

T.C.  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ANTROPOLOJİ (PALEOANTROPOLOJİ)  
ANABİLİM DALI

**GEÇ MİYOSEN DÖNEM**  
**ANADOLU HOMİNOİDLERİNİN PALEOEKOLOJİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Yarenkür ALKAN

Ankara-2010



T.C.  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ANTROPOLOJİ (PALEOANTROPOLOJİ)  
ANABİLİM DALI

**GEÇ MİYOSEN DÖNEM**  
**ANADOLU HOMİNOİDLERİNİN PALEOEKOLOJİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Yarenkür ALKAN

Tez Danışmanı  
Doç. Dr. İsmail Özer

Ankara-2010

T.C.  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
ANTROPOLOJİ (PALEOANTROPOLOJİ)  
ANABİLİM DALI

GEÇ MİYOSEN DÖNEM ANADOLU  
HOMİNOİDLERİNİN PALEOEKOLOJİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. İsmail ÖZER

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı

İmzası

Doç. Dr. İsmail Özer  
Prof. Dr. Erkin Güleş  
Yrd. Doç. Dr. A. Cem Erkman  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Tez Sınavı Tarihi ..... 04.01.2011 .....

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.(...../...../200...)

Tezi Hazırlayan Öğrencinin  
Adı ve Soyadı

.....

İmzası

.....

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	iv
<b>GRAFİKLER DİZİNİ</b>	iv
<b>RESİMLER DİZİNİ</b>	v
<b>ÖNSÖZ</b>	vii
<b>GİRİŞ</b>	1
<b>1. BÖLÜM: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE</b>	4
<b>2. BÖLÜM: KONU – AMAÇ, ÖNEM, MATERYAL – METOT</b>	14
2.1. Konu – Amaç	14
2.2. Önem	14
2.3. Materyal – Metot	15
<b>3. BÖLÜM: SİNAPTEPE, AKKAŞDAĞI VE KEMİKLİTEPE LOKALİTELERİNİN KONUMLARI VE PALEOEKOLOJİLERİ</b>	19
3.1. Sinap	19
3.2. Akkaşdağı	26
3.3. Kemiklitepe	36

<b>4. BÖLÜM: SİNAPTEPE, AKKAŞDAĞI VE KEMİKLİTEPE LOKALİTELERİNDEN ELE GEÇEN HİPPARİON TÜRLERİNİN DIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI</b>	<b>40</b>
4.1. Maksillar Yanak Dişlerinin Eğrilik Durumu	40
4.2. Yanak Dişlerinin Maksimum Taç Yüksekliği	41
4.3. Maksillar Yanak Dişlerinin Yerleşimi	42
4.4. Postfosette'nin Arka Duvarı	43
4.5. Pli Caballin Morfolojisi	44
4.6. Hipoglif	45
4.7. Protokon'un Şekli	46
4.8. Protokon'un İzolasyonu	47
4.9. Protokonal Çıkıntı	48
4.10. Premolar Dişlerin Protokon / Hipokon Dizisi	49
4.11. Molar Dişlerin Protokon / Hipokon Dizisi	50
4.12. P2 anterositil / parakonid	51
4.13. Alt Çene İncisor Dişlerinin Morfolojisi	52
4.14. Alt Çene İncisor Dişlerinin Eğrilik Durumu	53
4.15. Premolar Metakonid	54
4.16. Molar Metakonid	55
4.17. Premolar Metasitil	56
4.18. Molar Metasitil	57

**Sayfa**

<b>4.19. Premolar Ektofleksi</b>	58
<b>4.20. Molar Ektofleksi</b>	59
<b>4.21. Pli Caballinid</b>	60
<b>4.22. Protositil</b>	61
<b>4.23. Ektositil</b>	62
<b>4.24. Premolar linguafleksi</b>	63
<b>4.25. Molar linguafleksi</b>	64
<b>5. BÖLÜM: TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	65
<b>ÖZET</b>	73
<b>SUMMARY</b>	74
<b>KAYNAKÇA</b>	75

**TABLULAR DİZİNİ**

<b>Tablo 1:</b> Sinap Formasyonu lokaliteleri ve yaşları.	21
<b>Tablo 2:</b> Sinap, Akkaşdağı, Kemiklitepe, Çorakyerler, Pikermi, Samos, Dytiko, Ravin de Zounaves ve Pavlodar lokalitelerinden ele geçen Hipparion, Hominoid, Bovid ve Suid türlerinin dağılımı.	67

**GRAFİKLER DİZİNİ**

<b>Grafik 1:</b> Orta Vallesiyen dönemde Batı Avrupa'da cins ve türlerin nesillerinin yok oluşu ve yeni cins ve türlerin orta çıkışı	8
<b>Grafik 2:</b> Doğu Akdeniz'de türlerin dağılımı (MN 9)	9
<b>Grafik 3:</b> Doğu Akdeniz'de türlerin dağılımı (MN 10)	10

**RESİMLER DİZİNİ**

<b>Resim 1:</b> Vallesiyen dönem memeli fosil yataklarının dağılımı	2
<b>Resim 2:</b> Equidlerin filojenisi	6
<b>Resim 3:</b> Miyosen dönem zaman çizelgesi	7
<b>Resim 4:</b> Hipparionların Kuzey Amerika'dan Avrasya'ya göçü	11
<b>Resim 5:</b> <i>Hipparion primigenium</i> 'un iskelet, kas ve normal görünümünün rekonstrüksiyonu	12
<b>Resim 6:</b> Hipparion alt ve üst diş özelliklerinin şekil üzerinde gösterimi	18
<b>Resim 7:</b> Sinap fosil lokalitesi	19
<b>Resim 8:</b> <i>Cormohipparion sinapensis</i>	23
<b>Resim 9:</b> <i>Hipparion uzunagizli</i>	24
<b>Resim 10:</b> <i>Hipparion keçigibi</i>	25
<b>Resim 11:</b> Akkaşdağı fosil lokalitesi	26
<b>Resim 12:</b> <i>Hipparion brachypus</i>	29
<b>Resim 13:</b> <i>Hipparion cf. longipes</i>	31
<b>Resim 14:</b> <i>Hipparion dietrichi</i>	33
<b>Resim 15:</b> <i>Hipparion moldavicum</i>	35
<b>Resim 16:</b> Kemiklitepe fosil lokalitesi	36

**Sayfa**

<b>Resim 17:</b> <i>Hipparion mediterraneum</i>	38
<b>Resim 18:</b> <i>Hipparion matthewi</i>	39
<b>Resim 19:</b> Miyosen dönem boyunca Yunanistan'dan İran'a kadar bitki örtüsü durumu	71

## ÖNSÖZ

İnsanoğlu düşünmeye başlamasıyla birlikte sürekli olarak kendisini, doğayı, evreni anlamaya çalışmıştır. Nereden ve nasıl geldik, nereye gidiyoruz, içinde yaşadığımız evren nasıl meydana geldi, sonsuzluk nedir gibi sorular insanların kafasını hep meşgul etmiştir. Bu sorulara tatmin edici cevaplar veremediği zaman ise doğru yolu dogmatik cevaplarda bulmuştur. Her şeyin ilahi bir yaratıcısı vardır ve her şey insan için yaratılmıştır diyerek yüzyıllar boyu içlerindeki merakı bastırılmış, Ortaçağ'da Galileo'ler engizisyon mahkemelerinde yargılanmış, Bruno'lar yakılmış, 1800'lü yıllarda Darwin'ler lanetlenmiş, şeytan olarak gösterilmiştir. Darwin'in fikir babası olduğu doğal seçim yoluyla evrim kuramı, ortaya atıldığı günden bugüne tartışılmaktadır. Bu tartışmaların en önemli kulvarı ise kuşkusuz evrim eğitimi kısmındadır. Evrim kuramını kabul etmeyenler sıralamasında Türkiye ne yazık ki ilk sıralarda yer almaktadır. Yapılan anketlerin istatistiklerine göre, Türkiye'de bilim ve teknoloji alanında tartışmalara katılmama oranı % 71, fen derslerini ilginç bulmama oranı ise % 66'dır. Bu sonuçlar, Türkiye'nin vahametini daha açık gösterir niteliktedir. Türkiye'de bilimsel bilgiye ilgi duyulmadığını görüyor ve bunun büyük bir sorun olup mücadele edilmesi gerektiğini biliyoruz.

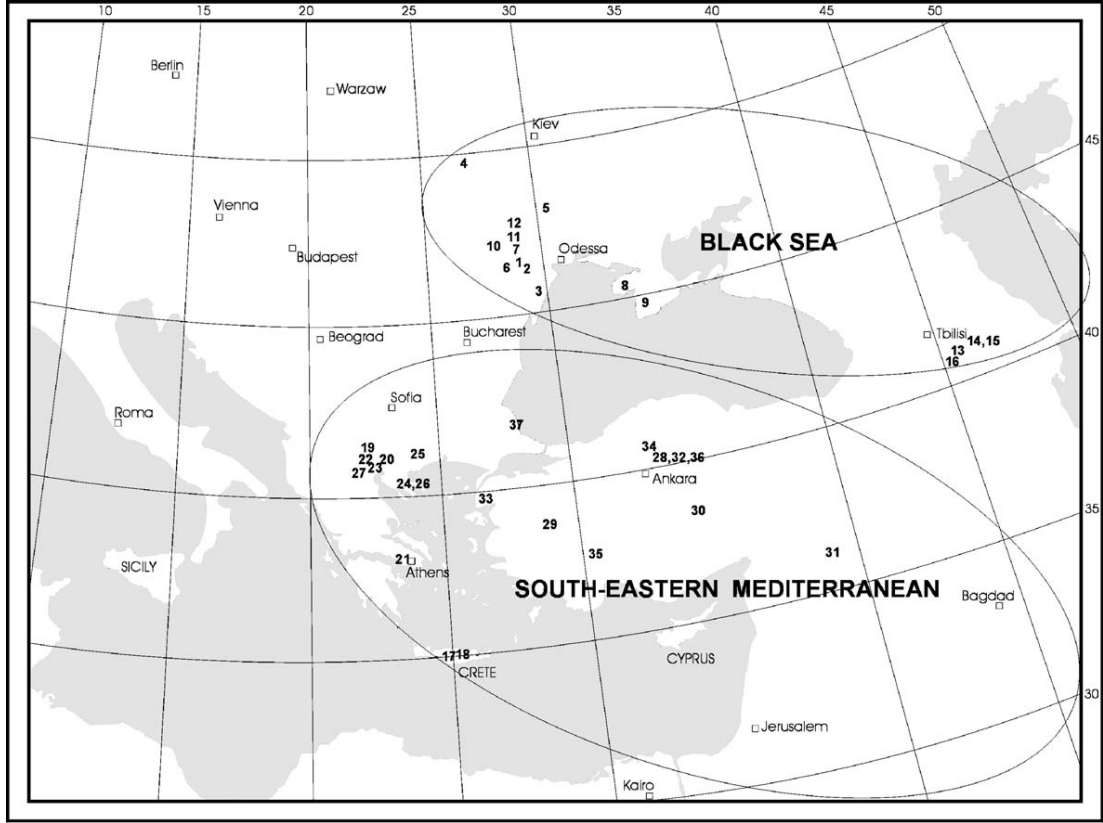
Başta önümdeki engelleri aşmama yardımcı olarak bu tezi hazırlamama zemin hazırlayan ve danışmanlığımı üstlenen Doç. Dr. İsmail Özer'e, Türkiye'nin çeşitli üniversitelerinde Antropoloji gibi Türkiye'de çok önemszenmeyen bir bölümü açarak evrim eğitimi yapan kararlı, inatçı ve her zaman daha taze fikirlerle öğrencilerine ışık tutan bilim insanı Prof. Dr. Erksin Savaş Güleç'e, tez çalışmam

esnasında her türlü desteğini aldığım, bilimsel bilgiyi, önemini ve bilimin nasıl yapılmasını gerektiğini öğrendiğim Doç. Dr. Şakir Önder Özkurt'a ve önerileriyle tezimi destekleyerek elindeki yayınları benimle paylaşan Doç. Dr. Cesur Pehlevan'a çok teşekkür ederim. Ayrıca, her zaman desteklerini yanımda hissettiğim Yrd. Doç. Dr. Cem Erkman'a, Araş. Gör. Seda Karaöz Arıhan'a, üstümdeki paha biçilmez emeklerin sahibi E. Sühendan Karauz'a, lisans eğitimimden itibaren yanımda olan ve kendisinden çok şey öğrendiğim arkadaşım Kutay Murat Bozca'ya, İngilizce ve Fransızca çevirilerde yardımcı olan arkadaşlarım Pınar Akkoç ve Müşra Zeren'e, teknik konularda desteğini aldığım Kemal Asker'e, tez çalışmam esnasında yaşadığım sıkıntının yükünü çeken annem Mahizer Alkan'a teşekkür ederim.

## GİRİŞ

Jeolojik oluşumu bakımından önemli bir konumda bulunan Anadolu, memeli fosilleri açısından zengin paleoantropolojik ve paleontolojik verilere sahiptir. Özellikle Miyosen dönemde gerçekleşen kıta hareketleri dolayısıyla Asya, Avrupa ve Afrika'yı birbirine bağlayan Anadolu, önemli göç yolları üzerinde yer almıştır. Coğrafi konumundan dolayı Anadolu çok zengin memeli fosil yataklarına sahiptir.

Türkiye'de günümüze kadar bulunmuş yaklaşık olarak 400'ün üzerinde memeli fosil yatağı mevcuttur. Bunların büyük bir bölümü Geç Miyosen döneme aittir. Bunlar arasında MTA arşivlerinde yer alan Vallesiyen ve Turoliyen zonlarına ait fosil bulgu yerleri arasında Balçıklıdere, Sinap, Başbereket, Çobanpınar, Pınaryaka, Fenerbayırı, Gözbaşı, Musaköy, Sarpdere, Zeytinlikdere, Eşme, Gülpınar, Bayraktepe, Akpınar, Alpet, Büyükdöllük, İlhançay, Kaşharman, Kuzgun, Ortakışla, Torun, Damlacık, Düzyayla, Erkilet, Eski yol, Halevik, Halımınhanı, Hayranlı, Sarıhasan, Suluköy, Yenyapan, Yukarıbalahor, Ağrı, Akın, Çalıkı, Çevril, Dereikebir, Dönerçeşme, Gözetleme deresi, Halevik, Hatunsaray, İncirlikdere, Kabatepe, Şarlakdere, Selime-Çeltek, Tire, Kavrurca, Kınık, Bozarmut, Elekçi, Karaağaç, Çorakyerler, Garkın, Karain, Akkaşdağı, Kemiklitepe, Yulaflı, Sazak Kayadibi, Kayadibi-Sarışkinleri, Bayırköy, Kavakdere, Mahmutgazi, Amasya, Madenler, Şerefköy, Kayseri, Kurtboğazı bulunmaktadır.



**Resim 1:** Vallesiyen Dönem memeli fosil yataklarının dağılımı. (1) Atavaska, (2) Buzhor-1, (3) Buzhor-2, (4) Gritsev, (5) Isakovo, (6) Kalfa, (7) Lapushna, (8) Zheltokamenka, (9) Sevastopol, (10) Varnitsa, (11) Pokshesty, (12) Respopeny, (13) Eldari, (14) Udabno-1, (15) Udabno-2, (16) Natlismtsemeli, (17) Melambes, (18) Kastellios, (19) Xirochori-1, (20) Pentalophos-1, (21) Biodrak, (22) Ravin des Zouaves-1, (23) Ravin de la Pluie, (24) Nikiti-1, (25) Lefkon, (26) Nikiti-2, (27) Ravin des Zouaves-5, (28) Sinap, (29) Eşme-Akçaköy, (30) Karain, (31) Karaozu, (32) Igbek, (33) Gülpınar, (34) Çorak Yerler, (35) Kayadibi, (36) Kavakdere, (37) Nessebar (Koufos, 2006)

Dünyadaki önemli Geç Miyosen dönem memeli fosil lokaliteleri arasında ise, Atavaska, Buzhor-1, Buzhor-2, Gritsev, Isakovo, Kalfa, Lapushna, Zheltokamenka, Sevastopol, Varnitsa, Pokshesty, Respopeny, Eldari, Udabno-1, Udabno-2, Natlismtsemeli, Melambes, Kastellios, Xirochori-1, Pentalophos-1, Biodrak, Ravin des Zouaves-1, Ravin de la Pluie, Nikiti-1, Lefkon, Nikiti-2, Ravin des Zouaves-5, Nessebar, Pikermi, Samos, Saloniki, Maramena, Maragheh, Siwalik, Molayan, Kalmakpai, Los Valles de Fuentiduena, El Lugarejo, Santiga, Can Llobateres, Polinya, Can Ponsic, Piera, Nombrevilla, La Roma 2, La Gloria 4, El Firal, Ballestar,

Höwenegg, Eppelsheim, Esselborn, Dorn – Dürkheim, Rubadanya, Inzersdorf, Charmoille, Sümeg, Sahabi, Lothagam, Christmas Quarry bulunmaktadır.

Geç Miyosen dönem kazı ve yüzey araştırmalarından elde edilen verilere göre memeli fosillerinin büyük bir oranını Hipparion grubu oluşturmakta ve bu dönem paleoekoloji çalışmalarında en çok kullanılan taksonu söz konusu grup oluşturmaktadır. Fosil materyal bulgusu yüksek olan ve önemli Hipparion türlerini barındıran Türkiye'deki lokaliteler arasında Sinap, Akkaşdağı, Kemiklitepe, Yulaflı, Eşme, Çalta, Sazak, Gülpınar ve Çorakyerler bulunmaktadır.

## 1. BÖLÜM: KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Hipparion, paleoekoloji, paleontoloji, habitat, Hominoidea tezin kavram ve terimleri arasında yer almaktadır.

**Miyosen:** 25 – 5 milyon yıl öncesini kapsayan jeolojik dönem.

**Paleoantropoloji:** Eski insan bilimi.

**Paleontoloji:** Eski varlık bilimi.

**Paleoekoloji:** Eski dönem ekolojisini inceleyen bilim dalı.

**Paleoiklim:** Eski dönem iklimini inceleyen bilim dalı.

**Habitat:** Bir organizmanın yaşadığı ve geliştiği yer. Bu yer, fiziksel bir bölge, yeryüzünün özel bir parçası, hava, toprak ya da su olabilir.

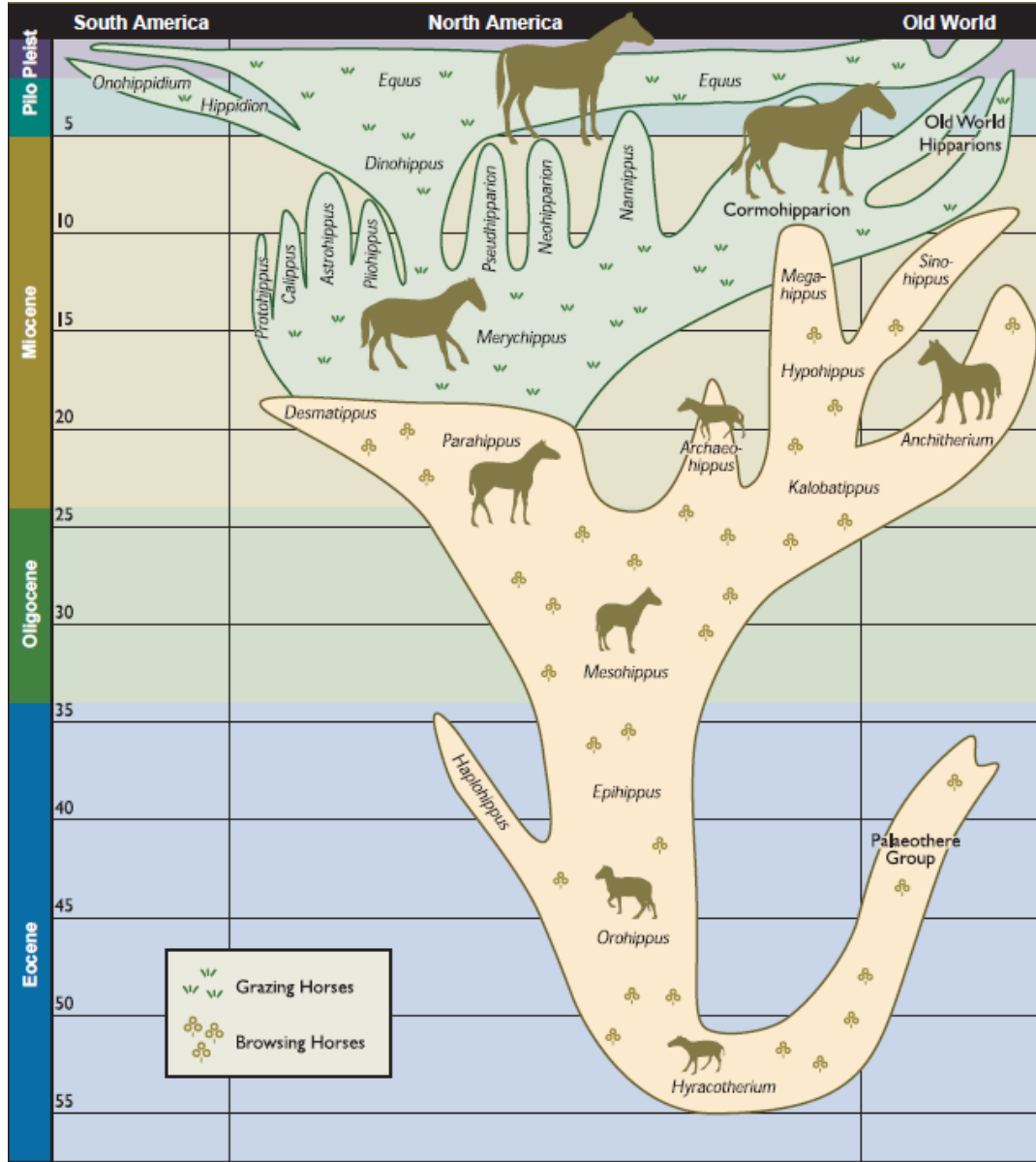
**Hipparion:** Geç Miyosen ve Pleistosen dönemleri boyunca Kuzey Amerika, Asya, Avrupa ve Afrika'nın geniş çayırlık alanlarında yaşamış ve daha sonra gelişmiş yeni türlere evrimleşerek yok olmuş olan Hipparionlar, Equidae familyasına dahil bir cinstir. Hipparionlar, hipsodont dişleri, üç toynaklı olmaları ve ince uzun bacaklarıyla karakterizedirler.

**Hominoidea:** Anthrooidea alt takımı içerisinde Hominidae, Pongidae ve Hylobatidae ailelerini kapsayan üst ailedir.

16. yüzyıl boyunca genel kanı, atların Eski Dünya'da ortaya çıkmış olduğudur. Fakat daha sonra kazılardan ele geçen fosiller, atların anavatanının Eski Dünya değil Kuzey Amerika olduğunu göstermiştir. Perissodactyl takımına ait olan Equidae (at, zebra ve eşek) ailesinin günümüzde mevcut 8 – 10 adet türü

bulunmaktadır. Buna karşılık 55 milyon yılı aşkın süredir yaklaşık 32 cins ve 150'den fazla fosil Equid türü tanımlanmıştır. Fosil atlar ilk olarak Erken Eosen dönemden *Hyracotherium* (Eohippus) ile temsil edilmektedir. *Hyracotherium* Eosen dönem boyunca Kuzey Amerika'daki varlığını sürdürmesine karşılık Eski Dünya'da Erken Oligosen dönemde yok olmaya başlamıştır. Kuzey Amerika'daki atların büyük evrimsel yayılımı ise Oligosen döneme denk gelmektedir. Kuzey Amerika'da çeşitlenen üç toynaklı atlardan *Anchitherium* yaklaşık 20 milyon yıl önce, *Sinohippus* 15 milyon yıl önce ve Hipparionlar 12 milyon yıl önce Eski Dünya'ya göç etmişlerdir. Tek toynaklı *Equus* ise yine Kuzey Amerika'da 4,5 milyon yıl önce ortaya çıkmış ve daha sonra 3,5 milyon yıl önce Bering Kara Köprüsü üzerinden Eski Dünya'ya geçmişlerdir. *Equus* cinsine ait türler Amerika kıtasında 10,000 yıl önce son buzul çağında yok olmaya başlamışlardır (MacFadden, 2005).

İlk Equid olan *Hyracotherium*, ilkel plesentalı memelilerin diş formülü olan, hem alt hem üst çene için 3 incisor, 1 canin, 4 premolar ve 3 molar dişleri ile karakterizedir. Canin büyük ve seksüel dimorfiktir. Premolarlar ilkel yapılı ve üçgen şeklindeki molarlar kare şeklinde ve çiğneme esnasında besinlerin parçalanması için çok büyük yüzeye sahiptir. *Hyracotherium* ve diğer erken türlerin en belirgin farkı yanak dişlerinin kısa taçlı (brakidont) olmasıdır. Eosen ve Oligosen dönemleri boyunca Kuzey Amerika'daki fosil atlar premolar dişlerin aşamalı olarak molarizasyonu ile karakterizedirler.

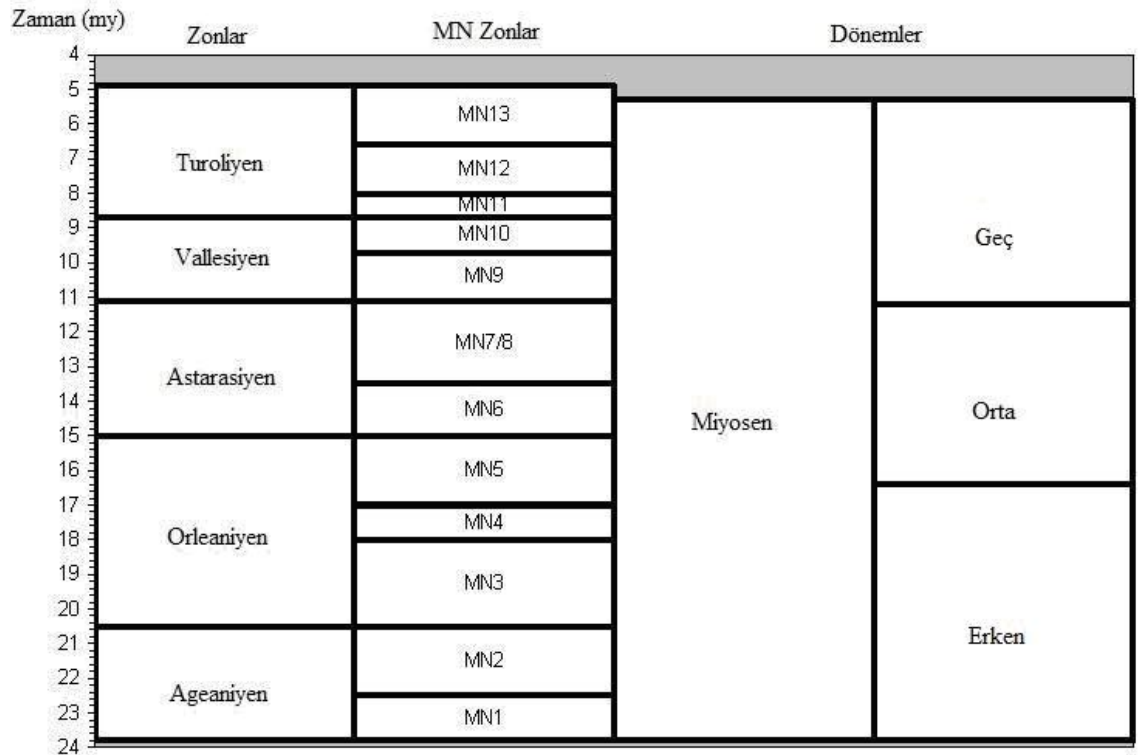


**Resim 2:** Equidlerin filojenisi (MacFadden, 2005).

Dental çalışmalar erken Equid türlerinin ağaçların ve fidanların dallarıyla, taze sürgünlerle ve yapraklarla beslendiklerini göstermektedir. Bu beslenme biçimi Equid evriminin ilk yarısı boyunca yaklaşık olarak 55 milyon yıldan 20 milyon yıla kadar devam etmiştir. Fosil bitki kalıntıları otlaklık alanların Orta Senozoik boyunca Kuzey Amerika’da dominant olmaya başladığını göstermektedir. Equidlerin kafatası ve diş morfolojisinin büyük değişimi Orta Miyosen boyunca 20 ile 15 milyon yıl

arasında gerçekleşmiştir. Bu değişim otlamaya adaptasyonun morfolojiye yansımasıdır. Bu değişime daha uzun yanak diş sırası ve uzun taçlı dişlerde (hipsodont) dahildir. Hipsodont dişler yumuşak besinlerin aksine dişleri aşındıran otlamaya yönelik beslenme şeklinin sonucudur. Her ne kadar hipsodont dişlerin gelişimi otlaklık alanların çoğalmasıyla aynı zamanlarda olmuşsa da, otlamaya yönelik beslenme tarzıyla hipsodont dişler arasında ise kesin bir korelasyon yoktur (MacFadden, 2005).

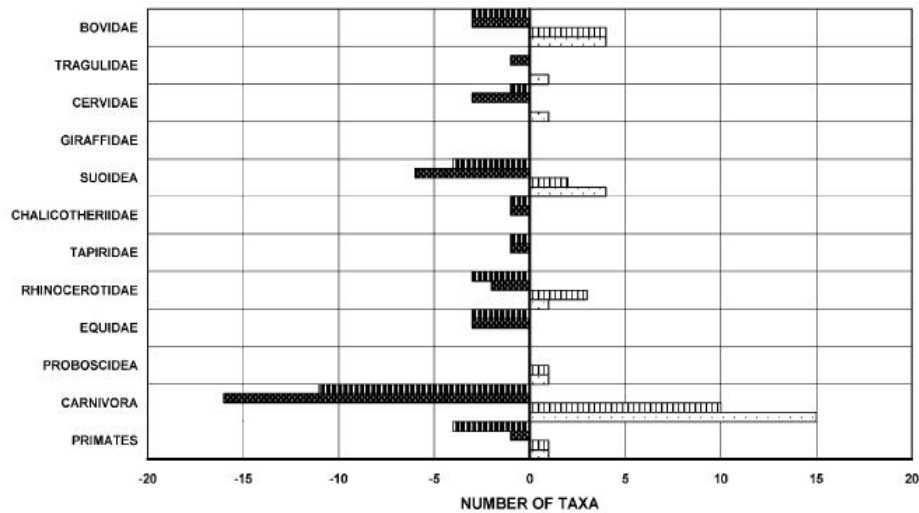
Geç Miyosen dönem Vallesiyen (MN 9 – MN 10) ve Turoliyen (MN 11 – MN 13) zonlarını içinde bulundurmaktadır ve bu dönem (~12 – 5 My) Senozoikteki iklimsel bozulmaların görüldüğü, Vallesiyen Krizi olarak isimlendirilen, önemli bir aralığı temsil etmektedir (Agusti, 1997).



**Resim 3:** Miyosen dönem zaman çizelgesi.

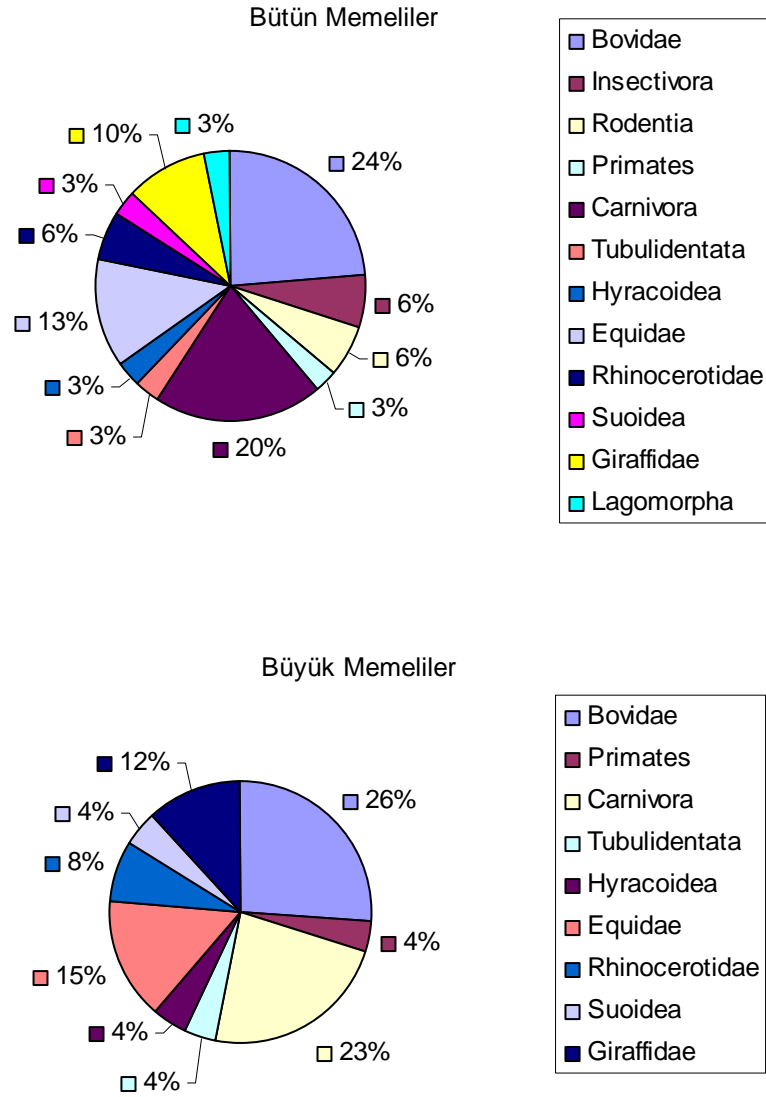
Vallesiyen Krizi 9,6 milyon yıl önce ilk olarak İspanya’da Vallés – Penedés havzasında tanımlanmış ve Batı Avrupa’dan Orta Miyosen ve Erken Vallesiyen ile karakterize olan nemli elementlerin çoğunun ortadan hızlıca kaybolmasıyla ilişkilendirilmiştir (Agusti ve diğ., 2002). Vallesiyen krizinin iklimsel orijinini Geç Miyosen dönemde okyanusta meydana gelen evrim desteklemektedir. Bu okyanussal değişiklikler düşük enlemlerdeki Eski Dünya karasal alanlarındaki bazı belirgin değişimlerle eş zamanlıdır (Agusti ve diğ., 2003). 9 milyon yıl öncesinden 5 milyon yıl öncesine kadar olan süreç, Avrupalı karasal ekosistemlerin, daha açık bitki örtüsünün önemli ölçüde genişlemesiyle, yarı tropik ormanların yerini kışın yapraklarını döken ağaçlık alanların almasıyla ve otlaklık alanların dünya ölçeğinde genişlemesiyle karakterizedir (Agusti ve diğ., 2002). Resim 4’te görüldüğü üzere Vallesiyen Krizi’nden dolayı birçok karasal memeli türünün nesli tükenmiş ve bu durum Doğu Akdeniz, Karadeniz ve Güney Avrasya’ya oranla Batı Avrupa’da daha çok hissedilmiştir.

**Grafik 1:** Orta Vallesiyen dönemde Batı Avrupa’da cins ve türlerin nesillerinin yok oluşu (sağ) ve yeni cins ve türlerin ortaya çıkışı (sol) (Koufos, 2006).

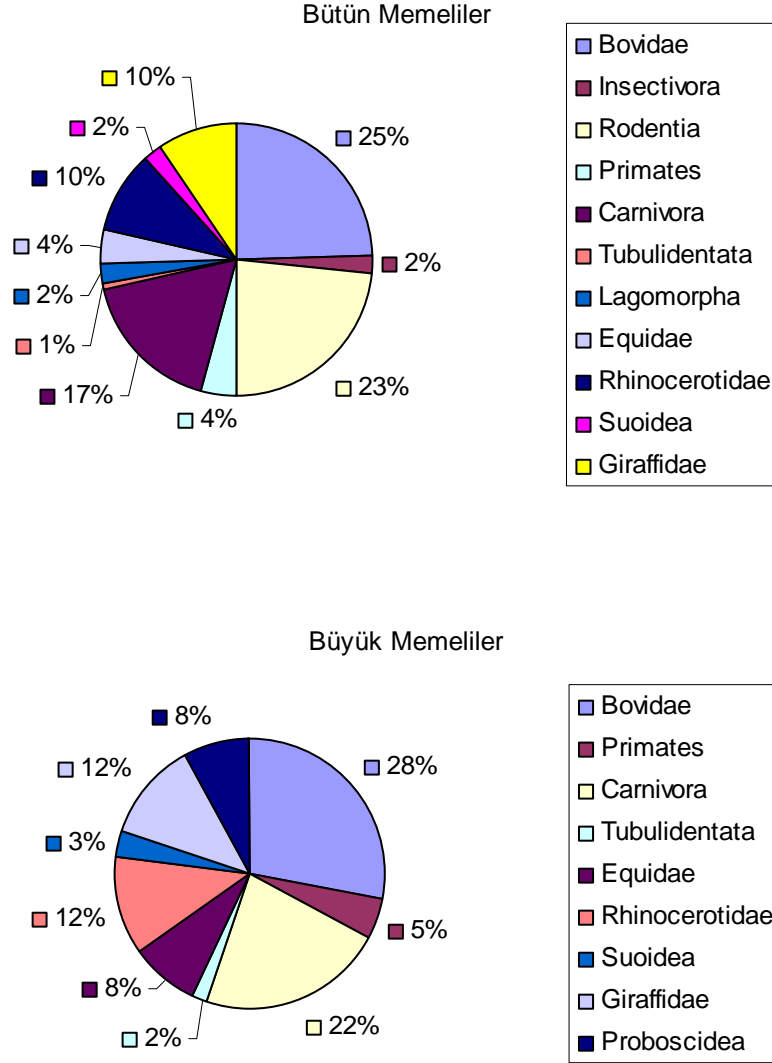


Cinslerin MN 9 ve MN 10 tarihlerinde Doğu Akdeniz'deki dağılımı ise grafik 2 ve grafik 3'de verilmiştir:

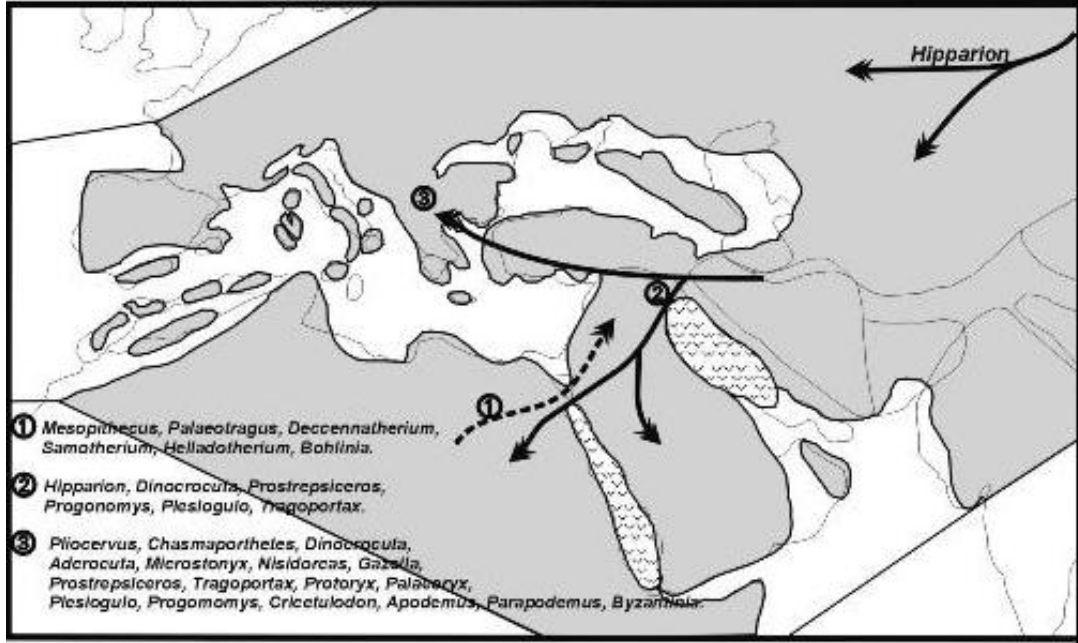
**Grafik 2:** Doğu Akdeniz'de türlerin dağılımı (MN 9), (Koufos, 2006).



**Grafik 3:** Doğu Akdeniz’de türlerin dağılımı (MN 10), (Koufos, 2006).

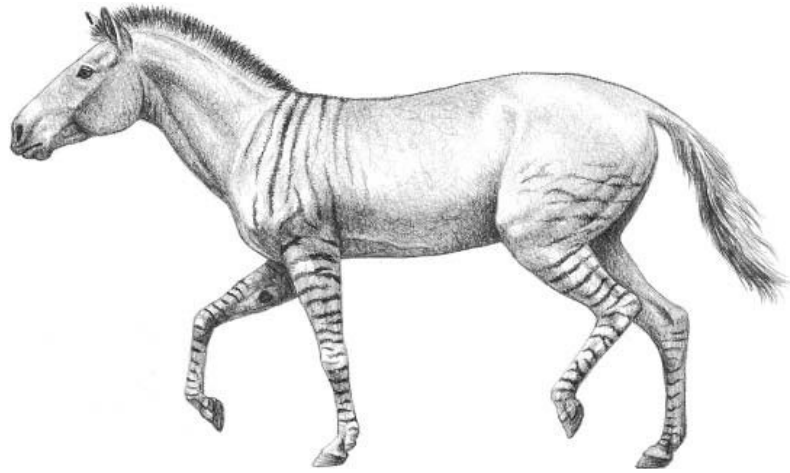
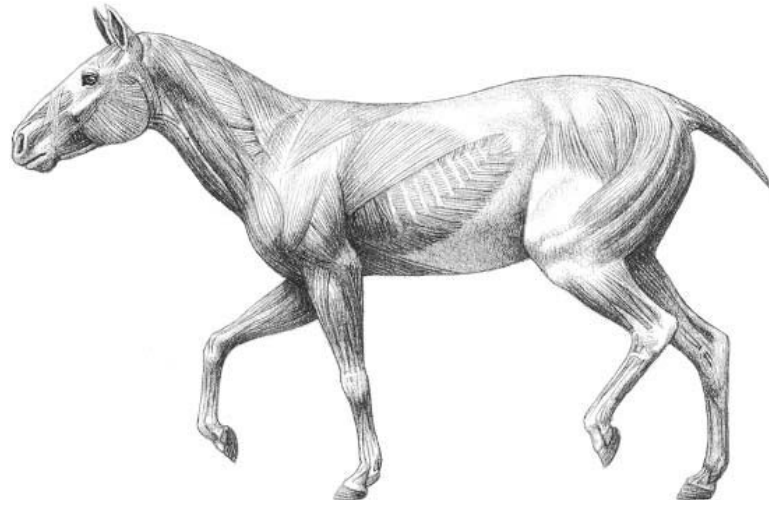
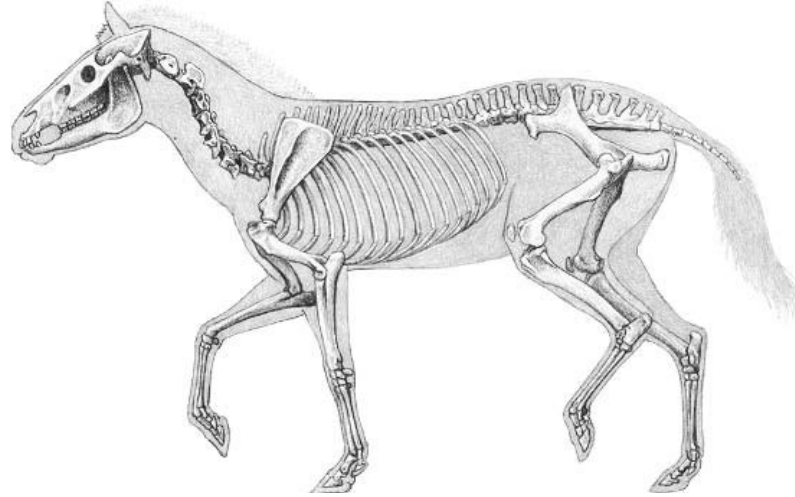


Orta - Geç Miyosen dönem sınırı Hipparionların ortaya çıkmasıyla tanımlanmaktadır. Yaklaşık 11 milyon yıl önce güçlü bir deniz çekilmesi sonucu oluşan Bering Kara Köprüsü üzerinden Hipparionlar Kuzey Amerika'dan Avrasya'ya geçmiş ve hızlıca yayılmışlardır.



**Resim 4:** Hipparionların Kuzey Amerika'dan Avrasya'ya göçü (Koufos ve diğ., 2005).

Hipparionların Avrupa ve Doğu Akdeniz'e gelmeleri farklı zamanlarda olmaktadır. Hipparion, Batı ve Merkez Avrupa'da 11,1–11,2 milyon yıl önce ortaya çıkarken Doğu Akdeniz'de Sinap Lokalite 4 buluntuları 10,7 milyon yıl öncesine yani Astrasiyen/Vallesiyen sınırına tarihlendirilmektedir. Hipparionların atası olarak bilinen *Hipparion primigenium* Avrupa'ya giren ilk türdür (Agusti ve diğ., 2002:152). Türkiye'de ise *Hipparion primigenium*, Erken Vallesiyen'le tarihlendirilen Kayadibi lokalitesinden bilinmektedir.



**Resim 5:** *Hipparion primigenium*'un iskelet, kas ve normal görünümünün rekonstrüksiyonu (Agusti ve diğ., 2002).

Doğu Akdeniz’de Hipparionların ilk görüldüğü bölge Sinap (Lokalite 4) lokalitesidir. Sinap Erken Vallesiyen’e, 10,692 milyon yıla tarihlendirilmektedir. Anadolu’daki diğer Hipparion buluntu yerleri arasında Akkaşdağı, Kemiklitepe, Çorakyerler, Kavakdere, Kemikalan, Küçükçekmece, Karaağaç, Çobanpınar, Bayraktepe, Muğla, Ramiz, Küçük Yozgat bulunmaktadır. Hipparionlar Pliyosen dönem boyunca da yaşamışlardır. Anadolu’daki en son Hipparion buluntu yeri 3,4 – 2,6 milyon yıla tarihlendirilen Afyon’un Sandıklı ilçesinde bulunan Gülyazı lokalitesidir. Hipparionlar Doğu Akdeniz’de Pliyosen dönem bitmeden önce ortadan kaybolurken Afrika’da Erken Pleistosen döneme kadar yaşamışlardır.

Anadolu’daki Hipparion türleri arasında ise *Cormohipparion sinapensis*, *Hipparion uzunagizli*, *Hipparion kecigibi*, *Hipparion matthewi*, *Hipparion gracile*, *Hipparion moldavicum*, *Hipparion brachypus*, *Hipparion longipes*, *Hipparion galaticum*, *Hipparion mediterraneum* bulunmaktadır.

## **2. BÖLÜM: KONU – AMAÇ, ÖNEM, MATERYAL – METOT**

### **2.1. Konu – Amaç**

Hominoidlerin paleoekolojisinin, Geç Miyosen dönemde Anadolu’da yaşamış olan Hipparionların biyolojik ve morfolojik özellikleri kullanılarak analiz edilmesi bu tezin çalışma konusunu oluşturmaktadır. Literatürde, fosil memelilerin diş özelliklerine bakılarak paleoiklim ve paleodiyet çalışmaları mevcuttur (Fortelius, 2002; Eronen, 2009). Fakat bu çalışmalarda, Hipparionlarla, Hominoidlerin paleoekolojisinin tanımlanması üzerine bir ilişkinin kurulmadığı görülmüştür. Bu tez çalışmasında, Geç Miyosen dönemde Anadolu’da yaşamış olan Hipparion türlerinin diş morfolojileri ile diğer bazı biyolojik parametreleri üzerinden, Hominoid yerleşimlerinin paleoekolojileri üzerine yorum getirilmeye çalışılacaktır.

### **2.2. Önem**

Hominoidler ile benzer habitatları paylaşmaları nedeniyle Hipparionların incelenmesi primatolojik açıdan son derece önemlidir. Hominoid paleoekolojisinin tanımlanması üzerine, Hipparionların biyolojik ve morfolojik parametrelerinin kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur. Bu tez çalışması ile Hipparionların biyolojik ve ekolojik özellikleri kullanılarak, Hominoid paleoekolojisinin belirlenip belirlenemeyeceği bir yöntem olarak sorgulanacaktır.

### 2.3. Materyal – Metot

Bu tez çalışması bir literatür çalışmasıdır. Örneklem olarak Anadolu’da şimdiye kadar gerçekleştirilmiş olan paleoantropolojik ve paleontolojik kazı ve yüzey araştırmalarında bulunmuş ve yayınlanmış olan tüm Hipparion buluntularına ait veriler ve Hominoidea üst ailesine ait fosillere ilişkin bulgular kullanılmıştır. Bunun yanı sıra o döneme ait paleoekoloji, paleoiklim, paleodiyet vs. konularında yayınlanmış literatürden faydalanılmıştır.

Çalışmada Anadolu’nun önemli fosil lokaliteleri arasında yer alan ve Geç Miyosen dönem ile tarihlendirilen Sinap (MN 9), Akkaşdağı (MN 12) ve Kemiklitepe (MN 12 - MN 13) lokalitelerinde tanımlanmış Hipparion türlerinin diş morfolojileri çalışılmıştır. Tez çalışmasında yer alan bu üç lokalitenin tercih edilmesindeki temel sebepler şöyledir;

1. Çalışmada yer alan lokalitelerin kazı ve yüzey araştırmalarının bitmiş, ele geçen memeli fosillerinin taksonomilerinin çalışılmış ve yayınlanmış olması göz önünde bulundurulmuştur.

2. Anadolu’da Geç Miyosen dönem ile tarihlendirilen ve Hominoid buluntusu veren iki tane lokalite mevcuttur. Bunlar Çorakyerler ve Sinap lokaliteleridir. Çorakyerler lokalitesinin tez çalışmasında yer almamasının sebebi, bu lokaliteden ele geçen Hipparion türlerinin taksonomik olarak henüz değerlendirilmemiş olmasıdır.

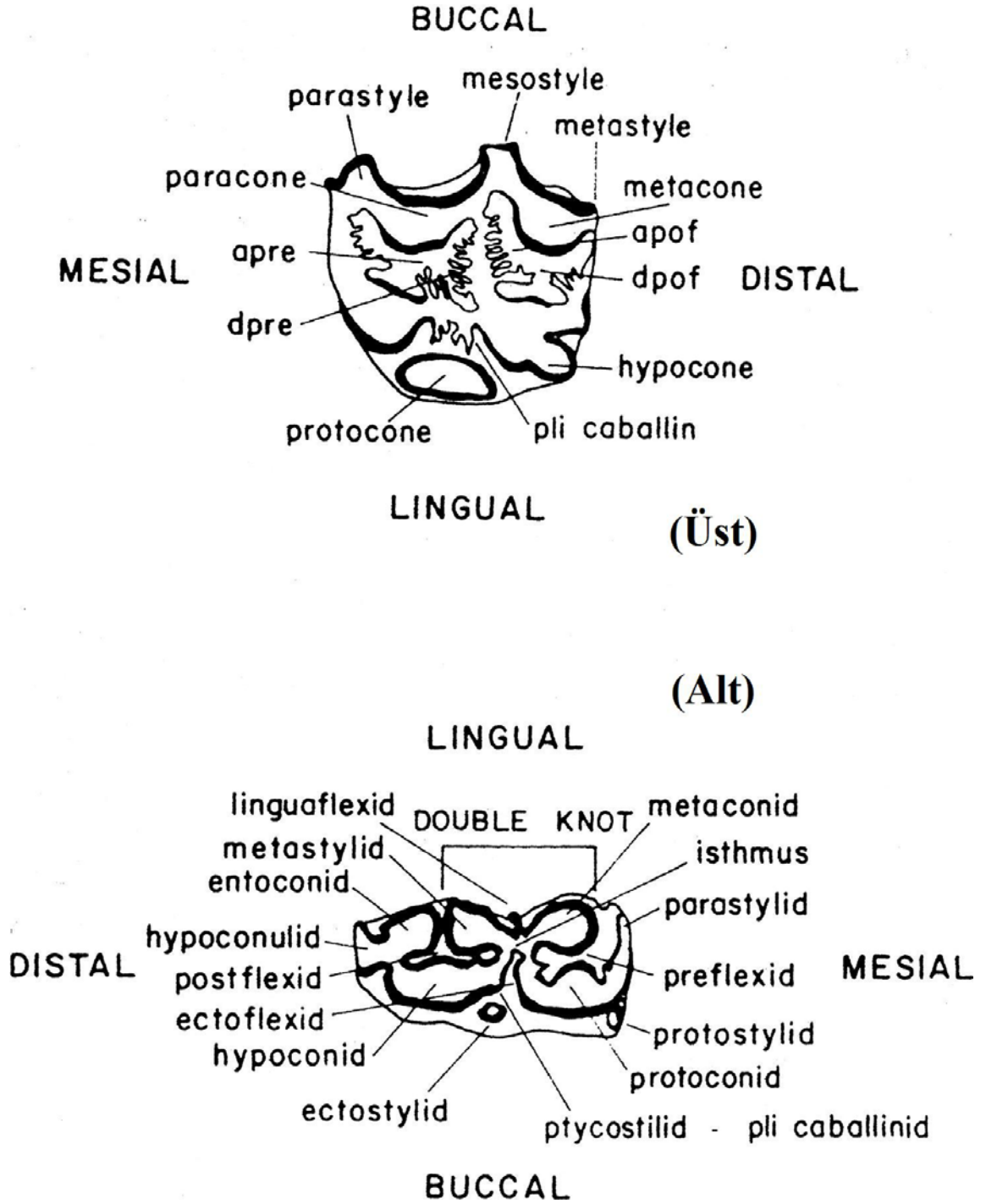
3. Anadolu'da Geç Miyosen dönem ile tarihlendirilen ve Hominoid buluntusu vermemiş olan lokaliteler arasından ise Kemiklitepe ve Akkaşdağı lokaliteleri seçilmiştir. Bu lokalitelerin Hipparion türlerinin taksonomisi yapılmış, paleoekolojileri çalışılmış ve yayınlanmıştır.

Sinap, Akkaşdağı ve Kemiklitepe lokalitelerinden ele geçen ve taksonomik olarak değerlendirilmesi yapılmış olan bütün Hipparion türleri çalışmada yer almıştır. Bunlar Sinap lokalitesinden *Cormohipparion sinapensis*, *Hipparion uzunagizli* ve *Hipparion keçigibi*; Akkaşdağı lokalitesinden *Hipparion brachypus*, *Hipparion cf. longipes*, *Hipparion dietrichi* ve *Hipparion moldavicum*; Kemiklitepe lokalitesinden *Hipparion mediterraneum* ve *Hipparion matthewi* türleridir. Bunun yanı sıra taksonomik değerlendirmesi yapılmamış olan türler çalışmada yer almamaktadır. Bunlar Sinap lokalitesinden *Hipparion ankyranum*, *Hipparion sp. 1* ve *Hipparion sp. 2*; Kemiklitepe lokalitesinden *Hipparion sp. (büyük boyut)* ve *Hipparion sp. (küçük boyut)* türleridir.

Çalışmada Bernor'un (1990) metodolojisinden yararlanılmış ve 25 adet diş özelliği belirlenmiştir. Bu özellikler üzerinden söz konusu Hipparion türlerinin diş morfolojileri literatürden belirlenmeye çalışılmıştır. Bu özellikler sırasıyla aşağıdaki gibidir;

- 1) Maksillar Yanak Dişlerinin Eğrilik Durumu
- 2) Yanak Dişlerinin Maksimum Taç Yüksekliği
- 3) Maksillar Yanak Dişlerinin Fosset Yerleşimi

- 4) Postfossette'nin Posterior Durumu
- 5) Pli Caballin Morfolojisi
- 6) Hipoglif
- 7) Protokon'un Şekli
- 8) Protokon'un İzolasyonu
- 9) Protokonal Çıkıntı
- 10) Premolar Dişlerin Protokon / Hipokon Dizisi
- 11) Molar Dişlerin Protokon / Hipokon Dizisi
- 12) P2 Anterositil / Parakonid
- 13) Alt Çene İncisor Dişlerinin Morfolojisi
- 14) Alt Çene İncisor Dişlerinin Eğrilik Durumu
- 15) Premolar Metakonid
- 16) Molar Metakonid
- 17) Premolar Metasitil
- 18) Molar Metasitil
- 19) Premolar Ektofleksi
- 20) Molar Ektofleksi
- 21) Pli Caballinid
- 22) Protositil
- 23) Ektositil
- 24) Premolar linguafleksi
- 25) Molar linguafleksi

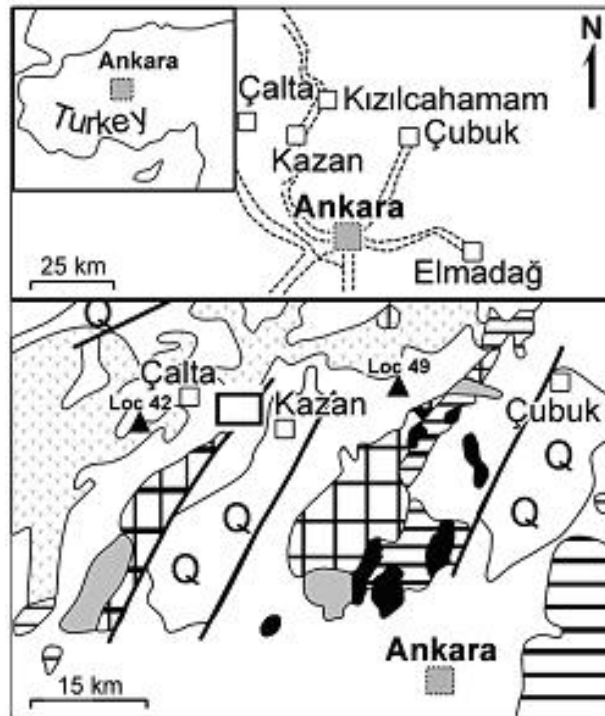


**Resim 6:** Hipparionların alt ve üst dişleri üzerinde çalışmada kullanılan özellikler (Pesquero ve diğ., 2006).

### 3. BÖLÜM: SİNAP, AKKAŞDAĞI VE KEMİKLİTEPE LOKALİTELERİNİN KONUMLARI VE PALEOEKOLOJİLERİ

#### 3.1. Sinap

Ankara'nın 37 km. kuzeybatısında yer alan ve Kazan ve Çubuk ilçelerinin çevresinde bulunan Sinap, Avrasya, Sakarya ve Gondwana kıtaları gibi çarpışma tektoniği sisteminin bir parçasıdır. Neojen boyunca meydana gelen tektonik hareketler ve volkanik aktivitelerden dolayı çalışılan bölgenin jeolojisi çok karmaşıktır. Özellikle Orta Miyosen'den Pleistosen'e kadar süregelen dönemde artan volkanik ve tektonik aktiviteler bunu kanıtlar niteliktedir.



**Resim 7:** Sinap fosil lokalitesi.

Sinap Formasyonunda ilk memeli fosili 1951, ilk Hominoid fosili ise 1953 yılında keşfedilmiştir. Suat Erk, Oğuz Erol, Fikret Ozansoy ve Muzaffer Şenyürek Sinap Formasyonunun Neojen depozitlerini açığa çıkarmış, memeli lokalitelerini keşfetmiş ve memeli faunalarını ve onların depozitlerini çalışmışlardır.

Yaklaşık 40 km<sup>2</sup>'yi kaplayan çalışma alanında, fosil lokalitelerinin birçoğu Kazan'ın kuzeybatısında yoğunlaşmıştır. Sadece bir fosil lokalitesi İğbek'te keşfedilmiştir. Sinap, jeolojisi ve ekolojisinden dolayı zengin faunasıyla dikkat çekmektedir. Fauna, 16 milyon yıldan 2 milyon yıla kadar Merkez Anadolu'da memeli topluluklarının evrimini anlamak için önemlidir. Insectivora, Hominoidea, Rodentia, Lagomorpha, Carnivora, Tubulidentata, Proboscidea, Equidae, Rhinocerotidae, Suoidea, Camelidae ve Ruminantia ailelerine ait türler Sinap lokalitesinde ele geçen buluntular arasındadır.

Eski Dünya Hipparionlarının evrimini anlayabilmek için Sinap Formasyonu Astarasiyen - Vallesiyen sınırı boyunca sürekli sedimantasyonu korumasından dolayı kritik bir öneme sahiptir. Hipparionların ilk görüldüğü bölge olan Sinap (Lokalite 4) Erken Vallesiyen döneme (MN 9) yani 10,692 milyon yıla tarihlendirilmektedir. Sinap, bünyesinde dört tane Hipparion türü barındırmaktadır. Bu türler *Cormohipparion sinapensis*, *Hipparion uzunagizli*, *Hipparion keçigibi* ve taksonomik değerlendirmesi buluntu eksikliği sebebiyle tam yapılamamış olan *Hipparion ankyranum* ve *Hipparion* sp. 1 türleridir.

**Tablo 1:** Sinap Formasyonu lokaliteleri ve yaşları.

<b>Fosil Lokaliteleri</b>	<b>Yaş (Milyon yıl)</b>
Kuzey Kavakdere	
26, 27, 30, 33, 70	8,121
Güney Kavakdere	
69	8,230
Kuzey Kavakdere	
34	8,440
68	8,866
İğbek	
49	9,130
Sinap	
10	9,279
1	9,288
7	9,295
75	9,301
84	9,367
83	9,452
11	9,483
12, OZ02	9,590
OZ01, S01	9,683
8A	9,886
8B	9,918
114	9,967
108/8	9,970
91	9,977
72	10,080
108	10,135
106	10,206
113	10,306
89	10,406
87	10,452
93	10,488
121	10,526
94	10,551
122	10,577
107	10,653
4	10,692
88	10,730
64	10,765
104	10,868
65	10,899
İnönü	
24, 24A	-15-16

Takım Perissodactyla Owen, 1848

Alttakım Hippomorpha Wood, 1937

Aile Equidae Gray, 1821

Altaile Equinae Steinmann ve Doderlein, 1977

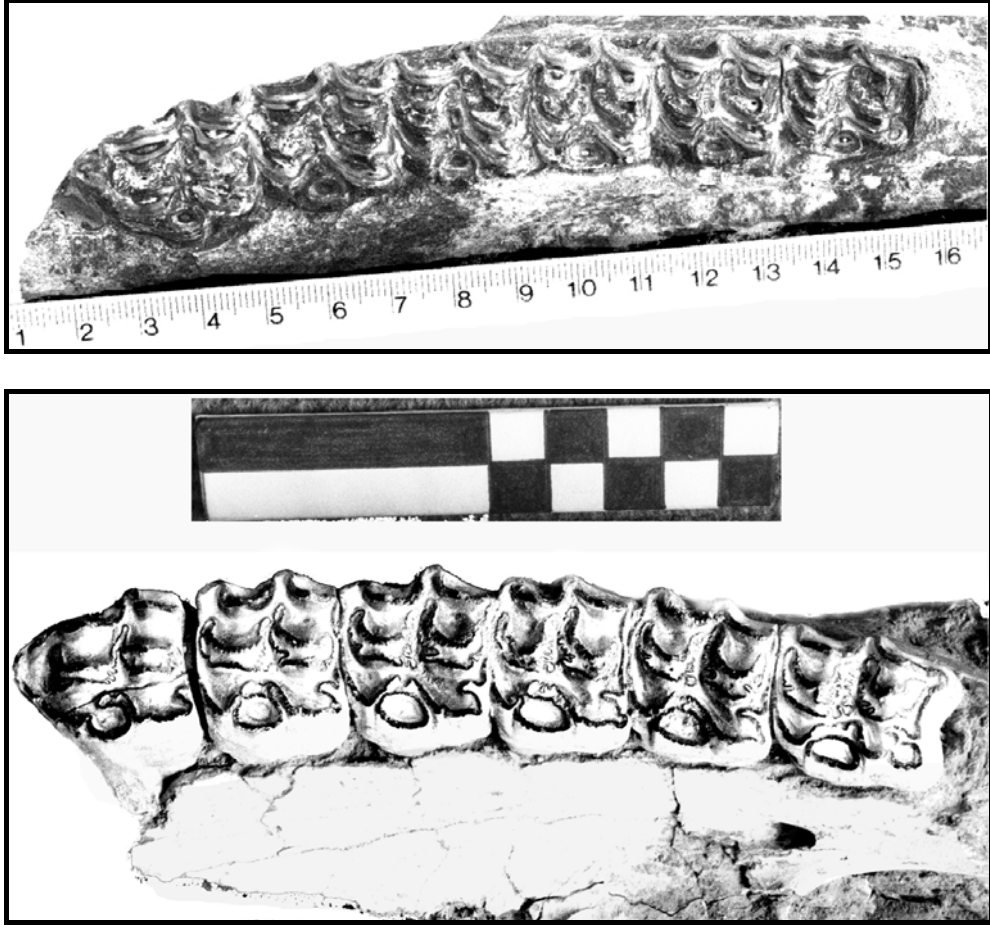
Cins *Cormohipparion* MacFadden ve Skinner, 1977

***Cormohipparion sinapensis* sp. nov.**

Yaş: Geç Miyosen, Erken Vallesiyen (MN 9)

*Cormohipparion sinapensis*, Höwenegg, Eppelsheim ve Inzersdorf lokalitelerinden ele geçen *Hippotherium primigenium* türlerinden daha küçüktür ve *Hippotherium primigenium* ve Kuzey Amerika kökenli *Cormohipparion occidentale* ile birçok ilkel karakteri paylaşmaktadır. Bunun yanı sıra kafatasındaki bazı gelişmiş karakter özellikleriyle ve üst çenedeki molar ve premolarların taç yüksekliğinin kısa olmasıyla *Hippotherium primigenium* ve *Cormohipparion occidentale*'den farklılık göstermektedir. Ayrıca dişlerde protokonal çıkıntının olmaması ve molar dişlerde protokonun daha çok lingual kısma doğru yerleşmiş olması *Hippotherium primigenium* ve *Cormohipparion occidentale* ile benzerlik göstermektedir. Pli caballin morfolojisinin çift ya da kompleks yapı sergilemesi *Hippotherium primigenium* ile benzerlik gösterirken, maksillar yanak dişlerinin derin olmayan genişlikler ve kısa kıvrımlarla daha az karmaşık olması *Cormohipparion occidentale*'ye benzemektedir (Bernor ve diğ., 2003).

*Cormohipparion sinapensis* Orta ve Batı Avrupalı *Hippotherium primigenium*'dan farklılık göstermekle birlikte *Cormohipparion occidentale*'nin erken bir üyesinden türemiş olabileceği düşünülmektedir (Bernor ve diğ., 2003).



**Resim 8:** *Cormohipparion sinapensis* (Bernor ve diğ., 2003).

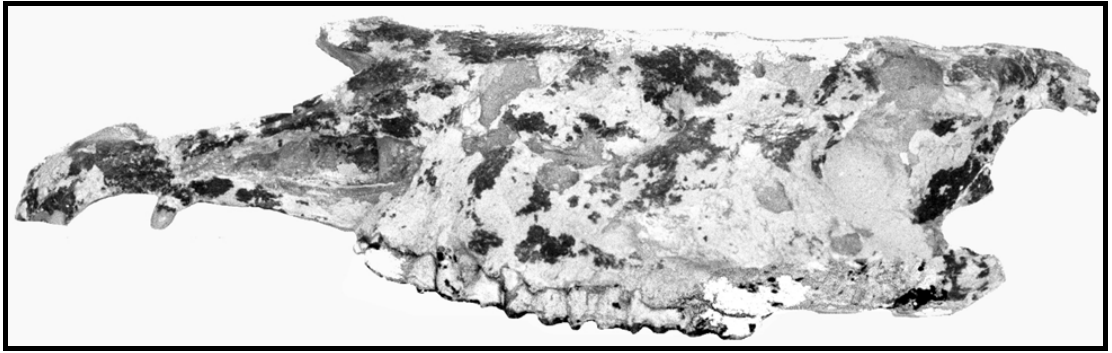
Cins *Hipparion* de Christol, 1832

***Hipparion uzunagizli***

Yaş: Geç Miyosen, Erken Vallesiyen (MN 9)

*Hipparion uzunagizli*, kafatasının birçok özelliğiyle *Hippotherium primigenium*, *Cormohipparion occidentale* ve *Cormohipparion sinapensis* türlerinden farklıdır. Fakat üst çenedeki molar ve premolar diş kalıntılarının ilkel özellikleri bakımından *Cormohipparion sinapensis*'e benzemektedir. Diş özelliklerinden pli caballin morfolojisinin çift ya da tek olması *Cormohipparion*

*sinapensis*'e ve *Hipparion s. s.*'nin üyelerine benzemektedir. Hipoglif özelliği (Derin oyuk, hipokon daha az çevrilmiş) *Hippotherium primigenium* ve *Cormohipparion occidentale*'ye benzemektedir. Premolar ve molar dişlerde protokonun daha çok lingual kısma doğru yerleşmiş olması durumu ise *Hippotherium primigenium*, *Cormohipparion occidentale* ve *Cormohipparion sinapensis*'e benzemektedir (Bernor ve diğ., 2003).



**Resim 9:** *Hipparion uzunagizli* (Bernor ve diğ., 2003).

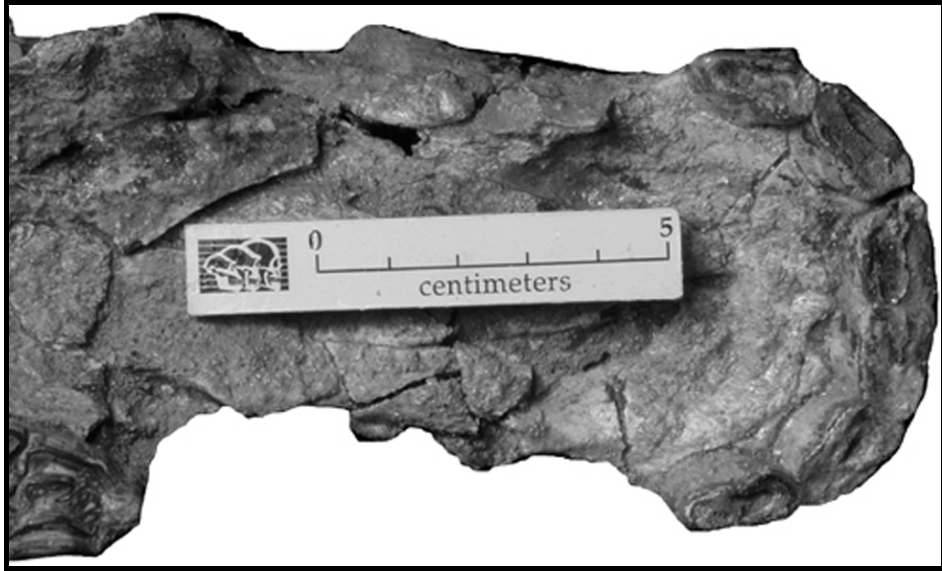
Cins *Hipparion* de Christol, 1832

***Hipparion kecigibi***

Yaş: Geç Miyosen, Erken Vallesiyen (MN 9)

*Hipparion kecigibi*, kafatasının birçok özelliğiyle hem *Hippotherium primigenium*'a hem de *Cormohipparion occidentale*'ye benzemektedir. Bunun yanı sıra kısa ve geniş burun yapısından dolayı *Hipparion kecigibi*, tanımlanan bütün Sinap türlerinden farklıdır. Maksillar dişlerin derin olmayan genişlikler ve kısa kıvrımlarla daha az karmaşık yapı sergilemesi, postfossette'nin daima ayrı olması ve

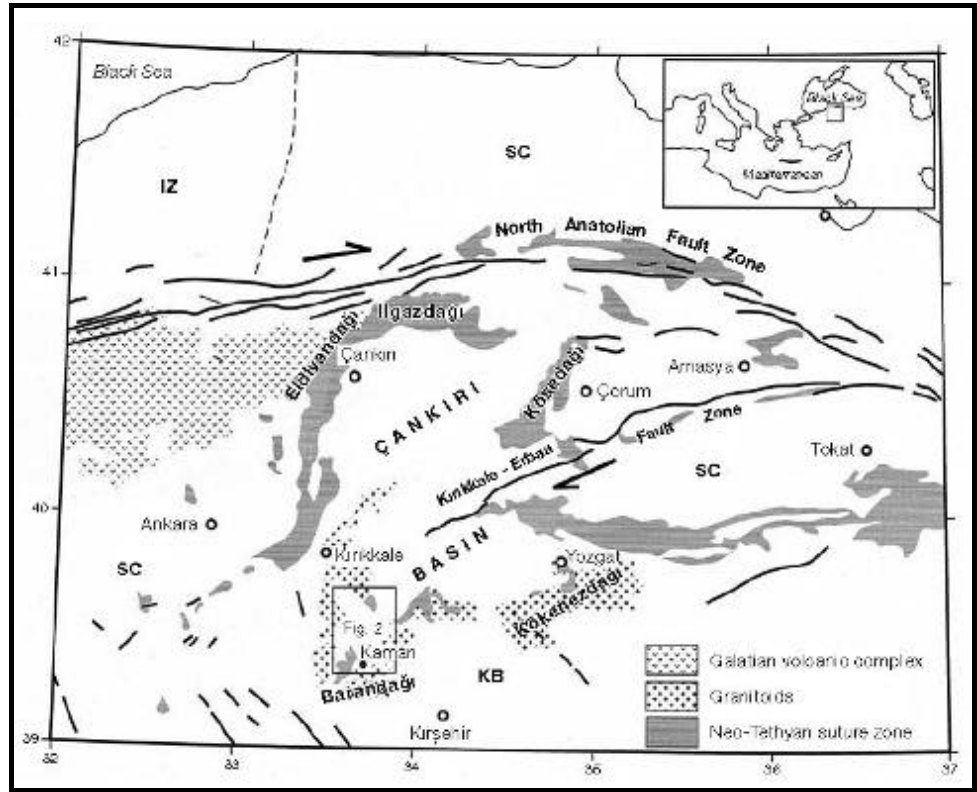
protokonun protolofdan ayrı olması *Cormohipparion occidentale*, *Hipparion uzunagizli* ve *Cormohipparion sinapensis*'e benzemektedir. Protokon çıkıntısının küçük olması bakımından ise *Hippotherium primigenium*'a benzerlik göstermektedir. *Hipparion keçigibi*'nin ilkel karakterleri ise Hipparion s. s. gruplarının üyeleri ve *Hipparion* sp. nov. 1'den daha çok *Cormohipparion sinapensis*'e benzerlik göstermektedir (Bernor ve diğ., 2003).



**Resim 10:** *Hipparion keçigibi* (Bernor ve diğ., 2003).

### 3.2. Akkaşdağı

Akkaşdağı fosil lokalitesi, Çankırı-Çorum Havzası'nın güneyinde Ankara'nın 125 km. güneydoğusunda ve Kırıkkale – Erbaa fay hattının güneyinde yer almaktadır. Akkaşdağı fosil yatağı volkanik tüflere bakılarak Geç Miyosen döneme tarihlendirilmiş ve Ar / Ar yöntemiyle yapılan yaşlandırmada ortalama yaşı 7.1 milyon yıl olarak belirlenmiştir.



**Resim 11:** Akkaşdağı fosil lokalitesi.

Akkaşdağı fosil lokalitesi ilk kez 1953 yılında İsviçreli jeolog Dr. W. S. Buchardt tarafından keşfedilmiştir. 1956 yılında ise Fikret Ozansoy Pliyosen döneme ait 12 memeli türünün taksonomik değerlendirmesini yapmıştır. 1971 yılında Émile

Heintz and Léonard Ginsburg Fikret Ozansoy'un önerisi üzerine Akkaşdağı'nı ziyaret etmişlerdir. Onların ziyaretleri esnasında ele geçen 229 memeli fosili şu an Paris Doğa Tarihi Müzesi'nde korunmaktadır. Daha sonra 1971 yılından 1995 yılına kadar Akkaşdağı lokalitesinde çalışılmamıştır. 1995 yılından sonra Akkaşdağı lokalitesinde çalışma yapan araştırmacılar Türkiye'den Levent Karadenizli, Sibel Karaman, Gerçek Saraç, Nizamettin Kazancı, Murat Maga, Gürol Seyitoğlu, Baki Varol, Cihat Alçiçek, Hüseyin Erten, Arzu Gül, Yunanistan'dan Dimitris Kostopoulos and Théodora Vlachou, Fransa'dan Pierre-Olivier Antoine, Adeline Aumont, Nathalie Bardet, Hervé Bocherens, Xavier Filoreau, Sophie Hervet, Lionel Merlette, Axel Sen and Andrea Vali'dir.

Akkaşdağı fosil lokalitesinden Carnivora, Chalicotheriidae, Rhinocerotidae, Equidae, Proboscidea, Suidae, Giraffidae, Bovidae ailelerine ait türler ele geçmiştir. Dört adet Hipparion türü tanımlanmıştır. Bunlar; *Hipparion brachypus*, *Hipparion cf. longipes*, *Hipparion dietrichi* ve *Hipparion moldavicum*'dur.

Takım Perissodactyla Owen, 1848

Aile Equidae Gray, 1821

Cins *Hipparion* de Christol, 1832

***Hipparion brachypus*** Hensel, 1862

Yaş: Geç Miyosen, Orta Turoliyen (MN 12)

*Hipparion brachypus*, Akkaşdağının yanı sıra Pikermi ile Hadjidimovo'dan bilinmektedir ve büyük boyutlarıyla karakterizedir. Özellikle Pikermi örneğiyle Akkaşdağı örneği birbirine benzerlik göstermektedir. Kafatası ve diş özellikleri Pikermi örneğine benzemesine rağmen, Akkaşdağı örneği daha büyük boyutlardadır. *Hipparion brachypus*'un kafatası morfolojisi, Turoliyen döneme tarihlendirilen ve Maragheh'dan bilinen *Hipparion gettyi* ile Grebeniki'den bilinen *Hipparion giganteum* ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca kafatasının bazı özellikleri Samos'tan bilinen *Hipparion cf. proboscideum*'a da benzemektedir (Koufos ve diğ., 2005).

Akkaşdağı örneğinin metatarsalleri ise Grebeniki'den bilinen *Hipparion giganteum*'a benzemektedir. Kemiklitepe A-B lokalitelerinden ele geçen *Hipparion* sp. (büyük boyut)'ye ait iki metatarsal örneğinin distal kısmı Akkaşdağı örneğine benzerlik gösterirken, proksimal kısmı *Hipparion mediterraneum*'la benzerlik gösterir. Bundan dolayı, Kemiklitepe'den ele geçen metatarsaller büyük olasılıkla *Hipparion brachypus* ile *Hipparion mediterraneum*'a dahildirler (Koufos ve diğ., 2005).



**Resim 12:** *Hipparion brachypus* (Koufos ve diğ., 2005).

Takım Perissodactyla Owen, 1848

Aile Equidae Gray, 1821

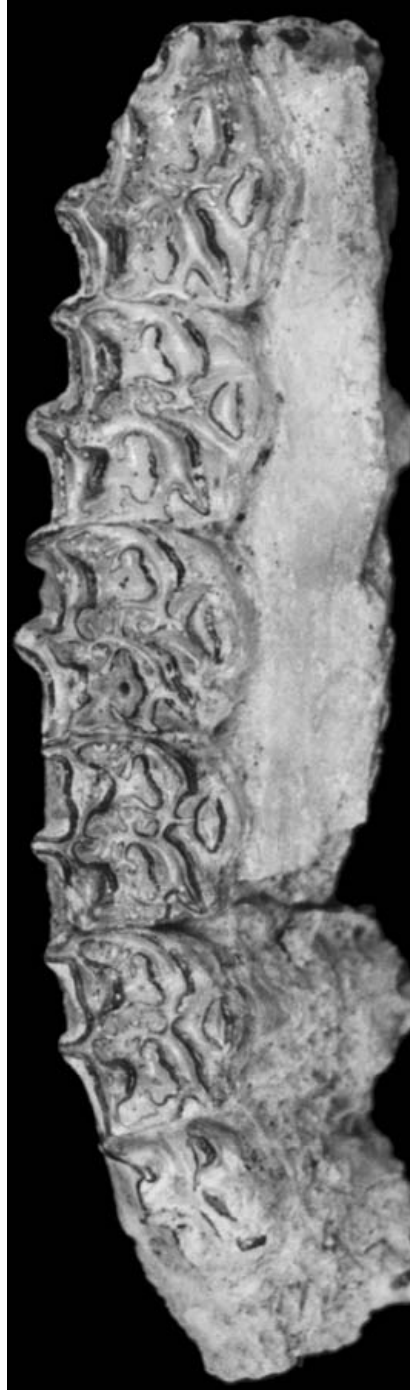
Cins *Hipparion* de Christol, 1832

***Hipparion* cf. *longipes*** Gromova, 1952

Yaş: Geç Miyosen, Orta Turoliyen (MN 12)

*Hipparion longipes*, ilk olarak Kazakistan'da bulunan Pavlodar lokalitesinden tanımlanmıştır. Pavlodar'dan bulunan örnekler arasında yalnızca izole dişler vardır ve Akkaşdağı'nın iki maxilla parçasıyla çok benzerlik göstermektedir. *Hipparion longipes* uzun ve ince bacaklara sahiptir. Akkaşdağı'ndan ele geçen metatarsaller Çalta'dan (MN 15) ve Pavlodar'dan bilinen örneklerle çok benzerdir (Koufos ve diğ., 2005).

Çok uzun ve ince bacaklara sahip büyük boyutlu Hipparionlar Doğu Akdeniz'de Turoliyen dönemde pek bilinmemektedir. *Hipparion longipes*, büyük olasılıkla Turoliyen dönemde Asya'da ortaya çıkmış ve daha sonra Ruskiniyen dönem boyunca Türkiye ve Yunanistan'a göç etmiştir. Turoliyen dönem ile tarihlendirilen *Hipparion longipes* örnekleri (Pavlodar, Akkaşdağı) Ruskiniyen dönem örneklerinden (Çalta, Megalo Emvolon) daha küçüktür (Koufos ve diğ., 2005).



**Resim 13:** *Hipparion* cf. *longipes* (Koufos ve diğ., 2005).

Takım Perissodactyla Owen, 1848

Aile Equidae Gray, 1821

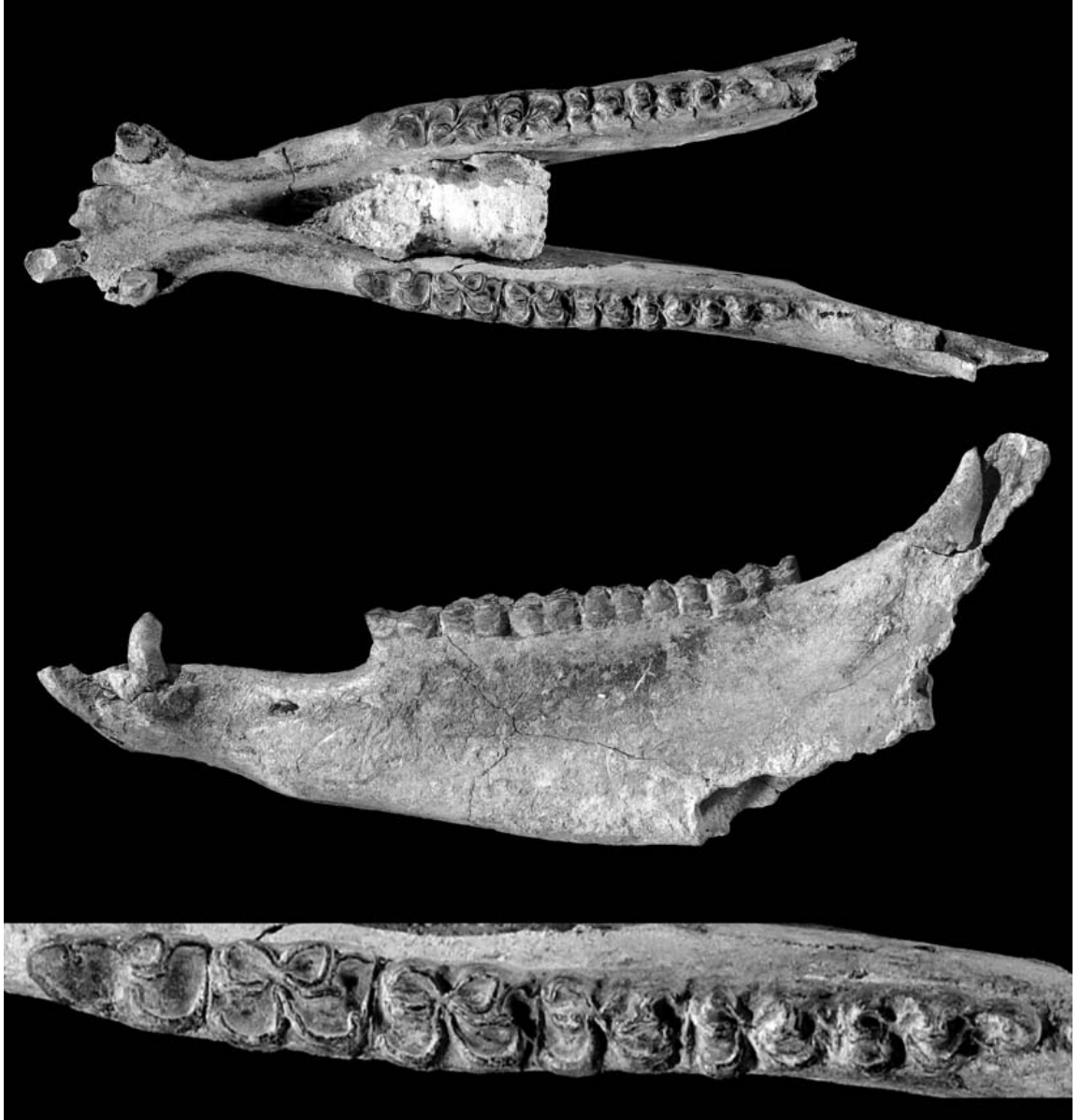
Cins *Hipparion* de Christol, 1832

Tür *Hipparion dietrichi* Wehrli, 1941

Yaş: Geç Miyosen, Orta Turoliyen (MN 12)

*Hipparion dietrichi* Eski Dünya Hipparionları arasında en iyi bilinen türdür ve Bernor'a göre "Hipparion s. s. – grup" üyesidir (Bernor ve diğ., 1996). Kökeni Samos'tan bilinen *Hipparion dietrichi*'ye dayanmaktadır. *Hipparion dietrichi*, Turoliyen dönemde, Axios Valley lokalitelerinden Ravin de Zounaves – 5, Prochoma 1 ve Vathylakkos 1, 2, 3'ten ve Chalkidiki lokalitelerinden Nikiti 2'den bilinmektedir. Akkaşdağı örneği bu bütün lokalitelerdeki örneklerle benzerlik gösterir. Axios Valley formları Akkaşdağı ve Samos örneklerinden daha küçüktür. Akkaşdağı örnekleri ile Samos Q1 ve Q4 örnekleri ise neredeyse aynıdır (Koufos ve diğ., 2005).

Akkaşdağı örneğinin kafatası morfolojisi diğer lokalitelerdeki örneklerle benzerlik gösterirken, metacarpalleri diğer lokalitelerdeki örneklere göre daha ince ve uzundur. Özellikle Samos Q1'deki *Hipparion dietrichi* ile kıyaslandığında aynı uzunluklarda olmalarına rağmen, Akkaşdağı örneği ise daha robusttur. Bu özelliğiyle Maragheh'dan bilinen ve *Hipparion dietrichi* ile bağlantılı olduğu düşünülen *Hipparion prostylum*'u andırmaktadır fakat *Hipparion prostylum*'dan daha küçüktür. Metatarsalleri ise kafatasında olduğu gibi Samos Q1'den ele geçen örneklerle aynıdır (Koufos ve diğ., 2005).



**Resim 14:** *Hipparion dietrichi* (Koufos ve diğ., 2005).

Takım Perissodactyla Owen, 1848

Aile Equidae Gray, 1821

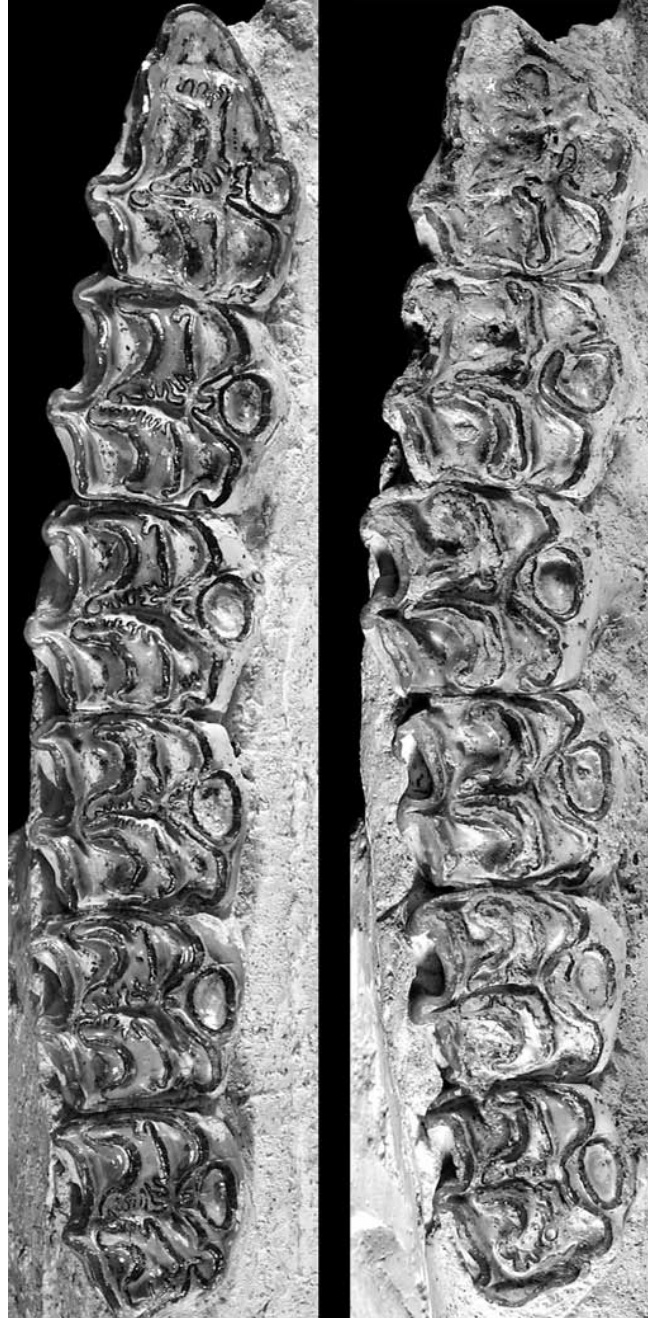
Cins *Hipparion* de Christol, 1832

Tür *Hipparion moldavicum* Gromova, 1952

Yaş: Geç Miyosen, Orta Turoliyen (MN 12)

*Hipparion moldavicum* ilk olarak Moldova Taraklia'dan tanımlanmıştır. Önce bu türün *Hipparion mediterraneum* olduğu düşünülse de daha sonra *Hipparion moldavicum* olduğu anlaşılmıştır. Bernor, *Hipparion moldavicum*'u Cremohipparion grubuna dahil etmektedir (Bernor ve diğ., 1996). Akkaşdağı örneği Taraklia örneğine çok benzemektedir fakat Taraklia'dan ele geçen *Hipparion moldavicum*'un burun kısmı kısmen daha kısa ve dardır. Maragheh'dan ele geçen kafatası parçaları da *Hipparion* aff. *moldavicum* olarak tanımlanmıştır (Bernor, 1985). Akkaşdağı örnekleriyle kıyaslandığında Maragheh'dan bilinen *Hipparion* aff. *moldavicum* daha uzun buruna ve daha büyük dişlere sahiptir (Koufos ve diğ., 2005).

*Hipparion matthewi*, Yunanistan, Türkiye, Bulgaristan ve Yugoslavya'dan bilinen bir diğer küçük boyutlu *Hipparion* türüdür. Akkaşdağı örnekleri *Hipparion matthewi*'ye çok benzemektedir. Aynı şekilde Gromova tarafından tanımlanmış olan ve Pavlodar'dan bilinen *Hipparion elegans*'ın morfolojisi de *Hipparion moldavicum*'a benzerlik göstermektedir (Gromova, 1952). Akkaşdağından ele geçen *Hipparion moldavicum*, Taraklia'dan bilinen *Hipparion moldavicum* ile bağlantılıdır ve *Hipparion matthewi* ve *Hipparion elegans*'dan büyük, Pikermi'den ele geçen *Hipparion mediterraneum*'dan daha büyük boyuttadır (Koufos ve diğ., 2005).

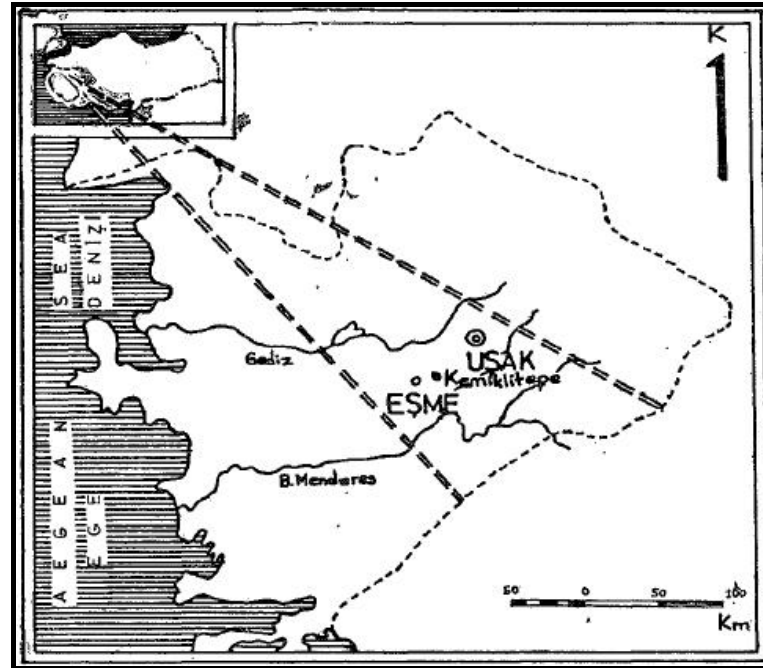


**Resim 15:** *Hipparion moldavicum* (Koufos ve diğ., 2005).

### 3.3. Kemiklitepe

Kemiklitepe fosil lokalitesi Uşak ili Eşme ilçesinin 15 km. doğusunda ve Karacaahmet köyünün 2 km. güneyinde bulunmaktadır. Lokalite ilk olarak 1946 yılında Yalçınlar tarafından bulunmuştur. Yine Yalçınlar 1954 yılında aynı bölgede çalışmalar yapmış ve lokaliteyi Geç Miyosen dönem olarak tarihlendirmiştir. Daha sonra 1957 yılında Crusafont lokaliteden ele geçen omurgalı fosilleri üzerinde taksonomik çalışmalar yapmıştır. Bölgede en ayrıntılı çalışmayı ise 1961 ile 1969 yılları arasında Fikret Ozansoy gerçekleştirmiş ve zengin bir fauna ele geçirmiştir.

Uşak – Güre Havzasının güneybatısında bulunan fosil lokalitesi biyostratigrafik / manyetostratigrafik yöntemlerle Geç Miyosen (MN 11 – MN 13) dönem olarak yaklaşık 7,2 – 6,4 milyon yıla tarihlendirilmiştir.



**Resim 16:** Kemiklitepe fosil lokalitesi.

Kemiklitepe lokalitesinden ele geçen türler Carnivora, Equidae, Rhinocerotidae, Rodentia, Tubulidentata, Chalicotheriidae, Hyracoidea, Proboscidea, Giraffidae ve Bovidae ailelerine aittir. Hipparion cinsine ait iki tür; *Hipparion mediterraneum* ve *Hipparion matthewi*; buluntu eksikliği sebebiyle taksonomik değerlendirmesi tam yapılamamış olan *Hipparion* sp. (küçük boyut) ve *Hipparion* sp. (büyük boyut)'dir. Küçük boyutlarıyla *Hipparion* sp. olarak isimlendirilen örneğin fosil verileri az olmakla beraber özellikle kafatası örnekleri mevcut değildir.

Takım Perissodactyla Owen, 1848

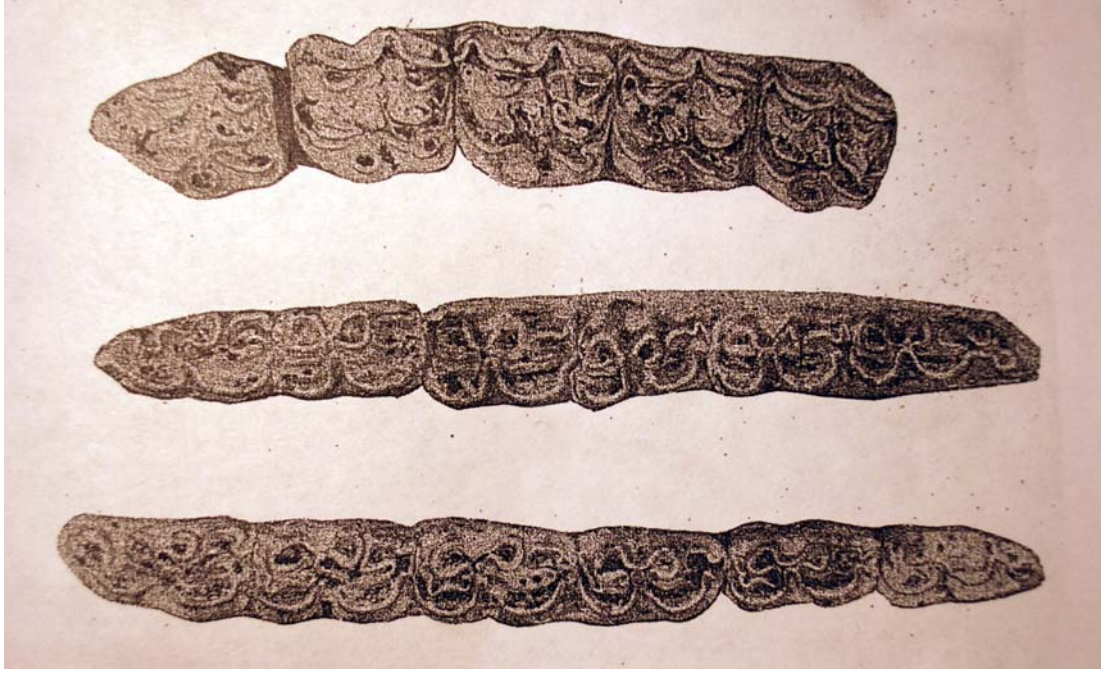
Aile Equidae Gray, 1821

Cins *Hipparion* de Christol, 1832

Tür *Hipparion mediterraneum* Roth ve Wagner, 1855

Yaş: Geç Miyosen, Orta – Geç Turoliyen (MN 12 – MN 13)

*Hipparion mediterraneum* ilk olarak Pikermi'den tanımlanmıştır. Kemiklitepe örnekleri, orta boyutları, dar burnu ve ince uzun bacaklarıyla Pikermi örneğiyle benzerlik göstermektedir. Aynı karakterler Dytiko'dan ele geçen *Hipparion mediterraneum*'da da mevcuttur. Kemiklitepe'den ele geçen *Hipparion mediterraneum*'un kafatası ve metapodial örnekleri hem Pikermi hem de Dytiko ile benzerlik göstermektedir (Koufos ve diğ., 1994).



**Resim 17:** *Hipparion mediterraneum* (Şen, 1994).

Takım Perissodactyla Owen, 1848

Aile Equidae Gray, 1821

Cins *Hipparion* de Christol, 1832

Tür *Hipparion matthewi* Abel, 1926

Yaş: Geç Miyosen, Orta – Geç Turoliyen (MN 12 – MN 13)

*Hipparion matthewi* ilk olarak Samos'tan tanımlanmıştır. Daha sonra Türkiye, Bulgaristan ve İran'da da bulunmuştur. Küçük boyutlarıyla, ince ve dar burnuyla, ince ve uzun bacaklarıyla karakterizedir. Bu özellikleriyle Kemiklitepe ve Samos örnekleri birbirine benzemektedir. Bazı diş özellikleri (protokon'un gelişimi vb.) ile Dytiko örneklerine yakın benzerlik göstermektedir (Koufos ve diğ., 1994).

Kemiklitepe örneklerinin metacarpal ve metatarsalleri Samos Q5 örnekleriyle çok büyük benzerlik gösterir. Dytiko'dan ele geçen metacarpal ve metatarsal örnekleri ise Kemiklitepe ve Samos Q5 örneklerinden daha robusttur (Koufos ve diğ., 1994).



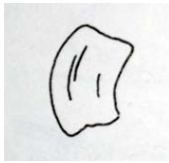
**Resim 18:** *Hipparion matthewi* (Şen, 1994).

**4. BÖLÜM: SİNAP, AKKAŞDAĞI VE KEMİKLİTEPE  
LOKALİTELERİNDEN ELE GEÇEN HİPPARION TÜRLERİNİN DİŞ  
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**4.1. Maksillar Yanak Dişlerinin Eğrilik Durumu**

A= Çok eğri;

B= Kısmen eğri;

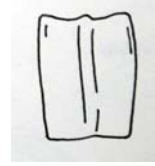
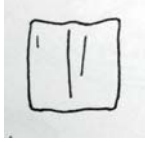


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion kecgibi</i>	A, B
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	B

#### 4.2. Yanak Dişlerinin Maksimum Taç Yüksekliği

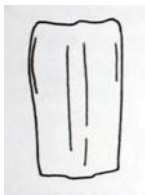
A= < 30 mm

B= 30 – 40 mm



C= 40 – 60 mm

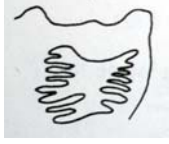
D= 60 – 75 mm



Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	C
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	A, B
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	C
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	B, C

### 4.3. Maksillar Yanak Dişlerinin Fosset Yerleşimi

A= Birçok derinlemesine genişletilmiş kıvrımlarla birlikte karmaşık;



B= Derin olmayan genişlikler ve kısa kıvrımlarla daha az karmaşık;



C= Kısa geniş kıvrımlarla az karmaşık;

D= Genellikle kıvrım yok;

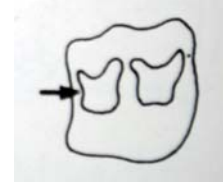
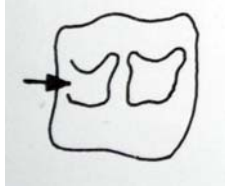


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.4. Postfosette'nin Posterior Durumu

A= Ayrı olmayabilir;

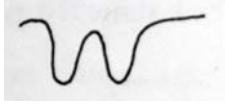
B= Daima ayrı.



Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A

#### 4.5. Pli Caballin Morfolojisi

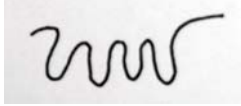
A= Çift;



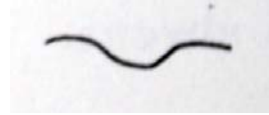
B= Tek;



C= Kompleks;



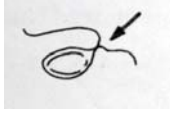
D= İyi biçimlenmemiş.



Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	A, C
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion keçigibi</i>	A, B, C, D
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	A, B
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	A, D
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	B, D
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A, B, D
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A, B

#### 4.6. Hipoglif

A= Hipokon hipoglif tarafından sıklıkla çevrilmiş;



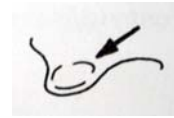
B= Derin oyuk, hipokon daha az çevrilmiş;



C= Orta derecede derin oyuk;



D= yüzeysel oyuk.



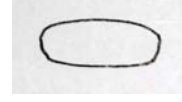
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B, C
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	A, B, C, D
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	D
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	B, D
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	B, D
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	B, D
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	B, C

#### 4.7. Protokon'un Şekli

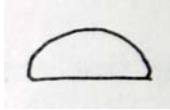
A= Oval;



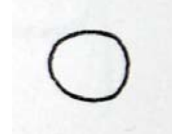
B= Uzun - oval;



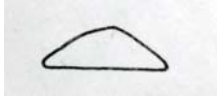
C= Dil tarafı düz, dudak tarafı yuvarlak;



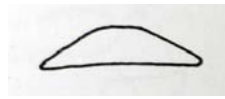
D= Yuvarlak;



E= Üç köşeli



F= Üç köşeli - uzun;



G= Mercek biçiminde;

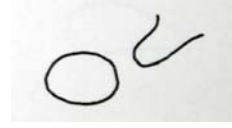


<b>Sinap</b>	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	A, C, F
<b>Sinap</b>	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A, B, C, D
<b>Sinap</b>	<i>Hipparion kecgibi</i>	A
<b>Akkaşdağı</b>	<i>Hipparion brachypus</i>	A
<b>Akkaşdağı</b>	<i>Hipparion cf. longipes</i>	A, C
<b>Akkaşdağı</b>	<i>Hipparion dietrichi</i>	A, F
<b>Akkaşdağı</b>	<i>Hipparion moldavicum</i>	A, F
<b>Kemiklitepe</b>	<i>Hipparion mediterraneum</i>	A
<b>Kemiklitepe</b>	<i>Hipparion matthewi</i>	A

#### 4.8. Protokol'un İzolasyonu

A= Protokol ile bitişik;

B= Protokol'dan ayrı.

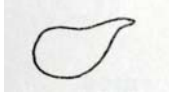


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A, B

#### 4.9. Protokonal Çıkıntı

A= Uzun, belirgin şekilde var;

B= Küçük, genellikle var;



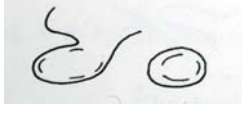
C= Çok nadir olarak yok.



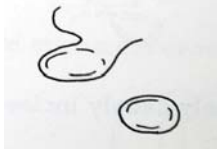
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	C
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	C
Sinap	<i>Hipparion kecgibi</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	A (P2)
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.10. Premolar Dişlerin Protokon / Hipokon Dizisi

A= Anteroposterior olarak dizilmiş;



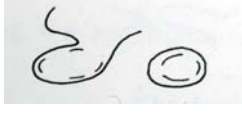
B= Protokon daha çok lingual kısma doğru yerleşmiş.



Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecgibi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.11. Molar Dişlerin Protokon / Hipokon Dizisi

A= Anteroposterior olarak dizilmiş;



B= Protokon daha çok lingual kısma doğru yerleşmiş.

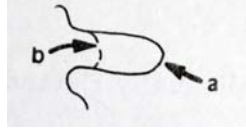


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.12. P2 anterositil / parakonid

A= Uzun;

B= Kısa ve yuvarlak.

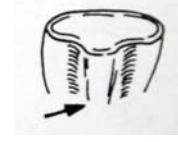


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.13. Alt Çene İncisor Dişlerinin Morfolojisi

A= Oluklu değil;

B= Oluklu.



Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	-
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.14. Alt Çene İncisor Dişlerinin Eğrilik Durumu

A= Eğri;

B= Düz.



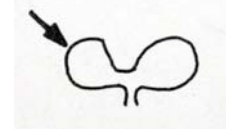
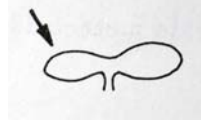
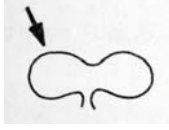
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	-
Sinap	<i>Hipparion kecgibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.15. Premolar Metakonid

A= Yuvarlak;

B= Uzun;

C= Distal yüzeyi köşeli;



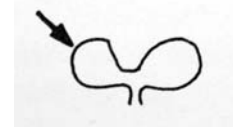
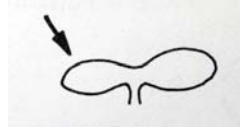
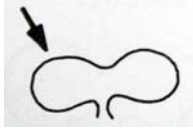
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	-
Sinap	<i>Hipparion keçigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	A, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A, C

#### 4.16. Molar Metakonid

A= Yuvarlak;

B= Uzun;

C= Distal yüzeyi köşeli;



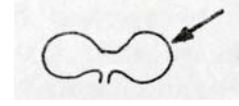
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	A, B
Sinap	<i>Hipparion kecgibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	A, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A, C

#### 4.17. Premolar Metasitil

A= Yuvarlak;

B= Uzun;

C= Proksimal yüzeyi köşeli;



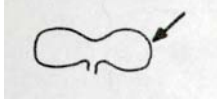
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	-
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	A, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A

#### 4.18. Molar Metasitil

A= Yuvarlak;

B= Uzun;

C= Proksimal yüzeyi köşeli;

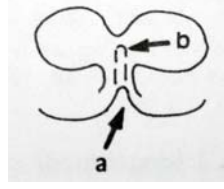


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	-
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	A, C
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A

#### 4.19. Premolar Ektofleksi

A= Metakonid ve metasitil ayrı değil;

B= Metakonid ve metasitil ayrı.

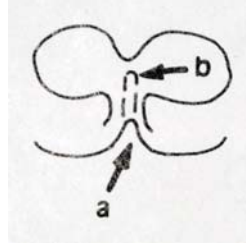


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	A
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	-
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	A
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.20. Molar Ektofleksi

A= Metakonid ve metasitil ayrı değil;

B= Metakonid ve metasitil ayrı.



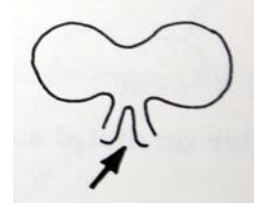
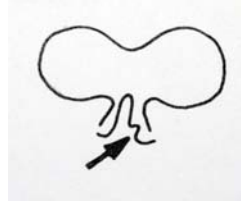
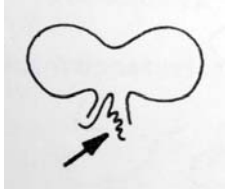
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	B

#### 4.21. Pli Caballinid

A= Kompleks;

B= Gelişmemiş ya da tek;

C= Yok.



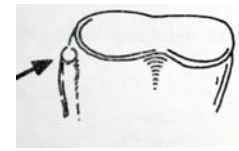
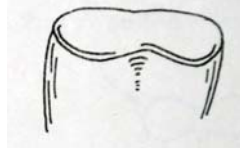
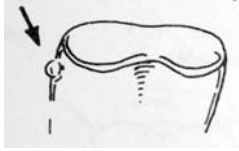
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	C
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	C
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	B
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	B, C
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	C, B
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	C

#### 4.22. Protositol

A= Var, ama sütun halinde değil;

B= Yok;

C= Keskin, sütun şeklinde

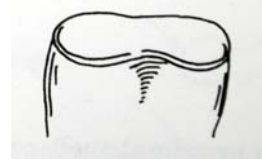
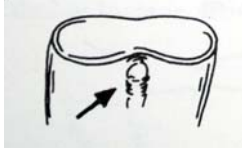


Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecgibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	A
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	A

## 4.23. Ektositol

A= Var;

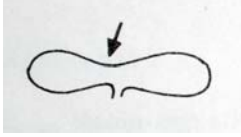
B= Yok.



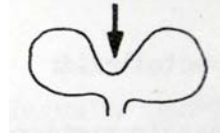
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	B
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	-
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	-

#### 4.24. Premolar linguafleksi

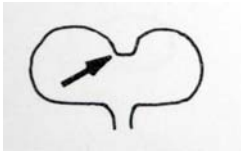
A= Sığ;



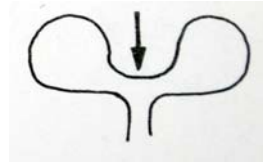
B= Derin, V şeklinde;



C= Sığ, U şeklinde;



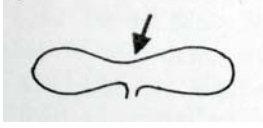
D= Deniş, geniş U şeklinde;



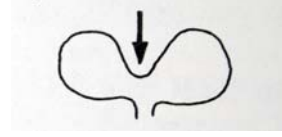
Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	B
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	C
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	A
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B, C, D
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	C, D

#### 4.25. Molar linguafleksi

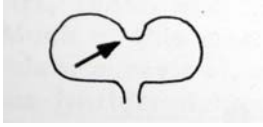
A= Sığ;



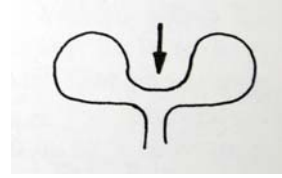
B= V şeklinde;



C= Sığ, U şeklinde;



D= Derin, geniş U şeklinde;



Sinap	<i>Cormohipparion sinapensis</i>	-
Sinap	<i>Hipparion uzunagizli</i>	C
Sinap	<i>Hipparion kecigibi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion brachypus</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion cf. longipes</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion dietrichi</i>	-
Akkaşdağı	<i>Hipparion moldavicum</i>	B
Kemiklitepe	<i>Hipparion mediterraneum</i>	B, C, D
Kemiklitepe	<i>Hipparion matthewi</i>	C, D

## 5. BÖLÜM: TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışmasında Hipparionların biyolojik bir parametresi olan diş özelliklerinin Hominoid paleoekolojisinin tanımlanmasında bir belirteç olarak kullanılıp kullanılmayacağı sorgulanmıştır. Bu kapsamda, Hominoid ele geçen lokalitelerden Sinap ve Hominoid buluntusu vermeyen Akkaşdağı ve Kemiklitepe lokaliteleri ve bu lokalitelerden ele geçen Hipparion türlerinin diş özellikleri literatürden belirlenmeye çalışılmıştır.

Lokaliteler arasında Hipparion türlerinin diş morfolojilerine bakılarak sonuç;

1) Sinap Hipparion türlerinin diş morfolojileriyle Akkaşdağı ve Kemiklitepe’de ele geçen Hipparion türlerinin diş morfolojilerinin farklı olması halinde Hominoid bulunuşluğu açısından anlamlı;

2) Sinap Hipparion türlerinin diş morfolojileri ile Akkaşdağı ya da Kemiklitepe lokalitelerinden herhangi birinin Hipparion türlerinin diş morfolojileri aynı olması halinde ise Hominoid bulunuşluğu açısından anlamsız olacaktır.

Belirlenen 25 diş özelliğinin türler ve lokaliteler arasında karşılaştırılması sonucu, Sinap, Akkaşdağı ve Kemiklitepe lokalitelerinden ele geçen Hipparion türlerinin diş morfolojileri arasında belirgin bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durum sonucun Hominoid bulunuşluğu açısından anlamlı çıkmadığını göstermektedir. Bu sonucun çıkmasındaki temel etmen eldeki veri eksikliği olabilir.

Bu bağlamda, Sinap, Akkaşdağı ve Kemiklitepe fosil lokaliteleri, primat buluntusu vermiş olan Çorakyerler, Pikermi, Dytiko ve Ravin de Zounaves ile primat buluntusu vermemiş olan Samos ve Pavlodar fosil lokaliteleri ile karşılaştırılmıştır. Tablo 2’de söz konusu lokalitelerin Hipparion türlerinin aynı olup olmadığına, primat türü vermiş olup olmadığına ve Bovid ve Suid türlerinin benzer ya da benzemezliğine bakılmıştır.

**Tablo 2:** Sinap, Akkaşdağı, Kemiklitepe, Çorakyerler, Pikermi, Samos, Dytko, Ravin de Zounaves ve Pavlodar lokalitelerinden ele geçen Hipparion, Hominoid, Bovid ve Suid türlerinin dağılımı.

	SİNAPTEPE	AKKAŞDAĞI	KEMİKLİTEPE	ÇORAKYERLER
MN	MN 9	MN 12	MN 12	MN 11
<b>HİPPARİON</b>	Cormohipparion sinapensis H. uzunagizli H. kecigibi	H. brachypus H. cf. longipes H. dietrichi H. moldavicum	H. mediterraneum H. matthewi	H. sp. A H. sp. B H. sp. C
<b>PRİMAT</b>	Ankarapithecus meteai	–	–	Ouranopithecus turkae
<b>BOVİD</b>	cf. Criotherium indet. Gazella indet. Palaeoreas sp. Prostrepsiceros sp. Pseudotragus cf. capricornis Sinapodorcas incarinatus Tragoportax indet.	Gazella aff. pilgrimi Gazella cf. capricornis Miotragocerus valenciennesi Pachytragus crassicornis Palaeoryx majori Prostrepsiceros rotundicornis Tragoportax aff. amalthea	Criotherium argalioides Gazella indet. Mesembriacer melentisi Pachytragus laticeps Palaeoreas cf. elegans	Bovidae gen. et. sp. indet. cf. Prostrepsiceros sp. Gazella sp. Oioceros rothi Ovibovini indet. Palaeoreas cf. elegans Plesiaddax ? sp. Protoryx sp. Tragoportax gaudryi
<b>SUID</b>	Bunolistriodon latidens cf. Propotamochoerus provincialis Hippopotamodon antiquus Kubanochoerus cf. mancharensis Listriodon splendens Microstonyx erymanthius Microstonyx major Schizochocerus sinapensis Schizochocerus vallesiensis Taucanamo inonuensis	Microstonyx major	–	Microstonyx major cf. erymanthius

	<b>PIKERMÍ</b>	<b>SAMOS</b>	<b>DYTIKO</b>	<b>RAVIN DE ZOUNAVES</b>	<b>PAVLODAR</b>
<b>MN</b>	MN 12	MN 12	MN 13	MN 11 – 12	MN 13
<b>HİPPARION</b>	H. prostylum C. mediterraneum H. brachypus	H. dietrichi C. matthewi C. proboscideum H. gettyi H. mediterraneum H. cf. prostylum H. giganteum C. nikosi	C. matthewi C. mediterraneum C. periafricanum	C. proboscideum C. macedonicum H. dietrichi H. cf. primigenium	P. longipes H. elegans
<b>PRİMAT</b>	Mesopithecus pentelicus	–	Mesopithecus cf. monpess Mesopithecus cf. pentelic	Mesopithecus pentelicus	–
<b>BOVİD</b>	Gazella capricornis Graecoryx valenciennesi Oioceros rothi Palaeoras lindermayeri Palaeoryx pallasii Prostrepsiceros rotundicornis Protoryx carolinae Protragelaphus skouzesi Pseudotragus parvidens Tragoportax amalthea Tragoportax gaudryi	Criotherium argalioides Gazella capricornis Gazella pilgrimi Graecoryx valenciennesi Oioceros rothi Oioceros wegneri Pachytragus crassicornis Pachytragus laticeps Palaeoras lindermayeri Palaeoryx pallasii Prostrepsice fraasi Prostrepsice houtumschind Prostrepsice zitteli Protragelaph skouzesi Pseudotragus capricornis Pseudotragus parvidens Samodorcas kuhlmanni Samokeros minotaurus Tragoportax amalthea Tragoportax gaudryi Tragoportax rugosifrons Tragoreas oryxoides Urmiaatherium rugosifrons	Gazella deperdita Hispanodorca orientalis Palaeoras lindermayeri Protragelaph theodori Tragoportax gaudryi	Gazella indet. Gazella pilgrimi Mesembriacer melentisi Nisidorcas planicornis Oioceros praecursor Ouzocerus gracilis Palaeoras zouavei Prostrepsice fraasi Prostrepsice rotundicorni Prostrepsice zitteli Tragoportax rugosifrons	Gazella dorcadoides Miotragoceru indet. Parapseudotr taurica Paratragocer caucasicus Spirocerus indet. Tragoportax indet.
<b>SUİD</b>	Microstonyx erymanthius	Microstonyx erymanthius Propotamocho cf. hysudric	Microstonyx major	Microstonyx erymanthius Propotamocho hysudricus	?

Tablodaki verilere göre;

Sinap, Hipparion türlerinden *Cormohipparion sinapensis*, *Hipparion uzunagizli* ve *Hipparion kecigibi* türleri ile Hominoid ailesinden *Ankarapithecus metei* türünü bulundurmaktadır. Bu lokalite MN 9 ile tarihlendirilip ılıman iklimi ile nemli bir savan-ormanlık alan ile tanımlanmıştır. Çok sayıdaki otçul fosili açık alanların bulunduğunu göstermektedir. Ancak geniş çayırliklar ve Suid buluntuları daha çok ormanların yaygın olduğuna işaret etmektedir. Sinap Hipparion buluntuları Akkaşdağı, Kemiklitepe, Pikermi, Samos ve Dytiko Hipparionlarından farklıdır. Bu olgu lokalitenin yaş ve habitat özelliklerinden veya taksonomik değerlendirmesinin iyi yapılamamış olmasından kaynaklanıyor olabilir.

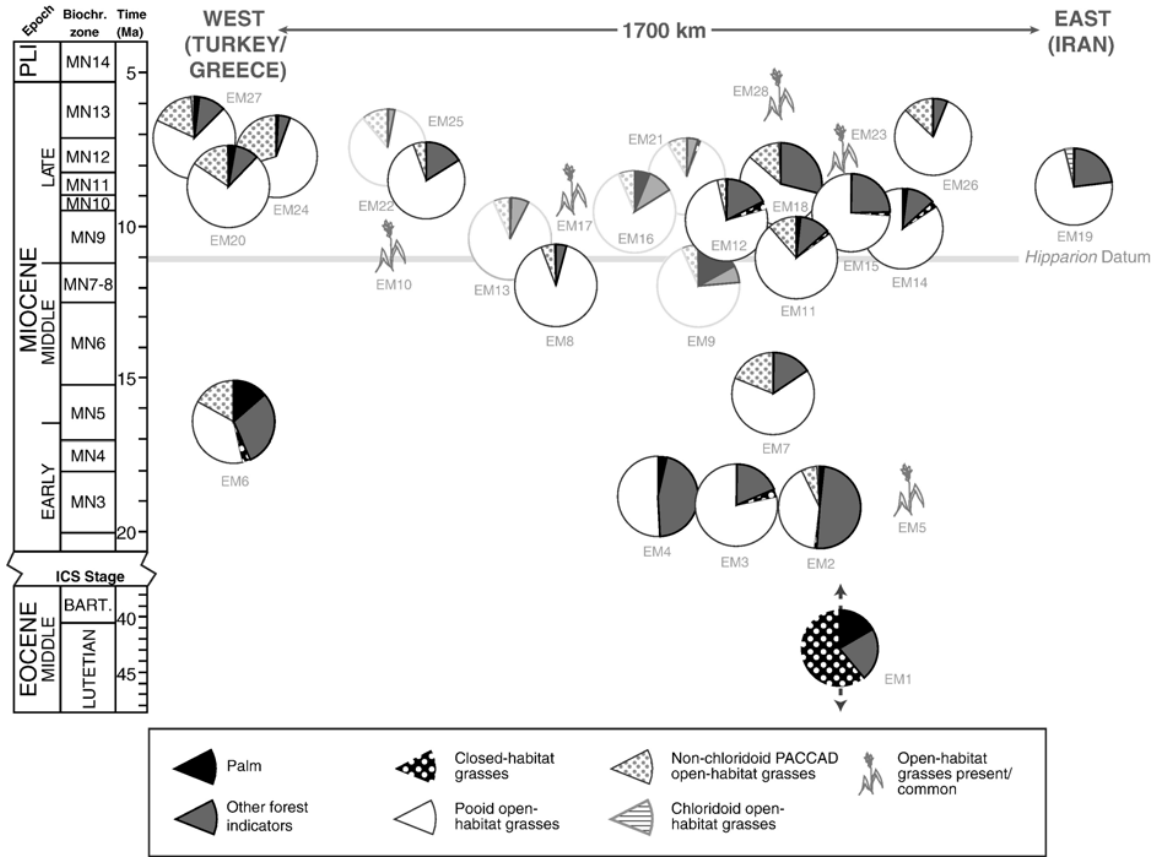
Akkaşdağı Hipparion türleri *Hipparion brachypus*, *Hipparion cf. longipes*, *Hipparion dietrichi* ve *Hipparion moldavicum* olup, lokalite MN 12 ile tarihlendirilmiştir. Hipparion buluntuları Samos, Pikermi, Dytiko, Ravin de Zounaves ve Pavlodar ile büyük oranda benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra Pikermi, Dytiko ve Ravin de Zounaves lokaliteleri primat buluntusu vermiştir. Bu lokalitelerin paleoekolojilerinin Akkaşdağı'nın paleoekolojisine benzerlik göstermesine rağmen henüz primat buluntusuna ulaşamamıştır. Bu veriler ışığında Akkaşdağı potansiyel primat buluntu alanı olabilir.

Kemiklitepe, *Hipparion mediterraneum* ve *Hipparion matthewi* türleri ile Pikermi, Samos ve Dytiko lokaliteleri ile tam benzerlik göstermektedir. Samos hariç Pikermi ve Dytiko lokalitelerinden *Mesopithecus pentelicus* ve *Mesopithecus*

*monpess* türlerine ait primat buluntuları mevcuttur. Buna bağlı olarak *Hipparion mediterraneum* ve *Hipparion matthewi* Hipparion türlerinin bulunuşluğu ile *Mesopithecus pentelicus* ile *Mesopithecus monpess* primat türlerinin varlığı arasında bir ilişki var ise Kemiklitepe fosil lokalitesi primat bulunma potansiyeli olan bir lokalitedir.

Çorakyerler lokalitesi Çankırı ili Yapraklı yolu üzerinde, şehir merkezinden yaklaşık 4–5 km. uzaklıkta Fatih Mahallesinde yer almaktadır. Kazı başkanlığı Prof. Dr. Ayla Sevim Erol tarafından yürütülen lokalitenin yaşı MN 11 ile tarihlendirilmektedir. Ele geçen fosillere bakarak bölgenin açık alan ortamı ve Hominoid varlığından dolayı çevresinde ağaçlık alanların olduğu söylenebilir. Hipparion türleri taksonomik olarak değerlendirilmemekle birlikte öngörü olarak morfolojilerine dayanarak üç farklı Hipparion türünün olduğu görülmektedir (Güleç ve diğ., 2007). Çorakyerler lokalitesinde *Ouranopithecus turkae* Hominoid türü tanımlanmıştır. Çalışmada değerlendirmesi yapılan lokalitelerden gelen Hominoid türlerinden farklı bir türdür.

Sinap, Akkaşdağı, Kemiklitepe, Çorakyerler, Pikermi, Samos, Dytiko, Ravin de Zounaves ve Pavlodar lokalitelerinden ele geçen primat taksonları ile aynı lokalitelerden ele geçen Hipparion buluntuları arasında bir korelasyon yoktur. Adı geçen lokalitelerden ele geçen Hipparion taksonları karşılaştırıldığında primat buluntuları ele geçen lokalitelerde anlamlılık ifade edecek derecede benzer taksonlar görülememiştir.



**Resim 19:** Miyosen dönem boyunca Yunanistan'dan İran'a kadar bitki örtüsü durumu. EM2 Orta, EM3 Keseköy 1–2 A, EM4 Keseköy 1–2 B, EM6 Mordoğan–Ardıç, EM7 İnönü 1 (24, 24A), EM8 Gebeciler, EM9 Yassıören, Aşağı Sinap, EM11 Sinap, EM12 İnönü 2, EM13 Kütahya, EM14 Delikayıncak (A13), EM15 Delikayıncak (A23), EM16 Kayıncak A (Sinap 12), EM18 Kayadibi, EM19 Aşağı Maragheh, EM20 Gülpınar, EM21 Kavakdere, EM22 Kemiklitepe D, EM24 Samos Q4, EM25 Kemiklitepe B, EM26 Akkaşdağı, EM27 Samos Q5 (Strömberg ve diğ., 2007).

Lokalitelerin bitki örtüsü durumlarından, Erken Miyosen dönemden Geç Miyosen döneme doğru ormanlık alanların azalıp yerini açık otlaklık alanlara bırakmış olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre, Sinap; Akkaşdağı ve Kemiklitepe lokalitelerine göre daha fazla ormanlık alanlara sahipken, Akkaşdağı ve Kemiklitepe açık otlaklık alanlara sahiptir. Söz konusu lokalitelerin Hipparion türlerinin beslenme

tipi olarak gramine çayırlarında otlama ile makiliklerde genç sürgün ve yapraklarla beslenme şekli görülmektedir. Bu beslenme şeklini gerçekleştirebilecekleri habitatlar genel olarak açık çayırlar ve makiliklerdir. Bu tip habitatlar Hominoidler anlamında çok uygun yaşam alanları değildir. Dolayısıyla Hipparionları bulunduran lokalitelerin habitat özellikleri Hominoid bulunuşluğu açısından indikatör olmayabilir.

## ÖZET

Orta - Geç Miyosen dönem sınırı Hipparionların ortaya çıkmasıyla tanımlanmaktadır. Yaklaşık 11 milyon yıl önce güçlü bir deniz çekilmesi sonucu oluşan Bering Kara Köprüsü üzerinden Hipparionlar Kuzey Amerika'dan Avrasya'ya geçmiş, Asya ve Avrupa kıtalarında hızlıca yayılmışlardır.

Hominoidlerin paleoekolojisinin, Geç Miyosen dönemde Anadolu'da yaşamış olan Hipparionların biyolojik ve morfolojik özellikleri kullanılarak analiz edilmesi bu tezin çalışma konusunu oluşturmaktadır. Hominoidler ile benzer habitatları paylaşmaları nedeniyle Hipparionların incelenmesi paleoantropolojik açıdan son derece önemlidir.

Bu tez çalışmasında, Sinap, Akkaşdağı ve Kemiklitepe lokalitelerinden ele geçen Hipparion türlerinin diş morfolojileri karşılaştırılmıştır. Belirlenen 25 diş özelliğinin türler ve lokaliteler arasında karşılaştırılması sonucu, Sinap, Akkaşdağı ve Kemiklitepe lokalitelerinden ele geçen Hipparion türlerinin diş morfolojileri arasında belirgin bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durum sonucun anlamlı çıkmadığını göstermektedir. Bu sonucun çıkmasındaki temel etmen eldeki veri eksikliği olabilir. Dolayısıyla eldeki verilerle Hominoid bulunuşluğu açısından bir sonuca varmak olanaksız gözükmektedir.

## SUMMARY

The end of the middle Miocene period is characterized by the outcome of the Hipparions. Approximately 11 million years ago the Hipparions settled from North America to Euroasia using the Bering Bridge, which came into being after an ebb. Rapidly they were spread all over Asia and Europe.

This thesis is going to focus on the analysis of Hominoids paleoecology by making use of the biological and morphological characteristics of the Hipparions. Because of the Hipparions having similar habitats with the Hominoids, the detailed analysis of them is a very important issue in paleoantropological terms.

The thesis contains compare and contrast methods which have been practised between types of Hipparion tooth paleoecology found in Sinap, Akkaşdağı and Kemiklitepe. Different types and localities have been analyzed with regard to 25 characteristics of tooth. The comparison between the different types which have been analyzed according to this method proved that there is no great difference between them. This shows that the result is not that meaningful. The main reason for this result might be the limited amount of facts. Considering this, it can be concluded that it is not possible to get any eventuality about the existence of the Hominoids.

**KAYNAKÇA**

Agusti, J., Andrews, P., Fortelius, M., Rook, L., (1998)., **Hominoid evolution and environmental change in the Neogene of Europe: a European Science Foundation network.**, *Journal of Human Evolution* 34: 103 – 107.

Agusti, J., Anton, M., (2002)., **Mammoths, Sabertooths, and Hominids.**, Columbia University Press.

Agusti, J., Cabrera, L., Garces, M., Krijgsman, W., Oms, O., Pares, J. M., (2001)., **A calibrated mammal scale for the Neogene of Western Europe. State of the Art.**, *Earth-Science Reviews* 52: 247 – 260.

Agusti, J., Köhler, M., Moya-Sola, S., Cabrera, L., Garces, M., O., Pares, J. M., (1996)., **Can Llobateres: The Pattern and Timing of the Vallesian Hominoid Radiation Reconsidered.**, *Journal of Human Evolution* 31: 143 – 155.

Agusti, J., Rook, L., Andrews, P., (1999)., **Hominoid Evolution And Climatic Change In Europe, Volume 1, The Evolution of Neogene Terrestrial Ecosystems in Europe.**, Cambridge University Press.

Agusti, J., Sanz de Siria, A., Garces, M. (2003)., **Explaining the End of the Hominoid Experiment in Europe.**, *Journal of Human Evolution* 45: 145 – 153.

Akgün, F., Kayseri, M. S., Akkiraz, M. S., (2007)., **Palaeoclimatic evolution and vegetational changes during the Late Oligocene–Miocene period in Western and Central Anatolia (Turkey).**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253: 56 – 90.

Begun, D. R., Güleç, E., (1998)., **Restoration of the Type and Palate of Ankarapithecus meteai: Taxonomic and Phylogenetic Implications.**, *American Journal Of Physical Anthropology* 105: 279 – 314.

Begun, D. R., Güleç, E. & Geraads, D., (2003)., **Dispersal Patterns of Eurasian Hominoids: Implications from Turkey** - 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: 23 – 39.

Benton, M. J., (2005)., **Vertebrate Palaeontology.**, Balckwell Publishing.

Berggren W. A., van Couvering, J. A., (1974)., **The Late Neogene Biostratigraphy, Geochronology and Paleoclimatology of the Last 15 million years in Marine and Continental Sequences.**, By Elsevier Scientific Publishing Company.

Bernor, R. L., M. O. Woodburne, and J. A. Van Couvering.. (1980)., **A Contribution to the Chronology of Some Old World Miocene Faunas Based on Hipparionine Horses**, *Géobios* 13(5): 705 – 739.

Bernor, R. L., Armour-Chelu, M., Kaiser, T. M., Scott, R. S., (2003)., **An Evaluation of the MN 9 (Late Miocene Vallesian age), Hipparion Assemblages from Rudabanya (Hungary): Systematic Background, Functional Anatomy and Paleoecology.** *Coloquios de Plaeontologia*, Vol. Ext.1: 35 – 45.

Bernor, R. L., (1983)., **Geochronology and Zoogeographic Relationships of Miocene Hominoidea.** In: R.L. Ciochon and R. Corruccini, eds., *New Interpretations of Ape and Human Ancestry*. Plenum Press, New York., 21 – 64.

Bernor, R. L., Tobien, H., Woodburne, M. O., (1990)., **Patterns Of Old World Hipparionine Evolutionary Diversification and Biogeographic Extension.**, *European Neogene Mammal Chronology.*, Edited by E. H. Lindsay et al., Plenum Press, New York.

Böhme, M., Ilg., A., Winklhofer, M., (2008)., **Late Miocene “Washhouse” Climate in Europe.**, *Earth and Planetary Science Letters* 275: 393 – 401.

Costeur, L., Legendre, S., (2008)., **Spatial and Temporal Variation in European Neogene Large Mammals Diversity.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 261: 127 – 144.

de Bonis, L., Koufos, G., (1999)., **Conference Report: Phylogeny of Eurasian Neogene Hominoid Primates.**, *Journal of Human Evolution* 36: 571 – 573.

de Vicente, G., Vegas, R., (2009)., **Large-Scale Distributed Deformation Controlled Topography Along the Western Africa–Eurasia Limit: Tectonic Constraints.**, *Tectonophysics* 474: 124 – 143.

Editorial., (2006)., **Introduction to the Late Miocene to Early Pliocene Environment and Climate Change in the Mediterranean Area.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 238: 1 – 4.

Eisenmann, V., Sondaar, P., (1998)., **Pliocene Vertebrate Locality of Çalta, Ankara, Turkey. 7. Hipparion.**, *Geodiversitas* 20 (3): 409 – 439.

Eronen, J., Evans, A. R., Fortelius, M., Jernvall, J., (2009)., **The Impact of Regional Climate on the Evolution of Mammals: A Case Study Using Fossil Horses.**, *Evolution* 64-2: 398 – 408.

Eronen, J., Rook, L., (2004)., **The Mio-Pliocene European Primate Fossil Record: Dynamics and Habitat Tracking.**, *Journal of Human Evolution* 47: 323 – 341.

Eronen, J. T., Puolamäki, K., Liu, L., Lintulaakso, K., Damuth, J., Janis, C., Fortelius, M., (2010)., **Precipitation and Large Herbivorous Mammals I: Estimates From Present-Day Communities.**, *Evolutionary Ecology Research*, 12: 217 – 2.

Eronen, J. T., Puolamäki, K., Liu, L., Lintulaakso, K., Damuth, J., Janis, C., Fortelius, M., (2010)., **Precipitation and Large Herbivorous Mammals II: Application to Fossil Data.**, *Evolutionary Ecology Research*, 12: 235 – 248.

Fortelius, M., Eronen, J., Jernvall, J., Liu, L., Pushkina, D., Rinne, J., Tesakov, A., Vislobokova, I., Zhang, Z., Zhou, L., (2002)., **Fossil Mammals Resolve Regional Patterns of Eurasian Climate Change Over 20 Million Years.**, *Evolutionary Ecology Research*, 4: 1005 – 1016.

Fortelius, M., Eronen, J., Liu, L., Pushkina, D., Tesakov, A., Vislobokova, I., Zhang, Z., (2003)., **Explaining the End of the Hominoid Experiment in Europe.**, *Journal of Human Evolution* 45: 145 – 153.

Fortelius, M., Kappelman, J., Şen, Ş., Bernor, R. (2003)., (Eds) **Geology and Paleontology of the Miocene Sinap Formation, Turkey.**, Columbia University Press, NY.

Fortelius, M., Solounias, N., (2000)., **Functional Characterization of Ungulate Molars Using the Abrasion-Attrition Wear Gradient: A New Method for Reconstructing Paleodiets.**, American Museum of Natural History.

Güleç, E., Sevim, A., Pehlevan, Cesur., Kaya, F., (2007)., **A New Great Ape From the Late Miocene of Turkey**, *Anthropological Science*. 115: 153 – 158.

Heizmann, E. P. J., Begun, D. R., (2001)., **The Oldest Eurasian Hominoid.**, *Journal of Human Evolution* 41: 463 – 481.

Kaiser, T. M., Fortelius, M., (2003)., **Differential Mesowear in Occluding Upper and Lower Molars: Opening Mesowear Analysis for Lower Molars and Premolars in Hypsodont Horses.**, *Journal of Morphology* 258:67 – 83.

Kaiser T. M., Solounias N., (2003)., **Extending the Tooth Mesowear Method to Extinct and Extant Equids.**, *Geodiversitas* 25 (2) : 321 – 345.

Kaya, T., (1989)., **Alçıtepe (Gelibolu Yarımadası) Yöresi Memeli Faunaları: Perissodactyla Bulguları.**, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, C. 32: 79 – 89.

Kaya, T., Forsten A., (1999)., **Late Miocene Ceratotherium and Hipparion (Mammalia, Perissodactyla) From Düzyayla (Hafik, Sivas), Turkey.**, *GEOBIOS*, 32, 5: 743-748.

Kaya, T., (1982)., **Gülpınar (Çanakkale) Hipparionlarının Odontolojik Özellikleri.**, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C. 25: 127 – 135.

Kaya, T., (1988)., **Perissodactyla Findings in the Kemiklitepe (Uşak-Eşme) Mammalian Fauna.**, *Ulusal Biyoloji Kongresi*, 355 – 362.

Kaya, T., (1993)., **Sazak (Kale- Denizli) Geç Miyosen Perissodactyla'sı**, *MTA Dergisi* 115: 35 – 42.

Kemp, T. S., (2005)., **The Origin and Evolution of Mammals.**, Oxford University Press.

Kostopoulos, D. S., (2009)., **The Pikermian Event: Temporal and Spatial Resolution of the Turolian Large Mammal Fauna in SE Europe.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 274: 82 – 95.

Koufos, G. D., Kostopoulos, D. S., Vlachou, T. D., (2005)., **Neogene/Quaternary Mammalian Migrations in Eastern Mediterranean**, *Belg. J. Zool.*, 135 (2): 181 – 190.

Koufos, G., de Bonis, L., (2004)., **The Deciduous Lower Dentition of Ouranopithecus macedoniensis (Primates, Hominoidea) From the Late Miocene Deposits of Macedonia, Greece.**, *Journal of Human Evolution* 46: 699 – 718.

Koufos, G., de Bonis, L., (2005)., **The Late Miocene Hominoids Ouranopithecus and Graecopithecus. Implications About Their Relationships and Taxonomy.**, *Annales de Paléontologie* 91: 227 – 240.

Koufos, G., (2006)., **Palaeoecology and Chronology of the Vallesian (Late Miocene) in the Eastern Mediterranean Region**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 234: 127 – 145.

Lindsay, E., (1997)., **Eurasian Mammal Biochronology: An Overview.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 133: 117 – 128.

MacFadden, BJ., (2005)., **Equine Dental Evolution: Perspective from the Fossil Record.**, *Equine Dentistry.*, Elsevier Saunders., 1 – 8.

Pehlevan, C., (2006)., **Çorakyerler (Çankırı) Rhinocerotidae (Mammalia) Buluntularının Değerlendirilmesi.**, Doktora Tezi.

Pesquero, M. D., Alberdi, M. T., Alcalá, L., (2006)., **New Species of Hipparion From La Roma 2 (Late Vallesian; Teruel, Spain): A Study of the Morphological and Biometric Variability of Hipparion Primigenium.**, *Journal of Paleontology* Vol. 80, No. 2, pp. 343 – 356.

Potter, P., Szatmari, P., (2009)., **Global Miocene Tectonics and the Modern World.**, *Earth-Science Reviews* 96: 279 – 295.

Preface, (2004)., **The Evolution of Grass-Dominated Ecosystems During the Late Cenozoic.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 207: 199 – 201.

Prothero, D., (2004)., **Did Impacts, Volcanic Eruptions, or Climate Change Affect Mammalian Evolution?.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 214: 283 – 294.

Rose, K., (2006)., **The Beginning of the Age of Mammals.**, The Johns Hopkins University Press.

Strömberg, C., Werdelin, L., Friis, E. M., Saraç, G., (2007)., **The Spread of Grass-Dominated Habitats in Turkey and Surrounding Areas During the Cenozoic: Phytolith Evidence.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 250: 18 –49.

Şen, Ş., (2005)., **Geology, Mammals and Environments at Akkaşdağı, Late Miocene of Central Anatolia.**, *Geodiversitas* 27 (4).

Şen, Ş., (1994)., **Les Gisements de Mammifères du Miocène Supérieur de Kemiklitepe, Turquie.**, *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle.*, 4ème sér., C, 16.

Şen, Ş., (1997)., **Magnetostratigraphic Calibration of the European Neogene Mammal Chronology.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 133: 181 – 204.

Tuna, V., (1985)., **Kemiklitepe (Uşak - Eşme) Omurgalı Faunası Hipparionlarında Odontolojik Değişimler.**, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, C 28: 47 – 54.

Utescher, T., Erdei, B., François, L., Mosbrugger, V., (2007)., **Tree Diversity in the Miocene Forests of Western Eurasia.**, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 253: 226 – 250.

Vislobokova, I., (2005)., **The Importance of Late Miocene Faunal Exchanges Between Eastern Mediterranean Areas and Central Europe.**, *Annales de Paléontologie* 91: 241 – 255.

Wallace, D. R., (2004)., **Beasts of Eden.**, University of California Press.