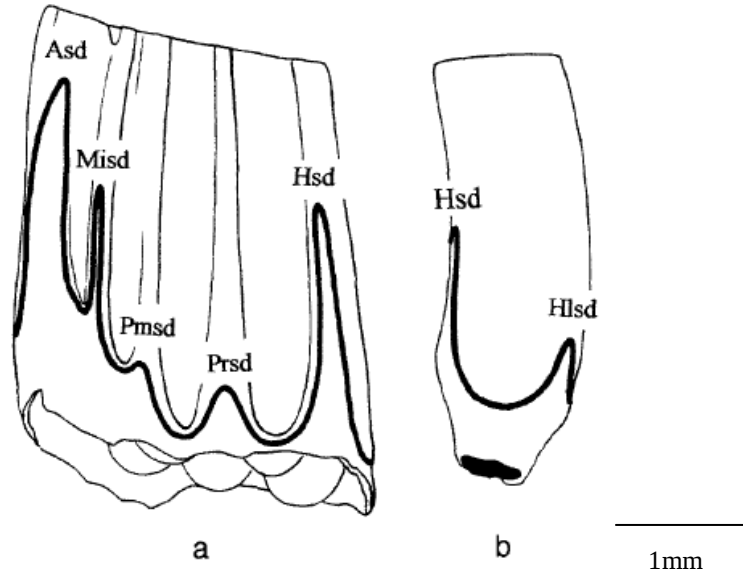
3.2.4.1. Arvicolidae

Arvicolidae dental terminolojisi Meulen (1973) ve Rabeder'den (1981) alınmıştır (Şekil 3.4, Şekil 3.5). Üst çene dişleri M1, M2, M3; alt çene dişleri m1, m2, m3 şeklinde gösterilmiştir. Arvicolidlerin diş yapısındaki evrimsel değişiklikler en belirgin olarak m1 ve M3'te görülür (Hordijk and de Bruijn, 2009).



Şekil 3.5. Dişlerde genel biyometrik ölçümler (Rabeder (1981)’den değiştirilerek).

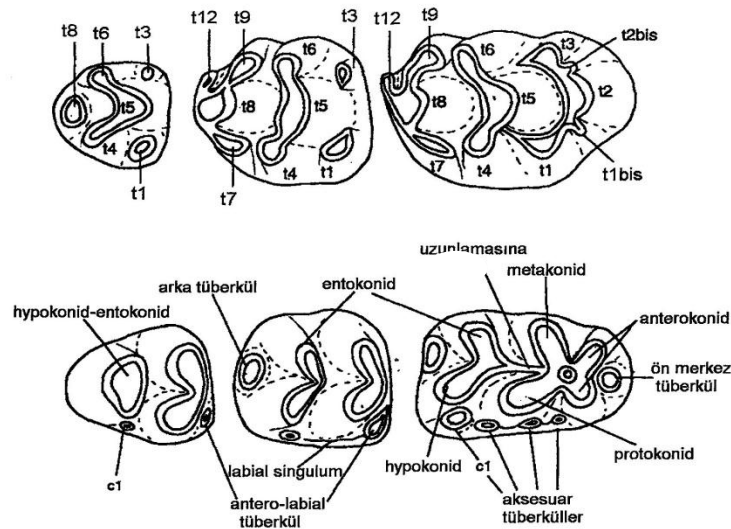
Arvicolidleri tanımlamada kullanılan önemli özellik, yanak dişlerinde, minenin diş köküyle birleştiği bölgedeki dalgalanmanın yüksekliğidir. Ancak, primitif türlerde bu dalgalanmalar ya çok azdır ya da hiç yoktur (Hordijk and de Bruijn, 2009). Rabeder (1981) tarafından ‘linea sinuosa’ olarak adlandırılan bu dalgalı çizgi ya da minenin bitiş noktası, dişin hipsodonti seviyesini ölçmek için önemlidir (Kotlia and Koenigswald, 1992) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Linea sinuosa, Asd: Anterosinuid, Misd: Mimosinuid, Pmsd: Primosinuid, Prsd: Protosinuid, Hsd : Hiposinuid, Hlsd: Hiposinulid (Fejfar and Repenning, 1998).

3.2.4.2. Muridae

Muridae'nin dental terminolojisi, Freudenthal and Martin Suarez (1999) alınmıştır. Bu ailede, kesici ön dişler oluksuz olup yanak dişleri köklü ve sürekli büyümeyen dişlerdir. Yanak dişleri brakiodont ya da hipsodonttur. 3. molarlar, daima 1. ve 2. molarlardan küçüktür. Murinae altfamilyasına ait türlerin çoğunda üst molarlarda 3 tüberkül (cusp) sırası vardır. 2. üst molarlarda en az bir anterolingual tüberkül bulunur. Alt molarlarda genellikle labial tüberkülcükler (cusplet) bulunur (Carleton and Musser, 1984).



Şekil 3.7. Muridae dental terminolojisi (Freudenthal and Martin Suarez, 1999; Suata Alpaslan'dan, 2003).

3.2.5. Yurtdışı çalışmaları

Tez çalışması süresince yurtdışında gerçekleştirilen çalışmalar şunlardır :

- 2014'ün Temmuz ve Ağustos aylarında, iki ay süreyle, l'Institut de Paléontologie Humaine'nin misafirliğinde Fransa-Nice'de kalınmıştır. Pleyistosen yaşlı Lazaret mağarası kazısına katılarak paleontolojik deneyim elde edilmiştir (Şekil 3. 8). Bu süreçte, makro ve mikro memeli fosillerini tanımlamaya yönelik kurslar alınmıştır (Şekil 3.9). Ağustos ayı boyunca Prof. Dr. Emmanuel Desclaux ile mikro memeli tafonomisi ve göçleri üzerine birebir çalışılmıştır.



Şekil 3.8. Lazaret Mağarası kazısı.



Şekil 3.9. Makro memeli tanımlama kursları.

- 2015 yılı Mart ayında Moskova'ya gidilerek Rus Bilimleri Akademisi Jeoloji Enstitüsü Laboratuvarı'nda Prof. Dr. Alexey S. Tesakov ile mikro memeliler üzerine çalışılmıştır. Çeşitli mikro memelilerin çizimleri yapılarak diş yapılarının daha iyi anlaşılması sağlanmıştır (Ek 1-4). Mikro memelilerin, fotoğraflanma ve biyometrik ölçümlerinin alınma yöntemleri üzerine çalışılmıştır (Şekil 3.10). Özellikle Rusya'nın güneyinde bulunan lokalitelerden elde edilen mikro memeli faunaları, Çobanisa faunası ile karşılaştırılmış ve Batı Anadolu ile Karadeniz paleobiyocoğrafyasının korelasyonu üzerine tartışmalar yapılmıştır.



Şekil 3.10. Mikro memelilerin fotoğraflarının çekilmesi ve biyometrik ölçümlerinin alınması- Moskova.

3.2.6. Literatür çalışmaları

Literatür çalışmaları sonucunda elde edilen fosiller gruplandırılmıştır. Arvicolidae ve Muridae'ye ait fosil örneklerin değerlendirilmesi için detaylı bir literatür taraması yapılmıştır. Eksik olan literatürler, Yrd. Doç. Dr. Serdar Mayda, Moskova ziyareti sırasında Prof. Dr. Alexey S. Tesakov, Ege Üniversitesi Tabiat Tarihi Müzesi ziyareti sırasında Dr. Lars W. van den Hoek Ostende ve internet aracılığıyla temin edilmiştir.

3.2.7. Yayınlar

- Çobanisa lokalitesinde yapılan ilk kapsamlı mikro memeli çalışmalarının ışığında derlenen bulgular, Nisan 2015'te Ankara-MTA'da düzenlenen 68. Türkiye Jeoloji Kurultayı'nda sözlü olarak sunulmuştur.
- Çobanisa lokalitesi mikro memelilerine ait daha kapsamlı bir çalışma, Prof. Dr. Alexey S. Tesakov, Dr. Lars W. van den Hoek Ostende ve Yrd. Doç. Dr. Serdar Mayda ile yayına hazırlanmakta olup 2016 yılında uluslararası bir dergide yayınlanması planlanmaktadır.

4. ARVICOLIDAE’NİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Arvicolidler, muroid rodentlerin (kemirgenler) bir grubu olup Geç Miyosen boyunca cricetidlerden (hamsterler) evrilmişlerdir. Arvicolidlerin sistematik konumları tartışmalıdır. Bir çok yazar onları subfamilya seviyesinde (Arvicolinae) tutarken, yine bir çok yazar, yüksek biyoçeşitliliği ve adaptasyon seviyesinden dolayı, familya olarak kabul etmektedir. Arvicolid benzeri karakterlerin cricetidlerin içinde bağımsız olarak birden çok kez evrimleştiği açıkken asıl soru, hangi cricetidlerin gerçek arvicolidleri meydana getirdiğidir (Fejfar et al., 2011).

Günümüz arvicolidleri; yaban sıçanları, muskratlar, çayır fareleri, kırmızı sırtlı tarla fareleri, kürklü tarla fareleri, çalı tarla fareleri ve yersıçanlarından oluşur. Senozoyik boyunca özellikle kuzey kıtalarında yaşayan en başarılı kemirgen grubudur (Fejfar et al., 2011).

Arvicolidler, cricetid atalarından farklı olarak, yüksek taçlı, çiğneme yüzeyi düz, prizmatik molarlara sahiptirler. Cricetidlerse çiğneme yüzeyleri tüberküllerden oluşan, brakiodont ve bunodont molarlara sahiptir (Maul et al., 2013).

Günümüz arvicolidleri ve cricetidleri morfolojik olarak büyük farklılıklar gösterirken fosil formlarda birçok geçiş karakteri bulunmaktadır. Arvicolidler, ekolojik ve morfolojik olarak kazmaya ve daha az besleyici bitkilerle beslenmeye adapte olmuşlardır ve kış uykusuna yatmazlar. Avrasya cricetidleriye daha çok bitki kökleri ve tohumlarla beslenirken kış uykusuna yatarlar (Niethammer, 1982; Fejfar et al., 2011).

Arvicolidlerde genel çene ve diş yapısı, türün belirgin sucul temsilcilerinden *Arvicola terrestris*’te gösterilmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2).



Şekil 4.1. *Arvicola terrestris* (https://en.wikipedia.org/wiki/European_water_vole)



Şekil 4.2. *Arvicola terrestris*'te çene ve diş yapısı (Nesin, 2013).

Şekil 5.1. Murinae altfamilyasında kafatası ve diş yapısı
(<https://users.tamuk.edu/Familya/Muridae>), (19 Temmuz 2015).

6.SİSTEMATİK PALEONTOLOJİ

6.1. *Propliomys ex gr. graecus*

Sınıf	: Mammalia Linnaeus, 1758
Takım	: Rodentia Bowdich, 1821
Familiya	: Arvicolidae Gray, 1821
Altfamilya	: Arvicolinae Gray, 1821
Cins	: <i>Propliomys</i> Kretzoi, 1959
Tür	: <i>Propliomys ex gr. graecus</i> de Bruijn & Meulen, 1975

(Ek 5-9, Çizelge 6.1, Şekil 6.1)

Materyal: 2 sol m1 (PV-8001, PV-8002), 1 sağ m1 (posterior lobu kırık) (PV-8003), 1 sol m2 (PV-8004), 1 sağ m2 (PV-8005).

Tanımlama :

m1. Dişin çiğneme yüzeyi, bir anterior başlık, karşılıklı dizilmiş 5 üçgen (T1-T5) ve bir posterior lobdan oluşur. Kısa ve geniş bir anterior başlığı vardır. Minesiz alanlar oldukça azdır. Mine kalınlığında farklılaşma olmayıp girinti noktalarında hafifçe incelme görülür. Çıkıntı noktaları sivridir ve girintili alanlarda seman oluşumu gözlenmez. Dentin alanlar arasındaki bağlantı dardır. Fazla aşınmamış m1'ler, LRA5, iyi gelişmiş bir LSA5 ve BSA4 taşırken fazla aşınmış m1'lerde bu özellikler kaybolur ve anterior başlık yuvarlaklaşır. Primitif bireylerde m1 iki kök taşırken, gelişmiş bireylerde kök yok denecek kadar azdır (de Bruijn and van der Meulen, 1975).

Çobanisa'da bulunan ilk bireye ait m1 (PV 8001), genç bir bireye ait olup mine kalınlığı homojen fakat diğer m1'lere göre daha incedir. Hipsodonti seviyesi yüksek olup aşınma azdır. Linea sinuosa dalgalıdır. Anterior başlıkta LRA5, LSA5 ve BSA4 gözlenebilir. Diğer iki bireyde (PV-8002, PV-8003) aşınma ve mine kalınlığı daha fazladır. Anterior başlık yuvarlaklaşmış ve LRA5, LSA5 ve BSA4 kaybolmuştur. PV-8003 numaralı örnekte posterior lob, T1 ve T2 kırık olup T3, T4, T5 ve anterior başlık tanımlama yapmaya yetecek sağlamlıktadır.

m2. Çiğneme yüzeyi, bir anterior başlık, iki üçgen (T1 ve T2) ve bir posterior lobdan oluşur. Üçgenler arasındaki dentin geçiş bölgesi dardır. Mine kalınlığında farklılaşma olmayıp girinti noktalarında hafifçe incelme vardır. Önde ve arkada olmak üzere iki kök bulunur. Linea sinuosa dalgalıdır. Anterior başlık oldukça geniştir. Mine sürekli. Sadece anterior başlığın uç kısmında minesiz bir alan görülür.

Karşılaştırma :

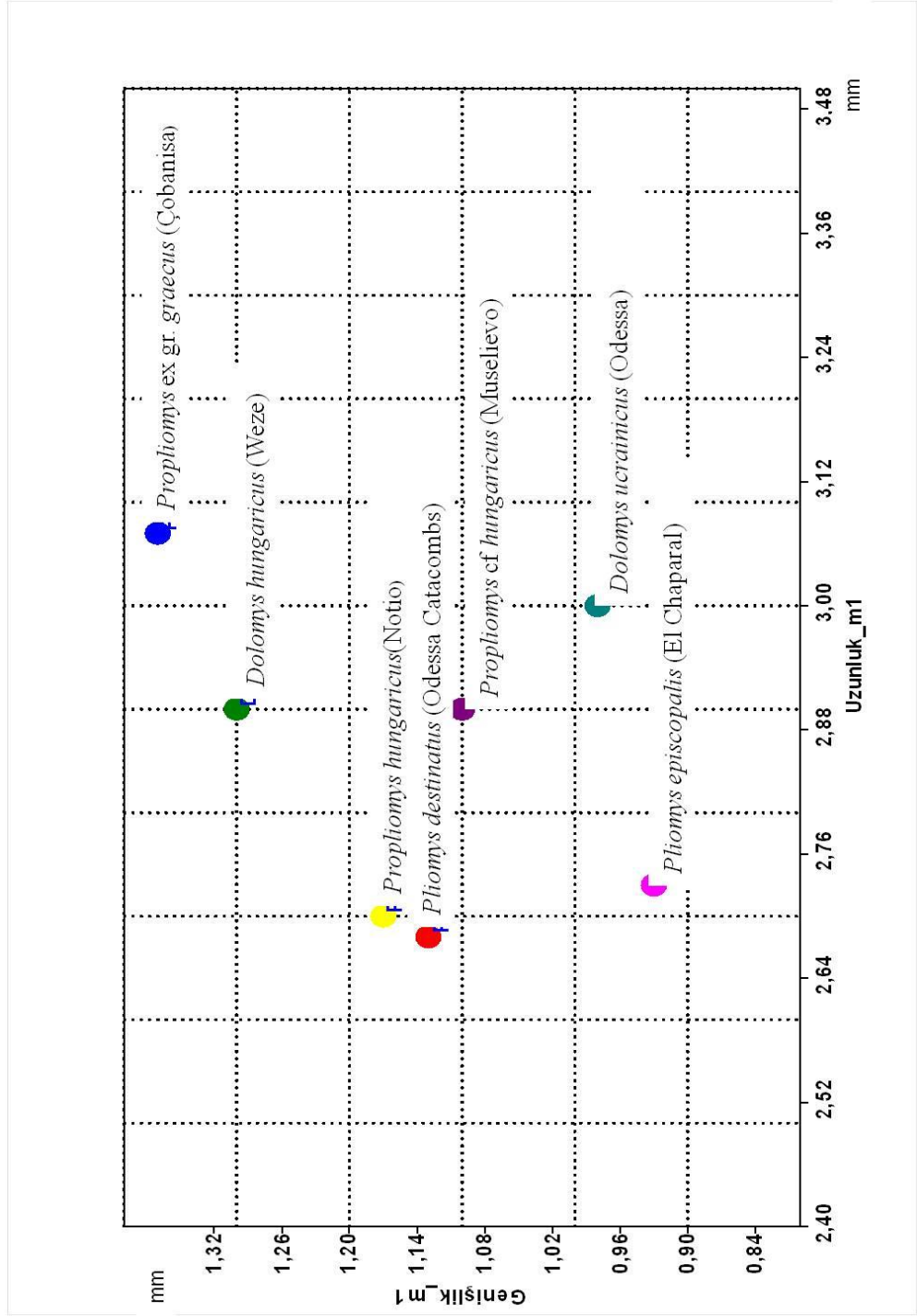
Propliomys cinsini içine alan primitif pliomyin tarla fareleri, Doğu ve Orta Avrupa ve Batı Asya'nın, geç Ruskiniyen ve erken Villaniyen faunalarında karakteristik olarak görülür. Çobanisa'daki bu *Propliomys* bulgusu, Türkiye'deki üçüncü kayıttır.

Çobanisa lokalitesinde bulunan *Propliomys*'in hipsodonti seviyesi, Macaristan-Czarnota 2 (MN15) lokalitesinde bulunan *Propliomys hungaricus*'dan (Kretzoi, 1962) ve Ukrayna-Odessa Catacombs (MN15) lokalitesinde bulunan *P. destinatus*'dan (Mehely, 1914) yüksektir. Erken Villaniyen formları, Yunanistan-Tourkoubounia 1 lokalitesindeki *P. graecus* (de Bruijn and van der Meulen, 1975) ve Türkiye'den bilinen iki form : Ortalıkca'dan *Pliomys sp.* ve Yenice 1'den *Pliomys graecus*'a (Ünay and de Bruijn, 1998) yakındır.

Çobanisa'da bulunan *Propliomys*'in hipsodonti seviyesi ve T4'ün dentin bölgesindeki gelişim, bilinen erken Villaniyen formlarından daha düşüktür.

Çizelge 6.1. *Propliomys ex gr. graecus*'a ait biyometrik ölçümler (Ölçümler mm cisindendir).

	Uzunluk		N	Genişlik	
	Min-Max	Ortalama		Min-Max	Ortalama
m1	2,95-3,19	3,07	2	1,34-1,40	1,37
m2	1,58-1,68	1,63	2	1,08-1,18	1,13



Şekil 6.1. *Propliomys ex gr. graecus*'un m1 uzunluk ve genişliğine göre yakın türlerle karşılaştırılma grafiği.

6.2. Arvicolidae indet.

Familiya : Arvicolidae Gray, 1821

Altfamilya : Arvicolinae Gray, 1821

(Ek 10, Çizelge 6.2)

Materyal : 1 sol M3 (PV-8006).

Tanımlama :

M3. Çiğneme yüzeyi bir anterior lob, iki üçgen (T1 ve T2) ve bir posterior başlıktan oluşur. Mine kalınlığı homojen olup sadece girinti noktalarında inceler. Dentin alanlar arasındaki bağlantı dardır. Seman oluşumu gözlenmez. Linea sinuosa dalgalıdır. Hipsodonti orta seviyededir. Önde ve arkada olmak üzere iki kök bulunur. Anterior bölgede 'V' şeklinde bir çöküntü bulunmaktadır.

Tartışma :

Çobanisa'da bulunan M3 örneği, iyi korunmuş olmasına rağmen cins seviyesinde tanımlama yapmaya uygun değildir. Arvicolidlerde tanımlama yapmak için genellikle birinci alt molarlar kullanılırken bazı türlerde üçüncü üst molarlar da ayırt edici olabilirler. Bu M3 örneğinde ayırt edici özellikler bulunmamaktadır.

Çizelge 6.2. Arvicolidae indet. M3 ölçümleri (Ölçüler mm cinsindendir).

	Uzunluk	Genişlik
M3	2,35	1,43

6.3. *Orientalomys similis*

Sınıf	: Mammalia Linnaeus, 1758
Takım	: Rodentia Bowdich, 1821
Familiya	: Muridae Gray, 1821
Altfamiliya	: Murinae Gray, 1866
Cins	: <i>Orientalomys</i> de Bruijn & van der Meulen, 1975
Tür	: <i>Orientalomys similis</i> (Argyropulo & Pidoplichka 1939)

(Ek 11-12, Çizelge 6.3, Şekil 6.2)

Materyal : 1 sol M1(PV-8007), 1 sağ m1 (PV-8008).

Tanımlama :

M1. Çiğneme yüzeyi geniştir ve antriora doğru bir daralma gözlenir. Tüberküllü bir yapı gösteren *Orientalomys* örneğinde t0 gözlenmez. t1, t2 ve t3'e göre oldukça geride bulunur ve t5 ile bağlantılıdır. t3, t2'den izole olmuştur. t4-t5 ve t6, t9 ile bağlantılıdır. t4'ün t7 ve t8 ile bağlantısı vardır. t5-t6 bağlantısı zayıftır. Posterior cingulum oldukça indirgenmiştir. Dişin 4 kökü bulunmaktadır.

m1. Çiğneme yüzeyi anteriora doğru daralır. Antero-central tüberkül, yuvarlaklaşmış ve anterokonid tüberkül çiftinden ayrılmıştır. Labialde üç büyük ectostylid gözlenir (c1-c3). c3'ün hypokonidle bağlantısı varken c2 protokonidden ayrıdır. c1, c2 ve c3'e göre oldukça küçüktür. Posterior cingulum gözlenir. Anterokonid tüberküllerle protokonid-metakonid bir sırt ile birleşir. Bu sırt, hypoconid-entokonid ile ptokonid-metakonid arasında devamlı değildir. Örneğimizde diş kökü bulunmamaktadır.

Karşılaştırma :

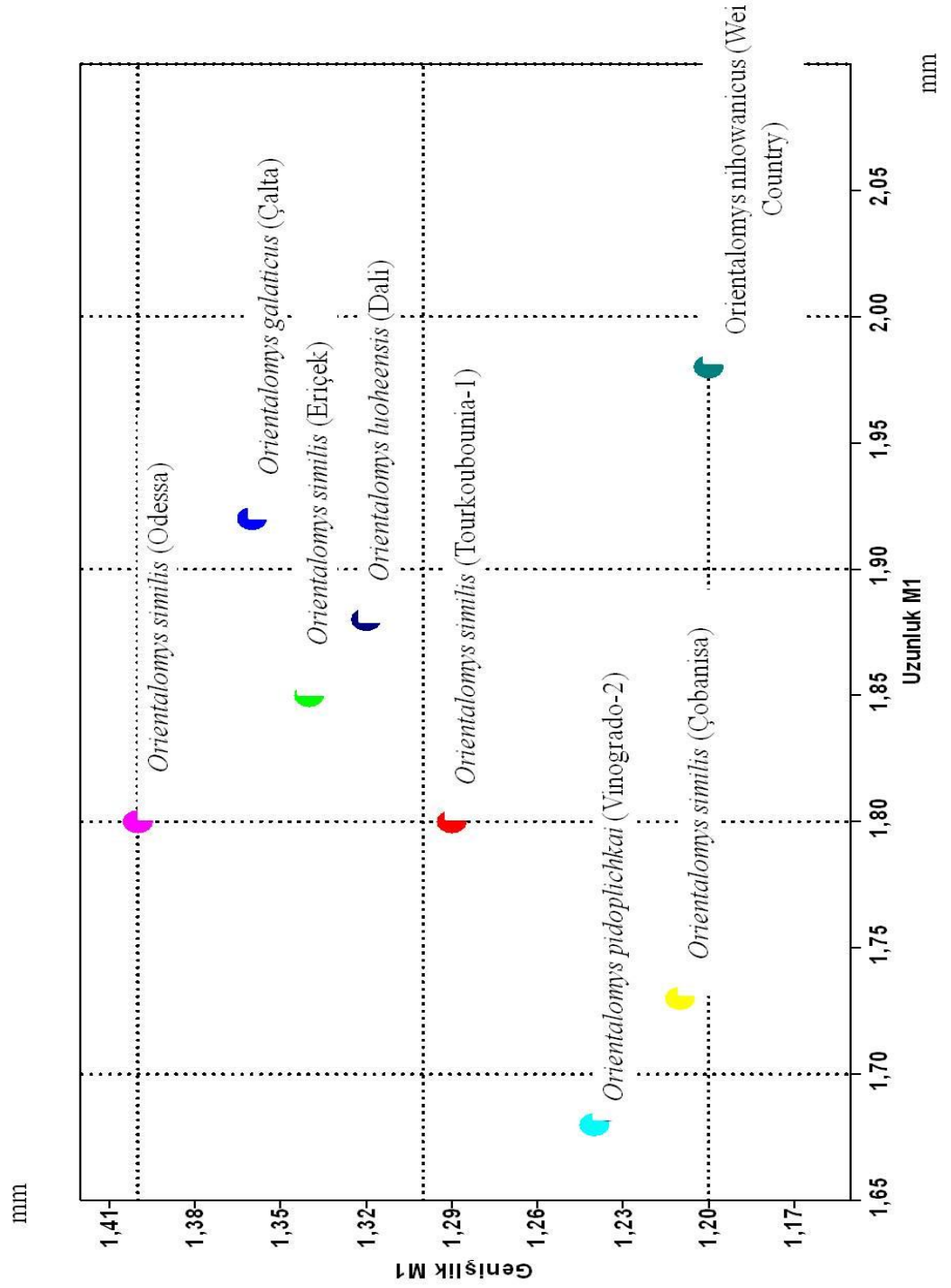
Doğu Avrupa ve Batı Asya'da görülen *Orientalomys* (de Bruijn and van der Meulen, 1975), geç Erken ve erken Geç Pliyosen (MN15-MN16) gibi çok kısa bir zaman aralığında yaşamıştır. Anadolu'da *Orientalomys*, geç Erken Pliyosen yaşlı (geç Ruskiniyen) lokalitesi olan Çalta lokalitesinden ve erken Geç Pliyosen (erken Villaniyen) yaşlı Yenice 1 lokalitesinden bilinmektedir.

Çobanisa'da bulunan *Orientalomys similis*'in türün holotipi olan *Parapodemus similis*'den (Odessa) farkı, m1'in antero-central tüberkülüyle anterokonid tüberkül çifti arasındaki bağlantının *Parapodemus*'da bulunmamasıdır. Yunanistan-Torkourbounia 1 lokalitesinde bulunan

Orientalomys similis, m1'in protokonid ve metakonidi ile hypokonid ve entokonidi arasında bulunan sırt ile Çobanisa örneğinden ayrılır. U çalışmada tanımlanan türün Çalta'dan bulunan *Orientalomys galaticus* ile farkı ise, Çalta *Orientalomys*'inin m1'inde antero-central tüberküllerin birbirinden ayrı olması ve M1'deki t9-t8 bağlantısının Çobanisa türündünde olmamasıdır. Bir Asya türü olan *Orientalomys nihowanicus*'un M1'inde t4 anteriora yaklaşırken t5-t6 arasındaki bağlantı tamamen kaybolur, t8 ve t9 kaynaşır.

Çizelge 6.3. *Orientalomys similis*'e ait biyometrik ölçümler (Ölçüler mm cisindendir).

	Uzunluk	Genişlik
M1	1,71	1,21
m1	1,71	1,11



Şekil 6.2. *Orientalomys similis*'in M1 uzunluk ve genişliğine göre yakın türlerle karşılaştırılma grafiği.

6.4. Muridae indet.

Familiya : Muridae Gray, 1821

Altfamilya : Murinae Gray, 1866

(Ek 13-14, Çizelge 6.4)

Materyal : 1 sol M3(PV-8009), 1 sağ m3 (PV-8010).

Tanımlama :

M3. Çiğneme yüzeyi, t1, t4, t5, t6 ve t8'den oluşur. t3 gözlenmez. t1, t5'den ayrılmıştır ve t5 oldukça indirgenmiştir. t8 ile t6 arasındaki bağlantı kaybolmuştur. Bu M3 örneğinde 3 kök bulunur.

m3. Çiğneme yüzeyi anterolabial tüberkül, protokonid, metakonid ve entokonidden oluşur. Anterolabial tüberkül diğer tüberküllerden ayrılmış ve görece büyüktür. Entokonid diğer tüberküllerden izole olmuştur. m1 ve m2'de görülen longitudinal tepe tamamen kaybolmuştur. Anteriorda hemen hemen kaynaşmış iki kök ve posteriorda bir kök olmak üzere 3 kök bulunur.

Tartışma :

Murinae subfamilyasında M3, tür tanımlamada bazen yardımcı olurken Çobanisa'da bulunan örneğimizin ayırt edici bir özelliği bulunmamaktadır. Bu subfamilyada m2 ve m3 ise tür tanımlamakta kullanmak için uygun değildir.

Çizelge 6.4. Muridae indet. M3 ve m3 ölçümleri (Ölçümler mm cinsindendir).

	Uzunluk	Genişlik
M3	1,04	0,83
m3	0,93	0,78

7. BİYOSTRATİGRAFI

Fosil rodentler, Avrupa'nın geç Senozoyik biyostratigrafisine büyük katkıda bulunmuştur. Hızlı evrimleşmeleriyle kısa yaşam aralıklarına sahip rodentler, belli zaman aralıkları için karakteristik fosiller haline gelmiştir. Birçok rodent soyunda (*Promimomys*, *Mimomys*, *Arvicola*) yapılan evrimsel analizler, onları önemli biyokronolojik zaman belirleyicileri haline getirmiştir (Fejfar and Heinrich, 1990).

Arvicolidler, geniş bir dağılıma sahip, hızlı evrimleşen ve kuzey yarım kürenin Pliyosen-Pleyistosen lokalitelerinde bolca bulunan rodentlerdir. Bu özellikleriyle biyostratigrafi açısından oldukça kullanışlıdır. Arvicolidler, özellikle m1 boyutlarda gözlenen değişim, mine yapısında görülen karmaşıklık, hipsodonti seviyesindeki değişim, linea sinuosa yükseklikleri ve diş girintilerinde seman bulunup bulunmaması ile biyostratigrafik çalışmalarda sıkça kullanılırlar (Martin, 1979).

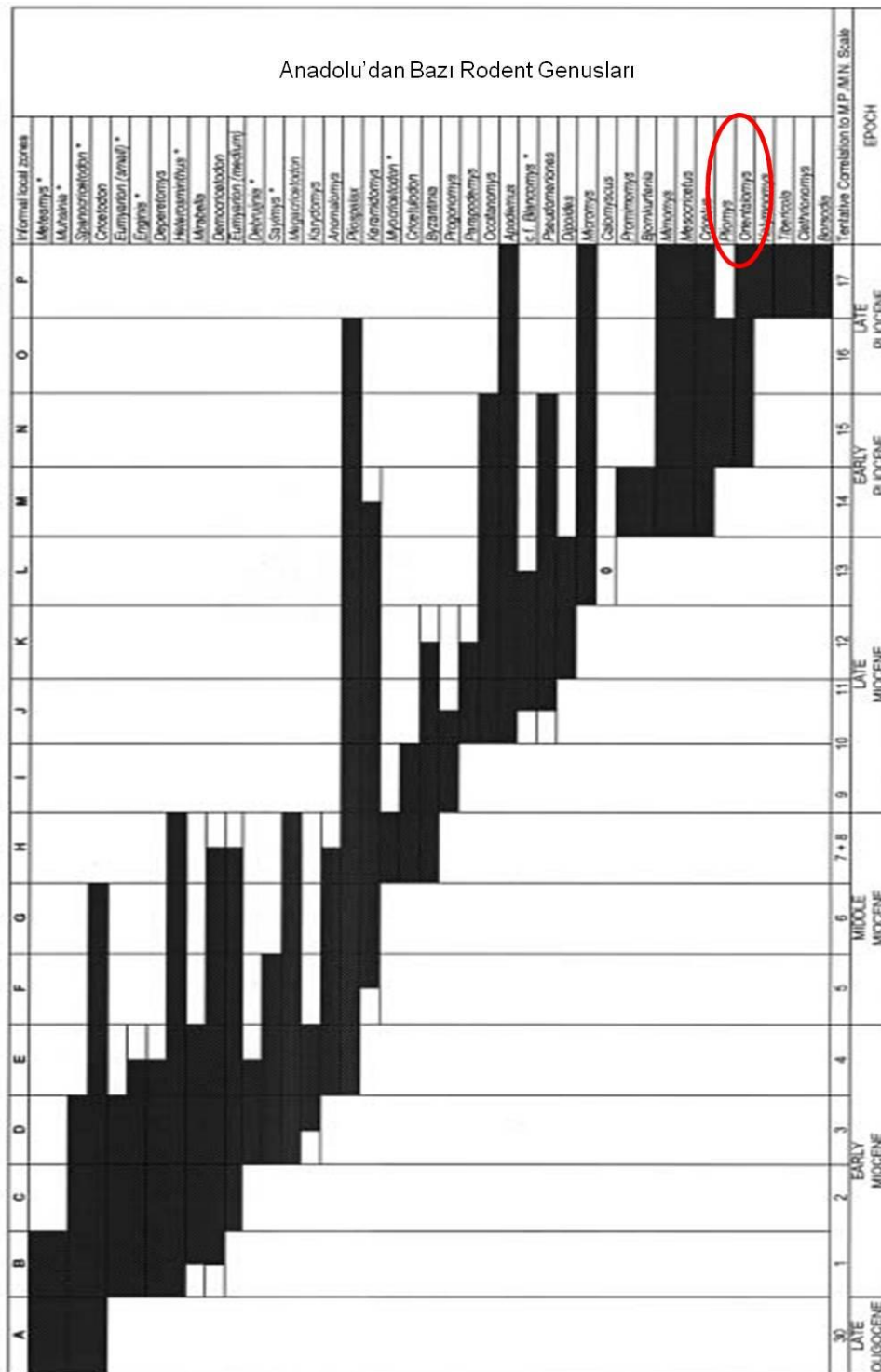
Bu çalışma kapsamında elde edilen Arvicolidler ve Muridler, öncel çalışmalarda Çobanisa lokalitesi için önerilen yaş aralığını desteklemektedir (Şekil 7.1). Bu çalışmada Mein'in (1975) yaşlandırma sistemi kullanılmıştır.

Bazı *Proliomys* (*Pliomys*) türlerinin bulunduğu lokaliteler ve yaşları şunlardır :

- Tourkoubounia 1 (Yunanistan) – MN 16
- Odessa Catacombs (Ukrayna) – MN 15
- Muselievo (Macaristan) – MN 15
- Weze (Polonya) – MN 15
- Çalta (Türkiye) – MN 15
- Yenice 1 (Türkiye) – MN 16
- Ortalık (Türkiye) – MN 15

Bazı *Orientalomys* türlerinin bulunduğu lokaliteler ve yaşları şunlardır :

- Toukoubounia 1 (Yunanistan) – MN 16
- Nihewan Basın (Çin) – 2.2 – 1.7 mya
- Odessa Catacombs (Ukrayna) – MN 15
- Eriçek (Türkiye) – MN 15
- Çalta (Türkiye) – MN 15
- Yenice 1 (Türkiye) – MN 16
- Ortalık (Türkiye) – MN 15

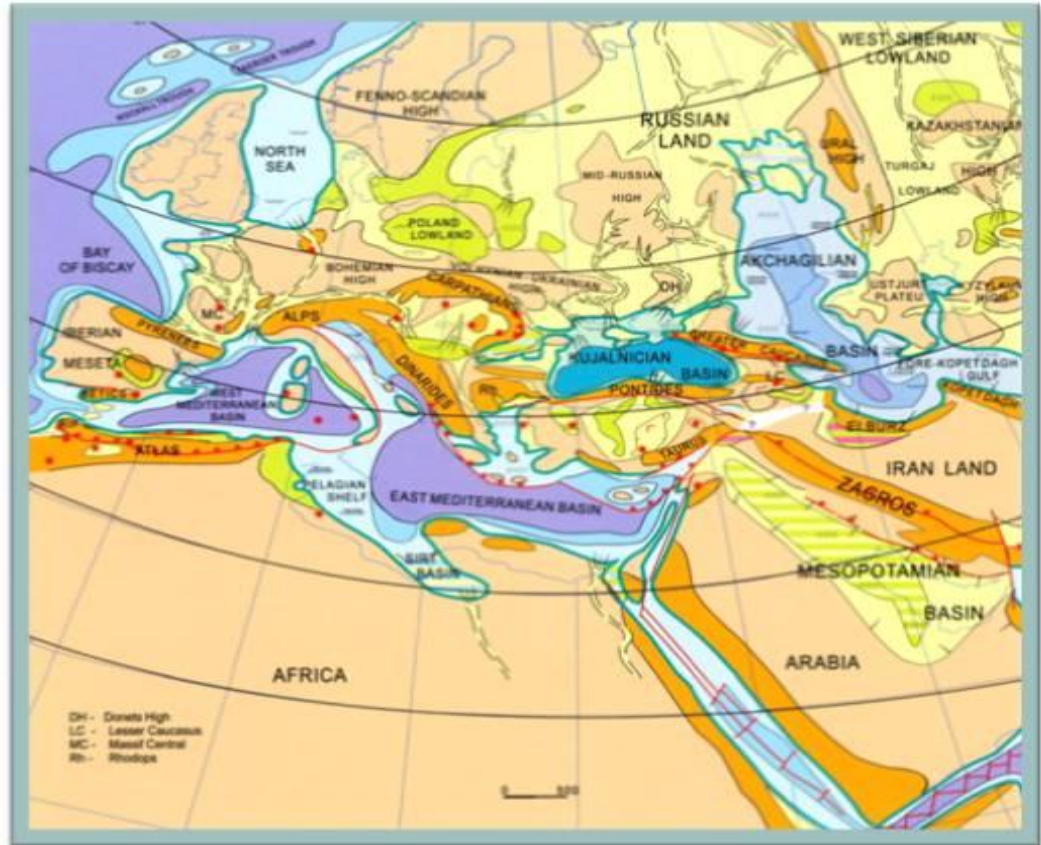


Şekil 7.1. Anadolu’da görülen bazı rodent cinsleri ve yaşadıkları zaman aralıkları (Ünay et al., 2003).

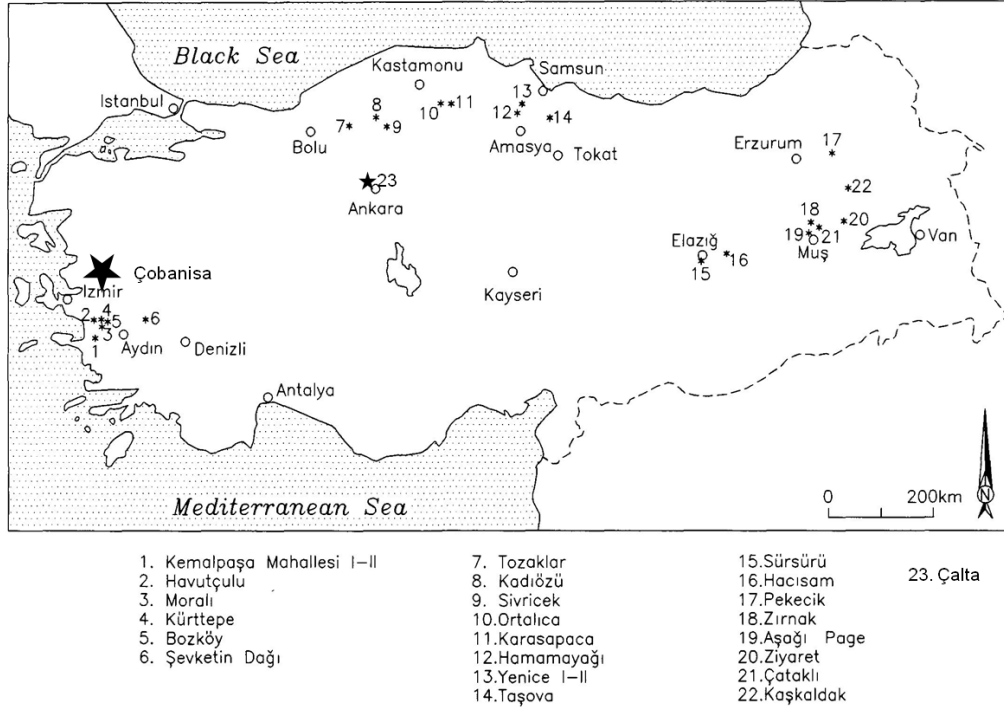
8. PALEOBİYOCOĞRAFYA

Pliyosen–Pleyistosen boyunca oluşan iklim değişiklikleri rodentlerin kuzeyden güneye, güneyden kuzeye; doğudan batıya ve batıdan doğuya göçlerine sebep olmuştur. Rodentlerin karmaşık dağılımları, karmaşık evrimsel geçmişlerinden gelmektedir. Arvicolidler, holoarktik dağılım gösterirler. Eski ve Yeni dünyanın ılık ve arktik zonlarında bulunup tropiklerde bulunmazken, daha çok kuzey zonlarında çeşitlilik gösterirler. Kuvaterner boyunca geniş bir yayılım göstermişlerdir (Chaline et al., 1999).

Türkiye, Pliyo-Pleyistosen döneminde Orta Doğu, Asya ve Avrupa arasında insan ve hayvan göçleri açısından bir köprü görevi görmüştür (Şekil 8.1). Anadolu, sayısız karasal fauna ile Neojen paleontolojisi açısından oldukça zengin olmasına rağmen Pliyo-Pleyistosen lokaliteleri üzerine çalışmalar sınırlıdır (Mayda, 2013). Türkiye’de bulunan bazı Pliyo-Pleyistosen mikro memeli lokaliteleri Şekil 8.2’de gösterilmiştir.



Şekil 8.1. Pliyo-Pleyistosen döneminde Türkiye’nin paleocoğrafyası (Popov, 2004).



Şekil 8.2. Türkiye’de mikro memeli içeren Pliyo-Pleyistosen lokaliteleri (Ünay and de Bruijn, 1998’den değiştirilerek).

Bir Pliyo-Pleyistosen lokalitesi olan Çobanisa’da bulduğumuz türlerden *Orientalomys similis*, Asya ve Avrupa’dan bilinirken *Pliomys graecus* bir Avrupa türüdür. İki tür birlikte Türkiye’de Çobanisa (Manisa), Çalta (Ankara) ve Yenice 1 (Samsun) lokalitelerinde bulunur (Şekil 8.3).

Pliocene				Epoch
M	N	O	P	Local zone
Iğdel	Ortalica	Yenice	Hamamyağı	Locality
				species
x				<i>Apodemus gorafensis</i>
x				<i>Occitanomys debruijni</i>
x				<i>Micromys bendal</i>
x				" <i>Cricetus</i> " <i>lophidens</i>
x				<i>Allocrietus bursae</i>
x				<i>Pseudomeriones n. sp.</i>
x				<i>Promimomys insuliferus</i>
x	x			<i>Mesocricetus primitivus</i>
	x			<i>Mimomys gracilis</i>
	x	x		<i>Apodemus dominans</i>
	x			<i>Pliomys sp.</i>
		x		<i>Pliomys graecus</i>
		x		<i>Orientalomys similis</i>
			x	<i>Apodemus atavus</i>
			x	<i>Allocrietus sp.</i>
			x	<i>Allophaiomys deucalion</i>
			x	<i>Kalymnomys major</i>

Asya'dan bilinen

Avrupa'dan bilinen

Asya+Avrupa'dan bilinen

Şekil 8.3. Türkiye’de bulunan bazı mikro memelilerin coğrafik kökenleri (de Bruijn et al., 2013).

9. PALEOEKOLOJİ

Pliyosen'in başlarında dünyada büyük bir iklim değişikliği yaşanmıştır. 5 myö (milyon yıl önce) ile 3 myö arasında, dünyada genel olarak günümüzden 5°C daha sıcak ve nemli bir iklim hakimdir. Güney Avrupa'da ve Akdeniz bölgesinde sıcaklık artarken yağışlar azalmıştır. Akdeniz bölgesine kurak bir iklim hakim olurken çalılık ve otlak alanlar artmıştır. Bu dönemde rodentler içinde en yaygın grup muridler olmuştur. Bunlardan bazıları *Apodemus*, *Rhagapodemus*, *Stephanomys*, *Occitanomys*, *Castillomys*, *Paraethomys*'dir. Diğer baskın grup ise *Ruscinomys* ve *Apocricetus* gibi cricetidler olmuştur (Agusti and Anton, 2002).

4 myö iklimde bir soğuma evresi görülmesine rağmen Avrupa'nın erken Pliyosen hayvan toplulukları bundan çok etkilenmemiştir. Tek değişim, Avrupa'ya sigmodont cricetidlerin girişi olmuştur. Bu gruptan *Celadensia* ve *Bjornkurtenia* gibi bazı cricetidler, arvicolidlerin ya da mikrotin rodentlerin atası kabul edilmektedir. Bu dönemde ilk gerçek arvicolid genusu olan *Promimomys* de Avrupa'ya giriş yapmıştır (Agusti and Anton, 2002).

Pliyosen boyunca arvicolidlerin diş yapılarında çeşitli değişimler olmuştur. Hipsodont ve prizmatik diş yapısına sahip arvicolidlerde alt ve üst molarların prizmatik üçgenleri birbirinin üstüne gelerek besini makas gibi keser. Bu mekanizma bitki kökleriyle ve sert tohumlarla beslenmek için uygundur. Step ve çayırların hakim olduğu Holoarktik dünyada arvicolidler bu diş yapılarıyla baskın hale gelmişlerdir. Pliyosen boyunca arvicolid dişlerinde hipsodonti artmış ve alt birinci molarların anterioruna bir üçgen prizma daha eklenerek çiğneme yüzeyinin artması sağlanmıştır (Agusti and Anton, 2002).

3.2 myö kuzey yarım kürede ilk buzullaşmaların başlamasıyla birlikte iklim boylamsal olarak değişmeye başlamış ve kuraklık artmıştır. Erken Pliyosen (Ruskinien) ve Geç Pliyosen (Villaniyen) arasında mikro memeli çeşitliliğinde büyük bir düşüş görülmüştür. Birçok Miyosen murid türü yok olmuştur. Geç Pliyosen boyunca Avrupa'da birçok yeni *Mimomys* soyu ortaya çıkmıştır. Dişlerde hipsodonti ve büyüklük değişirken, molarlardaki üçgen sayıları sabit kalmıştır. Pliyosen boyunca tüm rodentlerin dişlerindeki hipsodontinin artışı, step ve çalılık alanların artmasıyla açıklanabilir. Bitkilerin üzerinde bulunan silikanın dişleri aşındırmasıyla hızlı bir yok oluş gözlenmiştir (Agusti and Anton, 2002).

Pleyistosen başlarında dünya soğuk bir evreye girmiştir (1.8 myö). Erken Pleyistosen'de görülen en büyük faunal değişim bir arvicolid türü ile gerçekleşmiştir. *Allophaiomys pliocaenicus* Avrasya'ya yayılım göstermiş, Güney İspanya'dan Doğu Sibirya'ya ve hatta Kuzey Amerika'ya kadar ulaşmıştır. *Allophaiomys*, Pliyosen arvicolidlerinin tersine sürekli büyüyen köksüz dişlere sahiptir. Bu özellikler arvicolid diş yapılarının evrimsel açıdan son basamağıdır.

Allophaiomys, daha sonra birçok tarla faresi cinsinin atasını oluşturmuş ve günümüzün Holoarktik karasal ekosistemlerine yayılmıştır (Agusti and Anton, 2002).

Çobanisa lokalitesinde yapılan öncel çalışmalarda bulunan makro memelilerin dişlerindeki hipsodonti seviyesinin artışı ve boyutlarındaki küçülme iklimin soğuduğunu ve 'browser' tipi yumuşak besinlerle beslenmeden silika içeren aşındırıcı sert otlarla (grazer) beslenmeye geçişi destekler niteliktedir (Mayda, 2002). Lokalitede bulunan Asya ve Avrupa kökenli rodentler de step ve çalılıklardan oluşan açık bir alanın varlığını destekler.

10. SONUÇLAR

Çobanisa lokalitesinde bulunan mikro memeli türleri, Avrupa kökenli *Propliomyx* ex gr. *graecus* ve Asya kökenli *Orientalomys similis*, çok kısa yaş aralıklarına sahip olmaları, bölgenin yaşı hakkında daha kesin bilgi sahibi olmamızı sağlar. *Propliomyx (Pliomys)* sp.'nin yaş aralığı MN15-MN16 iken *Orientalomys similis*'in yaş aralığı MN15-MN17'dir. Örneklerin hipsodonti seviyelerinin yüksek oluşuna da bakılarak fosillerin bulunduğu katmanın yaşını MN 16 olarak tahmin etmek mümkündür.

Manisa-Çobanisa yöresindeki bu yeni *Propliomyx-Orientalomys* birlikteliği bugüne kadar bilinen Erken Pliyosen ve Erken Pleyistosen seviyelerinin arasındaki boşluğu doldurur ve Karadeniz-Ege faunaları arasında güvenilir bir korelasyon sağlar.

Türkiye'de bulunan benzer faunalar Çalta (Ankara), Yenice 1 (Samsun) ve Ortalıca (Kastamonu) lokaliteleridir. Bu tez çalışması ile Türkiye'nin Pliyo-Pleyistosen mikro memeli lokalitelerine bir yenisi daha eklenmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Agusti, J. and Anton M.,** 2002, Mammoths, Sabertooths, and Hominids: 65 Million Years of Mammalian Evolution in Europe, 218-219 p., 241, 251p.
- Argyropulo A. I. and Pidoplichka I.G.,** 1939, Recovery of a Representative of Murinae (Glires, Mammalia) in Tertiary Deposits of USSR, *Comptes Rendus (Doklady) de l' Academie des Sciences de l'URSS*, Vol. XXIII, 2, p. 209-212. Moscow.
- Berry R. J. And Årgren G.,** 1984, Macdonald, D., ed., *The Encyclopedia of Mammals*, New York: Facts on File, pp. 658–663 & 674–677, ISBN 0-87196-871-1
- Carleton, M.D. and Musser, G.G.,** 1984, Muroid rodents. pp. 289–379 in Anderson. S. & Jones, J.K., Jr. (eds.). *Orders and families of Recent mammals of the world*. John Wiley and Sons, New York, 686 pp.
- Chaline J., Brunet-Lecomte P., Montuire S., Viriot L. and Courant F.,** 1999, Anatomy of the arvicoline radiation (Rodentia): palaeogeographical, palaeoecological history and evolutionary data, *Ann. Zool. Fennici* 36: 239–267, Helsinki 17 December 1999.
- Cuenca-Bescós G., Laplana C. and Ignacio Canudo J.,** 1999, Biochronological implications of the Arvicolidae (Rodentia, Mammalia) from the Lower Pleistocene hominid-bearing level of Trinchera Dolina 6 (TD6, Atapuerca, Spain), *Journal of Human Evolution* 37, 353–373 Article No. jhev.1999.0306.
- de Bruijn H. and Meulen V. D.,** 1975 The Early Pleistocene Rodents from Tourkobounia I (Athens Greece).
- de Bruijn H., Ünay E. and Hordijk K.,** 2013, A Review of the Neogene Succession of the Muridae and Dipodidae from Anatolia, with Special Reference to Taxa Known from Asia and-or Europe, In X. Wang, L.J. Flynn & M. Fortelius (Eds.), *Fossil Mammals of Asia: Neogene Biostratigraphy and Chronology* (pp. 564-580) (752 p.). Columbia University Press.
- Fejfar, O. and Repenning, C.** 1998, The ancestor of the lemmings (Lemmini, Arvicolinae, Cricetidae, Rodentia) in the early Pliocene of Wölfersheim near Frankfurt am Main. *Senckenbergiana Lethaea*, 77, 161-193.
- Fejfar O. and Heinrich W.-D.,** 1990, Muroid Rodent Biochronology of the Neogene and Quaternary in Europe, p. 91-117. In Lindsay, E.H., Fahlbusch, V., and Mein, P. (eds.), *European Neogene Mammal Chronology*. NATO ASI Series, A, 180, Plenum Press, New York.
- Fejfar O., Heinrich W.D., Kordos L. and Maul, L.C.,** 2011, Microtoid cricetids and the early history of arvicolids (Mammalia, Rodentia). *Palaeontologia Electronica* Vol. 14, Issue 3; 27A:38p; palaeo-electronica.org/2011_3/6_fejfar/index.html

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Feldhamer G.A., Drickamer L.C., Vessey S.H., Merritt J.F. and Crajewski C.**, 2015, Mammaology : Adaptation, Diversity, Ecology pg 292.
- Freudenthal M., Martín-Suárez, E.**, 1999, Family Muridae. In: G.E. Rössner and K. Heissig (eds.), Land Mammals from Europe, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München: 401-409.
- Göktaş F. ve Hakyemez H.Y.**, 2015, Kemalpaşa (İzmir) Pliyo-Kuvaterner Havzasının Stratigrafik Evrimi, Türkiye Jeoloji Bülteni Cilt 58, Sayı 2.
- Hordijk K. and de Bruijn H.**, 2009, The succession of rodent faunas from the Mio/Pliocene lacustrine deposits of the Florina-Ptolemais-Servia Basin (Greece), Hellenic Journal of Geosciences 01/2009; 44:21-103.
- Kotlia, B.S. and von Koenigswald, W.**, 1992, Plio-Pleistocene arvicolids (Rodentia, Mammalia) from Kashmir intermontan basin, northwestern India. Palaeontographica, Abt. A, 223:103-135
- Martin, L.D.**, 1979, The Biostratigraphy of Arvicoline Rodents in North America *Transactions of the Nebraska Academy of Sciences and Affiliated Societies*. Paper 313. <http://digitalcommons.unl.edu/tnas/313>.
- Maul L.C., Masini F., Parfitt S.A., Rekovets L. And Savorelli A.**, 2013, Evolutionary trends in arvicolids and the endemic murid *Mikrotia*: new data and a critical overview. Quat. Sci. Rev. (doi:10.1016/j.quascirev.2013.09.017)
- Mayda S.**, 2002, Aşağı Çobanisa (Manisa-Turgutlu) ve Çevresi Kum Ocağı Neojen-Kuvaterner Omurgalı Faunalarının Paleontolojik İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-72 s.
- Mayda S., Titov, V.V., Tesakov, A.S., Göktaş, F. ve Alçiçek, M.C.**, 2013. Revision of Plio-Pleistocene mammalian faunas from Çobanisa area (Western Turkey). VIII All-Russian Conference on Quaternary Research, "Fundamental Problems of Quaternary, Results and Main Trends of Future Studies, 10-15 June 2013, Rostov-on-Don, Collection of papers, 396-397.
- Mein P.**, 1975. Resultats du Groupe de Travail des Vertebres. Report on activity of the R.C.M.N.S. Working groups. — Bratislava, 77-81.
- Musser G. M., and Carleton M. D.**, 1993, Family Muridae, pp. 501-756. In D. E. Wilson and D. M. Reeder, eds., Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institution, Washington.
- Musser G.G., Smith A.L., Robinson M.F. and Lunde D.P.** 2005. Description of a new genus and species of rodent (Murinae, Muridae, Rodentia) from the Khammouan Limestone National Biodiversity Conservation Area in Lao PDR. American Museum Novitates 3497:1-31.
- Nesin B.A.**, 2013, Neogen Murinae (Muridae, Rodentia) Ukraine, 135p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Niethammer J.**, 1982, Familie Arvicolidae Gray, 1821 – Wühlmäuse, p. 51-59.
In Niethammer, J. and Krapp, F. (eds), *Handbuch der Säugetiere Europas, Band 2/1, Rodentia II (Cricetidae. Arvicolidae. Zapodidae, Spalacidae, Hystricidae, Capromyidae)*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Özkaymak Ç., Sözbilir H. And Uzel, B.**, 2012. Neogene–Quaternary evolution of the Manisa Basin: Evidence for variation in the stress pattern of the Izmir-Balıkesir Transfer Zone, western Anatolia. *Journal of Geodynamics*, 65, 117-135.
- Paton S.**, 1992, Active normal faulting, drainage patterns and sedimentation in southwestern Turkey. *Journal of the Geological Society*, 149, 1031-1044.
- Popov, S.V., Ilyina, L.B., Paramonova N.P. and Goncharova I.A. et al.**, 2004, Lithological-paleogeographic maps of Paratethys, *Cour. Forsch.Inst. Senckenb.*, 250:1-46
- Rabeder, G.**, 1981. Die Arvicoliden (Rodentia: Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. *Beiträge zur Paläontologie von Österreich*, 8:1-343.
- Saraç, G.**, 2003, Türkiye omurgalı fosil yatakları, MTA Rapor No 10609, Ankara.
- Saraç G. ve Kaya T.T.**, 2007, Fosiller ve Çalışma Yöntemleri, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, 195-198 s.
- Suata Alpaslan F.**, 2003, Anadolu Erken Pliyosen Fauna İstifinin Rodentia ve Lagomorpha (Mammalia) Fosilleri ve Biyokronolojik, Paleobiyocoğrafik, Paleoekolojik ve Paleoklimatolojik Anlamları, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 1-243s.
- Ünay, E. and de Bruijn, H.**, 1998, Plio-Pleistocene rodents and lagomorphs from Anatolia, Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO, 60, p. 431-466.
- Ünay E., De Bruijn H. and Saraç G.**, 2003 - A preliminary zonation of the continental Neogene of Anatolia based on rodents - in: Reumer, J.W.F. & Wessels, W. (eds.) - Distribution and Migration of Tertiary Mammals in Eurasia. A Volume in Honour of Hans de Bruijn - *Deinsea* 10: 539-547 [ISSN 0923-9308].
- Van der Meulen, A.J.**, 1973. Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special reference to the phylogeny of *Microtus* (Arvicolidae: Rodentia), *Quaternaria*, 17:1-144.

ÖZGEÇMİŞ

5 Mayıs 1986'da Kırşehir/Kaman'da doğdu. İlk öğrenimini 1997 yılında Kaman Atatürk İlköğretim okulunda, orta öğretimini 2000 yılında Kaman Merkez İlköğretim okulunda, lise öğrenimini 2004 yılında Kırşehir Hacı Fatma Erdemir Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2006 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Matematik Bölümüne girdi. 2008 yılında öğrenimini yarıda bırakarak Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne girdi. 2012 yılında lisans eğitimini başarıyla tamamlayarak Biyolog ünvanı aldı. 2013 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Tezli Yüksek Lisans sınavını kazandı ve Tabiat Tarihi Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. T. Tanju KAYA danışmanlığında Yüksek lisans çalışmalarına başladı. 2015 Mart ayında başvurduğu Avrupa Birliği projesi 'Drivers of Pontocaspian Biodiversity Rise and Demise (PRIDE)' kapsamında 2015 Eylül ayından itibaren 3 yıl Romanya-Bükreş'te araştırmacı olarak çalışmaya hak kazandı.

EKLER

Ek 1 *Propliomys* ex gr. *graecus* - m1 (PV-8001)

Ek 2 *Propliomys* ex gr. *graecus* - m1 (PV-8002)

Ek 3 *Propliomys* ex gr. *graecus* - m1 (PV-8003)

Ek 4 *Propliomys* ex gr. *graecus* - m2 (PV-8004)

Ek 5 *Propliomys* ex gr. *graecus* - m2 (PV-8005)

Ek 6 Arvicolidae indet. – M1 (PV-8006)

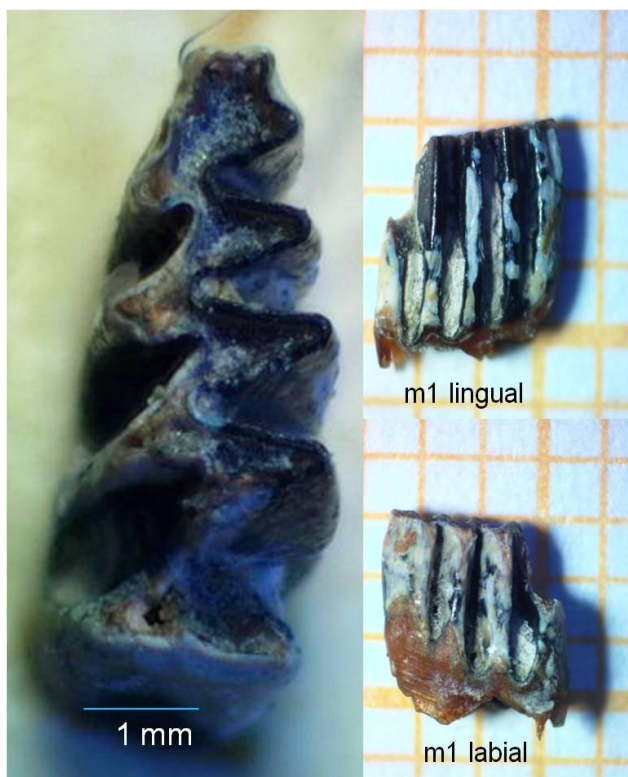
Ek 7 *Orientalomys similis* - M1 (PV-8007)

Ek 8 *Orientalomys similis* - m1 (PV-8008)

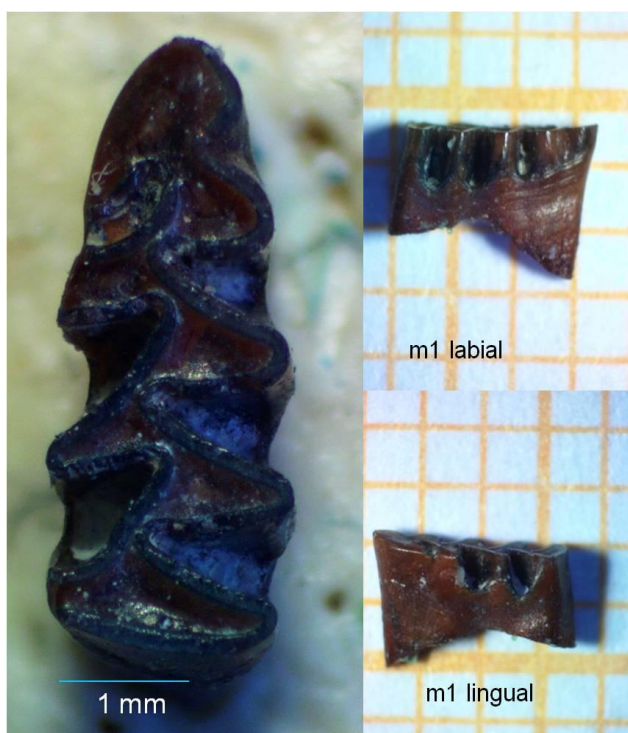
Ek 9 Muridae indet. – M3 (PV-8009)

Ek 10 Muridae indet. – m3 (PV-8010)

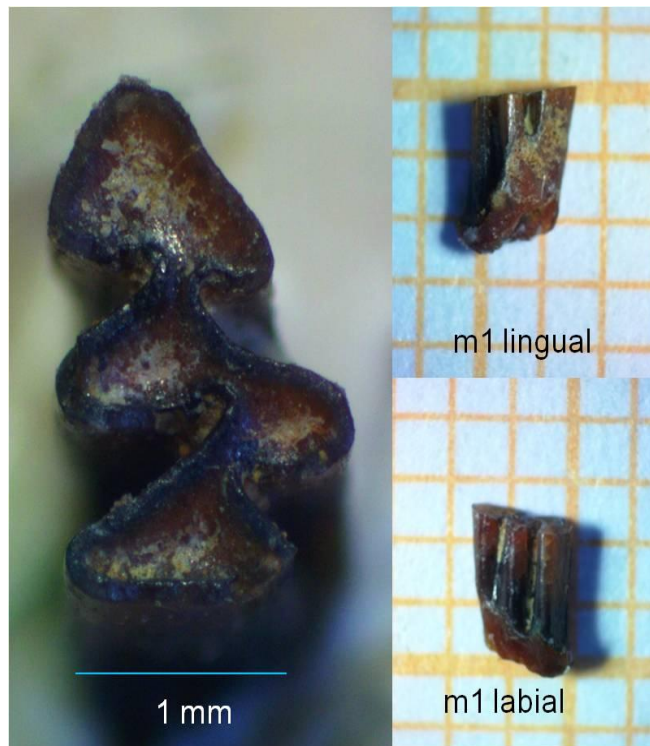
Ek 1



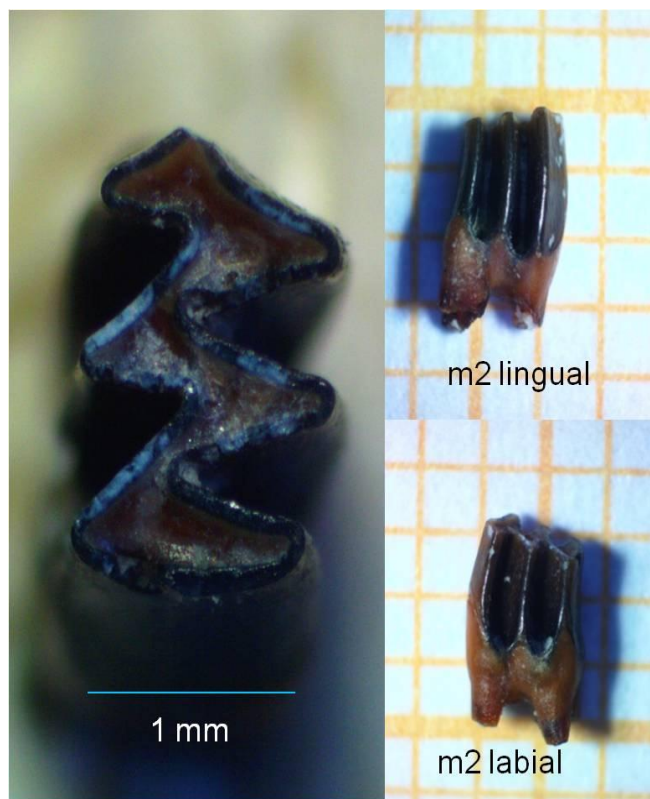
Ek 2



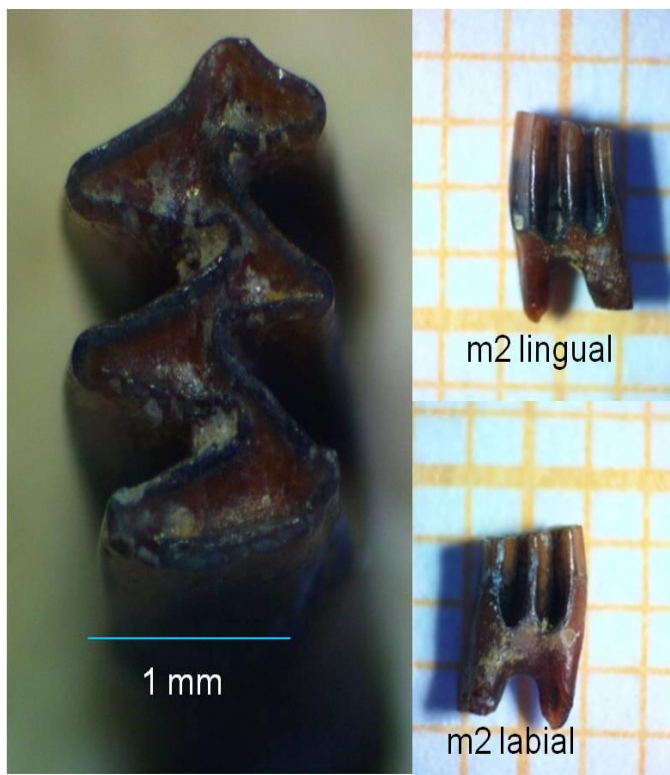
Ek 3



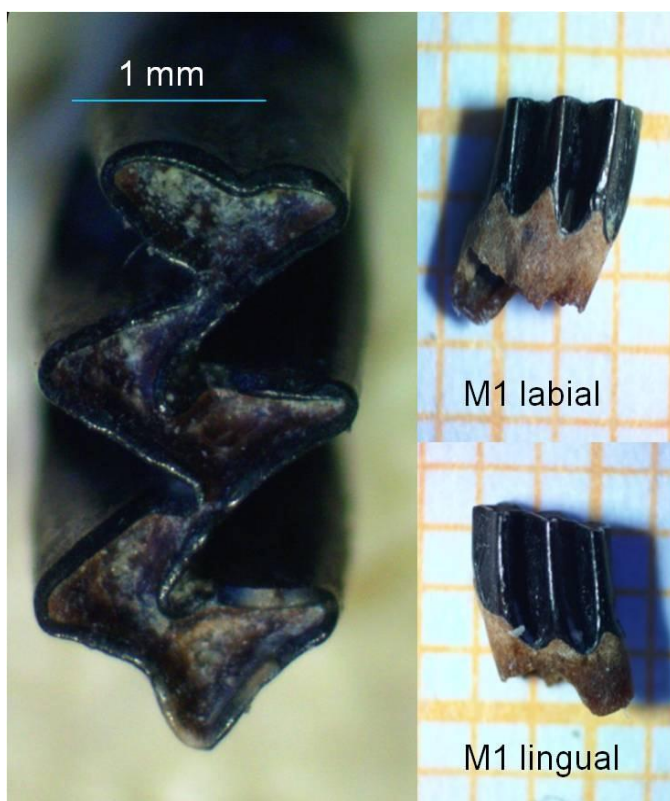
Ek 4



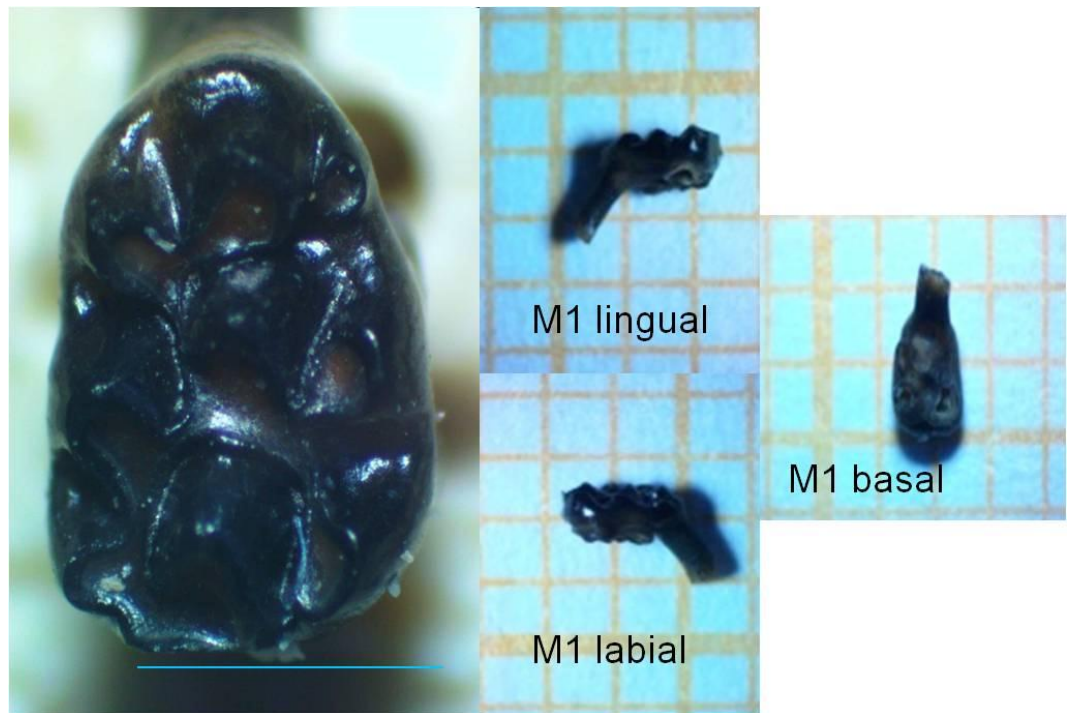
Ek 5



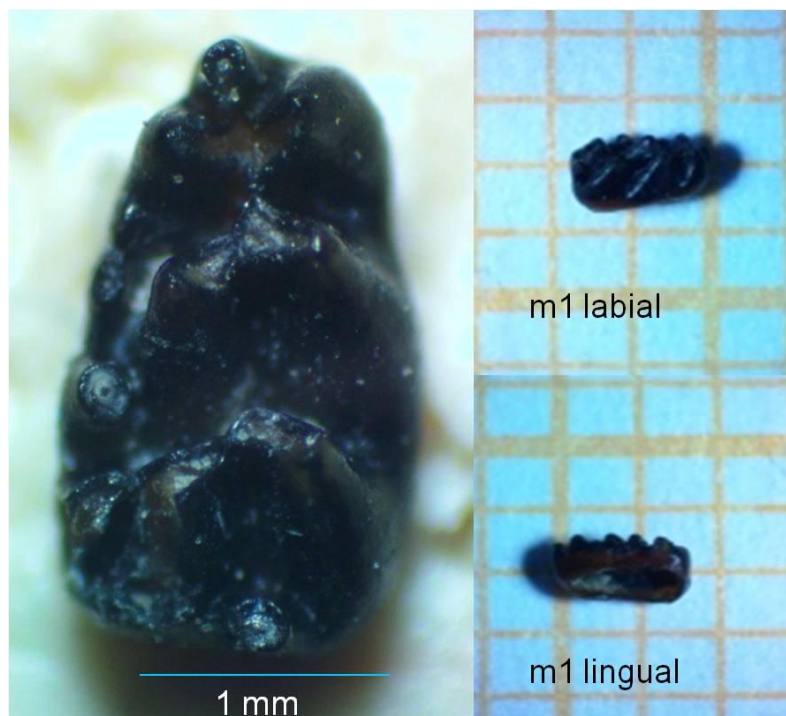
Ek 6



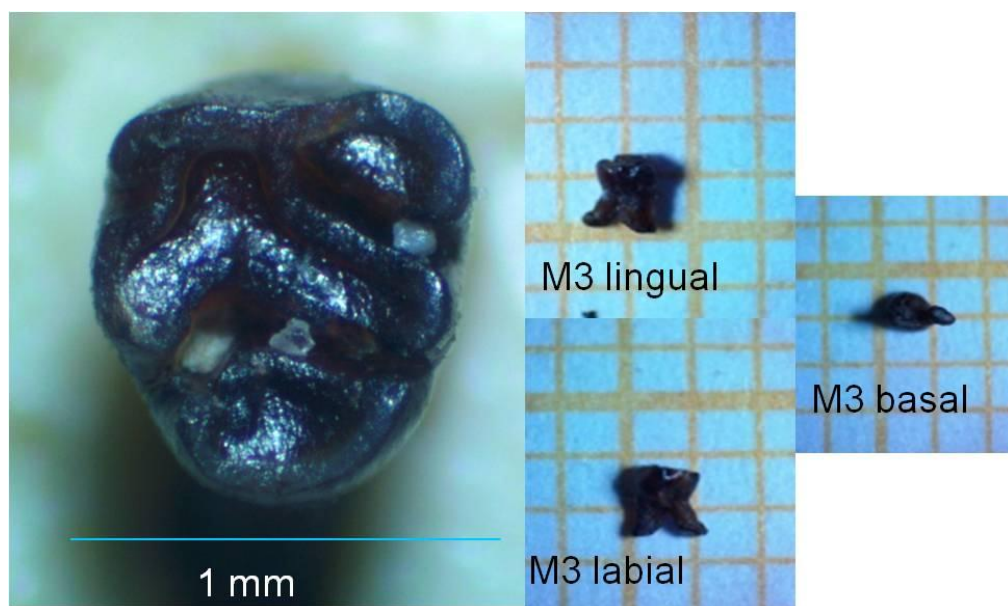
Ek 7



Ek 8



Ek 9



Ek 10

