



Hafik-Düzyayla (Sivas Kd) Yöresinin Stratigrafisi ve Küçük Memeli Fosillerinin Taksonomik Biyokronolojik ve Paleobiyocoğrafik İncelemesi

İsmail DİNÇARSLAN, Fadime SUATA ALPASLAN*

Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye, Ankara

*Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, Sivas

Received: 03.05.2016; Accepted: 23.05.2016

Özet. Bu çalışma, Sivas'ın kuzey doğusunda yer alan Orta-Geç Miyosen yaşlı Hafik ve İncesu formasyonlarında gerçekleştirilmiştir. Düzyayla Orta-Geç Miyosen lokalitesinden bulunan Rodentia, Lagomorpha ve Insectivora fosilleri taksonomik olarak incelenmiş ve bu fauna topluluğunun bileşimi biyokronolojik ve paleobiyocoğrafik olarak yorumlanmıştır.

Hafik-Düzyayla lokalitesinde 11 takson tanımlanmıştır. Bu taksonlar, altısı Rodentia, (Muridae, Cricetidae, Gerbillidae, Gliridae, Sciuridae, Eomyidae), biri Lagomorpha takımından (Ochotonidae) diğeri Insectivora takımından (Soricidae) olmak üzere sekiz aileye aittir.

Fauna topluluğunun göreceli yaşı Rodentia ve Lagomorpha dişlerinin evrimsel aşamasına dayalı olarak çıkarılmıştır. Fauna Geç Miyosen (MN 12) olarak dikkate alınmıştır.

Hafik-Düzyayla Geç Miyosen Rodentia ve Lagomorpha faunalarında geniş coğrafik dağılımları olan Avrupa ve Asya türleri baskındır.

Anahtar Kelimeler: Hafik-Düzyayla, Orta-Geç Miyosen, Stratigrafi, Rodentia-Lagomorpha, Taksonomi, Biyokronoloji.

Stratigraphy of Hafik-Düzyayla Region and Taxonomic, Biocronological and Paleobiogeographical Study Of Small Mammal Fossils

Abstract: This study is occurred in İncesu and Hafik formations of Middle-Late Miocene age located in the northern of Sivas. The taxonomy of the Rodentia and Lagomorpha from the Düzyayla Middle-Late Miocene locality is studied and the composition of this assemblage is interpreted in terms of biostratigraphy and palebiogeography.

Eleven species of rodents belonging to six families (Muridae, Cricetidae, Gerbillidae, Gliridae, Sciuridae, Eomyidae), one of Insectivora and one of Ochotonidae are recognised.

The relative age of the assemblage is inferred on the basis of the stage-of-evolution of the rodent dentitions. The fauna is considered to be of Late Miocene age (MN 12).

The Middle-Late rodent and lagomorph faunas are dominated by European and Asiatic species with large geographical ranges.

Keywords: Hafik-Düzyayla, Middle-Late Miocene, Stratigraphy Rodentia-Lagomorpha, Taxonomy, Biocronology.

GİRİŞ

Yaklaşık olarak 16,3 milyon yıl önce başlayıp 5,3 milyon yıl önce biten ve 11.0 milyon yıl sürmüş olan Orta-Geç Miyosen Dönemi [1] ve [2] karasal ortamların çevre koşullarında büyük ölçekli paleocoğrafik şekillenmelerin olduğu ve karasal omurgalı topluluklarının kompozisyonlarında önemli değişimlerin yaşandığı bir dönemdir.

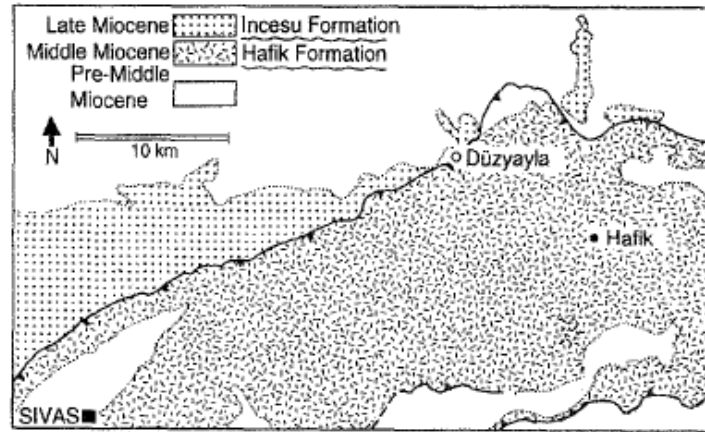
* Corresponding author. Email address: fsalpaslan@yahoo.com.tr

Çalışma alanı Sivas ilinin kuzeydoğusundaki Düzyayla (Hafik) ve çevresidir (Şekil 1). Bu yörede Orta-Geç Miyosen yaşlı birimler, iki ayrı formasyonla temsil edilir. Bunlar Hafik ve İncesu formasyonlarıdır. Hafik Formasyonu [3] tarafından ve İncesu formasyonu ise [4] tarafından adlandırılmıştır (Şekil 2). Orta Miyosen yaşlı Hafik Formasyonu, havzanın hemen hemen bütününde izlenmesine karşın en tipik yüzleklerini Sivas-Hafik-Zara-İmranlı dolaylarında vermektedir. Formasyon ağırlıklı olarak beyaz, yer yer alacalı renkli, tabakalı ya da masif jipsler ile jips ve kireçtaşı ara düzeyli çakıltası, kumtaşı, silttaşı, kiltası, çamurtaşı ardalanmasından oluşmuştur. Birimin alt dokanağı Kemah Formasyonu ile uyumlu olup, yanal ve düşey geçişlidir. Geç Miyosen yaşlı İncesu Formasyonu, en iyi ve en geniş yüzleklerini havzanın kuzey ve güney sınırları boyunca vermektedir. Çakıltası, kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn ve gölsel kireçtaşlarından ve fosilli linyit tabakalarından oluşmuştur. İncesu Formasyonu, Alt-Orta Miyosen ve daha yaşlı kayalar üzerine uyumsuz olarak gelmektedir.



Şekil 1. Çalışma alanının yer buldur haritası.

Geç Miyosen faunası, CUBAP (Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri) kapsamında 2009-2010 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları sırasında Hafik – Düzyayla köyü yakınındaki İncesu formasyonu linyitli çökellerden elde edilmiştir. Bu formasyonun yaşının Geç Miyosen olduğu [5], [6] ve [7] tarafından bildirilmiştir.



Şekil 2. Çalışma alanı ve yakın çevresinin haritası Poisson ve diğ. 1995' ten değiştirilmiştir.

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

Düzyayla lokalitesi küçük memelilerinden ilk kayıtlar [8, 9] tarafından rapor edilir. [8, 9] Düzyayla lokalitesinden sadece *Apodemus* ve *Parapodemus* cinslerini çalışmışlardır. Büyük memeli faunasına ait ilk kayıtlar ise [10] ve [11] tarafından rapor edilir. Bu yazarlar *Ceratotherium* ve *Hipparion* (büyük memeli grubu, Perissodactyla takımı) çalışmışlardır.

Bu çalışmanın paleontolojik bölümünün amacı, Hafik lokalitesinden bulunmuş olan ve literatürde yalnızca ön tayinleri ve/veya detaylı çalışılmamış cinslerin ayrıntılı taksonomik çalışmasını yapmak, eski çalışmaları değerlendirmek, gerekirse bunları revize etmek, böylelikle grubun Geç Miyosen dönemdeki evrimsel tarihini açıklamak ve ayrıntılı biyokronolojik çalışmalarda güvenle kullanılabilmesini sağlamaktır.

MATERYAL VE METOT

Hafik-Düzyayla yöresinde gerçekleştirilen bu araştırma; öncel çalışmalar, arazi çalışmaları, araziden derlenen örnekler üzerinde yapılan laboratuvar ve paleontolojik çalışmalar olarak ele alınmıştır.

Öncel çalışma bölümünde; çalışma alanı ve yakın çevresinde daha önce yapılan çalışmalar irdelenerek çalışma sahası hakkında ön bilgi edinilmiştir. Bu ön bilgi dâhilinde araziye tanımak, çökellerin yerini saptamak ve sahanın sınırları belirlemek için kısa bir arazi gezisi yapılmıştır. Arazi çalışmaları; 2009-2010 yılı, yaz ve bahar dönemlerinde stratigrafik ve paleontolojik arazi çalışması olarak iki başlık altında ele alınmış ve bu çalışma toplam 30 günlük bir sürede gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli topografik haritalar (Sivas İ 38, b1 paftası), çelik şerit metre, çekiç, jeolog pusulası, lup, elek, fotoğraf makinesi, örnek torbası ve arazi defteri kullanılmıştır. Laboratuvar ve paleontolojik çalışma yöntemleri bölümü materyallerini Rodentia ve Lagormorpha takımlarına ait taksonların dişleri oluşturmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan örnekler, paleontolojik arazi çalışmalarında ilgili lokalitelerden alınmış çökellerin kurutulması su pompası yardımı ile bir elek seti (1 cm, 2,5 mm ve 0.5 mm-en küçük elek boyutunda) üzerinden yıkanarak ve daha sonra tekrar kurutulan malzemenin (Resim 1-2) binoküler mikroskop altında ayıklanması yöntemiyle elde edilmiştir.

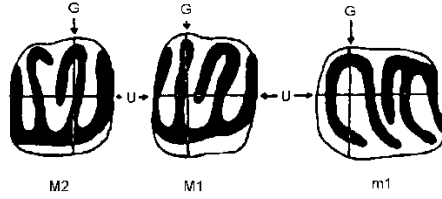


Resim 1. Çalışma sahasındaki lokalitelerden alınan materyalin brandaya serilmesi, kurutulması ve leğenlerde ıslatılması aşamalarından bir görünüm.



Resim 2. Leğenlerde çamur haline getirilen materyalin basınçlı su yardımı ile üçlü elek sisteminden (elek aralığı: 1 cm, 2 mm ve 0.5 mm) yıkanması.

Çalışma materyalini oluşturan dişler mikroskop altında gruplandırılmış, lameller üzerine yapıştırılmış plastrin üzerine dizilmiş, kodlanmış, numaralandırılmış ve mikroskop altında mikrometreyle ölçülmüştür (diş ölçüleri diş dizisi doğrultusundaki en büyük uzunluk ve uzunluğa dik olan en büyük genişliktir), (Şekil 3). Ölçme tekniği ve diş terminolojileri resimle verilmiş ve ölçümler tablolar halinde gösterilmiştir. Dişler morfolojik ve biyometrik olarak analiz edilerek ve morfotip ayırımına gidilmiştir.



Şekil 3. Rodentia dişlerinde ölçü tekniği: Örnek Gliridae olarak verilmiştir (U: Uzunluk, G: Genişlik).

Arvicolidae yanak dişlerinin kısımları için kullanılan terminoloji [12] 'den, Cricetid'ninkiler [13] ile [14]'den, Cricetodontin için [15]'den, Muridae'ninkiler [16]'dan, Sciuridae ve Gliridae'ninkiler [17]'den, Eomyidae [18]'den ve Lagomorpha [19]'dan alınmıştır.

Üst çene dişleri P ve M (büyük harf), alt çene dişleri p ve m (küçük harf) harfleriyle belirtilmiştir.

Örnekler morfolojik ve biyometrik özellikleri kullanılarak orijinal yada mülaj karşılaştırma malzemeleriyle ve/ya da literatürden derlenen ve temel özellikleri çıkarılan ilişkili türlerle karşılaştırılarak ait oldukları türler belirlenmiştir. Dişler resimleri çekilerek levhalar halinde verilmiştir.

İlgili lokalitenin türleri değerlendirilerek faunanın yaşı verilmiş ve Düzyayla faunal istifinin biyokronolojisi kurulmuştur. Düzyayla türlerine ilişkin yeni elde edilen bilgiler ışığında eski çalışmalar değerlendirilmiş ve gerekenler revize edilmiştir.

Örnekler Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümünde saklanmaktadır.

BULGULAR

1. 1. Genel Jeoloji

Çalışma alanının temelini derin deniz sedimentlerinin yer aldığı ofiyolitik dizi oluşturur. Çakıllı kumtaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kiltası, marn ve sığ denizel kireçtaşlarından oluşan Eosen yaşlı, birim Ofiyolitik birim üzerine uyumsuzlukla gelir. Çamurtaşı, jips ara tabakaları içeren çakıltası-kumtaşı-kiltası ardalanmasının gözlendiği ve algi kireçtaşlarından oluşan Miyosen yaşlı karasal birimler, kendisinden yaşlı tüm birimleri açılı uyumsuzlukla örtmektedir. Kumtaşı, kiltası, marn ve kireçtaşlarından oluşan Pliyosen yaşlı birimler Miyosen yaşlı birimler üzerinde uyumsuz olarak yer alırlar. Kuvaterner yaşlı birimler az tutturulmuş detritiklerden oluşmaktadır.

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAYATÜRÜ	LİTOLOJİ	PALEONTOLOJİ
SENOZOYİK	KUVAT.			Akiviyon	
				Travertenler, tuzlu su veya az tuzlu su detritikler	
	PLYOSEN			Kötü boylanmış çakıltaşı ve kumtaşlarından oluşan detritikler	
				TURKİYER	ÜST
	MIYÖSEN	ORTA	çapraz tabakalı çakıllı kumtaşı-çamurtaşı ardalanması		
			ALT	Çakıltası	
EÖSEN				Kumtaşı-marn-kiltası-çamurtaşı ardalanması	
				Alacalı renkli, kötü boylanmış çakıltası	
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST		Liyas-lun-Kretase yaşlı müktil kireçtaşları ve fildişi kökenli metasiltitler, amfibolit, metakolit	
				vermen merbûdeler içeren ofiyolitik Tektonik dokunak	
PALEOZOYİK				Granitoid ve gabrolar tarafından kesilen grüv, amfibolit, metmer, kuvarsit ve jips metmer	
				ardalanımlardan oluşan metakolitler	

Şekil 4. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti.

1. 2. Stratigrafi

Paleozoyik-Mezozoyik: Çalışma alanının temelini, orta-düşük derecede metamorfizmaya uğramış, gnays, amfibolit, mermer, kuvarsit ve şist-mermer ardışımalarının gözlendiği metamorfitler ile bunları kesen granitoid ve gabro yapıları oluşturmaktadır.

Üst Kretase Ofiyolitli Karışığı: Bayıraltı köyünün kuzeybatısında ofiyolitik dizi geniş bir alanda yüzlek sunmakta ve ayrıca iki ana tektonik dilimden oluşmaktadır. I. tektonik birim tabanda ofiyolitik melanj bileşimleri, serpantinleşmiş harzburjitlerden oluşan hamur içerisinde, yer yer Liyas yaşlı, kırmızı renkli, yer yer de Jura-Kretase yaşlı, gri renkli mikritik kireçtaşları farklı kökenli metasediment, amfibolit, metavolkanit ve mermer blokları içerir. I. tektonik dilime göre daha düzenli bir istif sunan II. tektonik dilim serpantinleşmiş dunit, serpantinleşmiş harzburjit ve üst düzeyleri metabazalt - spilitik bazaltlardan oluşmaktadır (Resim 3).



Resim 3. Ofiyolitli karışıktan bir görünüm.

Eosen: Çalışma alanında oldukça geniş yayılım sunan birimler, genel olarak çakıllı kumtaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kiltası, marn ve bunların ardalanması şeklinde gözlenmektedir. Birimin üst düzeyleri, gri, yer yer de alacalı renkli, orta-ince tabakalı, yer yer laminalı çoğunlukla bozunmuş yapıda sığ denizel kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birimin marn ve kireçtaşı düzeyleri içerisinde, Eosen yaşını veren *Nummulites uroniensis* Heim, *Discocyclina* sp., *Nummulites* sp., *Turritella* sp., *Assilina* sp. ve *Ostrea* sp. fosilleri saptanmış olup, Gastropoda, Lamellibranchiata, Brachiyopoda dallarına ait çok sayıda makro fosiller gözlenmiştir.

Miyosen: Genel olarak, çamurtaşı, jips aratabakaları içeren çakıltası- kumtaşı-kiltası ardalanmasından ve algli kireçtaşlarından oluşan karasal birimler, kendisinden yaşlı tüm birimleri açılı uyumsuzlukla örtmektedir. Birim içerisinde kömür aratabakaları içeren kiltası-marn litolojisindeki birim içerisinde, *Soricidae* gen. et sp. indet., *Glirulus lissiensis*, *Myomimus dehmi*, *Spermophilinus* sp., *Pseudomeriones* sp., *Apodemus* sp2., *Parapodemus gaudry*, *Parapodemus lugdunensis*, *Democricetodon* sp., *Keramidomys* sp. ve *Prolagus* indet. küçük memeli fosilleri bulunmuştur. Bu birim ilk kez [4] ve [20] tarafından İncesu formasyonu olarak adlandırılmış ve önerilen bu adlama resmi olarak kabul edilmiştir.

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

Birime içerisinde saptanan omurgalı fosillerine dayanarak Geç Miyosen (MN12) yaşı verilmiştir (Resim 4).



Resim 4. İncesu Formasyonuna ait kireçtaşlarından yakın plan görünüm.

Pliyosen: Kumtaşı, kiltası, marn ve kireçtaşlarından oluşan birim, Eosen yaşlı birim üzerine uyumsuz olarak gelir.

Kuvaterner: Çalışma alanında Kuvaterner yaşlı birimler tutturulmamış ve/veya az tutturulmuş detritiklerden oluşmaktadır. Çalışma alanının batısında yer alan Üzeyir Köyü güneyinde miktar olarak az ancak jeomorfoloji açısından önem taşıyan Kuvaterner yaşlı travertenler bulunmaktadır.

1.3. Taksonomi

Takım Rodentia

Aile Cricetidae Rochebrune, 1883

Cins *Democricetodon* Fahlbusch, 1964

Tür *Democricetodon* sp.

(Levha I, Şek. 1-5)

Lokalite: Hafik Düzyayla

Ölçüler: Tablo 1

Tablo 1. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Democricetodon* sp. molarlarının ölçüleri.

	Uzunluk		N	Genişlik	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m1	1.60-1.70	1.65	2	1.00-1.10	1.05
m2	1.45-1.55	1.50	4	1.15-1.25	1.21
M1	1.80-1.82	1.81	2	1.30-1.35	1.32
M2	1.35-1.58	1.48	5	1.15-1.35	1.24

Tanımlama

m1. Tüm örneklerde ikiye bölünmüş olan anterokonid yuvarlak şekilli ve hemen hemen lateral kenara paralel yerleşimlidir. Anterolofid çifttir. Mesolofid uzun ve lingal kenara kadar uzanır. Bir örnekte ektomesolofid gelişimi gözlenmektedir.

m2. Lingual anterolofid zayıf gelişimli olmasına karşın labial anterolofid protokonidin tabanına kadar uzanır. Bu nedenle lingual kenar labial kenerdan daha kısadır. Mesolofid iyi gelişim gösterir. Sinusid öne doğru bir eğilim gösterir. m2 iki köklüdür.

M1. Anterokon basit bir yapı gösterir. Lingual yönlü anterolof iyi gelişmesine karşın labial anterolof gelişmemiştir. Protoloful çifttir. Posterior protoloful kuvvetli gelişmiş ve arkaya doğru eğilimlidir. Anterior protoloful kısa ve parakonun tabanına doğru bir uzantı gösterir. Mesolof orta uzunluktadır ve mesostilin kenarına kadar uzanır. Posterolof ve metakon yakın yerleşimlidir.

M2. Labial anterolof lingual anteroloftan kuvvetli gelişmiştir. Protoloful ve metaloful çift ve simetrik gelişmiştir. Parakon ve protokon bağlantısı lofların önlerinde gözlenmektedir. Mesolof uzun bir şekilde gelişmiştir ve labial kenar üzerinde mesostile kadar uzanır. Posterolof kuvvetli gelişmiştir.

Tartışma

Yukarıda tanımlanan Düzyayla örnekleri, cricetid bir yapı göstermesi, m1'de anterokonid ve anterolofulid'in çift olması, iyi gelişimli bir mesolofulid'in varlığı, M1-2'de çift gelişimli bir anteroloful'un olması ve orta boylu bir *cricetodon* bir yapıya sahip olması bakımından *Democricetodon* cinsine katılır. Düzyayla örnekleri, gerek Avrupa gerekse Türkiye'den tanımlanan hiçbir *Democricetodon* cinsine ait türlere morfolojik bakımdan bir benzerlik göstermez. Muhtemelen Düzyayla *Democricetodon* örnekleri yeni bir türü temsil etmektedir. Ancak elimizdeki örnek sayımızın az olmasından dolayı bu cinsi örnek sayısını artırana kadar yeni bir tür olarak adlandırmaktan kaçınıyor ve sadece *Democricetodon* sp. olarak tanımlıyoruz.

Aile *Gerbillidae*, Thomas, 1896

Cins *Pseudomeriones* Schaub, 1934

Tür *Pseudomeriones* n. sp.

(Levha I, Şek. 6-8)

Lokalite: Hafik Düzyayla

Ölçüler: Tablo 2

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

Tablo 2. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Pseudomeriones* n. sp. molarlarının ölçüleri.

	Uzunluk		N	Genişlik	
	min.- max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m1	-	-	1	1.7	1.7
m2	1.55-1.62	1.58	2	0.9-1.5	1.2

Tanımlama

m1. Sadece kırık bir m1 örneğine sahip olduğumuz için morfolojik olarak detaylı tanımlama yapamıyoruz.

m2. m2 kare şekillidir. Tüberküller ardalıdır yani m2’de cricetid yapı açık bir şekilde görülmektedir. Anterolofid güçlüdür. Bir örnekte anterodinüzid ve posterodinüzid ileri derecede gelişmiştir. Diğer örnekte sadece protodinüzid gelişmiştir. Lingual sinüzid derindir ve öne doğru yatıktır. Postero-labialsinüzid derindir ve arkaya doğru yatıktır. Posterolophid her iki örnekte de oldukça belirgindir. m2 biri önde diğeri arkada olmak üzere iki köklüdür.

Tartışma

Yukarıda tanımlanan gerbillid dişleri, m2’de cricetid bir yapı göstermesinden dolayı *Pseudomeriones* cinsine katılır. Hafik-Düzyayla materyali boy/genişlik oranı bakımından Avrupa ve Asya lokalitelerinden tanımlanan *Pseudomeriones* (*P. latidens*, *P. pythagoresi*, *P. hansii*, *P. rhodius* ve *P. tschaltensis*) türlerinden oldukça büyüktür. Morfolojik olarak Hafik-Düzyayla *Pseudomeriones* türü, m2’de anterodinüzidin ileri derecede gelişmiş olmasından dolayı bilinen tüm *Pseudomeriones* türlerinden farklılık sunar. [9] Hafik-Düzyayla’dan *Pseudomeriones pithagorasi* türünün varlığını bildirir, ancak bizim bulduğumuz *Pseudomeriones* türüne *Pseudomeriones pithagorasi* boy ve morfoloji olarak uymamaktadır.

Hafik-Düzyayla lokalitesi açıkça farklı olan bir *Pseudomeriones* türünü temsil etmektedir ancak ne yazık ki bu tür yeterince malzemeyle temsil edilmemektedir. Bu nedenle malzeme artırılana kadar Hafik-Düzyayla lokalitesinde temsil edilen gerbillid türünü adlandırmaktan kaçınıyor, *Pseudomeriones* n. sp. olarak tanımlıyoruz.

Aile Muridae

Cins *Parapodemus* Schaub,1938

Tür *Parapodemus gaudryi* (Dames,1883)

(Levha I, Şek. 9-11)

Lokalite: Hafik Düzyayla

Ölçüler: Tablo 3

Tablo 3. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Parapodemus gaudry* molarlarının ölçüleri.

	Uzunluk		N	Genişlik	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m1	1.85	1.85	1	1.10	1.10
m2	1.30-1.35	1.32	3	1.10 -1.12	1.11
M1	1.95-2.00	1.97	4	1.22-1.30	1.26
M2	1.10-1.25	1.17	5	1.00-1.20	1.07

Tanımlama

m1. Ön merkezi tüberkül (tma) yuvarlak şekildedir ve anterokonidin labial tüberkülüne bağlanır. Anterokonid, protokonid-metakonid çiftiyle X-şeklinde bağlıdır. Longitudinal sırt yoktur. c1 iyi gelişmiştir ve c1'in önünde iyi ya da az gelişmiş iki aksesuar tüberkül vardır. Labial singulum orta derecede gelişmiştir. Alçak-arka tüberkül ovaldir ve iyi gelişmiştir.

m2. Ön labial tüberkül ovaldir. Alçak arka tüberkül de ovaldir ve her ikiörnekte de iyi gelişimlidir. Üç aksesuar tüberkülden ortadaki protokonide bitişiktir. İyi ya da orta gelişimli bir labial singulum vardır.

M1. t1 yuvarlak şekildedir ve t3'den büyüktür. t1, bir örnekte t2'den izole diğer örnekte ise bitişiktir. t3'de geriye doğru bir çıkıntı (posterior yöne doğru bir spur) gelişmiştir. t4-t8 ile uzun bir sırt yardımıyla bağlıdır. Zayıf gelişimli t7, t4 ile bitişiktir. t6-t9'a bağlıdır. t8'in labial kenardaki pozisyonu merkez yerleşimlidir. t12 uzamış oval şekindedir ve iyi gelişmiştir. M1 iki köklüdür.

M2. t1, t3'den belirgin bir şekilde büyüktür ve dört örnekte t5'den izoledir, diğer bir örnekte (aşınma derecesi fazla olan örnekte) ise t5'e kaynaşmış durumdadır. t6 üç örnekte t9'dan izoledir, diğer örneklerde ise t9'a bağlıdır. İki örnekte yuvarlak gelişimli t7, t4'den izoledir ve diğer örneklerde uzamış şekilli t7, t4'e kaynaşmıştır. t12 tüm örneklerde iyi gelişmiştir.

Tartışma

Yukarıda tanımlanan Düzyayla materyali, büyük boyutlu olması, M1 ve M2'de t7'nin az gelişmiş olması bakımından *Parapodemus* cinsine katılır. Düzyayla örnekleri M1'de t1'in yuvarlak şekilde gelişmiş olması, zayıf bir t7'nin varlığı ve t8'in labial kenardaki pozisyonunun merkezi yerleşimli olması bakımından *Parapodemus gaudry*'e morfolojik olarak oldukça benzer. Aynı şekilde, Düzyayla örnekleri boy ve morfoloji olarak; Pikermi [21] Mollon, Teruel-Alfambra [15], Hafik-Düzyayla [9] ve Amasya (Türkiye) [22] lokalitelerinden tanımlan *Parapodemus gaudry türüyle* örtüşür.

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

Cins *Parapodemus* Schaub, 1938

Tür *Parapodemus lugdunensis* (Schaub, 1938)

(Levha II, Şek. 1-3)

Lokalite: Hafik Düzyayla

Ölçüler: Tablo 4

Tablo 4. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Parapodemus lugdunensis* molarlarının ölçüleri.

	Uzunluk		N	Genişlik	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m2	1.45	1.45	1	1.25	1.25
M1	1.78-1.85	1.81	2	1.20-1.30	1.25
M2	1.40	1.40	1	1.26	12.6

Tanımlama

m2. Ön labial tüberkül ve arka tüberkül uzamış oval şeklinde iyi gelişmiştir. Yuvarlak şekilli c1 aksesuar tüberküle bir sırt aracılığıyla bağlanmıştır.

M1. t1 uzamış şekildedir ve t2'nin lingual kenarında yer alır. t1, t3'den oldukça büyüktür. t6, t9'a bağlıdır. t7 yoktur. t8'in pozisyonu nispeten labial kenara doğrudur. t12 büyüktür.

M2. Tek bir M2 örneğinde t1 uzamış şekildedir ve t3'den oldukça büyüktür. t4-t8'e düşük bir sırt yoluyla bağlıdır. t8'in pozisyonu nispeten labial kenara doğrudur. t6-t9 bağlantısı kuvvetlidir. t7 yoktur. Uzamış bir t12 gözlenmektedir.

Tartışma

Düzyayla muridleri boy olarak hem *Parapodemus lugdunensis* hem de *Parapodemus gaudry*'e benzer. Ancak Düzyayla materyali M1 ve M2'de t1'in uzamış şekilde olması, t7'nin yokluğu ve t8'in pozisyonunun nispeten labial kenara doğru olması bakımından *Parapodemus gaudry*'den morfolojik olarak oldukça farklılık gösterir. Düzyayla örnekleri, boy ve morfoloji olarak Mollon (Fransa) tip lokalitesi, Teruel-Alfambra bölgesinden tanımlanan [15] *Parapodemus lugdunensis* türüne benzer.

Cins *Apodemus* Schaub,1938

Tür *Apodemus* sp 2.

(Levha II, Şek. 4, 5)

Lokalite: Hafik Düzyayla

Ölçüler: Tablo 5

Tablo 5. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Apodemus* sp2. molarlarının ölçüleri.

	Uzunluk		N	Genişlik	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m2	1.25-1.43	1.34	2	1.15-1.25	1.20
M1	1.95-2.15	2.05	2	1.20-1.35	1.32

Tanımlama

m2. Ön labial tüberkül ovaldir. Alçak arka tüberkül de ovaldir ve iki örneğin birinde zayıf gelişimlidir. Zayıf gelişimli bir labial singulum vardır. m2 iki köklüdür.

M1. t1, t3'den büyüktür ve t3'ün biraz gerisinde yer alır. t1-t5 bağlantısı yoktur. t7 uzamıştır ve aşınmış bir örnekte t4 ile kaynaşmıştır, aşınmamış diğer örnekte ise t4'den az derin bir vadi ile ayrılmıştır. t6-t9 bağlıdır, t12 gelişkindir. M1 üç köklüdür.

Tartışma

Yukarıda tanımlanan Düzyayla murid örnekleri, üst M1 molarlarında üç köklü oluşu, t7 ve t12'nin iyi gelişmiş olması nedeniyle *Apodemus* cinsine aittir. Düzyayla topluluğu boyut ve morfoloji olarak Düzyayla lokalitesinden [9] tanımlanan *Apodemus* sp. 2 cinsine büyük bir benzerlik göstermesi bakımından bu topluluğu *Apodemus* sp. olarak tayin ediyoruz.

Aile Eomyidae Deperet ve Douxami, 1902

Cins *Keramidomys* Hartenberger, 1966

Tür *Keramidomys* sp.

(Levha II, Şek. 6)

Lokalite: Düzyayla

Ölçüler: Tablo 6

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

Tablo 6. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Keramidomys* sp. molarlarının ölçüleri.

	<i>Uzunluk</i>		N	<i>Genişlik</i>	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
P4	0.97	0.97	1	0.85	0.85
m2	1.00	1.00	1	1.05	1.05
M1	0.92	0.92	1	1.00	1.00

Tanımlama

p4. Metalofid güçlüdür ve metakonid'i protokonid'e bağlar. Protokonid'in ön kolu iyi gelişmiştir, bu kol metakonid'e bağlanmadan serbest bir şekilde dişin ön ortasına kadar uzanır. Mesolofid yoktur ve dolayısıyla ikinci ve üçüncü senklinal yerine tek bir geniş orta lingual senklinal vardır. Metalofid ve posterolofid entokonid aracılığı ile birleşir.

m2. Orta ve labial kısmında anterolofid, metalofid, mesolofid hypolofid ve posterolofid ve bunların çevrelediği dört senklinalin varlığı belirgindir. m2 dört köklüdür.

M1. Çiğneme yüzeyi dikdörtgen şeklindedir. Anterolof zayıf ve kısadır ve parakon'dan bir çentikle ayrılmıştır. Birinci senklinal dar ve kısadır. İkinci senklinal geniştir ve lingual senklinalle birleşmiştir. Protolof'la uzun ve güçlü mesolof parakon'da birleşmiş olduğundan ikinci senklinal labiale kapalıdır. Geniş üçüncü senklinal labiale açıktır. Labialde birleşmiş olan metalof ve posterolof uzun dördüncü senklinali çevirirler. M1 üç köklüdür.

Tartışma

Yukarıda tanımlanan eomyid dişleri; M1birinci senklinalin diğer senklinallere göre daha kısa ve uzunlamasına sırtın devamsız oluşu, alt molarlarda öne eğik ve uzunlama sırta bağlanmış bir hypolofid'in ve uzamış bir hypokonid'in varlığı ve m2'nin dört köklü oluşu nedeniyle *Keramidomys* cinsine katılır.

Aile Gliridae Thomas, 1897

Cins *Myomimus* Ognev, 1924

Tür *Myomimus dehmi* (De Bruijn, 1966)

(Levha II, Şek. 7-9)

Lokalite: Düzyayla

Ölçüler: Tablo 7

Tablo 7. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Myomimus dehmi* molarlarının ölçüleri.

	<i>Uzunluk</i>		N	<i>Genişlik</i>	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m1	11,5	11,5	1	1.12	1.12
m2	12,0	12,0	1	1.20	1.20
m3	1.00 -1.12	1,06	2	0,97-1,00	0,98
P4	0,75	0,75	1	0,9	0,9
M1	1.12 -1.30	1,21	2	1.25-1.4	1,32
M3	0,95	0,95	1	1.15	1.15

Tanımlama

m1. Çiğneme yüzeyi yamuk şeklindedir. Beş sırtlıdır- anterolophid, metalofid, centrolophid, mesolophid ve posterolophid. Anterolofid labialde izole, lingualde ise metakonid'e bağlıdır. Sentrolofid kısadır. m1 üç köklüdür.

m2. Beş ana sırt ve bazen de örneklerde arka ekstra sırt vardır, örnekten birinde. Metalofid genellikle izoledir. Sentrolofid mevcuttur. m2 üç köklüdür.

m3. Metalofid lingualde izoledir. Sentrolofid kısadır.

P4. Çiğneme yüzeyi üçgen şeklindedir ve dört ana sırttan oluşur. Protolof ve metalof lingualde kaynaşmıştır. P4 üç köklüdür.

M1. Çiğneme yüzeyi dikdörtgen-kare şeklindedir. Anterolof hem labialde hem de lingualde izoledir. Sentrolof'lar bazı örneklerde 'Y', diğer örneklere ise 'V' şeklinde birleşmişlerdir. Protolof ve metalof lingualde birleşir, bu bağlantı yerinden arka yöne doğru gelişen sırta da posterolof bağlanır ve bu bağlantı bazı örneklerde çentilmiştir. M1 ve M2 üç köklüdür.

M3. Tek bir M3 örneği yamuk ve üçgen şeklindedir. Endolof gelişmiştir. Anterolof örneklerde labialde izoledir. M3 üç köklüdür.

Tartışma

Düzyayla topluluğu, çiğneme yüzeylerinin konkav, ana tüberküllerin oldukça iyi gelişmiş, ekstra sırtlarının ana sırtlarından daha dar olması, P4'te morfotip C [23] ve M1-2'de morfotip B, C ve D'nin [23] varlığı ve endolof'unun olmayışı nedeni ile *Myomimus* cinsine aittir. Ayrıca bu topluluk, M3'de endolof'un, m1'de metalofid metakonid bağlantısının olmaması ve m3'de diğer alt dişlerdeki gibi bir posterior ekstra sırtın oluşu nedeniyle de *Myomimus dehmi* türüne katılmıştır.

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

Cins *Glirulus* Thomas, 1906

Tür *Glirulus lissiensis* (Hugueney & Mein 1965).

(Levha III, Şek. 1, 2)

Lokalite: Düzyayla

Ölçüler: Tablo 8

Tablo 8. Hafik Düzyayla lokalitesinden bulunan *Glirulus lissiensis* molarlarının ölçüleri.

	<i>Uzunluk</i>		N	<i>Genişlik</i>	
	min.-max.	ortalama		min.-max.	ortalama
m1	1.20	1.20	1	1.12	1.12
m2	1.25	1.25	1	1.27	1.27

Tanımlama

m1. Çiğneme yüzeyi yamuk şeklindedir. Yedi sırtlıdır: anterolofid, ön extra sırt, metalofid, sentrolofid, mesolofid, arka ekstra sırt ve posterolofid. Anterolofid metalofid bağlantısı labialde çentiklenmiştir. Metalofid lingualde izoledir. Anterolofid'e bağlı sentrolofid uzundur. Anterolofid ve metalofid arasında iki ekstra sırt mevcuttur. m1 üç köklüdür.

m2. Karesimdir ve m1 gibi yedi sırtlıdır. m1' den farkı ön ekstra sırtın uzun ve metalofid'in metakonid'e bağlı olmasıdır. m2 üç köklüdür.

Tartışma

Yukarıda tanımlanan iç bükey çiğneme yüzeyli glirid dişleri; ekstra sırtlarının ana sırtlar kadar yüksek olması ve m1-2 nin üç köklü olmasından dolayı *Glirulus* cinsine katılır. [24] *Glirulus* türlerini iki gruba ayırır. Birinci gruptaki türlerin (*G. japonicus*, *G. pusillus*, *G. lissiensis*, *G. conjunctus* ve *G. ekremi*) m1 ve m2'sinde anterolofid ve metalofid arasında iki ekstra sırt, ikinci grubun türlerinde (*G. minor*, *G. diremptus* ve *G. daamsi*) aynı yerde bir ekstra sırt vardır. Düzyayla *Glirulus*'u anterolofid ve metalofid arasında iki ekstra sırta sahip olduğu için birinci gruba girer. Düzyayla glirid örnekleri m1 ve m2'de anterolofid ve metalofid arasında iki ekstra sırta sahip olmasından dolayı *G. lissiensis* olarak tanımlanmıştır.

Takım Lagomorpha Brandt, 1885

Aile Ochotonidae Thomas, 1897

Cins *Prolagus* Pomel, 1854

Tür *Prolagus* sp.

(Levha III, Şek. 3)

Lokalite: Düzyayla

Ölçüler: 1P4 (1.55 X 2.60)

Tanımlama

P4. Tek bir P4'te şaft lingualde dış bükeydir. Çimento ile dolu hypofleksus derin ve dardır. Parafleksus labial arka kenarlara yakın sonlanır. Metafleksus 'L' biçiminde bir ada olarak gelişmiştir. Lofların ön kenarlarındaki mine arka kenarlarındakinden daha kalındır.

Tartışma

Bir tek P4 örneği ile temsil edilen *Prolagus* Düzyayla lokalitesinde bir ochotonid'in varlığını göstermektedir. Bu ochotonid örneğini P4'ün daha geniş olması, kapalı bir parafleksus ve metafleksus göstermesinden dolayı *Prolagus* cinsine katıyoruz. Bu cinsin ayırtman dişi olan p3 elimizde olmadığından dolayı bu örneğin ait olduğu türü belirlemek mümkün değildir.

Takım Insectivora

Aile Soricidae

Cins Soricidae gen. et sp. indet.

(Levha III, Şek. 4)

Tek bir diş örneği aşırı derecede aşınmış olduğundan dolayı tanımlanmamıştır.

1.4. Biyokronoloji

Faunal istifimiz Geç Miyosen (Turoliyen), yaklaşık olarak 9.0-5.3 milyon yılları arasını kapsayan 3.7 milyon yıllık [1], [2] bir zaman dilimini, temsil etmektedir. Şekil 5'de tezin konusunu oluşturan "Düzyayla lokalitesinin biyokronolojisi ve faunalarının Rodentia, Insectivora ve Lagomorpha türleri listelenmiştir". Faunanın görelî stratigrafik pozisyonları içerdikleri taksonların evrimsel düzeyine dayalı olarak kurulmuştur.

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

TAKIM	AİLE	TÜR
INSECTIVORA	Soricidae	<i>Soricidae</i> gen. et sp. indet.
RODENTIA	Gliridae	<i>Glirulus lissiensis</i>
		<i>Myomimus dehmi</i>
	Sciuridae	<i>Spermophilinus</i> sp.
	Gerbillidae	<i>Pseudomeriones</i> sp.
	Muridae	<i>Apodemus</i> sp2.
		<i>Parapodemus gaudry</i>
		<i>Parapodemus lugdunensis</i>
	Cricetidae	<i>Democricetodon</i> sp.
Eomyidae	<i>Keramidomys</i> sp.	
LAGOMORPHA	Ochotonidae	<i>Prolagus</i> indet.

Şekil 5. Hafik-Düzyayla lokalitesi fauna listesi

[8] Hafik-Düzyayla lokalitesinden tanımladıkları iki murid cinsine göre lokalitenin yaşını MN 12 veya Orta Turoliyen olarak vermişlerdir. Bizim çalışmamızda da gerek bu iki murid örneğinin (*Parapodemus*, *Apodemus*) ve gerekse glirid (*Glirulus* ve *Miyomimus*) örneklerinin varlığı lokalitenin yaşının Geç Miyosen yani MN 12 olduğunu gösterir.

1.5. Paleobiyocoğrafya

Düzyayla faunasını Asya ve Avrupa cinsleri oluşturur. Asyatik cinsler *Pseudomeriones*, *Democricetodon*, *Apodemus*, *Parapodemus*, *Myomimus*, ve Avrupalı cinsler *Keramidomys*, *Spermophilinus*, ve *Prolagus*'tur.

Görüldüğü gibi, Düzyayla Rodentia ve Lagomorpha faunalarında geniş coğrafik dağılımları olan Avrupa ve Asya türleri baskındır.

SONUÇLAR

Çalışmanın konusu, Hafik-Düzyayla Orta-Geç Miyosen dönemine ait Hafik ve İncesu formasyonlarının stratigrafik özellikleri ve İncesu formasyonunun paleontolojik özelliklerini oluşturmaktadır. Bu çalışma ile Düzyayla küçük memeli topluluğu Rodentia, Lagomorpha ve Insectivora fosillerini taksonomik, biyokronolojik ve paleobiyocoğrafik olarak incelenmiş ve bu açılardan ilişkileri ele alınmıştır.

Faunadan taksonomisi iyi bilinmeyen Rodentia, Lagomorpha ve Insectivora fosillerinin ayrıntılı taksonomik çalışması yapılmış on takson tanımlanmıştır. Bunlar sekizi Rodentia takımından (Muridae, Cricetidae, Gerbillidae, Gliridae, Sciuridae, Eomyidae), birisi Lagomorpha takımından (Ochotonidae)

ve birisi Insectivora takımından (Soricidae) olmak üzere on cinse aittirler. Daha önce çalışılmış faunanın bazı elemanlarının taksonomisi revize edilmiştir.

Küçük memeli fosil topluluğunun biyokronokronolojisi ve görelî yaşları belirlenmiştir. Fosil topluluğuna göre faunanın yaşı MN 12/Geç Miyosen olarak tayin edilmiştir.

Hafik-Düzyayla Rodentia, Lagomorpha ve Insectivora faunalarında geniş coğrafik dağılımları olan Avrupa ve Asya türlerinin baskın oldukları gözlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımızın her aşamasını takip ederek öneri ve eleştirileriyle katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Mahmut TUNÇ'a,

Araştırmanın stratigrafi bölümünde karşılaştığımız problemlerin çözümünde yardımcı olan, değerli bilgi ve görüşlerini bizimle paylaşan Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet AKYAZI'ya,

Literatür konusunda, yayın eksikliğimizi gideren Sayın Nihal ÇINAR ve Bahar BEŞTER'e,

Saha çalışmalarımız boyunca yardım ve hoşgörülerini esirgemeyen KINIK ailesi ve Düzyayla köyü halkına ve ayrıca, araştırmamızı destekleyen Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (CÜBAP, M-387) sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Steininger, F.F., Berggren, W.A., Kent, D.V., Bernor, R.L., Şen, Ş., Agusti, J., Circum-Mediterranean Neogene (Miocene and Pliocene) marine-continental chronologic correlations of European mammal units, in: Bernor, R.L., Fahlbusch, V., Mittmann, H.-W. (Eds.) The evolution of western Eurasian Neogene mammal faunas, Columbia University Press New York, 1996;pp. 7-46.
2. Steininger, F.F., Chronostratigraphy, geochronology and biochronology of the Miocene "European land mammal mega-zones"(ELMMZ) and the Miocene "Mammal-zones (MN-zones)", in: Rössner, G.E., Heissig, K. (Eds.) The Miocene land mammals of Europe, Verlag Dr F. Pfeil, Munich, 1999;pp. 9-24.
3. Kurtman, F., Sivas-Hafik-Zara ve İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 1973; 80:1-32.
4. Yılmaz, A., Tokat ile Sivas Arasındaki Bölgede Ofiyolitlerin Kökeni, İç Yapısı ve Diğer Birimlerle İlişkisi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Jeoloji Kürsüsü Ankara, 1980.
5. Yılmaz, A., Tokat (Dumanlıdağı) ile Sivas (Çeltekdağı) dolaylarının temel jeoloji özellikleri ve ofiyolitli karışığın konumu, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 1983; 99:1-18.

Hafik-Düzyayla (Sivas KD) Yöresinin Stratigrafisi

6. Atalay, Z., Sivas'ın batısı ve güneybatısındaki karasal neojen çökellerinin stratigrafisi ve çökel ortamları, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 1993.
7. Poisson, A., Guezou, J.C., Öztürk, A., Inan, S., Temitz, H., Gürsoy, H., Kavak, S.K., Özden, S., The Central Anatolian basins in Turkey. General evolution. The Sivas basin as an example, Geology of the Aegean Congress, 1995, pp. 113-134.
8. Bruijn, H.D., Van Dam, J., Daxner-Höck, G., Fahlbusch, V., Storch, G., Bernor, R., Fahlbusch, V., Mittmann, H., The genera of the Murinae, endemic insular forms excepted, of Europe and Anatolia during the late Miocene and early Pliocene, in: Bernor, R.L., Fahlbusch, V., Mittmann, H.-W. (Eds.) The evolution of western Eurasian Neogene mammal faunas, Columbia University Press, New York, 1996;pp. 253-260.
9. Bruijn, H.D., Saraç, G., van den Hoek Ostende, L.W., Roussiakis, S., The status of the genus name *Parapodemus* Schaub, 1938; new data bearing on an old controversy, in: Reumer, J.W.F., Vos, J. (Eds.) Elephants have a Snorkel. Papers in honor of Paul Y. Sondaar. Annual of the Natural History Museum of Rotterdam, Rotterdam: Deınsea, 1999;pp. 95–112.
10. Kaya, T., Forsten, A., Late Miocene *Ceratotherium* and *Hipparion* (Mammalia, Perissodactyla) from Düzyayla (Hafik, Sivas), Turkey, *Geobios*, 1999; 32:743-748.
11. Akgün, F., Kaya, T., Forsten, A., Atalay, Z., Biostratigraphic data (mammalia and palynology) from the Upper Miocene Incesu formation at Düzyayla (Hafik-Sivas, central Anatolia), *Turkish Journal of Earth Sciences*, 2001; 9: 57-67.
12. Van der Meulen, A.J., Middle Pleistocene smaller mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy), with special reference to the phylogeny of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia). *Quaternaria*, 1973; 17: 1-144.
13. Freudenthal, M., Hugueney, M., Moissenet, E., The genus *Pseudocricetodon* (Cricetidae, Mammalia) in the upper Oligocene of the province of Teruel (Spain), *Scripta Geologica*, 1994; 104:57-114.
14. Mein, P., Freudenthal, M., Une nouvelle classification des Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Tertiaire de l'Europe, *Scripta Geologica*, 1971; 2: 1-37.
15. Weerd, A.v.d., Rodent faunas of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra region, Spain, *Utrecht micropaleontological bulletins. Special publication*, 1976; 2: 1-217.
16. Freudenthal, M., Martin Suarez, E., Family Muridae, in: Rössner, G.E., Heissig, K. (Eds.) The Miocene land mammals of Europe, Verlag Dr. Friedrich Pfeil-München, 1999;pp. 401-409.
17. Bruijn, H.D., Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (provincia de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área, *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 1967; 78: 189-373.

18. Engesser, B., Family Eomyidae, in: Rössner, G.E., Heissig, K. (Eds.) The Miocene land mammals of Europe, Verlag Dr F. Pfeil, Munich, 1999;pp. 319-335.
19. Şen, Ş., Pliocene vertebrate locality of Çalta, Ankara, Turkey. 4. Rodentia and lagomorpha, Geodiversitas, 1998; 20:359-378.
20. Yılmaz, A., Özer, S., Kuzey Anadolu Bindirme Kuşağı'nın Akdağmadeni (Yozgat) ile Karaçayır (Sivas) arasındaki bölümünün temel jeoloji incelemesi ve Tersiyer havzasının yapısal evrimi, Ketin sempozyumu, 1984, pp. 163-174.
21. Brujn, H.D., Vallesian and Turolian rodents from Biotia, Attica and Rhodes (Greece), Proc. Kon. Neder. Akad. Wet., B., 1976; 79: 361-384.
22. Sarica-Filoreau, N., Faunes de rongeurs néogènes et quaternaires des grabens d'Anatolie occidentale: Systematique, biochronologie et implications tectoniques, (Doktora Tezi) Paris Doğa Tarihi Müzesi, Paris, 2002.
23. Daams, R., The dental pattern of the dormice Dryomys, Myomimus, Microdryomys and Peridyromys, Utrecht micropaleontological bulletins. Special publication, 1981; 3: 1-115.
24. Bruijn, H.D., Vertebrates from the early Miocene lignite deposits of the opencast mine Oberdorf (Western Styrian Basin, Austria): 6. Rodentia I (Mammalia), Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie A, 1998; 99: 99-137.

LEVHALAR

LEVHA I

Şekil 1-5. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Democricetodon* sp.

Şekil 6-8. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Pseudomeriones* n. sp.

Şekil 9-11. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Parapodemus gaudry*

LEVHA II

Şekil 1-3. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Parapodemus lugdunensis*

Şekil 4-5. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Apodemus* sp 2.

Şekil 6. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Keramidomys* sp.

Şekil 7-9. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Myomimus dehmi*

LEVHA III

Şekil 1, 2. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Glirulus lissiensis*

Şekil 3. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan *Prolagus* sp.

Şekil 4. Hafik-Düzyayla lokalitesinden bulunan Soricidae gen. et sp. indet.



1



2



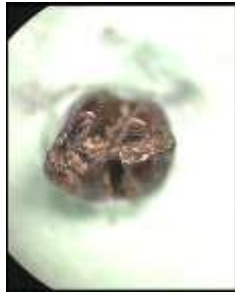
3



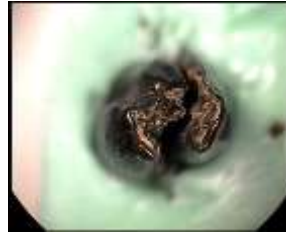
4



5



6



7



8



9



10



11



9



10



11



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



4