

26

ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

26. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI

24 – 28 MAYIS 2010
İSTANBUL

T.C. Kùltür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3268
Kùltür Varlıkları ve Mùzeler Genel Mùdùrlùđù Yayın No: 149

YAYINA HAZIRLAYANLAR

A. Naci TOY

Dr. Haydar DÖNMEZ

Ömer ÖTGÜN

Kapak ve Uygulama

Mustafa ÜÇGÜL



Bu kitap İstanbul 2010 Avrupa Kùltür Başkenti Ajansı'nın katkılarıyla basılmıştır.

ISSN: 1017-7671

Kapak Fotoğrafl: *Ünsal YALÇIN*

“Alacahöyük İlk Tunç Çağı Metal Buluntuları Üzerine
Arkeometalurjik Araştırmalar”

Not :Arkeometri raporları, dil ve yazım açısından Klâsik Filolog Dr. Haydar Dönmez tarafından denetlenmiştir. Yayımlanan yazıların içeriğinden yazarları sorumludur.

Allâme
Tanıtım & Matbaacılık
Hizmetleri

ANKARA-2011

İÇİNDEKİLER

Metin ÖZBEK

Aşıklı Höyük'te 2007 ve 2008 Yılı Kazı Çalışmalarında Bulunan İki İlginç İnsan İskeleti 1

Ergün KAPTAN

Tepecik Höyük'te Volkanik Kayaç (Andezit) Yumruları 13

Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Şahinde DEMİRCİ

Kaş (Antiphellos) Tiyatrosu Taşlarının Arkeometrik Yönden İncelenmesi 23

Fethi Ahmet YÜKSEL, Emine DÖNMEZ

Amasya (Harşena) Kalesi 2009 Arkeojeofizik Araştırmaları 37

David C. MEIGGS

Herding Practices, Urban Provisioning and Human Mobility At Tell

Atchana(Alalakh): 2009 Strontium Isotope (⁸⁷Sr / ⁸⁶Sr) Results 51

Güven GÜMGÜM

Phrygia Hierapolisi (Pamukkale) Antik Kenti Aziz Philippus Tepesi

Anıtsal Yapı Kompleksi 69

Marion BENZ, Aytaç COŞKUN, Bernhard WENINGER, Kurt W. ALT,

Vecihi ÖZKAYA

Stratigraphy and Radiocarbon Dates of the PPNA Site of Körtik Tepe, Diyarbakır... 81

Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Bekir ESKİCİ

Isparta Aya Yorgi Kilisesi'nde Korumaya Yönelik Arkeometrik Çalışmalar 101

G. VERSTRAETEN, V. De LAET, B. DUSAR, K. D'HAEN P. DEGRYSE,

B. NEYT, Ph. MUCHEZ, K. DIRX, D. KANIEWSKI, B. De CUPERE,

W. Van NEER, S. THYS, M. UDRESCU, E. MARINOVA, D. DEVOS,

J. BAETEN, M. CORREMANS, D. WIELGOSZ-RONDOLINO, J. BAKKER

and M. WAELENS.

The 2008 And 2009 Archaeometric Research At Sagalassos 117

Ünsal YALÇIN

Alacahöyük İlk Tunç Çağı Metal Buluntuları Üzerine Arkeometalürjik

Araştırmalar 139

Maria ANDALORO, Silvia BORGHINI

The Restoration of the Church of the Forty Martyrs at Şahinefendi

in Cappadocia. 2009 Campaign 147

Seda KARAÖZ ARIHAN, Ahmet Cem ERKMAN, Asuman ÇIRAK,

Yener BEKTAŞ

Bazı Eski Doğu Anadolu Toplumlarında Diş Boyutları..... 161

Burcu KIRMIZI, E. H. GÖKTÜRK, A. G. TÜRKMENÖĞLU,

L. DOĞER, Z. MERCANGÖZ, Ph. COLOMBAN

Kuşadası Kadıkalesi/ Anaia'da Bulunan Bizans Seramiklerinde Arkeometrik

İncelemeler..... 173

Bérençère PERELLO Techniques and Architecture in Early Bronze Age Anatolia.....	187
Ayla Sevim EROL, Z. FÜSUN YAŞAR, Serpil DEMİR, Yener YAVUZ Hasankeyf İnsanlarının Antropolojik Analizi	201
Zehtiye Fusun YAŞAR, Ayla Sevim EROL İki Anadolu Toplumunda Dış Ölçümlerinin Karşılaştırmalı Analizi	219
Mahmut AYDIN, Abdullah ZARARSIZ, Şahinde DEMİRCİ Geç Roma-Erken Bizans Dönemi Ankara Maltepe Kurtarma Kazısından Elde Edilen Bazı Buluntular Üzerinde Arkeometrik Çalışmalar	235
Thomas ZIMMERMANN, Tayfun YILDIRIM Çorum ve Çankırı Arkeoloji Müzeleri'nde Bulunan Erken Tunç Çağı Madeni Buluntuların Zararsız XRF Analizi	251
Mehmet SAĞIR, Zehra SATAR, İsmail ÖZER, Erksin GÜLEÇ Birecik Barajı İlk Tunç Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi	257
Asuman ÇIRAK, Mustafa Tolga ÇIRAK Kelenderis Toplumunda Nonmetrik Varyasyonlar	263
Ayhan YİĞİT, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Resul İBİŞ Ayla SEVİM EROL Çankırı Salur Erken Tunç Dönemi İnsanları.....	273
Elif BEŞER, Ali UZUN, Şahinde DEMİRCİ, Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU Alanya Bölgesi Kazılarında Elde Edilen Bazı 13. Yüzyıl Cam Örneklerinin Arkeometrik Yönden İncelenmesi	291
Hadi ÖZBAL, Ayla TÜRKEKUL BIYIK, Laurens THISSEN, Turhan DOĞAN, Fokke GERRITSEN, Rana ÖZBAL Sütçülerin Öncüleri: Barcın Höyük Keramiklerinde Süt Kalıntıları.....	307
Ben KRAUSE KYORA The Flying Pig, Migration or Transfer of Ideas in Prehistory: Molecular, Genetic and Archaeological Investigations of Mesolithic and Neolithic Pigs (Sus Scrofa).....	319
Esra ÖZTEKİN MERT, Şahinde DEMİRCİ, Lemi TÜRKER Eski Yazma Eserlerde Kullanılan Mürekkepler Üzerine Arkeometrik Çalışmalar..	327
Vedat ONAR, Gülsün PAZVANT, Altan ARMUTAK Yenikapı'nın Bizans Atları	341
Ebru ALBAYRAK, Zehra SATAR, Kutay Murat BOZCA, Yarenkür ALKAN 2000 Yılı Mezraa Höyük Kazısı'ndaki Hayvan Kemik Kalıntılarının İncelenmesi.	359
Serkan KEMEÇ, H.S.B.DÜZGÜN, Fikri KULAKOĞLU Arkeolojik Uygulamalar İçin Düşük Maliyetli 3B Modelleme Yaklaşımı: Kultepe Örneği.....	365

SÜTÇÜLERİN ÖNCÜLERİ: BARCIN HÖYÜK KERAMİKLERİNDE SÜT KALINTILARI

Hadi ÖZBAL*
Ayla TÜRKEKUL BIYIK
Laurens THISSEN
Turhan DOĞAN
Fokke GERRITSEN
Rana ÖZBAL

GİRİŞ

İnsanlar besin gereksinimlerini genel olarak üç değişik maddeden sağlarlar: karbonhidratlar, proteinler ve yağlar. Bu üç temel besin maddesinin yanı sıra vitaminler ve mineraller de dengeli bir beslenme için gereklidir. Üç temel madde hemen hemen her türlü besinde farklı oranlarda bulunur. Sağlıklı beslenmek için her üç temel besinin belirli bir dengede tüketilmesi gerekir. Her hangi birinin azlığı veya çokluğu beslenme dengelerini bozabilir. Genellikle yağlar ve karbonhidratlar enerji üretimi, proteinler büyüme ve hücre onarımı, vitaminler ve mineraller de bağışıklık sistemi için gereklidir. Dengeli bir diyet için yetişkin bir insanın günde 2000-2500 kilokalori tüketmesi gerekir. Bunun %55 kadarı karbonhidratlardan, %30 kadarı yağlardan ve %15 kadarı da proteinlerden karşılanmalıdır.

Tarih boyunca insanların besin tüketimleri değişik dönemlerde ve bölgelerde mevcut besin kaynaklarına göre büyük farklar göstermiştir. İnsanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli besin tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi arkeologlar için önemli bir araştırma konusudur. Ancak organik kökenli besin kalıntıları genellikle çok çabuk bozunduğundan günümüze kadar erişemezler. Arkeolojik kazılardan çıkan çeşitli hayvan kemikleri, karbonlaşmış tahıl ve diğer bazı kalıntılar bu konuda önemli ipuçları verir.

Son zamanlarda prehistorik toplumların tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi için yeni yöntemler geliştirilmiştir. Örneğin, insan kemiklerinde bulunan kolojen

* Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek 34342, İstanbul/TÜRKİYE
Dr. Ayla TÜRKEKUL BIYIK, Boğaziçi Üniversitesi, AR-GE İleri Teknolojiler Merkezi, Bebek 34342, İstanbul/TÜRKİYE.
Dr. Laurens THISSEN, Ceramics Bureau, 1074XZ Amsterdam/HOLLANDA.
Dr. Turhan DOĞAN, TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 41470, Kocaeli/TÜRKİYE.
Yar. Doç. Dr. Fokke GERRITSEN, Hollanda Araştırma Enstitüsü, İstiklal Caddesi, Nuri Ziya Sok. No:5, P.K. 132, Beyoğlu, 34431, İstanbul/TÜRKİYE.
Yar. Doç. Dr. Rana ÖZBAL, Koç Üniversitesi, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü, Rumeli Feneri Yolu, Sarıyer, 34450, İstanbul/TÜRKİYE.

maddesindeki karbon ve nitrojen atomlarının izotop analizi ile hayvansal ağırlıklı mı yoksa bitkisel ağırlıklı bir tüketim alışkanlıkları olduğu belirlenebilmektedir. Ayrıca kemik analizlerinde bulunabilecek çeşitli iz element dağılımları ve strontium elementinin izotop oranları da bazı ipuçlarının belirlenmesinde önemlidir. Diğer bir çalışma alanı ise besin maddelerinin pişirilmesinde, depolanmasında ve servisinde kullanılan özellikle sırsız çanak çömleklerde eser miktarlarda birikime uğrayan besin kalıntıların incelenmesi ile mümkün olmaktadır. Temel besin maddelerinden karbonhidratlar ve proteinler çevre koşullarından önemli oranda etkilendiklerinden günümüze kadar bozulmadan kalmaları pek mümkün olmamaktadır. Ancak polar olmayan lipidler ve onların bozunma ürünü olan yağ asitleri çömleklerin gözeneklerinde bozulmadan az da olsa günümüze kadar kalabilmektedirler.

Bitkisel ve hayvansal kökenli lipidler üç karbonlu gliserol molekülüne değişik karbon sayısı içeren uzun zincirli yağ asitlerinin ester bağı ile bağlanması ile oluşur. Bitkisel kökenli lipidlerin yağ asitlerinde doymamış karbon bağları bulunduğundan oda sıcaklığında sıvı haldedirler. Hayvansal kökenli lipidlerin yağ asitleri doymamış karbon bağı içermezler ve genelde oda sıcaklığında katı haldedirler. Bitkisel ve hayvansal lipidlerde bulunan yağ asitlerinin zincir boyu genelde 4 karbonla 22 karbon arasında değişir, ancak en fazla 16 ve 18 karbon zincirli yağ asitleri bulunur. Üç yağ asidi içeren lipidlerin hangi yağ asidinden oluşacağı ve glikolün hangi karbonuna bağlanacağı yağın kökenine göre önemli farklılıklar gösterir.

Karbonhidratlar ve proteinler hidrasyon, oksidasyon ve mikrobiyolojik etkilerle çok çabuk bozunduklarından arkeolojik ortamlarda bulunma olasılıkları çok azdır. Aynı şekilde doymamış karbon bağları içeren bitkisel yağlar da çabuk oksidasyona uğradıklarından çanak çömleklerde bulunma olasılıkları çok azdır. Prehistorik çanak çömleklerde günümüze kadar kalabilen lipidler ve onların yağ asitleri genellikle hayvansal kökenlidirler. Ancak bu tür lipidlerde de bir, iki veya her üç yağ asidi de hidroliz olabilir ve buna göre monoasil griseridler (MAG) diasilgliseridler (DAG) ve çok az da olsa hiç hidrolize uğramamış triasilgliseridler (TAG) olarak çömleklerde bulunabilirler (Colombini ve diğerleri, 2005).

Çanak ve çömleklerden özütlenen lipidlerin ve onların bozunma ürünlerinin analizlerinden elde edilen veriler üç değişik uygulama ile lipidin kökeninin belirlenmesinde kullanılır (Evershed ve diğerleri 2002). Birinci yöntem lipidlerde en çok bulunan 16 karbonlu palmitik ve 18 karbonlu stearik yağ asitlerinin oranlarının belirlenmesidir. Genellikle palmitik stearik asit oranı 1.0 – 2.0 arasında ise bunun hayvansal kökenli bir yağ asidi olduğunu gösterebilir, ancak bu kesin bir sonuç olamaz. Ayrıca 4 ile 10 arasında karbon içeren yağ asitlerinin bulunması lipidin süt kökenli olma olasılığını artırır. Diğer bir yöntem ise çömlekte hiç hidrolize uğramamış lipid kalıntıları bulunduğu bu

lipidlerdeki çeşitli yağ asitlerinin dağılımına göre kaynağının belirlenebilmesidir. Ancak hiç bozunmamış triaçilgliseridlere çok az sayıda çömlerde rastlanmaktadır. Bu nedenle genel bir uygulama imkanı yaratmamaktadır.

Özellikle hayvansal kökenli lipidlerin belirlenmesinde en gerçekçi yöntem Evershed ve çalışma arkadaşlarının bu konuda bir devrim niteliğindeki bileşiğe özgü kararlı karbon izotopu oranlarının (^{12}C ve ^{13}C) ile mümkün olmuştur (Evershed ve diğerleri 1997, Mottram ve diğerleri 1999). Araştırmacılar hayvansal yağlardaki en önemli iki yağ asidinin (palmitik C_{16} ve stearik C_{18}) kararlı karbon izotopu oranlarının hayvan türlerine ve besin kaynaklarına göre izlenebilir farklılıklar gösterdiğini belirlemişlerdir. Buna göre koyun, sığır gibi geviş getiren ve domuz, at gibi geviş getirmeyen hayvanların doku yağları ile süt kökenli yağların kesin olarak belirlenmeleri mümkün olmuştur (Dudd ve Evershed 1998 (Şekil 1). Araştırmalar çanak çömlerde sadece süttten üretilmiş tereyağı, yoğurt ve peynir gibi işlenmiş süt ürünlerinden kaynaklanan lipidlerin çok az da olsa uzun süre bozulmadan kalabildiğini göstermiştir.

Arkeolojik çanak çömlerde lipid analizinin öncüsü sayılan Evershed ve çalışma arkadaşları (2008) Güneydoğu Balkanlar, Kuzeybatı Anadolu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu-Levant bölgelerindeki çeşitli yerleşimlerden (Harita: 1) M.Ö. 7. binyıl ile 5. binyıl arasına tarihlenen toplam 2200 çanak çömler örneğinin kararlı karbon izotopu oranı sonuçlarını yayınlamışlardır (Şekil: 2). Buna göre İç Anadolu’da özellikle sığır, koyun gibi geviş getiren hayvanların yaygın olduğu ve çanak ve çömlerinde özellikle bu hayvanların doku yağlarına rastlanmıştır. Aynı özellikler Güneydoğu/Levant ve Güneydoğu Avrupa bölgelerinde de gözlenirken Güneydoğu Avrupa örneklerinde domuz, at gibi geviş getirmeyen hayvanların doku yağlarına da rastlanmıştır. İncelenen örnekler arasında en çarpıcı sonuç Aşağı Pınar, Toptepe, Yarımurgaz, Fikirtepe, Hoca Çeşme ve Pendik gibi Kuzeybatı Anadolu yerleşimlerinden elde edilen örneklerde izlenmiştir (Şekil: 2). Bu örneklerde önemli oranda süt ürünlerinden kaynaklanan lipid kalıntılarına rastlanmıştır. Diğer bölgelerde süt kökenli lipid örneklerinin sayısı çok azdır.

Bu araştırma M.Ö. 7. ve 5. binyıllar arasındaki beslenme alışkanlıkları konusunda iki önemli sonuç doğurmuştur. Birincisi hâlen tartışılmakta olan süttün insanlar tarafından ne zaman tüketilmeye başladığıdır. İnsanların koyun ve sığır gibi hayvanları öncelikle eti için evcilleştirdikleri, ancak bu hayvanlardan elde edilen süttü laktoz enziminin eksikliğinden tüketemedikleri düşünülmekteydi. Süttün tüketiminin ancak M.Ö. 4. binyılda başladığı görüşü yaygındır (Sagona ve Zimansky 2009:210). Ancak süttten elde edilen tereyağı, yoğurt veya peynir gibi işlenmiş ürünlerin tüketiminde laktoz sorunu yoktur. Laktoz enzimi olmadan bu ürünler insanlar tarafından tüketilebilmektedir. Evershed ve çalışma grubunun sonuçları özellikle Kuzeybatı Anadolu’da Marmara Denizi çevresindeki yerleşimlerin M.Ö. 7. binyılda süttün ikincil ürünlerinin yaygın olarak tüketildiğini gösteren

ilk örnekleridir. 2007 yılı Barcın Höyük kazı döneminde seçilen seramik örneklerinin bir ön çalışma niteliğindeki analiz sonuçları da (Türkekul-Bıyık 2007) Evershed sonuçları ile örtüşmüştür. Evershed ve çalışma arkadaşları (2008) süt kökenli lipid kalıntılarının özellikle Kuzeybatı Anadolu Bölgesi yerleşimlerinde gözlenme nedenini, bölgenin sığır yetiştirmeye elverişli olmasına, diğer bölgelerde ise süt üretimi bakımından önemsiz olan koyun ve keçi ağırlıklı olmasına dayandırmaktadır.

YÖNTEM

Çanak çömleklerde kalan eser miktarlardaki yağ kalıntılarının özütlenmesi, türlerinin belirlenmesi ve kararlı karbon izotopu oranlarının saptanabilmesi için oluşturulan analiz protokolu oldukça özel şartlar gerektirir (Türkekul-Bıyık ve Özbal 2008). Mikrogram mertebelerinde elde edilebilen toplam organik kalıntıların nicel ve nitel analizi önce gaz kromatografisi (GC) ile yapılır. Bu analiz sonucunda lipidlerin bozulma ürünü olan yağ asitleri ve varsa mono- di- ve triasilgliseritler belirlenir. Organik kalıntıların yapısal tanımlamaları ise gerektiğinde gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) ile saptanır. Bu sonuçlardan lipid kalıntılarının kökeni tam olarak belirlenemese de, bazı ipuçları elde edilebilir. Kesin sonuç palmitik ve stearik asitin kararlı karbon izotopu oranlarının gaz kromatografisi – yakma – izotop oranı kütle spektrometresi (GC-C-IRMS) analizi ile elde edilir. Örneklerin izotop oranları evrensel VPDB standardı ile karşılaştırılarak aralarındaki fark olarak belirtilir. Stearik ($\delta^{13}\text{X}_{18:0}$) ve palmitik ($\delta^{13}\text{X}_{16:0}$) asitlerin VPDB standardına göre gösterdiği fark bimodal olarak grafiği çizildiğinde değişik kökenli yağların farklı bölgelerde kümeleniği gözlenir (Şekil: 1). Örneğin geniş getiren hayvanların doku yağları grafiğin sol-alt bölgesinde kümelenir. Geviş getirmeyen hayvanların doku yağları ise grafiğin sağ üst köşesinde kümelenir. Süt kökenli yağların palmitik ve stearik yağ asitlerinin kararlı karbon izotopu oranları da geviş getiren hayvanlardan elde edilen kümenin biraz sağ tarafındadır. Şekil 1’de gösterilen kümeler, kontrollü ve belirli bir diyet altında yetiştirilen hayvanlardan alınan örneklerden oluşturulmuştur.

Ancak arkeolojik dönemde beslenen hayvanların tükettikleri bitki türleri bilinmediğinden oluşturulan kümelerin arkeolojik lipidler için kullanılması uygun değildir. Kararlı karbon değerlerinin beslenmeden kaynaklanacak farkları ortadan kaldırmak için gruplandırmalar $\Delta^{13}\text{X}$ (‰) değerleri ile palmitik asidin izotop değerleri ($\delta^{13}\text{X}_{16:0}$) kullanılmıştır. Burada $\Delta^{13}\text{X}$ (‰) değerleri ($\delta^{13}\text{X}_{18:0}$) – ($\delta^{13}\text{X}_{16:0}$) olarak bulunmuştur. Buna göre $\Delta^{13}\text{X}$ (‰) değerleri -1’den büyükse geviş getirmeyen hayvanların doku yağlarını, -1 ile -3 arasında ise geviş getiren hayvanların doku yağlarını, -3’ten daha az ise süt kökenli lipidleri göstermektedir. Sınırdaki sonuçlar ise aynı kabın değişik besin kaynakları için kullanıldığını gösterir (Şekil: 3).

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

2009 kazı döneminde Barcın Höyük'ün özellikle Geç Neolitik (M.Ö. 7. binyılın ikinci yarısı) tabakalarına tarihlenen ve kalıntı analizi protokoluna uygun şekilde toplanan 136 adet çanak çömlek örneği seçilmiştir. Organik kalıntı analizi için seçilen çanak çömlek örneklerinin kabın tipolojisini belirleyen özellikte olmasına özen gösterilmiştir. Örnekler; çanaklar (Şekil: 4) ve iki veya dört kulplu yemek pişirme kapları, çömlekleri olarak gruplandırılmıştır (Şekil: 5). Bu sayede bulunan lipid örneğinin kökeninin belirlenmesinin yanı sıra hangi tür seramik kapların ne amaçla kullanıldığının da belirlenmesi mümkün olacaktır. Analiz için örneklerin özellikle kabın ağız kısmından veya kulpa yakın bir yerden olmasına dikkat edilmiştir. Çanak çömlek örneklerinin ağız kısmı; kabın tipolojisinin belirlenmesi açısından önemlidir ve lipid kalıntısının bulunma olasılığının en yüksek bölgesidir. Sudan daha hafif olan yağ pişirme sırasında su yüzeyine geleceğinden kabın ağız kısmında birikecektir. Seçilen örneklerin %66 kadarında çömleğin ağız kenar kalıntısı; %34 kadarında da ağız kısmına yakın kulp kalıntısı bulunmaktadır. Toplanan çanak çömlekler Kuzeybatı Anadolu Bölgesi prehistorik yerleşimlerinin en erken örnekleridir.

Lipid kalıntısı varlığının belirlenmesi için yapılan gaz kromatografisi analizleri Boğaziçi Üniversitesi Arkeometri Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Buna göre 136 örnekten 27 adedinde yüksek oranda, 17 adedinde de az olmak üzere toplam 45 çömlek örneğinde lipid ve lipidlerin bozunma ürünü olan yağ asitleri gözlenmiştir. Bu tür çalışmalarda genellikle çanak çömleklerin sadece %20 kadarında lipid kalıntısına rastlanırken, Barcın örneklerinde %33 mertebelerinde kalıntı bulunması doğal ortamın uygunluğundan ve örneklerin belirli bir protokol çerçevesinde toplanmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca Barcın çanak çömlek örneklerinin yıkanmamış ve analizleri yapılmaya kadar da alüminyum folyo içerisinde muhafaza edilmiş olmalarının katkısı vardır.

Gaz kromatografisi analizlerinden, ilk belirlemelere göre lipid kalıntılarının genellikle hayvansal kökenli olduğu gözlenmiştir. Sadece dört örnekte mono-, di-, ve triaçilgliseridlere rastlanmıştır. Lipid içeren örneklerden sekiz adedinin kararlı karbon izotopu oranları GC-C-IRMA cihazı kullanılarak saptanmıştır (Tablo: 1). Bu örneklerden dört adedinin $\Delta^{13}X$ (‰) değerleri -3'ten az olduğundan bunların süt kökenli oldukları belirlenmiştir (Şekil: 5). Diğer dört örnek ise sığır veya koyun kökenli doku yağıdır. Bunlardan üç adedinin de $\Delta^{13}X$ (‰) değerlerinin -2.55 ile -2.74 arasında olması bu çömleklerde de süt kökenli yağların karışma ihtimalinin yüksek olduğunu göstermektedir. Sadece bir örnek; geviş getiren hayvanın doku yağını içermektedir. Yağ kökeni belirlenen sekiz çömlek örneğinden 7 adedi pişirme kabı olarak belirlenmiştir. Bunlardan üç adedi iki veya dört kulplu pişirme kapları, üç adedi ise S biçimli veya oval ağızlı kap, bir tanesi

ağız kapalı pişirme kabı olarak belirlenmiştir. Hayvansal yağ içeren bir örnek (BH6903) ise pişirme kabı tipolojisinde değildir ve S profilli bir kâse olarak sınıflandırılabilir (Tablo: 2).

Hâlen sonuç alınan örnek sayısının az olmasına rağmen, eldeki veriler Barcın Höyüğü'nde Neolitik Dönemde iskân eden halkın bölgenin bilinen en erken süt ürünlerini tükettiklerini göstermektedir.

TEŞEKKÜR

Bu projeye, Konuk Bilim İnsanı Destekleme Programı kapsamında Türkiye Bilimler Akademisi'ne ve Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, (Proje No. 5077) Başkanlığı'na yapmış oldukları katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- DUDD, S., EVERSHED, R.P., 1998, "Direct demonstration of milk as an elements of archaeological economies", *Science*, 29:1345-1354.
- EVERSHED, R.P., MOTTRAM, H.R., DUDD, S., CHATERS, S., STOTT, A., LAWRENCE, G, GIBSON, A., CONNER, A., B;INKHORN, P., REEVES, V.,1997, "New criteria for the identification of animal fats preserved in archaeological pottery", *Naturwissenschaften* 84: 02-406.
- EVERSHED, R.P., RAYNE, S., SHERRATT, A.G., COPLEY, M.S., COOLIDGE, J., UREM-KOSTU, D., KOTSAKIS, K., ÖZDOĞAN, M., ÖZDOĞAN, A.E., NIEUWENHUYSE, O., AKKERMANS, P.M.M., BAILEY, D., ANDEESCU, R., CAMPBELL, S., FARID, S., HODDER, I., YALMAN, N., ÖZBAŞARAN, M., BİÇAKCI, E., GARFINKEL, Y., LEVY, T., BURTON, M.M., 2008, "Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding", *Nature*, 07180: -4.
- EVERSHED, R.P., DUDD, S.N., COPLEY, M.S., BERSTAN, R., STOTT, A.W., MOTTRAM, H., BUCKLEY, S.A., CROSSMAN, Z., 2002, "Chemistry of archaeological fats", *Accounts of Chemical Research* 35: 660-668.
- MOTTRAM, H.R., DUDD, S., LAWRENCE, G.J., SCOTT, A.W., EVERSHED, R., 1999, "New chromatographic, mass spectrometric and stable isotope approaches to the classification of degraded animal fats preserved in archaeological pottery", *Journal of Chromatography A*, Cilt 833, s. 209-221.
- SAGONA, A., ZIMANSKY, P., 2009, *Ancient Turkey*, Routledge World Archaeology, Abingdon
- TÜRKEKUL-BIYIK, A., ÖZBAL, H., 2008, "Arkeolojik çanak çömleklerde organik kalıntıların belirlenmesi: Anadolu'dan bazı örnekler", 23. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*: 249-264.
- TÜRKEKUL-BIYIK, A., 2007, "Kalkolitik ve Bronz Çağları'nda Anadolu'nun Sahil ve İç Bölgelerindeki Beslenme Farklarının İncelenmesi", Doktora Tezi, Boğaziçi Üniversitesi.

Tablo 1: Barcın Höyük örneklerinin $C_{16:0}$ ve $C_{18:0}$ yağ asitlerinin $\delta^{13}C$ değerleri.

1	Örnek No.	$\delta^{13}C_{16:0}(‰)$	$\delta^{13}C_{18:0}(‰)$	$\Delta^{13}C(‰)$
2	BH6959	-29.05	-230.23	-1.18
3	BH6910.2b	-25.13	-29.06	-3.93
4	BH6949	-25.72	-29.43	-3.71
5	BH6925	-23.14	-27.67	-4.53
6	BH6618	-28.11	-30.80	-2.69
7	BH6903	-25.71	-28.26	-2.55
8	BHh6935.3	-21.56	-24.30	-2.74
9	BH6933.1	-23.52	-27.10	-3.58

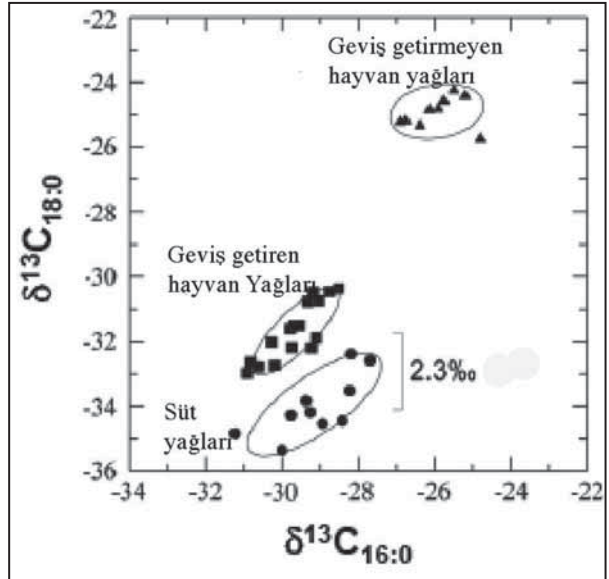
± 0.5 hata

Tablo 2: Lipid içeren Barcın Höyük çanak ve çömlekleri.

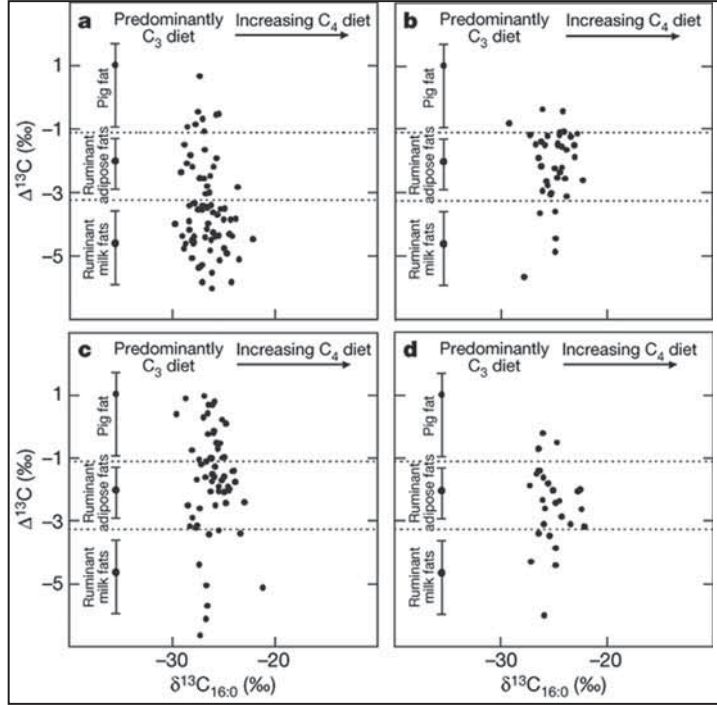
Örnek No.	Yağ İçeriği	Tipolojisi
BH6933.1	Süt	Oval ağızlı çömlek
BH6910.2b	Süt	İki kulplu çömlek
BH6949	Süt	S-biçimli çömlek
BH6925	Süt	Dört kulplu çömlek
BH6618	Hayvansal yağ	S-biçimli çömlek
BH6903	Hayvansal yağ	Çanak
BHh6935.3	Hayvansal yağ	Dar ağızlı çömlek
BH6959	Hayvansal yağ	İki kulplu çömlek



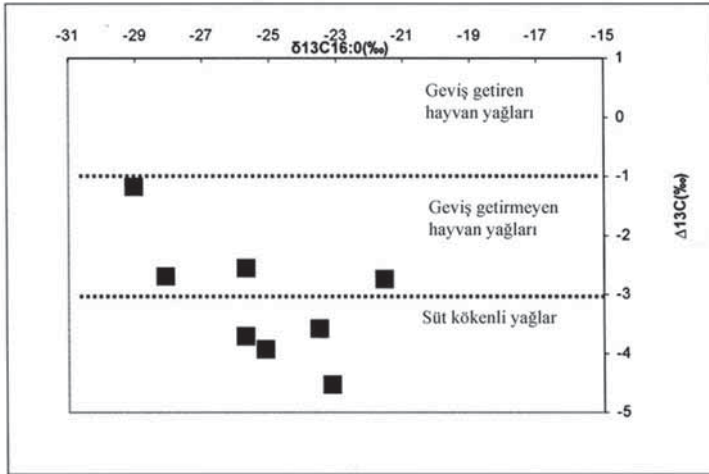
Harita 1: Çanak çömleklerde hayvansal yağ analizi yapılan Ortadoğu ve Balkan yerleşimleri (Evershed ve diğerleri 2008).



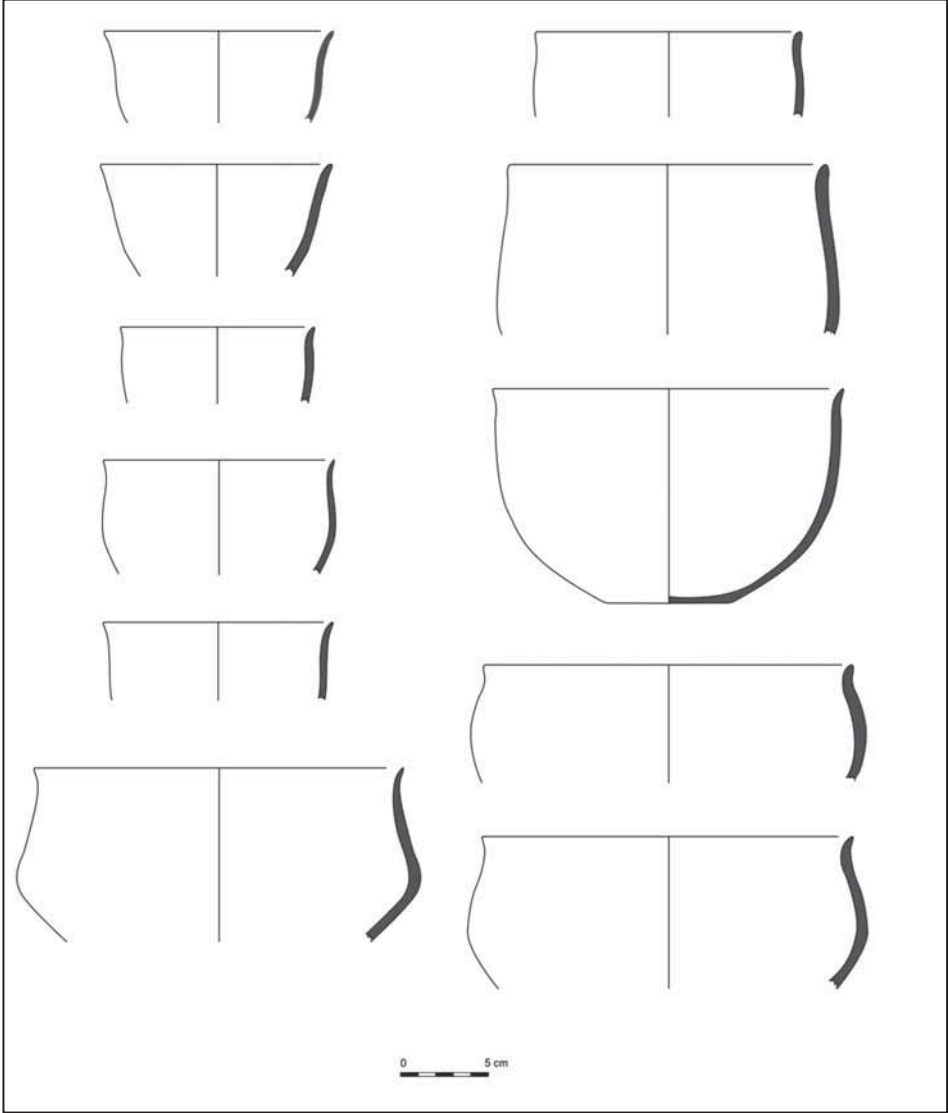
Şekil 1: Hayvansal yağların $C_{16:0}$ ve $C_{18:0}$ yağ asitlerinin $\delta^{13}C$ değerlerine göre sınıflandırılması (Dudd ve Evershed 1998).



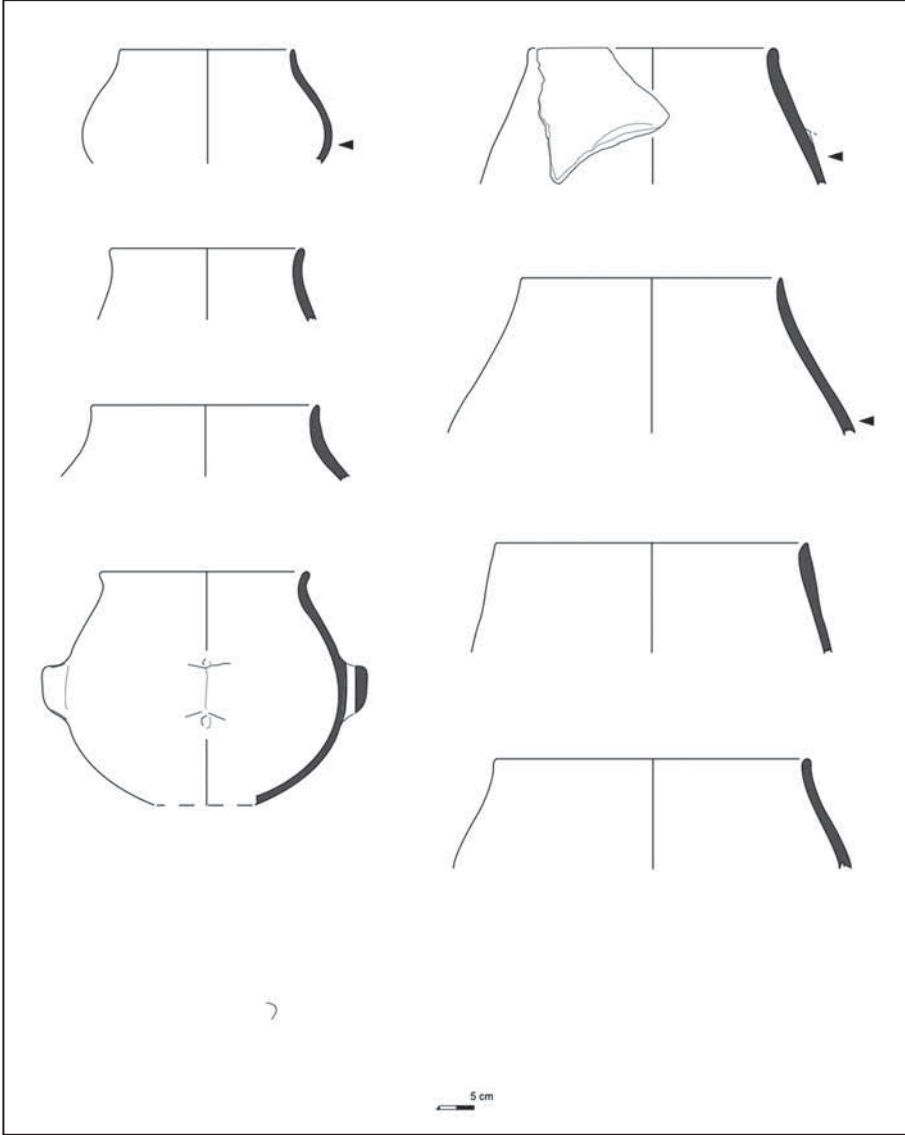
Şekil 2: Ortadoğu ve Balkan yerleşimleri çanak çömleklerinin hayvansal yağ içerikleri: a) Kuzeybatı Anadolu, b) Orta Anadolu, c) Güneydoğu Avrupa, d) Güneydoğu Anadolu ve Levant (Evershed ve diğerleri 2008).



Şekil 3: Barcın Höyük çanak ve çömleklerinin hayvansal yağ içerikleri.



Şekil 4: Barcın Höyük çanak türleri.



Şekil 5: Barcın Höyük yemek pişirme çömlekleri.

