TÜRK TARİH KURUMU
HÖYÜK

Höyük, Kasım/November 2024, Sayı/Issue: 14; 1-14
DOI: 10.37879/hoyuk.2024.2.001
https:/hoyuk.gov.tr
https://dergipark.org.tr/tr/pub/hoyuk
Başvuru tarihi/Submitted: 17.09.2023
Kabul tarihi/Accepted: 09.02.2024
Araştırma Makalesi/Research Article

Avrasya Geç Miyosen Dönem Microstonyx (Suidae) Taksonomisine Genel Bir Bakış

Ahmet Cem Erkman*

Öz

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Geç Miyosen Dönem'de (11,63-5,333 milyon yıl) Microstonyx'in paleobiyocoğrafik dağılımı ve biyostratigrafik farklılığı uzun bir zamandır paleontoloji literatüründe tartışılmaktadır. Zaman, cinsiyet ve bölgesel farklılıkların karmaşası bu Geç Miyosen Dönem domuzunu Avrasya Bölgesi'nde oldukça karakteristik kılmaktadır. Vallesian ve Turolian dönemlerde açık ve kuru alanların artmasıyla birlikte Microstonyx'ler yaşam alanındaki ekolojik farklılığa çok çabuk adapte olabilmiştir. Morfolojik küçük farklılıklar Microstonyx'in alt tür ayrımını son derece hassas kılmıştır. Bu alt türün (subspecies) durumu üç farklı temel prensibe dayanır. Bunlardan ilki kronolojik sıra, ikincisi coğrafik dağılım ve üçüncüsü ise MN 12'den itibaren gerileyerek azalan ölçüleridir. MN 12/13 Dönemi'nde türlerin yok oluşu zirve yapmış ve Akdeniz ve Patratetis'in (7-5 milyon yıl) çekilmesiyle eş zamanlı olarak bu durum sona ermiştir. Akdeniz'den Orta Avrupa'ya kadar olan coğrafik bölgelerde MN 13'e kadar olan süreç içinde, Microstonyx'in yaşanabilir göl sistemleri içinde savana benzeri açık alanlardan ziyade bu alanların daha yeşil yüksek yerlerinde var olmaları bu hipotezi destekler niteliktedir. Ayrıca cranial morfolojisi ve ekosistemde paylaştığı ortak fauna da bu durumu doğrulamaktadır. Microstonyx'in evrimi, spesifik olarak ekolojik değişikliklere karşı çok esnektir. Bu çalışma, Geç Miyosen Dönem'de Doğu Akdeniz Bölgesi'nin yaygın domuzu olan Microstonyx'in coğrafik ve stratigrafik farklılığının yanında ekolojik uyumuna genel bir bakış açısı getirmeyi hedeflemiştir.

Anahtar Kelimeler: Fosil, Suidae, Geç Miyosen, Avrasya, Taksonomi.

A General Overview of the Taxonomy of Microstonyx (Suidae) During the Late Miocene Period in Eurasia

Abstract

The paleo-biogeographic distribution and bio-stratigraphic differences of Microstonyx in the Eastern Mediterranean region during the Late Miocene period (11.63-5.333 million years) have been discussed in the literature for a long time. The complexity of time, gender, and regional differences makes this Late Miocene pig notably characteristic of Eurasia. Ecologically, with the increase in open and dry areas in the Vallesian and Turolian periods, adapted very quickly to the differences in habitats. Small morphological differences make the subspecies distinction of Microstonyx extremely sensitive. The status of this subspecies is based on three different basic principles. The first of these is the chronological

* Prof. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Kırşehir/TÜRKİYE, acerkman@ahievran.edu.tr https://orcid.org/0000-0003-3382-1019

Bu makale Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisans (CC BY-NC) ile lisanslanmıştır. / This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC).

order, the second is the geographical distribution and the third is the decreasing dimensions starting from MN 12. Species extinction peaked during MN 12/13 and ended simultaneously with the retreat of the Mediterranean and Patratethys (7-5 Ma). In the geographical regions from the Mediterranean to Central Europe during the MN 13 period, Microstonyx's presence in habitable lake systems in greener higher places rather than in savannah-like open areas supports this hypothesis. Moreover, its cranial morphology and the common fauna sharing in the ecosystem also confirm this situation. The evolution of Microstonyx is particularly flexible to ecological changes. This study aimed to bring a general perspective to the ecological adaptation and the geographical and stratigraphic differences of Microstonyx, the common pig of the Eastern Mediterranean region in the Late Miocene period.

Keywords: Fossil, Suidae, Late Miocene, Eurasia, Taxonomy.

Giriş

Anadolu'nun en karmaşık süreci Neo-Tektonik Dönem'de Arap Yarımadası'nın Anadolu'ya çarpmasıyla başlamakta ve Miyosen Dönem'den günümüze kadar olan süreç içinde devam etmektedir. Bu fay hareketlerine bağlı olarak meydana gelen kırılmaların, kıvrılmaların, arazi yırtılmalarının ve volkanik faaliyetlerin yanı sıra buzul ve buzul arası dönemler, iklimlere bağlı yükselmeler ve alçalmalar ayrıca da bu dönemde gerçekleşen memeli göçleri Anadolu'daki canlıların gen yapısını başka bir bölgeyle karşılaştırılmayacak kadar karıştırmıştır. Bunun sonucu olarak da Anadolu, alttür ve özellikle de alttür altı çeşitlenmeler cenneti olmuştur. Bu nedenle jeolojik, zoocoğrafik ve klimatolojik yapısı son derece karmaşık olan Anadolu'da faunistik ve floristik çalışmaların yapılması son derece gereklidir[1].

Geç Miyosen Dönem'de (11,63-5,333 milyon yıl) büyük miktarda memeli nüfusu Asya ve Afrika'dan Avrupa'ya Anadolu üzerinden göç etmiştir. Ayrıca bu göç yollarını geri kullanarak tekrar batıdan doğuya doğru bazı alanlara yayılmışlardır. Biyostratigrafik farklılık açısından memeli dağılımına bakıldığında faunası çok iyi bilinen iki önemli coğrafik göç bölgesi bulunduğunu görürüz. Bunlardan bir tanesi Karadeniz Bölgesi'nin kuzeyi diğeri ise Anadolu'dur. Anadolu'nun şekillendiği ve yoğun hayvan göçlerine sahne olduğu Geç Miyosen Dönem'de Avrupa ve Batı Asya kıtalarının domuzları (suidler) iki farklı sınıf (clade) içerir. Bunlardan bir tanesi Hippopotamodon-Microstonyx gurubu diğeri ise Korynochoerus-Propotamochoerus grubudur. Pickford'a[2] göre Korynochoerus grubunu da içine aldığını varsaydığı Propotamochoerus grubunun, yaklaşık 11 Milyon yıl önce Güney Asya'da Hyotherine'lerden meydana gelmiş olabileceği ve akıbetinde de Güneybatı Asya ve Avrupa üzerinden yayılmış olma olasılığını belirtmiştir. Bölgesel kronoloji ve korelasyon hâlâ tam olarak çözülememiştir.

Morfolojik türle biyolojik tür arasındaki ilişki açık olmamasına karşın bu çalışma Geç Miyosen Dönem Doğu Akdeniz Bölgesi'nde bulunan Microstonyx'in, paleobiyocoğrafik dağılımına ve biyostragrafik farklılığına farklı bir bakış açısı getirmeye çalışmaktadır. Geç Miyosen Dönem Anadolu'nun ortak domuzu olan Microstonyx uzun bir zamandır literatürde tartışılmaktadır.

Alt Oligosen Dönem'de Asya ormanlarında başlayan bu ailenin (Suidae) öyküsü 34 milyon yıl kadar sonra dünyanın dört bir yanına yayılan milyonlarca torunu olan Sus scrofa ve peccarilerle sona ermektedir. Bu ailenin de yer aldığı çift toynaklıların (Artiodactyla) geçmişine baktığımızda

1 Demirsoy 2002.

2 Pickford 1988.

birçok fosil kalıntılarının bulunmasına karşın evrimsel yolların hâlâ çok net olmadığı ve literatürde uzun bir zamandır tartışıldığı görülmektedir. Suinae (suiformes) üyelerinin (swine, peccari ve ancodonta) hiçbiri muhtemelen ruminant değildi. Bu nedenle literatürde bu grup "non ruminantia" olarak adlandırılmaktadır[3]. Bu ailenin ilk evrimsel gelişimi kısaca özetlenirse; Paleodonta alt takımı olarak adlandırılan bu grup, Eosen Dönem formlarına ve onların az farklılaşmış atasal formlarına daha yakındır. Kuzey Amerika Alt Eosen formlarında bulunan Diacodexis, üç tüberküllü molar dişlere ve küçük ebatlara sahiptir. Ayrıca bu canlı hızlı koşan, omnivor beslenen ve her bir ayağında 4 parmağı olan bir gruptur. Bu hayvanlar insectivora gibi ya da cerodont gibi sınıflandırılabilirler. Ayrıca talus kemiğinin alçak yüzü tipik bir makara görünümündedir[4]. Geç Eosen ve Erken Oligosen formlarında üst molar dişlerindeki protocone, paracone, metacone, hypocone, protoconule ve metaconule'yi içeren 6 tüberkülle bunodont tarzı bir dişlenme görülür. Daha sonraki formlarda ise bu tüberküller selenodont bir durum sergiler. Oligosen Dönem'de 1,5 m yüksekliğe ve 3,6 m uzunluğa kadar erişebilen bu ailenin, dev yapılı entolodont cinslere kadar evrimleşme gösterdikleri bilinmektedir[5].

Sistematik

Family: Suidae (Gray, 1821)

Genus: Microstonyx (Pilgrim, 1926)

Restricted synonomy species:

- Microstonyx major (Gervais 1848-1852; Pickford-Ertürk 1979; Fortelius-van der Made-Bernor 1996).

- Microstonyx erymanthius (Roth-Wagner 1854; Pearson 1928; Ozansoy 1957)

- Microstonyx major/erymanthius (Fortelius-van der Made-Bernor 1996)

- Dicoryphochoerus-Microstonyx (Schmidt-Kittler 1971; Hünermann 1975)

- Sus erymanthius (Roth-Wagner 1854; Şenyürek 1952; Ozansoy 1965)

Tartışma

Avrupa ve Batı Asya memeli faunasında ortak olan Microstonyx'in sistematiğine bakıldığında literatür içinde yoğun bir şekilde tartışıldığı görülebilir. Avrupa'da üç (Sus antiquus[6], Sus majör[7], Sus erymanthius[8]) ve Anadolu'da bir türü (Dicoryphochoerus meteai[9]) vardır[10].

Eppelsheim'dan gelen *Sus antiquus*'a[11] ait örnek şimdi Almanya Darmstadt'da Hessisches Landes Müzesi'ndedir. Fransa Cucuro'da ele geçen *Sus major*'e[12] ait holotipi bir M^3 dişidir. Bonis

3 Young 1981.
4 Young 1981.
5 Young 1981.
6 Kaup 1833.
7 Gervais 1848-1852.
8 Roth-Wagner 1854.
9 Ozansoy 1965.
10 van der Made vd. 2013.
11 Kaup 1833.
12 Gervais 1848-1852.

ve Bouvrain[13] bu fosil örneğinin Fransa'da Avignon kentinde Requien Müzesi'nde olduğunu belirtmesine rağmen van der Made[14] ne onu ne de lokaliteden gelen başka bir materyali bulamadığını belirtmiştir. Sadece Paris'te Ulusal Doğa Tarihi Müzesi'nde Cucuron'dan (Mont Lubéron) bazı fosil örnekleri mevcuttur. *Sus erymanthius*'a[15] ait holotipin nerede olduğu hâlâ bilinmemektedir. Ancak Londra Doğa Tarihi Müzesi'nde bu türün çene kemiğine ait kast mevcuttur. *Dicoryphochoerus meteai*[16] örneği ise bir mandibuladan ibarettir ve şimdi Paris Doğa Tarihi Müzesi'ndedir. Bu örnek zamanla *Microstonyx erymanthius* olarak dikkate alınsa da *Microstonyx major*'un küçük boyuttaki bir sinonimi olarak kabul edilmektedir. Ancak zaman zaman literatürde eski adıyla da kullanılmaktadır[17].

Geç Miyosen Dönem'in ortak domuzu Doğu Akdeniz ve Avrupa'da bilinen Microstonyx'tir. Microstonyx, Hezheng (Kuzey Çin), Maragha (İran) ve Molayan'da (Afganistan) da çok iyi bilinmektedir. van der Made[18] ve Pickford[19] un önerdiği gibi Hippopotamodon cinsiyle sinonim olduğunu kabul edersek Himalayalar, Siwalik, Güney Çin ve Hindistan'a kadar olan coğrafik bir alana dağıldığını görürüz[20].

Lydekker[21], Siwalik'lerden (Pakistan) gelen materyalin cins ve türünü için *Hippopotamodon sivalense* olarak adlandırdı ancak bu isimler zamanla unutuldu[22]. Pickford, *Hippopotamodon antiquus*'u MN 9'da Batı ve Orta Avrupa'da kayda alırken ve Siwalik MN 7'de bulunan *Hippopptamadon sivalense* ile tamamen farksız ya da çok yakın bir cins olduğunu önermiştir[23]. Ancak Fortelius, Kostopoulos ve Liu gibi araştırmacılar, kalın premolar dişleriyle allometrik büyüme özellikleri sergileyen Hippopotamodon'un farklı bir cins olduğunu, istatiksel mukayese sonucunda Microstonyx'in polimorfik özellikler sergilediğini ve Kuzey Çin'den Batı Avrasya'ya kadar olan biyocoğrafik bir bölgede yayılım gösterdiğini savundular[24]. Bu bağlamda Geç Miyosen Dönem'de Kuzey Çin'deki Hezheng lokalitesindeki örnekte azalmış premolar dişleriyle bir biyo-model cinsi oluşturan küçük boyutlu bir Microstonyx'i de örnek olarak gösterdiler[25].

Sonraki yıllarda Pilgrim[26], Dicoryphochoerus cinsini adlandırdı ancak Pickford[27], Dicoryphochoerus'un Hippopotamodon'un aynısının küçük ebatlısı olduğunu belirtti. van der Made ve Hussain[28], Microstonyx'in Hippopotamodon'a dahil edilip edilmeyeceği sorusunu

13 Bonis-Bouvrain 1996.
14 van der Made vd. 2013.
15 Roth-Wagner 1854.
16 Ozansoy 1965.
17 van der Made vd. 2013.
18 van der Made 1990a.
19 Pickford 1988.
20 Fortelius vd. 1996.
21 Lydekker 1877.
22 van der Made vd. 2013.
23 Pickford 1988.
24 Liu vd. 2004.
25 Liu vd. 2004.
26 Pilgrim 1926.
27 Pickford 1988.
28 van der Made-Hussain 1989.

yeniden gündeme getirse de bu soru çözülemedi. Fortelius[29], *Dicoryphochoerus meteai*'yi *M. antiquus*'a atfetmiş ve bu türü de Hippopotamodon'a dahil etmiştir, ancak diğer iki Avrupa türünü bunlara dahil etmemiştir. Hint *H. sivalense*'ye ek olarak, şu anda bu türden suidler için kullanılan üç tür adı ve iki genel ad vardır. Bunlar, *Hippopotamodon antiquus* veya *M. major*'dür. Materyalin sınırlı olmasının yanında *M. erymanthius*'un *M. major*'dan ayrı olarak kabul edilmesinde ise yazarlar arasında görüş ayrılığı vardır.

Microstonyx major ilk kez Luberon[30]'da, *Microstonyx erymanthius*[31] ise Pikermi'de tanımlandı. Pikermi'deki kafatasının aksine Luberon'daki kafatası ileri çıkık alveolar kreste sahip değildi ve P^1 hem mevcuttu hem de P^2 ye yakın durmaktaydı, ayrıca C de son derece küçüktü. Gaudry[32] Luberon kafatasının Pikermi'deki dişi bir *Microstonyx erymethius* olabileceğini ve bu nedenle iki türün sinonim sayılması gerektiğini gündeme getirmiştir. Daha sonraki dönemlerde Trofimov[33] ve Pickford[34] gibi araştırmacılar Pikermi ve Luberon'da dişilere ait olan kafataslarını incelediklerinde aralarında farklılıklar olduğunu dolayısıyla bunların ayrı türler olduğunu belirtmişlerdir. Made-Moya-Sola[35] ve Made[36]'de bunlar alt türler olarak değerlendirilmiştir. MN 11 ve MN 12'de görülen *M. erymanthius* un I^2 ve I^3'lerindeki uzama sebebiyle van der Made[37] bunları farklı türler olarak dikkate almıştır[38]. Ancak Fortelius, Kostopoulos ve Liu[39] gibi araştırmacılar ise Pikermi ve Luberon faunasına ait yanak dişleri ve mandibulaları arasında çok yakın benzerlikler bulunması ve lokalitelerin çağdaş olmasının (MN 12) çok güç ayırt edilebilen spesifik farklılıklara neden olduğunu belirtmişlerdir. Kostopoulos[40] Geç Vallesian/ Erken Turolian Dönem'de (MN 10/11) Nikiti-1 lokalitesinden gelen alveolar kresti kayıp olan Luberon'a benzer ilkel bir *Microstonyx major* kafatasını kayda almıştır. Bunun yanında Kostopoulos vd.[41] güçlü bir erkek alveolar krestin gösterişle ilgili olabileceğini ve bazı dişlerde bunun olmayışından da ekolojik faktörlerin sorumlu olabileceğini belirtmişlerdir[42].

Thenius[43], Stratzing'den (Avusturya) gelen bir kafatasını *Microstonyx antiquus* olarak, Pikermi'den (Yunanistan) bir başka kafatasını ise *Microstonyx major* olarak tanımlamıştır. Thenius, bunların farklı habitatlarda yaşadıklarını öne sürmüş olsa da günümüzde artık bu yerlerin farklı jeolojik yaşlarda olduğu bilinmektedir (Stratzing-MN 10 ve Pikermi-MN 12). Ginsburg[44], bu iki türün

29 Fortelius vd. 1996.
30 Gervais 1848-1952.
31 Roth-Wagner 1854.
32 Gaudry 1873.
33 Trofimov 1954.
34 Pickford 1993.
35 van der Made-Moya-Sola 1989.
36 van der Made vd. 1992.
37 van der Made vd. 1992.
38 Fortelius vd.1996.
39 Liu vd. 2004.
40 Kostopoulos 1994.
41 Kostopoulos vd. 2001.
42 Liu, Kostopoulos, Fortelius, 2004.
43 Thenius 1972.
44 Ginsburg 1974.

en azından kısmen aynı yaşta olduğunu ileri sürse de daha sonra yine Ginsburg[45] ilkinin MN 9 veya muhtemelen MN 10'a ikinci türün ise MN 11 ila MN 12'ye denk geldiğini bildirmiştir. Golpe-Posse[46], İspanya'da Das ve Terrassa'dan (her ikisi de MN 10) gelen materyalleri *Microstonyx antiquus* ve daha genç seviyelerden olanları ise *Microstonyx major-erymanthius* olarak tanımladı. Bu zamandan sonra *Microstonyx antiquus* genellikle daha eski bir tür olarak görüldü ve *M. major* (ve/veya *M. erymanthius* türü) ise daha sonraki bir tür olarak dikkate alındı.

Ginsburg[47], Montredon'dan (MN 10; Fransa) *M. antiquus*'a atfettiği materyallerin çalışmasına dayanarak, bu tür için *Limnostonyx* alt cinsini adlandırdı. van der Made ve Moyà-Solà[48], van der Made vd.[49], van der Made[50] MN 10 *Microstonyx major majör*'ü materyallerinin bulunduğu "erken (?) MN 12" zonuna dahil etti ve muhtemelen "geç (?) MN 12" zonundaki *M. major erymanthius*'u ise sınırlı coğrafik veya kronolojik açıdan bir alt tür olarak tanımladı. Bunun önemli bir anlamı oldu çünkü daha önce *M. Antiquu*'a atfedilen kafatasları artık *M. major*'e, ayrıca *M. major*'e atfedilenler ise *M. e erymanthius*'a atfedildi. Bu durumun sonucu olarak, MN10 (Stratzing ve Terrassa, İspanya) veya MN 11'den (Grebeniki, Ukrayna) ele geçen iyi korunan kafatasları *M. Major*'e ve Pikermi'den (MN 12) ele geçen kafatası ise *M. Erymanthius*'a ait oldular. Daha önce *M. antiquus* ile *M. Majo*r'u birbirinden ayırmaya yarayan kafataslarındaki morfolojik farklılıklar, *M. major* ve *M. erymanthius* olarak belirtilen bir taksonun ayrılmasına yaradı. Ancak *M. Antiquus*'un kafatası ise hâlâ tartışmalıdır[51]. van der Made[52], Dorn Dürkheim'den (Almanya) gelen materyali Pikermi ve Samos'tan gelen *M. e. erymanthius*'dan daha kısa I^2 dişleri nedeniyle *Microstonyx erymanthius brevidens* alttürü olarak isimlendirdi. Bonis ve Bouvrain[53], Kostopoulos vd.[54], *M. m. Major*'ü ve *M. m. Erymanthius*'u iki alt tür olarak dikkate alırken; Liu vd.[55] *M. major*'u yalnızca *M. Erymanthius*'u içeren "polimorfik" bir tür olarak değerlendirdiler[56]. Made vd.'ne[57] göre diş ve kafatası yapısı, kafatasındaki morfolojik ve metrik çeşitlilik göz önüne alındığında, bu sistematiğin tamamen tatmin edici olmadığı bu problemin zamansal veya coğrafi farklılıkta çözülebileceği belirtildi. Made[58]'ye göre diğer bir sorun da *M. major*'un tip lokalitesi olan Mont Lubéron'un jeolojik yaşıdır. Bu lokalitenin yaşının MN 12 olarak kabul edilmesi gerektiği ve buradaki tür *M. erymanthius*'un tip lokalitesi olan çağdaşı Pikermi'deki türden daha genç olduğu söylenmektedir. Bu açıdan van der Made, Mont Lubéron'dan (Cucuron) alınan fosilin revizyonuna ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir.

45 Ginsburg 1980.
46 Golpe-Posse 1980.
47 Ginsburg 1988.
48 van der Made-Moya-Sola 1989.
49 van der Made vd. 1992.
50 van der Made 1990a; van der Made 1990b.
51 van der Made vd. 2013.
52 van der Made 1997.
53 Bonis-Bouvrain 1996.
54 Kostopoulos vd. 2001.
55 Liu vd. 2004.
56 Liu vd. 2004.
57 van der Made vd. 2013.
58 van der Made vd. 2013.

Anadolu'da karakteristik *M. major* ve *M. erymanthius* özellikleri taşıyan fosiller çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekilde sınıflandırılmıştır. Bu fosiller Anadolu'da; *Sus (Microstonyx) erymanthius*[59], *Sus erymanthius*[60], *Sus erymanthius*'a[61], "Dicoryphochoerus-Microstonyx-Formenkreis[62]", *Microstonyx major*'ü *M. erymanthius*'un eş anlamlısı olarak[63] *M. major* ya da *M. erymanthius*'a[64] atfedilir[65].

Fortelius (1996) kendi deneysel tecrübeleriyle Orta Yunanistan'da Sophades lokalitesinde[66] üzerinde P^2-M^1 dişleri bulunan ve Golpe-Posse ve Ginsburgh tarafından *Microstonyx antiquus* olarak kaydedilen sağ mandibulanın *Microstonyx major*'e ait olduğunu belirtmiştir[67].

P^1'in Microstonyx de bulunması evrimsel ve taksonomik açıdan oldukça önemlidir. *Microstonyx antiguus* daima iyi gelişmiş birinci premolar ile temsil edilirken (Stratzing, Terassa, Eppelsheim, Montrigod, Goedkere, Sinap) *Microstonyx major*'de bu durum zaman zaman daha seyrek veya daha fazla gözükebilmektedir[68]. P^1 MN 10/11'de çift köklü ve P^2'ye yakınken, MN11-12'de tek köklü ve P^2'den ayrıdır. MN 12-13'te ise diş tamamen kaybolmuştur. Kostopoulos[69], bu karakterin son derece kullanışlı bir sistematik özellik olduğunu önermiş olmasına karşın Liu[70] (2003) MN12'de Pikermi lokalitesinde olduğu gibi bazı geç dönemlerde P^1 in bulunabilmesi nedeniyle bu karakterlerin sistematik değerinin tartışmalı olduklarını belirtmiştir. Microstonyx'in kısa canin dişlerinin aşınma yüzeyleri ve oryantasyonuna bakılacak olursa alt ve üst caninlerin (köpek dişleri) occlusial yüzeylerinin vertikal biçimde uzamış olduğu görülür. van der Made'nin[71] (1997) Dorn-Durkheim'da ve Kostopoulus'un[72] Bulgaristan'da yaptığı Microstonyx çalışmalarında erkek ve dişilere ait caninler arasında çok az farklar bulunduğunu ve bunun cinsiyet tayini kriterlerinde oldukça zayıf karakterler olduklarını belirtmişlerdir. Güney Doğu Avrupa Bölgesi içinde Microstonyx'in sınırlanmış alt türlerinin coğrafik varlığı söz konusudur. Ayrıca Microstonyx MN 12'de giderek azalan ölçülere sahiptir. Microstonyx'in evrimi spesifik olarak ekolojik değişikliklere karşı çok esnektir. Savana ve ağaçlık çevreye sahip bölgelerde yaygındı ve açık alan yaşamına daha fazla yakınlık göstermişlerdir. Cranial morfoloji ve faunal ortaklık Microstonyx'in açık bir coğrafik alanda yaşadığını gösterir. Bu açıklama Turolian memeli mega faunası üzerine yapılan kapsamlı geniş çalışmalarla da desteklenmiştir.

59 Thenius 1949.

60 Şenyürek 1952.

61 Ozansoy 1965; Akgün vd. 2000.

62 Hünermann 1975.

63 Pickford ve Ertürk, 1979; bu araştırmacılar *M. erymanthius*'u bir sinonim olarak kabul etmişlerdir.

64 Fortelius vd. 1996; van der Made 2003.

65 van der Made vd. 2013.

66 Thenius 1955.

67 Kostopoulos vd. 2001.

68 Senyürek 1952; Ozansoy 1965; Thenius 1972; Golpe-Posse 1980; Ginsburg 1988; Made ve Moya Sola 1989.

69 Kostopoulos vd. 2001.

70 Liu vd. 2003.

71 van der Made 1997 .

72 Kostopoulos vd. 2001.

Sonuç

Sonuç olarak; Hippoppotamodon ve Microstonyx'in cranial ve dental morfolojileri birbirine benzerdir. Pickford[73] büyük ölçüleri, geniş ve keskin canin dişi (C), kısa burnu, daha az gelişmiş alveolar kresti ve C-P^1-P^2 arası kısa diestema gibi karakterleriyle Hippopotamodon'u tanımlar. Ancak nitelik olarak iki cinsi özellikle ayırmak materyalin eksik değil, tam olduğu zaman yapılabilir. Morfolojik küçük farklılıklar alt tür ayrımını son derece hassas kılar. Bu nedenle iki farklı alttürün durumu iki farklı temel prensibe dayanır. Bunlardan birincisi kronolojik sıra, ikincisi ise coğrafik dağılımdır. Paleontologlar genel olarak Güney Doğu Avrupa Bölgesi içinde sınırlanmış alt türlerin coğrafik varlığını ve MN 12'de gerileyerek azalan ölçüleri dikkate almışlardır. Kostopoulos[74], *M. m. erymanthius*'u *M. m. major*'e geçiş formu ve *Microstonyx major major*'ü de daha büyük ölçekli formlara sahip bölgesel adaptasyon gösteren bir biyo-model olarak önermiştir.

Paleontolojik türlerin tanımlanmasında, ekolojik ortamın veya türlerin arasındaki farklılığın tespitinde morfolojik karakterler geçerli olmasına karşın grupların kronolojik ve coğrafik dağılımı yetersizdir. Bir tür eğer uyum sağlamakta başarısız olan değişiklik gösterirse, bu muhtemelen genel özelliklerden ziyade spesifik özelliklerden kaynaklanmaktadır. *Microstonyx erymantius* ve *Microstonyx major* ile yapılan son çalışmalar bu iki türün sinonim olduğunu gösterirken *Microstonyx major* ve erken genusu olan *Microstonyx antiquus* arasındaki farklılık sürmektedir. *Microstonyx antiquus'*un Hippopotamodon cinsine (genus) sokulması konusundaki görüşler ise devamlı tartışılmaktadır[75].

Zaman, cinsiyet ve bölgesel farklılıkların karmaşası ile birlikte morfolojik farklılıklar bu Geç Miyosen Dönem Avrasya gurubunu karakteristik kılmaktadır. Vallesian ve Turolian da Avrupa'da gelişen açık ve kuru alanlar artsa da suidae ekolojik olarak yaşam alanlarındaki farklılığa çok çabuk adapte olabilen bir ailedir. Yok olan bir cinsin boşalttığı alanı daha uniform bir cins doldurabilir. Bu da bu ailenin uzun süredir tarih sahnesindeki yerini korumasını sağlamıştır. Birçok yok oluş yaşadığımız jeolojik geçmişimize baktığımızda, global iklim değişikliklerinin canlılar üzerindeki değişikliklere neden olduğunu görürüz. Özellikle binlerce yıl içerisinde havanın 10 ^{0}C ile 15 ^{0}C soğuması eko-sistemin değişmesine neden olmuştur[76]. Dönem boyunca görülen kuraklık ve dönemin sonlarına doğru başlayan soğumanın temel nedeni Hindistan ile Afrika-Arap plakasının Avrasya ile birleşmesiyle Tetis Denizi'nin iyice küçülmesi, aynı dönemde Doğu Afrika ve Himalaya dağlarının yükselmesi, kıtalardaki konumsal değişimler ve sıra dağların yağmur gölgesi oluşturarak kıtaların iç kesimlerine yağış düşmesini engellemesidir. Miyosenin en önemli biyolojik değişimi 15,5 ve 9 milyon yıl arasında subtropikal ormanların ısınmasını takiben 9 ile 7 milyon yıl arasında çöl, tundra ve otlak alan gibi açık vejetasyon sistemlerinin yaygınlaşması, ormanlar gibi kapalı vejetasyon sistemlerinin azalmasıdır. Açık araziye uyumun patlamasını 7 ile 5 milyon yıl arası maksimum bir equilibrium dağılımı takip etmiştir. Bu durum, ılıman iklim kuşağında yeni bir çeşitlenmeye ve suiformlar üzerinde pek çok morfolojik değişime neden olmuştur[77].

73 Pickford 1988.

74 Kostopoulos vd. 2001.

75 Liu vd. 2003.

76 Eldredge 1999.

77 Fortelius vd. 1996.

11,5 milyon yılda okyanus oksijen kayıtları global soğumaya işaret etmiştir ve Serravallian Dönemde Avrupa'da deniz çekilmesi en üst noktaya ulaşmıştır. Daha sonra "Hipparion Datum" ilk defa görülmeye başlamıştır. Son Serravallian neticesinde global soğuma olmuş, Alpin dağ oluşumunun devamıyla daha da kötüleşmeye devam etmiş ve artan mevsimsellikle daha fazla karasal açık alanlara doğru çevresel bir değişim olmuştur. Doğu Akdeniz fosil ve florasına baktığımızda da ısının düştüğünü görürüz[78]. En sonunda MN 12/13'te türlerin yok olması zirve yapmış ve Miyosen Dönemde Paratetis ve Akdeniz'in (7-5 milyon yıl) çekilmesiyle uyumlu olarak sona ermiştir[79]. Eğer durum böyleyse Akdeniz'den Orta Avrupa'ya kadar olan coğrafik bölgelerde dağılım olmuş olabilir ve MN 13'e kadar olan süre içinde Microstonyx'in bulunduğu yaşanabilir göl sistemleri de bu hipotezi destekler niteliktedir.

MN 6'dan MN 11'e kadar taksonomik ve ekolojik benzerlik azalmıştır. Daha az evrimleşmiş doğu göçmenleri olan Schizochoerus, Hippopotamodon-Microstonyx ve Propotamochoerus taksonomik ve ekolojik olarak bölgelere yerleşmişlerdir. Bu yerleşme Güneybatı Asya'da Astaracian ve Avrupa'da en son İspanya'da Vallesian'da meydana gelmiştir. Güneybatı Asya'da MN 6 ile Propotamochoerus ve Hippopptamodon'un görüldüğü MN 8 arasında bir boşluk gözükmektedir. Eğer bu basit bir olay değilse yerli ve göçmenler arsında göçü etkileyen kuvvetli bir baskı olmuş olmalıdır. MN 6 ve MN 9'da yok oluşla birlikte azalan faunal homojenlik (benzerlik) ve göçler zaman içinde bu alanların bir çoğunda artan homojenliğe neden olmuştur. Bernor[80] ve Fortelius vd.[81]'nin rapor ettiği gibi erken Turolian'da açık ağaçlık alanların genişlemesiyle Batı Avrasya faunası yayılım göstermiştir. Hipparion'lar için görülen bu durum suidler için de aynıdır.

ETİK BEYAN/ETHICAL STATEMENT

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur./It is declared that scientific and ethical principles were complied with during the preparation of this study and all the works referred are mentioned in the bibliography.

78 Benda 1971; Benda-Meulenkamp 1990; Baltuille vd. 1992.

79 Rögl 1993.

80 Bernor 1983; Bernor vd. 1990.

81 Fortelius vd. 1996.

KAYNAKLAR

Akgün-Kaya-Forstén vd. 2000

Akgün, F.-Kaya, T.-Forstén, A.-Atalay, Z., "Biostratigraphic data (Mammalia and Palynology) from the Upper Miocene İncesu Formation at Düzyayla (Hafik-Sivas, Central Anatolia)", *Turkish Journal of Earth Sciences*, 9, 57-67.

Baltuille-Becker Platen-Benda vd. 1992

Baltuille, J. M.-Becker Platen, J. D.-Benda, L.-Calzaga, Y. I., "A contribution to the subdivision of the Neogene in Spain using palynology", *Newsletters on Stratigraphy*, 27 (1-2), 41-58.

Benda 1971

Benda, L., "Principles of the Palynologic Subdivision of the Turkish Neogene", *Newsletters on Stratigraphy*, 1/3, 23-26.

Benda-Meulenkamp 1990

Benda, L.-Meulenkamp, J. E., "Biostratigraphic correlations in the Eastern Mediterranean Neogene 9. sporomorph associations and event stratigraphy of the Eastern Mediterranean Neogene", *Newsletters on Stratigraphy*, 23/1, 1-10.

Bernor 1983

Bernor, R. L., "Geochronology and zoogeographic relationships of Miocene Hominoidea", *New interpretations of ape and human ancestry*, ed. Russell L. Ciochon, Robert S. Corruccini, *Springer*, 21-64.

Bernor-Kovar Eder-Suc vd. 1990

Bernor, R. L.-Kovar Eder, J.-Suc, J. P.-Tobien, H., "A Contribution to the Evolutionary History of European Late Miocene Age Hipparionines (Mammalia: Equidae)", *Paleobiol, Contin.* 27, 291-309.

Bonis-Bouvrain 1996

Bonis, L. De-Bouvrain, G., "Suidae du Miocène supérieur de Grèce", *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4e série, 18, section c, 1, 107-132.

Demirsoy 2002

Demirsoy, A., *Genel Zoocoğrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası/Hayvan Coğrafyası*, Meteksan Yayınları, Ankara.

Eldredge 1999

Eldredge N., "Cretaceous Meteor Showers, the Human Ecological "Niche" and the Sixth Extinction", *Extinctions in Near Time*, ed. R. D. E. MacPhee, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 1-15.

Fortelius-van der Made-Bernor 1996

Fortelius, M.-van der Made, J.-Bernor, R.L., "Middle and Late Miocene Suoidea of Central Europe and the Eastern Mediterranean: evolution, biogeography and paleoecology", *28 The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas*, ed. R. L. Bernor-V. Fahlbusch-H. W. Mittmann, Columbia University Press, New York, 344-377.

Gaudry 1873

Gaudry, A., *Animaux fossiles du Mont Léberon*, ed. F. Savy, Paris.

Gervais 1848-1852

Gervais, P., *Zoologie et paléontologie françaises*, 3, Arthur Bertand, Paris.

Ginsburg 1974

Ginsburg, L., "Les Tayassuids des phosphorites du Quercy", *Palaeovertebrata*, 6, 55-85.

Ginsburg 1980

Ginsburg, L., "Xenohyus venitor, suid nouveau (Mammalia, artiodactyla) du Miocène Inferieur de France", *Geobios*, 13, 861-877.

Ginsburg 1988

Ginsburg, L., "Contributions a l'étude du gisement Miocène Supérieur de Montrédon (Herault). Les grands mammifères. 4-Les artiodactyles Suidae", *Palaeovertebrata, Mém.* extr.: 57-64, pl 1.

Golpe Posse 1980

Golpe Posse, J. M.,"Le genre Microstonyx en Espagne et ses relations avec les autres espèces du même genre hors d'Espagne. Palaeovertebrata", Montpellier, *Mém. Jubil.* R. Lavocat 3, 213-231.

Hünermann 1975

Hünermann, K. A., "Die Suidae aus dem Türkischen Neogen", *Die Gliederung des höheren Jungtertiärs und Altquartärs in der Türkei nach Vertebraten und ihre Bedeutung für die internationale Neogen-Stratigraphie*, ed. O. Sickenberg, Stuttgart, Schweizerbart. 15, 153-156.

Kaup 1833

Kaup, J. J., *Description d'ossements fossiles de Mammifères*, C 2, Chez J. G. Heyer, Darmstadt.

Kostopoulos 1994

Kostopoulos D., "Microstonyx major (Suidae, Artiodactyla) from the late Miocene locality of "Nikiti-1", Macedonia, Greece; some remarks about the species", *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 30/1, 341-355.

Kostopoulos-Spassov-Kovachev 2001

Kostopoulos, D. S.-Spassov, N.-Kovachev, D., "Contributionto the study of Microstonyx: evidence from Bulgaria and the SE European populations", *Geodiversitas* 23/3, 411-437.

Lydekker 1877

Lydekker, R., "Notices of new and rare mammals from the Siwaliks", *Records of the Geological Survey of India,* 10, 76-83.

Liu-Kostopoulos-Fortelius 2003

Liu, L.-Kostopoulos, D. S.-Fortelius, M., "Late Miocene Microstonyx remains (Suidae, Mammalia) from Northern China", *Geobios*, 37, 49-64.

Ozansoy 1965

Ozansoy, F., "Études des gisements continentaux et de Mammifères du Cénozoïque du Turquie. Mémoires de la Societé Géologique de France", *Nouvelle Série*, 44, 1-92.

Pickford 1988

Pickford, M., "Revision of the Miocene Suidae of the Indian Subcontinent", Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A, *Geologie und Palontologie* 12, 1-91.

Pickford 1993

Pickford, M., "Old world Suoid systematics, phylogeny,biogeography and biostratigraphy", *Paleontologia i Evolucio´*, 26–27, 237-269.

Pickford-Ertürk 1979

Pickford, M.-Ertürk, Ç., "Suidae and Tayassuidea from Turkey", *Bulletin of the Geological Society of Turkey*, C 22, 141–154.

Pilgrim 1926

Pilgrim, G. E., *The fossil "Suidae" of India, Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica*, 8, 1-104.

Roth-Wagner 1854

Roth, J.-Wagner, A., "Die Fossilen knochenberreste von Pikermi in Griechenland", *Abhandlungen der bayerische Akademie der Wissenschaften*, 7, Verlag Der K. Akademie, München, 371–464.

Rögl-Zapfe-Bernor vd. 1993

Rögl, F.-Zapfe, H.-Bernor, R. L.-Brzobohaty, R.L.-DaxnerHöck, G.-Draxler, I.-Fejfar, O.-Gaudant, J.-Hermann, P.-Rabeder, G.-Schultz, O.-Zetter, R., "Die Primatenfundstelle Gotzendorf ander Leitha (Obermiozan des Wiener Beckens Niederosterreich)", *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, 136/2, 503-526.

Schmidt Kittler 1971

Schmidt Kittler, N., "Die obermiozäne Fossillagerstätte Sandelzhausen 3. Suidae (Artiodactyla, Mammalia)", *Mitteilungen der Bayerische Staatssamlung für Palontäontologie und Historische Geologie*, 11, 129-170.

Şenyürek 1952

Şenyürek, M. S., "A study of the Pontian fauna of Gökdere (Elmadağı), southeast of Ankara", *Belleten,* C 16, S. 64, 449-492.

Thenius 1972

Thenius, E., "Microstonyx antiquus aus dem Alt-Pliozän Mittel-Europas. Zur Taxonomie und Evolution der Suidae (Mammalia)", *Annalen des Naturhistorishes Museums*, 76, 539-586.

Trofimov 1954

Trofimov, B. A., "The fossil Suids of the genus Microstonyx. In:Tertiary Mammals, Part 2. On the Mammalia of the Southern SSSR and Mongolia", *Doklady Akademia Nauk SSR*, 47, 61-99.

van der Made-Hussain 1989

van der Made, J.-Hussain, S. T., "Microstonyx» major (Suidae, artiodactyla) from the type area of the nagri formation, siwalik group, Pakistán", *Estudios geológicos*, 45, 409-416.

van der Made-Moyà Solà 1989

van der Made, J.-Moyà-Solà, S., "European Suinae (Artiodactyla) from the Late Miocene onwards", *Bolletino de la Società Paleontologica Italiana*, 28/(2/3), 329-339.

van der Made 1990a

van der Made, J., "Iberian Suoidea", *Paleontologia i Evolució*, 23, 83-97.

van der Made 1990b

van der Made, J., "A range chart for European Suidae and Tayassuidae", *Paleontologia i Evolució,* 23, 99-104.

van der Made-Montoya-Alcalá 1992

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

van der Made 1997

van der Made, J., "The fossil pig from the Upper Miocene of Dorn Dürkheim in Germany", *Courier Forschungsinsitut Senckenberg*, 197, 205-230.

van der Made-Güleç-Erkman 2013

van der Made, J-Güleç, E.-Erkman, A. C., "Microstonyx (Suidae, Artiodactyla) from the Upper Miocene of Hayranlı-Haliminhanı, Turkey", *Turkish Journal of Zoology,* 37, 106-122.

Young 1981

Young, J. Z., *The Life of Vertebrates*, Third Edition Oxford, New York.