

## SAZAK (KALE-DENİZLİ) GEÇ MİYOSEN PERISSODACTYLA'SI

Tanju KAYA\*

ÖZ. Sazak (Kale-Denizli) güneybatısında yeni bir memeli faunası saptanmıştır. Fauna elemanlarından *Hipparion matthewi* ve *Ceratotherium neumayri* (Osborn) tanımlanmış, Türkiye ve Avrasya'da bulunan benzer türlerle karşılaştırılmıştır. Bu fosiller Geç Miyosen sonu (Orta Turoliyen) yaştaadır. Paleoekoloji verileri yer yer çalılık mozaikleri içeren step ortamını yansıtır.

### GİRİŞ

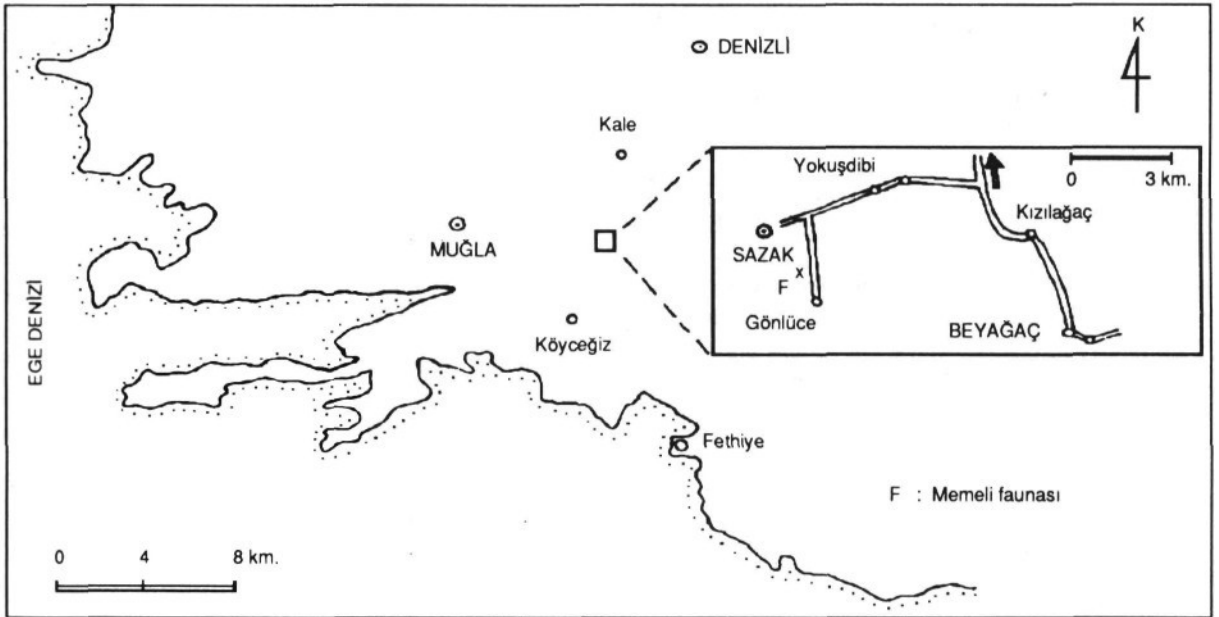
Çalışmanın amacı Sazak çevresine ait yeni memeli faunasındaki Perissodactyla bulgularını tanımlamak ve bunların biokronolojik ve paleoekolojik özelliklerini vurgulamaktır.

Sazak köyü (Kale-Denizli) alanı ile doğrudan ilgili basılı bir çalışma bulunmamaktadır. Bölgesel çalışmalarda, Sazak alanında yüzeyleyen Neojen karasal oluşuklarının devamı veya eşdeğeri olabilecek değişik birimlere değinilmiştir (örğ., Nebert, 1956; Yalçınlar, 1951; Taner, 1975). Becker-Platen ve diğerleri (1975), Mahmutgazi'de (Çal-Denizli) Carnivora, Artiodactyla, *Hipparion* sp., *Diceros neumayri* (Osborn) ve *Chilotherium schlosseri* (Weber)

varlığına değinirler. Yazarlar Mahmutgazi faunasını *Hipparion* ve *Rhinocerotidae*'ye göre Garkın ve Kinik fauna grupları ile eşdeğer tutarlar. Staesche ve Sondaar (1979) Mahmutgazi'de tanımladıkları *Hipparion matthewi* Abel için Orta Turoliyen yaşını önerirler. Gökçen (1982), altta denizel üstte karasal olmak üzere, Denizli ve Muğla yöresindeki Neojen

den Ponsiyene kadar 10 litolojik birime ayırmıştır. Sarayköy linyitleri palinolojik verilere göre Orta Miyosen sonu ve Geç Miyosen başı yaştaadır (E. Akyol, 1992, sözlü görüşme).

Fosil yatağı Sazak köyünün (Kale) 1 km güneybatısında Kurt Tepe ve Yayla Tepe arasındaki Kapuşcabaşı mevkiinde yer alır (Şek. 1).



Şek. 1- Yer bulduru haritası.

\* Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, 35100 Bornova, izmir.

Osteolojik ve odontolojik terimler ile sistematik, Hipparion için, Forsten (1968), Gromova (1952) ve Prothero ve Schoch'a (1989), *Ceratotherium* için Heissig (1972, 1989) ve Klait's'e (1973) göredir. Zaman ölçeğinde Steininger ve diğerlerine (1989), memeli zonlarında Mein'e (1975) bağlı kalınmıştır. Ölçümler mm olarak verilmiştir. Materyel Tabiat Tarihi Müzesinde (izmir) saklıdır.

Çalışmada geçen kısaltmalar şunlardır: Genişlik (gen); uzunluk (uz); metacarpal (Mc); Denizli-Kale-Sazak (DKS); Çanakkale-Gülpınar (ÇG); Muğla-Yatağan-Eski Bayırköy (MYB); Muğla-Yatağan-Salihpaşalar (MYS); Afyon-Sandıklı-Garkın (ASG); Uşak-Eşme Akçaköy (UEA); Sisam 5 (S); Pikermi (P); Selanik (Sq); Halmyropotamos (H)-Yunanistan; Üst Maragha-Iran (M); Fort Ternan Kenya (F).

#### STRATİGRAFI

Becker-Platen (1970) Güneybatı Anadolu'daki Neojen tortullarını dört litostratigrafik birime ayırır: alttan üste, Helvesiyen-Tortoniyen yaşlı gölssel-akarsu Turgut birimi, Sarmasiyen-Ponsiyen yaşlı gölssel Sekköy birimi, Ponsiyen yaşlı karasal-akarsu Yatağan birimi ve Dasiyen yaşlı gölssel Milet birimi. Yatağan birimi Güneybatı Anadolu'da oldukça yaygındır ve altta killi kireçtaşı, tüfit arakatlı kilitaşı, üstte tüfit, kahverengimsi kumlu çamurtaşı, çakıltası, kilitaşı ve grimsi kireçtaşından oluşmuştur. Çalışma konusu fosiller Yatağan biriminin üst tabakalarına ait kahverengimsi kilitaşı içinden çıkarılmıştır.

Yatağan biriminin çalışılan kesiti Taner'in (1975) Erken Pliosen başı yaşlı *Radix (Adelinella) phrygovata* Oppenheim ve Erken Pliosen sonu yaşlı *Didacna (Pontalmyra) tosunlari* Taner kapsayan tortullarına Gökçen'in (1982) Pannoniyen-Ponsiyen yaşlı *Cypria* sp. ve *Darwinula brevis* Straub içeren tortullarına, Atalay'ın (1980) Bayır üyesine ve Hakyemez'in (1989) Yatağan formasyonuna karşılık gelmektedir.

#### PALEONTOLOJİ

Takım : Perissodactyla Owen, 1848  
Alt takım : Mesaxonia Marsh, 1884  
Ara takım : Hippomorpha Wood, 1937  
Üst aile : Equoidea Gray, 1821  
Aile : Equidae Gray, 1821

Alt aile : Equinae Gray, 1821  
Tribe : Hippotheriini Bonaparte, 1850  
Cins : *Hipparion* de Christol, 1832  
Tip tür : *Equus primigenius* Von Meyer, 1829  
*Hipparion matthewi* Abel, 1926  
Lev. I, şek. 1, 2

#### Gereç

DP<sub>2</sub>-DP<sub>4</sub> in situ sağ alt çene parçası (DKS-1); sol astragalus (DKS-2): sol calcaneum (distal kısım) (DKS-3).

#### Tanımlama

DP<sub>2</sub>-DP<sub>4</sub> - Ramus'un yüksekliği DP<sub>2</sub> nin orta kısmının altında 28 mm, DP<sub>4</sub> ün orta kısmının altında 37 mm dir. Dişlerin taç yüksekliği fazladır. Protoconid ve hypoconid arasındaki dış çukurluk (external depression) sığdır. Anterior ve posterior fossetula'nın kenarlarındaki mine az dalgalıdır. Protostylid ve ectostylid çiğneme yüzeyine erişmemiştir. Seman tabakası ve mine oldukça kalındır.

*Astragalus*.- Astragalus küçüktür. Arka görünüşte calcaneum için üç eklem faseti bulunur. Ectal faset proksimalde dış makara ile keskin bir kenar boyunca birleşir, distalde ise konkav bir dirsek oluşturur. Lateral kısımda bir boşluk bulunur. Calcaneal faset uzun ve küçüktür; küt bir kenar ile ectal fasete birleşir. Sustentacular faset uzun ve proksimal-distal yönünde konvektir; astragalus'un tüm yüksekliği boyunca uzanır. Distal taraftaki navicular faset ön-arka yönünde konvektir. Cuboid faset dörtgen biçiminde ve küçüktür; navicular faseti ile dik bir açı oluşturur. Medial tuber yuvarlağımsıdır.

*Calcaneum*.- Calcaneum ve astragalus aynı bireye aittir. Tuber calcanei kırıktır. Ön görünüşte sustentaculum tali dike yakın bir açı oluşturur. Astragalus için üç eklem faseti bulunur. Ectal faset proksimalde konveks, distalde konkavdır. Calcaneal faset dar ve distale doğru uzundur. Sustentacular faset uzun ve proksimal-distal yönünde konkavdır. Distal faset (cuboid için) dörtgen biçiminde ve arka yöne doğru küt bir şekilde biter. Calcaneum'un laterai yüzeyi pürüzlüdür.

## SAZAK GEÇ MİYOSEN PERISSODACTYLA'SI

### Karşılaştırma

Sazak *H. matthewi* örnekleri morfolojik ve ölçü yönünden Sisam 5 (Werhli, 1941; Sondaar, 1971), Selanik (Arambourg ve Piveteau, 1929; Forsten, 1968), Üst Maragha (Bernor, 1978), Gülpınar (Kaya, 1986) ve Salihpaşalar (Kaya, 1991) örneklerine uyum sağlar (Çizelge 1, 2, 3).

Çizelge 1- *Hipparion matthewiye* ait DP<sub>2</sub>-DP<sub>4</sub> lerin ölçüleri

	Sisam 5		
	DKS-1	Sondaar, 1971	Werhli, 1941
DP <sub>2</sub> uz/gen	27/9	-	-
DP <sub>3</sub> uz/gen	24/8	-	-
DP <sub>4</sub> uz/gen	26/6	-	-
DP <sub>2</sub> -DP <sub>4</sub> uz	77	80.5	69

Çizelge 2- *Hipparion matthewiye* ait astragalus'ların ölçüleri Sisam 5, Selanik ve Üst Maragha Forsten'den (1968) alınmıştır.

	DKS-2	ÇG	MYS	S	Sq	M
a Maksimum uzunluk	45	46	43	49.2	39.7	45.6
b İç makarada uz	44	41	42	-	-	-
c Dış makarada uz	39	31	38	-	-	-
d Maksimum gen	39	36	41	-	-	-
e Distal fasetin gen	32	36	31	36.8	30.5	34.8
f Distal fasetin çapı	24	28	22	-	-	-
g Makarada min gen	19	21	20	-	-	-
e - x 100	71.1	78.2	72	74.7	76.8	76.3

Çizelge 3- *Hipparion matthewiye* ait calcaneum'ların ölçüleri

	DKS-3	ÇG	MYS
a Distal gen	34	-	34
b Distal çap	38	37	36
c Corpus'un çapı	32	-	31
d Corpus'un gen	13	14	13
d - x 100	40.6	-	41.9

*H. matthewi* küçük bir Hipparion'dur; boyutları Valdecebro'da (ispanya) bulunan *H. gromovae* Villalta ve Crusafont (Sondaar, 1961: astragalus yüksekliği 43,5 mm, astragalus distal eklem yüzeyinin genişliği 32,7 mm) ve Ravin des Zouaves (Yunanistan) faunasında bulunan *H. macedonicum* Koufos'a (Koufos, 1987a: astragalus yüksekliği 41,5 mm, astragalus distal eklem yüzeyinin genişliği 32 mm) yaklaşıyor. *H. matthewi*, Pavlodar (Sibiry) faunasında yer alan *H. elegans* Gromova'dan (Forsten, 1968; astragalus yüksekliği 47,4 mm, astragalus distal eklem yüzeyinin genişliği 35 mm) daha küçüktür. *H. matthewi*, Valdecebro faunasında tanımlanan çok küçük boyutlu *H. periafricanum* Villalta ve Crusafont'dan (Sondaar, 1961: astragalus yüksekliği 30,5 mm, astragalus distal eklem yüzeyinin genişliği 22,6 mm) farklıdır.

Alt takım : Ceratomorpha Wood, 1937

Aile : Rhinocerotidae Gray, 1821

Alt aile : Rhinocerotinae Gray, 1821

Tribe : Dicerotini Groves, 1983

Cins : Ceratotherium Gray, 1867

Tip tür : *Ceratotherium simum* (Burchell, 1817)

*Ceratotherium neumayri* (Osborn, 1900) Geraads, 1988  
Lev. 1, şek. 3, 4, 5

### Gereç

Sağ carpal-4 (DKS-4); sağ metacarpal-III (DKS-5)

## Tanımlama

*Carpal-4.*- Sazak örneğinde ön yüzey geniş ve basıktır, ulnar faset ön yüzeye az taşmıştır ve proksimal fasetlerin ar-ka kısmında çukurluk yoktur. Örnek bu yönleriyle *Rhinocerotini*'ye (Heissig, 1972) uyum gösterir.

Ulnar faset ön-arka yönünde konvektir ve arka uzantı (volar appendix) yoktur. Ulnar ve intermedium fasetler arasındaki açı 90° dir. Intermedium faset dikey yönde konkavdır ve carpal-3 faseti ile keskin bir kenar boyunca birleşir. Ön yüzeyin orta kısmında iç-dış uzanımlı sıg bir oluk yer alır.

Medial görünüşteki carpal-3 faseti dörtgen şekilli, düz ve genişliği derinliğine göre daha azdır.

Metacarpal-III faset hafif konkavdır ve ön-arka doğrultuda dardır. Mc-IV faset iç-dış yönünde konveks ve ön kısmında geniştir; ön-arka yönünde ise dardır. Mc-V faset dörtgen şekilli ve Mc-IV fasetten daha dardır. Mc-V faset kemiğin arka çıkıntısından (volar projection) derin bir oluk ile ayrılır.

Protuberance geniştir ve proksimal-distal ile enine yönünde yuvarlağımsıdır. Arka çıkıntı küt bir şekilde biter.

Medial tuber ön yüzeyde ulnar ve intermedium fasetlerin birleşme kenarının altında yer alır ve çok gelişmiştir. Lateral tuber ön yüzeyin kenar kısmında bulunur ve az gelişmiştir.

*Metacarpal-III.*- Carpal-4 ve Mc-III aynı bireye aittir. Kemik yassı uzundur. Proksimal uç distal uçtan daha dardır. Ön yüzeydeki proksimal tubero-

sities yassı ve birbirlerinden çok dar bir oluk ile ayrılmıştır. Medial tuberosity kemiğin orta ve dış yan kısmına kadar yayılmıştır. Lateral tuberosity küçüktür ve carpal-3 ile carpal-4'ün birleşim yerinin altında yer alır. Örnek bu yönleriyle *Rhinocerotini*'ye (Heissig, 1972) uyum gösterir.

Proksimal uçtaki carpal-3 faseti üçgen biçiminde ve derindir; iç-dış yönünde konkav ve dardır. Bu fasetin arka kısmı mediale doğru dönmüştür ve arka Mc-IV faset ile üçgen şeklinde bir çıkıntı oluşturur. Carpal-4 faset konveks ve ön-arka yönünde derindir; carpal-3 fasetinden onunla ortak dik bir kenar ile ayrılır.

Lateral görünüşteki Mc-IV fasetleri birbirinden ayırır; aralarındaki uzaklık en dar yerinde 9 mm dir. Ön faset dikey, üçgen şekilli ve ön-arka yönünde derindir. Arka faset yuvarlağımsı, konkav ve izoledir.

Mc-II faset ön-arka yönünde derin ve dikey olarak dardır.

Distal makaranın ön kısmında proksimal-distal uzanımlı sıg bir oluk bulunur. Sagittal keel arka görünüşte keskindir. Kemiğin şaftı yassı ve yanal yüzeyleri pürüzlüdür. Distal makaranın arka kısmında dikey yönde uzanımlı iki oluk bulunur.

## Karşılaştırma

Sazak C. *neumayri* türüne ait carpal-4 Garkin ve Eski Bayırköy'de bulunan *Diceros neumayri* (Osborn) (Heissig, 19750) ve Pikerim'de yer alan *Rhinoceros pachygnathus* VVagner (Gaudry, 1862), *Diceros pachygnathus* (Wagner)'e benzerlik taşır (Çizelge 4).

Çizelge 4- *Dicerotini*'ye sil carpal-4'lerin ölçüleri. ASG, MYB, *D. neumayri* (Heissig, 1975b); P, *Rhinoceros pachygnathus* (Gaudry, 1862); P, *Diceros pachygnathus* (Guerin, 1980).

	DKS-4	ASG	MYB	P	P
a Maksimum gen	71	69	70	67	71
b Yükseklik	42	56	52	58	47
c Verev çap	82	81	-	96	95.75
d Çap	57	-	-	-	71.75
e Intermedium fasetin gen/çap	39/31	36/34	31/31	-	-
f Ulnar fasetin gen/çap	26/27	44/34	-/32	-	-
g Mc-III fasetin gen/çap	22/18	-	-	-	-
h Mc-IV fasetin gen/çap	31/27	34/-	37/-	-	-
i Mc-V fasetin gen/çap	22/17	23/-	-	-	-
a					
- x 100	86.5	85.1	-	69.7	74.1
c					
b					
- x 100	51.2	69.1	-	60.4	49
c					

## SAZAK GEÇ MİYOSEN PERISSODACTYLA'SI

Sazak carpal-4'ü Siwalik'de (Pakistan) yer alan Rhinocerotini tip 1 ve 2'den daha geniştir (Heissig, 1972: tip 1 genişlik 51 mm, yükseklik 42 mm, çap 54 mm; tip 2 genişlik 57 mm, yükseklik 47 mm, çap 62 mm). Sazak örneğinin boyutları Sumatra'da bulunan *Dicerorhinus sumatrensis* (Fischer) (Hooijer, 1966: maksimum genişlik 61 mm) ve Shansi'deki (Çin) *Dicerorhinus ringstroemi* Arambourg (Hooijer, 1966: maksimum genişlik 78 mm) arasındadır.

Sazak carpal-4'ü Rhinocerotini tip 1'e Mc-IV ve Mc-V fasetlerin ön-arka yönünde darlığı ve Mc-V faset ile arka çıkıntı arasında derin bir oluğun varlığı ite benzer. Mc-V ve Mc-IV fasetler Rhinocerotini tip 2'de derindir (Heissig, 1972). Bu fasetler Sansan'dan *Brachypotherium brachypus* (Lartet)'de bağımsız yüzeylerdir (Klaits, 1973). *C. neumayri*, Rhinocerotini tip 2'ye ulnar fasetin arka uzantısının yokluğu ile (Heissig, 1972) bağdaşır.

Sazak Mc-III'ü Salihpaşalar'da bulunan *C. neumayri*, Garkın'da bulunan *D. neumayri* (Heissig, 19750) ve Pikermi'de yer alan *D. pachygnathus* (Guerin, 1980) örneklerine benzer (Çizelge 5). Sazak örneği Eşme-Akçaköy'de (Uşak) bulunan *D. neumayritien* (Heissig, 1975a) daha büyüktür (Çizelge 5).

Sazak örneği Halmyropotamos'da bulunan *Dicerorhinus orientalis* (Schlosser) (Melentis, 1970) ve *D. sumatrensis* (Hooijer, 1966: iç uzunluk 158 mm, distal genişlik 59 mm) örneklerinden daha uzundur; fakat distal ve proksimal uçların ölçüleri ile benzerlik-taşır (Çizelge 5). *C. neumayri*'ye ait Mc-III Shansi'de bulunan *D. orientalis* örneklerinden daha kısadır (Ringström, 1924: iç uzunluk 187 mm, distal genişlik 68 mm). Sazak örneği Fort Ternan'da bulunan *Paradiceros mukirii* Hooijer'den (Hooijer, 1968) oldukça uzundur (Çizelge 5).

Çizelge 5- Rhinocerotidae'ye ait metacarpal-III'lerin ölçüleri. MYS, **C. neumayri**; ASG, UEA, **D. neumayri** (Heissig, 19756); **P,D. pachygnathus** (Guerin, 1980); H, **D. orientalis** (Melentis, 1970); F, **P. mukirii** (Hooijer, 1968).

	DKS-5	MYS	ASG	UEA	P	H	F
a*	195	-	181	-	-	-	-
b	178	-	164	-	188,4	170	152
c	64	67	72	(62)	63,2	58	56
d	47	47	59	49	53,5	53	43
e	41	46	46	38	-	-	-
f	45	43	58	47	-	-	-
g	25	20	26	24	-	-	-
h	26	24	29	27	-	-	-
i	53	58	59	-	62,5	51	42
j	17	19	22	-	24,4	22	21
k	66	-	76	-	70,5	63	52
l	51	-	56	-	55,0	-	47
m	34	-	50	-	46,9	40	37
i - x 100	29,7	-	35,9	-	33,1	30	-
k - x 100	37,0	-	46,3	-	37,4	37	-

\* a- Maksimum uzunluk; b- iç uzunluk; c- proksimal genişlik; d- proksimal çap; e- carpal-3 fasetinin genişliği; f- carpal-3 fasetinin çapı; g- carpal-4 fasetinin genişliği; h- carpal-4 fasetinin çapı; i- şaftın orta genişliği; j- şaftın orta çapı; k- distal genişlik; l- distal makarada genişlik; m- distal makarada çap.

Carpal-4'ün ön yüzeyi çok geniş ve yassıdır, oysa, bu yüzey Elasmotherini'de daha az geniş ve yassı, Aceratherini'de daha dar ve yüksektir (Heissig, 1976; Yan ve Heissig, 1986).

## PALEOEKOLOJİ

Fosiller akarsu fasiyes topluluğu içerisinde yer alan kiltası mercerklerinde bulunur. Eklemlerli iskelet parçalarının varlığı suyun hareketinin azlığını ve

iskelet kalıntılarının kaynaktan çok uzağa sürüklenmemiş olduğunu yansıtır.

*H. matthewi* step ortamını yansıtır (Forsten, 1968). Türün dış yapısı ve ince etraf kemikleri kurak çevreye uyumu yansıtır. *C. neumayri* (Heissig, 1975a) ve faunanın diğer elemanları *Pachytragus* sp. ve *Gazella* sp.'nin (Berg, 1975) biyotopu, bir bütün olarak çalılıklar içeren açık arazilerdir. Fosiller paleoekolojik verilere göre yer yer çalılık yamaları içeren step ortamını yansıtır.

Bu sonuç, Benda ve Meulenkamp'ın (1990) Turoliyen yaşlı Kızılhisar Pofen Topluluğuna dayanarak Batı Anadolu için ileri sürdüğü step benzeri yarı kurak iklim koşullarına uyum gösterir.

## YAŞ

Batı Anadolu'da *H. matthewi* içeren faunalar (örğ. Mahmutgazi-Denizli; Eski Bayırköy, Bayırköy, Salihpaşalar, Şerefköy, Akkavak-Muğla; Kemiklitepe-Uşak; Karain, Taşkınpaşa-Nevşehir; Ebiç-Kayseri; Kavakdere, Evciköy-Ankara) Turoliyen yaşlıdır (Becker-Platen ve diğerleri, 1975; Atalay, 1980; Kaya, 1991). Değinilen faunalar Kınık fauna grubu (MN12) ile korele edilebilir (Staesche ve Sondaar, 1979; Kaya, 1991). *H. matthewi* kapsayan Üst Maragha Orta Turoliyen (MN 12) ve Sisam 5 Geç Turoliyen başı (MN 13) yaşlıdır (Steininger ve diğerleri, 1989). *H. matthewi* Ponsiyen yaşlı Ploski Blagoevradsko, Meosiyen yaşlı Ezerovo (Bulgaristan) ve Turoliyen yaşlı Beluska, Vozarzi (Makedonya) faunalarında da bulunmuştur (Forsten, 1978a; Forsten ve Garevski, 1989).

*C. neumayri* Geç Miyosen (Valesiyen, Turoliyen) yaşlı faunalarda yer alır ve bu türün evrimsel gelişmesi küçük boydan büyük boya doğrudur (Heissig, 1975a). *C. neumayri* içeren Valesiyen yaşlı Eşme-Akçaköy örneğinden Erken Turoliyen yaşlı Garkın, Kayadibi, Orta Turoliyen yaşlı Kınık ve Geç Turoliyen yaşlı Amasya örneklerine doğru boyut artışı sözkonusudur. Sazak örneklerinin ölçüleri Orta-Geç Turoliyen yaşını gösterebilir.

Sonuç olarak Sazak Perissodactyla türleri için Orta Turoliyen yaşlı önerilebilir.

## SONUÇLAR

Sazak köyü güneybatısında, Yatağan biriminin üst düzeylerinde saptanan Perissodactyla türleri

*Hipparion matthewi* Abel ve *Ceratotherium neumayri* (Osborn)'dur. *H. matthewi* Çanakkale, Muğla, Sisam 5 ve Üst Maragha; *C. neumayri* Afyon, Muğla ve Pikermi'de bulunan türlere benzerlik taşır. *C. neumayri*'nin boyutları ileri bir evrim aşamasını yansıtır. Fosiller Geç Miyosen sonu (Orta Turoliyen) yaşlıdır. Paleoekolojik verilere göre biyotop yer yer çalılık yamaları içeren step ortamıdır.

## KATKI BELİRTME

Fosil yatağını haber eden Sazak köyü muhtarı Ali Tıkım'a, çizim işleri için Mualla Gürle'ye (izmir) ve fotoğrafları çeken Erol Şanlı'ya (izmir) teşekkür ederim.

Yayına verildiği tarih, 29 Mayıs 1992

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Abel, O., 1926, Die Geschichte der Equiden auf dem Boden Nordamerikas: Verh. zool. Ges. Wien, 74-75, 159-164.
- Arambourg, C. ve Piveteau, J., 1929, Les vertebres du pontien de Salonique: Ann. Paleontol., XVIII, 59-138.
- Atalay, Z., 1980, Muğla-Yatağan ve yakın dolay karasal Neojen'inin stratigrafi araştırması: TJK Bült., C 23, 93-99, Ankara.
- Becker-Platen, J.D., 1970, Lithostratigraphische Untersuchungen in Kanozoikum Südvwest-Anatolians (Türkei): Beih. Geol. Jb., 97, 1-244.
- ; Sickenberg, O. ve Tobien, H., 1975, Die Gliederung der Känozoischen Sedimente der Türkei nach Vertebraten-Faunengruppen: Geol. Jb., B 15, 1-100.
- Benda, L. ve Meulenkamp, J.E., 1990, Biostratigraphic correlations in the eastern Mediterranean Neogene: Newsl. Stratigr., 23, 1, 1-10.
- Berg, D.E., 1975, Miozäne Boviden (excl. Ovibovinen) aus der Türkei: Geol. Jb. B 15, 157-158.
- Bernor, L., 1978, The mammalian systematics biostratigraphy and biochronology of Maragha and its importance for understanding Late Miocene Hominoid zoogeography and evolution: Ph. D. Univ. California, 314.

## SAZAK GEÇ MİYOSEN PERISSODACTYLA'SI

- Forsten, A.M., 1968, Revision of the Palearctic *Hipparion*: Acta Zool. Fennica, 119,1-134, Helsingfors.
- , 1978a, A review of Bulgarları *Hipparion*: Geobios, 11 (1), 31-41.
- Forsten, A. ve Garevski, R., 1989, Hipparions/mammalia, Perissodactyla/from Macedonia/Yugoslavia: Geol. maced., T 3, Nr. 2, 159-206.
- Gaudry, A., 1862, Animaux fossiles et geologie de l'Attique: F. Savy., LXXV, 476, Paris.
- Geraads, D., 1988, Revision des Rhinocerotinae (Mammalia) du Turolien de Piskermi. Comparaison avec les formes voisines: Ann. Pal., 74, 1, 13-41.
- Gökçen, N., 1982, Denizli ve Muğla çevresi Neojen istifinin ostrakod biyostratigrafisi: Yerbilimleri, 9, 111-131, Ankara.
- Gromova, V., 1952, Le genre *Hipparion*: Inst. Paleont. Acad. Sci. URSS 36. Translated from Russian by St. Aubin., C.E.D.P. 12, 1-288.
- Guerin, C., 1980, Les Rhinoceros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocene terminal au Pleistocene superieur en Europe Occidentale, comparaison avec les especes actuelles: Doc. Lab. Geol. Fac. Sci., 79, 1-421, Lyon.
- Hakyemez, H.Y., 1989, Geology and stratigraphy of the Cainozoic Sedimentary rocks in the Kale-Kurbalik area, Denizli, Southwestern Turkey: MTA Bull., 109, 1-14, Ankara.
- Heissig, K., 1972, Päläontologische und geologische Untersuchungen im Tertiär von Pakistan. 5. Rhinocerotidae (Mamm.) aus der unteren und mittleren Siwalik-Schichten. Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math. Nat. Ki. N.F., Heft 152, 1-112, München.
- , 1975a, Rhinocerotidae aus dem Jungtertiär Anatoliens: Geol. Jb., B 15, 145-151.
- , 1975b, Rhinocerotidae aus dem Jungtertiär Anatoliens. 600 s., (yayımlanmamış), Münih.
- , 1976, Rhinocerotidae (Mammalia) aus der *Anchitherium-Fauna* Anatoliens: Geol. Jb., B 19, 3-121.
- , 1989, The Rhinocerotidae: 399-417. in Prothero, D.R. ve Schoch, R.M. (eds). The evolution of Perissodactyls, Oxford Univ. 537 s.
- Hooijer, D.A., 1966, Miocene Rhinoceroses of East Africa Bull.Brit. Mus. 117-190, London.
- , 1968, A Rhinoceros from the Late Miocene of Fort Ternan, Kenya: Zoologische Mededelingen, Deel, 43, 6, 77-92.
- Kaya, T., 1986, Çanakkale ve çevresi Perissodactyla fosilleri: Doktora Tezi, 229 s., (yayımlanmamış), izmir.
- 1991, Muğla yöresindeki Geç Miyosen yaşlı memeli faunasındaki Perissodactyla bulguları: Suat Erk Sempozyumu, Ankara.
- Klaits, B.G., 1973, Upper Miocene rhinoceroses from Sansan (Gers.) France: The manus: Jour. Paleontology, 47, 315-327, Kansas.
- Koufos, G.D., 1987a, Study of the Turolian Hipparions of the lower Axios valley (Macedonia, Greece). Geobios, n. 20, 3, 293-312.
- Mein, P., 1975, Resultats du Groupe de travail des Vertebres: in Senes, J., (ed), "Report on Activity of R.Ç.M.N.S. VWorking Group", Reg. Comm. Med. Neogene Stratigraphy, 78-81.
- Melentis, J.K., 1970, Die Piskermifauna von Halmyropotamos (Euböa, Griechenland): Ann. Geol. Des. Pays, Hellen, I serie, 19, 283-411, Athen.
- Nebert, K., 1956, Denizli-Acigöl mevkiinin jeolojisi. 1/ 100.000'lik Denizli 105/1, 105/2 ve İsparta 106/1 paftalarının sahası içinde yapılan jeolojik harita çalışmaları hakkında rapor: MTA Rap., 2509, 107 s. (yayımlanmamış) Ankara.
- Osborn, H.F., 1900, Phylogeny of the Rhinoceroses of Europe: Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 8, 229-267, New York.
- Prothero, D.R. ve Schoch, R.M., 1989, classification of the Perissodactyla: in Prothero, D.R. ve Schoch, R.M. (eds). The evolution of Perissodactyls, Oxford Univ., 537 s.

- Ringström, T.J., 1924, Nashörher der Hipparion-Fauna Nord-Chinas: Pal. Sinica, C, 1, 1, 1-159, Peking.
- Sondaar, P.Y., 1961, Les *Hipparion* de l'Aragon meridional: Estudios Geol., 17, 209-305, Madrid.
- , 1971, The Samos *Hipparion*: Proc. Kon. Neder. Akad. Wetensch., B 74, 4, 417-441, Amsterdam.
- Staesche, U. ve Sondaar, P.Y., 1979, *Hipparion* aus dem Valesium und Turolium (Jungtertiär) der Türkei: Geol. Jb., B 33, 35-79, Hannover.
- Steininger, F.F.; Bernor, R.L. ve Fahlbush, V., 1989, European Neogene marine/continental chronologic correlations: European Neogene mammal chronology, 15-46, New York.
- Taner, G., 1975, Denizli bölgesi Neojenin paleontolojik ve stratigrafik etüdü III: MTA Derg., 85, 45-66, Ankara.
- Werhli, H., 1941, Beitrag zur Kenntniss der Hipparionen von Samos: Pal., Zeitschr., Bd., 22, 321-386, Berlin.
- Yalçınlar, L, 1951, 1961 yazında arazi çalışmalarına ait rapor: MTA Rap., 3261 (yayımlanmamış).
- Yan, D. ve Heissig, K., 1986, Revision and autopodia morphology of Chinese-European Rhinocerotid genus *Plesiaceratherium* Young 1937: Abh. Bayer. Staatsslg. Paläont. Hist. Geol., 14, 81-110, Zitteliana.

LEVHA

LEVHA-I

*Hipparion matthewi* Abel 1926

Şek. 1- DP<sub>2</sub>-DP<sub>4</sub> in situ sağ alt çene parçası (DKS-1)  
(çiğneme yüzeyinden görünüş) (X1)

Şek. 2- Sol astragalus+calcaneum (DKS-2, DKS-3) (ön  
görünüş) (X1)

*Ceratotherium neumayri* (Osborn, 1900)  
Geraards, 1988

Şek. 3- Sağ carpal-4 (DKS-4) (distal görünüş) (X1)

Şek. 4- Sağ metacarpal-III (DKS-5) (ön görünüş) (X1/2)

Şek. 5- Sağ metacarpal-III (DKS-5) (arka görünüş)



1



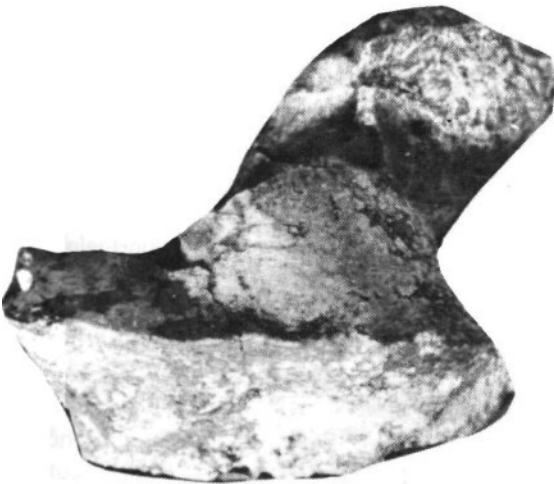
2



4



5



3