

TAFONOMİ VE PALEOANTROPOLOJİK ÇALIŞMALARA KATKILARI: RUDABANYA ÖRNEĞİ

Arzu DEMİREL*

Paleontolojinin bir alt disiplini olan tafonomi, paleoantropolojik çalışmalarda eski insanın davranış biçimlerini belirlemeye yardımcı olabilmek amacı ile 1960'lerden bu yana kullanılmaktadır. İnsanın tarih sahnesine çıkışından bu güne çevresiyle yakın bir ilişki içerisinde olduğu ve tafonomik bir etken olarak rol oynadığı bilinmektedir. Fosillerin ölümden bulunmaya kadar başından geçenlerin çalışılması olan tafonomi, eski çevrelerin yeniden yapılandırılmasında anahtar görevi görmektedir, bu anlamda insan evrimi çalışmalarında ve dolayısıyla da insan atalarının içinde yaşamış olduğu ortamın ortaya konulmasında çok önemli bir işleve sahiptir. İnsan atalarına ait fosil kalıntıların bulunduğu bir alandan elde edilen kemiklerin üzerindeki izlerin tafonomik açıdan analizi, hem fosillerin söz konusu dönemde nasıl bir ortamda bulunduğunu, hem de insan ataları tarafından kemiklerin ne amaçla modifikasyona uğratıldığının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Bu tür çalışmalar insan atalarının yaşamsal eylemlerinin ve avlanma stratejilerinin daha açık bir şekilde anlaşılması için gerekli temel bilgileri ortaya koymaktadır.

Tafonomi Nedir?

Organik kalıntıların sedimanlar içine nasıl yerleştiği ve gömülmeden sonra içinde bulunduğu koşulların araştırılması olan tafonomi, ilk olarak 1940'ta Rus Paleontolog Efremov tarafından "organik kalıntıların biyosferden litosfere geçiş sürecinin çalışılması" olarak tanımlanmıştır (Behrensmeyer ve Kidwell, 1985: 105). Fosilleşme sırasında, orijinal fauna ile ilgili ekolojik veriler, yırtıcıların etkisi, su ile taşınma, ezilme, zaman aralığı, gömülme, bozulma

ve mineralleşme gibi tafonomik süreçlerle kaybolur ya da azalır (Behrensmeyer, 1992: 189).

Tafonomi ve eski çevre çalışmaları, fosil topluluğu etkileyen tafonomik süreçler hakkında bilgi verir. Bu tür çalışmalar ayrıca, hominidler' ile birlikte, leş yiyici ve yırtıcıların davranış biçimleri hakkında da ipuçları verirler. Paleoekologlar tüm bu bilgileri kullanarak fosil topluluklar ve insan evrimine yön veren ekolojik güçleri anlamaya çalışmaktadırlar (Behrensmeyer, 1992: 189).

Tafonomik değişimler, bir organizma ölüm sırasında kendi vücudunun organik parçaları üzerinde kontrolü yitirdiği zaman başlar, depolanma, gömülme ve gömülme sonrası etkilere kadar uzanır. Korunma koşulları, ölüm öncesi faktörlerle yakından ilgilidir (örneğin, su bulunan ve bulunmayan ortamlar gibi). Paleontolojik verileri etkileyen diğer faktörler, yeryüzü hareketleri, fosillerin toplanması, müzedeki hazırlık ve saklama yöntemleri olup bunlar da tafonomik analizlere eklenmelidir (Behrensmeyer ve



Resim 1: Çiğneme izleri (Demirel, 2000: 99)

Kidwell, 1985: 107). Tablo 1'de tahrip edici güçler ve etkilerine verilebilecek örnekler görülmektedir.

Tafonominin tanımı daha sonra "hayvan ve bitki kalıntılarının ölüm, çürüme, gömülme ve korunmasının çalışılması" (Andrews, 1992: 33) olarak genişletilmiştir. Tafonomik yorumlamalar, geçmişte işleyen süreçlerin bugün işlemekte olan süreçlerle karşılaştırılabilir olduğu varsayımına dayanmaktadır. Tüm tafonomik bulgular genel bir soruya yanıt aramaktadır: Fosil topluluğun kaynağı nedir, ilgili olduğu süreçler nelerdir ve bu süreçler topluluğun orijinal yapısını nasıl değiştirebilir? Bu, sonraki tüm yeniden yapılandırmaların temelini oluşturacaktır (Andrews, 1992: 33-34).

Ölen organizmalar, fosil haline gelene kadar çeşitli süreçlerden geçerler: Güneş ışığı, yağmur gibi etmenlerin etkisi altında kalırlar, kalıntıları ya taşınır ya da öldükleri yerde gömülür, son gömülmeden sonra da litosfere karışırlar. Sonuç olarak ortaya çıkan örnek, geçirdiği süreçlerin izlerini kaçınılmaz olarak taşımaktadır. Buna göre, fosilleşme süreci, fosil örneği her aşamada etkileyen etmenler de dikkate alınarak geriye doğru gidilerek değerlendirilmelidir (Behrensmeyer, 1984: 559). Şekil 1'de organik kalıntıların ölümden, bulunmaya kadar geçen süre boyunca geçirdiği süreçler görülmektedir.

Tafonomi ve paleoekoloji disiplinlerinin her ikisi de eski çevreyi yeniden yapılandırma ile ilgili olduğundan belli bir topluluk ya da fosilli çevreye bağlı olarak çalışırlar. Tafonomi, topluluğa yön veren olayların ayrıntılı bilgilerini sağladığından dolayı tafonomik çalışmalar, eski çevrenin yeniden yapılandırılmasında öncü bilgi işlevi görmektedir. Örneğin, bir fosil topluluk su yatağında doğal olarak ayıklanan ve taşınarak biriktirilen kalıntılardan oluşuyorsa, her biri için ayrı bir paleoekolojik yapılandırma ge-



Resim 2: Çarpma ve fiziksel nedenlerle aşınma (Demirel, 2000: 110)

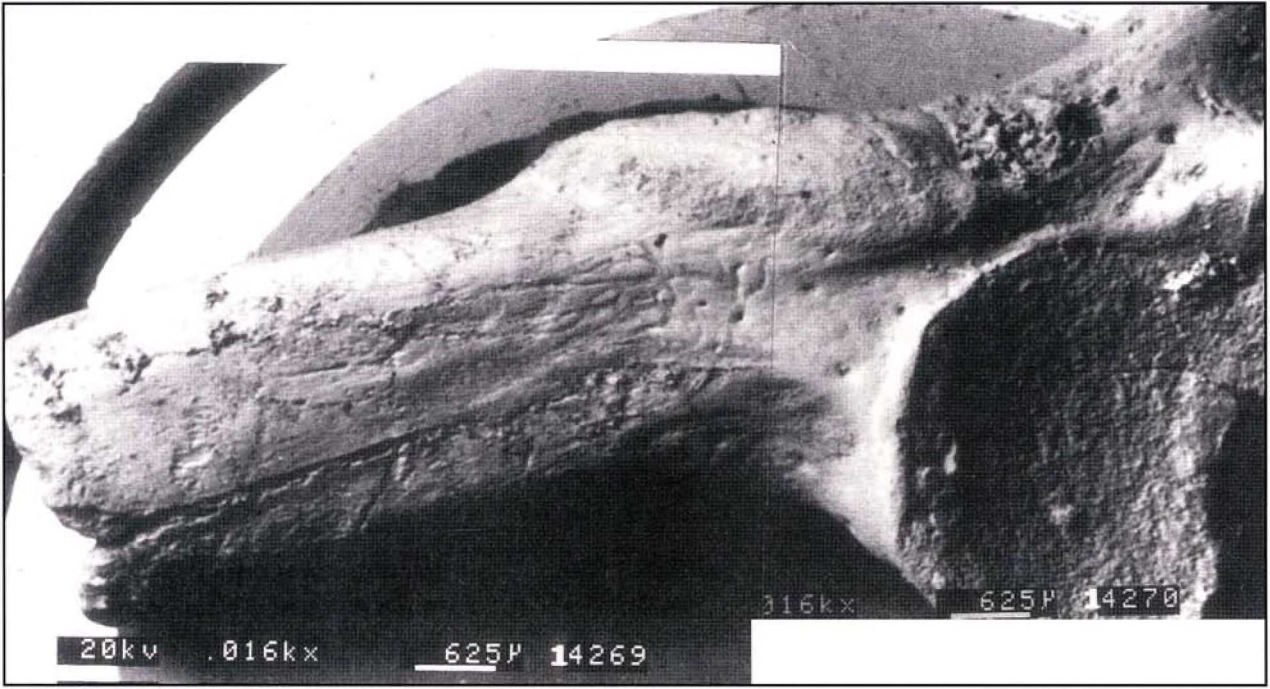
rekeceğinden, bunları birbirinden ayırmak ancak ayrıntılı tafonomik çalışmalar ile mümkün olabilecektir (Shipman, 1981: 7).

Tafonomi Nasıl Çalışır?

Fosil topluluğun fiziksel özelliklerini belirlerken ayrı parçaların tafonomik tarihlerini ortaya koymak, farklı ortamlardan gelerek karışmış olan toplulukların analizinde oldukça önemlidir (Shipman, 1981: 99). Her paleontolojik araştırma kendine özel tafonomik sorunlara sahiptir. Ancak genel olarak, organik kalıntılar üzerinde iz bırakan etmenler, organik kalıntıların taşınması, fosil topluluklarda bazı türlerin korunmasını sağlayan süreçler tafonomik araştırmalarla ortaya konabilir (Behrensmeyer, 1984: 562).

Fosiller üzerinde bıraktıkları izlere bakılarak fosile etki eden etmen ve süreçlerin belirlenmesi, değişik korunma durumunun nedenlerinin analizi, taşınma tarihinin, yani fosillerin orijinal ölüm yerinden gömülme yerine nasıl taşındığının çalışılması ve bir fosil topluluğun temsil ettiği zaman aralığının belirlenmesi en çok kullanılan tafonomik yöntemlerdir (Behrensmeyer, 1984: 562-565).

Tafonomik süreçlerin, kültürel ve doğal olmak üzere iki ayrı boyutta değerlendirilmesi gerektiği görülmür. İnsanoğlu beslenme sistemine etki dahil ettiği tarihten bu yana, karşımıza tafonomik bir etken olarak çıkmaktadır. Bu aşamadan sonra hayvansal gıda tüketmeye başlayan insanın, hayvanları avlamaya ve ürettikleri ilkel taş aletlerle avladıkları hayvanları ya da topladıkları hayvan leşlerini kesmeye, ayrıca kemik illiğine ulaşabilmek amacı ile uzun kemikleri kırmaya başladığını görüyoruz. Bu tür kültürel modifikasyonların yanı sıra, kemik üzerinde değişikliğe neden olan doğal modifikasyonlar da tafonomik araştırmaların bir diğer veri kaynağıdır. Bunların başlıcaları olarak: gömülmeden önce kemiklerde sıcak, soğuk, ıslanma, kuruma, donma, erime v.b. etkisi ile oluşan ve kalıntıların gömülmeden önce ne kadar bir süre dışarıda kaldığının belirlenmesi için kullanılan hava koşulları etkisi; fosilleşme ortamındaki bitkilerin varlığını belirlemek için kullanılan bitki kökü izleri; kemikler üzerinde içinde buldukları sedimanların kimyasal yapısına bağlı olarak oluşan korozyonlar (aşınmalar) sayılabilir. Bu tafonomik süreçlerin belirlenmesi, bir fosil topluluğun paleoekolojisinin belirlenmesi için bir veri tabanı oluşturacak ve ayrıca, o topluluğun, bulunduğu yere taşınarak mı geldiği, başka bir fosil toplulukla karışıp karışmadığı gibi sorulara da yanıt verebilecektir.



Resim 3: Kök izleri (Demirel, 2000: 96)

Tafonomik Bir Etken Olarak İnsan

Tafonominin, paleoantropolojik çalışmalarda kullanılmaya başlanması ile kemik topluluklarının oluşumunda etkili olan doğal ve kültürel etkenler arasındaki karmaşık ilişkiler de ortaya konulmaya başlanmıştır (Bunn, 1991: 434). İnsanoğlu, hayvanları pek çok nedenle avlamakla birlikte, temelde enerji (yiyecek), ya da âlet ve giyim için hammadde olarak kullanmıştır. Bunun sonucunda iskeletler parçalanmakta, kemikler kırılmakta ve çok çeşitli biçimde değişimlere uğramaktadırlar (Lyman, 1994: 294). İnsan atalarının kemikler üzerinde oluşturduğu modifikasyonların en önemlileri, kesim izleri ve kırıklardır.

Lyman (1994: 294) "kesim" terimini "hayvan kalıntılarının insan tarafından tüketilebilir parçalar haline getirilmek amacı ile modifikasyona uğratılması" olarak tanımlamaktadır. Aslında, pek çok organizma, örneğin; böcekler, bakteriler ve çakallar, hayvan kalıntılarını tüketilebilir parçalara ayırmaktadırlar ancak, sadece insan ataları hayvan kalıntılarını gerçekten "kesmişlerdir" (Lyman, 1994: 294-295), ayrıca âlet üretmek için yapılan girişimler de kemiklerin kırılmasına neden olan bir diğer etkidir.

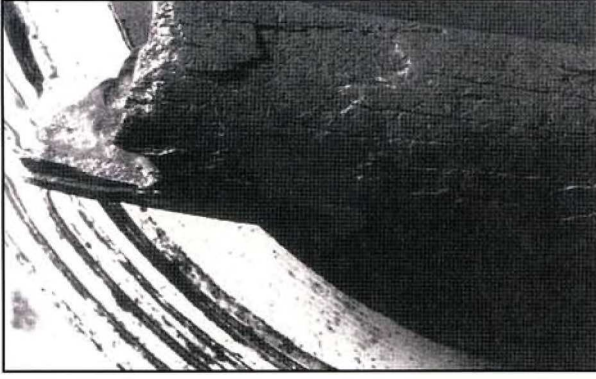
Tafonomik Verilerin Paleoantropolojide Kullanımı

Fosil hominidler ile birlikte bulunan kemik toplulukları, pek çok bilgi barındırmakta ve bize erken

insanların beslenme ve besin toplama davranışları kadar ekolojileri hakkında da bilgi vermektedir (Behrensmeier, 1992:189). Hominidler de dahil olmak üzere, tüm karasal omurgalıların fosilleri çok çeşitli ortamlarda bulunur. Buldukları ortam, fosillerin korunma derecesini belirler. Fosil insan kalıntıları en iyi şekilde eski göl kenarlarında korunmakla beraber mağaralar, nehirler ve volkanik olarak aktif olan bölgeler de diğer önemli buluntu yerleridir.

Erken insan atalarının davranış biçimlerini belirleyebilmek için fosil ve arkeolojik kayıtlardan gelen veriler (örneğin, fosilleşmiş kemikler ve taş âletler) ve bunları değerlendirebilmek için günümüze ait deneyler ve gözlemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Potts, 1992: 325). Erken insan atalarının davranış biçimleri ve ekolojileri ile ilgili bilgiler fosillerin kendisi, arkeolojik izler ve yaşadıkları jeolojik yapı ve çevreden sağlanmaktadır (Potts, 1992: 327).

İnsan atalarının hayvan kalıntılarını tüketmesi ile ilgili veri elde edilebilmesi için 3 aşamalı bilgiye gereksinim duyulmaktadır. Bunlardan birincisi, insanların bulunduğu coğrafik alanda bulunan hayvan kalıntılarının yaşamda iken de eş zamanlı olup olmadığıdır. Stratigrafik karşıma, insan ve hayvan kalıntılarının birlikte bulunmalarına neden olabilir ve bu dikkate alınması gereken bir noktadır. İkincisi ise, hayvan ve insan kalıntılarının birlikte bulunmasıdır. Burada, söz konusu modifikasyonları hominidlerin oluşturup oluşturmadığının araştırılması gerek-



Resim 4: Hava koşulları etkisine bağlı çatlamlar (Demirel, 2000: 98)

meğdendir. Bu aşamada kesme izlerinin incelenmesi devreye girmektedir. Üçüncü bilgi kaynağı ise, hominidlerin hayvan kalıntılarını kullanıp kullanmadığının kesinleştirilmesidir. Bu aşamada insan atalarının hayvanları etini yemek için mi, yoksa kemik âletler oluşturmak için mi parçaladıklarının belirlenmesi gerekmektedir (Lyman, 1994: 352-354). Bu tür bilgileri kapsamlı tafonomik incelemeler sağlayacaktır.

Bu yeni araştırma alanının, arkeologların Doğu Afrika'daki Olduvai Gorge, Ismailia ve özellikle Güney Afrika'daki Australopithecus² mağaralarındaki etrafa dağılmış kemikler ile ilgilenmeye başladığı 1960 ve 70'lerde oldukça popülerlik kazandığı görüldü. 1950'lerde Güney Afrikalı Anatomist Raymond Dart, Güney Afrika'daki mağaralardan bulunmuş olan parçalı kemikler üzerinde çalışmış ve kemik parçalarının Australopithecus tarafından sistematik olarak parçalara ayrıldığını ileri sürmüştür. Dart'a göre Australopithecus, âlet kullanmamış, ancak günlük ihtiyaçlarını karşılamak üzere kemik ve boynuzdan ürettiği bir "osteodontokeratik" kültür yaratmıştı. Daha sonra Brain, yerleşim görmeyen mağaraların sırtlanların öldürdüğü hayvanların kalıntıları ile dolu olduğunu ve kemik kırıklarının insanın âlet yapma eyleminin bir sonucu olmadığını tafonomik araştırmalar ile göstermiştir (Fagan, 1987: 357-358).

Olduvai'deki kemikler üzerindeki çizikler, bu kemiklerin hem hominidler, hem de etçiller tarafından modifikasyona uğratıldığını göstermiştir. Etçiller, örneğin sırtlanlar tarafından oluşturulmuş olan taş âletlerle birlikte bulunmuş olan modern ve eski kemik topluluklarının çalışması, topluluktaki av hayvanlarının boyutu, iskelet parçaları ve türlere göre farklılaşmaktadır. Taş âletlerin birikme şekli ve kemik topluluğunun özellikleri, Olduvai'da yaşamış olan hominidlerin âletleri, hayvan leşlerini de taşıdıkları yerlere götürdüğünü göstermiştir. Bu iki tür mater-

yalin hominidler tarafından taşınması, bu alanlarda onların etçiller ve doğal süreçlerden daha etkin olduklarını göstermiştir (Potts, 1992: 331).

Farklı, alternatif görüşleri ileri sürülmesine karşın, arkeolojik kanıtlara, tafonomik gözlemlere ve tahminlere dayalı olarak kurulan çerçeveye göre; hominidler, genellikle daha önce etçiller tarafından yenilmiş ve üzerinde hâlâ et bulunan hayvan kalıntılarını, özellikle arka uzuvları topluyorlardı. Hayvanın öldüğü yerde yapılan ilk kesim işlemi öncelikle üzerinde et olan uzuv parçalarının ayrılmasıydı. Daha sonra ise taşıdıkları yerde ikincil kesim işlemini gerçekleştiriyorlardı. Taşıdıkları yer, genellikle gölgesinden yararlanabilecekleri ağaç altı gibi yerler olmaktadır. Hominidler buradan ayrıldıktan sonra aynı yere diğer leş yiyiciler; örneğin sırtlanlar ve daha küçük boyutlu etçiller gelerek henüz taze olan et kalıntılarını, özellikle yağlı uzun kemik uçlarını kemiriyorlar ve kalıntılarını buradan uzaklaştırıyorlardı (Bunn, 1991: 436).

Arkeolojik buluntu yerlerinden ele geçirilen kemik buluntular, genellikle kırık olduğu için, kemik kırıklarının çalışılması da hominidlerin yaşam biçimlerinin ortaya konması çalışmalarında önemli bir yer tutar. İlikli kemiklerin, çekiç taşı ile kırıldığının açık kanıtlarına, Koobi Fora ve Olduvai Gorge kemik topluluklarında rastlanmıştır ve bu hominidlerin yağ açısından zengin olan ilikleri tükettikleri yönünde yorumlanmıştır (Bunn, 1991: 450).

Rudabanya Örneği

Bu çalışmada tafonomi, primat³ kalıntısı içeren bir Geç Miyosen lokalitesinde bulunan fosil topluluğunun fosilleşme tarihine ışık tutabilmek amacı ile kullanılmıştır.

Bu çalışmanın materyalini Geç Miyosen Döneme (yaklaşık 10 milyon yıl öncesi) tarihlenen bir Avrupa Neojen⁴ omurgalı buluntu alanı olan Rudabanya'dan (Macaristan) bulunmuş olan küçük omurgalılarına ait bazı kemik ve diş kalıntıları oluşturmaktadır. Bu buluntu alanının önemi iki ayrı tür primat kalıntısı içermesinden gelmektedir. Her iki tür de kafatasına ait parçalar, dişler ve iskelet kalıntıları ile temsil edilmektedir (Demirel, 2000: 77).

Rudabanya 1993 yılı kazı sezonuna ait kalıntılarda kök izleri (Resim: 1), hava koşulları etkisine bağlı çatlamlar (Resim: 2), çiğneme izleri (Resim: 3), çarpma ve fiziksel nedenlerle aşınma (Resim: 4) ve asit aşınması (Resim: 5) gibi kimyasal ve fizik-

sel modifikasyonlar birlikte görülmektedir (Demirel, 2000: 95).

Kemik üzerinde kök izlerinin varlığı, fosil topluluğun tafonomik geçmişinin en azından bir kısmında bitkilerin yoğun olduğu bir tabakada bulunduğunu göstermektedir. Hava koşulları etkisi de ölümden gömülmeye kadar geçen süre içinde oluşmaktadır ve kemik yüzeyinde karakteristik çatlaklar oluşturmaktadır. Bu modifikasyon incelenerek kemiklerin gömülmeden önce ne kadar bir süre açık havada kaldığı yaklaşık olarak belirlenebilmektedir. Çiğneme izleri, fosillerin diğer canlılar tarafından beslenme amacı ile avlandıklarını göstermektedir. Kemik örneklerin üzerinde çarpma nedeni ile oluşan izler, ortamda fiziksel bazı güçlerin (sel, rüzgâr v.b.) etkili olduğunu göstermektedir (Demirel, 2000: 141-142).

Rudabanya Geç Miyosen fosil topluluğu üzerinde yapılan tafonomik incelemeler bu fosil topluluğun fosilleşme tarihi süresince gömülmeden önce bir süre açıkta kaldığı, fiziksel aşınmaların bulunması ise dalış açısı, kemiklerdeki yuvarlaklaşma gibi diğer veriler ile birlikte değerlendirildiğinde sel gibi güçlü bir fiziksel etkenin varlığını göstermektedir.

Elde edilen bu veriler, Rudabanya fosillerinin depolanma ortamlarındaki koşullar ile ilgili bilgiler verecek kazılarda elde edilen diğer sedimantolojik, paleopedolojik verilerle birlikte daha sağlıklı paleoekolojik değerlendirmeler yapılabilmesini sağlamıştır.

Sonuç olarak; tafonomi, her bir fosil kalıntısının, ait olduğu fosil topluluğun evrimsel tarihi ve çevresi hakkında sakladığı bilgilerin evrimsel kanıtlar olarak yorumlanabilmesi için temel bilgiler sağlamaktadır. Bu kalıntılar, jeolojik devirler boyunca oluşan organik evrimin kanıtları olarak kullanılır. İnsan atalarının eski yaşam alanlarının ve yaşam biçimlerinin ortaya konulması için başlı başına çok önemli veriler derlenmesini sağlayan tafonomik çalışmalar, çevrenin fosil faunalar üzerindeki tüm etkilerini inceleyebilmemizi sağlamakta ve jeoloji, paleobotanik, sedimantoloji, paleontoloji, arkeozooloji, paleopedoloji v.b. gibi bilim dalları ile son 30 yıldır birlikte çalışarak paleoantropolojik çalışmalara katkıda bulunmaktadır.

İnsan evrimi çalışmalarında "osteodontokeratik kültür" gibi yanlışların düzeltilmesinde büyük payı olan tafonomi, ele geçirilen bulguların, çevresindeki diğer buluntular ile birlikte doğru olarak yorumlanmasını sağlamaktadır. Evrimleşen insanın içinde yaşadığı fauna ve çevre üzerinde yarattığı



Resim 5: Asit aşınması (Demirel, 2000: 115)

değişiklikler ise tafonomik çalışmaların paleoantropolojik açıdan ele alınan bir başka yönüdür. Aynı zamanda etnoarkeolojik çalışmalarla da amaçları açısından paralellik gösteren bu bilim dalı paleoantropolojik çalışmalarda geleneksel yorumlamalara farklı bir bakış açısı getirmekte ve daha doğru yorumlamalar yapılmasını sağlamaktadır.

SUMMARY

As a subdiscipline of palaeontology, taphonomy has been applied to palaeoanthropological studies to help to interpret behavioral practises of human ancestors. Human have always been in a close interaction with its environment and acted as a taphonomic factor since including the meat in their diet. Taphonomy has a key function for reconstruction of the palaeoecology, because it studies the fossilization history of a fossil assemblage, thus has a significant contribution for the evaluation of the environment where human ancestors lived. Taphonomic analysis of the bones which came from same deposits where human remains are found would help to understand subsistence practises of the early human ancestors.

NOTLAR

- * Arzu DEMİREL, Kültür Varlıkları, ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ulus-ANKARA-TÜRKİYE
- ¹ Hominid: İnsan ailesi
- ² Australopithecus: Yaklaşık 4-1miyon yıl önce Güney ve Doğu Afrika'da yaşamış olan erken insan formu

- ³ Primat: İlkel maymunlar, maymunlar ve insanı kapsayan memeli takımı
- ⁴ Neojen: Senozoyik (65 milyon yıl önce-günümüz) zamanın bir alt dönemi.

KAYNAKÇA

ANDREWS, P. 1992. "The basis for taphonomic research on vertebrate fossils". S: Fernandez Lopez (ed.). *Conferencias de la Reunion de Tafonomia y Fossilizacion*. Madrid, Editorial Comptense.

BEHRENSMEYER, A. K. 1984. "Taphonomy and the fossil record", *American Scientist* 72: 558-566.

BEHRENSMEYER, A. K. 1992. "Fossil deposits and their investigation". S. Jones, R. Martin, D. Pilbeam (ed.) *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, Cambridge, Cambridge University Press.

BEHRENSMEYER, A. K., Kidwell, S. M. 1985. "Taphonomy's contributions to paleobiology", *Paleobiology* 11 (1): 105-119).

BUNN, H. T. 1991. "A taphonomic perspective on the archaeology of human origins", *Annual Review of Anthropology* 20:433-467.

DEMİREL, A. 2000. *Tafonomik Çalışmalarda Taramalı Elektron Mikroskobu Analizlerinin Kullanımı: Paşalar, Rudabanya ve Neuadd'tan Bulunan Bazı Küçük Memeli Omurgalı Örnekleri Üzerinde Bir Deneme*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

FAGAN, B. M. 1987. *In The Beginning*. Scott, Foresman and Company, Illionis, Boston, London.

LYMAN, R. L. 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.

POTTS, R. 1992 . "The hominid way of life". Jones, R. Martin, D. Pilbeam (ed.) *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, Cambridge, Cambridge University Press.

SHIPMAN, P. 1981. *Life History of a Fossil*. Cambridge, Harvard University Press.