T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ANTROPOLOJİ BÖLÜMÜ

ANADOLU MİYOSEN DÖNEM SUIDLERİ: Hominoid Buluntusu Veren Lokaliteler

Yüksek Lisans Tezi

Hilâl Yakut

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ayla Sevim

Ankara-2005

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ANTROPOLOJİ BÖLÜMÜ

ANADOLU MİYOSEN DÖNEM SUIDLERİ: Hominoid Buluntusu Veren Lokaliteler

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayla Sevim

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı	İmzası
Prof. Dr. Erksin Güleç	
Prof. Dr. Engin Ünay	
Doç. Dr. İhsan Çiçek	
Doç. Dr. Ayhan ERSOY	
Doç. Prof. Dr. Ayla Sevim	

Tez Sınavı Tarihi ..02.09.2005...

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında, Suidae ailesinin genel özellikleri ve evrimi belirtilmiştir. Miyosen dönem süresince gerçekleşen jeolojik olaylar sonucu kıtaların şekillenmesine bağlı olarak oluşan göç yollarına değinilmiştir. Anadolu'da bu dönemde yaşamış, özellikle hominoid buluntusu veren lokalitelerden ele geçen Suidae meteryali değerlendirilerek, bunların Suidae evrimi ve göçleri açısından Türkiye ve Dünya'daki önemi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmaya, gerek araştırma gerekse yazım aşamasında desteğini ve emeğini esirgemeyen başta danışmanım Prof. Dr. Ayla Sevim olmak üzere Prof. Dr. Erksin Güleç'e, Prof. Dr. Engin Ünay'a ve Doç. Dr. Ayhan Ersoy'a teşekkür ederim. Ayrıca, Coğrafya Bölümü öğretim görevlilerinden Yrd. Doç. Dr. İhsan Çiçek eleştiri ve önerileriyle katkı sağlamıştır, gösterdiği yakın ilgi için teşekkürü bir borç bilirim.

Yaşamım süresince ve yaptığım çalışmalarda her zaman yanımda oldukları için aileme, sabrı ve sonsuz desteği için Prof. Dr. Yavuz Yakut'a, Doç Dr. Edibe Yakut'a, Yrd. Doç. Faruk Aydın'a, Mustafa Yakut'a ve arkadaşım N. Damla Yılmaz'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
Önsöz	.....	i
Tablo Dizini	.....	iv
Şekil Dizini	.....	v
Harita Dizini	.....	vi
Ek Dizini	.....	vii
Giriş	.....	1
Gereç Yöntem	.....	6
1. BÖLÜM: Anadolu Jeolojisi	.....	8
1.1. Anadolu Miyosen Jeolojisi	.....	12
1.2. Miyosen Dönem'de Anadolu'nun Jeomorfolojik ve Paleocoğrafik Evrimi	.....	15
1.2.1. Alt Miyosen	.....	15
1.2.2. Orta Miyosen	.....	21
1.2.3. Üst Miyosen	.....	25
2. BÖLÜM: Artiodactyllerin Genel Özellikleri ve Suid Evrimi	.....	34
2.1. Artiodactyl Özellikleri	.....	34
2.2. Artiodactyl Evrimi	.....	35
2.3. Suidlerin Evrimi	.....	39
2.3.1. Anthracotheriid ve Hippopotami	.....	40
2.3.2. İlkel Domuz Benzeri Formlar	.....	42
2.3.3. Suidae ve Tayassuidae	.....	42
3. BÖLÜM: Miyosen Dönem'de Yaşamış Suidae Altailelerinin Genel Değerlendirmesi	.....	46
3.1. Miyosen Dönem Asya, Afrika ve Avrupa Paleocoğrafyası ve Aralarındaki Faunal İlişkiler	.....	47
3.2. Miyosen Dönem Asya ve Avrupa Suidae Altaileleri	.....	52
3.2.1. Hyotheriinae	.....	52
3.2.2. Tetraconodontinae	.....	58
3.2.3. Cainochoerinae	.....	62
3.2.4. Listriodontinae	.....	63
3.2.5. Suinae	.....	68
4. BÖLÜM: Anadolu'da Hominoid Buluntusu Veren Miyosen Dönem Lokaliteleri ve Suidae Buluntuları	.....	74
4.1. Paşalar (Bursa-Mustafakemalpaşa) Fosil Lokalitesi	.....	74
4.1.1. Paşalar Suidae Buluntuları	.....	76
4.2. Çandır (Ankara-Kalecik) Fosil Lokalitesi	.....	80
4.2.1. Çandır Suidae Buluntuları	.....	82
4.3. Sinap (Ankara-Kazan) Fosil Lokalitesi	.....	86

4.3.1. Sinap Suidae Buluntuları 87
4.4. Çankırı (Çorakyerler) Fosil Lokalitesi 92
4.4.1. Çankırı Suidae Buluntuları 93
Sonuç 94
Özet 99
Summary 100
Kaynakça 101
Ekler 110

TABLO DİZİNİ

		Sayfa
Tablo 1: Jeolojik Zaman Tablosu	.....	14
Tablo 2: Suidae Ailesinin Sınıflandırılması	.....	57
Tablo 3: Bunolistriodon ve Listriodon Cinslerinin Dünya Üzerindeki Dağılımları	.....	66

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil: 1 Bütün Suoidea Üstailesi, Tayassuidae ve Suidae Altailelerinin MN Zonlarındaki Yoğunlukları 68

HARİTA DİZİNİ

Sayfa

Harita 1: Erken Burdigaliyen'de (Alt Miyosen, 20.5-19 my. önce.) Asya, Avrupa ve Afrika'nın Kara-Deniz Dağılımı 17

Harita 2: Erken Langhian'da (Orta Miyosen, 16.4-15.5 my. önce) Asya, Avrupa ve Afrika'nın Kara-Deniz Dağılımı 23

Harita 3: Geç Tortoniyen'de (Üst Miyosen, 8-7 my. önce) Asya, Avrupa ve Afrika'nın Kara-Deniz Dağılımı 29

EK TABLO DİZİNİ

Sayfa

Ek 1: Anadolu Miyosen Dönem Lokaliteleri; Tanımlanan Cinsler ve Türler 110

Ek 2: Bazı Suid Taksonlarının Biyocoğrafik Dağılımı (WE: Batı Avrupa, CE: Orta Avrupa, SE E: Güney-Doğu Avrupa, SW A: Güney-Batı Asya) 111

Ek 3: Doliochoerinae (Doliochoerus ve Palaeochoerus), Hyotheriinae (Suidae), Tetraconodontinae (Suidae), Dicryphovhoerini (Suidae, Suinae) ve Suini (Suidae, Suinae) Üyelerinin Avrupa'da Oligosen dönemden Pleistosen'e dağılımları 112

Ek 4: Orta Avrupa ve Doğu Akdeniz Geç Neojen Suoidea Üyeleri 113

GİRİŞ

Paleoantropoloji, insanın evrimini aydınlatmayı amaçlayan bir bilim dalıdır. Paleontoloji ise kelime anlamı olarak eski varlık bilimi anlamına gelir ve fosiller aracılığıyla eski dönemlerde yaşamış canlıları inceler. Dünya'nın oluşumunu tamamlamasıyla ortaya çıkmaya başlayan tüm organizmalar paleontoloji biliminin konusunu oluşturur. Paleontologlar, bu organizmaların fosilleşmiş kalıntılarından yola çıkarak türlerin evrilme sürecini, ne zaman ortaya çıkıp ne zaman tükendiklerini ve günümüz türleriyle aralarındaki ata-torun ilişkilerini calıların içinde bulundukları ekolojik ortamla birlikte değerlendirirler.

Bu tezin konusu belirlenirken, paleoantropolojik araştırmalarda insan evriminin ortaya çıkarılmasında hem bölgelerin ve dolayısıyla insanın atalarına ait buluntuların tarihlendirilmesinin hem de yaşadığı ekolojinin özelliklerinin daha sağlıklı bir biçimde ortaya konmasında paleontolojinin önemi vurgulanmaya çalışılmıştır. İnsan evrimi çalışmalarında amaç sadece hominoid ya da hominid fosillerinin sağlam bir biçimde çıkarılıp değerlendirilmesi olmamalıdır. İnsan atalarının o dönemde yaşadığı ortamın şartlarını, beslenme ve sosyal davranışlarını ve buna bağlı olarak evrilme koşullarının doğru bir biçimde değerlendirilmesi için birlikte yaşadığı, aynı doğal çevreyi paylaştığı diğer hayvan gruplarının da incelenmesi gerekmektedir. Sonuçta aynı bölgede yaşayan bütün canlılar, doğal şartlara karşı benzer tepkiler verir.

İnsan ataları ilk olarak nerede ortaya çıkmıştır ve daha sonra diğer kıtalara geçiş nasıl ve ne yönde olmuştur? soruları temelde paleoantropologların cevap aradığı önemli sorulardandır. İnsanoğlu, evrim sürecinin her aşamasında belki merak belki de doğal koşulların tetiklemesiyle çok faklı coğrafyalara dağılmıştır. Bu yayılım olayı da kuşkusuz sadece insan fosilleri incelenerek açıklanamaz. Sonuçta insanoğlu bu yayılımı tek başına gerçekleştirmemiştir. Göçler, hayvan gruplarıyla birlikte olmuştur, belki de insan ataları canlı nüfusunun artmasıyla göç eden hayvanların peşinden gitmiştir. Sonuçta insan, yaşadığı doğal çevrenin bütün birimleriyle birlikte değerlendirilmelidir.

Birinci ve ikinci jeolojik zamanlarda sular altında olan ülkemiz, üçüncü zaman olan Senozoik'le birlikte karasallaşma sürecine girmiştir. Dinozorların tükenmesinden sonra yoğun bir türleşme ve coğrafik yayılım gösteren memeliler için, aynı dönemde oluşan karasal Anadolu, hem gördüğü köprü vazifesiyle coğrafik dağılıma hem de Avrupa, Asya ve Afrika arasındaki faunal etkileşime yol açmıştır. Dolayısıyla, birbirleriyle doğrudan ya da dolaylı ilgili olan türleşme ve yayılım mekanizmalarına sadece ev sahipliği yapmamış aynı zamanda jeolojik geçmişiyle o dönem canlıların fosilleşip korunmasında da etkili olmuştur. Türkiye, barındırdığı omurgalı ve memeli fosil yataklarıyla bugün dünya doğa tarihi araştırmalarının kilit noktası konumundadır. Ülkemizde, özellikle memeli çeşitlenmesinin en yoğun olduğu Neojen (Miyosen-Pliyosen) dönem, çökeller aracılığıyla koruduğu fosillerin sağlamlığıyla da büyük önem taşımaktadır.

Anadolu'nun Miyosen dönemin karasal memeli lokalitelerinin çoğu, ilk kez Türk-Alman işbirliğiyle yapılan Linyit Araştırmaları Projesi'nde ortaya çıkarılmıştır. Başlangıçta bulunan omurgalı ve memeli kalıntıları, bölgenin yaşlandırılması amacıyla kullanılmıştır. Daha sonraları Türkiye'nin bu zengin fosil kaydının, doğa tarihi araştırmalarındaki önemi anlaşılmıştır. Özellikle üniversiteler bünyesinde bu çalışmalara ağırlık verilmiştir ve ülkemizde hominoid buluntusu da veren dört omurgalı fosil kazısı başlatılmıştır. Bu kazılardan üçü halen devam etmektedir.

Çeşitli jeolojik araştırmalar ve kazılar sonucu Anadolu'nun dört bir yanından çok sayıda fosil ele geçmiştir. Miyosen dönem fosillerinin büyük çoğunluğunu, büyük memelilerin bu dönemde en yaygın grupları olan perissodactyller (tek toynaklılar) ve artiodactyller (çift toynaklılar) oluşturur. Atlar ve gergedanları içine alan perissodactyller Orta Miyosen'in, artiodactyller ise Üst Miyosen'in en yaygın grubu olarak bilinir.

Miyosen dönem artiodactylleri, Suid, Tayassuid, Hippopotam, Camel, Bovid, Cervid, Antelop, Giraffid, küçük Tragulid ve akrabalarını içeren oldukça geniş bir gruptur. Bu gruba adını veren en önemli özellikleri, vücut ekseni üçüncü ve dördüncü parmaktan geçen, iki veya dört parmağa sahip oluşlarıdır. Çoğunluğu otçul (herbivor) olan Artiodactyla takımı, hem etçil hem otçul (omnivor) aileler de içerir.

Artiodactyla takımının bir üyesi olan Suiformlar (domuzgiller), Suidae (domuz), Tayassuidae (peccari) ve Hippopotamidae (hipopotam) ailelerini kapsar.

Hippopotamidae, sucul memelilerdir. Sürekli olmasa da çoğunlukla sulak alanlarda ya da suya yakın yerlerde yaşarlar. Diyetleri, diğer bitkisel besinler dışında temelde ottan oluşur. Tayassuidae, orta ve güney Amerika'nın yaygın suidleridir. Canin biçimleri hariç, domuzlara (Suidae) çok benzer yapıda dişlere sahiptirler. Dolayısıyla fosil kayıtta peccarileri ve domuzları birbirlerinden ayırmak oldukça zordur. Suidae, Tayassuidae gibi Oligosen'den beri bilinen bir stok olmakla birlikte sadece eski dünya kıtalarından bilinirler. Yuvarlak tüberküllere ve alçak taçlı dişlere sahip olan domuzlar hem etçil hem otçul (omnivor) adaptasyonlar gösterir. Dişlerindeki bu özelleşmeler nedeniyle hominoidlerle karıştırılırlar. Bu benzerlik aynı zamanda, insan öncesi formların ve domuzların aynı doğal çevrede yaşadıkları ve benzer beslenme davranışları gösterdiklerini kanıtlar. Bu nedenle, Suidler sadece paleocoğrafik ve paleoekolojik araştırmalar için değil aynı zamanda insan evriminin yani paleoantropolojik çalışmaların yapılmasında ve doğru sonuçlara ulaşılmasında büyük önem taşımaktadır. Paleontolojik bir kazıda domuzlara ait kalıntılar bulunduğu taktirde, o dönemde çalışılan alanda yaşamış insan atalarına bir adım daha yaklaşılmış olur.

Bu tez çalışmasının konusunu, ülkemizde insanın atalarını ortaya çıkarmak için yapılan Miyosen dönem kazılarında ele geçen Suidae türleri oluşturmaktadır.

Literatür araştırması esasına dayalı olarak yapılan bu çalışmada, öncelikle Miyosen dönem Anadolu jeolojisi ve jeomorfolojisi özetlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra Artiodactyla takımının genel adaptif özellikleri, evrimi ve çeşitlenmesinden

bahsedilmiştir. Genel hatlarıyla domuz benzeri formların da karakteristik özellikleri belirtilmiştir. Miyosen dönemde yaşamış Suidae ailesi üyelerinin kıtalararası ilişkilerine ve yayılım mekanizmalarına değinilmiştir.

Suidae içinde yer alan, Cainochoerinae, Listriodontinae, Hyotheriinae, Tetraconodontinae ve Suinae altailelerinin özelleşmelerinden, diş ve vücut morfolojisine yansıyan karakteristiklerinden bahsedilmiş ve tanımlanmış türleri toparlanmaya çalışılıp bir bütün halinde sunulmaya çalışılmıştır.

Son olarak, Anadolu'da hominoid buluntusu veren bölgelerde yapılan kazılarda çıkan ve tür tayinleri yapılan Suidae'nin tanımlanması yapılarak yaştaşları olan ülkemiz ve yakın çevre lokaliteleriyle karşılaştırılmaya çalışılmıştır.

Bu konunun seçilmesinin temel amacı, pek çok araştımacı tarafından Suidae konusunda yapılmış olan araştırmaları değerlendirmek, Suidae'nin hominoid evrimi ve tüm doğa tarihi araştırmalarındaki önemini vurgulamak ve ülkemizde önümüzdeki yıllarda bu konuda yapılacak çalışmalar için temel bir kaynak oluşturmaktır.

GEREÇ YÖNTEM

Bu çalışma, literatür araştırması sonucu elde edilen verilerin yayın tarihleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmeleri temeline dayalıdır. Kaynakların çoğunluğunu, çeşitli üniversite kütüphaneleri ve internette yapılan araştırmalar sonucu elde edilen süreli yayınlar ve kitaplar oluşturmaktadır. Ankara Üniversitesi öğretim görevlilerinden de konuyla ilgili makaleler ve kitaplar toplanmaya çalışılmıştır. Kazı alanları hakkındaki genel bilgiler için kazı sonuçları toplantıları ve bu alanlardan ele geçen Suidae buluntularının değerlendirildiği monograflar kullanılmıştır.

Bazı kazı sonuçları toplantıları hariç, diğer bütün yayınlar İngilizce olduğundan ve konuyla ilgili başka Türkçe yayın bulunmadığından, bu yayınların hepsi dilimize çevrilmiştir. Her zaman somut verilerle açıklanamayan bu tür konularda araştırmacıların kişisel görüşlerine ait bulgular olabilmektedir. Böyle durumlarda birkaç araştırmacının aynı konu hakkındaki görüşleri birlikte değerlendirilip, sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Aileler tanımlanırken, genelden özele doğru değerlendirme yapılmıştır. Tür tanımlamalarından çok cinslerin değerlendirilmesi temel alınmıştır. Çünkü bu konuda yukarıda da belirtilenlere ek olarak araştırmacıların kişisel fikirleri ve keyfi adlandırmalar da ön plana çıkmaktadır. Aynı fosil buluntusunu bir araştırmacı alt tür olarak tanımlarken diğer bir araştırmacı faklı bir tür hatta faklı bir cins içinde değerlendirebilmektedir. Kişisel gözlemler sonucu doğal olarak faklı tanımlamalara gidilebilmektedir.

Benzer şekilde, teknolojinin gelişmesiyle de önceden tanımlanmış olan bazı cinsler ve türlerin günümüz araştırmaları sonucu isimlendirilmelerinde ve taksonomik değerlendirilmelerinin yapılmasında faklılıklar oluşabilmektedir. Bahsedilen nedenlerden dolayı, genel anlatımlara ağırlık verilmiş, çok özel tanımlamalara girmek söz konusu olduğunda ise farklı araştırmacıların görüşleri bir arada verilmeye çalışılmıştır.

Paleontoloji ve paleoantropoloji gibi bilimlerin temel sorunu olan terminoloji bu çalışmada da sıkıntılara yol açmıştır. Türkçe'si olmayan İngilizce kelimeler Türkçeleştirilmeye çalışılmış, parantez içinde açıklamaları yapılmıştır. Latince kelimeler, özellikle anatomik olarak yön belirten ve vücut parçalarını tanımlayan kelimeler aynen alınmış, ancak ilk kullanıldıkları yerlerde parantez içi açıklamaları yapılmıştır.

1. BÖLÜM: ANADOLU JEOLOJİSİ

Türkiye, genel olarak Alp Orojenik kuşağının Akdeniz bölümünde yer almaktadır. Anadolu, kuzeyde Rusya ve Sibirya kalkanları, güneyde ise Arabistan ve Afrika kalkanları arasında uzanmaktadır. Bu iki ana kalkan arasında bulunan Anadolu Paleozoyik, Mesozoik ve Tersiyer'de orojenik hareketler geçirmiş, bu orojenik hareketler sonucunda jeosenklinallerde birikmiş olan binlerce metre kalınlığındaki çökeller kıvrılarak yükselmiştir. Bu tektonik hareketler esnasında çeşitli derecede ve tipte volkanizma ve metamorfizma olayları meydana gelmiştir. Özellikle Alp orojenezinden sonra, Anadolu'da blok tektonizması ön plana geçmiş, bloklar halinde çökmeler ve yükselmeler meydana gelmiştir. Güneyde Arabistan kalkanının kuzeye doğru hareketi kompresyonlara yol açmış ve bu durum bölgenin bir ucundan diğer ucuna devam eden yanal atımlı faylarının oluşmasına neden olmuştur (Atalay, 1982; Görür, 1998).

Türkiye'nin kalkanlar arasında uzanan mobil bir kuşak dahilinde yer alması, sık sık transgresyon (deniz ilerlemesi) ve regresyonların (deniz çekilmesi) oluşmasına neden olmuştur. Anadolu'nun bulunduğu bölgede aşağı yukarı bütün jeolojik devirlere ait değişik fasiyeslerde araziler yer almaktadır. Özellikle fosilce zengin, bölgesel olarak gevşek veya yarı taşlaşmış tortullardan yapılı olan Tersiyer dönem, Anadolu'da geniş alanlar kaplamaktadır (Brinkmann, 1972; Atalay, 1982).

Alp Orojeni Neo-Tetis Okyanusu'nun yitimi sonucu gelişmiştir. Bu okyanusun Türkiye'de kuzey ve güney olmak üzere iki kolu bulunmaktadır. Kuzey kolu İç Pontit, İzmir-Ankara-Erzincan ve İç Torit Okyanusları'nı, güney kolu ise Antalya ve Bitlis Okyanusları'nı içerir. Bu okyanus kolları, İç Pontit hariç, erken Triyas'da açılmaya başlamıştır. İzmir-Ankara-Erzincan ve İç Torit kollarının riftleşmesinin Triyas'ta başlamış olduğuna dair bulgular elde edilmiştir. Triyas'da açılan okyanus kolları Anadolu'nun Tetis evriminde yer alan altı kıtasal paleotektonik (masif) üniteyi birbirinden ayırır. Kuzeyden güneye doğru bu üniteler, Istranca Zonu, İstanbul Zonu, Sakarya Zonu, Kırşehir Bloğu, Menderes-Toros Platformu ve Arap Platformudur. Türkiye'nin Triyas evrimi iki tektonik olay tarafından kontrol edilmiştir. Bunlar Paleo-Tetis'in kapanması ve Neo-Tetis'in açılmasıdır (Görür, 1998).

Jura döneminde paleotektonik üniteler üzerinde karbonat platformu koşulları egemendir. Bu dönemde tektonik faaliyetler azdır. Sadece Lavrasya'nın güney kıtakenarında, Menderes-Toros Platformu'nda ve Arap Platformu'nda bazı tektonik faaliyetler meydana gelmiştir. Lavrasya'nın riftleşmesi sonucu paleotektonik üniteler (Sakarya Zonu, Menderes-Toros ve Arap Platformu) üzerinde derin denizel kanal ve çatlaklar açılmıştır (Görür, 1998).

Kretase Anadolu'nun paleocoğrafik evriminde kritik bir dönemdir. Bu dönemde bölgenin Kimmerid evrimi tamamlanmış, Alpid evrimi görülmeye başlamıştır. Kretase sırasında, Neo-Tetis okyanus kollarında yitim, buna bağlı olarak

mağmatik yay gelişimi, Karadeniz'in açılması ve Neo-Tetis'in kapanması öncesi ofiyolit üzerlemesi oluşmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1981; Görür, 1998).

Neo-Tetis kollarında yitim büyük oranda Apsiyen-Albiyen'de (Kretase) başlamıştır. Bu süreç içerisinde birçok kıtasal paleotektonik ünitenin güney kenarlarında dalma-batma zonları gelişmiştir. Dalma-batmanın başlaması ünite kenarlarını aktif kıtakenarı koşulları haline getirmiştir. Bu bölgelerde daha önceki karbonat çökeliminin yerini derin denizel türbitit, fliş, şeyl, marn, pelajik kireçtaşı ve radyolarit çökelimi almıştır (Görür, 1998).

Geç Kretase'de Neo-Tetis okyanus kollarının kapanmasından önce, Kırşehir Bloğu, Menderes-Toros ve Arap Platformları'nda ofiyolit bindirmeleri görülmüştür. Bu dönemdeki ofiyolit üzerlemelerine kuzeydeki İstanbul ve Sakarya Zonları'nda da rastlanmıştır (Görür, 1998).

Neo-Tetis okyanus kollarının pek çoğu Eosen süresince kapanmıştır. İzmir-Ankara-Erzincan Okyanusu'nun batı kesimi Maastrihtiyen'den (Kretase'nin sonu) sonra, Menderes Masifi'nin Lütesiyen'de (Eosen) Likya Napları tarafından gömülmesinden önce kapanmıştır. Bu napların Menderes-Toros Platformu'nun kuzey kenarı üzerine tırmanışı geç Paleosen'de başlamış ve platformun güney kısımlarında erken Miyosen'e kadar devam etmiştir (Görür vd., 1984; Okay, 1989).

Geç Eosen-Orta Miyosen süresince, Anadolu orojenik kuşağı genellikle kuzey-güney yönlü bir daralma ile karakterizedir. Menderes Platformu'ndaki nap

hareketleri bu ünitede bölgesel olarak metamorfizma koşulları yaratmış ve bunun sonucunda Menderes Masifi gibi bazı metamorfik masiflerin oluşmasını sağlamıştır. İstanbul ve Sakarya Zonları'nda da kuzey-güney sıkışma gözlenmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Bitlis Okyanusu'nun Orta Miyosen'de kapanmasıyla Arap Platformu ile Lavrasya Kıtası çarpışmıştır. Şengör (1980), Bitlis kenet kuşağı boyunca Anadolu-Arap Platformu'nun çarpışmasıyla Türkiye'de bir Neotektonik devrenin başlamış olduğunu savunmuştur. Şengör Neotektoniği, herhangi bir bölgede meydana gelmiş olan son tektonik rejim değişikliğinden günümüze kadar geçmiş olan zaman içerisindeki tektonizmanın bütünü olarak tanımlanmıştır. Orta Miyosen yaşlı bu çarpışma sonucunda, normal kalınlıktaki litosfer, okyanusal litosfer gibi rahatlıkla dalamayacağından Arap kıtası ile Avrasya'nın yakınlaşması kıta kabuğunun kalınlaşmasıyla karşılanmaya başlamıştır. Bitlis-Zagros hattındaki giderek artan kalınlaşma ve litosferik basınç bu tür bir yamulmayı güçleştirmiştir. Sonuçta Orta ve Batı Anadolu'yu kapsayan Anadolu Levhası, Kuzey ve Doğu Anadolu platform fayları boyunca batıya kaymıştır ve Doğu Akdeniz litosferinin üzerine itilmeye başlamıştır. Saros körfezinin batısındaki Kuzey Anadolu platform fayının güneybatı-kuzeydoğu doğrultulu Yunan makaslama zonuna dönüşmesi, Anadolu levhasının batıya hareketine mani olduğundan tüm Ege ve Batı Anadolu'da doğu-batı yönlü bir sıkışma rejimi ortaya çıkmıştır. Bu doğu-batı sıkışmanın kuzey-güney yönlü bir gerilme ile karşılanması sonucunda Ege graben sistemi oluşmuştur. Bu olaylar sonucunda Doğu Anadolu'da sıkışma kökenli havzalar gelişmiş ve bunlar volkanikli Neojen-Kuvaterner çökelleriyle dolmuştur. Batı Anadolu'da yukarıda bahsedilen

graben yapıları gelişirken, Orta Anadolu'da ovalar oluşmuştur. Evaporitli ve volkanitli akarsu ve göl çökelleriyle dolu olan ova havzaları geniştir (Şengör, Görür ve Şaroğlu, 1985).

1.1. Anadolu Miyosen Jeolojisi

Anadolu'nun esas şekillenmesi geç Tersiyer de denilen Miyosen ve devamındaki Pliyosen dönemde gerçekleşmiştir. Alt/Orta Miyosen'de plaka tektoniğine bağlı olan levhasal hareketler sonucu Arabistan Plakası, Avrupa-Asya Plakası ile birleşmiştir. Bu çarpışma, Türkiye'nin bütününde ve bölgenin genelinde büyük değişikliklere neden olmuştur (Şengör ve Yılmaz, 1981, Demirsoy, 1999).

Genellikle Anadolu'nun kuzey ve güneyinde yerleşmiş olan jeosenklinallerdeki kıvrılmalar ve yükselmeler Kretase'den itibaren başlamıştır. Bu suretle Mesozoyik boyunca geniş sahaları işgal eden jeosenklinaller, Tersiyer başlarından itibaren daralmaya ve yer yer de kaybolmaya başlamıştır. Kuzey Anadolu dağlarının bulunduğu bölgedeki jeosenklinal, Üst Kretase'den itibaren orojenezin başlaması ile önemli ölçüde kaybolmuş ve bu orojenik kuşağın kuzey ve güneyine çekilmiştir. Anadolu'nun güneyinde uzanan Tetis jeosenklinalinin konumu da değişmiş ve bazı istisnalar hariç, denizel havzalar Toros sisteminin kuzey ve güneyine yerleşmiştir (Atalay, 1982).

Orta Anadolu'da yaygın olarak bulunan Oligo-Miyosen ve Miyosen arazileri tektonik havzalarda oluşmuşlardır. Neojen arazileri de özellikle

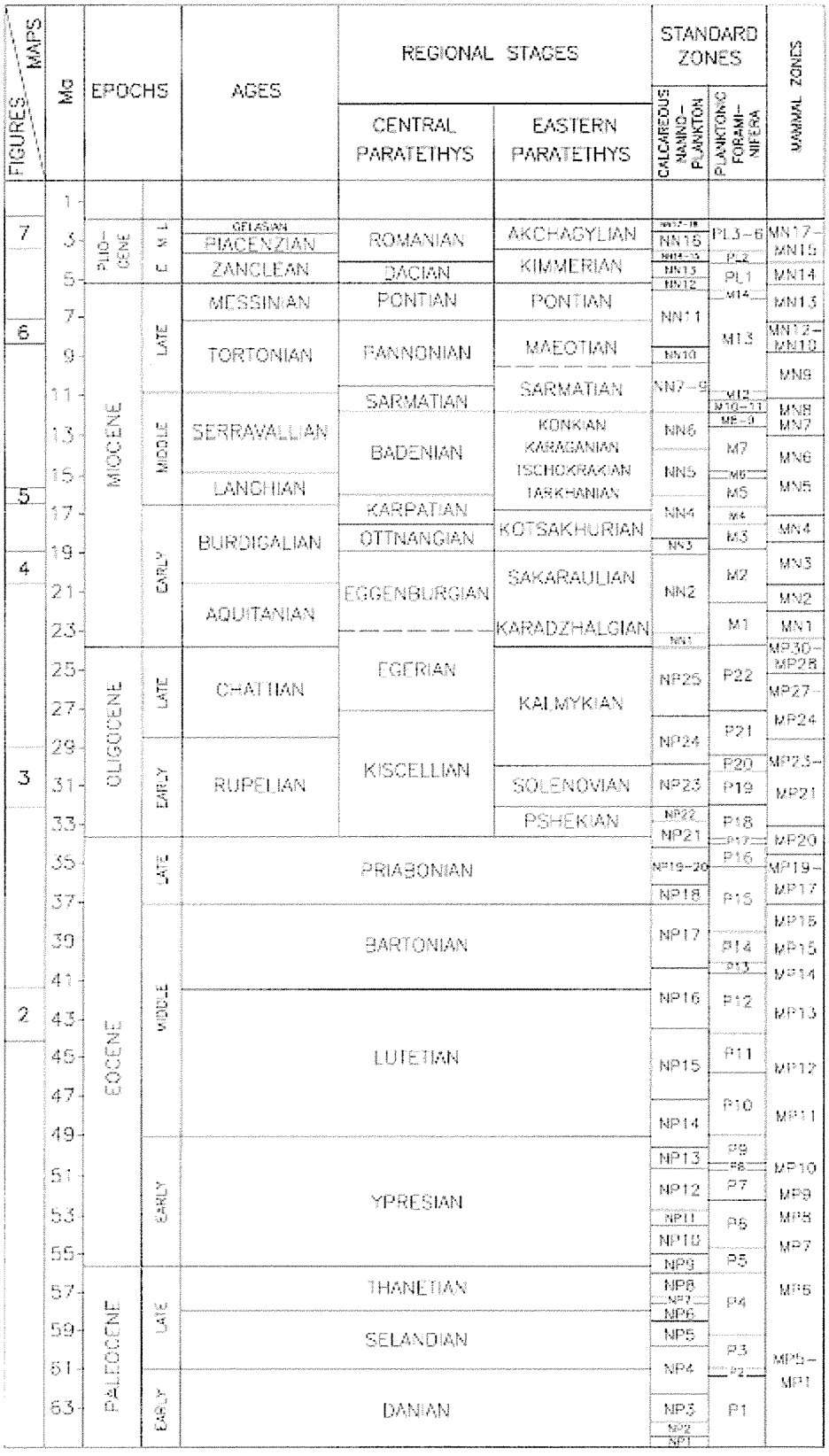
Anadolu'daki tektonik çukurları işgal eden göl ortamlarında oluşmuştur. Genel olarak güney Anadolu hariç, Orta Anadolu'da sığ deniz ve kara ortam şartları ön plana geçmiştir. Özellikle göl ortamlarında Neojen arazileri oluşmuştur (Atalay, 1982; Demirsoy, 1999).

Miyosen arazileri denizel ve gölsel olmak üzere iki ayrı ortam şartları altında bulunmaktadır. Karasal Miyosen, Anadolu'nun iç kesimlerindeki havzalarda, denizel Miyosen ise güneyde Toroslar'ın ön çukurluğunda ve Toroslar'ın orta bölümünde yaygındır (Atalay, 1982).

Çanakkale ve Marmara bölgesinde Miyosen, altta alacalı konglomera ve killer ve bunların üzerine gelen yumuşak ve masif kireçli kumtaşları ile temsil edilir. En üstte ise kumlu, kavkılı kireçtaşları ve bazı omurgalı ve maktralı killi, marnlı ve kireçli çökeller bulunmaktadır (Atalay, 1982).

Güney Anadolu'da, Miyosen dönemde özellikle Burdigaliyen'de deniz istilasına uğramıştır. Antalya, Adana-İskenderun zonu boyunca Miyosen, derin deniz fasiyesinde olan flişimsi kumtaşı, kireçtaşı ve marnlardan ibarettir. Doğu Anadolu'da Aşkale, Pasinler-Aras oluğu ve Narman havzası dahilinde karasal-denizel ortam şartlarında çökelmiş klastik tortullar ve kireçtaşları ile temsil edilmektedir (Atalay, 1982).

Tablo 1: Jeolojik Zaman Tablosu (Meulenkamp ve Sissingh, 2003).



1.2. Miyosen Dönem'de Anadolu'nun Jeomorfolojik ve Paleocoğrafik Evrimi

1.2.1. Alt Miyosen

Karasal ve denizel Alt Miyosen çökelleri Türkiye'de yaygındır. Karasallar çoğunlukla Kuzey Batı ve Orta Anadolu'da, denizeller ise Toros Dağları'nda ve Arap Platformunda bulunurlar (Görür, 1998).

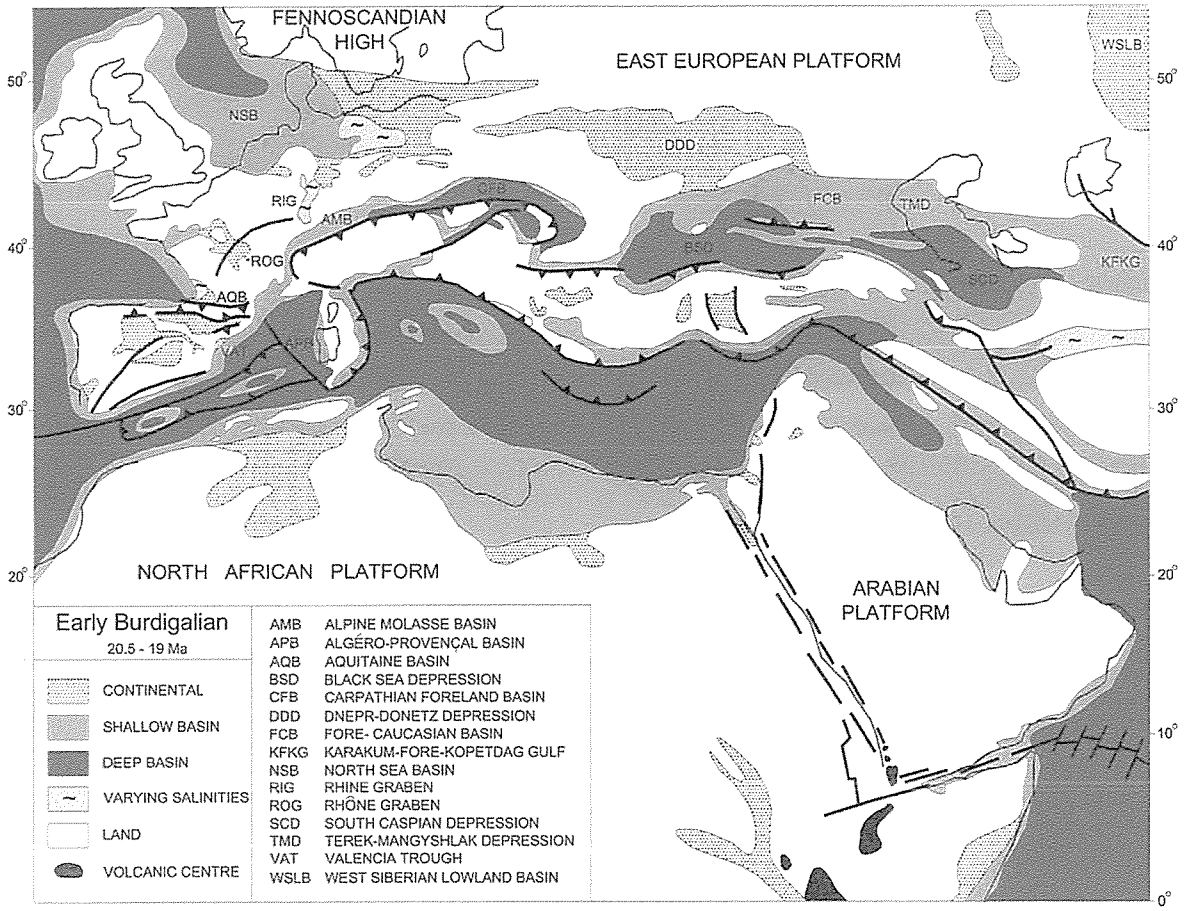
Miyosen dönem başlarında Eosen boyunca hakim olan transgresyonlardan daha fazla ve yaygın transgresyonlar başlamıştır. Arabistan kalkanı, Orta ve Batı Toroslar, Doğu ve Orta Anadolu yer yer önemli ölçüde denizle istila edilmiştir. Burdigaliyen sonunda deniz en fazla yayılma sahasına ulaşmıştır. Anadolu'nun doğu bölümü güneydeki bölgelere göre daha erken transgresyona uğramıştır. Toros Dağları ve Doğu Anadolu bölgelerinde Alt Miyosen, kıyı, şelf ve kıta yamacı fasiyesleri ile temsil edilmektedir. Kıyı fasiyesleri ostrakod, gastropod, ekinoderm, pelecypod, foraminifer, spor, polen, bitki kalıntıları ve bölgesel olarak kömür tabakaları içeren kırıntılı ve karbonat çökellerinden meydana gelmişlerdir (Atalay, 1982; Hakyemez, 1989; Nazik ve Gökçen, 1989; Aktimur, Tekirli ve Yurdakul, 1990; Görür, 1998).

Şattiniyen boyunca birkaç önemli transgresyondan sonra, Doğu Anadolu'da Sivas'dan Maraş'a kadar uzanan bir oluk boyunca deniz yayılması devam etmiştir. Bu yayılma nedeniyle denizel olmayan canılar ortadan kalkmıştır. Kuzey-Batı İran'da sığ bir deniz oluşmuştur. Sivas ile İran-Rusya sınırı arasında ise bu denizin kolu Akitaniyen aralığı boyunca önemli ölçüde yayılmıştır. Bu dönemde

Akdeniz ile bir bağlantı oluşmamıştır. Antalya'nın batısındaki oluk halindeki havzalarda sedimantasyon molas ve fliş özelliğindedir (Atalay, 1982; Demirsoy, 1999).

Burdigaliyen süresince, Miyosen transgresyonu en geniş yayılma sahasına ulaşmıştır. Bunun bir sonucu olarak Miyosen denizi, güneyden Batı Toroslar'a ve Adana havzasına sokulmuştur. Miyosen denizi, Irak'dan Mezopotamya havzasına ve oradan Güneydoğu Toros silsilesine ilerlemiştir. Böylece, Akdeniz havzası ile Doğu Tetis denizi arasında İran körfezi aracılığıyla bağlantı kurulmuştur. Lagün alanlarda evaporit birikmeleri olmuştur (Atalay, 1982).

Paratetis'in kuzey bölümü Sinop, Bafra, Çarşamba ve Kuzey Anadolu dağlarının ön bölümüyle sınırlanmıştır. Orta Anadolu'da molas karakterli çökelmeler devam etmiştir. Bazik volkanik faaliyetlerde Miyosen başında oluşmaya başlamıştır. Alt Miyosen yaşlı karasal çökeller Trakya Havzası'nda kalınlığı 3000 m.'yi aşan istif içersinde bulunmuşlardır. Bu istifler yer yer dolomitik kireçtaşı, tüf ve kömür ara tabakaları içeren çakıltaşı, kumtaşı ve şeylden oluşmuştur. Bu çökeller içerisinde ostrakot, balık ve bitki kalıntılarına rastlanılmıştır. Kastamonu bölgesindeki buna benzer çökeller kömürlü marnlarla karakterize edilmiştir. Sinop ve Samsun bölgelerinde denizel Alt Miyosen çökelleri bulunmaktadır. Karadeniz'e ait olan bu birimler daha çok karbonat ve kırıntılardan oluşmaktadır (Atalay, 1982; Görür, 1998).



Harita 1: Erken Burdigaliyen (Alt Miyosen, 20.5-19 my. önce)'de Asya, Avrupa ve Afrika'nın Kara-Deniz Dağılımı (Meulenkamp ve Sissingh, 2003)

İran'ın kuzeybatısı, resif kireçtaşı, marn ve killerin biriktiği sığ deniz tarafından kaplanmıştır, evaporitler kapalı havzalarda çökelmiştir. Miyosen denizel depolar bu bölümde, bölgesel olarak bazik volkanik kayaların karışımına sahiptir. Bu bölgedeki Alt Miyosen yaşlı kayalar kıyıdan kıta yamacına kadar değişen ortamlarda depolanmışlardır. Bu depolar, kırıntılı ve karbonatlı malzemelerle temsil edilirler. Kıyı çökelleri Siirt bölgesinde görülürler ve daha çok kahverengi-gri karasal çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşlarından oluşmuşlardır. Bunlar bölgesel olarak denizel kireçtaşları ile ardalanırlar. Kıta yamacı çökelleri Bitlis Kenet Kuşağı boyunca izlenirler ve karbonat silisiklastik türbitlerden meydana gelmişlerdir (Atalay, 1982; Duran vd., 1988; Görür, 1998).

Şattiniyen başlarına kadar İran'ın güneydoğusundan ilerleyen denizel transgresyon, Doğu Anadolu Bölgesi'nin sınırına ulaşmıştır. Bu bölgede denizin geçici olarak ilerlemesi, kırmızı yataklı molas depoları dahilinde evaporitlerin depolanmasını sağlamıştır. Şattiniyen sonunda Miyosen transgresyonu, Divriği ve Sivas üzerinden Maraş'a kadar ilerlemiştir (Atalay, 1982).

Burdigaliyen süresince deniz daha da ilerlemiş, Akdeniz ile Mezopotamya havzaları birleşmiştir. Halep platosu, Bitlis masifi ve Munzur dağlarının dışında Toroslar'ın büyük bir bölümü ve Arabistan kalkanı deniz istilasına uğramıştır. Kuzey Anadolu dağları Paratetis'e büyük bir engel halinde uzanmıştır. Bölgesel olarak lagün ortamlarında jipsler oluşmuştur. Bununla birlikte Burdigaliyen transgresyonu denizin yayılımını belirli bölümlere ayırmıştır (Atalay, 1982; Brinkmann, 1972).

Oligosen sonunda Anadolu'nun güneydoğusunda Kerkük civarına çekilen deniz, Burdigaliyen esnasında kuzeybatıya doğru ilerlemiştir. Trakya, Marmara, Kuzey İç Anadolu hattından Doğu Anadolu'ya uzanan dentritik-evaporitik tortulların içinde oluştuğu denizel-lagüner havzalar Alt Miyosen sonlarına doğru karasal tortullarla dolarak, tektonizmanın da etkisiyle yükselerek gölsel havzalara dönüşmüşlerdir. Bunun sonucunda Alt Miyosen başlarında, batı ve güneybatı kesimi yüksek aşınım alanları, kuzeydoğu ve doğusu alçak denizel-lagüner birikim alanları halinde olan Anatolid kuşağı, Toros dağlarının ilk beliren bölümleri arasında dönemli nemli-sıcak (tropik) iklim koşulları altında oluşan, göller ve volkanlarla kaplı geniş bir kıyı gerisi ovası halini almıştır. Burdigaliyen denizinin benzer fasiyes farklılanması Mezopotamya havzasının Suriye kesiminde ve Diyarbakır havzasında meydana gelmiştir. Anadolu'nun doğu ve kuzeydoğusu ile Mezopotamya havzası arasında denizel bir bağlantı kurulmuştur (Atalay, 1982; Erol, 1989).

Adana havzasında denizel sedimantasyon şartlarının hakim olduğu dönemde Batı Toros silsilesi subsidansa uğramıştır. Kuzeye doğru Isparta ve Muğla arasındaki molas havzasına yerleşen deniz, Akitaniyen esnasında çekilmiştir. Burdigaliyen transgresyonu ile bağlantı sağlanmasıyla birlikte deniz bu bölgeye doğru ilerlemiştir. Burdigaliyen esnasında Paratetis, Kuzey Anadolu dağlarının kuzeyindeki ön kuşağa kadar yayılmış ve Sinop ile Çarşamba arasındaki Karadeniz'in bu günkü sınırını işgal etmiştir (Atalay, 1982).

Doğu Anadolu'da varlığını koruyan denizel olmayan şartlar, Miyosen başlarındaki transgresyonla sonuçlanmıştır. Orta Anadolu'da molas havzaları parçalanarak küçük havzalara ayrılmış ve bu havzalarda denizel olmayan kırmızı sedimentler çökelmiştir. Yapılan analizler sonucu Kuzey Anadolu dağlarının Oligosen'den itibaren hızla yükseldiği, Orta Miyosen'den önce dağlık alanlardaki iç veya ara havzaların çökmeye başladığı kanıtlanmıştır. Alt Miyosen'den itibaren volkanik faaliyetlerde de artış gözlenmiştir (Atalay, 1982).

Erken Miyosen'de Türkiye'nin büyük bir bölümü kara halindedir. Bu karasal alan Batı Anadolu'da çeşitli boyutlardadır ve çoğunlukla kuzey-doğu yönelimli havza ve grabenlerle kesilmiştir. Bu yapıların oluşma nedeninin, Orta Eosen'de Neo-Tetis'in büyük ölçüde kaplanmasına bağlı olarak gelişmiş olan kuzey-güney sıkışma ile ilgili olduğu belirlenmiştir (Şengör, Görür ve Şaroğlu, 1985; Görür, 1998).

Erken Miyosen'de denizel alanlar daha çok Doğu Anadolu ile bugünkü Karadeniz ve Akdeniz yakınlarındadır. Ege Denizi tam anlamıyla oluşmamıştır. Şelf alanları üzerinde mercan-alg resifleri ve ilişkili kırıntılılar birikirken, derinlerde türbitler depolanmıştır. Resifal kireçtaşlarının yaygın olması Anadolu'da bu dönemde tropikal bir iklimin hakim olduğunu kanıtlar (Şengör, Görür ve Şaroğlu, 1985; Görür, 1998).

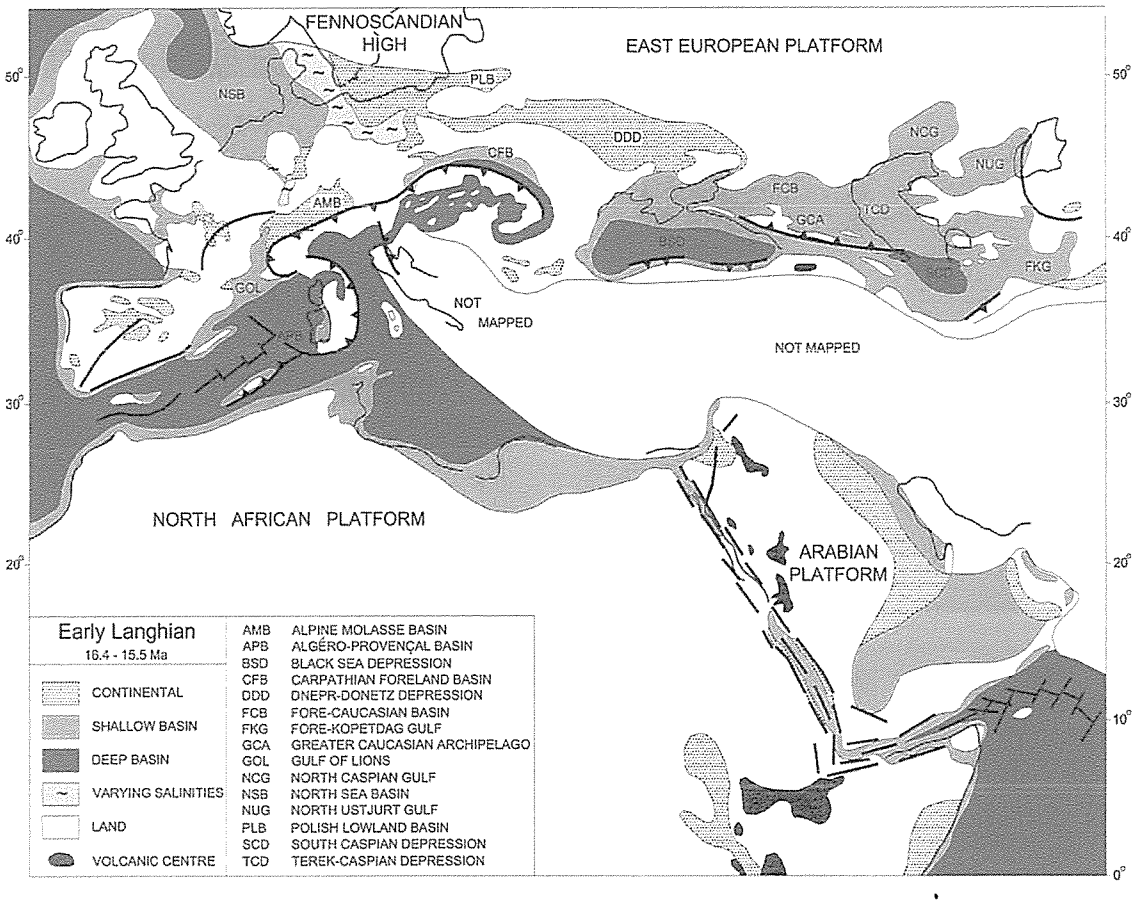
1.2.2. Orta Miyosen

Miyosen denizinin geri çekilmesi ilk olarak Langhian'dan itibaren bölgesel olarak başlamıştır. Bu dönemdeki çökmelerle dağlar arası havzalar oluşmaya başlamış, bu havzalar denizel olmayan tabakalarla dolmuş ve bir kısmı tatlı su özelliğindeki göllere dönüşmüştür. Orta Miyosen sonlarında Anadolu'da nemli-sıcak (tropikal) iklim koşullarının da etkisiyle yaygın bir aşınım yüzeyi gelişmiştir. Anadolu'da Burdigaliyen sonunda transgresyon en yüksek derecesine ulaşmıştır. Regresyon ise, doğu ve güneydoğu Anadolu'da ve Küçük Kafkasların ön bölgesinde, halit ile jips içeren lagünel çökelli depoların bulunduğu kuzeybatı İran'da başlamıştır (Atalay, 1982; Erol, 1989; Demirsoy, 1999).

Toros silsilesinin batı kesiminde, Suriye'nin kuzeyinde ve kuzey Irak'da deniz Üst Langhian'ın son döneminden itibaren geri çekilmeye başlamıştır. Regresyon konglomeralarının ve evaporitlerin oluşumu esas anlamda Serravaliyen süresince oluşmuştur. Serravaliyen yaştaki tamamen denizel depolar, sadece Kaş sahasında, Adana havzasında ve Asi-Afrika grabeninde bulunmaktadır. Bu aralığın sonuna doğru deniz bu bölgelerden çekilmiştir (Atalay, 1982).

Orta Miyosen'in başlangıcında Anadolu kütlesi genel anlamda yükselmiş ve Batı Anadolu'da, Orta Anadolu'nun batı kesiminde, Ege kıtasının batı bölgesinde ve bölgesel olarak Kuzey Anadolu dağlarının batı kesiminde çökmeler sonucu iç havzalar oluşmuştur. Bu çökmeler sırasında faklı derecelerde epirojenik dalgalanmalar meydana gelmiştir. Anadolu'nun yükselmesi ve çökme sonucunda iç havzaların oluşmasına bağlı olarak volkanik faaliyetler baş göstermiş ve kırık

hatlardan çıkan volkanik lav, tüf, ignimbrit gibi malzemeler göl havzalarına yayılmış ve bu havzalarda volkano-sedimanter arazilerin oluşumu meydana gelmiştir. Batı Anadolu'nun en önemli linyit yataklarının oluşumu da bu döneme karşılık gelmektedir (Atalay, 1982; Brinkmann, 1972).



Harita 2: Erken Langhian (Orta Miyosen, 16.4-15.5 my. önce)'da Asya, Avrupa ve Afrika'nın Kara-Deniz Dağılımı (Meulenkamp ve Sissingh, 2003).

Paratetis'in kapladığı Anadolu'nun kuzey ve kuzeydoğu bölümünde Miyosen başlarındaki şartlar devam etmiştir. Bununla birlikte Anadolu'nun kuzeybatısında Trakya ve Bulgaristan yer yer denizle kapanmıştır. Doğu Toros silsilesinde denizel Burdigaliyen sedimentleri geniş sahalara yayılmıştır. Bu bölgedeki Miyosen transgresyonu en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Toroslar'ın güney ön kuşağında yer alan Diyarbakır havzasında deniz Burdigaliyen süresince regresyona uğramıştır. Akdeniz havzasının devamı olan kuzeybatı Suriye, paleocoğrafik yönden bazı küçük değişiklikler göstermiştir. Burada biyojenik detritik kireçtaşları bölgesel olarak Orta Miyosen'e kadar çökmeye devam etmiştir. Üst Serravaliyen aralığından deniz tamamen kuzeybatı Suriye'den çekilmiştir (Atalay, 1982).

Adana havzasında Seyhan grubu ve Kuzgun formasyonu Orta Miyosen'de çökelmiştir. Serravaliyen sonuna doğru deniz, bu bölgenin kuzeyine doğru çekilmiş ve bunun gerisinde günümüzdeki kıyı çizgisi oluşmuştur. Orta Miyosen'in başlangıcında, Anadolu'nun batısındaki iç havzaların çökmesi ve Anadolu platformu ve civar sahaların doğu ve güneydoğuda yükselmesi eş zamanlı olarak ortaya çıkmıştır. Bu depresyonlar denizel olmayan çökellerle kaplanmıştır. Batı Anadolu'da ve Ege kıtasının batısındaki denizel olmayan depolar geniş alanlara yayılmıştır (Atalay, 1982).

Kuzey Anadolu dağlarının batı kesiminde ve Orta Anadolu'daki çok küçük Neojen havzaları yerel etkilerden oldukça fazla etkilenmişlerdir. Bu havzaları dolduran depolarda litolojik yönden faklılaşma bulunmaktadır. Anadolu'nun

yükselmesi ve iç havzalardaki çökmelere volkanik faaliyetlerde eşlik etmiştir. Bu dikey tektonizmanın başlangıcı Miyosen başlarına kadar gitmektedir. Neojen çökelleri içerisinde bulunan volkanik malzeme miktarı değişkenlik göstermektedir (Atalay, 1982)

Orta Miyosen süresince de Miyosen başındaki koşullar, Paratetis'in doğusunda değişme olmaksızın devam etmiştir. Paratetis'in doğusunda sakin olan sedimantasyona karşılık, Trakya sahasında bulunan orta şiddetteki tektonizma, transgresif ilerlemesinin batı ve güneybatı yönde olmasını sağlamıştır. Varna ve İstanbul boğazı arasında uzanan deniz günümüzdeki karalar üzerinde körfezler oluşturmuştur (Atalay, 1982).

1.2.3. Üst Miyosen

Orta Miyosen boyunca Anadolu ve Ege sahasında kıtasal masifin yükselmesi, bu bölgelerde denizin çekilmesine neden olmuştur. Bu regresyon Miyosen sonu boyunca da devam etmiş ve şiddeti artmıştır (Atalay, 1982).

Messiniyen boyunca, Tetis denizinin çekilmesi devam etmiş ve deniz Neojen'de daralarak yayılım açısından en düşük seviyeye ulaşmıştır. Orta Miyosen süresince oluşmuş olan kıtasal bloklardaki çöküntü zonları, aktif halde kalmaya ve çökmeye devam etmiştir. Önemli boyutlara ve yayılma alanına ulaşan iç havzalar, Kuzay Anadolu orojenik sistemi içinde, özellikle de Orta ve Doğu Anadolu'da oluşmuştur. Bu havzalarda iki ayrı özellikte karasal fasiyese ait çökelme meydana

gelmiştir. Birinci tip, molas depoları halinde, fluvial, kırmızı renkli çökeller içerip Pikermi formunda omurgalı fosiller içermektedir. Bu depolara, Batı Anadolu'da Yatağan litofasiyesi denilmektedir. Petrografik yönden, kuzeybatı İran'da "Üst Kırmızı Formasyon" ve "Maragheh Fosil Tabakaları" bölümlerinde olduğu gibi Mezopotamya havzasında Bakhtiari Formasyonu ve Fars Formasyonunun üst kısmıyla uygunluk göstermektedir. İkinci tip, Kuzey Anadolu havzaları dahilindeki gölsel ve gölsel-akarsu depoları karakterizedir (Atalay, 1982).

Üst Miyosen'de volkanik erupsiyonlar ve volkano-klastik kayalar, Orta Miyosen'e göre daha yaygındır ve Orta ve Doğu Anadolu'da aşırı derecede yayılma göstermiştir. Orta Miyosen'in bitmesiyle, Paratetis'in ilerlemesi acısu ortamlara doğru bir gelişmeyi sağlamıştır (Atalay, 1982).

Miyosen sonu süresince, Samsun ve Trabzon yakınlarında Kuzey Anadolu dağlarının ön bölgesinde Paratetis'in transgresif ilerlemesini gösteren sedimentler bulunmuştur Üst Miyosen çökelleri Trakya Havzası'nda, Marmara Denizi ve çevresinde ve Karadeniz kıyıları boyunca görülürler. Trakya Havzası'nda çakıltaşı, kumtaşı, şeyl ve daha az oranda da kireçtaşı ve marnla temsil edilirler. Bunlar akarsu, göl ve kıyı ortamlarında depolanmışlardır. Ostrakod, mollüsk ve foraminifer içeren benzer çökeller Marmara Denizi ve çevresinde de bulunurlar ve kesikli olarak Karadeniz kıyıları boyunca Rize'ye kadar uzanırlar (Atalay, 1982; Görür, 1998).

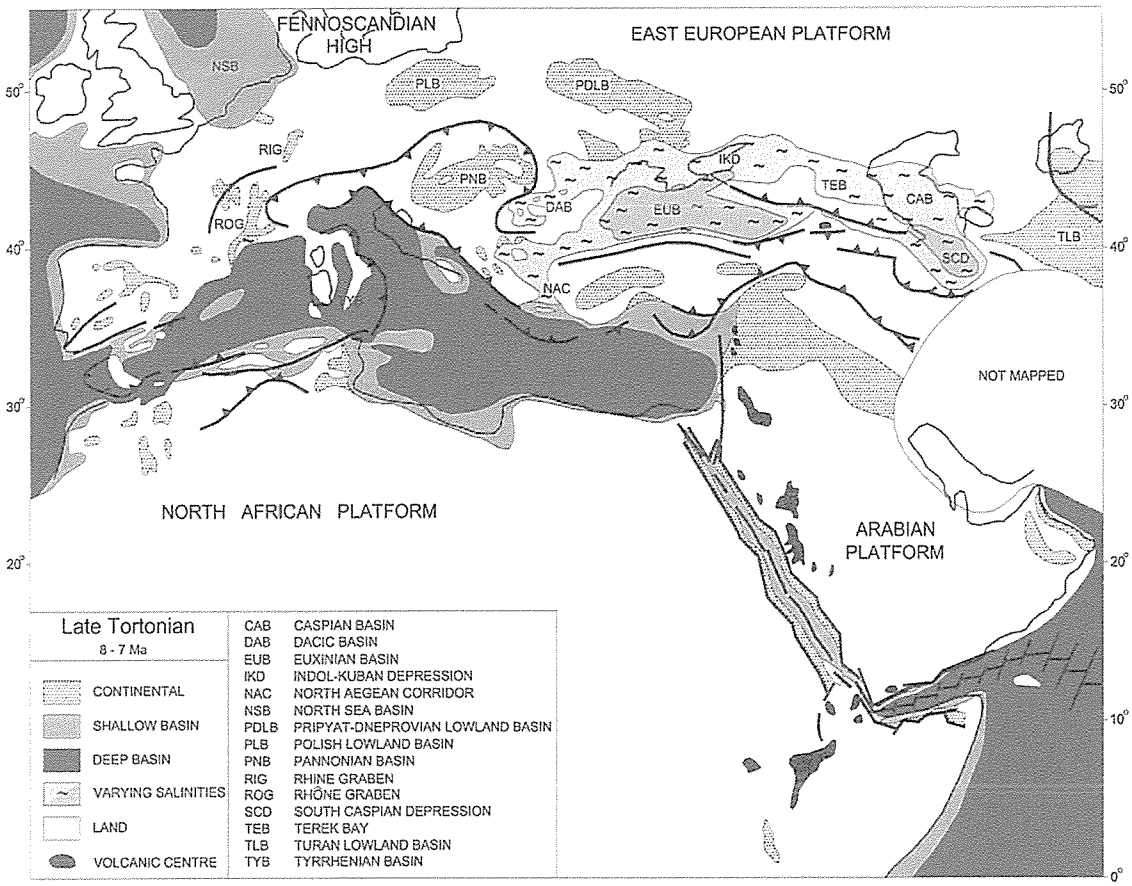
Anadolu-Ege kara kütlesi üzerinde denizel olmayan çeşitli fasiyeslerdeki sedimanlar, bölgesel olarak geniş bölgelere yayılan havzalarda depolanmıştır. Çok miktarda omurgalı fosilleri ve palinolojik malzemeler bu depoların biyostratigrafik yönden sınıflandırılmasına ve genel olarak Tetis'in denizel safhaları ile karşılaştırılmasını sağlamıştır. Kuzey Anadolu dağlarındaki ilk havzalarının oluşması Orta Miyosen başlarına kadar uzanmaktadır ancak havzaların meydana gelmesinin ana devresi Miyosen sonunda olmuştur. Bu havzaların büyük bir bölümü Kuzey Anadolu silsilesinin doğu kesiminde yer almaktadır. Havza-Ladik, Erbaa-Niksar, Suşehri, Refahiye, Erzincan, Erzurum, Pasinler, Ovacık-Karahan, İspir ve Iğdır havzaları temelde Miyosen sonunda şekillenmiştir (Atalay, 1982).

Üst Miyosen çökelleri Bigadiç, Gördes, Manisa, Uşak, Tire, Denizli, Muşla ve Yatağan gibi Batı Anadolu'nun birçok bölgesinde yaygındırlar. Bu bölgede çökelleri doğu-batı uzanımlı graben dolgusu biçimindedirler ve birbirleriyle girik göl ve akarsu çökelleri ile temsil edilirler. Orta Miyosen sonunda şiddetli tektonik hareketler ve iklim değişikliği, Batı Anadolu ve Ege kara alanındaki çökelme ortamlarında değişikliklere yol açmıştır. Göl çökellerinin üstü kaba malzemelerle örtülmüştür. Örneğin, Sekköy üyesinin limnik çökelleri, flüviyal konglomera, çakıl, kum ve millerle kaplanmıştır. Bu sedimanlar yarı-kurak iklim şartları altında, yağışlı stebe benzer bir ortamda kolluviyal depolar halindedir. Akarsu çökelleri tüf ve tüfitli çakıltaşı, kumtaşı, şeyl ve marnlardan oluşmuşlardır. Az da olsa evaporit ve kömür tabakalarına da rastlanmıştır. Bu çökeller içerisinde vertebra, ostrakod, spor ve polen fosilleri ele geçmiştir. Pannoniyen veya Pontiyen çökelleri içinde de, çoğu zaman eski *Hipparion* faunasına ait çok sayıda omurgalı kalıntıları bulunmuştur. Ayrıca

omurgalı fauna, Miyosen sonuna doğru kuraklığın arttığını göstermektedir. Flora ise, kurak, orta derecede sıcak iklim şartlarını yansıtmaktadır (Atalay, 1980; Atalay, 1982; Şengör, Görür ve Şaroğlu, 1985; Görür, 1998).

Batı Anadolu'da Orta Miyosen boyunca önemli boyutlara ulaşan volkanizma, Miyosen sonu boyunca da devam etmiştir. Bu kayalar orta derecede bazik karakter gösterirler ve çoğunlukla domlu volkanik strüktürleri oluştururlar. Bunlara ek olarak, tüf, volkanik breş ve diğer volkanik malzemeler göl havzalarına yayılmış ve volkano-sedimenter depoların oluşumunu sağlamıştır. Batı Anadolu'da Yatağan üyesi ile yaş ve fasiyes bakımından benzeşen ve buna uygun olan depolar, Suriye, Irak ve kuzeybatı İran'da bulunmaktadır. Serravaliyen süresince Mezopotamya havzasında denizin geri çekilmesini takiben, denizel olmayan çökeller kurak iklim şartları altında çökelmişlerdir. Denizel Alt Fars formasyonu, denizel olmayan Üst Fars formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülmüştür. Kuzeybatı İran'da paleocoğrafik durum Mezopotamya havzasına benzemektedir. Langhian süresince denizin, kuzeybatı Irak'dan çekilmesiyle Üst Kırmızı formasyonun molas özelliğindeki denizel olmayan malzemeleri çökelmiştir (Atalay, 1982).

Adıyaman havzasında da Üst Miyosen kaba malzemeleri bulunmaktadır ancak Batı Toros dağlarında ve Orta Anadolu'da denizel olmayan Pisidik formasyonu litolojik yönden faklılık gösterir. Bu formasyon genellikle fluviyal ve göl tabakalarının ardalanmasından ibarettir. Litolojik yönden fluviyal bileşimler Yatağan üyesine uygundur. Gölsel kesim, marn, kireçli ooze, kireçtaşı ve linyit interklasyonlu killerden oluşmaktadır (Atalay, 1982).



Harita 3: Geç Tortoniyen (Üst Miyosen, 8-7 my. önce)'de Asya, Avrupa ve Afrika'nın Kara-Deniz Dağılımı (Meulenkamp and Sissingh, 2003; p.215).

Üst Miyosen yaşlı kayalar Orta Anadolu'da yaygın olarak bulunurlar. Haymana-Polatlı, Tuzgölü, Ulukışla, Sivas, Yerköy-Yozgat ve Çankırı-Çorum Havzaları'nda belirlenmişlerdir. Haymana-Polatlı Havzası'nda akarsu ve gölsel çakıltaşı, kumtaşı, marn, evaporit ve tüflerden ibarettirler. Tuzgölü Havzası'nda benzer çökeller girik, fluvyal kırıntılı, volkanit ve gölsel marn, jipsli marn ve killi kireçtaşlarından oluşurlar. Ulukışla Havzası'nda, Üst Miyosen yaşlı kayalar ostrakod, spor ve polence zengin gölsel marn ve kireçtaşlarından yapılmışlardır. Sivas Havzası'ndaki bu yaştaki kayaçlar kırmızı renkli ve kaba taneli kumtaşı ve jipsten oluşurlar. Yerköy-Yozgat bölgesinde, bu çökeller yer yer evaporit içeren marn ve şeyl tabakalarıyla karakterize edilmişlerdir. Bunlara benzer fasiyesler Çankırı-Çorum Havzası'nda da bulunmaktadır. Miyosen sonunda Orta ve Doğu Anadolu yer yer şiddetli volkanizmaya maruz kalmıştır. Bu volkanik faaliyetler, Anadolu'nun geniş ölçüde yükselmesi ve iç havzaların çökmesiyle ilişkilidir. Volkanik faaliyetler, Afyon bölgesi, Konya civarında Erenler dağı, Melendiz dağı, Hasan dağı, Karaman'ın kuzeyindeki Karadağ'da oluşmuş ve bu faaliyetler Pleistosen'e kadar devam etmiştir. Doğu Anadolu'nun önemli volkanik alanları, Bingöl dağları, Erzurum'un kuzeyindeki Gavur, Dumlu, Kargapazarı, kuzeydoğusunda Allahuekber, Yukarı Kura havzasının muhtelif kesimleri ile Van gölünün kuzey kesimindeki bölgeleri kapsamaktadır. Küçük Kafkaslar ve Suriye'de de bazaltik malzeme çıkaran volkanizma hakimdir (Atalay, 1981; Atalay, 1982; Görür, 1998).

Serravaliyen sonuna doğru, Tetis denizi neredeyse bütünüyle Anadolu'da Akdeniz sahilinin güneyine çekilmiştir. Miyosen süresince Adana havzası denizel olarak kalmıştır. Bu havzanın kuzeyinde sığ neritik arakatkılı fluviyal depolar

bulunmaktadır, güneyinde ise denizel sedimentler ve evaporitler yer almaktadır. Batı-Orta Toroslar'da Üst Miyosen olarak belirlenen kayalar çoğunlukla çakıltaşı ve kumtaşlarından oluşurlar ve daha çok Manavgat yöresinde görülürler. Bunlar karışık şelfden akarsu-göl ortamlarına kadar değişen çökelme ortamlarını karakterize ederler. Kuzeyde Hoyran Gölü, Sultan Dağları ve Konya'nın güneyinde bu dönem çökelleri lösitli tüf, aglomera ve trakit gibi volkanik ve volkaniklastik birimler içeren çakıltaşı, kumtaşı ve gastropodlu gölsel kireçtaşlarından oluşmuşlardır. Doğu Toroslar'da Üst Miyosen çökelleri genelde Adana Havzası'nda yüzeye çıkarlar. Bölgesel olarak evaporitli ve tüflü çakıltaşı, kumtaşı, şeyl ve kireçtaşlarında birikmişlerdir. Torosların daha doğusunda ve Doğu Anadolu'da bu yaştaki kayaçlar volkanik ve volkaniklastikli akarsu ve göl nitelikli çökellerle karakterizedir. Bu çökeller en iyi, Doğu Anadolu'nun üç büyük havzasını oluşturan Muş-Hınıs-Malazgirt, Tekman-Karayazı ve Erzurum Havzaları'nda belirlenmişlerdir. Bu bölge çökeller tüf ve bazalt içerikli çakıltaşı, kumtaşı, marn ve evaporit içeriklidir. Denizel Üst Miyosen tabakalarına ise Anadolu'nun yalnızca güney kıyılarında birkaç bölgede rastlanılmıştır (Brinkmann, 1972; Atalay, 1982; Hakyemez vd., 1992; Görür, 1998).

Havzalarda biriken depoların litolojik-stratigrafik özellikleri değerlendirildiğinde kaba malzemelerin yoğunluğu göze çarpmaktadır, bu durum aşınmanın bölgesel olarak şiddetli biçimde oluştuğunu kanıtlamaktadır. Bu aşınmalar sonucu özellikle havzaların kenarlarında, o zamanki göl veya kuzey ve güney kesimlerdeki denizin seviyesine göre aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Bu aşınım yüzeyleri bölgesel bir özellik göstermekle birlikte geniş alanlara yayılma imkanı bulamamıştır. Çünkü, Miyosen süresince oluşan tektonik hareketlerle havzaların

çökmesi ve kenarlardaki alanların yükselmesi taban seviyesinin değişmesine neden olmuştur. Bu yüzden geniş alanlara yayılan aşınım düzlükleri gelişememiştir (Atalay, 1982).

Güneydoğu Anadolu'da, Üst Miyosen yaşlı kayaçlar yer yer bazaltik volkanitlerle birlikte bulunurlar ve genellikle karasal-kıyı fasiyeslerinde gelişmişlerdir. Karasal fasiyesler en iyi şekilde Gaziantep ve Siirt arasında yüzeye çıkarlar. Tatlı su organizmaları içeren kırmızı çakıltaşı, kumtaşı, şeyl ve marnlardan oluşmuşlardır. Kıyı fasiyesleri çoğunlukla Hatay bölgesinde bulunurlar (Görür, 1998).

Miyosen boyunca meydana gelen, özellikle Miyosen dönemin sonunda meydana gelen tektonik hareketler yatay hareketler halinde de açığa çıkmıştır. Arabistan platformunun Anadolu'yu sıkıştırmasıyla Güneydoğu Toroslar güneye doğru sürüklenmiştir. Buna benzer hareketler orojenik kuşaklarda da meydana gelmiştir (Atalay, 1982).

Erol (1989)'a göre, Üst Miyosen dönem oluşumuna, Tortoniyen başlarındaki tektonik hareketlerle başlamıştır. Oluşum nemli tropikal koşullar altında geniş pedimentler, onların eteğinde memeli hayvanları fosilli karasal depolar hatta jipsli playa depoları, pedimentlerin üst kenarında ise kayalık artyamaçlar ve konik biçimli kayalık adatepelerden meydana gelen bir şekiller topluluğu özelliği göstermektedir. Miyosen dönemin sonlarına doğru, yani günümüzden yaklaşık 5.4 milyon yıl önce, Anadolu'nun dağlık tepelik yerlerinde olasılıkla zaman zaman

yağışlı, seyrek ağaçlı, step-savan tipi alanların bulunduğu, onların eteklerinde kurak-yarıkurak steplerin yayıldığı, havza ortalarında playa göllerinin yer aldığı bir ortam varlığını sürdürmektedir.

Genel olarak ele alınacak olursa, Miyosen süresince tropikal iklim şartları hüküm sürmüştür. Bu iklim şartları Miyosen dönemin sonlarına doğru yarıtropikal iklim şartlarına dönüşmüştür. Alt, Orta ve Üst Miyosen süresince Anadolu dikey tektonik hareketlerin etkisi altındaydı. Özellikle sert temel üzerinde bulunan Anadolu'nun orta bölümünde diğer bir deyişle orojenik kuşakların dışında kalan bölgelerde faylanmalar sonucunda tektonik kökenli havza ve oluklar meydana gelmiştir. Bu havzalar iç bölgelerde göller tarafından işgal edilmiştir. Bu göl ortamları akarsuların çevredeki yüksek alanlardan taşıdığı malzemeleri biriktirmiştir. Bu havzaların kenarlarında deltayik, fluviyo-limnik, kolluviyal depolar oluşurken, orta bölümlerinde kil, mil ve kireçtaşından oluşan malzemeler birikmiştir. Bunların yanı sıra kapalı havzalarda sıcak iklim şartlarında yer yer tuz ve jipsler meydana gelmiştir. Genel olarak oksidasyonun olduğu alanlarda sıcak iklim şartlarının bir sonucu olarak kırmızımsı ve kahverengi depolar oluşmuştur (Atalay, 1982).

2. BÖLÜM: ARTIODACTYLLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE SUID EVRİMİ

2.1. Artiodactyl Özellikleri

Artiodactyla takımı Suid, Tayassuid, Hippopotam, Camel, Bovid, Cervid, Antelop, Giraffid, küçük Tragulid ile akrabalarını içerir. Yaşayan ve tükenmiş artiodactyller iskelet ve yumuşak anatomilerinde pek çok değişiklik barındırmaktadırlar (Romer, 1966; Colbert, 1969; Savage ve Long, 1986).

Genel anlamda artiodactyller, vücut ekseni üçüncü ve dördüncü parmaktan geçen, iki veya dört parmağa sahiptirler. Birinci parmak ilkel artiodactyllerde dahi yoktur. Artiodactyllerde astragalusun, proximalde tibia ile distalde navicular ve cuboidle olan articulasyon yüzeyi makara biçimini göstermektedir. Bu durum, vertical planda ayağın hareket sınırı açısından, gücün eklemlerden çok daha etkili biçimde geçmesine imkan verir. Bu çift astragalus arka bacakta büyük oranda flexion (eklemlerin bükülme hareketi) ve extension (eklemlerin gerilme hareketi) hareketini ortaya çıkartır. Bundan dolayı artiodactyller genellikle iyi birer sıçrayıcıdırlar. Daha ileri artiodactyllerde radius ulna ile, fibula ise tibia ile kaynaşabilir. Üçüncü ve dördüncü parmakların kaynaşarak, cannon kemiği olarak adlandırılan tek kemik haline gelmesi de yaygın bir durumdur. Büyük akciğerleri ve mideyi barındıran büyük vücutları vardır. Çifte atmaya imkan vermesi açısından arka bacak kaslarıyla çalışan güçlü sırt kasları vardır. Yaygın biçimde on dokuz sırt ve bel omuru vardır. Clavicula nadir bulunur. Üst köpek dişleri defans dişi görünümündedir. Bir diestema genellikle gelişmiştir ve birinci premolar (küçük azı

dişi) sıklıkla kayıptır. Çoğu formda bir post orbital bar vardır ve post orbital process bulunmaktadır (Romer, 1966; Colbert, 1969; Savage ve Long, 1986; Carroll, 1988).

2.2. Artiodactyl Evrimi

Artiodactyller, 79 yaşayan cins (genus) ve erken Eosen'den daha eskiye giden zengin fosil kayıtla en çeşitli ungulat gruptur. Senozoik boyunca, 10'u modern faunada hayatta kalmış olan 27 aile tanımlanmıştır (Carroll, 1988).

Ungulatların benzer radyasyona sahip olanları bir bütün olarak alınmıştır. Atasal stoktan açıkça farklılaşmış olan, pek çok farklı soy içinde hızla radyasyon geçirmiş olanların çoğu nispeten uzun bir tarihe sahiptiler. Artiodactyllerin erken evrimi, hem dişler hem de iskelet malzemesi bakımından oldukça iyi belgelenmiştir ve evrimsel modelin ayrıntılı analizi için temel oluşturmuştur. Eosen artiodactylleri, ilerleyen zamanlarda büyük bir çeşitlenme göstermiştir. Başlangıçta neredeyse bütünü tanımlanan ailelerin Geç Orta Miyosen'de ya da Üst Eosen'de ortaya çıkmış olması önemlidir. Artiodactyllerin Paleosen'deki kökenleri hala belirsizdir. Erken Eosen'deki ilk büyük radyasyon bir çok domuz benzeri stokları, kökçülleri, ormanlık ve ağaçlık alan otçullarını yaratmıştır. Geç Eosen ve Erken Oligosen'deki ikinci radyasyon erken ruminantlara yol açmıştır (Savage ve Long, 1986; Carroll, 1988).

Artiodactyl olarak tanımlanan en eski cins, bir tavşan büyüklüğünde Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya Alt Eosen'inden bilinen *Diacodexistir*. Yaşayan ungulatlarla *Diacodexis*in bacak oranlarının karşılaştırılması Alt Eosen memelilerinin

oldukça yüksek derecede koşucu olduğunu göstermiştir. Diğer koşucu benzeri küçük memeliler olasılıkla iyi derecede sıçrayıcı ve atlayıcıydılar. Arka bacak öndekinden uzundur ve tibia femurdan göze çarpacak biçimde daha uzun bir yapı sergilemektedir. Dirsek kadar ayak bileği eklemi de vertical plandaki hareketi sınırlandıracak kadar özelleşmiştir. Metacarpaller ve metatarsaller çok uzamıştır. Bunlar kaynaşmamıştır ancak tek fonksiyonel üniteden biri diğeri ile açık biçimde kaynaşmıştır. Diğer artiodactyller için karakteristik olan üçüncü ve dördüncü matapodialler en büyük olanlarıdır ve üçüncü ve dördüncü parmak vücut ağarlığının bütününü taşır. Ayak parmaklarında olasılıkla küçük toynakların yerleşmesi için oyuklar bulunur (Carroll, 1988).

Gelişmiş artiodactyllerin aksine hala claviculaya sahiptirler, ulna tamdır ve kaynaşmamıştır, cuboid ve navicular kalıntı ayrıdır. Manusta, ki diğer erken artiodactyllerde tamamen bütün olduğu bilinir, beş digit bulunur. Condylarthlar ve perissodactyllerde femur, üçüncü trochantere sahiptir. Oysaki günümüz artiodactyllerinde üçüncü trochantere kayıptır. Birinci metatarsal büyük ölçüde küçülmüştür ancak ayak (pes), diğer bütün artiodactyllerin aksine beş digite sahiptir (Carroll, 1988).

Bacak oranları ve ayak bileği yapısının aksine *Diacodexis*in kafa ve diş kalıntılarının oldukça ilkel olduğu göze çarpar. Basicranium esas olarak condylarth planına sahiptir. İlkel ungulatlar bütün dişlere aralık olmaksızın sahiptirler. Tüberküller körelmiştir ve üst molarlar (büyük azı dişleri) ilkel triangular biçime sahiptir. Eosen içinde artiodactyllerin son derece hızlı radyasyonu her şeyden önce,

dişlerindeki değişikliklere değil, hareket (lokomosyona) ait organların ilerlemesine yorumlanmaktadır (Carroll, 1988).

Erken artiodactyllerin, Dichobunidae içinde yer alan beş cinsi tanımlanmıştır: *Diacodexis, Wasatchia, Bunophorus, Hexacodus ve Protodichobune* Dichobunidlerin postcranial anatomisinden anlamlı olarak tüm condylarthlarla ileri derecede akraba olduğu ortaya çıkar, ancak ara formlar bilinmemektedir (Carroll, 1988).

Dişler, tüm ilkel Arctocyonid'ler arasından türediği önerilen bir biçime sahiptir. Onların en yakın akrabalarının Alt Paleosen'in Oxyclaeninae altailesindeki *Chriacus* (*Tricentes*) olduğunu belirtmiştir. *Chriacus* ve *Diacodexis* tarafından paylaşılan türemiş özellikler arasında P_4 deki kısmen güçlü paracrest ve M_1 ve M_2 deki talonidin trigonidden daha geniş olması da bulunmaktadır (her ikiside nispeten büyük lingual cingulaya sahiptir). Asıl önemli olan en erken artiodactyllerde bir hypoconun hala eksik oluşudur. Üçüncü alt premolar (küçük azı dişi) küçülmemiştir ve canin (köpek dişi) hala kısmen büyüktür. Alt çene condyli diş sırası üzerine doğru büyük ölçüde yükselmemiştir. Kafatasındakinin aksine *Chriacus* çift toynaklı el ve ayağın başlangıcı için kanıt olmayacak biçimde ilkel kalmıştır (Carroll, 1988).

Orta Eosen'deki pek çok artiodactyl türü tanımlanmıştır. Üç ya da dört altaile, ilkel karakterlerin bulunduğu Dichobunidae içinde değerlendirilebilir. Alt Eosen'den bilinen Dichobunidae üyelerinin tüm artiodactyllerin en ilkeli oldukları düşünülmektedir. Orta ve Üst Eosen Dichobunidae ve Homacodontinae'lerin

atalarını içerdikleri düşünülmektedir. Diacodexinae içinde değişken olarak bulunan hypoconun, sonraki altailelerde daimi ve iyi gelişmiş olarak bulunması ile ayırt edilir. M_1 ve M_2 nin hypoconulidi, hypoconid ve entoconid arasında bulunan bir cingular pozisyondan gelişmiştir (Carroll, 1988).

Helohyinae, Dichobunidae içinde değerlendirilmektedir. Ancak bazı araştırıcılar tarafından ayrı aileleri temsil ettiklerini savunulmaktadır. Molarlar (büyük azı dişleri) şişkin ve yuvarlak olmasına rağmen tüberkül planı ilkeldir; premolarlar basit ve çukur biçimini göstermekle beraber hypocon tüberkülü diş planında bulunmamaktadır. Diacodexinae ve Homacodontinae Kuzey Amerika'da yaygın olarak görülmesine rağmen, Asya'da bulunmuş olan Helohyinae (idae) altailesi bu bölgede daha yaygın bir durum göstermektedir (Carroll, 1988).

Artiodactyller büyük ölçüde Erken ve Orta Eosen'de tüm Kuzey kıtalarında yayılım göstermişlerdir. Geç Eosen'e tarihlendirilmiş artiodactyllere ait yaklaşık 20 aile bilim adamlarınca tanımlanmıştır. Artiodactyllerin büyük gruplarının tamamı Eosen'in sonuna kadar ortaya çıkmıştır. Takımın modern üyeleri uygun şekilde üç büyük grupta sınıflandırılabilir: Suidae, Tayassuidae ve Hippopotamidae içine alan Suiformlar alttakımı; Tylopoda (Camelidae); ve Tragulidae, Giraffidae, Cervidae, Anteloplar ve Capridae içeren Ruminantia'dır (Carroll, 1988).

İlkel artiodactyller ve suiformlar arasındaki temel ayırım, dişler temel alınarak yapılabilir. Suiformlar, genellikle yavaş yavaş yuvarlaklaşan bunodont (yuvarlak) bir tüberkül yapısına sahiptirler. Geri kalan cinslerin ise tüberküllerin hilal

ya da yarım ay biçiminde olduğu selenodont (mesiodistal yönlü) diş yapısına sahiptir. Bacak yapısı ve oranları suiformlarda diğer artiodactyllere göre ilkeldir, ancak diğer iki gruptan (Ruminantia ve Tylopoda) daha gelişmiştir. Kafatasının squamosal kısmı modern suiform gruplarında mastoidin üzerine doğru genişlemiş ve exooccipitale ulaşmıştır (Carroll, 1988).

İlkel artiodactyllerin bir çeşidi, ayrımda açık biçimde parafiletik olan Alt Takım Palaeodonta'ya yerleştirilmiştir. Bu grupların pek çoğu bugün, daha türemiş taksonların içinde değerlendirilebilir, ancak Dichobunidae diğer bütün artiodactyllerin atalarını içine alan bir köken grup durumundadır (Carroll, 1988).

2.3. Suidlerin Evrimi

Diacodexis en erken ve genellikle en ilkel artiodactyldir, ancak özelleşmelerindeki farklılık, alt taraf kemiklerin morfolojisinde suiformların ilk üyelerinde görülenden daha avantajlıdır. Suiformların kısa üyeleri, özelleşmenin azalmış olan derecesi, *Diacodexis* grubu tarafından temsil edilenlerden daha ilkel bir safhadaki artiodactyllerin temel stoktan farklı oldukları biçiminde yorumlanabilir. *Diacodexis*te alt taraf kemiklerin uzaması ve lateral parmakların azalması, sonraki dichobunidler ve belkide suiformların en yakın atalarında özelleşmiş olduklarını gösterir. Ecto- ve mesocuneiformların kısmi kaynaşması ruminantlar ve camellerden ve diğer gruplardan farklı türemiş bir özellik olarak değerlendirilmektedir (Carroll, 1988).

2.3.1. Anthracotheriid ve Hippopotami

Suiformlar arasında en erken grup çok sayıda bulunan Anthracotheriidae'dir. Bu aile Orta Eosen *Helohyid*'lerine kadar geriye gitmektedir. Bu iki ailenin ilkel üyeleri, molar dişlerinde daha şişkin-yuvarlak tüberküller, devamlı güçlü bir cingulumun varlığı ve daha büyük vücut ölçüsüyle *Diacodexis*'lerden ayrılmaktadır. Anthracotheriid'ler, her şeyden önce Eski Dünya'dan köken almış olmalıdır. Geç Eosen'de Burma'da çeşitlenmiş ve Avrupa'ya daha sonra yayılmışlardır. Kuzey Amerika'da Erken Oligosen'den Erken Miyosen'e ve Afrika'da Erken Oligosen'den Pliyosen'e kadar yayılım göstermişlerdir. Pleistosen'de Asya'ya kadar ulaşmışlardır (Carroll, 1988).

İlk Anthracotherid'ler evcil bir köpek olan *teriyer* boyundadır, ancak sonraki cinsler *Hippopotamus* kadar büyüktür. Bazı ileri cinslerde molarlar kare biçiminde olmakla beraber tüberkülleri selenodonttur. Alt taraf kemiklerinde farklı adaptasyonlar olmaksızın kısa ve kütlevi bir morfoloji göstermektedir. Metapodialler kısa ve kaynaşmamıştır; ön ayakta beş, arka ayakta dört parmağa sahiptir. Grubun ileri üyeleri amphibious habitatı olarak belirlenen tortullarda bulunmuştur. Afrika ve Güney Asya'nın Geç Miyosen'inden Pliyosen'ine uzanan *Merycopotamus* Ailesi Hippopotamidae ile ilişkilendirilmektedir. Diğer Anthracotherid'lerin çoğu çenenin köşesindeki derin çıkıntı ile ortak bir morfoloji paylaşmaktadır. Özellikle erkeklerde caninler ve alt lateral incisivler (kesici dişler) çok genişlemiştir (Carroll, 1988).

Sadece iki fosil cins ve Hippopotamidae-amphibious formu *Hippopotamus*–ve biraz daha karasal olan pigme hippo *Hexaproodon* (*Choeropsis*) arasında tanımlanmıştır, ki bu gün Sahra'nın güneyi olan Afrika'nın dört bir yanındaki sulak alanlarda yaygındırlar (Carroll, 1988).

Fosiller, Pliyosen ve Pleistosen'de Avrupa'nın dört bir yanından bilinmektedir. Hippopotamidae'nin erken üyelerinin kalıntıları Afrika'da Geç Miyosen'e kadar (yaklaşık 18 my. önce) bilinmektedir. Bu üyeler 3143 / 3143 ilkel ungulat diş formülünü göstermektedir, ancak üst caninlerde derin bir posterior oluğun varlığıyla ve molarlarda Anthracotheriid'lerden açık biçimde farklı olan triangular plan gösteren aşınma ile bilinmektedirler. Modern türlerde 213-43 / 213-43 (*Hexaprotodon*) olarak azalmış ve 2133 / 1133 (*Hippoptamus*) halini almıştır. Bu cinsler, *Hippopotamus* durumunda daha posterior ve dorsal orbita ve yanak dişlerinin büyüklüğüyle ilişkili olan daha geniş ve uzun burunla birlikte kafa oranlarıyla da ayırt edilebilmektedir (Carroll, 1988).

Hippopotamidae Geç Miyosen'de yaygın bir durum göstermektedir. İlk bütün kafa *Hexaprotodon*'a aittir. Postcranial iskelet daha çevik ve *Hipopotamus*'tan daha az amphibik özelliklerin yanı sıra daha narin bacaklara sahiptir. İlk kaydı Doğu Afrika'da olan *Hipopotamus*'un ortaya çıkışı Anthracotheriid'lerin yerel azalışıyla bağlantılıdır Sadece iki çift alt incisiv sahip ve daha büyük, ağır vücutlu *Hippopotamus* cinsi Pliyosen ortalarında görülmeye başlanmıştır. Anthracotheriidae ve Hippopotamidae, Hippopotamoidea üstailesinde birleştirilmiştir (Carroll, 1988).

2.3.2. İlkel Domuz Benzeri Formlar

Eosen ve Oligosen'de bilinen ilkel domuz benzeri formların pek çok ailesi, Helohyidae içinde ortak ata paylaşan Cebochoeridae ve Choeropotamidae'yi içine alan gruplardır. Erken Miyosen'de yayılım gösteren Entelodont'lar Kuzey Amerika ve Avrupa'da yaygındırlar. Bunlar, neredeyse bir metreye varan kafalarıyla büyük bir morfoloji gösterirler. Alt çene ve zygomatic arktaki kemik çıkıntılarla karakterize olmakla beraber, Helohyines'in Dichobunidae'den doğrudan bir köken aldığı bilinmektedir (Carroll, 1988).

2.3.3. Suidae ve Tayassuidae

Yaşayan Suina (Swine-Suiformia; domuz benzeri artiodactyller) Alt Takımı; domuzları, peccarileri ve hippopotamları kapsamaktadır. Domuz ve peccari yakından ilişkili stoklardır ve fosil kayıtlarda birbirlerinden ayrılmaları oldukça güçtür. Bu iki memeli grubu Oligosen kökenli orman kökçülleridir. Suidler, Amerika'da bilinmemektedir ancak Eski Dünya'da Oligosen'den beri temsil edilmektedirler (Savage ve Long, 1986; Hillson, 1993).

Suidlerde meydana gelen morfolojik değişimleri sıralamak gerekirse; suidler dört parmağa sahip olmalarına rağmen, birinci metacarpal ve metatarsalleri bulunmamaktadır. Üçüncü ve dördüncü metapodialler uzun, ikinci ve beşinciler kısadır. Üçüncü dördüncüye göre daha uzundur. İkinci ve beşinci metapodialler ikincil olup asli metapodial olan üçüncü ve dördüncüden üç kat daha narin bir morfoloji gösterirler. Dolayısıyla dört parmağını korumuş olan domuzlar sadece iki

parmakları üzerinde durmaktadırlar. Grup içerisinde manusun birinci digiti kayıptır, ancak posteranial iskelet de birkaç değişiklik mevcuttur. Genişlemiş üst ve alt canin ile birlikte yüzün sürekli uzaması belirgindir. Bunodont (yuvarlak tüberküllü) yanak dişi kalıntılarına rağmen tüberkül planı çok karmaşıktır. Üst caninler (köpek dişleri) dışarı ve yukarı doğru kavislidir. Suidler temelde alçak taçlı (crown), çoğunlukla bir çok küçük tüberküllü bunodont dişlere sahiptirler. Omnivor diyetin karakteristiği olan bunodont dişleri hominidler ve ursidlerle paylaşırlar. Üst incisivler (kesici dişler) alçaktır. Alt incisivler silindir biçimlidir ve aşınma yüzeylerinin kesiti üçgen biçimlidir. Caninler (köpek dişleri) genişlemiş ve tusk (defans dişi) benzeri bir yapı göstermektedir. Premolarlar alçak taçlıdır, occlusialde tüberkül (cusp) sayısı birden üçe doğru artış göstermektedir. Evcil domuzlar tusk boyutunun ve molar alan azalışıyla birlikte dişler, farklı sayılar göstermektedir. Peccarilerin dişleri caninlerin biçimi hariç domuzlara oldukça benzerdir. Anterior süt dişleri boyutlarının oldukça küçük olmasından dolayı daimilerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Süt dişleri ise, üst üçüncü premolar ve alt dördüncü premolar hariç, daimi dişlere benzemektedir (Savage ve Long, 1986; Hillson, 1993).

Suidae'nin ilk üyeleri, Alt Oligosen öncesine kadar Avrupa'da bilinmektedir, ancak Eski Dünya ile sınırlı kalmışlardır. Suidler olasılıkla Asya'dan köken almışlardır ve Erken Miyosen'de Batı Avrupa'da ilk kez ortaya çıkmışlardır. Pakistan ve Batı Avrupa Orta Miyosen'inden bilinen *Conohyus*, tam dişli, küçük, kısa yüzlü bir suiddir. Avrupa'ya ve eş zamanlı olarak Hindistan'a tam olarak MN5'de girmiştir (Made ve Hussain, 1992). *Conohyus*'un caninleri gelişmiş ve dışa doğru dönük, molarlar basit, dört tüberküllü, bunodont diş morfolojisine sahiptir.

Listriodon'lar ise Orta Miyosen'in büyük uzun caninli, bunolophodont (yuvarlak ve buccolingual yönde sırt biçimli tüberküller) yanak dişli suidlerdir. İlk olarak Avrupa'da bulunan *Listriodon*'lar daha sonra Pakistan ve Çin'de tanımlanmışlar, son olarak da Afrika'da kaydedilmişlerdir. Olasılıkla yaprak diyetine adaptasyon gösteren bunolophodont diş yapısına sahiptirler. Pliyosen'de tükenen hyotherinsler özelleşmiş büyük suidlerdir ve *Listriodon*'ların onlardan türemiş olabileceği düşünülmektedir. Kostopoulos, Spassov ve Kovachev (2001), Hyotherin'lerden köken aldığı düşünülen bir başka cinsin de *Microstonyx* olduğunu belirtmişlerdir (Savage ve Long, 1986; Made, 1996a).

Suinae ve Phacochoerinae altailelerinin gerçek domuzları, yaşayan dört cinsi kapsar: Avrasya ve Kuzey Afrika'da bulunan *Sus* ve Afro-tropikal bölgede yaşayan *Potamochoerus, Hylochoerus* ve *Phacochoerus*. *Potamochoerus* ve *Sus*'un ataları Orta Siwalikler'de bulunmuştur. *Sus*, Avrupa ve Endonezya'nın Alt Pliyosen'inde ele geçmiştir. *Potamochoerus* ise Orta Pliyosen'den bilinmektedir (Groves ve Grubb, 1993).

Tayassuidler (peccariler), Amerika'da Texas'tan Patagonia'ya, çöle yakın alanlardan yağmur ormanlarına kadar çeşitli alanlarda yaşarlar. Tayassuidae, Suidae ile ortak bir ataya sahip olabilir, ancak peccariler ilk kez Erken Oligosen Avrupa'sından bilinirler. Avrupa'da Orta Oligosen'den Miyosen'e doğru ortaya çıkmaya başlarlar. Pliyosen'de Asya ve Afrika'ya yayılırlar ve Pleistosen'de Güney Amerika'ya kadar yayılmışlardır. Uzun ince bacakları, çok küçülmüş yanal parmaklı ayakları ve kısmen kaynaşmış cannon (3. ve 4. metapodiallerin kaynaşma durumu)

kemikleri vardır. Burun domuz benzeridir, yüz uzundur, küçük bir canin tusk genellikle gelişmiştir. Molar dişler Suidae'de olduğundan daha karmaşıktır ve üst caninler düzdür. Üç incisivnin bütünü hem alt hem de üst çenede korunmuştur. Grup içindeki bazı cinsler daha ileri özellikler gösteren bir postcranial iskelete sahiptirler. *Platygonus*ta metatarsal ve metacarpaller kaynaşmıştır, ön ve arka ayakta sadece iki parmak bulunmaktadır. Yaşayan *Tayassu* cinsi, önde dört arka ayakta üç parmağa sahip oluşuyla daha ilkel morfoloji göstermektedir (Savage ve Long, 1986; Carroll, 1988).

Peccarilerin Güney Amerika'ya Pliyosen'de ulaştıkları, Kuzey Amerika'da ise Oligosen'den itibaren görülmeye başlandıkları bilinmektedirler. Asya'da ise Oligosen ve Miyosen'de görülmüşlerdir. Doğu Afrika Miyosen'i ve Batı Afrika Pliyosen'inden de tanımlanmışlardır (Savage ve Long, 1986; Carroll, 1988).

3. BÖLÜM: MİYOSEN DÖNEM'DE YAŞAMIŞ SUIDAE ALTAİLELERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Primat, carnivor, probosid, equid ve rodent gibi memeli gruplarıyla karşılaştırıldığında fosil Suoidea'ya daha az ilgi gösterilmiştir ve bu konuda nispeten daha az çalışma yapılmıştır. Suoidea, Suidae (domuz) ve Tayassuidae (pekari) ailelerini içermektedir. Memelilerin bu eski üyeleri Avrasya ve Afrika'dan bilinirken, en eski temsilcileri Avrupa'nın (en) Erken Miyosen'inden bilinmektedir (Made, 1996a).

Suoidea, taksonomik olduğu kadar ekolojik olarak da Orta ve Geç Miyosen boyunca hızlı bir türeyişle kendini gösteren faklı ve nispeten yaygın bir gruptur. Büyük ölçüde yarıtropikal ve sıcak orman bölgelerinde ve koruluk (otluk alanlardan ayrılan nispeten kısa boylu ağaç vejetasyonu, woodland) ortamlara adapte olmuşlardır. Geç Neojen Suoidea'sı çevre değişikliklerine hassas biçimde yansıtan özelleşmelere de sahiptirler (Fortelius, Made ve Bernor; 1996a).

Suidae ailesi, Cainochoerinae, Listriodontinae, Hyotherinae, Tetraconodontinae ve Suinae altailelerinden oluşmaktadır. Hyotherinae erken Orta Miyosen boyunca Avrupa'da, Geç Miyosen boyunca da Çin'de ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda Hyotherinae'lerin Afrika'da ya da Pakistan ve Hindistan'da da kayıtlarının bulunması şaşırtıcı değildir. Tetraconodontinae fosilleri, Avrupa, Anadolu ve Hindistan Yarıkıtası'nda Orta ve Üst Miyosen'den, Afrika'da ise Üst Miyosen ve Pliyosen'den bilinmektedir. Çin'de kayıtlarına rastlanılmamıştır. Suinae fosilleri,

saydığımız bütün bu bölgelerde bulunmuştur. Bu grubun ilk kaydı Pakistan Orta Miyosen'indendir (Made, 1996a).

Listriodontidler, Erken ve Orta Miyosen boyunca Afrika ve Hindistan Yarıkıtası'nda ortaya çıkmışlardır. Avrupa ve Asya'da, Hindistan Yarıkıtası hariç, en geç Erken Miyosen'den (en) erken Geç Miyosen'e kadar devam eden bir zaman periyodunda varlıklarını sürdürmüşlerdir (Made, 1996a).

3.1. Miyosen Dönem Asya Afrika ve Avrupa Paleocoğrafyası ve Aralarındaki Faunal İlişkiler

Tersiyer dönemin büyük bir bölümü, özellikle Oligosen ve en Erken Miyosen süresince Afrika ve Hindistan Yarıkıtası; Afrika ve güney-doğu Avrupa; Anadolu ve kuzey Avrasya izole kara parçaları halindeydi. Bu nedenle bu bölgelerde pek çok endemik fauna gelişmiştir. Paleojen boyunca kuzey kıtalarında tükenmiş olan aileler, bu güney kıtalarında gelişmişler ve diğer ailelere köken oluşturmuşlardır. Kuzey kıtalarında da evrim devam etmiştir. Bu iki taraflı evrim süreci, kuzey ve güney kıtalarının tamamen faklı faunalara sahip olmasına neden olmuştur. Made (1999)'ye göre tükenmiş memeli populasyonları, Paleoarktik Bölge (Avrasya ve kuzey Afrika'nın büyük bir bölümü), Etiyopya Bölgesi (Güney Sahra ve Arabistan Yarımadası) ve Asya Bölgesi (Pakistan, Hindistan ve güney-doğu Asya) olarak gruplandırılabilir (Made, 1996a).

Geç Miyosen boyunca, Avrasya ve Afrika arasındaki faunal etkileşim çok iyi belgelenebilmiştir ancak Afrika kaydı tam değildir. Hindistan kaydı Geç Miyosen açısından nispeten daha iyidir fakat faunalar arası ilişki kesin olarak ortaya konamamıştır. MN3'den sonra Avrupa ve Asya tek bir kıta konumu almıştır. Bu kıta kütlesi, Avrupa ve Kuzey Asya'dan Çin'e ve güney-doğu Asya'ya kadar uzanmaktadır. Bu geniş kara parçası Avrasya olarak adlandırılmıştır. Bu dönem içinde Girit'in kuzeyi kara halindeydi ve güney-doğu Avrupa ve Anadolu devamlılığı olan bir kıta kütlesi biçimindeydi. Paratetis büyüktü ve Rhone (Fransa'nın ortadoğusunda bulunan bir nehir) Vadisi'nden Karadeniz'e, Hazar Denizi'ne ve doğuya doğru uzanmaktaydı. Tetis, Hint okyanusuyla birleşti ve Orta Doğu'nun büyük bir bölümü, sığ bir deniz oluşturacak şekilde sular altında kaldı. En Erken Miyosen boyunca Afrika ve Arabistan, uzun bir süre içinde Avrasya ve Hindistan'dan ayrılarak tek bir kara kütlesi şeklini aldı. Bu dönemde Hindistan, uzun zamandır izole olması nedeniyle endemik faunalar barındırmaktaydı (Made, 1999).

Miyosen boyunca Afrika ve Hindistan plakaları, Alpler, Himalayalar ve diğer dağ kuşaklarının daha da yükselmesiyle Avrasya'ya daha fazla yaklaştı. Avrupa'nın paleocoğrafik konumu Hindistan Yarıkıtası ve Asya'nın çarpışmasıyla değişmiştir. Bu durum kıtalar arası göçleri tetiklemiştir. Paratetis ve Tetis daha da küçülmüş, Orta Doğu'ya uzandığı bölgelerden çekilerek buralarda sığ denizler oluşturmuş ve sonunda bu bölgeden tamamen çekilip kara parçası halini almıştır. Kuzey bölgenin çökmesi sonucu Girit, Anadolu'dan ayrılırken güney-doğu Avrupa Avrasya ile birleşti. Kızıldeniz şekillendi ve Arabistan Afrika ile olan bağlantısını kopardı. Miyosen'in çoğunluğu boyunca Hindistan'ın, Himalayalar'ın bulunduğu

bölgede Asya ile bir bağlantısının olması muhtemeldir. Ancak bu bölgeler arasında faunal etkileşimin varlığını kanıtlayacak deliller çok azdır. Burada diğer bir engel Paratetis olmuştur. Kuzey Asya ve Güney kıtaları arasındaki faunal etkileşim Himalaya ve Paratetis arasındaki alanda da oluşmuş olabilir (Rögl, 1999; Made, 1999).

Plaka tektoniğinin aşamalı olarak coğrafyayı değiştirmesinde, deniz seviyesi salımlarının doğrudan etkisi vardır. Deniz seviyesi değişiklikleri, coğrafik olarak ele alındığında ani bir şekilde oluşan olaylardı ve yüzlerce metrenin üzerine çıkabilecek derecedeydi. Bununla birlikte ara sıra ortaya çıkan, birbirini takip eden olayların toplamda güçlü bir etki yaratması söz konusuydu. 15 ve 10.5 my. önce arasında deniz seviyesi üç ardıl olay sonucu 200 metrenin üzerinde düşüş yaşamıştır. Deniz seviyesi değişiklikleri küresel ısınmayla bağlantılıdır. Antartika'daki buz birikimi deniz seviyesinin düşüşünden sorumludur. Deniz seviyesi değişikliklerinin etkilerinin en aktif olduğu dönem Erken Miyosen'dir. Orta Miyosen'de oluşan deniz seviyesi değişikliklerine göre kara-deniz dağılımının, memelilerin coğrafik yayılımlarının kontrolünde daha az etkiye ve öneme sahip olduğu görülmüştür (Made, 1999).

Küresel iklimde, ısı ve nem gibi faktörlerde meydana gelen değişiklikler türlerin dağılımında önemli bir etkiye sahiptir. İklim doğu-batı kuşağında, yani enlemler boyunca yayılma eğilimindedir ve hayvan gruplarının yayılımı da bu kuşağı takip eder. Nem ve yıllık ısı ortalaması ilkim parametreleri olarak değerlendirilmektedir. Bu parametrelerdeki küçük bir değişiklik bir takson için

uygun olan habitatlara büyük göçleri tetikleyebilir. Örneğin, küresel ısıdaki küçük bir artış, bir türün bir koridor yoluyla, tropikal nemli bir iklimden ılıman nemli bir iklime göçe neden olabilir. Bu tür bir ısı artışı devam edecek olursa eşikler aşılarak dalga şeklinde pek çok göçler meydana gelebilir. Faklı türler aynı orandaki iklim değişikliğine farklı tepkiler gösterebilirler. Yani, komuniteler birlikte hareket etmeyebilir. Komuniteler parçalanabilir, bir tür kuzeye giderken başka bir tür güneye gidebilir ve yeni komuniteler şekillenebilir (Made, 1992).

Erken Miyosen boyunca küresel iklim deniz seviyesini düşürmüş, Afrika ve Avrupa arasındaki faunal etkileşime izin vermiştir. Küresel iklim Asya canlılarının Avrupa'ya dağılımına da izin vermiştir. Avrupa, Afrika ve Hindistan Yarıkıtası arasındaki faunal değişim güney-doğu Avrupa ve Anadolu arasında da gerçekleşmiştir. Miyosen iklimleri, günümüz iklimleriyle doğal olarak aynı özelliği göstermiyordu ancak bazı kesin karakterler olasılıkla aynıydı (ekvatora doğru sıcaklığın artması, kuzay Avrasya ilkiminin daima orta Afrika iklimine oranla daha mevsimsel özellikler göstermesi gibi). Genelde, güney-doğu Avrupa ve Anadolu'daki koşulların faunal etkileşim için bir filitre görevi üstlendiği şöylenebilir. Anadolu MN zonlarıyla karşılaştırma yapılabilecek kadar iyi bir polen kayda sahiptir ve bu kayıt vejetasyonda (bitki örtüsünde) önemli değişikliklerin oluştuğunu kanıtlamaktadır. Doğu Tetis de bu dönem süresince küresel iklimden kaynaklanan östatik deniz seviyesi değişimine uğrayıp, sığlaşmıştır. Bu durum, Afrika, Hindistan Yarıkıtası, güney-doğu Avrupa-Anadolu ve Avrasya arasındaki faunal etkileşime izin vermiştir. Geç Miyosen küresel ikliminin deniz seviyesi üzerine etkisi olduğu gibi hayvanların dağılımında da doğrudan etkisi vardır (Made, 1997; Made, 1999).

Miyosen'in sonlanmasıyla özel bir durum meydana gelmiştir. Akdeniz ve Atlantik Okyanusu arasındaki bağlantı yok olmuştur. Akdeniz, yağışlar ve nehirler aracılığıyla gelen sudan çok daha hızlı ve etkili bir su kaybına uğramıştır Bunun sonucunda da geniş çaplı bir buharlaşma meydana gelmiştir. Deniz seviyesi bir kaç kilometre kadar düşmüştür. Avrupa ve Asya'nın birleşmesi karasal hayvanların etkileşimine izin vermiştir. Bu olay tuz depolarının oluşumuna neden olduğu için Messiniyen Tuzluluk Krizi olarak bilinmektedir (Made, 1999).

Cinsler-türler Afrika ya da Hindistan Yarıkıtası'ndan Avrupa'ya dağıldıklarında güzergahları neredeyse her zaman Orta Doğu Anadolu ve Güney Doğu Avrupa üzerinden olmuştur. Bir cins ya da tür Afrika ve Hindistan Yarıkıtası'nda bulunuyorsa ve Avrupa'ya yayılmış ise, sonradan gelen populasyonun, nereden köken aldığı belli değildir. Hindistan Yarıkıtası'nda Oligosen ve en Erken Miyosen kaydına rastlanmamıştır. Afrika'da bile Oligosen ve en Erken Miyosen faunası çok iyi bilinmemektedir. Özellikle Türkiye'de Miyosen dönem palinolojik kaydı, MN birimleriyle karşılaştırma yapmaya ve memelilerin göç yollarının belirlenmesinde kullanılacak kadar güçlü olmasına rağmen, MN6'dan önce fosil memeli kaydı güney-doğu Avrupa ve Anadolu'da çok sınırlıdır ve MN5'den öncesi tam anlamıyla eksiktir. Bu durum dönemin analizinde problemler yaratmaktadır (Made, 1996a; Made, 1999).

Miyosen cinslerinin (genus), hatta bazı türlerinin büyük bir kısmının Avrupa ve Afrika'dan ve/veya Hindistan Yarıkıtası'ndan köken aldığı belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucu bu türlerin ve cinslerin ata-torun ilişkisi ortaya

çıkarılmıştır. Bütün bir Miyosen dönem süresince Avrupa, Afrika ve Hindistan Yarıkıtası arasındaki faunal ilişkilerin çok yoğun olduğu ortaya çıkmıştır (Made, 1999).

3.2. Miyosen Dönem Asya ve Avrupa Suidae Altaileleri

3.2.1. Hyotheriinae

Miyosen dönemin başlangıcı, ilk Suoidea'nın ortaya çıkışıyla belirginleşmiştir. Alt Miyosen için tanımlanmış olan en erken Suidae türleri, *Hyotherium major* ve *Hyotherium meisneri*'dir. MN2'de yaygın olan bu türlerin daha sonraki varlıkları şüphelidir. Made ve Kowalski (1996) *Hyotherium soemmeringi*'yi, olasılıkla ilk ortaya çıkışı MN3 olan, MN4'de ve MN5'de varlığı kesin olan Avrupa'nın en yaygın türü olarak tanımlamışlardır. *H. major*'ün, *H. soemmeringi*'den evrimlenip evrimlenmediği ya da onun yerini ne zaman aldığı belli değildir. *Hyotherium meisneri* ve *H. major* türleri ise ya aynı bölgede yaşayan alt türlerdir ya da sinonimdirler. Bu dönem çökellerinin ve dolayısıyla ele geçen fosillerinin az olması bu durumun açıklığa kavuşturulmasını engellemektedir (Made, 1994a).

Cetina'da (Aragon, İspanya) bulunan *H. meisneri* türü, St. –Gerand-le-Puy tip lokalitesinden bulunmuş olan *H. major*'le karşılaştırılmıştır ve morfoloji bakımından çok farklı olmadıkları ortalama boyut farklılığının %15 olduğu belirlenmiştir. Bu oran suoidlerin simpatrik türleri için yaygın bir orandır. Ancak sonuçta *H. meisneri* ve *H. major* türlerinin alt türlerden çok, faklı iki tür olduğu belirlenmiştir (Made, 1994a).

Hyotherium meisneri bilinen en eski suiddir ancak erkeklerin üst caninlerinde Suidae için tipik olan özellikler barındırmaktadır. Önemli özelleşmelerden yoksun olan Hyotheriinae grubu içinde yer alan *Hyotherium* cinsi, uzamış premolarlarla karakterizedir (Made, 1990a; Made, 1994a).

Avrupa Hyotheriinae'si *Hyotherium*, *Aureliachoerus*, *Xenohyus* olmak üzere üç cins içermektedir. *Hyotherium*'u *Aurelachoerus*'dan ayırmak zordur. *Aureliachoerus*'un premolarları *Hyotherium*'a göre çok az bir oranda küçüktür ve bunun sonucunda da nispeten daha geniştir. Ayrıca *Aureliachoerus*, MN3 ve MN5'de yaygın bir cinstir. *Xenohyus*'un farklılıkları ise belirgindir. Bu cins nispeten daha küçük P1-P2'ye ve çok daha büyük incisivlere sahiptir. Hyotheriinae içinde bulunan, *Hyotherium* türleri, uzamış premorların sinapamorfisiyle birleşmişlerdir. *Xenohyus* türleri ise büyümüş incisivlerin apomorfisiyle karakterizedir (Made, 1994a).

Made, (1994a)'ye göre Hiyotheriinae'nin cins ve tür sınıflandırması aşağıdaki gibidir:

Suidae Gray, 1827

Hyotheriinae Cope, 1888

Hyotherium Meyer, 1834

Hyotherium soemmeringi (Meyer 1829) Meyer, 1834

Hyotherium major (Pomel, 1847) Filhol, 1880

Hyotherium meisneri (Meyer, 1829) Meyer, 1841

Aureliachoerus Ginsburg, 1974

Aureliachoerus aurelianensis (Stehlin, 1899/1990) Ginsburg, 1974

Aureliachoerusminus (Golpe, 1972) Made, 1990

Xenohyus Ginsburg, 1980

Xenohyus venitor Ginsburg, 1980 (=? "*Conohyus*" *betpakdalensis* Trofimov, 1949)

Xenohyus sp.

Cetina de Aragon'da (İspanya) iyi temsil edilen ve küçük bir hyotherin grubu domuz olan *H. meisneri* Iberya'da da ele geçmiştir. Bu bölgede bulunan *H. meisneri*, *H. major*'ün boyutunun (uzunluk) %86'sı kadardır. *H. major* ise *H. soemmeringi*'nin boyutunun %93'üne sahiptir. Morfolojik olarak ele alındığında ise *H. soemmeringi* I^1 üzerinde distal bir tüberkülcük (cusplet) ve uzamış premolarlara sahiptir. I^1'de görülen labio-distal tüberkül *H. soemmeringi* türü için tipik bir karakterdir (Made, 1990a).

Küçük bir hyotherin domuz olan *Aureliachoerus aurelianensis*, *H. meisneri*'nin boyutunun %85'ine sahiptir. Daha kısa premolar sıraya sahiptir ve son molarları nispeten daha uzundur. Bu tür MN3b ve MN4b'den bilinmektedir. *Aureliachoerus minus*, türü ilk olarak El Canyet (tip lokalite) Can Canals (MN4b) lokaliterinden bilinen küçük bir türdür. *A. aurelianensis*'e çok benzerdir ancak daha küçük M3'lere ve iyi ayrılmış iki labial tüberküllü P4'e sahip oluşuyla faklılık gösterir. *Xenohyus venitor*, büyük bir hyotheriinedir. P_4 genellikle iki ana tüberküle sahiptir. Bu ileri bir karakterdir. Ancak bu tüberküller, diğer Hyotheriinae'de olduğu gibi her zaman için iyi ayrılmış biçimde bulunmaz (Made, 1990a; Made, 1990b).

Aureliachoerus aurelianensis türü bir Alt Miyosen (MN4) lokalitesi olan Bunol'dan (Valencia, İspanya) da ele geçmiştir. Bu buluntunun M^3'leri bunodonttur. Talon küçük ve basittir. Paraconul cingulumla kaynaşmış durumdadır. Bu karakter buluntunun bir suide ait olduğunu kanıtlamaktadır. Dişler, sublophodont ya da lophodont (tüberküller buccolingual yönde uzanan sırtlar halindedir) değil doğrudan bunodonttur. Alt M3'ler de bunodonttur. Merkezi tüberkül, hypopreconulid oldukça büyüktür. Dişin üçüncü lobu, arkasında bulunan daha küçük tüberkülle birlikte tek bir major tüberkül görünümündedir. İyi ayrılmış kökler hypoconid, entoconid ve pentaconidin altındadır. Ayrı kökler de türün bir suide ait olduğunu kanıtlar. *Aureliachoerus aurelianensis* ve *A. minus*, *H. meisneri*'ye oranla daha küçük alt M3'lere sahiptir (Made, Belinchon ve Montoya, 1998).

Hyotherium meisneri'nin varlığı MN1'den (Aarberg) MN2a'ya (Cetina) ve hatta olasılıkla MN3'e (MN3a, Horta das Tripas ve MN3b Moratilla) ya da MN5'e (Mosskirch) kadar uzanmaktadır. *H. major* ilk olarak MN1'de görülmüştür (Weissenau ve Paulhiac). Bu türün *H. soemmeringi*'den türediğine inanılmaktadır ancak bu durum kesinleşmemiştir. *H. major*'ün en son MN2a'da (St.-Gerand-le-Puy) bulunduğu belirlenmiştir, ancak MN4b ile yaşlandırılmış başka Avrupa lokalitelerinden aynı ölçüyü veren buluntular ele geçmiştir. Bu durum açıklığa kavuşmamıştır. En erken *H. soemmeringi* MN4b'den (Baigneaux ve Munebrega II ve Munebrega AB) bulunmuştur. Belchatow C'de (Polonya) MN4'den bilinen *Hyotherium soemmeringi,* linyitli çökeller içinden ele geçmiştir. Bu durum türün, genellikle daha nemli koşullar altında yaşadığını kanıtlamaktadır. Fortelius, Made ve Bernor (1996a)'a göre özellikle Orta Avrupa'nın en yaygın türü olan *H. soemmeringi*, aynı zamanda Avrupa Hyotheriinae'lerinin en son tükenen türüdür (en son görüldükleri zaman MN6'dır). *Aureliachoerus* cinsi MN2b'den (Selles sur Cher) MN5' e kadar uzanmaktadır. *Aureliachoerus minus* türü *A. aurelianensis*'e göre daha küçük M^3'lere ve iyi ayrılmış P^4'lere sahiptir. Bu iki tür aynı zamanda aynı bölgede bulunmuşlardır. *Xenohyus* ilk olarak MN2b'de ortaya çıkmıştır (Laugnac)ve faklı lokalitelerde MN3'den de ele geçmiştir (Made, 1990b; Made ve Kowalski 1996).

Tablo 2: Suidae Ailesinin Sınıflandırılması (Made, 1997).

Suidae Ailesi			
Altaile	**Grup**	**Cins**	**Sinonimleri**
Cainochoerinae		*Kenyasus*	
		Albanohyus	*Barberahyus*
		Cainochoerus	
Listriodontinae	Namachoerini		*Lopholistriodontini*
			Namachoerinae
		Nguruwe	
		Lopholistriodon	*Namachoerus*
	Kubanochoerini		*Kubanochoerinae*
		Kubanochoerus	*Libycochoerus*
	Listriodontini	*Bunolistriodon*	*Eurolistriodon*
		Listriodon	*Callydonius*
			Tapirotherium
			Lophiochoerus
Hyotheriinae		*Aureliachoerus*	
		Xenohyus	
		Hyotherium	
		Chleuastochoerus	
Tetraconodontinae		*Parachleuastochoerus*	
		Conohyus	
		Nyanzachoerus	
		Lophochoerus	
		Sivachoerus	
		Tetraconodon	
Suinae	Babirusini		*Potamochoerinae*
		Celehochoerus	
		Otamochoerus	
		Babyrousa	
	Phacochoerini		*Hippohyini*
		Sivahyus	
		Hippohyus	
		Metridiochoerus	
		Potamochoeroides	
		Phacochoerus	
	Dycoryphochoerini	*Propotamochoerus*	*Korynochoerus*
		Hippopotamodon	*Microstonyx*
		Eumaiochoeus	
		Kolpachoerus	*Mosochoerus*
		Hylochoerus	
	Suini	*Sus*	*Porcula*

3.2.2. Tetraconodontinae

Tetraconodontinae, tek ana tüberküllü P_4 ve tek temel labial tüberküllü P^4'lü Suidae üyeleridir ve çok daha büyümüş ve nispeten dar ve uzun P_3, büyümüş ve nispeten geniş P4, daha alçak, dar ve çok uzun P1 ve P2 gibi türemiş karakterlere sahiptirler. Tetraconodontinae'nin iki Avrupa cinsi vardır: *Parachleuastochoerus* ve *Conohyus* (Made, 1990a; Made ve Kowalski 1996).

Conohyus cinsi, büyümüş, sadece tek büyük labial tüberküllü P4 ve P3'lere sahiptir. Bu Tetraconodontinae altailesinin en eski cinsi olarak bilinir. Avrupa Aragoniyan ve Vallesiyen zaman aralığında iki soyu bulunmaktadır. Bunlar; *C. simorrensis-C. ebroensis* soyu ve *C. steinheimensis* soyudur. *C. simorrensis goeriachensis-C. s. simorrensis-C. ebroensis* türleri, vücut boyutundaki artışla, son molarlardaki nispeten daha fazla boyut artışıyla ve premolarlardaki boyut azalışıyla karakterizedirler. Avrupa için bu türün üç formu belirtilebilir: *C. simorrensis goeriachensis* nov. subsp. (MN5), *C. simorrensis simorrensis* (MN6-MN7) ve *C. ebroensis* (MN8-MN9). Avrupa'ya orta Aragoniyan'da (MN5'de) girmiştir ve Hindistan Yarıkıtası'nda (Kamlial) MN9'a (alt Vallesiyen) kadar uzanmaktadır (Made, 1990a; Made, 1989).

İlk soy, büyük premolarlar ve küçük M3'lere sahip *Conohyus simorrensis goeriachensis*'le başlamıştır. Bu tür, Avrupa lokalitelerinden Puente Valleca (MN5)'de bulunmuştur, olasılıkla Hommes ve Elgg (MN5) ve Göriach'da (MN6) da da ele geçmiştir. Le Fousseret'de (MN7) bulunan *C. simorrensis simorrensis* daha büyük molarlara ve daha küçük premolarlara sahipti. Bu tür Mira'da MN5'de

bulunmuştur. Mira (MN6) ve Göriach'da (MN5) bulunan örneğe de benzerlik göstermektedir. *C. ebroensis* çok iri molarlara sahip bir türdür. El Buste (MN8) ve Fonte do Pinherio'dan da (MN8) bilinmektedir (Made, 1990b).

C. simorrensis goeriachensis alt türü MN5 için tipiktir. *C. steinheimensis* *C. simorrensis*'le karşılaştırılabilir boyuttadır ancak morfoloji açısından *Parachleuastochoerus*'a yakındır. Bu iki tür, nispeten daha küçük premolarlar, daha dar-uzun P4 ve molarlar ve I^3 bulundurmasıyla (olasılıkla *C. simorrensis*'de kayıptır) birbirlerinden ayrılırlar. Türler zamanla boyut artışı gösterirler, morfolojik olarak da küçük bir değişim söz konusudur. Bu türlerin en eski lokalitesi, Arroyo del Val'dır (MN6), son göründükleri zaman ise MN9'dur (Made, 1990a).

Avrupa Miyosen'inin *C. simorrensis*'leri morfolojik ve ekolojik olarak iki alt tür barındırmaktadır: Neudorf'dan gelen bataklık-orman formu, *C. simorrensis simorrensis* ve Steinheim'den gelen ve savana formunu temsil eden *C. simorrensis steinheimensis*. İki form arasındaki farklılık, *C. simorrensis simorrensis*'in iri P_4'ler ve brachydont molarlar göstermesidir. Yukarıdaki lokalitelere ek olarak *C. s. simorrensis* Simorre ve Göriach'dan *C. s. steinheimensis* ise Klein Hadersdorf'dan da bulunmuştur. *C. simorrensis*'in tip formu, Geç Orleneyan'dan Erken-Orta Astrasiyan'a kadar Avrupa'da bilinmektedir. Steinheim formu, Avrupa'da Orta Astrasyan'dan Vallasyen'e kadar var olmuştur. *C. simorrensis*, *C. steinheimensis*'in olasılıkla doğrudan atasıdır, çünkü bir çok türemiş karakter ve küçük premolarlar gösterir. Hindistan *Conuhyus*'larının aksine, Avrupa Miyosen *Conohyus*'larının evrimsel çizgisi, son iki premolarlarında boyut azalışı gösterme eğlimindedir. Bu

durum, *C. simorrensis*'in Geç Orleneyan'da Avrupa'da ortaya çıkar çıkmaz, *Listriodon splendens* gibi, özelleşme gösterdiğini belirtir. Steinheim faunasının Suidae ve Tayassuidae'sinin bütün özellikleri, La Grive (Fransa) ve Anwil (İsviçre) faunalarına oldukça benzerdir (Guafang, 1984; Fortelius, Made ve Bernor, 1996a).

İkinci soy, diğer Suidae üyelerinde var olan boyutundan daha geniş olmayan P4 ölçüsüne sahiptir. Bu hat, Arroyo del Val ve Manchones'da MN6'dan, Steinheim ve Przeworno II'de MN7'den bilinen *C. steinheimensis*'in küçük bir formunu içermektedir. San Quirze ve Castell de Barbera'da MN8'den ve Can Llobateres'da MN9'dan bilinen *C. steinheimensis*'in iri formu onun yerini almıştır. Bu iri form Deinotheriensand lokalitelerinin bazılarında da bulunmuştur (Made, 1990b).

Önceki çalışmalarda *C. steinheimensis*'in, *C. simorrensis*'le sinonim olduğu düşünülmüştür, ancak daha sonraları *C. simorrensis*'in oldukça geniş üst ve alt son premolara sahip oluşu temel alındığında bu iki türün birbirinden faklı olduğu anlaşılmıştır. Buna ek olarak, *C. steinheimensis*'de P3 ve P4'ün nispi boyutu daha küçüktür ve I^2 faklı bir biçime sahiptir. Yani faklı türlerdir, ancak *C. simorensis*'le aynı zamanda ve mekanda yaşamışlardır. *C. ebroensis* ve *C. simorrensis* arasındaki en önemli faklılıklar, *C. ebroensis*'in daha büyük molarlara sahip oluşu ve C-P2 arasında gelişmiş küçük bir diastema bulunmasıdır. Bunlar, Suidae'ler için ileri karakterlerdir. Bu tür *C. simorrensis*'in yerini almıştır ve aralarında bir ata-soy ilişkisi olasıdır (Made, 1989).

Parachleustochoerus, *Conohyus steinheimensis*'in küçük bir kopyasıdır ve Castell de Barbera'da ve Deinotheriensand lokalitelerinin birinde (MN8) ele geçmiştir. Daha sonraları küçük bir suid olan *C. Huenermanni* de tanımlanmıştır. Daha sonraki çalışmalarda *Parachleustochoerus*'la karşılaştırılması sonucu bu türün *P. huenermanni* olarak, daha küçük olan türün ise *P. crusafonti* olarak adlandırılabileceği savunulmuştur (Made, 1990b).

Parachleuastochoerus, *C. steinheimensis*'e oldukça benzerdir. *C. simorrensis*'den daha az büyümüş premolarlara, daha dar-uzun P4'lere, daha uzamış I^2'lere sahiptir ve hala bir I^3 barındırmaktadır. Bu tür zamanla boyut azalışı gösterir Aynı periyod içinde *C. steinheimensis*'in daha da büyümesi ilgi çekicidir (Made, 1990a).

Parachleuastochoerus huenermanni-crusafonti soyu Batı Avrupa'da (İspanya) MN8-10'da kaydedilirken *Parachleuastochoerus huenermanni* Orta Avrupa'da MN9'dan bilinmektedir. *Parachleuastochoerus*'da, P4'lerin labiali şişkin değildir, yanak dişleri *Conohyus*'dakinden daha dar-uzundur ve premolarlar molarlara göre nispeten daha çok küçülme eğilimindedir. *Parachleuastochoerus steinheimensis*'in p3'lerinin posterior köklerinin kaynaşma derecesinin değişken olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca *P. steinheimensis*'de zaman içinde boyut azalışı gözlenirken, İspanya'da küçük boyutlu *P. huenermanni*'nin yerini küçük boyutunu hala korumakta olan *P. crusafonti* almıştır (Fortelius, Made ve Bernor, 1996a).

3.2.3. Cainochoerinae

Bu altailenin en bilinen cinsi *Albanohyus*'dur. Bu cinsin tayassuid mi yoksa suid mi olduğu konusunda görüş ayrılıkları olmuştur ve bir tayassuid olan *Taucanamo* cinsiyle zaman zaman karıştırılmıştır. Ancak Made (1994b) *Albanohyus*'un küçük bir Miyosen suidi olduğunu ve *Taucanamo*'yla tamamen faklı özellikler barındırdığını kesin olarak belirtmiştir. *Albanohyus*, daha geniş molarlar ve nispeten daha geniş premolarlar gibi pek çok karakterle *Taucanamo*'dan faklılık göstermektedir. *Albanohyus* aynı zamanda barındırdığı bazı özellikler bakımından bütün eski dünya "tayassuid"lerinden de faklıdır. Bu özellikler alt birinci ve ikinci molarlarında iki yerine dört köke sahip oluşu, üst molarlarında kaynaşmış lingual kökler yerine ayrılmış iki lingual köke sahip oluşu, protoconulun, protoconla değil de cingulumla kaynaşmış olması, erkeklerin üst caninlerinde yüksek bir taca (crown) ve iki yerine (anterior, posterior) üç enamel banta (anterior, posterior ve lingual) sahip oluşu, metapodiallerinin dorsalde devam eden medial bir sırtla (crest) bir distal makaraya sahip oluşu şeklinde sıralanabilir (*Taucanamo*da distal makaranın dorsal yüzeyi transvers doğrultuda neredeyse düzdür). *Albanohyus*, *Taucanamo*'ya göre daha geniş üst ve alt yanak dişlerine ve yuvarlak molar tüberküllerine sahiptir. Aynı zamanda *Taucanamo*'nun molarları loph gelişminin erken bir aşaması olan sırt benzeri yapılar gösterir. Gerçek lophodonti, sırt benzeri bir yapı içeren bir morfolojiden türemiştir. *Albanohyus*'daki gibi gerçek bonodonti ise olasılıkla türemiş bir karakterdir. Bütün bu faklılıklar *Taucanamo* ve *Albanohyus*'un ayrı cinsler olduğunu kanıtlamıştır (Made, 1996b).

Albanohyus cinsinin, yaklaşık olarak Geç Aragoniyan ve Erken Vallesiyen süresince geniş bir coğrafik dağılım alanı vardı ve *Cainochoerus*, bu cinsten evrimlenmişti. *Albanohyus*'un iki türü tanımlanmıştır. Daha küçük ve daha erken olan *A. pygmaeus* ve daha geç, daha büyük olan *A. castellensis*. Avrupa lokaliteleri bu cinsin sıralanan türlerini içermektedir: La Grive-*A. pygmaeus*, Fort Ternan-*A.* cf. *Pygmaeus*, Przeworno2-*A.* cf. *castellensis*, Ngorora-*A.* cf. *castellensis*, Castell de Barbera-*A. castellensis*, Doue-la-Fontaine-*A. castellensis* (Made, 1996b).

Albanohyus Orta ve erken Geç Miyosen boyunca, Kenya, Polonya, Fransa ve İspanya'yı içine alan geniş bir coğrafik alana yayılmıştır. Erken Vallesiyen'den sonra bu cins, Avrupa'da ortadan kalkmıştır ve görünüşe göre *Albanohyus*'un bir soyu olan Pliyosen *Cainochoerus*'larının bulunduğu Afrika'da yaşamını sürdürmüştür (Made, 1996b).

3.2.4. Listriodontinae

Listriodontidler, Avrasya ve Afrika'dan 350 lokaliteden bilinmektedirler. Listriodontinae, yaklaşık 20 my. önceden 9 my. önceye kadar, yani Erken, Orta ve erken Geç Miyosen ya da Rambliyan, Aragoniyan ve Vallesiyen'den gelen fosil kayıtlarla bilinir. Listriodontinae, alçak taçlı (crown) geniş incisivlerle karakterizedir ve çoğunluğu omnivor olan domuzlara karşın, tüberkül yerine sırtlı molarlara sahip oluşuyla herbivor adaptasyonlar göstermektedir. Bazı erkek listriodontidlerde özel bir durum olarak frontaller üzerinde boynuz (horn) gelişimi ve her iki cinste de orbitler üzerinde protuberans (çıkıntı) gelişimi gözlenmektedir (Made, 1996a).

İberya'da *Kubanochoerus*'u da kapsayan Listriodontinae, alçak ve geniş taçlı I^1, I_1 ve I_2'li Suidae'dir. İncisivlerin formu, bütün grup için türemiş bir karakterdir. İlkin suoid incisivleri alçak taçlıdır, listriodont incisivleri genişken, *Sus* incisivleri hypsodonttur (yüksek taçlı). *Bunolistriodon* cinsinde paraconul, bazen protocona bazen de cinguluma kaynaşmıştır. Bu farklılık bir diş sırası içinde bile görülenilir. *Listriodon*'da protocon, paraconul ve paracon bir loph formu oluşturacak biçimde kaynaşmıştır (Made, 1990a).

İberya *Bunolistriodon lockharti*'leri, bunodont dişli büyük bir Listriodontinedir. Made, Belinchon ve Montoya (1998), *Bunolistriodon lockharti*'yi MN4 ve MN5'in yaygın bir suid türü olarak tanımlamışlardır. *Bunolistriodon latidens*, *B. lockharti*'nin boyutunun %85'i kadar olan küçük bir türdür. *Bunolistriodon latidens*'in, *B. lockharti*'ye göre molarlarının ve özellikle premolarlarının oldukça ilkin karakterlere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. İki türün yaşadığı zaman aralığı bakımından bir çakışma söz konusudur. Bu durum *B. lockharti* ve *B. latidens*'in direk bir ata-soy ilişkisi paylaşmasının mümkün olmadığını kanıtlamaktadır (Fortelius, Made ve Bernor, 1996a).

Listriodon splendens, geniş incisivli (*L. splendens*'in daha genç alt türlerinde bile daha geniştir) lophodont bir suiddir. M3'ün talonu bile daha kısadır (ki bu durum Suidae için alışılmışın dışında bir eğilimdir) ve P2 ve P3'ün ek tüberkülleri vardır. Alt premolarlar, ana tüberkül içinden (P_4 gibi) geçen ikinci bir büyük tüberküle sahiptir ve üst premolarlar ana tüberkülün arkasında ikinci bir labial tüberküle sahiptir. Alt premoların talonidleri yükselmiştir ve ayrı bir küçük tüberküle

sahiptir. Üst premolarların lingual tüberkülcüğü daha büyüktür. *L. splendens major* ileri bir alt türdür. Farklılıkların aşamalı oluşmasına reğmen, *L. s. splendens*in MN6 ve MN7'de, *L. s. major*'ün ise MN8 ve MN9'da ortaya çıktığı söylenebilmektedir (Made, 1990a; Made 1990b).

L. splendens, Avrupa Miyosen faunasının tipik üyelerinden biridir. Erken Astrasiyen, Orta Miyosen ve Erken Vallesiyen'e kadar varlığını sürdürmüştür. Bu zaman dilimi ardından, Fransa, Almanya, Avusturya, İspanya, İsviçre gibi başlıca Orta-Batı Avrupa ülkelerine dağılmıştır. *Listriodon splendens*, *Listriodon* cinsinin Shensi Bölgesi, Lantian Orta Miyosen'inden *L. lishanensis*, İç Moğolistan, Tung Gur Orta Miyosen'inden *L. mongoliensis*, Çin, Hupei Bölgesi, Fang Xian Orta-Üst Miyosen'inden *L. robustus*, Hindistan, Alt-Orta Siwalik kuşağından *L. pentapotamiae* ve *L. theobaldi* gibi diğer türlerinden bazı karakterler bakımından faklılıklar göstermektedir. Bu farklıklar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. *L. splendens*'in birinci üst incisivleri, *Listriodon* cinsinin diğer türlerine göre, taç kısmı daha uzun ve daha alçaktır. İncisivi iki loba ayıran oluk, labial yüzeyde daha uzundur ve dişin labial tabanına doğru uzanır. Ancak *L. lishanensis*'in birinci üst incisivi boyut ve biçim bakımından *Bunolistriodon lockharti*'ye benzerdir.

2. Cingulum, *L. splendens*'de üst premolarların her tarafında bulunmaktadır.

3. P^4'ün dış çeperini iki dış tüberkülcüğe ayıran çentik, *L. splendens*'de P^4'ün labial yüzeyinde bulunmaktadır.

4. M^3'ün talonu genellikle gerçek bir tüberkülden oluşur.

5. P_3 ana tüberkülün arkasında içte ayrı bir tüberküle sahiptir

6. L. *splendens*'in molar boyutu, *L. pentapotamiae*'ye yakın, *L. theobaldi*'den daha büyük ancak *L. mongoliensis* ve *L. robustus*'dan daha küçüktür (Guanfang, 1984).

Tablo 3: Bunolistriodon ve Listriodon Cinslerinin Dünya Üzerindeki Dağılımları (Guanfang, 1984).

	Avrupa	Çin	Hindistan	Afrika
Vallesiyen			*L. pentapotamiae* *L. theobaldi*	
Astrasiyen		*B. gigas* *L. mongoliensis* *L. robustus*		
	L. splendens	*L. lishanensis*		
		B. lantienensis	*B. guptai*	
Orlaneyan				*L. akatikubas* *L. akatidogus*
	B. lockharti		*B. affinis*	*B. jeanelli* *B. massai* *B. khinzikebirus*

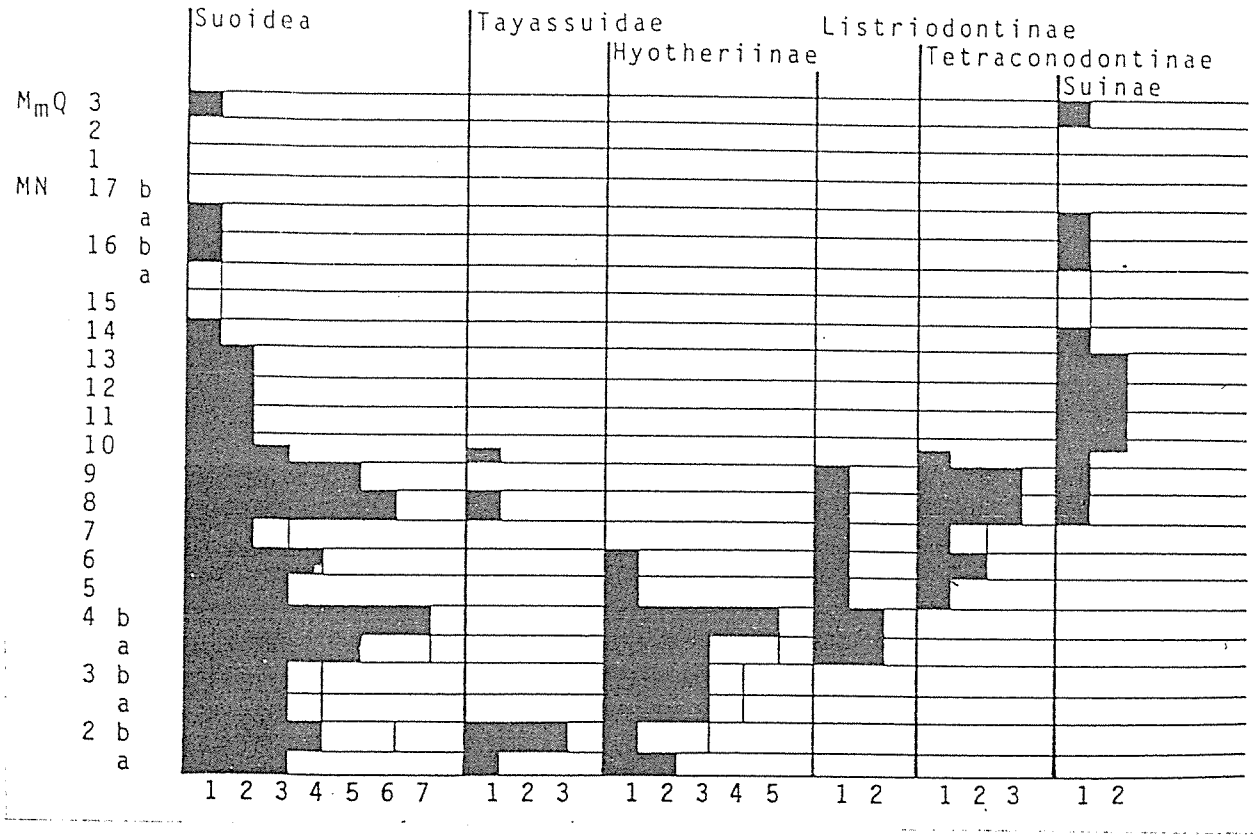
Steinheim'den ele geçen *L. splendens* La Grive (fransa) ve Sansan faunalarındakilerle faklılık göstermektedir. Bu farklılıklar, Steinheim *L. splendens*'inin Sansan'dan daha ileri özellikler göstermesi, La Grive'le ise yakın karakterlere sahip olmasıdır (Guanfang, 1984).

L. splendensis kökeni konusundaki genel kanı, Avrupa Alt Miyosen'inin bir türü olan *Bunolistriodon lockharti*'den türediğidir (Guanfang, 1984).

Made (1990b)'ye göre, *Bunolistriodon lockharti*, MN4a'da Avrupa'nın Corcoles, Bunol Lisbon Va lokalitelerine girmiştir. Bu türün son görüldüğü lokalite ise MN5'de, Mala Milliva'dır. *Listriodon splendens splendens* MN6'da Sansan,

Arroyo del Val, Manchones, Paracuellos, Neodorf Sandberg'e, MN7'de Steinheim, Cerro del Otero (Palencia), Simorre, La Grive-St. Alban'a girmiştir. Bu takson, daha geniş incisivlerin, P_2 ve P_3 üzerinde lingual tüberküllerin, ve P^2-P^3 üzerinde posterolabial tüberküllerin gelişmi, M3'deki talon boyutunun azalışı ya da herhangi bir artışın olmayışı gibi faktörlerle yavaş yavaş *L. s. major*'e doğru gelişmiştir. *L. s. major*, MN8'de Aveiras de Baixo, Castell de Barbera, San Quirze ve Hostalets'de ele geçmiştir. MN9'da ise Can Llobateres, Can Ponsic I, Münchener Flinz ve Markt Rettenbach'da bulunmuştur.

İlk kez 1960'larda tanımlanan *Kubanochoerus* cinsi tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bazı araştırmacılar bu cinsi Tetraconodontinae ile özdeşleştirirken, bazıları Listriodontinae'den türemiş bir altaile olduğunu savunmuş bazıları ise bu cinsi Listriodontinae içinde değerlendirmiştir. *Kubanochoerus*, diğer Listriodontinae üyeriyle birlikte türemiş karakterler barındırır ve bunun sonucunda bu altaile içinde bulunur. *Kubanochoerus*, diğer listriodontlardan pek çok türemiş karakter bulundurmasıyla farklılık gösterir (*Kubanochoerus*'da boynuz, *Listriodon*'da lophodonti bulunması gibi). Bu farklı türemiş karakterlerin incisiv morfolojisi ve morfometrisi gibi, *Kubanochoerus* ve diğer listriodontidlerde benzer olan diğer türemiş karakterlerden daha önce oluştuğunu gösteren bir kanıt yoktur. Sonuç olarak *Kubanochoerus* ve listirodontidlerde benzer olan türemiş karakterler, bilinen özellikler olduğundan Kubanochoeridae, Listriodontinae içine yerleştirilmiştir (Made, 1996a).



Şekil 1: Bütün Suoidea Üstailesinin, Tayassuidae ve Suidae Altailelerinin MN Zonlarındaki Yoğunlukları (Made, 1990a).

3.2.5. Suinae

Made ve Moya-Sola (1989), Avrupa'da Miyo-Pliyosen sınırında yaşamış olan Suidae üyeleri ile ilgili yaptıkları çalışmalar sonucu iki farklı tipin varlığını işaret etmişlerdir: Dicoryphochoerini (*Korynochoerus*, *Microstonyx* ve *Eumaiochoerus* cinsleri) ve Suini (sadece *Sus* cinsi). İlk grup Geç Miyosen'de iyi temsil edilirken ikinci grup Erken Pliyosen ve sonrasında iyi temsil edilmiştir. Göçmen *K. palaeochoerus*, *Microstonyx* ve *K. provincialis* Orta Miyosen'in en geç bölümü ve Geç Miyosen'de ortaya çıkmıştır. *Microstonyx* üç formun bir soyudur, *Eumaiochoerus* ise endemik bir ada formudur. Pliyosen'de *Sus arvernensis* ve *S. strozzii* göç etmiştir, *S. scrofa* Erken Pleistosen'in geç safhasında dahil olmuştur.

Avrupa *Microstonyx*'leri (*M. antiquus*, *M. major major*, *M. major erymanthius*) dişlerdeki boyut azalışı ve premolar kayıplarıyla karakterize olan bir soydur. *"Propotamochoerus" provincialis*'in, *Korynochoerus palaeochoerus*'la ilişkili olduğu ve bu cins içinde değerlendirilmesi gerektiği belirlenmiştir (Made ve Moya-Sola, 1989).

Dicoryphochoerini'lerde P_4, orta hatta labial yönde yerleşmiş bir ana tüberküle sahiptir. Antero-lingual yönde uzanan bu tüberkülden dişin orta hatta lingualinde sonlanan anterior cinguluma doğru alçalır. İkinci ana tüberkül diğerinden biraz arkadadır ve çok daha lingual yönlüdür. Bütün Dicoryphochoerini'ler, ilkin Suidae'den daha uzun molarlara sahiptir. *K. palaeochoerus*, *P. Provincialis*, *Microstonyx* ve hatta *Eumaiochoerus*'un erkek üyelerinin caninlerinin üzerinde iyi gelişmiş bir alveolar sırt vardır. *P. provincialis*'in alveolar sırtları daha ince-uzundur. Dişi *K. palaeochoerus*, *P. provincialis*, *Microstonyx* ve *Eumaiochoerus* sırtları yoktur (Made ve Moya-Sola, 1989; Made ve Defen, 1994).

Korynochoerus palaeochoerus, yaklaşık olarak günümüz yaban domuzu boyutundadır. Erkek bireyler, burunun neredeyse sağ köşesinde yerleşmiş çok çıkıntılı zygomatic arklara sahiptir. Dişilerde bu açı daha az keskindir. Orbitin anterior bitimi M^3'lerin arkasındadır. *P. provincialis*, *K. palaeochoerus*'a göre biraz daha büyük dişlere sahiptir. Molarlar bir miktar daha belirgin accessory (ek) tüberküllere sahiptir ve üst molarların labial tüberküllerinin labial duvarı daha konvekstir. I^3 *K. palaeochoerus* benzeridir (Made ve Moya-Sola, 1989).

Microstonyx yükselmiş occiputa, uzamış buruna, nispeten küçük caninlere ve nispeten alçak mandibulaya, büyük oranda uzamış ve posterolingualinde bir cinguluma sahip I^3'e, çıkık zygomatic arklara sahip, birbirinden ayrı geniş parietal sırtlarla büyük bir suiddir. Orbitlerin anterior kenarı M^3'lerin arkasındadır. Endemik ada formu olan *Eumaiochoerus*, nispeten küçük caninleri ve bir hayli uzamış I^3'leri ile *Microstonyx* benzeridir, ancak daha küçüktür. Dişleri, *K. palaeochoerus*'la yaklaşık aynı boyuttadır. Orbitlerin anterior kenarı M^3'lerin anterior bitiminin üstündedir ve orbit olasılıkla diğer bütün Suidae'de olduğundan daha yüksektir (Made ve Moya-Sola, 1989).

Avrupa Dicoryphoerini'leri ya *Propotamochoerus* ya da *Microstonyx* cinslerine aittir. Bu iki cins aynı tip yanak dişlerine sahiptir, ancak kafa morfolojisi ve ölçüsü gibi karakterlerde faklılık gösterirler. *Propotamochoerus provincialis* bilinen Avrupa *Propotamochoerus*'larının en büyüğüdür ve boyut bakımından en küçük *Microstonyx*'e yakındır (Made, Montoya ve Alcalá, 1992).

Microstonyx, Üst Miyosen'de Avrupa ve Indo-Pakistan alt kıtasını da içeren Asya'da yaygın bir suiddir. *Microstonyx* uzamış I^2 ve I_3 ile karakterizedir. *Microstonyx major erymanthius* bu açıdan *Microstonyx major major*'den daha gelişmiştir (Made, Montoya ve Alcalá, 1992).

Microstonyx, Güney Doğu Avrupa'nın bilinen pek çok fosilli bölgesinin, Geç Miyosen faunasında yaygın bir faunal element olarak ortaya çıkar (Yunanistan, Eski Yugoslavya, Bulgaristan, Türkiye). Kökeni, türünün sistematiği ve

kronostratigrafik yeri pek çok araştırmacı tarafından tartışılmaktadır. Bu cins bu gün, spesifik (özelleşmiş) ya da subspesifik (yarı özelleşmiş) seviyelerden ayırt edilen üç temel Geç Miyosen Avrupa Suinae taksonlarını içerir. Asya *Hippopotamodon*'larıyla ilişkisi de belirlenmiştir. Oysaki, Turoliyen *Microstonyx*'lerinin taksonomik konumu hala tartışmaya açıktır. Başlangıçta ayrı türler olarak belirlenen *Microstonyx erymanthius* ve *M. major*, bazı araştırmacılar tarafından alt tür olarak değerlendirilmiştir. Morfoloji ve boyuttaki küçük farklılıklar onları son derece hassas biçimde ayırır. Bu nedenle, iki alt türün varlığı geniş ölçüde iki kural üzerine temellenir: kronolojik başarı ya da coğrafik uzaklık (Kostopoulos, Spassov ve Kovachev, 2001).

Buna uygun olarak Made, Montoya ve Alcalá (1992), Eski Ukrayna, (Grebeniki, Taraklija) ve Batı Avrupa (İspanya, Fransa) lokalitelerinden gelen ve daha büyük olan materyali *M. m. major* olarak belirlerken, Pikermi, Kerassia (Yunanistan), Tudurovo (Ukrayna) lokalitelerinden ele geçen daha küçük materyali *M. major erymanthius* olarak belirlemişlerdir. Diğer araştırmacılar iki olası açıklama verir: Ayrılmış Güney Doğu Avrupa kıyıları coğrafik bir alt türü oluşturmuştur ya da MN 12 içinde bir boyut azalışı meydana gelmiştir (boyut MN10-11 ve MN12'nin alt bölümünde sabittir) (Made ve Moya-Sola 1989; Kostopoulos, Spassov ve Kovachev, 2001).

Made, Montoya ve Alcalá (1992), İspanya materyalinin büyük çoğunluğunun *Microstonyx major major*'e ait olduğunu savunmuşlardır. Bu alt tür, Üst Vallesiyen'den Orta Turoliyen'e (MN10-MN12) kadar uzanır. Stratigrafik

durumu bilinmeyen Terral d'en Maties malzemesi *Microstonyx major* cf. *erymanthius*'a atfedilmiştir. Buna karşın, İspanya'da *Microstonyx antiquus*'un varlığına dair herhangi bir kanıt bulunamamıştır. İspanya ve Fransa'dan ele geçen *Microstonyx major*'ün aşağı yukarı aynı ölçüye sahip olduğu ortaya çıkmıştır (boyut bakımından Fransa materyalinin yanak dişlerinin %97'si kadardır). Ancak Pikermi *Microstonyx major erymanthius*'undan daha düşük bir değere sahiptir (Pikermi'den gelen molarların %93'ü kadardır).

Kostopoulos, Spassov ve Kovachev (2001)'de Bulgaristan'da Turoliyen (MN11-13)'e ait dört suid materyalini çalışmışlardır. Bütün örnekler *Microstonyx major* olarak belirlenmiş ve genel faunal elementlerin Geç Miyosen Güney-Doğu Avrupa faunasına ait olduğu belirtilmiştir. Yunanistan ve Bulgaristan fosil kayıtları, örnek seviyelerin farklılığı kadar *Microstonyx major*'e ait metrik ve morfolojik özellikler de pek çok öneri getirilmesine izin verir. Ayrıntılı incelenmiş ve değerlendirilmiş pek çok karakter, Balkan bölgesindeki *M. major*'ün üç grubunun ayırt edilmesine izin vermiştir. Küçük ölçülü formla temsil edilen ve olasılıkla Maragha suidiyle (MN11) ilişkili olan birinci grup (MN11-12), tipik bir *M. major erymanthius* olan ikinci grup (MN12-13) ve *M. major major*'e ait olan üçüncü grup (MN13). Son iki grup daha Geç Vallesiyen ile Nikiti *M. major*'ünde olduğu kadar birbiriyle ilişkilidir. Perivolaki, Kerassia, Vatylaklos'daki birinci grup *M. major*, ortadaki diş dizisinin küçükten ortaya değişen ölçüleriyle karakterize olan M3 ve nispeten ince ve uzun premolar sıra ile yeni bir alt türe aittir. Molar sıra Erken'den Orta Turoliyen'e doğru temsil edilen gruplarda daralmıştır.

Suinilerde, P_4 mesio-distale uzanan yüksek bir sırttır. Tek bir ana tüberküllü vardır. Ana tüberkülden bir sırt anterolingual yönde uzanır. Bu Dicoryphochoerini'lerde görülen homolog bir sırttır, ancak aşağı doğru meyil göstermez. I^2 çok alçak ve uzundur, bir postero-lingual cingulum eksiktir. Bu diş *S. arvernensis*'de bulunur. I^3, *S. scrofa*'da küçük ve kısadır. Suini'nin tanımlanmış türleri, *Sus arvernensis*, *Sus nanus*, *S. strozzii* ve *S. scrofa*'dır (Made ve Moya-Sola, 1989).

4. BÖLÜM: ANADOLU'DA HOMİNOİD BULUNTUSU VEREN MİYOSEN DÖNEM LOKALİTELERİ VE SUIDAE BULUNTULARI

4.1. Paşalar (Bursa-Mustafakemalpaşa) Fosil Lokalitesi

Paşalar fosil yatağı, 1965-1969 yılları arasında yapılmış olan Türkiye Neojen Linyit Araştırmaları Programı dahilinde 1969 yılında bulunmuştur. Bölgedeki ilk kazılar 1969-1970 yıllarında, Heinz Tobien başkanlığındaki Alman grup tarafından yapılmıştır ve bu araştırmalar sırasında primat dişleriyle birlikte birçok omurgalıya ait fosilin bulunması bu lokalitenin önemli olduğunu ortaya koymuştur. Böylece Paşalar fosil lokalitesindeki kazı çalışmaları, 1983 yılından itibaren Prof. Dr. Berna Alpagut başkanlığında yeniden başlamıştır. Bu fosil yatağı Anadolu Neojen sınıflamasında tanımlanmış 12 fauna grubundan birisidir ve günümüzden yaklaşık olarak 15 milyon yıl öncesini yansıtmaktadır (Alpagut, 1989; Alpagut, 1990).

Paşalar Köyü, Kuzeybatı Anadolu'da Gönen Havzası'nın güneyinde, Bursa İli'nin 68 km. güneybatısında ve Mustafakemalpaşa İlçesi'ne 12 km. uzaklıktadır. Paşalar fosil yatağı, Miyosen döneme tarihlenen Değirmendere formasyonu içinde yer almaktadır. Değirmendere formasyonu karasal memeli fosilleri içermektedir. Bu formasyon, sıklıkla aluviyal ve seyrek olarak da lacustrin çökellerinden oluşmaktadır ve memeli fosilleri bu aluviyal çökeller içerisinden ele geçmiştir. Paşalar Köyü'nün bulunduğu alanda Miyosen yatakları, Mesozoik/Paleozoik yaşlı mermer, şist ve granitten oluşan tepelerle çevrilmiş bir çöküntü alan içerisinde yayılım göstermektedir. Bu çökeller, kırmızımsı, yeşilimsi,

kahverengimsi renklere sahiptir ve çakıllı, ince-iri kumdan meydana gelen bir yapı ile çakıltaşı ve konglomeradan oluşmaktadır (Andrews ve Alpagut, 1990; Alpagut vd., 2001).

Miyosen dönemde akarsular tarafından havzaya birikmeye başlayan fosiller, bir süre sonra çökelerek fosil yatağını oluşturmuşlardır. Bu fosil yatağının iyi tabakalanma gösteren granit, kuvartz ve Paleozoik mermerleriyle üç taraftan kuşatılması nedeniyle de yatak zengin kalsiyum karbonat içermektedir. Bu durum dişlerin ve kısmen de kemiklerin fosilleşmesine ve korunmasına iyi bir ortam oluşturmuştur (Alpagut, 1987; Andrews ve Alpagut, 1990).

Paşalar, Anadolu'da primat buluntusu veren en eski lokalitedir. Yapılan kronolojik araştırmalar sonucu Paşalar, Avrupa karasal memeli zonlarına göre MN6'ya, yani günümüzden yaklaşık olarak 15 milyon yıl öncesine tarihlendirilmiştir. Yapılan paleoekolojik çalışmalar sonucu Paşalar'ın, koruluk, tropikal-yarıtropikal mevsimsel bir iklime sahip olduğu, sürekli olarak yeşil bir orman örtüsünün bulunmadığı, bunun yerine tropikal geçici korulukların hakim olduğu ve yazları yağışlı yarı mevsimsel yarı geçici orman örtüsüyle, Hindistan ve Afrika'nın ekolojisine benzer bir çevrenin bulunduğu saptanmıştır (Bestland, 1990; Alpagut, 1991).

Paşalar faunası, Carnivor, Insectivor, Lagomorph, Rodent, Proboscid, Equid, Ungulat, Rhinocerotid, Suoid, Ruminant ve Hominoid'den oluşmaktadır.

Paşalar hominoidi *Griphopithecus alpani* olarak isimlendirilmiştir (Alpagut vd., 2001; Sevim, 2002).

4.1.1. Paşalar Suidae Buluntuları

Fortelius ve Bernor (1990) Paşalar faunasında bulunan Suidae fosillerini *Listriodon* cf. *splendens*, *Listriodon* sp. nov. ve *Conohyus simorrensis* olarak belirlemişlerdir. 1990 yılına ait cins-tür tanımlamaları aşağıdaki gibidir.

Listriodontinae Lydekker, 1884

Listriodon von Meyer, 1846

Listriodon* cf. *splendens

Paşalar'ın lophodont listriodontidleri morfolojik olarak Çandır'dakilerden ayırt edilemez durumdadır ve en azından yanak dişi morfolojisiyle Batı Avrupa'nın çeşitli lokalitelerinden ele geçen *Listriodon splendens* ve Alt Siwalik'lerde bulunmuş olan *L. pentapotamiae* ile benzerdir. Anadolu formunun göze çarpan özelliği, M^3'lerinin ve özellikle M_3 talonidinin nispeten büyük talona sahip olmasıdır. Daha sonraları, Batı Avrupa *L. splendens*'lerinde olduğundan çok büyük olmadığı ancak taç kısmının büyük bölümüyle, mesio-occlusial yönde oldukça keskin bir dönüşle güçlü bir açı yaptığı belirlenmiştir. Bu, özellikle *L. pentapotamiae*'ye benzer bir karakerdir. Paşalar formunun yanak dişleri genellike Batı Avrupa formlarında olduğundan daha iridir (Fortelius ve Bernor, 1990).

Listriodon **sp. nov.**

Bu iki listriodon formunu (*Listriodon* cf. *splendens* ve *Listriodon* sp. nov.) birbirinden ayıran önemli özellikler, sublophodont formun hypertrophyli anterior ve daha bunodont yanak dişleri içermesidir. Sublophodont formun merkezi incisivleri Hindistan Yarıkıtası'nın *L. pentapotamiae*'sinde olduğu kadar Avrupa *L. lockharti* ve *L. splendens*'inde de olduğundan çok daha geniştir (Fortelius ve Bernor, 1990).

Tetraconodontinae Simpson, 1945

Conohyus Pilgrim, 1926

Conohyus simorrensis Fraas, 1870

Daha önce de belirtildiği gibi *C. simorrensis*'in iki alt türü tanımlanmıştır (*C. simorrensis simorrensis* ve *C. simorrensis steinheimensis*). Bu iki alt tür arasındaki temel fark *C. simorrensis steinheimensis*'in diğerine göre daha küçük premolarlara sahip oluşudur. Bazı araştırmacılar bu türlerin ekolojik adaptasyonlar sonucu faklılaştığını savunurken bazıları genelde ya da Asya türleri için premolar boyutundaki artış eğilimini dikkate alarak *C. steinheimensis*'in ata form olduğunu ortaya atmışlardır. Paşalar materyali morfolojik olarak *C. steinheimensis*'e daha yakındır ancak premolar boyutunda bir dereceye kadar geçiş özelliği gösterir. Paşalar suidi, Alt Siwalik formu olan ve daha küçük *Conohyus sindiensis*'den de, daha iyi gelişmiş talonidli ve nispeten daha büyük M3'lerle, daha az konik P_3'lere sahip oluşuyla faklılık gösterir (Fortelius ve Bernor, 1990).

Fortelius, Made ve Bernor (1996b)'a göre morfolojik ve metrik karşılaştırmalar Paşalar'da iki listriodont türünün varlığını ortaya koymaktadır. Her

ikisi de temelini, izole dişlerin oluşturduğu örneklerle temsil etmektedir. Sublophodont olanı (*Bunolistirodon meidamon* sp. nov.) oldukça büyük incisivleri ve erkeklerin üst caninlerine sahip oluşuyla diğer bütün listriodontlardan faklılık gösterirken, lophodont olanı *L. splendens*'e yakındır.

Listriodontinae Lydekker, 1884

Bunolistriodon Arambourg, 1933

***Bunolistriodon meidamon* sp. nov.**

Bir *Bunolistriodon*, *B. latidens* dahil diğer bilinen listriodonlarda olduğundan mesiodistali daha geniş, buccolinguali daha düz merkezi incisivlere sahiptir. Alt incisivlerin lingual sütunu güçlü biçimde küçülmüştür. Erkeklerin üst caninleri çok büyüktür. Alt erkek caninlerinin posterior bölümü oldukça dardır. Molarlar daha dar ve uzundur, daha brachydonttur (dişleri alçak taçlıdır). Premolarlar da dar-uzundur ve molarizasyon yoktur (Fortelius, Made ve Bernor 1996b).

Bunolistriodon meidamon merkezi incisivlerinin oldukça geniş oluşuyla, erkeklerin üst caninlerinin büyük, alt caninlerinin labiolingual yönde basık oluşu ve dar-uzun yanak dişlerine sahip oluşuyla karakterize bir türdür. Fortelius ve Bernor (1990)'ın "Listriodon sp. nov".olarak tanımladıkları türün *Bunolistriodon meidamon* olduğu belirlenmiştir (Fortelius, Made ve Bernor 1996b).

Bunolistriodon cinsinin, Hindistan türleri *B. affinis*, *B. guptai ve B. fateganensis*'dir. Bunlardan *B. affinis*, az bilinen bir türdür ancak holotipi *B. meidamon*'dan çok daha küçüktür ve nispeten büyük P4'lere sahiptir. *B. guptai*, tek

bir M3'le temsil edilir ve aynı bölgede çok az buluntu verdiğinden bir karşılaştırma yapmak mümkün değildir. *B. fategadensis*, *B. mesidamon*'dan tamamiyle farklı olan, nispeten geniş yanak dişleriyle büyük bir türdür. Afrika türleri, *B. jeanneli* ve *B. akatikubas*'dan oluşur. *B. jeanneli*'nin holotipi çok büyüktür ve geniş premolarlara, özellikle P3'lere (*B. meidamon*'a göre %40 daha uzun ve %57 daha geniş değerler verir) sahiptir. *B. akatikubas*'da, nispeten dar-uzun ve labiolingualde derin incisivlerle oldukça büyük bir taksondur. Çin türleri, *B. intermedius* ve *B. robustus*'dan oluşmaktadır. *B. intermedius* az bir materyalle temsil edilmektedir. *B. robustus*, sublophodont türdür ve *B. intermedius*'a ayırt edilemeyecek kadar benzerdir. Bu tür, *B. meidamon*'la benzer ölçülere sahiptir, aralarındaki farklılık, *B. robustus*'un güçlü lingual sütunlu alt incisivlere sahip oluşudur. *Bunolistriodon* cinsinin Avrupa türleri ise *B. lockharti*, *B. michali* ve *B. latidens*'le temsil edilir. *B. lockharti*, morfolojik ve metrik olarak *B. meidamon*'dan tamamiyle farklıdır. Temel farklılıklar, labiolingualde çok daha derin, güçlü lingual sütunlu alt incisivler ve daha geniş ve tüberkülleri daha belirgin yanak dişleridir (Fortelius, Made ve Bernor, 1996b).

B. latidens, *B. lockharti* ile genellikle sinonim olarak değerlendirilir. Ancak yapılan çalışmalar *B. latidens*'in *B. lockharti*'den pek çok karakter bakımından (özellikle boyut açısından) farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu farklılıklar; zayıf lingual sütunlu geniş alt incisivler, erkeklerde meidamonic (türe ismini veren meidamonic terimi geniş incisiv alanı ve büyük, yukarı kalkık erkek caninlerini temsil etmektedir) alt caninler ve büyük kavis yarıçapıyla çok büyük erkeklerin üst caninlerdir (Fortelius, Made ve Bernor, 1996b).

B. latidens, *B. meidamon*'dan şu karakterler bakımından daha az türemişlik gösterir: daha az geniş daha derin incisivler, daha küçük erkek caninleri ve nispeten daha geniş yanak dişleri. Çandır'ın seyrek *Bunolistriodon* materyali Paşalar örneğinden çok daha türemiş özellikler göstermektedir. Bununla birlikte İnönü I'in hem Paşalar'dan hem de Çandır'dan daha eski olduğu ortaya çıkmıştır (Fortelius, Made ve Bernor, 1996b).

Listriodon splendens olarak belirlenen Paşalar örneği, daha uzun ve distalde nispeten daha büyük m3' sahip oluşuyla Avrupa *L. splendens*'lerinden çok az farklılık gösterir (Fortelius, Made ve Bernor, 1996b).

4.2. Çandır (Ankara-Kalecik) Fosil Lokalitesi

Çandır fosil lokalitesi, Ankara'ya 80 km., Çankırı'ya 45 km. uzaklıkta yer alan, Kalecik İlçesi'ne bağlı Çandır Köyü yakınlarında yer almaktadır. Çandır omurgalı fosil yatağı, 1968-1973 yılları arasında Türk-Alman ekibi ve MTA uzmanlarınca yapılan çalışmalar sonucunda, 1968 yılında tespit edilmiştir. 1969 yılında Türk-alman ekibi bölgede kısa süreli bir kazı çalışması yapmıştır. İbrahim Tekkaya başkanlığında bir ekip tarafından 1973 yılında yapılan arazi çalışmaları sırasında, hominoid alt çenesinin de içinde bulunduğu çok önemli memeli fosilleri bulunmuştur. Bu nedenle gerek hominoid fosillerinin devamının bulunabilmesi, gerekse bu bölgedeki faunal çeşitliliğin araştırılması amacıyla Prof. Dr. Erksin Güleç başkanlığında, 1989-1998 yılları arasında kazılar yeniden başlatılmıştır. Hem Tekkaya hem de Güleç başkanlıklarındaki ekiplerin kazı çalışmaları, Ankara-Çankırı

karayolunun batıya doğru Hırsızderesi'nin kuru vadisine ayrılan yolun her iki tarafında yer alan çok geniş bir alanı kaplayan çökellerde yapılmıştır (Tekkaya, 1974; Güleç, 1991; Güleç, 1992).

İç Anadolu, Çankırı-Çorum Geç Senozoik Molaz havzasının bir bölümünü oluşturan Çandır Miyosen çökelleri aluviyal ve gölsel çökeller ile evaporitlerden oluşan kalın bir çökelme sistemi içinde yer almaktadır. Çandır kazı çalışmalarının yapıldığı alanlardaki fosiller, alüvyal birimin en üst düzeyini oluşturan kırmızı çamurtaşları ile gölsel çökel biriminin taban seviyelerine ilişkin çökeller içerinde bulunmaktadır. Kırmızı çamurtaşı ve kırıntılı gölsel çökellerden oluşan istif dört fasiyesden oluşmaktadır: Tane destekli çakıltaşı, masif çamurtaşı, ripıl marklı kumtaşı/silttaşı ve paralel laminalı silttaşı/kiltaşı. Tane destekli çakıltaşı fasiyesi, mevsimsel veya geçici sağanak yağışlara bağlı olarak gelişen güçlü akıntılar ile kaba çakılların akarsu yatağı boyunca taşınması ve depolanması sonucu oluşmaktadır. Çakıltaşlarının kalınlığı ve geometrileri bunların sığ ve küçük ama zaman zaman güçlü akıntıların bulunduğu dere yataklarında depolandığını göstermektedir. Çamurtaşı fasiyesi, yağışlar sonucu aşırı derecede doygun hale gelmiş ince taneli gerecin çamurlu yaygılar halinde yamaç aşağı akarak düşük eğimli yüzeylerde depolanması sonucu oluşmuştur. Çamurtaşı çökellleri ile ara katmanlı olarak bulunan kumtaşı, silttaşı ve kil yaygıları çamurtaşı ortamına sağanak yağışlar sonucu oluşan yüzeyel akmalar ile taşınmış ve çok hızlı biçimde depolanmış çökellerdir. Paralel laminalı kumtaşları, silttaşları ile kil çökelimi gölün durgun dönemlerinde gerçekleşmiştir (Güleç, 1992).

Çandır kazı alanındaki sığ akarsu yatakları içeren çamur düzlüğü ve yüksek enerjili sığ göl kıyısı ortamlarıyla karakterize olan istif, çamur düzlüğü ortamının zaman içerisinde giderek sığ bir göl ile kaplı alana dönüştüğünü göstermektedir. Bu sığ gölsel alan Miyosen sonunda oldukça kurak iklim koşullarının ve yoğun buharlaşmanın egemen olduğu geçici göl ortamı koşullarına dönüşmüştür. Dolayısıyla Çandır'ın Paşalar'dan daha kurak bir iklime sahip olduğu ve bölgede açık arazilerin daha egemen olduğu ortaya çıkmıştır (Güleç, 1992; Geraads, Begun ve Güleç, 2003).

Çandır faunası, Carnivor, Artiodactyl, Perissodactyl, Proboscid'den oluşmaktadır. MTA tarafından yapılan araştırmalarda bulunmuş olan Çandır hominoidinin Paşalar hominoidiyle aynı türe (*Griphopithecus alpani*) ait olduğu belirlenmiştir (Güleç, 1993; Sevim, 2002).

4.2.1. Çandır Suidae Buluntuları

Listriodontinae Lydekker, 1884

Bunolistriodon Arambourg, 1933

***Bunolistriodon meidamon ultimus* n. subsp.**

Bunolistriodon meidamon aşırı uzamış I^1, I_1 ve I_2'lerle karakterizedir. *B. adelli-latidens-meidamon* soyu mesio-distal mesafedeki aşırı artış ve labio-lingual mesafedeki azalışla karakterizedir. I_1 alçak ve net bir endocristidi olmayan aşırı geniş bir taca sahiptir. I_2 birinci incisiv olarak temelde aynı karakterlere sahiptir ancak asimetriktir. İncisivelerdeki mesio-distal ölçü Paşalar'a oranla daha büyüktür. DI_2

(süt incisiv), daimi ikinci incisiv gibi geniştir. I_3 merkezi incisiv gibi geniştir ve çok düşük linguo-labial ölçüye sahiptir. Bu ebat Paşalar örneğinde olduğu kadar geniştir. I1 aşırı uzamıştır. Aşınma olmadığı taktirde üç lobdan oluştuğu görülebilir ama aşınma varsa lobları birbirinden ayırmak oldukça zordur. İncisivlerdeki linguo-labial mesafe *L. splendens*'dekinin altındadır. *B. latidens* soyunda I^1'de linguo-labial mesafede azalış, mesio-distal mesafede önemli bir artış vardır. C_m (erkek alt caninleri) labial kenarın posterior kenardan daha çok geniş olmasıyla triangular bir kesite sahiptir. C^m'ler (erkeklerin üst caninleri) ise uzundur ve büyük bir kesite ve büyük bir kavis yarıçapına sahiptir. C^f Paşalar'da bulunan *B. meidamon*'da olduğu gibi nispeten yüksek bir taca sahiptir, ancak bu taç yüksekliği *B. adelli*'de olduğundan daha düşüktür. C^m'nin taç yüksekliğindeki azalış farklı listriodont soyları için paralel bir durum olarak görülür. P4 iyi gelişmiş bir metaconide sahiptir. Protoprecristid iyi gelişmiştir ve bitiminde, cingulumunda büyük bir tüberküle sahiptir. Dişler Paşalar'dan gelen P_4'den daha büyüktür. P^3 etrafını saran cingula ile belirgindir. Bu dişin protoconesi bu cingulumla belirgin biçimde ayrılmıştır ve lingual yönde uzak bir bölgeye yerleşmiştir. M_3, M^3 ve M^2 sublophodonttur (Made, 2003a).

Çandır materyalinin bahsedilen bölümünün bir kısmı, başlangıçta *Listriodon splendens* olarak belirlenmiştir. Ancak sonraları *Bunolistriodon meidamona* dahil edilmiştir. Buluntu, *B. meidamon*'un temeli olan Paşalar materyaline yakın morfolojiye sahiptir. Çandır örneği, daha yaşlı olan Paşalar örneğine göre yukarıda bahsedilen özellikler bakımından, belirgin biçimde ileri karakterler barındırmaktadır (Fortelius, Made ve Bernor, 1996b; Made, 2003a).

Listriodontini Gervais, 1859

Listriodon splendens

Pickford ve Ertürk (1979) Çandır'ın Listriodon materyalinin çok zengin olduğunu ve ilk bakışta Avrupa *L. splendens*'lerine yakın olduklarını ancak iki belirgin morfoloji barındırdıklarını belirlemişlerdir. İlk form çok büyük üst caninli ve çok geniş I1'lere sahiptir. İkinci form ise daha küçük caninlidir ve daha az uzamış merkezi incisivlere sahiptir. İlk formu *L. splendens*'in, Türkiye dışında başka hiçbir lokaliteden tanımlanmamış ancak Paşalar materyaline benzer yeni bir tip olarak belirtmişlerdir. İkinci form tipik bir *L. splendens*'dir. Bu iki faklı morfolojinin faklı alt tür ya da türlerle temsil edilebileceğini savunmuşlardır. *L. splendens*'den faklı olan tür olasılıkla yukarıda da tanımlanmış olan *Bunolistriodon meidamon ultimus* n. subsp. dir.

L. splendens'in incisivlerindeki mesio-distal mesafenin artışı stratigrafik değer taşımaktadır. Çandır'dan gelen örneğin I^1 değeri, Paşalar için ulaşılmazdır, ancak I_1 ve I_2, değeri Paşalar örnekleri için karşılaştırılabilir değerler taşır. Mesio-distalde geniş olmayan *Listriodon* incisivleri Türkiye'de bilinmemektedir, ancak tanımlanmamış olan Bayraktepe örnekleri sadece Avrupa için değil aynı zamanda Türkiye içinde boyut artışı gösterir. *B. meidamon*'a benzemeyen *L. splendens* incisivlerinin labio-lingual ölçüsü çok az bir oranda azalmıştır (Made, 2003a).

C_m'in labial genişliği, *L. splendens*'de yükselmiştir ve Çandır'dan gelen yeni veriler Paşalar'dan Çandır'a bu değerdeki artışı belirtmesi açısından önemlidir. *L. splendens*, hala alt ve üst birinci premolarlar: var olan *L. pentapotamiae*'nin erken

bir evrimsel sürecinin, erken bir aşamasından türemiştir. Sonraki formlarda tamamiyle kayıp olmasına rağmen, geç MN6'da relikt olan *L. splendens*'de ara sırada olsa P1 hala ortaya çıkabilmektedir. Molarları bütünüyle lophodonttur (Made, 2003a).

Çandır suidleri farklı karakterlere sahip türlerdir. Pek çok suid bunodont dişlere sahipken Çandır suidlerinde eğilim lophodontiye doğrudur. Geniş incisivler ve büyük erkek caninleri pek çok listriodont türü için tipiktir. *B. m. ultimus*'da her iki karakter ekstrem boyutta gözlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu sublophodont *Bunolistriodon*'un ve lophodont *Listriodon*'un yaprak (folivore) diyetine adapte olduğu belirlenmiştir. Listriodontlar, özellikle M3'lerinde ince enamel tabakasına sahiptirler. Bu durum da yaprak diyetine adaptasyonun bir göstergesidir. İncisiv morfolojisi, *Listriodon*'lar için lophodontiye olan yönelimden çok daha tipiktir. Bütün listriodontlar geniş ve alçak taçlı incisivlere sahiptir ve bu altailenin faklı soyları incisiv genişliğindeki artış ve hypsodontydeki (yüksek diş tacı) azalışla karakterizedir. Çandır'da bu özellikleri çok iyi yansıtan iki tür bulunmuştur. Dental özelliklerinin bütünü listriodontidlerin yaprak diyetine ("folivorus grazers", folivorus: yaprak adaptasyonu, grazers: zebra ya da at gibi otlayarak beslenmek) adapte olduklarını kanıtlar (Made, 2003a).

Çandır suidleri (*Bunolistriodon meidamon ultimus* n.subsp. ve *Listriodon splendens*) Çandır lokalitesinin diğer lokalitelerle olan ilişkisinin belirlenmesinde yardımcı olmuştur. Çandır, Sansan, İnönü I ve Paşalar'dan daha genç, Klein

Hadersdorf'a yakın ve Arroyo del Val IV, La Grive ve Neudorf Sandberg'den yaşlıdır. Lokalitenin yaşı yaklaşık 12.7 my. olarak belirlenmiştir (Made, 2003a).

4.3. Sinap (Ankara-Kazan) Fosil Lokalitesi

Sinap memeli fosil yatağı ilk kez Fikret Ozansoy tarafından bulunmuştur. Sinap Formasyonu Orta Anadolu'da Ankara'nın 55 km. kuzey-batısında bulunan Yassıören Köyü'nün kuzeyindedir (Ozansoy, 1961; Alpagut, Fortelius ve Kappelman, 1994).

Ozansoy, bu bölgeyi değişik memeli faunası içeren, Alt, Orta ve Üst Sinap seviyeleri olmak üzere üç seviye halinde gruplandırmıştır. Alt Sinap seviyesinin, 30 m. kalınlıkta kırmızı-esmer renkli marnlar ile zaman zaman yer değiştiren çakıllardan oluştuğunu belirtmiştir. Bu seviye *Hipparion* bulundurmaz ve Ozansoy'a göre Epi-Pikermiyen-Üst Pliyosen geçiş zonudur. Orta Sinap seviyesi, iki konglomera tabakası arasında uzanan tabakalar halindedir. Üstteki tabakalar *Hipparion* buluntusu vermiştir. Orta Sinap seviyesi, diğerlerine oranla daha yaygındır. Bu seviyenin yaşı Üst Pliyosen olarak belirlenmiştir. Üst Sinap seviyesi ise *Equus stenonis* buluntusu ve fosil insanların ilkin aletlerini içerir. Bu seviye Vilafranşiyen olarak değerlendirilmiştir. Alt ve Orta Sinap seviyelerinde hominoid buluntusu ele geçmiştir. Alt Sinap buluntusu parçalıdır ve herhangi bir tanımlama yapmaya izin vermez. Ancak Orta Sinap buluntusu *Ankarapithecus* cinsine aittir (Ozansoy, 1961).

1989 yılında Sinap'ta Prof. Dr. Berna Alpagut başkanlığındaki bir ekip yüzey araştırmaları ve kazı çalışmalarına yeniden başlamıştır. Sinap Formasyonu, Artiodactyl, Perissodactyl, Proboscid, Carnivor ve küçük memeli buluntuları yanında önemli bir hominoid olan *Ankarapithecus meteai* bulundurması bakımından önemli bir bölgedir ve pek çok lokaliteden oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu Sinap materyalinin genel olarak Vallesiyen-Turoliyen (yaklaşık 10 milyon yıl önce) sınırında olduğu belirlenmiştir (Alpagut ve Fortelius, 1991; Alpagut vd., 1995).

4.3.1. Sinap Suidae Buluntuları

Kubanochoerini Gabunia, 1958

Kubanochoerus Gabunia, 1955

Kubanochoerus* cf. *mancharensis

Bu tür, çok büyük bunodont üst molarlı tek bir örnekte tanımlanmıştır. *Kubanochoerus massai* ve *K. robustus* ile karşılaştırılabilecek kadar iri molarları vardır (Made, 2003b).

Listriodontini Gervais, 1859

Bunolistriodon Arambourg, 1963

Bunolistriodon latidens Biedermann, 1873

Bu türün temel karakteristiği, büyük kesitli caninlerle sublophodont dişlere, kavisli uzun bir radiusa, geniş ve düz incisivlere sahip oluşudur (Made, 2003b).

büyük örneğine ve *P. provincialis*'e yakındır. *P. hyotherioides*'e atfedilenden daha büyüktür. *Microstonyx erymanthius* molarları daha iridir. Bu lokalitenin yaşı son olarak MN13 olarak belirlenmiştir (Made, 2003b).

Geç Miyosen'in yaygın Suinae'leri *Propotamochoerus*, *Microstonyx* ve *Hippopotamodon*'dur. İlk *Sus*, *Sus arvernensis* MN14'den kaydedilmiştir ve Türkiye'de MN15'le yaşlandırılan Dinar Akçaköy ve Çalta'da bulunmuştur. *Hippopotamodon* ve *Microstonyx* Çobanpınar materyalinden çok daha iridir (Made, 2003b).

Hippopotamodon Lydekker, 1877

Hippopotamodon antiquus Kaup, 1833

Orta Sinap'ta bulunan bir mandibula *Hippopotamodon-Microstonyx* grubunun morfolojisine sahiptir ve canin kalıntılarından bu örneğin dişi bir bireye ait olduğunu belirlenmiştir. Diastema, büyük bir hayvan için küçüktür. p1, nispeten büyük bir diştir. p4, büyük ve iyi ayrılmış metaconide sahiptir. m3'ün üçüncü lobu basit bir morfolojiye sahiptir. Taç kısmı çok yüksek olmayan incisivler nispeten büyüktür (Made, 2003b).

Başka bir lokaliteden (lokalite, 114) ele geçen palate dev boyutlu bir *Hippopotamodon*'la temsil edilmektedir. P4, iyi ayrılmış buccal tüberküllere, iyi gelişmiş paraendoconule ve metaendoconule sahiptir (Made, 2003b).

Microstonyx Pilgrim, 1926

Microstonyx major Gervais, 1848-1852

Çobanpınar malzemesi tipik dycoryphochoerine morfolojisine sahiptir. Lokalite 49'da bulunan kafatası parçaları, Çobanpınar'dan bilinen örnekle benzer bir dişlere sahiptir. P3 ve P4 Kavakdere örneğinde olduğu gibi iyi ayrılmamış metaconeye sahiptir. Bu karakteriyle *M. erymanthius*'dan çok *M. major*'e benzemektedir. Lok. 49'un yaşı 9.1 my. (MN10/11 sınırı ya da geç MN10) Lok. 42 ise (Çobanpınar) olasılıkla MN13'e aittir. Lok. 49'daki örnek olasılıkla *M. major*'e aittir (Made, 2003b).

Microstonyx erymanthius Roth and Wagner, 1854

Materyal Kavakdere'den gelen kafa parçasından oluşmaktadır. Kafatası, uzamış buruna ve uzun diatemaya sahiptir. Canin alveolu küçüktür ve bir dişiye ait olduğunu göstermektedir. Çok değişken bir karakter olmasına rağmen, dişi domuzlar, erkek domuzlara oranla daha küçük diastemaya sahip olma eğilimindedir. P1 bulunmamaktadır. Zygomatic ark çok kütlevi değildir ancak yapısı güçlü bir biçimde lateral yönlüdür. Yanak dişlerinin çoğu Dorn Dürkheim buluntusu olan ve *Microstonyx erymanthius brevidens*'le boyut bakımından karşılaştırılabilir durumdadır. P3 ve özellikle P2, çok daha küçüktür, I2 Dorn Dürkheim örneğinden çok daha uzundur ve Samos örneğine benzerlik göstermektedir. Kavakdere üyelerinde bazıları Dorn Dürkheim'de olduğundan daha küçük molarlara sahiptir. Lok. 33, P3 buluntusu çok küçüktür. Ayrılmış metaconeye ve ayrılmış ve cingulumun içinde yer alan bir protoconeye sahiptir. Loc. 26 P4 buluntusu iyi

ayrılmış protocone ve metaconeye sahiptir. Aynı lokalitede ele geçen bu örnek ve iki molar küçüktür. Lok. 26 ve 33 8.1 my. ile tarihlendirilmiştir (Made, 2003b).

Materyal içindeki boyut farklılığı, *M. major* türünün ve bir alt tür olan *M. major erymanthius*'un tanımlanması sonucunu doğurmuştur. Bu çeşitlilik coğrafik farklılıklardan olabileceği gibi zaman içinde boyut azalışıyla da ilgili olabilir. Bu türle yaşıt olabilecek buluntu yerleri olan Pikermi ve Samos'dan ele geçen materyalinin daha küçük olduğu ve daha uzun I2-3 ve daha kısalmış caninler gibi pek çok ileri özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Yunanistan materyali daha gençtir ve İspanya buluntuları daha ilkel özellikler barındırmaktadır. Bazı araştırmacılar *M. erymanthius*'un ayrı bir tür olarak değerlendirilmesi gerektiğini savunmuştur (Made, 2003b).

En eski materyalin MN11'de bulunan *M. erymanthius*'a atfedilmesi ve *M. e. brevidens* içine değerlendirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Bu tür nispeten küçüktür ve nispeten kısa I2-3'e sahiptir ve olasılıkla üst ve alt birinci premolar bulundurmaktadır. Pikermi, Samos ve Kavakdere'den bulunan *Microstonyx erymanthius* örnekleri daha uzun incisivlere sahiptir ve ikinci ve üçüncü premolar boyutlarında bir azalış görülmektedir. Alt birinci premolar ve hatta üst birinci premolarlar pek çok bireyde görülmemektedir. MN12'deki en son populasyonlarda olasılıkla bir boyut artışı bulunmaktaydı. Şu anda MN13'den bilinen materyalin büyük bir *M. erymanthius* mu yoksa *M. major* mü olduğu belirlenememiştir (Made, 2003b).

Bu güne kadar tanımlanmış olan Sinap suidleri, Avrupa (*Bunolistriodon latidens, Listriodon splendens*, cf. *Propotamochoerus provincialis, Hippopotamodon antiquus, Microstonyx major, M. erymanthius*), kuzey ya da doğu Asya (*L. splendens, Microstonyx*), Hindistan (*Kubanochoerus, M. major*), ya da Afrika (*Kubanochoerus*) türleriyle benzerlik göstermektedir (Made, 2003b).

4.4. Çankırı (Çorakyerler) Fosil Lokalitesi

1968-1970 yıllarında Türk-Alman ekip tarafından yapılan linyit araştırmaları sırasından bulunmuş olan omurgalı fosil yatağı, Çankırı İli, Merkez İlçe, Fatih Mahallesi, Çorakyerler (Elekçiardı) Mevkii'nde yer almaktadır. Sickenberg vd. (1975) tarafından fauna grubu belirlenen bölgede daha sonra uzun yıllar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. 1997 yılında yeniden başlatılan kazı çalışması Çankırı'nın kuzeyinde bulunan, Yapraklı yolunun sol tarafında, Prof. Dr. Ayla Sevim başkanlığında devam etmektedir (Sevim ve Kiper, 1999).

Çorakyerler fosil yatağının incelenen litostratigrafik kesiti, iki farklı ortamın varlığını ortaya koymuştur. Bunlardan ilki, yeşil kil ara katmanlı nodüler jipsin yer aldığı gölsel evaporit ortamıdır. İkincisi ise, kaba kumtaşı ara katmanlı kırmızı çamurtaşı ile masif pedojenik karbonat ve kırmızı çamurtaşı tabakalarının bulunduğu karasal ortamdır. Çorakyerler Geç Miyosen'de kurak, yarı-kurak iklim özelliklerini yansıtmaktadır (Sevim ve Kiper, 2000).

Bu lokaliteyle ilgili yapılan çalışmalarda, bölgenin 9-10 milyon yıl öncesine ait olduğu belirlemişti. Ancak ele geçen fosil buluntular ve detaylı analizler sonucu Çorakyerler omurgalı fosil yatağının, Avrupa Memeli Neojen Zonuna göre MN11-MN12'ye ait olduğu, yani 7.5-8 milyon yıllık olduğu saptanmıştır. Lokaliteden ele geçirilen *Gazella* ve *Paleoreas* tipi canlılar, buranın açık otlak alanlar barındıran bir arazi olduğunu göstermektedir (Sevim ve Kiper, 2001).

Çorakyerler kazı alanında, Proboscid, Rhinocerotid, Equid, Suid, Cervid, Giraffid ve Bovid buluntularının yanı sıra hominoid buluntusu da ele geçmiştir (Sevim ve Kiper, 2001).

4.4.1. Çankırı Suidae Buluntuları

Çankırı (Çorakyerler) Suidae'leri, bu bölgede daha önce yapılan çalışmalar sonucunda *Listriodon splendens*, Listriodontinae indet. ve cf. *Korynochoerus* sp. olarak belirlenmiştir (Sickenberg vd., 1975). Ancak son yıllarda yapılan kazı çalışmalarında bulunan suid fosilleri, Denis Graads tarafından *Microstonyx major* cf M. *major erymanthius* olarak belirlenmiştir. Kesin tanımlama ve benzer lokalitelerle karşılaştırma yapabilmek için daha ayrıntılı bir çalışmaya ihtiyaç vardır (Sevim, 2002; Sevim, 2003).

SONUÇ

Üçüncü jeolojik zaman olan Tersiyer, dünyanın paleocoğrafik ve paleontolojik evrimi yönünden çok önemli değişimlere sahne olmuştur. Kıtaların bugünkü biçiminin ve sahip oldukları hayvan ve bitki topluluklarının temeli, özellikle Tersiyer dönem süresince meydana gelen jeolojik olaylar sonucu şekillenmiştir.

Oligosen dönemde ve Erken Miyosen'in başlangıç aşamasında, bugün Asya, Avrupa ve Afrika olarak bildiğimiz kıtalar, birbirlerinden ayrı kara parçaları halindeydi. Bu izole kara parçaları endemik faunalara sahipti. Miyosen dönem boyunca faaliyeti artan plaka tektoniği sayesinde kıtalar günümüz şeklini almaya başlamıştır. Arabistan plakasının kuzeye doğru hareketi, Alp ve Himalaya dağ kuşaklarının yüksekliklerini artırırken Anadolu'nun da yükselmesine neden olmuştur.

Anadolu, değişik fasiyeslerde hemen hemen bütün jeolojik devirlere ait çökellere sahiptir. Özellikle Tersiyer döneme ait pek çok lokalite geniş alanlar kaplamaktadır ve bu dönem çökelleri fosil içerikleri bakımından da oldukça zengindir.

Memeli kalıntıları açısından Erken Miyosen, güneydoğu Avrupa'da olduğu gibi Anadolu'da da tam olarak belgelenememiştir. Ancak Orta ve Üst Miyosen, barındırdığı sağlam fosil kayıtla pek çok türün tanımlanmasına izin verir.

Anadolu'da olduğu gibi, benzer ekolojiye sahip çevre lokalitelerde de iyi korunmuş tabakalarla temsil edilen Orta ve Üst Miyosen fosil çökelleri, bu dönemlerde meydana gelen iklim değişiklikleri sonucu, özellikle yeni duruma adapte olamayan büyük memelilerin toplu ölümleri sayesinde oluşmuştur. Değişen coğrafyanın da etkisiyle kalıntıların çeşitli jeolojik oluşumlar sonucu örtülerek günümüze kadar gelmesi Orta ve Üst Miyosen istiflerinin Anadolu'da geniş alanlar kaplamasına neden olmuştur.

Türlerin göç etmesinde iklim değişiklikleri önemli rol oynamaktadır. Yıllık ortalama sıcaklıktaki çok az bir değişim bile bir türün başka bir bölgeye yerleşmesine neden olabilir. Türkiye, Miyosen dönemde memeli türlerinin kıtalararası göçlerini ve bu göçlerin nedenlerini açıklayacak önemli bir Eski Dünya ülkesidir. Yapılan analizler sonucu Miyosen dönem boyunca Afrika, Avrupa ve Hindistan Yarıkıtası arasındaki göçlerin çok yoğun olduğu ortaya çıkmıştır. Bu göç yollarının kesişme noktasında bulunan Anadolu, çok çeşitli hayvan taksonlarına ev sahipliği yapmıştır.

Miyosen süresince Anadolu'da tropikal iklim şartları hakim olmuştur. Bu iklim şartları, dönemin sonlarına doğru yarıtropikal iklim şartlarına dönüşmüştür. Bu döneme ilişkin yapılan araştırmalara göre, omurgalı faunanın özellikleri de Miyosen dönemin sonlarına doğru kuraklığını arttığını kanıtlamaktadır.

Anadolu'da çoğu Orta ve Üst Miyosen lokalitesinde bulunmuş olan Suidae türlerinin yalnızca hominoid buluntusu veren Paşalar, Çandır ve Sinap'tan ele

geçen materyalleri tam anlamıyla incelenmiş, tanımlanmış ve benzer yaştaki lokalitelerle karşılaştırılmıştır. Diğer buluntuların büyük çoğunluğunun isimlendirilmesi ise Sickenberg vd. (1975) tarafından yapılmıştır. Günümüzde de bu tanımlamalar kullanılmaktadır ancak, yeni taksonların bulunması sonucu yeniden değerlendirme yapılmasında ve yakın çevreyle olan bağlantılarının ortaya çıkarılmasında fayda vardır. Çalışmalar yabancı bilim adamalarından bağımsız bir şekilde yapılması ve üzeride yaşadığımız bölgenin doğa tarihini yine bu topraklarda yaşayan bilim adamlarınca ayağa kaldırılmasının gerektiği düşünülmektedir. Bunu yapabilmek için de paleontoloji dalında bilim adamları yetiştirilmeli ve bu alanda yapılan araştırmalar desteklenmelidir. Yeni yetişen nesiller bu konuda bilinçlendirilerek sahip olduğumuz doğal mirasın en iyi şekilde korunması ve sonraki nesillere aktarılması sağlanmalıdır.

Anadolu'da hominoid buluntusu veren Paşalar ve Çandır lokaliteleri Orta Miyosen'le yaşlandırılmıştır. Yapılan ayrıntılı araştırmalar, Çandır Suidae türlerinin Paşalar buluntularına oranla daha türemiş karakterler gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu lokalitelerde yapılan paleoekolojik çalışmalar sonucu, Çandır'ın Paşalar'dan daha kurak ve buna bağlı olarak daha açık alanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak, bu durum Türkiye'de ve Türkiye'nin çevresinde, Üst Miyosen'e tarihlenen lokalitelere oranla daha azdır. Erken Miyosen dönemden Üst Miyosen'e doğru etkinliğini artıran kuraklık, bu lokalitelerde belirgin biçimde gözlenenebilmektedir. Dolayısıyla Üst Miyosen lokaliteleri olan Sinap ve Çorakyerler için de olasılıkla benzer bir yorum yapılabilir. Daha önce de belirtildiği gibi Sinap lokalitesinin yaşı 10 my., Çorakyerler'in ise 7,5-8 my. olarak belirlenmiştir. Üst Miyosen dönemin sonlarına

doğru daha da kuraklaşan iklim, olasılıkla Sinap ve Çorakyerler türleri arasında da morfolojik farklılıklara neden olmuş olmalıdır ve buna bağlı olarak Çorakyerler türlerinin daha türemiş karakterlere sahip olması şaşırtıcı olmamalıdır.

Paşalar ve Çandır'dan tanımlanan Suidae türleri, aynı dönem Asya ve Afrika türleriyle farklılık göstermektedir. Bu lokaliteler, Avrupa lokalitelerine daha yakın faunaya sahip olabilir. Avrupa kökenli tipik bir tür olan *Listriodon splendens*, Paşalar ve Çandır'ın da tipik elemanıdır. Sinap Suidae buluntuları üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda ise türlerin Avrupa, kuzey ve doğu Asya, Hindistan ve Afrika türleriyle benzerlik gösterdiği belirtilmiştir. Anadolu Üst Miyosen lokaliteleri genel olarak, Güney ve güney-doğu Avrupa ülkeleri (İspanya, Yunanistan, Bulgaristan gibi) ile genel faunal elementler bakımından benzerlik göstermektedir. Üst Miyosen'in tipik cinsi olan *Microstonyx*, ülkemizde bu dönemle yaşlandırılmış lokalitelerde bulunmuştur. Sinap'ta da bulunmuş olan bu cinsin türleri, Çorakyerler türlerine benzerlik gösterebilir. Bu cins Avrupa lokalitelerinde oldukça yaygındır ve Asya lokalitelerinden de ele geçmiştir. Görüldüğü gibi, bu konuda henüz kesin çıkarsamalar yapmak çok doğru olmaz. Ancak, memeli populasyonlarının büyük çeşitlenme gösterdiği Miyosen döneme ilişkin daha ayrıntılı ve sağlıklı sonuçlara varılabilmesi için, farklı zaman aralıklarını yansıtan çeşitli lokalitelerde ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu sayede çevresel değişikliklerin boyutları, bu etkilerin faunal çeşitliliğe ve göç olaylarına yansımaları daha doğru yorumlanabilir.

Sonuç olarak, Miyosen dönem süresince etkili olan jeolojik olaylar kara köprülerinin oluşmasına ve canlı populasyonlarının farklı kıtalara dağılmasına izin

vermiştir. Bu durum, Afrika, Avrupa ve Asya kıtaları arasında konumlanan ülkemizi, göç yollarının kesişme noktasında olması dolayısıyla kilit nokta durumuna getirmektedir. Ülkemizde kazılar aracılığıyla yapılan paleoantropolojik araştırmalar, Türkiye'nin doğa tarihi ve insan evrimi konusundaki önemini ortaya çıkarmıştır. Bu tür konularda kesin sonuçlara varılabilmesi için, farklı disiplinler aracılığıyla faklı parametrelerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Suidae'nin genel değerlendirilmesinin yapıldığı bu çalışma da göstermiştir ki Türkiye, insanımsıların evrimsel sürecindeki rolü yanısıra suidlerin evrimsel gelişiminde, farklı coğrafyalara ve faklı iklimsel ortamlara adaptasyonlar geliştirerek çeşitlenmesinde önemli bir rol üstlenmiştir.

ÖZET

Üçüncü jeoloji zaman olan Tersiyer dönem, kıtaların şekillenmesi ve doğrudan veya dolaylı biçimde memeli populasyonlarının dünya üzerine dağılımı bakımından büyük önem taşımaktadır. Anadolu da bugünkü şeklini bu dönem içerisinde almaya başlamıştır. Karasallaşan Anadolu pek çok canlı türünün kıtalar arası göçlerine izin vermiştir. Bu kıtalararası etkileşim Anadolu'nun çok çeşitli canlı gruplarına ev sahipliği yapmasını sağlamıştır. Miyosen dönem de aralıklarla gerçekleşen iklim değişiklikleri diğer kıtalarda olduğu gibi Anadolu'da da toplu ölümlere neden olmuş, çeşitli jeolojik olaylar sonucu örtülen canlı kalıntıları günümüze kadar korunmuştur. Bu canlı grupları arasında yer alan suidler (domuzlar), insan atalarıyla aynı ekolojik ortamda yaşamaları, benzer diyete sahip olmaları ve dolayısıyla çevre değişikliklerine benzer tepkiler vermeleri nedeniyle önemli bir memeli grubudur. Türkiye'de yapılan ve hominoid buluntusu veren Paşalar'dan *Conohyus*, *Bunolistriodon* ve *Listriodon* cinslerine ait, Çandır'dan *Bunolistriodon* ve *Listriodon* cinslerine ait, Sinap'tan ise *Kubanochoerus*, *Bunolistriodon*, *Listriodon*, *Propotamochoerus*, *Hippopotamodon* ve *Microstonyx* cinslerine ait Suidae buluntuları ele geçmiş ve incelenmiştir. Çorakyerler fosil lokalitesinden ele geçen materyal henüz tam olarak isimlendirilmemiştir, ancak ilk çalışmalara göre *Microstonyx major* cf. *M. major erymanthius* olarak belirlenmiştir. Anadolu Suidae buluntuları Asya ve özellikle Avrupa türlerine yakınlık göstermektedir. Aynı türlerin yanı sıra faklı türler ve alt türler de tanımlanmıştır.

SUMMARY

Tercier period, the third geological age, has great significance for the forming of the continents and the direct and indirect spreading of mammal populations throughout the world. Anatolia also started to take its present form in this period. Land-forming Anatolia allowed the intercontinental migration of most species. This intercontinental interaction has made it possible for Anatolia to accommodate various groups of species. Like in other continents, periodic seasonal changes in the Miocene period in Anatolia lead to deaths on mass and the remains of species have been preserved up to present time as a result of various geological events. The Suid (pig) is an important mammal due to its habiting the same ecological environment with its human ancestors and having a similar diet and reacting similarly to environmental changes. In Turkey, Suidae remains which provided hominoid findings have been discovered and analyzed. These are remains of *Conohyus*, *Bunolistriodon* and *Listriodon* in Çandır and *Kubanochoerus*, *Bunolistriodon*, *Listriodon*, *Propotamochoerus*, *Hippopotamodon* and *Microstonyx* in Sinap. Material taken from fossil sites in arid terrain has not been named yet however it has been determined as *Microstonyx major* cf. *M. major erymanthius* according to initial studies. Anatolian Suidae findings show similarity to Asian and particularly European findings. Different species and subspecies have also been defined as well as same species.

KAYNAKÇA

Aktimur, H. T., Tekirli, M. and Yurdakul, E., (1990), "Sivas-Erzincan Tersiyer havzasının jeolojisi". **M.T.A. Dergisi**, sa. 111, ss. 25-36.

Alpagut, B., (1987), "Paşalar Köyü Kazısı-1986", **9. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 1-7, Ankara.

Alpagut, B., (1989), "Paşalar (Bursa) Kazısı-1988", **11. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 1-5, Ankara.

Alpagut, B., (1990), "A Short History of the Excavation at the Miocene site at Paşalar, Turkey", **Journal of Human Evolution**, 19, 4/5, p. 337-341.

Alpagut, B., (1991), "Paşalar Köyü Kazısı-1990", **13. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 23-89, Çanakkale.

Alpagut, B. and Fortelius, M. (1991), "Survey Results for the Sinap Project, Kazan and Çubuk Provinces, Ankara, Turkey, 1990", **9. Araştırma Sonuçları Toplantısı,** ss.333-357, Çanakkale.

Alpagut, B., Fortelius, M. and Kappelman, J. (1994), "Survey Report for the Sinap Formation Project", **10. Arkeometri Sonuçları Toplantısı,** ss. 177-199, Ankara

Alpagut, B., Fortelius, M., Kappelman, J. and Lunkka, J. P., (1995), "Survey Report for the Sinap Formation Project (Ankara, Turkey) 1994", **13. Araştırma Sonuçları Toplantısı,** 2. cilt, ss. 5-9, Ankara.

Alpagut, B., Çelebi, H., Gençtürk, İ., Alpagut, A. ve Demirel, A. G., (2001), "Paşalar Kazısı-2000", **23. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 151-162, Ankara.

Andrews, P. and Alpagut, B., (1990), "Description of the Fossiliferous Units at Paşalar, Turkey", **Journal of Human Evolution,** 19, 4/5, p. 343-361.

Atalay, İ., (1982), "Türkiye Jeomorfolojisine Giriş", **Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları**, no. 9, İzmir.

Atalay, Z., (1980), "Muğla-Yatağan ve yakın dolayı karasal Neojen'inin stratigrafi araştırması", **T.J.K. Bülteni**, 23/1, ss. 93-99.

Atalay, Z., (1981), "Çankırı (Ankara) Orta Miyoseninde bulunan Anchitherium aurelienense CUVİER", **T.J.K. Bülteni**, 24/2, ss. 155-158.

Bestland, E. A., (1990), "Sedimantology and Paleopedology of Miocene Alluvial Deposits at the Paşalar Hominoid Site, Western Turkey", **Journal of Human Evolution,** 19, 4/5, p. 363-377.

Brinkmann, R., (1972), **Türkiye Jeolojisine Giriş**, (Çeviri: O. Kaya), Ege Üniversitesi Kitaplar Serisi, No: 53, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.

Carroll, R. L., (1988), Ungulates Edendates and Whales. **Vertebrate Paleontology and Evolution**, W. H. Freeman and Company, New York, p. 502-568.

Colbert, E. H., (1969), **Evolution of the Vertebrates:** A History of the Backboned Animals Through Time, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.

Demirsoy, A., (1999), **Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası**, 2. Bölüm, Meteksan Yayınları, Ankara.

Erol, O., (1989), **Türkiye Jeomorfolojisi Yüksek Lisans Ders Notları**, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü.

Duran, O., Şemşir, D., Sezgin, İ. ve Perinçek, D., (1988), "Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan gruplarının stratigrafisi, sedimentolojisi ve petrol potansiyeli", **T.P.J.D. Bülteni**, 1/2, ss. 99-126.

Fortelius, M. and Bernor, R. L., (1990), "A provisional systematic assessment of the Miocene suoidea from Paşalar, Turkey", **Journal of Human Evolution**, 19, 4/5, p. 509-528.

Fortelius, M., Made, J. van der and Bernor, R. L., (1996a), Middle and Late Miocene Suoidea of Central Europe and the Eastern Mediterranean: Evolution, Biogeography, and Paleoecology, **The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas** (Edited by Raymond L. Bernor, Volker Fahlbusch, and Hans-Walter Mittman), Columbia University Press, New York, p. 348-373.

Fortelius, M., Made, J. van der and Bernor, R. L., (1996b), "A New Listriodont Suid, *Bunolistriodon meidamon* sp. nov., from the Middle Miocene of Anatolia", **Journal of Vertebrate Paleontology**, 16(1): 149-164.

Geraads, D., Begun, D. R. and Güleç E., (2003), "The middle Miocene hominoid site of Çandır, Turkey: general paleoecological conclusions from the mammalian fauna", **Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg**, 240: 241-250.

Görür, N., Oktay, F.Y., Seymen, İ. and Şengör, A.M.C., (1984), Palaeotectonic evolution of the Tuzgölü basin complex, Central Turkey: sedimentary record of a Neo-Tethyan closure. In: Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (eds), **The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean.** Geol. Soc. London, Spec. Publ., 17, p. 467-482.

Görür, N., (1998), **Türkiye'nin Triyas-Miyosen Paleocoğrafya Atlası.** TÜBİTAK-Global Tektonik Araştırma Ünitesi, Ankara.

Groves, C. P. and Grubb, P., (1993), The Suborder Suiformes, Pigs, Peccaries and Hippos Status Survey and Action Plan, http://moray.ml.duke.edu/projects/hippos/SSC/2-0Taxonomy.doc.

Guanfang, C., (1984), "Suidae and Tayassuidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Miocene of Steinheim a. A. (Germany)", **Palaeontographica Abt. A**, 184, Lfg. 1-4, p. 79-93.

Güleç, E., (1991), "1990 Yılı Çandır Kazısı", **13. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 85-89, Çanakkale.

Güleç, E., (1992), "1991 Yılı Çandır Kazısı", **14. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 59-73, Ankara.

Güleç, E., (1993), "1992 Yılı Çandır Kazısı", **15. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt, ss. 63-75, Ankara.

Hakyemez, H. Y., (1989), "Kale-Kurbalık (GB Denizli) bölgesindeki Senozoyik yaşlı çökel kayalarının jeolojisi ve stratigrafisi", **M.T.A. Dergisi**, No: 109, ss. 9-21.

Hakyemez, H.Y., Elibol, E., Umut, M., Bakırhan, B., Kara, L., Dağıstan, H., Metin, T ve Erdoğan, N., (1992), "Konya-Çumra-Akören dolayının jeolojisi", **M.T.A. Raporu**, No: 9449, 64s.

Hillson, S., (1993), **Teeth**, Cambridge University Press.

Kostopoulos, D. S., Spassov, N. and Kovachev, D., (2001), "Contribution To The Study Of *Microstonyx*: Evidence From Bulgaria And The SE European Population", **Geodiversitas**, 23 (3): 411-437.

Made, J. van der and Moya-Sola, S., (1989), "European Suinae (Artiodactyla) from the Late Miocene onwards", **Bolletino della Socteta Pleontologica Italiana**, 28(2-3): 329-339.

Made, J. van der, (1989), "A *Conohyus*-Lineage (Suidae, Artiodactyla) from the Miocene of Europe", **Revista Espanola de Paleontologia**, 4, 19-28.

Made, J. van der, (1990a), "Iberian Suoidea", **Paleontologia I Evolucio**, t. 23, p. 83-97.

Made, J. van der, (1990b), "A range-chart for European Suidae and Tayassuidae", **Paleontologia I Evolucio**, t. 23, pp. 99-104.

Made, J. van der, (1992), "Migrations and Climate", **Courier Forsch.-Inst. Senckenberg**, 153: 27-37.

Made, J. van der and Hussain, T., (1992), "Sanitheres from the Miocene Manchar Formation of Sind, Pakistan and remarks on sanithere taxonomy and stratigraphy", **Proc. Kon. Ned. Akad.**, v. Wetensch, 95(1), 81-95.

Made, J. van der, Montoya, P. and Alcalá, L., (1992), "Microstonyx (Suidae, Mammalia) from the Upper Miocene of Spain", **Geobios**, n. 25, fasc. 3, p. 395-413.

Made, J. van der, (1994a), "Suoidea from the Lower Miocene of Cetina de Aragon (Spain)", **Revista Espanola de Pleontologia**, 9(1): 1-23.

Made, J. van der, (1994b), "*Albanohyus*, A Small Pig (Sidae) of the Middle Miocene", **Neogene and Quaternary Mammals of the Palaearctic, Conference in honour of Professor Kazimierz Kowalski**, May, 17-21, 1994, Krakow, Poland.

Made, J. van der and Defen H., (1994), "Suoidea from the Upper Miocene hominoid locality of Lufeng, Yunnan province, China" **Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch**, 97 (1), 27-82.

Made, J. van der, (1996a), "Listriodontinae (Suidae, Mammalia), Their Evolution, Systematics and Distribution in Time and Space", **Contributions to Tertiary and Quaternary Geology**, vol. 33, no. 1-4, p. 3-254.

Made, J. van der, (1996b), "*Albanohyus*, a small Miocene pig", **Acta zool. cracov.**, 39(1): 293-303.

Made, J. van der and Kowalski, K., (1996), "Suidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Miocene of Belchatow in Poland", **Acta zool. Cracov.**, 39(1): 305-310.

Made, J. van der, (1997), "Intercontinental Dispersal Events, Eustatic Sea Level and Early and Middle Miocene Stratigraphy", **BiochroM'97**-Montpellier, 14-17 Avril, pp.104.

Made, J. van der, Belinchon, M. and Montoya, P., (1998), "Suoidea (Mammalia) from The Lower Miocene Locality of Bunol, Valencia, Spain", **Geobios**, 31, 1: 99-112.

Made, J. van der, (1999)"Intercontinental Relationship Europe-Afrika and The Indian Subcontinent", **The Miocene Land Mammal of Europe** (Eds: Gertrud E. Rössner and Kurt Heissig), pp.457-472, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany.

Made, J. van der, (2003a), "Suoidea (pigs) from the Miocene hominoid locality Çandır in Turkey", Geology and Vertebrate Paleontology of the Middle Miocene Hominoid Locality Çandır (E. Güleç, D. R. Begun and D. Geraads eds.) **Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg**, 240: 149-179.

Made, J. van der., (2003b), Suoidea (Artiodactyla), **Geology and Paleontology of the Miocene Sinap Formation, Turkey** (Edited by Mikael Fortelius), p. 308-327, Columbia University Press.

Meulenkamp, J. E. and Sissingh, W., (2003), "Tertiary paleogeography and tectonostratigraphic evolution of the Northern and Southern Peri-Tethys platforms and the intermediate domains of the African-Eurasian convergent plate boundary zone", **Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, 196, 209-228.

Nazik, A. ve Gökçen, N., (1989), "Ulukışla Tersiyer istifinin Foraminifer ve Ostrakod Faunası'na göre stratigrafik yorumu". **T.J.K. Bülteni**, 32/1-2, 89-99.

Okay, A. İ., (1989), Tectonic Units and Structures in the Pontides, Northern Turkey. In: Şengör, A.M.C. (ed.), **Tectonic Evolution of the Tethyan Region**. NATO ASI Series, Kluwer Academic Publishers, 109-116.

Ozansoy, F., (1961), "Ankara Bölgesi Fauna Teakubu Etüdünün Esaslı Sonuçları", **MTA Dergisi**, no: 56, ss. 86-95, Ankara.

Pickford, M. and Ertürk, Ç, (1979), "Suidae and Tayassuidae from Turkey", **Bulletin of the Geological Society of Turkey**, v. 22: 141-154.

Romer, A. S., (1966), Artiodactyls. **Paleontology**, Third Edition, The University of Chicago Press, Chicago, p. 273-290.

Rögl, F., (1999), "Circum-Mediterranean Miocene Paleogeography", **The Miocene Land Mammal of Europe** (Eds: Gertrud E. Rössner and Kurt Heissig), Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, Germany, p. 39-48.

Saraç, G., (2001), "**Türkiye Omurgalı Fosil Yatakları**", Rapor Yazısı, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

Savage, R.J.G. and Long, M.R., (1986) **Mammal Evolution: An Illustrated Guide,** Facts On File Publications, New York.

Sevim A. ve Kiper Y., (1999), "1998 Yılı Çankırı/Çorakyerler (Elekçiardı) Kazısı", **21. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt., ss. 51-54, Ankara.

Sevim A. ve Kiper Y., (2000), "1999 Yılı Çankırı/Çorakyerler Kazısı", **22. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt., ss. 37-46, İzmir.

Sevim A. ve Kiper Y., (2001), "2000 Yılı Çankırı/Çorakyerler Kazısı", **23. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 1. cilt., ss. 275-284, Ankara.

Sevim, A., (2002), "Geç Miyosen'e Ait Bir Omurgalı Fosil Yatağı: Çorakyerler", **Mavi Gezegen**, Popüler Yerbilim Dergisi, sa.6, ss. 68-71.

Sevim, A., (2003), "2002 Yılı Çankırı Çorakyerler Kazısı", **25. Kazı Sonuçları Toplantısı**, 2. cilt, ss. 317-326, Ankara.

Sickenberg, O, Becker-Platen, J. D., Benda, L., Berg, D., Engesser, B., Gaziry, W., Heissig, K., Hünermann, K. A., Sondaar, P. Y., Schmidt- Kittler, N., Staesche, K., Staesche, U., Steffens, P. and Tobien, H., (1975), **Die Gliederung des höheren Jungtetiärs und altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-stratigraphie**: Geologisches Jahrbuch, Reihe B, v. 15, p. 1-167.

Şengör, A. M. C., (1980), **Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları**, Türkiye Jeoloji Kurumu Yayınları, Ankara.

Şengör, A. M. C. and Yılmaz, Y., (1981), Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. **Tectonophysics**, 75, 181-241.

Şengör, A. M. C., Görür, N. and Şaroğlu, F., (1985), Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In: Biddle, K.D. and Christie-Blick, N. (eds.), **Strike-Slip Deformation, Basin formation, and Sedimentation**. Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Publ., 17, 227-264.

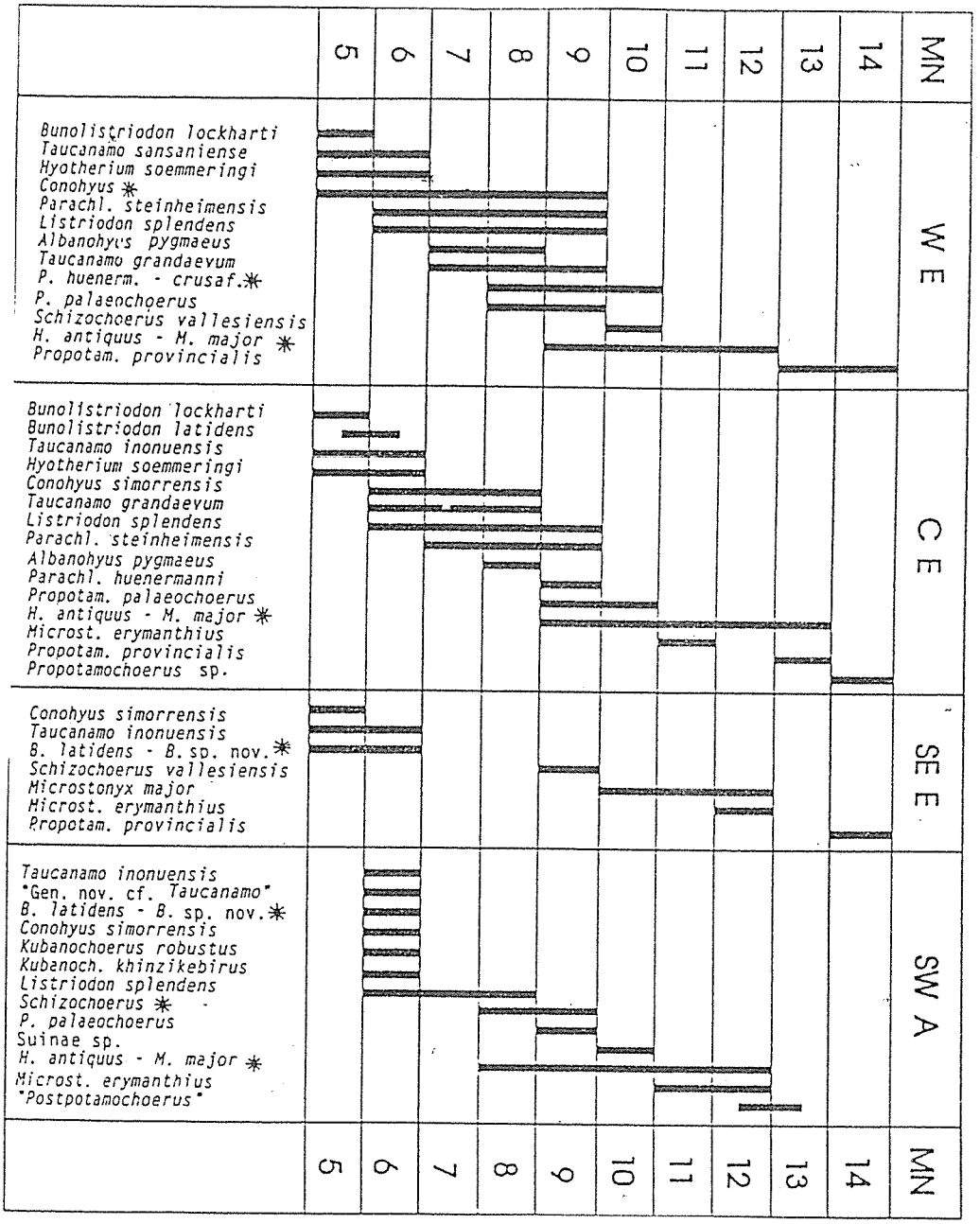
Tekkaya, İ., (1974), "Anadolu'da Tortoniyen Yaşlı Yeni Bir Anthropoid (Primata, Mammalia) Türü", **MTA Dergisi**, sa. 83, ss.194-208.

Tuna, V., (1986), "**Çanakkale ve Çevresi Artiodactyla Fosilleri (Paleontoloji, Biyostratigrafi, Paleoekoloji ve Paleobiyocoğrafya)**", Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Tabiat Tarihi Müzesi, İzmir.

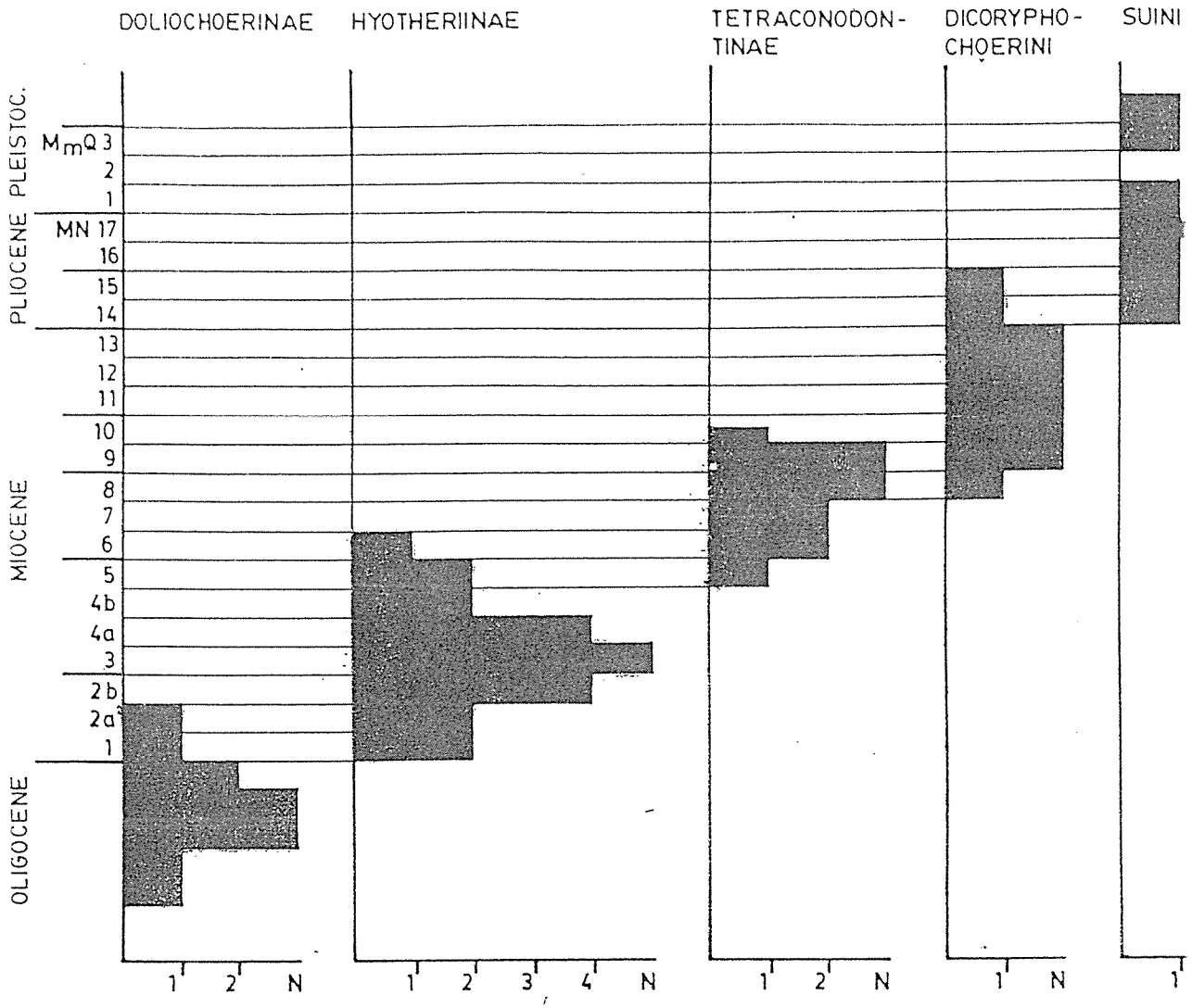
Ek 1: Anadolu Miyosen Dönem Lokaliteleri;Tanımlanan Cinsler ve Türler

Şehir-Lokalite	Yaş	Kaynak	Cins-Tür
Afyon (Susuz-Susuk)	Orta Miyosen (MN7-8)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Listriodon splendens*
Afyon (Sandıklı-Garkın)	Geç Miyosen (MN11)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Microstonyx*
			?Korynochoerus
Afyon (Sandıklı-Kımık)	Geç Miyosen (MN12-13)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Microstonyx*
Afyon (Dinar-Akçaköy)	Erken Pliyosen (MN14-15)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Sus minor*
Ankara (Kalecik-Çandırl)	Orta Miyosen (MN6)	Made (2003a)	*Listriodon splendens*
			Bunolistriodon meidamon ultimus n. subsp.
Ankara (Bala-Yaylaköy)	Orta Miyosen (MN9-12)	Saraç(2001)	*Microstonyx erymanthius*
Ankara (Elmadağ-Karacahasan)	Geç Miyosen (MN9-12)	Saraç (2001)	*Microstonyx erymanthius*
Ankara (Ayaş-Pınakaya)	Geç Miyosen	Saraç (2001)	*Microstonyx erymanthius*
Ankara (Ayaş-Eveiköy-Çobanpınar)	Geç Miyosen (MN11-12)	Made (2003b)	Cf. *Propotamochoerus provincialis*
			Microstonyx major
Ankara (Kızılcahamam-Çalta2)	Erken Pliyosen (MN15)	Saraç (2001)	*Sus arvernensis minor*
Ankara (Kazan-Sarılar-Kavakdere)	Geç Miyosen (MN12-13)	Made (2003b)	*Microstonyx erymanthius*
Ankara (Kazan-Sarılar-İnönü 1)	Orta Miyosen (MN6-7)	Made (2003b)	*Kubanochoerus* cf. *mancharensis*
			Bunolistriodon latidens
			Listriodon splendens
Bursa (Mustafakemalpaşa-Paşalar)	Orta Miyosen (MN6)	Fortelius ve ark. (1996b)	*Listriodon splendens*
			Conohyus simorrensis
			Bunolistriodon meidamon sp. nov.
Çanakkale (Alçıtepe-Sığındere)	Geç Miyosen	Saraç (2001)	*?Conohyus giganteus*
Çanakkale (Alçıtepe-Nebisuyu)	Orta Miyosen (MN5-6)	Tuna (1986)	*Listriodon splendens*
Çanakkale (Alçıtepe-Keltepeler 1)	Geç Miyosen (MN10-12)	Saraç (2001)	*Microstonyx*
Çanakkale (Bayraktepe-Dutludere)	Geç Miyosen (Vallesiyen)	Tuna (1986)	*Bunolistriodon* sp.
			Listriodon splendens
Çanakkale (Ayvacık-Külahlıayağı)	Geç Miyosen (Turoliyen)	Tuna (1986)	*Sus erymanthius*
Çanakkale (Lapseki-Arıkaşağı)	Geç Miyosen (Vallesiyen)	Tuna (1986)	*Sus erymanthius*
Denizli (Çal-Mahmutgazi)	Geç Miyosen (MN11-12)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Dicoryphochoerus*
İstanbul (Küçükçekmece)	Geç Miyosen (MN9-12)	Saraç (2001)	*Microstonyx erymanthius*
İzmir (Karaburun-Kaynarpınar)	Geç Miyosen (MN10-11)	Saraç (2001)	*Microstonyx major major*
Kayseri (Erkilet-Çevril 1)	Geç Miyosen	Sickenberg ve ark. (1975)	*Dicoryphochoerus*
Konya (Hatunsaray-Kayadibi 1)	Geç Miyosen (MN11)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Dicoryphochoerus*
			Microstonyx major
Kütahya (Sofça)	Orta Miyosen (MN7-8)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Listriodon splendens*
Muğla (Yatağan-Salihpaşalar 1)	Geç Miyosen (MN12-13)	Saraç (2001)	*Microstonyx*
Nevşehir (Ürgüp-Taşkınpaşa 1)	Geç Miyosen (MN13)	Saraç (2001)	*Microstonyx erymanthius*
Nevşehir (Ürgüp-Karain 2)	Geç Miyosen (MN11-12)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Dicoryphochoerus*
Sivas (Haliminhanı 4)	Geç Miyosen (MN10-12)	Saraç (2001)	*Microstonyx*
Sivas (Sarıhasan)	Geç Miyosen (MN10-12)	Saraç (2001)	*Microstonyx erymanthius*
Sivas (Hafik-Düzyayla)	Geç Miyosen (MN12)	Saraç (2001)	*Microstonyx erymanthius*
Uşak (Eşme-Alacaköy 1-6)	Geç Miyosen (MN9)	Sickenberg ve ark. (1975)	*Listriodon splendens*
			Dicoryphochoerus
Kırıkkale (Keskin-Akkaştepe)	Geç Miyosen (MN12-13)	Saraç (2001)	*Microstonyx*

Ek 2: Bazı Suid Taksonlarının Biyocoğrafik Dağılımı (WE: Batı Avrupa, CE: Orta Avrupa, SE E: Güney-Doğu Avrupa, SW A: Güney-Batı Asya) (Fortelius, Made ve Bernor, 1996a).



Ek 3: Doliochoerinae (Doliochoerus ve Palaeochoerus), Hyotheriinae (Suidae), Tetraconodontinae (Suidae), Dycoryphochoerini (Suidae, Suinae) ve Suini (Suidae, Suinae) Üyelerinin Avrupa'da Oligosen dönemden Pleistosen'e dağılımları (Made, 1992).



Ek 4: Orta Avrupa ve Doğu Akdeniz Geç Neojen Suoidea Üyeleri (Fortelius, Made ve Bernor, 1996a).

Lokalite	Kolleksiyon	Tanımlama	Yaş	Yaş Referansı
		Taucanamo grandaevum (Fraas, 1870)		
?Neudorf Sandberg		Thenius 1952	MN 6	Mein 1990
Steinheim	SMNS,NMB, SMNK	Fraas 1870, Stehlin 1899/1900, Chen 1984	MN 7	Mein 1990
Anwil	NMB	Engesser 1972	MN 8	Mein 1990
		Taucanamo aff. *T. sansaniense* (Lartet, 1851)		
Petersbuch 2	BSPHGM		MN 4	Mein 1990
Winterhof Ost		Dehm 1937		
		Taucanamo inonuensis (Pickford and Ertürk, 1979)		
Münzenberg (Leoben)	SLJG	Thenius 1956	MN 5	(Mein 1990)
Mala Miliva		Petronijevic' 1967	MN 5	Mein 1990
Göriach	SLJG	Thenius 1956 Hofmann 1893	MN 6	Mein 1990, V. d. Made 1989
Inönü I	MTA	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Gürbüz 1981
Pasalar	PDTFAU, MTA	Fortelius & Bernor 1990	MN 6	Mein 1990
Prebreza		Pavlovic' 1969	MN 6	Mein 1990
Sandelzhausen	BSPHGM		MN 6	Mein 1990
		Schizochoerus sp.		
?Lower Sinap	MTA	Pickford & Ertürk 1979	MN 8	Kappelman et al., this vol.
		Schizochoerus vallesiensis (Crusafont and Lavocat 1954)		
Middle Sinap	MNHN	Ozansoy 1965	MN 9	Kappelman et al., this vol.
Nsebar	BSPHGM (cast)	Nikolov & Thenius 1967	MN 9	Bernor et al. 1988
Kalfa		Pickford 1978	MN 9?	Gabunia 1981
		"Genus nov. cf. *Taucanamo*"		
Çandir	MTA	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Mein 1990
		Albanohyus pygmaeus (Deperet 1892)		
Przeworno 2	SMNS	Kubiak 1981	MN 8	Mein 1990
		Bunolistriodon lockharti (Pomel, 1848)		
Langenau 1	SMNS		MN 4	Abusch-Siewert 1983
Langenau 2	BSPHGM		MN 4	Abusch-Siewert 1983
Ravensburg	SMNS		MN 4	Abusch-Siewert 1983
Engelswies	NMB	Stehlin 1899/1900 Klähn 1925	MN 5	Abusch-Siewert 1983
Gerlenhofen	SMNS (casts)			
Grimmelfingen	SMNS	Stehlin 1899/1900		
?Langenenslingen	NMB (casts)	Stehlin 1899/1900		
		Bunolistriodon latidens (Biedermann, 1873)		
Mala Miliva		Petronijevic 1967	MN 5	Mein 1990
Veltheim	NSSW	Biedermann 1873, Stehlin 1899/1900	MN 5/6	
Inönü I	MTA	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Gürbüz 1981
?Georgensgmünd	NMB	Stehlin 1899/1900	MN 6	Abusch-Siewert 1983
?Stätzling		Stehlin 1899/1900	MN 6	Abusch-Siewert 1983
		Bunolistriodon sp. nov.		
Pasalar	PDTFAU, MTA, PIMUZ	Fortelius & Bernor 1990	MN 6	Mein 1990
Çandir	MTA, PIMUZ	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Mein 1990
Prebreza		Pavlovic 1969	MN 6	Mein 1990
		Listriodon splendens (Meyer, 1846)		
Çandir	MTA, PIMUZ	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Mein 1990
Inönü I	MTA	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Gürbüz 1981
Neudorf Sandberg		Thenius 1952	MN 6	Mein 1990
Pasalar	PDTFAU, MTA, PIMUZ	Fortelius & Bernor 1990	MN 6	Mein 1990
Nussdorf		Kittl 1889, Zittel 1891–1893, Stehlin 1914	MN 6/7	
Korethi		Gabunia 1981	MN 7	Mein 1990
Laichingen	SMNS	Hünermann 1968	MN 7	Abusch-Siewert 1983

Lokalite	Kolleksiyon	Tanımlama	Yaş	Yaş Referansı
Sariçay	MTA		MN 7	Mein 1990
Steinheim	SMNS, NMB	Stehlin 1899/1900, Chen 1984	MN 7	Mein 1990
Yaylacilar	PIMUZ		MN 7	Steininger et al. 1990
La Chaux-de-Fonds		Blainville 1847, Stehlin 1899/1900	MN 7/8	(De Bruijn et al. 1992)
Anwil	NMB		MN 8	Mein 1990
Friedberg	BSPHGM		MN 8?	Abusch-Siewert 1983
Kleineisenbach	BSPHGM		MN 8	Mein 1990
Lower Sinap	MNHN		MN 8	Kappelman et al. this vol.
St. Stefan		Mottl 1957	MN 8	Mein 1990
Löffelbach		Bach 1908	MN 8/9	(Bach 1908)
Massenhausen	BSPHGM		MN 8/9	Abusch-Siewert 1983
Wartenberg	IVAU, BSPHGM		MN 8/9	Abusch-Siewert 1983
Aumeister (Flinz)		Stromer 1928	MN 9	Mein 1990
Eichkogel		Vacek 1900	MN 9	(Vacek 1900)
Esselborn	HLD	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 1983
Grosslappen (Flinz)		Stromer 1928	MN 9	Mein 1990
Hammerschmiede	BSPHGM		MN 9	Mayr 1979
Markt Rettenbach	BSPHGM	Dehm 1934	MN 9	
Wissberg	NMM	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 1983
Atzgersdorf		Kittl 1889		
Haselbach		Thenius 1956		
Kaisersteinbruch		Kittl 1889		
Locle		Stehlin 1899/1900, 1914	isol. finds	
Loreto		Kittl 1889		
Mannersdorf		Kittl 1889		
Mauer		Kittl 1889		
Mering	NMB, BSPHGM	Roger 1900		
Morsingen	NMB			
Mösskirch		Schlosser 1902	mixed	Klähn 1925
Prittlbach	BSPHGM			
Soóskut		Kittl 1889		
St. Georgen	BSPHGM			
St. Margarethen		Kittl 1889		
		Kubanochoerus robustus (Gabunia, 1955)		
Belometchetskaia		Gabunia 1960, 1973	MN 6	Mein 1990
		Kubanochoerus khinzikebirus (Wilkinson, 1976)		
Inönü I	MTA	Pickford & Ertürk 1979	MN 6	Gürbüz 1981
		Hyotherium soemmeringi (Meyer, 1829)		
Eibiswald	SLJG	Peters 1869, Thenius 1956	MN 5	Mein 1990
Engelswies	NMB	Klähn 1925	MN 5	Abusch-Siewert 1983
Münzenberg (Leoben)	SLJG	Thenius 1956	MN 5	(Mein 1990)
Seegraben (Leoben)	SLJG	Hofmann & Zdarsky 1904, Thenius 1956	MN 5	(Mein 1990)
Buchenthal	PIMUZ	Stehlin 1899/1900	MN 5/6	(Stehlin 1914)
Georgensgmünd	FISF, NMB	Meyer 1834, Stehlin 1899/1900	MN 6	Mein 1990
Göriach	SLJG	Thenius 1956 fig.20 c,d	MN 6	Mein 1990
Rümikon	NMB		MN 6	Bolliger p. comm. 1992
Sandelzhausen	BSPHGM	Schmidt-Kittler 1971	MN 6	Mein 1990
Stätzling	BSPHGM		MN 6	De Bruijn et al. 1992
Thannhausen		Dehm 1980	MN 6	Abusch-Siewert 1983
Viehhausen		Rinnert 1956	MN 6	Abusch-Siewert 1983
Feistritz	SLJG	Thenius 1956		
Fohnsdorf	SLJG			
Hüllstein	PIMUZ			
Labitschberg (Gamlitz)	SLJG	Hofmann 1888		
Michelsberg	BSPHGM			
Pettrachmühle	BSPHGM			
Rothenstein 6	BSPHGM			

Lokalite	Kolleksiyon	Tanımlama	Yaş	Yaş Referansı
Voitsberg		Thenius 1956		
Vordersdorf		Thenius 1956		
Walda	BSPHGM			
Wissberg	NMM		reworked	
Zangtal	SLJG			
		Conohyus simorrensis (Lartet, 1851)		
Mala Miliva		Petronijevic 1967	MN 5	Mein 1990
Elgg	PIMUZ, NMB	Kaup 1859, Stehlin 1899/1900	MN 6	Bollinger p. comm. 1992
Göriach	SLJG, NMB	Hofmann 1893, Stehlin 1899/1900, Thenius 1956, V. d. Made 1989	MN 6	Mein 1990
Pasalar	PDTFAU, MTA, PIMUZ	Fortelius & Bernor 1990	MN 6	Mein 1990
Kleineisenbach	BSPHGM		MN 8	Mein 1990
Au	SLJG			
Bâlâ		Pickford & Ertürk 1979		isolated find
Pichelsberg	BSPHGM			
Rosenthal	SLJG			
St. Oswald	SLJG			
?St. Georgen	BSPHGM	Stehlin 1899/1900		
Tutzing	NMB	Stehlin 1899/1900		
Urlau	NMB, SMNS	Stehlin 1899/1900		
		Parachleuastochoerus steinheimensis (Fraas, 1870)		
Steinheim	SMNS, NMB	Fraas 1870, Chen 1984	MN 7	Mein 1990
Przeworno 1		Kubiak 1981, Glazek, Oberc & Sulimski 1971	MN 8	(Kowalski 1990, Mein 1990)
Przeworno 2		Kubiak 1981, Glazek, Oberc & Sulimski 1971	MN 8	Mein 1990
Anwil	NMB	Engesser 1972	MN 8	Mein 1990
Wartenberg	IVAU, BSPHGM		MN 8/9	Abusch-Siewert 198?
Eppelsheim	HLD	Kaup 1833, 1859, Hünermann 1968	MN 9	Mein 1990
Esselborn	HLD	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 198?
Hammerschmiede	BSPHGM cast		MN 9	Mayr 1979
Wissberg	HLD, NMM	Chen 1984	MN 9	Abusch-Siewert 198?
Hinterauerbach	BSPHGM			
		Parachleuastochoerus huenermanni (Heissig, 1989)		
Breitenbrunn		Heissig 1989	MN 8/9	Heissig p. comm. 1992
Charmoille	HLD cast		MN 9	Mein 1990
Esselborn	FISF, HLD	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 198?
Wissberg	HLD, NMM	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 198?
		Propotamochoerus palaeochoerus (Kaup, 1833)		
Eppelsheim	HLD, FISF	Hünermann 1968	MN 9	Mein 1990
Esselborn	HLD	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 198?
Wissberg	HLD, SMNK, IVAU	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 198?
Isarbett	BSPHGM	Stehlin 1899/1900, Schmidt-Kittler 1971, Stromer 1928	MN 9?	
Vösendorf		Mottl 1955	MN 10	Steininger et al. 1990
Johnsdorf	SLJG	Mottl 1966, Schmidt-Kittler 1971, Thenius 1972		
München U-Bahn Tunnel	BSPHGM			
?Middle Sinap	MNHN		MN 9	Kappelman et al. this vol.
?Dintesheim	HLD	Hünermann 1968		
?Lassnitzhöhe		Mottl 1955		
?Pyhra		Mottl 1955		
?Wolfsheim	HLD	Hünermann 1968		
		Propotamochoerus provincialis (Gervais, 1859)		
? Hatvan		Gaal 1943	MN 13	Mein 1990
Kardia	IVAU		MN 14	Mein 1990

Lokalite	Kolleksiyon	Tanımlama	Yaş	Yaş Referansı
		Propotamochoerus sp.		
?Gödöllö		Mottl 1939	MN 14	Mein 1990
Herbholzheim	NMB	Tobien 1951	MN 14/15	(Tobien 1951)
		Hippopotamodon antiquus (Kaup, 1833)		
Yeni Eskihisar 2	MTA		MN 8	Steininger et al. 1990
Eppelsheim	HLD	Stehlin 1899/1900, Hünermann 1968	MN 9	Mein 1990
Esme Akçaköy	PIMUZ	Hünermann 1975	MN 9	Mein 1990
Wissberg	HLD	Hünermann 1968	MN 9	Abusch-Siewert 198
Middle Sinap	MNHN	Ozansoy 1965	MN 9	Kappelman et al. this vol.
Karasian	PIMUZ			
		Microstonyx major (Gervais, 1848–1852)		
Berislav		Trofimov 1954	MN 10	Mein 1990
Eldar		Trofimov 1954	MN 10	Mein 1990
Grossulovo		Trofimov 1954	MN 10	Mein 1990
Stratzing		Thenius 1972	MN 10?	
Çorak Yerler	PIMUZ		MN 11	Mein 1990
Grebeniki		Pavlow 1913, Trofimov 1954	MN 11	Mein 1990
Kayadibi	PIMUZ		MN 11	Mein 1990
Çobanpinar	MTA, PDTFAU		MN 12	Mein 1977
Taraklia		Trofimov 1954	MN 12/13	Mein 1990
Polgardi	NMB		MN 13	Mein 1990
Dzedzvtakhevi		Vekua & Trubhikhin 1988	Meotian	Vekua & Trubhikhin 1988
Gökdere (Elma Dag)		Senyürek 1952		
?Salmendingen	NMB		mixed fauna?	(Abusch-Siewert 1983)
		Microstonyx erymanthius (Roth & Wagner, 1854)		
Çevril	PIMUZ		MN 10/11	Sickenberg et al. 1975
Dorn Dürkheim	FISF	V. d. Made (in prep.)	MN 11	Mein 1990
?Kavakdere	PIMUZ, PFTFAU		MN 11	Kappelman et al. this vol.
Mahmutgazi	SMNK		MN 11	Mein 1990
Samos	NMB, HLD		MN 11	Mein 1990
Kinik	PIMUZ		MN 12	Mein 1990
Titov Veles	IVAU		MN 12	Mein 1977
Kerassia	IVAU		MN 12/13	V.d.Made & Moyà-S. 1989
Pikermi	BMNH, MGL, TMH	Gaudry 1862, Stehlin 1899/1900, Pearson 1926	MN 12/13	Mein 1990
Tudurovo		Pavlow 1913, Trofimov 1954	MN 12/13	Mein 1990
Sophades		Thenius 1955		
		Microstonyx major/erymanthius		
Csávákar	NMB		MN 11	Mein 1990
Garkin	PIMUZ		MN 11	Mein 1990
Kayadibi Sarisik Inleri	PIMUZ		MN 11	Mein 1990 (Becker-Platen et al. 1975)
Lower Maragheh	IVAU, NMB, HLD	De Mecquenem 1911, 1924	MN 11-12	Mein 1990 (Bernor, 1986)
Ilhan		Thenius 1949	MN 12	Mein 1977
Crete		Leinders & Meulenkamp 1978		
Kalimanci		Bakalov & Nikolov 1962		
?Sungurlu	PIMUZ			
		"*Potamochoerus* (*Postpotamochoerus*) *hyotheroides*" (Thenius, 1950)		
Samos		Thenius 1950	MN 12/13	Mein 1990
		Suidae sp.		
Karain	PIMUZ		MN 10	Mein 1990