



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

23. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI

28 MAYIS – 1 HAZİRAN 2007
KOCAELİ

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No : 3111
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 124

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Birnur KORAL

Dr. Haydar DÖNMEZ

Dr. Adil ZME

Kapak ve Uygulama

Suna HKENEK

ISBN: 978-975-17-3313 - 9

ISSN: 1017-7671

Kapak Fotoğrafı: *Ali Akın AKYOL*

(Ürgüp Mustafa Pağa Aziz Georgios Kilisesi Arkeometrik alığmaları)

Not :Raporlar, dil ve yazım açısından Klâsik Filolog Dr. Haydar Dönmez tarafından
denetlenmiştir. Yayınlanan yazıların içeriğinden yazarları sorumludur.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIğI
DÖSİMM BASİMEVİ
ANKARA-2008

İÇİNDEKİLER

Biröl CAN, Sevdä ÖZEL 2006 Yılı Altıntepe Jeofizik Araştırmaları	1
A. Beril TUĞRUL Farklı Ok Uçlarının Radyografi Tekniğı İle İncelenmesi	17
Hadi ÖZBAL, Ünsal YALÇIN, Rıza DERViŞOĞLU Geç Osmanlı Döneminde Demir Üretim Teknolojileri: Demirköy 2006 Sezonu Buluntularının Analiz Sonuçları.....	27
Özge YILDIZ, Yılmaz Selim ERDAL Antandros Antik Kentinde Ölü Yakma Geleneğı	41
Ergun KAPTAN Niğde-Çamardı İspir Eski Maden Galerisindeki Buluntular	57
Bekir ESKİCİ, Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU Payas Sokullu Mehmet Paşa Külliyesi Yapı Malzemeleri, Bunlarda Görülen Bozulmalar ve Çözüm Önerileri	69
Ayhan YİĞİT, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Özlem DURGUNLU, Serpil ÖZDEMİR, Ayla SEVİM EROL Kahramanmaraş / Minnetpınarı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değerlendirilmesi	91
Ayhan YİĞİT, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Alper Yener YAVUZ Nif (Olympos) Dağ Kazısı	111
Z. Füsün YAŞAR, Ayhan YİĞİT, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Ayla Sevim EROL Smyrna Agorası İnsanlarının Ağız ve Diş Sağlığı	127
Ahmet Cem ERKMAN, Nevin ŞİMŞEK, Asuman ÇIRAK, Seda KARAÖZ ARIHAN Karagündüz Erken Demir Çağı Toplumunda Ağız ve Diş Sağlığı.....	141

Mihriban ÖZBAŞARAN, Miquel MOLIST Akarçay Tepe, 2006	157
L. ASTRUC, N. KAYACAN, M. ÖZBAŞARAN Technical Activities Held at Musular (VIIIth Millennium B.C. Central Anatolia): A Preliminary Use-Wear Analysis of Litic Tools	165
Billur TEKKÖK, Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Şahinde DEMİRCİ Bir Grup Troia Seramiğinde Sır ve Malzeme Analizleri	173
Nevin ŞİMŞEK, Işın GÜNAY, Erksin GÜLEÇ Kelenderis Toplumunda Ağız ve Diş Sağlığı	187
Asuman G. TÜRKMENOĞLU, Şahinde DEMİRCİ, Kenan BİLİCİ, Sema BİLİCİ, Leyla YILMAZ Alanya İçkalesi-Selçuklu Sarayı Çini ve Seramik Buluntuları Üzerine Arkeometrik Çalışmalar	203
Paula BOTTERI, Gabriele FANGI, Leandro BORNAZ Decay Development and Technology Development, Ancyra Project: The Temple of Augustus in Ankara	213
Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU Ürgüp Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi Arkeometrik Çalışmaları	235
Ayla TÜRKEKUL BIYIK, Hadi ÖZBAL Arkeolojik Çanak ve Çömleklerde Organik Kalıntıların Belirlenmesi: Anadolu'dan Bazı Örnekler	249
Onur ÖZBEK Aktopraklık Höyük (Bursa) Sürtme Taş Endüstrisi Üzerine Öncül Arkeometrik Çalışmalar: Tipolojik Yaklaşım	265

2006 YILI ALTINTEPE JEOFİZİK ARAŞTIRMALARI

Birol CAN*

Sevda ÖZEL

Altintepe, Erzincan Ovası'nın kuzeydoğusunda, il merkezine yaklaşık 15 km. mesafede, Üzümlü İlçesi sınırları içinde bulunmaktadır (Resim: 1). Ova seviyesinden 60-65 m. yükseklikte ve yaklaşık 400 m. çapındaki tepe, yakınındaki diğer ada tepeler gibi andezitik-bazaltlarla yüzeylenen bir volkan konisidir (Resim: 2). Tepede yer alan çeşitli dönemlere ait kalıntılar özellikle üst kısımlarda yoğunlaşmakla beraber, yamaç teraslarında da yapı kalıntılarına rastlanmıştır, aynı zamanda yakın çevrede yapılan yüzey araştırmalarında da seramik ağırlıklı buluntular ele geçirilmiştir.

İlk yerleşim izleri Tunç Çağına kadar inen¹, ancak en parlak dönemlerini Urartu ve Doğu Roma (Bizans) dönemlerinde yaşayan Altintepe'de ilk kazı çalışmaları 1959 yılında Prof.Dr. T. Özgüç tarafından başlatılmıştır. Daha önce, 1938 ve 1956 yıllarında tesadüfen bulunan ve zengin ve özgün buluntular içeren mezar odalarının dikkatleri çekmesiyle başlatılan bu bilimsel çalışmalar yaklaşık 10 yıl boyunca sürdürülmüştür. Bu kazılarda gün yüzüne çıkarılan, ancak aradan geçen uzun zaman içerisinde hem doğal nedenlerle hem de insan eliyle gerçekleşen tahribat, hem Urartu hem Doğu Anadolu için önemli kalıntı ve buluntulara sahip Altintepe'nin tekrar ele alınmasını zorunlu kılmıştır. Bu amaçla Prof.Dr. M. Karaosmanoğlu tarafından 2003 yılında başlatılan kazılar, ilk dönem kazılarından farklı olarak öncelikle onarım ve korumaya yönelik olarak planlanmıştır.

2003 yılından itibaren, önceden bilinen yapılar üzerinde onarım çalışmaları sürdürülürken, hem tepedeki yapı grupları arasında hem de yamaçlarda gerçekleştirilen yeni kazılarda önemli kalıntılara rastlanmıştır. Bunlar, Altintepe'nin, bilinenden daha zengin ve önemli bir merkez olduğunu kanıtlar niteliktedir. Özellikle, Apadana'nın temellerinde yapılan sondajlarda rastlanan duvar kalıntıları, bu yapının inşa evresi konusundaki tartışmalara ve çelişkili yorumlara ışık tutacak

* Yrd.Doç.Dr. Birol CAN, Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Erzurum/TÜRKİYE birolcan@atauni.edu.tr

Arş.Gör. Sevda ÖZEL, Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Sivas/TÜRKİYE sozel@cumhuriyet.edu.tr

1 Özgüç 1961, 267.

önemli bir keşiftir². Aynı şekilde, tapınak çevresinde konumlanan yapı grupları ve çift sur duvarlarına ait kalıntılar ilk kez plana aktarılmıştır. Bunun dışında, tepenin doğu yamaçlarındaki küçük bir doğal teras üzerinde, Geç Antik Çağa ait, bölge için bilinen tek örnek durumundaki mozaik döşemeli bazilikal planlı bir kilise ortaya çıkarılmıştır³.

Yukarıda başlıcaları sayılan yeni buluntuların da işaret ettiği gibi, önümüzdeki kazı dönemlerinde, Altıntepe’de çok farklı dönemlere ait önemli mimarlık yapıtlarına ve küçük buluntulara rastlanması kaçınılmazdır. Bununla birlikte, 2003 yılından beri yapılan çalışmalar neticesinde, tepenin bazı yerlerinde yeni yapıların olabileceği konusunda bulgulara rastlanmıştır. Bu olası yapı veya yapı gruplarında sistemli kazı çalışmalarının başlatılması için konumları, boyutları vb. hakkında ön bilgi elde etmek amacıyla jeofizik tarama yapılmasına karar verilmiştir. Böylece, hem zamandan kazanılacağı hem de işgücü ve maliyetten tasarruf edilebileceği düşünülmüştür.

Altıntepe’de başlatılması kararlaştırılan jeofizik ölçüm çalışmalarıyla ilgili olarak, Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü’nden Yrd.Doç.Dr. C. Kaya ile görüşülmüştür. Bu görüşme neticesinde, söz konusu alanda yapılacak olan ölçüm çalışmalarının amacı ve bu amaca yönelik olarak, uygulanacak en uygun yöntemler hakkında ön bilgi sağlanmıştır. Böylece, tepenin belirlenen yerlerinde yapılacak olan jeofizik tarama çalışmalarına ilişkin çalışma planı, 2006 yılı kazı programına dâhil edilmiştir.

17-26 Temmuz 2006 tarihlerinde Arş.Gör. S. Özel tarafından gerçekleştirilen Altıntepe jeofizik ölçüm çalışmalarında, 8 ayrı alanda, toplam 9800 m² lik arazinin taraması gerçekleştirilebilmiştir⁴. Manyetik alan yöntemi uygulanan bu bölgeler, tepenin zirvesinde kazıları devam eden yapı grupları ve yakın çevresinde yaklaşık 1223 m. kotta, bunun dışında kuzey ve doğu yamaçlarında daha alçak kotlarda bulunmaktadır. ± 0.1 nT duyarlıklı SCINTREX ENVI Grad V5.1 marka manyetik cihazının kullanıldığı toplam manyetik alan ölçümlerinin tamamı kuzey-güney yönlü seçilen 1’er m. aralıklı profiller boyunca alınmıştır (Resim: 3).

2 Karaosmanoğlu ve diğ. 2007, 261-262.

3 Karaosmanoğlu ve diğ. 2005, 129-131, Çiz. 3-4, Res. 8-11; Can (baskıda).

4 Çalışma izni için Altıntepe kazı başkanı Prof.Dr. M. Karaosmanoğlu’na; arazi çalışmalarındaki emekleri ve yardımları için, başta jeofizik mühendisliği öğrencileri A. Özçelik, G. Erkuş, B. Ateş ve arkeoloji öğrencisi M. Demirci olmak üzere tüm Altıntepe ekibine teşekkür ederiz.

ALTINTEPE JEOFİZİK ÖLÇÜM ALANLARI

1. *Alan / Kale girişi*: Altintepe Urartu kalesini çevreleyen iç surların doğu kısmında, kaleye girişi sağlayan kapı bulunmaktadır (Resim: 4.1)⁵. Bu kısım, dikdörtgen bir koridorla eşik taşlarıyla döşenmiş ve olasılıkla üstü kemer biçiminde örtülmüş kapı bölümünden oluşmaktadır. Kalenin sur duvarları geç dönemde kısmen onarılarak kullanılmış, kısmen de yeni ilâveler yapılmıştır. Bizans Döneminde bu giriş kısmı kapatılarak olasılıkla daha kuzeyde başka bir giriş kullanılmıştır. Giriş kısmının ön koridorunda, yaklaşık 11x5 m² lik dikdörtgen alanda yapılan ölçümlerde kuzeydoğu-güneybatı yönlü bir bulgu belirlenmiştir (Resim: 5). Alanın tam ortasında uzanan bu belirti, 2003 kazı döneminde giriş kısmında tespit edilen ve kayıtları tutulduktan sonra tahribat görmemesi için üzeri kapatılan su kanalının⁶ devamı olmalıdır.

2. *Alan / Kale avlusu*: Kale girişiyle Apadana arasında kalan ve güneybatı-güneydoğu yönünde birkaç odayla çevrelenen üstü açık avluda⁷, yaklaşık 12x18 m² lik bir alanda jeofizik tarama çalışması yapılmıştır (Resim: 4.2). Bu çalışmalarda da, zeminin altında, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan bir belirtiyle karşılaşılmıştır (Resim: 6). Giriş koridorunda tespit edilen bulguyla aynı derinlik, boyut ve yönde devam eden bu bulgunun, söz konusu su kanalının devamı olduğu net bir şekilde anlaşılmaktadır. Apadana'ya kadar devam ettiği gözlemlenen bu kanalın, Apadana önündeki avluya bakan yan yana küçük odalardan mı, yoksa Apadana'nın erken evre yapısından mı uzandığı anlaşılamamaktadır. Bu kanalın hemen güneydoğusunda ve kanala paralel uzanan başka bir belirti daha gözlenmiş, ancak bunun devamı tespit edilemediği için, niteliği ve fonksiyonu anlaşılamamıştır. Belki bu da, diğeri gibi Urartu Dönemi zemininin hemen altında devam eden su dolaşım/kanalizasyon sisteminin bir parçası ya da Urartu öncesine, tepenin Tunç Çağı kültür katmanına ait bir yapı kalıntısı olmalıdır.

3. *Alan / Tapınak ve çevresi*: Altintepe Urartu tapınağı, avlusuyla birlikte içten içe yaklaşık 816 m² lik bir alan kaplamaktadır (Resim: 4.3)⁸. 27,20 x 30 m. ölçülerindeki avlunun dört yanı yuvarlak andezit kaidelere oturan 20 ahşap sütunun taşıdığı bir galeriyle çevrilidir. Avlunun yaklaşık ortasında, 13,80 x 13,80 m. ölçülerinde dört köşesi rızalitli ve kalın duvarlı, altta 3 sıra düzgün işlenmiş andezit taş sırası ve bunun üzerindeki yüksek kerpiç duvarlardan oluşan tipik

5 Özgüç 1966, 11, Lev. V-VI, XXI.1-2; Karaosmanoğlu ve diğ. 2005, 128, Res. 2.

6 Karaosmanoğlu ve diğ. 2005, 128, Çiz. 2, Res. 1.

7 Özgüç 1966, 11, Lev. V-VI, XX.1-2.

8 Özgüç 1966, 3-7, Lev. IV, VI, VIII-XIII.1; Karaosmanoğlu ve diğ. 2005, 128-129, Res. 3-7.

Urartu tapınağı yer almaktadır. Tapınak, önceden düzleştirilmiş bir zemin üzerine inşa edilmiştir. Bu alanda, tapınağın dört yanındaki avlu galerilerinin önünde, toplam 4 farklı çerçevede jeofizik ölçüm çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda, tapınağın oturduğu avlu zemininin altında, herhangi bir kalıntı izine rastlanmamıştır. Tapınağın batısında (Resim: 7) ve kuzeyinde (Resim: 8) kalan kısımlarda, avlu galerilerinin zemini moloz dolguyla yükselterek alçak bir platform oluşturulduğu için, bu kısımda alınan ölçümlerde rastlanan belirtilerin bu zemin dolgusuna ait olabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda, söz konusu bulgular, üstü kısmen açık olan galerili tapınak avlusunda biriken yağmur sularının aktarılması için kullanılan olası kanal sisteminin izleri de olabilir.

4. Alan / Saray ve çevresi: Tapınak alanının batısında yer alan ve kuzey-güney yönünde uzanan bir dizi odalardan oluşan konutlar, tapınak-saray kompleksinin bir parçası olarak yorumlanmıştır (Resim: 4.4)⁹. Gerçekten de ilk kazılarda açığa çıkarılan bu bölümdeki bazı odalar plan açısından tapınakla aynı eksende olmasa da, taş temel üzerinde yükselen kerpiç duvarları tapınakta olduğu gibi renkli fresklerle kaplı olan ve batısında çakıl mozaik döşemeli küçük bir avlusu bulunan bu alan, şüphesiz tapınakla yakın ilişkili ve önemli bir konuttur. Bu alanda, toplam 8 çerçevede yapılan ölçümlerde, çok belirgin izlere rastlanmamıştır. Ancak, saray alanının ortasında bulunan ve düzgün bir plan göstermeyen, olasılıkla üstü açık kuzey-güney doğrultulu kısımda tanımlanamayan bir belirti gözlenmiştir (Resim: 9). Bunun batı bitişiğindeki kuzey-güney doğrultulu kısmın ortasında da, belirgin olmasa da bulgular gözlenmektedir (Resim: 10). Aynı zamanda, saray alanının kuzeyindeki doğu-batı doğrultulu ve iki çerçevede ölçümü yapılan alan içerisinde, kuzeybatı-güneydoğu yönlü uzanan belirtilere rastlanmıştır (Resim: 11-12). Burada tespit edilen bulguların, kale girişi, kale avlusu ve tapınak alanında görülen belirtilerle benzerliği, bunların da, aynı olası su dolaşım/kanalizasyon sistemine ait olabileceğini düşündürmektedir.

5. Alan / Batı sur dışı: Tapınak ve saray yapı komplekslerinin bulunduğu alanın batısında, Geç Antik Çağda eklemelerle yeniden kullanılan Urartu iç surunun dışında kalan yaklaşık 1600 m² lik geniş alanda da jeofizik ölçüm çalışmaları yapılmıştır (Resim: 4.5). İlk dönem kazılarında bu alanda herhangi bir çalışma yapılmamış, hatta olasılıkla, atık toprak bu yönde yamaçtan dökülmüştür. Yapılan ölçümlerde, bu alanın genelinde kayda değer herhangi bir bulguya rastlanmamış, ancak alanın kuzeyine doğru önemli olabilecek bazı yapı izleri gözlemlenmiştir (Resim: 13).

9 Özgüç 1966, 8-10, Lev. IV, VI, XIII.2-XVI.2.

6. *Alan / Apadana ve çevresi*: Altıntepe Apadana'sı (Kabul Salonu), Tapınak-Saray kompleksinin güneyinde, içten içe 44x25,30 m. ölçülerinde dikdörtgen bir yapıdır (Resim: 4.6)¹⁰. Yapının çatısını taşıyan 3x6 dizimli büyük sütunların oturduğu taş kaideler 1,20 m. çapındadır. Apadana'nın jeofizik ölçümlerinde önemli bir yeri vardır. Çünkü yapının tarihi ve inşaa evreleri konusunda kesin bir kaniya varılabilmiş değildir. Kot seviyesi tapınak zemininden yaklaşık 2 m. yüksekte olan Apadana'nın kuzeydoğu köşesi tapınak avlu duvarının üzerine oturmaktadır. Bu durum, iki yapı arasındaki tarih farkını işaret etse de, gerek kerpiç blokların boyutları, gerekse duvar teknikleri ve buluntuları açısından yakın benzerlikler gösterir. 2004 yılından beri kazıları sürdürülen Apadana'nın temelleri altında, yapının genişletilmesinden önceki -yani tapınakla aynı seviyedeki- ilk evresine ait duvara rastlanmıştır¹¹. Kuzeydoğu-güneybatı yönlü duvarın tapınak yönündeki çeşitli bulgular, bu kısmın tapınakla bağlantılı bir alan olabileceğini göstermiştir. Ancak söz konusu erken duvar tek yönlü olup güneyindeki ana kaya/toprak önünde set duvarı biçiminde örülmüştür. Apadana'nın içinde ve çevresinde, henüz kazılmamış alanlarda yapılacak jeofizik çalışmaların erken evre duvarının devamının ya da bağlantılı olası yapıların tespit edilmesi açısından gerekli olduğu görülmüştür. Ayrıca, burada yapılacak çalışmalar sayesinde, Ortaçağda Apadana'ya inşa edilen bir Bizans şapelinin tahrip edilmeden, altındaki olası yapılaşma izlerinin de tespiti gerçekleştirilebilecektir. Ancak yapının iç kısmında, henüz kazılmamış kısımlarda alınan ölçümlerde, erken evrelere ait kayda değer herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, set duvarı üzerinde fay düzlemleri olabilecek unsurlar gözlenmiştir. Diri bir fay izi üzerinde bulunan Altıntepe'deki bu durum, olasılıkla buradaki genç tektonik hareketlerle gerçekleşmiş olmalıdır¹². Bu fay düzlemlerinin bulunduğu bölümün doğal bir andezit sokulum veya yükselim olma olasılığı da yüksektir. Ovada yer alan volkanitlerde egemen kaya türü trakitik olup domlar şeklinde gelişmiştir ve bu kayalar da yer yer andezitik-bazaltlarla yüzeilenmektedir. Trakitik kayaların bir kısmı ovanın alüvyon tabanında yer almakta, bir kısmı da ovanın kuzey yamaçlarında bulunmaktadır. Apadana'nın güneyinde, tapınak avlusundakilerle aynı seviyelerde andezit sütun kaidelerinin yerleştirildiği, sonradan Ortaçağ suruyla kesilmiş olan üçgen alanda da jeofizik ölçümler yapılmış, ancak yaklaşık 75 m² lik bu alanda da herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Bu başlık altındaki son çalışma alanı, Apadana'nın

10 Özgüç 1966, 10-12, Lev. V-VI, XIX.1-2.

11 Karaosmanoğlu ve diğ. 2007, 262.

12 Şaroğlu 1999, 70-77.

güneydoğu duvarına paralel uzanan ve kazılarına henüz başlanmış olan alandır. Kerpiç izlerine de rastlanan bu alanda yapılan jeofizik ölçümlerde, doğu-batı doğrultusunda yaklaşık 4-5 m. uzanan bir yapı unsuru tespit edilebilmiştir (Resim: 14).

7. *Alan / Mezar terası*: Altıntepe'nin güney-güneydoğu yamaçlarında, yaklaşık 1212 m. kotlarda ve ova seviyesinden 40 m. kadar yüksekte, uzun bir teras bulunmaktadır (Resim: 4.7)¹³. Bu teras üzerindeki 3 oda mezar ve stelli açık hava tapınım alanı, bugün büyük ölçüde tahribat görmüş ve akıntı toprak altında kalmıştır. Gerek mimarî üslupları gerekse içlerindeki buluntularıyla Urartu sanatı için önemli yere sahip olan bu teras yapılarında onarım ve kazı çalışmalarına henüz başlanmış değildir. Ancak, Altıntepe'yi çevreleyen dış sur seviyesine yakın bir kotta konumlu bu teras alanında, var olan kalıntılar dışında, henüz açığa çıkarılmamış yapıların da olma ihtimali vardır. Çünkü bu mezarların tespit edildiği ilk dönem kazılarında, terasın devamı kazılmamış, sadece yaklaşık 40 m. uzunluğunda bir alanda çalışılmıştır. Bunun yanı sıra, belli zamanlarda bu alanda ölü kültüne dair ritüellerin yapılmış olabileceğine dair izler de mevcuttur. Bunlardan biri, bu terasta mezarların yakınında bulunan açık hava tapınım alanı kalıntıları ve Apadana'nın güneyinde, bu terasla bağlantılı olabilecek kalıntıların bulunmasıdır. Buna dayanarak, ileriki dönem çalışmalarına yardımcı olması için mezar terası alanında da jeofizik ölçümlerin yapılması kararlaştırılmıştır. Bu yılki çalışmalarda, sadece küçük bir alanda, yan yana iki çerçevede ölçü alınmış, terasın devamında yapılacak ölçümler sonraki kazı dönemlerine bırakılmıştır. Ölçüm alınan bu yan yana iki çerçeve içinde, yapı unsuru olabilecek bulgular belirlenmiştir. Özellikle kuzeydoğu tarafta olanının içinde görülen bulgu, düzgün dikdörtgene yakın bir plana sahiptir (Resim: 15).

8. *Alan / Kuzey ve kuzeydoğu yamaçlar*: Altıntepe'de önemli yapı gruplarının odaklandığı ve iç surla çevrilmiş olan tepe kısmının yanı sıra, yamaçlarda da çeşitli dönemlere ait yapılaşma izlerinin olması kaçınılmazdır. Yer yer takip edilen dış sur izleri, yamaçlarda da çeşitli amaçlarla terasların oluşturulmuş olabileceğini düşündürür. Güneydoğu yamaçtaki mezar terası ve tepenin doğu yamaçtaki etek kısmına yakın seviyede yer alan kilise terası bunun açık kanıtıdır. Ayrıca, üst kısımdaki yoğun yapılaşma nedeniyle büyük ölçüde yok olmuş erken dönem yapılaşmasına ait izler de ancak yamaçlarda daha sağlıklı biçimde takip edilebilecektir. Bu amaçla, Altıntepe'nin yamaçlarında da jeofizik ölçümler

13 Özgüç 1969, 10-33, Lev. II-XXVII.

yapılması gerekli görülmüştür. Zaman darlığı ve bu yılki çalışmalarda daha çok tepe yapıları ve çevresinde yoğunlaştığı için, 2006 döneminde yamaçların sadece küçük bir bölümünde ölçümler yapılmış, bu kapsamdaki çalışmaların periyodik biçimde önümüzdeki kazı dönemlerine yayılması kararlaştırılmıştır. Tepenin kuzey ve kuzeydoğu yamaçlarında tahminen belirlenen alanlarda yapılan jeofizik ölçümlerde, niteliği tam olarak anlaşılamasa da, yapı kalıntılarına ait olabileceği düşünülen belirtilere rastlanmıştır (Resim: 4.8). Söz konusu alanlarda ileriki dönemlerde daha detaylı ölçüm çalışmaları yapılacak, gerektiği durumda bu alanlar da kazı çalışmaları kapsamına alınacaktır.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

2006 kazı döneminde, Altintepe’de, 12 ayrı bölgede, toplam 9800 m² lik bir alanda gerçekleştirilen jeofizik ölçüm çalışmalarında manyetik alan yöntemi uygulanmıştır. İlk sezon çalışmaları olduğu için, olası yapı gruplarına rastlanabilecek öncelikli kısımları kapsayan geniş bir alanda ölçümler alınmıştır.

Ölçümü yapılan alanların bazılarında hemen hiçbir yapılaşma belirtisine rastlanmadığı gibi, yer yer düzgün devam eden izlerle karşılaşmıştır. Kalenin giriş koridorunda (Resim: 5), avlu zemininin altında (Resim: 6), tapınak avlusunda (Resim: 7-8) ve sarayın bazı bölümlerinde (Resim: 9-12) gözlemlenen bulgular, yaklaşık olarak aynı derinlik, boyut ve yönde devam etmektedirler. Bu belirtilerin, kalenin su dolaşım/kanalizasyon sistemine ait olabileceği düşünülmektedir. Diğer Urartu kaleleri gibi¹⁴, Altintepe’nin de büyük bölümünde ya da en azından önemli yapı gruplarında, gelişmiş bir kanal sistemine sahip olduğu, çeşitli amaçlarla (suyu, atık su, yağmur suları vb.) zemin altında bu şekilde bir ağ oluşturulduğu söylenebilir. Nitekim, ilk kazı dönemlerinde, sarayın çeşitli yerlerinde kanal sistemine ait andezit bloklar açığa çıkarılmıştır¹⁵. Bunun dışında, kale kapısında, eşik kısmının altında tespit edilen su kanalı¹⁶ ve surların bazı kısımlarındaki oluklar, bu sistemin varlığının kanıtlarıdır.

Günümüzde toprak üstünde izlenebilen bazı yapı ve yapı gruplarının plan özelliklerine dayanılarak, yapılaşma izlerinin olabileceği öngörülen yakın çevrelerinde alınan ölçümler, tahminler doğrultusunda olumlu sonuçlar vermiştir.

14 Çilingiroğlu 2004, 210, Fig. 2.2, 3.2.

15 Özgüç 1966, 9, Lev. XVIII.1-2.

16 Karaosmanoğlu ve diğ. 2005, 128, Çiz. 2, Res. 1.

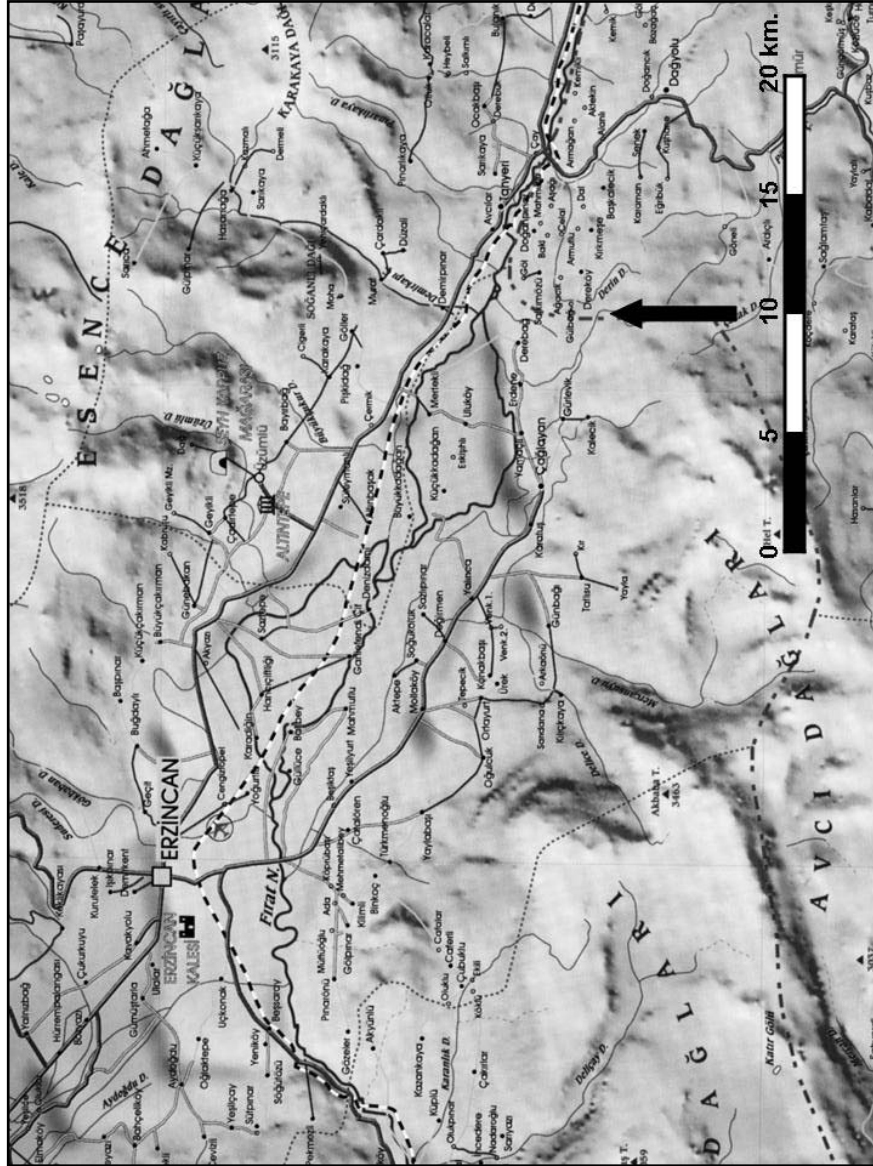
Bunlardan biri, Apadana'nın güneydoğu duvarına paralel uzanan ve kerpiç izlerine rastlanan alandır (Resim: 14). Bu kısımda yapılan jeofizik ölçümlerde fark edilen, Apadana güney duvarına paralel ve yaklaşık 4-5 m. uzanan yapı unsuru, önümüzdeki kazı sezonu çalışmalarına dâhil edilmiştir. Ayrıca, aynı beklentiyle mezar terasında yan yana iki çerçeve hâlinde alınan ölçümlerde izlenen düzgün dikdörtgene yakın belirti, 2006 jeofizik ölçümlerinin en önemli bulgularından biri durumundadır (Resim: 15). Şu ana kadar çeşitli yollarla 3 tanesi keşfedilmiş olan ve hem mimarî üslupları hem de içlerinde ele geçirilen buluntularıyla Urartu yerleşimleri arasında benzersiz olan bu mezar odalarıyla, aynı terasta yer alan açık hava tapınım alanındaki steller, bu alanın bilinenden daha geniş ve önemli olduğunu düşündürmektedir. Jeofizik ölçümlerde tespit edilen söz konusu bulgular, bu tezi güçlendirmiştir. Her ne kadar bunun bir başka mezara mı ya da bu alanı çevrelemek amacıyla inşa edilen çevre/teras duvarına mı ait olduğu anlaşılamasa da, terastaki yapılaşmanın bilinenden daha fazla olduğunu kanıtlaması açısından önemlidir. Mezar terasındaki ölçüm çalışmaları ilerleyen kazı dönemlerinde daha detaylı biçimde sürdürülecektir.

Tapınak alanında olduğu gibi, Apadana içerisinde alınan ölçümlerde de çok net belirtilere rastlanmamasının sebebi, bu monumental yapılardaki sütun kaidelerinin desteklenmesi için büyük boyutlu kaba taşlarla temel oluşturulmasıdır. Bu kaba andezit bloklar ve inşa öncesi düzgün bir zemin oluşturmak amacıyla yapılan uygulamalar, yapıların altında kalan olası erken dönem kalıntılarını yok etmiş olmalıdır. Nitekim, Apadana'nın erken evresine ait kalıntıların çok az bir bölümü korunabilmiş, bunlar da büyük bloklar altında kalmıştır.

2006 sezonu jeofizik çalışmalarının verileri ve devam eden kazılardaki bulgu ve kalıntılar ışığında, ileriki kazı sezonlarında daha özel alanlarda, özellikle şu ana kadar hiç kazılmamış olan yamaç kısımlarında detaylı ölçümler alınmasına devam edilecektir.

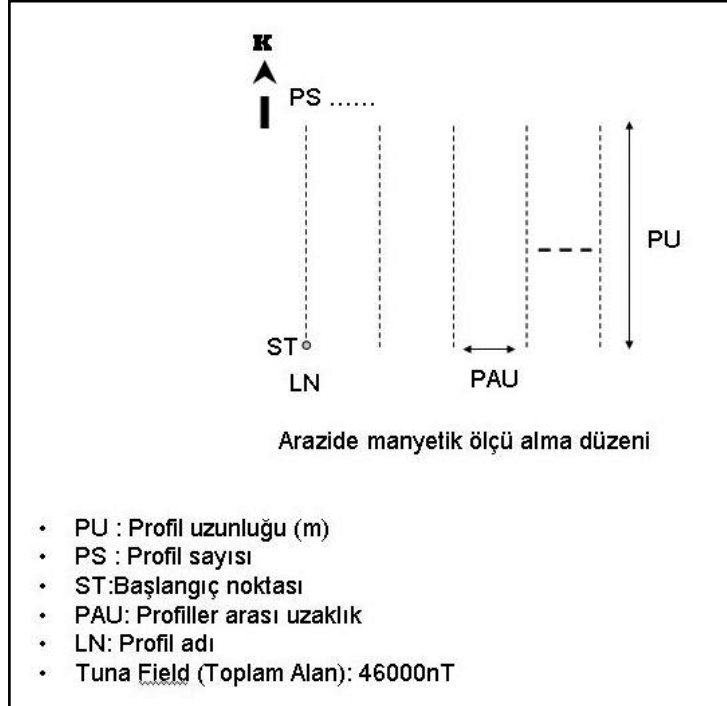
KAYNAKÇA

- CAN (baskıda B. Can, "Altıntepe - Mozaikli Kilise 2005 Yılı Onarım ve Restorasyon Çalışmaları" *Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi* (baskıda).
- ÇİLİNGİROĞLU 2004 A. Çilingiroğlu, "How was an Urartian Fortress Built?" *A View From The Highlands: Archaeological Studies in Honour of C. Burney* (Ed. A. Sagona) *ANES Supplement* 12, 2004, 205-231.
- KARAOSMANOĞLU ve diğ. 2005 M. Karaosmanoğlu, H. Özkan, N. Öztürk, B. Can, H. Korucu, "Altıntepe Kazısı 2003" 26. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, 2005, 127-138.
- KARAOSMANOĞLU ve diğ. 2006 M. Karaosmanoğlu, B. Can, H. Korucu, "Altıntepe Urartu Kalesi 2004 Yılı Kazı ve Onarım Çalışmaları" 27. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2006, 183-190.
- KARAOSMANOĞLU ve diğ. 2007 M. Karaosmanoğlu, B. Can, H. Korucu, "Altıntepe Urartu Kalesi 2005 Yılı Kazı ve Onarım Çalışmaları" 28. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2007, 259-270.
- ÖZGÜÇ 1961 T. Özgüç, "Altıntepe Kazıları-Excavations at Altıntepe" *Belleten* 98, 1961, 253-290.
- ÖZGÜÇ 1966 T. Özgüç, *Altıntepe. Mimarlık Anıtları ve Duvar Resimleri* (1966).
- ÖZGÜÇ 1969 T. Özgüç, *Altıntepe II. Mezarlar, Depo Binası ve Fildişi Eserler* (1969).
- ŞAROĞLU 1999 F. Şaroğlu, *Neotektonik ve Türkiye'nin Neotektoniğinden Örnekler. TPAO Arama Grubu* (1999).

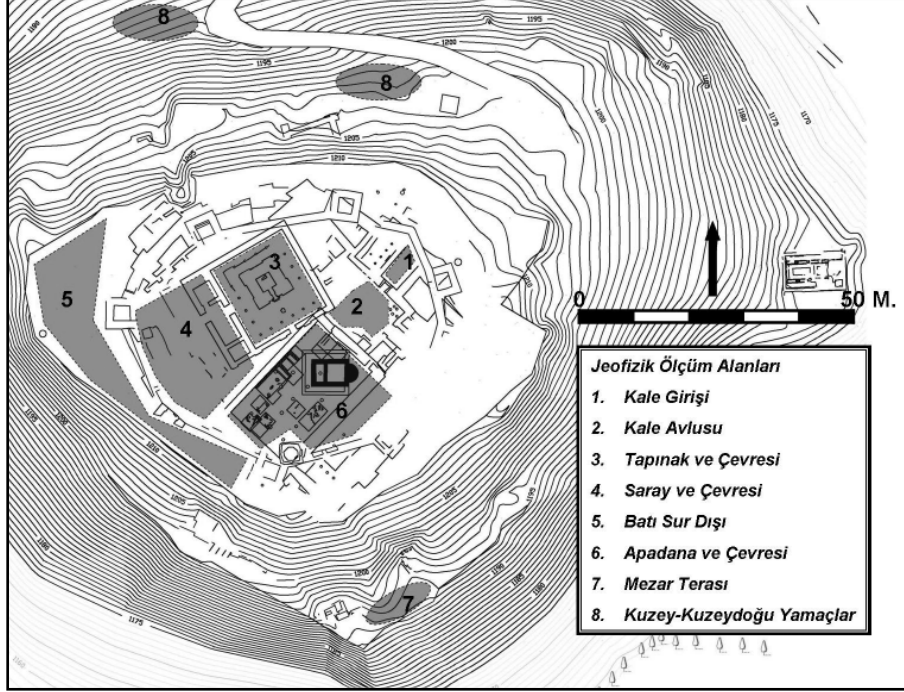




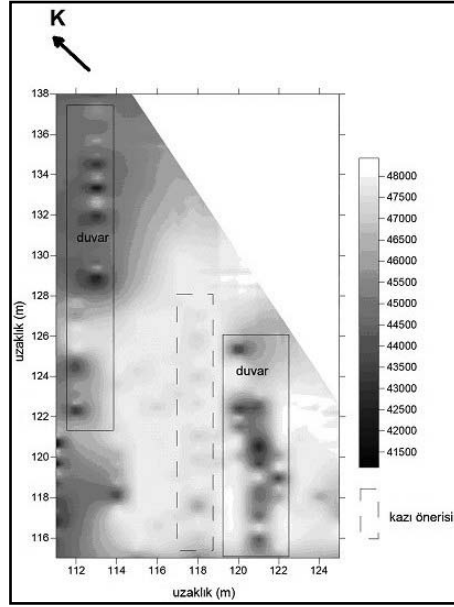
Resim: 2



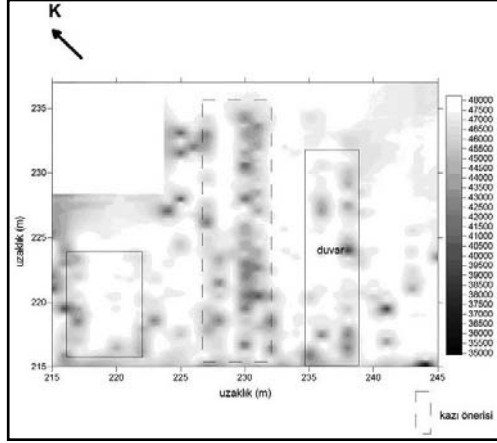
Resim: 3



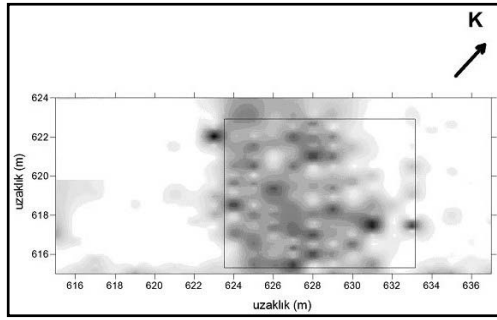
Resim: 4



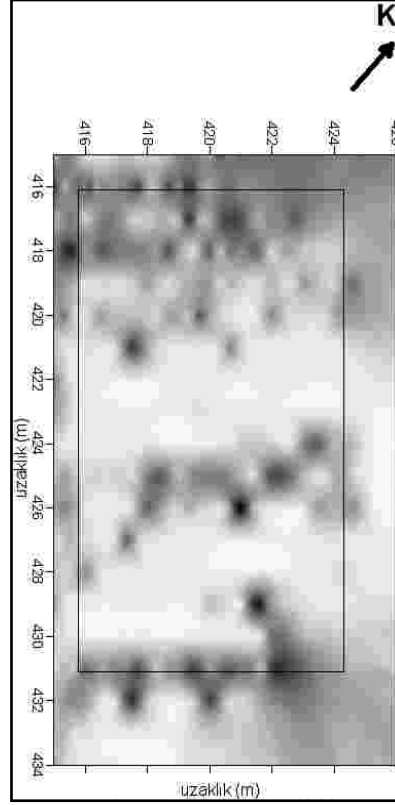
Resim: 5



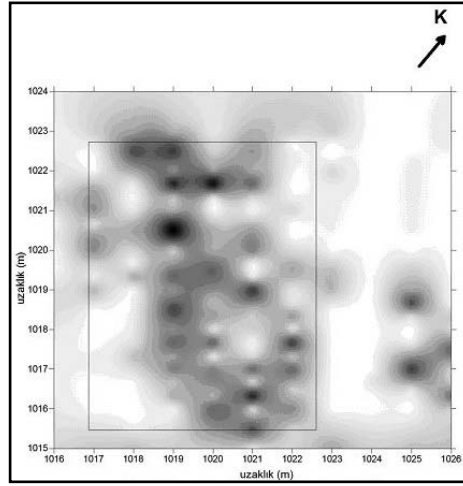
Resim: 6



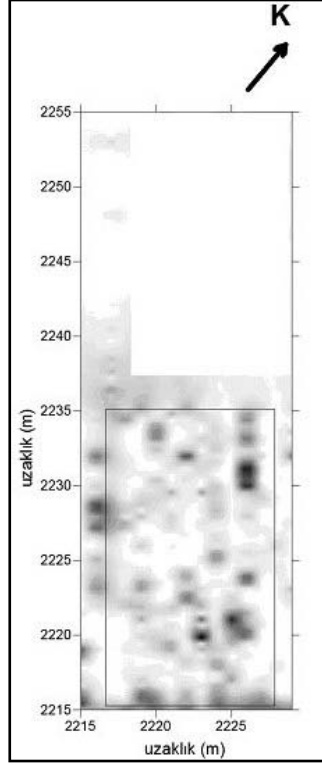
Resim: 8



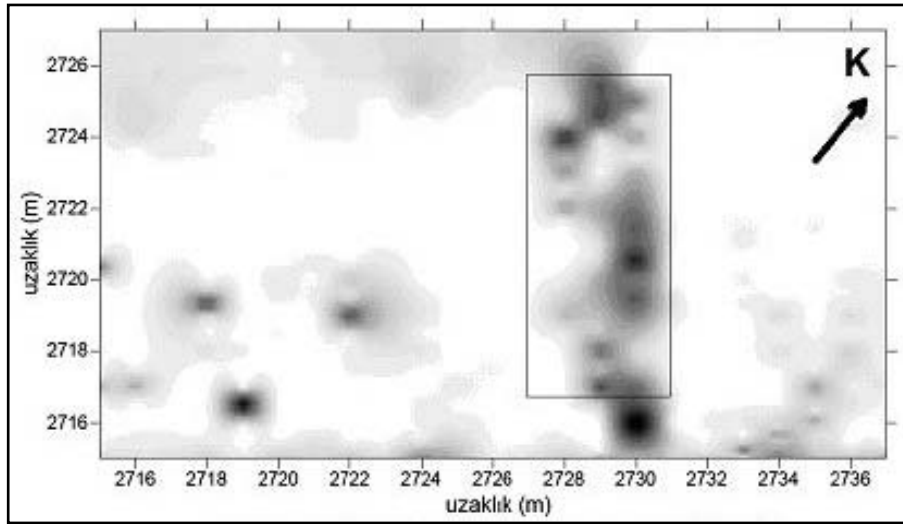
Resim: 7



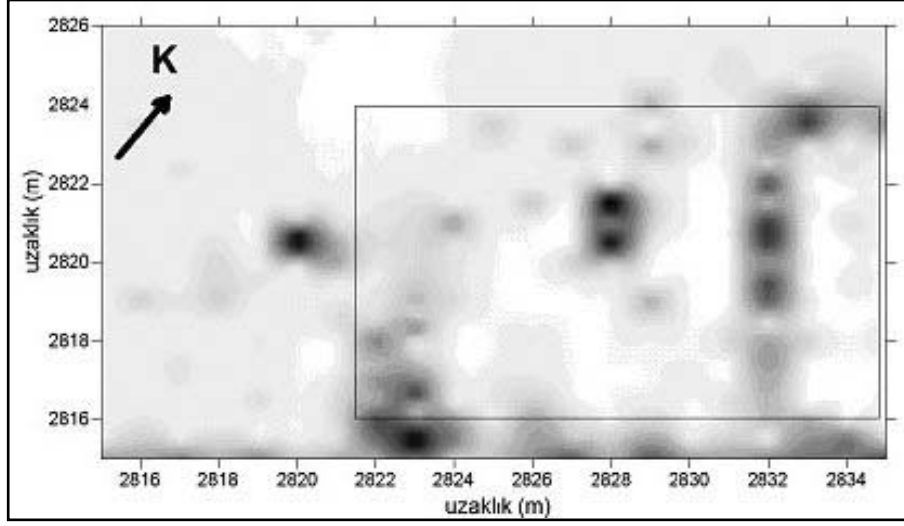
Resim: 9



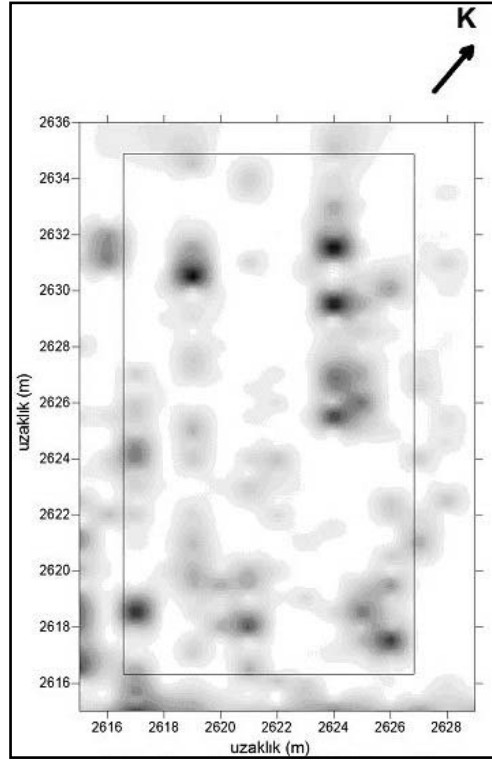
Resim: 10



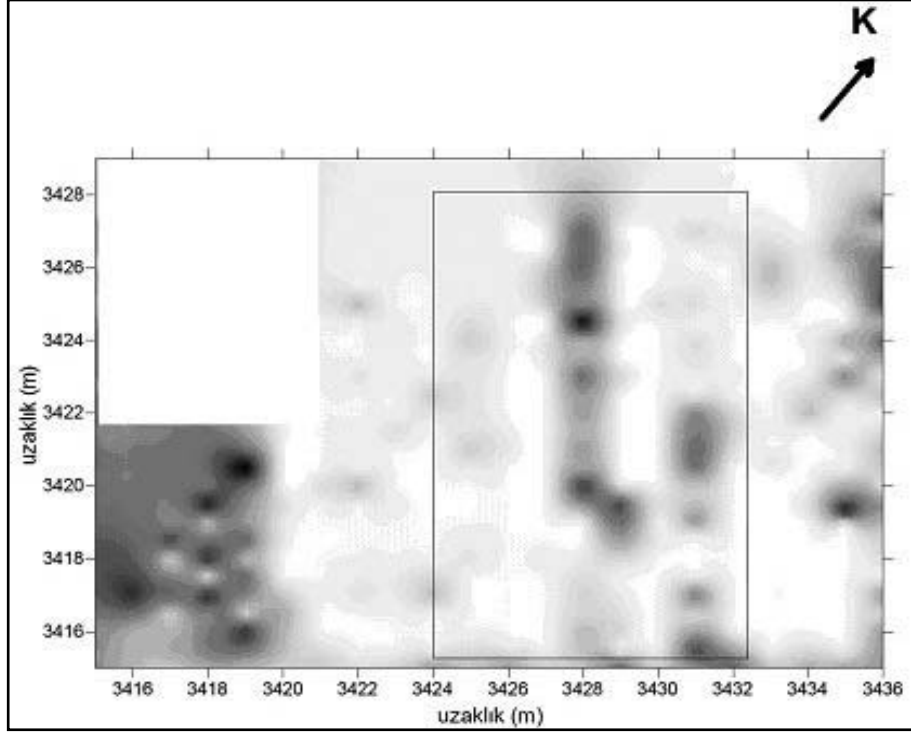
Resim: 11



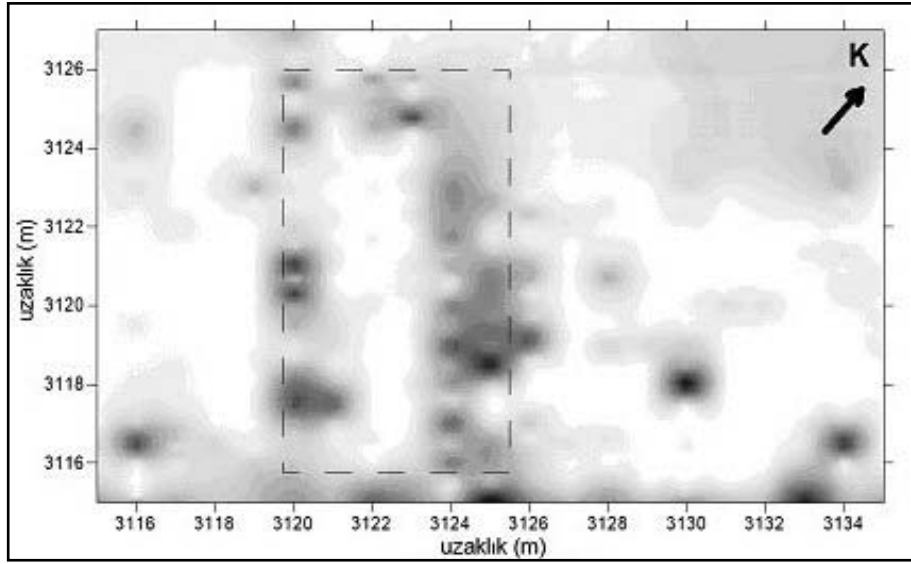
Resim: 12



Resim: 13



Resim: 14



Resim: 15

FARKLI OK UÇLARININ RADYOGRAFİ TEKNIĞİ İLE İNCELENMESİ

A. Beril TUĞRUL*

ÖZET

Bu çalışmada, radyografi tekniği kullanılarak farklı ok uçlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Üzerinde çalışılan eserlerin hepsi Anadolu buluntusudur. Ancak, farklı kazı çalışmalarından çıkarılmış eserler bulunmaktadır. Söz konusu kazılar arasında, Van-Çavuştepe, Yukarı Anzaf ve Karagündüz kazıları sayılabilir. Bu bağlamda, Urartu eserleri buluntuları incelenmiş olmaktadır. Bir başka deyişle, M.Ö. 1. binyıla tarihlenen Doğu Anadolu ok uçları üzerinde çalışılmış olmaktadır. Farklı zamanlarda yapılan çalışmalarla, eserlerin malzeme durumu ve restorasyon-konservasyon çalışmalarına uygun olup olmadığı konusunda değerlendirmeler yapılabilmektedir. Yapılan uygulamalarla, eserlere hasar vermeden ileri bilgiler edinilebilmiştir.

GİRİŞ

Radyografi tekniği, üzerinde çalışılan eleman veya malzemeye herhangi bir hasar veya zarar vermeden malzemeye ilişkin bilgi verebildiğinden, eski eserler üzerinde çalışılırken, tercih edilen bir tekniktir. Radyografi tekniği kullanımıyla eserler üzerinde pratik ve ileri bilgilere nispeten kolay bir şekilde ulaşılabilmektedir. Dolayısıyla radyografi tekniği ile tahribatsız olarak eser incelemesi yapılabilmektedir (Halmshaw, 1990; Catz, 1995)). Gelişen teknolojiyle, radyografi tekniği de gelişme göstermiş ve uygulama kolaylıkları söz konusu olabilmektedir. Bu bağlamda, dijital radyografi de geliştirilmiş bulunmaktadır. Böylelikle, teknik hayli hızlanmış bulunmaktadır.

Bu çalışmada, klasik radyografi çalışmasının yanı sıra dijital radyografi uygulamalarına da yer verilmektedir. Bilindiği üzere, radyografi: malzemeye nüfuz eden ışınlarla malzeme iç yapısına ilişkin görüntü alma tekniğidir ve radyografi teknikleri kullanılan radyasyon tipine göre nitelenmektedir. Bu çalışmada, tüm uygulamalar, X-ışını radyografisi olarak yapılmıştır. Bir başka deyişle, eserlerin incelemesinde, malzemeye nüfuz eden ışın olarak X-ışınları kullanılmıştır.

* Prof. A. Beril TUĞRUL, İstanbul Teknik Üniversitesi – Enerji Enstitüsü Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı, 34469 Maslak-İstanbul/TÜRKİYE.

Klâsik radyografi uygulamalarında, görüntü endüstriyel radyografi filmleri üzerine alınmıştır. Son senelerde gelişen dijital radyografide ise görüntü bir ekran yardımı ile alınmakta ve doğrudan bilgisayar aracılığı ile değerlendirilmektedir. Her iki tekniğin uygulamaları ile elde edilen sonuçlar bu çalışma içinde verilmektedir. Çalışmalar, İ.T.Ü. (Nükleer Enerji ve Enerji Enstitüsü) imkânları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, ok uçları üzerinde radyografi tekniği ile yapılan bazı çalışmalar bir araya toplanarak, tanıtılmaya çalışılacaktır. Üzerinde çalışılan eserlerin hepsi Doğu Anadolu buluntusudur.

Çalışılan eserler arasında, farklı kazı çalışmalarından çıkarılmış eserler bulunmaktadır. Söz konusu kazılar arasında, Van-Çavuştepe, Yukarı Anzaf ve Karagündüz kazıları sayılabilir. Çalışılan ok uçlarının çıkarıldığı kazı yerleri Harita 1 üzerinde altı çizili olarak gösterilmiştir (B.Tuğrul, Oktay Belli, 2003). Bu bağlamda, Urartu eserleri incelenmiş olmaktadır. Bir başka deyişle, M.Ö. 1. binyıla tarihlenen ok uçları üzerinde çalışılmış olmaktadır.

Böylelikle, Doğu Anadolu'da Van yöresi buluntusu ok uçları üzerinde farklı zamanlarda yapılan çalışmalarla, eserlerin malzeme durumu ve restorasyon-konservasyon çalışmalarına uygun olup olmadığı konusu üzerinde durulacaktır. Ayrıca, ok uçlarının yapım tekniği hakkında bilgi edinilmesi de hedeflenmiştir. Böylelikle, bu çalışma ile, yıpranmış ve/veya korozyona uğramış olmalarına karşın, uygulanabilecek X-ışını radyografi tekniği ile, ok uçları üzerinde ileri bilgiler edinilmesinin sağlanması ve konservasyon çalışması öncesinde çalışmaya yardımcı olacak detayların belirlenmesi amaçlanmış, eserler üzerinde yapılan çalışmalar tanıtılmış olacaktır.

YAPILAN ÇALIŞMALAR

İlk olarak, Van Çavuştepe buluntusu ok uçları üzerinde yapılan radyografik çalışmaların tanıtımı yapılacaktır. Üzerinde çalışılan ilk eser Resim 1'de fotoğrafı görülen ok ucudur. Fotoğrafından da ok ucunun çevre şartlarından hayli etkilendiği gözlenmektedir. Söz konusu bu ok ucuna ilişkin radyograf Resim 2'de görülmektedir.

Radyografin incelenmesinden ok ucundaki korozyon etkilenmesinin hayli yüksek olduğu ve bir nüvenin bile gözlenemediği anlaşılmaktadır. Ok ucunun kanar kısımları özellikle etkilenmenin fazla olduğu kısımlardır.

Çalışılan ikinci ok ucu, yine Van Çavuştepe kazısı buluntusudur ve fotoğrafı Resim 3'te verilmektedir. Ok ucunun radyografi ise Resim 4'te görülmektedir. Görsel olarak da korozyon etkilenmesi gözlenen bu ok ucunun da korozyon hasarının tüm ok ucu için geçerli olduğu ve erozyonik durumların olduğu söylenebilir.

Üçüncü çalışılan ok ucunun fotoğrafı Resim 5'te görülmektedir. Söz konusu bu ok ucunun radyografi ise Resim 6'da verilmektedir. Radyografin incelenmesinden ok ucunun uç kısmında biri radyal biri eksenel iki çatlak bulunmaktadır. Radyal çatlak, ok ucunun uç kısmının kaybedilmesine neden olabilecek nitelikte görülmektedir. Bu ok ucunun sap kısmında da malzeme kaybı gözlenmektedir. Genel olarak, ok ucu korozyondan ileri derecede etkilenmiştir, denebilir.

Üzerinde çalışılan dördüncü ok ucu da yine Van Çavuştepe kazısı buluntusu olup, fotoğrafı Resim 7'de görülmektedir. Aynı ok ucunun radyografi da Resim 8'de verilmektedir. Bu ok ucunun radyografik incelemesinden, diğerleri gibi korozyondan önemli ölçüde etkilendiği ve özellikle sap kısmında kenarlardan başlayan çatlakların olduğu görülmektedir. Bu çatlaklar ve genel olarak var olan bozulma birlikte göz önüne alındığında, bu ok ucunun koroziyon etkilenmesinin ileri derecede olduğu ifade edilebilir.

Radyografik incelemesi yapılan beşinci ok ucunun fotoğrafı Resim 9'da radyografi ise, Resim 10'da görülmektedir (B.Tuğrul, A. Erzen. S. Başaran, 1994; O. Belli, 1998). Resim 10'daki radyograf incelendiğinde görülmektedir ki, ok ucunun gövdesi ve sapı hayli ileri derecede korozyona uğramış durumdadır. Diğerlerinden farklı olarak, bu ok ucunda hareli bir etkilenme olduğu gözlenmektedir. Bu durum, ok ucunun etkilenmesinin buluntu yeri ve çevresinde bulunan diğer malzemelerle ilgili olduğunu düşündürmektedir. Bu bağlamda, ok ucunun çevreden nemi, farklı şekilde aldığı izlenimi edinilmektedir.

Van Çavuştepe kazısı buluntusu olan ve üzerinde çalışılan altıncı ok ucunun fotoğrafı Resim 11'de görülmektedir. Bu ok ucunun radyografi ise, Resim 12'de verilmektedir. Radyografin incelenmesinden, ok ucunun gövde kısmında, cidardan başlayıp içe doğru yönelen çatlaklar olduğu net bir şekilde gözlenmektedir. Bunlardan altısı önemli olarak nitelenebilir. Ayrıca, sap boğumunda da çökme görülmektedir. Genel olarak, ok ucu malzemesinin zayıflamış olduğu da anlaşılmaktadır. Bir başka deyişle, bu ok ucundaki harabiyet mertebesinin yüksek olduğu söylenebilir.

Van Çavuştepe’de çıkan bir başka ok ucunun fotoğrafı Resim 13’te ve radyografi da Resim 14’te verilmektedir. Radyograf incelendiğinde, ok ucunda aksel yönde boydan boya bir çatlak bulunduğu görülmektedir. Dolayısı ile, hasar riski taşımaktadır. Ayrıca, yine Resim 14’teki radyograftan ok ucunun gövdesi ile çubuk kısmının ayrı yapılmış olduğu izlenimi edinilmektedir.

Van Çavuştepe kazısı buluntusu olan ok uçlarından çalışılan son ok ucunun fotoğrafı Resim 15’te görülmektedir. Söz konusu ok ucunun radyografi ise Resim 16’da yer almaktadır. Bu ok ucunun radyografından, etkilenmenin, ok ucunun bütününe olduğu gözlenmektedir. Ayrıca, özellikle ok ucunun sap kısmında çevre malzemelerinin de korozyon ürünü malzemelere tutunduğu anlaşılmaktadır.

Üzerinde çalışılan bir farklı kazı buluntusu ok ucu da Karagündüz kazısından çıkarılmış bir ok ucudur (B.Tuğrul, V.Sevin, S. Başaran, 1995). Bu ok ucunun fotoğrafı Resim 17’de radyografi da Resim 18’de verilmektedir. Bu ok ucunun korozyon etkilenmesi önemlidir. Ancak, içinde nüve olarak nitelenebilecek korozyondan etkilenmemiş bir kısmı bulunmaktadır. Ok ucunun sap kısmı nispeten iyi durumda görülmektedir. Bununla beraber, bu nüve kısmı hayli incedir. Öte yandan, ok ucunun Resim 18’deki radyografından, ok ucunu enlemesine boydan boya kateden (radyal) önemli bir çatlakla bulunduğu gözlenmektedir. Bu çatlak, ok ucunun kırılmasına neden olabilecek niteliktedir. Bunlardan ayrı olarak, ok ucunun kendisi ile çubuk bağlantısı hakkında da fikir edinilebilmektedir.

Radyografik inceleme açısından üzerinde çalışılan iki Yukarı Anzaf buluntusu ok ucundan mahmuzlu olanının fotoğrafı ve radyografi sırasıyla Resim 19 ve Resim 20’de verilmektedir. Resim 20’deki radyografda ok ucunun korozyon etkisi görülmesine karşın, ok ucunun büyük bölümü iyi durumdadır. Dolayısıyla mahmuzlu ok ucu; konservasyon çalışmasına uygun olarak nitelenebilir.

Yukarı Anzaf buluntusu ve üzerinde radyografik olarak çalışılan ikinci ok ucunun fotoğrafı Resim 21’de görülmektedir. Bu ok ucu üzerinde dijital radyografi tekniği ile çalışılmıştır. Dijital radyografi ile çekilen söz konusu ok ucunun radyografi Resim 22’de verilmektedir. Radyografik inceleme sonucunda, bu ok ucunun üzerinde önemli boyutlarda çatlaklar olduğu tespit edilmiştir. Bu çatlakların çoğu aksel yöndedir. Bununla beraber, radyal olarak yönelmiş olanları da bulunmaktadır. Bu bakımdan, konservasyon çalışmaları açısından risk taşımaktadır, denebilir.

SONUÇ

Bu çalışmayla, tahribatsız bir muayene metodu olan radyografi tekniği kullanılarak üç farklı kazı buluntusu olan ok uçları üzerinde yapılan uygulamalar sonucunda;

- Ok uçlarının korozyon-erozyon durumu belirlenmiştir.
- Ok uçlarının önemli bir kısmının korozyondan etkilenmiş oldukları anlaşılmaktadır.
- Özellikle, Van Çavuştepe kazısı buluntusu ok uçlarının korozyon etkilenmesinin yüksek olduğu gözlenmiştir.
- Konservasyon çalışması sonucunda özellikle Van-Çavuştepe buluntusu ok uçlarında kayıplar olabileceği kanaatine varılmıştır.
- Ok uçlarında çatlak tespitleri yapılmış ve yerleri belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmayla ok uçlarına ilişkin, ayrıntılı bilgiler edinilebilmiştir. Bunlardan ayrı olarak, imalât tekniği hakkında genel bir fikir edinilebilmiştir.

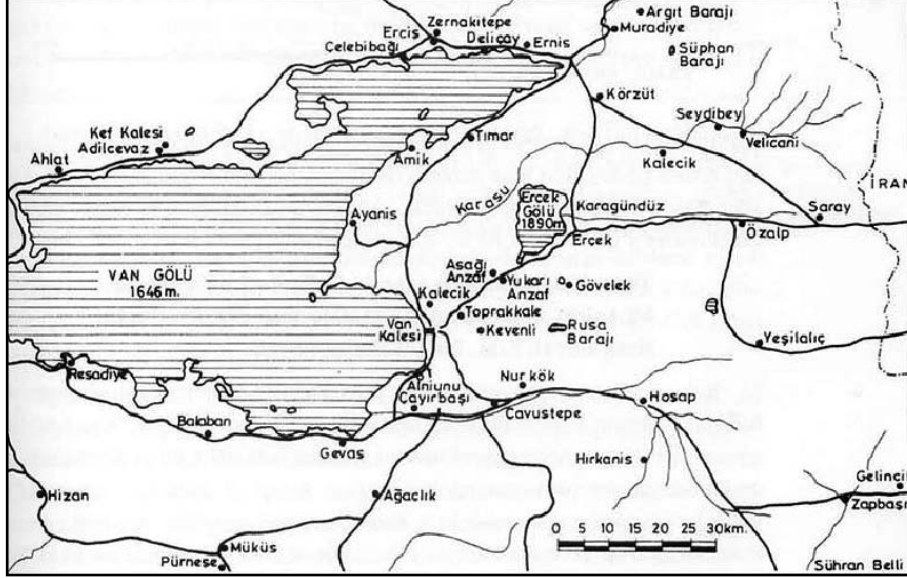
TEŞEKKÜR

Bu çalışma için;

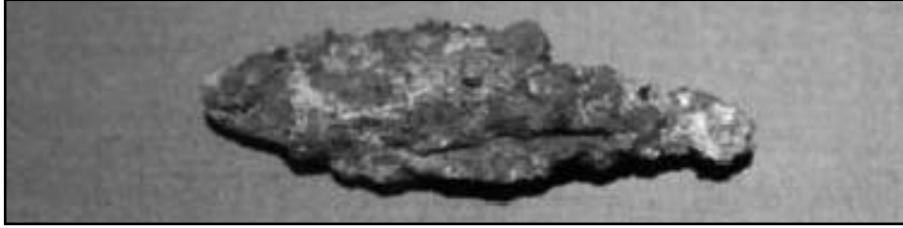
- Çavuştepe kazısı buluntusu ok uçları üzerinde yapılan çalışmaların gerçekleştirilmesine imkân tanıyan Prof. Dr. Afif Erzen ve Doç. Dr. Sait Başaran'a
- Karagündüz kazısı buluntusu ok uçları üzerinde yapılan çalışmaların gerçekleştirilmesine imkân tanıyan Prof. Dr. Veli Sevin'e ve Doç.Dr. Sait Başaran'a
- Yukarı Anzaf Kalesi kazısı buluntusu ok uçları üzerinde yapılan çalışmaların gerçekleştirilmesine imkân tanıyan Prof. Dr. Oktay Belli'ye
- Eserlere uygulanan X-ışını radyografisine ilişkin olarak İ.T.Ü. Enerji Enstitüsü Radyografi Laboratuvarı'ndaki çalışmalara yardımcı olan Doç. Dr. Nilgün Doğan Baydoğan'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

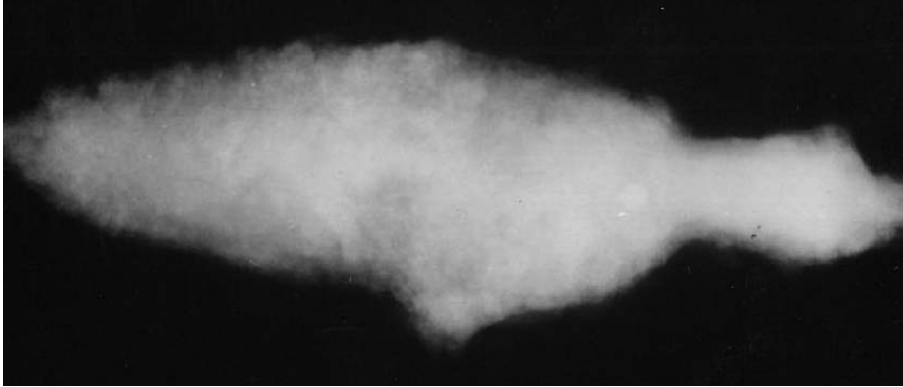
- B. TUĞRUL, A.ERZEN, S. BAŞARAN, “Radyografi Teknikleri İle Çavuştepe Kazısı Buluntularının Değerlendirilmesi, Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 30 Mayıs- 3 Haziran 1994, *X. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı*, s:67-80.
- B. TUĞRUL, V. SEVİN, S. BAŞARAN, “Radyografi Tekniği İle Karagündüz Kazısı Buluntularının Değerlendirilmesi, Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 29 Mayıs-2 Haziran 1995, *XI. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı*, s:75-89.
- B. TUĞRUL, O.BELLİ, “Van Yukarı Anzaf Urartu Kalesi Bronz Buluntularının Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi, *XIV. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, Ankara, 25-29 Mayıs 1992, VIII. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı s:441-452.
- B. TUĞRUL, O. BELLİ, “Yukarı Anzaf Buluntusu Eserlerin Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi, Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 2003, *Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı*.
- CATZ, L., 1995, “Nondestructive Testing Handbook” The Materials Information Society, Marquette University, Milwaukee,USA.
- HALMSHAW, W.R. 1991, *Nondestructive Testing*, Edward Arnold, London.
- O. BELLİ, 1998, *Anzaf Kaleleri ve Urartu Tanrıları*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.



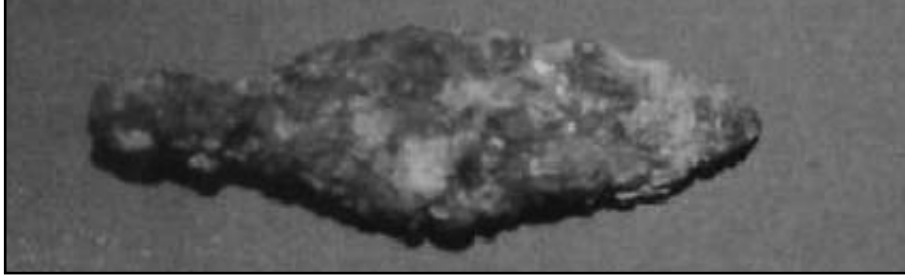
Harita 1: Çalışılan ok uçlarının bulunduğu kazı yerleri



Resim 1: Van Çavuştepe kazısı buluntusu birinci ok ucunun fotoğrafı



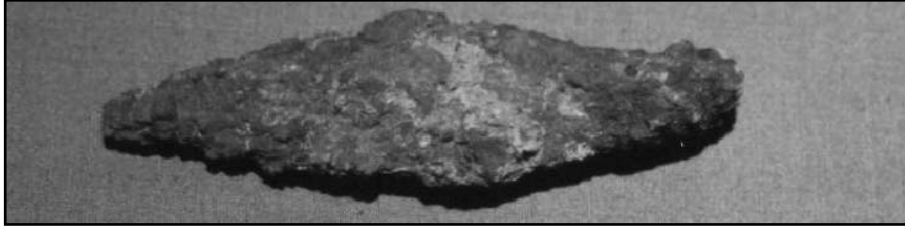
Resim 2: Van Çavuştepe kazısı buluntusu birinci ok ucunun radyografı



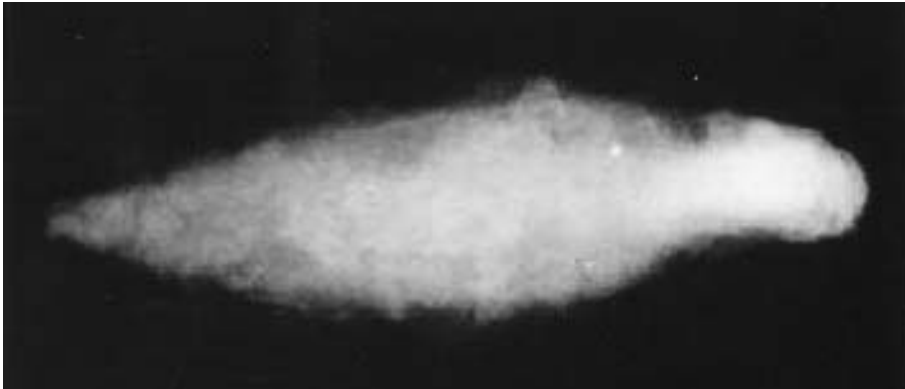
Resim 3 : Van Çavuştepe kazısı buluntusu ikinci ok ucunun fotoğrafı



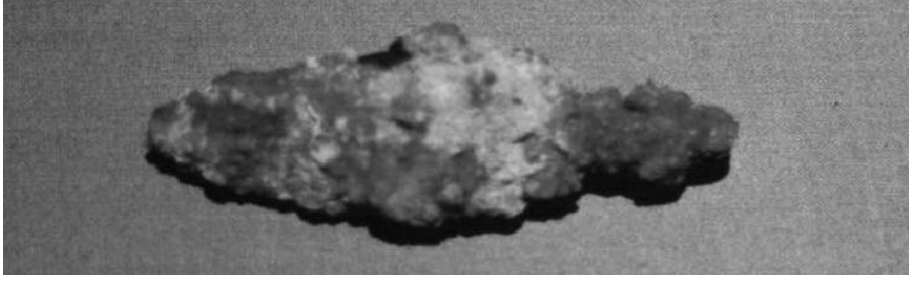
Resim 4 : Van Çavuştepe kazısı buluntusu ikinci ok ucunun radyografı



Resim 5: Van Çavuştepe kazısı buluntusu üçüncü ok ucunun fotoğrafı



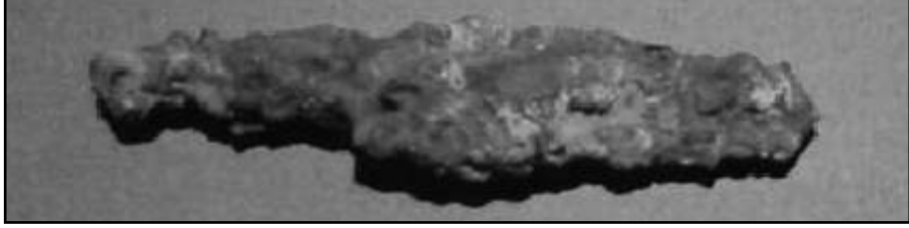
Resim 6: Van Çavuştepe kazısı buluntusu üçüncü ok ucunun radyografı



Resim 7: Van Çavuştepe kazısı buluntusu dördüncü ok ucunun fotoğrafı



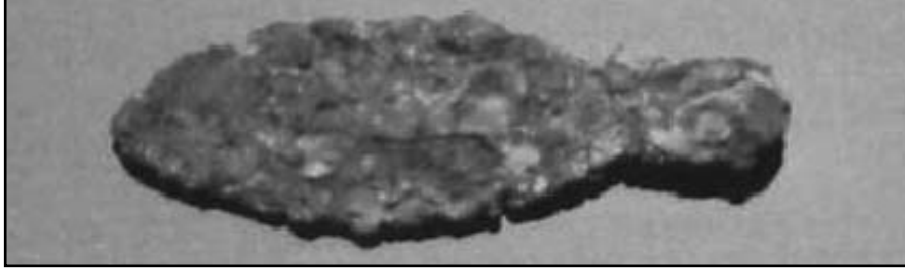
Resim 8: Van Çavuştepe kazısı buluntusu dördüncü ok ucunun radyografı



Resim 9: Van Çavuştepe kazısı buluntusu beşinci ok ucunun fotoğrafı



Resim 10: Van Çavuştepe kazısı buluntusu beşinci ok ucunun radyografı



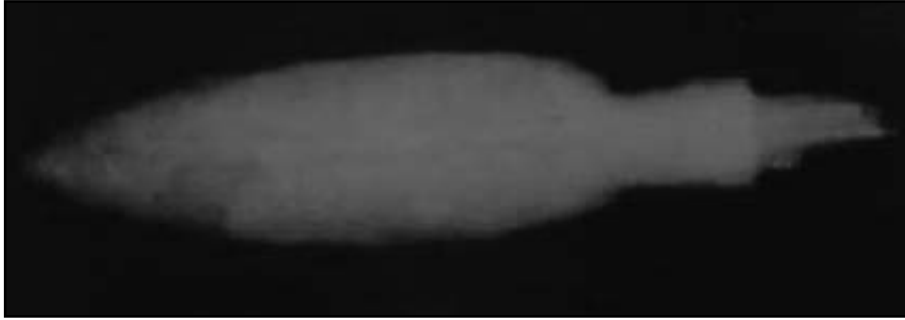
Resim 11: Van Çavuştepe kazısı buluntusu altıncı ok ucunun fotoğrafı



Resim 12: Van Çavuştepe kazısı buluntusu altıncı ok ucunun radyografı



Resim 13: Van Çavuştepe kazısı buluntusu yedinci ok ucunun fotoğrafı



Resim 14: Van Çavuştepe kazısı buluntusu yedinci ok ucunun radyografı

GEÇ OSMANLI DÖNEMİNDE DEMİR ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ: DEMİRKÖY 2006 SEZONU BULUNTULARININ ANALİZ SONUÇLARI

Hadi ÖZBAL *
Ünsal YALÇIN
Rıza DERVİŞOĞLU

GİRİŞ

Türk Bilim Tarihi Kurumu adına disiplinler arası işbirliği ile Kırklareli Demirköy’de “Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları” kapsamında 2006 sezonunda küçük işlik olarak adlandırılan alanın doğu tarafında 4B olarak belirlenen (Çizim: 1) mekânda 2005 senesinde başlanan kazı çalışmalarına devam edilmiştir (Danışman ve diğerleri 2007a). 2006 senesi kazı ve yüzey çalışmaları sonucunda bu mekânda bulunan ergitme fırınının işletilmesi için gerekli teknik donanımın mimarî kalıntıları ortaya çıkarılmıştır (Danışman ve Özbal 2007). Kazılarda ayrıca küçük işlikte bulunan fırınların ön ürünü olan külçeler ve başta çiviler olmak üzere birçok demir malzeme ele geçirilmiştir.

27. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu’nda 2005 kazı sezonunda ve yüzey araştırmalarında ele geçirilen çok sayıda cüraf örneğinin kimyasal analizi, mineral dağılımı ve mikroyapıları ile ilgili bulgular sunulmuştur (Danışman ve diğerleri, 2007a). Bu bildiride özellikle demir külçe ve mamul ürünlerin arkeometalurjik incelemeleri ile ilgili sonuçlar sunulacaktır.

DEMİRİN TÜRLERİ

Anadolu’nun çeşitli yerleşimlerinde İ.Ö. 3.ve 2. binyıllara tarihlenen az sayıda demir örnekleri bulunmuştur (Yalçın 1999, Waldbaum 1980, Maddin 1975). Bunların bir kısmı meteorik kökenli olmasına karşın, bilimsel incelenmesi

* Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek- İstanbul/TÜRKİYE.
Doç. Dr. Ünsal YALÇIN, Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Herner Str. 45, D-44787, Bochum/ALMANYA.
Rıza DERVİŞOĞLU, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek-İstanbul/TÜRKİYE.

yapılmış az sayıda demir eserin izabe demirden yapıldığı belirlenmiştir. İÖ. 2. binyıl ortalarında özellikle Hitit arşivlerinde çeşitli demir türleri tanımlanmış ve üretimi ile ilgili reçetelere rastlanmıştır (Savaş 2006, Muhly ve diğerleri 1985). Dünya kabuğunun % 5 oranının demir olmasına rağmen, demirin ekonomik değer kazanması ve insanlığın hizmetine girmesi ancak İÖ. 1. binyılın başında görülür. Demir'in bakıra oranla iki-üç binyıl sonra yaygınlaşmasının başlıca nedeni bu metalin bazı özelliklerinden kaynaklanır. En önemli sorun, dönemin ergitme fırınları en fazla 1250°C sıcaklığa erişebildiğinden 1536°C sıcaklıkta eriyen demirin metalik hâle indirgenmesine rağmen, sıvı olarak elde edilememesidir. Belki de demirin ilk örnekleri indirgen ortamı yüksek olan bakır ergitme fırınlarında kalkopirit türü demir içeren bakır cevherlerinin indirgenmesi sırasında fırında katı bir yan ürün olarak dikkati çekmiş olabilir (Maddin ve diğerleri 1977). Ancak bu küçük demir parçalarından dönemin madenci ustalarının yararlandığı söylenemez. Analizi yapılmış bazı İÖ. 1. binyıl öncesine tarihlenen örneklerden anlaşıldığı kadar bu teknolojinin kökeninin Anadolu olması ihtimalini kuvvetlendirmektedir (Yalçın 1999). "Renn" yöntemi olarak bilinen ve "Luppe", demir olarak adlandırılan demirin tam olarak ilk kez nerede ve ne zaman üretildiği bilinmemektedir. "Luppe", demirin katı hâlde indirgenmiş, süngerimsi bir yapısı olan cüruf ve kömür karışımı bir üründür. Cevherdeki demirin önemli bir kısmı düşük sıcaklıkta sıvılaştıran fayalitik cürufun (Wüstit (FeO) ve Fayalit Fe_2SiO_4) oluşumunda kullanıldığından Renn yönteminin verimi sadece % 20 mertebelerindedir. "Luppe" sıcak hâlde ağır çekiçler tarafından dövülerek içerdiği cüruf ve kömür parçalarından arındırılırken, süngerimsi yapı da bütünleştirilerek yumuşak veya örs demir elde edilir. Örs demir eritilemediğinden istenen ürün sıcak hâlde çekiçlenerek şekillendirilir. Örs demirin mekanik özellikleri % 5 oranında arsenik veya %10 oranında kalay içeren bakırdan farklı değildir. Ayrıca bakırın estetik görünüşü olmadığı gibi, çok çabuk oksitlenmektedir. Bu yöntemle demir üretimi Afrika'da 20. yüzyılın ortalarına kadar devam etmiştir.

Demirin indirgenmesinde ve şekillendirilmesinde rastlanan zorluklara rağmen demir kullanımı belirli alanlarda kısa zamanda bakır ve tuncun yerini almıştır (Pigott 1992). Bunun başlıca nedeni demirci ustalarının demirin karbon ile yaptığı alaşımı, yani çeliğin varlığını keşfetmeleridir. Kömür yığını altında akkor hâlde bulunan demire difüzyon yolu ile önemli oranda karbon demir yapısına girerek çelik oluşturur. Sementasyon olarak isimlendirilen işlem uzun süre devam ettirildiğinde karbon miktarı % 1 mertebelerine kadar çıkabilir (Rehder, 1989, Craddock 1995). Çelikte yumuşak veya örs demir gibi ancak sıcak hâlde çekiçlenerek şekillendirilir. Ancak çeliğin mekanik özellikleri uygulanan bazı termal işlemler sayesinde sertlik ve mekanik özellikleri önemli oranda geliştirilir.

Demir değişik sıcaklıklarda farklı kristal yapıya sahiptir. 1147oC sıcaklığın üzerinde austenit (γ -demir) olarak bilinen kristal yapıdaki demire % 2.06 mertebelerinde karbon çözüdür. Demirin soğuması ile sıcaklık 911oC dereceye düştüğünde, demirin kristal yapısı değişerek α -demir veya ferit yapı oluşur. Ferit yapıda karbonun çözünlüğü 723oC sıcaklıkta sadece %0.02 mertebelerindedir. Bu şartlarda yüksek sıcaklıkta çözünmüş olan karbon demir soğutulduğunda kristal yapıdan dışlanır. Açığa çıkan karbon ortamdaki demir atomları ile birleşerek semantit (demirkarbür, Fe_3C) oluşturur. Semantit oldukça sert ve kırılgan bir yapıya sahiptir. Bu dönüşüm sırasında oluşan ferit ve zementit fazları perlit olarak adlandırılan dilimsel bir yapı hâlinedir. Perlit yapıdaki lameller demirin soğuma hızına göre farklı kalınlıkta oluşur ve oldukça farklı özellikler gösterir. Halk arasında çeliğe su vermek diye bilinen işlem, austenit yapıdaki sıcak çeliğin soğuk suya sokularak çok çabuk bir şekilde soğutulmasıdır. Daha sonra yapılan tavlama işlemi ile istenen perlit yapının oluşturulması sağlanır. Tarih boyunca demirci ustaları kendilerine özgü gizli yöntemleri usta çırak ilişkisi ile devam ettirmişlerdir. Çelik malzemeler Hititler Döneminden beri demirci ustaları tarafından üretilmeye başlanmıştır. Uyguladıkları işlemleri ne kadar bilinçli yaptıkları tartışma konusudur, ancak elde ettikleri ürünlerin farklı mekanik özelliklerini mutlaka bilmekteydiler.

Demirin sıvı hâde elde edilmesi ise ancak İ.S. 14.-15. yüzyıllarda gerçekleşmiştir (Teylcote 1976, Craddock 2003). Bunun için gerekli ortam, körükleri su gücü ile çalışan yüksek fırınlarda "stücker" sağlanmıştır. Kullanılan kaliteli ve bol kömür sayesinde gerekli 1350oC gibi yüksek sıcaklıklara ve indirgen ortamlara erişilmiştir. Yüksek sıcaklıklara ulaşıldığından sıvı cüruf oluşturmak için çok daha az demire gereksinim vardır. Bu nedenle cevherdeki demirin % 80'i indirgenebilir yani yüksek fırınlarda verim oldukça yüksektir. Dökme demirin erime noktasının düşmesinin başlıca nedeni ise içerisine % 2-5 oranında karbon karışmasındandır. Bu mertebelerde karbon içeren dökme (pik) demir son derecede sert ve kırılgandır. Isıtıldığında örs demir gibi yumuşamaz belli sıcaklığa eriştiğinde erir, bu nedenle dövülerek şekillendirilemez. Üretilmeye başladığı zamanda itibaren top ve top güllesi gibi daha ziyade askerî amaçlı malzemelerin üretiminde kullanılmıştır.

METAL ÖRNEKLER

2005 ve 2006 yıllarında küçük ışikte sürdürülen arkeolojik kazı çalışmalarında birçok demir örnek ele geçirilmiştir. Örneklerin bir kısmı fırınlarda üretilen ve herhangi bir işlem yapılmamış demir külçelerden oluşmaktadır. Hem yüksek

fırınlarda üretilen dökme demir külçeler, hem de “Renn” yöntemi ile üretilen “Luppe” külçeler ele geçirilmiştir. Külçeler herhangi bir arıtım işleminden geçmedikleri için, ergitme teknolojisinin belirlenmesinde yararlıdır. Demirköy çalışmalarında en fazla ele geçirilen demir örnek çivilerdir. Çok değişik boyda olan çivilerin önemli bir kısmı işliğin ahşap bölümlerinin yapımında kullanılmış olmalıdır. Bunların dışında oldukça korozyona uğramış demir parçaları, gülle, demir çekiç, ahşap su çarkının demir keneti, demir bir üfleç gibi malzemeler ele geçirilmiştir. Demir örnekler kimyasal analizlerinin yanı sıra taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve optik mikroskop ile mikro yapıları belirlenmiştir.

Dökme demirden yumuşak demir veya çelik üretimi İ.S. 16. ve 17. yüzyıllarda uygulanmaktaydı (Teylecote 1987). Yumuşak demire oranla çok daha yüksek bir verimle üretilebilen dökme demirin içerdiği karbonun yakılması sonucunda yumuşak demir veya çelik üretmek mümkündür. Bunun için arıtma ocaklarında külçe hâlindeki dökme demir eritilip kuvvetli bir hava akımına ile içerdiği karbon yakılmaktadır. Ortaya çıkan süngerimsi yapıdaki “Luppe”nin çekiçlenmesi sonucunda yumuşak demir üretilmektedir. Kömürle birlikte bir miktar demir de oksitlenmesine rağmen “Renn” yönteminden daha verimlidir. Arıtma sonucunda oluşan demiroksit ocakta bulunan silikatla tepkimeye solularak cüruflaştırılır ve yüksek oranda *wüstit* içerir. Günümüzde kullanılan tüm çelik ve yumuşak demir bu yöntemle üretilmektedir.

“LUPPE” ANALİZLERİ

Küçük ışıkta ortalama ağırlığı 65 kilogram olan altı adet “Luppe” demir külçe bulunmuştur (Resim: 1). Luppe külçeler katı hâlde üretildiklerinden ergitme işlemi bittikten sonra soğutulan fırının ya üstündeki baca deliğinden ya da önündeki ağız kısmı açılarak çıkarılır. 65 kilogramlık bir külçenin üretilmesi 8-12 saatlik bir zaman alabilir. Aynı ışıkta bulunan demir fırınında üretildikleri tahmin edilen külçelerin yüzeyleri bir hayli oksitlenmiş olup önemli oranda cüruf ve kömür içermektedir. Külçeden kesilen küçük bir parçanın parlatılmış yüzeyinin mikro yapısı Şekil 1’de gösterilmektedir. Süngerimsi bir yapısı (açık gri bölgeler) bulunan külçenin bir hayli kömür ve *fayalit* cüruf içerdiği görülmektedir. Koyu cüruf bölgeler *wüstite*, fayalit ve anortitten oluşmuş Renn yöntemi cürufudur ve %50-60 dolayında FeO içerir. Örs demir niteliğindeki külçe % 0.23 oranında karbon içerdiğinden çok az bir çelik niteliği vardır. Aynı örneğin nital ile dağlanmış optik mikroskop görüntüsünde (Şekil: 2) polygonal ferrit taneleri (açık gri) ve karbondan dolayı da oluşan perlit yapı (dilimli koyu taneler) görülmektedir.

“Luppe” demirin örs demir hâline dönüştürülebilmesi için içerdği cüruf ve kömür parçalarından arındırılması ve demirin bütünleştirilmesi gerekir. Bu işlem akkor haline getirilmiş “Luppe”nin çekiçlenmesi ile mümkündür. 65 kilogramlık bir “Luppe”nin çekiçlenmesi insan gücü ile olamaz. Bunlar su gücü ile çalışan ve ağırlığı 150-200 kilogram arasında değişen mekanik çekiçlerle yapılır. 4B olarak belirlenen ve demir fırının önünde bu işlemi yapacak bir çekiç düzeneği ortaya çıkmıştır. İşliğin doğu duvarına paralel olarak yapılmış su kanalında bulunması gereken çarka bağlı milin dönmesi ile çekiç hareket ettirilmekteydi. (Çizim: 2). Demir çekiç ve örs bulunamamıştır.

“Luppe” demir külçeden alınan küçük bir parça yerel bir demirci işliğinde çekiçlenerek bütünleştirilmesi sağlanmıştır (Resim: 2). Ayrıca bütünleştirilen demirden Osmanlı Döneminde uygulanan yöntemle göre iki adet çivi üretilmiştir. Arkeolojik kazılarda bol miktarda ele geçirilen çivilerin bu tür “Luppe” demirden üretildiklerini kanıtlamak amacı ile “Luppe”den üretilen bir çivi ile kazılarda bulunan bir çivinin parlatılmış yüzeylerinin mikro yapıları incelenmiştir (Şekil: 3). Yapılarda tüm cüruf kalıntılarının tamamen arıtılamamış olduğu ve kalan cürufların da çekiçlenmeden dolayı ince şeritler hâlinde yönelmiş oldukları görülmektedir. Şekil 4’te çivilerin nital ile dağlanmış optik mikroskop görüntüleri verilmiştir. Her iki çivinin de mikro yapılarının birbirlerine çok benzediği anlaşılmaktadır. Ferritik poligonal tane yapının yanı sıra daha koyu bir şekilde belirlenen bölgeler tabakalar hâlindeki perlit yapısıdır ve örneklerin hafif bir çelik niteliğinde olduklarını göstermektedir.

Niteliği belirlenemeyen başka bir yassı demir örneğinin parlatılmış yüzeyi ve nital ile dağlanmış optik mikroskop görüntüleri Şekil 5’te verilmiştir. Bu yapının da yoğun çekiçlenmeden dolayı yönelmiş şerit hâlindeki cüruf kalıntıları içeren yumuşak demir olduğu görülmektedir. Yapıda önemli oranda perlit oluşmuştur (koyu bölgeler). Ferrit yapı ise perlit tanelerinin sınırlarında (açık gri) yoğunlaşmaktadır. İnce iğne hâlindeki kristaller ise semantittir. Örnek % 0.6 dolaylarında karbon içeren bir çelik parçası olarak nitelenebilir.

DÖKME DEMİR ANALİZLERİ

Küçük işlikte “Alan 1” olarak belirlenen mekânda 2005 sezonu sonunda 38 kilogram ağırlığında işliğin magnetit kum deposuna gömülü hâlde dikdörtgen prizma şeklinde bir demir külçe bulunmuştur (Resim: 3). Külçenin iki değişik evrede döküm yapılarak oluştuğu uzun kenardaki iki farklı tabakalanmadan

anlaşılmaktadır. Örneğin geri saçılımlı elektron mikroskobu görüntüsünden (Şekil: 6) bunun yapraksı grafitli gri dökme demir olduğu açıkça belli olmaktadır. Grafitler çiçeksi olarak kümelenmiş ve düzensiz olarak yönlendirilmiştir. Nital ile dağlanma sonrasında perlit taneleri içerisinde yoğun bir şekilde semantit çubukların dağılmış olduğu görülmektedir.

Arşiv belgelerinde “Helon” olarak tanımlanan ürünün dökme demir olduğu anlaşılmıştır. Helonun külçeler hâlinde İğneada iskelesinden Tersane-i Âmire ve Tophane-i Âmire’ye gönderildiği ve Haskey Kârhanesi’nde kırıldıktan sonra yuvalak ya da humbara dökümünde kullanıldığı belirtilmektedir. Ayrıca yumuşak veya örs demir “ham” demir olarak anılmakta ve dövülerek gemi lengerleri yapıldığı belirtilmektedir (Danışman ve diğerleri, 2007b, baskıda).

İşliğin 4B mekânında çekiçleme düzeneğinin oluşturduğu platform üzerinde iki buçuk santim kalınlığında dikdörtgen bir demir parça bulunmuştur. Yüzeyleri son derecede düzgün olarak dökülmüş parçanın kısa kenarlarında iki adet kulakçık vardır. (Resim: 4). Ne amaçla kullanıldığı henüz belirlenemeyen parçanın mikro yapıları Şekil 7’de verilmiştir. Bu parçanın dökme demir külçe ile aynı mikro yapıya sahip olduğu anlaşılmakta olup Demirköy işliklerinde üretilmiş olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Demirköy endüstri arkeolojisi kazıları henüz başlangıç aşamasındadır. Çok az sayıda metal buluntunun incelenmesi gerçekleştirilmiş olup bölgesel saha çalışmaları da tamamlanmamıştır. Ancak, arşiv belgeleri, saha buluntuları ve malzeme analizlerinin sonuçları Demirköy’de hem dökme hem de yumuşak (örs) demirin üretilmiş olduğunu göstermektedir. Demirköy’de dökme demirden arıtma yöntemi ile yumuşak demir üretilmesi ile ilgili kesin bir bulguya henüz ulaşılamamıştır. Doğrudan kaliteli çelik üretiminin de yapıldığını önermek için yeterli bulgu olmamasına rağmen, incelenen yumuşak demir örneklerinin tümünün hafif çelik niteliğinde olduğu belirlenmiştir.

Küçük işlikte açığa çıkarılan ve “Renn” yöntemi ile demir üretildiği belirlenen ergitme fırınının iç ayrıntıları henüz belirlenememiştir. Önümüzdeki kazı döneminde fırının iç ayrıntıları gerekli temizlik işlemleri yapıldıktan sonra belirlenecek ve ergitme sırasında uygulanan teknolojik ayrıntılar anlaşılabilecektir. Pleiner (2003) 18. ve 19. yüzyıllara ait belgelerde İskandinav fırınlarında üretilen “Luppe”lerin

8-9 kilogram ağırlığında olduklarını belirtmektedir. Ayrıca, Korsikalı madenci ustalarının 50 kilogramlık “Luppe”ler üretirken, Katalan türü fırınlarda ağırlık 80 ile 150 kilogramlık mertebelerine ulaşmaktadır. Demirköy’de üretilen “Luppe” külçelerin çağdaşı, Avrupa ülkelerinde üretilenlerden farklı değildir.

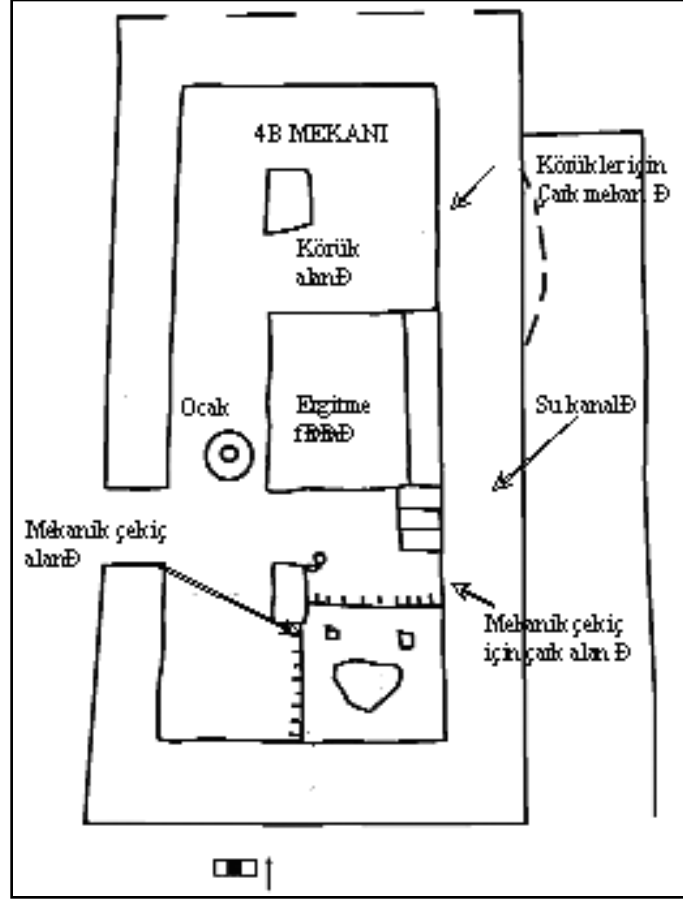
TEŞEKKÜR

Türk Bilim Tarihi Kurumu koordinasyonunda sürdürülmekte olan projeye malî katkıda bulunan Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje No. 01HB 902 ve 04 B 904), TÜBİTAK (Proje No. SBB 2012), Kültür ve Turizm Bakanlığı ve Kırklareli Valiliği’ne içten teşekkürlerimizi sunarız.

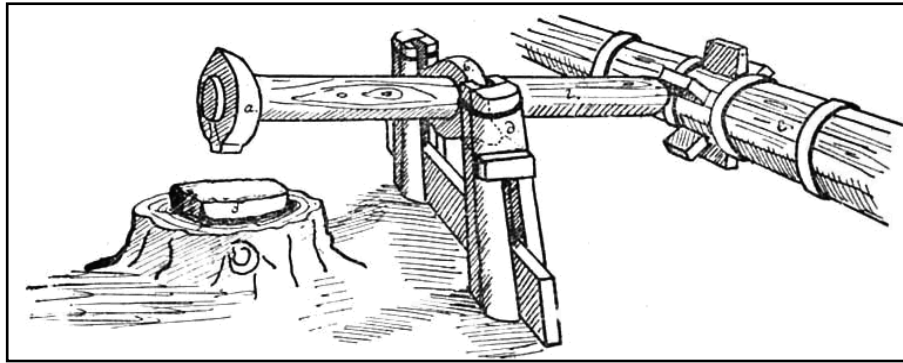
KAYNAKLAR

- CRADDOCK, P.T. 2003, “Cast Iron, Fined Iron, Crucible Steel: Liquid Iron in the Ancient World”, *Mining and Metal Production Through the Ages*, ed. P.T. Craddock ve J. Land, The British Museum Press, s. 231-252.
- CRADDOCK, P.T., 1995, *Early Metal Mining and Production*, Edinburgh University Press, Edinburgh, s. 234-283.
- DANIŞMAN, G., ÖZBAL, H., TANYELİ, G. YALÇIN , Ü., 2007a, “Kırklareli-Demirköy, Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları: 2005 Sezonu İlk Sonuçları”, 22. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 29 Mayıs – 2 Haziran 2006, Çanakkale, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, DÖSİMM Basımevi, Ankara, s. 1-22.
- DANIŞMAN, H.H.G., GERRITSEN. F, KAÇAR, M., ÖZBAL, H., ÖZBAL, R., TANYELİ, G., YALÇIN, Ü, YILMAZ, Z., 2007b, “Demirköy-Samakocuk iron Foundry: An Industrial Archaeology Project at an Ottoman Metal Working Area in Thrace”, Basım için sunuldu.
- DANIŞMAN, G, ÖZBAL, R., 2007, “Kırklareli, Demirköy Osmanlı Dönemi Küçük Dökümhane 2006 Yılı Endüstri Arkeolojisi Kazısı”, 29. ‘Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 28 Mayıs-1 Haziran 2007, Kocaeli, bildirisi.
- MADDIN, R., 1975, “Early Iron Metallurgy in the Near East”, *Transactions of the Iron and Steel Industry of Japan*, Cilt 15, s. 59-68.

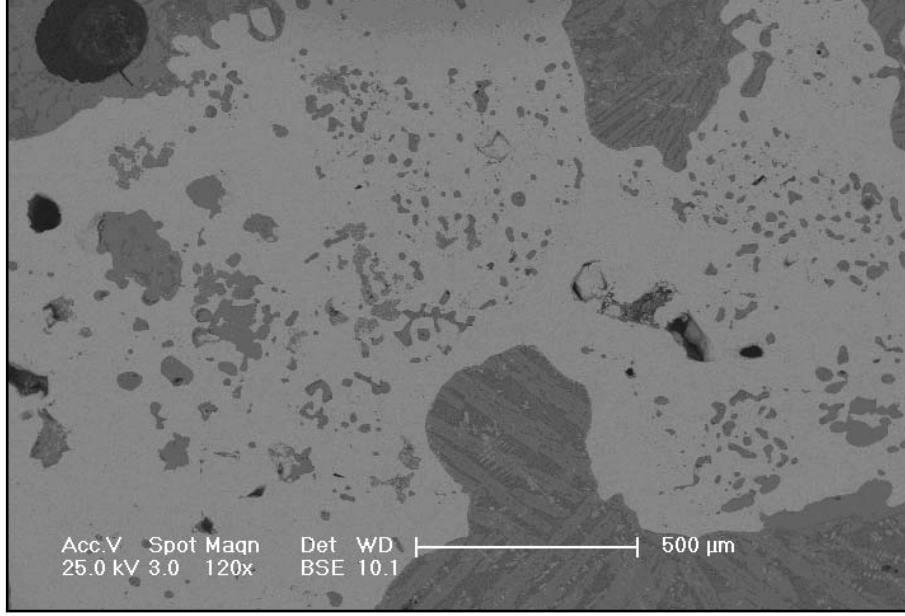
- MADDIN, R., MUHLY, J.D., WHEELER, T.S., 1977, "How the Iron Age Began", *Scientific American*, Cilt 237, s. 122-131.
- MARKOV, N., 2003, *Sources for the History of Mining and Metalklurgy in the Bulgarian Lands, Vol 1, 17th – 19th Century*, Alea Publishing House, Sofia.
- MUHLY, J.D., MADDIN, R., STECH, T., ÖZGEN, E., 1985, "Iron in Anatolia and the Nature of the Hittite Iron Industry", *Anatolian Studies*, Cilt 35, S. 67-84.
- PIGOTT, V.C., 1992, "Iron Versus Bronze", *Journal of Minerals, Metals and Materials Society*, s. 42-46.
- ÖZBAL, R., 2006, Demirköy Osmanlı Demir Dökümhanesi Kazısı 2006 sezonu sonuç raporu.
- PLEINER, R., "European Iron Blooms", *Prehistoric and Medieval Direct Iron Smelting in Scandinavia and Europe*, Ed. L. C. Norbach, Aarhus University Press, Aarhus, s. 183-189.
- REHDER, J.E., 1989, "Ancient Carburization of Iron to Steel", *Archaeomaterials*, Cilt 3, s. 27-37.
- SAVAŞ, Ş.A., 2006, *Çivi Yazılı Belgeler Işığında Anadolu'da Madencilik ve Maden Kullanımı*, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- TYLECOTE, R.F., 1976, *A History of Metallurgy*, The Metals Society, London.
- TYLECOTE, R.F. 1987, *The Early History of Metallurgy in Europe*, Longman, London.
- WALDBAUM, J.C., 1980, "The First Archaeological Appearance of Iron and the Transition to the Iron Age", *The Coming of the Age of Iron*, Ed. T.A. Wertheim ve J.D. Muhly, Yale University Press, New Haven, s. 69-98.
- WHEELER, T.S., MUHLY, J.D., MADDIN, R., 1979, "Neo-Assyrian Ironworking Technology", *Proceedings of the American Philosophical Society*, Cilt. 123, 369-390.
- YALÇIN, Ü., 1999, "Early Iron Metallurgy in Anatolia", *Anatolian Studies*, Cilt 49, s. 177-187.



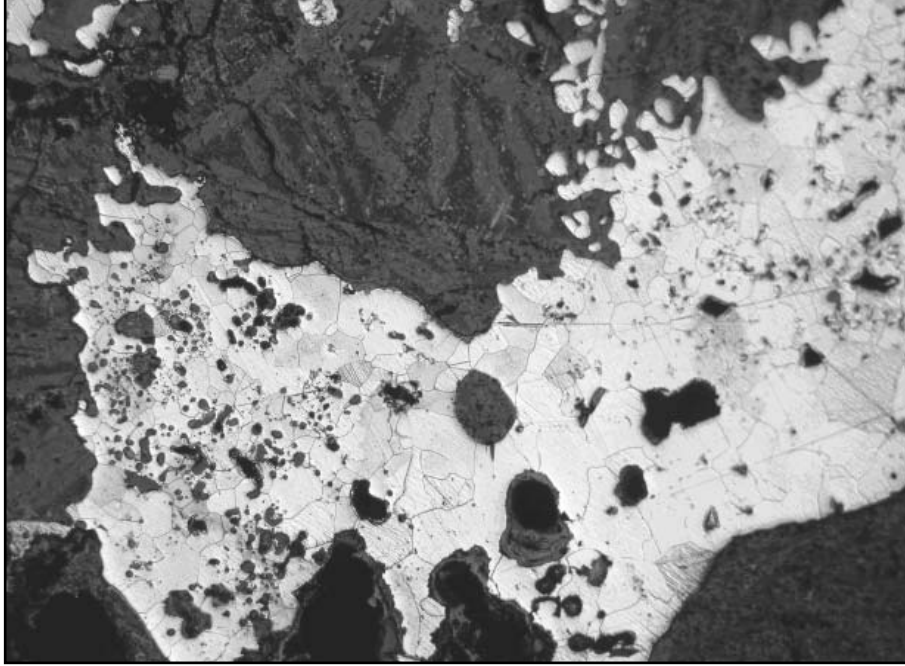
Çizim 1: Küçük işlikteki 4B mekânı (Özbal 2006)



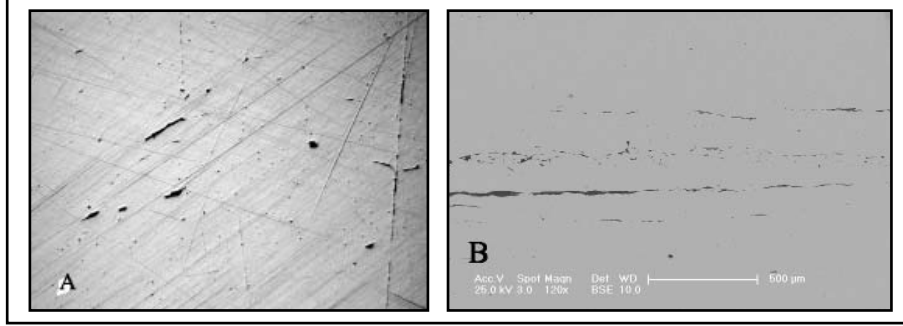
Çizim 2: Su gücü ile çalışan mekanik çekiç (Markov 2003)



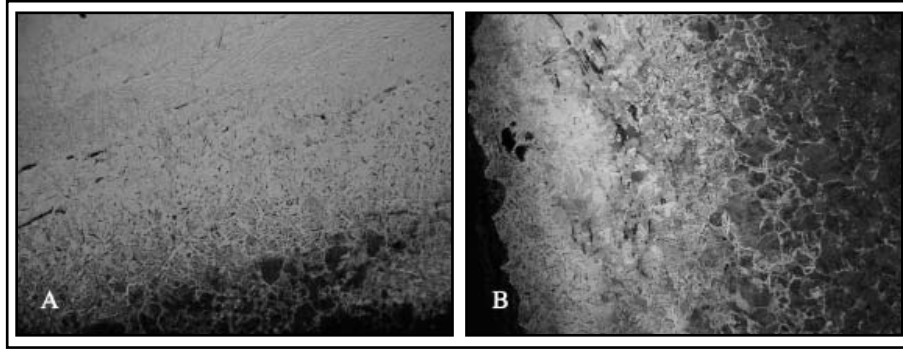
Şekil 1: "Luppe'nin geri saçılımlı elektron mikroskobu görüntüsü



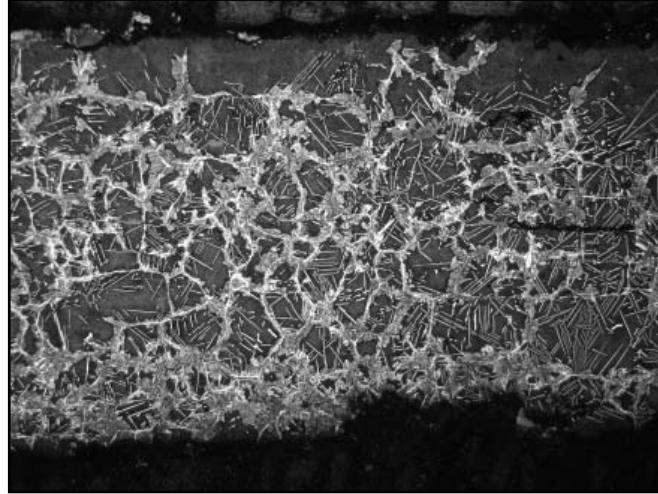
Şekil 2: Dağlanmış "Luppe"nin optik mikroskobu görüntüsü (50X)



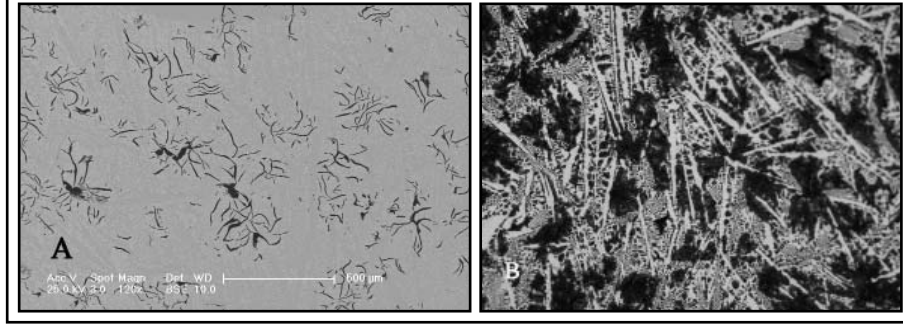
Şekil 3: Çivilerin parlatılmış yüzey görüntüleri. (A) Bütünlenmiş "Luppe"den yapılan çivi: (B) Kazıda bulunan özgün çivi



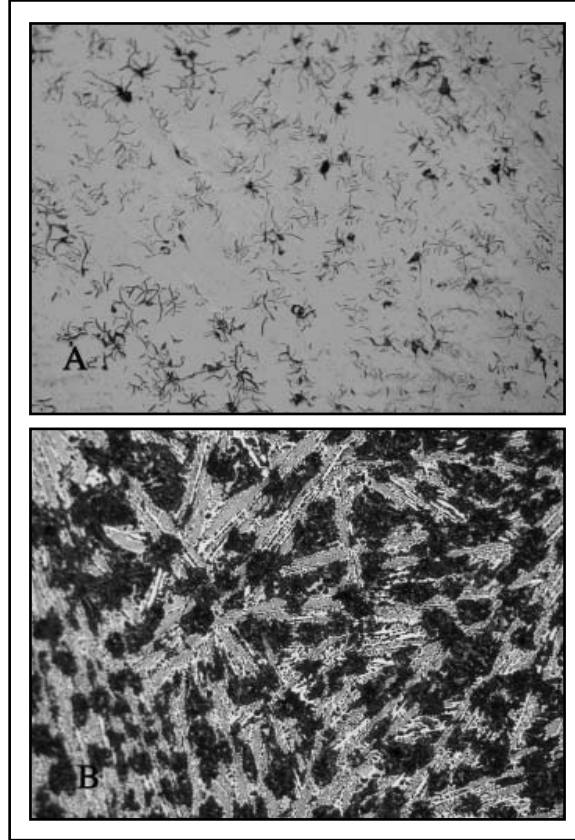
Şekil 4: Çivilerin dağlanmış mikro yapı görüntüleri. (A) Bütünlenmiş "Luppe"den yapılan çivi 50X; (B) Kazıda bulunan özgün çivi 50X



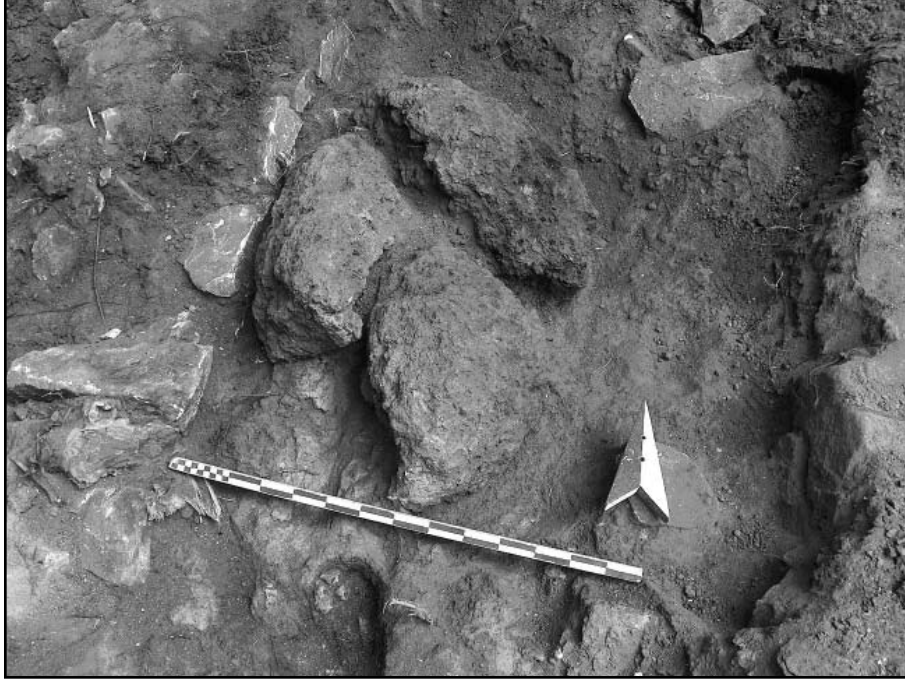
Şekil 5: Nital ile dağlanmış yassı demir parça, 50X



Şekil 6: (A) Dökme külçenin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü, (B) yüzeyin dağlanmış optik mikroskobu görüntüsü 50X



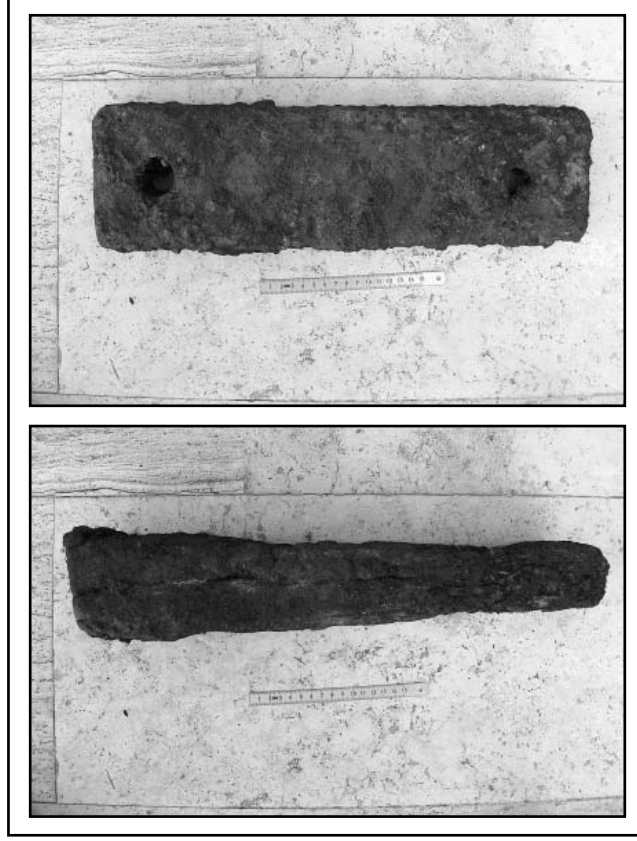
Şekil 7: Dökme levhanın (A) parlatılmış optik mikroskop görüntüsü 50X, (B) dağlanmış optik mikroskobu görüntüsü 50X



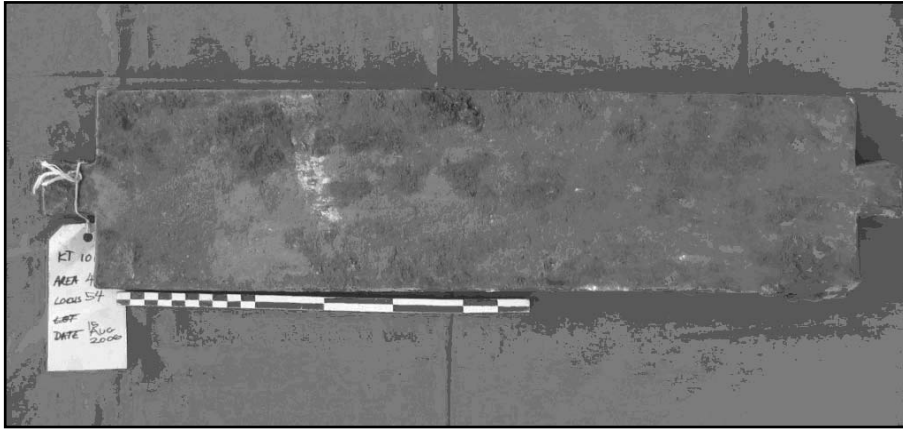
Resim 1: 4B ışığında *in situ* "Luppe" külçeler



Resim 2: Dökme levhanın (A) parlatılmış optik mikroskop görüntüsü 50X, (B) dağlanmış optik mikroskobu görüntüsü 50X



Resim 3: Dökme (pik) demir külçe



Resim 4: 4B mekânında bulunan dökme demir lavha

ANTANDROS ANTİK KENTİNDE ÖLÜ YAKMA GELENEĞİ

Özge YILDIZ*

Yılmaz Selim ERDAL

Giriş

Musteriyen Dönemde *Homo neanderthalensis*in ölüsünü gömmeye başlamasıyla, ünik bir insan algılayışı olan “cenaze” kavramı ortaya çıkmıştır (O’Shea, 1984). Prehistorik çağlardan beri topluluklar arasında tapınmadan sonra en çok önemsenen ve üzerinde durulan konu, topluluğun üyelerinden biri öldükten sonra ona ne şekilde davranılacağıdır. Bu nedenle, cenaze törenlerini de içeren gömüler, insan kültürünün en erken delillerinden biri sayılmaktadır (Burkert, 2001:190). İnsan topluluklarında bedenin bozulmasını engellemek için yapılan mumyalama işleminin dışında; ya ölü toprağa veya mezara herhangi bir işlem gerçekleştirilmeksizin bırakılmakta (*inhumation*) ya da beden ateşe maruz bırakılarak, kemikler belli ölçülerde boyut ve biçimlerini kaybedinceye kadar yakılmakta (*cremation*) ve sonra bir kabın içerisine konmakta ya da doğrudan mezara yerleştirilmektedir.

Lâtincede cesedin ateş yardımıyla küle dönüştürülmesi anlamına gelen “cremare”den türetilmiş kremasyon kelimesi, olasılıkla ateşin arındırıcı özellikleriyle ilgili bir inanç olarak değerlendirilir (Kauffman, 1967; Davies ve Mates, 2005) ve yakılmış kemikleri tanımlar (McKinley, 2000). Kemikler, kremasyon işlemi sırasında ateşe maruz kalmalarına bağlı olarak içeriklerindeki suyun buharlaşması ve organik bileşenlerin arkalarında yalnızca mineral kısımlarını bırakarak yanması sonucunda küçük parçalara ayrılırlar, çatlaklar ve bükülmeler göstererek formlarını ve gerçek boyutlarını büyük ölçüde kaybederler (vanVark, 1974; Hermann, 1977; Brothwell, 1981; Krogman ve İşcan, 1986; Hummel ve Schutkowski, 1990; Iserson, 1994; Chamberlain, 1994; Mays, 1998; Stirland, 1999; McKinley, 2000; Whyte, 2001; de Gruchy ve Rogers, 2002; Thompson, 2004). Yanma sonucunda bu şekilde biçim ve boyutları değişen kemiklerden demografik verilerin elde edilmesinin zorluğu pek çok çalışmada vurgulanmış olsa da (Wells, 1960; Gejvall, 1963; Binford,

* Özge YILDIZ, Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü Doktora Öğrencisi 06080 Beytepe-Ankara/TÜRKİYE. egozyld@yahoo.com
Doç. Dr. Yılmaz Selim ERDAL Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü, 06800 Beytepe-Ankara/TÜRKİYE. yserdal@hacettepe.edu.tr

1963; Merbs, 1967; Krogman ve İşcan, 1986; Hummel ve Schutkowski, 1990; Chamberlain, 1994; Mays, 1998; Hermann ve Bennett, 1999; McKinley, 2000), belirli makroskobik değerlendirmeler ve anatomik çalışmalarla birey sayıları, cinsiyet ve yaş dağılımları gibi toplulukların demografik yapısını oluşturan temel bilgilere sahip olunabilmektedir (Wells, 1960; vanVark, 1974; Chamberlain, 1994; Mays, 1998; Stirland, 1999).

Kremasyon kemiklerin çalışılması yoluyla çeşitli biyolojik özelliklerin yanı sıra, kremasyon uygulamasının ayrıntılarını ortaya çıkarmaya yönelik bilgilerin de elde edilmesi; buna bağlı olarak dönemin teknik olanakları içinde, özellikle ölü yakma teknolojisine yönelik bilgilere ulaşılması da mümkündür. Bu bilgilerin içerisine, ölünün yatırılış biçiminden, yakma sırasında ulaşılan sıcaklığa, cesedin etli ya da etsiz yakılmasından, bireyin kemiklerinin yakıldıktan sonra herhangi bir ritüelle ilişkili olarak ezilme gibi ikincil bir uygulamaya maruz kalıp kalmamasına kadar pek çok konu girmektedir. Bununla birlikte, bir cenaze töreni, ölen kişinin zenginliği, akrabalık ilişkileri ve ailenin onurunun sergilenmesi açısından, bugün olduğu gibi geçmiş için de eşsiz bir fırsat oluşturmuş olmalıdır (Garland, 1985).

Bu çalışmada yukarıda verilen bilgiler ışığında, antik Troas bölgesinde yer alan Antandros kentinde gün ışığına çıkarılan insan iskelet kalıntıları ölü gömme uygulamaları açısından ele alınmakta; kremasyon ve inhumasyon geleneklerinin yaş ve cinsiyet dağılımları açısından zaman içerisinde gösterdikleri değişim ve kültürel etkileşim çözümlenmeye çalışılmaktadır.

Alan ve Örneklem

Antandros, Kaz Dağları'nın güney eteğinde, Edremit Körfezi'nin kuzey kıyısında Balıkesir İli'ne bağlı Altınoluk Beldesi'nde yer alan antik bir Troas kentidir (Polat, 2005). Altınoluk'ta yazlık sitelerden biri olan Melis Sitesi'nde, kanalizasyon çalışmaları sırasında belirlenen nekropol, 2001 yılından itibaren sistemli olarak kazılmaya başlanmıştır (Polat 2005)¹. Buradaki inhumasyon ve kremasyon gömüler, mezar çeşidi ve birlikte ele geçirilen mezar hediyeleri dikkate alınarak nekropolün, M.Ö. 7 yüzyılın son çeyreğinden Bizans Dönemine kadar, geniş bir zaman diliminde kullanıldığı saptanmıştır (Polat, 2002; Polat ve Polat, 2003). Bu çalışmada; 2001-2005 kazı sezonları süresince başlıcaları basit toprak, çömlek,

¹ İskelet kalıntılarını incelememize izin veren, kazı çalışmaları ve kalıntıların incelenmesi sürecinde gerek duyduğumuz her türlü bilgi ve materyali sağlayan Doç. Dr. Gürcan Polat'a ve kazı ekibine içten teşekkür ederiz.

pithos, taş ve pişmiş toprak lâhit, taş sanduka ve çatı kiremidi olmak üzere en az 7 farklı türden 209 mezarın açığa çıkarıldığı Melis Nekropolü'nde ele geçirilen 214 birey incelenmiştir. Mezarlık alanı içinde ele geçirilmiş olan bu 214 bireyden 72'sinde (% 33,6) kremasyon uygulaması görülürken, 142'si (% 66,4) yakılmadan gömülmüştür.

İskeletlerde ölüm yaşının belirlenmesinde bebek ve çocuklarda dişlerin kalsifikasyon aşamaları, uzun kemik büyümeleri ve epifizlerin kaynaşma durumlarından yararlanılmıştır (Maresh, 1955; Brothwell, 1981; Ubelaker, 1989; White, 1991). Erişkinlerde ise, kafa dikişlerinin kapanma durumları (Meindel ve Lovejoy, 1989), leğen kemiğinde *symphysis pubis* (Meindel ve Lovejoy, 1989; Ubelaker, 1989), *auricular* yüzey (Ubelaker, 1989) ve costaların sternal uçları (Krogman ve İşcan, 1986; Loth ve İşcan, 1989) gibi kemik yapılarındaki metamorfik değişimlere bakılmıştır. Kremasyon gömülerde iskelet kalıntılarının son derece parçalı hâlde ele geçirilmesi nedeniyle, ölüm yaşını yansıtan her kriterden azamî ölçüde yararlanılmaya çalışılmış ve iskeletler yaşlarına göre bebek (0-2,5 yaş), çocuk (2,5-15 yaş), genç erişkin (15-30 yaş), orta erişkin (30-45 yaş) ve yaşlı (45 ve üzeri) olmak üzere sınıflandırılmıştır.

Cinsiyet belirleme aşamasında inhumasyonların cinsiyetlerine, kemiklerin küteselliği ile birlikte kafatası, gövde kemikleri ve uzun kemikler üzerinde bulunan belirli anatomik bölgelere bakılarak karar verilmiştir. Yanma nedeniyle parçalanmış olarak ele geçirilen kremasyon gömülerde ise kemiklerin küteselliği ile birlikte kafatasından *glabella*, *arcus supersiliaris* ve occipital kemikte ense kas tutunma yerleri, inion çıkıntısı ve alt çenede bulunan *menton bölgesi* gibi ısıdan görece daha az etkilenen anatomik kısımlardan; leğen kemiğinde ise *incisura ischioidica major* ve *preauricular sulcus* başta olmak üzere, iskelet kalıntılarına yansıyan ikincil cinsiyet karakterlerinden yararlanılmıştır (Olivier, 1969; Brothwell, 1981; Krogman ve İşcan, 1986; Bass, 1987; Steele ve Bramblett, 1988; Ubelaker, 1989).

Bulgular

Kremasyon gömü uygulaması, nekropolün ilk kullanım evresi olan M.Ö. 7. yy.dan M.Ö. 4. yy.a kadar geçerliliği olan bir gelenektir. Antandros'ta bu uygulama, mezarlığın en erken kullanım evresi olan M.Ö. 7. yy.da % 42 oranıyla görülmeye başlamış, M.Ö.6.yy.da ise her iki gömüden birinde görülecek şekilde yoğunlaşmıştır. Bu dönem, kremasyon uygulamasının en yoğun olduğu dönem olarak dikkati çekmektedir. M.Ö. 5. yy.da kremasyon uygulamasının belirgin şekilde azaldığı (%)

11,1), M.Ö. 4. yy.da ise ölü yakma geleneğinin anıdan kesildiği, toplam 19 mezarda ele geçirilen 24 bireyden tek bir gömünün bile yakılmadığı görülmektedir (Tablo: 1, Şekil: 1). M.Ö. 4 yy.da yakma geleneğinin uygulandığı hiçbir iskelet kalıntısına rastlanmamış olmasına karşın; Hellenistik Dönemde, kremasyon uygulamasının % 48,9 gibi yüksek bir oranda tekrar ortaya çıktığı belirlenmiştir (Tablo: 1, Şekil: 1). Roma Dönemine ait tek mezar olan ve buluntuları yardımıyla M.S. 2. yy.a tarihlendirilen 11 No.lu mezar ile Bizans Dönemine tarihlendirilen 25 ve 85 No.lu mezarlarda kremasyon uygulamasının görülmemesi; her ne kadar mezar sayısı az olsa da, bu dönemlerde kremasyon uygulamasının ortadan kalkmış olabileceğini düşündürmektedir. Şekil 1'den de anlaşıldığı üzere, kremasyon uygulamasının sıklığı, dönemlere göre homojen bir yapı sergilememekte, zaman içerisinde dalgalı bir seyir takip etmektedir. Bu verilerden hareketle, kremasyon uygulamasının zaman açısından farklılık gösterdiği, bu farklılığın ise istatistiksel açıdan da anlamlı olduğu söylenebilir (Tablo: 1).

Kremasyon uygulamasının M.Ö. 7. yy.dan Roma Dönemine kadar dalgalı bir örüntü sergilemesinde yetişkinlerin değil, bebek ve çocukların temsil edilme durumlarının etkili olduğu saptanmıştır. Şöyle ki; incelenen iskelet kalıntıları içerisinde 73 adet bebek ve çocuk mevcuttur. Ancak, bunlardan 56'sı M.Ö. 7. yy.a tarihlendirilmektedir. Daha sonra da üzerinde durulacağı gibi, bebek ve çocuklar arasında kremasyon yapılan bireyler son derece sınırlıdır. Bu ise M.Ö. 7. ve 6. yy.daki kremasyon yapılan bireylerin oranını değiştirmektedir. Bu nedenle, kremasyon geleneğine yalnızca yetişkinler açısından bakmak, farklı bir tablonun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Nitekim, yalnızca yetişkinlerin dikkate alındığı Tablo 2'de, M.Ö. 7. yy.da her yetişkin bireyin yakıldığı, M.Ö. 5. yy.a kadar uygulamanın azalarak devam ettiği görülmektedir. M.Ö. 4. yy.da terk edilen gelenek, Hellenistik Dönemde % 63 gibi bir oranla yeniden ortaya çıkmaktadır.

Yetişkin bireyler söz konusu olduğunda kremasyonların hangi cinsiyet grubuna ve hangi sıklıkta uygulanmış olduğunun ele alınması kremasyon uygulamasının cinsiyetlere göre bir farklılık gösterip göstermediğini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Cinsiyet belirleme, ancak ikincil cinsiyet karakterinin kazanılmasından sonra mümkün olduğu için, Antandros kentinde yaşamış olan bireylerin cinsiyetleri belirlenirken topluluk içinde bulunan bebek ve çocuklar, çalışmanın bu evresinde göz ardı edilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda M.Ö. 7. yy.da erişkin bireylerin tümünün, cinsiyet ayrımı gözetilmeksizin yakılarak gömüldükleri ortaya çıkmıştır (Tablo: 2, Şekil: 2). M.Ö. 6. yy.da kadınlarda daha fazla uygulanmış olan bu gelenekle (% 62,5), M.Ö. 5. yy.da yalnızca erkeklerde karşılaşılmıştır. Bu

dönemde 5 erkek bireyden 2'si yakılmış iken (% 40,0), 6 kadında yanma izine rastlanmamıştır. Hellenistik Dönemde, her iki cinsiyetten bireylere de yakma geleneği uygulanmıştır. İki kadından birinin yakıldığı bu dönemde (% 50,0), erkek bireylerde (% 61,5) uygulamanın biraz daha fazla sıklıkta olduğu görülür. Roma ve Bizans dönemlerine bireylerde ölü yakma geleneği mevcut değildir (Tablo: 2, Şekil: 2). İleride yapılacak kazılar sonucunda durumun değişeceği ihtimalini de göz önüne alarak, uygulamanın en son Hellenistik Dönemde yapıldığı söylenebilir. Her ne kadar M.Ö. 6. yy.da kadınlar, Hellenistik Dönemde ise erkekler daha fazla oranda yakılmış olsalar da, cinsiyetler ve yakılma sıklıkları göz önüne alındığında, örneklem genelinde, cinsiyetler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Tablo: 3).

Nekropol alanından ele geçirilmiş olan hiçbir fetüs ve bebekte yakma olgusu ile karşılaşılma iken, kremasyon geleneğinin uygulandığı en küçük yaş grubunu çocukların oluşturduğu saptanmıştır. 15-30 yaş aralığına giren toplam 23 genç erişkin iskeletinin neredeyse yarısının (% 47,8) yakılmış olduğu belirlenmiştir. Yaşları 30 ile 45 arasında değişen 36 erişkin bireyin ise $\frac{3}{4}$ 'ünden fazlasında (% 77,8) yakılma olgusuyla karşılaşmıştır. Yaşlı birey kategorisine (45+) giren 18 bireyin 12'sinin (% 66,7) yakıldığı belirlenmiştir (Tablo: 4). Sonuç olarak toplulukta bebekler dışında her yaş grubundan bireyin yakıldığı, özellikle erişkinlik ve yaşlılık aşamalarında uygulamanın arttığı söylenebilir. Yaş grupları arasında gözlemlenen farklılık istatistiksel açıdan da anlamlıdır (Tablo: 4).

Yakılma durumlarına, dönemler de dikkate alınarak yaş grupları açısından bakıldığında, ilginç bulgularla karşılaşmaktadır. M.Ö. 7. yy.da erişkinlik aşamasına ulaşmış tüm bireyler yakılmıştır. M.Ö. 6. yy.da çocukluktan erişkinlik aşamasına kadar uygulamanın artarak devam ettiği görülür. Ancak, yaşlılık evresinde birey bulunmadığı için yaşlıların bu dönem içinde yakılıp yakılmadığı konusunda yorum yapmak mümkün değildir. M.Ö. 5. yy.da ise genç erişkinlik aşamasında yer alan 4 bireyden 1'i yakılmışken, erişkinlik aşamasındaki bireylerden hiçbiri yakılmamıştır. Bu dönem içinde yaşlılık evresine gelmiş tek bireyin yakılmış olduğu görülür. Hellenistik Dönemde, M.Ö. 7. yy.daki gibi hem erişkinlik hem de yaşlılık aşamasındaki bireylerde yakılma olgusuyla karşılaşmıştır. Fakat, M.Ö. 7. yy.ın aksine, Hellenistik Dönemde genç erişkinlik ve yaşlılık evresindeki bireylerin tümü değil, bir kısmı yakılmıştır (Tablo: 5). Genel olarak, kremasyon uygulamasının gözlemlendiği her dönemde, erişkinlik aşamasındaki bireylerin yakılabilirdikleri söylenebilir.

Kremasyon işleminin çocukluk çağında uygulanmaya başladığı belirlenmekle birlikte, kremasyon uygulamasının en erken hangi yaşta başladığının belirlenebilmesi önemli bir sorundur. Bu amaçla, bireylerin yaşları bebeklik evresinden 10 yaşına kadar birer yıl, 10 yaşından sonra ise 5'er yaş aralıklarına ayrılmıştır (Şekil: 3). Elde edilen bulgulara göre kremasyonun ilk kez uygulandığı yaş aralığı 6-7'dir. Bu yaş aralığına giren tek birey, 6,5 yaşlarındaki 119 mezar numaralı birincil kremasyon gömüdür. Örneklem grubu içinde 7-9 yaş aralığına giren birey bulunmadığı için, bu yaşlardaki kremasyon uygulamasına yönelik herhangi bir yorum yapmak da mümkün değildir. Yaklaşık 6,5 yaşında yakılmış olan bireyden sonra kremasyonun görüldüğü ilk örnek 9,5 yaşındaki bir çocuk iskeletidir (149 numaralı mezar). 10 yaşından 20 yaşına kadar, yoğunluğu azalmış da olsa, uygulamanın devam ettiği görülür. İlerleyen yaşlarda da uygulama, çeşitli sıklıklarda devam etmektedir (Şekil: 3).

Tartışma ve Sonuç

Antandros'ta M.Ö. 7. yüzyıldan M.Ö. 5. yüzyıla kadar kremasyon sıklığının giderek azaldığı ve M.Ö. 4. yüzyılda terk edilen bir gelenek olduğu saptanmıştır. Bu durum, özellikle erişkinler için geçerlidir. Hellenistik Dönemde yüksek bir oranla tekrar bu gelenekle karşılaşmakta, Roma ve Bizans Döneminde ise uygulamanın muhtemelen terk edildiği anlaşılmaktadır. Antandros'ta yüzyıllar içinde kremasyon uygulamasının değişmesini, topluluğun farklı kültürlerle karşılaşmış olması ve bu etkileşimle meydana gelen kültürel değişimle birlikte gelişmesi şeklinde yorumlamak olasıdır. Bu değişimin nedenlerinin anlaşılması için antik kaynaklar incelendiğinde, belirli tarihsel olayların kremasyon uygulamasında görülen değişimle eşzamanlı meydana geldiği söylenebilir (Yıldız, 2006). Şöyle ki, göçebe bir topluluk olan Kimmerler'in M.Ö. 7. yy.ın ortalarında diğer bazı Thrak kabileleri ile birlikte Anadolu'ya girdiklerini ve Antandros'u ele geçirdiklerini antik kaynaklardan öğrenmekteyiz (Tarhan, 1984; San, 1998). Lydia Kralı Alyattes'in M.Ö. 6.yy.da Kimmerler'i yenilgiye uğrattığı ve Antandros'ta yaşayan Kimmerler'i Kapadokya bölgesine sürdüğü de, antik kaynaklardan elde edilen bir diğer bilgidir (Tarhan, 1976). Buradan hareketle M.Ö. 6. yy.da Antandros'taki değişikliğin açıklanmasında Kimmerler'in etkili olduğunu söylemek mümkündür.

Antandros'un M.Ö. 478-477'de kurulmuş olan Atina'nın önderliğindeki Attika Delos Deniz Birliği'nin bir üyesi olması nedeniyle, bu dönemde Atina'nın etkisi altında olduğu belirtilmektedir (Yağız, 2005). Bununla birlikte, M.Ö. 460-395 yıllarında yaşadığı bilinen Thukydides "*Peloponnesos Savaşı*" adlı eserinde,

M.Ö. 5. yy.da Antandros'un Peloponnesos Savaşı'nda Atina tarafından Mytilene ve Lesbos'un geri kalan kısmından sürgün edilenler ve Peloponnesoslu paralı askerler tarafından ele geçirildiğini anlatır (Thukydides, PW, IV, 52). M.Ö. 430-359 yıllarında yaşamış olan Ksenophon ise, *Hellenika*'sında Atina birliklerinin İ.Ö. 410 yılında Kyzikos'ta Peloponnesoslular'ı yenilgiye uğratması ile bölgede garnizonu bulunan Pers Satrabı Pharnabazos'un, Peloponnesoslular'ın bütün birliklerine ve onların müttefiklerine, savaşta kaybettikleri gemilerinin yerine yenilerini yapmaları için para verip Antandros'a gönderdiğini anlatmaktadır. Bu gemilerin yapımı sırasında da Syrakusailılar'ın Antandros halkı ile işbirliği yapıp yıkılan surlarını onarmalarında onlara yardım etmeleri nedeniyle Antandros'luların Syrakusailılara vatandaşlık hakkı tanındığından bahsetmektedir (Ksenophon, H, I, I, 25-26).

M.Ö. 7. yy.dan itibaren kremasyon geleneğinin doğrusal bir şekilde azalması ve M.Ö. 4. yy.da tamamen ortadan kalkması, antik kaynaklardan hareketle yukarıda tanımlanan ve farklı nedenlere dayanan göçler ve kültürel etkileşimin bir sonucu olarak düşünülebilir. Özellikle M.Ö. 4. yy. ve Hellenistik dönemler arasında Antandros'ta kremasyon geleneğinin gösterdiği belirgin farklılık (Tablo: 1, Şekil: 1), bu yüzyıllar içinde kentte olası bir kültürel değişime işaret etmektedir. M.Ö. 4. yy.da kremasyon uygulamasının ortadan kalkması durumunu, kendinden önceki dönemlerde uygulamanın azalmasından sonra gelen adım olması ihtimali nedeniyle beklemek mümkündür. Ancak Hellenistik Dönemde kremasyon geleneğinde görülen anî artış, belki de buranın sakinlerinin değişerek yeni inanış özelliklerine sahip farklı bir topluluğun kente yerleşmiş olması ile açıklanabilir. Bu noktada akla, babası da yakılarak gömülmüş olan Büyük İskender'in (Musgrave ve ark., 1984), Anadolu'ya Hellenizm akımını getirdiği ve Anadolu'da kültürel hareketliliğin bu dönem için oldukça geçerli olduğu gelmektedir. Değişimin nedeni olarak değerlendirilebilecek bu görüş, yeni çalışmalara kadar bir öneri niteliği taşımaktadır.

Mezar tipleri ve hediyeler de dikkate alındığında (bkz. Yıldız 2006) Antandros'ta kremasyon uygulamalarının sıklığında, zaman içerisinde bir değişimin söz konusu olduğu söylenebilir. Özellikle ölü gömme geleneği gibi değiştirilmesi görece güç olan bir geleneğin, tamamen olmasa bile kısmen değişebileceği ve bu değişimin, yukarıda bazı örneklerle açıklanmaya çalışılan, ticarî ve kültürel iletişimin mevcut olduğu antik yerleşim yerleri ile etkileşim sonucu olduğu akla yakın gelmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda Antandros'ta kremasyon uygulamasının, M.Ö. 5. yy. haricinde, genel olarak her iki cinsiyetten bireylerde de görüldüğü belirlenmiştir. M.Ö. 5. yüzyılda Antandros'ta ele geçirilen kremasyon gömüler iki tanedir (60 ve

194 No.lu taş lâhit mezarların içinden gelen amphora formlu *urnalar*) ve bu iki gömü de erkek bireylere aittir. Bu lâhitlerin içinde bulunan kremasyon gömüler, inhumasyon kadın iskeletleriyle birlikte, neredeyse aynı formdaki boyundan kulplu, gri monokrom metal taklidi amphoralara konarak gömülmüşlerdir. Yunanistan'da da Geç Geometrik ve Erken Arkaik dönemlerde *urna* olarak kullanılan boyundan kulplu amphoraların içine erişkin erkek kremasyon gömüler yapılmıştır. Mezar hediyesi olarak boyundan kulplu amphoralarla erkek gömülerinden çok kadın gömülerinde karşılaşılmıştır (Houby ve Nielsen, 2000:162). Dolayısıyla Antandros'taki verilerin Yunanistan'da Geç Geometrik ve Erken Arkaik dönemlerdeki gömülerle karşılaştırmak derecede benzerlik gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Yunanistan'da geçerliliği olan böyle bir uygulamanın, yaklaşık yüzyıl aradan sonra Antandros'ta da kendini göstermesi, bölgeler arasındaki kültürel alışverişin ve kültürel sürekliliğin varlığının bir kanıtı olarak değerlendirilebilir.

Antik Dönemde ölü bebeklerin yakılıp yakılmadıkları sorunu uzun süredir tartışılmaktadır (Snodgrass, 1971:145; Gates, 1983:19; Houby ve Nielsen, 2000:152). Anadolu'daki diğer yerleşmeler gibi Antandros'ta da, bebekleri yakma uygulamasının hiçbir dönemde görülmediği saptanmıştır. Antandros'ta belirlenen yakılmış en küçük birey 6,5 yaşlarındaki bir çocuktur. Plinius, *Naturalis Historia* (NH, VII, XVI, 67-70, 70-73) adlı eserinde bu konuyu, "Dişleri kesmeden önce ölen bir kişinin yakılmaması, insanlık tarihindeki evrensel bir uygulamadır..." şeklinde belirtmektedir. Bu durumu Iserson (1994), "ilk sürekli diş kesmeden bir insanın kremasyon ile gömülememesi" biçiminde yorumlamaktadır. İnsanın ilk süt dişinin 6-7 yaşlarında düştüğü bilgisi (Brothwell, 1981; Ubelaker, 1989) göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen verilerin Iserson'un yorumuna uygun olduğu görülür. Yakılan çocukların diğer ikisinin 9,5 ve 10,5 yaşlarında olması, inhumasyon çocuk gömülerinin hepsinin 6 yaşından küçük olması, Kıta Yunanistan'da olduğu gibi Antandros'ta da bebeklerin yakılmadığı bilgisine destek oluşturmaktadır. Bebeklerde kremasyon uygulamasının görülmemesi, yani toplumsal açıdan bebeklerin yakılmamasının tercih edilmesi, incelenmesi gerekli olan önemli bir konudur. Aynı durumla Yunanistan'da da karşılaştırılması ve araştırmacılar tarafından da bu durumun sosyal statü farklılığını gösterdiğinin belirtilmiş olması (Binford, 1963; Houby-Nielsen, 2000), Antandros'ta da böyle bir farklılığın var olabileceğini söylememize olanak sağlamaktadır.

Antandros'ta kremasyon uygulamasının nasıl yapıldığına dair ipuçlarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, kremasyon geleneği ile ilgili olarak

şu sonuçlara ulaşılmıştır: 1) Oransal veriler, Antandros'ta bu geleneğin M.Ö. 7. yüzyıldan sonra belirli dalgalanmalarla varlığını sürdürdüğünü göstermektedir. 2) Fetüs, bebek ve erken çocukluk çağında yakılmış bireye rastlanmaması, bu geleneğin 6,5 yaşından büyük bireylere uygulandığına işaret etmekte ve bu bilgi antik kaynaklarla da uyum göstermektedir. 3) Her iki cinsiyete ilişkin veriler, M.Ö. 5. yy. dışında Antandros'ta, cinsiyet ayrımı yapılmaksızın kremasyonun uygulandığını göstermektedir. 4) İnhumasyonlarla birlikte ele geçirilmeleri, kremasyonun kişisel tercihe bağlı olarak uygulandığını göstermektedir.

KAYNAKÇA

- BASS W. M., *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*, Columbia: Missury Archaeological Society No. 2, 1987.
- BINFORD L. R., "An Analysis of Cremations from Three Michigan Sites", *Wisconsin Archaeologist* Vol.44 (2), 1963: 98-110.
- BROTHWELL D. R., "Burnt Bones", *Digging Up Bones*, London: Oxford University Press, 1981: 14-16.
- BURKERT Walter, *Greek Religion*, Cambridge: Harvard University Press, 2001: 190-195.
- CHAMBERLAIN Andrew, *Human Remains*, London: British Museum Press, 1994: 11.
- DAVIES D. J. ve L. H. MATES, *Encyclopedia of Cremation* (Ed. by D. J. DAVIES & L. H. MATES), Burlington, USA: Ashgate Publishing Company, 2005: 260.
- DE GRUCHY Spencer & Tracy L. ROGERS, "Identifying Chop Marks on Cremated Bone: A Preliminary Study", *Journal of Forensic Sciences* Vol. 47(5), 2002: 933-936.
- GARLAND Robert, *The Greek Way of Death*, Ithaca, New York: Cornell University Press, 1985: 21.
- GATES C. W., "From Cremation To Inhumation: Burial Practises at Ialysos and During the Mid-Archaic Period, ca. 625-525 B.C.", *Occasional Paper –11*, Los Angeles: Institute of Archaeology University of California, 1983: 19-43.
- GEJVALL N. G., "Cremations", *Science In Archaeology* (Ed. by Don Brothwell & Eric Higgs), Bristol: Thames and Hudson, 1963: 379-390.

- HERMANN N. P. ve J. L. BENNETT, "The Differentiation of Traumatic and Heat-Related Fractures in Burned Bone", *Journal of Forensic Science* Vol. 44(3), 1999: 461- 469.
- HERMANN B., "On Histological Investigation of Cremated Human Remains", *Journal of Human Evolution* Vol. 6, 1977: 101-103.
- HOUBY-NIELSEN S., "Child Burials in Ancient Athens", In *Children & Material Culture* (Ed. by Joanna SOFAER), New York: Routledge , 2000: 151- 166.
- HUMMEL Susanne ve Holger SCHUTKOWSKI, "Approaches to the histological age determination of cremated human remains.", In *Histology of Ancient Human Bone: Methods And Diagnosis* (Eds. Gisele GRUPE, A.N. GARLAND), Berlin: Springer-Verlag, 1990: 64-77.
- ISERSON K. V., *Death To Dust*, Tucson: Galen Press, 1994: 236-241.
- KAUFMANN D. T., *Dictionary of Religious Terms*, New Jersey, USA: Flewing H. Revell Company, 1967: 136.
- KROGMAN W. M. & M. Y. İŞCAN, *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, Springfield: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 37-41.
- LOTH S. R. & M. Y. İŞCAN, "Morphological Assessment of Age in The Adult: The Thorasic Region", In *Age Markers in The Human Skeleton* (Ed. M.Y. İŞCAN), USA: Charles C Thomas Publisher, 1989: 105-136.
- MARESH M. M., "Linear growth of long bones of extremities from infancy through adolescence", *American Journal of Diseases of Childhood* Vol. 89, 1955: 725-742.
- MAYS Simon, *The Archaeology Of Human Bones*, London ve New York: Routledge, 1998: 207-225.
- McKINLEY Jacqueline,- "The Analysis Of Cremated Bone.", In *Human Osteology: In Archaeologic and Forensic Science* (Eds. Margeret COX & Simon MAYS), London: GMM, 2000: 403-421.
- MEINDEL R. S. & C. O. LOVEJOY, "Age Changes in Pelvis: Implications for Paleodemography", In *Age Markers in The Human Skeleton* (Ed. M.Y. İŞCAN), USA: Charles C Thomas Publisher, 1989: 137-168.
- MERBS C. F., "Cremated Human Remains from Point of Pines, Arizona: A New Approach", *American Antiquity* Vol. 32(4) Oct. 1967: 498-506.

- MUSGRAVE J. H., R. A. H. NEAVE ve A. J. N. W. PRAG, "The Skull from Tomb II at Vergina: King Philip of Macedon", *The Journal of Hellenic Studies* Vol. 104, 1984: 60-78.
- OLIVIER G., *Practical Anthropology*, USA.: Charles C Thomas Publisher, 1969.
- O'SHEA J. M., *Mortuary Variability- An Archaeological Investigation*, Orlando, Florida: Academic Press Inc., 1984: 33.
- PLINIUS, *Natural History Book VII*, (Çev. W. H. S. Jhones), London: Harward University Press, 1980: 551-553.
- POLAT Gürcan, "Antandros 2001 Kazıları", *XXIV. Kazı Sonuçları Toplantısı Cilt II*, Ankara, 2002: 21-26.
- "Antandros -Hellenistik Devir", *ArkeoAtlas Dergisi*, Sayı: 4, 2005: 156.
- POLAT Gürcan ve Yasemin POLAT, "Antandros 2002 Yılı Kazıları", *XXV. Kazı Sonuçları Toplantısı Cilt I*, Ankara, 2003: 453-457.
- SAN Oya, *Demir Çağ ve Demir Çağ Öncesinde Anadolu'da Göçebelik ve Göçebelik Sanatı*. (Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi), İzmir: 1998.
- SNODGRASS A. M., *The Dark Age of Greece*, Edinburg: Edinburg University Press, 1971: 140- 190.
- STEELE D. G. & C. A. BRAMBLETT, *The Anatomy and Biology of the Human Skeleton*, Texas: A&M Univ. Press, 1987.
- STIRLAND Ann, "Cremations", *Human Bones In Archaeology*, United Kingdom: Shire Publications, 1999:42-46.
- TARHAN M. T., -"Eski Çağda Kimmerler Problemi", *VIII. Türk Tarih Kongresi*, TTK, 1976: 355-369.
- "Eski Anadolu Tarihinde Kimmerler", *I. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 1984: 104-109.
- THOMPSON T. J. U., "Recent advances in the study of burned bone and their implications for forensic anthropology", *Forensic Science International* Vol. 146, 2004: 203-205.
- THUKYDIDES, *History of Peloponnesian War* (Çev. Rex WARNER), Baltimore: Penguin Books, 1972.

- UBELAKER D. H., *Human Skeletal Remains*, Washington: Taraxacum, 1989: 35-95.
- vanVARK G. N., "The Investigation of Human Cremated Skeletal Material by Multivariate Statistical Methods I. Methodology", *OSSA* Vol. 1, 1974: 63-95.
- WELLS Calvin, "A Study of Cremation", *Antiquity* XXXIV, 1960: 29-37.
- WHITE T. D., *Human Osteology*, New York: Academic Press, 1991.
- WHYTE T. R., "Distinguishing Remains of Human Cremations from Burned Animal Bones", *Journal of Field Archaeology* Vol.28, 2001: 437-448.
- XENOPHON, *Hellenica* I-IV (Çev. Carleton L. Brownson), London: Loeb Classical Library, 1997.
- YAĞIZ Kahraman, *Antandros Urneleri*. (E.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir: 2005.
- YILDIZ Özge, M.Ö. I. Binde Antandros Antik Kentinde Kremasyon: Ölü Gömme Geleneği Açısından İncelenmesi. (Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara: 2006.

Tablo. 1: Melis Nekropolü'nde kremasyon uygulamasının yüzyıllara göre oranı

Dönemi	Kremasyon		Inhumasyon		Toplam
	n	%	n	%	N
M.Ö. 7. yy	38	41,8	53	58,2	91
M.Ö. 6. yy	10	50,0	10	50,0	20
M.Ö. 5. yy	2	11,1	16	88,9	18
M.Ö. 4. yy	-	-	24	100,0	24
M.Ö. 3.-1. yy	22	48,9	23	51,1	45
Roma	-	-	2	100,0	2
Bizans	-	-	6	100,0	6
Belirsiz	-	-	8	100,0	8
Genel	72	% 33,6	142	% 66,4	214

χ^2 : 34, 645; sd: 7; p: 0,000

Tablo 2. Yetişkin bireylerde kremasyon uygulamasının dönemlere göre dağılımı

Dönemi	Kremasyon		Inhumasyon		Toplam
	n	%	n	%	N
M.Ö. 7. yy	25	100,0	0	0	25
M.Ö. 6. yy	9	56,3	7	43,7	16
M.Ö. 5. yy	2	12,5	14	87,5	16
M.Ö. 4. yy	0	0,0	22	100,0	22
M.Ö. 3.-1. yy	22	62,9	13	37,1	35
Roma	0	0,0	2	100,0	2
Bizans	0	0,0	7	100,0	7

χ^2 : ; sd: ; p: 0,000

Tablo 3: Dönemler açısından kremasyon gömülerin cinsiyetlere göre dağılımı

Dönem	Erkek		Kadın		χ^2	P*
	n	%	n	%		
M.Ö. 7. yy	6	100,0	12	100,0	-	-
M.Ö. 6. yy	5	40,0	8	62,5	0,627	0,592
M.Ö. 5. yy	7	28,6	6	0,0	2,026	0,462
M.Ö. 4. yy	6	0,0	11	0,0	-	-
Hellenistik	13	61,5	8	50,0	0,269	0,673
Bizans	1	0	3	0,0	-	-

*Fisher'in kesin χ^2 testi

Tablo 4: Kremasyon uygulamasının yaş gruplarına göre dağılımı

	Toplam		Yok		Var	
	N	n	%	n	%	
Fetüs (>0)	10	10	100,0	-	-	
Bebek (0-2,5 yaş)	52	52	100,0	-	-	
Çocuk (2,5-15 yaş)	22	52	86,3	3	13,7	
Genç Erişkin (15-30 yaş)	23	19	52,2	11	47,8	
Erişkin (30 -45 yaş)	36	12	22,2	28	77,8	
Yaşlı (45+)	18	8	33,3	12	66,7	
Belirsiz Erişkin (15+)	43	6	93,0	3	7,0	
Genel	194	136	70,1	58	29,9	

χ^2 : 92,678; sd: 7; p: 0,000

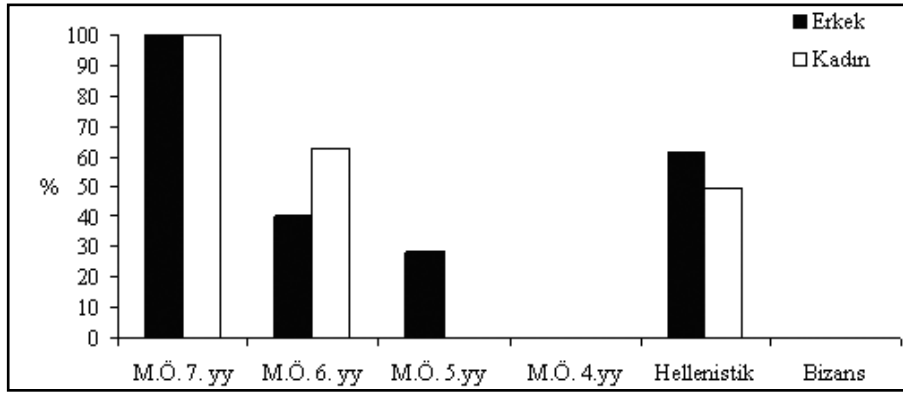
Tablo 5: Dönemlere göre kremasyon uygulamasının yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş Grubu	M.Ö. 7. yy.		M.Ö. 6. yy.		M.Ö. 5. yy.		Hellenistik	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bebek	45	0,0	2	0,0	0	0,0	2	0,0
Çocuk	11	27,3	2	50,0	1	0,0	6	0,0
Genç Erişkin	4	100,0	3	66,7	4	25,0	6	66,7
Erişkin	11	100,0	8	75,0	2	0,0	11	100,0
Yaşlı	8	100,0	-	-	1	100,0	7	42,9
χ^2	71,354		6,133		9,775		24,801	
sd	5		4		5		5	
P	0,000		0,189		0,044		0,000	

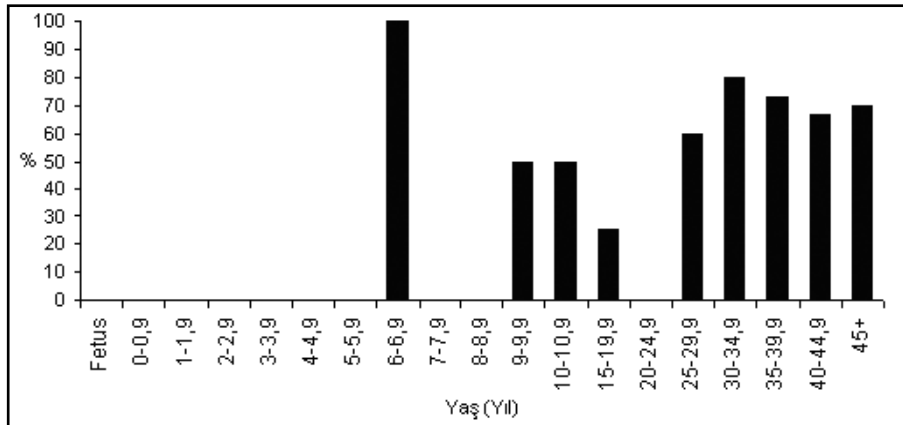
χ^2 : 93, 473; sd: 55; p: 0,001



Şekil 1: Melis Nekropolü'nde kremasyon uygulamasının yüzyıllara göre oranı



Şekil 3: Kremasyon uygulamasının bireylerin yaşlarına göre dağılımı



Şekil 3: Kremasyon uygulamasının bireylerin yaşlarına göre dağılımı

NIĞDE-ÇAMARDI İSPİR ESKİ MADEN GALERİSİNDEKİ BULUNTULAR

Ergun KAPTAN*

GİRİŞ

Türkiye madencilik tarihi için yapılan araştırmalar sırasında bazı eski dönemlere ait maden galerilerinde ele geçirilen ahşap madenci kürekleri, önemi büyük buluntular arasında yer alır. Çünkü sözü edilen buluntular M.Ö. 1.bin yılının ikinci yarısından 20. yy.ın ilk onbeş yılına değin çok büyük değişiklik göstermeden işlevine uygun bir şekilde kullanılmıştır (Şekil:1). Ahşap madenci küreklerinde geçen zaman içinde sadece kullanım işlevlerine göre –yapılırken- bazı küçük değişiklikler olmuştur (Kaptan 2000, 2007). Ancak yapıldığı ham madde ve genel görünümleri değişmemiştir. Yani ahşap madenci kürekleri ilk kullanılmaya başlandığı devirden 20. yy. başlarına değin, maden işletme yerlerine en yakın ormandaki sertlik derecesi uygun olan ağaç kütüklerinden yontularak-oyularak yapılmıştır.

Ahşap madenci küreklerine ait ilk buluntu ile sonraki iki örnek ve diğerleri Doğu Karadeniz bölgesindeki eski dönemlerin yeraltı maden işletmelerinde ele geçirilmiştir (Kaptan 1977, 1978, 2007). 2000 yılına değin yapılan araştırmalar sonunda Anadolu'nun değişik bölgelerindeki eski dönemleri kapsayan yeraltı maden işletmelerinde 19 adet ahşap madenci küreği ele geçirilmiştir¹. Bunlardan biri de Niğde Çamardı İspir eski maden işletmesinde bulunmuştur.

İspir Maden İşletmesi

İspir çinko kurşun maden işletmesi, Niğde-Çamardı İlçesi'ne yaklaşık 25 km. uzaklıkta olup Bademdere Beldesi'ne çok yakındır (Harita:1). İspir Tepe'nin kuzeyindedir (Resim:1). İspir Tepe madeni bir başka maden şirketinden Çinkur Çinko Kurşun Metal Sanayi A.Ş. Genel Müdürlüğü'ne 1974 yılında devredildi. Bu maden işletmesine 1990 yılında kapanıncaya değin devam edildi. Çinkur İspir madeni 1:25 000 ölçekli Kayseri L34-a2 paftasında Y:90650 X:95250

* Ergun KAPTAN, Meneviş Sok.No.87/14 Aşağı Ayrancı-Ankara/TÜRKİYE.

1 18 adet ahşap madenci küreği MTA Genel Müd. Tabiat Tarihi Müzesi'ndeki Türkiye Madencilik Tarihi Seksiyonu'nda, bir diğeri ise A.Ü. Fen Fakültesi Jeoloji Müzesinde sergilenmektedir.

koordinatlarında yer alır. Buradaki yer altı ve yer üstündeki açık işletmeye devam edilirken Çinkur A.Ş. nin istemi ile maden jeolojisine yönelik etütler 1984 yılına değin MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır. Bu etütler sırasında Çinkur A.Ş. nin işletme sırasında açmış olduğu galerilerde gözlemlenen cevherin bloklar (kütleler) şeklinde olduğu ve bu kütlelerin arasının buzla dolu olduğu belirtilmektedir (İlhan, Tüzün, Ayhan, 1984). Ayrıca cevher damarında 1m. ye ulaşan galenit (gümüşlü kurşun) bloklarının varlığından -bölgedeki diğer kurşun çinko madenlerine göre- bu yatağın çok farklı ve ayrıcalıklı bir konumunun olduğundan söz edilir (Ayhan, Lengeranlı, Çelteç, Aksoy, 1984). Ama maden jeolojisine ait yapılan bu araştırmalar sırasında konumuzu kapsayan ve gözlemlenmiş olan eski dönemin madenciliğini içeren kalıntılar hakkındaki bilgilere çok az yer verildiğini özellikle belirtmek isterim. Örneğin İspir madeninde yapılan bu kapsamlı araştırmaya ait verilen bir diğer raporda, eski dönemde sadece alınan cevherin oluşturduğu boşlukların yine aynı dönemde pasa (ayıklanmış istenmeyen atık) ile doldurulduğu, ağaç tahkimat kalıntıları, bazı kürek, kazma parçalarına rastlandığından söz edilmektedir. Ayrıca buradaki eski maden işletmeciliğini tarihleyecek hiçbir kanıt gösterilmeden bunun eski Roma işletmesi olduğu belirtilmektedir (Ayhan, Lengeranlı, Çelteç, Aksoy, 1984). Çinkur A.Ş. nin işletme galerisinin ölçekli çizimlerinde, eski dönem üretim boşlukları ile rastlanan kalıntıların yerleri gösterilmemiştir.

İspir Madenî Buluntuları

Çinkur A.Ş. nin Niğde-Çamardı Bademdere İspir Maden İşletmesi'nde 1987 yılında üretime devam edilirken açılan galeride (ara katta) eski döneme ait küçük bir işletme yerine rastlanmıştır (Çizim: 1). Bu yer uzmanlar tarafından "dar kesitli imalât" olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu maden işletmesi iki ayrı seviyedeki iki ayrı (2292 m. -3005 m. kotunda) galeriden oluşmaktadır. Anlatımlara göre buluntulardan sadece birinin 3005m. kotundaki ara katta ele geçirildiği belirtilmektedir (Sözlü anlatım: Jeo. Yük. Müh. Dr. Nazif Demir. Çinkur A.Ş.1991). Dar kesitli imalât olarak bilinen bu küçük işletme yerlerinden birinde eski döneme ait ve çok kullanıldığı için yıpranmış, onarılmış fakat eksiksiz bütün olarak bir ahşap madenci küreği bulunmuştur (Resim: 2). Eski Anadolu yeraltı madenciliği buluntuları arasında, konumu bakımından en ilginç materyallerden biridir. Bu materyalin bulunduğu cevher üretim yeri, 1 m.x1.20 m. boyutlarında olup burada sadece kurşun için çalışılmıştır. İhtiyaç duyulan ve alınan cevher

bitince terk edilmiştir. Önceleri çok kullanıldığı için onarılan bu madenci küreğinin en son kullanıldığı yer burasıdır. İşlevi nedeniyle yeniden onarımı olanaksız kabul edilen bu ahşap madenci küreği, üretimi biten cevher üretim çukuruna atılmıştır. Bu dönemi içeren illüstrasyon bir resim hazırlanmıştır (Çizim:6). Çinkur A.Ş. nin madencileri tarafından 1987 yılında tesadüfen sözü edilen cevher üretim çukurunda buz içinde ele geçirilmiştir. Eski dönemde İspir madeni terk edildikten sonra zaman içinde ahşap madenci küreğinin bulunduğu üretim çukurunun içi, işletme boşluğu duvarından sızan sularla dolmuştur. Bu çukura dolan su, içindeki kürekle birlikte donmuştur. Blok (kütle) şeklindeki buz içinde kürekle yaklaşık 97-100 yıl hiçbir değişime uğramadan bulunacağı günü beklemiştir.

Eski dönem İspir madencilerinin galeride kullandıkları küçük su testisinin bulunduğu yer ve nasıl bir konumda ele geçirildiği hakkında yeterli bilgi sağlanamamıştır. Ancak buradaki eski dönem madencilik etkinliklerini -ahşap madenci küreği ile birlikte- tarihleyecek nitelikte bir buluntudur.

Ahşap Madenci Küreği

Eski dönem madencileri tarafından kurşun cevheri işletmesinin yapıldığı sırada oluşan cevher üretim çukuru terk edildikten sonra geçen zaman içinde burada meydana gelen buz kütlesi içerisinde bulunmuştur (Çizim:2). Kendinden saplı ahşap madenci küreği olarak bilinir (Resim:2, Çizim:3). Ahşap olan bu materyalin üretildiği ağaç *Fagaceae* familyasından *Fagus orientalis* Lipsky olduğu belirlenmiştir². Ülkemizde “doğu kayın ağacı” olarak bilinmektedir. Bu ağacın gövde kısmından alınan kütüklerden yontularak – oyularak yapılmıştır.

Boyutları (Çizim:4): Kendinden saplı küreğin tüm uzunluğu 72 cm., kürek sap çapı 3.5-3.3 cm., kürek uzunluğu 26.2-22 cm., kürek eni AA' 22 cm. - BB' 19.5 cm., kürek kalınlığı 0.8-0.5 cm., kürek çatlağı 2-0.5 cm., kürek sap çatlağı 0.2 cm. Kendinden saplı küreğin tüm uzunluğunun 72 cm. olması ise burada çalışan eski dönem maden işçilerinin büyük bir olasılıkla kısa boylu olduklarının göstergesidir. Kısa boy ölçüsünün evrensel sınırlamalara göre 1.30-1.50 m. (1.55m.) olduğu belirtilmektedir (Sözlü Anlatım: Prof. Dr. Metin Özbek, 2007).

2 Ahşap madenci küreğinin yapıldığı ağacın tür determinasyonu, İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Endüstri Müh. Bölümü'nden Yard. Doç. Dr. Dilek Doğu tarafından yapılmış ve ayrıca günümüzde masif mobilya, spor âletleri, parke, emprenye edilirse travers vs. gibi kullanım yerleri olduğu belirtilmiştir.

Kürek ve sapındaki çatlağın onarımı sırim (deriden ip bağı) ile yapılmıştır³. Yapılan deneysel çalışmalarla deriden ip bağının -en az kayıpla- 100 cm. uzunluğunda olduğu saptanmıştır. Deriden ip bağının kalınlığı 0.3-0.2 cm., eni 1-0.5cm., küreğin ön yüzündeki düğüm sayısı 2, arka yüzündeki düğüm sayısı 1'dir.

Benzer Örnekler

İspir eski maden işletmesinde ele geçirilen ahşap madenci küreğine en yakın özellikleri olan Ergani Maden olarak anılan Maden İlçesi (Elazığ) yöresindeki bakır yataklarında 19.yy. ın maden işletmelerine ait ele geçirilen kendinden saplı ahşap madenci kürekleridir (Kaptan, 2000). Bu küreklerden sadece ikisi ile kısmen benzerlik taşımaktadır. İspir küreği, TSE'nin günümüzde kullanılmak için belirlediği metal kürek tipleri arasında sadece yuvarlak ağızlı YK II ile benzeştir. Aradaki en büyük fark İspir materyalinin ahşap ve kendinden saplı olmasıdır. Günümüzdeki yuvarlak ağızlı YK II metal kürek tipi ise kapalı sap yuvalı ve açık sap yuvalıdır (TSE, 1974). Kürek ve sap ayrıdır. Sap yuvası metal kürek içine sapı sokularak saptanan kısım olarak tanımlanmaktadır. İspir ahşap madenci küreğinde sap ile kürek bir bütündür.

Su Testisi

Su testisi İspir madeninde açılan yeni işletme galerisinde rastlanan eski döneme ait cevher üretim boşluklarından birinde bulunmuştur. Pişmiş topraktan özen gösterilmeden yapılmış kaba görümlü 24.5 cm. yüksekliğinde, tek kulpludur (Resim: 3, Çizim: 5). Ağız kısmı (içten içe) 4 cm. olup yer yer kırıktır. Testinin emzik kısmı 8-7cm. uzunluğunda ve ucundaki su akıtma deliğinin çapı 0.8 cm. Su testisinin kaide çapı 9.5 cm. dir. Emziğin altında gövde kısmında, çok kullanıldığı için kırılıp açılan 1.5-1 cm. lik bir delik vardır. Anlatımı yapılan su testisi 2 litre su almaktadır.

İspir yeraltı maden işletmesinde madencilerin su gereksinimi için kullandığı testinin hamuru ve pişirme tekniği hakkında yapılan genel inceleme sonucu: Hamurun iç yapısı kırmızı renkli iri tanelidir. Pişmiş toprağın içeriğinde gözlenen 0.1-0.2 cm. lik mika tanecikleri ve mat beyaz renkli milimetrik diğer kalıntılar, benzer

3 Sırım, deriden ip bağı, deri bağ olarak tanımlanır. İnce şerit hâlinde ham deriden kesilir. Genellikle büyük baş hayvan derisinden yapılır. Açıklayıcı bilgi: Remzi Çelik, ayakkabı imalât ve tâmir atölyesi (2007).

ham maddelerin yöre toprağında azımsanmayacak miktarda bulunduğunu belirler. Çarkta çekilerek bu form oluşturulmuştur (Resim:3). Kulp kısmı elde şekillendirilip eklenmiştir. Günümüzdeki gibi yaklaşık 900°C ile 1000°C arasındaki zinterleşme (pekişme) ile pişirildiği sanılmaktadır. Bu materyal estetik amaçlı yapılmamıştır. İşlevsel olup günlük kullanım eşyası olarak üretilmiştir.

Eski dönemdeki madencinin kullandığı bu su testisi çok eski bir zamana ait değil, daha yakın tarihî bir devrin materyalidir. Çok büyük olasılıkla 20.yy. başlarına aittir. 20.yy. ın ilk on yılı içinde kullanılmış olmalıdır.

SONUÇ

Türkiye madencilik tarihi için yapılan araştırmalar sırasında eski yeraltı madenciliğinin en önemli buluntusu olan ahşap madenci küreklerinin sayısının zaman içinde artması -bir kısmının tarihlenmesi- gelişim ve değişimlerinin saptanmasına olanak sağlamıştır (Şekil:1). İspir madenci küreği de bu gelişim ve değişimin şimdilik son örneği olmuştur. Bundan böyle tarihlemeye katkısı olacak diğer buluntular olmasa bile ele geçirilmesi olası ahşap madenci kürekleri, tarihlenebilecek konuma gelmiştir. Anadolu'da ahşap madenci küreklerinin M.Ö.1. binyılının ikinci yarısından 1910-1915 yıllarına değin 2231 yıldır kullanıldığı belirlenmiştir.

Eski Anadolu yeraltı madenciliğini, arkeometrik çalışmaların artması ile konuya ilişkin az bilinenleri daha çok aydınlatacak yeni çalışmalar beklemektedir.

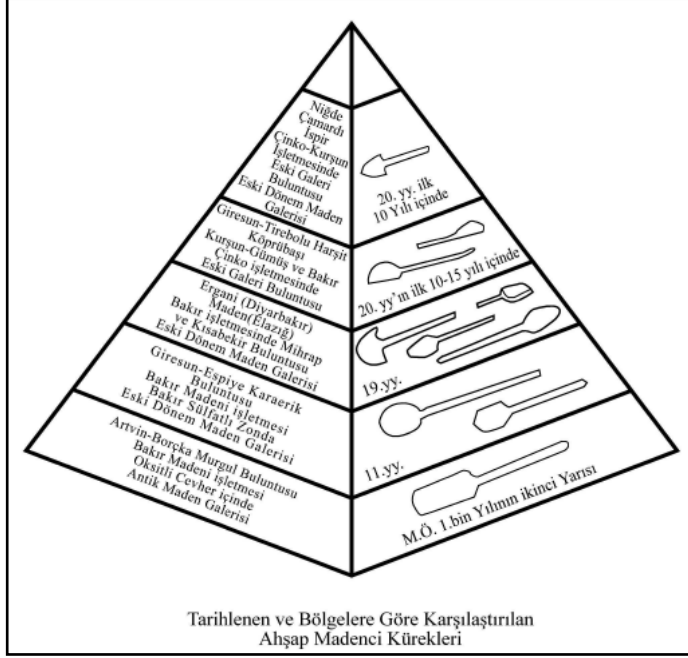
KATKI BELİRTME

İspir Çinko Kurşun Madeni (Çinkur A.Ş.) işletmesindeki eski döneme ait madencilik kalıntıları hakkında verdiği açıklayıcı bilgilerle birlikte ele geçirilen ahşap madenci küreğini MTA Tabiat Tarihi Müzesi Türkiye Madencilik Tarihi Seksiyonu'na armağan eden Jeo. Yük. Müh. Dr. Nazif Demir'e (1991), yine aynı yıl İspir madencilerinin 1987 yılında bulduğu su testisini müzeye bağışlayan ve gerekli bilgileri veren Maden Yük. Müh. Alaattin Kaytancı'ya, İspir su testisinin hamuru ve üretim tekniğine ilişkin incelemede bulunup bilgi aktarımında bulunan Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü'nde görevli Öğr. Gör. Özgür Kaptan'a ve İspir su testisi içine konan suyun litre olarak ölçümünü yapan Şebnem Kaptan'a teşekkür ederim. Ayrıca ahşap küreğin yapıldığı ağacın bilimsel adının verilmesi için İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Endüstri Mühendisliği'nden Yard. Doç. Dr. Dilek Doğu'ya, İspir ve yöresinde yapılan maden

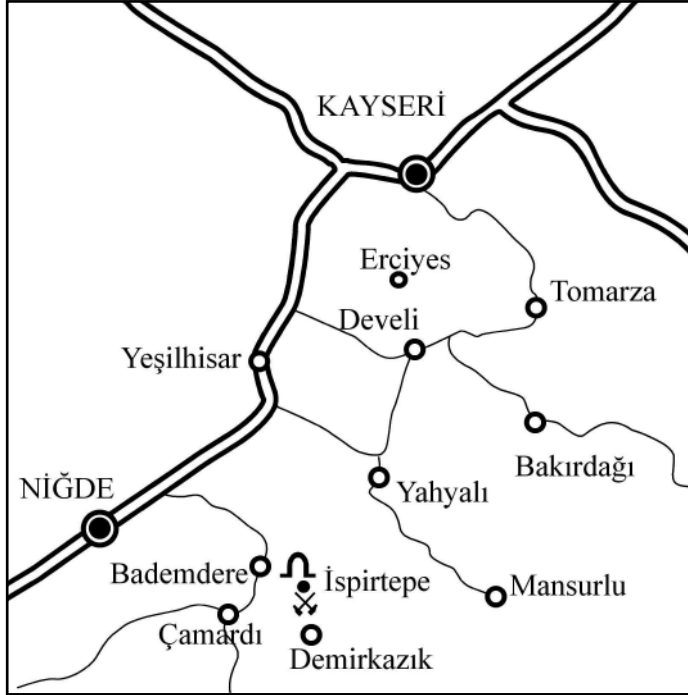
jeolojisini içeren çalışmalar konusundaki açıklamaları için Jeoloji Yüksek Mühendisi Yavuz Ulutürk'e, katkıları için MTA Tabiat Tarihi Müzesi Türkiye Madencilik Tarihi Seksiyonu sorumlusu Arkeolog Selma Kaya'ya; kürek ile sapındaki çatlağın bağlanarak onarıldığı sırimın ölçümüyle ilgili deneysel çalışmaları yapan Arkeolog Taner Songören'e, insanların boy ölçüsünün evrensel sınırlamalarına ilişkin bilgi aktarımında bulunan Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü Başkanı Prof. Dr. Metin Özbek'e, Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi İç Mimarlık Bölümü'nden Doç. Dr. B. Burak Kaptan'a ahşap küreğin galeri içinde bulunduğu konumu gösteren şekli ve diğer ölçekli çizimleri özenle hazırladığı için, kompozisyonu bana ait İspir eski dönem maden galerisinin illüstrasyonunu çizen A. Bülent Kaptan'a içtenlikle teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

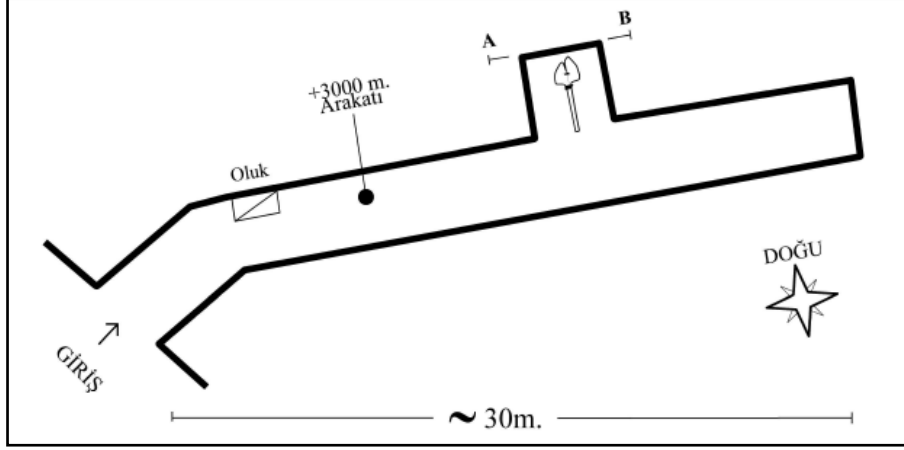
- AYHAN,A., Y. LENGERANLI, N. ÇELTEK, E. AKSOY, 1984, Aladağlar Batı Zamanlı Yöresi (Yahyalı-Çamardı) Jeolojisi ve Kurşun-Çinko Etütleri: *MTA Genel Müd. Rap. No.7501* (yayınlanmamış) s.112, Ankara.
- İNAN,A., D. TÜZÜN, A. AYHAN, 1984, Niğde-Çamardı ve Kayseri-Yahyalı Dolaylarındaki Bazı Zn-Pb Cevherleşmelerine Ait Jeoloji Raporu: *MTA Genel Müd. Rap. No.7766* (yayınlanmamış) s.28, Ankara.
- KAPTAN, E., 1977, Murgul Madenindeki Anayatak Kökenli Eski Devirlere Ait Bir Buluntu: *MTA Enst. Derg. No.89*, s.90-94, Ankara.
- KAPTAN, E., 1978, Espiye-Buluncak Yöresindeki Eski Maden Ocaklarına Ait Buluntular: *MTA Enst. Derg. No.91*, s.117-129, Ankara.
- KAPTAN, E., 2000, Türkiye Madencilik Tarihine Ait Ergani Maden Buluntuları: *Anıtlar ve Müzeler Genel Müd.15. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s.33-46, Ankara.
- KAPTAN, E., 2007, Tirebolu-Harşit Köprübaşı Eski Maden Galerisindeki Buluntular: *Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müd. 22. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s.31-42, Ankara.
- TÜRK STANDARTLARI, 1974, Kürekler, *Beller ve Sapları* (1.Baskı): TSE.TS 1702, UDK 621.865, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.



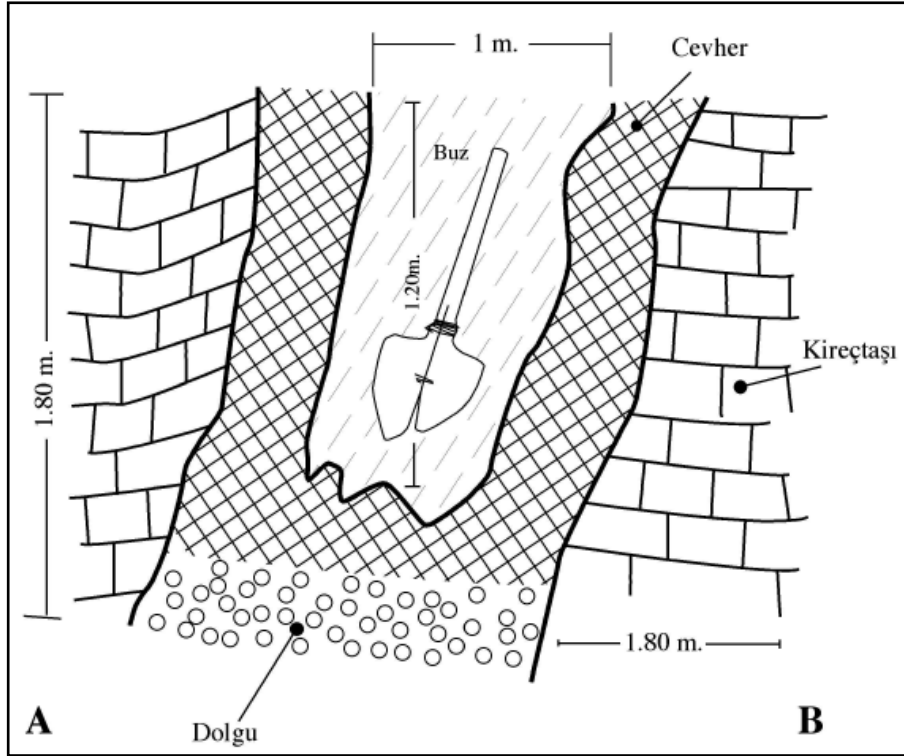
Şekil: 1



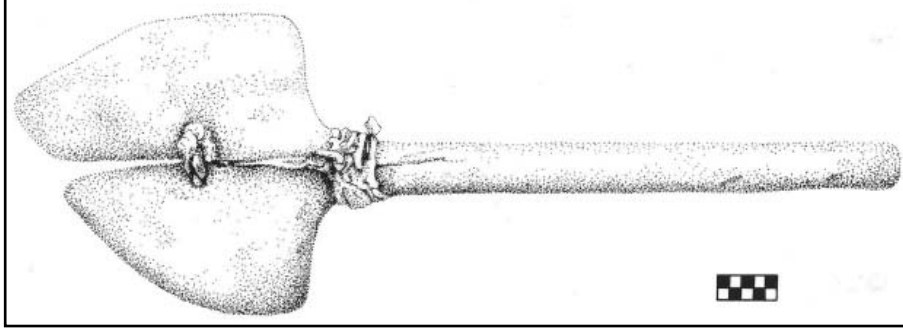
Harita: 1



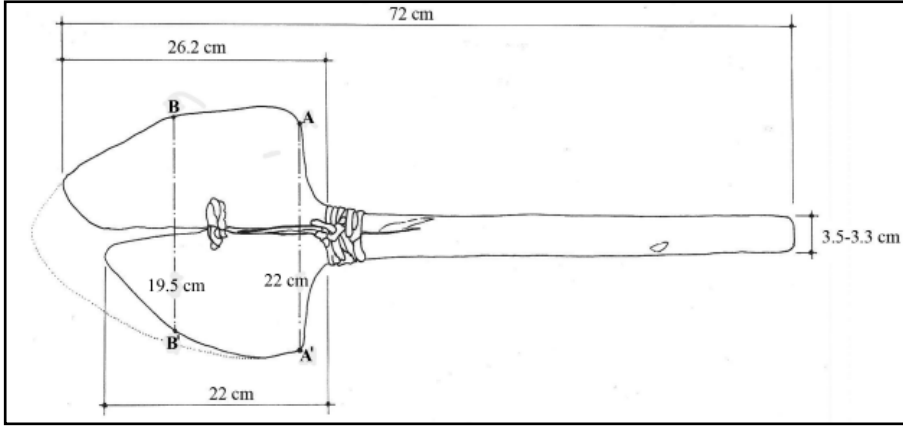
Çizim: 1



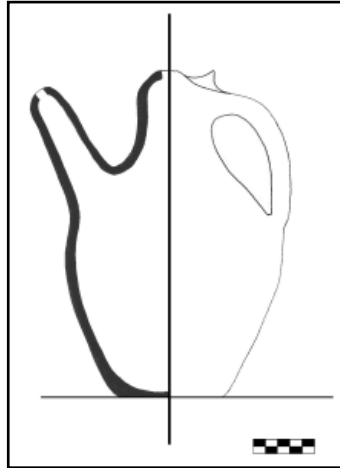
Çizim: 2



Çizim: 3



Çizim: 4



Çizim: 5



Çizim: 6



Resim: 1



Resim: 2



Resim: 3

PAYAS SOKULLU MEHMET PAŞA KÜLLİYESİ YAPI MALZEMELERİ, BUNLARDA GÖRÜLEN BOZULMALAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bekir ESKİCİ*

Ali Akın AKYOL

Yusuf Kağan KADIOĞLU

I. GİRİŞ

II. Sultan Selim zamanında, Sokullu Mehmet Paşa tarafından, 1574 yılında inşa ettirilmiş olan külliye, cami, medrese, arasta, kervansaray, hamam, imaret ve tekke gibi çeşitli yapılar topluluğundan oluşmaktadır¹ (Şekil: 1 - 2; Resim: 1). Külliye, ortadaki arasta etrafında birbirine bağlanan dengeli planıyla Klasik Osmanlı Döneminin önemli ve en büyük menzil külliyelerinden birini temsil etmektedir. Cumhuriyet Döneminde farklı amaçlarla kullanılmış olan külliye yapıları, 1960 – 70’li yıllarda uğradığı büyük çaplı onarımlarla bugünkü şeklini almıştır² (Resim: 2 -3). Hâlen, cami hariç kullanım dışı olan külliye yapıları bakım ve onarıma muhtaç durumdadır.

Çalışmamız, bu ihtiyaca cevaben Hatay Vakıflar Bölge Müdürlüğü adına BOAZ Eski Eserler Koruma ve Mimarlık firması tarafından yürütülen “Sokullu Mehmet Paşa Menzil Külliyesi Rölöve ve Restorasyon Projesi” kapsamında gerçekleştirilmiştir³.

* Doç. Dr.Bekir ESKİCİ, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Rstorasyon – Konservasyon Programı, Gümüşdere Yerleşkesi, Dışkapı-Ankara/TÜRKİYE.

Ali Akın AKYOL, Uzman, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Rstorasyon – Konservasyon Programı, Gümüşdere Yerleşkesi, Dışkapı-Ankara/TÜRKİYE.

Doç. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan-Ankara/TÜRKİYE.

1 Cezar 1983, 91 – 92 ; Aslanapa 1986, 267 – 270 ; Kuran 1987, 300.

2 Cezar 1983, 95 ; Aslanapa 1986, 268.

3 Restore edilerek yeniden işlev verilmesi düşünülen Külliye yapılarının kullanım hakkı Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından yap – işlet – devret modeliyle belirli bir süre ilgili yatırımcıya devredilmiş olup cami kısmı söz konusu proje kapsamı dışında tutulmuştur.

Yerinde ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen bu çalışma sonunda;

— Arkeometrik incelemelerle yapı malzemelerinin türleri ve özellikleri belirlenmiş;

— Çeşitli kirli yüzeyler üzerinde yerinde yapılan deneme uygulamalarıyla temizlik yöntemleri belirlenmiş;

— Malzemeler üzerinde oluşan bozulma türleri ve nedenleri saptanıp bu sorunlara çözümler önerilmiştir.

II. YAPI MALZEMELERİ

II.1. TAŞ

Külliyе yapılarında, inşa malzemesi olarak taş kullanılmıştır. Yapıların bütün dış cepheleri, revak ayak ve kemerleri, duvarlar, odaların kapı kemer ve söveleri düzgün kesme taşlarla kaplanmıştır. Kapı kuruluşlarında siyah, beyaz ve kırmızı olmak üzere renkli mermer kullanılmıştır. Örtü sistemleri (tonoz ve kubbe) ise moloz taş örgüye sahiptir. Çeşitli mekânlara ait taş örnekler üzerinde gerçekleştirilen arkeometrik incelemeler sonunda, yapının inşasında bölgenin jeolojik formasyonuna uygun aynı kayaç grubundan (sedimenter = çökelti kayaç) farklı özellikler gösteren kireç taşları kullanılmış olduğu tespit edilmiştir. Duvar örgüsünde kullanılan taş türleri 3 – 3.5 (Mohs) arasında değişen sertlik özellikleriyle sparitik kireçtaşı, gölsel kireçtaşı, biyosparitik kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, traverten ve mermer olarak belirlenmiştir (Tablo: 1).

Ayrıca onarımlarda, farklı niteliklerde doğal taşların yanı sıra yapay taş kullanımı da tespit edilmiştir. Yapay taşlar [Sertlik: 2,5 (Mohs)], tuğla kırığı, kuvars, mermer, kireçtaşı ve opak mineraller ile bağlayıcı olarak kireç ve çimento içeren yapıdadır. Yakın dönem onarımlarını yansıtan yapay taşların (HS-T1, T3, T4, T9, T10, T14, T20) doğal taşlara oranla oldukça düşük dayanım/duraylılık özellikleri göze çarpmaktadır.

II.2. HARÇ VE SIVALAR

Külliyе yapılarında bütün örtü sistemlerinin (tonoz ve kubbe) özgün sıva ile kaplı olduğu bugüne kısmen ulaşan kalıntılardan anlaşılmaktadır (Resim: 4). Duvar örgüsünde ve derzlerde kullanılan kireç bazlı özgün harçlar ise büyük ölçüde yenilenmiştir. Yapılan incelemeler ve analiz sonuçlarına göre, gerek özgün gerekse onarım harç ve sıvalarında belirlenen agrega / bağlayıcı dağılımı Tablo 2

ile Tablo 3'te verilmektedir. Agregâ bağlayıcı oranlarına bakıldığında, harç ve sıva örneklerinin oldukça farklı içeriklere sahip oldukları görülmektedir. Asidik işleme tâbi tutulan örneklerdeki bağlayıcı (kireç) oranları, agregâ olarak harca katılmış kireçtaşı ve mermer parçalarını da içerdüğinden yüksek değerlerde çıkmaktadır. Bu nedenle gerçek bağlayıcı değerlerine ulaşmak için ince kesit analizi ile desteklenen incelemelerle malzeme (harç ve sıva) dokusunda ayrıştırılmalar yapılmıştır. Buna göre, onarım harçlarında (HS-H16 ve HS-23 örnekleri) bağlayıcı olarak yaklaşık % 55 ve % 80 oranlarında çimento kullanımı mevcuttur. Özgün örneklerde bağlayıcı tamamıyla kireçten oluşmaktadır.

Harçlarda agregâ içeriklerine bakıldığında değişen oranlarda kayaç ve mineraller, mermer tozu ve tuğla kırığı yer almaktadır. Sıvalarda ise, az miktarda organik (saman/bitki) katkı görülmüştür.

Harçlarda granülometri ile belirlenen heterojen dağılımlı agregalar, aynı mekâna ait örneklerde benzer bir yapım sistemiğinin olduğunu göstermektedir. Buna karşın sıva örneklerinde çoğunlukla aynı mekânlarda bile farklı agregâ içeriği göze çarpmaktadır.

III. YAPI MALZEMELERİ ÜZERİNDE GÖRÜLEN BOZULMALAR VE NEDENLERİ

Külliyâ yapıları, geçmişte belirli aralıklarla restore edildiği yakın zamanlara kadar kullanıldığı için, yapısal bütünlüğünü büyük ölçüde koruyarak bugüne ulaşmıştır. Bununla birlikte, gerek zamanın yıpratıcı etkisi gerekse hava kirliliği ve iklimsel etkenler, özellikle özgünlüğünü büyük ölçüde koruyan mimarî elemanlara ait malzeme yüzeylerinde çeşitli bozulma oluşumlarına yol açmıştır (Şekil: 2). Yakın çevrede özellikle sanayide (İskenderun Demir Çelik Fabrikası) kullanılan yakıt artıkları ve eksoz gazları yoğun hava kirliliğine yol açmaktadır. Atmosfere salınan nitrit/nitrat gibi kirli bileşikler malzemeler üzerinde birikerek siyah tabaka şeklinde kendini göstermektedir (Resim: 5). Nitrit/nitrat değerleri dış cephe taşlarında daha yoğun görülmektedir.

Bu meteorolojik etkenler ve atmosferik kirlenme dış cephelerdeki özgün malzemelerin bozulmasında birinci derecede rol oynamaktadır. Ayrıca, çatı ve drenaj sistemlerinden kaynaklanan aksaklıklar nedeniyle de belirli bölgelerde (gerek dış cephelerde gerekse iç mekânda olsun) nem yoğunluğunun arttığı, buna bağlı olarak da aşınma ve biyolojik patina gibi bozulmaların yoğunlaştığı gözlenmiştir (Resim: 6). Bu alanlarda yoğunlaşan fosfat tuzları, nemin de etkisiyle

taş ve sıva yüzeylerinde likenleşme ve büyük bitki oluşumlarına kaynaklık etmiş durumdadır.

Hatalı restorasyon uygulamaları da bozulma oluşumlarında bir diğer etken olarak belirlenmiştir. Yakın dönem onarımlarında kullanılan çimento içerikli harç ve sıvaların çevresinde, kirliliğe yol açan sülfat ve klor içerikli tuzlanmalar oluşmuştur⁴.

IV. YAPI MALZEMELERİNE YÖNELİK YAPILMASI GEREKEN KORUMA, ONARIM MÜDAHALELERİ

Yapı malzemeleri üzerinde belirlenen farklı bozulma türlerine göre gerçekleştirilmesi öngörülen temel koruma çalışmalarını şu şekilde sıralayabiliriz:

IV.1. TAŞ VE DUVAR ÖRGÜLERİNDE

IV.1.1. Temizlik

Malzemeler üzerinde sonradan oluşan örtücü nitelikteki kir ve tortu gibi birikimlerin temizlenmesi, özgün renk ve dokunun ortaya çıkarılması bakımından gerekli ve önemli bir koruma işlemidir⁵. Yapıdaki taş malzemeler üzerinde daha çok toz, toprak tabakasından oluşan yüzeysel kirlerin yumuşak kıl fırçalar yardımıyla temizlenmesi mümkündür. Bazı bölgelerde yoğunluk gösteren çeşitli leke, boya, is ve siyah tabaka gibi yüzeye yapışmış sert kirlerin temizliğinde ise daha gelişmiş yöntemlere gerek vardır. Tarihî binaların cephe temizliklerinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri fiziksel temizlik yöntemi olan mikro kumlama⁶.

4 Yoğun tuz içeriği, geçirimsizliği ve düşük genleşme özellikleriyle çimento, tam tersi niteliklere sahip özgün malzemeler üzerinde bozulma sürecini hızlandırıcı rol oynamaktadır. Kimyasal ve fiziksel özellikleri bakımından geleneksel yapı malzemeleriyle ısı, nem ve çeşitli hava koşullarına karşı tamamen farklı çalışan bu malzeme gerek renk ve doku benzerliği gerekse estetik bütünlük bakımından da büyük bir uyumsuzluk sergilemektedir.

5 Pedermonte – Fornari 2003, 127.

6 Mikro kumlama yöntemi alüminyum oksit, cam tozu, kuvars tozu, taş pudrası veya ince öğütülmüş meyve kabukları gibi çeşitli granülometrik yapı ve sertliklerdeki toz ve killerin basınç altında yüzeye püskürtülmesiyle gerçekleştirilen bir fiziksel temizlik yöntemidir. Cihaza (kompresör) takılan ayarlanabilir basınçlı uç (tabanca) yardımıyla aynı mesafeden eşit yoğunlukta yüzeye püskürtülen kil zerrecikleri kir tabakasını aşındırarak yüzeyde homojen bir temizlik sağlamaktadır. Bu yöntemde aksiyonun etkisi; kir tabakasının kalınlığına, uygulanan basınç, püskürtülen kilin sertliğine, püskürtülen kilin granül boyutuna, uygulama süresine, uygulama mesafesine bağlı olarak değişir. Young 1992, 128 – 140 ; Ashurst, 1998, 130.

Mikro Kumlama Yöntemiyle Temizlik Deneme Uygulamaları

Külliye yapılarına ait değişik malzemeler üzerindeki çeşitli kir tabakalarının temizlenmesine yönelik olarak mikro kumlama yöntemi ile deneme uygulamaları gerçekleştirilmiştir (Resim: 7 – 8). Farklı yüzeylerde, farklı basınç ve değişken sertliklerde kil kullanılarak yapılan deneme sonuçlarına göre: Taş ve mermer yüzeylerindeki siyah tabaka, biyolojik patina, boya ve çeşitli kir birikimlerinin temizliği için ;

Mineral sertliği 2.8 – 3 Mohs, granül çapı 0,3 – 0,4 mm. olan ince öğütülmüş kalsit tozu (özgün taşların mineral sertliği 3 – 3,5 Mohs arasında değişmektedir) amaca uygun bir malzeme olarak belirlenmiş; ayrıca, uygulama basıncı 2 bar, yüzey ile püskürtülen mesafe 30 – 40 cm., uygulama süresi (aynı yüzeyde) 3 – 5 saniye olarak tespit edilmiştir.

Uygulamalarda püskürtülen malzemenin mineral sertliği ve granül yapısı ile atmosfer basıncı ve uygulama süresi arttıkça özgün yüzeyin de aşınarak zarar gördüğü gözlenmiştir. Bu nedenle, özgün malzemelerin zarar görmeden temizlenebilmesi için tavsiye edilen uygulama yöntemlerine uyulması ve bu işlemin mutlaka “uzman” denetiminde yapılması gerekmektedir.

IV.1.2. Sağlamaştırma

Yapıdaki önemli koruma problemlerinden biri, yapı malzemelerinin çeşitli faktörlere karşı zaman içinde uğradıkları fiziksel direnç kaybı ve buna bağlı olarak oluşan aşınma, dökülme, çatlama ve parça kayıplarıdır. Bu bozulma sürecini hızlandıran etkenlere karşı alınacak pasif önlemler (çatı-örtü ve drenaj gibi) yanında, fiziksel direnci zayıflamış malzemelerin de güçlendirilmesi gerekmektedir. Güçlendirme işlemi malzemenin ortaya koyduğu korunma durumuna göre farklı şekillerde gerçekleştirilebilir.

a) Çatlak ve Yarıkların Sağlamaştırılması

Taş malzemeler üzerinde oluşan çatlak ve yarıklar uygun bir reçine enjeksiyonu ile sağlamaştırılabilir. Etil silikat türevli reçineler (Funcosil 500 STE veya Wacher OH) taş ve/veya mermer yapısına uygun sağlamaştırıcılar olarak tercih edilebilir⁷. Uygulama şekli aşağıdaki gibi olmalıdır:

7 Honeyborne 1998 ; Borgioli 2002, 46.

— İnce çatlakların sağlamlaştırılması için reçine tek başına doğrudan enjekte edilmelidir.

— Geniş çatlak ve yarıklar için fazla akıcı olan reçine taş pudrasıyla (tanecik boyutu 125 250 mikron arasında) 1:1 oranında karıştırılarak bu kısımlara akıtılabilir.

Çatlak ve yarıklar bu şekilde güçlendirildikten sonra, yüzey rengine göre hazırlanan kireç bazlı harç ile kapatılmalıdır. Harç karışım oranları dolgu harcı için önerilen oranlarla aynıdır.

b) Eksik Kısımların (Parça Kayıplarının) Dolgulanması

Yapıda özellikle kervansaray giriş kapısı ve arasta dua kubbesi kemerlerinde daha yoğun olmak üzere, özgün taş kaplamalarda parça kopmalarından kaynaklanan kayıplar mevcuttur. Bu alanların dolgulanmasında orijinal doku ve rene uygun kireç bazlı harç kullanılmalıdır.

IV.1.3. Derz Harçlarının Yenilenmesi

Taş blokları arasında eriyip dökülmüş, işlevini yitirmiş derz dolguları renk ve dokuya uygun bir harç ile yenilenmelidir. Yapının önceki onarımları sırasında derz ve boşlukların dolgularında çimento harcı kullanılmış, yer yer taş yüzeyleri de kirletilmiştir (Resim: 9). Özensiz ve özgün dokuya uygun olmayan bu harçlar da sökülerek kireç bazlı harç ile yenilenmelidir.

IV.1.4. Eski Onarımlarda Tamamlanan Alanlara Müdahaleler

Önceki onarımlar sırasında çeşitli mimarî öğelerin aslına uygun olarak tamamlandığı, dolgu ve derz harçlarının büyük ölçüde yenilendiği görülmektedir. Bu onarımlarda büyük ölçüde çimento harcı kullanıldığı gözlenmiştir (Resim: 4). Bu alanlardaki çimento içerikli sıva ve dolgular temizlenmeli, yerine uygun doku ve renkte kireç harcı kullanılmalıdır.

Ayrıca, çeşitli mekânlarda kullanılmış olan onarım malzemelerinde renk, doku ve nitelik bakımından farklılıklar dikkati çekmekte, bazı mekânların duvar kaplamalarında kullanılmış olan onarım taşlarının ise özgün taşlardan daha hızlı bozulmaya uğradığı gözlenmektedir (Resim: 10). Gerek bozulmuş durumda olan gerekse aşırı derecede renk ve doku farklılığı ortaya koyan bu onarım taşlarının

benzer nitelikteki malzemelerle değiştirilmesi özgün bütünlüğün sağlanması bakımından gereklidir.

IV:1.5. Eskimiş Taşların Yenilenmesi

Fiziksel gücü zayıflamış malzemenin güçlendirilerek ömrünün uzatılması restorasyon etiğinin bir gereğidir. Ancak, işlevsel ve fiziksel bütünlüğünü yitirmiş durumda olan malzemelerin değiştirilerek yenilenmesi işlemi de restorasyon için gerekli bir müdahale yöntemidir⁸. Bu aşamada değişecek malzemenin niteliklerinin bilimsel yöntemlerle araştırılıp belirlenmesi, yenisinin özgün malzemeye uyumlu olması önem taşımaktadır.

Yapıya ait malzemeler üzerinde yapılan bilimsel analiz sonuçlarına göre, taş onarımlarında lokal kaynaklardan temin edilebilecek aynı doku ve renk uyumunu da içeren görsel az boşluklu/az gözenekli neritik kireçtaşlarının kullanılması önerilmektedir.

IV.2. ÖZGÜN SIVALARIN KORUNMASI

Küllüye yapılarının iç mekân duvarlarını ve tonoz, kubbe gibi örtü sistemlerini kaplayan özgün sıvalar bugün büyük ölçüde tahribat görmüş durumdadır. Bununla birlikte, başta arasta kubbesi olmak üzere, bazı mekânlarda nispeten daha iyi korunmuş siva kalıntılarına rastlanmaktadır. Bu sıvaların, özellikle özgün bütünlüğünü büyük ölçüde koruyan alanlarda, özenle temizlenip sağlamlaştırılmaları gerekmektedir.

IV.2.1. Temizlik

Siva yüzeylerindeki toz, toprak, çamur gibi hafif kirler yumuşak kıl fırçalar, ve ıslak sünger yardımıyla temizlenebilir. Yüzeylerde ateş isinden kaynaklanan siyah kir tabakalarının temizliğinde ise kimyasal yöntemlere başvurulabilir. Su içinde hazırlanan (%5-10) EDTA⁹ (etiylene diamino-tetra-acetic-acid) çözeltisi

8 Kuban 2000, 112 – 114 ; Ahunbay 2004, 111.

9 EDTA suda çözünen zayıf bir asittir. Konservasyon alanında özellikle inorganik kökenli malzemelerin yüzeyinde biriken kir, is ve kalkerik tortuların temizliğinde kullanılır. Bkz. Clydesdale 1990, 26 ; The Conservation Unit 1992, 122-123 ; İslar 1995, 184 ; Eskici 2004, 30.

kağıt tozuyla hamur hâline getirilip bu yüzeylere uygulanarak temizlik yapılabilir¹⁰. Temizlenecek tabakanın yoğunluğuna göre, çözelti 5 – 10 dakika yüzeyde bırakılmalı ve bu şekilde kirin yumuşatılması sağlanmalıdır. Daha sonra çözelti hamuru yüzeyden alınmalı, sıva yüzeyi ıslak sünger ile silinerek kimyasal artık ve kirlerden arındırılmalıdır. Kimyasal temizlik yöntemi lokal ve kontrollü bir şekilde uygulanmalıdır.

Nemin yoğun olduğu bölgelerde gözlenen mikrobiyolojik oluşumlar (yosun, mantar vb.) bütün yüzeyleri kaplamıştır. Sıva ve boya tabakalarına büyük zararlar veren bu oluşumlar önce fırça ve bisturi ile mekanik olarak yüzeyden arındırılmalı, daha sonra gözeneklerdeki mikrobiyolojik aktiviteye karşı biyosit (biyolojik öldürücü) kullanılarak bu bölgeler dezenfekte edilmelidir¹¹. Hidrojen Peroksit¹² (% 30'luk) bu amaca uygun bir biyosit olarak kullanılabilir. Su ile 1:1 oranında karıştırılarak hazırlanan solüsyon püskürtme yöntemiyle yüzeylere uygulanmalı, uygulayıcı maske kullanmalıdır.

IV.2.2. Sağlamaştırma

Hâlen büyük ölçüde bozulmuş özgün sıva kalıntıları dökülme riski ortaya koymaktadır. Çoğu noktada duvardan gelen nemin etkisiyle harç içindeki kirecin bağlayıcı işlevini yitirmesi sonucu taşıyıcı, harç ve/veya sıva tabakaları arasında

10 Akıcı olan çözeltinin elimine edilecek tabakayla reaksiyona girebilmesi için belirli bir süre yüzeyde kalmasını sağlamak gerekir. Bunun için de genellikle kağıt tozu, *carbössimetilcellulosa* (CMC) ve kil gibi emici malzemeler kullanılmaktadır. Bu sayede çözelti jel kıvamına getirilip paketleme yöntemiyle yüzeye uygulanır. Temizlenecek tabakanın tipine ve yoğunluğuna göre, çözücüler tek başlarına kullanılabildiği gibi, çeşitli malzemelerin belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen özel solüsyonlar da uygulanabilmektedir. Bkz., Mora – Mora 1984, 342 ; Colalucci 1987, 72 ; İşler 1995, 184 ; Peterson 2001, 28 ; Borgioli 2001, 64.

11 Sıva ve duvar resimlerinin korunmasında büyük problem oluşturan küf, mantar, yosun vb. mikrobiyolojik oluşumları temizlemek için değişik bakterisit ve/veya biositler kullanılmaktadır. Ancak bunları basit temizlik yöntemleriyle ortadan tümüyle kaldırmak pek olası değildir. Elverişli ortam koşulları oluştuğunda tekrar üremeleri mümkündür. Bu nedenle biyolojik saldırıya karşı yapı ya da yapı kalıntılarının çevresel faktörlerden izole edilmesi, ısı, ışık, nem kontrollerinin sağlanması gerekmektedir. Bkz. Mora-Mora 1984, 298 ; Caneva-Nugari 1991, 127 ; Pietrini-Ricci 1991, 353.

12 *Hydrogen peroxide* (H_2O_2) su içinde değişik yoğunluklarda üretilen inorganik kökenli, hafif zehirli antimikrobia bir solüsyondur. Konservasyon alanında özellikle çeşitli malzemeler üzerinde oluşan alge ve likenlerin yok edilmesi için kullanılır. Bkz. Clydesdale 1990, 30 ; Caneva-Nugari 1991, 134 ; Albini-Cobau 1996, 5.

ayırışma/boşluklar oluşmuştur. Bu alanlar enjeksiyon harcı ile duvara bağlanarak sağlamlaştırılmalıdır. Enjeksiyon harcı olarak bu amaca uygun hidrolik kireç bazlı malzeme kullanılmalıdır¹³. Toz hâlindeki bu karışım suyla akıcı hâle getirilip geniş uçlu enjektörler ile kenarlardan, çatlak ve yarıklardan akıtılmalıdır.

V. SONUÇ

Restorasyon bir anıtın sadece biçimini değil, biçimi meydana getiren malzemesini de korumakla görevlidir. Bu nedenle koruma onarım öncesinde anıtın yapımında ve dekorasyonunda kullanılan malzemelerin bilimsel yöntemlerle incelenmesi, fiziksel özelliklerinin saptanması, onarımda kullanılacak malzeme ve yöntemlerin belirlenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Malzemeler üzerinde meydana gelen bozulma ve nedenlerinin araştırılıp belirlenmesi buna göre kalıcı çözümler üretilmesi koruma biliminin bir gereğidir. Koruma onarım uygulamalarının başarısı çeşitli uzmanlık alanlarından derlenen bilgi ve birikimle doğrudan orantılıdır.

Bu yaklaşımdan hareketle, Payas Sokollu Mehmet Paşa Külliyesi yapı malzemeleri önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, bilimsel analiz yöntemleriyle incelenmiş; külliyeinin farklı mekânlarına ait taş, harç ve sıva gibi yapı malzemelerinin özellikleri belirlenmiştir. Özgün sayılabilecek harç ve sıvalarda bağlayıcı olarak kireç, geç dönem onarımlarında ise çimento ve alçı içeren harç ve sıvaların kullanıldığı görülmüştür. Külliyeeye ait taş örneklerle; yoğunluk (ıslak ve kuru), su emme kapasitesi (SEK), gözeneklilik (porozite) ve sertlik (Mohs) özelliklerini belirlemeyi amaçlayan fiziksel testler uygulanmıştır. İncelenen taş örnekler içinde yapay ve doğal taşlar arasında dayanım farklılıkları belirlenebilmiştir. Yapay taşların her yönden düşük dayanım özelliğine sahip oldukları anlaşılmıştır. Buna göre, onarımlarda benzer nitelikte doğal taş ile kireç bazlı harç ve sıva kullanımı önerilmiştir.

13 Hidrolik kireç bazlı, *pozzalana*, *silica* gibi çeşitli mineralleri içeren bu tip hazır enjeksiyon harçlarının kullanım kolaylığı, hızlı sertleşme, yüksek mekanik/yapıştırıcı güç gibi fonksiyonel ve pratik özellikleri nedeniyle, son yıllarda özellikle sıva, duvar resmi ve mozaik konservasyonu alanında yaygınlaşmıştır. Piyasada Ledan TB1, TB2, TB3, Ledan D1, D/F, SMS, Malta 6001, 6002, 6009 gibi değişik ticarî isimlerle bulunmaktadır. Bkz. İşler 1995, 183 ; Alberti – Arké 1998, 63 – 65 ; Suneson 2001, 45 – 51 ; Vazio 2002, 30 , Eskici 2004, 31.

KAYNAKÇA

- AHUNBAY 2004:Z. Ahunbay, *Tarihi Çevre Koruma Ve Restorasyon (3. Baskı)*, İstanbul.
- ALBERTİ-ARKE 1998, L. Alberti - C. Arke, "L'intervento Di Restauro", *Il Restauro Del Monastero Di San Mose L'Abissino*, Nebek, 60 – 67.
- ASLANAPA 1986, O. Aslanapa, *Osmanlı Devri Mimarisi*, İstanbul.
- ASTHURS 1998, Asthurst, J. ve Dimes, G.F., *Concervation of Bulding & Decorative Stone*, Part II, Oxford, s. 130.
- BORGIOLO 2001, L.Borgioli - F.Ciovannoni - S.Giovannoni, "Un Nuovo Supportante Per La Pulitura Degli Affreschi Il Carbogel", *Kermes* 44, Modena, 63 – 68.
- CANEVA-NUGARI 1991, G.Caneva – M.P.Nugari – O.Salvadori, *Biology In The Conservation Of Works Of Art*, Rome,
- CAPPONI 2000:, C. Capponi, - S. Vedovello, *The Restoration of the Tower of Pisa, A Project Worksite for the Conservation of the Surface*, Roma.
- CEZAR 1983, M. Cezar, *Tipical Commercial Buildings Of The Otoman Classical Period And The Otoman Construction System*, İstanbul.
- CLYDESDLE 1990, A. Clydesdale, *Chemicals In Conservation*,.
- COLALUCCI 1987, C. Colalucci, "The Frescoes of Michelangelo on the Vault of the Sistine Chapel: Original Technique and Conservation", *The Conservation of Wall Paintings*, Proceedinsg of a symposium organized by the Courtault Institute of Art and the Getty Conservation Institute, London, July 13 – 16, 67 – 76.
- DANGAS 1995, I. Dangas, "Conservation Of Mural Paintings Of The Karanlık Church, Göreme (Turkey), *The Safeguard Of The Rock-Hewn Churches Of The Göreme Valley*, Proceedings of an International Seminar Ürgüp, Cappadocia, Turkey, 5-10 Septembre, 1993, Rome, 171 – 180.
- ESKİCİ 1997, B. Eskici, "Taş Eserlerin Korunması Üzerine Notlar", *Türk Arkeoloji Dergisi*, Sayı: 31, Ankara, s. 383-392.
- ESKİCİ 2005, B. Eskici, "Side Liman Hamamı Sıva Ve Duvar Resimlerini Koruma Çalışmaları", 24 – 28 Mayıs 2004 (Konya), *20. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 27 – 37.

- GIUSTI 2001, A. M. Giusti - M. Matteini, - G. Lanterna, "Test Applicativi Del Sistema Laser Su Monumenti", *Kermes*, N. 41, Firenze.
- HEMGREN 2001, İ. Hemgren, "Problems In The Conservation Of Mural Paintings", *Conservation of Mural Paintings*, Vastervik, 2001, 9 – 13.
- HONEYBORNE 1998, D. Honeyborne - J. Ashurst, "Surface Treatments", *Conservation Of Bulding & Decorative Stone*, s. 155-184.
- İŞLER 1995, R. İşler, "Wall Paintings In The Church Of Kalekilise At Tatlarin: Removal Of Lampblack Deposits And Measures For Their Conservation", *The Safeguard Of The Rock-Hewn Churches Of The Göreme Valley*, Proceedings of an International Seminar Ürgüp, Cappadocia, Turkey, 5-10 Settembre, 1993, Rome, 1995, 181 – 186.
- KUBAN 2000, D. Kuban, Tarihi Çevre Korumanın Mimarlık Boyutu, Kuram Ve Uygulama, İstanbul.
- KURAN 1987, A. Kuran, Sinan, The Grand Old Master Of Ottoman Architecture, İstanbul.
- LAZARINI 1986, L. Lazarini - L.T. Tabasso, *Restauro Della Pietra*, Padova.
- MORA – MORA 1984, P. Mora – L. Mora – P. Philippot, *Conservation Of Wall Paintings*. Roma.
- ÖZİL 1990, R. Özil, "Göreme Karanlık Kilise Duvar Resimlerinde 1998 Yılı Koruma Ve Onarım Çalışmaları", *VII. Araştırma Sonuçları Toplantısı* (18 – 23 Mayıs 1998, Antalya), Ankara, s. 505 – 513.
- PEDERMONT 2003, E. Pedemonte - G. Fornari, *Chimica e Restauro, La Scienza Dei Materiali Per L'Architettura*, Venezia, p.128.
- PETERSON 2001, S. Peterson, "Fixation, Consolidation And Cleaning Of Mural", *Conservation of Mural Paintings*, Vastervik, , 25 – 29.
- PIETRINI-RICCI: 1991, A. M. Pietrini – S. Ricci, "Laboratory Evaluation And Field Of Algicidal Biocides For The Treatment Of Mural Paintings", *Biodeterioration of Cultural Property*, Proceedings of the International Conference, (February 20 – 25, Lucknow 1989), Lucknow, 353 – 358.
- SALIMBENI 2001, R. Salimbeni - R. Pini – S. Siano, "Progetto e Realizzazione di Un Sistema Laser Per Il Restauro", *Kermes*, N. 41, Firenze, s. 105-116.

- SUNESON 2001, C. Suneson, "Hidraulic Lime Based Injectable Mortars", *Conservation of Mural Paintings*, Vastervik, 45 – 51.
- The CONSERVATION UNIT 1992, Cleaning, Science For Conservators, Volume 2, London.
- TORRACA 1988, C. Torraca, *Porous Building Materials*, ICCROM, Roma.
- VAZIO 2002, C. Vazio, "La Cappella Contarelli In San Luigi Dei Francesi A Roma, Nuove Acquisizioni Dopo Il Restauro", *Kermes*, Anno XV, Numero 45, Gennaio – Marzo 2002, Modena, 23 – 32.
- YOUNG 1992, M. Young– D. Urquart, Abrasive Cleaning Of Sandstone Buldings And Monuments: An Experimental investigation", *Stone Cleaning*, Proceedings Of The International Conference Held In Edinburg, UK, 14 – 16 April, pp. 128 – 140 (p. 128)

Tablo 1: Hatay, Payas Sokollu Mehmet Paşa Külliyesi Taş Örnekleri Yapısal, Fiziksel ve Kayaç Özellikleri

Örnekler	Taş Türü	Nitelik	H (Mohos)	% S (%)	d (I)	d (K)	% SEK	% P
HS-T1	Yapay	Onarım	2,5	0,23	2,40	2,08	6,28	13,07
HS-T2	Sparitik Kireçtaşı	Özgün	3 - 3,5	0,30	2,53	2,39	2,23	5,32
HS-T3	Yapay	Onarım	2	0,14	2,40	1,84	12,81	23,52
HS-T4	Yapay	Onarım	2,5	1,10	2,37	1,96	8,78	17,22
HS-T5	Gösel Kireçtaşı	Özgün	3	0,47	2,38	2,15	4,39	9,46
HS-T6	Sparitik Kireçtaşı	Özgün	3 – 3,5	1,26	2,69	2,61	1,19	3,09
HS-T7	Gösel Kireçtaşı	Özgün	3	0,90	2,51	2,40	1,68	4,03
HS-T8	Sparitik Kireçtaşı	Özgün	3 – 3,5					
HS-T9	Yapay	Onarım	2,5	0,20	2,42	1,90	11,39	21,59
HS-T10	Yapay	Onarım	3	0,55	2,59	1,97	12,07	23,83
HS-T11	Kireçtaşı	Özgün	2,5 – 3	0,20	2,43	1,74	16,54	28,71
HS-T12	Traverten	Özgün	3	0,10	2,59	2,51	1,26	3,17
HS-T14	Yapay	Onarım	2,5	0,70	2,32	2,16	3,17	6,85
HS-T15	Traverten	Özgün	3					
HS-T16	Biyosparitik Kireçtaşı	Özgün	3					
HS-T17	Traverten	Özgün	3	0,20	2,56	2,30	4,51	10,30
HS-T18	Mermer	Onarım	3	0,26	2,71	2,70	0,08	0,23
HS-T19	Mikritik Kireçtaşı	Özgün	3					
HS-T20	Yapay	Onarım	2,5	0,50	2,23	2,12	2,25	4,78
HS-T21	Yapay	Onarım	2,5					
HS-T22	Mermer	Özgün	3					
HS-T23	Mermer	Onarım	3					
HS-T24	Sparitik Kireçtaşı	Onarım	3 – 3,5					
HS-T25	Gösel Kireçtaşı	Özgün	3	0,29	2,69	2,67	0,18	0,49
HS-T26	Yapay	Onarım	2,5	1,69	2,50	2,14	6,64	14,22
Ortalama				2,49	0,53	2,22	5,62	11,17

Tablo 2: Hatay, Payas Sokollu Mehmet Paşa Külliyesi Harç Örnekler İnce Kesit Optik Mikroskopi Matriks Agrega / Bağlayıcı İçeriği ve Oranları

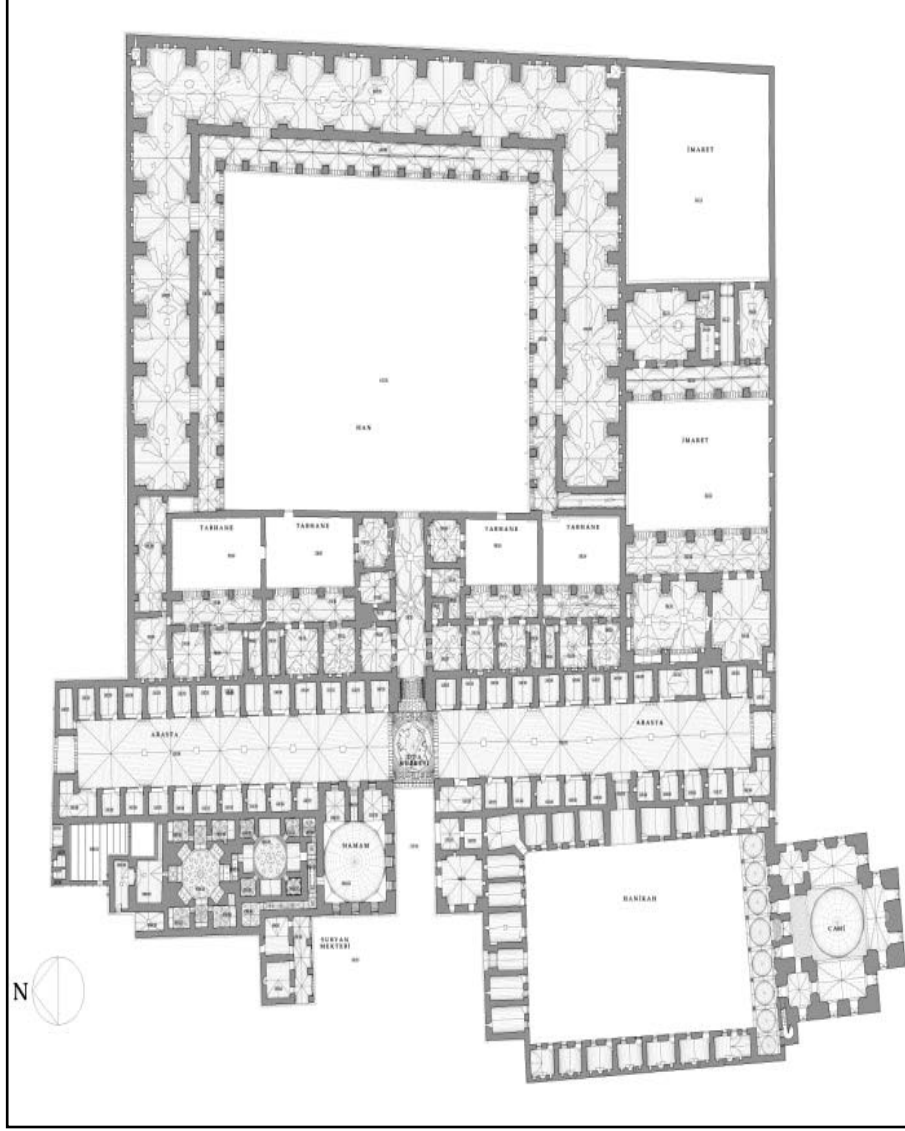
Harç Örnekler	Bağlayıcı (%)			Agrega (%)*		
	Kireç	Çimento	Alçı	K&M (%)	MT	TK
HS-H1	35	-	-	2	60	3
HS-H2a	50	-	-	5	-	45
HS-H2b	10	-	-	88	-	2
HS-H3	50	-	-	15	30	5
HS-H4	44	-	-	34	20	2
HS-H5	32	-	-	5	8	55
HS-H6	50	-	-	25	22	3
HS-H7	91	-	-	8	-	1
HS-H8	62	-	-	10	27	1
HS-H9	65	-	-	5	29	1
HS-H10	44	-	-	45	11	-
HS-H11	63	-	-	15	22	-
HS-H12	22	-	-	70	8	-
HS-H13	39	-	-	45	16	-
HS-H14	86	-	-	5	9	-
HS-H15	86	-	-	5	9	-
HS-H16	12	15	-	70	3	-
HS-H17	30	-	-	25	45	-
HS-H18	68	-	-	10	22	-
HS-H19	65	-	-	2	33	-
HS-H20	47	-	-	30	21	2
HS-H21	38	-	-	10	52	-
HS-H22	38	-	-	10	52	-
HS-H23	5	20	-	50	20	5
HS-H24	32	-	-	60	8	-

(*) K&M: Kayaç ve Mineraller, MT: Mermer/Kireçtaşı Tozu, TK: Tuğla Tozu/Kırığı

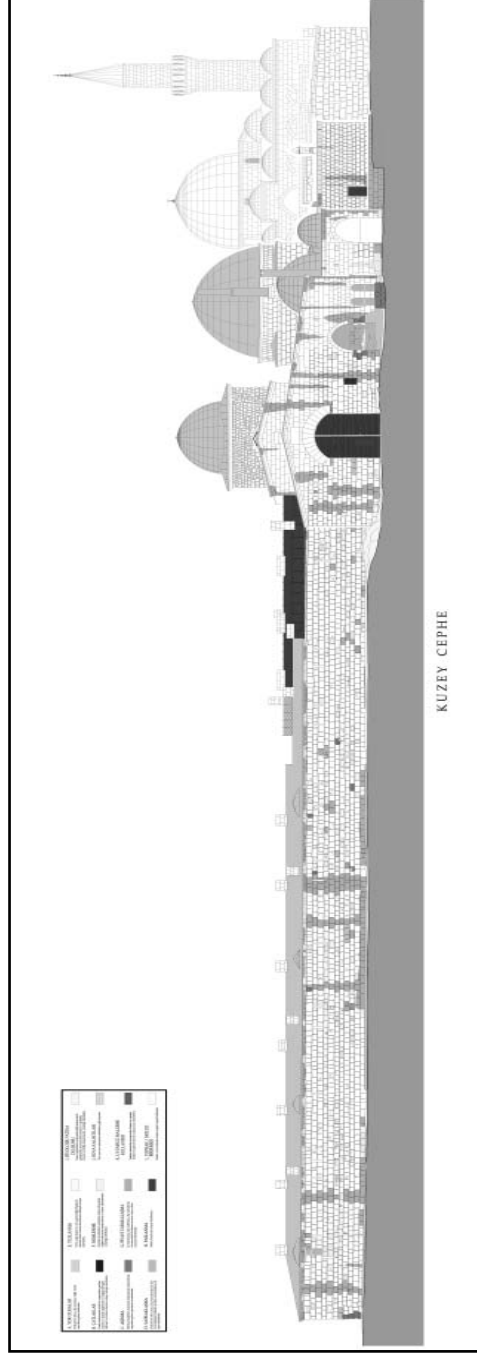
Tablo 3: Hatay, Payas Sokollu Mehmet Paşa Külliyesi Sıva Örnekler İnce Kesit Optik Mikroskopi Matriks Agrega / Bağlayıcı İçeriği ve Oranları

Sıva Örnekler	Kireç	Bağlayıcı (%)		Agrega (%)*		
		Çimento	Alçı	K&M	MT	TK
HS-S1	67	-	-	5	28	-
HS-S2	67	-	-	4	29	-
HS-S3	67	-	-	4	29	-
HS-S4a	85	-	-	15	-	-
HS-S4b	81	-	-	10	9	-
HS-S5a	80	-	-	10	10	-
HS-S5b	25	-	-	50	22	3
HS-S6	68	-	-	15	17	-
HS-S7a	16	18	-	40	24	2
HS-S7b	36	45	-	10	9	-
HS-S8	52	24	-	5	19	-
HS-S9	47	24	-	5	24	-
HS-S10	62	-	-	15	21	2
HS-S11	60	-	-	20	20	-
HS-S12	27	-	-	55	18	-
HS-S13a	-	90	-	10	-	-
HS-S13b	64	-	-	15	21	-
HS-S13c	-	-	98	2	-	-
HS-S14	50	-	-	3	47	-
HS-S15	75	24	-	1	-	-

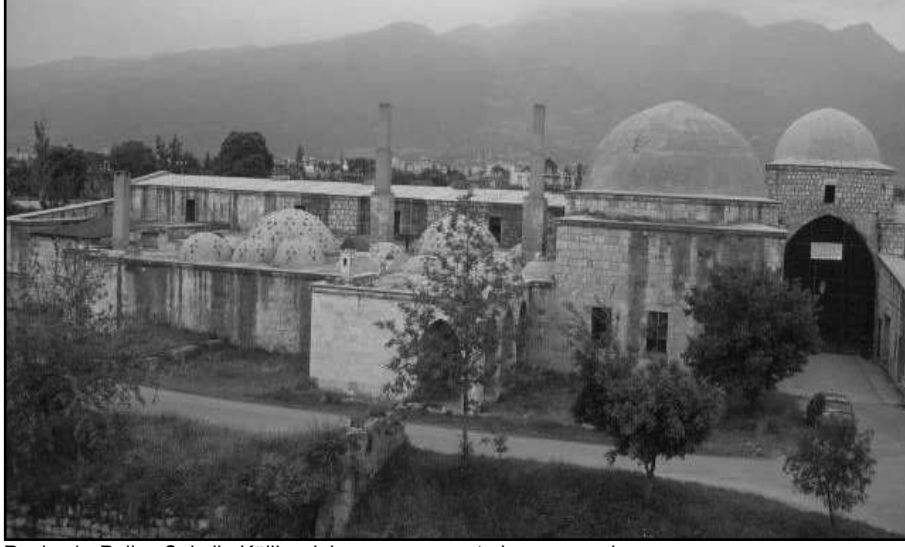
(*) K&M: Kayaç ve Mineraller, MT: Mermer/Kireçtaşı Tozu, TK: Tuğla Tozu/Kırığı



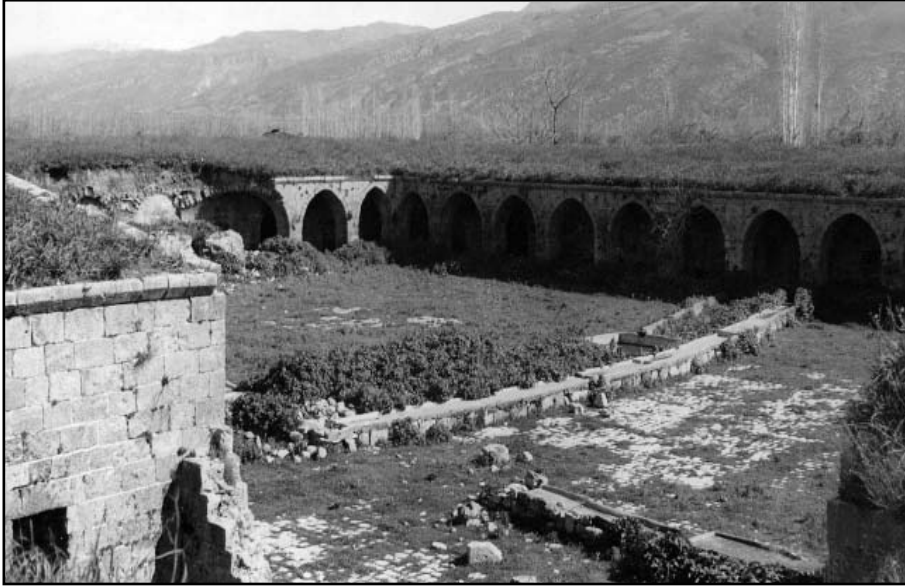
Şekil 1: Pallas Sokullu Külliyesi, vaziyet planı (BOAZ Eski Eserler Koruma ve Onarım Ltd.)



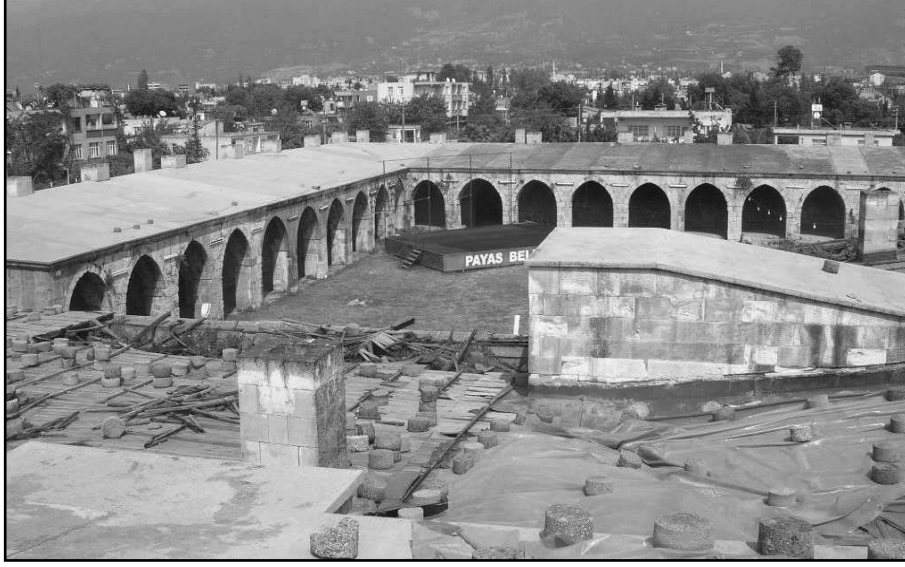
Şekil 2: Payas Sokullu Külliyesi, kuzey cephe bozulmaları (BOAZ Eski Eserler Koruma ve Onarım Ltd.)



Resim 1: Pallas Sokullu Külliyesi, hamam ve arasta kısmı, genel



Resim 2: Pallas Sokullu Külliyesi, kervan kısmı onarım öncesi (VGM arşivi)



Resim 3: Pallas Sokullu Külliyesi, kervan kısmı bugünkü durumu



Resim 4: Pallas Sokullu Külliyesi, arasta kısmı dua kubbesi



Resim 5: Pallas Sokullu Külliyesi, hamam kısmı batı cephe, siyah tabaka oluşumu



Resim 6: Pallas Sokullu Külliyesi, imaret kısmı biyolojik oluşum



Resim 7: Pallas Sokullu Külliyesi, kervansaray kuzey duvarı, mikrokumlama ile temizlik denemeleri



Resim 8: Pallas Sokullu Külliyesi, mikrokumlama ile temizlik denemeleri sonucu



Resim 9: Pallas Sokullu Külliyesi, arasta kısmı giriş cephesi, çimento içerikli onarım harçları



Resim 10:Pallas Sokullu Külliyesi, hamam kısmı güney duvarı, bozulmuş onarım taşları

KAHRAMANMARAŞ / MİNNETPINARI İSKELETLERİNİN PALEOANTROPOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayhan YİĞİT*

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU

Özlem DURGUNLU

Serpil ÖZDEMİR

Ayla SEVİM EROL

GİRİŞ

Minnetpınarı, Kahramanmaraş İli Andırın İlçesi'nin Minnetpınarı Köyü'nün 2,5-3km. doğusunda yer almaktadır. Kazı, Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı, Gazi Üniversitesi Arkeolojik Çevre Değerleri Araştırma Merkezi (ARÇED), BOTAŞ ve Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı işbirliği ile hazırlanan proje kapsamında, Kahramanmaraş Müzesi Müdürü Ahmet Denizhanoğlu başkanlığında, Prof. Dr. Halit Çal'ın bilimsel başkanlığında Gazi Üniversitesi ARÇED tarafından yapılan kurtarma kazısıdır.

Kazılarda toplam 65 mezar ortaya çıkarılmış ve bunlardan 64 adedi basit toprak mezar iken M61 No.lu mezar kireç harçlı düz bir zemindedir ve üzeri düzgün kesme taş levhalarla kapatılmış bir mezardır. Bireyler yaş ve cinsiyetlere göre farklı duruş pozisyonlarında gömülmüşlerdir. Genel olarak mezarların özellikle kafatası bölgesi poligonal taşlarla çevrelenmiştir. Bireylerin gömü duruşlarının Orta Çağ Hristiyan kültüründe görülmesi, ortaya çıkarılan mimarînin kilise olması ve ele geçirilen sikkelerin üzerindeki haç motiflerinin çoğunun bir Hristiyan krallığını temsil etmesi nedeniyle bu mezarların Orta Çağ mezarları olduğu anlaşılmıştır. Toplumunun ise, Minnetpınarı Toros Dağları'nın eteğinde olduğu için hayvancılık toplumu olduğu düşünülmektedir (Tekinalp, 2005).

* Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas / TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas / TÜRKİYE.

Özlem DURGUNLU, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara / TÜRKİYE.

Serpil ÖZDEMİR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara / TÜRKİYE.

Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara / TÜRKİYE.

MATERYAL – METOT

Çalışmalar sırasında öncelikle iskelet kalıntılarının temizlik ve onarım işlemleri yapılmış, ardından bireylerde cinsiyet ve yaş saptamasına gidilmiştir. Cinsiyet belirlenirken kemiklerin genel morfolojik yapılarına, özellikle kafatası ve pelvisteki cinsiyet kriterlerine bakılmış (Olivier, 1969; Ubelaker, 1978; WEA, 1980; Brothwell, 1981), yaşlandırmada ise, bebek ve çocuklarda dişlerin sürme zamanına göre geliştirilen dental yaşlandırma, genç erişkinlerde epifizlerin kaynaşma yaşları, daimî dişlerin köklerinin kapanması, erişkin bireylerde sutural ve symphysial, dental aşınma, *claviculanın* kesiti, femur ve *humerusun* proksimal kesitindeki spongiosa dokusunun yapısı dikkate alınmıştır (Olivier, 1969; Acsadi ve Nemeskeri, 1970; Ubelaker, 1978; WEA, 1980; Brothwell, 1981; Hillson, 1990; Kaur ve Jit, 1990; Szilvassy ve Kritscher, 1990; White, 1991). Paleodemografik çalışmalarda Ubelaker (1978). Morfolojik değerlendirmede kullanılan biyometrik ölçülerin alınmasında ve bunlardan hesaplanan endis değerlerinin sınıflandırılmasında, Ubelaker (1978), Olivier (1969), Bass (1987) ve Martin-Saller (1957, 1959)'dan yararlanılmıştır. Bireylerde boy uzunluğunun hesaplamasında Pearson (1899), Trotter-Gleser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regresyon formülleri kullanılmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmalar sonucunda Minnetpınarı toplumunda toplam 86 birey olduğu tespit edilmiştir. Ele geçirilen 86 bireyden, 8'i bebek (% 9,3), 7'si çocuk (%8,13), 25'i kadın (%29,06), 41'i erkek (%47,6) ve 5'i de cinsiyeti belirlenemeyen (%5,81) bireylerdir. Bu sonuçlara göre Minnetpınarı topluluğunda erkekler kadınlardan sayıca daha fazladır (Grafik: 1).

Demografik değerlendirmelerde hata payını en aza indirmek için, mevcut ölçütlerden yola çıkarak, bireyler bebek (0–2,49), çocuk (2,5–14,9 yaş), adölesan (15–17,9 yaş), genç erişkin (18–29,9 yaş), orta erişkin (30–44,9 yaş) ve ileri erişkin (45 yaş ve üzeri) olarak sınıflandırılmıştır. Buna göre 86 bireyden toplam 79 bireyde yaş tespiti yapılabilmektedir. Yapılan yaş tespiti sonucunda, Minnetpınarı Orta Çağ bireylerinin % 10,1 bebek, % 8,86'sı çocuk, % 6,3 adölesan, % 26,5'i genç erişkin, % 26,5'i orta erişkin ve % 21,5'i orta erişkin olarak saptanmıştır.

Minnetpınarı toplumunun paleodemografik dağılımının Güllüdere Ortaçağ toplumunun paleodemografik dağılımıyla karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma

sonucunda, Minnetpınarı toplumunun % 82,47'sini yetişkin ve % 17,43'ünü bebek ve çocuklar oluştururken, Güllüdere toplumunda % 55,55'inin yetişkin ve % 44,45'inin bebek ve çocuklar olduğu tespit edilmiştir (Grafik: 2).

Minnetpınarı toplumunda kesin yaş tespiti yapılabilen 66 yetişkin bireyin yaş ortalaması hesaplandığında toplumun yaş ortalamasının 31,87 olduğu bulunmuştur. Minnetpınarı toplumu erişkin bireylerinden saptanan yaş ortalamasının, çağdaşı diğer Eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması sonucunda en genç yaş ortalamasına sahip olduğu Tablo 1'de verilmiştir. Çağdaşlarına göre en genç yaş ortalaması Minnetpınarı toplumunda görülmektedir.

Buluntu Yeri	Dönem	Araştırmacı	N	Ortalama Yaş
Değirmen-tepe	Ortaçağ	Özbek, 1986	27	34,40
Topaklı	Ortaçağ	Güleç, 1988	87	32,80
İznik	Ortaçağ	Erdal, 1992	86	38,20
Tepecik	Ortaçağ	Sevim, 1993	443	41,43
Dilkaya	Ortaçağ	Güleç, 1994	156	46,60
Karagündüz	Ortaçağ	Gözlük, 2004	201	37,08
Güllüdere	Ortaçağ	Sevim, 2006	16	39,44
Minnetpınarı	Ortaçağ	-	66	31,87

Tablo 1: Minnetpınarı toplumun erişkin bireylerinin yaş ortalamasının çağdaşı diğer Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması

Morfolojik Yapı

Minnetpınarı Ortaçağ topluluğunda 19 erkek, 3 kadın ve 1 cinsiyeti belirsiz birey olmak üzere toplam 23 bireyin kafatasından *cranial* ölçüler alınabilmiş ve bu ölçüler yardımıyla endis değerleri hesaplanmıştır (Tablo: 2).

	Kadın			Erkek			Cin. Belirsiz			Genel		
	N	ort	ss	N	ort	ss	N	ort	ss	N	ort	ss
Cranial Endis	2	97,95	6,57	13	85,98	10,31	1	87	-	16	87,54	0,98 *
Cranial Yükseklik-												
Genişlik Endis	1	67,5	-	1	92,1	-	-	-	-	2	79,8	-
Cranial Yükseklik-												
Genişlik Endis	1	83,5	-	2	98,9	5,23	-	-	-	3	93,76	-
Cranial Yükseklik-												
Uzunluk Endisi	-	-	-	2	78,42	3,69	-	-	-	2	78,41	-
Üst Yüz Endisi	-	-	-	1	63,6	-	-	-	-	2	90,45	-
Frontoparietal												
Endis	3	63,3	4,24	12	67,29	3,93	1	63,6	-	16	66,31	1,41 *
Sagittal Alın Endisi	-	-	3,11	12	88,13	2,02	-	-	-	14	88,17	0,91 *
Orbital Endis	-	-	-	2	88,3	-	-	-	-	2	88,3	-
Gonio-Condylar												
Endis	-	-	1,55	12	82,6	4,28	1	83,2	-	15	82,66	-

* p: 0,38; p>0,05

Tablo 2: Minnetpınarı erişkinlerinde kafatası endisleri

Cranial endis değerlerine göre kadınlar çok yuvarlak ve alçak bir kafa, dar ve kavisli bir alına ve önden bakıldığında belirgin olmayan zygomatik arclara sahipken, erkekler ise çok yuvarlak ve yüksek bir kafa, orta derecede dar ve kavisli bir alına ve önden bakıldığında belirgin olmayan zygomatik arclara sahip bir morfoloji göstermektedir. Minnetpınarı toplumu bireylerinde kadın ve erkeklerin kafatası endisleri için yapılan Chi- Square testi sonucunda kadın ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo: 3).

	Kadın			Erkek			t
	N	ort	ss	N	ort	ss	
Cranial Endis	2	97,95	6,57	13	85,98	10,31	0,38 *
Cranial Yükseklik-Genişlik En.	1	67,5	-	1	92,1	-	0,16 *
Cranial Yükseklik-Genişlik En.	1	83,5	-	2	98,9	5,23	0,22 *
Cranial Yükseklik-Uzunluk En.	-	-	-	2	78,42	3,69	**
Üst Yüz Endisi	-	-	-	1	63,6	-	0,16 *
Frontoparietal endis	3	63,3	4,24	12	67,29	3,93	0,31 *
Sagittal Alın Endisi	-	-	3,11	12	88,13	2,02	0,62 *
Orbital Endis	-	-	-	2	88,3	-	**
Gonio-condylar End.	-	-	1,55	12	82,6	4,28	0,37 *

*p>0,05 anlamlı fark yok

Tablo 3: Minnetpınarı kadın ve erkekleri *cranial* endis t testi

Minnetpınarı toplumunun kafatası endis değerleri çağdaşı olan Güllüdere toplumu bireylerinin kafatası endis değerleriyle karşılaştırılmıştır (Tablo: 4). Karşılaştırma sonucunda her iki toplumun endis değerlerinin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur. Güllüdere toplumunda bireyler *Dolichocranial* (uzun kafa) kafa yapısına sahipken Minnetpınarı bireylerinin *Hyperbrachycranial* (çok yuvarlak, kısa) kafa yapısına sahip olduğu görülmüştür.

KAFATASI ENDİSLERİ	MİNNETPINARI		GÜLLÜDERE	
	N	Grup	N	Grup
Cranial endis	16	Hyperbrachycranial (çok yuvarlak, kısa)	10	Dolichocranial (Uzun kafa)
Transvers Cranio-Facial Endis	2	Criptozygy (zygomatic arclar görülmüyor)	1	Criptozygy
Cranial Yükseklik-Genişlik Endisi	3	Metriocrane (orta yükseklikte kafa)	3	Acrocrane (Yüksek kafa)
Cranial Yükseklik-Uzunluk Endisi	2	Hypsicrane (yüksek kafa)	3	Orthocrane (Orta yük. kafa)
Üst Yüz Endisi	2	Hyperleptene (çok dar / yüksek yüz)	1	Mesene (Orta gen. yüz)
Frontoparietal endis	16	Metriometopia (orta derecede alın)	4	Eurymetopia (Geniş alın)
Sagittal Alın Endisi	14	Orthometop (kavisli alın)	7	Orthometop (Kavisli alın)
Orbital endis	2	Mesoconch (orta genişlikte göz çukuru)	3	Hypsiconch (Yüksek göz çukuru)

Tablo 4 Minnetpınarı ve Güllüdere toplumlarının kafatası endis değerlerinin karşılaştırılması

Minnetpınarı Ortaçağ erişkinlerinin morfolojik yapısı belirlenirken, kafatasının yanı sıra vücut kemiklerinden de çeşitli ölçüler alınmış ve bu ölçülerden çeşitli endis değerleri hesaplanmıştır. Kadın ve erkeklerin vücut endisleri değerleri için yapılan Chi- Square Testi sonucunda kadın ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo: 5).

Vücut Endisleri	Kadın			Erkek			t
	N	ort	ss	N	ort	ss	
Humerus Diaphyseal Endis	13	82,13	2,69	22	88,21	3,74	0,47 *
Femurun Platymeria Endisi	15	77,59	1,26	26	82,69	9,47	0,43 *
Femurun Pilastric Endis	15	100,3	4,18	25	105,69	9,73	0,34 *
Tibia Cnemial Endis	8	72,69	-	21	77,27	12,9	0,50 *
Claviculo-Humeral Endis	2	44,7	-	8	44,77	-	0,34
Clavicuların Robustness Endis	4	26,43	-	14	26,27	-	0,56 *
Radiusun Humero-Radial Endis	5	75,58	3,11	11	74,96	0,07	0,41 *
Unlanın Platoleneal Endisi	13	99,14	6,65	24	95,36	1,76	0,38 *

*p>0,05 anlamlı fark yok

Tablo 5: Minnetpınarı kadın ve erkekleri vücut endist testi

	MİNNETPINARI				GÜLLÜDERE			
	N	ort	ss	Grup	N	ort	ss	Grup
Humerus Diaphyseal Endis	35	85,2	0,71	Eurybrachia	14	88,84	6,09	Eurybrachia
Femurun Platymeria Endisi	41	80,1	8,05	Platymeria	16	76,11	7,72	Platymeria
Femurun Pilastric Endis	40	103	2,82	Hafif pilastric	16	99,51	10,6	Pilaster yok
Tibia Cnemial Endis	29	75	-	Eurycnemia	15	70,47	6,84	Eurycnemia
Claviculo-Humeral Endis	10	44,7	-	Kısa	6	45,71	5,31	Kısa
Clavicuların Robustness Endis	18	26,4	-	Kalın	6	31,63	4,04	Kalın
Radiusun Humero-Radial Endis	16	75,3	1,8	Orta	10	74,24	7,58	Kısa

Tablo 6: Minnetpınarı ve Güllüdere toplumlarının vücut endis değerlerinin karşılaştırılması

Minnetpınarı toplumunu oluşturan bireylerde biyolojik yapıyı belirlerken, incelenen kafataslarından; 3 bireyin (%11,54) Akdeniz (2 kadın, 1 erkek); 1 bireyin (%3,85) narin Akdeniz (erkek); 7 bireyin (% 26,92) Dinarik (3 kadın, 4 erkek); 5 bireyin (%19,23) Dinarik-Alpin (5 erkek) ve 9 bireyin (%34,62) Alpin (4 kadın, 4 erkek ve 1 cinsiyeti bilinmeyen) özellikleri taşıdığı görülmüştür. Sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, bu yerleşim yerinde Alpin ve Dinarik grubun ağırlıklı olduğu gözlenmiştir.

Minnetpınarı Ortaçağ toplumuna ait bireylerdeki morfolojik yapı çağdaşı olan Güllüdere toplumu ile karşılaştırılmıştır (Grafik: 3). Karşılaştırma sonucunda Güllüdere toplumunda Akdeniz ve Alpin yapının hakim olduğu görülürken, Minnetpınarı toplumunda Dinarik ve Alpin grupların hâkim olduğu, ancak Akdeniz grubunun da olduğu görülmüştür.

Boy Uzunluğu

Minnetpınarı Ortaçağ bireylerinde uzun kemiklerin maksimum uzunlukları kullanılarak, Pearson (1899), Trotter-Gleser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regresyon formüllerine göre ortalama boy uzunluğu hesaplanmıştır. Bu üç regresyon formülünden hesaplanan boyların ortalaması alındığında, kadınlarda ortalama boy uzunluğu 158,6 cm., erkeklerde bu değer 168,28 cm. dir. Topluluk genelinde ise kadınlarda ve erkeklerde genel boy ortalaması 163,42 cm. dir (Tablo: 7). Minnetpınarı toplumuna ait kadın ve erkek bireylerin boy değerleri için yapılan t testi sonucunda kadın ve erkekler arasında boy değeri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p:0,42$; $p>0,05$).

	Kadın	N	Erkek	N	Genel
Pearson (1899)	155,43	8	166,74	23	161,08
Trotter-gleser(1952)	159,24	8	171,67	23	165,45
Sağır (2000)	161,01	8	166,44	23	163,72
Genel	158,56	8	168,28	23	163,42

Tablo 7: Minnetpınarı erişkinlerinde ortalama boy uzunlukları

Minnetpınarı bireylerine ait boy uzunluk değerleri çağdaşı olan Güllüdere toplumuyla karşılaştırılmıştır (Tablo: 8). Her iki toplumun boy uzunlukları birbirine oldukça yakındır.

	MİNNETPINARI			GÜLLÜDERE		
	Kadın	Erkek	Genel	Kadın	Erkek	Genel
Pearson (1899)	155,43	166,74	161,08	154,65	165,97	160,31
Trotter-Glaser (1952)	159,24	171,67	165,45	159,47	170,9	165,18
Sağır (2000)	161,01	166,44	163,72	159,59	170,71	165,15
Genel	158,56	168,28	163,42	157,9	169,19	163,55

Tablo 8: Minnetpınarı ve Güllüdere toplumlarının boy uzunluklarının karşılaştırılması

Her iki Ortaçağ toplumunun kadın ve erkek bireylerinin ortalama boy uzunlukları karşılaştırıldığında Minnetpınarı kadınları Güllüdere kadınlarından uzunken, Minnetpınarı erkeklerinin Güllüdere erkeklerinden kısa olduğu görülmüştür.

Varyasyonlar

Non-metrik karakterler, herhangi bir ölçü âletiyle ölçülemeyen, gözlem yaparak incelenen kemik oluşumlardır. Topluluklar arasındaki biyolojik ilişkiyi ortaya koymada kullanılan özellikler epigenetik, non-metrik, *discontinuous* (devamsız) veya *discreta* (ayrı) gibi terimlerle tanımlanmaya çalışılmıştır.

Minnetpınarı Ortaçağ toplumunda incelenen toplam 86 bireyden yetişkin bireylerde vücut varyasyonlarına bakılmıştır. Vücut kemiklerinde bireyler için kemikler sağ ve sol olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda varyasyonlar *tibia*, *humerus*, *patella* ve *coxae* kemiklerinde kadınlarda daha sık görülürken, *femur*, *talus*, *calcaneus* ve *atlas* kemiklerinde erkeklerde daha sık görülmüştür (Tablo: 9).

Varyasyon		Kadın			Erkek				
		Sağ	Sol	Toplam	Sağ	Sol	Toplam		
		B/G	B/G	B/G	%	B/G	B/G	B/G	%
Femur	Gluteal crest	11/1	11/2	22/3	13,64	27/2	25/3	52/5	9,62
	3. trochanter	11/-	11/1	22/1	4,55	27/5	25/3	52/8	15,38
	Poirier facet	11/-	11/-	22/-	-	27/2	25/1	52/3	5,78
	Trochanteric fossada								
	exostosis	11/1	11/-	22/1	4,55	27/2	25/2	52/4	7,70
	Plak oluşumu	11/-	11/-	22/-	-	27/3	25/5	52/8	15,38
Tibia	Lateral çömelme faseti	7/4	6/3	13/7	31,81	20/3	20/4	40/7	17,50
	Medial çömelme faseti	7/3	6/2	13/5	38,46	20/5	20/5	40/10	25,00
Humerus	Foramen olecrani	9/3	12/4	21/7	33,33	19/-	18/1	37/1	2,70
Patella	Vastus çentiği	4/1	2/-	6/1	16,67	12/4	13/2	25/6	4,17
Coxae	Preauricular sulcus	4/2	4/-	8/2	25,00	19/-	18/-	37/-	-
Calcaneus	Anterior calcanei facet tek	9/1	10/2	19/3	15,79	15/3	17/3	32/6	18,75
	Anterior calcanei facet yok	9/1	10/2	19/3	15,79	15/1	17/3	32/4	12,50
Talus	Os trigonum	9/-	9/-	18/-	-	19/2	19/1	38/3	7,90
	Medial talar facet	9/-	9/-	18/-	-	19/2	19/-	38/2	5,26
	İnferior talar articular yüzey	9/-	9/-	18/-	-	19/1	19/1	38/2	5,26
Atlas	Posterior bağlantı	3/-	3/-	6/-	-	11/1	11/1	22/2	9,10
	Transvers foramen bipartite	3/-	3/-	6/-	-	11/1	11/1	22/2	9,10
	Atlas facet formu	3/-	3/-	6/-	-	11/1	11/1	22/2	9,10

B: Bakılan G: Gözlemlenen

Tablo 9: Minnetpınarı toplumunda kadın ve erkek bireylerin vücut kemiklerinde görülen varyasyonlar

Toplumun genelinde değerlendirildiğinde varyasyonların en yoğun görüldüğü kemikler *tibia* ve *patella* kemikleridir. *Femurda gluteal crest* % 10.81, 3. trochanterin varlığı %12,16, *Poirier facet* % 4.05, *Trochanterik fossada exostosis* % 6.76, Plâk oluşumu %10.81 oranında görülürken, *tibiada lateral çömelme faseti* % 26,42, medial çömelme faseti % 28,30 oranında, *humerusta foramen olecrani* % 13,79 oranında, *patellada* % 22,58 oranında, *coxada preauricular sulcus* % 4,44 oranında, *calcaneusda anterior calcanei facet* tek % 17,65 oranında, *anterior calcanei facet* yok % 13,73 oranında, *talusta ss trigonum* %5,36, *medial talar facet* % 3,57, *inferior talar articular yüzey* %3,57, ve atlasda *posterior bağlantı* % 7,14, *transvers foramen bipartite* %7,14, *atlas facet* formu % 7,14 oranlarında görülmüştür.

Minnetpınarı toplumunda 16 kadın ve 29 erkek bireyde kafatası varyasyonlarına bakılabilmektedir (Tablo: 10).

Cranium Varyasyonları	Kadın	Erkek	Genel
Lambdada vormian	16/12	29/10	45/22
Parietal foramen yok	16/9	29/15	45/24
Parietal foramen var	16/4	29/5	45/9
Supra orbital nutch	16/-	29/1	45/1
Supra orbital foramen	16/5	29/9	45/14
Mastoid foramen	16/-	29/3	45/3
Sagittal suturda vormian	16/-	29/1	45/1
Metopik sutur	16/4	29/1	45/5
Asterionda kemikçik	16/-	29/1	45/1

B:Bakılan; G:Gözlenen

Tablo 10: Minnetpınarı toplumundaki kadın ve erkeklerin kafatası varyasyonları

Anadolu'da yaşamış olan tarihi ve tarih öncesi toplumlar üzerinde varyasyonlarla ilgili çalışmalar çok sınırlı sayıda yapılmıştır. Minnetpınarı Ortaçağ toplumunun kafatası varyasyonları yine çağdaşı olan Karagündüz toplumunda gözlemlenen kafatası varyasyonlarıyla karşılaştırılmış, Tablo 11'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

Cranium varyasyonları	Minnetpınarı		Karagündüz	
	B/G	%	B/G	%
Lambdada vormian	45/22	48,89	37/4	10,8
Parietal foramen var	45/9	20	89/45	50,6
Supra orbital foramen	45/9	20	125/33	26,4
Mastoid foramen	45/3	6,67	68/8	11,8
Metopik sutur	45/5	11,1	73/8	11,0
Sagittal suturda vormian	45/1	2,22	26/1	3,8

Tablo 11: Minnetpınarı ve Karagündüz Ortaçağ toplumlarının kafatası varyasyonlarının karşılaştırılması

Sonuç

Minnetpınarı Ortaçağ toplumunun kafataslarından ve vücut kemiklerinden alınan ölçüler sonucunda hesaplanan endis değerleri ile yapılan sınıflamalar sonucu, topluluğun biyolojik çeşitliliği belirlenmiştir.

Toplulukta Akdeniz, Narin Akdeniz, Dinarik, Dinarik-Alpin ve Alpin özellikleri taşıyan bireyler bulunmaktadır. Ancak ağırlıklı olarak Alpin ve Dinarik grubun özellikleri gözlenmiştir. Kadınlar erkeklere göre çok daha yuvarlak ve kısa bir kafa yapısına sahiptir. Bu durum toplumun heterojen bir yapıya sahip olduğunu akla getirmektedir.

Minnetpınarı Ortaçağ toplumuna varyasyonlar açısından genel olarak bakıldığında toplumda varyasyonların görülme sıklığı erkeklerde ve kadınlarda birbirlerine yakın değerler verdiği görülmüştür.

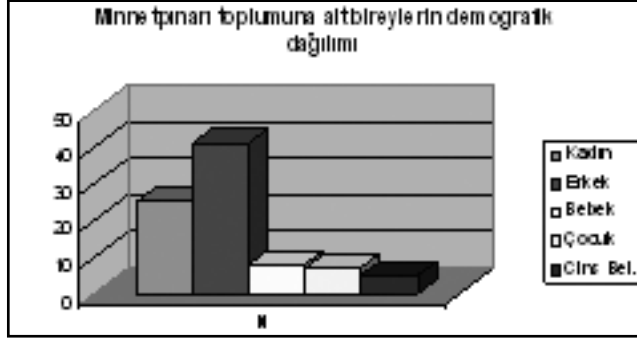
Minnetpınarı ve Karagündüz Ortaçağ toplumlarının kafatası varyasyonları açısından değerlendirildiğinde, kafatasında görülen varyasyon değerleri farklıdır. Bu nedenle iki toplum arasında biyolojik farklılık olduğu gözlenmiştir.

Minnetpınarı Ortaçağ toplumuna varyasyonlar açısından genel olarak bakıldığında, toplumda varyasyonların görülme sıklığı erkeklerde kadınlara göre hemen hemen iki kat daha fazla olduğu ve ayrıca sağ taraf kemiklerindeki varyasyonların sol taraftakine göre daha fazla sayıda olduğu belirlenmiştir.

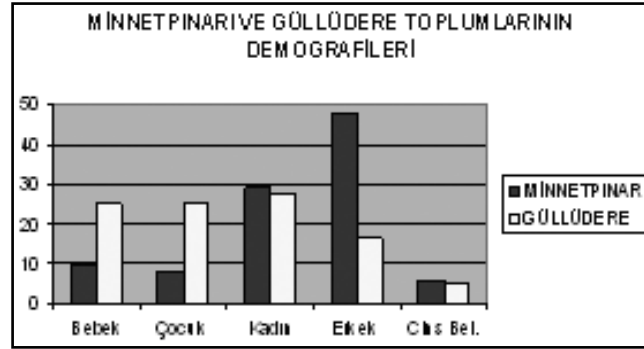
KAYNAKÇA

- ACSADI, G. Y. ve J. NEMESKERI, (1970), *History of Human Life Span and Mortality*, Budapeşte: Akademia Kiado.
- BASS, W. M., (1987), *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*, Colombia: Special Publication No:2 Missouri Archaeological Society.
- BROTHWELL, D. R., (1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- BUIKSTRA, J. E. ve D. H. UBELAKER, (1994), *Standards: For Data Collection From Human Skeletal Remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series, No:44
- ERDAL, Y. S., (1993), "İznik Geç Bizans Topluluğunun Demografik Yapısı", *VIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 243-257.
- GÖZLÜK, P., (2004), "Van-Karagündüz Populasyonunun Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi", Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- GÜLEÇ, E., (1988), "Topaklı Populasyonunun Demografik ve Paleoantropolojik Analizi", *V. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 347-357.
- GÜLEÇ, E., (1994), "Van-Dilkaya Populasyonunun Paleoantropolojik Analizi", *XVI. Kazı Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara.
- GÜLEÇ, E., (2000), " Karangündüz Toplumunda Epigenetik Karakterler", *15. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara.
- HILLSON, S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Pres.
- KAUR H. ve I. Jit, (1990), "Age Estimation from Cortical Index of the Human Clavicle in Northwest Indians", *American Journal of Physical Anthropology*, 83: 297-305.
- MARTIN, R. ve SALLER, K. (1957), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band I, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- MARTIN, R. ve SALLER, K. (1959), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band II, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- OLIVIER, G., (1969), *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.

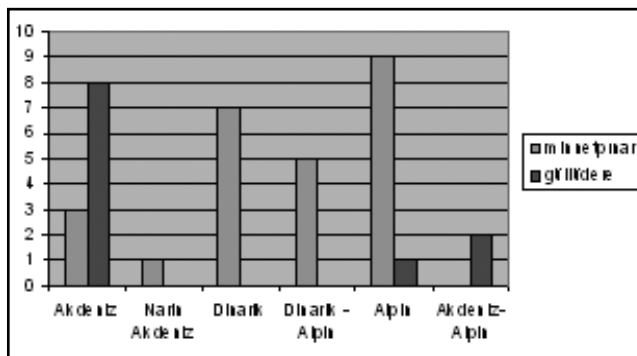
- ÖZBEK, M., (1986), "Değirmen-tepe Eski İnsan Toplamlarının Demografik ve Antropolojik Analizi", *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 107-130.
- PEARSON, K., (1899), "Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London, 192: 169-224.
- SAGIR, M., (2000), "Uzun Kemik Radyografilerinden Boy Formülü Hesaplanması", Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- SEVİM, A., (1993), "Elazığ / Tepecik Ortaçağ İskeletlerinin Paleodemografik Açidan Değerlendirilmesi", Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ŞENYURT, S. Yücel, R. İBİŞ (2005) Aşkale Ovasında Bir Demir Çağ ve Ortaçağ Yerleşmesi Güllüdere (An Iron Age and Medieval Settlement in Askale Plain), BAKÜ-TİFLİS-CEYHAN Ham Petrol Boru Hattı Projesi Arkeolojik Kurtarma Kazıları Proje Dökümanları: 2, Gazi Üniversitesi ARÇED Araştırma Merkezi.
- TEKİNALP, V., Macit, 2005, "Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi Arkeolojik Kurtarma Kazıları Proje Dökümanları:7, *Minnetpınarı*, Doğu Klıkya'da Bir Ortaçağ Yerleşimi", Gazi Üniversitesi Arkeolojik Çevre Değerleri Araştırma Merkezi, Ankara.
- SZILVASSY, J. ve H. KRITSCHER, (1990), "Estimation of Chronological Age in Man Based on the Spongy Structure of Long Bones", *Anthrop. Anz.*, 48 (3): 289-298.
- TROTTER, M. Ve G.S. GLESER, (1952), "Estimation of Stature From Long Bones of American of American Whites and and Negroes", *American Journal of Physical Anthropology*, 10: 463-7514.
- UBELAKER, D.H., (1978), *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago: Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- WHITE, D.T., (1991), *Human Osteology*, U.S.A: Academic Press.
- Workshop of European Anthropologist, (1980), "Recommandations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518-549.



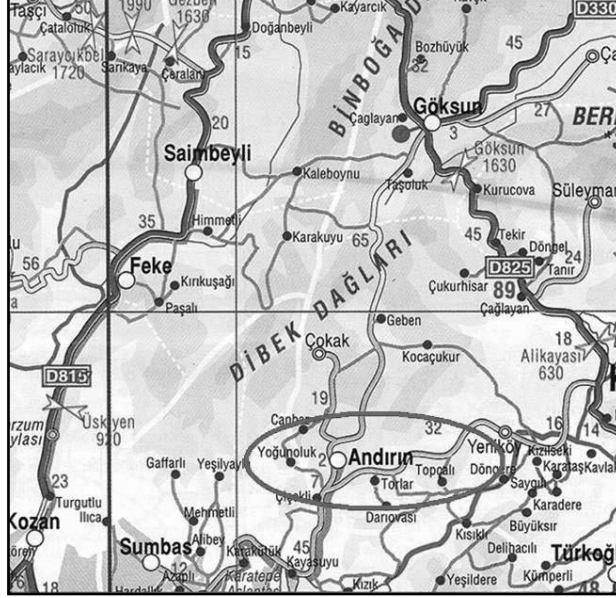
Grafik 1: Minnetpınarı bireylerine ait paleodemografik dağılım grafiği



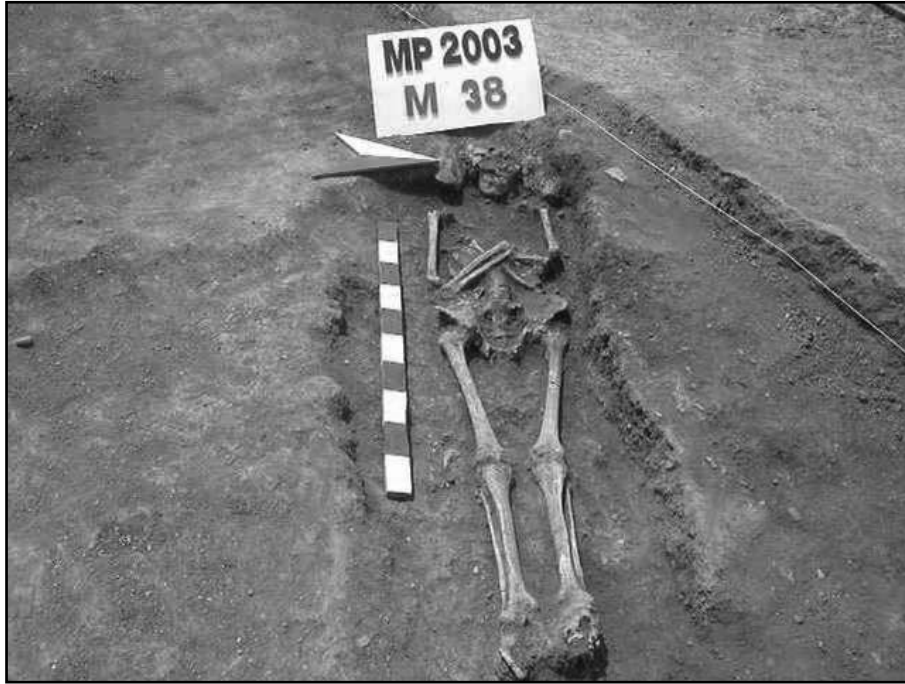
Grafik 2: Minnetpınarı ve Güllüdere toplumlarının paleodemografik sonuçlarının karşılaştırılması grafiği



Grafik 3: İki Ortaçağ toplumunda morfolojik çeşitliliğin karşılaştırması



Resim 1: Minnetpınarı mevkiinin haritadaki yeri



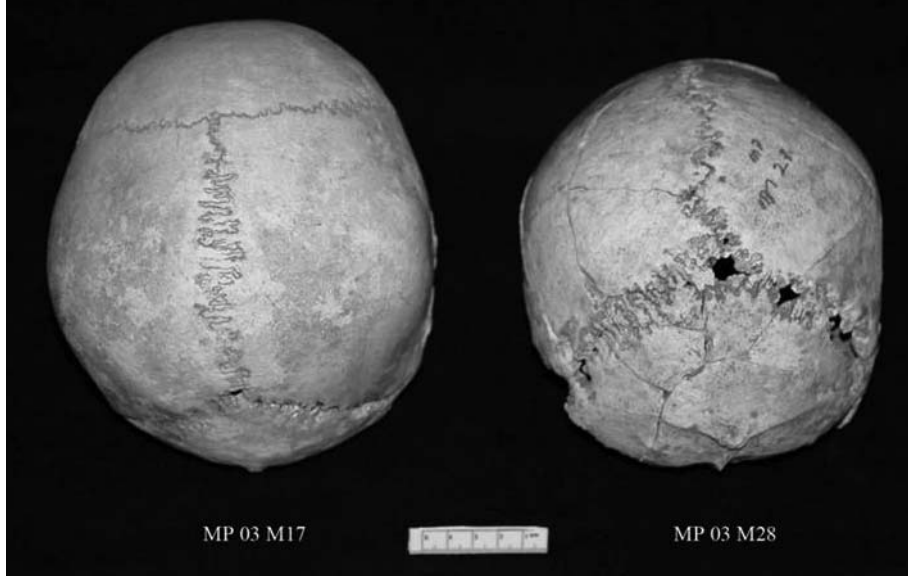
Resim 2: M38 No.lu bireyin mezar görünümü



Resim 3: Minnetpınarı Ortaçağ toplumunda kadınların morfolojik yapısı



Resim 4: Güllüdere Ortaçağ (*Dolichocranial*) toplumuna ait bir bireyin morfolojik yapısı



Resim 5: Minnetpınarı Ortaçağ toplumunda erkeklerin morfolojik yapısı



Resim 6: Minnetpınarı toplumunda M17 No.lu bireyde *atlasta* görülen *posterior* köprünün ve *Transvers foramen hipartite*'nin varlığı



Resim 7: M4'a No.lu bireyin *tibialarındaki medial ve lateral çömelme facetlerinin varlığı*



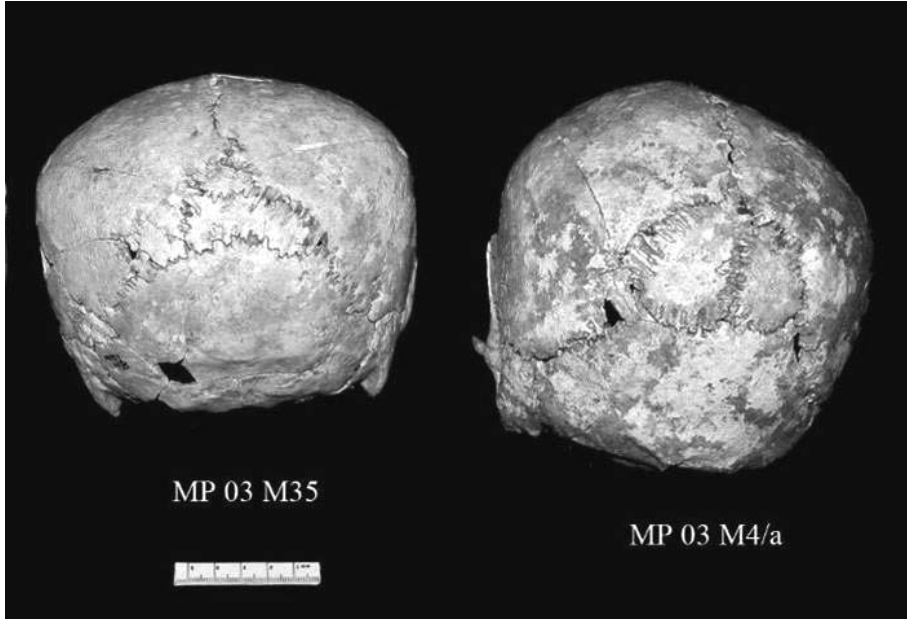
Resim 8: M35 No.lu bireyde *foramen olecraniumin varlığı*



Resim 9: M19/a No.lu bireyde *pre-auricular* oluğun varlığı



Resim 10: M58'a No.lu bireyin kafatasındaki metopik *suturun* varlığı



Resim 11: M35 ve M4/a No.lu bireylerin kafatası iskeletinde inka kemiğinin varlığı

NİF (OLYMPOS) DAĞ KAZISI

Ayhan YİĞİT*

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU

Alper Yener YAVUZ

Nif (Olympos) Dağı Araştırma Projesi kapsamında ön inceleme gezileri, yüzey araştırmaları ve kazı 1999–2006 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Birkaç bölgede sürdürülen kazı çalışmaları sonucunda önemli buluntulara ulaşılmıştır. Bölgede birçok oda mezar bulunmaktadır. Daha önceleri soyulan bu oda mezarların bir kısmının mimarîsi bozulmamıştır. Karamat Tepe, Havuz mevkii, Başpınar, Kaynaklar ve Dağkızılca'da 2005-2006 yıllarında jeofizik (GPR ve Jeoelektrik) ölçümler yapıldı (Tulunay 2004).

Nif (Olympos) Dağı, İzmir (Smyrna) Körfezi'nin doğusundadır; kuzeyinde, Manisa (Sipylos) Dağı ile arasında, Gediz (Hermos) Nehri'nin bir kolu olan Nif (Kryos) Çayı'nın suladığı Kemalpaşa Ovası; doğusunda İzmir–Sart (Smyrna-Sardis) yolunu güneye, Küçük Menderes (Kaystros) Vadisi'ne bağlayan ve Nif Dağı'nı Mahmut (Drakon) Dağı-Bozdağlar (Tmolos) silsilesinden ayıran Karabel Geçidi; güneyinde, Torbalı Ovası yer alır (Tulunay 2004).

Kemalpaşa, Torbalı, Buca ve Bornova ilçelerinin ortak sınırları çevresinde konumlanır. Bugün, Kemalpaşa, Torbalı ve Buca ilçelerinin sınırlarının birleştiği yerde M.Ö. 2. binyılda Seha ve Mira gibi ülkelerin sınırları kesişmekteydi. Nif Dağı'nın Karabel Anıtı yakınındaki bu doğu kesiminde, Klâsik ve Hellenistik Dönemlere ait görkemli kale ve mezar kalıntıları ile Bizans Dönemine tarihlenen yapı kompleksleri vardır (Tulunay 2004).

* Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas / TÜRKİYE.
Yrd. Doç. Dr. Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas / TÜRKİYE.
Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas / TÜRKİYE.
Alper Yener YAVUZ, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye-Ankara / TÜRKİYE.

Nif Dağı, çevresindeki ulaşım ağıyla, hem deniz hem de iç kesimle bağlantılı, altın madenine, verimli topraklara ve arazi yapısından dolayı çok sayıda su kaynağına sahip, doğal korunaklı, kısaca yerleşim için her türlü özellikleri barındıran bir yerdir. Tüm bu olanaklar nedeniyle yerleşime çok elverişlidir (Tulunay 2004).

Nif (Olympos) Dağı Araştırmaları

Nif (Olympos) Dağı Araştırma Projesi kapsamında ön inceleme gezileri, yüzey araştırmaları ve kazı çalışmaları 1999 – 2006 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Nif (Olympos) Dağı araştırmaları Prof. Dr. Elif Tül Tulunay başkanlığında 2004 ve 2005 yıllarında yüzey araştırmaları gerçekleştirmiştir. 2006 yılından itibaren aynı ekip tarafından kazı çalışmalarına başlanmıştır. Birkaç bölgede sürdürülen kazı çalışmaları sonucunda önemli buluntulara ulaşılmıştır.

Bölgede birçok oda mezar bulunmaktadır. Daha önceleri soyulan bu oda mezarların bir kısmının mimarîsi bozulmamıştır. Karamattepe, Havuz mevkii, Başpınar, Kaynaklar ve Dağkızılca'da 2005–2006 yıllarında jeofizik (GPR ve Jeoelektrik) ölçümler yapılmıştır.

Geçmiş yıllarda gerçekleştirilen yüzey araştırmalarıyla iyice etüt edilen ve kazılması planlanan Dağkızılca, Karamattepe, Başpınar ve Balıcaoluk mevkiileri tespit edilmiştir. Fakat 2006 yılında kazıya iki farklı yerde başlanmıştır. Bunlar Dağkızılca ve Karamattepe mevkiileridir.

MATERYAL – METOT

Çalışmalar sırasında öncelikle İskelet kalıntılarının temizlik ve onarım işlemleri yapılmış, ardından bireylerde cinsiyet ve yaş saptamasına gidilmiştir. Cinsiyet belirlenirken kemiklerin genel morfolojik yapılarına, özellikle kafatası ve pelvisteki cinsiyet kriterlerine bakılmış (Olivier, 1969; Ubelaker, 1978; WEA, 1980; Brothwell, 1981), yaşlandırmada ise, bebek ve çocuklarda dişlerin sürme zamanına göre geliştirilen dental yaşlandırma, genç erişkinlerde epifizlerin kaynaşma yaşları, daimî dişlerin köklerinin kapanması, erişkin bireylerde *sutural* ve *symphysial*, dental aşınma, *clavicular*ın kesiti, *femur* ve *humerus*un proksimal kesitindeki *spongiosa* dokusunun yapısı dikkate alınmıştır (Olivier, 1969; Acsadi ve Nemeskeri, 1970; Ubelaker, 1978; WEA, 1980; Brothwell, 1981; Hillson, 1990; Kaur ve Jit, 1990; Szilvassy ve Kritscher, 1990; White, 1991). Paleodemografik çalışmalarda

Ubelaker (1978). Morfolojik değerlendirmede kullanılan biyometrik ölçülerin alınmasında ve bunlardan hesaplanan endis değerlerinin sınıflandırılmasında, Ubelaker (1978), Olivier (1969), Bass (1987) ve Martin-Saller (1957,1959)'dan yararlanılmıştır. Bireylerde boy uzunluğunun hesaplamasında Pearson (1899), Trotter-Gleser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regresyon formülleri kullanılmıştır.

BULGULARIN DEğERLENDİRİLMESİ

Dağkızılca mevkiinde kaçak kazılar sonucu ortaya çıkarılmış toplam 5 mezar mevcuttur. Bunun dışında yeni çalışma yapılmamış sadece kazılan mezarların temizliğiyle, mimarîsi ve gözden kaçmış olabilecek odaları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Karamattepe mevkiinde ise 2006 yılında yapılan kazı çalışmalarında 3 mezar ortaya çıkarılmıştır.

Karamattepe Nekropolü: Balıcaoluk Kalesi'nin doğu yamacındaki "Atizi" mevkii ve bunun devamı olarak modern yolun karşısındaki Karamattepe (Karaahmettepe) oldukça büyük bir nekropoldür. Burada yoğun kaçak kazı ve bunların sonucunda ortaya çıkarılmış, fakat dağıtılmış mezarlar ve çok miktarda keramik görölmektedir.

Karamattepe: Bölge genel olarak ormanlık alan olup çam ağaçlarıyla kaplı, ama kazının yapıldığı yer, ormanın tam başladığı vişne ağaçlarıyla kaplı bir tarladır. Belki de alan için en büyük talihsizlik örtü toprağı diye tabir edilen kısmın sadece 20 cm. ile 50 cm. arasında değişmesidir.

Bu alan vişnelik olduğu için sürekli sürölmekte ve pulluk bazı yerlerde mezar kapaklarına kadar ulaşmış durumdadır. Bunun dışında devamlı sulandığı için mezar taşlarının aralarından sızan sular iskelete ulaşmış ve iskelete büyük zarar vermiştir. Ayrıca Karamattepe mezar yapısı olarak da zor bir alandır. Çünkü toprağın 1-1,5 metre altı killi toprak hatta sadece kil tabakasından oluşmaktadır. Kil tabakası da doğal olarak mezarın etrafını sarmıştır. Normal koşullarda da arazi sulandığı zaman kil tabakası şişip iskeletleri sıkıştırmaktadır. Bu nedenle, sıkışan ve nemlenen toprak da iskelete zarar vermektedir. Bu olaya en bariz KM 2 mezarında rastlıyoruz. Bir vişne ağacının tam altına denk gelen KM 2 mezarındaki iskelet tahribata uğramıştır. Ayrıca ağacın kökleri nedeniyle iskelet paramparça olmuştur. Ağacın ana kökü iskeletin tam ortasından içeri girmiştir.

Mezar No	Birey		Mezar Tipi	Mezarın Boyutu	Mezarın Eni	Mezarın Derin.	Gömmü Türü
	Sayısı	Yönelim					
KM 1	1	Doğu-Batı	Basit Toprak	210 cm	65 cm	71 cm	Basit Toprak
KM 2	1	G.doğu-K.batı	Basit Toprak	168 cm	62 cm	58 cm	Basit Toprak
KM 3	2	G.doğu-K.batı	Basit Toprak	180 cm	70 cm	64 cm	Basit Toprak

Tablo 1: Mezarların genel dağılımı

Mezarların yapısı genelde aynı olmakla birlikte, birinci mezarın yapısı diğerlerine göre biraz farklıdır. En önemli farkı ise birinci mezarın üzerini kapatmak için kullanılan taşlar iki tane olup bir tanesi ayakucunu kapatan 30–40 cm. boyundadır. Üst tarafı kapatan taş ise 180 cm. boyunda ve çok düzgün bir şekilde kesilmiş köylülerin deyimiyle “ kayrak taşı” olarak adlandırılmış ve bu taş 30–35 km. uzaklıktan getirilmiştir. Ayrıca mezarın duvar yapısı yine kilin oyulmasıyla yapılmış, fakat mezarlara bakıldığında çok daha muntazam bir duvar yapısı göze çarpmaktadır.

KM 2 ve KM 3 mezarlıklarına baktığımızda yapı olarak aynı, ancak duvarların biraz daha özenilmeden kazıldığını görmekteyiz. İlk örtü toprağı kaldırıldığında bu daha rahatlıkla görülmektedir. Çünkü mezar kapağı olarak kullanılan taşlar 5-6 parçadan oluşmuş ve gelişigüzel toplanmış görece iri taşlardan oluşmuştur. Ama yine bu mezarlar arasında en önemli fark KM 3 No.lu mezar açılınca ortaya çıkmıştır. KM 2 mezar taşları çok rahat kaldırılırken KM 3’ün kapakları çok ağır olduğundan kaldırmak çok daha güç olmuştur. KM 3’ün içinden iki birey çıkmıştır. Mezar iki kere kullanıldığından ikinci kapama daha sağlam olmuştur.

2006 yılı Nif Dağı kazısında Karamattepe mevkiinde ortaya çıkarılan 3 mezarda 4 birey tespit edilmiş; temizleme, onarım işlemleri sonrasında antropolojik incelemeler yapılmış ve şu sonuçlara varılmıştır:

KM 1 No.lu Mezar

Bu mezardan çıkarılan M1 No.lu iskelet erkek bireye aittir ve yaşı 28 civarındadır. Irk olarak Akdeniz olarak tespit edilmiştir. Bireyin dişlerinde aşınma mevcuttur. Üst sağ İ1 ve İ2 ve C’inde lingual kısmında pulpaya kadar normal dışı aşınma vardır. Sol tarafta özellikle molarlarda yaşına rağmen ileri derecede aşınma var. Sol üst M1’ de çürük var. Sağ alt M1 premortem. Tüm dişlerde az alveol kaybı var. Tüm dişlerde diş taşı D2 düzeyinde görülmektedir. *Hypoplasia* genel *incisiveler* görmekteyiz. İ1 az ve İ2 orta düzeyindedir.

Kafatası incelendiğinde; frontal kemiğinde *glabellanın* 40 mm. yukarısında ve sağında darbeye dayalı travma küt bir âletle yapılmış. Sol parietalin altında *linea temporalisin* üstünde *coronal sutura* yakın bölgede çökme var. Kafatasının *endocranialinde sagittal sutur* ile *coronal suturun* birleşme yüzeyinde büyük bir *fossa* var. *Foramen magnumun* her iki yanındaki *condylleri* yanında simetrik delikler mevcut. Kafatasında karşıdan bakıldığında asimetri görülmektedir. El ve ayak, tarak ve parmak kemiklerinde ve de *calcaneusta* az arthiritis, *Vertebralarda* özellikle thoracal ve lumbar *vertebralarda* osteofit (12 thoracal 4'ünde, 5 lumbar 1'inde), schmorl nodul (12 thoracal 4'ünde, 5 lumbar 4'ünde) görülmektedir.

Pelvis'e bakıldığında normal dışı bir oluşum görülmektedir. *İlium* kanatları çok küçük, iki *coxae*nin *ilium* kanatları üstten gelen bir baskı sonucu *symphysis pubis* ile *ilium* kanat yüksekliği aynı seviyeye gelmiş, ayrıca 12. *vertebranın* gövdesinin üst kısmında fiziksel stresten dolayı çöküntü var. Ayrıca sol *calcaneus* ve *talusun* eklem yüzeyinde aşırı baskı sonucu eklem bozukluğu görülmektedir.

Genel olarak iskelete bakıldığında iri, sağlam ve kaslı bir yapı görülmektedir. Ancak genç yaşına rağmen ağır çalışma koşulları ve fizyolojik stresten kaynaklanan deformitelere rastlamaktayız. Extremitelerde bir asimetri görülmektedir. Sol *femur* ve *tibia* uzunlukları sağdan daha fazladır. Kollar da bunun tam tersidir. Sağ taraf sola göre daha uzundur. Bu da bize bu bireyin çocukluğundan başlayarak ağır işlerde çalıştırıldığını ortaya koymaktadır. Ağır yükler taşırken de vücudun tek taraflı kullanılması sonucunda yerçekimine karşı vücudu dengelemek için çapraz yönde bir kuvvet uygulanarak kemiklere baskı yapılmış olma ihtimali yüksektir.

KM 1	Pearson 1899		Trotter-Gleser 1952		Sağır	1994
Radius	168.35	169.98	174.26	176.15	172.01	173.71
Humerus	-----	168.7	--	174.86	----	-----
Ulna	-----	-----	173.21	175.8	171.13	172.84
Femur	169.66	-- 168.16	173.27	171.36	171.11	169.92
Tibia	170.21	-- 168.79	175.64	174.12	166.38	165.21
Fibula		168.79	-----	-----		165.66
Fem-Tib	170.36	-- 168.74	174.44	172.6	-----	-----
Toplam	169.64	--168.74	174.16	- 174.14	170.15	- 169.46

Tablo 2: KM 1 No.lu bireyin boy uzunluğu

KM 2 No.lu Mezar

Bu mezardan çıkarılan KM 2 No.lu birey kadına aittir. Bireyin yaşı 60 civarındadır. İskeletin korunma durumu çok kötü olduğundan kemikler üzerinde herhangi bir inceleme yapılamamıştır.

KM 3 No.lu Mezar

KM 3 No.lu mezardan çıkarılan KM 3a No.lu birey bir kadına aittir. Yaşı 35 civarındadır. Kafatası tam olmadığı için biyolojik yapısı tespit edilememiştir. Bu iskelette ayak ve el parmak kemiklerinde az miktarda arthritise rastlanmıştır. *Throcal vertebraların* 1 tanesinde osteofit görülmüştür.

KM 3A	Pearson (1899)	Trotter-Gleser (1952)	Sağır (1994)
Femur	147.92	149.44	149.11
Humerus	151.89	156.08	
Tibia	151.21	155.78	144.11
Fem-Tib	149.21	152.02	
Toplam	150.05	153.51	146.61

Tablo 3: KM 3 a No.lu bireyin boy uzunluğu

Bu mezardan çıkarılan KM 3b No.lu birey 44 yaşın üzerinde bir erkeğe aittir. Biyolojik yapı Akdeniz özellikleri göstermektedir. Kafatasına baktığımızda sağ *parietalde parietal foramenin* 25 mm. sağında 31.4 mm. uzunluğunda ve 20.3 mm. genişliğinde çöküntü var. Travma sonucu çöküntü kırık olması yüksek (osteoporozda olabilir). Ayrıca sol *pterion* bölgesinde de çöküntü görülmektedir. Kafatası da altın ya da bakırdan dolayı oksitlenmiş ve yeşil rengi almış. Kafatasının *endocranialinde* lamdoid ve *sagittal suturun* birleşme yerinin sol tarafında fossa mevcut (Travma sonucu beynin dışarıya dönük tepkisi sonucu meydana gelmiş olabilir). *Mandibula*'ya baktığımızda solda İ1, İ2, M1 ve M2, sağda İ1, İ2, M1, M2, M3 *antemortem* diş kaybı var. C'inde normal dışı aşınma var. Aşınma lingual yüzeyde pulpaya ve köke kadar inmiş.

Patoloji: Sol *radius*un distalinde eklem bozukluğu *incissura ulnar*isin eklem yüzeyinde arthritis, sol *ulna*nın distalinde *caput ulnar*iste arthritis, ayrıca sol *ulna* ve *radius*un carpallerle eklem yüzeylerinde arthritis var. Sağ *ulna*nın eklem yüzeyi deforme olmuş.

Sağ ve sol *femur*un throchanter minorleri deforme olmuş, kas yapışma yerlerinde normal dışı oluşumlar görülmektedir. Sağ ve sol *medial condyl*lerin *posterior*larında ekstra kemik çıkıntıları var. Sol fibulanın distalında kemik kalınlaşması (periostit) ve ekstra kemik çıkıntıları, sağ *tibia*nın proximalinde şişkinlik (periostit yada enfeksiyon olabilir). *Sacrum*un *posterior* kısmında proximalde deformasyon, sol *acetabulum* eklem yüzeyi *facies lunata* tam olarak kapanmış, sağ *acetabulum* çevresinde ekstra kemik çıkıntıları var.

*Sacrum*un lumbar *vertebra*yla eklem yaptığı yüzeylerde aşırı bozukluklar var. *Vertebra*ların gövdelerinde alt ve üst yüzeylerinde yoğun porotic yapı görülmektedir. Ayrıca lumbar *vertebra*larda *spina* ve *transvers* çıkıntılarında yapı şekil bozuklukları görülmektedir. El ve ayak parmak kemiklerinde arthritis, 1.metatarsalde *periostitis* var. Genel olarak baktığımızda *vertebra*larda, *coxae*, *femur*, *radius*, *ulna* ve *tibi*ada görülen patolojiler bize bu bireyin büyük bir ihtimalle tüberküloz olduğunu göstermektedir.

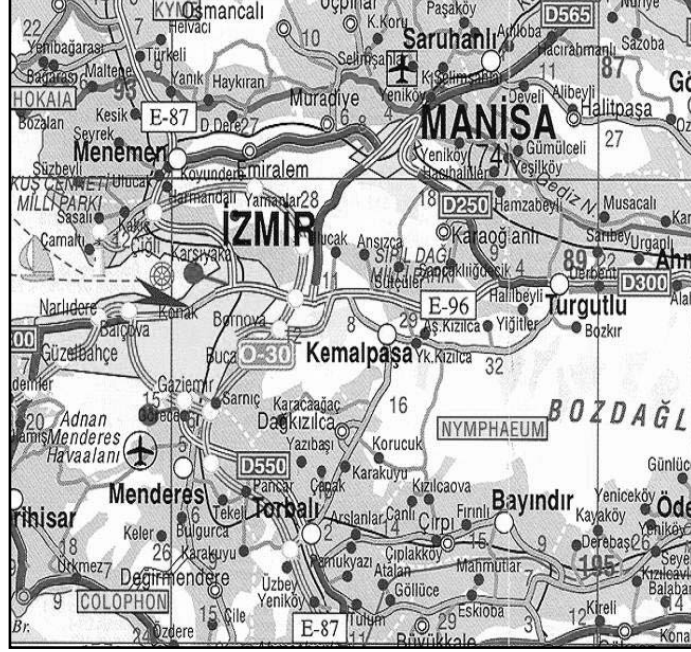
SONUÇ

2006 yılında Nif Dağı kazı çalışmalarında Karamattepe mevkiinde ortaya çıkarılan 3 mezarda toplam 4 birey bulunmuştur. 2 erkek ve 2 kadın birey tespit edilmiştir. Özellikle iki erkek bireyde de kafatasında travmaya dayalı çöküntü kırıkları görülmektedir. Ayrıca fizyolojik baskılar nedeniyle iskelette bozukluklar görülmektedir. Örneklem sayımızın az olmasına rağmen bu toplumdaki erkeklerin ya çok ağır ve kötü koşullarda çalıştıkları yada savaşçı oldukları izlenimi vermektedir. Ayrıca erkek bireylerin vücut morfolojileri kadınlara oranla hem patolojik hem de ağır çalışma koşulları nedeniyle daha fazla deforme olmuştur. Bu çalışma sonraki yıllarda yapılacak olan kazı çalışmalarında çıkarılacak iskelet materyalleri için bir ön çalışma niteliğindedir.

KAYNAKÇA

- ACSADI, G.Y. ve J. NEMESKERI, (1970), *History of Human Life Span and Mortality*, Budapeşte: Akademia Kiado.
- BASS, W.M., (1987), *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*, Colombia: Special Publication No:2 Missouri Archaeological Society.
- BROTHWELL, D.R., (1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- BUIKSTRA, J.E. ve D.H. UBELAKER, (1994), *Standards: For Data Collection From Human Skeletal Remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series, No: 44.
- KAUR H. ve I. JIT, (1990), "Age Estimation from Cortical Index of the Human Clavicle in Northwest Indians", *American Journal of Physical Anthropology*, 83: 297-305.
- MARTİN, R. ve SALLER, K. (1957), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band I, Stuttgart: Güstav Fischer Verlag.
- MARTİN, R. ve SALLER, K. (1959), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band II, Stuttgart: Güstav Fischer Verlag.
- OLIVIER, G., (1969), *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- ORTNER, D.J. ve G.J. PUTSCHAR, (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Simithsonian Institution Press, Washington DC.
- PEARSON, K., (1899), "Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London, 192: 169-224.
- SAĞIR, M., (2000), "Uzun Kemik Radyografilerinden Boy Formülü Hesaplanması", Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- TROTTER, M. Ve G.S. GLESER, (1952), "Estimation of Stature From Long Bones of American of American Whites and and Negroes", *American Journal of Physical Anthropology*, 10: 463-7514.

- TULUNAY, E.T. (2004), Nif (Olympos) Dağı Araştırma Projesi: 2004 Yılı Yüzey Araştırması, 23. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 2.Cilt.
- UBELAKER, D.H., (1978), *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago: Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- WHITE, D.T., (1991), *Human Osteology*, U.S.A: Academic Press.
- Workshop of European Anthropologist, (1980), "Recommandations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518–549.



Resim 1: Nif (Olympos) Dağı'nın haritadaki yeri



Resim 2: Nif (Olympos) Dağı kazı alanı görünümü



Resim 3: KM 1 No.lu mezar



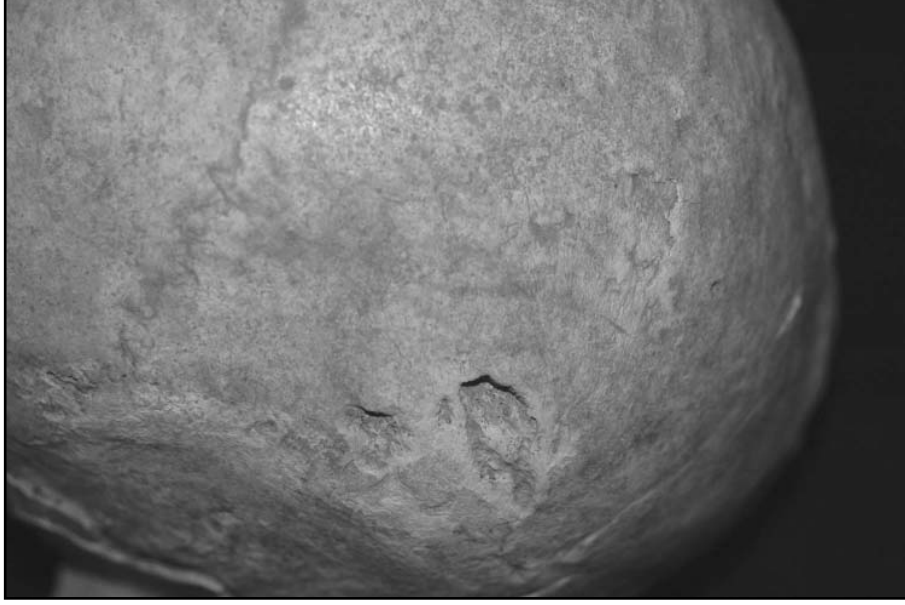
Resim 4: KM 2 No.lu mezar



Resim 5: KM 3 No.lu mezar



Resim 6: KM 1 No.lu bireyde kafatası travması



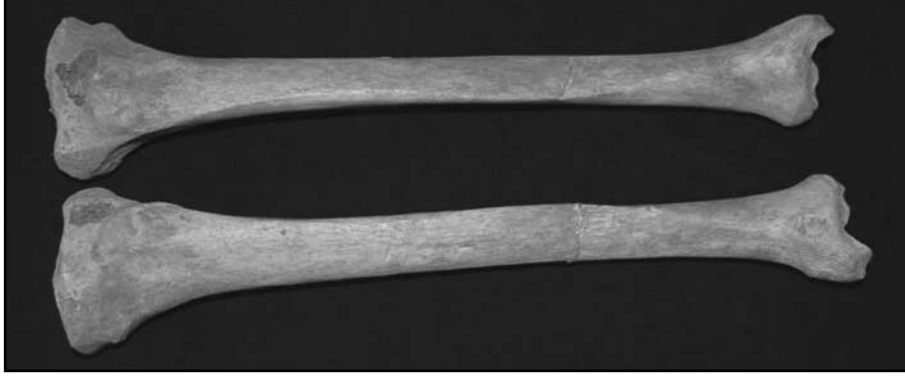
Resim 7: K 1 No.lu bireyde kafatası travması



Resim 8: KM 1 No.lu bireyde paramolar cone



Resim 9: M1 No.lu bireyde vertebra deformasyonları



Resim 10: KM 1 No.lu bireyde *tibi*ada asimetri



Resim 11: KM 3 No.lu bireyde kafatası travması



Resim 12: KM 3 No.lu bireyde kafatasında oksitlenme



Resim 13: KM 3 No.lu bireyin çenesinde diş ameliyatı



Resim 14: KM 3 No.lu bireyde tüberküloz



Resim 15: KM 1 ve KM 3 No.lu erkek bireyler arasındaki morfoljik farklılık

SMYRNA AGORASI İNSANLARININ AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI

Z. Füsun YAŞAR*

Ayhan YİĞİT

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU

Ayla SEVİM EROL

GİRİŞ

Ağız ve diş sağlığı, bir bireyin ve bu bireyin içerisinde bulunduğu toplumun genel sağlık durumunu yansıtan önemli göstergelerinden biridir. Gerek eski dönemlerde yaşamış, gerekse günümüzde yaşamını sürdürmekte olan insanların dişlerinde yapılan incelemeler sonucu; toplumların yaşam tarzı, beslenme rejimi, sağlık durumu ve içinde yaşadıkları çevresel koşullar hakkında bilgiler elde edilmektedir. Bu amaçla Smyrna Agorası mezarlık alanından gelen iskeletlerin mevcut dişler incelenmiştir.

İncelenen materyalin bulunduğu Smyrna Agorası'nda ilk çalışmalar 1930'lu yıllarda yapılmıştır. Buradaki çalışmalar farklı nedenlerle 2002 yılına kadar aralıklı olarak devam etmiş olmakla birlikte, sistemli ve bilimsel nitelikteki restorasyon ve kazı çalışmaları, bu tarihten itibaren Kültür ve Turizm Bakanlığı ve İzmir Müzesi'nce yapılan bir projeyle tekrar başlatılmıştır. Bu çalışmalar sırasında Smyrna Agorası'nda ortaya çıkarılan yapılardan, burada Helenistik Dönemden başlayarak Bizans Dönemine kadar uzanan bir yaşamın var olduğu anlaşılmaktadır. 2002 yılında, İzmir'in Antik ve Ortaçağ Dönemini tanımak amacıyla, Smyrna Agorası'nda yapılan çalışmalar sırasında Bizans Dönemine tarihlendirilen bir yeraltı mezarlığı tesadüfen bulunmuştur (Taşlıalan ve Drew-Bear, 2005; Gözlük ve ark.,2005). Bu alandan çıkarılan iskelet kalıntılarının dişleri çalışmanın konusunu oluşturmuştur.

* Z. Füsun YAŞAR, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara/TÜRKİYE.
Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Sivas/TÜRKİYE.
Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Sivas/
TÜRKİYE.
Ayla SEVİM EROL, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Ankara/TÜRKİYE.

MATERYAL – METOT

Smyrna Agorası mezarlığında yapılmış olan kazı çalışmaları sırasında ilgili bir uzmanın bulunmayışı, iskeletlerin düzensiz, karışık ve eksik bir biçimde toplanmasına neden olmuş, bu durum da iskeletlerin değerlendirilmesi sırasında bazı sıkıntılara yol açmıştır. Laboratuvar çalışmaları sırasında eldeki mevcut verilerden yola çıkarak, öncelikle iskeletlerin birey sayısı belirlenmiş, daha sonra bu bireylerin cinsiyet ve biyolojik yaşları saptanmıştır (Gözlük ve ark.,2005).

Yapılan ilk incelemelerden sonra Smyrna Agorası insanların, ağız ve diş sağlığını incelemek amacıyla mevcut dişler; diş çürüğü, aşınma, varyasyon ve hypoplazi açısından değerlendirilmiştir. Bireylerde gözlenen alveol kaybı birey, diğerleri diş bazında ele alınarak, toplum, ağız ve diş sağlığı ve alışkanlıkları bakımından sorgulanmaya çalışılmıştır. Dental aşınmada (Brotwell,1981; Hillson,1990), dental hypoplazide (Buikstra ve Ubalaker 1994) ve alveol kaybında (Brotwell,1981) skalalarından yararlanılmıştır. Dişlerin numaralandırılmasında FDI (World Dental Federation) numaralandırma sistemi kullanılmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Paleodemografik Dağılım

Smyrna Agorası mezarlık alanından gelen mevcut iskeletlerde toplam 83 bireye ait kalıntı saptanmıştır. Belirlenen bireylerin dağılımları yapıldıktan sonra bunların; 21'i 1100 (% 25,30), 50'si 1200 (% 60,24), 3'ü 1300 (% 3,61) sondajlarından, 9'unun da P8 ve P9 mezarlarından (% 10,84) geldiği anlaşılmıştır (Gözlük ve ark.,2005). Bunun yanı sıra iskeletlerin cinsiyete ve yaş gruplarına göre paleodemografik değerlendirmesi de yapılmıştır (Tablo:1).

Cinsiyet Grupları	n	%
Fetüs	1	1,21
Bebek	4	4,82
Çocuk	16	19,28
Kadın	29	34,94
Erkek	28	33,73
Cinsiyeti Bilinmeyen	5	6,02
Toplam	83	100

n: Birey sayısı

Tablo 1: Smyrna Agorası bireylerinin paleodemografik dağılımı

Diş ve Çene Patolojileri

Smyrna Agora'sının incelenen bireylerinin; 3'ü (%13,0) çocuk, 10'u (% 43,5) kadın, 8'i (%34,8) erkektir; 2'sinin (%8,7) ise cinsiyeti belirlenemeyen olmak üzere toplam 23'ünde diş bulunamamıştır (Tablo:2).

Gruplar	n	%
Cinsiyeti Bilinmeyen	2	8,7
Çocuk	3	13,0
Kadın	10	43,5
Erkek	8	34,8
Toplam	23	100

Tablo 2: Smyrna Agorası dişleri olan bireylerin cinsiyete göre dağılımı

Yapılan incelemeler sonucunda Smyrna insanlarına ait toplam 192 diş değerlendirmeye alınmıştır. Bu dişlerin 2'si (%1,0) izole olup 82'si (%43,0) *maxillaya* ve 108'i (%56,0) ise *mandibulaya* aittir. Cinsiyeti belirlenemeyen 2 bireyde 8 (%4,2), 3 çocuğa ait 11 (%5,7), 11 kadın bireyde 89 (%47,0), 8 erkek bireyde 82 (%43,1) diş olduğu saptanmıştır (Tablo:3)

Gruplar	Diş sayısı		Birey sayısı	
	n	%	n	%
Cins. bilinmiyor	8	4,2	2	9,0
Çocuk	11	5,7	3	14,0
Kadın	89	47,0	9	41,0
Erkek	82	43,1	8	36,0
Toplam	190	100	22	100

Tablo 3: Smyrna Agorası bireylerinin dişlerinin gruplara göre dağılımı

Diş Çürüğü

Smyrna Agorası'nda dişleri bulunan toplam 19 erişkin birey vardır. Bu bireyle ait 179 diş mevcuttur. Bu bireylerde bulunan 179 dişin 8'inde (%4,46) diş çürüğüne rastlanmıştır. Birey olarak değerlendirildiğinde 2 kadın ve 3 erkekte çürük diş belirlenmiştir. Diş çürüğü kadın bireylerde %4,49 oranında iken, erkek bireylerde %4,88 olarak bulunmuştur. Görüldüğü üzere, kadın ve erkeklerde diş çürüğü görülme yüzdeleri birbirine oldukça yakındır. Her iki cinsiyette saptanan 8 çürüğün 2'si (%25) premolar, 6'sı (%75) ise molar dişlerdedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda beklendiği gibi çürük arka grup dişlerde daha çok gözlenmiştir. Bu durum, molar dişlerin çiğneyici yüzeylerindeki fissur ve tüberküller nedeniyle oluşan retansiyon bölgelerinde besin artıklarının birikmesi sonucudur (Gözlük ve ark., 2005) (Grafik:1, 2).

Çürük, tahrip edici maddelerin içeriden etkisi olmaksızın sağlam olarak sürmüş dişlerin diş yüzünde başlayan, sert dokuların özellikle minenin harabiyeti olarak tanımlanır. Diş çürüğünde iltihapla ilgisi olmayan iki temel olay görülür ki bunlar; mineralin erimesi (dekalsifikasyonu) ve organik maddelerin enzimler vasıtasıyla tahribi şeklindedir (Ata, 1971). Bir başka tanımla diş çürükleri dişlerin yüzeylerinde oluşan bakteri plâkları üzerinde yer alan asit üretici bakterilerin etkisiyle dişin mine, dentin ve sement tabakasında oluşan boşluklardır. Çürük kavitesi olarak tanımlanan bu oluşumlar dişin kron veya kök yüzeylerinde görülür (Hillson, 1998).

Diş çürüğü ile beslenme arasında yakın bir ilişki vardır. Diş çürüğünün oluşabilmesi; ağız ortamında mevcut bakteriler ve alınan karbonhidratlı besin miktarı ile doğru orantılıdır. Her ne kadar diş çürüğü bir uygarlık hastalığı olarak bilinse de insanlık tarihinde her döneminde sıklıkla karşılaşılmış önemli bir sağlık sorunudur. Çürük prevalansındaki en önemli artış, Neolitik Dönemde tarım yaşamına geçişle başlamış ve günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde %100'e varan bir artış göstermiştir (Özbek, 2000).

Diş aşınması: Smyrna Agora'sında dişleri olan 24 bireye ait ve izole dişlerle birlikte toplam 191 diş aşınma açısından incelenmiş, bunların 181'inde aşınma saptanmıştır. Bu dişlerin 98'i (%54) *maxillaya*, 83'ü (%46) *mandibulaya* aittir. Aşınmanın cinsiyete göre dağılımına bakıldığında cinsiyeti bilinmeyen 2 bireyde 7 (%3,8), 7 çocukta 6 (%3,2), 11 kadında 88 (%49,0) ve 8 erkekte 80 (%44,0) dişte aşınma olduğu gözlenmiştir.

Toplumda mevcut aşınmaların kadın ve erkek bireylerde diş tiplerine göre alt ve üst çene ayrı ayrı incelendiğinde, aşınmaların daha çok arka grup dişlerde ve alt çenede olduğu gözlenmiştir (Tablo:4; Grafik: 3).

Dişler arasındaki sürtünmenin doğal bir sonucu olarak görülen diş aşınması, besinlerin çiğnenmesi sırasında kendini gösteren fiziksel ve fizyolojik unsurların mine tabakasında oluşturduğu tahribattır (Özbek, 2000). Diş aşınmaları patolojik veya fizyolojik olup, daha çok dişlerin sayısı ve morfolojisiyle ilgilidir ve toplumlar arasında farklılıklar gösterir (Mayhall, 2002).

Diş aşınmaları dişlerin *occlusal* (çiğneyici) ve kontak yüzeylerinde görülürler. Diş aşınmalarını özellikle avcı toplumlarda gözlemek mümkündür ve bu aşınma sonucunda dişlerin kron yükseklikleri azalır (Hillson,2002). Diş aşınmasında; besinlerin niteliği, sertlikleri, dişlerin genetik yapısı, çiğneme sistemi, oklüzyonun özellikleri, bruxizm, yaş, cinsiyet ve kültürel alışkanlıklar rol oynar (Gözlük, 2004). Diş aşınmasıyla beslenme şekli arasında yakın bir ilişki olduğundan aşınmanın derecesi ve biçimi beslenme alışkanlıklarının belirlenmesinde referans olarak kullanılır (Özbek,2000; Goodman ve Rose, 1991).

Cinsiyet	Diş sayısı		Birey sayısı	
	n	%	n	%
Cins. bilinmiyor	7	3,8	2	9,0
Çocuk	6	3,2	3	14,0
Kadın	88	49,0	11	41,0
Erkek	80	44,0	8	36,0
Toplam	181	100	24	100

Tablo 4: Smyrna Agorası bireylerinin dişlerinde saptanan aşınmaların cinsiyete göre dağılımı

Hypoplasia

Hypoplasia, Smyrna Agorası bireylerinde % 11,7 oranında görülmektedir. Kadınlarda hypoplasia % 12,4 oranında görülürken, erkeklerde bu değer %11'dir. Brothwell'in (1981) skalasına göre değerlendirildiğinde dişlerdeki Hypoplasia derecelerinin ileri düzeyde olmadığı anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra her iki cinsiyet grubunda ön dişlerin arka dişlere oranla bu oluşuma daha fazla maruz kaldığı

gözlenmiştir. İncelenen toplumda bu lezyondan en fazla etkilenen diş grubunun köpek dişleri olduğu belirlenmiştir (Gözlük ve ark., 2005) (Resim: 1; Grafik: 5).

Hypoplasia: Amelogenesis sürecinde kendini gösteren bir aksama sonucu mine tabakasının kalınlığında ortaya çıkan kusur olarak tanımlanmaktadır (Brothwell, 1981; Goodman ve diğ., 1984). Beslenme bozuklukları, enfeksiyon hastalıkları, travma, toksik veya kalıtsal nedenlerle oluşabilen bir patoloji olan hypoplazide, dişin mine tabakası sadece bozulmakla kalmayıp sarı, gri, açık kahverengi gibi çeşitli tonlarda renk değişikliği ile de ortaya çıkabilir (Schultz ve ark., 1998). Tarih öncesi çağlardan itibaren görülen *hypoplasia* tarım yaşamına geçişle birlikte artış göstermiştir. Bu nedenle diş hypoplazileri toplumların beslenme şekli hakkında önemli bilgiler vermektedir (Özbek 2000).

Diş Taşı

Smyrna Agorası bireylerinde diş taşı görülme yüzdesi 16,96'dır. Kadınlarda bu değer %15,7 iken, erkeklerde %18,3'tür. Brothwell'in (1981) derecelendirme sistemine göre değerlendirildiğinde bu dişlerde diş taşının az derecede olduğu anlaşılmaktadır. Bu oluşumdan ön dişler ve arka dişler hemen hemen aynı oranda etkilenmiştir (Grafik:6), (Gözlük ve ark.,2005).

Kalsiyum fosfat tuzlarının diş yüzeyinde birikmesi şeklinde tanımlanan diş taşları, ağız sağlığının önemli göstergelerinden biridir. Dişler üzerinde biriken bakteri plâklarına yapışan kalsiyum tuzları diş taşlarını oluşturur. Tükürük bezlerinin ağız içindeki açılımlarının alt kesici ve üst 1.molar dişlere daha yakın olması nedeniyle diş taşları sıklıkla bu dişlerde görülmektedir. Yüksek oranda mikro organizma içeren diş taşları zamanla periodontal hastalıkların oluşumuna da neden olmaktadır (Özbek, 2000).

Apse

Smyrna Agorası bireylerinde apse % 1,63 oranında görülürken, kadınlarda bu değer % 2,1, erkeklerde % 1,1'dir (Grafik:7).

Patolojik bir lezyon olan apse; ilerlemiş çürük, belirgin aşınma veya travma sonucu oluşur (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Apse genellikle çenelerde diş köklerinin uç kısmında veya alveollerde görülür (Gözlük, 2004). Çürüklerin tersine, periapikal apseler uygarlıkla gelişen bir patoloji olmamakla birlikte, etyolojik

açından bakıldığında prehistorik ve modern toplumlarda farklılık göstermektedir. Prehistorik dönemlerdeki toplumlarda diş apseleri; genellikle aşınma, tarım ve sanayi toplumlarında ise ilerlemiş çürük nedeniyle oluşmaktadır (Erdal 1996).

Alveol Kaybı

Alveol kaybı Smyrna Agorası toplumunda % 33,3 oranında görülürken, bu değer kadınlarda % 20, erkeklerde % 50'dir (Grafik: 8).

Alveol kaybı periodontal hastalıklar sonucu ortaya çıkan bir patolojidir. Periodontal hastalıkların çeşitli nedenleri olmakla birlikte en önemli nedeni ağız bakımının yeterince yapılmaması sonucu dişler üzerinde biriken bakteri plâklarına yerleşen mikroorganizmalardır. Mikroorganizmaların dişeti dokusunda iltihabî olay başlatmaları ve ilerleyen iltihabın da gerek dişeti gerekse alveol dokularında yıkıma neden olması periodontal hastalık olarak tanımlanır (Brothwell, 1981; Clarke, 1990). Geçmiş dönemlerde yaşamış toplumlarda da sıklıkla karşılaşılan periodontal hastalıklar; Paleolitik Dönemde başlayıp Neolitik Dönemde artışı hızlandırmış ve günümüzde beslenme şeklinde görülen değişikliklere bağlı olarak en üst düzeye ulaşmıştır (Hillson, 2000).

Antemortem Diş Kaybı

Antemortem diş kaybı Smyrna Agorası toplumunda % 7,61 oranında görülürken, bu değer kadınlarda % 8,42, erkeklerde % 6,74'tür. Her iki cinsiyet grubunda da özellikle arka dişler ön dişlere oranla bu oluşuma daha fazla maruz kalmışlardır.

Ölüm öncesi diş kaybı; ileri derecede aşınma, çürük, diş taşı, periodontal hastalıklar veya travma sonucu bireyin yaşarken diş kaybetmesi şeklinde tanımlanır (Brothwell, 1981; Hillson, 1990; Ortner ve Putschar, 1985). Diş sağlığı toplumların genel sağlığının önemli göstergelerinden biridir.

Smyrna Toplumu Ağız ve Diş Sağlığının Bazı Anadolu Toplamlarıyla Karşılaştırılması

Smyrna Agorası toplumunda dişi olan birey sayısının azlığı nedeniyle yapılan analizlerin güvenilirliği azalmakla birlikte elde edilen analiz sonuçları, diğer eski Anadolu toplumlarıyla da karşılaştırılmıştır (Tablo: 5).

Yer	Dönem	Araştırmacı	Çürük %	Hypoplasia %	Diştaşı %	Apse %	Periodontal Hastalıklar	PM %
Aşklı Höyük	Neolitik	Özbek (1998)	2,9	3,7	9,5	26,3	29,4	7,6
Çayönü	Neolitik	Özbek (1997)	4,3	2,8	64	20,2	36,6	27,8
Küçük Höyük	Erken Tunç	Açıkkol (2000)	2,92	13,79	1,58	-	57,9	-
Hayaz Höyük	Erken Tunç	Özbek (1984)	3,93	-	-	-	-	-
Panaztepe	2.bın	Güleç ve Duyar (1998)	3,01	31,51	20,89	-	-	15,65
Ağızören	Hittit / Orta Tunç	Yılmaz ve Açıkkol (2003)	-	27,4	17,7	25	-	7,6
Hakkari	Erken Demir	Gözlük ve diğ. (2003)	5,56	20,15	20,15	3,56	60,98	19,79
Norşuntepe	Demir	Korkmaz (1993)	11,27	87,5	66,6	26,66	90	13,8
Dilkaya	M.Ö. 7-6.yy.	Güleç (1987)	10	-	-	-	-	-
Klaz-Yıldıztepe	M.Ö. 6-5. yy.	Güleç (1986)	5,2	-	-	-	-	3,7
Klaz-Akpınar	M.Ö. 7-4. yy.	Güleç ve diğ. (1998)	5,4	35	12,5	-	-	3,4
Antandros	M.Ö. 7-2. yy.	Erdal (2001)	9,8	60,3	-	5,4	-	17,5
Panaztepe	Roma	Güleç ve Duyar (1998)	11,11	22,73	14,76	-	-	11,11
Arsilantepe	Geç Roma	Uzel ve diğ. (1988)	9,52	-	80	-	-	14,2
Sardis	G. Roma ve							
E. Bizans	Eroğlu (1998)	8,7	64,54	50,52	7,26	82,31	16,04	
Smyrna Agorası	Bizans	Gözlük ve diğ., 2005	4,68	11,7	16,96	1,63	33,33	7,61
İznik	Geç Bizans	Erdal (1996)	10,88	36,80	59,28	3,93	70,83	7
Eski Cezaevi	Geç Bizans	Erdal (2003)	9,6	75,4	57,2	5,1	33,1	12
Karağündüz	Ortaçağ	Gözlük (2004)	6,36	24,91	25,9	1,86	40,64	18,73
Van Kalesi	Ortaçağ	Gözlük ve diğ. (2004)	11,75	30,42	47	1,72	39,74	18,28
Panaztepe	İslam	Güleç (1989)	7,3	5,7	-	-	-	-

Tablo 5: Smyrna Agorası toplumunda diş ve çene patolojilerinin diğer eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması

SONUÇLAR

Smyrna toplumundaki bireylerin dişlerinin değerlendirme sonuçlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Elde edilen veriler, eski Anadolu toplumları ile karşılaştırıldığında, bu toplumlara göre yüksek değerler vermediği, hatta çağdaşı olan diğer Geç Bizans Dönemi toplumlarından da düşük olduğu anlaşılmaktadır.

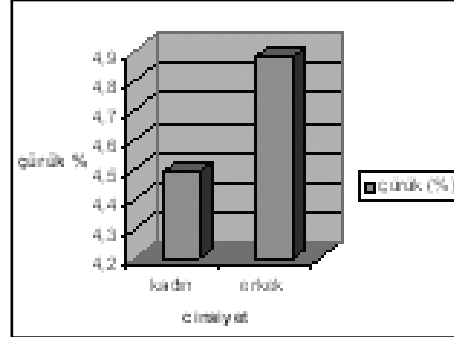
2. Sonuçların bir kısmının aynı bölgede yer alan toplumlardan elde edilen sonuçlarla benzeşmesi, aynı bölgede benzer bir beslenme rejimini akla getirmekte ve yerleşim yerinin deniz kenarında olması beslenmede deniz ürünlerine yer verdiğini düşündürmektedir.

3. Yapılan incelemeler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda bu toplumun ağız ve diş sağlığının çok kötü düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

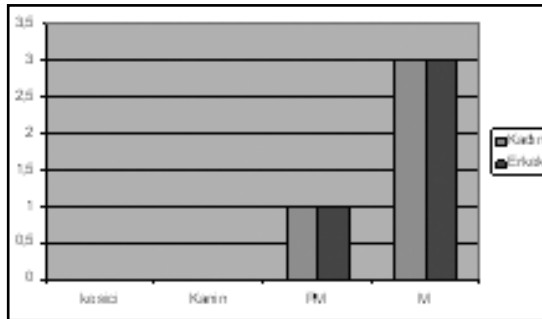
KAYNAKLAR

- ATA, P., (1971), *Konservatif Diş Tedavisi*, İstanbul :Yenilik basımevi.
- BOUVILLE, C., T.S CONSTANDSE-WESTERMANN, R.R. NEWELL, (1983), 'Les Restes Humains Mesolithiques de l'Abri Corbille, Istres (Bouches du Rhone)', *Bullet Mem., de la Sos. D'Anthrop. De Paris*, 5: XIII:89-110.
- BROTHWELL, D.R.,(1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Pres.
- BUIKA, J. E., UBELAKER, D. H.(1994). Standards: For Data Collection From Human Skeletal Remains, Arkansas Archeological Survey Research Series 44: (sayfa ekle
- CLARKE, N.G., (1990), 'Periodontal Defects of Pulpal Origin: Evidence in Early Man', *American Journal of Physical Anthropology*, 82: 371-376.
- ERDAL S.Y., (1996), '*İzmit Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve Dişlerinin Antropolojik Açıdan İncelenmesi*' Doktora Tezi, Ankara.
- GOODMAN, A.H., G.J. ARMLAGOS ve J.C. ROSE, (1980), 'Enamel Hypoplasias as Indicators of Stres in Three Prehistoric Populations from Illionis', *Human Biology*, 52: 515-528.
- GÖZLÜK P., (2004), 'Van-Karagündüz Populasyonunun Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi' Doktor Tezi, Ankara.

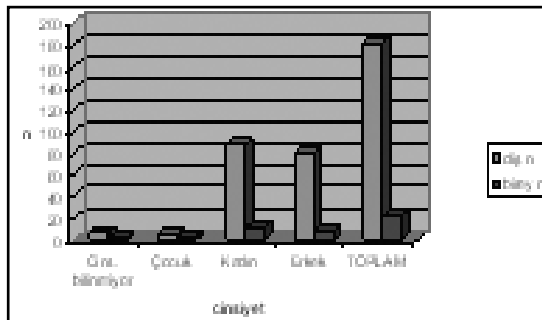
- GÖZLÜK P., DURGUNLU Ö., ÖZDEMİR S., TAŞLIALAN M., SEVİM A.(2005), 'Smyrna Agorası İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi', *T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları Ve Müzeler Genel Müdürlüğü 21. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Antalya, Syf: 125-140.
- HILLSON S.,(1998) , '*Dental Anthropology*', New York University Pres.
- HILLSON S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Pres.
- HILLSON S.,(2000) , 'Biological Anthropology of the Human Skeleton', Katzenberg, M. A. Ve S. R. Saunders (ed.) içinde, '*Dental Pathology*', s. 249-286.
- MAYHALL J. T., (2000) 'Dental Morphology: Techniques and Strategies' Katzenberg M. A., Saunders S. R., *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, A John Wiley- Sons, Inc., Publication, , Pg. 103–134.
- Michael SCHULTZ, Petra CARLI- THIELE, Tyede H. SCHMIDT- SCHULTZ, Uwe KIERDORF, Horst KIERDORF, Wolf Rüdiger TEEGEN and Kertsin KREUTZ; (1988). 'Enamel Hypoplasias in Archaeological Skeletal Remains'. In: Alt K., Rösing F., Teschler M- N (eds). *Dental Anthropology*, New York: Springer Wien.
- OLIVIER, G., (1969), *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- ORTNER, D. J. ve G. J. PUTSCHAR (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- ÖZBEK M., (2000), *Dünden Bugüne İnsan*, Ankara: İmge Kitabevi.
- PEARSON, K., (1899), '*Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races*', *Philosophical Transactions of the Royal society*, London, 192:169-224.
- TAŞLIALAN, M. ve T. DREW-BEAR, (2005), "Fouilles de L'Agora de Smyrne: Rapport Sur la Campagne de 2004", *Anatolia Antiqua*, XIII, p.371–434.
- TROTTER, M. Ve G. S. GLESSER (1952), '*Estimation of Stature From Long Bones of American of American Whites and Negroes*', *American Journal of Physical Anthropology*, 10: 463-7514.
- UUBALAKER, D.H.,(1978), *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago:Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- WORKSHOP of EUROPEAN ANTHROPOLOGIST. (1980), '*Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons*', *Journal of Human Evolution*, 9(7): 518–549.



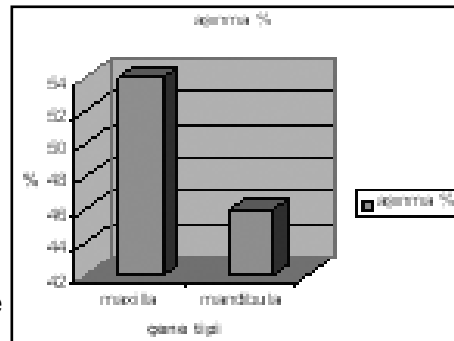
Grafik 1: Çürüğün cinsiyete göre dağılımı



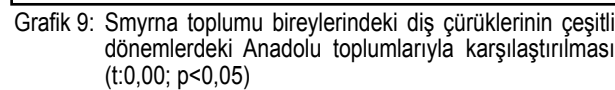
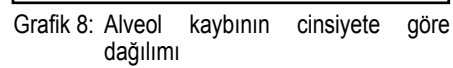
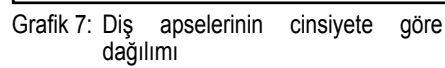
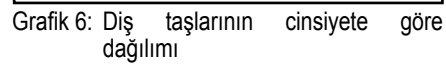
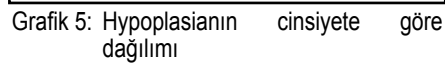
Grafik 2: Çürüğün diş tiplerine göre dağılımı

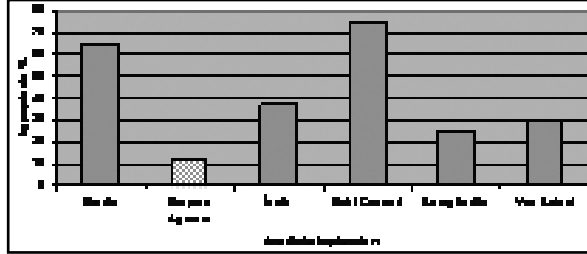


Grafik 3: Diş aşınmalarının cinsiyete göre dağılımı

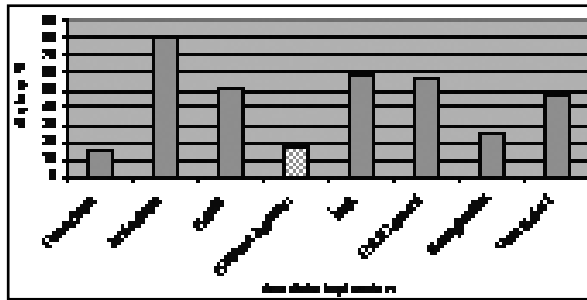


Grafik 4: Diş aşınmalarının çenelere göre dağılımı

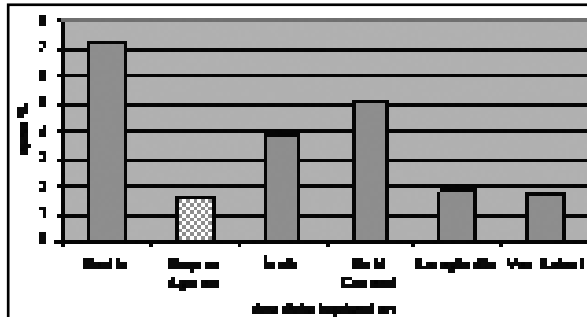




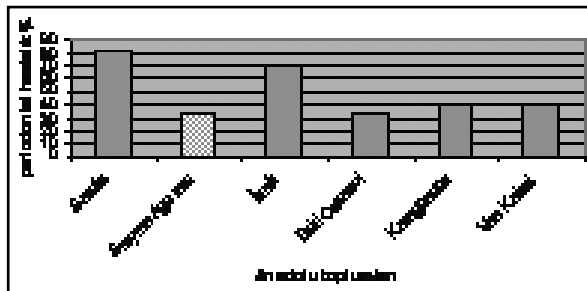
Grafik 10: Smyrna toplumu bireylerindeki diş hypoplasialarının çeşitli dönemlerdeki Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması (t:0,02; p<0,05)



Grafik 11: Smyrna toplumu bireylerindeki diş taşlarının çeşitli dönemlerdeki Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması (t:0,00; p<0,05)

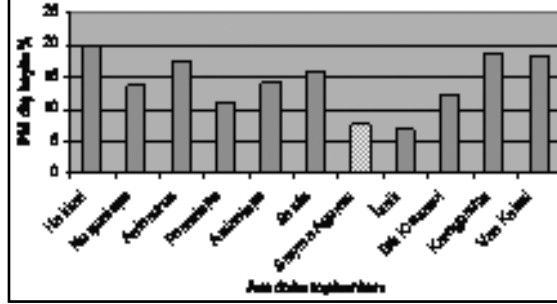


Grafik 12: Smyrna toplumu bireylerindeki diş apselerinin çeşitli dönemlerdeki Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması (t:0,02; p<0,05)



Grafik 13: Smyrna toplumu bireylerindeki periodontal hastalıkların çeşitli dönemlerdeki Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması (t:0,00; p<0,05)

Grafik 14: Smyrna toplumu bireylerindeki AM diş kayıplarının çeşitli dönemlerdeki Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması (t:0,00; p<0,05)



Resim: 1

KARAGÜNDÜZ ERKEN DEMİR ÇAĞI TOPLUMUNDA AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI

Ahmet Cem ERKMAN*

Nevin ŞİMŞEK

Asuman ÇIRAK

Seda KARAÖZ ARIHAN

Türkiye'nin doğusunda yer alan Van bundan 2800 yıl kadar önce Ön Asya dünyasının odak noktalarından biri durumundaydı. M.Ö.1.binyılın ilk yarısı içinde Asur İmparatorluğu'na ciddi bir rakip olarak beliren Urartu Devleti'nden önce M.Ö. 2.binyıl başlarından M.Ö.9 y.y. ortalarına kadar nüfusun önemli bir bölümü evcil hayvan sürüleriyle birlikte mevsimlik olarak hareket edip yaşamını çadırlarda sürdürüyordu. Yerleşme yerlerindeki bu kesintiye karşılık söz konusu çağa ilişkin bazı mezarlıkların varlığı dikkat çekicidir (Sevin ve Kavaklı 1996).

Van İli'nin 34. km. kuzeydoğusunda yer alan Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü, Erçek Gölü'nün batı kıyılarında, Erçek Bucağı'nın 6 km. kuzeyinde yer almaktadır. Höyük ilk Tunç Çağı'ndan, Ortaçağa kadar süregelen bir tabakalaşma göstermektedir (Belli ve Konyar 2003).

Höyüğün yaklaşık 1.5 km. kuzeydoğusunda yer alan Erken Demir Çağı nekropol alanında 1992-1999 yıllarında Van Müzesi ve İstanbul Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen kazılar sonucunda 10 adet mezar ortaya çıkarılmıştır (Sevin ve Kavaklı 1994,1995,1998, 2000, Belli ve Konyar 2003).

Alüvyal bir düzlük üzerine kurulu Karagündüz Nekropolü'nde açılan mezarların hepsinde çoklu gömü ile karşılaşmıştır. Mezarın boyutlarıyla orantılı olarak yaklaşık 1 ile 106 birey arasında gömü yapıldığı ortaya çıkmıştır. (Sevim ve ark. 2001). En son gömü olduğu belirlenen *in situ* iskeletler, hoker biçiminde gömülmüş

* Arş.Gör.Ahmet Cem ERKMAN, Ankara Üniversitesi , D.T.C.F. Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE.

Arş.Gör.Nevin ŞİMŞEK, Ankara Üniversitesi , D.T.C.F. Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE.

Arş.Gör.Asuman ÇIRAK , Ankara Üniversitesi , D.T.C.F. Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE.

Arş.Gör.Seda KARAÖZ ARIHAN, Ankara Üniversitesi , D.T.C.F. Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE.

olup yatış yönü konusunda bir birlik bulunmamaktadır. Yeni gömü yapıldığı zaman diğer gömüler arkaya doğru itilmiştir. Bu da iskeletlerin mezar odalarının arka kısmında bir yığın oluşturmaya sebep olmuştur. Ayrıca gömme biçimi açısından cinsiyete dayalı bir fark gözlemlenmediği anlaşılmaktadır (Belli ve Konyar E. 2003, Sevin 2005).

Genel olarak Karagündüz Nekropolü'nde bulunan mezarlar ölü hediyeleri açısından çeşitlilik göstermiştir. Bu hediyelerin ışığı altında Karagündüz Nekropolü genel olarak M.Ö 1000-800 yıllarına tarihlendirilebilir. Ancak demirin çok değerli sayıldığı Erken Demir Çağının erken evrelerine ait mezarlardan birinin M.Ö. 1250-1120 yıllarına tarihlendirildiği Prof.Dr. Veli Sevin tarafından rapor edilmiştir (Sevin-Kavaklı 1994, Sevin 2005).

MATERYAL VE METOT

Bölümümüz laboratuvarında temizlenip onarılan iskeletler üzerinde 2001 yılında yaşlandırma, cinsiyet ve patolojik çalışmalar yapılarak "Tablo 1" de görülen demografik bilgilere ulaşılmıştır (Sevim ve ark 2001).

Mezar No.	Kadın	Erkek	Çocuk	Bebek	Belirsiz	TOPLAM
K1	5	7	1	1	-	14
K2	9	21	1	-	-	31
K3	-	1	-	-	-	1
K4	2	6	-	1	-	9
K5	8	24	9	2	1	44
K6	10	20	4	1	1	36
K7	1	2	1	1	-	5
K8	35	44	14	7	6	106
K9	3	4	-	-	-	7
K10	9	16	3	-	-	28
F Açması	-	3	-	-	-	3
TOPLAM	82	148	33	13	8	284

Tablo 1: Mezarlara göre demografik bilgiler

Mezarın boyutlarıyla orantılı olarak mezarlarda 1 birey ile 106 birey arasında gömü yapılması ve yeni gömü yapıldıkça diğer gömülerin arkaya doğru itilerek mezar odalarının arka kısmında bir yığın oluşturulması iskeletlerin karışmasına neden olmuştur. Ayrıca nekropolde yapılan kaçak kazıların da mezara önemli

ölçüde zarar verdiği unutulmamalıdır. Bahsedilen nedenlerden dolayı Karagündüz Erken Demir Çağı toplumuna ait nekropol alanı içinde toplanan dişlerin hangi bireye ait olduğu tam olarak saptanamadı. Cinsiyetini tespit edebildiklerimizin oranı sadece % 29' dur. Bu nedenle toplumun ağız ve diş sağlığını genel olarak değerlendirmenin daha doğru olacağı kanısına vardık. Paleopatolojik ve demografik analizi 2001 yılında yapılan (Sevim ve ark 2001) iskeletlerin ağız ve diş sağlığı bilgileri noksanı ve biz yaptığımız bu çalışmayla Karagündüz Erken Demir Çağı toplumunun eksik kalan halkalarını tamamlamaya çalıştık.

Çalışmamızda Brothwell (1963;1981) ve Hillson'ın (1990;1998) kriterlerinden yararlanarak diş çürüklerini, apseleri, *hypoplasia* ve *antemortem* diş kayıplarını, ayrıca derecelendirme sistemlerini kullanarak diş taşlarını ve alveol kayıplarını tespit ettik. Diş aşınma derecelerinde ise Bouville ve ark. (1983) in geliştirmiş olduğu tabloyu kullandık.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Dişler, dayanıklı ve sert yapıları nedeniyle ölüm sonrasında doğal çürüme etmenlerine karşı, vücudun diğer kısımlarından daha dirençli (İşcan 1989) olmasına rağmen yaşam süresince de en kolay çürüyen ve aşınan yapıdır (Özbek 2000). Genetik örüntü, metabolik bozukluklar, besin türleri, besinlerin hazırlanma şekilleri, enfeksiyonel hastalıklar ve ağız hijyeni arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. Diş ve çenelerin incelenmesi sonucunda, geçmişte yaşamış insan topluluklarının ağız ve diş sağlığı, beslenme biçimleri belirlenebildiği gibi, bu verilerden yola çıkılarak toplumların yaşam şekli ve kültürel yapısı tespit edilebilmektedir. Ayrıca geçmiş dönemde yaşayan topluluklar ile günümüz toplumlarının ağız ve diş sağlığı karşılaştırılarak aralarındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konabilmektedir (Özbek 2000; Ortner ve Putschar, 1985).

Seride toplam 1680'i kalıcı ve 85'i süt dişi olmak üzere toplam 1765 diş incelenmiştir (Tablo: 2). Ancak yukarıda da açıklandığı gibi, nekropolün toplu mezar olması nedeniyle parçalı ve izole olan kalıcı dişlerin yaklaşık %75'inin cinsiyeti tespit edilemedi.

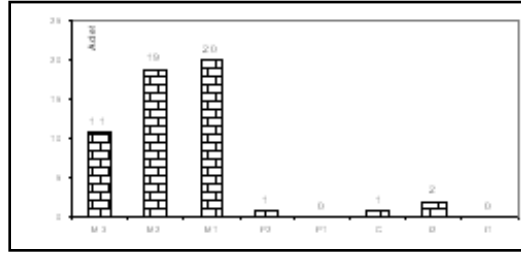
Cinsiyeti Belirlenemeyen	1254
Erkek	246
Kadın	180
Bebek ve Çocuk	85
Toplam	1765

Tablo 2: Diş dağılım tablosu

DİŞ ÇÜRÜĞÜ

Diş hastalıkları arasında muhtemelen en yaygın olanıdır. Diş yüzeyinde mikrobiyal aktiviteler nedeniyle diş yapısının yıkımıyla sonuçlanan enfeksiyonel bir hastalık olarak tanımlanan (Ortner and Putschar, 1985) diş çürüğüne baktığımızda 29 bireye ait 42 adet kalıcı ve 12 adet izole olmak üzere toplam 54 adet dişte çürük gözlemlendi. Bu 29 bireyden sadece 2 erkek ve 2 kadının cinsiyeti belirlenebildi.

Diğer Anadolu toplumlarına benzer olarak en fazla diş çürüğe büyük azı dişlerinde rastlanmıştır.



Çayönü-Neolitik	4,3
Aşıklı-Neolitik	2,9
Hayazhöyük-Erken Tunç	3,93
Küçük Höyük-Erken Tunç	2,92
İkiztepe-Erken Tunç	2,2
Panaztepe-Orta Tunç	3,01
Hakkari-Erken Demir	5,56
Karagündüz-Erken Demir	3,21
Dilkaya-Demir Çağı	10
Norşuntepe-Demir Çağı	11,27
Altıntepe-Urartu	2,85
Klazomenai-Akpınar-MÖ.7-4.yy.	5,4
Antandros-MÖ7-2.yy.	9,8
Klazomenai-Yıldıztepe MÖ.6-5.yy.	5,2
Panaztepe-Roma	11,11
Arslanteppe-Geç Roma	9,52
Sardis-Geç Roma	8,7
İznik-Geç Bizans	10,88
Eski Cezaevi-Geç Bizans	9,6
Van Kalesi-Ortaçağ	11,75
Panaztepe-İslâm	7,3
Karagündüz-Ortaçağ	6,36
Kelenderis-19.yy.	28,42

Tablo3: Diğer Anadolu toplumları ile karşılaştırma (%)

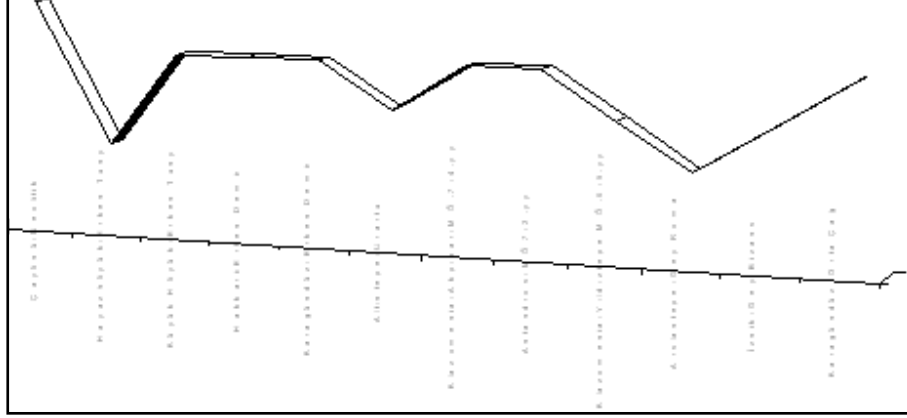
	7	6	5++	5+	5	4+	4	3+	3	3-	2+	2	1
M ³							4	2	2	2	3	7	11
M ²	1		3	5	6	1	10	3	14	2	10	8	4
M ¹		1	2	7	4	12	18	5	4	1	7		5
P ²		3	2	2	7	5	13		10		8	6	1
P ¹				1	5	9	7		16		3	5	2
C					6	6	13		20		2	4	2
I ²		1			6		8		8		2	1	2
I ¹					8	1	14		1			2	1
I ₁		1			6		14		10		2	2	
I ₂	1	2		1	4	1	7		8			2	1
C		1			11	5	8	1	15		4	1	
P ₁		2	2		7	4	7	1	13		6	7	2
P ₂		3		1	8	6	11		10		7	7	2
M ₁	1		2	8	8	3	14	13	2	2	5	3	
M ₂		2	2	4	8	3	9	9	7	4	13	9	3
M ₂					1	1	3		2	1	4	5	8

Tablo 4: Diş aşınması

Derece	Diş Sayısı	%
1	76	5.16
2	126	8.55
2+	153	10.39
3-	37	2.51
3	255	17.31
3+	82	5.57
4	354	24.03
4+	106	7.20
5	188	12.76
5+	53	3.60
5++	14	0.95
6	20	1.36
7	9	0.61
Toplam	1472	100

Tablo 5: Derecelendirme

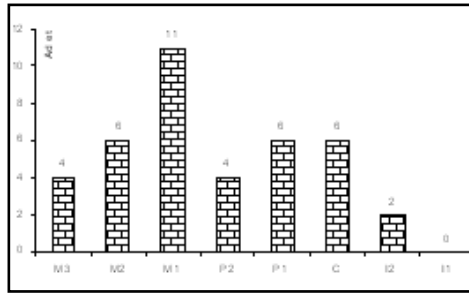
Anadolu Toplularının Aşınma Ortalamaları



Karagündüz toplumunun beslenme sisteminde genelde iyi öğütülmüş fakat biraz lifli besinlerin bulunduğunu ancak bu besinlerin hazırlanışında içlerinde aşındırıcı sert maddelerin çok yoğun olmamakla birlikte bir miktar karışmış olabileceğini düşündürmektedir. Karagündüz aşınma oranları diğer toplumlara yakın değerler vermektedir.

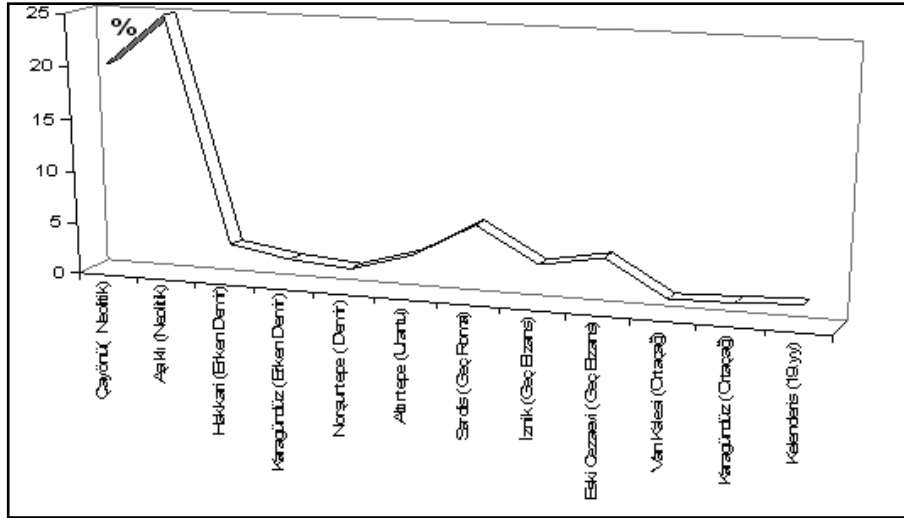
APSE

İleri derecedeki diş çürükleri ya da aşırı diş aşınmasının ardından pulpa boşluğunun iltihaplanma durumuna (Ortner & Putschar, 1985) bakacak olursak, 24 bireyde toplam 39 adet apse tespit ettik, bunların 3 tanesinin cinsiyetini kadın olarak belirledik. Toplam 1506 adet alveol üzerinden apse oranını % 2,58 olarak bulduk ve bu patolojiye en çok birinci azı dişlerinde rastladık.



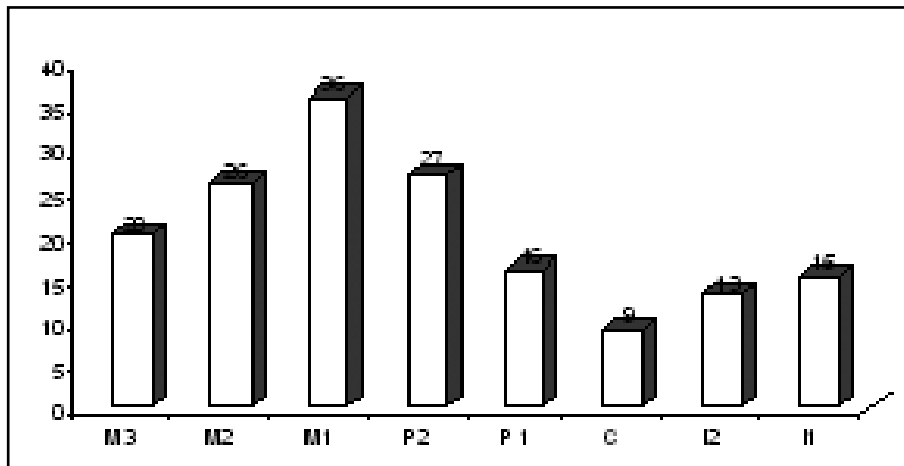
Çayönü(Neolitik)	20,2
Aşıklı (Neolitik)	25
Hakkari (Erken Demir)	3,56
Karagündüz (Erken Demir)	2,58
Norşuntepe (Demir)	2,15
Altıntepe (Urartu)	3,9
Sardis (Geç Roma)	7,26
İznik (Geç Bizans)	3,93
Eski Cezaevi (Geç Bizans)	5,1
Van Kalesi (Ortaçağ)	1,72
Karagündüz (Ortaçağ)	1,86
Kelenderis (19.yy)	2,21

Tablo 6: Apse oranları (%)



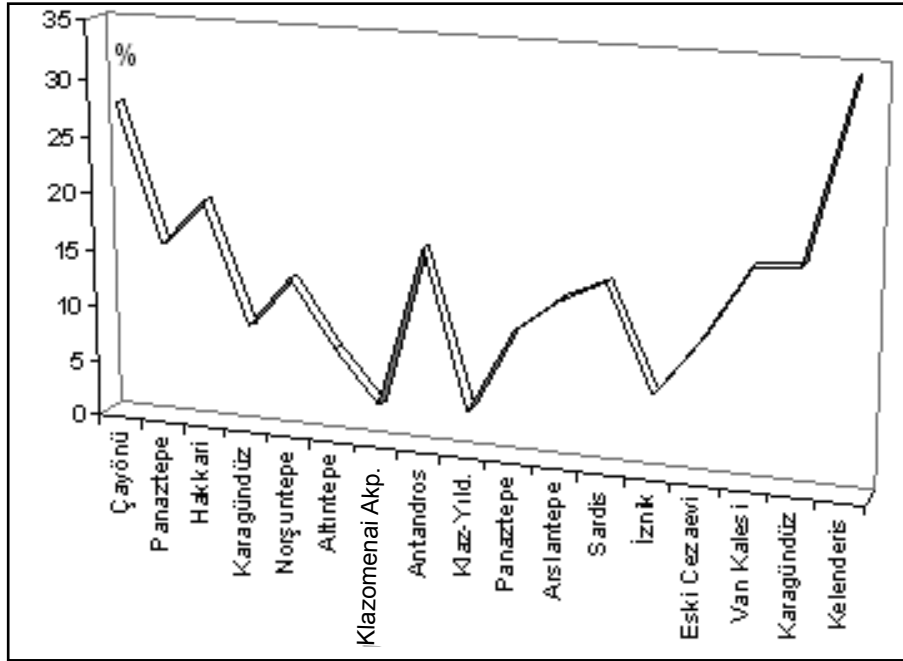
PREMORTEM DİŞ KAYBI

Toplumun ağız sağlığını belirlerken baş vurulan önemli kriterlerden biri olan ölüm öncesi diş kayıplarını bakıldığında, hem çürüğe hem de apseye en çok maruz kalan birinci moların ölüm öncesi kayıplarda da % 9,17 oranında karşımıza çıktığını görülür.



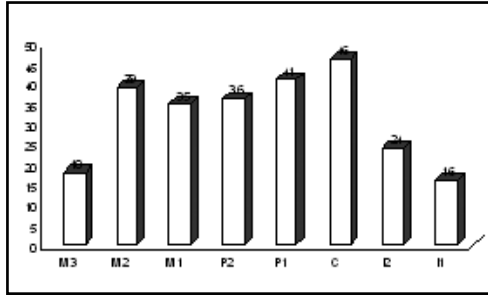
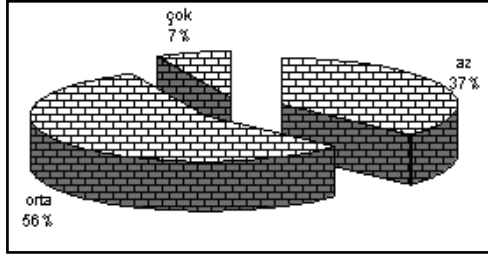
Çayönü	27,8
Panaztepe	15,65
Hakkari	19,79
Karagündüz E.D.	9,17
Norşuntepe	13,8
Altıntepe	7,89
Klazomenai-Akp.	3,4
Antandros	17,5
Klaz-Yıld.	3,7
Panaztepe	11,11
Arslantepe	14,2
Sardis	16,04
İznik	7
Eski Cezaevi	12
Van Kalesi	18,28
Karagündüz	18,73
Kelenderis	34,24

Tablo 7: Premortem oranları (%)



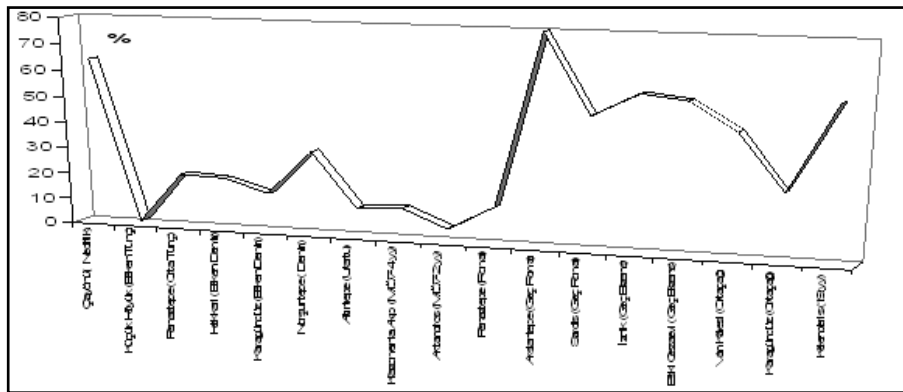
DİŞ TAŞI (TARTAR)

Dental plâğın mineralleşmesi sonucunda dişte oluşan inorganik madde birikimi hemen hemen tüm dişlerde görülmektedir. Periyodontal hastalıkların bir nedeni olan diş taşının yüzdesel oranlarına baktığımızda genellikle orta derecede yoğunlaşma olduğunu görürüz. Toplum içinde görülme sıklığı %15,18' dir.



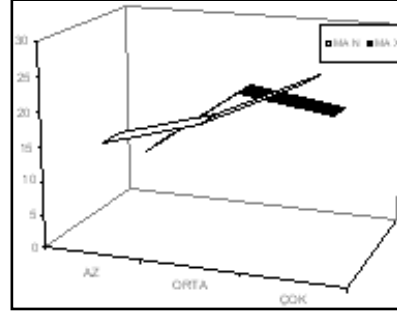
Çayönü(Neolitik)	64
Küçük Höyük (Erken Tunç)	1,58
Panaztepe (Orta Tunç)	20,89
Hakkari (Erken Demir)	20,15
Karagündüz (Erken Demir)	15,18
Norşuntepe (Demir)	32,34
Altıntepe (Urartu)	11,26
Klazomenai-Akp. (M.Ö.7-4.yy)	12,5
Antandros (M.Ö.7-2.yy)	5,4
Panaztepe (Roma)	14,76
Arslantepe (Geç Roma)	80
Sardis (Geç Roma)	50,52
İznik (Geç Bizans)	59,28
Eski Cezaevi (Geç Bizans)	57,2
Van Kalesi (Ortaçağ)	47
Karagündüz (Ortaçağ)	25,9
Kelenderis (19.yy)	58,88

Tablo 8: Diş Taşı Oranları (%)



ALVEOL KAYBI (PERİYODONTAL HASTALIKLAR)

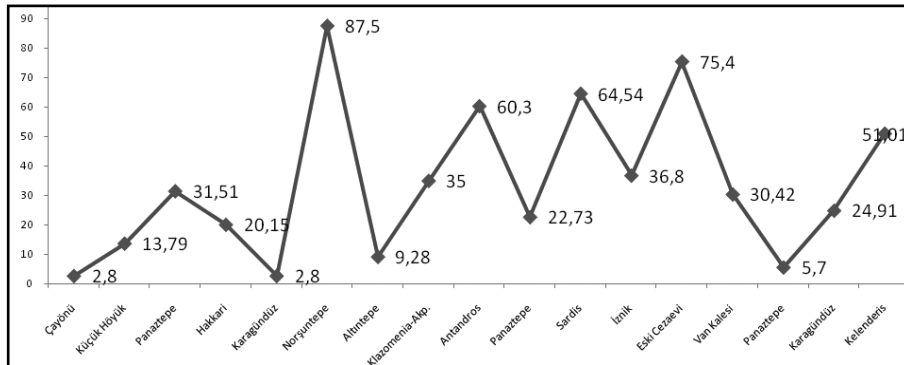
Bu toplu mezarda çene parçalarının küçük ve dağınık olması kimliklendirme sorunu yarattığından periyodontal hastalıkların cinsiyete ya da yaşa bağlı olarak değerlerini vermeyi çok doğru bulmadık, çünkü verilecek oran doğruyu yansıtmayabilirdi. Bu nedenle biz periyodontal hastalıkları toplum genelinde alt ve üst çene içinde inceledik.



Mikroorganizmaların etkisiyle diş eti ve alveolar kemiğin yıkımı nedeniyle diş köklerinin ortaya çıkması olarak adlandırılan alveol kayıp oranlarında Brothwell'in (1981) az, orta ve ileri şeklinde belirtmiş olduğu alveol kayıp derecelerini dikkate aldık. Toplum genelinde ileri ve orta derece periyodontal hastalıkların daha yaygın olduğunu ve üst çenede orta derece, alt çenede ileri derecede alveol kayıplarının bulunduğu tespit edilmiştir.

HYPOPLASİA

Amelogenesis sürecinde kendini gösteren bir aksama sonucu özellikle kesici ve köpek dişlerinin mine tabakası kalınlığında ortaya çıkan bu kusur Karagündüz Erken Demir Çağı toplumunda %2,8 oranında karşımıza çıkmaktadır.



Yer	Dönem	Araştırmacı	Çürük %	Abse %	Premortem %	Hypoplasia %	Diş taşı %	Alveol Kaybı %
Çayönü	Neolitik	Özbek(1997)	4,3	20,2	27,8	2,8	64	36,6
Aşıklı	Neolitik	Özbek(1992-97)	2,9	25				35,7
Hayazhöyük	Erken Tunç	Özbek(1984)	3,93					
Küçük Höyük	Erken Tunç	Açkkol (2000)	2,92			13,79	1,58	57,9
İkiztepe	Erken Tunç	Schultz (1989)	2,2					
Panaztepe	Orta Tunç	Güleç ve Duyar (1998)	3,01		15,65	31,51	20,89	
Hakkari	Erken Demir	Gözlük ve ark (2003)	5,56	3,56	19,79	20,15	20,15	60,98
Karağündüz	Erken Demir	Erkman ve ark (2007)	3,21	2,58	9,17	2,8	15,18	---
Dilkaya	Demir Çağı	Güleç(1987)	10					
Norşuntepe	Demir	Korkmaz (1993)	11,27	2,15	13,8	87,5	32,34	90
Altıntepe	Urartu	Yığıt (2005)	2,85	3,90	7,89	9,28	11,26	12,70
Klazomenai-Akpın	M.Ö 7-4 yy.	Güleç ve ark (1998)	5,4		3,4	35	12,5	
Antandros	M.Ö 7-2 yy.	Erdal (2001)	9,8		17,5	60,3	5,4	
Klazomenai-Yıld.	M.Ö 6-5	Güleç (1986)	5,2		3,7			
Panaztepe	Roma	Güleç ve Duyar (1998)	11,11		11,11	22,73	14,76	
Arslantepe	Geç Roma	Uzel ve ark (1988)	9,52		14,2		80	
Sardis	Geç Roma	Eroğlu(1998)	8,7	7,26	16,04	64,54	50,52	82,31
İznik	Geç Bizans	Erdal(1996)	10,88	3,93	7	36,80	59,28	70,83
Eski Cezaevi	Geç Bizans	Erdal (2003)	9,6	5,1	12	75,4	57,2	33,1
Van Kalesi	Ortaçağ	Gözlük ve ark (2004)	11,75	1,72	18,28	30,42	47	39,74
Panaztepe	İslam	Güleç(1989)	7,3			5,7		
Karağündüz	Ortaçağ	Gözlük (2004)	6,36	1,86	18,73	24,91	25,9	40,64
Kelenderis	19.yy	Şimşek (2006)	28,42	2,21	34,24	51,01	58,88	100

Tablo 9: Anadolu toplumları ile karşılaştırma (%)

SONUÇ

Populasyon üzerinde daha önce yapılan paleopatolojik ve arkeolojik çalışmalar bize Karagündüz Erken Demir Çağı toplumunun zor bir göçebe hayatı yaşadığını ve bunun yanında Doğu Anadolu'nun zor doğa şartları ile mücadele ederek hayvancılıkla uğraştıklarını göstermişti. Travmatik rahatsızlıklarla birlikte genetik rahatsızlıklara da yakalanmış olmaları bu insanların bir ölçüde kendi içine kapalı yaşam sürdüren sosyal bir yapıya sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

Genel anlamda tarımla birlikte önemli bir artış gözlemlenen diş patolojilerine Karagündüz Erken Demir Çağı toplumunda fazla rastlanmamıştır. Toplumun göçebe olması tarımsal ürünleri fazla tüketmediğini düşündürse de, yüzdesel değerler dönemin tarım toplumlarına yakın çıkmaktadır. Bu bize Karagündüz Erken Demir Çağı toplumunun hayvansal gıdaların yanı sıra tarımsal ürünleri de tükettiğini, ancak tatlı ve karbonhidratlı besinlere aşırı derecede bağlı kalmadan yaşamlarını sürdürdüğünü gösterir. Çürük ve apse oranlarının düşük çıkmasının yanı sıra diş aşınmasının da orta derecede olması bu durumu destekler niteliktedir.

KAYNAKÇA

- AÇIKKOL, A., 2000, Küçükhöyük Eski Tunç Çağı İnsanlarının Paleoantropolojik Açından İncelenmesi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- BELLİ O.- KONYAR E. 2003, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Erken Demir Çağı Kale ve Nekropoller, *Arkeoloji ve Sanat Yayınları*, İstanbul.
- BOUVILLE, C. CONSTANSE, WESTERMANN, T. S., NEWELL, R. R., 1983, "Les Restes Humains Mesolithiques de Labri Cornille, Istres (Bouches du Rhone)", *Bull et Mem.de la Soc.de Paris*. 5:XIII:89-110.
- BROTHWELL, D. R., 1963. "The Macroscopic Dental Pathology of Some Earlier Human Populations." D.R., Brothwell (Ed.), *Dental Anthropology*. Pergamon Press, 271-288.
- BROTHWELL, D. R., 1981, *Digging up Bones*, London: Oxford University Press British Museum (Natural History).
- ERDAL, Y. S., 1996, İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve Dişlerinin Antropolojik Açından İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- ERDAL, Y. S., 2001, "Antandros İnsanlarında Ağız ve Diş Sağlığı" *Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi*, 1:45-55, Ankara.
- ERDAL, Y. S., 2002, "Büyük Saray-Eski Cezaevi Kazılarında Gün Işığına Çıkarılan İnsan İskelet Kalıntılarının Antropolojik Analizi", *18. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 15-30, Ankara.

- EROĞLU, S.,1998,“Sardis Roma-Bizans Toplamlarında Diş Hastalıkları ve Ağız Sağlığı”, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- GÖZLÜK, P., 2004, Van-Karagündüz Populasyonu Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- GÖZLÜK, P., Yılmaz,H.,Yiğit, A., Açikkol, A., Sevim, A., 2002, “Hakkari Erken Demir Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan İncelenmesi” 18. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 31-40, Ankara.
- GÖZLÜK, P., Yiğit, A., Erkman A.C., 2003 “Van Kalesi ve Eski Van Şehri İnsanlarında Sağlık Sorunu,19. Arkeometri.
- GÜLEÇ E., SEVİM, A., ÖZER, İ., SAĞIR, M.,1998, “ Klazomenai’de yaşamış insanların sağlık sorunları” XIII. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, Ankara.
- GÜLEÇ, E., 1986, “Klazomenai İskeletlerinin Antropolojik ve Demografik İncelenmesi ”, *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s.131-137 Ankara.
- GÜLEÇ, E., SEVİM, A., ÖZER, İ., SAĞIR, M., 1998 ,”Klazomenai’de Yaşamış İnsanların Sorunları” XIII. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 26-30 Mayıs, 1997.
- GÜLEÇ, E.,1987 “Van Dilkaya İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelemesi” IV. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* ss.369-380.
- GÜLEÇ, E., 1989., “ Panaztepe İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelenmesi” *Türk Arkeoloji Dergisi* 28, ss.73-96.
- GÜLEÇ, E., DUYAR, İ.,1998, “Panaztepe M.Ö. İkinci bin ve Roma Dönemi İskeletlerinin Antropolojik Analizi (1985-1990)” *Antropoloji* 13, Ankara.
- HILLSON S.,1990.,Teeth New York: Cambridge University Press.
- HILLSON, S., 1998., Dental Antropology Cambridge University Press, United Kingdom.
- İŞÇAN M. Y. K. A. R. KENEDY (ed)., 1989 reconstruction of Life From the Skeleton, N. Y. Alan R. Liss, Inc.
- KORKMAZ,D.,1993 Norşuntepe Demir Çağı İskeletlerinde Diş Yapısı ve Hastalıkları Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- RTNER D.J., PUTSCHAR, G..J., 1985, Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains, Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- ÖZBEK, M., 2000,“ Düünden Bugüne İnsan “ İmge Kitabevi Yayınları Ankara.
- ÖZBEK, M.,1988, “ Çayönü İnsanlarında Diş ve Dişeti Hastalıkları” V. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, ss.367-382, Ankara.

- ÖZBEK, M., 1984 " Etude Anthropologique des Restes Humaines de Hayaz Höyük", *Anatolica*, 11:155-168.
- ÖZBEK, M., 1992, "Aşıklı Höyük Neolitik İnsanları" VII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı ss.145-160, Ankara.
- ÖZBEK, M., 1994, "Aşıklı Höyük İnsanları (1990 ve 1992 Buluntuları)" IX. Arkeometri Sonuçları Toplantısı ss.23-32, Ankara.
- ÖZBEK, M., 1998 "Human Skeletal Remains from Aşıklı, A Neolitik Village near Aksaray, Turkey", Light on Top of The Black Hill-Studies Presented to Halet Çambel-(Ed:Güven Arsabük, Machteld J.Mellink, Wulf Schirmer), Ege Yayınları, İstanbul.
- UZEL, İ., ALPAGUT, B., KOFOĞLU, S., 1988, " Arslantepe Geç Roma Dönemi İskeletlerinde Diş Çürüğü Aşınmaları ve Periodontal Hastalıklar" III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı ss.31-54 Ankara.
- SEVİMA.- PEHLEVAN C.- AÇIKKOLA.- YILMAZ H.- GÜLEÇ E. 2001, "Karagündüz Erken Demir Çağı İskeletleri", 17. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara.
- SEVİM V. – KAVAKLI 1996, E. Bir Erken Demir Çağı Nekropolü Van / Karagündüz Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- SEVİM V.– KAVAKLI E. 1994, "Van Karagündüz Erken Demir Çağı Nekropolü Kurtarma Kazıları 1992-1993" XVI. Kazı Sonuçları Toplantısı I, Ankara: 331-350.
- SEVİM V. – KAVAKLI E. 1995, "Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü 1994 Yılı Kurtarma Kazıları" XVII. Kazı Sonuçları Toplantısı I, Ankara:337-349.
- SEVİM V. – KAVAKLI E.-ÖZFIRAT A. 1998, "Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü 1995-1996 Yılı Kurtarma Kazıları" XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı I, Ankara: 571-589.
- SEVİM V.– KAVAKLI E.- ÖZFIRAT A. 2000, "Karagündüz Höyüğü 1998 Yılı Kazıları" 21. Kazı Sonuçları Toplantısı I, Ankara : 409-420.
- SEVİM V. 2005 "Karagündüz Höyüğü ve Demir Çağı Mezarlığı" Arkeoatlas 4. Sayı ss.102-103, Temmuz 2005.
- SCHULTZ, M., 1989, "Der Gesundheitszustand der frühmittelalterlichen Bevölkerung von İkiztepe:1. Kinderskelette" IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 114-117.
- ŞİMŞEK N., 2005" 19.yy. Mersin Kelenderis populasyonunun dişlerinin ve çenelerinin paleopatolojik açıdan incelenmesi" Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- YİĞİT, A., GÖZLÜK, P. ERKMAN, A. C., ÇIRAK, ŞİMŞEK, N., (2005) "Altıntepe Urartu İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değerlendirilmesi", 26. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu.



Resim 1: İzole No.suz



Resim 2: İzole No.suz

AKARÇAY TEPE, 2006

Mihriban ÖZBAŞARAN*

Miquel MOLIST

Şanlıurfa Müzesi Müdürlüğü denetiminde yürütülmekte olan Şanlıurfa İli, Birecik İlçesi, Akarçay Köyü içinde yer alan Neolitik Dönem yerleşmesi Akarçay Tepe’de 2006 yılı çalışmaları, Prehistorya Anabilim Dalı ve Barcelona Autonome Üniversitesi öğretim üyeleri ve öğrencilerinden oluşan ekip tarafından gerçekleştirilmiştir¹. Kültür ve Turizm Bakanlığı’nı Bodrum Sualtı Müzesi arkeologlarından Nurcan Çilesiz temsil etmiştir. 2006 yılı kazıları, malî açıdan İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Fon Sekreterliği (Proje No. 535/05052006) ile Katalunya Araştırma Genel Müdürlüğü, Direcció General de Recerca (Quality Research Group SAPPO/UAB 2005SGR 00241, 2006-EXCAV0004), tarafından desteklenmiştir.

Fırat Nehri’nin mevsimlik bir kolu olan Su Deresi’nin terasları üzerine kurulmuş Akarçay Tepe’de, 2006 yılı çalışmaları, höyüğün “Doğu Kesimi” olarak adlandırılan bölgede, yeni açılan 10 x 10 m. boyutlarındaki üç açma ile, 28 X, 28 V, 29 V plan kareleri, eski açmalardan 27 X, 27 U, 27 T, 28 U, 29 T ve 26 U, 26 T, 27 V açmalarında, yaklaşık 950 metre karelik bir alanda yürütülmüştür (Çizim: 1).

Akarçay Tepe’nin en eski yerleşme evresi, Çanak Çömleksiz Neolitik B evresinin orta aşamasıdır (Orta PPNB)(Özbaşaran et al 2007: 187-202). Bu evre, 2006 yılında 27 X açmasındaki kazılarla araştırılmıştır (Resim: 1). Ortaya çıkarılanlar, 2005 yılında işlik olarak yorumlanan bir açık alanın altındaki AB mekânı ile diğer ilişkili açık ve kapalı mekânlardır (BF). Söz konusu yapılar ve yapı öğeleri, Doğu Kesim’in 10. ve 9. tabakalarını oluşturmaktadır. Taş temel üzerine kerpiç duvarlı, dörtgen planlı AB mekânı ile hemen güneyinde yer alan ve henüz planı tam olarak anlaşılamayan BF mekânı, bulunan yapı kalıntılarıdır. Yontma taş

* Doç. Dr. Mihriban ÖZBAŞARAN, İstanbul Üniversitesi, Prehistorya Anabilim Dalı, İstanbul/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Miquel MOLIST, Barcelona Autonome Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü/İSPANYA.

1 Akarçay Tepe 2006 yılı kazı ekibi, alfabetik sırayla, Beril Alataş, İbrahim Türkay Bozkurt, Walter Cruells Banzo, Ece Birçek, Heval Bozbay, Güneş Duru, Sevil Er, Nurcan Kayacan, Nejla Kurt, Elena López Romero Gonzalez De La Aleja, Hakan Önen, Maria Sana Segui, Özlem Sarıtaş, Gülay Sert, Okan Sezer, Nazım Soylu, Özgür Toprak, Carlos Alberto Tornero Dacasa, Melis Uzdurum, Turhan Ülgür, Nazmi Üney’den oluşmuştur.

alet endüstrisi bu alanda ağırlıklı olarak çakmak taşı ile temsil olunur, obsidyen höyük genelinde olduğu gibi yine çok az sayıdadır. Ne var ki, 2005 yılında bu alanda ortaya çıkarılanlar, buluntu topluluğunun obsidyen işleme faaliyetinden arta kalanlar olduğunu, buluntu alanın ise 9. tabakaya ait bir obsidyen işliğı olarak kabul edilebileceğini göstermiştir.

Akarçay Tepe'de uzun ve kesintisiz yerleşimin bir sonraki aşaması Son/Geç PPNB'ye aittir, Doğu Kesim'in 8. ve 7. tabakalarını oluşturur. 26-27 V-T plan karelerinde araştırılmaya başlanan bu tabakalarda yeni bir yapı, BD binası ile bir açık alan bulunmuştur. BD binası, 27 U-T açmasının doğusunda yer alır. Yapının yarısı açmanın doğu kesiti altında kalmaktadır. Ortaya çıkarılanlar hücre planlı bir yapının mekânlarına işaret etmektedir. Binanın tabanına, kerpiç duvarların temellerine henüz ulaşamamıştır. Bu binanın hemen batısında ise, önceki yıllarda pek çok pişirme çukuru ve büyük bir kül çukuru ile temsil edilen bir açık alan bulunmuştu. Çevredeki binalarda oturanlar tarafından ortak kullanıldığı düşünülen söz konusu alan, BC mekânı bir tür iç avlu görünümündedir (Resim: 2) . 2006 sezonunda da araştırılmaya devam edilen bu alanda ortaya çıkarılanlar, mekânın ortak kullanıldığını kanıtlayan veriler sunmuştur. BC alanında en yoğun buluntu grubu olarak hayvan kemiğı ele geçirilmiştir. Bunların % 90.12'si koyun-keçidir. Geri kalan % 10' luk oranı ise sığır, karaca, domuz ve geyikgillerin kemikleri oluşturur. Koyun-keçi'nin %50'den fazlası evcil hayvanlardır. Erkekler sayıca belirgin biçimde dişilerden daha fazladır. Toplam 450 kg. et tüketilmiştir; yaklaşık 10 adet koyun/keçiye tekabül edecek bu miktar etin, kısa sürede, olasılıkla tek seferde tüketildiğı düşünülürse, bunun bir toplu tüketim olduğu anlaşılır; olasılıkla bir tören ya da kutlama nedeniyle tüketilmiştir. Kemikler ve kemik üzerindeki kesik izlerinin incelenmesi sonucunda kesme/kasaplık ve kısmen sıyrarak yemek gibi yeme yöntemleri de anlaşılabilmiştir.

BC'nin doğusu yine aynı işlevdedir, kuzeydeki V ve güneyde BE mekânı olmak üzere ikiye bölünmüştür. BE mekânı doğuda, açma sınırının daha da doğusunda devam etmektedir. İlginç olan yuvarlak bir plan göstermesidir, ne var ki binanın planının anlaşılabilmesi için kazıların devam etmesi gerekmektedir.

Taş duvarlı C yapısı ile kerpiç duvarlı G yapılarının kuzeyinde, güney yarısı kısmen kazılmış AC mekânının kuzeyi açılmış, batısındaki açık alan temizlenmiş, ortaya çıkarılan mimarî kalıntılar ve yapı öğeleri yardımıyla, 2001 yılında kazılan 27 V açması tabakalarının stratigrafi kontrolü sağlanmıştır. AM açık alanında daha önceden bilinen küçük, oval biçimli bir ateş yerinin hemen kuzeyinde bir başka

ateş çukuru daha bulunmuştur. AC mekânı taban seviyesinde ortaya çıkarılmış, kuzeyindeki AY mekânının kuzey sınırını oluşturan taş duvar ise temizlenerek belgelenmiştir.

Akarçay Tepe’de Çanak Çömleksiz Neolitik Dönemin en son evresi, Final PPNB adıyla, 6. tabaka ile temsil edilir. 2001 yılında kazılmaya başlanan ve 28 U-T açmalarında yer alan K binasının hücre planlı mekânlarından güneydeki üç mekanın toprak tabanları kaldırılmış ve taş döşemeler ortaya çıkarılmıştır. Binanın kuzeyindeki AG mekânında sürdürülen temizlik ve kazı çalışmaları sonucunda, binanın kuzey duvarına dıştan bitişik bir ocak yeri saptanmıştır. Oval biçimli, içi kül ve yanık taşlarla dolu ocağın çevresinde (AG mekânı dolgusu) bız, yongalanmış disk (*chipped disks*), çakmaktaşıdan okucu gibi aletler bulunmuştur.

6. tabakanın üzerinde, ilk kez 2005 yılında saptanmış olan ve mimârisiyle birlikte ortaya çıkarılan ilk çanak çömlekli evre tabakaları yer alır. Akarçay Tepe’nin ilk kazı yıllarında yalnızca buluntuları ve çanak çömlek parçalarıyla bilinen bu evre, Çanak Çömleksiz Neolitikten Çanak Çömlekli Neolitiğe Geçiş olarak adlandırılır. Yakındoğu’da çok az sayıdaki yerleşmede saptanabilmiş olan bu aşama, mimarîsi, buluntuları ve diğer arkeolojik malzemesi ile birlikte ortaya çıkarılmış olması önemlidir. Çanak Çömleksiz Neolitik Dönemin sonu, ilk çanak çömlek teknolojisi, kökeni, çanak çömlek yapımının topluluğa getirdiği değişiklikler gibi pek çok soruna veri sağlayacak bu bulguların araştırılmasına 2006 yılında da devam edilmesi kararlaştırılmıştır. Bu nedenle, 2005 yılında kazılan açmanın hemen kuzeyine 28- 29 V plan karelerine iki açma açılmıştır (Resim: 3 ve 4). 28 V açmasında yüzey toprağının hemen altında söz konusu evre tabakalarına girilmiş, ancak yapı kalıntıları çok tahribat görmüş şekilde bulunmuştur. Açmanın güney köşesinde, dörtgen planlı, taş duvarlı, küçük mekânlara işaret eden, dolayısıyla hücre planlı olarak adlandırılacak bir yapının, BH binası, güney köşesi ortaya çıkarılmıştır. Duvarlar parçalar hâlinde ele geçirildiği için binanın planı tam olarak anlaşılamamıştır, ancak 2005 yılında ortaya çıkarılan BA yapısı ile pek çok açıdan benzerlikler gösterir. Bu benzerliklerden ilki binaların yönüdür. BH binasının ortaya çıkarılan duvarlarının yönü, kuzey-güney aksta uzanan BA binası gibidir. Kuru taş örme tekniği ile kireç taşı kullanılarak yapılan duvarların temelinde iri bazalt kullanımı her iki yapının da ortak özelliğidir. Duvar kalınlıkları, mekân boyutları gibi ölçü benzerlikleri de iki yapı arasında karşılaştırılacak öğelerdendir. BA yapısı ile yapının açık alanı dolgusunda 2005 yılında bulunan çanak çömlekler bu evreyi ilk Çanak Çömlekli Neolitik Döneme tarihlendirmişti (Özbaşaran- Molist 2006: 245-249). Çok belirgin ve kurallı bir çanak çömlek türü olan ve “ Siyah Özlüler”

adıylı bilinen bu parçalar az sayıda bulunmuş olmakla birlikte BH binasını da aynı evreye tarihlemektedir.

2006 yılında Akarçay Tepe’de, “Doğu Kesim” olarak adlandırılan höyüğün doğu konisinde sürdürölen çalışmalar, önceki yıllarda olduğu gibi bu alanda ilk kez çanak ömleksiz Neolitik Dönemin B evresinde yerleşildiğini, Son/Gelişkin anak ömlekleli Neolitik sırasında ise yerleşme merkezinin batıya kayarak yeni bir yerleşme konisi oluşumuna neden olduğunu doğrulamıştır. “Doğu Kesim”de kazılan alanlar, 26-29 Y-S plan kareleri, çanak ömleksiz Neolitik yerleşmenin, kuzeybatı eteklerini oluşturmaktadır. Bu durumda yerleşmenin merkezinin bugünkü Akarçay Köyü’nün tam ortasında kaldığı düşünölebilir. Bu varsayımı sınamak için 2006 yılında, günümüz Akarçay Köyü’nün batısında, İlköğretim Okulu’nun bahçesinin hemen kuzeyinde, bahçe duvarına bitişik olarak küçük bir açma açılmıştır (Resim: 5). Düşünöldüğü gibi yüzey toprağının hemen altında mimarîyle karşılaşılmış ve mimarî özellikler, yapı öğelerinde kullanılan hammadde ve yapım tekniği, ortaya çıkarılanların büyük olasılıkla Akarçay Tepe Doğu Kesim tabakalanmasına göre, 6 ya da 6’dan daha geç tabakalar olabileceğini göstermiştir. Önümüzdeki yıllarda C-14 örnekleri ile mutlak tarihleme yapıldığında, tarihleme sorununun kesin olarak özömleneceği düşünölmektedir.

KAYNAKLAR

ÖZBAşARAN, M. – M. MOLIST, 2006, Akarçay Tepe 2005, *Anatolia Antiqua* XIV: 245-249.

ÖZBAşARAN, M. – E. BUCAK – M. MOLİST 2007, *Akarçay Tepe 2005*, 28. Kazı Sonuçları Toplantısı 1: 187-202.



Çizim 1: Akarçay Tepe 2006 durum planı



Resim 1: Orta PPNB, AB ve BF mekânları



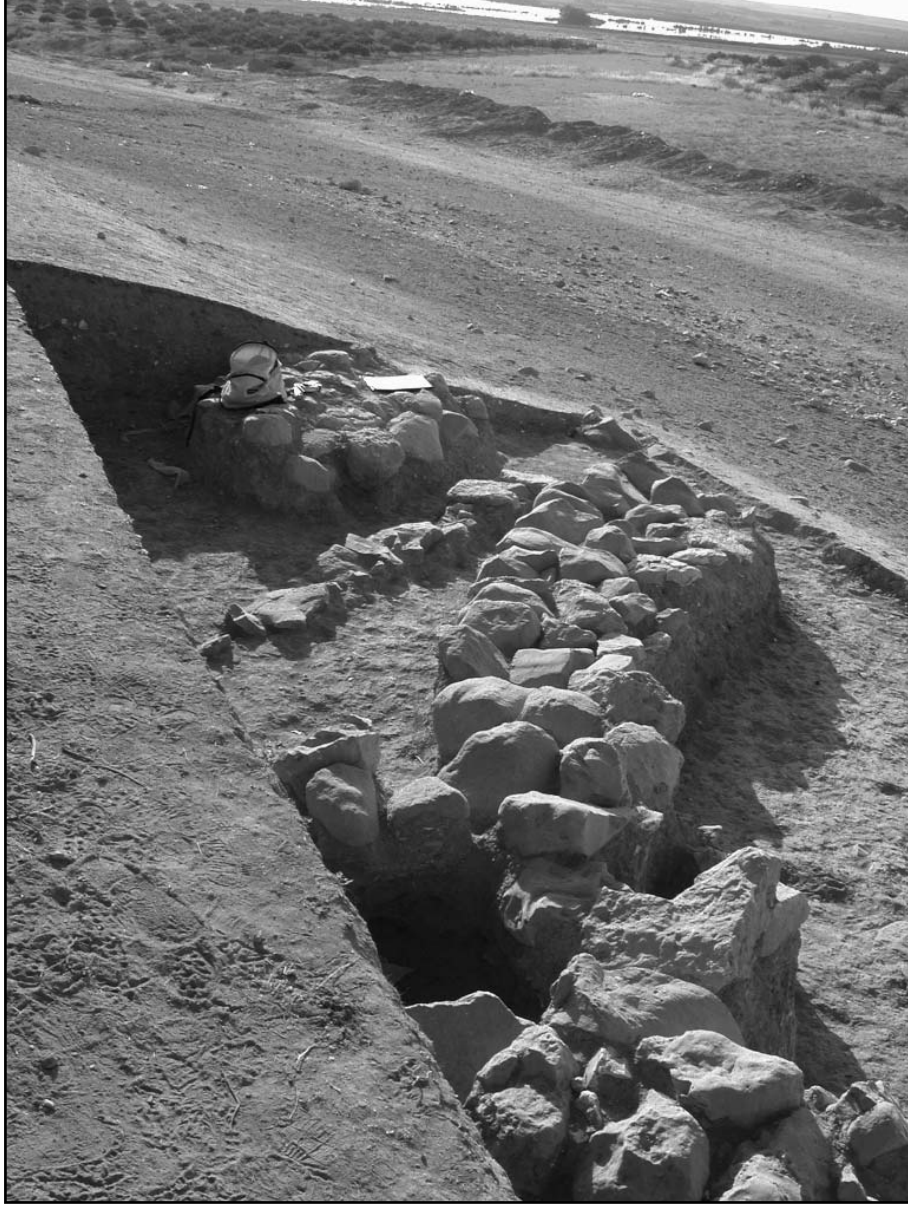
Resim 2: Ortak kullanım alanı, BC



Resim 3: 29 V açması, BH ve BG binaları



Resim 4: Doğu Kesim, KB'dan GD'ya, önde yeni açılmakta olan 28 V açması



Resim 5: Kızılkaya İlköğretim Okulu kuzeyindeki 30-31 AA sondajı

TECHNICAL ACTIVITIES HELD AT MUSULAR (VIIIth MILLENNIUM B.C. CENTRAL ANATOLIA): A PRELIMINARY USE-WEAR ANALYSIS OF LITIC TOOLS

L. ASTRUC*

N. KAYACAN

M. ÖZBAŞARAN

Musular, a Satellite Site of Aşıklı Höyük

Around the site of Aşıklı Höyük, a major Aceramic Neolithic settlement of Central Anatolia (Esin, Harmankaya 1999), four contemporaneous low and flat sites were discovered: Yelibelen, Ven 7, Gedikbaşı and Musular. Among them, Musular was extensively excavated. It is located on the west bank of the Melendiz, across from the mound of Aşıklı, at a distance of 300-400 m (Fig. 1). The archaeological deposit of 70 cm. lies directly on the bedrock, a tufa formation. It is a small site densely occupied on an area of only 2000 m².

Two phases are attested: the main one is an aceramic level dated of the second part of the VIIIth millennium B.C. and, the second one corresponds to the Late Neolithic-Chalcolithic. Our paper will focus on the PPN occupation which is contemporaneous to the latest levels of Aşıklı Höyük (Fig. 2).

The main characteristics of the site for this period are the following (Fig. 3). Architectural remains such as channels are rather unusual and might be related to specific activities: one is built with stones and the others are cut into the bedrock. An enclosure wall (?) which ended in a short stone-lined channel was also discovered. At the extremity of the built channel was an open space, interpreted as a working area, and south to that channel was a midden containing a huge amount of material. Of striking interest is a building, building A, that formed, with the channels carved into the bedrock, a unique complex. Building A is comparable

* L. ASTRUC, CNRS, UMR 7041, Paris X and I University, Nanterre/ FRANCE.

N. KAYACAN, İstanbul University, Department of Archaeology, Prehistory Section, İstanbul/ TÜRKİYE.

M. ÖZBAŞARAN, İstanbul University, Department of Archaeology, Prehistory Section, İstanbul/ TÜRKİYE.

to the communal and/or special-function Building T at Aşıklı. It was quadrangular in plan, with benches along the walls and a hearth. The floor was lime-plastered and painted in red.

It has been previously argued that Musular (Duru, Özbaşaran, 2005) was a 'non-domestic' site, satellite of Aşıklı. Among the differences between the two sites, the absence of domestic dwellings such as the ones found at Aşıklı has to be underlined. Furthermore, the faunal assemblage seems different in proportion from one site to the other. *Bos primigenius* dominated in Musular - in the midden area, the wild cattle represented 57 %, followed by sheep and goat (39 %) - whereas, in Aşıklı, sheep and goat represented 70 %.

H. Buitenhuis proposed that wild cattle were hunted according to age, generally slaughtering the adults, and that this hunting activity was a communal one. Musular could be therefore devoted mainly to animal processing. As a matter of fact, among the lithic assemblage made of obsidian (scarce flint blades were imported), scrapers and arrowheads were dominant: scrapers represented 53% of the retouched blanks, arrowheads 22%. The rest of the typological tools were retouched flakes and blades (20 %) and other tools such as splintered pieces, burins and borers. It is traditionally assumed that scrapers are related to hide processing and arrowheads to hunting but these assumptions have to be tested with the help of use-wear analysis.

What are the Technical Activities Performed at Musular?

Method

Use-wear analysis is a method developed in St-Petersburg by S. Semenov (1964). It relies on the observation of tools at low and high magnifications with the help of both a stereoscopic (until 60x) and a metallographic microscope (50x, 100x, 200x, 500x). The attributes of wear – i.e. scaling, smoothing, striation and polish– their patterns on archaeological material are compared to those observed on experimental collections. Wear on obsidian is distinct of the one observed on flint and it needs specific corpus of reference (Hurcombe 1992). Our study relies on the corpus of a working group 'Obsidians, traces and functions'¹: more than 400 tools were implemented in different technical operations, the worked materials being antler, bone, hide, wood and plants, stone, harvesting being also performed.

¹ Experimental seasons of the working group 'Obsidians, traces and functions' were conducted in the Archéodrome de Beaune (Côte-d'Or) and the Institute of Oriental Prehistory of Jalès (Ardèche) with the help of CNRS and APAB/SAPRR financement.

The first use-wear analysis of Musular chipped stone industry was conducted on a sample of 138 lithic elements collected in the working area. It allows preliminary functional remarks on the tool assemblage.

Results

We will start with the arrowheads: they represent 22 % of the retouched tools. As Nurcan Kayacan (2003) pointed out, they are mainly oval in shape and retouched by pressure flaking, the biggest measuring around 6 cm. of length (Fig. 4. 1). Only one fragment of such arrowheads was part of our first sample: a tip broken with a very characteristic hinge fracture (Fig. 4. 2). Such fractures are related to axial constraints, and could be due the use of the blank as a projectile point or a hast. K. Ataman has shown, with the help of experimentation, that such pressure flaked arrowheads were used, in Can Hasan III, for hunting. Further study will allow us to test this working hypothesis in Musular.

Byblos points are as well attested but in small quantity (Fig. 5.1). Our sample coming from the working area did not show any complete specimen. But we found fragments of blades, with or without a tang that, we believe, have been used as projectile points. They are heavily fractured mainly showing burin like damages but their wear pattern is not the one of splintered pieces (Fig. 5.2,3,4). Such fragments were probably brought back to the site either within the dead animals or in the haft.

Cutting operations on meat or fresh hide are well represented. A great variety of blanks is used for such operations: shaping flakes, blades showing in some cases a cortical surface, upsilon blades (Fig. 6. 1, 2, Fig. 7.a). Meat cutting produces very light wear: small scaling related to the cut of soft material and very fine striation. Such wear shows that these tools were not used for the first butchery operations that might be done on the killing site with heavy tools, but to process meat (for filleting, for instance).

Are the scrapers found in large amount at the site used for hide processing? At the present state of the study, the answer is fully yes. Several of them had shown wear related to transverse operations on hide. A very interesting point for us is that they usually show different sequences of retouch: for example, (Fig. 6.3), 6 different sequences of retouch were found on this tool; as the areas number 2 and 4 are the more ancient ranks of retouch, the development of wear is in these

zones more important. Such successive sequences of use and rejuvenation are known from ethnographic records and the reduction of the scrapers during the activity might be quantified.

Furthermore, hide processing is not only represented by scrapers. Divers operations (scraping and cutting) are conducted on hide with a huge range of blanks. A small fragment of flake was, for instance, used to scrape fresh hide (Fig. 6.4, Fig. 7.b, c). The wear is here very characteristic with a dull regular smoothing of the edge, a heavy transversal striation and a development of a dull polish.

A great variety of wear patterns related to hide processing were recognized. The comparisons of these archaeological wear and the experimental ones will allow us to refine our interpretations and to propose, if possible, a restitution of the different sequences of hide processing at Musular. Experimentation shows that within such activity, the parameters can change widely: among the main one, the nature of the hide (species), its state (dry/fresh, with fat, ochre or ash), the way the hide was tight during the operation (on a wooden beam or on a vertical frame, for instance), the morphology of the tool (straight or convex edge, retouch or plain), the way it was hafted, and, the time of use.

Even if meat and hide processing seems to be the common activities at Musular, they are not the only ones. Several tools used to cut or to scrape wood or to work different kind of plants were as well identified (Fig. 6.5, Fig. 7.d).

To conclude, this first functional approach of the lithics of Musular had showed that the state of preservation of the collection fully allows further analysis. We have already been able to identify wear on tools linked with different activities: hunting, meat and hide processing, wood or plant working. No tools related to bone working were recognized so far even if bone tools were present at the site –were they manufactured elsewhere?

At the present state of the study, we would like to underline the fact that the large amount of scrapers found at Musular shows only a part of the whole hide processing. Our concern will be to better understand the process of soft animal material treatment, in a small site of Cappadocia during the VIIIth millennium cal B.C.

CITED REFERENCES

- ATAMAN, K. A., 1988, *The Chipped Stone Assemblage from Can Hasan III: A Study in Typology, Technology and Function*. Unpublished Ph.D. thesis, Institute of Archaeology, University College London.
- DURU, G. - M. ÖZBAŞARAN, 2005, A 'non-domestic' site in Central Anatolia. *Anatolia Antiqua* XIII: 15-28.
- ESİN, U. - S. HARMANKAYA, 1999, Aşıklı, in : M. Özdoğan, N. Başgelen, *Neolithic in Turkey*. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul: 115-132.
- HURCOMBE, L. M., 1992, *Use wear analysis and obsidian : theory, experimentation and results*. Sheffield : J.R. Collis Publications, 1992. 226 p. (Sheffield Archaeological Monographs ; 4).
- KAYACAN, N., 2003, Chipped stone industry of the Neolithic site of Musular (Cappadoccia): preliminary results. *Anatolia Antiqua* XI: 1-10.
- SEMENOV, S.A., 1964, *Prehistoric technology ; An Experimental Study of the Oldest Tools and Artefacts from Traces of Manufactures and Wear*. Moonraker Press, Bradford-on-Avon. 211 p.



Fig. 1: Musular, a satellite site of Aşıklı Höyük

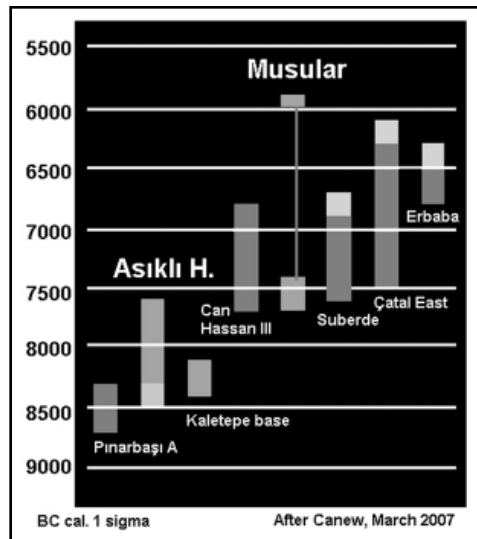


Fig. 2: Chronological chart (After, Canew March 2007). Aşıklı Höyük, 8210-7480 BC cal., 1 sigma, 47 dates (phase 2) ; Musular, 7570-7290, 10 dates, 5890-5790, 1 date

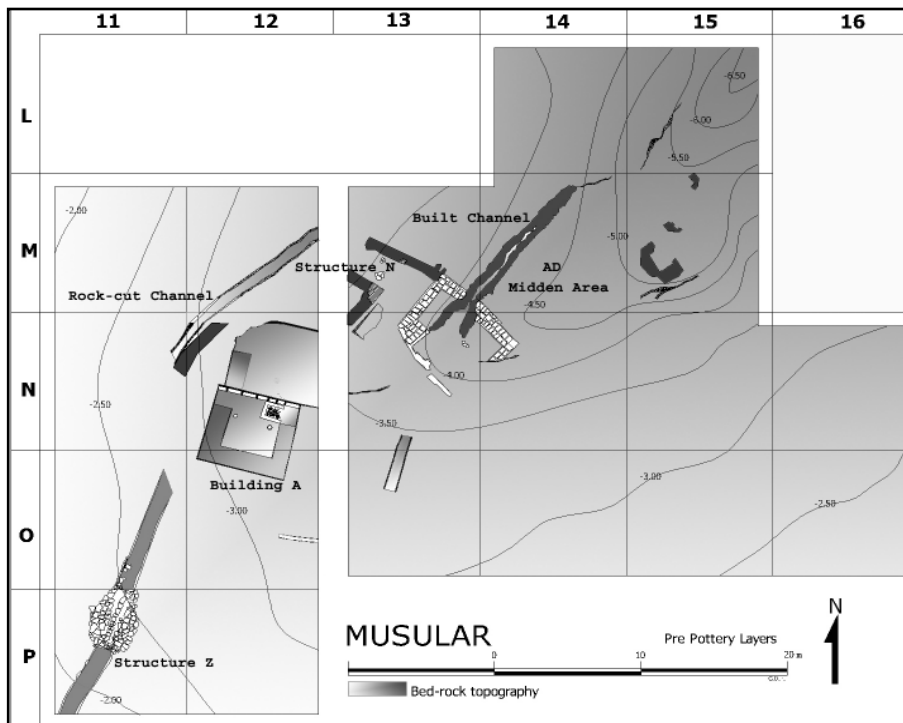


Fig. 3: Schematic plan of the Pre-Pottery Neolithic Musular

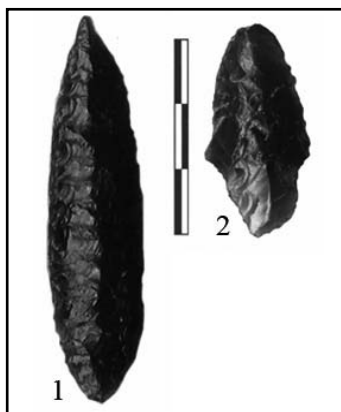


Fig. 4: Oval arrowheads made by pressure flaking: 1. complete specimen, 2. Tip of oval arrowhead broken with a characteristic hinge fracture.

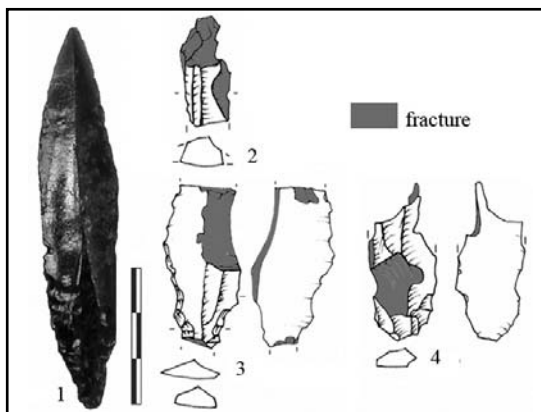


Fig. 5: Projectile point. 1. Complete Byblos point. 2, 3, 4. Fragments of blades, with or without a tang that, interpreted as being used as projectile points.

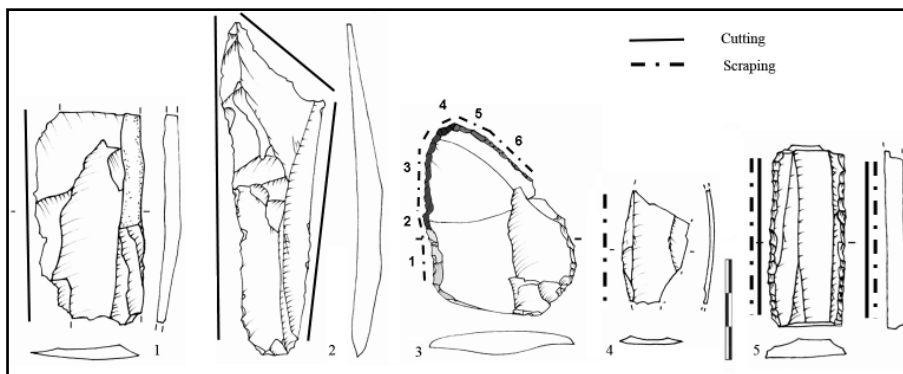


Fig. 6: 1, 2. Cutting operations on meat or fresh hide identified on flakes or blades. 3. Skin processing, transverse motion on hide identified on a scraper. 4. Skin processing, transverse motion on hide identified on a small flake 5. Example of a retouched blade used to work vegetal material.

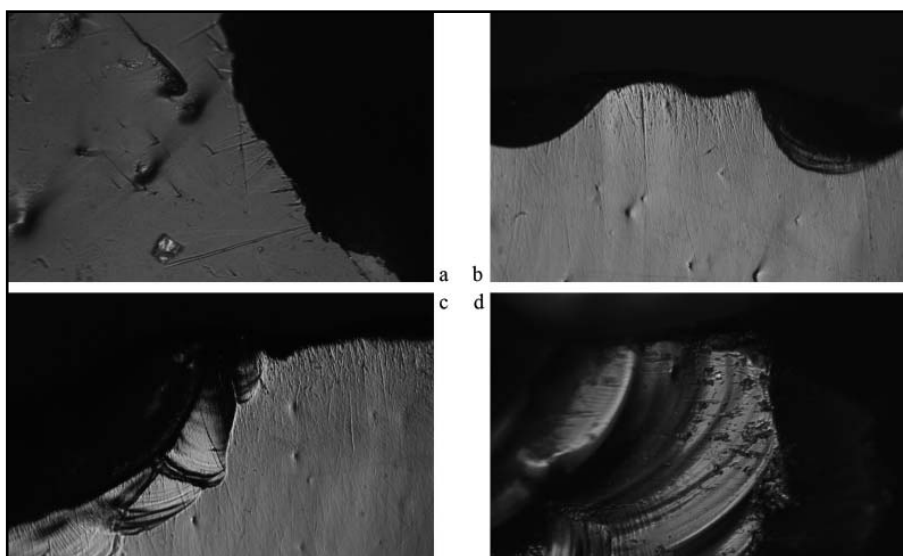


Fig. 7: Examples of wear traces (metallographic microscope). a. meat cutting (magnification : 200x ; tool, fig. 6.1), b. Skin processing, scraping (magnification : 100x ; tool, fig. 6.4), c. Skin processing, scraping (magnification : 200x ; tool, fig. 6.4, a few millimetres away from b), d. Longitudinal motion on a vegetal material (magnification : 200x ; tool, fig. 6.5).

BİR GRUP TROİA SERAMİĞİNDE SIR VE MALZEME ANALİZLERİ

Billur TEKKÖK*

Ali Akın AKYOL

Yusuf Kağan KADIOĞLU

Şahinde DEMİRCİ

GİRİŞ

Bu çalışmada Roma Dönemine ait bir grup sırlı seramik¹ çalışılmaya başlanmıştır. Çalışma süresince seçilmiş altı örnek üzerinde incelemeler yapılmış ve bazı sonuçlar elde edilmiştir.

Seramik örnekleri, 1989-2000 yıllarında yapılan Troia kazılarında Batı Kutsal Mekânı, Kuzey Binası dolgusundan (*TR-Ce1*, *TR-Ce3*, *TR-Ce5*) ve Aşağı Şehir evlerinden; K17, H17, D20 açmalarında iç mekân dolgularında (*TR-Ce2*, *TR-Ce4*, *TR-Ce6*) ele geçirilmiştir. Örneklerin bir kısmı daha önce çalışılmış, ancak analizi yapılmamıştır (Biçken-Tekkök 1996, 55-56; Heath-Tekkök 2007). Kazı alanının planı ve örneklerin alındığı yerler Şekil 1'de verilmiştir (Latacz vd. 2001).

Troia antik kenti 19. yüzyılın sonundan itibaren kazılmaya başlanan ve Anadolu arkeolojisi için önemli yere sahip bir yerleşimdir. Kentin Batı Kutsal Mekânı 1992-2000 yıllarında kazılmış (Tekkök vd. 2008b), Aşağı Şehir Roma Dönemi evlerinin bir kısmı da 1989-2000 yıllarında gün ışığına çıkarılmıştır (Jablonka 1995; Korfmann 1991-2000; Rose 1992-2000; Tekkök 2001; Tekkök vd. 2008a) ve bu evlerde az sayıda sırlı seramik örnekleri (sekiz örnek) ele geçirilmiştir. Bu itibarla, Batı Anadolu seramiklerinin analizi, seramiklerin hammadde özellikleri ve teknolojileri açısından büyük önem taşımaktadır (Hochuli-Gysel 1977).

* Doç. Dr. Billur TEKKÖK, Başkent Üniversitesi, Görsel Sanatlar, Grafik Tasarımı Bölümü, 06530, Bağlıca, Ankara/TÜRKİYE. (tekkok@baskent.edu.tr)

Uzman Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, Dışkapı, Ankara/TÜRKİYE (aliakinakyol@gmail.com).

Doç. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler, Ankara/TÜRKİYE. (kadi@eng.ankara.edu.tr)

Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü / ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531, Ankara/TÜRKİYE. (sahinde@metu.edu.tr)

1 Bu çalışmanın gerçekleştirilmesini sağlayan rahmetli Prof. Dr. Manfred Korfmann Prof. Dr. Ernst Pernicka ve Prof. Dr. Brian Rose'a içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Aynı döneme (Roma Dönemi) ait Tarsus Gözlükule sırlı seramikleri üzerinde arkeometrik çalışmalar yapılmış ve önemli sonuçlar elde edilmiştir (Akyol vd. 2007). Bu çalışma ile de Troia seramikleri arkeometrik olarak incelenecek, elde edilen sonuçlar Tarsus örnekleri ile karşılaştırılacak, yerel ve bölgesel üretim farklılıkları açısından sonuçların değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

YÖNTEM VE DENEYLER

Çalışmanın konusunu oluşturan seramik parçalar; görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflık olarak belgelenmiş, renkleri tespit edilmiş ve kodlanmıştır. Örneklerin fotoğrafları ve teknik çizimleri Şekil 2a-f'de ve Şekil 3'te, örnekler hakkında bilgiler de Tablo 1'de verilmiştir.

Tüm arkeometrik seramik çalışmalarında olduğu gibi bu çalışmada da örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. İnce kesitlerin dıştan içe doğru tüm katmanları gösterecek şekilde hazırlanmasına özen gösterilmiştir. İnce kesitler, *Leica Polarizan Research Model Optik Mikroskopu* kullanılarak incelenmiş, x2,5 ve x4 büyütmelerle tek ve çift nikolde mikrofotoğrafları alınmıştır (Kerr 1977).

Seramik örneklerinin sır ve hamur yapısının belirlenmesi amacıyla element içerikleri analiz edilmiştir. Analizde mikro-XRF yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem örnekleri doğrudan incelemeye olanak vermektedir. İncelemeler, mikroprosesör kontrollü çoklu element analizini birbiri ardına bir program sürecinde yapabilen SPECTRO XLAB 2000 Model XRF cihazı kullanılarak yapılmıştır. Örneklerin sır ve hamur kısımları ayrı ayrı incelenmiş, element içerikleri belirlenmiştir (Tablo: 2).

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Görsel incelemeler çalışılan örneklerin kalıpla şekillendirilmiş kupa (skyphos) parçaları olduğunu göstermiştir (Şekil: 2 ve 3, Tablo: 1). Bu sırlı seramik grubunun Akdeniz havzası içerisindeki üretim yerleri ve dağıtım süreci hakkındaki bilgiler oldukça sınırlıdır. *Skyphoslar (TR-Ce 1 - TR-Ce5)* Augustus Döneminde oldukça popüler bir form olarak gümüş örneklerin takliti şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Kazı buluntularına dayanarak bu tür kapların üretiminin İ.Ö. 1. yüzyıl sonlarında başladığı ve İ.S. 50-60 yıllarına kadar sürdürüldüğü belirlenmiştir (Biçken-Tekkök 1996, 55-56). Çalışmada incelenen örnek grubu İ.S. 1 yüzyıla ait *skyphos* parçalarıdır.

İncelenen seramik parçalarının tümünün dış ve iç yüzeyleri aynı renkle sırlanmıştır. Sır rengi biri dışında hardal sarısıdır. Bir örnek ise (*TR-Ce6*) yeşil sırlıdır. Çalışılan örneklerde astar tabakası gözlenmemiştir. Örneklerin üçünün hamur rengi pembemsi bej (*Munsell 5YR 7/4*)² (*TR-Ce1*, *TR-Ce2* ve *TR-Ce3*), ikisinin gridir (*2.5YR 4/1*) (*TR-Ce4* ve *TR-Ce5*). *TR-Ce6* örneğinde ise hamur farklı renkte, pembemsi kırmızı renkli (*10R 5/6*) olup kesitte gridir. Hamur rengi ile kesit renginin farklı olması, üretimde fırın içi ısısının homojen dağıtılamadığını gösterir (Shepard 1980, 217-220). Ayrıca *TR-Ce6* form ve üretim tekniği yönünden de farklılık göstermektedir. *TR-Ce1*, *TR-Ce2*, *TR-Ce3* örnekleri bu yönden daha iyi bir atölye üretimi örnekleri olarak görülmüştür.

İnce kesit analizlerine göre, örneklerin hamurunun kil yapısı, tanecik dağılımı ve türü yönünden beş örneğin aynı grupta toplanabileceği anlaşılmıştır. Ancak *TR-Ce6* örneği diğerlerinden farklılık göstermektedir. Bu örnekte kristaller daha iri ve köşeli/kırıklı yapıdadır. (Şekil: 4f) Beş örnek içinde *TR-Ce1* örneği tanecik yapısı yönünden grup içinde en ince agrega yapısına sahiptir. *TR-Ce2* ve *TR-Ce3*, *TR-Ce1*'e göre daha büyük, *TR-Ce4* ve *TR-Ce5* ise diğerlerine göre daha iri tanecik yapısındadır (Şekil: 4a-d).

Aynı gruba toplanması mümkün olan 5 örnek ise kendi içinde 3 alt gruba ayrılmaktadır: *TR-Ce1* Grubu; *TR-Ce2* ve *TR-Ce3* Grubu; *TR-Ce4* ve *TR-Ce5* Grubu (Şekil: 5). Mineral içerikleri açısından alüvyal kayaç yapısı gösteren bu 5 örneğin belirgin ortak minerali kuvarstır. Bunun yanında opak mineraller, serizit, çört ve muskovit minerallerine de rastlanmıştır (Şekil: 4). Kayaç yapısı yönünden örnekler yerel formasyona benzer olduğundan hammaddelerinin aynı yöreden sağlandığı söylenebilir.

Örneklerde sır oldukça ince olup 5-15 µm arasında değişmektedir. Bazı örneklerde kalınlık örnek boyunca değişiklik göstermektedir. (Şekil: 4e) Roma Dönemi seramiklerindeki sır kalınlığının aynı dönemde diğer kültürlerle ait seramiklerdeki sır kalınlığından çok daha düşük olduğu belirtilmektedir (Hatcher vd. 1994).

İncelenen örneklerde astar tabakasına rastlanmamıştır. Sırın doğrudan hamur üzerine uygulandığı anlaşılmaktadır. Örneklerin sır tabakası mikro-XRF yöntemi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir. Örneklerin sırlarında kurşun oksit (PbO) %44,76-76,79 arasında değiştiği (ortalama %65) anlaşılmıştır.

2 Munsell Soil Charts; 2000.

Dolayısıyla örnekler kurşun sır içermektedir. SiO_2 %15,86-47,64 arasında, Al_2O_3 %1,40-12,45 arasında değişmektedir. Diğer bir bazik oksit olan MgO oranı ise tüm örneklerde aynıdır. Kurşun sırlarında önemli bir sorun söz konusudur. Bu da kurşunun suda veya asidik çözeltide çözünmesi sorunudur. Sırlı seramik kap, özellikle içki kabı olarak kullanıldığında içkideki asidik ortam kurşunu çözmekte ve zamanla kurşun zehirlenmesine yol açmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda sır bileşimindeki bazik ve asidik oksitlerin oranının önemli olduğu anlaşılmıştır. Aşağıda belirtilen formüle göre bu oran 2'nin altında olmalıdır. (Singer ve German 1974) Bu durum kurşunun daha az çözünmesi, dolayısıyla zehirleyici etkisinin oldukça düşük olduğu anlamına gelmektedir. İncelenen örneklerde bu oran 5,61 ile 1,05 arasında değişmektedir. Örneklerin kurşun çözünme katsayıları Tablo 3'te verilmiştir. Sonuçlara göre *TR-Ce6* örneği sırdaki kurşun bileşimi açısından diğerlerinden farklı ve düşük değeri ile daha güvenilir bir bileşim sergilemektedir (Singer ve German, 1974). Seramik endüstrisinde kurşun sır kullanımı ülkemizde 1940 yılında İngiltere'de ise ancak 1949 yılında yasaklanabilmiştir (Tekkök-Biçken 2000, 96).

Kurşun Çözünürlük Katsayısı = [(Bazik oksitlerin mol sayıları toplamı + Al_2O_3) / (Asidik oksitlerin mol sayıları toplamı)] x (PbO mol ağırlığı / SiO_2 mol ağırlığı)

Kurşun Çözünürlük Katsayısı = [(MgO mol sayısı + Al_2O_3 mol sayısı + PbO mol sayısı) / (SiO_2 mol sayısı)] x (223/60)

Renk elementleri olarak demir (Fe), mangan (Mn), molibden (Mo), antimon (Sb) ve bakır (Cu) düşünülebilir. *TR-Ce1* - *TR-Ce5* örnekleri hardal sarısı olup bu grupta bakır oranı oldukça düşüktür (%0,20- 0,28). Demir oksit miktarı tüm örneklerde oldukça yüksektir (%1,77-3,70). Hardal sarısı örnekler için demir yanında mangan, neobyum (Nb) ve antimonun (Sb) da etkili olduğu söylenebilir.

Yeşil sır içeren *TR-Ce6* örneğinin renk oluşumunda bakır silikat ve demir silikatın etkin olduğu kesindir. (Caley 1947) Diğer taraftan renk veren element olan bakırın erken Roma Döneminden itibaren pigment olarak ilâvesinde, kalay bronzu kullanıldığı yapılan çalışmalarla anlaşılmıştır. Bu durum sırdaki kalayın bakıra (Sn/Cu) oranının %10-20 arasında oluşu ile desteklenmektedir (Hatcher 1994). *TR-Ce6* örneğinde de Sn/Cu oranı %20 dolayındadır.

Troia örneklerinin önemi, az sayıda olmakla birlikte kendi içinde farklı gruplar oluşturması ve kuzey Ege'de daha önce bu döneme ait sırlı seramik analizi çalışmalarının bulunmayışıdır. Dolayısıyla gerçekleştirilen çalışma özgün bir karakterdedir.

Daha önce Tarsus kurşun sırlı seramikleri üzerine yapılan analiz sonuçları ile karşılaştırılınca Troia örneklerinin, motif benzerlikleri olmasına rağmen, Tarsus atölyelerine ait olmadığı anlaşılmaktadır (Bıçken-Tekkök 1996, 56, not 146).

Bu çalışmanın ışığında bundan sonra örnek sayısını artırmak, bölgenin diğer kazılarında örnekler almak, Ege ve ada atölyeleri seramik analizleri ile karşılaştırmalar yapılması hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- BİÇKEN-TEKKÖK, B., 1996, The Hellenistic and Roman Pottery From Troia: Second Century B.C. to the Sixth Century A.D. (Doktora tezi, University of Missouri-Columbia).
- BRINDLEY, G.W. and G. BROWN, 1980, Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-ray Identifications, Mineral Society, London.
- HEATH, S., Billur TEKKÖK (ed.), 2007, *Greek, Roman and Byzantine Pottery at Ilion (Troia) Study Collection and Cataloged Pottery* (<http://classics.uc.edu/troy/GRBPottery/>).
- HURLBUT, C.S., 1971, *Dana's Manual of Mineralogy*, John Wiley and Sons, Inc., 18th Ed., New York.
- KERR, P. F., 1977, *Optical Mineralogy*, McGraw-Hill Co. First Ed., New York.
- HOCHULI-GYSEL, A., 1977, Kleinasiatiscche glasierte Reliefkeramik (50 v. Chr. bis 50 n. Chr.) Acta Bernensia 7. Bern.
- HATCHER, H., KACZMARCZYK, A., SCHERER, A., SYMONDS, R.P., 1994, Chemical Classification and Provenance of Roman Glazed Ceramics, *American Journal of Archaeology* 98, 431-456.
- AKYOL, A.A., TEKKÖK, B., KADIOĞLU, Y.K. ve DEMİRCİ, Ş., 2007, Tarsus, Gözlükule Erken Roma Dönemi Seramikleri Arkeometrik Çalışmaları, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 28. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 29 Mayıs-2 Haziran 2006, Çanakkale, Türkiye, 99-114.
- CALEY, E. R., 1947, Results of a Chemical Examination of some Specimens of Roman Glaze from Tarsus, *American Journal of Archaeology*, 51, 389-393.

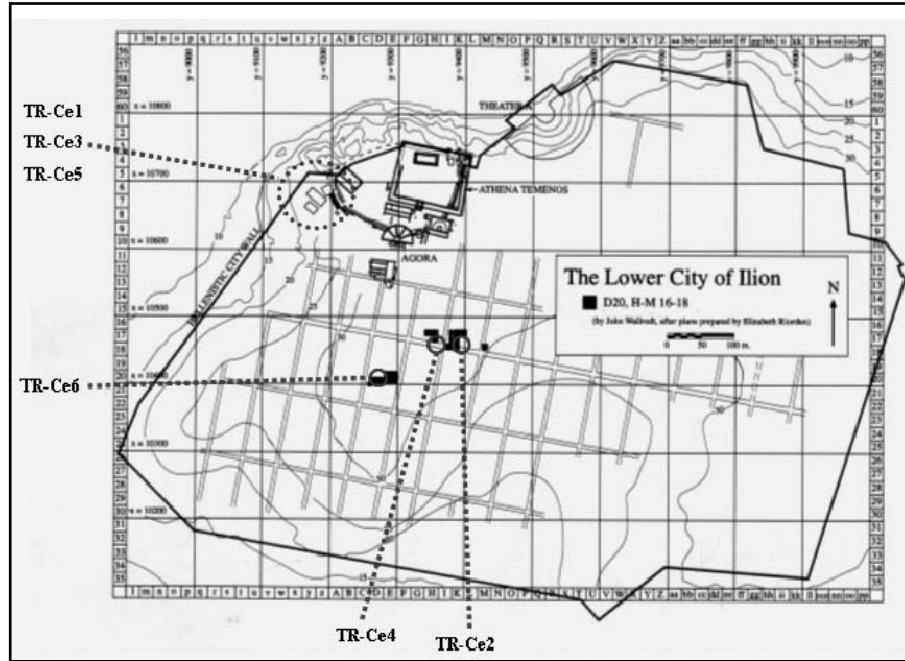
- JABLONKA, P., 1995, Ausgrabungen im Süden der Unterstadt von Ilion-Bereich des Troia VI-Verteidigungs Grabens Grabungsbericht 1994, *Studia Troica* 5, 51-54.
- KORFMANN, M., 1991, Troia-Reinigungs-und-Dokumentations-arbeiten 1987, Ausgrabungen 1988-1989, *Studia Troica* 1, 1-34.
- KORFMANN, M., 1992, Troia- Ausgrabungen 1990-1991, *Studia Troica* 2: 1-42.
- KORFMANN, M., 1993, Troia- Ausgrabungen 1992, *Studia Troica* 3: 1-38.
- KORFMANN, M., 1994, Troia- Ausgrabungen 1993, *Studia Troica* 4: 1-50.
- KORFMANN, M., 1995, Troia- Ausgrabungen 1994, *Studia Troica* 5: 1-38.
- KORFMANN, M., 1996, Troia- Ausgrabungen 1995, *Studia Troica* 6: 1-64.
- KORFMANN, M., 1997, Troia- Ausgrabungen 1996, *Studia Troica* 7: 1-72.
- KORFMANN, M., 1998, Troia- Ausgrabungen 1997, *Studia Troica* 8: 1-70.
- KORFMANN, M., 1999, Troia- Ausgrabungen 1998, *Studia Troica* 9: 1-34.
- KORFMANN, M., 2000, Troia- Ausgrabungen 1999, *Studia Troica* 10: 1-52.
- LATACZ, J. vd. 2001. Troia: Traum und Wirklichkeit. Stuttgart: K-Theiss.
- ROSE, B., 1992, The 1991 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 2: 43-60.
- ROSE, B., 1993, The 1992 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 3: 97-116.
- ROSE, B., 1994, The 1993 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 4: 75-104.
- ROSE, B., 1995, The 1994 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 5: 81-105.
- ROSE, B., 1996, The 1995 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 6: 97-101.
- ROSE, B., 1997, The 1996 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 7: 73-110.
- ROSE, B., 1998, The 1997 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 8: 71-113.

- ROSE, B, 1999, The 1998 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 9: 35-71.
- ROSE, B, 2000, The 1999 Post-Bronze Age Excavations at Troia, *Studia Troica* 10: 53-70.
- SHEPARD, A.O., 1980, *Ceramics for the Archaeologist*, Carnegie Institution of Washington Publ. No.609, Washington D.C.
- SINGER, F., GERMAN, W.L., 1974, *Ceramic Glazes*, Borax Consolidated Ltd., London, 20-35.
- TEKKÖK-BİÇKEN, B., 2000, Pottery Production in the Troad: Ancient and Modern Akköy, *Near Eastern Archaeology*, 63: 94-101.
- TEKKÖK, B., WALLRODT, S., GÜNDEM, C.Y., ROSE, B., 2001, Two Roman Wells in the Lower City of Ilion. Quadrats C29 and w28, *Studia Troica* 11 (2001), 343-382.
- TEKKÖK, B., ROSE, B., HEATH, S., 2008, *The Lower City Houses of Troy, the Hellenistic and Roman Periods*, Philipp von Zabern: Mainz am Rhein.
- TEKKÖK, B. vd., 2008, *The Hellenistic and Roman Pottery from the West Sanctuary of Troy*, Philipp von Zabern: Mainz am Rhein.

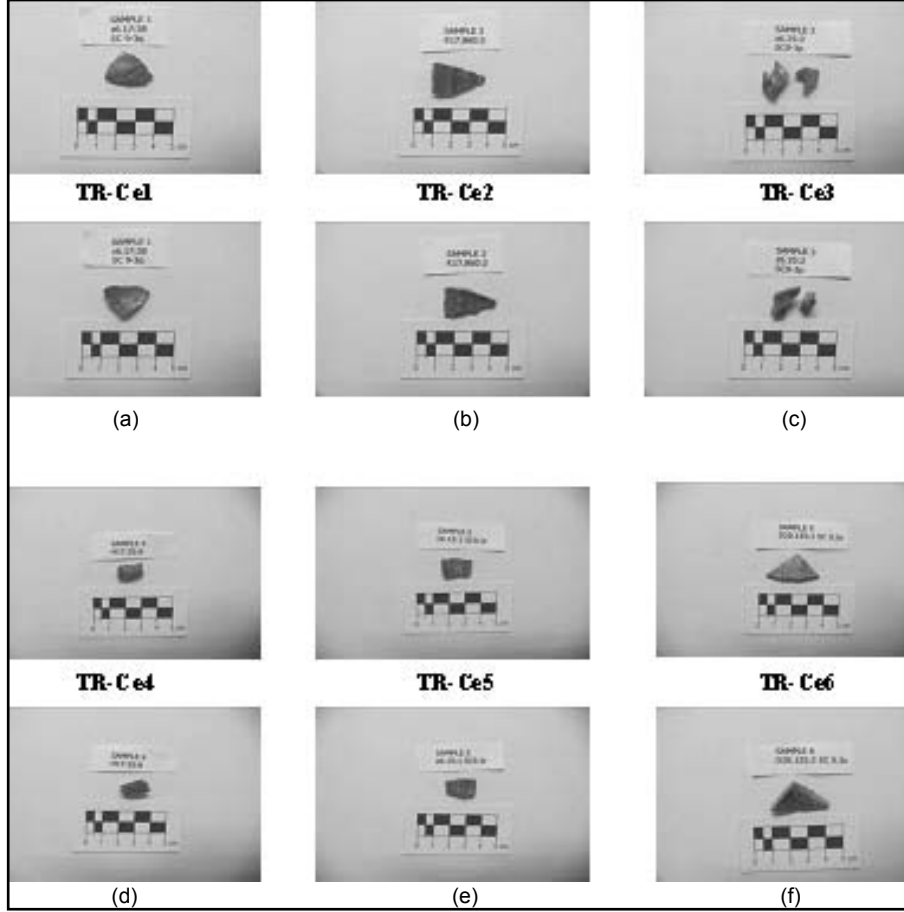
Örnek Kodu	Envanter Kodu	Açıklamalar
TR-Ce1	Z6.17:38 SC 9.3q	Kupa (skyphos) parçası, zeytindalı kabartma motifli*
TR-Ce2	K17 860:2	Kupa (skyphos) kaide parçası
TR-Ce3	Z6.25:2 SC 9.3p	Kupa (skyphos) kaide parçası*
TR-Ce4	H17.55:8	Kupa (skyphos) kulp parçası
TR-Ce5	Z6.15:1 SC 9.3r	Kupa (skyphos) kaide parçası*
TR-Ce6	D20.125:2 SC 9.3s	Kupa (skyphos) gövde parçası, meşe dalı motifli*

(*) Heath-Tekkök 2007: (<http://classics.uc.edu/troy/GRBPottery/>)

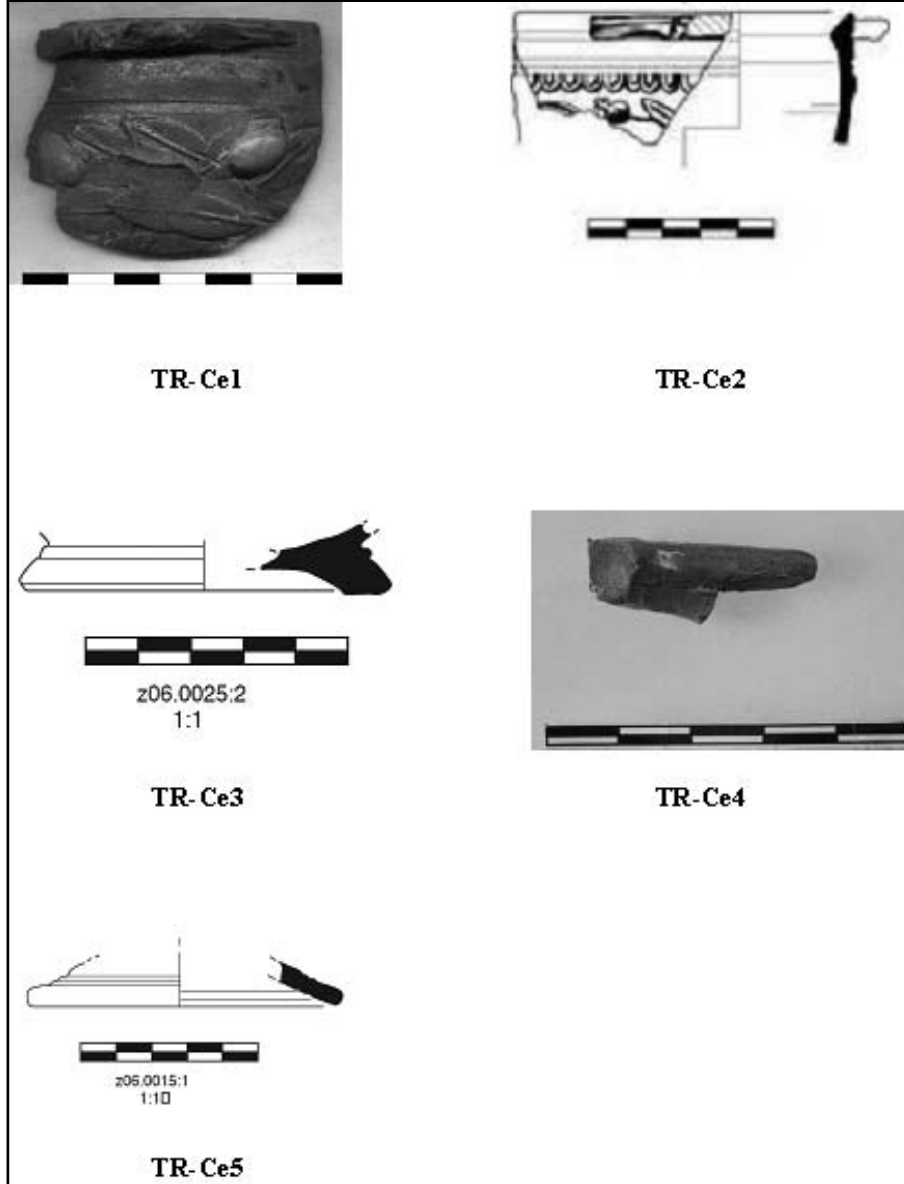
Tablo 1: Troia seramik örnekleri açıklama tablosu



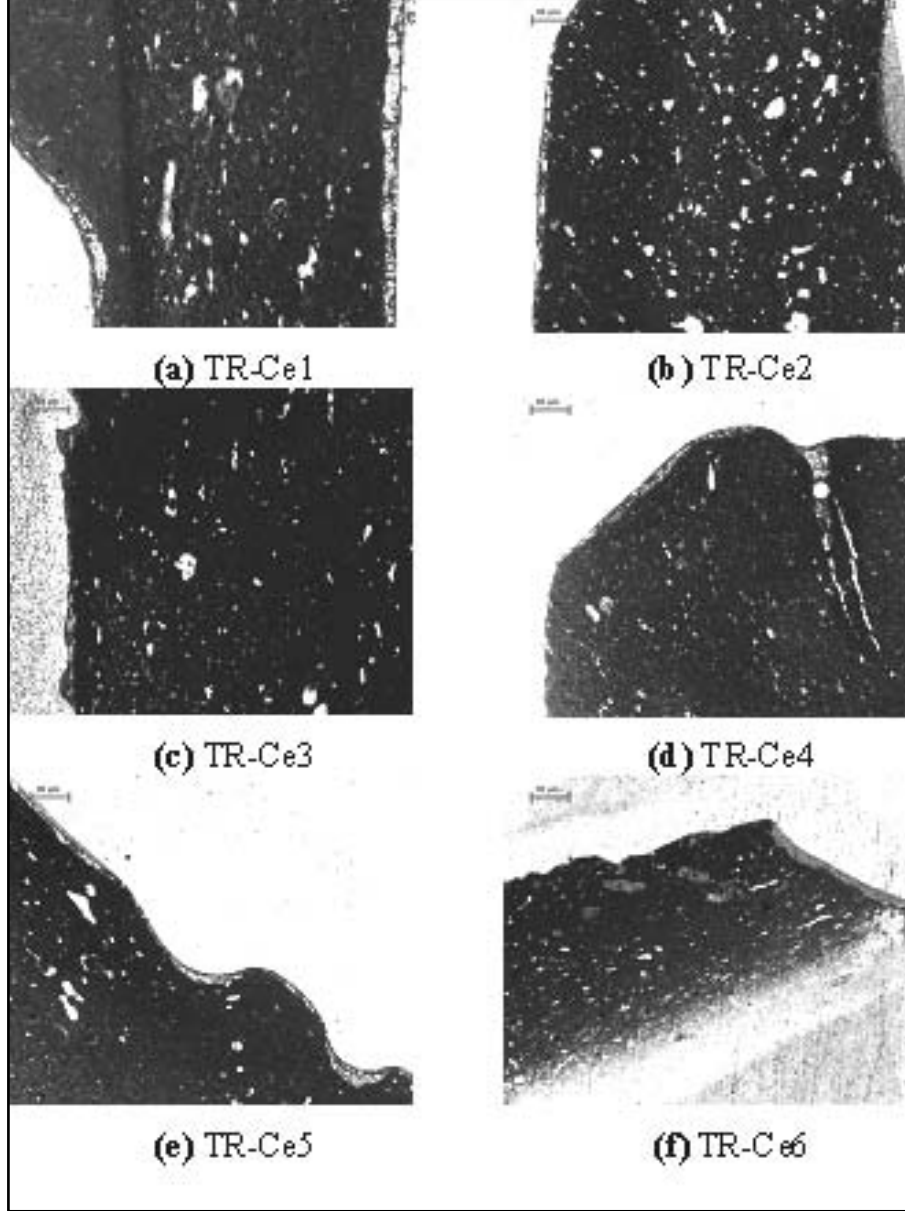
Şekil 1: Troia Kazı alanının planı ve örneklerin alındığı yerler (Korfmann 2004, 23; Latacz vd. 2001)



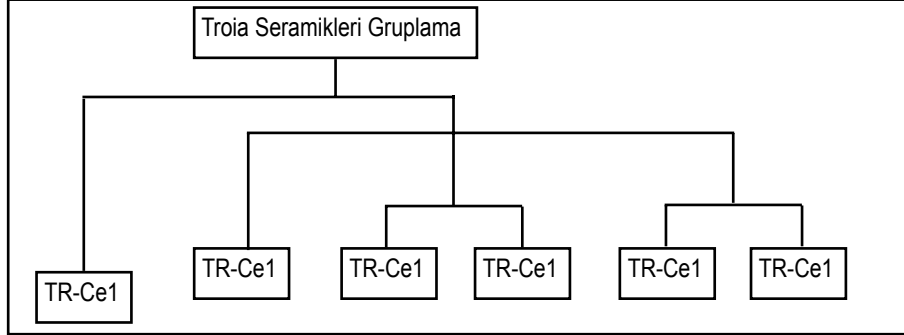
Şekil 2a-f: Troia seramik örnekleri (üstte ön ve altta iç yüzleri)



Şekil 3. Troia *skyphos* örnekleri çizim ve resimleri



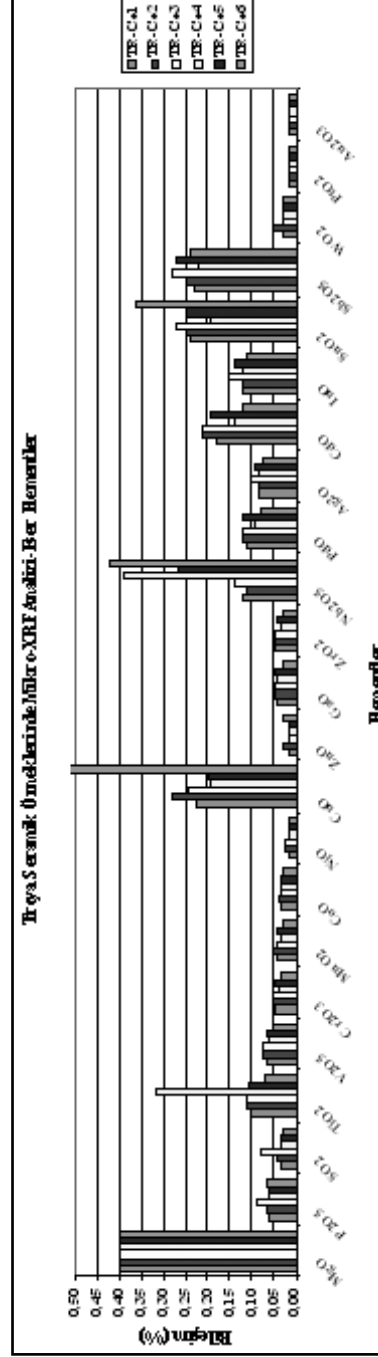
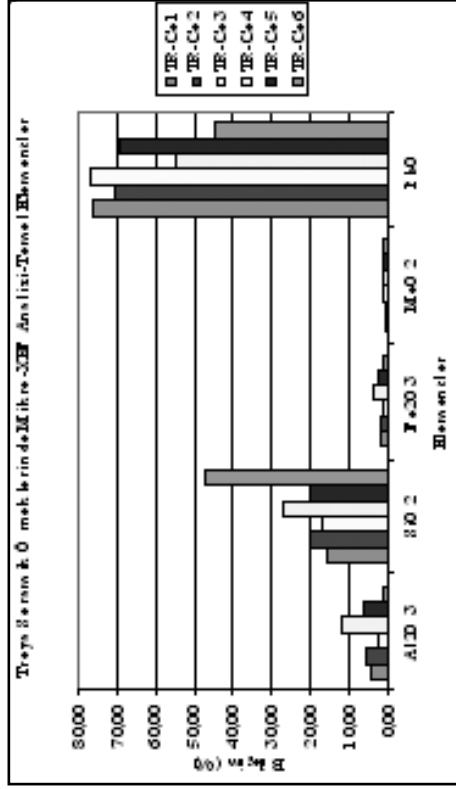
Şekil 4a-f. Troia seramikleri ince kesitleri mikrofotografaları



Şekil 5: İnce kesit analizi ile Troia seramikleri gruplamaları

Elementler	TR-Ce1	TR-Ce2	TR-Ce3	TR-Ce4	TR-Ce5	TR-Ce6
Al ₂ O ₃	5,00	5,28	3,05	12,45	6,34	1,40
SiO ₂	15,86	19,65	16,81	26,96	19,92	47,64
Fe ₂ O ₃	1,95	2,25	1,83	3,70	2,41	1,77
MoO ₂	0,93	1,00	1,04	1,31	1,36	1,16
PbO	75,76	71,11	76,79	54,60	69,31	44,76
MgO	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
P ₂ O ₅	0,06	0,07	0,09	0,06	0,06	0,06
SO ₂	0,04	0,04	0,08	0,03	0,04	0,03
TiO ₂	0,10	0,11	0,11	0,32	0,11	0,07
V ₂ O ₅	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,05
Cr ₂ O ₃	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03
MnO ₂	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03
CoO	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02
NiO	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
CuO	0,23	0,28	0,24	0,20	0,20	1,71
ZnO	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
GaO	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03
ZrO ₂	0,05	0,05	0,05	0,03	0,04	0,03
Nb ₂ O ₅	0,12	0,11	0,14	0,39	0,27	0,42
PdO	0,11	0,12	0,12	0,09	0,12	0,08
Ag ₂ O	0,09	0,09	0,10	0,08	0,10	0,08
CdO	0,18	0,21	0,21	0,14	0,19	0,12
InO	0,12	0,12	0,15	0,12	0,14	0,11
SnO ₂	0,24	0,25	0,27	0,19	0,25	0,36
Sb ₂ O ₅	0,23	0,25	0,28	0,22	0,27	0,24
WO ₂	0,03	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
PtO ₂	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Au ₂ O ₃	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

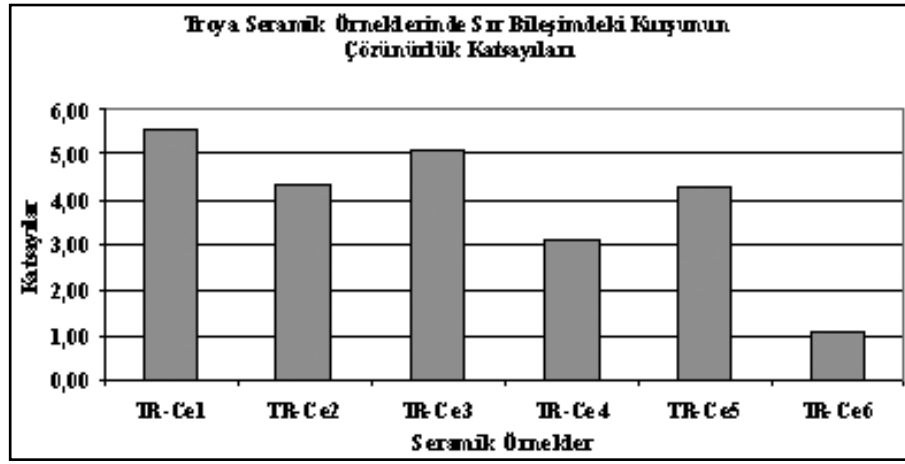
Tablo 2: Troia seramik örneklerinde sırların element bileşimi (%)



Şekil 6: Troya seramik örneklerinde noktasal mikro-XRF analizi ile sırların element bileşimi (%)

Örnek	TR-Ce1	TR-Ce2	TR-Ce3	TR-Ce4	TR-Ce5	TR-Ce6
Çözünürlük Katsayısı	5,61	4,32	5,10	3,12	4,29	1,05

Tablo 3. Troia seramik örneklerinde kurşun çözünürlük katsayıları



Şekil 7. Troia seramik örneklerinde kurşun çözünürlük katsayıları

KELENDERİS TOPLUMUNDA AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI

Nevin ŞİMŞEK*

Işın GÜNAY¹

Erksin GÜLEÇ

GİRİŞ

Çalışma materyalini, Mersin İli Aydıncık İlçesi sınırları içerisinde bulunan Kelenderis antik kentinin tiyatro alanında gerçekleştirilen arkeolojik kazı çalışmalarında ele geçirilen iskeletler oluşturmaktadır. Dağlık Kilikya bölgesinin önemli bir liman kenti olan Kelenderis'in kalıntıları, Silifke'nin (Seleukeia) batısında (yaklaşık 80 km.), Anamur'un (Anemurium) doğusunda (yaklaşık 50 km.), bugünkü Aydıncık (eski adıyla Gilindire) İlçesi'ndedir.

Söz konusu kazılar, 2001-2002 yıllarında Selçuk Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesi tarafından gerçekleştirilmiş ve bu yıllarda nekropolden toplam 84 bireye ait iskelet çıkarılmıştır. 19. yüzyıla tarihlendirilen Kelenderis popülasyonuna ait iskeletler Prof. Dr. Levent Zoroğlu'nun² izniyle, Mersin-Silifke Müzesi'nden alınarak Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Paleantropoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Kelenderis popülasyonunu oluşturan bireylerin yaş ve cinsiyet tayinleri ile toplumun demografik yapısı Asuman Çırak (2004) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya göre toplumun %29,76'sını bebek ve çocuklar, %64,29'unu ise erişkinler oluşturmaktadır (Grafik: 1). Erişkinlerin %34,52'sinin kadın ve %29,77'sinin de erkek olduğu belirlenmiştir.

* Araş. Gör. Nevin ŞİMŞEK, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE

Işın GÜNAY, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü Doktora Öğrencisi, 06100, Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE. (isingunay@yahoo.com)

Prof. Dr. Erksin GÜLEÇ, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE.

1 Işın Günay'ın doktora eğitimi TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

2 İskeletler üzerinde çalışmamıza imkân sağlayan Kelenderis Kazı Başkanı Prof. Dr. Levent Zoroğlu'na ve Kelenderis kazı ekibine teşekkür ederiz.

Kelenderis toplumunun ağız ve diş sağlığı çalışması 20 erkek, 13 kadın, 13 bebek-çocuk ve cinsiyeti belirlenemeyen iki erişkin olmak üzere toplam 48 birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. 67 adet süt ve 450 adet daimî diş olmak üzere toplam 517 adet diş incelenmiştir. Erişkinlere ait 450 dişin 215'i üst çeneye, 235'i alt çeneye aittir. Kadınlarda daimî diş sayısı 109 (53 üst ve 56 alt) iken erkeklerde bu sayı 285 (132 üst, 153 alt) tir. Ayrıca cinsiyeti belli olmayan iki bireye ait 10 adet diş ve 3 adet izole diş de değerlendirmeye dâhil edilmiştir.

Çalışma kapsamında diş ve çenelerde gelişen patolojik oluşumlardan; diş aşınması, diş taşı, apse, *hypoplasia*, periodontal hastalık (alveol kaybı) ve ölüm öncesi (*premortem*) diş kaybı ele alınmıştır. Veriler *Microsoft Excel* programına yüklenerek gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır.

Diş aşınması, Brothwell (1981), Bouville ve diğerleri (1983); diş çürüğü, Brothwell (1981) ve Hillson (1990); diş taşı, Brothwell (1981); *hypoplasia*, Brothwell (1981); apse, Brothwell (1981); periodontal y hastalık, Brothwell (1981); ölüm öncesi diş kaybı, Brothwell (1981)'e göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Diş Aşınması

Bebek ve çocuklara ait 67 süt dişi aşınma yönünden incelenmiş ve 52 dişte %78 oranında aşınma saptanmıştır. Üst çenedeki aşınma oranı %75 iken alt çenede bu oran %81'dir (Tablo 1). Aşınma (1), (2), (2+) derecelerinde yoğunlaşmıştır. Hiçbir süt dişinde ileri derecede aşınma gözlenmemiştir. Süt dişlerinde gözlenen aşınma, büyüme aşamasında bebek ve çocukların anne sütü dışında, çiğnemeyi gerektiren ek gıdalar almaya başladığını düşündürmektedir.

Dişler													
Üst çene	n	1	2	2+	3-	3	3+	4	4+	5	5+	Toplam	%
ı1	5	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	8,3
ı2	7	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	8,3
C	7	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6	17
M1	9	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	8	22
M2	8	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	7	19
Toplam	36	6	8	8	0	5	0	0	0	0	0	27	75
Alt çene													
ı1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ı2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3,2
C	4	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	13
M1	14	4	3	2	2	0	0	0	0	0	0	11	35
M2	12	2	3	4	0	0	0	0	0	0	0	9	29
Toplam	31	8	6	6	2	3	0	0	0	0	0	25	81
Genel	67	14	14	14	2	8	0	0	0	0	0	52	78

Tablo 1 : Bebek ve çocuk süt dişlerinin aşınma derecelerine göre dağılımı

Kelenderis toplumunda 13 kadın ve 20 erkek olmak üzere 33 erişkin bireye ait 394 dişin 366'sında %92,9 oranında aşınma gözlenmiştir. Aşınma, üst çenede (2+) ve (4) alt çenede ise (2+) ve (2) oranlarında yoğunlaşmıştır. Üst çenede aşınmadan en fazla etkilenen dişler sırasıyla 2. küçük azı dişleri (%14,05), 1. kesici dişler (%13,51) ile köpek dişleri (%13,51) iken alt çenede bu sıralama 1. büyük azı dişleri (%14,83), 1. küçük azı dişleri (%12,91), 2. küçük azı dişleri (%12,44) ile 2. büyük azı dişleri (%12,44) şeklindedir (Resim: 1) (Grafik: 2).

Diş aşınmasının beslenme rejimine, kültürel alışkanlıklara ve yaşa bağlı olduğu bilinmektedir. Ayrıca aşınmanın oluşmasında dişlerin ısırma ve çiğneme yüzeylerinin, çenenin aşağı yukarı ve sağa sola hareket etmesinin ve besinlerin sertlik derecelerinin de etkileri vardır. Kelenderis toplumunda en yoğun olarak görülen aşınma derecesi (2+) dır. Bu oranı (3) ve (4) derecelerindeki aşınmalar takip etmektedir. Kelenderis (2+) derecesindeki aşınma ortalamasıyla Malatya Aslantepe Geç Roma, İznik Geç Bizans ve Hayaz Höyük Bronz Çağı toplumlarına yakınen diğer birçok eski Anadolu toplumuna göre düşük bir ortalama sergilemektedir (Özbek, 1997; Açikkol, 2000; Gözlük ve ark., 2002; Güleç, 1985; Erdal 1996 ve 2000; Uzel ve ark, 1984; Gözlük, 2004; Erkman, 1997; Şimşek, 2005) (Grafik: 3).

Diş Çürüğü

Kelenderis toplumunda, bebek ve çocuklara ait 67 süt dişinde %27 oranında diş çürüğü saptanmıştır (Tablo: 2).

Dişler	sol			sağ			Genel		
Alt+üst çene	B	G	%	B	G	%	B	G	%
i ¹	2	1	50	3	2	67	5	3	60
i ²	5	0	0	3	0	0	8	0	0
c	5	0	0	6	2	33	11	2	18
m ¹	11	4	36	12	3	25	23	7	30
m ²	11	3	27	9	3	33	20	6	30
Toplam	34	8	24	33	10	30	67	18	27

Tablo 2: Bebek ve çocuklarda süt dişlerinde diş çürüklerinin dağılımı (alt çene + üst çene)

% 27 gibi yüksek oranda diş çürüğünün gözlenmesi bize, bebek ve çocukların beslenmelerine şeker ve karbonhidratça zengin ek gıdaların katıldığını, çürütücü özelliği yüksek olan sakkorozun da şeker tipi olarak besinlerde bulunabileceğini düşündürmektedir.

Kadın ve erkek bireylere ait 394 dişin 112'sinde (% 28,42) çürük gözlenmiştir (Resim: 2). Çürük oranı üst çenede % 34,05 alt çenede ise % 23,44'tür. Üst çenede çürüğün en çok gözleendiği diş grubu % 64,7'lik oran ile 3. büyük azı dişleridir. Alt çenede ise en yüksek çürük oranı % 48,85 ile 1. büyük azı dişlerine aittir. Bu dişlerden sonra en yüksek çürük oranı hem alt hem de üst çenede, 2. büyük azı dişlerinde gözlenmektedir. Alt çenede 1. kesici dişte çürük izine rastlanmamıştır (Grafik: 4).

Kelenderis toplumunda dişler ileri derecelerde aşınmamıştır ve aşınmanın diş çürüğünün gelişmesinde çok etkili olmadığı düşünülmektedir. Bu da, toplumun pişirilmiş ve öğütülerek yumuşatılmış gıdalarla beslendiğine, diş temizliğinin gereği gibi yapılmadığı için bakteri ve yiyeceklerin diş aralarında birikerek bu bölgelerde çürük oluşumunu kolaylaştırdığına işaret etmektedir. Kelenderis toplumunun beslenme sisteminde, yapışkan nitelikli karbonhidratlı ve şekerli besinlerin ağırlıklı olarak yer aldığı, yani tahıla dayalı bir beslenmenin olduğu düşünülebilir. Nitekim

Mustafa Tolga Çırak 2003 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında, eser element analiziyle Kelenderis popülasyonunun paleodiyetini araştırmış, stronsiyum değerlerinin çinkoya oranla daha yüksek çıkmasından yola çıkarak toplumun beslenmesinde bitkisel besinlerin etsel besinlere göre daha fazla tüketildiği sonucuna varmıştır (Grafik: 5). Eski Anadolu toplumları arasında Kelenderis toplumuna en yakın çürük değerlerini Helenistik-Roma dönemlerine tarihlendirilen Cevizoğlu Çiftliği toplumu (% 27,2) vermektedir (Şimşek, 2005).

Hypoplasia

Kelenderis toplumu bebek ve çocuklarına ait 67 süt dişi *hypoplasia* açısından incelenmiş ve 6 dişte (%9) bu oluşum saptanmıştır. Ayrıca çocuklara ait 43 daimî dişten 16'sında (% 37,2) *hypoplasia* gözlenmiştir.

Kelenderis popülasyonunda kadın ve erkeklerde gözlenen *hypoplasia* değerleri bir arada değerlendirildiğinde 394 dişin 201'inde (%51,01) *hypoplasia* olduğu belirlenmiştir. *Hypoplasia*dan en çok etkilenen dişler köpek dişleridir (%71), daha sonra sırasıyla 1. kesici dişler (% 69), 2. kesici dişler (% 60), 1. küçük azı dişleri (% 57), 2. küçük azı dişleri (% 55), 1. büyük azı dişleri (% 37), 2. büyük azı dişleri (% 33) ve 3. büyük azı dişleri (% 27) gelmektedir (Grafik: 6).

Kelenderis kadınlarında görülen *hypoplasia* oranı (% 75,22), erkeklerden (%41,75) belirgin ölçüde fazladır. *Hypoplasia* beslenme yetersizliği, metabolizma bozuklukları, mineral eksikliği, kötü çevre koşulları ve ateşli çocuk hastalıkları nedeniyle oluşabilmektedir. *Hypoplasia*nın düşük sosyo-ekonomik yapıya sahip toplumlarda ve tarım toplumlarında oldukça yüksek oranlarda gözlemlendiği bilinmektedir. Kelenderis bebek ve çocuklarında görülen *hypoplasia*nın nedeni bebeklik döneminde yetersiz beslenme veya geçirilen ateşli hastalıklar olabilir. Bebekler anne sütünden erken kesilmiş ve bu yüzden fizyolojik stres yaşamış olabilirler. Ayrıca hamilelik döneminde annenin kötü beslenmesi veya hastalanması da *hypoplasia* gelişimine neden olabilir. Kelenderis kadınlarında gözlenen *hypoplasia*nın erkeklere oranla yüksek olması akla cinsiyetler arasında eşitsiz bir beslenme olduğu ihtimalini getirmektedir. Kelenderis toplumunun genelinde gözlenen *hypoplasia* değeri %51,01'dir. Bu değer Antandros toplumunun % 60,3'lük *hypoplasia* değerine yakındır (Erdal, 2000; Şimşek, 2005).

Diş Taşı

Kelenderis çocuklarında diş taşı gözlenmemiştir. Erişkin bireylere genel olarak bakıldığı zaman, diş taşı yoğunluğunun yüksek oranda olduğu ancak birikim şiddetinin hafif olduğu görülmektedir. Kadın ve erkek bireylerde gözlenen diş taşı değerleri bir arada değerlendirildiğinde incelenen 394 dişten 232'sinde (%58,88) bu lezyonun bulunduğu tespit edilmiştir (Resim: 1).

Kadınlarda incelenen 109 dişin 21'inde (%19,26) diş taşı oluşumu gözlenirken erkeklerde incelenen 285 dişin 211'inde (%74,03) diş taşı saptanmıştır. Kadın ve erkek bireyler birlikte değerlendirildiğinde üst çenedeki (%60,28) diş taşı oluşum oranının alt çeneden (%52,29) fazla olduğu görülmüştür.

Üst çenede en fazla diş taşı birikimi köpek dişlerinde (% 74,07) görülürken, bunu 1. kesici dişler (% 65,38) izlemektedir. Alt çenede ise diş taşı açısından en yüksek değeri 1. kesici diş (% 77,77) ve köpek dişleri (% 77,77) vermektedir. Bu dişleri, % 69,23 oranla 2. kesici dişler izlemektedir (Grafik: 7).

Brothwell'in (1981) az, orta, ileri şeklindeki diş taşı birikim derecelerine göre Kelenderis erkek ve kadınları bir arada incelendiğinde %50 oranında az, %34,91 oranında orta ve %15,08 oranında ileri derecede diş taşı birikimi olduğu görülmektedir (Grafik: 8).

Kadınlardaki %19,26'lık orana karşın erkeklerde gözlenen %74,03 oranındaki diş taşı birikimi, erkeklerde ağız hijyeninin kötü olduğuna işaret etmektedir. Aşınmaya neden olan sert yiyecekler diş taşı oluşumunu engeller. Dişlerinde ileri derecede aşınma gözlenmeyen Kelenderis toplumunun diyetinde sert besinlerin yer almadığını, rafine gıdaların tüketilmediğini ve besinlerin niteliklerinin diş taşı oluşumuna engel teşkil etmediğini düşünebiliriz. Diş taşı birikimi, yumuşak, iyi öğütülmüş yapışkan ve şekerli besinlerle beslenen toplumlarda, avcı-toplayıcı toplumlara göre, daha yoğun miktarda gerçekleşmektedir. Kelenderis toplumunun %58,88 oranında diş taşı birikimine sahip olması, beslenmesinin karbonhidrat ağırlıklı olduğuna ve tahıla dayandığına işaret etmektedir. Eski Anadolu toplumları arasında Kelenderis toplumunun % 58,88'lik diş taşı değerine en yakın değerleri İznik Geç Bizans (% 59,28) ve Büyük Saray – Eski Cezaevi Geç Bizans dönemi (% 57,2) toplumları vermektedir (Erdal, 1996 ve 2002; Şimşek, 2005). Bu toplumların tahıla dayalı beslenme alışkanlıkları, diş taşı oluşumuyla şekerli ve yapışıcı nitelikli beslenme arasındaki ilişkiyi destekler niteliktedir.

Apse

Kelenderis toplumunda bebek ve çocukların çenelerinde apse oluşumuna rastlanmamıştır. Kadınlarda incelenen 293 alveolün 2'sinde, % 0,68 oranında apse saptanmıştır. Bu iki apse üst çenenin sol 2. küçük azı dişiyle sağ 1. büyük azı dişinde gözlenmiştir. Kadın bireylere ait alt çenelerde apse gözlenmemiştir. Erkeklerle ait 475 alveolün 15'inde, % 3,15 oranında apse saptanmıştır. Erkeklerde apse oluşumu üst çenede %5,52 alt çenede ise %3,15 oranlarını vermektedir. Üst çenede apse oluşumu en çok 3. büyük azı dişlerinde (% 98,69) gözlenmiştir. Bunu sırasıyla 2. büyük azı dişleri (% 21,73), 1. büyük azı dişleri (% 8,33) ve % 3,7 oranlarıyla köpek ve 1. büyük azı dişleri izlemektedir. Alt çenede apse oluşumu % 2,77 oranlarıyla köpek dişleri, 1. ve 2. küçük azı dişlerinde gözlenmiştir. Kelenderis toplumunda kadın ve erkek bireyler birlikte değerlendirildiğinde, incelenen toplam 768 alveolden 17'sinde, % 2,21 oranında apse oluşumuna rastlanmıştır (Resim: 1) (Grafik: 9).

Kelenderis toplumunda saptanan apse oluşumu % 2.21'dir. Bu oran diğer eski Anadolu toplumlarına göre düşüktür. Kelenderis toplumuna en yakın değeri Ortaçağ Karagündüz toplumu (% 1,86) göstermektedir (Gözlük, 2004; Şimşek, 2005). Özellikle yoğun tarım topluluklarında apse oluşumunda çürüğün etkili olduğu düşünülmektedir. Kelenderis toplumunda ileri derecelerdeki çürüklerin az olması apse oranının da düşük gözlenmesine yol açmış olabilir.

Periodontal Hastalık (Alveol Kaybı)

Kelenderis bebek ve çocuk çenelerinde alveol kaybı gözlenmemiştir. Kadın ve erkeklerle ait alt çene ve üst çeneler birlikte ele alındığında, incelenen toplam 52 çenenin 52'sinde %100 oranında alveol kaybı gözlenmiştir (Resim: 2) (Grafik: 10).

Diş taşı oluşumunun ve ağız hijyeninin alveol kaybıyla ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca karbonhidrat tüketiminin yoğun olduğu toplumlarda alveol kaybının yüksek oranlarda gözlemlendiği belirlenmiştir. Beslenmesinde karbonhidrat ürünlerini sıklıkla tükettiği düşünülen Kelenderis toplumunun diş taşı oluşumunun da yüksek oranda bulunduğu düşünülürse alveol kaybının yüksek oranda gözlenmesi beklenen bir sonuçtur diyebiliriz.

Alveol kaybı konusunda yapılan çalışmalarda belirli bir standart kullanılmadığından eski Anadolu toplumlarıyla sağlıklı bir şekilde karşılaştırılma yapılması mümkün olmamıştır. Kelenderis toplumunda gözlenen %100 oranında alveol kaybına en yakın değeri tarım toplumu olan Norşuntepe (% 90) vermektedir. Norşuntepe toplumunda da alveol kaybına neden olarak, diş taşı oluşumu gösterilmiştir (Korkmaz, 1993; Şimşek, 2005).

Antemortem (Ölüm Öncesi) Diş Kaybı

Kelenderis bebek ve çocuklarında *antemortem* diş kaybı gözlenmemiştir. Erişkinlerde gözlenen *antemortem* diş kaybı oranı % 34,24'tür. Kadınlarda bu oran % 34,12, erkeklerde %34,31'dir. Toplum genelinde üst çenede % 32,02, alt çenede ise % 35,52 oranında ölüm öncesi diş kaybı gözlenmiştir. Üst çenede en yüksek *antemortem* diş kaybı oranına sahip olan diş 1. büyük azı (% 50) iken alt çenede 3. büyük azı dişi (% 45,61) yüksek bir değer vermektedir. Daha sonra üst çenede sırasıyla 3. büyük azı dişleri (% 39,28), 2. büyük azı dişleri (% 35,48), 1. kesici dişler (% 30,55) gelirken alt çenede 1. büyük azı dişleri (% 44,26) ve 2. büyük azı dişleri (% 44,06) gelmektedir. *Antemortem* diş kaybının en az gözleendiği diş grubu üst çenede köpek dişleri (% 22,5), alt çenede ise 1. küçük azı dişleridir (% 26,56) (Grafik: 11).

Ağız sağlığı konusundaki önemli kriterlerden biri *antemortem* diş kaybıdır. Diş aşınması, çürük, apse ve *periodontitis* gibi patojenik faktörler ölüm öncesi diş kayıplarına neden olabilmektedir. Kelenderis toplumunda ileri derecede çürük ve aşınma gözlenmemesi, apse oluşumuna az rastlanması *antemortem* diş kaybından yoğun diş taşı birikimine bağlı olarak gelişen periodontal hastalıkların sorumlu olabileceğini akla getirmektedir. Kelenderis toplumunun % 34,24 lük *antemortem* diş kaybı oranına yakın bir değeri Aşvankale İslâm Dönemi toplumu göstermektedir (Güney, 1994; Şimşek 2005).

SONUÇ

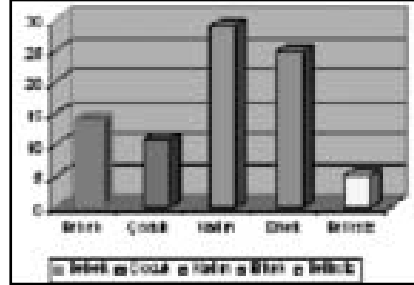
Kelenderis toplumunda değerlendirilen diş ve çene patolojilerinin dağılım oranları, eski Anadolu tarım toplumlarına benzer sonuçlar vermiştir. Aşınma oranı, diğer birçok eski Anadolu toplumuna göre düşük bir ortalama sergilemektedir. Bebek ve çocuklarda % 27, erişkinlerde ise % 28,42 oranında gözlenen çürük olgusu Kelenderis toplumunun beslenme sisteminde yapışkan nitelikli karbonhidratlı ve şekerli besinlerin ağırlıklı olarak yer aldığını göstermektedir. *Hypoplasia* görülme sıklığının kadınlarda erkeklere oranla daha yüksek olması akla, cinsiyetler arasında beslenme alışkanlıklarının farklı olduğu veya eşitsiz bir beslenme olduğu ihtimalini getirmektedir. Erkeklerde gözlenen diş taşı birikim oranının kadınlara göre fazla olması, erkeklerin ağız hijyeninin kötü olduğunu göstermektedir. Toplum genelinde gözlenen % 58,88 oranındaki diş taşı birikimi bize yine Kelenderis toplumunun şekerli, yapışkan nitelikli karbonhidrat ağırlıklı bir beslenme sistemine sahip olduğunu göstermektedir. Kelenderis toplumunda apse oluşum oranı düşüktür. Genel olarak avcı-toplayıcı ve erken tarım topluluklarında apse oluşumunda aşınmanın, tarım topluluklarında ise çürüğün etkili olduğu ileri sürülmektedir. Kelenderis toplumunda hem aşınmanın hem de çürüğün ileri derecelerde gözlenmemesi apse oluşumunun düşük oranda gözlenmesine neden olmuş olabilir. Diş taşı oluşumunun ve ağız hijyeninin alveol kaybıyla ilişkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca karbonhidrat tüketiminin yoğun olduğu toplumlarda alveol kaybının yüksek oranlarda gözleendiği belirlenmiştir Kelenderis toplumunda alveol kaybının yüksek oranda görülmesi, diş taşı birikimi ve ağız hijyeni ile ilişkilendirilmiştir. Kelenderis toplumunda, ileri derecede aşınma ve çürük gözlenmemesi, apse oranının düşük olması nedeniyle, *antemortem* diş kaybına yoğun diş taşı birikimine bağlı olarak gelişen periodontal hastalıkları neden olmuştur.

Sonuç olarak, Kelenderis toplumunun beslenme biçiminin tahıla dayalı olduğunu, insanların iyi işlenmiş, yumuşak, şeker içerikli, yapışkan nitelikli besinleri tükettiğini ve çürük oluşumunu artıran bu beslenme şekli sonucunda topluluğun ağız sağlığının bozulduğunu söylemek mümkündür.

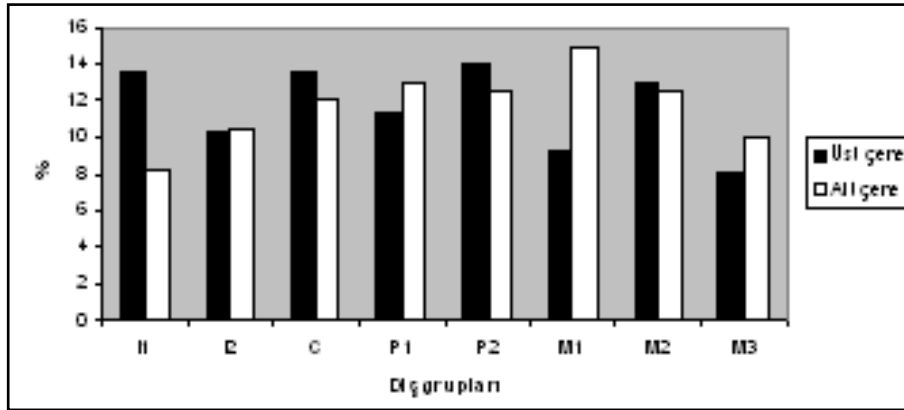
KAYNAKLAR

- AÇIKKOL, A., (2000), "Küçükhöyük Eski Tunç Çağı İnsanlarının Paleoantropolojik Açidan İncelenmesi", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fizik ve Paleoantropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- BOUVILLE, C., CONSTANSE-WESTERMAN, T.S., NEWELL, R.R, (1983), "Les Restes Humains Mesolithiques de L'abri Cornille, Istres", *Bull. Et Mem. De La Soc. D'anthrop. De Paris*, 10(13): 89-110
- BROTHWELL, D. R., (1981), "*Digging up Bones: Excavations, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*", (3th Edition), Oxford, Great Britain, Oxford University Press.
- ÇIRAK, A. (2004), "Van- Karagündüz ve Mersin-Kelenderis Toplamlarında Sexüel Dimorfizm", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- ÇIRAK, M. T., (2003), "Kelenderis İskelet Populasyonunun Paleodiyeti Üzerine Bir Araştırma", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- ERDAL, Y. S., (1996), "İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve Dişlerinin Antropolojik Açidan İncelenmesi", Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- ERDAL, Y. S.,(2000), "Antandros İnsanlarında Ağız Sağlığı", *Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi*, 1: 45-55.
- ERDAL, Y. S.,(2002), "Büyük Saray-Eski Cezaevi Çevresi Kazılarında Gün Işığına Çıkarılan İnsan Kalıntılarının Antropolojik Analizi", *18. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, s: 15-30.
- ERKMAN, A. C., 1997, "Van Kalesi ve Eski Van Şehri İslam Dönemi Toplamlarında Diş Patolojileri ve Anomalileri", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fizik ve Paleoantropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

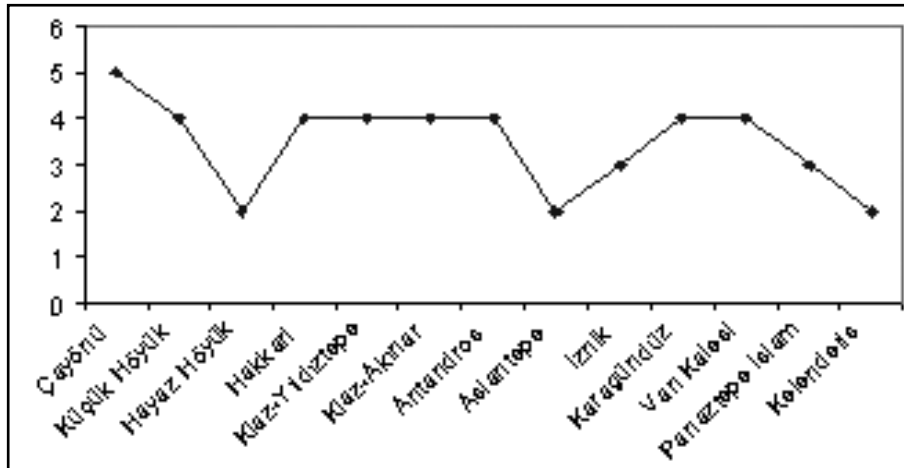
- GÜLEÇ, E., 1985, "Klazomenai İskeletlerinin Antropolojik ve Demografik İncelenmesi", *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s: 131-137, Ankara.
- GÖZLÜK, P., YILMAZ, H., YİĞİT, A., AÇIKKOL, A., SEVİM A., 2002, "Hakkari Erken Demir Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan İncelenmesi", *18. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, S : 31-40, Ankara.
- GÖZLÜK, P., (2004) "Van-Karagündüz Populasyonunun Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- GÜNEY, H.. (1994), "Aşvan Kale ve Panaztepe İskeletlerinde Diş Yapısı", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- HILLSON, S., (1990), "*Teeth*", Cambridge University Pres, New York.
- KORKMAZ, D., (1993)." Elazığ/Norşuntepe Demirçağı İskeletlerinde Diş Yapısı ve Hastalıkları", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- ÖZBEK, M., (1997), "Çayönü Tarım Toplumunda Diş Sağlığı", *Türk Arkeoloji Dergisi*, 31:181-217.
- ŞİMŞEK, N., (2006), "19. YY Mersin-Kelenderis Populasyonunun Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- UZEL, İ., Alpagut, B., Kofoğlu, S., 1987, "Arslantepe (Malatya) Geç Roma Dönemi İskeletlerinde Diş Çürüğü Aşınmaları ve Periodontal Hastalıklar", *III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s: 31-53, Ankara.



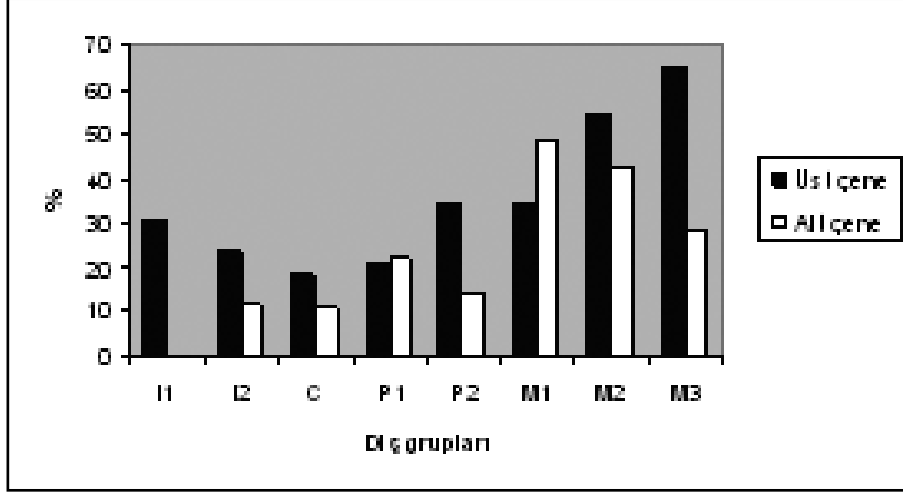
Grafik 1: Kelenderis toplumunun demografik dağılım grafiği (Çırak, 2004)



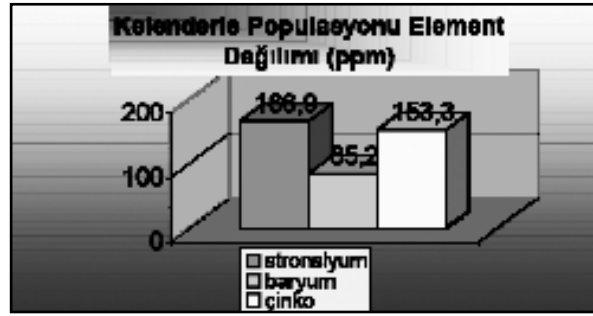
Grafik 2: Erişkin bireylerde diş aşınmasının üst çene ve alt çeneye göre dağılımı (kadın+erkek)



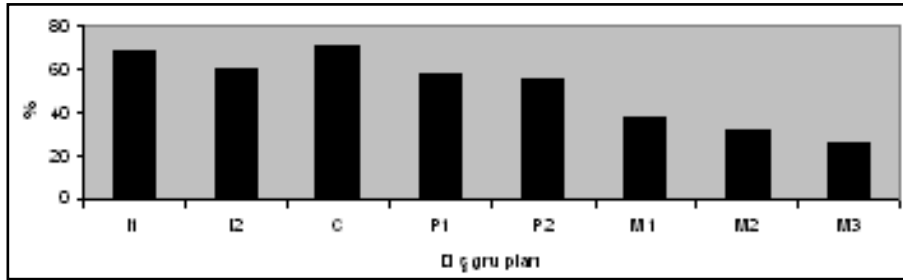
Grafik 3: Eski Anadolu toplumlarında gözlenen diş aşınma oranları



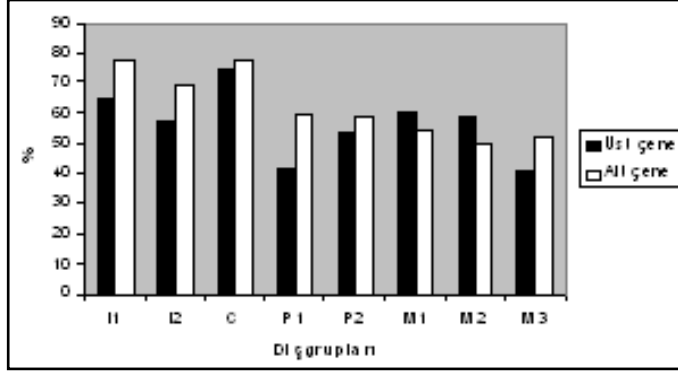
Grafik 4: Erişkin bireylerde diş çürüklerinin üst çene ve alt çeneye göre dağılımı (kadin+erkek)



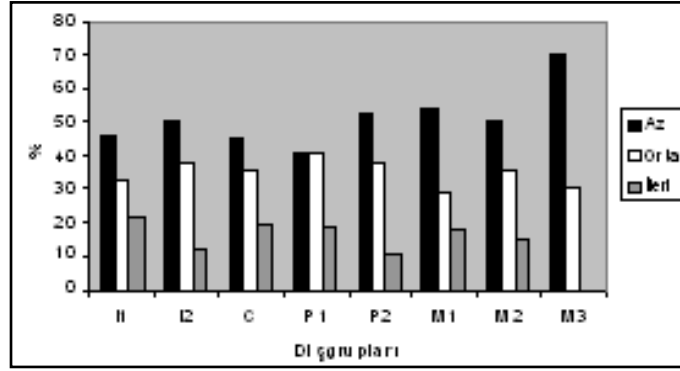
Grafik 5: Kelenderis toplumu element dağılımı (Çırak, 2003)



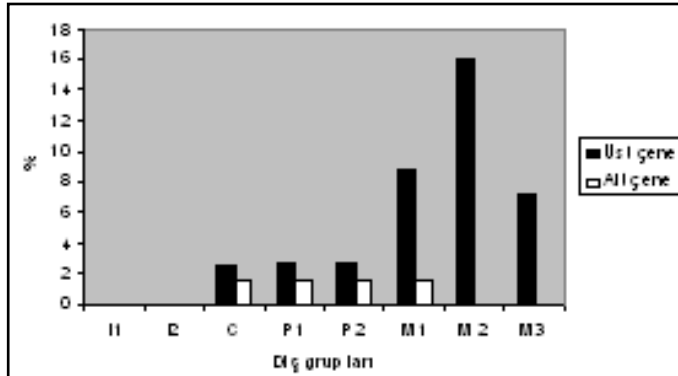
Grafik 6: Erişkin bireylerde *hypoplasianın* dağılımı (kadin + erkek) (alt çene + üst çene)



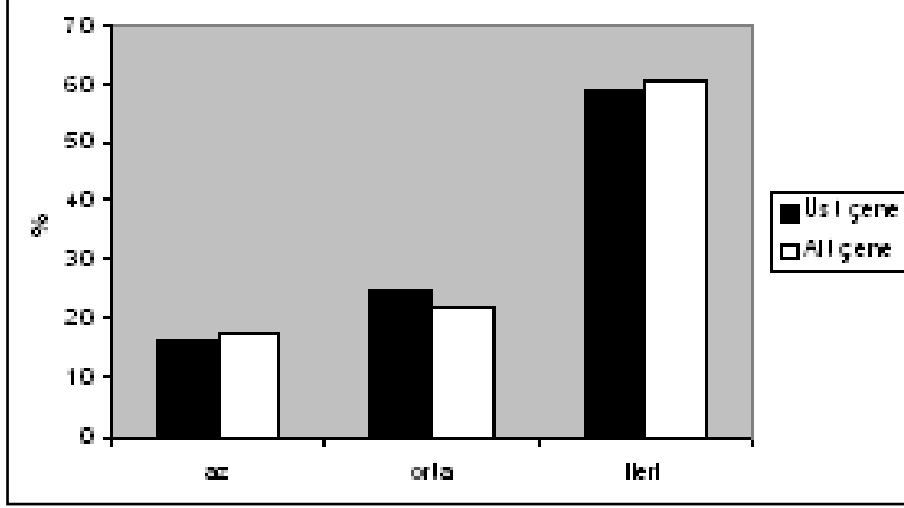
Grafik 7: Erişkin bireylerde diş taşının üst çene ve alt çeneye göre dağılımı (kadın + erkek)



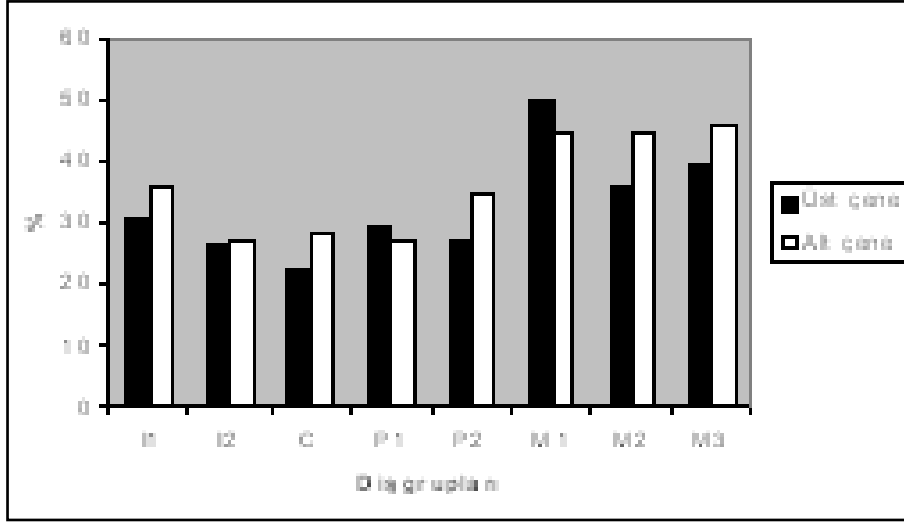
Grafik 8: Erişkin bireylerde gözlenen diş taşı dereceleri (kadın + erkek) (alt çene + üst çene)



Grafik 9: Erişkin bireylerde diş apselerinin üst çene ve alt çeneye göre dağılımı (kadın+erkek)



Grafik 10: Alveol kaybının üst çene ve alt çenedeki dağılımı (kadın+erkek)



Grafik 11: Erişkin bireylerde antemortem diş kayıplarının üst çene ve alt çeneye göre dağılımı (kadın+erkek)



Resim 1: K'02 56 No.lu bireyin alt çenesine ait dişlerde gözlenen apse ve aşınma



Resim 2: K'02 51 No.lu bireyin üst çenesine ait dişlerde gözlenen diş taşı, alveol kaybı ve çürük

ALANYA İÇKALESİ-SELÇUKLU SARAYI ÇİNİ VE SERAMİK BULUNTULARI ÜZERİNE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Asuman G. TÜRK MENOĞLU*

Şahinde DEMİRCİ

Kenan BİLİCİ

Sema BİLİCİ

Leyla YILMAZ

GİRİŞ

Kuzeyinde Toros Dağları, güneyinde Akdeniz'in bulunduğu küçük bir yarımada kurulu Alanya'nın, bilinen en eski adı "Korakesion"dur. M.S. 7. yüzyılda (Bizans Dönemi) Arap akınları sırasında, korunmak amacıyla Alanya ve çevresinde birçok kale yapılmıştır. Kentin adı 13. yüzyılda Anadolu Selçuklu hükümdarlarından I. Alaaddin Keykubat'ın (1200-1237) kaleyi alması ile "Alaiyye" olarak değişmiştir. I. Alaaddin Keykubat Kale'yi ele geçirmiş ve kendi adına bir saray yaptırmıştır. 1935 yılında kenti ziyaret eden Atatürk kente "Alanya" adını vermiştir.

Alanya Kalesi denizden ve karadan zor ulaşılabilirliği nedeniyle tarih boyunca devamlı yerleşime uğramıştır. Kale'nin ilk iskân tarihi Helenistik Döneme kadar inse de gerçek anlamda Selçuklular tarafından tüm görkemiyle abidevî hâle getirilmiştir. 6.5 km.yi bulan surları, 83 kulesi, 140'ı bulan burçları, 400'e yakın sarnıcı, görkemli yazıtlı kapıları ile Selçuklu sanatını en iyi yansıtan bir açık hava müzesi görünümündedir (Şekil: 1)¹.

* Prof. Dr. A.G. TÜRK MENOĞLU, Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Jeoloji Mühendisliği Bölümü ve Fen Bilimleri Enstitüsü (FBE) Arkeometri Anabilim Dalı, 06531, Ankara/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Ş. DEMİRCİ, ODTÜ, Kimya Bölümü ve FBE Arkeometri Anabilim Dalı, 06531, Ankara/TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. K. BİLİCİ, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü, 06100 Ankara/TÜRKİYE .

Yrd. Dr. S. BİLİCİ, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, 06500, Ankara/TÜRKİYE.

Öğr. Gör. Dr. L. YILMAZ Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü, 06100, Ankara/TÜRKİYE.

1 Alanya Müze Müdürlüğü, 1998.

1985 yılındaki yüzey araştırması ve ölçüm çalışmalarını takiben 1986 yılında başlayan arkeolojik kazılar sonucunda Alanya Kalesi'ndeki İçkale'nin güneydoğu köşesinde yukarıda sözü edilen Selçuklu Sarayı ortaya çıkarılmıştır². Çalışmaya konu olan Alanya İçkalesi Selçuklu Sarayı kazı çalışmaları Prof. Dr. Oluş Arık ve ekibi tarafından kazı ve konservasyon çalışmaları olarak yürütülmüştür. Bu kazılarda döşeme seviyesi altında çok sayıda turkuvaz renkli çini mozaik, yıldız çini parçaları, sırsız testi ve amfora parçaları ile sırlı ve sırsız seramik parçaları ele geçirilmiştir. Bu malzemelere ek olarak Saray içinde *in situ* tuğla döşeme kalıntıları, kiremit kırıkları da ortaya çıkarılmıştır^{3 4 5 6 7}.

Bu çalışmanın amacı Selçuklu Dönemine ait seramik ve çini buluntularının bilimsel yöntemlerle incelenip olası hammadde kaynaklarının belirlenmesidir. Sonuçlar değerlendirilerek bu buluntuların yerli üretim mi yoksa ithal ürün mü olduğu belirlenmeye çalışılacaktır.

ÖRNEKLER VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

Bu çalışmada 22 adet sırlı seramik örneği ve 19 adet çini örneği incelenmiştir. Seramik örnekleriyle ilgili bazı bilgiler Tablo 1'de, bazı örneklerin fotoğrafları ise Şekil 2 ve 3'te verilmiştir. İncelenen diğer arkeolojik örnekler ise Alanya Kalesi'nden alınan 6 adet kiremit ve 4 adet toprak örneğidir. Kaynak belirleme çalışmalarında kullanılmak üzere ayrıca 3 adet güncel tuğla ve araziden toplanan kil örnekleri incelenmiştir.

2 Arık, 2000.

3 Arık, 1995.

4 Arık, 1996.

5 Arık, 1997.

6 Arık, 2001.

7 Arık, 2003.

Örnek No.	Tanımı	Sayısı
1	Turkuvaz sırlı, sıraltı teknikli seramik parçaları (Selçuklu)	4
2	Hardal sarısı-yeşil-renksiz-açık yeşil sırlı slip teknikli seramik parçaları	8
3	İç ve dış yüzü sgraffito teknikli kahverengi ve yeşil boyalı seramik parçaları (Kıbrıs)	2
4	Yeşil sırlı, kahverengi ebruli fırça dekorlu seramik parçası (tanımsız yapı/2000)	1
5	Sır altı teknikli seramik parçası (Selçuklu)	1
6	Dış yüzü açık yeşil sırlı, iç yüzü sgraffito teknikli, açık sarı sırlı, kahverengi ve yeşil boyalı, sır altı teknikli seramik parçası	1
7	İç yüzü sgraffito teknikli, hardal sarısı sırlı, dış yüzü tek renk açık yeşil sırlı seramik ağız parçası	1
8	İç ve dış yüzü hardal sarısı sırlı, iç yüzü sgraffito teknikli seramik ağız parçası	1
9	İç yüzü hardal sarısı sırlı, dış yüzü sırsız seramik ağız parçası (iç yüzünde metal cüruf, dış yüzünde kırmızı boya var)	1
10	İç ve dış yüzü koyu kahverengi sırlı, iç yüzü sgraffito teknikli seramik parçası (Kıbrıs-kuşlu)	1
11	İç ve dış yüzü hardal sarısı sırlı seramik ağız parçası (ağızda sır akıntısı ve iç yüzde sülyen kalıntısı var)	1

Tablo 1: Seramik örnekleri ile ilgili genel bilgiler

Buluntulara kaynak olabilecek kil hammaddesinin araştırılması amacıyla Alanya yakın çevresinde arazi araştırması yapılmıştır. Bölgede şist ve kireçtaşları yüzlekler vermektedir. Ayrıca alüvyon toprakları yaygın olarak bulunmaktadır. Çalışma sırasında şist temel kayacı üzerinde oluşan toprak profilinin en üst seviyesinden başlayarak tabana doğru örnekler alınmış ve en alttaki örnekler bozuşmamış şist kayacını temsil etmek üzere seçilmiştir. Ayrıca Alanyalılar'ın "pekmez toprağı" olarak tanımladıkları sarımsı renkli kil oluşumundan ve kireç taşlarının karstik morfoloji oluşturmak üzere bozuşması sonucunda çökelen kırmızı renkli Akdeniz toprağından (*terra rossa*) örnekler alınmıştır. Araziden alınan kil örnekleri ile ilgili bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmada alınan seramik ve çini örneklerinden ince kesitler yapılarak petrografik mikroskopla incelenmiş, mineral içerikleri ve dokuları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca X-ışınları toz difraksiyon (XRD) yöntemiyle mineral türleri daha detaylı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada O.D.T.Ü. Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'ndeki Rigaku Ultima D/MAX 200/PS XRD aleti 40 kV / 4 mA

da kullanılmıştır. Analizler Cu K α radyasyonu ile gerçekleştirilmiştir. XRD analizi tüm kayaç için (170 mesh elek altı) ve kil bileşeni (2 mikrondan küçük tane boyutu) ayrılarak yapılmıştır.

Örnek No.	Tanım
AL1	Oba merkez, Azaklar mevkii, pekmez toprağı
AL2	Oba beldesi, Çıplak, doğu hudut
AL3	Oba beldesi, Çıplak, doğu hudut
AL4	Oba beldesi, Çarşamba caddesi
AL5	Oba girişı, talebe yurdu karşısı
AL9	Oba köyü, şist yüzleğı üzerinde gelişen toprak
AL10	Alanya sanayi kavşağı, alüvyon toprağı

Tablo 2: Araziden alınan kil örnekleri ile ilgili genel bilgiler

ANALİZ SONUÇLARI VE BULGULAR

Analiz sonuçlarını “ince kesit analizleri” ve “XRD analizi” olarak iki başlıkta incelemekte yarar vardır:

1-İnce Kesit Analizleri

İnce kesit analizleri sonucunda seramik örneklerinin (Şekil: 2) hamurunda bol miktarda kuvars ve feldispat gözlenmiştir. Hamurun ayrıca kilce zengin ve ince tane boyutlu kristallerden oluştuğı belirlenmiştir. Sır altında opak karakterde ince bir boya maddesi bulunduğı anlaşılmıştır (Şekil: 4). Bazı seramik örneklerinin ise farklı bir dokuda oldukları bulunmuştur. Bazı örneklerde, çok ince taneli bol kil çimentolu ve oldukça gözenekli bir yapının yanı sıra iri kuvars ve feldispat kristalleri gözlenmiştir. Ancak daha az oranda kil çimentolu olan örneklere de rastlanmıştır. Bir grup örnekte sırrın doğrudan hamur üzerine sürüldüğü gözlenmiştir. Ebruli fırça dekorlu seramik örneğinin farklı bir hamur yapısı içerdiği anlaşılmıştır. Kuvars ve feldispat minerallerine ek olarak biyotit, mikritik kalsit ve demir oksit gözlenmiştir. Sır altında ise beyaz renkli, kaba dokulu bir astar tabakası belirlenmiştir. Diğer

bir seramik örneğinde (Şekil: 2b) kuvars, biyotit, mikritik ve spari kalsit yanında kil topçukları gözlenmiştir (Şekil: 5). İncelenen bir seramik örneğinin (Şekil: 2c) iç yüzeyinde metal cüruf birikintisi bulunmuş ve XRD analizinde bunun markazit (FeS_2) minerali olduğu anlaşılmıştır.

İnce kesit analizleri sonucunda çini örneklerinin hamurundaki temel mineralin de kuvars olduğu anlaşılmıştır. Ancak bu mineralin iri taneli ve köşeli şekilde (Şekil: 6) oluşu belirgin bir özellik olarak görülmüştür. Kuvars dışında bol miktarda feldispat belirlenmiştir. Ayrıca hematit, mikrit, jips, biyotit ve zonlu plajiolklas içeren volkanik kayaç parçaları, metamorfik kayaç parçaları ve opak mineraller de gözlenmiştir. Çini örneklerinin hamurunda mineral tane boyutlarının heterojen bir dağılım gösterdiği anlaşılmıştır. Bu durum kuvarsın çini hamuruna katkı maddesi olarak sonradan konduğunu düşündürmektedir. Seramiklerde olduğu gibi çini örneklerinde de de sır ve hamur arasında opak boya malzemesi gözlenmiştir.

2-XRD Analizleri

XRD çalışmaları Alanya yakın çevresinden alınan toprak örnekleriyle (Oba beldesi toprağı ve alüvyon toprağı) yapılmıştır. Sonuçlar tüm kayaç ve kil boyutundaki bileşenlerine göre ayrıntılı olarak Tablo 3'te verilmiştir.

Örnek No	Tüm Kayaç	Kil bileşeni
Arazi örnekleri		
AL1	Bol kalsit, kuvars, dolomit, feldispat	Bol illit-klorit-simektit, kaolinit
AL2	Bol kuvars, plajiolklas, hematit	Bol illit-klorit-simektit, kaolinit
AL3	Bol kuvars, plajiolklas, hematit	Bol illit-klorit-simektit, kaolinit
AL4	Bol kuvars, plajiolklas, kalsit, hematit	Bol illit-klorit-simektit, kaolinit
AL5	Dolomit	Illit-klorit, kaolinit
AL9	Bol mika, bol kuvars, bol plajiolklas	Illit, klorit
AL10		Bol illit, az simektit ve klorit

Tablo 3: Çalışılan toprak örneklerinin XRD analiz sonuçları

SONUÇLAR

Bu çalışma sonucunda elde edilen örnekler mineralojik özellikleri ve hammadde kaynakları yönünden yorumlanarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

Mineralojik Özellikler

1. Oba beldesi topraklarında karbonat grubu mineralleri (kalsit ve dolomit) karakteristik minerallerdir, kil fraksiyonunda ise simektit farklı bir mineral olarak bulunmuştur. Pekmez toprağı olarak bilinen toprakta da simektit bulunmuştur (AL1).
2. Şist üzerinde oluşan toprakta mika, kuvars ve plajioloklas tipik mineraller olarak görülmüştür. Kil minerali olarak simektit belirlenmemiştir. Bu özellikleri ile Oba beldesi toprağı ve Pekmez toprağından farklıdır (Tablo: 3).

3. Alüvyon toprağı kuvars ve illit mineralince zengin bulunmuştur.

Buluntuların Potansiyel Hammadde Kaynakları

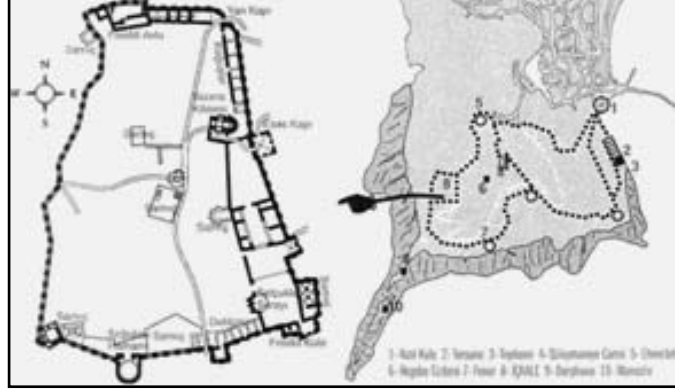
4. Daha önce yapılan çalışmalarda, kale içi toprak örnekleri mineral içeriğı bakımından Oba beldesi toprakları ile uyum içinde bulunmuştur.
5. Oba yöresi killlerinde bulunan simektit minerali kile plâstiklik özelliğı kazandırdığından hammadde olarak tercih edilebilir. Ayrıca, bu killlerdeki kalsit ve dolomit gibi kil dışı mineraller seramiğın pişme sıcaklığını düşüreceğinden, seramik yapımında bunların katkı maddesi olarak seramik hamuruna katıldığı düşünülebilir.

TEŞEKKÜR

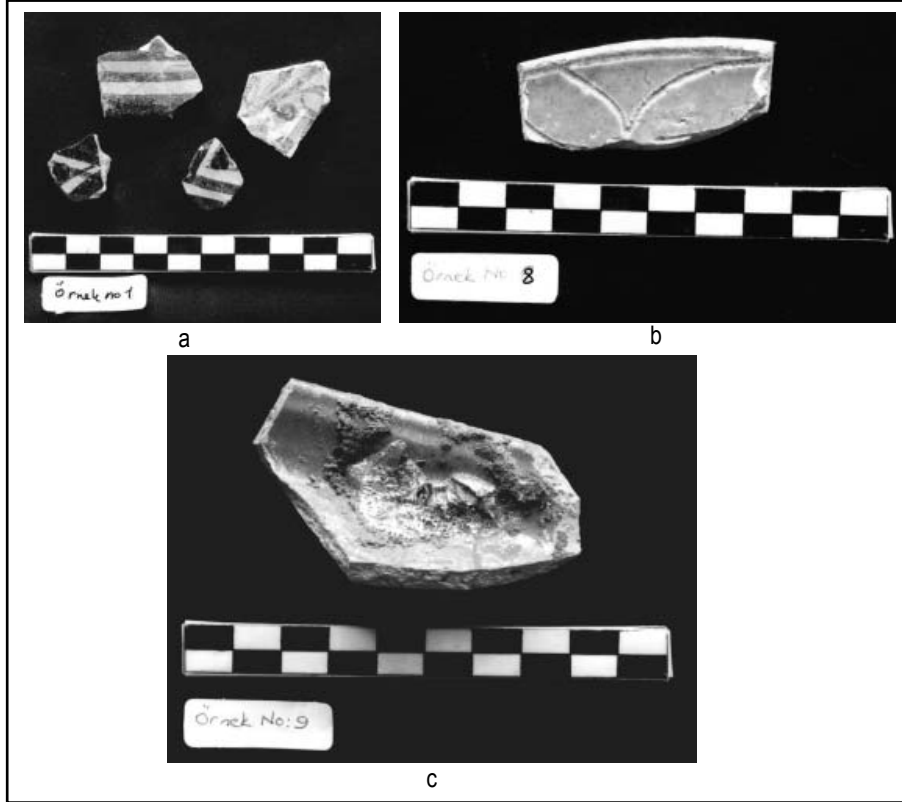
Bu çalışma Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü (AKMED) “Alanya İçkalesi- Selçuklu Sarayı Çini ve Seramik Buluntularının Analizi/ Kaynak Araştırma Projesi” kapsamında yapılmıştır. Bu destekten dolayı yazarlar AKMED’e teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

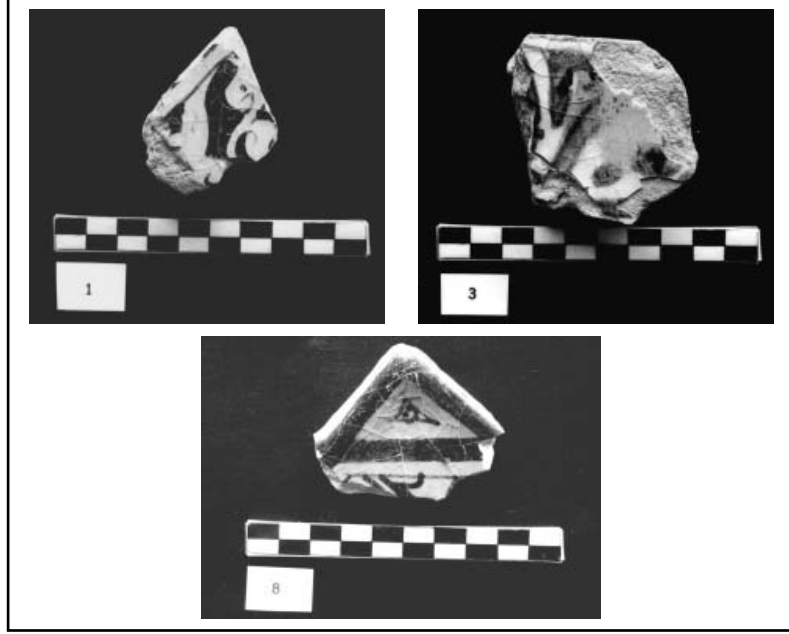
1. Alanya Müze Müdürlüğü, 1998, *Alanya Tarihi-Müzeleri ve Ören Yerleri*, Alanya Müze Müdürlüğü, Alanya, 16s.
2. ARIK, M.O., 2000, Alanya Kalesi 1998 Yılı Çalışmaları, 21. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 2344/2, Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi, Ankara, 429-431.
3. ARIK, M.O., 1995, Alanya İçkalesi 1992 Yılı Kazı ve Onarım Çalışmaları, 15. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 1677, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 579-583.
4. ARIK, M.O., 1996, Alanya İç Kalesi 1993 Yılı Kazı ve Onarım Çalışmaları, 17. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 1811, Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi, Ankara, 389-393.
5. ARIK, M.O., 1997, Alanya Kalesi 1995 Yılı Çalışmaları, 18. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 1880, Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi, Ankara, 531-533.
6. ARIK, M.O., 2001, Alanya 1999 Çalışmaları, 22. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 2529/2, Kültür Bakanlığı Milli Kütüphane Basımevi, Ankara, 421-429.
7. ARIK, M.O., 2003, Alanya Kalesi 2001 Yılı Çalışmaları, 24. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No: 2952/2, Kültür Bakanlığı DÖSİMM Basımevi, Ankara, 519-534.



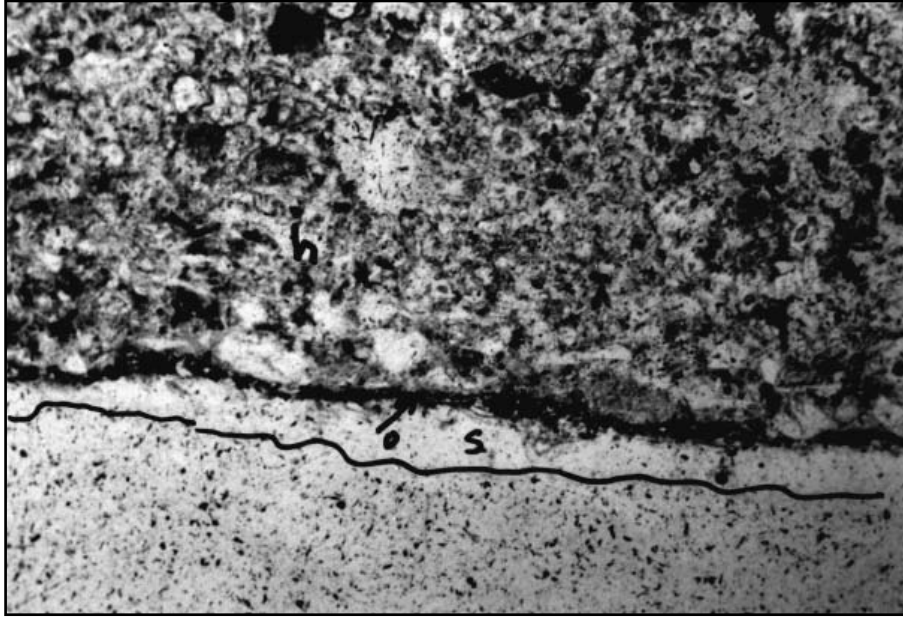
Şekil 1: Alanya Kalesi ve İç Kale'nin planı 1



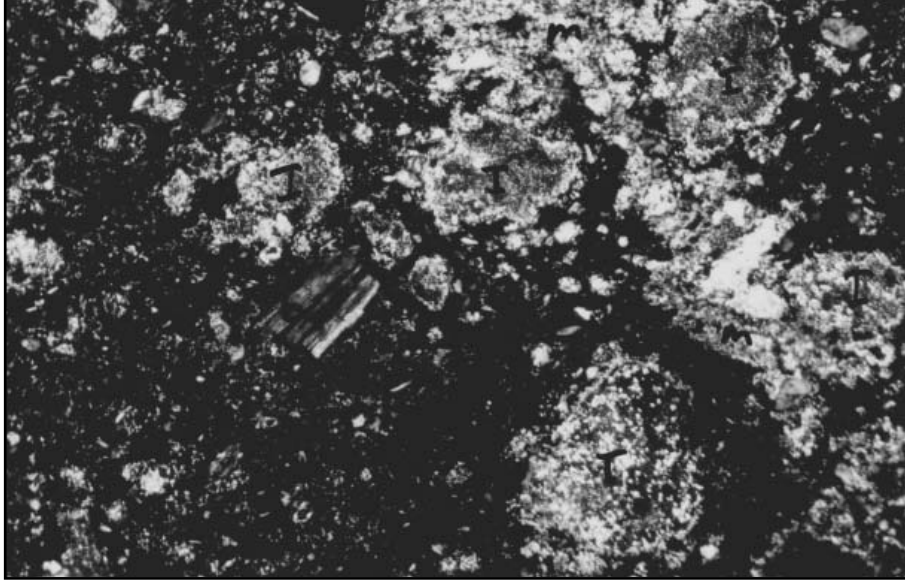
Şekil 2: Alanya Kalesi seramik örneklerinden bazı görüntüler a. Turkuvaz sırlı, sır altı teknikli seramik parçaları, b. İç ve dış yüzü hardal sarısı sırlı, iç yüzü sgraffito teknikli seramik ağız parçası, c. İç yüzü hardal sarısı sırlı, dış yüzü sırsız seramik ağız parçası (iç yüzünde metal cüruf, dış yüzünde kırmızı boya var)



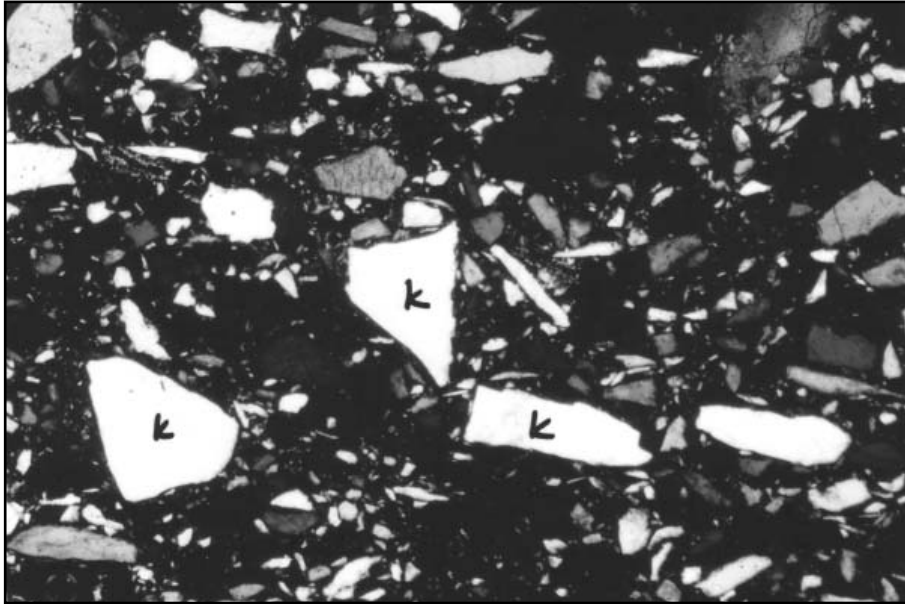
Şekil 3: Çalışılan Alanya İ Kalesi ini örneklerinden bazı görüntüler



Şekil 4: 1 No.lu seramik örneğinin (Şekil: 2a) ince kesit fotoğrafı. Hamur (h) ve sır (s), sırtında opak boya (o) yer almaktadır (tek nikol, x4)



Şekil 5: 8 No.lu seramik örneğinin (Şekil: 2b) ince kesit fotoğrafı; b: biyotit, m: mikritik kalsit, i: kil topçukları (çift nikol, x10)



Şekil 6: 3 No.lu çini örneğinin (Şekil: 3) hamurundaki köşeli kuvars kristalleri (çift nikol, x4)

DECAY DEVELOPMENT AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT. ANCYRA PROJECT: THE TEMPLE OF AUGUSTUS IN ANKARA

Paula BOTTERI*

Gabriele FANGI

Leandro BORNAZ

During the months of October and November 2006 (between the 28th of October and the 4th of November) the campaign of research and survey at the temple of Augustus and Goddess Rome in Ankara was carried out by the Italian Mission of the University of Trieste.

The expedition has been sponsored by the University of Trieste with the support given by the Italian Ministry of Foreign Affairs. The project staff included, besides myself, the archaeologist Dr. Beatrice Pinna Caboni (Sovrintendenza Comunale di Roma), the engineers of the Polytechnic of Torino, Leandro Bornaz, Leonardo Polverini and Chiara Porporato.

We wish to express our gratitude towards Mr. Orhan Düzgün, General Director of the General Directorate of Cultural Heritage and Museums for the permission to conduct this research. We thank Mr. Hikmet Denizli, the Director of the Museum of Anatolian Civilizations for his hospitality and assistance, as well as Dr. Nilgün Sinan and Dr. Latif Özen. We are also grateful to Mr Turgut Tokuş of the Society of Anatolian Cultural Heritage (AKA) for his interest in the project. Last but not least, we thank the Italian Embassy and the engineer Gaetano Germani (Astaldi Company) whose assistance has been very useful.

* Prof. Dr. Paula BOTTERI, Università di Ancona, Dipartimento di Scienze dell'Antichità Via del Lazzaretto Vecchio 6, 34123 Trieste (ITALY) tel. univ. 00 39 040 5582840, mob. 00 39 3494688668

Leandro BORNAZ, Università di Torino Consultate the site:

WWW.UNIV.TRIESTE.IT/~ANCYRA/ WWW.MISART.IT

<http://www.virtualworldheritage.org>. <http://resgestae.units.it>

Since 1997 the University of Trieste started up in the Project concerning the temple of Augustus and Goddess Roma at Ankara. (Fig. 1) We are speaking of Ancyra Project, by the Roman name of Ankara, one of the most important monument of the ancient world, because of its inscriptions. It's the most complete copy extant of the political testament of the first Roman Prince. The text, carved on the ruined walls of the temple, is bilingual, Latin and Greek. The total surface of these inscriptions measures about forty square metres.

From the beginning of the principate the cult of Augustus and his family spread out to Asia Minor. The first emperor of Rome induced the provincial people to build some temples honouring himself and the goddess Roma in several centres. At least fifty of these temples date to his lifetime. The most notable sanctuary of emperor worship (*Augusteum* or *Caesareum*) is the one of Ankara, unique for its historical value.

After the death of Augustus the temple was adorned with an inscription which was meant to glorify his *res gestae*, the deeds of the deified Augustus. (Fig. 2) This text, dealing with the political celebration of the main achievements of the Prince, the honours he received to reach the power, was copied from the original one engraved on two bronze pillars at the entrance to his *mausoleum* in Rome. Up to now, two other copies of the *res gestae Divi Augusti* were also discovered in Asia Minor. Excavations carried out at Pisidian Antioch (present-day Yalvaç) have brought to light some fragments of the Latin text; whereas a Greek version was discovered at Apollonia in Phrigia (present-day Uluborlu).

In Ankara, all what today remains of the original majestic *Augusteum* (measuring 36x54,82) is the pronaos and the lateral walls of the cella, one of which is tumbling down. The temple is facing North-West like all Greek sanctuaries following the ancient Anatolian tradition (above all taking as a model the architecture created by Hermogenes, 2nd century B.C.). Inside the pronaos survives the Augustan text in Latin, while the Greek translation has been carved on the exterior of the South-West wall of the cella. Alongside the remains of the temple (about 12 meters high and 32.5 meters long), there is a 15th century mosque, which adjoins the North wall of the cella. The Turkish mosque, the Hacı Bayram Veli Camii, with its minaret, has been considered till today one of the most important place of the Islamic worship in Turkey. (Fig. 3)

At present, the site has been radically changed by the modern urban development and few ruins of the original peristasis are placed lower than the

present walkway. (Fig. 4) The mosque and part of the temple are surrounded by heavy, concrete paving. The lateral wall of the temple is flanked by a modern, busy road. The building, which bears the exceptional Roman document, must be saved, whatever the cost. The dramatic deterioration of the engraved marble is threatening this unique historical heritage, which testifies the political transition from the Republican Age into the Principate. These extraordinary inscriptions, cultural heritage of mankind, are undergoing irreversible deterioration caused by pollution, climatic factors as well as man-made damage.

I wish to remind that the World Monuments Watch has marked this temple among the 100 most endangered sites, in 2002 and 2004. (Fig. 5)

The main scientific object of our work was originally an examination of the epigraphical content of the monument with the view to publish an in-depth study about the Greek text of the *Res gestae Divi Augusti*, and a metrical and topographic survey of the remains of the temple. After the first inspections in Ankara we have come to following conclusions: first: we needed to protect the inscriptions; second, it was necessary to make a meticulous petrographic survey to establish the measures to stop degeneration and to restore the epigraphic surface; third, we agreed to draw up a plan for an intervention to ensure the stability of the monument, which is the support of the inscriptions.

The preliminary planimetric survey, carried out by a team on May 1997, confirmed the need for a more careful in-depth examination. You must consider that the last measurements known to us, date to 1936, when M. Schede and D. Krencker published in Berlin the fundamental text, *Der Tempel in Ankara*.

During several missions in Ankara, we have been able to carry out a photogrammetric survey of all the engraved walls, covering an area of approximately 40 square meters. The survey was performed by engineer Gabriele Fangi, professor at the University of Ancona. A complete photographic documentation of the monument was also produced with regard for its architectural features in order to publish a new interpretation of the whole complex (which is going to be performed by the archaeologist B. Pinna Caboni); the preliminary data for the protection of the inscriptions and the existing structure were gathered by architect Paolo Marconi. Later on architect Sergio Pratali Maffei of the University of Trieste has carried out a project to cover the whole temple, and the Turkish Committee of the General Directorate of the Tourism and Cultural Heritage has approved this project (2004 in October).

In the same year 2004 the complete mapping of the decay of the inscriptions and of the temple walls has been carried out with the collaboration of the Turkish team of the Middle East Technical University of Ankara.

The year two thousand and six can be considered very important for our mission. We could do a second laser scanning of the inscriptions and of some parts of the monument, thanks to more sophisticated technologies. The importance of this achievement lies in the fact that this procedure gives us the evidence of the actual state of the stone and the process of deterioration. Moreover it allows us to calculate the rapidity of its decay, because we can compare the results of the first scanning of the year 1997, with the last ones.

The photogrammetric survey, a most advanced technology applied on inscriptions for the first time, provides a complete systematic frame of reference not only of the original elements making up the Latin and Greek texts, but also of the subsequent traces of alteration of the inscriptions and of the walls. These interventions have provided a virtual cast of the complex, applying non-aggressive and non-intrusive techniques.

Now I would like to introduce you the colleagues who performed the abovementioned two surveys, Prof. Gabriele Fangi of the University of Ancona and PhD. Leandro Bornaz of the Politecnico of Torino.

Before concluding this brief presentation, let me remind you the new website, made by researchers of the University of Trieste, for consulting the iscriptions, both Latin and Greek: <http://resgestae.units.it> . (Fig: 6)

Now the colleague, Prof. Gabriele Fangi will show the most important results of the first photogrammetric work. After him, eng. PhD. Leandro Bornaz is going to present the last work of survey on the inscriptions. Comparing the first technical applications of prof. Fangi with the work of PhD. Bornaz, you can clearly observe the decay development and the technology development.

The First Photogrammetric Survey of the Inscription

1. The chronicle of the survey:

- 1997 first photogrammetric survey of the inscription
- 1998 and 99 publication of the plotting. Scanning of the analogical photograms to a resolution of 600 dpi in black and white, with a desktop scanner.

- 1999 first photomosaics
- 2000 topographical and photogrammetric survey of the temple
- 2002 publication of the survey
- In 2004 the survey of the temple is completed, including the mosque and the adjacent square. In the same year the project of a roof for the temple is introduced to Ankara to the competent authorities of the General Direction of the Cultural Heritage and Tourism of Turkey.
- In 2006 scanning of all the photographic frames with a photogrammetric scanner Ultrascan Voxel 5000 at 2500 dpi RGB.
- In 2006, laser scanning of the inscriptions that makes possible the comparison with the photogrammetric survey and possibly to assess the decay after ten years.

The Photogrammetric Survey of the Epigraph

The photogrammetric survey of the epigraph has been realized with a semi-metric Rollei 6006 camera with 40 mm lens distagon, from an average distance from the wall of 80 cm at an average scale 1/20. The operations of plotting, those of the terrestrial and aerial triangulation for the evaluation of the epigraphic blocks have been described before (Botteri, et alii, 1998). The final accuracy of the survey is about one millimetre.

The blocks of the two Latin parts are performed with four horizontal strips, 12 frames each. In the case of the Greek text the horizontal strips are two, everyone composed by 54 frames, for a total of 108 photos (reversible Kodak Ektacrome 64 asa films). The general result of the bilingual epigraph is larger in size than any other epigraph of the Greek-Roman world.

The whole project is reassumed in the following table:

Epigraph	a	b	c	f	i
Western Latin	3.90	2.54	9.91	48	1/20
Eastern Latin	3.90	2.51	9.79	48	1/20
Greek	21.30	1.20	26.2	108	1/20

where:

a ==> length (m)

b==> height (m)

c ==> surface (mq)

f ==> total number of the frames

i ==> average scale

THE RECTIFIED PHOTOMOSAIC

After the line plotting, the rectified photomosaic formation followed. The first operation was the scanning of the image frames. The first scanning in 1998 has been carried out by means of a desktop publishing scanner at a resolution of 600 dpi. The resolution of the last scanning, done in 2006, has been 2400 dpi in RGB at 8 bit/pixels (colour image), tiff format.

From the vectorial file of the line plotting the control points for the rectification have been selected (Fig.: 7).

For the rectification the Photometric software by Geopro, Ancona, was used. The formed photomosaics have been checked to get the maximum possible correspondence between the raster image and the line plotting. Such verification has been done by means of the ARC-MAP software of the ARC-GIS 9.0 package to seek the exact position of the control points. Some examples of the rectification and verification are exposed. The problems of the formation for f the photomosaic are related to the geometric and radiometric correction (Fig.: 8).

The technique of the geometric correction consists in overlapping the vectorial restitution to the frame raster. For the radiometric correction in the first execution of the photomosaic the Wallis filter has been used. When two rectified photograms are joined, even when the geometric continuity is respected, along the junction lines, chromatic and radiometric differences are noticed, differences in luminance and brightness. During the taking phase, the left part of the frame assumes a different brightness from the right one because of the different reflectivity and of the different angle of reflection of the light. When the right part of a frame approaches to the right part of the following frame, cyclical variations of the brightness are

created. The Wallis filter divides the image to be equalized in smaller portions. In every of these the same average of grey value and the same variance is imposed (same variation of colour). At the final photomosaic the colour is again re-applied. The results have been satisfactory even if the correspondence of the final colour has been a little adherent to the reality.

The followings problems have been found and used as starting point for the creation of the new true-colour mosaic:

- low resolution of the input frames
- acquisition of the frames in grey values
- non perfect alignment of the single frames
- overlaps between the line plotting and the final mosaic not perfectly coincident
- radiometric correction and balancing of the colours too much degenerative for the image
- chromatic restoration of the mosaic with an operation of global matching
- reduction of the resolution of the final mosaic
- presence on the image of the reseau fiducial marks (Fig.: 9).

The use of the software Photometric and ArcMap allowed improving notably the previous photomosaic.

In the example of figures 7 and 8 it is possible to notice the difference among the two results (Fig.: 10).

The Correction with Program of Editing of Images

The radiometry of the images has been corrected and vanished to the edges so equalize and not to perceive the difference in the passage from a photo to that adjacent. A first correction has been applied with the software RFD (Restitutore Fotogrammetrico Digitale) by means of Blending or Feathering filters. A necessary and very heavy operation in terms of time has been the elimination of the reseau crosses.

Considerations and Final Results

The group of software packages employed, allowed to reach satisfactory results compared with the precedent result. In the produced mosaics the separations among the adjacent frames are not visible any more. The mosaic is continuous and homogeneous both from chromatic and radiometric point of view.

The principal improvements are as follows:

1. acquisition of the images:
Before: non metric scanner Epson (maximum resolution 600 dpi) adopted resolution 600dpi and images to tones of grey;
Later: high accuracy photogrammetric scanner (maximum resolution 5000dpi) adopted resolution 2400dpi and RGB.
2. Image enhancement:
Before: application of the Wallis filter;
Later: balancing of the colours to homogenize the tones.
3. Rectification of the images:
Before: use of the program of rectification and mosaics MSR;
Later: use of the program of rectification PHOTO METRIC.
4. verification of the overlaps vectorial-raster:
Before: caring the image raster in the file of the restitution to the line, this it required a reduction of scale of the frame and therefore one not perfect coincidence;
Later: through the Arc-Map that allows.
5. presence of the reseau:
Before: existing always;
Later: removal by mage editing programme.
6. Photomosaic of the rectified images.

High Resolution 3D Survey of the Res Gestae Divi Augusti Inscriptions

The aim of this experience is to provide a 3D realistic model of the three inscriptions of the Latin and Greek versions of the Res Gestae Divi Augusti in the Augusteum in Ankara.

The instrument used during our experience is an innovative photogrammetric based system which allows high accuracies and high performances in terms of practical solutions both during the acquisition phase and data treatment avoiding some of the troubles that the traditional photogrammetric systems always have (e.g. control point survey, orientation of stereoscopic images, autocorrelation, etc.) (Fig.: 11).

The Acquisition Phase

The acquisition unit contains two digital cameras mounted onto a rigid body. Four laser spots are placed around each lens and, at the bottom of the handle, there is a special laser tracker which is useful during the acquisition process to mark the surveyed points.

Before starting the survey, the instruments have to be calibrated both as far as geometry and radiometry are concerned.

Before starting the 3D survey, the reference system has to be fixed. Several reflective targets (small 6 mm. diameter circles) are fixed to the object using an irregular mesh with sides that can reach up to 10 cm.

Using the two stereoscopic cameras and the eight spots around them, the reflective targets are surveyed and placed in a unique reference system which is now fixed on the object. If the object cannot be marked directly, it is possible to build-up a control network using other solutions.

In addition the operator defines the volume in which the object (or a portion of it) is contained. This volume is subdivided into voxels. It is possible to choose among three different resolution levels: low, medium or high. The dimension of the voxels (the resolution of the survey) depends on the dimension of the acquisition volume. If high resolution is required, the object has to be split into different scans which are oriented in the reference system of the acquisition thanks to the previously acquired reflective targets. The accuracy is always the highest accuracy of the instruments.

During the survey, the stereoscopic cameras perform the absolute orientation using the previously acquired reflective targets. At the end of the acquisition, the recorded data are: the target positions, directly acquired points, STL format 3D model (Fig.: 12).

Data Processing

The handling of the data can be performed using one of the well known software packages (e.g. RapidForm, 3Dmax., etc.). CREAFORM has a special link with Geomagic Studio which can directly manages the data from the HANDYSCAN3D system. The accuracy of the acquired data, their flexible resolution and the real time check of the completeness of the acquisition phase are the best requirements for a quick and correct model approach.

The Survey of the Rex Divi Augustae Inscriptions

First of all the use of Handy Scan requires to access the object from a distance not higher than 1 m, so a scaffold has been adopted in order to allow the specialists to be as close as possible to the inscriptions.

By using the scaffold all the required targets have been placed. Considering the dimensions of the inscriptions each of them have been subdivided into small portion of about 1 m². Each portion overlaps the adjacent ones by a percentage of about 10% in all directions in order to allow the control of the accuracy and a correct mosaic of the single acquisitions.

Each portion is referred to a unique reference system defined by means of a control network surveyed by means of traditional topographic survey (total station) and by using the rigorous approach of redundant observations.

After the adjustment the network has been connected to the previous reference system used in 1997 for the photogrammetric surveys (Prof. Fangi) in order to refer all the measurements to a common frame.

The use of the same reference system allows a correct comparison of the surveys performed in different epochs and makes it possible to detect the modifications of the objects along a period and to complete old survey campaigns.

Data Processing of the Rex Divi Augustae Inscriptions

The acquired points have been processed by using a commercial software (Geomagic) and a scientific software developed by Politecnico di Torino (LSR2004) in order to build up a 3D model of the three inscriptions.

All the gross errors and outliers have been eliminated and a correct registration of the single acquisitions has been performed by using an original approach developed by our Research Group.

Finally all the digital images have been oriented in the same reference system of the 3D model by using the same known points of the control network described in the previous paragraphs.

Final Products

The realistic 3D model of the three inscriptions has been produced by mapping the oriented images onto the 3D point model after a surface generation (TIN approach). This represents the most important output of this kind of survey technique and allows a complete and exhaustive analysis of the object by the specialists.

As the network has been connected to the previous reference system used in 1997 for the photogrammetric surveys (Prof. Fangi) it is possible to superimpose the old survey with the new one. This operation allows to evaluate the differences occurred onto the inscriptions during the last 10 years due to decay problems (Figs. 14-15).

Actually, the big amount of the data can give some problems during the management of the data themselves and requires high performing PC able to manage this big amount of information (3D points and high resolution images).

Considerations

The new generation of high resolution scanning systems can be profitable used also in Cultural Heritage documentation.

They allow to skip all the problems about the stability of the reference system. The time needed to perform the survey (in our case about 48 hours for a surveyed surface of about 40 m²) is not so big if we consider the final results in terms of completeness and accuracy (approx. 0.2 mm.).

The image acquisition and orientation is now still a problem because they are not phases integrated in the 3D point acquisition process but we think that in the future the technology development will allow this kind of integration as happened in the field of scanning system of lower accuracy.

As far as the practical use of this kind of surveys for the monitoring of the degradation of old stones we propose to repeat the survey of some sample of the surfaces in order to control the degradations due to atmospheric effects in a statistical approach.

REFERENCES

- BOTTERI P., FANGÌ G., NARDIONOCCHI C., *The photogrammetric survey of Res Gestae in Ankara*. Proceedings of XVII Cipa Symposium October 3-6 Recife-Olinda - Atti della giornata italiana del Cipa, Ancona 23 giugno 2000, pp. 101-123.
- BOTTERI P., Missione in Turchia: *il Monumentum Ancyranum*, *Quaderni di Storia*, 54, 2001, pp. 133-148
- BOTTERI P., FANGI G., GAGLIARDINI G., PINNA CARBONI B., PIVA P., ROSSI G., *Ancyra project: the survey of the Augustus' temple in Ankara* – ISPRS Archives Vol. XXX IV Part 5/W3. International Workshop on Visualization and Animation of Landscape, Ayutthaya, Thailandia 26-28 Feb. 2001.
- BOTTERI P., L'integrazione mommseniana a *Res Gestae Divi Augusti* 34, 1 "POTITUS RERUM OMNIUM" e il testo greco, *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 144, 2003, pp. 261-268.
- BOTTERI P., Impact of Empire. Roman Empire, c. 200 B.C. - A.D. 476: Ancyra, Antiochia, Apollonia. La rappresentazione del Potere nelle *Res Gestae Divi Augusti*, (Netherland Institute in Rome, March, 22-23 2002), *The Representation and Perception of Roman Imperial Power*, Amsterdam, 2003, pp. 240-249.
- BOTTERI P., FANGI G., *The Ancyra Project- The Temple of Augustus and Rome in Ankara*, ISPRS Archives Vol. XXXIV part 5/W12 Commission V, 2003 pp. 84-88.
- BOTTERI P., FANGI G., MALINVERNI E. S., PINA CARBONI B., *The survey of the Temple of Augustus and Goddess Roma in Ankara* – Cipa Symposium Antalya 29/9-4/10 ISSN 1682 – 1750 Vol. XXXIV-5/C15 ISPRS, 2003 pp. 344-349.
- BOTTERI P., La monumentalizzazione dell'ultimo messaggio di Augusto, *Studi in onore di Filippo Cassola*, Trieste, 2006, pp. 57-78.
- BOTTERI P., *Les Res Gesate Divi Augusti*. Répresentations monumentales du pouvoir, *Cahiers de la MRS* 46, 2006, pp. 43-50.

- L. BORNAZ, A. LINGUA, F. RINAUDO (2003), *Multiple scan registration in LIDAR close range applications*, International workshop WG V/4 & INTCOM III/V “*Vision techniques for digital architectural and archaeological archives*” – Ancona 01-03 July 2003 ISSN 1682-1777
- L. BORNAZ, L. PERETTI, C. PORPORATO, F. RINAUDO, *Tecniche integrate di rilievo a supporto delle analisi del degrado delle pietre ornamentali*, Conferenza Nazionale ASITA, Fiera di Bolzano, Bolzano, 14 – 17 novembre 2006
- L. BORNAZ, L. PERETTI, C. PORPORATO, F. RINAUDO, *New Trends on High Resolution Survey in Cultural Heritage Metric Survey Applications for Restoration*, The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST (2006), Cyprus, 30/10 – 04/11 2006 ISBN 3-905673-42-8
- L. BORNAZ, *LSR 2004 software. A solution to manage terrestrial laser scanner point clouds and solid images*, International Workshop on Recording, Modeling and Visualization of Cultural Heritage, Centro S. Franscini Monte Verità, Ascona (Suisse) 22-27/05/2005 ISBN 041539208X
- L. BORNAZ, S. DEQUAL (2003). *The solid image: A new concept and its applications* - International workshop WG V/4 & INTCOM III/V “*Vision techniques for digital architectural and archaeological archives*” – Ancona 01-03 July 2003 ISSN 1682-1777
- G. BERTI, V. BONORA, F. COSTANTINO, D. OSTUNI, F. SACERDOTE, G. TUCCI (2005), *Dem generation with digital photogrammetry and laser scanning in architectural structures survey*, Workshop Italy-Canada 2005 “3D Digital Imaging and Modeling: Applications of Heritage, Industry, Medicine and Land”, Padova, Italy, May 17-18 2005
- FORLANI, G., RONCELLA, R. (2005), *Photogrammetry and Laser Scanning: a Metric Reliability Comparison*, DICATA, Dept. of Civil Engineering, Parma University, Parma, Italy.

Conferenze

BOTTERI P., FANGI G., *Il Monumentum Ancyranum* di Ankara. Presentazione archeologica e restituzione fotogrammetrica delle epigrafi del testo augusteo.

Trieste, Sede delle Assicurazioni Generali, 18 maggio 1998.

BOTTERI P., FANGI G., Ankara. The Augustus' Temple. Preliminary and Photogrammetrical Report in 1997, 20th International Symposium of Excavations, Survey and Archeometry, Tarso, Turchia, 25-29 maggio 1998.

BOTTERI P., FANGI G., Il tempio di Augusto ad Ankara. Problemi del monumento e del rilievo fotogrammetrico dello specchio epigrafico, *Giornata di Studio Geomatico. Facoltà di Ingegneria, Sezione Strade, Trasporti e Topografia*, Università degli Studi di Trieste, 16 dicembre 1998.

BOTTERI P., *Res gestae divi Augusti*: représentations monumentales du pouvoir, Maison de la Recherche en Sciences Humaines de l'Université de Caen, 21 novembre, 2001.

BOTTERI P., Impact of Empire. Roman Empire, c. 200 B.C. - A.D. 476: Ancyra Antiochia Apollonia. La rappresentazione del Potere nelle *Res Gestae Divi Augusti*, Netherland Institute in Rome, March, 22-23 2002.

BOTTERI P., FANGI G., *The Ancyra Project – The temple of Augustus and Rome in Ankara*, 30th Anniversary of the World Heritage Convention Unesco world Heritage Center Virtual Congress, "Heritage Management Mapping: GIS and Multimedia" Alexandria Egypt. 21-23 october 2002

BOTTERI P., L'ultimo messaggio di Augusto: i testi monumentali e i luoghi, Assicurazioni Generali, Trieste, 27 gennaio 2005.

BOTTERI P., The Ancyra Project. Description and activities, Conference Proceedings. Towards an Integrated Development of the Central European, Danubian, Adriatic and Eastern Mediterranean area, 14-15 October, 2005.

BOTTERI P., Il marmo e la parola. Il testamento di Augusto in Asia Minore, Biblioteca Statale, Trieste, 14 febbraio 2007.



Fig.: 1



Fig.: 2

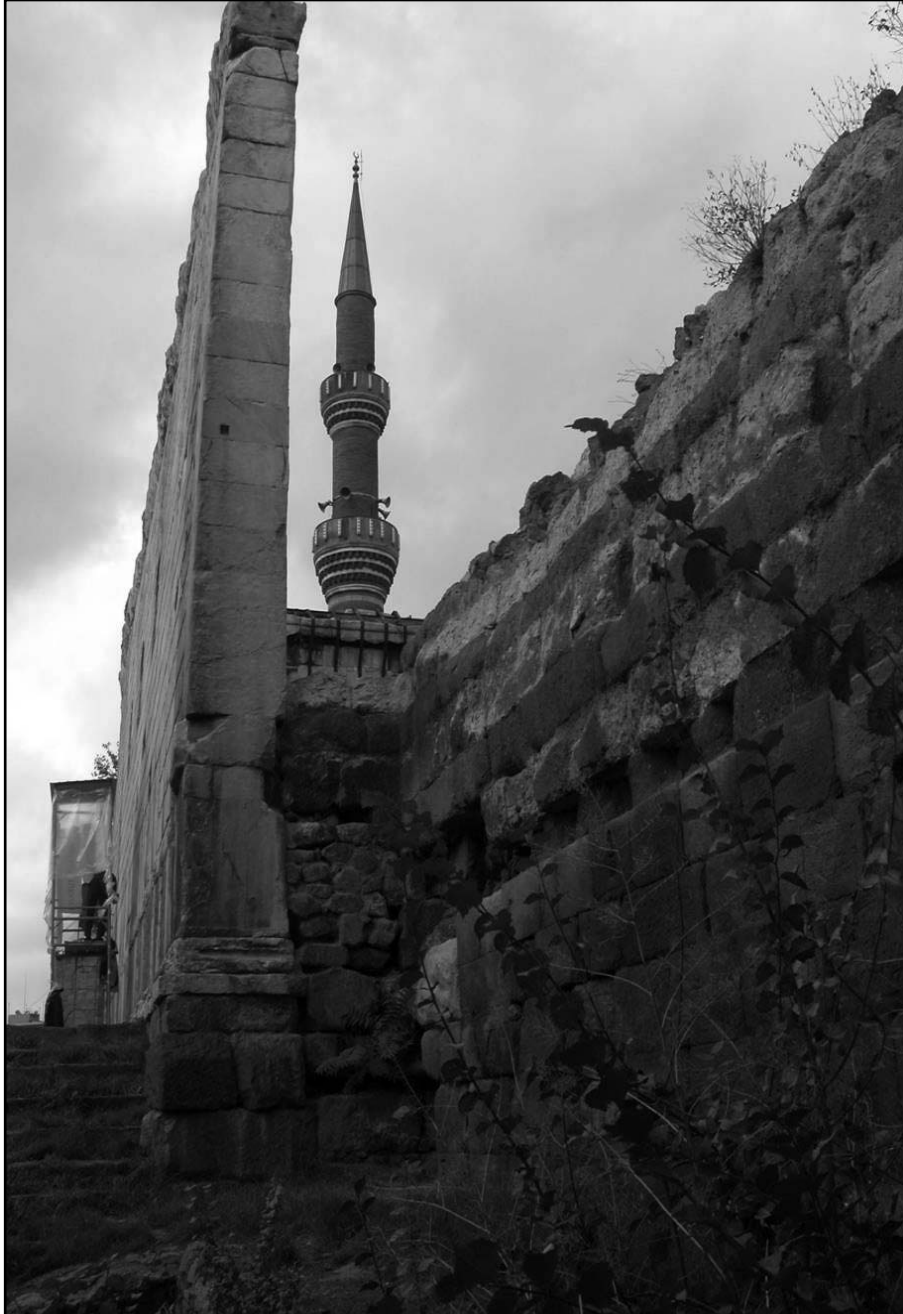


Fig.: 3



Fig.: 4

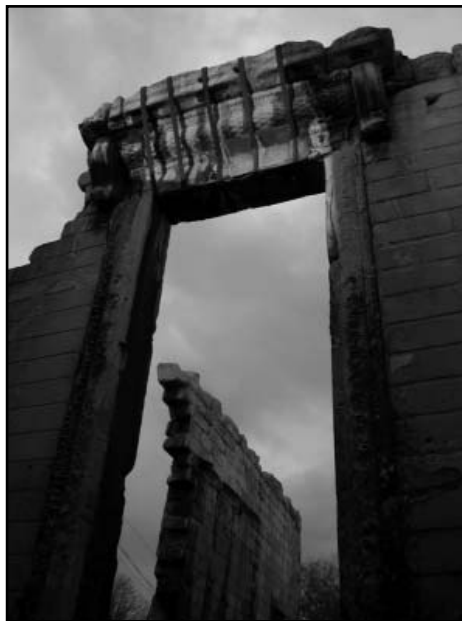
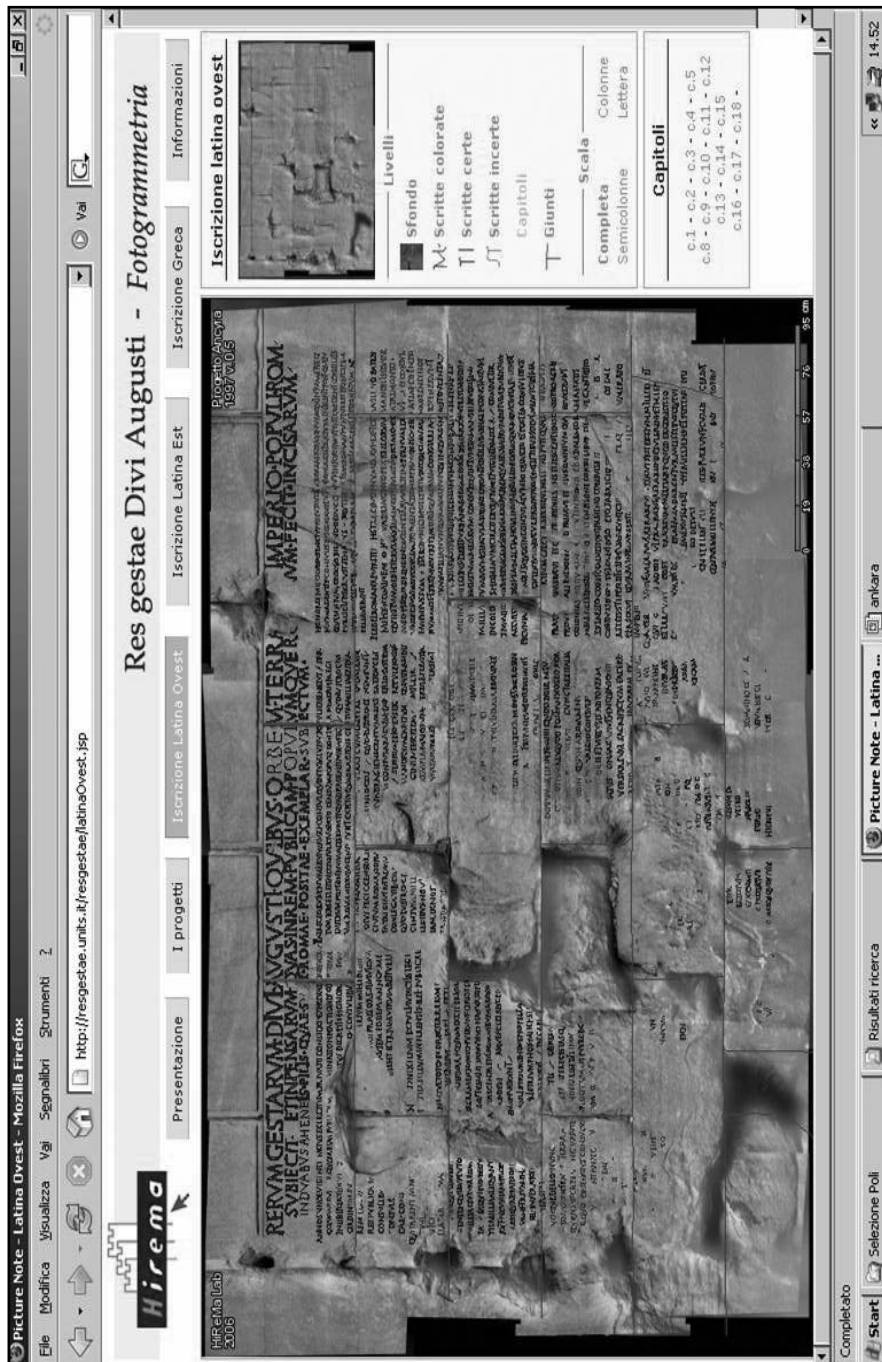


Fig.: 5



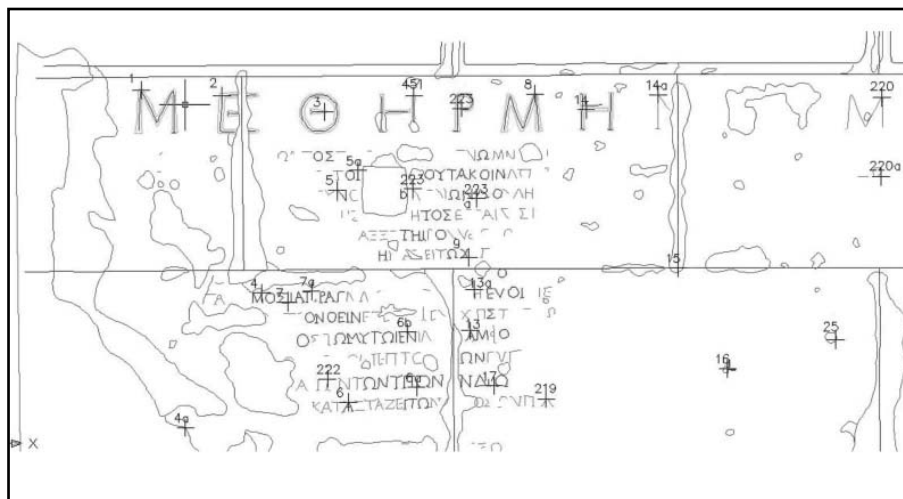




Fig. 9: The corrections of the photomosaic

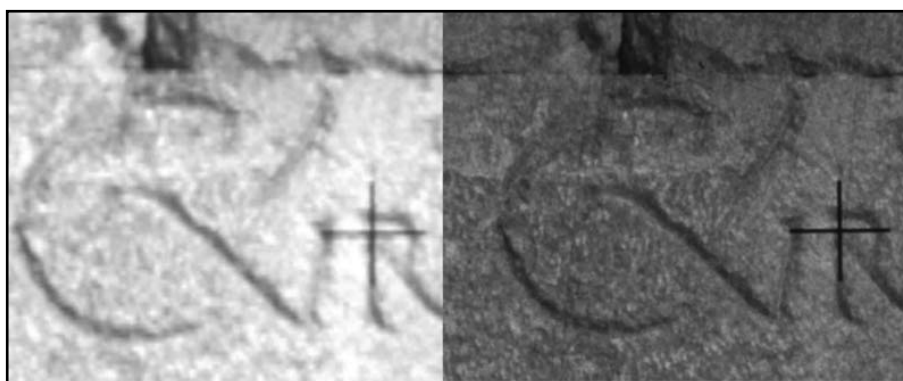


Fig. 10: Comparison between the resolution of the first scanning (600 dpi, bw) with the one of the last scanning (2400 dpi RGB)



Fig. 11: Handyscan 3D: the acquisition unit (980 g, 160 x 260 x 210 mm, ISO accuracy: 20 μ m + 0.2L/1000)



Fig. 12: The scaffold used to place the markers and a suggestive image of the markers

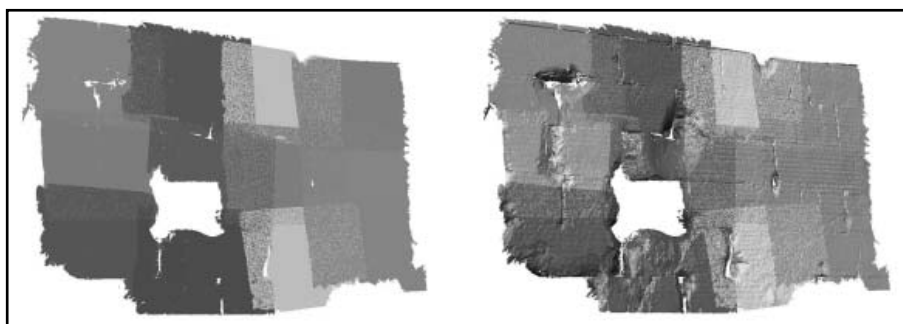


Fig. 13: 3D models of the surfaces after the complete registration phase

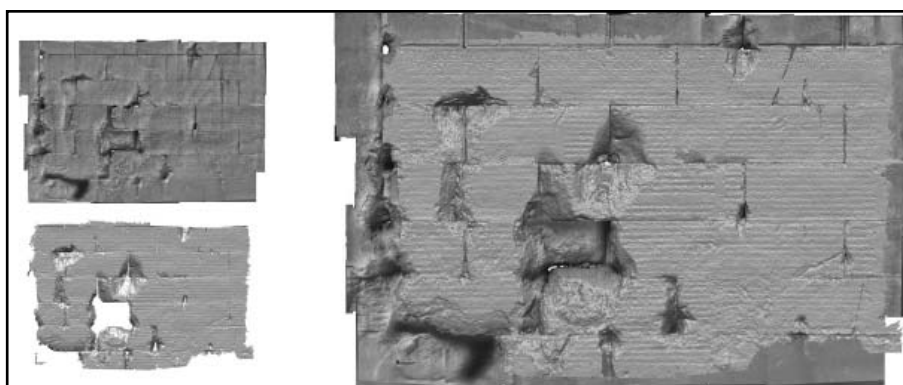


Fig. 14: The 1997 photogrammetric survey and the 2006 3D laser survey superimposed

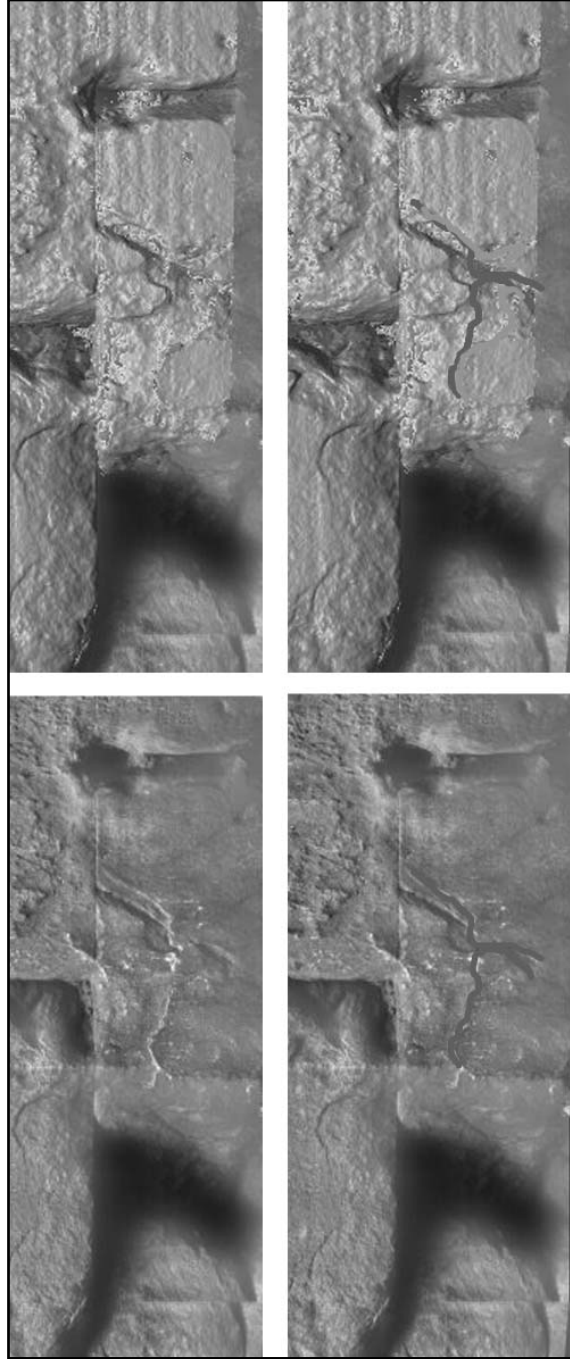


Fig. 15: The 1997 photogrammetric survey and the 2006 3D laser survey superimposed - detail

ÜRGÜP MUSTAFAPAŞA AZİZ GEORGİOS KİLİSESİ ARKEOMETRİK ÇALIŞMALARI

Ali Akın AKYOL *
Yusuf Kağan KADIOĞLU

GİRİŞ

Mustafapaşa (Ürgüp, Nevşehir) kent dokusu içerisinde korunarak günümüze kadar ulaşan Aziz Georgios Kilisesi yapı malzemeleri üzerinde gerçekleştirilen arkeometrik çalışmalar, T.C. Nevşehir Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün izniyle Güzey Mimarlık firması tarafından 2006 yılında yürütülen "Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi Rölöve, Restitüsyon ve Restorasyon Projesi" kapsamında gerçekleştirilmiştir (Şekil: 1).

6-7 Ekim 2006 tarihlerinde alanda gerçekleştirilen inceleme ve örnekleme çalışması ile kilise yapısına ait 8 taş, 7 harç, 5 sıva ve 1 boyalı sıva örneği toplanmıştır (Tablo: 1, Şekil: 2, 3). Örnekleme sırasında alanda ve laboratuvar ortamında malzeme bünyesinde bulunan suda çözünebilir tuz türleri spot tuz testleri ile, toplam tuz içerikleri de kondaktometrik analiz ile belirlenmiştir. Harç ve sıvalarda asidik agrega-bağlayıcı ile agrega granülometrisi analizi, taşlarda fiziksel testler, harç ve sıvalarda X-ışını toz kırınımı (XRD) analizi, boyalarda noktasal mikro-XRF (μ -XRF) ve tüm örneklerde de ince kesit analizleri gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen çalışma ile Kapadokya'da Ürgüp yöresi yakın dönem kiliselerinden biri olan Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi'nin malzeme içerikleri, hammadde kaynakları ve bozulma süreçleri anlaşılmaya çalışılmıştır.

* Uzman Arkeometrist Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, Dışkapı, Ankara/TÜRKİYE.

(aliakinakyol@gmail.com).

Doç. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler, Ankara/TÜRKİYE.

(kadi@eng.ankara.edu.tr)

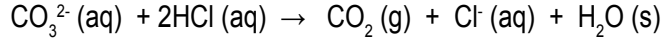
YÖNTEM VE DENEYLER

Çalışmanın konusunu oluşturan malzemeler (taş/kayaç, harç, sıva ve pigment); görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır (Tablo: 1).

İncelemelere, alanda örneklemeler sırasında veya laboratuvarında analizler öncesinde uygulanan pratik ön testler olan spot testlerle başlanmıştır. Spot testler malzemelerin doğal içeriğini oluşturan ya da dış etkilerle (mevsimsel etkiler; yağmur, kar, gece-gündüz sıcaklık farkları, hava kirliliği, trafik vb.) sonradan kazandıkları özellikleri belirlemek amacı ile uygulanmaktadır. Özellikle tarihî yapı malzemeleri incelenirken (toprak, taş, seramik, harç vb.) üzerinde ya da bünyesinde bulunan suda çözünebilir tuzların belirlenmesi önemlidir. Belli hacimsel sınırlar arasında nicel değerler de veren bu testler genelde tuzların malzeme bünyesinde varlığının belirleyicisi olarak nitel değerlendirilmeler için uygulanırlar. Bu tuzlar; sodyum, potasyum ve magnezyum tuzları olan sülfatlar, fosfatlar, nitrat ve nitritler, klor ve karbonat gruplarıdır. Örneklerde toplam tuz ölçümü tayini için de 100 ml. su içerisine alınan taş/kayaç örnekler bir gün suda bekletildikten sonra toplam tuz içerikleri iletkenlik ölçeği ile (Neukum Serie 3001 marka conductometer) kaydedilmiştir. Örneklerin tuz türleri ve nicelikleri Tablo 2’de verilmektedir (Feigl, 1966).

Yapı malzemelerinin (taş, harç, ahşap vb.) dayanımı/duraylılığı fiziksel özelliklerinin belli standart sınırlar içinde iyi durumda oluşları ile açıklanabilmektedir. Görsel olarak oldukça sağlam (dayanıklı) gibi görünüyorsa da, malzemeler, iklimsel (mevsimsel döngüde sıcaklık ve nem değişimi, donma/çözülme gibi), çevresel (denize, sanayi bölgelerine, atık su/katı atık alanlarına yakınlık, trafik eksoz gazları, hatalı şehircilik vb.), insanî (yok edici, tahripkâr/vandalist veya turistik etkiler) nedenlerle olumsuz yönde etkilenmektedirler. Uygulanan fiziksel testler ile yapı malzemelerinin özgün niteliklerini korudukları veya ne derece doğal durumlarından uzaklaşmış olduklarını tespit etmek mümkün olmaktadır. Aziz Georgios Kilisesi’ne ait taş örneklere; sertlik, yoğunluk (ıslak-kuru), su emme kapasitesi (SEK) ve gözeneklilik (porozite) gibi fiziksel özelliklerini belirlemeyi amaçlayan testler uygulanmıştır. Örneklerin doğrudan alınan kuru ağırlıkları, arşimed (su içerisinde) ve doymuş ağırlıkları yardımıyla ıslak/kuru yoğunlukları, su emme kapasiteleri ve gözeneklilik değerleri belirlenmiştir (RİLEM, 1980) (Tablo: 3 ve Şekil: 4).

Aziz Georgios Kilisesi harç ve sıva örneklerin agrega ve bağlayıcı bölümlerin belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan harç ve sıva örnekler daha sonra bağlayıcı (karbonat; CaCO₃) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (% 2'lik HCl) muamele edilmişlerdir.



Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç (ve/veya karbonat içerikli malzemenin tümünden) bağlayıcısından ayrılan ve toplam agrega kısmı elde edilen örnekler, kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça (%w/w) yüzde bağlayıcı ve agrega oranlarına ulaşılmıştır (Tablo: 4 ve Şekil: 5).

Çalışmada incelenen tüm örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. İnce kesitlerin dıştan içe doğru tüm katmanları gösterecek şekilde hazırlanmasına özen gösterilmiştir. İnce kesitler, *Leica Polarizan Research Model Optik Mikroskobu* kullanılarak incelenmiş, x2,5 ve x4 büyütmelerle tek ve çift nikolde mikrofotografı alınmıştır (Kerr 1977). Seçilmiş taş (MP-T3 ve MP-T8), harç (MP-H1 ve MP-H3) ve sıva (MP-H1 ve MP-H3) örneklerinin ince kesit mikrofotografı Şekil 6'da gösterilmektedir.

X-ışını toz kırınımı analizi (XRD) örneklerin (harç ve sıva) kristal yapıları ile mineral fazlarının dağılımının anlaşılması için uygulanmaktadır. Analiz, yönlenmemiş toz örneklerle doğrudan uygulanmıştır (Hurlbut, 1971; Brindley ve Brown, 1980). Örnekler uygun bir ön eleme yapılarak taş parçacıkları ve safsızlıklardan arındırılmışlardır. Örneklerin XRD spektrumları PHILIPS model PW 1353/20 Cu / 40kV / 40mA K* X-ışını nikel (Ni) filtre kullanılarak alınmıştır. Tarama 1 ile 75 derece (2*) arasında yapılarak alınmıştır MP-H3 harç örneğinin XRD spetrografiği Şekil 7'de verilmektedir.

Mineral, kayaç veya herhangi bir katı, sıvı, toz, film örneklerin incelenmesine olanak veren XRF analizi incelemelerinde mikroprosesör kontrollü çoklu element analizini birbiri ardına bir program sürecince yapabilen *SPECTRO XLAB 2000 Model XRF* cihazı kullanılmıştır. Tahribatsız özelliği ile örnekte herhangi bir işleme gerek duyulmadan doğrudan örnek üzerinde gerçekleştirilen bu analiz sıva üzerinde yer alan boyaların içeriklerinin belirlenmesi amacıyla boyalara (pigment) uygulanmıştır. İncelene MP-P1 örneği element içeriği Tablo 5 ve Şekil 8'de belirtilmektedir.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi taş örneklerinin bünyesinde bulunan tuz türleri spot tuz testleri ile belirlenebilmiştir (Tablo: 2). Bu tuzlardan nitrit ve nitrat kaynağını özellikle çevresel etkilerden, trafikten kaynaklanan eksoz gazı salınımından ve tarımsal etkilerden almaktadır. Kilise çevresi itibarı ile bu etkiye açıktır. Örneklerde MP-T8 örneği en yüksek nitrit içeriği ile diğer örneklerden 4-12 kat daha yüksek fakat nitrat içeriği ile de en düşük değere sahip örnektir. Yine nitrit/nitrat değerleri MP-T8 dışında oldukça düşük, hassasiyet sınırına yakın değerleri ifade etmektedir. MP-T8 örneği için farklı bir değerlendirme de yapmak mümkündür. Kilisenin çöken tavanına ait örnek, kilise üzerinde hâlihazırda sürdürülen tarımsal etkinliğin (gübreleme) izlerini diğer örneklerden ayırdedilebilecek şekilde taşımaktadır. Yarı nicel değerler veren fosfat testi de taşların tümünde aynı nedenle oldukça yüksek oranları işaret etmektedir. Taşlarda fosfat kaynağını yoğunlukla çatıdaki vejetasyondan almaktadır. Taşların hepsinde karbonat içeriğe rastlanmıştır. Taş yüzeylerinde oluşan siyah tabakalı sülfatlaşmanın etkisi bazı örneklerde yoğun olarak izlenebilmektedir. Kolon üzerine ait MP-T6 örneğinde alçı içerikli sıvanın etkisi örnekte izlenebilmektedir. Klor değerleri de taşlarda yoğun miktarda belirlenmiştir. pH değerleri tuz etkilerinin yoğunlaştığı örneklerde daha asidik bir özelliği işaret eder durumdadır.

Genel olarak örneklerin tuz içerikleri MP-T5, MP-T7 ve MP-T8 için oldukça yüksek değerlerdedir. Tuz yükleri nedeniyle özellikle taş örneklerden MP-T5 ve MP-T8 örnekleri, fiziksel olarak da takip edilebilen bozulma ve yüzeyden itibaren ayrışma sürecinin ileri aşamasındaki örneklerdir. Bu örnekler bozulma sürecinde tuz yükleri ile malzemede ileri aşamayı temsil etmektedirler. Malzemelerin fiziksel özellikleri de dikkate alındığında, düşük dayanım ve yüksek gözeneklilik değerlerine sahip MP-T5 ve MP-T8 örnekleri oldukça duraysız örneklerdir.

İncelenen taş örneklerden MP-T3, MP-T5 ve MP-T8 örnekleri, diğer örneklerden 3-7 kat daha gözenekli yapıdadırlar (Torraca, 1988). Ortamın mikroklimatik yapısı özellikle de nem etkisi nedeniyle bu örnekler bozulma sürecindeki örneklerdir. Taşların fiziksel olarak farklılıkları, aynı tür kayaç yapısına sahip olmalarına (H: 2,5 Mohos) rağmen, lokasyon farklılıklarını, bozulma ortamlarını ve sonucunda farklı bozulma derecelerini işaret eder niteliktedirler (Means ve Parcher, 1963). Kuru yoğunluk değeri $d < 2,00$ olan örneklerle 1,60 civarındaki örnekler arasındaki fark oldukça düşük dayanım özelliğine sahip örneklerdeki dayanımsızlığı açıkça nicel olarak göstermektedir (Tablo: 3 ve Şekil: 4).

Aziz Georgios Kilisesi harç ve sıva örnekleri agrega-bağlayıcı dağılımına bakıldığında (Tablo: 4 ve Şekil: 5) asidik işlem sonrasında karbonat içerikli malzemelerinden ayrılan harç ve sıvalarda agrega içerik % 80'ler seviyesindedir (harçlarda ortalama % 76,90 ve sıvalarda %80,55). İncelenen harçlarda MP-H1 farklı bir gruba, MP-H2 ve MP-H3 diğer gruba oluştururken, diğer örnekler daha homojen bir benzerlik göstermektedir. Harçlardan farklı olarak incelenen iki sıva örneğinde farklı yapılar söz konusudur. Sadece asidik işlemle agrega bağlayıcı oranlarına ulaşmak mümkün değildir. Çünkü bu analiz ile karbonat içerikli tüm malzemeler (kireçtaşı, mermer tozu vb.) çözünerek bağlayıcı oranlarının içerisinde yer almaktadır. Ayrıca bu çalışmada olduğu gibi bağlayıcı olarak alçı kullanılmış ise içerikte çözünmemekte agrega sonuçlarının içinde yer almaktadır. Bu nedenle, gerçek dağılım için ince kesit analizi ile gerçekleştirilen incelemeler sonucunda ayrıştırılmış toplam agrega ve bağlayıcı oranlarına ulaşılmıştır (Tablo: 4). Buna göre harç ve sıva örneklerde sırasıyla ortalama olarak % 31,86 ve % 30,25 oranlarında agrega, % 42,14 ve %38,00 oranlarında kireç içerikli bağlayıcı, % 26,00 ve % 31,75 oranlarında da alçı içerikli bağlayıcı bulunmaktadır. Sıvalarda harçlara göre daha düşük agrega, daha yüksek alçı ve tuğla kırığı içerik görülmektedir.

Harç ve sıva örnekler asidik işleme uğradıktan sonra, çözülmeden kalan toplam agreganın içeriğini oluşturan taneciklerin (olası saman/bitki artıkları, kiremit/tuğla kırıkları vb. gibi tüm katkıların) dağılımı, sistematik eleme yapılarak (63-1000 µm Ø aralığındaki eleklerle) ağırlıkça (0,0001 hassasiyetle) elde edilmiştir (Tablo: 4 ve Şekil: 5). Asidik işlemten sonra çözünmeden kalan toplam agreganın içeriğine ve tanecik türlerine genel olarak bakıldığında; minerallerin mikromorfolojik yapılarının dere yatağı malzemesi gibi yuvarlanmış yapıda olmadığını, köşeli/kırıklı agrega içerdiğini göstermektedir. Agrega granülometrisi ile belirlenen homojen dağılımlı olmayan agregalar, eleme yapılmadığının ve belli tanecik boylarının tercih edilmediğinin kanıtı olarak gözükmektedir. Agrega içeriğinde özellikle sıvalarda oldukça az oranda (<%1) bitki/saman gibi organik katkılar bulunmaktadır. Örneklerin çoğunda özellikle sıvalarda daha fazla oranda tuğla tozu/kırığına (% 1 ile % 8 oranında) matriks içinde rastlanmıştır. Petrografik ince kesit analizi ile örneklerde matriks içi ayrıştırılmış agrega / bağlayıcı dağılımı oranlarına ulaşmak mümkün olmuştur (Tablo: 4 ve Şekil: 5). Bu analize göre kireç ve alçı bağlayıcı neredeyse tüm örneklerde karışım hâlinde bilinçli olarak kullanılmış durumdadır (Şekil: 6). Harç örneklerde % 8 ile % 51 arasında değişen oranlarda, sıvalarda da % 12 ile % 55 oranları arasında değişen oranlarda alçı içeriğe rastlanmıştır.

Taş, harç ve sıva örneklerin ince kesit incelemeleri ile örneklerin, mikromorfolojik mineral ve matriks yapıları, mineral içerikleri ve dağılımları gözlemlenmiştir (Şekil:

6). Taş örneklerin tümü yerel formasyon özellikleri gösteren ignimbirit (tüf) türü kayaç yapısındadır. Taş örneklerin mikromorfolojik yapısında genel olarak kuvars, plajiyoklaz, biyotit ve volkan kıymıkları görülmektedir. Ayrıca volkanik yapıda andezit ve bazalt kayaç parçalarının (MP-T2) yanı sıra ojit piroksen (MP-T3) de bulunmaktadır. Taşlarda bozulmaya bağlı olarak genel yapıda killeşme (MP-T5'te ileri derecede), plajiyoklazlarda serizitleşme ve devitrifikasyon (MP-T4'te daha yoğun) ile beraber zeolit oluşumu (MP-T8) da görülmektedir.

Harç örneklerin ince kesit yapılarında değişen oranlarda alçı bağlayıcı yer almaktadır (Şekil: 6). Alçı topraklar hâlinde yapı içine karışmış ya da karıştırılmış olarak görülmektedir. MP-H3 ve MP-H4'te alçı katı üst kısımda yer almakta ve farklı bir zamanda uygulanmış olduğu anlaşılmaktadır (Şekil: 6). Harçların mineral yapılarında bazalt, andezit, plajiyoklaz, kireç taşı, kuvarsit, kuvars, kalsit ve değişen oranlarda da tuğla kırıkları yer almaktadır.

Sıva örneklerin ince kesitlerinin incelemelerine gelince MP-S1'de alçı/kireç içerikli sıvanın üzerinde 0,2 mm. kalınlığında boya katı (MP-P1) görülmektedir (Şekil: 6). Burada alçı içerik oksitlenerek şişmiş ve bozulmuş durumdadır. MP-S2 ve MP-S5 örneklerinde daha zengin agrega içeriği (volkanik kayaç parçaları, kireç taşı, piroksen ve plajiyoklaz) dikkat çekmektedir. MP-S3 ve MP-S4 örneklerinde ise agregasız alt katmanda kireç (Şekil 6'da altta açık renkli kısım), üst katmanda da alçı/kireçli (yaklaşık % 50-% 50) yapı göze çarpmaktadır. Bu örneklerde alçı/kireçli katın daha sonra uygulandığı (onarım?) anlaşılmaktadır.

Harç ve sıva örneklerin bağlayıcı içeriklerine ulaşmak için X-ışını toz kırınımı analizi (XRD) de uygulanmıştır. Alçı içerikli (CaSO_4 ; şekilde G ile gösterilen) harç örneği (MP-H3) X-ışını spektrografisi Şekil 7'de verilmektedir. Harca eklenen kireç (CaCO_3) ile kil veya kum yapıdan gelen mineral yapı da kuvars (SiO_2) olarak (şekilde sırasıyla C ve Q ile gösterilen) görülmektedir. Kil türü örnekte belirlenememiştir.

Tahribatsız ve örneğin doğrudan incelenmesine olanak veren noktasal mikro-XRF analizi (μ -XRF) ile sıva üzerinde yer alan boyaların element içeriklerine ulaşmak mümkün olmuştur (Tablo: 5 ve Şekil: 8). MP-S1 üzerinde yer alan pigmentin (MP-P1) μ -XRF örneğinin alt tabakasında daha koyu bir mavi/gri tonlu (MP-P1z) katmanın, üst kısmında ise daha açık mavi renkli (MP-P1m) başka bir katmanın varlığı ince kesit analizleri ile belirlendikten sonra, 2 farklı seviye ayrı ayrı analiz edilmiştir. Element içerikleri ile birbirlerine oldukça benzeyen katmanlardaki farklılaşmayı titanyum (Ti), zirkonyum (Zr), krom (Cr), molibden (Mo) ve büyük oranda da kurşun (Pb) elementinde görmek mümkündür. Bu hâliyle kökenleri olarak göz ardı edilebilecek yakınlığa sahip boyar madde (pigment) içeren örneklerin zaman içerisinde zemine yeniden uygulanmış olduğunu söylemek mümkündür.

Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi örnekleri farklı analitik yöntemlerle incelenmiş ve karakterize edilmiştir. Lokal kayaç yapısını yansıtan kayaç/taş örneklerde görülen benzer homojen yapı, harç ve sıvalarda görülmemektedir. İçte tüm duvar ve sütun yüzeyleri alçı içerikli sıva ile kaplanmış ve üzeri mavi boya ile boyanmış kilise mekânlarında, bozulma sürecinin etkisini malzemeler üzerinden izlemek mümkün olmuştur. Mikroklimatik yapıdaki değişkenliğin yanı sıra yapının güney kısmında başlayan çöküntünün ana nedeni, kilise üzerinde tarımsal etkinliğin sürdürülüyor olmasıdır. Bu durum yapı malzemelerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Tarihî yapıların onarımına (restorasyonuna) dönük olarak arkeometrik yönden incelenmesi uygulamalarda ön şart olmalıdır. Çağdaş konservasyon-restorasyon uygulamalarında, disiplinler arası niteliği ile arkeometrik çalışmaların/incelemlerin öncül rolü önemlidir. Bu çalışmaya konu olan Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi yapı malzemelerinin tanımlanması, malzeme sorunları ve kaynaklarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen incelemeler ile de uygun bir restorasyon yaklaşımına zemin hazırlanmış olmaktadır.

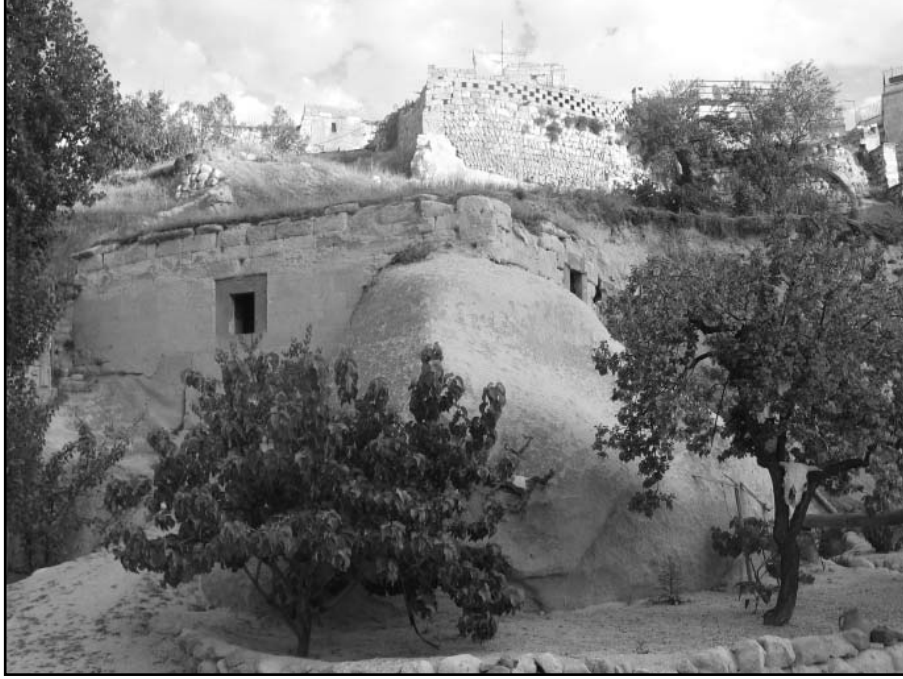
KAYNAKLAR

- BRINDLEY, G.W. ve BROWN, G., 1980, *“Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-ray Identifications”*, Mineral Society, London.
- FEIGL, F., 1966, *“Spot Test in Organic Analysis”*, Elsevier Publication Company, Amsterdam.
- HURLBUT, C.S., 1971, *“Dana’s Manual of Mineralogy”*, John Wiley and Sons, Inc., 18th Ed’n., New York.
- KERR, P.F., 1977, *“Optical Mineralogy”*, McGraw-Hill Co. First Ed’n., New York.
- MEANS, R.E. ve PARCHER, J.V., 1963, *“Physical Properties of Soils”*, Charles E. Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, ABD.
- RILEM, 1980, *“Recommended Tests to Measure the Deterioration of Stone and to Assess the Effectiveness of Treatment Methods”*, Commission 25_PEM, Materials and Structures, 13, s. 175-253.
- RILEM, 1980, *“Research and Testing”*, Materials and Construction 13, Chapman and Hall, Paris, s. 73.
- TORROCA, G., 1988, *“Porous Building Materials”*, ICCROM, Third Ed’n, İtalya, s. 109-119.

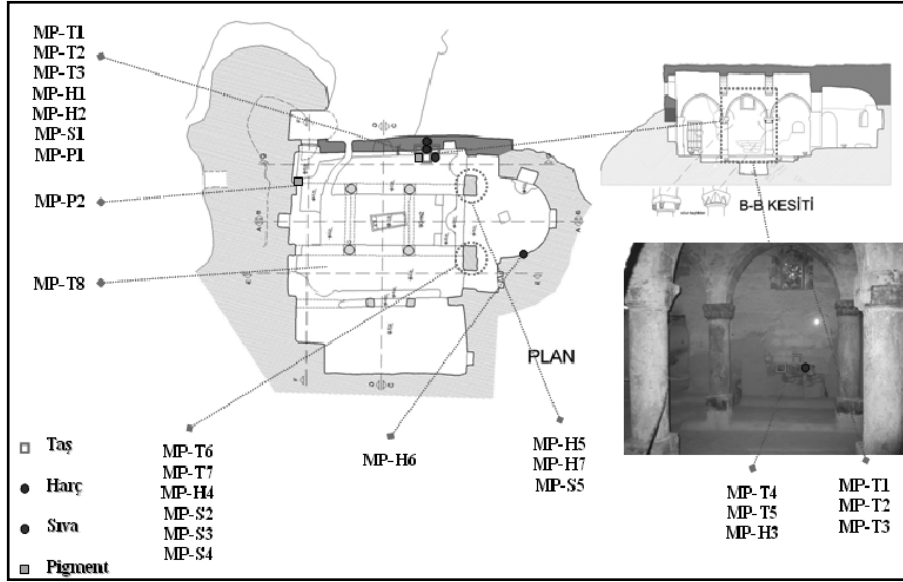
Örnekler	Açıklamalar
MP-T1	Kuzey, Üst Pencere Nişi İçinden Taş
MP-T2	Kuzey, Üst Pencere Nişi İçinden Taş
MP-T3	Kuzey, Üst Pencere Nişi İçinden Taş
MP-T4	Kuzey, Pencere Altı Onarım Dolgusu Taş Örgüsünden
MP-T5	Kuzey, Pencere Altı Onarım Dolgusu Taş Örgüsünden
MP-T6	Doğu, Apsis Girişi Sağ Kolon Doğu Yüzden (Kahverengi) Taş
MP-T7	Doğu, Cephe, Apsis Girişi Sağ Kolon Doğu Yüz Moloz Dolgudan Taş
MP-T8	Güney, Çöken Tonoz Molozu Tonoz Taş Örgüden Taş
MP-H1	Kuzey, Üst Pencere Nişi İç Sağ Yüzden Boya Altı Harç
MP-H2	Kuzey, Üst Pencere Nişi İç Sol Yüzden Onarım Harcı
MP-H3	Kuzey, Pencere Altı Onarım Dolgusundan Derz Harcı/Sıva
MP-H4	Doğu, Apsis Girişi Sağ Kolon Doğu Yüz Moloz Dolgudan Harç
MP-H5	Doğu, Apsis Girişi Sol Kolon Doğu Yüz Derz Harcı
MP-H6	Doğu, Apsis Tonozu Güneyinden Derz Harcı
MP-H7	Doğu, Apsis Girişi Sol Kolon Doğu Yüz Moloz Dolgu Harcı
MP-S1	Kuzey, Üst Pencere Nişi İç Sağ Yüzden Boyalı Sıva
MP-S2	Doğu, Apsis Girişi Sağ Kolon Doğu Yüzden Sıva
MP-S3	Doğu, Apsis Girişi Sağ Kolon Batı (Ön) Yüzden Boyalı Sıva
MP-S4	Batı, Apsis Girişi Sağ Kolon Batı (Ön) Yüzden Boyalı Sıva
MP-S5	Doğu, Apsis Girişi Sol Kolon Doğu Yüzden Sıva
MP-P1	Kuzey, Üst Pencere Nişi İç Sağ Yüzden Boya Katı

Örneklerde Kodlama: Önek MP= Mustafapaşa, T: Taş, H: Harç, S: Sıva, P: Pigment
(MP-T1 Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi 1 No.lu taş örneğini ifade etmektedir)

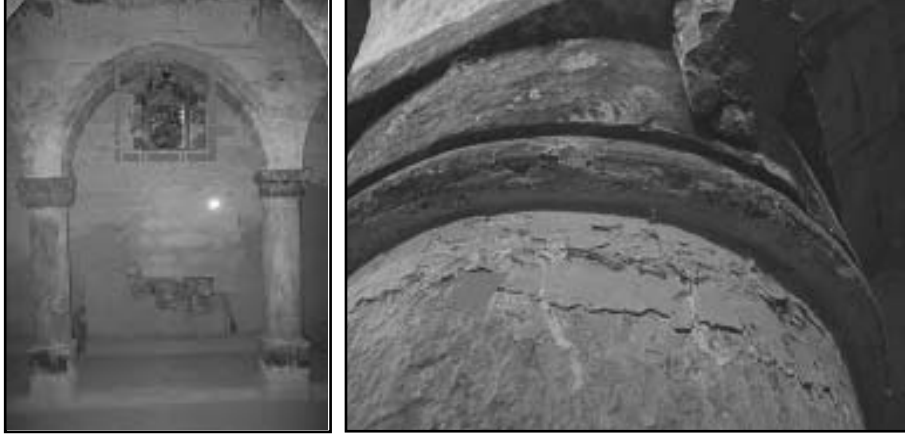
Tablo 1: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi örnekleri



Şekil 1: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi (6-7 Ekim 2006)



Şekil 2: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi örneklemeleri



Şekil 3: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi alçı sıva üzeri boyalı yüzeyler: pencere çevresinde (solda, MP-P1 örneği) ve sütun üzerlerinde (sağda)

Örnekler	NO_2^-	NO_3^{2-}	PO_4^{3-}	CO_3^{2-}	SO_4^{2-}	Cl^-	% S**	pH***
MP-T3	0,025	75	+++	+	+	+	0,22	7,09
MP-T4	0	75	+++	+	++	+++	0,23	6,64
MP-T5	0,050	75	+++	+	+	+++	0,78	6,52
MP-T6	0,075	50	+++	+	+++	+	0,22	6,86
MP-T7	0,075	50	+++	+	x	+++	0,47	6,81
MP-T8	0,300	10	+++	+	x	+	0,71	7,33

(*) Testlerin Hassasiyeti; Nitrat (NO_2^-): 0,025 mg/L, Nitrat (NO_3^{2-}): 10 mg/L, Fosfat (PO_4^{3-}): 0,2 mg/L,

Karbonat (CO_3^{2-}): 4 mg/L, Sülfat (SO_4^{2-}): 50 mg/L, Klor (Cl^-): 3 mg/L,

Notasyon: (+): Az (++) : Orta (+++) : Çok, (x): Hassasiyet sınırının altında

(**) % S : Toplam suda çözünen tuz miktarı

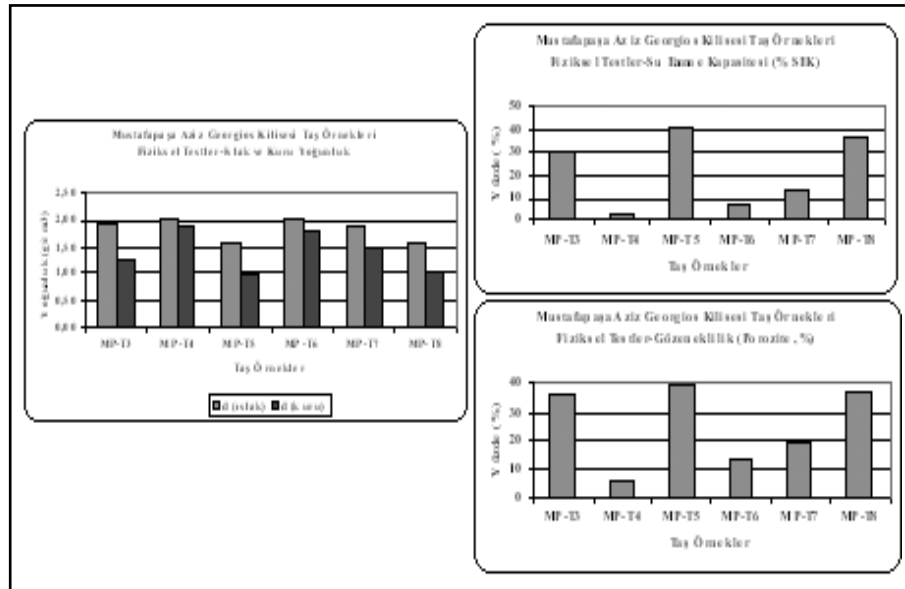
(***) pH değerleri 100 mL suda alınmıştır.

Tablo 2: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi taş örneklerinde tuz türü ve içerikleri

Örnekler	Taş Türü	H (Mohos)	d (I)*	d (K)	% SEK	% P
MP-T3	İgnimbrit	2,50	1,97	1,26	30,42	35,78
MP-T4	İgnimbrit	2,50	2,04	1,92	2,96	5,70
MP-T5	İgnimbrit	2,50	1,60	0,97	40,45	39,31
MP-T6	İgnimbrit	2,50	2,04	1,77	7,64	13,33
MP-T7	İgnimbrit	2,50	1,89	1,52	12,88	19,60
MP-T8	İgnimbrit	2,50	1,59	1,01	36,20	36,49

(*) H: Sertlik, d : Islak/kuru yoğunluk (g/cm³), SEK: Su Emme Kapasitesi (%), P: Gözeneklilik (%)

Tablo 3: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi taş örnekleri fiziksel testleri verileri



Şekil 4: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi taş örnekleri fiziksel testleri grafikleri

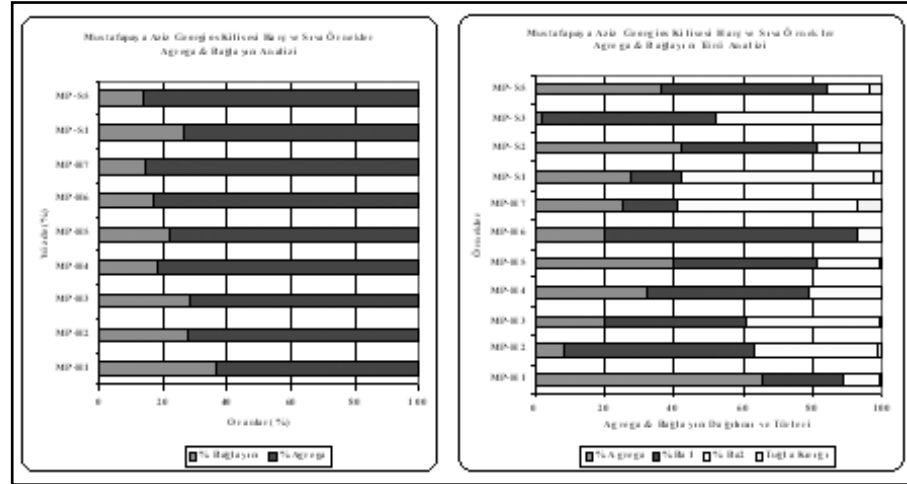
Örnekler	Asidik Agrega & Bağlayıcı		İnce Kesit Agrega & Bağlayıcı			
	B (%)	Ag (%)	Ag (%)	B1 (%)*	B2 (%)**	TK***
MP-H1	36,09	63,91	65,00	24,00	10,00	1,00
MP-H2	27,27	72,73	8,50	54,00	36,00	1,50
MP-H3	27,89	72,11	20,00	41,00	38,00	1,00
MP-H4	17,61	82,39	32,00	47,00	21,00	-
MP-H5	22,10	77,90	40,00	41,00	18,00	1,00
MP-H6	16,82	83,18	20,00	72,00	8,00	-
MP-H7	13,90	86,10	25,00	16,00	51,00	8,00
MP-S1	26,02	73,98	27,00	15,00	55,00	3,00
MP-S2		42,00	39,00	12,00	7,00	
MP-S3		2,00	50,00	48,00	-	
MP-S5	12,87	87,13	36,00	48,00	12,00	4,00
Harç Ort.	23,10	76,90	30,07	42,14	26,00	1,79
Sıva Ort.	19,45	80,55	26,75	38,00	31,75	3,50

(*) B1: Kireç içerikli bağlayıcı

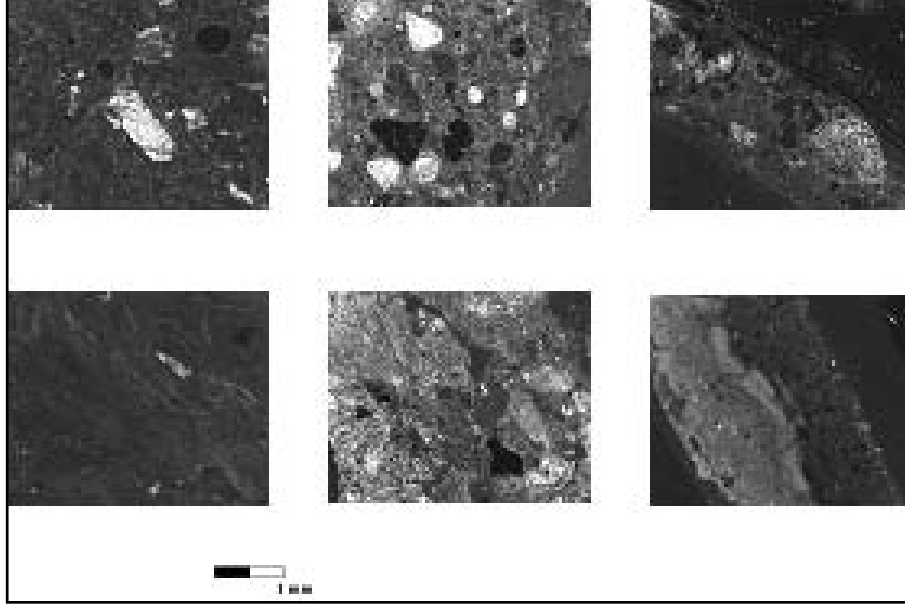
(**) B2: Alçı içerikli bağlayıcı

(***) TK: Tuğla kırığı/parçaları

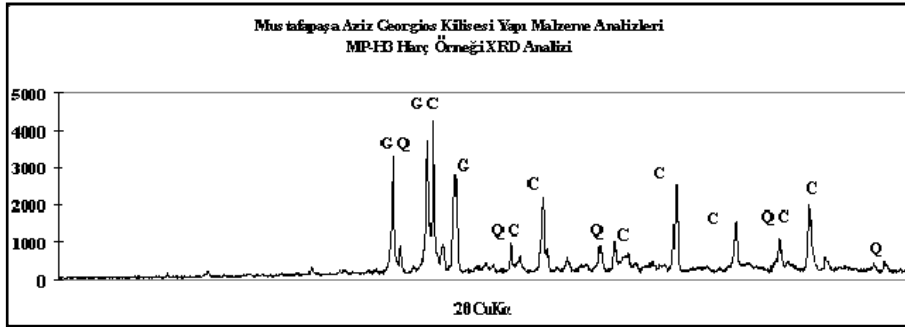
Tablo 4: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi harç ve sıva örnekleri agrega/bağlayıcı analizleri



Şekil 5: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi harç ve sıva örnekleri agrega/bağlayıcı analizleri



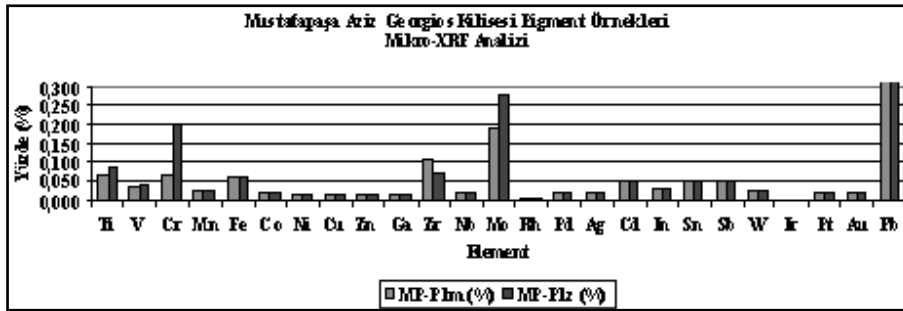
Şekil 6: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi taş örnekleri ince kesit mikrofotografaları



Şekil 7: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi harç örneği (MP-H3) XRD Spektrumu (G: Jips-Alçı, C: Kalsit-Kireç, Q: Kuvars-kum)

Element	MP-P1m (%)	MP-P1z (%)
Ti	0,069	0,087
V	0,035	0,039
Cr	0,069	0,203
Mn	0,025	0,025
Fe	0,062	0,063
Co	0,020	0,020
Ni	0,015	0,015
Cu	0,010	0,010
Zn	0,010	0,010
Ga	0,010	0,015
Zr	0,106	0,076
Nb	0,020	0,020
Mo	0,189	0,278
Rh	0,002	0,002
Pd	0,020	0,020
Ag	0,020	0,020
Cd	0,050	0,050
In	0,030	0,030
Sn	0,050	0,050
Sb	0,050	0,050
W	0,025	0,025
Ir	0,001	0,001
Pt	0,020	0,020
Au	0,020	0,020
Pb	0,609	2,080

Tablo 5: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi boyalı yüzey örneklerinde noktasal mikro-XRF analizi ile örneklerde element içeriği verileri (m: mavi renkli yüzey, z: zemin)



Şekil 8: Mustafapaşa Aziz Georgios Kilisesi boyalı yüzey örneklerinde noktasal mikro-XRF analizi ile örneklerde element içeriği grafiği

ARKEOLOJİK ÇANAK VE ÇÖMLEKLERDE ORGANİK KALINTILARIN BELİRLENMESİ: ANADOLU'DAN BAZI ÖRNEKLER

Ayla TÜRKEKUL BIYIK*
Hadi ÖZBAL

GİRİŞ

Arkeolojik çanak ve çömleklerin yüzeyinde veya gözenekli dokusunda birikime uğrayan organik kökenli maddeler uygun koşullarda uzun süre özelliklerini koruyabilmektedirler. Keramiğin gözeneklerinde birikime uğrayan besin maddeleri genelde lipidler, parafin türü bileşikler ve reçinelerdir. Besin maddelerinin yanı sıra bunların bozunma ürünleri de saptanarak ne tür besin maddesinden kaynaklandığı belirlenmektedir (Evershed,1990). Lipidler biyolojik kökenden gelen bitkisel ve hayvansal yağlara, doğal parafinlere ve reçinelere verilen genel addır. Araştırmalar lipidlerin kazı yerlerinde bulunan keramik kaplarda hidrofobik yapılarından dolayı en az değişime uğradıklarını göstermiştir. Oysa karbonhidratlar, proteinler vb. bileşikler suda daha kolay çözündüklerinden seramiklerde kalma şansları son derece azdır.

Trigliserid türü bitkisel ve hayvansal yağlar bozunduklarında digliserid, monogliserid ve çeşitli serbest yağ asitlerine dönüşür. Arkeolojik keramiklerden özütlenen lipidlerin ve bozunma ürünlerinin tanımları yapılarak belirli bir hayvansal veya bitkisel ürün ile ilişkilendirilmesi ancak onları teşhis edebilecek bileşiklerin ve aynı zamanda gömülü oldukları sırada uğradıkları bozunma sonucunda oluşabilecek bozunma ürünlerinin belirlenmesi ile mümkün olmaktadır. Yapılan çalışmalar keramiklerden elde edilen organik kalıntılarda bozunma ürünlerinin daha baskın olduklarını göstermiş ve sonuçlar simülasyon (benzetim) deneyleri ile de desteklenmiştir (Charters ve diğerleri, 1997; Dudd ve diğerleri, 1998).

Hayvansal ve bitkisel lipidlerin tanımlanması için yağların bozunması sonucu ortaya çıkan yağ asitlerinin türlerinin belirlenmesi önemlidir. Hayvansal lipidleri

* Ayla TÜRKEKUL BIYIK, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek-İstanbul/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek-İstanbul/TÜRKİYE.

oluşturan yağ asitleri doymuş yapıya, bitkisel lipidleri oluşturan yağ asitleri ise tekli veya çoklu doymamış yapıya sahiptir. Hayvansal ve bitkisel yağ asitleri 16 karbon atomundan oluşan palmitik asit (C16:0), 18 karbonlu stearik asit (C18:0), tek çift bağ içeren oleik asit (C18:1), iki adet çift bağ içeren linoleik asit (C18:2) ve üç adet çift bağ içeren linolenik asitleridir (C18:3). (Cx:y) terminolojisinde; (x) yağ asitlerinin karbon zincir uzunluğunu, (y) ise doymamışlık derecesini (çift bağ sayısını) göstermektedir. Genel olarak doymuş karbon zinciri içerdiklerinden hayvansal kökenli yağ asitleri daha az bozunmaya uğrar. Bitkisel yağ asitlerinde bulunan çift bağlar oldukça reaktif olduklarından oksidasyon ve degradasyon sonucunda suda çözünebilen küçük parçalara ayrılır ve bu tür yağ asitlerini belirlemek ve tanımlamak son derece zordur. Az da olsa diaside dönüşmüş doymamış yağ asitleri saptanabilmiştir (Colombini ve diğerleri, 2005).

Hayvansal ve bitkisel kökenli yağlar arasında ayırım yapmaya yararlı diğer bir gösterge ise özütlenen kalıntılarda kolesterol veya sitosterol bileşiklerinin varlığına dayanır. Kolesterol hayvansal kalıntılarda bulunurken sitosterol ve stigmasterol bitki kökenli yağlara özgü bileşiklerdir. Ancak bu steroidler % 1 mertebelerinde bulunduklarından gaz kromatografisi yöntemi ile gözlemek çoğu kez mümkün olmamaktadır.

Keramiklerde işlem görmüş ürünlerin belirlenmesi kalıntıdaki lipidlerin dağılımı ve yapılarının belirlenmesine ve bozunmadan kaynaklanan yapı değişiklikleri de göz önünde tutularak yapılmalıdır. Bu yaklaşımları uygulayarak şu ana kadar hayvansal yağlar (Hansel ve diğerleri, 2004), yapraklı sebzeler (Evershed ve diğerleri, 1991), mısır (Reber ve diğerleri, 2004), bitkisel yağlar (Evershed ve diğerleri, 1999; Copley ve diğerleri, 2005), ve bal ürünleri (Evershed ve diğerleri, 1997) tespit edilebilmiştir.

Organik kalıntıların kökenlerini belirlemede kullanılan diğer bir yöntem ise yağ asitlerini oluşturan kararlı karbon izotop oranlarının (^{12}C ve ^{13}C) belirlenmesi ile mümkün olmaktadır. Gaz kromatografisi-yakma-izotop oranı kütle spektrometresi (GC-IR/MS) karışımdaki belirli bileşiklerin kararlı izotop ($\delta^{13}\text{C}$) değerlerini bulmaya yardımcı olan bir tekniktir. Kararlı karbon izotop oranları örneğin izotop oranıyla referans gazların arasındaki göreceli fark olarak ölçülmektedir ve δ işareti ile binde olarak tanımlanır. Bu ilişkide R örneğin ve standart gazın m/z 45/44 oranını göstermektedir.

$$\delta^{13}\text{C}(\text{‰}) = \left[\frac{R_{\text{örnek}}}{R_{\text{standard}}} - 1 \right] \times 10^3$$

Hayvansal lipidleri oluşturan en önemli yağ asitleri palmitik asit (C16:0) ve stearik asittir (C18:0). Bu iki yağ asidi çeşitli hayvanların doku yağlarında ve sütün biyosentezinde farklı olduğundan kararlı karbon izotop oranları $\delta^{13}\text{C}$ (‰) belirleyici olmaktadır. Kararlı karbon izotopu oranları kullanılarak süt, inek, koyun ve keçi gibi geviş getiren hayvanların doku yağları ve domuz, at gibi geviş getirmeyen hayvanların doku yağları belirlenebilmektedir (Şekil: 1) (Evershed ve diğerleri, 1997, Mottram ve diğerleri 1999). Örneğin süt yağları ile vücut yağları arasındaki ayırım C18:0 yağ asidinin $\delta^{13}\text{C}$ değerinin süt yağlarında daha yüksek olmasına dayanmaktadır. Bunun nedenleri ise i-) süt bezlerinin C18:0 yağ asidinin biyosentezini yapamamaları (Christie 1981) ii-) yiyeceklerden alınan C18:2 ve C18:3 yağ asitlerinin geviş getirenlerde biyosentez sonucunda C18:0 dönüşmesi ve %40 oranında süt yapımı sırasında süte geçmesi (McDonald ve diğerleri 1988) iii-) bitkilerdeki lipidlerin ve karbonhidratların değişik karbon izotop oranlarının bulunmasıdır (DeNiro ve Epstein, 1977). Buna göre geviş getiren hayvanların doku yağlarındaki (C18:0) yağ asidinin $\delta^{13}\text{C}$ değeri süt yağlarından yaklaşık % 2.3 daha azdır ve hayvan besinlerde gözlenen C3 ve C4 bazlı bitki çeşitliliğinden kaynaklanmamaktadır (Şekil: 2).

Ayrıca uzun süreli degradasyon deneylerine göre C16:0 ve C18:0 yağ asitlerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri keramiklerin gömülü bulunduğu ortamda oluşan bozunmalardan etkilenmemektedir (Dudd, 1999).

ANALİZ

Analiz aşamasında en önemli sorun kalıntıların çevre koşullarından dolayı tamamen bozunmaya uğrayıp yok olmasıdır. Ayrıca keramikler toplanma ve depolanma sırasında çeşitli çevre koşullarından dolayı kontaminasyona uğramasıdır. Bu nedenle örneklerin belirlenmiş bir protokole göre toplanıp saklanmaları gerekir. Keramikler çıplak el ile tutulduğunda elimizdeki lipidler bulaşmaktadır. Bu nedenle keramikler toplandıktan sonra alüminyum folyo ile sarılıp o şekilde muhafaza edilmeli ve doğrudan naylon poşetlere konmamalıdır.

Keramik örneklerin yüzeysel kontaminasyonlardan arındırılabilmesi için yüzey mekanik yöntemlerle bir milim kadar kazınarak temizlenmelidir. Analiz için 2 gram kadar keramik örneği öğütülerek toz hâline getirilir. Organik kalıntılar keramikten uygun bir çözücü kullanılarak özütlenir. Özütleme genelde iki farklı yöntemle yapılır. Birinci yöntemde özel bir cam kaba konan toz örneğe çözücü olarak kloroform:

methanol (2:1) karışımı ve iç standard olarak 20 µg n-tetratricontane katılır. Ağız kapatılan cam tüp ultrason banyosunda oda sıcaklığında 30 dakika bekletilir. Daha sonra katı keramik faz santrafuj yapılarak dibe çöktürülür. Üst tabakadaki çözücü tüpten alınıp azot gazı ile uçurularak keramikteki toplam lipid özütlenmiş olur. İkinci yöntemde ise organik kalıntılar aynı çözücü karışımında soklet özütleyicisi kullanılarak keramiklerden ayrıştırılır. Bu sistemde daha fazla çözücü kullanıldığından çözücü önce ısıtılarak sonra da azot yardımı ile uçurulur. Yeterli miktarda organik kalıntı bulunan örnekler için her iki yöntem de uygulanmıştır. Özütlenen organik kalıntıların birleşenlerine ayrıştırılması gaz kromatografisi (GC) ile yapılır. Ancak, kromatografik analizden önce lipidlerin bozunma ürünü olan yağ asitleri uçucu olmadıklarından önce türevleri hazırlanmalıdır. Yağ asitlerindeki karboksil grupları veya bozunma sırasında oluşacak hidroksil grupları metil esterlerine veya trimetilsilil türevlerine dönüştürülür. Genelde trimetilsilil türevleri tercih edilir zira tepkime tek basamakta gerçekleşir ve lipidin bütünü olduğu gibi görünmesini sağlar. Trimetilsilil türevi özütlenen organik kalıntının 50 µl N-O-bis(trimetilsilil) trifloroasetamid ile 70oC sıcaklıkta 20 dakika bekletilerek hazırlanır.

GC analizinde 30 m. uzunluğunda, 0.32 mm. iç çapında, 0.25 µm. kalınlığında ve %5 difenil polisiloksan sabit fazlı olan kapiller kolon kullanılmıştır. Uygulanan kolon fırını sıcaklık programında ise örnek 50 °C'de enjekte edildikten sonra bu sıcaklıkta 2 dakika bekletilir ve daha sonra dakikada on derece artacak şekilde 340°C'ye kadar ısıtılır ve 340°C'de 20 dakika bekletilir. Kullanılan alev iyonlaştırıcı dedektör (FID) sıcaklığı ise 350°C'dir. Taşıyıcı gaz olarak azot kullanılmıştır.

GC/MS analizlerinde ise iyon kaynağı 200°C'ye, emisyon akımı 400µA ve elektron enerjisi ise 70 eV olacak şekilde ayarlanır. Spektrum m/z 40 ila 760 arasında her 1.5 saniyede kayıt edilir. GC ile ilgili parametreler ise yukarıdakilerle aynıdır.

Örnekler toplanırken, analiz için bekletilirken veya analiz sırasında kullanılan reaktif ve cam eşyadan kaynaklanabilecek kontaminantları belirlemek için her on örnek için bir kör numune hazırlanır. Kör numune örneklerin hazırlama sürecindeki tüm işlemlerden geçirilir, ancak bunlarda örnek bulunmaz. Ayrıca lipidler ve bozunma ürünlerinin saf bileşikleri de referans olarak aynı şekilde hazırlanır ve örneklerden elde edilen sonuçlar referans değerleri ile kıyaslanır.

Özütleme sonucunda elde edilen lipid miktarları µg mertebesinde olduğundan kontaminasyon çok önemli bir faktördür. Bu nedenle çok yüksek saflıkta çözücüler

kullanılmalı, cam eşyalar ve diğer laboratuvar malzemeleri olabildiğince steril hâle getirilmelidir. Ayrıca el teması ile gelebilecek yağlar ve kolesterol gibi maddelere dikkat edilmelidir. Diğer önemli bir nokta da özütlenen lipid miktarları çok az olduğundan ince tabaka kromatografisi (TLC) ile ayırıştırma ve saflaştırma yapılamamaktadır.

Örneklerin kararlı karbon izotop analizi ($\delta^{13}\text{C}$) gaz kromatografisi-yakma-izotop oranı kütle spektrometresi (GC-C-IRMS) ile yapılır. Bu analizin yapılabilmesi için önce özütlenen lipid kalıntı 0.5 M metanolik NaOH ile sabunlaştırılır. Asit ile nötralizasyonu yapıldıktan sonra n-hekzan ile organik faz ayırıştırılır. Organik fazdaki yağ asitleri %14'lük borontriflorür/methanol (BF_3/MeOH) kompleksi ile tepkimeye sokularak metil esterleri elde edilir. Bu sayede türevlendirme sonucunda yağ asidine sadece bir karbon atomu için izotop düzeltmesi yapılır.

ÇANAK ÇÖMLEK ÖRNEKLERİ

Bu ön çalışmada analizi yapılan çanak çömlek örnekleri Neolitik Dönem (Mezraa Teleilat), Kalkolitik Dönem (Tell Kurdu) ve Tunç Çağı (Tell Atchana ve İkiztepe) yerleşim yerlerine aittir. Örneklerin daha ayrıntılı tanımı Tablo 1'de verilmiştir. Çanak çömlek parçalarının çoğu yiyecek hazırlama veya depolama amacıyla kullanılmış olabileceği düşünülen kaba ve işlenmemiş (*coarse ware*) olanlar arasından seçilmiştir. Çünkü bu tür kapların gözenek yapıları organik kalıntıları muhafaza etmeye daha uygundur ve aynı zamanda yemek pişirmek amacıyla kullanılmış olma ihtimalleri daha yüksektir. Laboratuvarımıza getirilen parçalar arasında hiç yüzey kalıntısına rastlanmamıştır. İkiztepe'ye ait 3 adet keramik örneklerinin üzerinde ise is izlerine rastlanmıştır. Bu da söz konusu kapların ısıtılmış olduklarını gösterir. Örneklerin çoğunun kontekstlerinin belli olmasına özen gösterilmiştir. Çünkü örneklerin kontekstleri bize yorum yaparken kolaylık sağlamaktadır.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Çanak ve çömleklerden özütlenen organik kalıntılar GC ve GC/MS cihazları kullanılarak içerdikleri bileşiklerin türlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu çalışmada analizleri yapılan 26 adet keramik örneğin 10 adedinde (%18) lipid kalıntıları bulunmuştur. Toplam 26 adet keramik örneğinde hem ultrasonik banyo hem de

sokset özütlemesi yapılmıştır ve her iki özütlemeden elde edilen lipidler GC’de benzer sonuçlar vermiştir. GC’de tespit edilen serbest yağ asitlerinin dağılımları göz önüne alındığında tümünün hayvansal yağ kalıntısı olduğu anlaşılmıştır. Serbest yağ asitlerinin yapı tayinleri Tablo 2’de verilen kütle spektrometresi fragmentasyon ürünlerine göre ve GC’de daha önce alınmış referans maddelerin kromatogramları ile karşılaştırılması sonucu yapılmıştır. Bu tabloda yer alan kütle spektrometresi fragmentasyon ürünlerinin MT’99 19F25 ve I-389 kodlu örneklerin GC/MS sonuçlarını göstermektedir (Şekil: 3 ve Şekil: 4). Geri kalan sekiz örnekte sadece GC analizi yapılmış ve yukarıda açıklandığı gibi yağ asitlerinin tanımlanması gerçekleştirilmiştir. Organik kalıntı rastlanan örneklerin tümünde mono- di- ve trigliseridlere rastlanmadığından yağların tamamının hidroliz oldukları anlaşılmıştır. Sadece İkiztepe’den gelen I-389 kodlu örnekte yağ asitlerinin yanı sıra eser miktarda monogliseride rastlanmıştır (Şekil: 3). GC ve GC/MS sonuçları kalıntılarda serbest yağ asitlerinin baskın olduğu görülmüştür. Özellikle C16:0 palmitik asit ve C18:0 stearik asit tüm lipid kalıntılarında gözlenmiştir. Kör numune olarak hazırlanan ve tamamen aynı şartlarda GC analizi yapılan örneklerde yukarıdaki yağ asitlere ait pikler rastlanmadığından yağ asitlerinin örneklerden kaynaklandığını göstermektedir.

Günümüzde hayvansal yağların C16:0/C18:0 yağ asitlerinin oranı 1.0 ile 2.0 arasındadır. Oysa bitkisel yağlarda bu oran 3.0’ün üzerindedir. Analizleri yapılan organik kalıntıların tümünde C16:0/C18:0 yağ asitleri oranı 3.0’ın altında bulunmuştur ve hayvansal kökenli olabileceklerini göstermektedir. Genellikle koyun yağında stearik asit palmitik asitten biraz daha yüksek oranda bulunmaktadır. Çalışılan örneklerde palmik asidin stearik aside oranla daha fazla miktarda bulunması kaynağının koyun yağının olma olasılığının düşük olduğunu göstermektedir. Ayrıca miristik asidin (C14:0) MT’99 19F25, I-440, I-389, TA-S70, TA-S71 ve TK-6760-C örneklerinde görülmesi de hayvansal kökeni işaret etmektedir. Oleik asit C18:1 Mezraa Teleilat örneklerinin üçünde (MT’99 19F25, MT’04 P3 ve MT’04 34R64), Tell Atchana’nın iki örneğinde (TA-S70 ve TA-S71) (Şekil 5) ve Tell Kurdu’dan bir örnekte (TK-6760C) (Şekil: 6) eser miktarlarda gözlenmiştir. Çift bağ içeren doymamış yağ asitleri havadaki oksijen ile kolaylıkla tepkimeye girerler ve suda çözünebilen bileşikler oluşturduklarından keramiklerden kaybolmalarına neden olmaktadır. Bu durum eser miktarda gözlenen oleik asit miktarını açıklamaktadır. GC analizlerinde kolesterole rastlanmamıştır. Fakat yukarıda da bahsedildiği gibi kolesterol genelde hayvansal kökenli yağlarda % 1 civarında bulunduğundan genelde gözlenmesi mümkün olmamaktadır. Şu ana

kadar yapılan analizler bir ön çalışma niteliğindedir. Bu nedenle bu çalışmaların daha ilerideki aşamalarda sadece bu maddenin gözlenmesine dayalı yöntemler uygulanarak kolesterol gibi önemli bir biyobelirleyicinin varlığının daha ayrıntılı araştırılması planlanmaktadır.

GC/MS ve GC analizlerinde bazı kontaminasyon ürünleri, örneğin ftalat esterleri (plastifiyanlar) gözlenmiştir. Bunların tanımlanması kütle spektumlarında görülen baskın m/z 149 pikine istinaden yapılmıştır. Bu tür plastifiyan maddeler örnekler genellikle muhafaza edildikleri plastik torbalardan geçmektedir. Aynı zamanda örnek hazırlama aşamasında kullanılan şişelerin kapaklarından da gelebilmektedir. Fakat bu maddelere ait pikler çok iyi bilindiklerinden ve örneğe ait piklerin yorumunu etkilemediklerinden belli miktarda gözlenmesi ciddi bir sorun oluşturmaz. Ancak, yine de yukarıda bahsedildiği gibi, örneklerin kazı yerlerinden toplanması ve daha sonra analiz için hazırlanması aşamasında bu hususlara dikkat etmek gerekir. Ayrıca, keramiğin üzerinde az da olsa, toprak kalıntıları kalabildiğinden bazı kısa zincirli hidrokarbonlar görülebilmektedir (Şekil: 1 ve Şekil: 2).

Yukarıda verilen sonuçlar ışığında özellikle Neolitik Dönem yerleşmesi olan Mezraa Teleilat'a ait çanak çömlek örneklerinde rastlanan serbest yağ asitleri Anadolu'da şimdiye kadar görülen en eski kalıntılar arasında sayılabilir.

Sadece yağ asitlerinin dağılımına bakılarak kesin sonuçlara ulaşılması mümkün değildir. Daha güvenilir ve kesin sonuçlar için kararlı karbon izotop analizi yapılacak ve varsa trigliseridler HPLC/MS (yüksek basınçlı sıvı kromatografisi/kütle spektrometresi) ile ayrıntılı olarak incelenecektir. Trigliserid miktarları, son derece az olduğu durumlarda, GC ve GC/MS analizlerinde görünmeyebilirler. Fakat HPLC/MS ile özellikle trigliseridleri ayırmak ve yapılarını tayin etmekle daha iyi sonuçlara ulaşılması beklenmektedir. İncelenen örneklerde *n*-alkan türü vaks esterleri, sitosterol vb. gibi bileşiklere rastlanmadığından kalıntıların bitki kökenli olmadıkları tahmin edilmektedir.

Analiz edilen çanak çömlekler bütün olarak ele geçirilemediği için, aynı çanak çömleğin farklı yerlerinden (örneğin tabandan, gövdeden veya omuzdan) örnek alma imkânımız olmamıştır. Bu kapların yemek pişirmek, servis yapmak veya sadece yiyecek depolamak amacıyla mı kullanıldığını anlamak mümkün olmamıştır. Süzgeçli testiler ve akıtacaklı (delikli) testiler gibi belirgin özelliği olan kaplar bunların dışında tutulabilir. Fakat onların da kimyasal analiz yoluyla ne tür işlemlerde kullanıldıklarının anlaşılması gerekir.

İnek, koyun ve keçi gibi hayvanların evciliştirilmesi Yakın Doğu'da yaklaşık M.Ö. 8'inci binyılda başlamıştır. Mezopotamya'da ilk şehir toplulukları tarafından M.Ö. 4'üncü binyılda bu hayvanların süt, yün ve taşıma gücü olarak kullanıldığına dair kanıtlar vardır (Sherrat, 1981). Daha evvel tarih öncesi sütçülük ile ilgili bilgiler belli şekillerdeki keramik kaplar (örneğin delikli veya süzgeçli diye anılan kaplar) ve hayvan kemikleri (örneğin et için kullanılan hayvanlar küçük iken kesilir, süt için kullanılan hayvanlar daha ileriki yaşlarda kesilir) gibi arkeolojik buluntuların incelenmesine dayanmaktadır. Ayrıca yazı öncesi dönemlerde sütçülüğün yapıldığına dair bazı çizimler mevcuttur. Fakat tam olarak sütçülüğün ne zaman başladığı ile ilgili kesin bilgi yoktur. Bu nedenle çanak çömlek analizlerinden elde edilecek kesin bilgiler insanlığın beslenme tarihinde önemli bir aşama olan bu olay hakkında bizi aydınlatması beklenmektedir.

İkiztepe İlk Tunç Çağına tarihlenen 3 adet akıtacaklı (perforated) keramik örneği özel bir öneme sahiptir (Resim: 1). Bu tür akıtacaklı kaplar süt ürünlerinin işlenmesinde ve özellikle tereyağı yapımında yayık gibi kullanıldığı öne sürülmüştür (Schoop 1998). Bugün Anadolu'da ortasında delik bulunan testi yayıklarının varlığı bilinmektedir (Resim: 2).

Süt yağlarını doku yağlarından ayıran en önemli özellik süt yağlarının kısa zincirli yağ asitlerini içermesidir (C4-C12). Fakat zaman içerisinde trigliseridlerin hidroliz sonucunda ortaya çıkan bu kısa zincirli yağ asitleri genellikle uzun zincirli olanlara oranla daha kolay suda çözünürler ve dolayısıyla saptanmaları son derece zordur. Diğer bir deyişle, çanak çömleklerdeki süt yağlarının zaman içerisinde doku yağlarından bir farkı kalmamaktadır. Bu ayrımı yapabilmek için GC-IR/MS analizi gereklidir.

İkiztepe İlk Tunç Çağına tarihlenen üç örnekten ikisinde (I-440 ve I-389) süt lipidlerinde bulunan laurik asit (C12:0) saptanmıştır. Ayrıca pelagronik asit (C9:0) ve kaprik asit (C10:0) gibi süt ürünlerine özgü kısa zincirli yağ asitlerine rastlanmıştır. Bu tür kısa zincirli yağ asitlerini binlerce yıl sonra gözleyebilmek çok nadir bir olaydır. Bu ancak çanak çömleklerin gömülü oldukları ortamın nispeten kuru ve uygun pH değerinde olması ile açıklanabilir. Laurik asidin yanı sıra miristik, palmitik ve stearik asitler de bulunmuştur. Bu sonuçlar çanak çömleklerin süt ürünlerinin hazırlanmasında kullanılmış olabileceğini göstermiştir. Böylece kimyasal analiz yoluyla daha önce sadece varsayım olarak kabul edilen akıtacaklı testilerin süt ürünlerinin yapımında kullanıldığı tezi kanıtlanmış olmaktadır. Bu sonuçlar daha fazla benzer biçimdeki çanak çömlek analizleri ve hayvan kemiği buluntularıyla de desteklenmelidir.

TEŞEKKÜR

Projeye malî katkıda bulunan Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje No. 05B505D) yönetimine içten teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca arkeolojik malzemeleri sağlayan Prof. Dr. Mehmet Özdoğan'a, Doç. Dr. Aslıhan Yener'e ve Dr. Rana Özbal'a çok teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- CHARTERS, S., EVERSHED, R., QUYE, A., BLINKHORN, P.W. ve REEVES, V., 1997, "Simulation experiments for determining the use of ancient pottery vessels: the behaviour of epicuticular leaf wax during boiling of a leafy vegetable", *J. Archaeological Science*, Cilt 24, s. 1-7.
- CHRISTIE, W.W., 1981, *Lipid metabolism in ruminant animals*, Pergamon Press, Oxford, UK.
- COLOMBINI, M.P., MODUGNO, F., RIBECHINI, E., 2005 "Organic mass spectrometry in archaeology: Evidence for Brassicaceae seed oil in Egyptian ceramic lamps", *J. Mass Spectrometry*, Cilt 40, s. 890-898.
- COPLEY, M., BERSTAN, R., DUDD, S., DOCHERTY, G., MUKHERJEE, Straker, V., PAYNE, S., EVERSHED, R., 2003, "Direct chemical evidence for widespread dairying in prehistoric Britain", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Cilt 100, s.1524-1529.
- COPLEY, M.S., BERSTAN, R., DUDD, S.N., STRAKER, V., PAYNE, S., EVERSHED, R.P., 2005 "Dairying in antiquity I. Evidence from absorbed lipid residues dating to British Iron Age", *J. Archaeological Science*, Cilt 32, s.485-503.
- DE NIRO, M.J., EPSTEIN, S. 1977, "Mechanism of carbon isotope fractionation associated with lipid synthesis", *Science*, Cilt 197, S. 261-263.
- EVERSHED, R.P., 1990, "Lipids from samples of skin from seven Dutch bog bodies: preliminary report", *Archaeometry*, Cilt 32, ps. 139-153.
- DUDD, S., EVERSHED, R., 1998, "Direct demonstration of milk as an element of archaeological economies", *Science*, Cilt 282, s. 1478-1481.
- DUDD, S., REGERT, M., EVERSHED, R., 1998, "Assesing microbial contributions to acyl lipids during laboratory degradation of fats and oils absorbed in ceramic potsherds", *Org. Geochemistry*, Cilt 29 (5-7), s. 1345-1354.

- DUDD, S., 1999, *Molecular and Isotopic Characterization of Animal fats in Archaeological Pottery*, Dokora Tezi, University of Bristol.
- EVERSHED, R.P., HERON, C., GOAD, J., 1991, "Epicuticular wax components preserved in potsherds as chemical indicators of soft tissue vegetables in ancient diet", *Antiquity*, Cilt 65, s. 540 -544.
- EVERSHED, R., MOTTRAM, H.R., DUDD, S., CHATERS, S., STOTT, A., LAWRENCE, G, GIBSON, A., CONNER, A., BINKHORN, P., REEVES, V., 1997, "New criteria for the identification of animal fats preserved in archaeological pottery", *Naturwissenschaften*, Cilt 84, s. 402-406.
- EVERSHED, R., DUDD, S., COPLEY, M., BERSTAN, R., STOTT, A., MOTTRAM, H., BUCKLEY, S., GROSSMAN, Z., 1999 "Lipide as carriers of antropogenic signals from prehistory", *Philosophical Transactions Of the Royal Society of London Series B- Biological Sciences*, Cily 354, s.19-31.
- HANSEL, F.A., SADR, K., COPLEY, M.S., EVERSHED, R., 2004, "Organic residue evidence for processing of marine animal products in pottery vessels from the Pre-Colonial archaeological site of Kasteelberg D East, South Africa" *South African Journal of Science*, Cilt 100 (516), s. 279-283.
- MCDONALD, P., EDWARDS, R.D., GREENHALGH, J.F.D., 1988, *Animal Nutrition*, Essex, Pergamon Press.
- 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.
- REBER, E.A., EVERSHED, R., 2004, "Identification of maize in absorbed organic residues: A cautionary tale", *J.Arch.Science*, Cilt 31, s. 399-410.
- SHERRATT, A., 1981, "Plough and pastoralism: aspects of the secondary product revolution", I. Hodder, G. Isaac ve N. Hammond (ed.) *Pattern of the Past. Studies in honour of David Clark*, s. 261-305, Cambridge University press, Cambridge.
- SCHOOP, U.D., 1998, "Anadolu'da Kalkolitik Çağda süt ürünleri üretimi", *Arkeoloji ve Sanat*, Sayı 87, s. 26-32.

AnalizNo:	Kazı No.	Tipi	Kazı yeri	Dönem	Bulunan Lipidler
MT01	MT'99 19F25	gövde	Mezraa Teilat	Neolitik	YA, BHY
MT02	MT'0434R61	gövde	Mezraa Teleilat	Neolitik	*
MT03	MT'99 18H20	gövde	Mezraa Teleilat	Neolitik	*
MT04	MT'99 18H11	dip	Mezraa Teilat	Neolitik	*
MT05	MT'99 21HI18	gövde	Mezraa Teilat	Neolitik	*
MT06	MT'99 21HI17	gövde	Mezraa Teilat	Neolitik	*
MT07	MT'99 18H32	omuz	Mezraa Teilat	Neolitik	*
MT08	MT'01 23G14	dip	Mezraa Teilat	Neolitik	*
MT09	MT'01 23H29	omuz	Mezraa Teilat	Neolitik	*
MT10	MT'04 34R8	gövde	Mezraa Teilat	Neolitik	YA,BHY
MT11	MT'00 18G70	omuz	Mezraa Teilat	Neolitik	YA BHY
MT12	MT'04 P3	gövde	Mezraaa Teilat	Neolitik	YA (tr) BHY
MT13	MT'04 34R64	gövde	Mezraa Teilat	Neolitik	YA,BHY
MT14	MT'00 I35	gövde	Mezraa Teleilat	Neolitik	*
MT15	MT' 01 23L9	gövde	Mezraa Teleilat	Neolitik	*
IK01	İ-440	delik	İkiztepe	İlk Tunç	YA, BHY
IK02	İ-389	delik	İkiztepe	İlk Tunç	YA,MAG BHY
IK03	İ-80	delik	İkiztepe	İlk Tunç	*
TA01	TA-S70	gövde	Tell Atchana	Orta Tunç	YA, BHY
TA02	TA-S71	gövde	Tell Atchana	Orta Tunç	YA, BHY
TA03	TA-S73	gövde	Tell Atchana	Orta Tunç	*
TA04	TA-S76	gövde	Tell Atchana	Orta Tunç	YA,BHY
TK01	TK-6760-A	gövde	Tell Kurdu	Kalkolitik	*
TK02	TK-6760C	gövde	Tell Kurdu	Kalkolitik	YA, BHY
TK03	TK-7748	gövde	Tell Kurdu	Kalkolitik	*
TK04	TK-7988	gövde	Tell Kurdu	Kalkolitik	*

YA: Yağ asitleri

BHY: Bozunmuş hayvansal yağlar

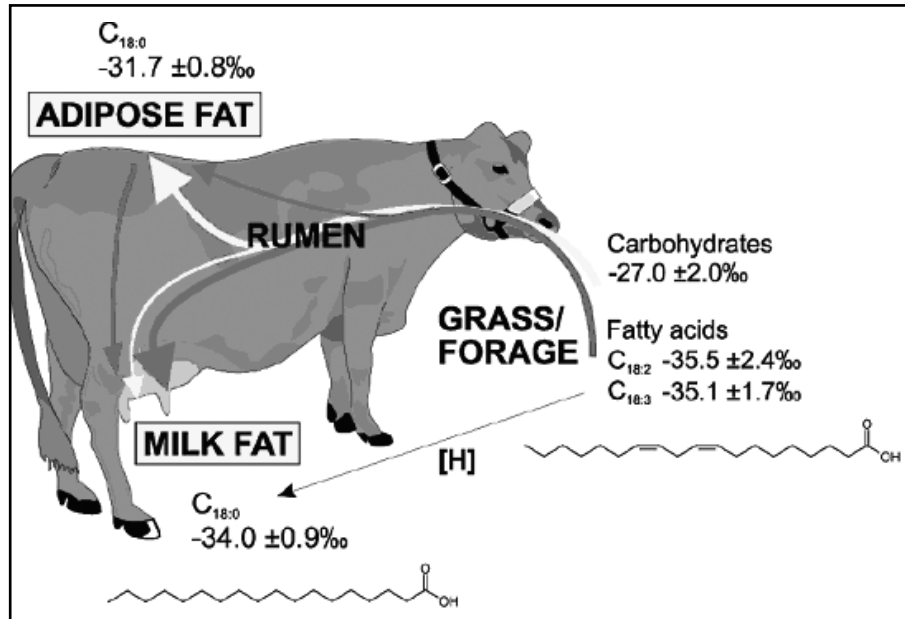
MAG: Monoglisericid

*: bulunamadı

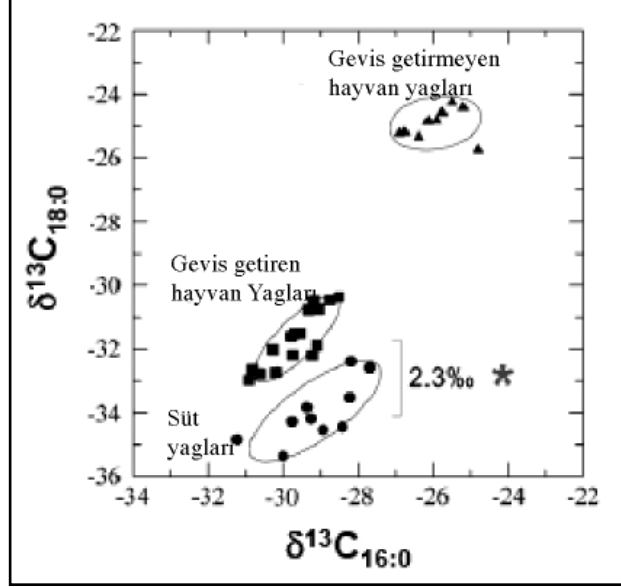
Tablo 1. İncelenen çanak çömleklerde gözlenen lipid buluntuları

Bileşimin Adı	EI MS spektrum m/z değerleri
Pelagronic asit (C9:0)	<u>215</u> (M+-15)-145-132-117-75-73
Caprik (C10:0)	<u>229</u> (M+-15)-145-132-117-75-73
Laurik asit (C12:0)	<u>257</u> (M+-15)-145-132-117-75-73
Miristik asit (C14:0)	<u>285</u> (M+-15)-145-132-117-73
Palmitik asit (C16:0)	<u>313</u> (M+-15)-145- 132 -117-73
Stearik asit (C18:0)	<u>341</u> (M+-15)-145- 132 -117-73
Oleik asit (C18:1)	<u>339</u> (M+-15)-145-132-117-73
Monoolein (MAG18:1)	<u>485</u> (M+-15)-410-397-339-265-147-129-103-73

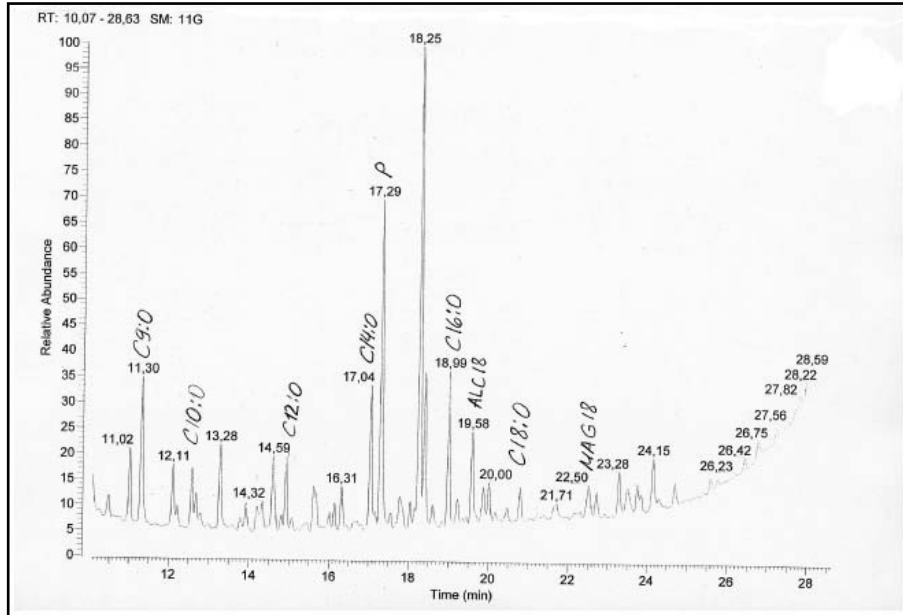
Tablo 2: I-389 ve MT'99 19F25 örneklerine ait kütle spektrumu bilgileri (trimetilsilil türevleri olarak)



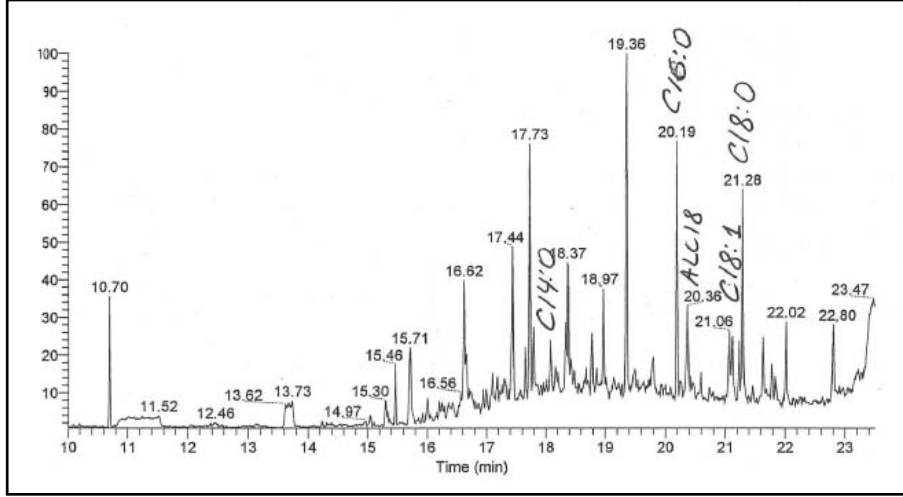
Şekil 1: Geviş getiren hayvanlarda doku ve süt yağları arasındaki $C_{18:0}$ izotop farkı (Copley ve diğerleri 2003)



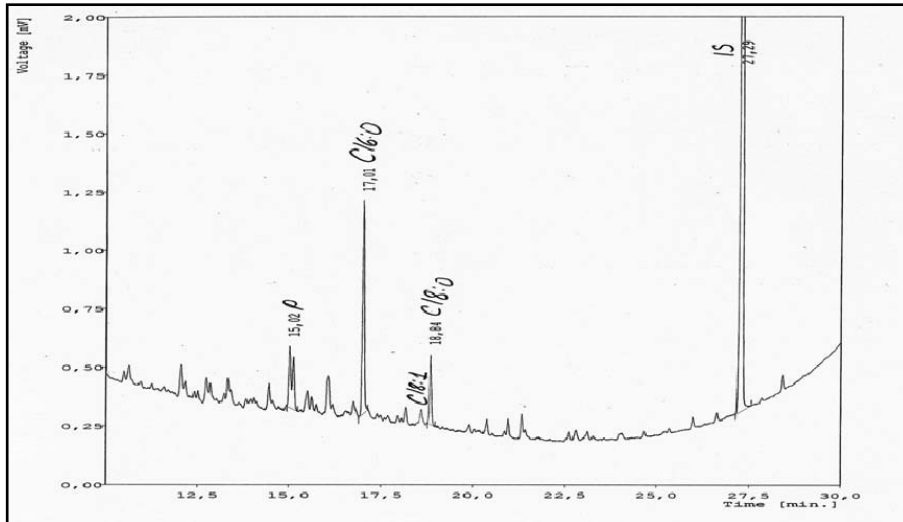
Şekil 2: Hayvansal yağların $C_{16:0}$ ve $C_{18:0}$ yağ asitlerinin $\delta^{13}C$ değerlerine göre sınıflandırılması (Dudd ve Evershed, 1998)



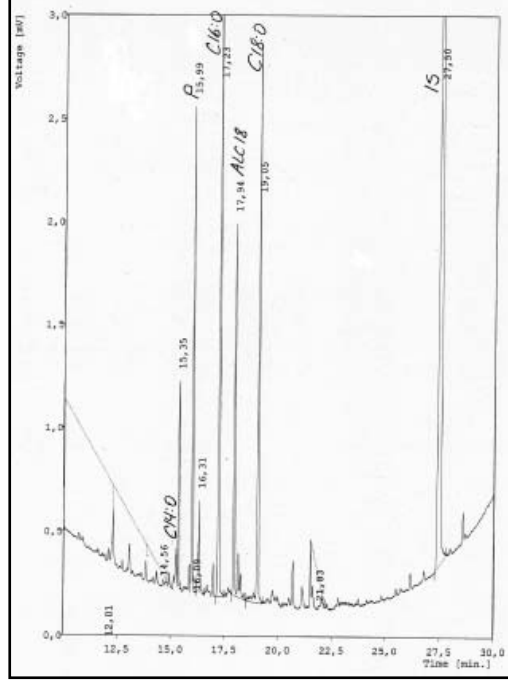
Şekil 3: İkiztepe İ-389 No.lu örneğe ait trimetsilil türevli lipidin kısmi GC/MS kromatogramı



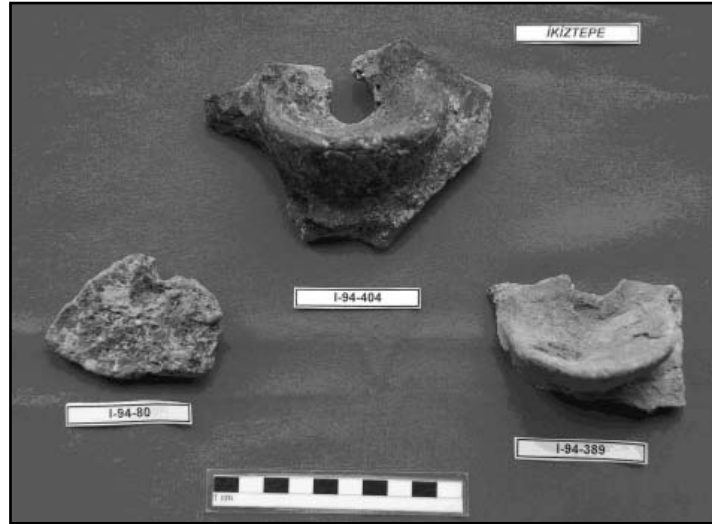
Şekil 4: Meztâa-Teleilat MT'99 19F25 No.lu örneğe ait trimetsilil türevli lipidin kısmî GC/MS kromatogramı



Şekil 5: Tell Atchana TA-S71 No.lu örneğe ait trimetsilil türevli lipidin kısmî GC kromatogramı



Şekil 6: Tell Kurdu TK-6760C No.lu örneğe ait trimetsilil türevli lipidin kısmi GC kromatogramı



Resim 1: İkiztepe Erken Tunç Çağına ait akıtacaklı çanak çömlek örnekleri



Resim 2: Orta Anadolu'dan restore edilmiş modern yayık örnekleri (Schoop, 1998)

AKTOPRAKLİK HÖYÜK (BURSA) SÜRTME TAŞ ENDÜSTRİSİ ÜZERİNE ÖNCÜL ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR: TİPOLOJİK YAKLAŞIM

Onur ÖZBEK*

GİRİŞ

Aktopraklık Höyük Bursa'nın yaklaşık 30 km. batısında, Akçalar Beldesi'nin 2 km. kadar doğusunda yer alır. Höyük deniz seviyesinden 146 metre yükseklikte Apolyont Gölü'ne hâkim bir tepededir (Resim: 1). İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Necmi Karul tarafından Bursa Arkeoloji Müzesi ile birlikte kurtarma kazısı şeklinde 2004 yılında projelendirilmiş ve çalışmalarına başlanmıştır¹. Daha sonraki incelemelerde Aktopraklık Höyüğü'nün yaklaşık olarak 100 metre kuzeyinde Kalkolitik Döneme tarihlenen ve höyükle benzer kültür malzemesi veren bir mezarlık alanı bulunmuştur².

Marmara Bölgesindeki Neolitik ve Kalkolitik Döneme ait yaşam izlerini bize aktarabilecek az sayıdaki prehistorik kazıdan biri olan Aktopraklık Höyük'teki sürtme taş endüstrisi üzerine tipolojik, teknolojik ve ham madde üzerine arkeometrik çalışmalara, Sayın Doç. Dr. Necmi Karul'un daveti, izni ve desteği ile başlanmıştır³.

Prehistorik topluluklar için taşlar günlük yaşamda büyük öneme sahipti. Birçok günlük iş için kullanılıyorlardı. Genelde kabul edilen yönüyle, sert olan organik malzemeler üzerinde kullanılan bu taş âletler bitki, bazen hayvansal malzemeler için de kullanılabilirdi. Bu taş âletlerin en dayanıklı biçimde üretilmesi için en uygun ham maddeyi bulabilmek, bulduktan sonra da işleyebilmek özel bilgi ve beceriyi gerektirmekteydi. Bu âletlerin sosyo-kültürel açıdan önemi çok fazladır;

* Yrd. Doç. Dr. Onur ÖZBEK, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Terzioğlu Yerleşkesi, Çanakkale/TÜRKİYE (ozbekonur@yahoo.com).

1 Karul, N., 2006 "Aktopraklık, Batı'nın İlk Köyleri", Atlas 154: 120-132.

2 Karul, N., baskıda "A New Neolithic Settlement in Southern Marmara Region: Aktopraklık", *Prähistorische Zeitschrift*.

3 Çalışmamız için bize her türlü olumlu koşulu sağlayan ve bu âletlerin arkeometrik ölçümleri için kazı sırasında azami dikkati sarf eden Sayın Doç. Dr. Necmi Karul'a, Bursa Arkeoloji Müzesi Müdürlüğü'ne ve Aktopraklık Kazı Heyetine teşekkürü bir borç biliriz.

çünkü Neolitik Dönemde doğanın evcilleştirilmesi süreci ile ilgili olarak bize elle tutulan, gözlemleyebildiğimiz bilgiler sunarlar. Böylece bu bilgi kaynaklarının önemi zaman içinde fazla bozunmaya uğramadıkları için artar.

Anadolu'da kazılardan ya da yüzey toplamalarından elde edilen bu malzemeler genellikle ham madde olarak metamorfik kayalardan, daha sonra volkanik kayalardan çok az olarak da sedimanter kayalardan yapılmıştır. Oysa Doğu'da Suriye, Levant koridoru-İsrail, Mezopotamya gibi bölgelerde ve Batı'da, Orta Avrupa ve Kuzey Avrupa'da bu âletler çakmak taşından yapılmakta, bazen hiç sürtme işlemi uygulanmamaktadır.

Sürtme taş endüstrisi içinde yer alan ve sıklıkla adına "yassı balta" ya da genel olarak "celt" denen bu âlet grubuna biz "perdahlı" ya da "cilâlı taş endüstrisi" diyebiliriz. Ancak bu grubu çok daha iyi betimleyebilecek adlandırma "kesici sürtme taş âletler"dir. Tüm yüzeyleri cilâlanan, ancak kesici bölümü ve işlevi olmayan objeler süs âletleri, topuzlar, vurgaçlar, havan elleri, eğirme işinde kullanılabilen ve bazen çok büyük olabilen ve topuzlarla (gürz) karıştırılan ağırşaklardır. Bizim bu çalışmada seçtiğimiz grubun eylem olarak baskı ya da darbe/vurma ile kullanılması onları diğer obje gruplarından ayırmaktadır.

MALZEME

Aktopraklık Höyük'ten ve ilişkili olduğu kanıtlanan mezarlık alanından çıkan sürtme taş endüstrisine ait buluntular malzememizi oluşturur. 2006 yılında başladığımız çalışmaların ilk etabında, prehistorik Aktopraklık yerleşimcilerinin günlük yaşamda kullandıkları taş âletlerin belli biçimsel ya da fonksiyonel gruplara indirgenip indirgenemeyeceği araştırılmıştır. 2004 yılından 2006 yılında kadar höyükten çıkan taş âletlerin bazıları kazı evinde, bazıları da Bursa Müzesi'nde saklanmaktaydı. Çalışmamızın ilk etabında kazı evinde 2006 Ağustos'u başlangıcına kadar bulunan 31 adet taş âlet incelendi (Tablo: 1). Bu âletlerin yaşam alanındaki bulunma durumları ile işlevleri ya da bu âletlerin prehistorik insanın günlük yaşamındaki yeri de kazı sonuçlarına göre incelendi. Çalışılan 31 adet âletin bir kısmı (5 âlet toplama göre % 16) yüzey toplamalarından elde edilmişti. Ayrıca bir âlet taş dizisi dışı kerpiç duvar yakınından, bir âlet yaşama alanı içindeki bir ocak yakınında, bir diğeri de hendek dolgusu içinde bulunmuştur.

#	Ek	Bu k n u	Vs.	Gn.	Es l.	Agr.	TİP O L O J İ										
		D u n u m	(m m)	(m m)	(m m)	(g r)	Ağız	Ağız	Topuk	8 t r e k e n e r i	E z e k	E z e k	E z e k	E z e k	E z e k	E z e k	E z e k
		Takışa															
							sym, asym	rec	conc, point ed	rec-conc, rec-conc	quad, tram	asym, sym	asym, sym	asym, sym	asym, sym	asym, sym	asym, sym
							conv, rec	conv	noun ded, te unci t	rec-sym, sym-conc	no und a n g r e c t a n g	und et	und et	und et	und et	und et	und et
							0 l q m z e r u n (p a n s a h)	conv, rec	conv	noun ded, te unci t	rec-sym, sym-conc	no und a n g r e c t a n g	und et	und et	und et	und et	und et
							0 l q m a l n a s b i l i r	sym, und et	sym, und et	comp, rec	con v-sym, und et	no und a n g r e c t a n g	und et	und et	und et	und et	und et
1	AK T06-361	91 3.7.4	39	23	11	17	und et	rec	trun cated	rec	quad ro und a n g	asym	sym	sym	sym	sym	axe
2	AK T06-	8 9 D 6.1	97	62	35	353	und et	und et	sym, conc	con v	oval	sym	und et	?			?
3	AK T06-	9 0 C 6.1	99	60	32	314	asym, con	rec	sym, noun ded	con v	quad ro und a n g	asym	sym	sym	sym	sym	axe
4	AK T06-	M Yüzey	91	44	29	189	sym, con	rec	sym, noun ded	con v	oval	sym	sym	sym	sym	sym	axe
5	AK T06-379	1 0 G 1.14	129	54	24	345	asym, con	rec	noun ded	con v	oval	sym	sym	sym	sym	sym	axe
6	AK T06-364	1 0 G 2.2	65	46	28	135	sym, con	rec	noun ded	con v	quad ro und a n g	sym	sym	sym	sym	sym	axe
7	AK T06-399	81 1.4.2	84	48	31	191	asym, rec	und et	noun ded	con v	inc onv	asym	sym	sym	sym	sym	axe
8	AK T06-07	1 0 G 3.8	81	34	18	90	con v	con	trun cated	rec-conc	und et	asym	sym	sym	sym	sym	axe
9	AK T06-094	1 81 1.41	91	47	26	180	und et	und et	noun ded	con v	inc onv	asym	sym	sym	sym	sym	axe?
10	AK T06-02	91 2.2.6	75	43	27	114	und et	und et	und et	und et	oval	sym	und et	?			?
11	AK T06-368	1 0 G 2.1	49	42	18	59	sym, con	rec	trun cated	rec	inc onv	sym	sym	sym	sym	sym	axe
12	AK T06-03	91 1.1	47	36	15	37	sym, con	rec	conc	rec	inc onv	sym	asym	adac?			?
13	AK T06-371	81 1.3.1	51	47	28	122	sym, con	rec	und et	und et							axe
14	AK T06-395	1 61 45.1	72	54	34	237	und et	und et	und et	rec	oval	sym	und et	?			?
15	AK T06-07	91 1.1.2	54	37	33	86	und et	und et	und et	und et	und et	sym	und et	axe?			axe?
16	AK T06-430	1 5 G 18.2	79	42	27	152	asym, sym	und et	noun ded	con v	oval	sym	sym	sym	sym	sym	axe
17	AK T06-056	yüzey	45	32	16	35	sym, con	rec	und et	rec-conc	inc onv	asym	sym	sym	sym	sym	axe
18	AK T06-018	1 71 1.19	26	12	8	4,5	asym, rec	rec	comp	con v	quad ro und a n g	asym	asym	chase1			
19	AK T06-300	91 2.3.4	49	15	13,5	21,5	asym, con	con v	comp	rec	oval	sym	asym	chase1			
20	AK T06-301	1 81 13.4	29	15	11	9	sym, con	rec	und et	con v	oval	sym	sym	sym	sym	sym	axe
21	AK T06-011	1 8 H 3.8.6	70	41	26	121	asym, und	con v? bu	comp	concux	quad ro und a n g	sym	und et	adac?			
22	AK T06-02	yüzey	35	23	12	14	asym, sym	con v	und et	rec	oval	asym	asym	chase1			
23	AK T06-011	1 8 M 3.7.5	96	74	28	276	asym, con	rec	und et	con v	inc onv	asym	sym	huc?			
24	AK T06-04	1 81 21.7	41	12	5	4	sym, con	rec	noun ded	rec	inc onv	sym	sym	chase1			
25	AK T06-012	yüzey	39	24	12	19	und et	und et	sym, con p	rec	quad ro und a n g	und et	und et	?			
26	AK T06	yüzey	46	59	18	56	und et	und et	und et	und et	und et	und et	und et				
27	AK T06-012	1 8 K 2.3.2	66	60	16	118	und et	und et	und et	und et	quad ro und a n g	asym	und et	huc?			
28	AK T06-017	91 1.3	38	41	24	58	und et	und et	sym, noun ded	und et	quad ro und a n g	asym	und et	?			
29	AK T06-015	1 8 H 5.4.2	29	30	15	21	asym, rec	rec	und et	rec	plano-conc	sym	sym	axe?			
30	AK T06-008	91 3.1.2.8	37	12	7	4,5	und et	und et	point ed	rec-conc	inc onv	asym	sym	keski			
31	AK T06-010	5 G 1 B 1	31	11	6	2	sym	rec	und et	rec	quad ro und a n g	asym	sym	keski			

Tablo 1:Aktopraklık Höyük-sürtme taş kesici âlet envanteri-tipolojik bölüm

METOT

Bu çalışmaya sürtme taş endüstrisinin sadece tamamlanmış ve kesici uçlara sahip olan âletleri dâhil edildi. Yerleşim alanında rastlanabilecek olan üretim olayı ile ilgili Aktopraklık Höyük'te bulunan ağız kısımları kesici sürtme taş endüstrisine ait örnekler toplam olarak 31'dir ve bunlardan 15'i kırıktır. Ancak kırık olan âletler tipolojik ve teknolojik gözlem yapmaya elverişsiz durumda değildir. Metrik ölçümlerimizde bu kırık parçaların ölçü alınabilen bölümleri bize yararlı olmuştur. Örneğin eğer uzunluk ölçümü yapılıyorsa âletin ağız ya da topuk bölümünde onun gerçek ölçüsünü indirgeyecek büyük bir eksikliğin olmaması gerekir. Ancak ağız

ya da topuk bölümü eksik ancak orta bölümü elimizde olan bir parçanın genişliğini ya da kalınlığını almamız olasıdır. Bu nedenden ötürü, bu ölçümlerde uzunluk, genişlik, kalınlık ve ağırlık değerleri alınırken parçanın eksiklik oranına göre farklı popülasyon sayıları çıkabilir. İstatistiksel açıdan bir endüstri hakkında belli fikirlere sahip olabilmek için seçeceğimiz en küçük değerli popülasyon sayısı genelde 30-40 olarak kabul edildiğinden, grubumuzun öncül bir değerlendirme için yeterli olacağını söyleyebiliriz.

En genel morfolojik özelliklerini belirleyebilmek için önce ağırlıklarını (Resim: 2), daha sonrada sırasıyla uzunluklarını (Resim: 3), genişliklerini (Resim: 4) ve son olarak kalınlıklarını (Resim: 5) ölçtük. İncelenen âletlerde uzunluk/genişlik oranları bu çalışmada birlikte ele aldığımız balta/keserler için 1,1 ile 2,4 değerleri arasında değişirken, genelde çok daha özenle yapılmış küçük âletler olan keskilerde 2,2 ile 3,4 değerleri arasında değişmektedir (Resim: 6).

Bu öncül çalışmada incelemelerimizi aşağıdaki alt başlıklar hâlinde gruplayabiliriz.

- a. Kesici sürtme taş âletlerin biçimsel gruplandırılması,
- b. Bu âletlerde kullanım izine dayalı öncül makroskopik gözlemler,
- c. Âlet tiplerinin, âlet ham maddesi ile karşılaştırılması.

a. Kesici Sürtme Taş Âletlerin Biçimsel Gruplandırılması

Etnolojik bilgilere göre incelediğimiz nesnelerin ağız biçimleri çok önemlidir. Bu bilgiler bize kullanılan bölümün farklı şekillerinin, işlevsel olarak da bu âletleri farklı gruplara koymamızı sağlayacağını gösterir. Günümüz metal âletlerinde bile bunun önemli olduğunu, traseolojinin öncüsü sayılan Semenov⁴ gibi araştırmacılar da belirtirler.

1. Ağızın üstten görünüşünün simetrisi, düz oluşu, dalgalı oluşu, dışbükey oluşu.
2. Ağızın önden kesit hâlinde görülmesi: düz çizgi hâlinde, yay şeklinde, dalgalı şekilde oluşu.

4 Semenov, S.A. 1970 *Préhistoric Technology*, (Translated by M.W.Thompson) Cory, Adams and Mackay Ltd.London.

3. Âletin genel gövde kesitinin şekli.
4. Âletin ağızdaki profil çizgisi.

Birçok kriterle birlikte balta ve keser ayrımını biçimsel olarak yapabiliriz⁵. Ancak işlevsel olarak etnolojik çalışmalar bazen taş bir baltanın keser gibi, keser gibi görünen bir âletin balta gibi yan döndürülerek kullanıldığını göstermiştir. Ancak bahsettiğimiz gibi balta ve keser ayrımını biçimsel olarak yukarıdaki dört değişkene göre yapabiliriz.

Günümüz bilgilerine göre Anadolu prehistoryasında herhangi bir kazıdan bu âletlerin ahşap saplarının korunmuş olarak çıkmadığını biliyoruz. Bize sapla ilgili en değerli bilgi Hacılar'dan gelmektedir⁶. Ancak bu âletin bir *cervus elaphus* (ala geyik) boynuzuna ait olması ve bu sap ham maddesinin bu şekilde dünyada çok az görünmesi nedeniyle bu durumu bir genellemeye sokamayız. Avrupa Neolitikinde çok sayıda ahşap sapa rastlanmasının nedeni bu nesnelerin içinde bulundukları anaerobik ortamdır. Genellikle göl yakınlarındaki Avrupa neolitik yerleşmelerinde palafitler içinden bulduğumuz bu ahşap sapların kusursuz durumda günümüze gelmesinin nedeni işte bu nemli, bataklık ortamlarıdır. Ancak belki de Anadolu'da güncel yada paleo göl çökellerinde prehistorik yerleşim kazısı olmadığından⁷ bu sapların izine rastlayamıyoruz. Anadolu'daki Neolitik ve Kalkolitik kazılardan günümüze kalan parçalar ise bir başka çalışmamızın spesifik konusunu oluşturacak sap ve taş âlet arasındaki, geyik, karaca, yaban keçisi, gibi hayvanların boynuzlarına ait ara parçalardır.

Ancak bu çalışmada genel grup sayısı az olduğundan bu konuda çalışan birçok araştırmacı gibi biz de balta ve keser ayrımı yapmadan çalıştık. Buna göre çalıştığımız grubun içindeki âlet tipleri: a. Balta/keserler (16), b. keskiler

- 5 Leshtakov K, Todorova N., Petrova V., Uzunova R. Z., Özbek, O., Popova T., Spassov N., ve N. Iliev 2007 "Preliminary Report on the Salvage Archaeological Excavations at the Early Neolithic Site Yabalkovo in the Maritsa Valley, 2000-2005 Field Seasons", *Anatolica*. Vol. XXXIII : 185-234. Özbek, O. (Baskıda) "Neolithic Polished Stone Industry in Hocaçesme: Classification, Technology and Origin" *Archaeologie In Eurasien, Studien Im Thrakien-Marmara Raum*, Berlin.
- 6 Mellaart, J. 1970 : *Excavation at Hacilar*, Edinburg. The University Press. 2 vol. Plates 452, 453.
- 7 İ. K. Kökten'in Sivas Hafik Gölü incelemesi dışında Türkiye'de "göl evleri" ya da "palafit evler"e ait hiç bir bulguya bugüne kadar rastlanmamıştır. Kökten de yaptığı sondajdan elde edilen bulgularla bunu kesinleştirememiştir. Kökten, İ.K. 1945 Kuzey-doğu Anadolu Prehistoryasında Bayburt Çevresinin Yeri, *A.Ü.D.T.C.F. Dergisi C. 3, S. 3*: 465-486.

(4), c. çapalar (2 adet) olarak ayrılabilir. 31 adet âlet ya da âlete ait parçada tanımlayamadığımız 8 adettir. Aktopraklık Höyük'te kazılar devam ettikçe ve âlet sayısı arttıkça balta/keser, keski ve çapa sayısı ve bu tiplerin birbirlerine orantıları değişecektir. Ancak bugün elimizdeki verilere göre balta/keser oranının keski tipine göre fazla olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızda tipolojik olarak adlandırdığımız “çapa” grubu âletlerden dünyada çok nadiren bahsedilmiş ya da üzerinde çalışılmıştır⁸. Bu âlet tipi Mezopotamya arkeolojisinde “çapa”, Almanya ve Fransa prehistoryasında “kazma” olarak nitelenir⁹. Öte yandan bu âletlerin şekilleri daha farklı ve ham maddeleri çakmak taşıdır¹⁰. Ayrıca çapaya benzer-küçük formlu, bazen keser grubuna da sokulan başka bir âlet grubu da yine Suriye Neolitik kazılarında obsidyenden üretilmiş olarak karşımıza çıkar. Türkiye'deki çalışmalarda çapa âlet grubuna ilk olarak dikkat çekilmesi 2002 yılında özellikle Aşağıpınar Neolitik yerleşmesinden elde edilen buluntular üzerine olmuştur¹¹. Neolitik ve Kalkolitik Dönem Aşağıpınar Höyük sürtme taş endüstrisinde bu âlet grubunun az sayıda da olsa ortaya çıktığı öne sürülmüştür. Aşağıpınar'da ağız yüzleri en az 20 büyütme ile incelenen sürtme taş eserler içinde farklılık gösteren bu gruba daha sonra Hocaçeşme Neolitiğinde de rastlanmıştır¹².

- 8 Leroi-Gourhan A. 1973, *Milieu et Technique*. Albin Michel, Paris.120. Davis, K. 1982 : The Çayönü ground stone. In : Braidwood R. and Braidwood L. (eds.) *Prehistoric Village Archaeology in South-Eastern Turkey* BAR Series 138 Oxford: 83,101.
- 9 Cauvin, J., 1968 : Les outillage Néolithique de Byblos et du littoral Libanais. Fouilles de Byblos, VI, Paris:266,267. Cauvin, M.-C., 1979 : Tello et L'Origine de la Houe au Proche-Orient. *Paleorient*, Vol. 5 : 193-206.
- 10 Brenet, M., J. Sanchez-Priego, et J. J. Ibanez-Estevéz, 2001 : Les pierres de construction taillées en calcaire et les herminettes en silex du PPN A de Jerf El Ahmar (Syrie), analyses technologique et expérimentale, *Préhistoire et approche expérimentale* Sous la dir. Laurence Burguignon, Illuminada Ortega et Marie-Chantal Frère-Sautot, Editions Monique Mergoïl, Préhistoires 5 : 121-164.
- 11 Özbek, O. 2002 Technologie et typologie des haches polies de la région de la mer de Marmara du Néolithique à l'Age du Bronze : un exemple d'exploitation de la matière première. Doktora Tezi, Université Lyon 2-CNRS-Maison de l'Orient Méditerranéenne.
- 12 Özbek, O. (Baskıda) “Neolithic Polished Stone Industry in Hocaçeşme: Classification, Technology and Origin” *Archaeologie In Eurasien, Studien Im Thrakien-Marmara Raum*, Berlin.

b. Kesici Sürtme Taş Âletlerde Kullanım İzine Dayalı Öncül Makroskopik Gözlemler

Ağız kısmında en çok gözlenen olayın kullanımdan kaynaklanan mikro çatlaklar olduğunu söyleyebiliriz (Tablo: 2). Âletlerin yarısına yakın sayısının, kullanıma durumunda bulunduklarını göstermektedir. Bundan sonra gözlenen olay 12 âletin ağız keskinliklerini korumasıdır (Resim: 7). Bu da son halde bilenmiş olarak bulunduklarını ve kullanıma hazır olduklarını gösterir. On kadar âletin ağız kısmında kullanımdan kaynaklanan mikro izlere de rastlanmıştır. Sadece 7 âlette ağız tamamen körleşmiş durumdadır. Distal yüzlerdeki bu aşınma izleri bize bu âletlerin yoğun biçimde kullanıldıklarını göstermektedir. Bu yüzlerindeki mikro çatlaklar ve parça kopmalar, çalışıldıkları nesnelerin yumuşak olmadıklarını, sert organik malzemeden oluştuklarını yansıtır. Bazı âletlerin kesici kenarlarında (*extremite distal*) yoğun kırıklar ve sonrasında düzeltme izlerine rastlanmıştır (Resim: 8).

KESİCİ KENARDA İZLER

bölüm	mikro	mikro	parlama	körleşme	kırıklık	keskinlik	önce taşıma
alma	çatlak	çizgi					sonra bileme
		izler					
7	14	10	Mikroskop	7	8	12	Çalışılmadı

Tablo 2: Aktopraklık Höyük kesici taş âletlerinin kenarlarında gözlemlenen izler

Traseoloji (iz analizi) çalışmaları başka bir çalışmada daha detaylı olarak sunulacaktır. Bu çalışmada yer almayan parlama durumunun incelenmesi malzemenin laboratuvar ortamında, mikroskop altında çalışılmamasındandır.

c. Âlet Tiplerinin Âlet Hammaddesiyle Karşılaştırılması

Aşağıdaki tablodan görüldüğü gibi, balta/keser olarak tanımladığımız âletler genellikle metabazit kayaktan üretilmişlerdir (Tablo: 3, Resim: 9). Metabazit sertlik derecesi oldukça yüksek bir kayaktır (Resim: 10). Daha sonra az miktarda serpantin ve kesin olmamakla birlikte, bir başka önemli ham madde *jadeit*in Aktopraklık Höyük'te bulunduğunu düşünüyoruz. Neolitik ve Kalkolitik höyüklerden ortaya çıkarılan sürtme taş endüstri buluntuları arasında sıklıkla daha büyük, daha özensiz olarak yapılan âletler genelde yakın çevrede kolaylıkla

bulunabilen malzemelerden yapılmaktadır. Bu âlet grubunun ham maddesi de Aktopraklık Höyük örneğinden gördüğümüz kireç taşı ya da kireçtaşı/çört olarak adlandıracağımız kayalardır.

	metabazit	serpantinit	jadeit (?)	kireçtaşı	toplam
Balta/keser (16)	9	5	1	1	16
Keski (3)	2	1	0	0	3
Toplam	11	6	1	1	19

Tablo 3: Aktopraklık Höyük-sürtme taş kesici âletlerinde ham maddenin karşılaştırılması

SONUÇ

Bu âletlerin bulundukları durum, günlük yaşam gereksinimleri dışındaki başka olaylar için de kullanıldıklarını gösterebilmektedir. Prehistorik toplulukların bazı inançlar için baltalara çok özel bir yer verdikleri ve bunun birçok kanıtına da özellikle Avrupa Neolitiğinde rastlandığını bilmekteyiz. Balta imgesinin prehistorik insanın ruhsal dünyasındaki yeri sadece bir kazıda bulunduğu durumla değil, aynı zamanda kaya duvarlara ya da megalitik anıtların üzerine yapılan şematik betimlemelerle de ortaya çıkmaktadır. İşte bu nedenle, Anadolu Neolitiğinde de örneğin Çayönü'nde¹³ rastladığımız örneklerdeki gibi Aktopraklık Höyüğü'ne Geç Neolitik ve Kalkolitik dönemlerinde, insanların bu âletleri bazı savunma yapıları yakınına bilinçli olarak gömdükleri konusundaki bilgiye ancak kazıların devamı ile ulaşabileceğiz. Aktopraklık sürtme taş endüstrisi cilalı taş âletleri, öğütme taşları ve havan ellerinin tipolojik ve teknolojik analizlerinin yapılması ile birlikte, bu malzemelerin yapıldıkları ham madde, bu ham maddeye ulaşım, uzaklık, ham maddenin bitmiş ya da ham dolaşımı gibi konuları incelenebilecektir. Bu çalışmada ise bugüne kadar çıkan âletlerin tipolojik ön görünümüne yer verilmiştir.

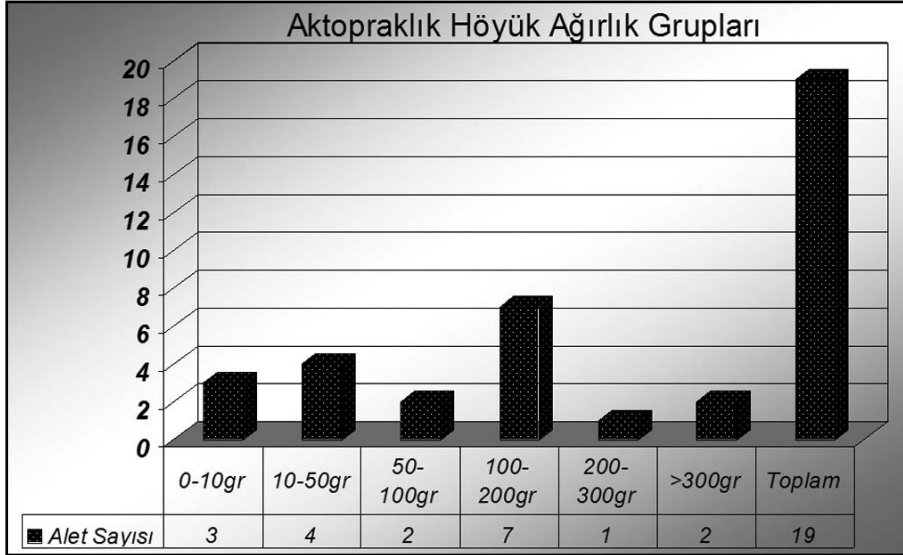
Sonuç olarak, Aktopraklık Höyük sürtme taş endüstrisi daha ilk kazı sezonlarında üzerinde öncül çalışmalar yapabileceğimiz bir envanter ortaya koymuştur. Çalışmamızın ilk aşamasında özellikle prehistorik insanın tarıma geçiş evresinde

13 Özdoğan, A., 1999 : Çayönü, in Özdoğan, M. Başgelen, N. (eds.), *Neolithic in Turkey: The Cradle of Civilisation, New Discoveries* Arkeoloji ve Sanat Yay., Ancient Anatolian Civilisations Series : 3, 1999 İstanbul: 35-63.

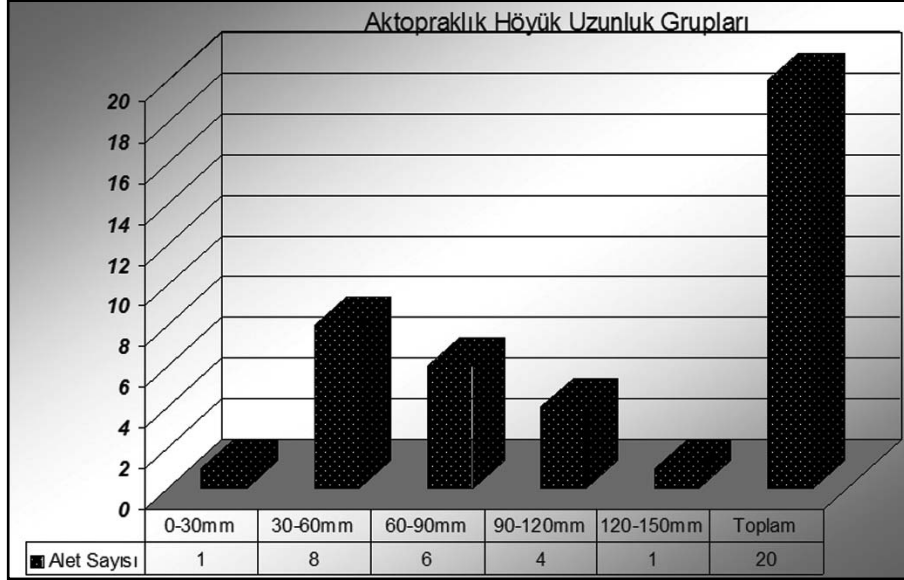
doğal çevresini modifiye etme konusunda ona oldukça yardımcı olan bu âlet grubunu tipolojik açıdan inceledik. Sürtme taş endüstrisini ilk aşamada geleneksel tipolojiye uygun olarak grupladık. Böylece karşımıza iki ana grup çıktı. Balta, keser ve keskiler. Envanter sayısı arttıkça balta ve keser ayrımında ve bir dördüncü grup olan çapa âlet grubu arasında daha sağlıklı ayrımlara gidebileceğiz. Bu öncül araştırmada bile prehistorik insanın belli seçim kriterlerine göre âlet seçtiğini gördük. Özellikle çok dayanıklı kayalar ham madde olarak seçilmişti. Azımsanamayacak oranda âletin oldukça keskin durumda olması ve olmayanların da distal kesici yüzlerinde kullanım izlerine rastlamamız bize bu yerleşimde bu âletlerin işlevsel olarak değerinin büyük olduğunu gösterdi. Çalışmalarımız gelecekte teknoloji ve ham madde kaynaklarının kullanımı üzerine yoğunlaşacaktır.



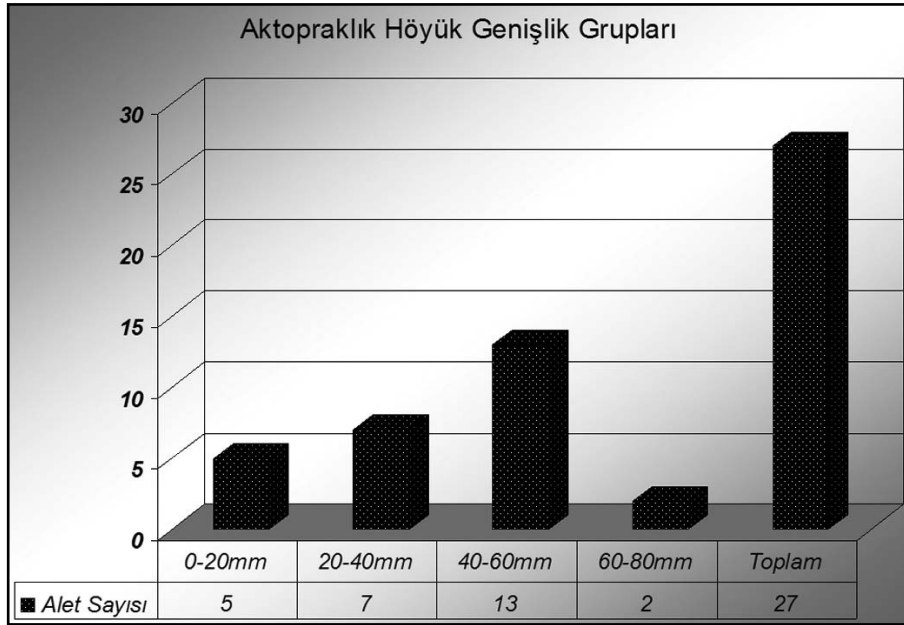
Resim 1: Aktopraklık Höyük 2006 yılı kazı çalışmaları: kuzeyden güneye bakış



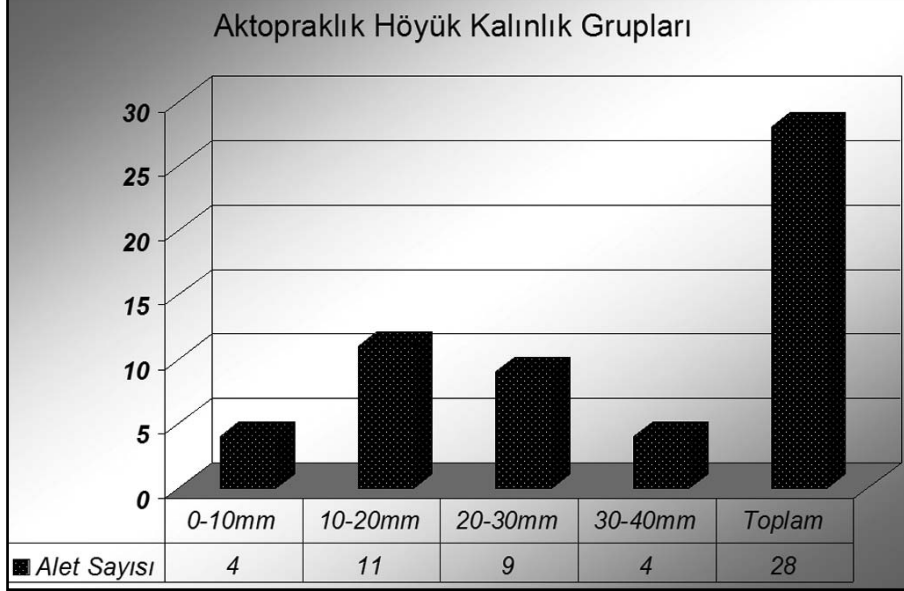
Resim 2: Aktopraklık Höyük 2006 yılı envanterine göre kesici sürtme taş âletlerin ağırlık dağılımları



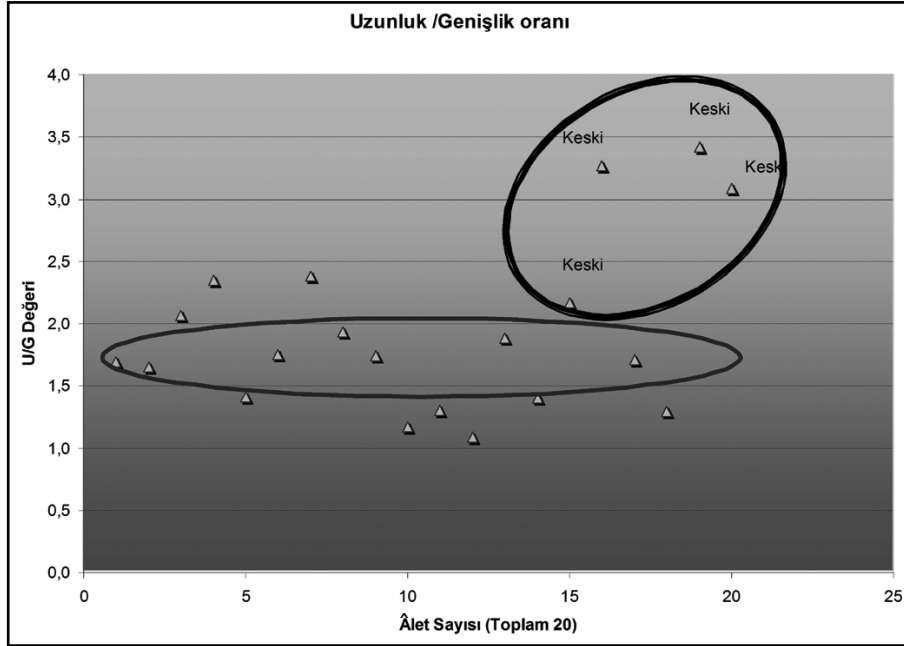
Resim 3: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin uzunluk dağılımları



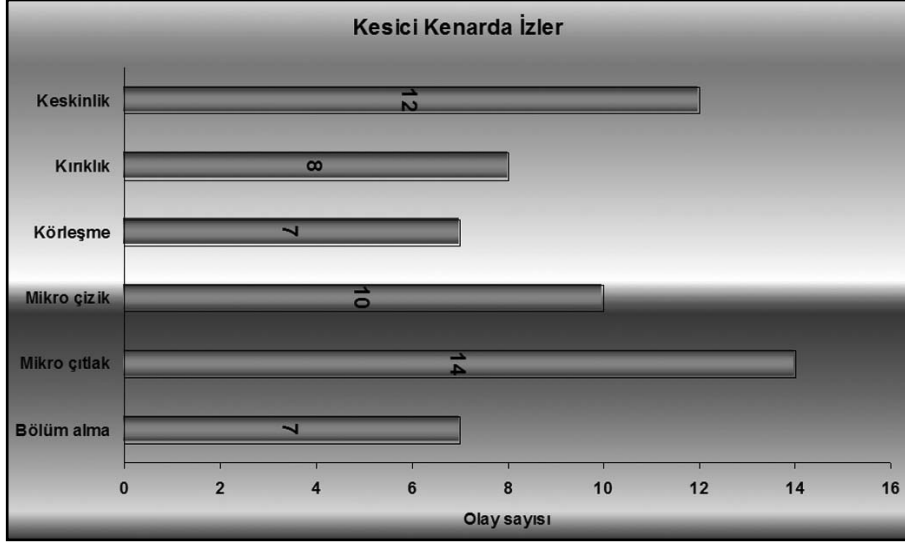
Resim 4: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin genişlik dağılımları



Resim 5: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin kalınlık dağılımları



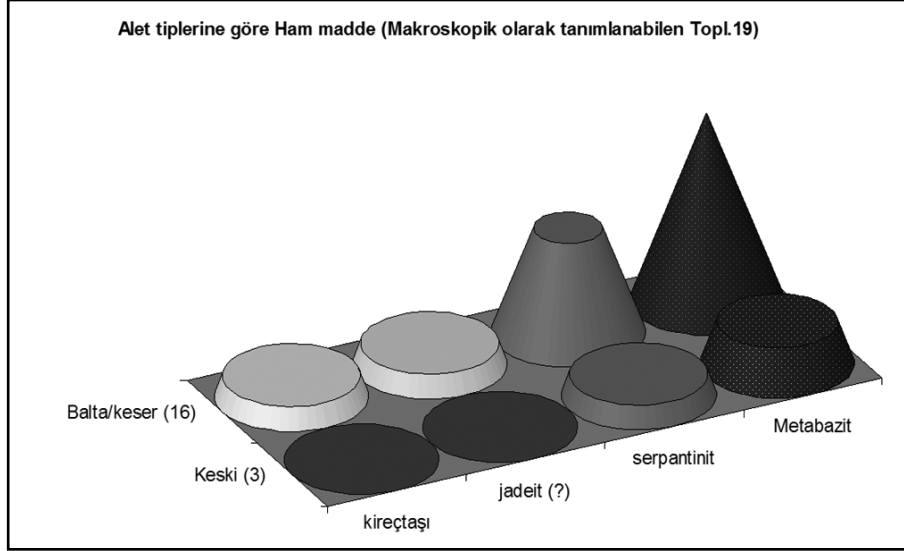
Resim 6: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin uzunluk/genişlik oranları



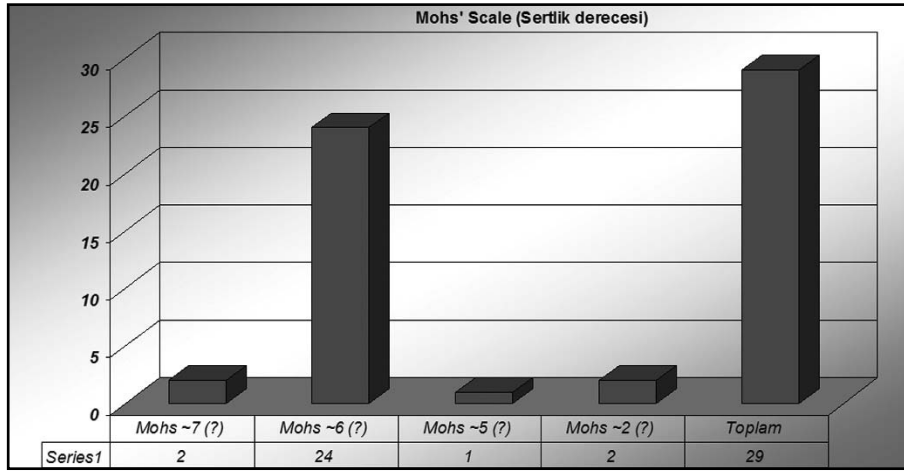
Resim 7: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin kesici kenarlarında (ağız) gözlemlenen izler



Resim 8: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerinden üç örnek: sol baştaki âlet kaza kırığından sonra tekrar düzeltilmeye çalışılmıştır



Resim 9: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin ham maddeleri



Resim 10: Aktopraklık Höyük kesici sürtme taş âletlerin yapıldıkları maddenin sertlik dereceleri (Mohs' scale)

DEĞERLİ BİLİM ADAMI

Genel Müdürlüğümüzce her yıl düzenlenen “Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu”nda sunduğunuz raporlar, bu yıl da kitap olarak basılacaktır.

Göndereceğiniz rapor metinlerinin aşağıda belirtilen kurallara uygun olması, kitapların zamanında basımı ve kaliteli bir yayın hazırlanması açısından önem taşımaktadır.

Yayın Kuralları

- Yazıların A4 kağıda, 13x19 cm. lik bir alan içinde 10 punto ile, başlığın 14 punto ile tirelemeye dikkat edilerek Arial veya Times fontu ile 10 sayfa yazılması,
- Dipnot numaralarının metin içinde belirtilerek sayfaların alt kısmına 8 punto ile yazılması,
- Dipnot ve kaynakçada kitap ve dergi isimlerinin italik yazılması,
- Çizim ve fotoğrafların toplam adedinin 15 olması, CD'ye JPG veya TIFF olarak 300 pixel/inch, renk modlarının CMYK veya Grayscale olarak kaydedilmesi, kesinlikle word sayfası olarak düzenlenmemesi,
- Haritalar (Harita:), Çizimler (Çizim:), Resimler (Resim:), olarak belirtildikten sonra altlarına yazı yazılması ve kesinlikle levha sisteminin kullanılmaması,
- Yazılara mutlaka isim, unvan ve yazışma adresinin yazılması,
- CD'ye kaydedilmiş metnin çıktısının da gönderilmesi ve çıktı ile CD kaydının uyumlu olması (aksi hâlde CD kaydı esas alınacaktır),
- Raporların sempozyum esnasında teslim edilmesi veya en geç 1 Ağustos gününe kadar

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü
Araştırmalar ve Yayınlar Şubesi Müdürlüğü
II. Meclis Binası
Ulus/Ankara
adresine gönderilmesi gerekmektedir.

Yayın kurallarına uymayan veya geç gelen yazılar kesinlikle yayınlanmayacak ve iade edilmeyecektir.

Not: Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı kitaplarına Bakanlığımız www.kultur.gov.tr adresinden ulaşılması mümkündür.

Bilgilerinizi rica eder, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

DEAR COLLEAGUES

The reports which you will submit during the International Symposium of Excavations, Surveys and Archaeometry will be published as usual.

In order to receive a qualitative print and to complete the publication on time, we kindly request you to send the texts of your reports within the context of form mentioned below:

- The writings to be on A4 paper, not exceeding the writing space of 13.5x19 cm, with Arial or Times font in 10pts. Kindly pay attention to using dashes (-) when necessary in the text, and the text to be maximum 10 pages
 - * The title to be written in 14 pts, bold,
 - * Footnotes to be written below the text, with their numbers indicated within the text, in 8 pts at the page where it is mentioned,
 - * At the footnotes and the bibliography, the names of the books and the periodicals to be written in *Italic* character.
- The total number of the drawings and the pictures to be at most 15. If it is possible, you are requested to scan the photographs and to save on CD as JPG on a separate file out of the text with 300 pixel/inch; colour of mods of these photographs must be CMYK or Grayscale; photographs to be taken by digital camera,
- Please write (Drawing) for the drawings (Fig.) for the figures, pictures, and (Map) for the maps as subtitle and please do not use table system.
- Kindly write your name, title and communication address on the papers.
- Please send the print out of the text, together with loading the text on a (new) diskette or CD.
- The print out of the text you will send and the text in the diskette or CD, should be compatible, (or else the text in the diskette/CD will be accepted) with each other.

Kindly give your texts during the symposium or send until August 1, to the below address:

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Araştırmalar ve Yayınlar Şubesi Müdürlüğü,
II. Meclis Binası Ulus/Ankara.

The reports which do not follow the rules or are sent late, will not be published and will not be given back.

Note the books of the Symposium are available on www.kultur.gov.tr