

## **HIPPARION VE EQUUS (EQUIDAE - PERISSODACTYLA) FOSİLLERİNE AİT KEMİKLERDE İLK PALEOHİSTOMORFOLOJİK ÇALIŞMA**

**Serdar Mayda<sup>a</sup>, Semra Malkoç<sup>b</sup>, Tanju Kaya<sup>a</sup>, Muhsin Konuk<sup>c</sup>,  
Anusuya Chinsamy<sup>d</sup>, Uğur C. Erişmiş<sup>e</sup>**

<sup>a</sup> Ege Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş.Merkezi, Bornova- İzmir

<sup>b</sup> Anadolu Üniversitesi, Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir

<sup>c</sup> Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve

Doğa Bilimleri Fakültesi, Mol. Biyoloji ve Genetik, Üsküdar, İstanbul

<sup>d</sup> Cape Town University, Department Biological Sciences,  
Cape Town, South Africa

<sup>e</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü-Afyonkarahisar  
(serdar.mayda@ege.edu.tr)

### **ÖZ**

Her organizma, yaşamı boyunca belli değişim ve farklılaşma gösterirler. Organizmanın hem yumuşak hem de sert dokularında meydana gelen bu değişim ve farklılaşma zamana bağlı olup, omurgalı hayvanlardaki farklılaşmalar, biyolojik kalıntı izleri hayvanın yaşamları boyunca ve sonrasında kemiğin histomorfolojik yapılarında saklı olup paleontoloji, paleo-ekoloji, fizyolojisi, taksonomi gibi çeşitli bilim alanlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, TÜBİTAK-108T201 ve TÜBİTAK-111Y192 no'lu projeleri kapsamında, Anadolu'da Geç Miyosen ve Pliyosen yaşlı farklı 12 fosil yatağından bulunmuş olan *Hipparion* ve *Equus* (Equidae - Perissodactyla) cinsine ait Metatarsal-III, Metakarpal-III kompakt kemiklerin histomorfolojik yapıları ışık, polarize ve taramalı elektron mikroskopik (SEM) olarak incelenmiştir. Çalışmada Afyon-Garkın, Çanakale-Gürpınar, Uşak-Kemiklitepe, Sivas-Düzyayla, Manisa-Düzpınar, Kütahya - Bayat, İzmir-Karaburun ve Denizli-Pamukkale gibi lokalitelerde bulunmuş olan *Hipparion* ve *Equus* cinslerine ait metapod kemikleri kullanılmıştır. Çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümünde yapılmıştır. Kemiğin iç kısımda yer alan endosteal kemik, kemik dış düzeyine yakın alanda ise periosteal kemik bulunmaktadır. Periosteal kemik kısımda ilerlemiş düzeyde osteonlara sıkça rastlanmıştır. Endosteal kemik yapı kemiğin iç kısımda yer alıp, kemiğin benzer kısımları polarize mikroskop altında incelendiğinde hidroapatit kristallerinin organik kemik yapıları arasında gözlemlendiği tespit edilmiştir. Polarize mikroskop incelenmesinde hidrosiapatit kristalleri kemiğin tüm alanı kaplanmış olduğu ve organik faz denilen kemik dokunun korunmadığı anlaşılmıştır. Fungal fosillerin histolojik yapıların bozulmasına etken olduğu örneklerden tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı ortamlarda kemikler dokusunun iyi korunduğu da saptanmıştır (ör. Düzyayla kömürlerinde bulunan örnekler).

Çalışmada ayrıca fosil kemiklerin kimyasal elementleri kütle spektrometresi (ICP-MS) altında incelenmiştir. Yapılan ICP analizleri neticesinde, kemiklerde Ag, As, Ba, Hg, B, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, P, Mg, Na, Al, Fe, Mn, Ca, K elementleri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Paleohistoloji, *Equus*, *Hipparion*, Histomorfoloji, SEM, ICP-MS

## **THE FIRST PALEOHISTOMORPHOLOGIC STUDY ON THE FOSSIL BONES OF BOTH HIPPARION AND EQUUS (EQUIDAE - PERISSODACTYLA)**

**Serdar Mayda<sup>a</sup>, Semra Malkoç<sup>b</sup>, Tanju Kaya<sup>a</sup>, Muhsin Konuk<sup>c</sup>,  
Anusuya Chinsamy<sup>d</sup>, Uğur C. Erişmiş<sup>e</sup>**

<sup>a</sup>Ege Üniversitesi, Tabiat Tarihi Uyg. ve Araş. Merkezi, Bornova- İzmir

<sup>b</sup>Anadolu Üniversitesi, Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir

<sup>c</sup>Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,

Mol. Biyoloji ve Genetik, Üsküdar, İstanbul

<sup>d</sup>Cape Town University, Department Biological Sciences, Cape Town, South Africa

<sup>e</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü-Afyonkarahisar

(serdar.mayda@ege.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*All organisms demonstrate certain variations and differentiations in their both soft and hardened tissues. These variations and biological residue traces are kept in their histomorphological structures during their lifetime and can be used in varied scientific areas such as paleontology, paleoecology, physiology, taxonomy.*

*In this study, in the frame of TÜBİTAK-108T201 and TÜBİTAK-111Y192 projects, the compact bones of Metatarsal-III, Metacarpal-III belonging to Hipparion and Equus (Equidae - Perissodactyla) fossils from late Miocene and Pliocene age of 12 fossil sources were investigated on light, polarized, and scanning electron microscopes (SEM). The metapodial bones of Hipparion and Equus genera from Afyon-Garkın, Çanakale-Gürpınar, Uşak-Kemiklitepe, Sivas-Düzayla, Manisa-Düzpınar, Kütahya - Bayat, İzmir-Karaburun and Denizli-Pamukkale localities were used in the study. The study was carried out in the Biology Department of Afyon Kocatepe University. Protected calcified compact bones had two sections: periosteal bone in the outer part, and endosteal bone in inner parts of them. Improved osteons were encountered in periosteal bones. When the inner structure of endosteal bone were examined on polarized microscope, hydro-apatite crystals were observed to be spread out almost all parts of unprotected organic phases of bone tissues. Fungal residues were believed as one of the decaying factors of the histological structure of the bones. However some bone tissues were observed to be well-protected structures after examining on the microscope (for example, the specimens from Düzayla coals).*

*Fossil bone specimens were also analyzed chemically by using ICP-MS. After analyzing Ag, As, Ba, Hg, B, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, P, Mg, Na, Al, Fe, Mn, Ca, K were detected to be constituents of the bones.*

**Keywords:** Paleohistology, Equus, Hipparion, Histomorphology, SEM, ICP-MS