



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

25. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI

25-29 MAYIS 2009
DENİZLİ

T.C. Kùltür ve Turizm Bakanlığı Yayın No:3251
Kùltür Varlıkları ve Mùzeler Genel Mùdùrlùđù Yayın No:144

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Dr. Haydar DÖNMEZ

Candaş KESKİN

Kapak ve Uygulama

Necdet ÇELİKTAŞ

ISSN: 1017-7671

Kapak Fotoğrafı: *Vedat ONAR*

(İstanbul Yenikapı Metro ve Marmaray Kazıları-
Fil / Elephantidae sp. iskeleti)

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

Merkez Repro
İç ve Dış Tic.Ltd.Şti.
ANKARA-2010

İÇİNDEKİLER

İsmail BAYKARA, Hakan YILMAZ, Derya BAYKARA Peroneal Tüberkülün Anatomisi, Fonksiyonu ve Görülme Sıklığı: Van-Karagündüz Toplumu Üzerine Bir Çalışma	1
Hakan YILMAZ, İsmail BAYKARA, Derya BAYKARA Kalecik (Van) İnsanlarının Ağız ve Diş Sağlığı.....	15
Ergun KAPTAN Tufanbeyli’de Eski Dönemlere Ait Maden Galerisindeki Bir Buluntu	33
Esra Öztekin MERT, Şahinde DEMİRCİ 19. Yüzyıla Ait Marifet-Name Adlı Esere Uygulanan Koruma ve Onarım İşlemleri	43
İsmail ÖZER, Mehmet SAĞIR, İrfan KANDEMİR, Erksin GÜLEÇ Osmanlı Dönemi Kafataslarının Geometrik Morfometrik Analizi	57
Mehmet SAĞIR, Zehra SATAR, İsmail ÖZER, Erksin GÜLEÇ Gümüşlük- Milas İskeletlerinin Ağız ve Diş Sağlığı	69
Vedat ONAR, Gülsün PAZVANT, Hasan ALPAK, Altan ARMUTAK, İsmail KARAMUT Zeynep KIZILTAN, Rahmi ASAL İstanbul Yenikapı Metro ve Marmaray Kazılarında Ortaya Çıkarılan Hayvan İskelet Kalıntılarının Ön İnceleme Sonuçları	79
Thomas ZIMMERMANN, Tayfun YILDIRIM Çorum Arkeoloji Müzesi’nde Bulunan Erken Tunç Çağı Maden Buluntularının Zararsız Xrf Analizi	99
Ayhan YİĞİT, Nilgün YILMAZER SALİHOĞLU, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU Z. Füsun YAŞAR, Burcu KESİKÇİLER, Ayla SEVİM EROL Trabzon Kızlar Manastırı İnsan İskeletlerinin Antropolojik Açından Değerlendirilmesi	105
Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Z. Füsun YAŞAR, Ayhan YİĞİT, Fadime SUATA ALPASLAN Ayla SEVİM EROL, Burcu KESİKÇİLER Trabzon Kızlar Manastırı İskeletlerinde Ağız Ve Diş Sağlığı	127

Fethi Ahmet YÜKSEL, Oktay BELLİ, Oya TARHAN-BAL Van-Yoncatepe 2008 Yılı Arkeojeofizik Uygulamaları	151
Fethi Ahmet YÜKSEL, Şevket DÖNMEZ, Oya TARHAN-BAL, Zafer KEÇELİ Amasya-Oluz Höyük 2008 Yılı Arkeojeofizik Araştırmaları ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Uygulamaları	165
Fethi Ahmet YÜKSEL, Yaşar ÇORUHLU, Bilgehan ÇORUHLU Kars-Anı 2008 Yılı Arkeojeofizik Uygulamaları	181
Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Şahinde DEMİRCİ, S. Yıldız ÖTÜKEN Demre Aziz Nikolaos Kilisesi Yapı Malzemelerinin Arkeometrik Yönden İncelenmesi ve Değerlendirilmesi	193
Şahinde DEMİRCİ, Ömür BAKIRER Alanya Selçuklu Sarayı Kazısı Cam Buluntularının Malzeme Özellikleri	213
Mustafa ŞAHİN Myndos 2008: Tavşan Adası Jeofizik Çalışmaları	227
Hadi ÖZBAL Demirköy Demirci İşliği	237
Vedat ONAR Amasya Oluz Höyük Kazısı 2008 Yılı Arkeozoolojik Sonuçları	263
Ömür Dilek ERDAL, Metin ÖZBEK Değirmentepe (Malatya) Çocuk İskeletlerinin Antropolojik Analizi	279
Seda KARAÖZ ARIHAN, Asuman ÇIRAK, Ahmet Cem ERKMAN Datça/Burgaz İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi	297
Derya ATAMTÜRK, İzzet DUYAR Resuloğlu (Uğurludağ, Çorum) İskeletlerinin Antropolojik Analizi	311
Işın GÜNAY, Zehra SATAR, Nevin ŞİMŞEK Laodikeia İskeletlerinin Osteolojik Analizi	329

Mehmet DOĞAN	
Klaros Jeoarkeolojisi Bakımından Ahmetbeyli Vadisi (Menderes-İzmir)	
Aşağı Kesiminde Kıyı Çizgisi Değişimleri	343
Kameray Özdemir, Yılmaz Selim Erdal, Ali Metin Büyükkarakaya	
İkiztepe Çocuklarında Beslenme ve Büyüme	375
Selma KADIOĞLU, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ali Akın AKYOL	
Ankara-Ulus Vilâyet Meydanı'nda Antik Roma Güzergâhının	
Yer Radarı Yöntemi İle Bulunması.....	399
Çiğdem ÖZKAN AYGÜN, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ali Akın AKYOL	
Elâzığ, Hazar Gölü Altındaki Batık Yerleşimlere Ait Seramiklerin	
Petrografik İncelemeleri	411
Selma KADIOĞLU, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ali Akın AKYOL	
Augustus Tapınağı Arkeometrik İncelemeleri Kapsamında	
Jeofizik Çalışmalar	431
Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ali Akın AKYOL	
Augustus Tapınağı 2008 Yılı Arkeometrik Çalışmaları	441
Onur ÖZBEK	
Trakya'da Neolitik Dönemde Farklı Kayaçların Kullanımı: Öncül Gözlemler	
Exploitation of Different Rocks in the Neolithic Turkish Thrace:	
Preliminary Observations	459
A. Beril TUĞRUL	
Bazı Takı Elemanı Parçaların Radyografi Tekniği ile İncelenmesi	481
Özge YILDIZ	
Antandros İnsan İskelet Kalıntılarından Hareketle Yanmış Kemiklerin	
Önemi Üzerine Bir Değerlendirme	495
Maria ANDALORO	
Project on the Rock Paintings in Cappadocia.	
The Church of The Forty Martyrs in Şahinefendi (Report 2008).....	517

Claudia PELOSI, Ulderico SANTAMARIA, Giorgia AGRESTI, Fabio CASTRO, Davide LOTTI, Paola POGLIANI	
Project on the Rock Paintings in Cappadocia. Analytical Investigations of the Church of the Forty Martyrs in Şahinefendi and Other Sites (Report 2008).....	535
Volker HEYD, Şengül AYDINGÜN, Emre GÜLDOĞAN	
Geophysical Applications for Ita 2008: The Example of the Selimpaşa Höyük.....	553

PERONEAL TÜBERKÜLÜN ANATOMİSİ, FONKSİYONU VE GÖRÜLME SIKLIĞI: VAN-KARAGÜNDÜZ TOPLUMU ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

İsmail BAYKARA*

Hakan YILMAZ

Derya BAYKARA

GİRİŞ

Ayak iskeleti 26 kemikten ibarettir ve bunlardan 7'si ayak bileğini oluşturur. Ayak bileğinin en büyük kemiği olan *calcaneus*, vücut ağırlığının önemli bir yükünü taşır ve bacağın arka tarafından yer alan fleksör kasları ile birlikte kaldıraç görevi yapar (Elhan, 1990; Arıncı ve Elham, 1997). Ayak bileğinde fleksiyon (plantar fleksiyon) ve ekstansiyon (dorsal fleksiyon) olarak iki tip hareket biçimi bilinmektedir. Fleksiyon hareketi, ayak bileğinde *peroneus longus*, *brevis*, *plantaris*, *soleus*, *gastrocnemius*, *tibialis posterior*, *fleksor digitorum longus* ve fleksiyon *hallucis longus* tendonu ve kasların yardımıyla yapılmaktadır (Ege, 1999).

Peroneal tüberkül *calcaneus* dış yüzünün ön kısmında yer alan bir varyasyondur (Woerdeman, 1950; Davies ve Coupland, 1967; Saunders, 1977; Finnegan ve Faust, 1974; Finnegan, 1978; Agarwal, 1984; Hofmeister ve ark., 1996). *Calcaneus*un dış yüzeyinde üç farklı varyasyon görülür. Bunlar sırasıyla dış yüzeyinin ön kısmında yer alan Peroneal tüberkül, dış yüzeyin orta hattında bulunan calcaneo-fibulare bağın tutunduğu kabartılı yüzey ve sonuncu olarak dış yüzeyin üst ve altındaki görülen oluk şeklindeki oluşumlardır. Peroneal tüberkül, ayağın aşırı fleksiyon hareketinde destek ve

* İsmail BAYKARA, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Zeve Kampusu, Van/TÜRKİYE, (iibaykara@gmail.com)
Hakan YILMAZ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Zeve Kampusu, Van/TÜRKİYE, (hakanyilmaz@y.y.u.edu.tr)
Derya BAYKARA, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Zeve Kampusu, Van/TÜRKİYE, (deryasili@gmail.com)

makara görevi gören, ayağın incinmesi, burkulması ve hatta kırılmasına karşı önemli bir destek noktasıdır (Gilula ve ark., 1984; Hofmeister ve ark., 1986).

Ülkemizde yapılmış olan paleoantropolojik çalışmalar içerisinde, peroneal tüberkül ile ilgili araştırmalar maalesef yok denilecek kadar azdır (İlknur ve ark. 2003). Bu çalışmada Ortaçağ Dönemine tarihlendirilmiş Van Karagündüz toplumuna ait *calcaneus*larda, peroneal tüberkülün görülme sıklığı, cinsiyetler arasında dağılımı ve mekânik işlevinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

ANATOMİ VE FONKSİYONU

Peroneal tüberkül *calcaneus*un dış yüzeyinin ortalarında görülen bir çıkıntıdır. Anatomi kitaplarında Peroneal tüberkül, *Processus Trochlearis* ya da *Peroneal Trochlea* olarak da bilinir (Woerdeman, 1950; Davies ve Coupland, 1967; Berenter ve Goldman, 1989; Ruiz ve ark., 1993). Peroneal tüberkül, *peroneus longus* tendonunun üstünde ve *peroneus brevis* tendonunun altında görülen kemik çıkıntısıdır (Cheung ve ark., 1997) (Çizim: 1). *Peroneus longus* tendonu peroneal tüberkülün altından geçer, cuboid kanaldan II, III ve IV. metatarsal üzerinden I. metatarsale bağlanır, *peroneus brevis* tendonu ise peroneal tüberkülün üstünden V. metatarsale tutunur. Peroneal tüberkül, *peroneus longus* ile *peroneus brevis* tendonlar arasında makara işlevi gören, destekleyen ve birbirinden ayıran önemli bir kemik çıkıntısıdır. Ayrıca superior ve inferior Peroneal retinaculum ve aşıl tendonu gibi topuk kemiğin sabit kalmasını sağlayan tendonları da desteklemektedir (Phillips, 1983; Gilula ve ark., 1984; Hofmeister ve ark., 1986; Erickson ve ark., 1991; Cheung ve ark., 1997; Tjin A Ton ve ark., 1997; Rademaker ve ark., 2000; Morrison ve ark., 2001; Shetty ve ark., 2002; Ohashi ve ark., 2004; Brigido ve ark., 2005; Grant ve ark., 2005; Chao and Mizel, 2006). Bu tüberkülün boyut ve yapısı populasyonlar arasında farklılıklar göstermektedir ve uzunluğu 2–20 mm, genişliği 0.2–10 mm. ile yüksekliği 0–9 mm. arasında değişkenlik göstermektedir (Hofmeister ve ark., 1986). Peroneal tüberkülün fonksiyonel olarak üç işlevi gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Bunlar sırasıyla inferior peroneal retinaculumun tutunması, *peroneus longus* ve *brevis* tendonlarını ayırması ve ayağın plantar fleksiyon

hareketini yapmasıdır (Hofmeister ve ark 1986). Peroneal tüberkül ile ilişkindirilen varyasyonlar dört grupta toplanmıştır. Bunlar (1) oval yumru biçimli tek bir tüberkül, (2) tamamlanmamış düz-sığ tek bir tüberkül, (3) birbirinden ayrı ve boyutları farklılık gösteren iki tüberkül, (4) tüberkülün yokluğudur (Agarwal ve ark., 1984).

MATERYAL VE METOT

Çalışma malzemesini oluşturan Van Karagündüz Höyüğü, Van il merkezinin 34 km. kuzeydoğusunda, Erçek Gölü'nün kuzey-doğu kıyılarındaki eski Karagündüz köyü yakınlarında yer almaktadır (Sevin ve Kavaklı, 1995). Van Karagündüz Höyüğü 7 arkeolojik tabakadan oluşmuştur. Höyüğün en üst tabakası Ortaçağ mezarlığına aittir. İskeletlerin yatış pozisyonları dikkate alındığında, baş doğuya gelecek şekilde doğu-batı doğrultusunda genellikle kadınlarda eller göğüs üzerinde çapraz, erkeklerde ise karın üzerinde birleştirilmiş şekilde yerleştirilmiş olduğu saptanmıştır. Bazı mezarlarda iskeletlerin yanında değişik renklerde küçük camlar, kornalin, kemik, firit ve tunç boncuk kolyeler, tunçtan yapılmış düğme, sağkaç, yüzük, küpe ve bilezikler, cam bilezikler gibi hediye ve takılar bulunmuştur. Mezar hediyelerinden bu alanın M.S. 11.y.y.. sonlarına tarihlendirmiştir (Sevin ve Kavaklı, 1996, Sevin ve Ark., 1997, Sevin ve Ark., 1999).

Araştırmamızda Van Karagündüz Ortaçağa tarihlendirilmiş 89 bireye ait 71'i sağ, 72'si sol toplam 143 *calcaneus* incelenmiştir. Çalışmada erişkin bireyler değerlendirilmiş ve patoloji gösteren kemikler incelemeye dâhil edilmemiştir. 46 erkek ve 43 kadına ait topuk kemiği tespit edilmiştir. Van Karagündüz Ortaçağ topluluğuna ait erişkinlerinde cinsiyet ayrımı için *Workshop of European Anthropologists*'te geliştirilen kriterler kullanılmıştır. Yaş tahmininde bireylerin dental aşınmasına (Brothwell, 1981; Bass,1987; Hillson 1996), *clavicula* kesitlerine (Kaur ve Jit, 1990), *femur* ve *humerus* proximal kesitlerine (Szilvassy ve Kritscher, 1990), symphyseal yüzeye (Kenneth, 1993), costanın sternum ile birleşme yüzeylerine (Krogman ve İşcan, 1986; Loth ve İşcan, 1989) ve uzun kemiklerin epifizyal kaynaşmalarına (Ubelaker,1989) bakılmıştır. Bu

çalışmada Agarwal ve arkadaşları (1984) ile Hofmeister ve arkadaşlarının (1996) geliştirmiş oldukları metotlar kullanılmış ve tüberkülün varlığı/yokluğu olarak topuk kemikleri değerlendirilmiştir. Peroneal tüberkülün sol ve sağ taraf farklılığı ve cinsiyetler arası dağılımı için χ^2 testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Çalışmamızda incelenen 143 adet topuk kemiğinin % 76,2'sında peroneal tüberkül'e rastlanmıştır. Bireylerin sol tarafının % 75'inde, sağ tarafının ise % 77,5'inde bu tüberkül gözlenmiştir (Tablo: 1 ve Resim: 1) (χ^2 : 0,120, df:1, $p>0,05$). Peroneal tüberkül cinsiyetler arasında değerlendirildiğinde, kadın bireylerin % 81,9'unda, erkek bireylerin % 70,8'inde belirlenmiştir (χ^2 : 2,464, df:1, $p>0,05$). Bireylerin cinsiyetlerine göre sol ve sağ taraflara bakıldığında erkek bireylerin sol tarafında % 71,1'inde, sağ taraf ait bireylerin % 70,6'sında bu tüberkül gözlenmiştir (χ^2 : 0,002, df:1, $p>0,05$). Kadın bireylerin sol tarafında %80 oranında rastlanırken, sağ tarafın %83,8 oranında (χ^2 : 0,174, df:1, $p>0,05$) peroneal tüberkül saptanmıştır. Van Karagündüz toplumunun kadın-erkek bireylerinin sol (χ^2 : 0,785, df:1, $p>0,05$) ve sağ tarafları (χ^2 :1,767, df:1, $p>0,05$) karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu çalışma içinde değerlendirilen diğer bir gözlem ise Peroneal tüberkülün üst ve altından geçen tendonların oluşturduğu kanal görünümlü oluklaşmadır. Bu oluşumun erkek bireylerde daha belirgin olduğu saptanmıştır.

GENEL DEĞERLENDİRME

Peroneal tüberkülün toplumlar arasında görülme sıklığı üzerine yapılan ilk çalışma 1800'lü yılların sonunda Gruber'in araştırmasıdır (Hofmeister ve ark., 1996). 1900 yıllardan itibaren bu tip çalışmalarda artış gözlenmiştir. Penteado ve arkadaşları (1986) Brezilya'daki siyah ve beyaz bireylerinde % 57,1 oranında Peroneal tüberküle rastlamışlardır. Penteado ve arkadaşları (1986) bireylerin sağ ve sol taraflar arasında Peroneal tüberkül görülme sıklığının anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Hofmeister ve arkadaşları

(1996) 35 kadavra üzerinde % 94 oranında Peroneal tüberköl olgusuna rastlanmıştır. Donlon (2000) dünyanın farklı bölgelerinde yapmış olduğu çalışmasında Çinliler’de (kadın % 29, erkek % 38, Havaililerde (kadın % 64, erkek % 70), Afro-Amerikalılarda (kadın % 37, erkek % 4), Amerikalı beyazlarda (kadın % 54, erkek %74), Güney Avustralyalılar’da (kadın % 26, erkek % 14) peroneal tüberköl saptamıştır. Hyer ve arkadaşları (2005) 117 topuk kemiğinde % 90,4 oranında Peroneal tüberköl saptamıştır. Agarwal ve arkadaşlarının (1984) Hindistan’ın farklı iki bölgesinde yapmış oldukları araştırmada Agra Bölgesi’nde % 57,5, Lucknow Bölgesi’nde % 97,6 oranında gözlenmiştir. Saunders (1977) Amerikan yerlilerinde yaptığı araştırmada Peroneal tüberköl’e Eskimo-Aluetler’de (erkek % 78,9, kadın %40), Kodiak Amerikan yerli toplumunda (erkek % 61,8, kadın % 48,9), Inupik Amerikan yerli toplumunda (erkek %60, kadın % 54,5), ST. Lawrence Amerikan yerli toplumunda (erkek % 40, kadın % 54,5); Güney Bölgesi Amerikan yerli toplumunda (erkek % 47,2, kadın % 48,9), Mobridge Amerikan yerli toplumunda (erkek %36,6, kadın %71,1) ve Libben toplumunda (erkek % 42,1, kadın % 58) bu tüberköl saptanmıştır. İlknur ve arkadaşları (2003) İznik Geç Bizans toplumunda Peroneal tüberküle % 28,5 oranında tespit etmişlerdir. Ortaçağa tarihlendirilmiş Van Karagündüz toplumuna ait topuk kemiklerinde cinsiyet ve sol-sağ taraflar arasında peroneal tüberköl oranları birbirlerine yakın değerde olup toplumunun % 76,2’sinde tespit edilmiştir. Peroneal tüberköl konusundaki az sayıdaki veriler değerlendirdiğinde, bu tüberkülin batı toplumlarında yüksek oranda görüldüğü söylenebilir. Ayrıca, peroneal tüberkülin varlığı genetik, çevre ve ayak fonksiyonunun rol oynadığını belirtilmektedir.

Doğu Anadolu Bölgesi, kuzeyde Doğu Karadeniz Dağları ve Güneyde Doğu Toros dağlarıyla çevrilidir. Bu iki sıra dağların oluşturduğu güçlü tektonik etkenler bölgenin coğrafyasını dağlık bir alan hâline getirmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi yüksek platolar, dağ içi ovalar ve sayısız nehir vadileri içerisinde barındırmaktadır. Bölgenin dağlık coğrafyası, insan yerleşimiyle birlikte ormanlık alanların kesilip yok olmasına, verimsiz toprak arazilerin artmasına neden olmuştur. Dolayısıyla bölge ekonomisini

hayvancılığa yöneltmiştir. Bölgenin tarım açısından yaklaşık % 10'luk bir kısmı kullanılmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesinde kış aylarının uzun süreli geçmesi, kar altında kalan arazinin yeterli ağaçlık alandan yoksun olması ve toprağın sürekli olarak erozyona maruz kalmasıyla verimsiz arazileri oluşturmaktadır. Ayrıca Van Gölü'nün sodalı suyu tarıma uygun değildir. Bu nedenle tarımcılık çok kısa süreli bir dönemde çok çalışılarak aşırı güç harcanmasına neden olmaktadır. Benzer süreç hayvancılıkta da gözlenmektedir. Hayvancılığın büyük çoğunluğu yaz ayları içerisinde yaylalarının verimli çayırliklarında yapılmaktadır. Ancak kış aylarında hayvan yeminin temini için yaz aylarında yoğun uğraşların verilmesi gerekir. Bölgedeki yaylacılık toplum içerisinde iki tip yerleşim sistemini gelişimini sağlamıştır. Birincisi, yaz aylarında yüksek alanlardaki verimli çayırliklar tercih edilmesi; ikincisi kış aylarında alçak alanlar olan ova, plato veya geniş vadiler tercih edilmesidir. Ayrıca göçebe yaşam tarzında aktarılan gücün bir kısmı kısa süreli tarımcılığa geçmektedir. Çünkü yaz ayları ekim ve biçim işlerini gerektirmektedir (Yakar 2007). Doğu Anadolu'nun zorlu coğrafyası yaşamı güçleştirmektedir. Dolayısıyla güç isteyen fiziksel aktiviteler ve zorlu doğal koşulları insanın morfolojik yapısında farklı deformasyonları ortaya çıkarmaktadır. Doğu Anadolu gibi zorlu coğrafi ve yaşam koşullarında yaşayan/yaşamış toplumların muhtemelen deformasyonlara maruz kaldığı, özellikle, son dönemlerde bu bölgede paleoantropolojik çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır (Baykara ve Yılmaz 2007; Yılmaz ve Baykara 2008a; Yılmaz ve Baykara 2008b).

Dönem insanların gündelik yaşam faaliyetlerini anlamak için etnoarkeolojik ve bölgedeki günümüz insanların günlük faaliyetleri değerlendirmelidir. Arkeolojik buluntular içinde ağırşagın, silindirik taşların, çanak çömlek kalıntılarının bulunması; dokumacılığın, çiftçiliğin ve zanaatkârlığın dönem insanların işleri arasında olduğunu göstermektedir. Bölgede insanların hayvancılık, tezek yapımı, kilim ve halı dokuma, tarla işleri gibi günlük ve sürekli yapılan aktiviteler içerisinde bulunmaları peroneal tüberkülün gelişmesinde etkin olduğunu düşündürmüştür.

Bu çalışmada gözlenen diğer bir olgu ise, tüberkülün altından ve üstünden geçen tendonların oluşturduğu kanal görünümlü oluklaşmadır. Bu olgu, erkek bireylerde daha belirgindir. Cinsiyete bağlı görülen farklılık, tendon yapısı ve/veya ayak bileğinin hareket biçiminden kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Özellikle günlük aktivelerin oldukça yoğun ve ağır olması, ayak bileğinin bağ ve kaslarının aşırı kullanımıyla ve ayağın üzerine binen ekstra güç ile açıklanabilir. Ayak hareket sistemi içinde meydana gelmiş olan bu oluklaşmanın, özellikle ayağın sürekli dışa basması (lateral yönelme), çömelme, bağdaş kurma, diz üstü çökme gibi oturma ve yürüme hareketleri ile ilişkilendirilebilir. Yukarıda belirttiğimiz gibi, günlük yaşam biçimlerinin zorlaşması, özellikle Van Karagündüz erkek bireylerinin yoğun bir iş gücü ile karşı karşı olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- AGARWAL A.K, JEYASING P, GRUPTA S.C, AND SAHAI A, 1984, Peroneal Tubercle and its Variations in the Indian Calcanei, *Anatomischer Anzeiger*, S.156, s.241-244.
- ARINCI K, VE ELHAN A, 1997, *Anatomi 1. Cilt, 2th.*, Güneş Kitapevi Ltd. Şti.
- BASS W.M, 1987, *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual (3th Edition)*, Special Publication of the Missouri Archaeological Society no.2, Columbia.
- BAYKARA İ, YILMAZ H, 2007, The frequency of pressure facets in Karagündüz, Dilkaya and Van Kalesi-Eski Van Sehri Skeletal Samples, *Human Evolution*, 22:(3-4).
- BERENTER J.S, AND GOLDMAN F.D, 1989, Surgical Approach for Enlarged Peroneal Tubercles, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 79:9 pp 451-454.
- BRIGIDO M.K, FESSELL D.P, JACOBSON J.A, WIDMAN D.S, CRAIG J.G, JAMADAR D.A, AND VAN HOLSBEECK M.T, 2005, Radiography and US of Os Peroneum Fractures and Associated Peroneal Tendon Injuries: Initial Experience, *Radiology*, 237:235-241.

- BROTHWELL D.R, 1981, *Digging Up Bones: Excavations, Treatment and Study of Human Skeletal Remains* (3th Edition), British Museum (Natural History) Oxford University Pres, Great Britain.
- CHAO w, AND mİZEL m.s, 2006, What's New in Foot and Ankle Surgery, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 88-A:4 pp 909-922.
- CHEUNG Y.Y, ROSENBERG Z.S, RAMSİNGHANİ R, BELTRAN J, AND JAHSS M.H, 1997, Peroneus Quartus Muscle: MR Imaging Features, *Radiology*, 202:745-750.
- DAVİES D.V AND COUPLAND R.E, 1967, *Gray's Anatomy*, 34th editor, Longmans, Green & Co Ltd, University of London.
- DONLON D.A, 2000, The Value of Infracranial Variation in Studies of Modern Homo sapiens: An Australian Focus, *American Journal of Physical Anthropology*, 113:349-368.
- EGE R, 1999, *Ayak Terminoloji-Deyimler, Ayak ve Ayak Bileği Sorunları* (2th baskı), Türkiye Sakatlar Rehabilitasyonu Derneği, Ankara.
- ELHAN A, 1990, *Kemikler*, Murat Kitapevi Yayınları.
- ERICKSON S.J, SMITH J.W, RUIZ E.M, FİTZGERALD S.W, KNEELAND J.B, JOHNSON J.E, SHEREFF M.J, AND CARRERA G.F, 1991, MR Imaging of the Lateral Collateral Ligament of the Ankle, *American Journal of Roentgenol*, 156:131-136.
- FINNEGAN M, 1978, Non-metric Variation of the Infrocranial Skeleton, *Journal of Anatomy*, 125:1 pp 23-37.
- FINNEGAN M, AND FAUST M.A, 1974, *Bibliography of Human and Nonhuman Non-Metric Variation*, Research Reports No. 14, Department of Anthropology, University of Massachusetts, Amherst.
- GILULA L.A, OLOFF L, CAPUTI R, DESTOUET J.M, JACOBS A, AND SOLOMON M.A, 1984, Ankle Tenography: A Key to Unexplained Symptomatology, *Radiology*, 151:581-587.
- GRANT T.H, KELIKIAN A.S, JEREB S.E, AND MCCARTHY R.J, 2005, Ultrasound Diagnosis of Peroneal Tendon Tears, *The Journal of Bone and*

Joint Surgery, 87-A:8 pp 1788-1794.

HILLSON S, 1996, *Dental Anthropology*, Cambridge University Pres, United Kingdom.

HOFMEISTER E.P, JULIANO P AND LIPPERT F, 1996, The Anatomical Configuration and Clinical Implications of the Peroneal Tubercle, *The Foot*, 6:138-142.

HYER C.F, DAWSON J.M, PHIBBIN T.M, BERIET G.C AND LEE T.H, 2005, The Peroneal Tubercle: Description, Classification, and Relevance to *Peroneus Longus* Tendon Pathology, *Foot&Ankle International*, 26:11 pp 947-950.

İLKNUR A, KAFA M.İ, OYGUCU İ.H AND ŞENDEMİR E, 2003, Geç Bizans Dönemi (MS. 13.y.y..) *Calcaneus*'larında Nonmetrik Oluşumlar (Peroneal Tuberkül, Trochlea Peronealis), *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 29:2 pp 7-9.

KAUR H. AND JIT I, 1990, Age Estimation from Cortical Index of the Human Clavicle in Northwest Indians, *American Journal of Physical Anthropology*, 83:297-305.

KENNETH A.B,1993, *A Field Guide for Human Skeletal Identification* (2th Edition), Springfield, Illinois: Charles C.Thomas Publisher, USA.

KROGMAN, W.M. VE İŞCAN, M.Y. 1986, *The Human Skeleton in Forensic Medicine* (2th Edition), Springfield, Illinois: Charles C.Thomas Publisher, USA.

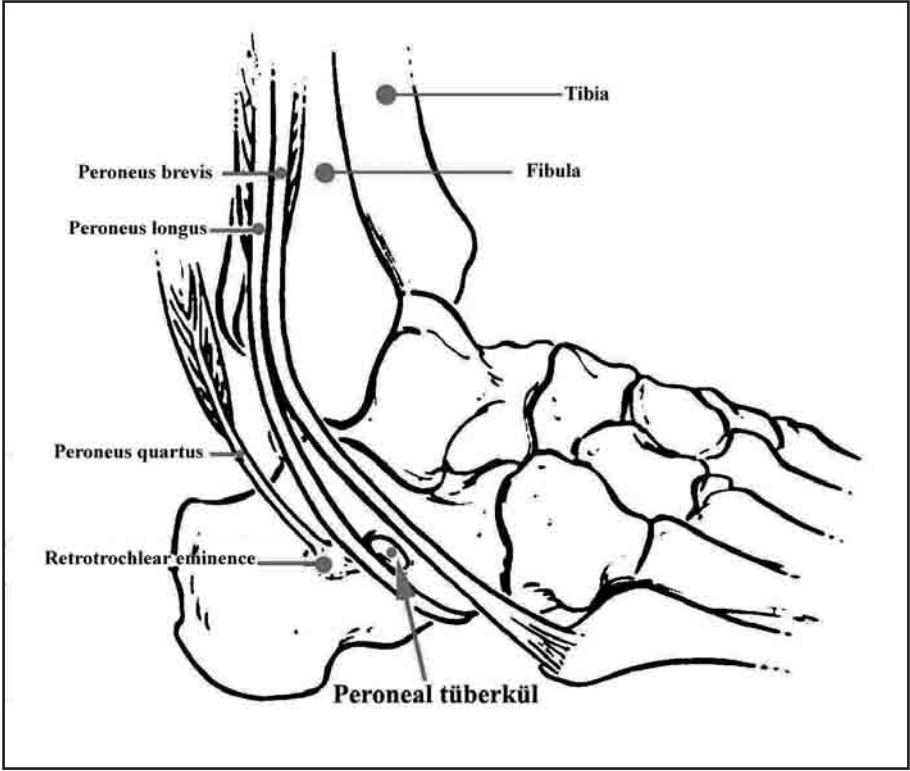
LANGDON I.J, KERR P.S AND ATKINS R.M, 1994, Fractures of the Calcaneum: The Anterolateral Fragment, *The Journal of Bone and Joint Surgery*,76-B:2 pp 303-305.

LOTH, S.R. AND İŞCAN M.Y, 1989, *Morphological Assessment of Age in the Adult: The Thoracic Region. Age Markers in the Human Skeleton*, Springfield Charles C.Thomas Publisher, USA.

MORRISON W.B, CARRINO J.A, SCHWEITZER M.E, SANDERS T.G, RAIKEN D.P AND JOHNSON C.E, 2001, Subtendinous Bone Marrow

- Edema Patterns on MR Images of the Ankle: Association with Symptoms and Tendinopathy, *American Journal of Roentgenol*, 176:1149-1154.
- OHASHI K, EL-KHOURY G.Y AND BENNETT D.L, 2004, MDCT of Tendon Abnormalities Using Volume-Rendered Images, *American Journal of Roentgenol*, 182:161-165.
- PENTEADO C.V, DUARTE E, FILHO J.M AND STABILE S.R, 1986, Non-Metric Traits of the Infracranial Skeleton, *Anatomischer Anzeiger*, 162:47-50.
- PHILLIPS G.E, 1983, A Review of Elongation of Os Calcis for Flat Feet, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 65-B:1 pp 15-18.
- RADEMAKER J, DELFAUT E.M, CHEUNG Y.Y AND SCHWEITZER M.E, 2000, Tear of the *Peroneus Longus* Tendon: MR Imaging Features in Nine Patients, *Radiology*, 214:700-704.
- ROSENBERG Z.S, FELDMAN F AND SINGSON R.D, 1986, Peroneal Tendon Injuries CT Analysis, *Radiology*, 161:743-748.
- RUIZ J.R, CHRISTMAN R.A AND HILLSTROM H.J, 1993, 1993 William J. Stickel Silver Award Anatomical Consideration of the Peroneal Tubercle, *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 83:10 pp 563-575.
- SAUNDERS S.R, 1977, The Development and Distribution of Discontinuous Morphological Variation of the Human Infracranial Skeleton, *ProQuest Information and Learning Company*, UMI Microform, AAT NK36808.
- SEVİN V VE KAVAKLI E, 1995, Van-Karagündüz Erken Demir Çağı Nekropolü Kurtarma Kazıları 1992-1993, 16. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, Ankara.
- SEVİN V VE KAVAKLI E, 1996, Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü 1994 yılı kurtarma kazıları, 17. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, Ankara.
- SEVİN V, KAVAKLI E VE ÖZFIRAT A, 1997, Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü 1995-1996 yılı Kurtarma Kazıları, 19. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, Ankara.

- SEVİN V, KAVAKLI E VE ÖZFIRAT A, 1999, Karagündüz Höyüğü 1999 yılı Kazıları, 21. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, Ankara.
- SHETTY M, FESSELL D.P, FEMINO J.E, JACOBSON J.A, LIN J, JAMADAR D, 2002, Sonography of Ankle Tendon Impingement with Surgical Correlation, *American Journal of Roentgenol*, 179:949-953.
- SZILVASSY J VE KRITSCHER H, 1990, Estimation of Chronological Age in Man Based on the Spongy Structure of Long Bones, *Anatomischer Anzeiger*, 48:3 pp 289-298.
- TJİN A TON E.R, SCHWEITZER M.E AND KARASICK D, 1997, MR Imaging of Peroneal Tendon Discorders, *American Journal of Roentgenol*, 168:135-140.
- UBELAKER D.H, 1989, *Human Skeletal Remanins: Excavation, Analysis, Interpretation* (2th Edition), the Manuals on Archeology, Taraxacum, Washington USA.
- YILMAZ H, AND BAYKARA İ, 2008a, Os Trigonum Syndrome In Ancient Anatolian Settlements, *Anthropologischer Anzeiger*, 66:2 pp 47-153.
- YILMAZ H VE BAYKARA İ, 2008b, Van Ortaçağ Toplumlarında Gözlemlenen Çömelme Faseti Olgusu ve Toplumun Günlük Aktiviteleri, *III. Ulusal Biyolojik Antropoloji Sempozyumu, Bildiri*.
- WOERDEMAN M.W, 1950, *Atlas of Human Anatomy*, Volume I, The Blakiston Company Philadelphie-Toronto.
- WORKSHOPOFEUROPEANANTHROPOLOGISTS,1980,Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons, *Journal of Human Evolution*, 9:517-549.



Çizim 1: Peroneal tüberkülün yeri, ilişkili olduğu tendon ve bağlar (Cheung ve ark., 1997)

Peroneal Tüberkül	Var (%)	Yok (%)
Sol	% 75	% 25
Sağ	% 77,5	% 22,5
Toplam	% 76,2	% 23,8

Tablo 1: Calcaneuslarda peroneal tüberkülün farklı taraflarda görülme sıklığı



Resim 1:Van-Karagündüz toplumuna ait Peroneal tüberkül örnekleri

KALECİK (VAN) İNSANLARININ AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI

Hakan YILMAZ*

İsmail BAYKARA

Derya BAYKARA

GİRİŞ

Van Kalecik Nekropolü, Urartu devletinin başkentidir. Nekropol Van Kalesi'nin (Tuşpa) yaklaşık 4km. kuzeyinde, Kalecik Köyü'nün 1,5km. kuzeydoğusunda ve Şahbağı Tepesi ile batısındaki Sığır Tepesi arasındadır. Kalecik Nekropolü'nde ele geçirilen arkeolojik buluntular, mezarlığın Urartu Dönemine ait olduğunu göstermektedir. Kalecik Nekropolü, Urartu nekropollerinde Van/Altıntepe'den sonra en fazla mezar odasına sahip nekropoldür. Nekropolde tespit edilmiş 25 adet mezarın tamamı defineciler tarafından yağmalanmıştır. Bu mezarların sadece 12'sinde insan iskeletlerine rastlanmıştır (Yılmaz ve ark.,2008). Kalecik kazıları 2004-2007 yıllarında Van Müzesi Müdürlüğü başkanlığında Yrd. Doç. Dr. Rafet Çavuşoğlu ve ekibinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Kalecik Nekropolü'ne ait iskeletler, çalışılmak üzere Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü'ne teslim edilmiştir¹.

MATERYAL VE METOT

Kalecik Nekropolü'nün paleodemografik yapısı 2008 yılında tamamlanmıştır ve toplam 107 birey tespit edilmiştir (Yılmaz ve ark., 2008).

* Hakan YILMAZ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Zeve Kampusu, Van/TÜRKİYE ,(hakanyilmaz@y.y.u.edu.tr)
İsmail BAYKARA, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Zeve Kampusu, Van/TÜRKİYE, (iibaykara@gmail.com)
Derya BAYKARA, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 65080 Zeve Kampusu, Van/TÜRKİYE, (deryasili@gmail.com)

¹ Kalecik iskeletleri üzerinde gerekli incelemeleri yapmamıza olanak sağlayan Prof. Dr. Erksin Güleç ve Yrd. Doç. Dr. Rafet Çavuşoğlu'na teşekkür ederiz.

Bireylerin yaş dağılımında erişkin bireyler yüksek oranlara sahiptir. Erişkin bireyleri genç erişkin bireyler takip etmektedir. Nekropolde fetüs, bebek, çocuk ve adolesan (puberte) yaş grubuna ait bireylerin düşük sıklıkta görülmesi (Tablo: 1), nekropoldeki kaçak kazılara ve korunma durumunun kötü olmasına bağlanmaktadır. Dolayısıyla nekropolün paleodemografisi tam anlamıyla ortaya çıkarılamamıştır (Yılmaz ve ark., 2008). Kalecik toplumunda toplam 185 diş, ağız ve diş sağlığı açısından değerlendirilmiş ve dişlerin dağılımı Şekil: 1’de verilmiştir.

Kalecik iskeletlerinin ağız ve diş sağlığının belirlenmesi için diş çürüğü (*caries*), diş aşınması (*dental attrition*), diş taşı (tartar) (*calculus*), apse (*abscesses*), hypoplazi (*hypoplasia*), ölüm öncesi diş kaybı (*antemortem tooth loss* AMTL), ve periodontal hastalığa (*periodontal disease*) (alveol kemik kaybı) bakılmıştır. Diş çürüğü (*caries*) Moore ve Cobett (1971), Buikstra ve Ubelaker (1994); diş aşınması (*dental attrition*) Molnar (1973) Bouville ve ark. (1983), Hillson (1996); diş taşı (tartar) (*calculus*) Brothwell (1981) ve Buikstra ve Ubelaker (1994); apse (*abscesses*) Buikstra ve Ubelaker (1994); hypoplazi (*hypoplasia*) Goodman ve Rose (1990), Rose ve ark. (1985) Buikstra ve Ubelaker (1994); ölüm öncesi diş kaybı (*antemortem tooth loss*, AMTL) Hillson (1996), periodontal hastalık alveol kaybı (*periodontal disease*) Buikstra ve Ubelaker’ın (1994) yöntemleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Diş çürüğü, ağız ve diş sağlığında önemli bir problemi olarak görülür. Diş çürüğü (*caries*) mine, dentin ve sementin demineralizasyonu sonucunda ortaya çıkan ağızdaki bakterilerin oluşturduğu bakteri plağının meydana getirdiği asitlerin özellikle laktik asitin diş yapısını bozması olarak bilinir (Frank ve Brendel, 1996; Hillson, 1996, 2008). Diş çürüğü ile beslenme alışkanlığı arasında güçlü bir ilişkinin varlığı bilinmektedir (Bang ve Kristoffersen, 1972; Hillson, 2008; Larsen ve ark., 1991; Mayhall, 1970; Turnar, 1979). Diş çürüğünün nedenleri arasında bakteri plağı, artık karbonhidratlar, hızlı asit üretimi (laktik asit) ve düşük pH derecesidir (Heloe ve Haugejorden, 1981; Hillson,

2008). Kalecik toplumunda 165 daimî dişin % 3,6'sında çürük (düzeltilmemiş) lezyonuna rastlanmıştır. Alt çenede incelenen 123 daimî dişin % 3,3'ünde, üst çeneye ait toplam 42 dişin % 4,8'inde çürük oluşumu görülmüştür. Toplumun incelenen dişlerinde sadece iki tip çürük oluşumu görülmüştür. Bunlar diş boynunda (*interproximal*) ve çiğneme yüzeyinde (*occlusal*) görülen çürükler olup sadece büyük azı dişlerinde görülmüştür (Resim: 1).

Diş aşınması (*dental attrition*), çiğneme sırasında alt ve üst dişlerin oklüzyal yüzeylerinin zaman içerisinde sürtünerek aşınması sonucu oluşan değişimdir. Diş aşınması nedenleri arasında çiğneme esnasında dişlerin birbirine temas etmesi (Wolpoff, 1970), diyet (Harmon ve Rose, 1998; Molleson ve ark., 1993), brüksizm (diş gıcırdatması) (Hillson, 1996), temporomandibular eklem morfolojisi (Owen ve ark., 1991), temporomandibular eklem bozukluğu (Richards, 1990) ve kültürel faktörler (Larsen ve ark., 1991) gösterilmektedir. Kalecik toplumuna ait 165 diş Molnar (1971) ile Bouville ve ark. (1983)'ün geliştirmiş oldukları aşınma derecelerine göre değerlendirilmiştir (Tablo: 2 ve 3). Molnar'ın diş aşınma derecesine göre Kalecik toplumunun dişlerinin % 37,6'sı 3. dereceden, Bouville ve ark. (1983) göre ise toplumun % 33,3'ü 4. dereceden aşınmaya sahiptir. Genel olarak toplumun diş aşınması hafif derecedendir.

Kalecik toplumuna ait toplam 165 daimî dişte, ikincil dentin (*secondary dentin*) ve dişözü odacığının varlığına bakılmıştır. İkincil dentin (*secondary dentin*) ve dişözü odacığının sıklığının belirlenmesinde 5X20 binoküler ışık mikroskop kullanılmıştır. İncelenen dişlerin %3,6'sında ikincil dentin, %1,8'inde dişözü odacığı tespit edilmiştir. İkincil dentin ve dişözü odacığına ise sadece ileri aşınma gösteren dişlerde rastlanmıştır. Dişlerde ikincil dentin ve dişözü odacığının düşük sıklıkta görülmesi aşınmanın hafif ve yavaş gelişmesi ile açıklanabilir.

Arkeolojik toplumların diş sağlığı ve beslenme alışkanlıkları belirlenmesinde en önemli ölçütlerden bir tanesi de diş taşıdır (tartar) (calculus). Hillson (1996) diş taşı, tükürük içindeki minerallerin ve bakteri plâkların diş yüzeyine bağlanması şeklinde tanımlamaktadır. Bakteri plağı

oluşumunda sıhhi olmayan ağız sağlığı ile ağırlıklı karbonhidratlı (şekerli ve unlu) besinlerin tüketilmesi gösterilmektedir (Hillson, 1996). Toplumun incelenen 185 daimî dişin % 29,2'sinde diş taşına rastlanmıştır. İncelenen toplam dişlerin % 17,9'unda hafif derecede diş taşı lezyonu görülmüştür. Kalecik toplumunda diş taşının yoğunluğu ön grup dişlerden arka grup dişlere doğru yayıldığı söylenebilir (Şekil: 2).

Apse kemik üzerinde gözlenen patolojik bir lezyondur. Aps, ağızda oluşan bakterilerin pulpaya ulaşmaları sonucunda bu bölgede oluşan iltihaplanma olarak tanımlanmaktadır. Pulpa iltihabı (pulpitis) *periodontiuma* yayılır ve iltihap sıvısı dişin en zayıf noktasından dışarıya çıkar. Buna fistülizasyon (fistula) denir (Sapp ve ark., 2003). Aps oluşumunda diyetin etkisi sonucunda oluşan çürük ve makro aşınmaların etkili olduğu söylenebilir (Clarke ve Hirsch, 1991). Kalecik iskeletlerine ait 205 daimî diş ve diş yuvasına bakılmış, %2'sinde aps oluşumu gözlenmiştir. İncelenen dişlerin sadece 1. büyük azı dişlerinde (M¹, M¹-P², M₁) aps tespit edilmiştir (Resim: 2).

Mine hypoplazi, amelogenesis sürecinde dişin mine tabakasının kalınlığında ortaya çıkan bozukluktur. Mine hypoplazi oluşumunda üç nedenin etkin olduğu söylenebilir. Bunlar beslenme, çevre ve genetikdir. Mine hypoplazinin oluşum nedenleri arasında kalıtsal anomaliler içerisinde gösterilen kalıtsal raşitizm, paratiroid bezinin yetersizliği, anı vücut sıcaklığı artışı, diş çıkarma zamanında görülen travma, erken süttten ve memeden kesilme, alt ve üst çene kemiklerin inceliğı, A, C ve D vitamini eksikliği, beslenme bozukluğu, enfeksiyon hastalıklar özellikle kızamık ve suçiçeğı gösterilmektedir (Goodman ve Armelagos, 1985a,b; Goodman ve Rose, 1990, 1991; Hillson, 1996; Lukacs ve Walimbe, 1998; Nikiforuk ve Fraser, 1981; Pindborg, 1982; Rose ve ark., 1985; Skinner ve Hung, 1989; Winter ve Brook, 1975). Kalecik iskeletlerine ait 152 daimî dişin %25'inde mine hypoplazi görülmüştür. Orta ve ileri aşınma derecesine sahip dişler değerlendirmeye dâhil edilmemiştir. İncelenen dişlerde hafif derecede mine hypoplazi rastlanmıştır. Diş gruplarına göre değerlendirildiğinde mine hypoplaziye en sık köpek dişinde rastlanmıştır. Bunu kesici dişler izlemektedir (Şekil: 3).

Kalecik toplumunda mine hypoplazinin 2,5-3 yaş aralığında başladığı, 4-5 yaş aralığında ise yaygın olduğu görülmüştür.

Ölüm öncesi diş kaybı (*antemortem tooth loss* AMTL), bireyin ölmeden önce periodontal hastalıklar (*periodontal disease*) (Larsen, 1997), travmatik nedenler, çürük ve ileri derecede diş aşınmaları (Hartnady ve Rose, 1991) sonucunda dişin çeneden ayrılması olarak tanımlanır. Kalecik iskelelerine ait toplam 206 daimî diş ve diş yuvası incelenmiş ve %13,6'sında ölüm öncesi diş kaybına rastlanmıştır. En sık rastlanan ölüm öncesi diş kaybı 1. büyük azı (M¹, M₁) dişinde tespit edilmiştir (Resim: 3). Bunu 3. büyük azı dişi takip etmektedir (Şekil: 4). Diş gruplarına göre ölüm öncesi diş kaybının dağılımı Şekil: 5'te verilmiştir.

Periodontal hastalıklar (*periodontal disease*) (alveol kaybı), bireyin alveol kemik kaybına ve diş yuvasının zayıflamasına neden olan tamamen bir patolojik problemdir. Periodontal hastalıklar dişeti ve dişleri destekleyen dokuların iltihaplanmasıdır (Smalley, 1994). Periodontal hastalıklar, gingivitis ve periodontitistir (Coventry ve ark., 2000; Smalley, 1994). Diş etlerinin iltihaplanmasına gingivitis denir ve ileri aşamasına periodontitisedir (Hillson, 1996). Periodontitis diş yuvasını ve dişleri destekleyen alveol kemiğinin yıkımına neden olan hastalıktır (Larsen, 1997). Hillson (1996), periodontal hastalıklar dört grup içinde tanımlanmıştır. Bunlar öncül lezyon, erken lezyon, yerleşmiş lezyon ve ilerlemiş lezyondur. İlk üç lezyon gingivitis içinde sınıflandırılırken son lezyon periodontitis içinde değerlendirilir (Hillson,1996). Kalecik toplumuna ait toplam 17 adet alt ve üst çene kemiği incelenmiştir. Çenelerin hepsinde alveol kemik kaybına rastlanmıştır. İncelenen çene kemiklerinde en yaygın rastlanan alveol kemik kaybı orta derecededir. Diş gruplarına göre bakıldığında ise büyük azı diş grubunda alveol kemik kayıp yaygın olduğu görülmüştür. Bunu kesici diş grubu takip etmiştir. Alveol kemik kaybının derecelerine göre değerlendirilmesi Şekil: 6'da verilmiştir.

GENEL DEĞERLENDİRME

Arkeolojik toplumların sağlık sorunları, beslenme alışkanlıkları ve kültürel aktiviteleri hakkında önemli bilgiler edindiğimiz veri kaynaklarından bir tanesi dişlerdir. İnsan vücudunun en sert maddesini dişin mine kısmı oluşturur. Kalecik toplumunun çene ve dişlerinde tespit edilen patolojik bulgular Eski Anadolu toplumlar ile karşılaştırılmıştır.

Kalecik toplumunda tespit edilen diş çürüğünün (*caries*) görülme sıklığı Hakkâri, Karagündüz (Erken Demir Çağı), Dilkaya, Norşuntepe ve Altıntepe (Demir Çağı) toplumlarına ait verilerle karşılaştırılmıştır (Tablo: 2). Erken Demir ve Demir Çağlarına tarihlendirilmiş Karagündüz ve Altıntepe toplumlarında tespit edilmiş olan çürük oranı Kalecik toplumu ile benzerlik göstermektedir.

Bouville ve arkadaşlarına (1983) göre, Kalecik toplumunun diş aşınması (*dental attrition*), 4. derecedir ve incelenen dişlerin %33,3'ünde rastlanmıştır. Karşılaştırılan Karagündüz (Erken Demir Çağı) (Erkman ve ark., 2007), Hakkari (Gözlük ve ark., 2003) ve Altıntepe (Yiğit ve ark., 2005) toplumlarında da aynı dereceye sahip (4) aşınmanın olduğunu görülmüştür. Demir Çağına tarihlendirilmiş dört toplumda da aynı derecede diş aşınmasının görülmesi, benzer bir yaşam modelinin var olduğunu düşündürmüştür.

Diş taşı açısından bakıldığında incelenen toplumun % 29,2'sinde bu lezyona rastlanmıştır. Erken Demir ve Demir Çağlarına tarihlendirilmiş Hakkâri, Karagündüz, Norşuntepe ve Altıntepe toplumlarında da benzer oranlarda diş taşına rastlanmıştır (Erkman ve ark., 2007) (Tablo: 3).

Kalecik toplumun incelenen daimî diş ve diş yuvasının %2'sinde apse gözlenmiştir. Karşılaştırılan Eski Anadolu toplumlarında apse lezyonunun görülme sıklığının %2-4 arasında olup Kalecik toplumu ile benzerlik gösterdiği söylenebilir (Tablo: 4).

Kalecik toplumun incelenen daimî dişlerin %25'inde mine hypoplazisine rastlanmıştır. Eski Anadolu toplumları içinde yer alan Erken Demir ve Demir Çağlarına tarihlendirilmiş Karagündüz, Hakkâri, Altıntepe ve Norşuntepe'de

hypoplazi oranı ilginç bir dağılım sergilemiştir (Tablo:5). Kalecik toplumuyla benzerlik gösteren sadece Hakkâri Erken Demir çağı toplumdur. Norşuntepe Demir Çağı toplumu diğer toplumlardan uzak ara farklıdır. Burada ilginç sonuç Altıntepe verilerinde görülmektedir. Kalecik ve Altıntepe nekropolleri Urartu nekropolleri arasında yer almaktadır. Urartu Devleti'nin bu iki mezarlığındaki bireylerine ait dişlerinde görülen hypoplazi farklılığı, yaşam boyunca bireylerin maruz kaldığı stres olgusuna bağlanabilir. Dolayısıyla Altıntepe Nekropolü'ndeki bireylerin Kalecik Nekropolü'ndeki bireylerden daha yüksek sosyoekonomik yaşam biçimine sahip oldukları söylenebilir.

Kalecik iskelelerinin incelenen diş ve diş yuvalarının %13,6'sında ölüm öncesi diş kaybına (AMTL) rastlanmıştır. Ölüm öncesi diş kaybına bakıldığında, Norşuntepe toplumunun Kalecik toplumu (Demir Çağı) ile (Demir Çağı) benzer, ancak diğer Erken Demir ve Demir Çağı toplumlar ile farklı olduğu görülmüştür (Tablo: 6).

Kalecik toplumuna ait alt ve üst çene kemiğinin hepsinde alveol kemik kaybına rastlanmıştır. Alveol kemik kaybı incelenen çene kemiklerinde orta derecedendir. Alveol kemik kaybına Karagündüz toplumunda orta ve ileri düzeyde (Erkman ve ark., 2007) rastlanırken, Hakkâri Erken Demir Çağı toplumunda % 60,98, Norşuntepe Demir Çağ toplumunda % 90 ve Altıntepe Demir Çağı toplumda %12,7 oranında rastlandığı belirlenmiştir (Erkman ve ark., 2007).

Sonuç olarak, elde edilen veriler ışığında Kalecik toplumunun ağız ve diş sağlığı belirli sınırlar yönünde tamamen karşıt bir sonuç çıkarmamıştır. Toplumun kadın bireylerine ait dişlerin yeterli sayıda olmayışı, bizi genel değerlendirmeye maruz bırakmış genel bir yönde hareket etmemizi sağlamıştır. Bulguların sonucuna bakarak, ileri derecede ağız ve diş sağlığı bozukluğunun varlığını söylemek mümkün değildir. Erişkin bireylere ait dişlere bakıldığında, Kalecik toplumunun ağız ve diş sağlığı bakımından görece sağlıklı bir toplum olduğu söylenebilir.

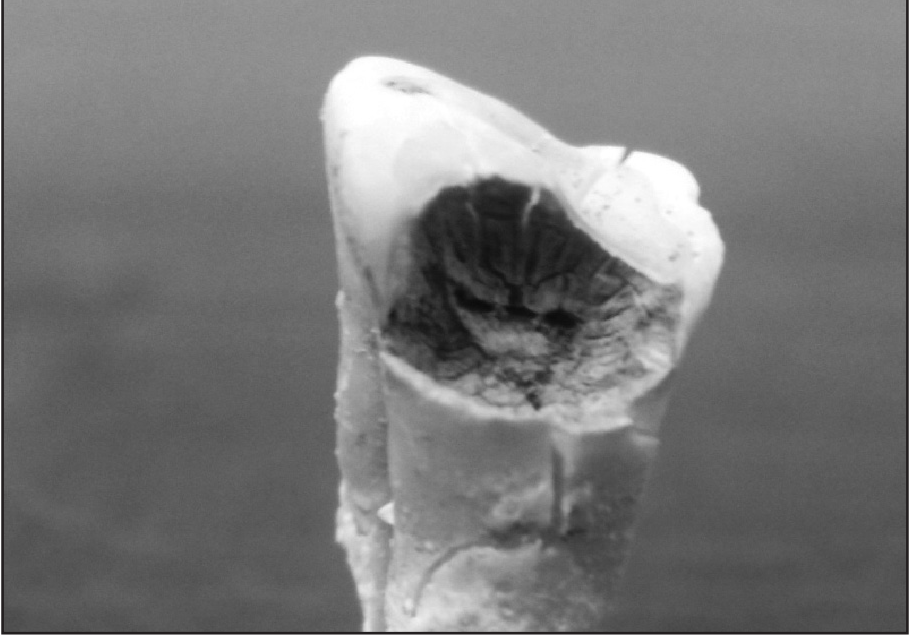
KAYNAKÇA

- BANG, G. and KRISTOFFERSEN, T., 1972, "Dental Caries and Diet in an Alaskan Eskimo", *Scandinavian Journal of Dental Research*, S.80, s.440-444.
- BOUVILLE, C., CONSTANDSE-WESTERMANN, T.S. and NEWELL, R.R., 1983, "Skeletal Remains from Mesolithic Period in the Abri Cornille, Istres", *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, Année*, C.10, S.1, s.89-110
- BROTHWELL, D.R., 1981, *Digging Up Bones: Excavations, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*, 3rd Edition, Oxford University Press, Oxford, Great Britain.
- BUICKSTRA, J.E. and UBELAKER, D.H., 1994, *Standard for Data Collection from Skeletal Remains*, Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44, Fayetteville.
- CLARKE, N.G. and HIRSCH, R.S., 1991, "Tooth Dislocation: the Relationship with Tooth Wear and Dental Abscesses", *American Journal of Physical Anthropology*, S.85, s.293-298.
- COVENTRY, J., GRIFFITHS, G., SCULLY, C. and TONETTI, M., 2000, "Periodontal Disease", *British Medical Journal*, S.321, s.36-39.
- FRANK, R.M. and BRENDEN, A., 1966, "Ultrastructure of the Approximal Dental Plaque and the Underlying Normal and Carious Enamel", *Archives of Oral Biology*, S.11, s.883-912.
- ERKMAN, A.C., ŞİMŞEK, N., ÇIRAK, A. ve ARIHAN, S.K., 2007, "Karagündüz Erken Demir Çağı Toplumunda Ağız ve Diş Sağlığı", XXIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 28 Mayıs-1 Haziran, Kocaeli.
- GOODMAN, A.H. and ARMELAGOS, G.J., 1985a, "The Chronological Distribution of Enamel Hypoplasia in Human Permanent Incisor and Canine Teeth", *Archives of Oral Biology*, S.30, s.503-507.

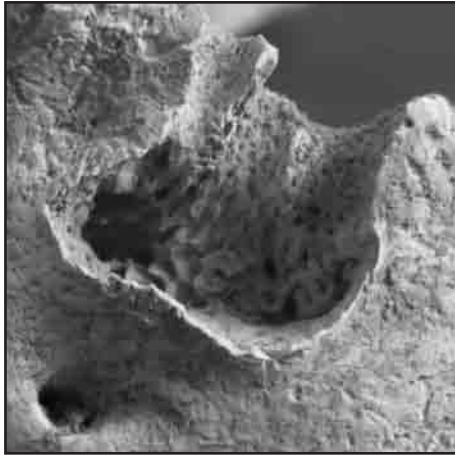
- GOODMAN, A.H. and ARMELAGOS, G.J., 1985b, "Factors Affecting the Distribution of Enamel *Hypoplasia* within the Human Permanent Dentition", *American Journal of Physical Anthropology*, S.68, s.479-493.
- GOODMAN, A.H. and ROSE, J.C., 1990, "Assessment of Systemic Physiological Perturbations from Dental Enamel *Hypoplasias* and Associated Histological Structures", *Yearbook of Physical Anthropology*, S.33, s.59-110.
- GOODMAN, A.H. and ROSE, J.C., 1991, *Dental Enamel Hypoplasias as Indicators of Nutritional Status*, Kelley, M.E. and Larsen, C.S. (eds), *Advances in Dental Anthropology*, New York, Wiley-Liss, s.279-293.
- HARMON, A.M. and ROSE, J.C., 1998, *The Role of Dental Microwear Analysis in the Reconstruction of Prehistoric Diet*, LeMoine, G.M (eds), *Diet and Subsistence: Current Archaeological Perspectives*, Calgary: The University of Calgary Archaeological Association.
- HARTNADY, P. and ROSE, J.C., 1991, *Abnormal Tooth-Loss Patterns Among Archaic-Period Inhabitants of the Lower Pecos Region, Texas*, Kelley, M.E. and Larsen, C.S. (eds), *Advances in Dental Anthropology*, New York, Wiley-Liss, s.267-278.
- HELOE, L.A. and HAUGEJORDEN, O., 1981, "The Rise and Fall of Dental Caries: some Global Aspects of Dental Caries Epidemiology", *Community Dental Oral Epidemiology*, S.9, s.294-299
- HILLSON, S., 1996, *Dental Anthropology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- HILLSON, S., 2008, *The Current State of Dental Decay*, Irish, J.D. and Nelson, G.C. (Eds), *Technique and Application in Dental Anthropology*, Cambridge: Cambridge University Pres.
- LARSEN, C.S., 1991, *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*, Cambridge: Cambridge University Press.

- LARSEN, C.S, SHAVIT, R. and GRIFFIN, M., 1991, *Dental Caries Evidence for Dietary Change: an Archaeological Context*, Kelley, M.E. and Larsen, C.S. (Eds), *Advances in Dental Anthropology*, New York, Wiley-Liss, s.179-202.
- LUKACS, J.R. and WALIMBE, S.R., 1998, "Physiological Stress in Prehistoric India: New Data on Localized *Hypoplasia* of Primary Canines Linked to Climate and Subsistence Change", *Journal of Archaeological Science*, S.25, s.571-585.
- MAYHALL, J., 1970, "Effect of Culture Change upon the Eskimo Dentition", *Arctic Anthropology*, S.7, s.117-121
- MOLLESON, T., JONES, K. and JONES, S., 1993, "Dietary Change and the Effects of Food Preparation on Microwear Patterns in the Late Neolithic of Abu Hureyre, Northern Syria", *Journal of Human Evolution*, S.24, s.455-468.
- MOLNAR, S., 1971, "Human Tooth Wear Tooth Function and Cultural Variability", *American Journal of Physical Anthropology*, S.34, s.175-190.
- MOORE, W.J. and CORBETT, M.E., 1971, "The Distribution of Dental Caries in Ancient British Populations 1: Anglo-Saxon Period", *Caries Research*, S.5, s.151-168.
- NIKIFORUK, G. and FRASER, D., 1981, "The Etiology of Enamel *Hypoplasia*: A Unifying Concept", *The Journal of Pediatrics*, S.98, s.888-893.
- PINDBORG, J.J., 1982, "Aetiology of Developmental Enamel Defects not Related to Fluorosis", *International Dental Journal*, S.32, s.123-134.
- ROSE, J.C. and MARKS, M.K., *Bioarcheology of the Alexander Site*, Hemmings, E.T. and House, J.H. (eds.), *The Alexander Site*, Conway County, Arkansas, Fayetteville, Arkansas: Arkansas Archeological Research Series, s.76-98.
- SAPP, J.P., EVERSOLE, L.R. and WYSOCKI, G.P., 2003, *Contemporary Oral and Maxillofacial Pathology* (second edition), Mosby, Inc. St. Louis.

- SMALLEY, J.W., 1994, "Pathogenic Mechanisms in Periodontal Disease", *Advances in Dental Research*, S.8, s.320.
- SKINNER, M.F. and HUNG, J.T.W., 1989, "Social and Biological Correlates of Localized Enamel *Hypoplasia* of the Human Deciduous Canine Tooth", *American Journal of Physical Anthropology*, S.79, s.159-175.
- TURNA, C.G., 1979, "Dental Anthropological Indications of Agriculture among the Jomon People of Central Japan", *American Journal of Physical Anthropology*, S.51, s.619-635.
- WINTER, G.B. and BROOK, A.H., 1975, "Enamel *Hypoplasia* and Anomalies of the Enamel", *The Dental Clinics of North America*, S.19, s.3-24.
- YILMAZ, H., ÇAVUŞOĞLU, R., BAYKARA, İ. ve GÖKÇE, B., 2008, "Van Kalecik (Urartu) Toplumunun Paleoantropolojik Analizi", XXIV. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s.29-48, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3173, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 132



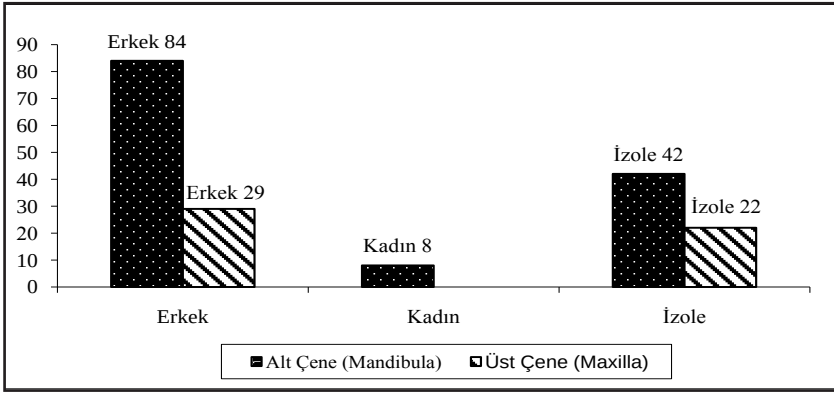
Resim 1: Diş çürüğü



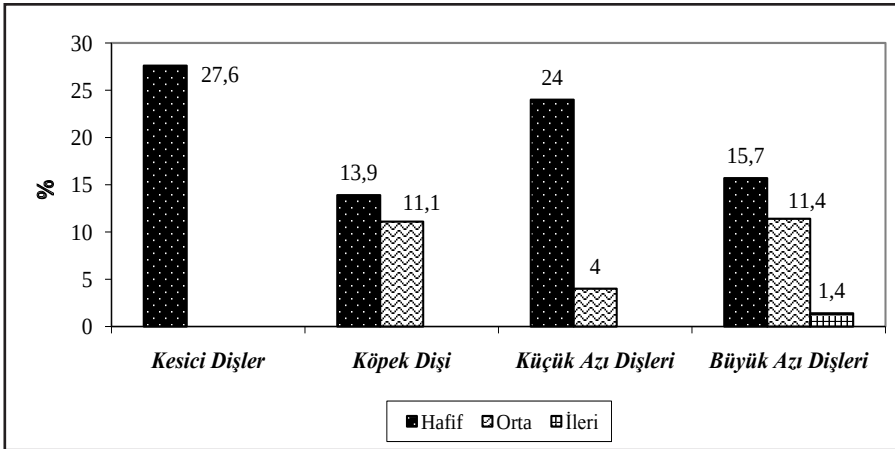
Resim 2: Diş apsesi



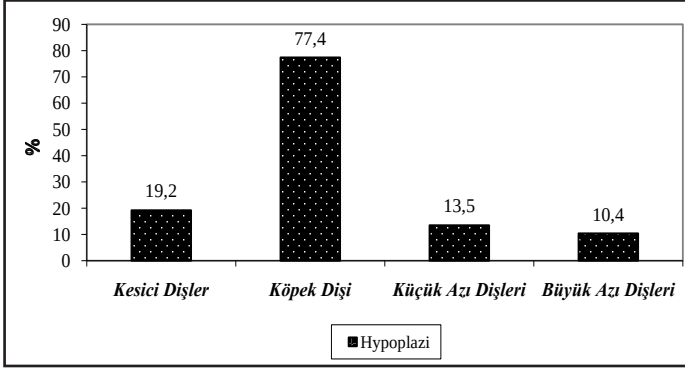
Resim 3: Ölümlü öncesi diş kaybı (antemortem tooth loss AMTL)



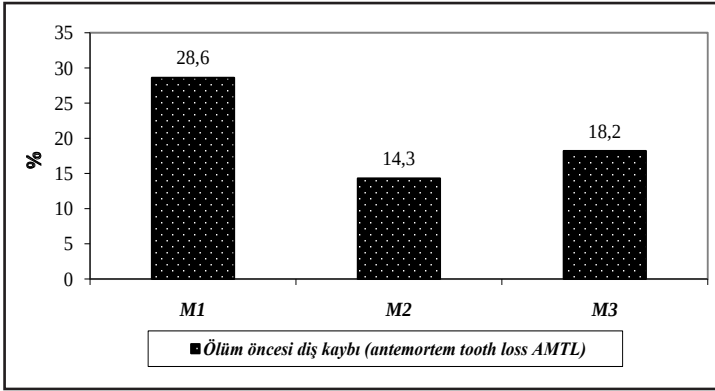
Şekil 1: Kalecik toplumu erişkin bireylerin alt ve üst çeneye göre diş sayısının dağılımı



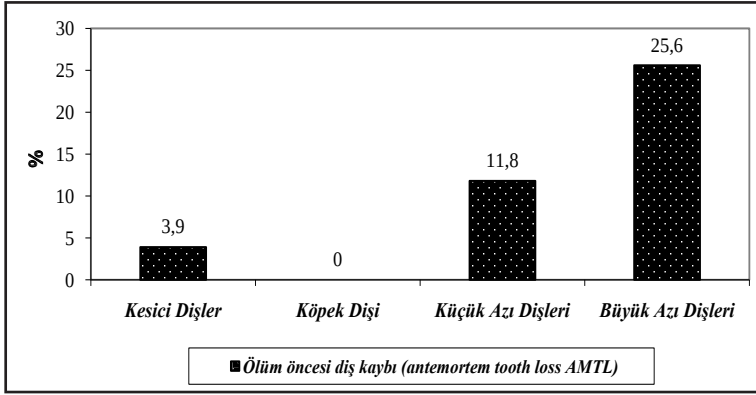
Şekil 2: Kalecik toplumunun diş taşı derecelerinin diş gruplarına göre dağılımı



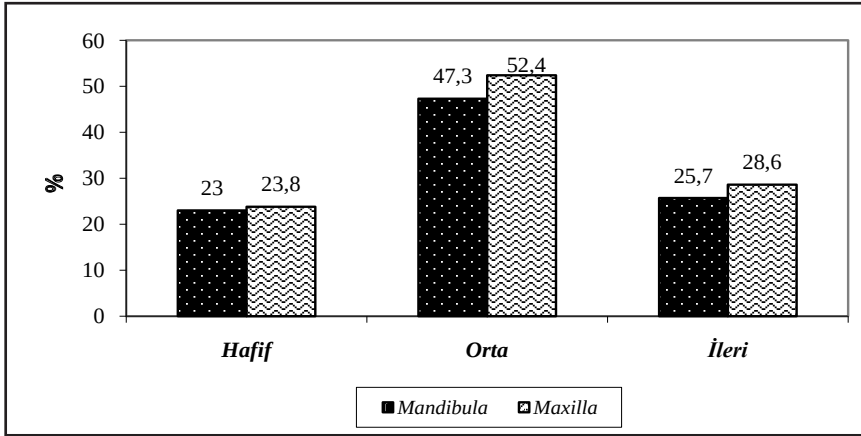
Şekil 3: Kalecik toplumunun diş gruplarına göre Hypoplazi dağılımı



Şekil 4: Kalecik toplumunda ölüm öncesi diş kaybının (antemortem tooth loss AMTL) büyük azı dişlerine göre dağılımı



Şekil 5: Kalecik toplumunun diş gruplarına göre ölüm öncesi diş kaybı(antemortem tooth loss AMTL) dağılımı



Şekil 6: Kalecik toplumunda alveol kemik kaybının derecelere göre dağılımı

Eski Anadolu Toplamları	Diş Taşı (%)
Kalecik (Demir Çağı)	29,6
Dilkaya (Demir Çağı)	-
Norşuntepe (Demir Çağı)	32,34
Altıntepe (Demir Çağı)	11,26
Karagündüz (Erken Demir Çağı)	15,18
Hakkâri (Erken Demir Çağı)	20,15

Tablo 3: Kalecik toplumu ile Eski Anadolu toplamları arasında diş taşı oranının karşılaştırılması

Eski Anadolu Toplamları	Apse (%)
Kalecik (Demir Çağı)	2
Dilkaya (Demir Çağı)	-
Norşuntepe (Demir Çağı)	2,15
Altıntepe (Demir Çağı)	3,9
Karagündüz (Erken Demir Çağı)	2,58
Hakkâri (Erken Demir Çağı)	3,56

Tablo 4: Kalecik toplumu ile Eski Anadolu toplamları arasında apse oranının karşılaştırılması

Eski Anadolu Toplumlari	Hypoplazi (%)
Kalecik (Demir Çağı)	25
Dilkaya (Demir Çağı)	-
Norşuntepe (Demir Çağı)	87,5
Altuntepe (Demir Çağı)	9,28
Karagündüz (Erken Demir Çağı)	2,8
Hakkâri (Erken Demir Çağı)	20,15

Tablo 5: Kalecik toplumu ile eski Anadolu toplumlari arasında hypoplazi oranının karşılaştırılması

Eski Anadolu Toplumlari	Ölüm Öncesi Diş Kaybı (AMTL%)
Kalecik (Demir Çağı)	13,6
Dilkaya (Demir Çağı)	-
Norşuntepe (Demir Çağı)	13,8
Altuntepe (Demir Çağı)	7,89
Karagündüz (Erken Demir Çağı)	9,17
Hakkari (Erken Demir Çağı)	19,79

Tablo 6: Kalecik toplumu ile Eski Anadolu toplumlari arasında ölüm öncesi diş kaybı (AMTL) oranının karşılaştırılması

TUFANBEYLİ'DE ESKİ DÖNEMLERE AİT MADEN GALERİSİNDEKİ BİR BULUNTU

Ergun KAPTAN*

Giriş

Eski Dönemlere ait maden galerilerinin bazılarında ahşap madenci araç ve gereçleri ele geçirilmiştir. Bu buluntular tarafımdan irdelenerek işlevleri tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Sözü edilen bu ahşap madenci araç ve gereçleri, madenci kürekleri, madenci merdiveni, cevher taşıma teknesi, cevher aktarma oluğu, cevher taşıma kovası vb. dir. Ele geçirilen bu buluntular içerisinde en çok sayıda olanlar madenci kürekleridir. Şimdilik 19 adettir (Kaptan 2008). Diğerleri sayısal olarak azdır.

Türkiye madencilik tarihî için yapılan bu araştırmalar sırasında yukarıda değinilen ahşap madenci araç ve gereçleri arasında işlevi tam tanımlanamayan bazı buluntular da vardır. Konuya ilgi duyan bazı araştırmacılar ivedi bir şekilde bunları adlandırmış, dolayısıyla hatayı ve yanlışlı da beraberinde getirmiştir. Halbuki doğru ve hatasız bir çalışma için öncelikle benzer örneklerin araştırılması ve deneysel çalışmaların yapılması gerekirdi. Çok az sayıda (2 adet) ele geçirilen bu materyallerden biri Tufanbeyli Beşiktaş'ta bulunmuştur.

Buluntu Yeri

Tufanbeyli Beşiktaş yer altı maden işletmesi 1:25.000 ölçekli L 36-C I paftasında yer almaktadır. Adana İli'nin kuzeyindedir. Tufanbeyli İlçesi coğrafi konumuna göre Kayseri İli'ne Adana'dan daha yakındır. Sözü edilen maden sahası Tufanbeyli İlçesi'nin güney doğusundadır (Harita: 1).

* Ergun KAPTAN (arkeolog), Meneviş Sok. No: 87/14 06690 Aşağı Ayrancı-Ankara/TÜRKİYE.

Aylık Boşluğu ve Buluntuları

Tufanbeyli Beşiktaş'ta cevherleşmenin yapılan araştırmalarla kuzeyde, eski işletmelerin bulunduğu güneyde Aylık Boşluğu ile maden deresi olmak üzere iki kesimde gözlemlendiğinden söz edilir (Bingöl, Aydemir 1991). Çinkur A.Ş.'nin 1975 yılında burada açtığı galeri girişten 220 m. sonra eski döneme ait üretimi kesmiştir. Eski dönemin kurşun işletmesine baş yukarı girilir. Burada karşılaşılan karstik boşlukta eski madencilerin uzun süre çalışmış oldukları gözlenmiştir. Aylık Boşluğu yüzeyden yaklaşık 80-100 m. derinliktedir. Ele geçirilen buluntular arasında ilginç sayılan materyallerden biri ayı iskeleti kafasıdır, buradaki işletmeye adını vermiştir. Ayrıca burada pişmiş topraktan elde yapılmış bir yağ kandili de bulunmuştur. Eski döneme ait bu kurşun işletme yeri günümüzde yoktur. Bu üretim yerinde karstik boşluğun duvarlarından zaman zaman sızıntı hâlindeki suların oluşturduğu birikinti suda küçük bir kap bulunmuştur (Çizim: 1).

Örnek Toplama Kabı

Eski dönemin madencilerinin kurşun cevheri elde ettikleri Aylık Boşluğuna giren Çinkur A.Ş.'nin madencileri burada gözlemledikleri su birikintisinde küçük ahşap bir kap bulmuşlardır (Resim: 1). Buluntunun olasılıkla konumu nedeniyle bu materyale "su kabı" denmiştir¹. Halbuki anlatımı yapılan buluntu bir su kabı değildir. Ayrıca cevher taşıma teknesi de değildir. Cevher taşıma teknesi olabilmesi için, boyutlarının daha büyük olması gerekir. Bu materyal bir "örnek toplama kabı"dır (Resim: 2). Örnek toplama kabı çok büyük bir olasılıkla 19. yüzyılın ikinci yarısının son çeyreğine ait olmalıdır.

1 Çinkur A.Ş.'deki müdür Jeo. Yük. Müh. İlhan Mollamustafaoglu 1985 yılında materyali verirken olasılıkla eski madencilere ait bu buluntunun su kabı olarak kullanılmış olabileceğini söylemiştir.

Örnek Toplama Kabı Boyutları (Çizim: 2)

Kenar uzunlukları

Kenar uzunluğu (dıştan dışa): 28.8 cm.

Kenar uzunluğu (içten içe): 20.9 cm.

Uzun kenar et kalınlıkları: 2.5-3 cm.

Kısa kenarların uzunluğu: 7.8 cm.

Derinliği: 1.8- 1.7 ve 1.5 cm.

Yerden yüksekliği: 5 cm.

Burada eski dönemin madencileri işletmeye başlamadan önce istemi duyulan madenî belirleyebilmek için bir ön araştırma yapmış olmalıdırlar. Güç koşullarda maden arayıcılarının örnek toplayarak karstik boşluğa girdikleri anlaşılmaktadır. Karstik boşluktaki maden damarından kırarak cevherden örnekler toplayıp koydukları kap, anlatımı yapılan örnek toplama kabıdır. Örnek toplama kabı ile dışarı çıkarılan maden cevheri tanelerinin incelendikten sonra aranan maden olduğu saptanıp burada işletmeye başlanmıştır. Özellikle belirtilmesi gereken bir diğer konu da (çok eski devirlerden itibaren) madencilerin kendi aralarında uzmanlaştıkları metalik madenlerde çalışmış olduklarıdır. Örneğin bakır madenciliği yapanlar ayrı, kurşun gümüş madenciliği yapanlar vs. ayrıdır.

Benzer Buluntular

Benzer sayılan buluntulardan biri Giresun-Bulancak Erikli bakır madenî galerisinde bulunan cevher taşıma teknesidir. Boyutları büyüktür (118 cm). Bu materyal galeri tabanında çekilerek kullanılmıştır. Boyut olarak küçültüldüğü zaman Tufanbeyli Ayılık Boşluğunda ele geçirilen buluntuyla benzerlik sağlanabilir. Tufanbeyli Beşiktaş'ta bulunan bir diğer buluntu ise 44 x 20 cm. boyutlarındadır. Kucakta taşınan kırık ufalanmış cevherin konulduğu

toplama kabıdır. Şimdilik akıbetinin ne olduğu belli olmayan Giresun Espiye Çımaklı'da bulunduğu söylenen boyutları küçük, yaklaşık 25-28 cm. olduğu belirtilen ahşap kap, yanlışlıkla cevher taşıma teknesi olarak adlandırılmıştır. Bu materyal bir örnek toplama kabıdır.

Kandil, Ayılık Boşluğu'nda ayı kafatası ile birlikte pasalara (atıklara) yakın olmayan bir yerde ele geçirilmiştir. Pişmiş topraktan yapılmıştır. Elde yapılmış kaba bir işçiliği vardır. Oval görünümüne yakındır. Çok kullanıldığı, bir ucunun kırık olmasından anlaşılmaktadır. Kandilin içinde katı yağlı kalıntıları saptanmıştır.

SONUÇ

Tufanbeyli Beşiktaş'taki Ayılık karstik boşluğunda kurşun üretimi yapılmıştır. Bu yer günümüzde yoktur. Sözü edilen yerde ele geçirilen örnek toplama kabı Çımaklı'daki ikinci buluntu olan örnek toplama kabı ortaya çıkıncaya kadar şimdilik tek örnek olarak kabul edilmektedir. Eski dönemlerde Tufanbeyli Beşiktaş'ta yapılan kurşun cevheri üretimine ait işlenmemiş ya da işlenmiş malların ticareti sadece Anadolu içlerine yapılmamıştır. Büyük bir olasılıkla yakın doğuya yapılan ticaretin de en önemli malları arasında külçe kurşun ile litharge (mürdesenk, PbO) de var olmalıdır.

KATKI BELİRTME

Tufanbeyli Beşiktaş Ayılık karstik boşluğundaki eski dönemde kurşun üretimi yapan madencilerin ahşap örnek toplama kabını MTA Tabiat Tarihî Müzesi Türkiye Madencilik Tarihî seksiyonuna bağışlayan ve konuya ilişkin gerekli bilgi aktarımını yapan Jeoloji Yük. Müh. İlhan Mollamustafaoğlu'na MTA Tabiat Tarihî Müzesi Türkiye Madencilik Tarihî seksiyonunda arkeolog olarak görev yapan Taner Songören'e örnek toplama kabına ait ölçümleri yapıp fotoğrafladığı için teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım sırasında teknik çizimleri ile katkı sağlayan Anadolu Üni. İçmimarlık Bölümünden Doç

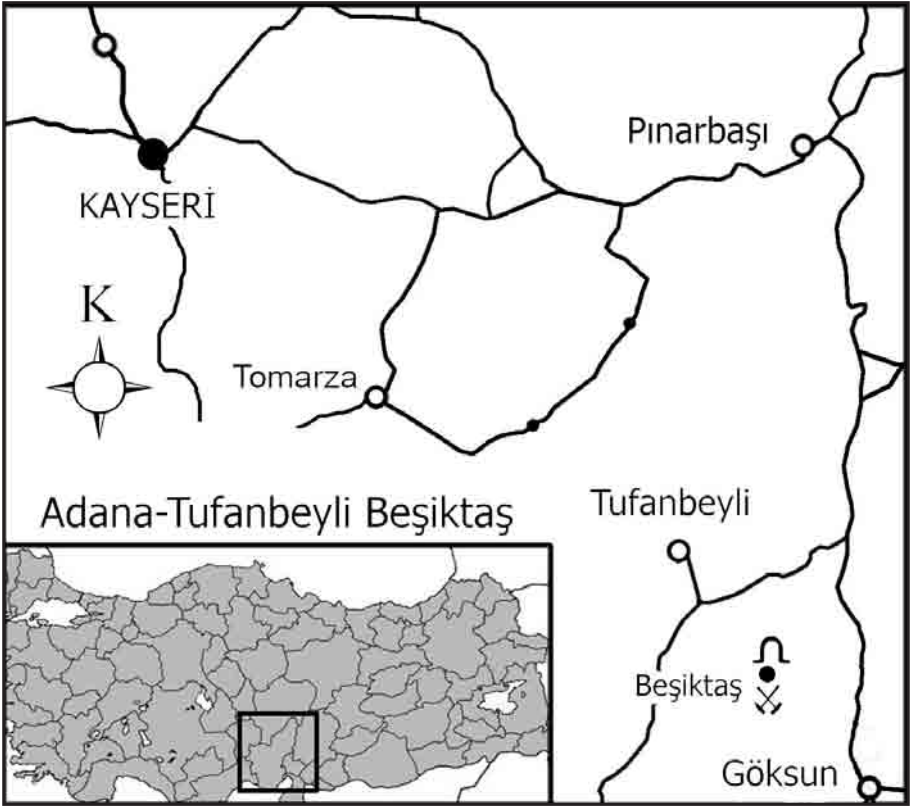
B. Burak Kaptan'a ve canlandırma çizimini yapan Anadolu Üni. Çizgi Film Bölümü'nden Öğr. Gör. Tahir Aksoy'a içtenlikle teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

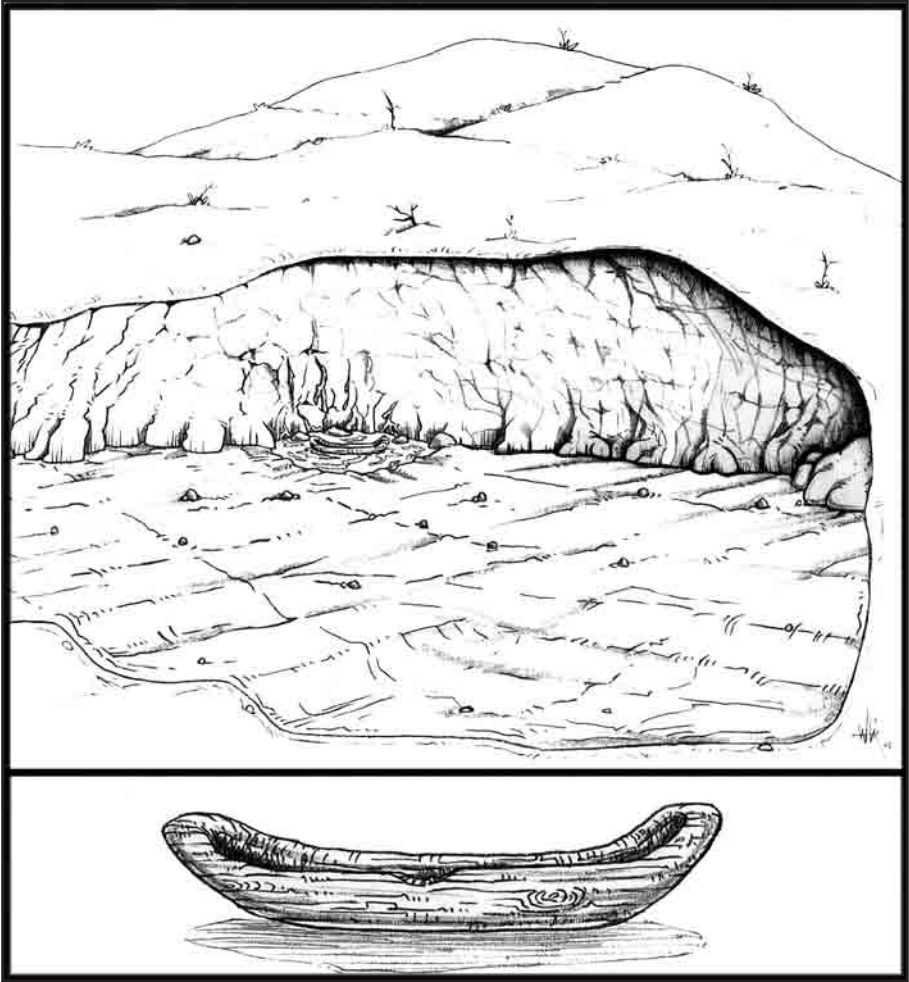
BİNGÖL, N., Aydemir, İ., 1991, *Çinkur'a ait İR 613 No.lu Adana Tufanbeyli-Beşiktaş Ruhsat Sahası Jeoloji Etüdü Sonuç Raporu*: MTA Genel Müd. Rap. No. 9117 (yayınlanmamış), s.8, Ankara.

KAPTAN, E. 2008 *Wooden Miners Shovels From The Ancient Underground Mines in Anatolia: Ancient Mining in Turkey And The Eastern Mediterranean*, edited by: Ü. Yalçın, H. Özbal A.G. Paşamehmetoğlu, Atılım Üniversitesi, International Conference Anitem University s. 139-148.

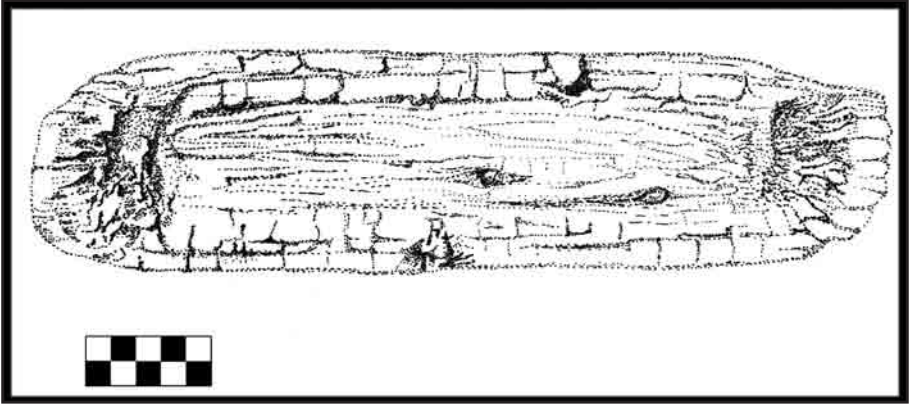
KAPTAN, E. 2001, *Gümüşhacıköy-Gümüş Beldesindeki Eski Metalurjik Kalıntılar Arasında Bulunan Döküm Kalıbı ve Litharge (Mürdesenk)*, MTA Genel Müdürlüğü Rapor No: 10457, s. 10 ek 14, Ankara.



Harita: 1



Çizim:1



Çizim:2



Resim: 1



Resim:2

19. YÜZYILA AİT MARİFET-NAME ADLI ESERE UYGULANAN KORUMA VE ONARIM İŞLEMLERİ

Esra Öztekin MERT*
Şahinde DEMİRCİ

1. GİRİŞ

Kültür, sanat ve bilim alanlarında ulusal kimliğimizi yansıtan ve tarihimize birinci elden tanıklık eden güvenilir kaynaklar olan yazma eserler asla yerine konulamayacak son derece değerli kültür varlıklarıdır.

Bu çalışmada, Milli Kütüphane Yazma Eser Koleksiyonu'na ait 19. yüzyıla tarihlenen "Marifet-name" isimli yazma eserin koruma ve onarım çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Milli Kütüphane bünyesindeki Yazma Eser Restorasyon Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

İslâm âlimi İbrahim Hakkı Erzurumî'nin eseri olan "Marifet-name" ve Sayın İsmet İnönü tarafından Milli Kütüphane'ye bağışlanan bu eserde, dünyanın yaratılışı, tıp, fizik, kimya, astroloji, gezegenler, burçlar, uzay bilgileri, matematik, geometri, cebir, denizler ve okyanus hareketleri gibi bilimsel konulara ilişkin bilgiler yer almaktadır.

2. LABORATUVARDAKİ ONARIM İŞLEMLERİ

Tarihî bir eserin konservasyonunda ilk aşama belgelemedir. Belgeleme aşamasında; eserin künyesi, materyal özellikleri, bozulma derecesi ve bozulmaya neden olan faktörler, konservasyon önerileri yer almakta ve eserin konservasyon öncesi /sonrası durumu fotoğraflı olarak belgelenmektedir.

* Esra ÖZTEKİN MERT, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Milli Kütüphane, Kültür ve Turizm Uzmanı, 06490, Bahçelievler, Ankara/TÜRKİYE, (esraoztekin2000@yahoo.com)
Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü / ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531, Ankara/TÜRKİYE (sahinde@metu.edu.tr)

2.1 Eserin Onarım Öncesi Durumu

2.1.1 Cilt Kısım

- Eserin cildi, serlevha müzehhep kaba nakışlı, vişne rengi sırtlı, salbek şemseli, zencirekli, müklebli, koyu vişne rengi meşin bir cildir.
- Sırtın onarım olduğu ve sonradan yapıldığı düşünülmektedir. Ön kapak oldukça sertleşmiştir. Ön kapakta çok az miktarda parça kayıpları bulunmaktadır.
- Arka kapakta sertleşme mevcuttur; kapak kenarlarında da yıpranmış alanlar bulunmaktadır.

2.1.2 Metin Kısım

Eserin fihrist olan ilk 11 sayfası oldukça yıpranmış durumdadır. Eserdeki tüm metinler cetvellenmiştir. Ancak cetvellerde kullanılan malzemelerdeki farklılıktan dolayı ilk 11 sayfada ve sondaki bazı sayfalarda cetvellerde kırılmalar görülmektedir (Resim: 1-2). Kırılmış olan cetveller ile sağlam cetveller arasındaki renk farkı gözle fark edilebilecek düzeydedir. Kırılmış olanların rengi yeşildir. Kırılmış olan cetvellerde altın-bakır alaşımı kullanıldığı düşünülmektedir. Bakır kâğıt eserler için oldukça zararlı bir metaldir. Zaman içerisinde selülozun oksidasyonuna ve selüloz bağlarının kopmasına neden olmaktadır. Kâğıttaki bozulmanın kabul gören iki bilimsel açıklaması bulunmaktadır. Birincisi suyun bir katalizör vazifesi gördüğü “selülozun asidik hidrolizi”, diğeri ise suyun taşıyıcı ortam olarak reaksiyona katıldığı ve ortamda bulunan demir ve bakır gibi geçiş metallerinin etkin rol aldığı “selülozun oksidatif degradasyonu” reaksiyonlarıdır.

Cetvellerde kullanılan altın içerisindeki bakır, selülozun hidrolizini katalizleyerek selüloz bağlarının kopmasına ve kâğıdın tamamen parçalanmasına neden olmaktadır. Bu durum “bakır korozyonu” olarak adlandırılmaktadır. Oksijen varlığında demir ve bakır iyonları gibi geçiş elementi iyonlarıyla organik bir madde temasa geçtiğinde organik radikaller

(R[·]) ve perhidroksil radikalleri (HOO[·]) oluştururlar. Bu radikaller ise organik maddeyi parçalayan zincir reaksiyonları için birer başlatıcıdırlar (Arantes ve başk., 2006).

Bakır iyonlarının serbest radikal üretimini demirden daha fazla katalizlediği iddia edilmektedir (Pihlar *et al.*, 1999). Düşük asidik ortamda, bakır iyonları anhidroglikoz zincirindeki oksidasyonu katalize ederken düşük bazik ortamda ise bakır iyonları glikozidik bağın kırılmasında etkin rol oynarlar (Bicchiere, 1996). Özellikle, bazik ortamlarda (pH≥8) bakır iyonları peroksit bozulmalarında daha etkin katalizörlerdir (Budnar *et al.*, 2004). Osmanlı zamanına ait bir kaynak olan *Gülzar-ı Savab* isimli mürekkep ve ahar yapım usullerini anlatan kitapta; jengar ya da bakır pasın bakır asetat (verdigris) denilen metin cetvellemede kullanıldığı söylenmektedir.

Eserin ilk 11 sayfasındaki yırtık alanlar selobant ile onarılmıştır (Resim: 3-4). Ancak bilindiği gibi selobant da kâğıt eserler için çok zararlıdır. Selobantlarda kullanılan tutkalların yapısında bulunan asetat grupları bozunma reaksiyonları sonucu asetik aside dönüşmektedir. Asetik asit zayıf bir asit olduğuundan kâğıt üzerindeki tahribatı belirli bir süreç sonunda ortaya çıkmaktadır. Ancak bu aşamadan sonra tahribatın telafisi imkânsız hâle gelmektedir.

Selobant onarımlarının dışında eserin ilk 42 sayfasında tamamlama amacıyla yapılmış kâğıt onarımlar bulunmaktadır. Eserin dikişi ve şirazesini çok sağlamdır.

Eserin belgeleme işlemi sırasında çeşitli sayfaların çeşitli noktalarında düz yüzey pH elektrotu kullanılarak gerçekleştirilen pH testlerine göre eserin pH değeri 4.7 ile 5.6 arasındadır.

Eserin ilk kısımlarındaki rengi daha sarı olan sayfaların pH'ı 4.7 iken eserin sonlarında ortalarında bulunan daha beyaz bazı sayfaların pH'ı 5.6 civarında, yani tehlikeli değerin üzerindedir.

2.2. Onarım İşlemleri

2.2.1 Temizlik

Eserin orijinal görüntüsüne ait olmayan veya bütünlüğünü bozan çeşitli nedenlerle oluşmuş leke, toz, vb. unsurların ortadan kaldırılması veya azaltılması için yapılan işlemlerdir. Temizlik, kuru temizlik, yıkama ve susuz temizlik olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Eserin dikişi çok sağlam olduğundan eser parçalanmamasına karar verilmiştir. Ciltli bir şekilde işlem gören eser ilk olarak kuru temizleme uygulaması görmüştür. Yumuşak silgilerle dikkatli bir biçimde gerçekleştirilen kuru temizleme işlemi ile kâğıt yüzeyindeki toz ve kirin alınması amaçlanmıştır.

Eserin özellikle fihrist bölümünde bakır korozyonu olduğundan temizleme işlemi olarak kuru temizleme metodu tercih edilmiştir. Eserin üzerindeki yüzey kirlerini temizlemek için silgi pedi ve otomatik silgiler kullanılmıştır (Resim: 5-6).

2.2.2 Deasidifikasyon

Kâğıtlardaki asit, selüloz moleküllerini birbirine bağlayan kimyasal bağların kırılmasına neden olmaktadır. Bu reaksiyon devamlıdır ve kâğıtta gittikçe artan gerilme direncinde azalmaya ve renk değişikliğine neden olmaktadır. Kâğıt eserlerdeki asidin giderilememesi sonucunda kâğıtlar giderek kırılgan hâle gelip yok olacaktırlar.

Bir deasidifikasyon uygulamasına karar vermeden önce, eserin pH'ı ölçülür. Eğer eserin pH'ı 6 ise hafif asidik demektir ve zararsızdır, kâğıt eserler için tehlikeli pH noktası 5.5'tir. Nötr pH değerini gösteren 7 optimal değerdir ancak alkali maddeler eklenmeden bu değeri sağlamak mümkün değildir. 7.5- 8.5 arasındaki bir pH değeri ileride oluşacak bir asit problemine karşı alkali rezerv sağlar. pH değerinin 11'den yüksek olması da önerilmemektedir (US Patent,1995).

Cetvel kırıkları olan sayfalara asidik değeri kritik değerin üzerinde olan sayfalara bakır korozyonuna yönelik bir uygulama yapılacağından ve diğer sayfaların pH değeri ortalama 5.6. olduğu ve sayfaların durumu iyi görüldüğü için diğer sayfalara deasidifikasyon işlemi uygulanmayacaktır.

2.2.3 Eski Onarımların Çıkarılması

Eserin sayfalarında önceden yapılmış bazı onarımlar bulunmaktadır. Etik olarak tarihî bir eser üzerinde bulunan onarımlar eğer eserde yazılı bir kısmı veya bir şekli kapatıyor, fonksiyonelliğini kaybetmiş veya özellikle de kağıda zarar veriyor ise çıkarılmalıdır. Eğer bu özelliklerin hiçbirini taşıyor ise eserin tarihine ait bir bilgi olarak bırakılmalıdır (Smith, 1990).

Selobant ile yapılan onarımlar da aynı şekilde öncelikle mekânîk olarak çıkarılmaya çalışılmış ancak çıkarılamamıştır. Mekânîk olarak çıkarılmayan selobantlar için aseton kullanılmış ve kâğıt yüzeyine zarar vermeden çıkarılmıştır. Kâğıt ile yapılan onarımlardan pH değerleri düşük olan ve esere zarar verdiğine karar verilenler de öncelikle mekânîk olarak çıkarılmaya çalışılmış, ancak hepsi bu şekilde çıkarılamamıştır. Mekanik olarak çıkarılmayan onarımlar için hekzan kullanılmış ve kâğıt yüzeyine zarar vermeden çıkarılmıştır.

2.2.4 Bakır Korozyonu Onarımı

Literatüre göre magnezyum bileşikleri, bakır(II) iyonlarının katalitik etkisi ile oluşan selüloz oksidasyonunu yavaşlatmakta kullanılmaktadır. Ancak bu uygulama susuz bir yöntem olmalıdır. Çünkü sulu yöntemler bakır korozyonu olan durumlarda sakıncalıdır (Carlson, 1997). Magnezyum bikarbonat, su ve etanolden (1:2:1) oluşan karışımın kullanılması düşünülmektedir. Magnezyum bikarbonat, saf su ve etanolden oluşan karışım ile cetvel kırıkları üzerine çevresine ince uçlu fırça yardımı ile tampon yapılmıştır.

Etanol ve su kombinasyonu, potansiyel çözünürlüğü düşürerek suyun

bakırlı alana ulaşmasını sınırlayacaktır (Carlson, 1997). Bu nedenle susuz uygulamalarda su ve etanol karışımları birlikte kullanılmaktadır.

Cetvel kırıklarının onarılması için oldukça ince, makine yapımı kozo lifli Paper Nao Rk-0 Japon kâğıtları sayfaların tonuna uygun olarak boyanmıştır. Sayfaların boyutlarına uygun olarak kesilen Japon kâğıtları, sayfaların üzerine yapıştırılmadan önce sayfalar %50-50 saf su ve etanol karışımı kullanılarak sayfalar nemlendirilmiştir. Cetvel kırıklarının onarımında yapıştırıcı etanolde çözünmüş %3'lük klusel-G (hidroksi propil selüloz) kullanılmıştır.

Sayfaların rengine uygun olarak boyanan Japon kâğıtları, %3'lük etanolde çözünmüş Klusel-G'ye saf su, etanol ve magnezyum bikarbonattan oluşan karışım eklenerek sayfalara yapıştırılmıştır. Bakır korozyonu onarımı gören sayfaların onarım öncesi ve sonrası fotoğrafları Resim 7, 8, 9, 10, 11 ve 12'de görülmektedir.

2.2.5 Cilt Onarımı

Eserin cildini temizlemek için %2'lik karboksi metil selüloz ve saf su karışımı pamuk ile cilt üzerine uygulanmıştır. Cildin sağlamlaştırma işlemi için 3%'lük Klusel-G ve etanol karışımı kullanılmıştır.

Son olarak da hem cildi koruması hem de parlatması için Fransa Millî Kütüphanesince üretilen deri cilası uygulanmıştır (Resim: 13-14).

3. SONUÇ

Laboratuvardaki onarım işlemleri tamamlanan eser, saklanmak üzere Millî Kütüphane Yazma Eser Deposu'na teslim edilmiştir.

Bu çalışma, yazılı kültür mirasımız olan yazma eserlerin korunmasında laboratuvar çalışmalarının önemini göstermektedir. Bu çalışma ile elde edilen deneyimin, yazma eserlerin korunması ve onarılması çalışmalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- ARANTES, Valdeir ve Adriane Maria FERREIRA MILAGRES, 2006 "Degradation Of Cellulosic And Hemicellulosic Substrates Using AChelator-Mediated Fenton Reaction", *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, Volume 81, Number 3, 413-419, John Wiley & Sons, Ltd.
- PUHLAR B. , STRLIC M., KOLAR J. , 1999, " The Effect of Metal Ion, pH and Temperature on the yield of Oxidising Species in a Fenton -like system Determined by Aromatic Hydroxylation", *Acta Chimica Slovenica*, 46(4):555-566.
- BICCHIERE M., 1996, "Ferric and Cupric Ions: Interactions with Cellulose as a Function of pH." Paper presented at the International Conference on Conservation and Restoration of Archive and Library Materials: 599-609.
- BUDNAR M., SIMCICA J., RUPNIKA Z., URSICA M., PELICONA P., KOLAR J., STRLIC M., 2004 "In-air PIXE set-up for automatic analysis of historical document inks", *Nuclear instruments & Methods in Physics Research*, Section B, Beam interactions with materials and atoms , Vol. 219: 41-47.
- US PATENT, 1995 "Method of Preserving and Storing Books and Other Papers"
- SMITH, Martha M., 1990, "The Conservation of Islamic Book Pages" *The Book and Paper Annual Group*, Volume 9.
- CARLSON L., 1997, "Interim Treatment for Paper Degraded by Verdigris", *The Book and Paper Group Annual* Vol. 16.

نوع اول فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع ثانف بدن انسانده اولان بعض غریب صنایع یزدانی بلد در ۸۰	نوع ثالث مداد و مقادیر انسانه حکیمان تقصیلات بیان بلد در ۸۰
نوع چهارم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع پنجم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع ششم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹
نوع هفتم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع هشتم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع نهم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹
نوع دهم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع یازدهم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع بیستم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹

Resim:1

نوع اول فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع ثانف بدن انسانده اولان بعض غریب صنایع یزدانی بلد در ۸۰	نوع ثالث مداد و مقادیر انسانه حکیمان تقصیلات بیان بلد در ۸۰
نوع چهارم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع پنجم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع ششم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹
نوع هفتم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع هشتم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع نهم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹
نوع دهم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع یازدهم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹	نوع بیستم فوائد علم تشریحی و منافع فن تشریحی بلد در ۷۹

Resim:2



Resim:3



Resim:4



Resim:5



Resim:6

This image shows an open manuscript with two pages of a table. The table is organized into columns and rows, with Persian text and numbers. The text is written in a cursive script, and the numbers are in a different script, likely Arabic or Persian numerals. The table appears to be a calendar or a table of astronomical data, given the context of the manuscript.

Resim:7

This image shows another open manuscript, similar to the first one, with two pages of a table. The table is organized into columns and rows, with Persian text and numbers. The text is written in a cursive script, and the numbers are in a different script, likely Arabic or Persian numerals. The table appears to be a calendar or a table of astronomical data, given the context of the manuscript.

Resim:8

The image shows a detailed view of a manuscript page, likely a calendar or a list of events. The page is divided into a grid of columns and rows. Each column represents a month, and each row represents a day. The text is written in Persian script, and the layout is highly organized, with headings for each month and day. The manuscript is written in a clear, cursive hand, and the ink is dark on a light-colored paper.

Resim:9

This image shows another view of the same manuscript, focusing on the right-hand page. The grid structure is consistent with the previous image, with columns for months and rows for days. The text continues the list of events and names, maintaining the same organized layout. The handwriting is consistent throughout, and the overall appearance of the manuscript is well-preserved.

Resim:10

This image shows an open manuscript with two pages of a table. The table is organized into columns and rows, with Persian text and numbers. The text is written in a cursive script, and the numbers are in a different script, likely Arabic or Persian numerals. The table appears to be a calendar or a table of astronomical data, given the context of the manuscript.

Resim:11

This image shows another open manuscript, similar to the first one, with two pages of a table. The table is organized into columns and rows, with Persian text and numbers. The text is written in a cursive script, and the numbers are in a different script, likely Arabic or Persian numerals. The table appears to be a calendar or a table of astronomical data, given the context of the manuscript.

Resim:12



Resim:13



Resim:14

OSMANLI DÖNEMİ KAFATASLARININ GEOMETRİK MORFOMETRİK ANALİZİ

İsmail ÖZER*
Mehmet SAĞIR
İrfan KANDEMİR
Erksin GÜLEÇ

GİRİŞ

Biyolojik şekil analizinin alanı olan morfometri günümüze kadar pek çok değişiklik geçirmiştir. Bu değişimlerin çoğu anatomik noktaların kartezyen koordinatlarının analiz metotlarının geliştirilmesi ve uyumunun gerçekleştirilmesiyle olmuştur. Bu tür geometrik morfometrik metotlar çalışma sırasında geometrik bilgiye ulaşmaya odaklanmakta, yeterli ve orijinal olmakta ve örneğin fiziksel yapısının çok değişkenli sonuçları istatistiksel olarak güçlü analizler ortaya koymaktadır.. Bu anlamda fiziksel antropoloji bu metotların erken uyumunda ve gelişiminde son derece merkezi bir rol üstlenmektedir (Slice 2007).

Biyoloji ve antropoloji alanındaki araştırmaların çoğunda şekil ile ilgili birçok soru gündeme gelmektedir. Bir kemiğin, organın ya da bir popülasyonun ortalama şekli nedir? Sorgulanan bu şekle göre popülasyondaki şekil varyasyonu tipi nedir? Bu varyasyona göre popülasyonlar nasıl birbirinden farklıdır? Bu farklılıkların fonksiyonel bir önemi var mıdır? İşte morfometri tüm bu sorulara cevap arayan ve bu süreçte çok değişkenli istatistiksel

* Doç.Dr. İsmail ÖZER, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (ozer@humanity.ankara.edu.tr)
Doç.Dr. Mehmet SAĞIR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (sagir@humanity.ankara.edu.tr)
Doç.Dr. İrfan KANDEMİR, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tandoğan-Ankara/TÜRKİYE (ikandemir@science.ankara.edu.tr)
Prof.Dr. Erksin GÜLEÇ, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (gulec@humanity.ankara.edu.tr)

metotları uygulayarak amaca ulaşmaya çalışan bir alandır. Bu alanın son uygulaması da geometrik morfometrik yaklaşımdır (Slice 2007).

Bu son yaklaşım hakkındaki gelişim süreci ve detaylar Rohlf (1990), Rohlf ve Marcus (1993), Bookstein (1996) ve O'Higgins (2000) gibi araştırmacıların derlemelerinde genişçe yer almaktadır. Adams ve ark. (2004)'nın yakın zamanda antropoloji alanındaki morfometrik uygulamaları içeren bir derlemesi yayınlanmıştır. Bookstein ve ark. (2004) antropolojinin morfometri içerisindeki rolüne değinirken, Slice (2005a) ise daha giriş konularına yer vermektedir.

Bununla beraber, antropoloji alanında çok değişik çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan bazılarını saymak gerekirse Bulygina ve ark. (2006) erişkin insan kafatası ve çocukluk morfolojisi arasındaki ilişkiyi çalışmıştır. Bunun yanı sıra bazı çalışmalarda morfoloji ile davranış ya da morfolojik olmayan varyasyonların ilişkileri de çalışılmıştır (Bookstein ve ark. 2002, Rohlf ve Corti 2000). Farklı yapı şekillerinin antropolojide kullanımı üzerine olan çalışmalar (Bastir ve ark. 2005, Bastir ve Rosas 2006, Bookstein ve ark. 2003) ve eşeyssel farklılıklar üzerine bazı çalışmalar (Kimmerlee ve ark. 2007, Oettle ve ark. 2005, Pretorius ve ark. 2006) geometrik morfometrik yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca türler, alttürler ya da populasyonlar arasındaki farklılıklar da geometrik morfometrik yöntemlerle ortaya koyulmaya çalışılmıştır (Bruner ve Manzi 2004, Guy ve ark. 2003, McNulty 2004, Lockwood ve ark. 2004, Ross 2004).

Bu çalışmada Osmanlı Dönemine tarihlendirilen erkek ve kadın kafatasları üzerindeki farklılıkların geometik morfometrik yöntemlerle araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmamız Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Enver Y. Bostancı ve Refakat Çiner Laboratuvarı'nda bulunan ve İstanbul Karacaahmet Mezarlığı'ndan çıkarılan Geç Osmanlı

dönemine ait kafatasları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 56 erkek ve 52 kadın kafatası olmak üzere toplam 108 adet kafatası kullanılmıştır. Kafatasları standart bir platform üzerinde sabitlendikten sonra belirli bir mesafeden önden ve yandan olmak üzere fotoğraflanmış ve bilgisayar ortamında üzerlerinde önden 20, yandan 10 olmak üzere toplam 30 adet anatomik nokta işaretlenerek kafataslarının genel şekli belirlenmiştir.

Geometrik morfometri metodu bilgisayar tabanlı bir yöntemdir ve bu yöntemin uygulanması için birçok program yazılmıştır. Geometrik morfometri çalışmasında resimler üzerinde Buikstra ve Ubelaker (1994)'a göre kafatasının genel şeklini yansıtan anatomik noktaların konulması için James Rohlf ve arkadaşları tarafından hazırlanmış olan Tps adlı program serisi kullanılmıştır (Web sayfası, <http://life.bio.sunysb.edu/morph/>). Geometrik morfometri yönteminin başlangıç aşaması örneklerin bulunduğu dosyaların bu programa tanıtılmasından oluşmaktadır. Programa tanıtmaya işlemi TpsUtil (Rohlf 2008a) alt modülü ile gerçekleştirilmiştir. Bunu takiben tpsDig (Rohlf 2008b) alt modülü kullanılarak her bir kafatası örneği üzerinde landmark işaretlemesi (cephe ve yandan) yapılmıştır (Şekil: 1a ve 1b) ve böylece daha sonra istatistiksel analizler için kullanılacak olan landmark koordinatları belirlenmiştir.

Geometrik morfometri yöntemi ile elde edilen landmarklar şekli tanımlamayı ve şekle bağlı varyasyonu ortaya çıkarmayı sağlayan referans noktalarıdır. Referans noktalarının koordinatları ise şekli yansıtan nümerik değerlerdir ve bu değerler istatistiksel analizler için kullanılan verilerdir. Koordinat verilerinin istatistiksel analizler ile değerlendirilmesinden önce landmark koordinatları üst üste bindirilerek (süperimpozisyon) bu veriler bir nevi standardize (döndürme, çevirme ve ölçekleme işlemi) edilir (Bookstein 1991) (Şekil: 2a ve 2b). Bu x, y koordinatlarından oluşan verilerin üst üste bindirilmesi için birçok yöntem vardır. Bu çalışmada verilerin üst üste bindirilmesi "*Generalized procrustes analysis*" ile Morpheus programı kullanılarak yapılmıştır (Slice 2002). Bu şekilde örneklerin bireysel olarak döndürme, çevirme ve ölçeklendirilmesi ile landmark koordinatları genel koordinat sistemine aktarılmıştır. Böylece değişik

şekil konfigürasyonlarından kaynaklanan landmark koordinat farklılıkları geride bırakılmıştır (Şekil: 2 a ve b).

Süperimpozisyon işleminden sonra *Multivariate analysis of variance* (MANOVA) ile eşeyler arası farklılıklar belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılığı ortaya çıkarmanın bir diğer yolu da görsel olarak deformasyon gridleri üzerinde (*Thin plate spline*) bu şekil farklılığının ortaya çıkarılmasıdır ve bu farklılığın hangi landmark noktalarından kaynaklandığının belirlenmesidir. Bunun için yine Morpheus programı kullanılarak farklılıklar belirlenmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada toplam 108 kafatası örneği ele alınmış ve oluşturulan iki grup arasındaki kafatası şekil farklılığı geometrik morfometrik yöntemlerle analiz edilmiştir. Erkekler için kafatası örneği 56, kadınlar için kafatası örneği ise 52'dir. Kafatasları üzerinde önden ve yandan olmak üzere iki farklı şekilde analizler yapılmış ilk yapılan analizlerde önden 20 landmark belirlenmiş ve noktalanmıştır. Elde edilen bu verilerin analizi sonucunda ön cepheden iki grubun karşılaştırılması eşeysel olarak bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Yapılan karşılaştırmalı analizlerde aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$) (Şekil: 3).

Kafatasının yandan çekilen resimleri üzerinde de analizler gerçekleştirilmiştir. Yandan elde edilen resimler üzerine ise 10 adet landmark konulmuş ve elde edilen veriler istatistiksel olarak analize tâbi tutulmuş ancak sonuçlar anlamlı bulunmamış ve erkek ve kadınlar arasında farklılık tespit edilememiştir ($P > 0.05$, Şekil: 4).

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda elde edilen veriler ışığında hangi noktaların bu farklılaşmaya neden olduğu deformasyon gridlerinin ortaya konmasıyla daha iyi anlaşılmıştır. Burada elde edilen gridler resim programı yardımıyla kafatası resmi üzerine düşürülerek kafatasının hangi bölgeleri arasında farklılıkların bulunmakta olduğu daha iyi ortaya konmuştur (Şekil: 5-6).

Çalışmada erkek ve kadın kafatasları arasındaki farklılıkların hangi anatomik noktalarda belirginleştiği açık olarak gözlenmektedir. Özellikle kafatasının önden görünümünde kafatasının dış konturlarını ortaya koyan bölgelerde cinsiyete dayalı farklılıkların anlamlı sonuçlar verdiği gözlenirken, yandan görünümde daha az belirgin olmak üzere üç noktada farklılıkların gözlenebildiği dikkati çekmektedir. Aynı cinsiyetteki bireyler arasında görülen boyut farklılıklarının ise biyolojik kökene bağlı olarak geliştikleri söylenebilir.

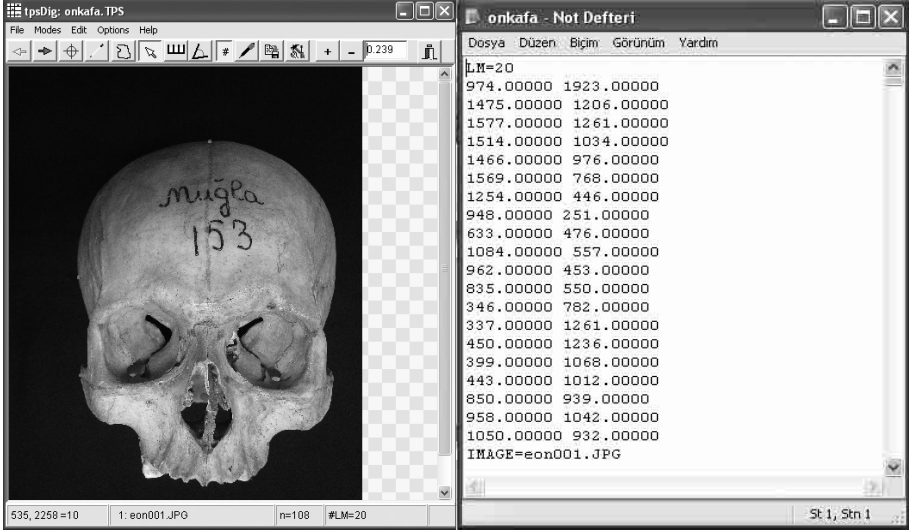
Sonuç olarak, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü'nde bulunan ve Geç Osmanlı Dönemine tarihlendirilen erkek ve kadın kafatasları üzerinde gerçekleştirilen bu deneme çalışması Türkiye'de antropoloji alanında ilk defa yapılan bir geometrik morfometri çalışmasıdır. Elde edilen sonuçlar dâhilinde bu metodun geliştirilmesi ile antropoloji çalışmalarında geniş bir yer bulması büyük olasılık ile mümkündür. Farklı denemelerin yapıldığı bu çalışmada önden elde yapılan noktalamanın (landmarkların) daha sağlıklı olarak sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Yandan elde edilen resimlerde referans noktalarının fazla olmayışı ve deneysel hataya çok fazla açık olması ilerideki çalışmalarda sadece önden çekilen resimlerin kullanılmasının daha doğru olacağı kanısını vermiştir. Eski Anadolu toplumları üzerinde yapılması planlanan geometrik morfometri çalışmalarıyla Neolitik Dönemden günümüze Anadolu insanının kafa yapısında gözlenen farklılığın şekilsel olarak nasıl bir seyir izlediği de sonraki çalışmalarımızda ortaya konulabilecektir.

KAYNAKÇA

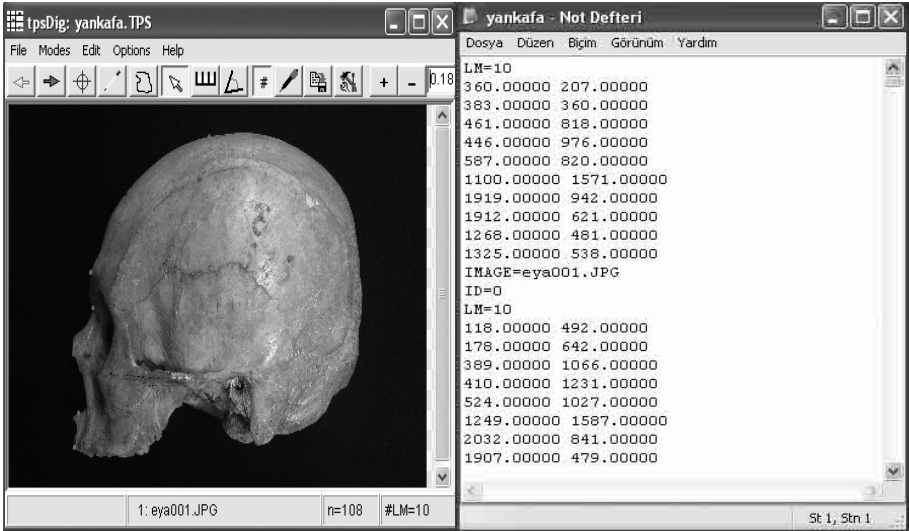
- ADAMS, DC., ROHLF, FJ., SLICE, DE., 2004, "Geometric morphometrics: ten years of progress following the "revolution", *Ital. J. Zool.* 71(1):5-16.
- BASTIR, M., ROSAS, A., 2005, "Hierarchical nature of morphological integration and modularity in the human posterior face", *Am. J. Phys. Anthropol.* 128(1):26-34.
- BASTIR, M., ROSAS, A., 2006, "Correlated variation between the lateral

- basicranium and the face:a geometric morphometric study in different human groups", *Arch. Oral Biol.* 51(9):814–24.
- BOOKSTEIN, FL., 1991, *Morphometric tools for landmark data, Geometry and Biology*, Cambridge University Press, 435 p.
- BOOKSTEIN, FL., 1996. Biometrics, biomathematics and the morphometric synthesis. *Bull. Math. Biol.* 58(2):313–65.
- BOOKSTEIN, FL., SLICE, D., GUNZ, P., MITTEROECKER, P., 2004, "Anthropology takes control of morphometrics", *Coll. Antropol.* 28(Suppl. 2):121–32.
- BOOKSTEIN, FL., STREISSGUTH, AP., SAMPSON, PD., CONNOR, PD., BARR, HM., 2002, "Corpus callosum shape and neuropsychological deficits in adult males with heavy fetal alcohol exposure", *NeuroImage*, 15:233–51.
- BOOKSTEIN, FL., GUNZ, P., MITTEROECKER, P., PROSSINGER, H., SCHAFER, K., SEIDLER, H., 2003, "Cranial integration in *Homo*: singular warps analysis of the midsagittal plane in ontogeny and evolution", *J. Hum. Evol.* 44(2):167–87.
- BRUNER, E., MANZI, G., 2004, "Variability in facial size and shape among north and east African human populations", *Ital. J. Zool.* 71(1):51–56.
- BUICKSTRA, JE., UBELAKER, DH., eds. 1994, *Standards, For data collection from Human skeletal remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series, No: 44, Fayetteville, Arkansas.
- BULYGINA, E., MITTEROECKER, P., AIELLO, L., 2006, "Ontogeny of facial dimorphism and patterns of individual development within one human population", *Am. J. Phys. Anthropol.*, 131(3):432–43.
- GUY, F., BRUNET, M., SCHMITTBUHL, M., VIRIOT, L., 2003, "New approaches in hominoid taxonomy: morphometrics". *Am. J. Phys. Anthropol.* 121(3):198–218.
- KIMMERLE, EH., ROSS, A., SLICE, DE., 2007, "Sexual dimorphism in America: geometric morphometric analysis of what matters most—size or shape?", *J. Forensic Sci.* In press
- LOCKWOOD, CA., KIMBEL, WH., LYNCH, JM., 2004, "Morphometrics

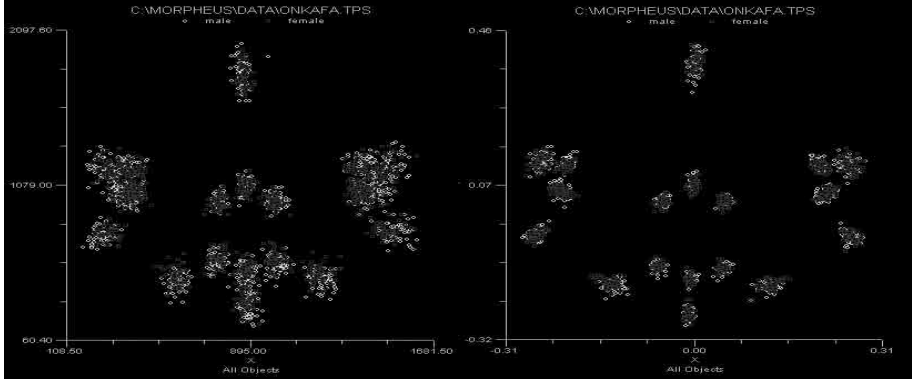
- and hominoid phylogeny: support for a chimpanzee-human clade and differentiation among great ape subspecies", *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 101(13):4356–60.
- MCNULTY, KP., 2004, "A geometric morphometric assessment of hominoid crania: conservative African apes and their liberal implications", *Ann. Anat.-Anatomischer Anzeiger*, 186(5–6):429–33.
- OETTLE, AC., PRETORIUS, E., STEYN, M., 2005, "Geometric morphometric analysis of mandibular ramus flexure", *Am. J. Phys. Anthropol.*, 128(3):623–29.
- O'HIGGINS, P., 2000, "The study of morphological variation in the hominid fossil record: biology, landmarks and geometry", *J. Anat.*, 197:103–20.
- PRETORIUS, E., STEYN, M., SCHOLTZ, Y., 2006, "Investigation into the usability of geometric morphometric analysis in assessment of sexual dimorphism", *Am. J. Phys. Anthropol.*, 129(1):64–70.
- ROHLF, FJ., 1990, "Morphometrics", *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 21:299–316.
- ROHLF, FJ., CORTI, M., 2000, "Use of two-block partial least-squares to study covariation in shape", *Syst. Biol.*, 49(4):740–53.
- ROHLF, FJ., MARCUS, LF., 1993, "A revolution in morphometrics", *Trends Ecol. Evol.*, 8(4):129–32.
- ROHLF, FJ., 2008a, *tpsUtil, version 1.40*, Department of Ecology and Evolution, State University of New York, Stony Brook, New York.
- ROHLF, FJ., 2008b, *tpsDIG, version 2.11*, Department of Ecology and Evolution, State University of New York, Stony Brook, New York.
- ROSS, AH., 2004, "Cranial evidence of precontact multiple population expansions in the Caribbean", *Caribbean J. Sci.*, 40(3):291–98.
- SLICE, DE., 2002, *Morpheus, For morphometric research software*, Department of Biomedical Engineering Wake Forest University School of Medicine, Winston, Salem.
- SLICE, DE., ed. 2005, *Modern Morphometrics In Physical Anthropology*. New York: Kluwer Acad./Plenum.
- SLICE, DE., 2007, "Geometric Morphometrics", *Annu. Rev. Anthropol.*, 36:261–281.



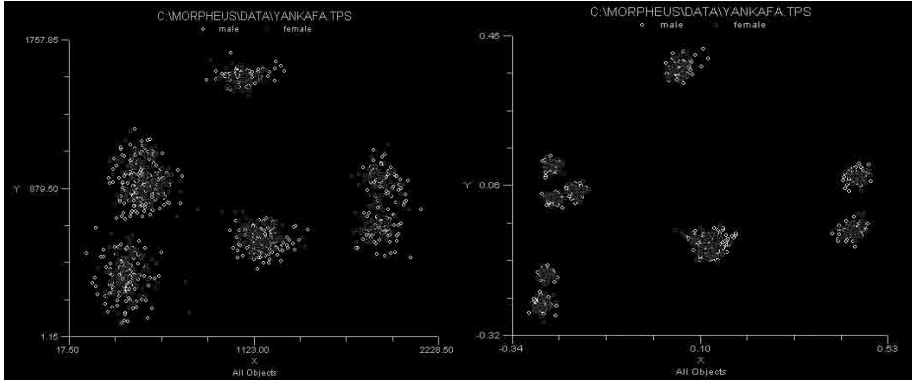
Şekil 1a: Landmarkların cephe resimleri üzerindeki pozisyonları ve hazırlanan tps dosyasının görünümü.



Şekil 1b: Landmarkların yan resimler üzerindeki pozisyonları ve hazırlanan tps dosyasının görünümü.



Şekil 2a: Kafatasları üzerine cepheden konulan landmarkların süperimpozisyon öncesi (solda) ve sonrası (sağda) görünümü.



Şekil 2b: Kafatasları üzerine yandan konulan landmarkların süperimpozisyon öncesi (solda) ve sonrası (sağda) görünümü.

```

Pair-wise Analysis...
kadin - erkek      n: 52, 56

      Stats:      det      trace      maxRoot
-----
Total_SS:      0.000      0.423      0.130
Unexplained_SS: 0.000      0.410      0.126
Explained_SS:   0.000      0.013      0.013
-----
P > Explained_SS: 1.000      0.006      0.006

Pair-wise test summary...
-----
pTest options [possible]...

nSamples: 999
alpha:    0.050

Data file: C:\MORPHEUS\DATA\ONKAPA.TPS
nObj: 108
nDim: 2
nPts: 20

Effect: Group
Groups: erkek n=56
       kadın n=52

alpha:    0.050
nPairs: 1
alpha_prime: 0.050

      erkek      kadın
-----
erkek|      -
kadın| 0.006*      -

```

Şekil 3: Kafatasları üzerinde önden elde edilen verilerin istatistiksel analiz sonucu

```

Pair-wise Analysis...
kadin - erkek      n: 52, 56

      Stats:      det      trace      maxRoot
-----
Total_SS:      0.000      0.423      0.130
Unexplained_SS: 0.000      0.410      0.126
Explained_SS:   0.000      0.013      0.013
-----
P > Explained_SS: 1.000      0.006      0.006

Pair-wise test summary...
-----
pTest options [possible]...

nSamples: 999
alpha:    0.050

Data file: C:\MORPHEUS\DATA\ONKAPA.TPS
nObj: 108
nDim: 2
nPts: 20

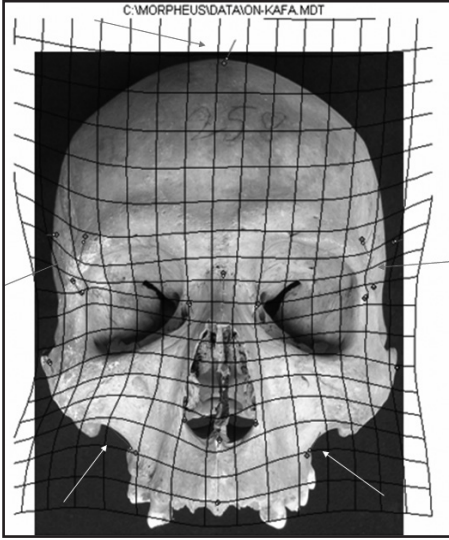
Effect: Group
Groups: erkek n=56
       kadın n=52

alpha:    0.050
nPairs: 1
alpha_prime: 0.050

      erkek      kadın
-----
erkek|      -
kadın| 0.006*      -

```

Şekil 4: Yandan elde edilen verilerin istatistiksel analiz sonucu



Şekil 5: Kafatasının önden görünüşünde deformasyonların görünümü. 5 noktadaki deformasyonlar oklarla belirtilmiştir.



Şekil 6: Kafatasının yandan görünüşünde deformasyonların görünümü. Üç noktadaki deformasyonlar oklarla belirtilmiştir.

GÜMÜŞLÜK- MİLAS İSKELETLERİNİN AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI

Mehmet SAĞIR *
Zehra SATAR
İsmail ÖZER
Erksin GÜLEÇ

GİRİŞ

İnsan iskelet kalıntıları ve dişlerinin incelenmesi eski toplumların sağlık problemlerinin anlaşılmasında bizlere önemli bilgiler sunmaktadır. Bu amaçla Anadolu eski insan topluluklarına ait iskelet serileri üzerinde pek çok paleoantropolojik çalışma yapılmış ve Neolitik Dönemden günümüze Anadolu insanının patolojik durumlarına ilişkin önemli bulgular ortaya konulmuştur.

2004 yılında Muğla İli, Milas İlçesi, Gümüşlük Mevkii'nde Belediye tarafından yapılması planlanan katlı otopark inşaatı alanında tesadüfen 5 adet parçalı bloktan oluşmuş lâhit mezarlar bulunmuştur. Kuzey-güney yönünde 2, doğu-batı yönünde 3 lâhitten oluşan mezarlar, içlerinden çıkarılan buluntular ışığında Klâsik Dönem ile Erken Hellenistik Döneme tarihlendirilmişlerdir. Kazı raporlarına göre 5 lâhitin 1 tanesinde hiçbir iskelet kalıntısına rastlanamazken, 4 lâhitte insan iskelet kalıntıları gözlenmiştir. İskeletler Milas Müzesi Müdürlüğü tarafından paleoantropolojik analizleri için Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Enver Yaşar Bostancı ve Refakat Çiner Laboratuvarı'na gönderilmiştir.

* Doç.Dr. Mehmet SAĞIR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (sagir@humanity.ankara.edu.tr)
Araş.Gör. Zehra SATAR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (zehrasatar@gmail.com)
Doç.Dr. İsmail ÖZER, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (ozer@humanity.ankara.edu.tr)
Doç.Dr. Erksin GÜLEÇ, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE (gulec@humanity.ankara.edu.tr)

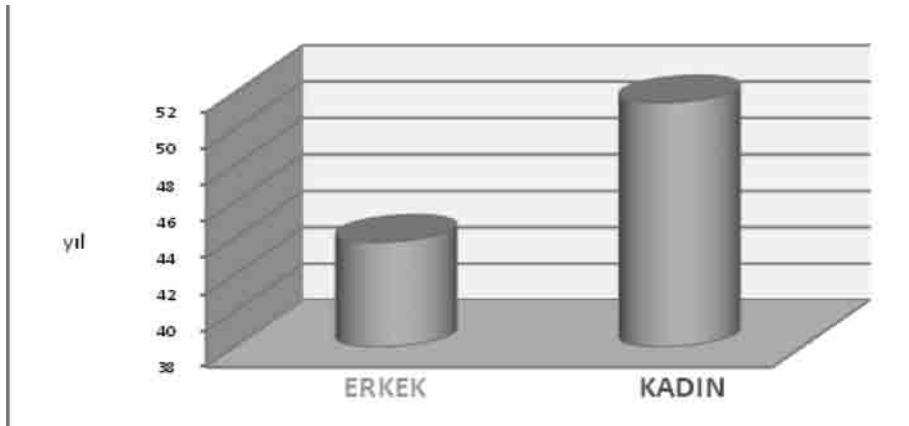
MATERYAL VE METOT

Gümüşlük-Milas'ta ele geçirilen ve laboratuvarımıza yollanan iskeletler üzerinde yaptığımız çalışmalar sonucunda mezarlarda çoklu gömülerin olduğu gözlenmiş ve 4 mezardan 8 erkek ve 9 kadın olmak üzere toplam 17 bireye ait kalıntı bulunmuştur. Sadece erişkin bireylerin gömüldüğü mezarlarda bebek ya da çocuk iskeletlerine rastlanamamıştır.

İskeletlerin paleoantropolojik analizlerinde öncelikle cinsiyet tayini, yaş ve boy tahmini yapılmış, daha sonra kafatası bulunan her bir bireyin çene ve dişlerine ait sağlık durumları incelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Gümüşlük-Milas iskeletlerinde yapılan yaş tahminlerinde tüm vücut kemiklerinden yararlanılmaya çalışılmıştır. Tamamı erişkin olan bireylerin yaş ortalamasına bakıldığında erkeklerde 43.77 yıl, kadınlarda 51.43 yıl olan yaş ortalamasının toplum genelinde 47.60 yıl olduğu belirlenmiştir (Grafik: 1). Gümüşlük-Milas iskeletleri bu yaşam uzunluklarıyla Troia (Helenistik), Tepecik (Ortaçağ) ve Dilkaya (Ortaçağ) popülasyonlarına yakın bir ortalamaya sahiptir (Tablo:1).

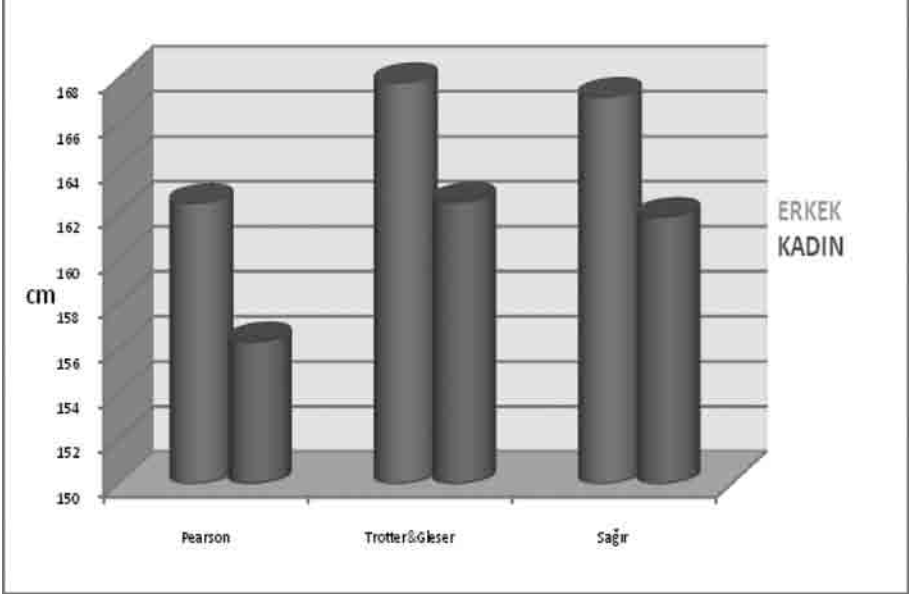


Grafik 1: Gümüşlük-Milas iskeletlerinde yaş ortalamaları.

Buluntu Yeri	Dönemi	Araştırmacı	N	Yaş
Çatalhöyük	Neolitik	Angel 1971	216	31.5
Çayönü	Neolitik	Özbek 1989	372	29.5
Farklı Alanlar	Kalkolitik	Şenyürek 1951	90	32.5
Karataş	Bronz	Angel 1986	356	31.3
Değirmentepe	Demir	Özbek 1985	5	32.0
Gümüşlük-Milas	Klâsik-Hellenistik	2009	17	47,6
Troia'9	Hellenistik	Angel 1986	36	44.6
Klazomenai (YT)	MÖ 7-5 y.y.	Güleç 1985	16	34.0
Börükçü	Geometrik-Roma	Sağır vd. 2003	42	39.2
Boğazköy	Roma	Backofen 1986	127	33.0
Topaklı	Ortaçağ	Güleç 1987	87	32.8
İznik	Ortaçağ	Erdal 1992	86	38.2
Tepecik	Ortaçağ	Sevim 1993	443	41.4
Dilkaya	Ortaçağ	Güleç 1994	156	46.6

Tablo 1: Eski Anadolu toplumlarına ait yaşam uzunlukları.

Boy uzunluğu insanların fiziksel göstergeleri arasında en önemli olanlardandır. Gümüşlük-Milas popülasyonundaki iskeletlerin boy uzunlukları Pearson, Trotter-Gleser ve Sağır'ın boy hesaplama formüllerine göre hesaplanmıştır (Grafik: 2). Buna göre Gümüşlük-Milas bireylerinde boy uzunlukları erkeklerde 165,8 cm., kadınlarda 160,3 cm. olarak bulunmuştur. Bu ortalama değerler Eski Anadolu toplumları arasında kendi dönemindeki popülasyonlara yakın olarak bulunmuştur (Tablo: 2).



Grafik 2: Gümüşlük-Milas iskeletlerinde boy uzunlukları.

Buluntu Yeri	Dönemi	Kadın		Erkek	
		N	Boy	N	Boy
Çatalhöyük	Neolitik	40	157.3	28	169.8
Karataş	Bronz	58	153.5	72	166.3
Klazomenai (YT)	MÖ 7-5 y.y.	3	152.7	6	164.3
Klazomenai (Akpınar)	MÖ 7-4 y.y.	5	160.5	10	164.2
Gümüşlük-Milas	Klâsik-Hellenistik	9	160.3	8	165.8
Börükçü	Geo-Roma	4	156.9	14	168.4
Gordion	Roma	18	156.6	27	166.1
Topaklı	Ortaçağ	33	162.9	38	169.9
Panaztepe	İslâm	21	160.4	17	170.8

Tablo 2: Eski Anadolu toplumlarına ait boy uzunlukları.

Gümüslük-Milas iskeletlerinin ağız ve diş sağlığı açısından değerlendirilmesi sonucunda tüm bireylerin bazı patolojik lezyonlara sahip olduğu görülmüştür.

1 No.lu Birey: 55-60 yaşlarındaki bir erkek bireye ait olduğu belirlenen bu iskelette çürük, premortem diş kaybı, diştışı, *hipoplasia*, pozisyon sapması, aşınma, apse ve alveol kaybı gibi çene ve diş patolojisi lezyonlarının varlığı belirlenmiştir (Resim: 1).

2 No.lu Birey: 40-45 yaşlarındaki bir erkek bireyin çene ve dişlerinde çürük, ileri derecede diştışı, pozisyon sapması, alveol kaybı ve *hipoplasia* gibi lezyonlar saptanmıştır (Resim: 2).

3 No.lu Birey: 55-60 yaşlarındaki kadın bireyde çürük, premortem diş kaybı, alveol kaybı, ileri derecede diş aşınması, diş taşı, *hipoplasia* ve apse gibi rahatsızlıklar saptanmıştır (Resim: 3).

4 No.lu Birey: 40-45 yaşlarındaki kadına ait iskelette çürük, premortem diş kaybı, diştışı, *hipoplasia*, aşınma ve apse gibi lezyonların varlığı belirlenmiştir.

5 No.lu Birey: 40-45 yaşlarındaki erkek bireyde premortem diş kaybı ve apse gibi patolojik oluşumlar gözlenmiştir (Resim: 4).

8 No.lu Birey: 40-45 yaşlarındaki erkek bireyde çürük, ileri derecede aşınma, premortem diş kaybı, alveol kaybı ve diştışı lezyonları belirlenmiştir.

9 No.lu Birey: 20-25 yaşlarındaki erkek bireyde çürük, *hipoplasia*, diştışı ve alveol kaybı saptanmıştır.

10 No.lu Birey: 55-60 yaşlarındaki erkek bireyde çürük, apse, premortem diş kaybı, ileri derecede aşınma, alveol kaybı ve *hipoplasia* gibi lezyonlara rastlanmıştır.

11 No.lu Birey: 25-25 yaşlarındaki erkek bireyde çürük, *hipoplasia*, diştışı, apse, alveol kaybı ve pozisyon sapması gibi patolojik bulgular belirlenmiştir.

12 No.lu Birey: 50-55 yaşlarındaki kadın bireyde çürük, aşınma, alveol kaybı, premortem diş kaybı, diştışı, *hipoplasia* ve apse oluşumları gözlenmiştir.

13 No.lu Birey: 50-55 yaşlarındaki kadın bireyde çürük, premortem diş kaybı, ileri derecede diştaşı, apse ve alveol kaybı saptanmıştır (Resim: 5).

14 No.lu Birey: 50-55 yaşlarındaki kadın bireyde çürük, premortem diş kaybı, ileri derecede diş aşınması, alveol kaybı, *hipoplasia*, diştaşı ve apse gibi lezyonlar tespit edilmiştir.

İzole I: Sadece alt çene parçası bulunan bireyde çürük, apse, diştaşı, alveol kaybı ve pozisyon sapması tespit edilmiştir.

İzole II: Sadece alt çene parçası bulunan bireyde premortem diş kaybı, alveol kaybı, diştaşı, *hipoplasia*, aşınma ve çürük gibi olgulara rastlanmıştır.

İzole III: Alt çenede sadece *hipoplasia* gözlenmiştir.

İzole IV: Yine sadece alt çenede ileri derecede aşınma, gömük dişler, apse ve premortem diş kaybı lezyonları tespit edilmiştir.

Diş çürüğü, çene ve diş hastalıkları arasındaki belki de en yaygın rahatsızlıklardan birisidir. Genellikle karbonhidrat içerikli besinlerin ağızda yol açtığı bakteriyel bozulmalar asit dengesini etkileyerek çürüğe yol açar. Tarım toplumunda yüksek oranlarda diş çürüğüne rastlanabilmektedir. Gümüşlük-Milas popülasyonunda birey bazında % 81,25, diş bazında ise % 10,42 oranında görülen çürük, Anadolu'da Helenistik Dönem ortalamasına yakın değerdedir (Tablo: 3).

Hipoplasia, diş minesinin bireyin erken büyüme döneminde mineralizasyonunun kesintiye uğraması sırasında meydana gelmekte ve mine tabakasında çeşitli şekillerde gözlenmektedir. Gümüşlük-Milas popülasyonunda birey bazında % 68,75, diş bazında ise % 41,25 oranında görülen *hipoplasia* oranı Anadolu'da yine Helenistik Dönem ortalamasına yakın değerdedir (Tablo: 3).

Dişlerin dış yüzeyinde mikroorganizmaların birikmesi olarak tanımlanan dental plâk, diş taşının mineralize olmasıdır. Tükürük bezine yakın dişlerde yoğunlaşan diş taşı oluşumları bazen bir dişin tüm dış yüzeyini de kaplayabilmektedir. Gümüşlük-Milas popülasyonunda birey bazında

% 75,00, diş bazında ise % 65,00 oranında görülen diş taşı, Eski Anadolu toplumları arasında ortalama bir değere sahiptir (Tablo: 3).

Periyodontal rahatsızlıklar, çürük, travma ve ileri derecede aşınma gibi sebepler sonucunda alveolun yıkımına yol açmakta ve apse dediğimiz iltihaplı kemik yıkımı gerçekleşmektedir. Gümüşlük-Milas popülasyonunda birey bazında % 68,75, diş bazında ise % 13,57 oranında görülen apse, Anadolu'da Helenistik Dönem ortalamasına yakın değerdedir (Tablo: 3).

Gümüşlük-Milas popülasyonunda gözlenen premortem diş kaybı, alveol kaybı, pozisyon sapması ve sürmemiş diş gibi çeşitli lezyonlara ilişkin bulgular Tablo: 3'te verilmektedir. Bu değerlerin de Eski Anadolu toplumları içerisinde özellikle Helenistik Dönem iskelet popülasyonlarının ortalamalarına yakın olduğu belirlenmiştir.

Özellik	Erkek	Kadın	Belirsiz	Toplam (Birey)	% (Birey)	% (Diş)
Çürük	6	5	2	13/16	81,25	10,42
Hipoplasia	5	4	2	11/16	68,75	41,25
Diş Taşı	5	5	2	12/16	75,00	65,00
Apse	4	5	2	11/16	68,75	13,57
Premortem Diş Kaybı	4	4	2	10/16	62,50	20,00
Alveol Kaybı	6	4	2	12/16	75,00	-
Pozisyon Sapması	3	-	1	4/16	25,00	6,25
Sürmemiş Diş	-	-	1	1/16	6,25	-

Tablo 3: Gümüşlük-Milas popülasyonunda görülen çene ve diş patolojileri.

Gümüşlük-Milas popülasyonundaki genel ağız ve diş sağlığı göstergelerine göre birey düzeyinde oldukça yüksek oranlarda patolojik vakalara

rastlanmıştır. Birbirini tetikleyen pek çok rahatsızlık Milas insanların sıklıkla karşılaştıkları sorunlardan olmuştur. Özellikle premortem kayıpların azı dişlerini büyük oranda etkilemeleri ön dişlerde belirgin aşınmaları ortaya çıkarmış, ilerlemiş çürük örnekleri de bazen birden çok dişi etkileyen apselere neden olmuştur. *Hipoplasia* örnekleri ise bireylerin erken büyüme dönemlerinde dişlerin mine tabakasını etkilediği için diğer rahatsızlık göstergelerinin daha yoğun olarak ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Genel olarak bakıldığında Gümüşlük-Milas iskeletlerinde özellikle beslenme bozukluklarına bağlı olarak patolojik vakaların bireysel düzeyde oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Gümüşlük, Milas iskeletleri üzerinde paleoantropolojik çalışmalar yapmamıza izin veren Milas Müzesi Müdürü Sayın Erol Özen'e ve kazıda emeği geçen tüm üyelere teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- SELİM, EY., 1996 İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve Dişlerinin Antropolojik Açıdan İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- GÜLEÇ, E., AÇIKKOL, A., PEHLEVAN, C., 2004 "Eski Anadolu insanlarında ağız ve diş sağlığı", *Antropoloji*, 16:33-51.
- HILLSON, S., 1986 *Dental Anthropology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- SATAR, Z., ÖZER, İ., SAĞIR, M., GÜLEÇ, E., 2009 "Kendirci Kurtarma Kazısı İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi", TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 24. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 79-86, Ankara.



Resim 1: 1 No.lu Birey (Erkek, 55-60 Yaş)



Resim 2: 2 No.lu Birey (Erkek, 40-45 Yaş)



Resim 3: 3 No.lu Birey (Kadın, 55-60 Yaş)



Resim 4: 5 No.lu Birey (Erkek, 40-45 Yaş)



Resim 5: 13 No.lu Birey (Kadın, 50-55 Yaş)

İSTANBUL YENİKAPI METRO VE MARMARAY KAZILARINDA ORTAYA ÇIKARILAN HAYVAN İSKELET KALINTILARININ ÖN İNCELEME SONUÇLARI

Vedat ONAR*

Gülsün PAZVANT

Hasan ALPAK

Altan ARMUTAK

İsmail KARAMUT

Zeynep KIZILTAN

Rahmi ASAL

Metro ve Marmaray tüp geçitinin ana istasyon yeri olan Yenikapı’da, çok sayıda antik gemi enkazı, amforalar ve hayvan iskelet kalıntılarına rastlanması sonucu 2004 yılında arkeolojik kazı çalışmalarına başlanmıştır (Resim:1-2). İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürlüğü başkanlığınca yürütülen kazı çalışmaları sonucunda elde edilen buluntular, Osmanlı Döneminde “Langa Bostanları” olarak bilinen bu bölgenin, antik Theodosius limanı olduğunu doğrulamaktadır. Eskiden denize dâhil olan bu kıyıda, olasılıkla İmparator I. Theodosius (379-395) tarafından kurulan ve “Portus Theodosiacus” adıyla anılan bir liman bulunduğu, daha 7. yüzyılda Mısır’dan tahıl sevkiyatı sona

* Prof.Dr. Vedat ONAR, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Osteoarkeoloji Laboratuvarı, 34320, Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE. onar@istanbul.edu.tr.
Dr.Gülsün PAZVANT, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Osteoarkeoloji Laboratuvarı, 34320, Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE.
Doç.Dr. Hasan ALPAK, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Osteoarkeoloji Laboratuvarı, 34320, Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE.
Yard.Doç.Dr. Altan ARMUTAK, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Tarihî ve Deontoloji Bilim Dalı, 34320, Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE.
Dr.İsmail KARAMUT, İstanbul Arkeoloji Müzeleri, Gülhane-İstanbul/TÜRKİYE.
Zeynep KIZILTAN, İstanbul Arkeoloji Müzeleri, Gülhane-İstanbul/TÜRKİYE.
Rahmi ASAL, İstanbul Arkeoloji Müzeleri, Gülhane-İstanbul/TÜRKİYE.
Bu proje, İstanbul Arkeoloji Müzeleri Başkanlığınca Kültür Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü’nün 01.09.2006 tarih ve 143362 sayılı izniyle Tübitak (Proje No: 107O518) tarafından desteklenmektedir.

erdiğinde, bu limanın da önemini yitirdiği ve Osmanlı'nın ilk döneminde karaya katıldığı belirtilmiştir¹.

2004 yılında başlayan ve 58.000 m²'lik bir alana yayılan kazılarda çok sayıda arkeolojik materyal yanında alanının tümüne dağılmış olarak özellikle at iskeletleri başta olmak üzere çok sayıda hayvan kemikleri elde edilmiştir. Kazı alanı Metro ve Marmaray olarak iki farklı proje olmasına rağmen, çalışmalar aynı bölge içerisinde sınır göstermeksizin yürütülmekte ve elde edilen buluntuların hepsi bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Alandan elde edilen tüm hayvan kemikleri, incelenmek üzere Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan alınan izinle İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Osteoarkeoloji Laboratuvarı'na getirilerek, TÜBİTAK'tan alınan proje desteği (107O518) ile burada incelemeleri sürdürülmektedir. Kazı çalışmalarının hâlen devam etmesi nedeniyle, alana yayılmış olarak çıkarılmakta olan hayvan iskelet kalıntılarının toplanması ve alımı devam etmektedir.

Kazı alanında, değişik kod seviyelerinde hem evcil hem de yabanî hayvan kemiklerine rastlanmaktadır. Kazı alanında ortaya çıkarılan buluntular doğrultusunda hem arkeolojik hem de birçok farklı disiplinler tarafından tarihlendirmeler yapılmakla birlikte, yoğun bir şekilde elde edilen hayvan kemiklerinin de tarihlendirilmesi kaçınılmaz bir durum olarak karşımıza çıkmıştır. Değişik karelej ve kod seviyelerinde elde edilen ve kayıtları tutulan hayvan iskelet kalıntılarının, alanın arkeolojik tarihlendirmesi ile ilişkisini ortaya koyabilmek amacıyla radyokarbon (¹⁴C) tarihlendirmesi yapılmıştır². Bu amaçla TÜBİTAK'tan alınan (Proje No: 107O518) proje desteği ile alanın tümünü kapsayacak şekilde 6 adet kemik numunesi Oxford Üniversitesi (İngiltere) Arkeoloji ve Sanat Tarihî Araştırma Laboratuvarı Radyokarbon Ünitesi'ne (ORAU, Radiocarbon Accelerator Unit, Research Laboratory For Archaeology and the History of Art, Oxford University) gönderilmiştir. Alınan

1 Müller-Wiener, 1998.

2 Onar et al.: Yenikapı Metro ve Marmaray kazılarında ortaya çıkarılan hayvan iskelet kalıntılarının Radyocarbon tarihlendirme sonuçları. İstanbul Arkeoloji Müzeleri Marmaray-Metro Kurtarma Kazıları Sempozyumu. 5-6 Mayıs 2008. Gülhane-İstanbul (Bildiri kitabı basımda)

analiz sonuçlarına göre, alanın tümünden elde edilen kemik materyallerin Erken Bizans'tan Geç Bizans'a kadar değişen zaman diliminden geldiğini göstermektedir. Elde edilen tarihlendirme sonuçları aşağıdaki Tablo: 1'de verilmiştir.

Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanından *in situ* tam at iskeletlerinin sayısı az olmakla birlikte alanın geneline yayılmış olarak çok sayıda hayvan kemiği çıkarılmaktadır (Resim: 3). Bu kemikler değişik karelej ve kod seviyelerinde dağınık olarak elde edilmektedir. Kazı alanından çıkarılan hayvan kemiklerinin NISP (tanımlanabilir kemiklerin sayısı) ve tür dağılımı Tablo: 2'de verilmiştir.

Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanında, hayvan kemiklerinin dağılımı geniş bir sosyalizasyonu göstermektedir. Günümüzde kazı alanının içinde bulunduğu coğrafi bölge içerisinde bugün bazı hayvan ırkları yaşamasa bile geçmiş dönemde aynı coğrafya da yaşadıkları tespit edilmiştir.

Elde edilen hayvan kemikleri üzerinde yaygın olarak kasaplık izlere rastlandı. Bu izlere çoğunlukla sığır (*Bos taurus L.*), koyun (*Ovis aries L.*), keçi (*Capra hircus L.*), domuz (*Sus scrofa L.*), devekuşu (*Struthio sp.*) gibi türlerde rastlanmakla birlikte bunlara göre daha az oranda diğer türlerde de tespit edildi (Tablo: 3 ve 4).

İncelenen kemiklerde kasaplık izler olarak bıçak ve satır izleri başta olmak üzere testere, darbe, sıyırma ve traşlama izlerine de rastlanmıştır. Bu izler, özellikle ruminant (sığır, koyun ve keçi) kemiklerinde çok sayıda gözlenmiş olup bu kemiklerde pişirme izlerinin de bulunması bunların tüketim artışı olduğunu düşündürmüştür. Özellikle sığır (*Bos taurus L.*), koyun (*Ovis aries L.*) ve keçilerin (*Capra hircus L.*) kafataslarında satır izleri yoğun bir şekilde gözlenmiş olup yapılan kesim, beyin çıkarma işlemi olarak değerlendirmiştir (Resim:4).

Bununla birlikte *Equidae* (tektırnaklı hayvan) olarak alandan çıkarılan at (*Equus caballus L.*), eşek (*Equus asinus L.*) ve katır (*Equus mulus L.*) kemiklerinde de kasaplık izlere özellikle satır izlerine rastlandı.

Tek tırnaklı hayvan kemiklerinde gözlenen satır izlerine, özellikle arka bacakların gövdeyle birleşme noktasında (*femurun collum* kısmında) yaygın olarak rastlanmıştır. Bundan başka bazı kafataslarında *condylus occipitalis*'lerde de satır izleriyle karşılaşmıştır. Bu hayvanların kemiklerinde ayrıca *carnivor* kemirme izlerinin de bulunması, bunların *carnivor* gibi hayvanlara yedirilmek amacıyla kasaplık işleme tutuldukları ihtimalini düşündürmüştür (Resim: 5).

İncelenen kemiklerden hayvanların gelişim düzeylerinin belirlenmesi 4 farklı grup altında yapılmıştır (Erişkin, Genç, Genç ve Erişkin, Yavru). Kemiklerin ait olduğu türlerin gelişim düzeyine bakıldığında erişkin bireylerin sayısının daha fazla olduğu, yenidoğan ya da *fötusa* ait kemiklere şimdilik rastlanmadığı görülmüştür (Tablo: 5).

Atlarda (Equus Caballus L.) Şamak Bölgesinde Gözlenen Patolojiler

Palatal (Sert Damak) Defektler

Atlara gem demiri uygulamasına bağlı olarak kafataslarının hemen hemen hepsinde (5 yaş ve üstü) Pm² (Premolar 2, Ön azı 2) dişlerin ön *cuspisinde* aşınma meydana geldiği görülmekteydi (Resim: 6-A). Ön *cuspidteki* bu aşınma bulgularına birçok arkeolojik kazıdaki at kafataslarında da rastlandığı belirtilmiştir³. Ancak Yenikapı Metro ve Marmaray kazısında ortaya çıkarılan at kafataslarında bu gem uygulamasının daha ileri boyutta lezyonlu bulguları tespit edildi. At kafataslarında kullanılan gem demirinin şekline (acı damak diye ifade edilen) bağlı olarak sert damak bölgesinde başlangıçta yangısal olayların şekillendiği, bazı vakalarda ise bu defektin daha ileri giderek burun boşluğuna doğru perfore olduğu gözlemlendi (Resim: 7).

Atlarda acı damak gem uygulamasına bağlı olarak dişlerde yaygın diş aşınma bozuklukları ve diş çürükleri gözlenmekteydi (Resim: 6-B). Bu diş çürüklerinin bazı vakalarda *sinus maxillaris*e doğru apseleşmiş olduğu tespit edildi.

3 Brown ve Anthony, 1998; Clutton-Brock, 1974.

Atlarda (Equus Caballus L.) Omurga ve Üyelerde Gözlenen Kemiksel Üremeler (Exostosis)

Spondylosis Deformans

Atlarda *columna vertebraliste* özellikle sırt (*thoracal*) ve bel (*lumbal*) omurları kapsayan yaygın periartiküler osteofitik üremeler, spondylik mahmuzlaşma ve omurların *processus spinosus*larının teması (*kissing spine syndrome*) bulguları tespit edildi. Bu bulgular özellikle atların sırt (*thoracal*) ve bel (*lumbal*) bölgelerine yayılmış, omurların kaynaşmasına neden olacak kadar ilerlemiş deformasyonlar olarak gözlemlendi. Atların ağır yük çekmesi ve taşımaya bağlı olduğu düşünülen bu bulgular özellikle 5-10 yaşlarındaki atlarda görülmekteydi (Resim: 8).

Ön ve Arka Üye Kemiksel Üremeler (Exostosis)

Atların ön ve arka üyelerinin metapodium (tarak kemiği) ve *phâlân*ları (parmak kemiği) kapsayan kısımlarında yaygın kemiksel üremeler gözlenmekteydi. Bu kemiksel üremeler (*splint*, *shor-shin*, süro, *spavin*, *rinbone-form*, *osselet* v.s) özellikle at kemiklerinde daha fazla olarak tespit edildi (Resim: 9).

Yenikapı Metro ve Marmaray kazılarında terrier ırkı köpeklerden büyük ırklara kadar değişen irilikte köpeklere ait kemikler elde edildi. Bu köpeklerin *dolichocephalic* (uzun kafalı) ya da *mesocephalic* (orta uzunlukta) oldukları görülmekle birlikte *brachycephalic* (kisa kafalı) tipte köpek kafataslarıyla henüz karşılaşmadı.

Köpeklerde Gözlenen Patolojiler

Köpeklerde günümüzde yaygın olarak gözlenen *osteoarthritis*, çöküntü kırıkları, *occipital dysplasia* ve *coxal dysplasia* gibi hastalıklara geçmiş dönemde de rastlandı. (Resim: 10).

Kazı çalışmalarında biri tam *in situ* deve iskeleti olmak üzere çok sayıda deve kemikleri ortaya çıkarılmıştır. Tam *in situ* deve iskeletin genç-erişkin, 8-10 yaşlarında erkek, tek hörgüçlü (*Camelus dromedarius* L.) bir deveye ait olduğu saptanmıştır. İskelet kemiklerinin incelenmesinde herhangi bir kesim izine rastlanmamış olup bu iskeletin ölmüş olarak atılmış bir hayvana ait olduğu düşünülmüştür (Resim:11). Kazı alanına yayılmış olarak bulunan deve kemikleri incelendiğinde bunların tek hörgüçlü develere (*Camelus dromedarius* L.) ait oldukları ve bu kemiklerde kasaplık izlere rastlanmış olması nedeniyle bunların tüketim artışı olduğu saptanmıştır.

Yenikapı Metro ve Marmaray kazılarında şu ana kadar kuş türü (*Aves* sp.) olarak tavuk (*Gallus domesticus* L.), yaban ördeği (*Anas* sp.), yaban kazı (*Anser* sp.), turna (*Gruidae* sp.), Pelikan (*Pelecanidae* sp.) ve akbaba (*Cathartes* sp.) türlerine rastlanmıştır. Bu hayvanlardan özellikle tavuk (*Gallus domesticus* L.), yaban ördeği (*Anas* sp.), yaban kazı (*Anser* sp.) ve turna (*Gruidae* sp.) kemiklerinde bıçak izlerine rastlanmıştır. Kazı alanından devekuşuna (*Struthio* sp.) ait kemikler de çıkarılmış, bunların özellikle arka üye kemikleri oldukları tespit edilmiştir.

Kazı alanında *ibex* (*Capra ibex* L.) kemikleri olarak özellikle dorsal cranii ve boynuz kemikleri elde edilmiştir. Elde edilen bu boynuzların işleme artışı oldukları gözlenmiştir.

Yenikapı kazı alanından şu ana kadar 2 adedi ön üye kemiği ve 2 adedi de kafatası olmak üzere toplam 4 adet ayı (*Ursidae* sp.) kemiği çıkarılmıştır. Kafatasları incelendiğinde bunların yabanî ortamda yaşayan hayvanlar olmadıkları, kafatasındaki bağlama izlerinden insanlar tarafından kullanılan ya da oynatılan hayvanlar oldukları tespit edilmiştir (Resim: 12).

Yenikapı kazı çalışmaları sırasında fil (*Elephantidae* sp.) kalıntılarına da rastlanmıştır. Bunların bir adet kaburga (*costa*) ile ön kol kemiğine (*radius*) ait parçalar oldukları saptanmıştır (Resim: 13).

Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanında, alanın geneline yayılmış olarak çok sayıda yunus (*delphinidae* sp.), balık (*Pisces* (Fish) sp.) ile deniz

ve kara kaplumbağası (*Cheloniidae sp.*; *Testudinidae sp.*) kalıntıları da ortaya çıkarılmıştır (Resim: 14). Yunus kafatasları incelendiğinde bunların afalina (*Tursiops truncatus L.*) ve tırtak (*Delphinus delphis L.*) türlerine ait oldukları gözlenmiştir. Balık kalıntılarının ise çipura (*sparidae sp.*), palamut (*sarda sp.*), Afrika kedi balığı (*clarias sp.*), levrek (*Dicentrarchus labrax L.*), kılıç balığı (*xiphias sp.*), köpekbalığı ve Orfoz (*Epinephelus sp.*) gibi türlere ait oldukları görülmüştür. Deniz kaplumbağa kalıntılarının ise *Cheloniidae* ailesine ait Yeşil kaplumbağa (*Chelonia mydas*) ve Karetta (*Caretta caretta*) oldukları belirlenmiştir (Resim: 14).

Kazı alanında şu ana kadar bir adet Primat kalıntısı ile karşılaşmıştır. Bu kalıntının, genç bir maymuna ait(*Cercopithecidae sp. Macaca sp.?*) alt çene kemiği (*mandibula*) olduğu tespit edilmiştir.

Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanı çalışmaları hâlen devam etmekte olup, hayvan iskelet kalıntılarının elde edilmesine devam edilmektedir. Kazı alanının büyüklüğü dikkate alındığında, elde edilen hayvan kemiği malzemesi de oldukça fazla olmaktadır. Kemik materyallerin incelenmesiyle her gün yeni sonuçların alınması sürdürülmektedir. Böylece, ileride daha kapsamlı değerlendirmeler yapılarak, hem İstanbul'un geçmiş tarihine hem de Bizans Dönemi hayvancılığına ait daha ayrıntılı bulguların ortaya konulmasına çalışılacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu proje çalışmasının yapılmasında değerli katkılarını bizlerden esirgemeyen Kültür Varlıkları ve Müzeler Müdürlüğü başta olmak üzere, İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin değerli tüm personeline, Yenikapı Metro ve Marmaray Kazı ekibine, alan sorumlusu Arkeolog sayın Yaşar Anıl'a, Yenikapı eski alan sorumlusu Arkeolog Sayın Metin Gökçay'a, Arkeolog Mehmet Ali Polat, Arkeolog Emre Öncü ve Arkeolog Filiz Turan'a, İstanbul Üniversitesi Rektörümüz Sayın Prof.Dr. Yunus Söylet, Sayın Rektör Yardımcımız Prof.Dr. Nurkan Yağız ve Veteriner Fakültesi Dekanımız Sayın

Prof. Dr. Halil Güneş'e, asistan öğrenci olarak her zaman yanımızda olan Veteriner Fakültesi öğrencileri İlker Tülek, Ermiş Özkan, İlker Akyıldız'a, uluslararası yazışmalarda değerli yardımlarını esirgemeyen Sayın Polat Pazvant'a ve projenin her aşamasında daima yanımda olan değerli eşim Sündüz Esra Onar'a teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKÇA

- BROWN, D, ANTHONY, D. 1998 "Bit Wear, Horseback Riding and the Botai Site in Kazakistan", *Journal of Archaeological Science* **25**, 331-347.
- CLUTTON-BROCK, J. 1974 "The Buhen horse", *Journal of Archaeological Science* **1**, 89-100.
- KOCABAŞ I., KOCABAŞ, U. 2008 "Yenikapı batıklarında teknoloji ve konstrüksiyon özellikleri: Bir ön değerlendirme", Bkz. U. Kocabaş, ed. Yenikapı Batıkları Cilt I: *Yenikapı'nın Eski Gemileri*. İstanbul.
- MULLER-WIENER, W. 1998 "Bizans'tan Osmanlı'ya İstanbul Limanı (Bildlexicon zur Topografie Istanbuls)", Tarih Vakfı Yurt Yayınları / Osmanlı Araştırmaları Dizisi. Çeviren: Erol Özbek, p.250, ISBN: 9753330847, İstanbul.
- ONAR, V., PAZVANT, G., ALPAK, H., ARMUTAK, A., KARAMUT, İ., GÖKÇAY, M. "Yenikapı Metro ve Marmaray kazılarında ortaya çıkarılan hayvan iskelet kalıntılarının Radyocarbon tarihlendirme sonuçları" İstanbul Arkeoloji Müzeleri Marmaray-Metro Kurtarma Kazıları Sempozyumu. 5-6 Mayıs 2008. Gülhane-İstanbul (Bildiri kitabı basımda)

Metro ve Marmaray			
No.1, At (<i>Equus caballus</i> L.)	d13C=-20.71	1229 ± 22 BP	(721 ± 22 AD)
No.2, Deve (<i>Camelus dromedarius</i> L.)	d13C=-19.25	1456 ± 23 BP	(494 ± 23 AD)
No.3, At, (<i>Equus caballus</i> L.)	d13C=-19.39	1235 ± 23 BP	(715 ± 23 AD)
No.4, Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	d13C=-19.10	1598 ± 23 BP	(352 ± 23 AD)
No. 5, Sığır (<i>Bos Taurus</i> L.)	d13C=-16.06	1224 ± 23 BP	(726 ± 23 AD)
No.6, Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	d13C=-19.46	1061 ± 24BP	(889 ± 24 AD)

BP (Before Present-Günümüzden Önce- AD 1950)

AD (Anno Domini-Milattan Sonra)

Tablo 1. Yenikapı Metro ve Marmaray kazısı hayvan kemik örneklerinin Radyokarbon tarihlendirmesi

Tür	Total İskelet NISP	Kafatası NISP	Toplam Kemik NISP	Total İskelet NISP%	Kafatası NISP%	Toplam Kemik NISP%
At (<i>Equus caballus</i> L.)	5	176	3079	0,05	1,84	32,24
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)		179	1959		1,87	20,52
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)		767	1895		8,03	19,85
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)		103	480		1,08	5,03
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	1	150	357	0,01	1,57	3,74
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)		31	346		0,32	3,62
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)		22	341		0,23	3,57
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)		104	327		1,09	3,42
Katır (<i>Equus mulus</i> L.)		5	165		0,05	1,73
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)		6	100		0,06	1,05
Deve (<i>Camelidae</i> sp.)		4	96		0,04	1,01
Kuş (<i>Aves</i> sp.)		1	95		0,01	0,99
Balık (<i>Pisces</i> (Fish) sp.)		1	64		0,01	0,67
At/Katır (<i>E.caballus</i> L./ <i>E.mulus</i> L.)	1		63	0,01		0,66
Kedi (<i>Felis catus</i> L.)	1	15	40	0,01	0,16	0,42
Yunus (<i>Delphinidae</i> sp.)		7	39		0,07	0,41
Tanımlanamayan Tür			23			0,24
Eşek/Katır (<i>E. asinus</i> L./ <i>E. mulus</i> L.)			17			0,18
Devekuşu (<i>Struthio</i> sp.)			15			0,16
Deniz Kaplumbağası (<i>Cheloniidae</i> sp.)	2		14	0,02		0,15
Ibex (<i>Capra ibex</i> L.)		3	9		0,03	0,09
Manda (<i>Bos bubalis</i> L.)			8			0,08
Ayı (<i>Ursidae</i> sp.)		2	4		0,02	0,04
Ekzotik Hayvanlar			3			0,03
Karaca (<i>Capreolus capreolus</i> L.)			2			0,02
<i>Canidae</i> sp.			2			0,02
Fil (<i>Elephantidae</i> sp.)			2			0,02
Kara Kaplumbağası (<i>Testudinidae</i> sp.)	2		2	0,02		0,02
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)		1	1		0,01	0,01
Primat (<i>Cercopithecidae</i> sp. <i>Macaca</i> sp.?)			1			0,01
Total NISP=9549	12	1577	9549	0,13	16,51	100

Tablo 2. Yenikapı Metro ve Marmaray kazısı hayvan türleri dağılımı

KEMİKLER ÜZERİNDEKİ KASAPLIK İZLER

Tür	Yok	Bıçak izi	Satır izi	Bıçak ve		Testere izi	Darbe izi	Sıyrma izi	Satır ve Testere izi	Traşlama izi
				Satır izi	Satır izi					
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	491	93	1299		12					
Siğır (<i>Bos taurus</i> L.)	708	48	1174		24	5				
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	164	3	308		3					2
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	73	10	262		1					
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	75	11	241							
At (<i>Equus caballus</i> L.)	2799	70	195		11		2	2		
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	24	2	56			14			4	
Deve (<i>Camelidae</i> sp.)	73	2	20		1					
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	320	3	17		1					
Yunus (<i>Delphinidae</i> sp.)	29		10							
Ibex (<i>Capra ibex</i> L.)		1	8							
Katır (<i>Equus mulus</i> L.)	154	3	8							
Balık (Pisces (Fish) sp.)	56	2	6							
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	88	3	4							
Manda (<i>Bos bubalis</i> L.)	4		4							

Tablo 3: Yenikapı Metro ve Marmaray kazısı hayvan türlerinde gözelenen kasaplık izler dağılımı

KEMİKLER ÜZERİNDEKİ KASAPLIK İZLER									
Tür	Yok	Bıçak izi	Satır izi	Bıçak ve Satır izi	Testere izi	Darbe izi	Sıyrma izi	Satır ve Testere izi	Tıraşlama izi
Devekuşu (<i>Struthio</i> sp.)	11		4						
At/Katır (<i>E.caballus</i> L./ <i>E.mulus</i> L.)	58	2	3						
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	356		1						
Karaca (<i>Capreolus capreolus</i> L.)	1		1						
Eşek/Katır (<i>E. asinus</i> L./ <i>E. mulus</i> L.)	17								
Ayı (<i>Ursidae</i> sp.)	4								
Canidae sp.	2								
Ekzotik Hayvanlar	3								
Kedi (<i>Felis catus</i> L.)	40								
Fil (<i>Elephantidae</i> sp.)	2								
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	1								
Primat (<i>Cercopithecidae</i> sp. <i>Macaca</i> sp.?)	1								
Deniz Kaplumbağası (<i>Cheloniidae</i> sp.)	14								
Kara Kaplumbağası (<i>Testudinidae</i> sp.)	2								
Tanımlanamayan Tür	23								
NISP=9549	5593	253	3621	53	19	2	2	4	2
%NISP	58,57	2,65	37,92	0,56	0,2	0,02	0,02	0,04	0,02

Tablo 4: Yenikapı Metro ve Marmaray kazısı hayvan türlerinde gözelenen kasaplık izler dağılımı (devamı)

GELİŞİM DÜZEYİ					
Tür	Belirlenemeyen	Erişkin	Genç&Erişkin	Genç	Yavru
At (<i>Equus caballus</i> L.)	1	2863	80	135	
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)		1614	148	195	2
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	1	1139	200	554	1
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)		309	19	13	
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)		272	22	61	2
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)		249	26	197	8
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)		232	20	94	
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)		199	43	84	1
Katır (<i>Equus mulus</i> L.)		162	1	1	1
Kuş (<i>Aves</i> sp.)		94	1		
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)		84		16	
Deve (<i>Camelidae</i> sp.)		71	7	18	
At/Katır (<i>E.caballus</i> L./ <i>E. mulus</i> L.)		62		1	
Balık (<i>Pisces</i> (Fish) sp.)		60	1	3	
Yunus (<i>Delphinidae</i> sp.)		29	5	5	
Kedi (<i>Felis catus</i> L.)		28	4	8	
Devekuşu (<i>Struthio</i> sp.)		11	1	3	
Eşek/Katır (<i>E. asinus</i> L./ <i>E. mulus</i> L.)		8		9	
Manda (<i>Bos bubalis</i> L.)		8			
Deniz Kaplumbağası (<i>Cheloniidae</i> sp.)	1	7	1	5	
İbex (<i>Capra ibex</i> L.)		6		3	
Ekzotik Hayvanlar		3			
Ayı (<i>Ursidae</i> sp.)		2	1	1	
Karaca (<i>Capreolus capreolus</i> L.)		2			
Kara Kaplumbağası (<i>Testudinidae</i> sp.)		2			
<i>Canidae</i> sp.		1		1	
Fil (<i>Elephantidae</i> sp.)		1		1	
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)		1			
Primat (<i>Cercopithecidae</i> sp.)				1	
<i>Macaca</i> sp.?)					
Tanımlanamayan Tür	23				
NISP=9549	26	7519	580	1409	15
%NISP	0,27	78,74	6,07	14,76	0,16

Tablo 5. Yenikapı kazısında ortaya çıkarılan hayvanların gelişim düzeyleri



Resim 1: Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanı



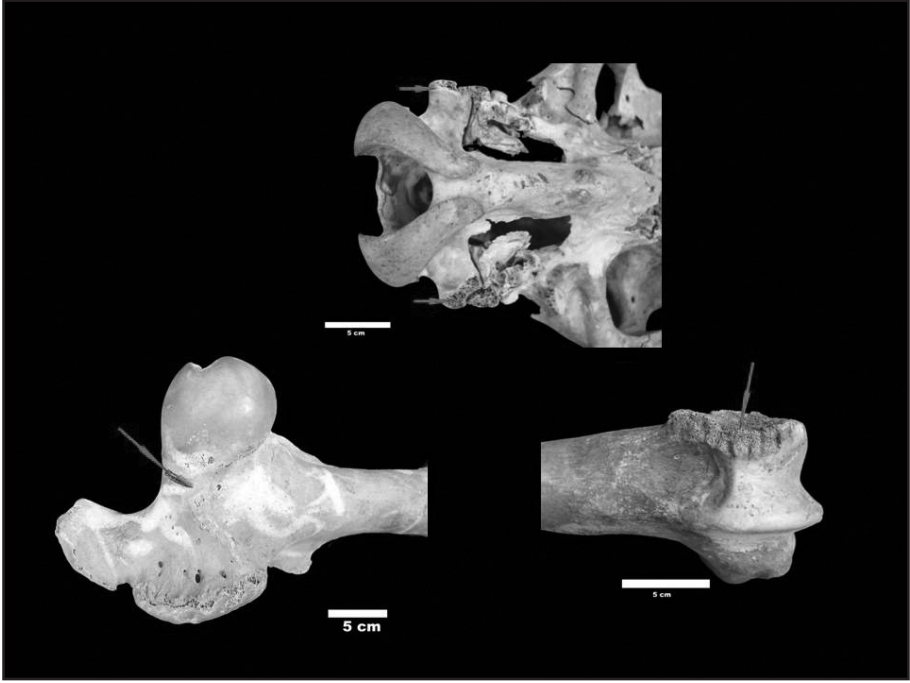
Resim 2: Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanında ortaya çıkarılan Bizans Dönemi bir gemi batığı (Metro-11) (Fotoğraf: Ufuk Kocabaş)



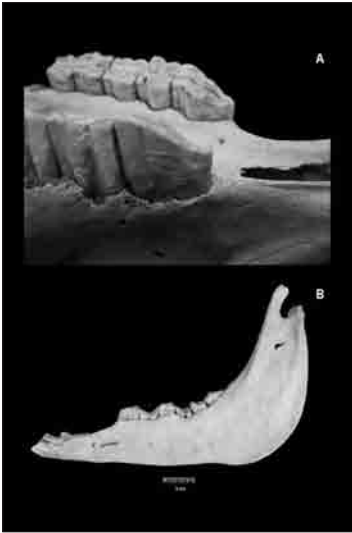
Resim 3: Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanında ortaya çıkarılan *in situ* At (*Equus caballus* L.) iskeleti



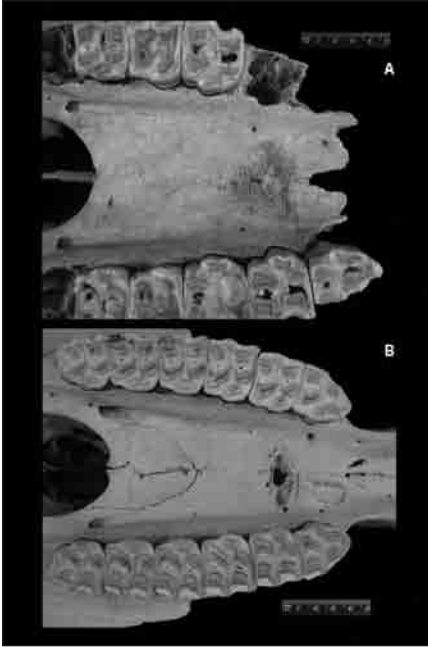
Resim 4: Sığır (*Bos taurus* L.) kafataslarında gözlenen satır izleri ve beyin çıkarma işlemi



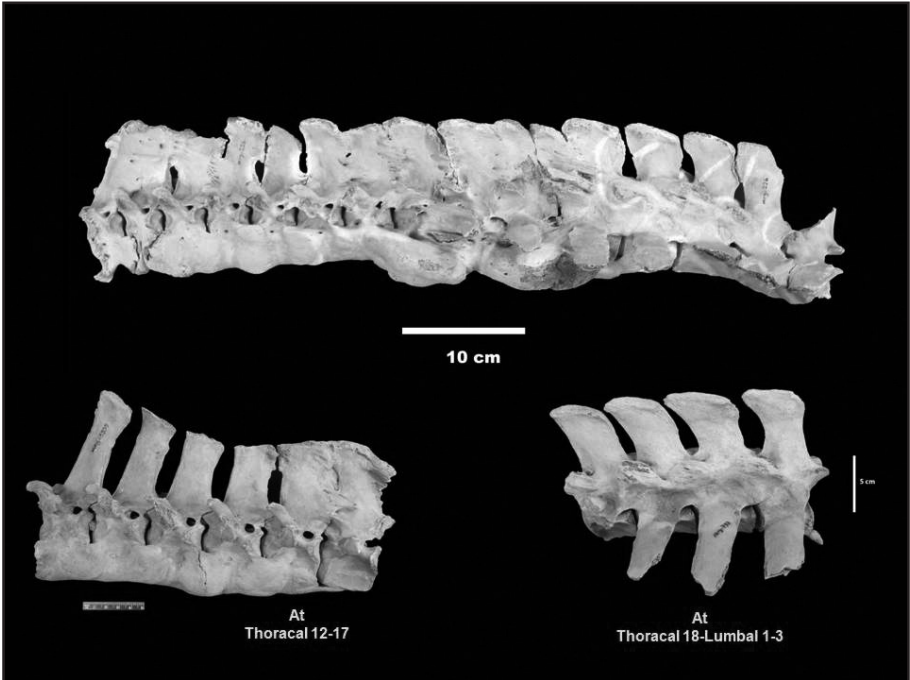
Resim 5: Atlarda (*Equus caballus* L.) gözlenen satır ve carnivor kemirme izleri. Üst: At (*Equus caballus* L.) kafatasının occipital bölgesindeki satır izleri; Alt sol: At (*Equus caballus* L.) uyluk kemiğinde (femur) rastlanan satır izi; Alt sağ: At (*Equus caballus* L.) uyluk kemiğinde (femur) saptanan carnivor kemirme izleri



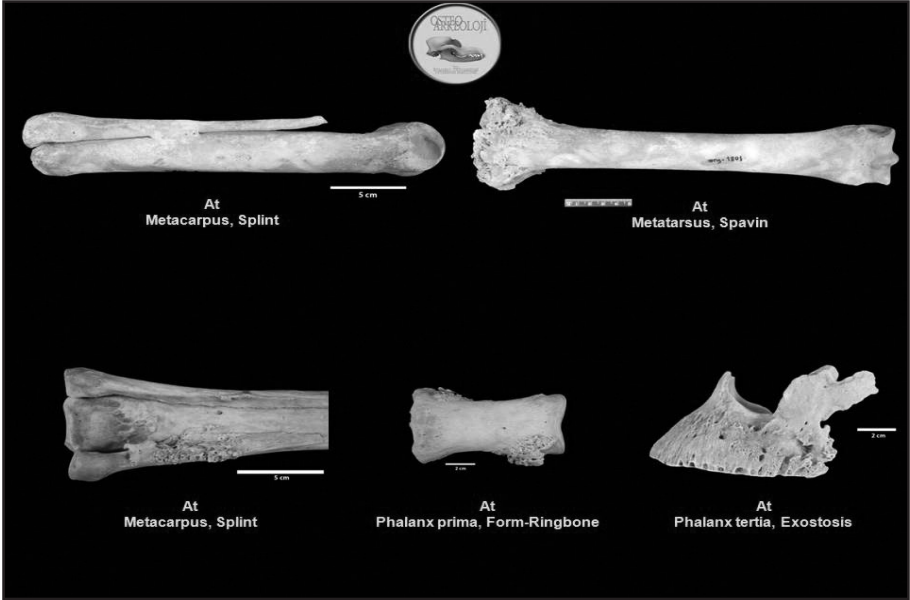
Resim 6: Atlarda (*Equus caballus* L.) gem demiri uygulamasına bağlı olarak üst Pm2 (Premolar 2, Ön azı 2) dişlerin ön cuspisinde aşınma (A), mandibular dişlerdeki diş aşınma bozuklukları (B)



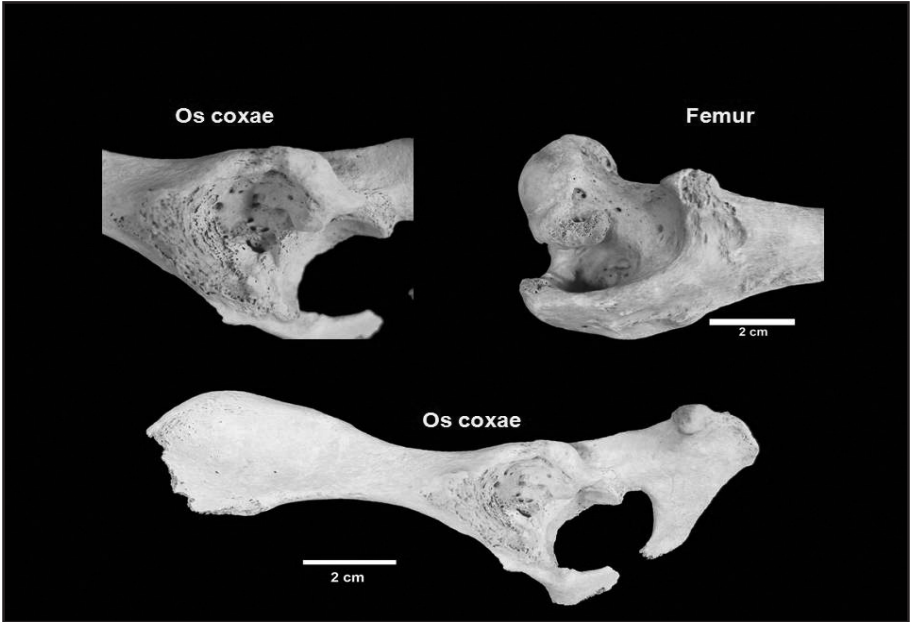
Resim 7: Atlarda (*Equus caballus* L.) gözlenen palatal defektler. A-Yangısal durumda; B-Perfore olmuş



Resim 8: Atların (*Equus caballus* L.) omurgalarında gözlenen spondylosis deformans bulguları



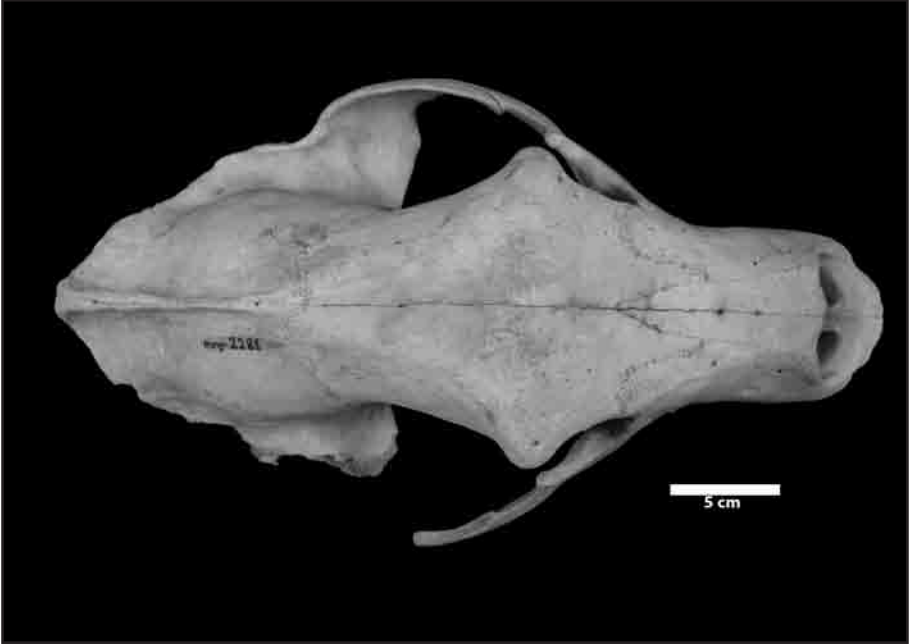
Resim 9: Atların (*Equus caballus* L.) ön ve arka üyelerinde (extremite) gözlenen kemiksel üremeler (exostosisler)



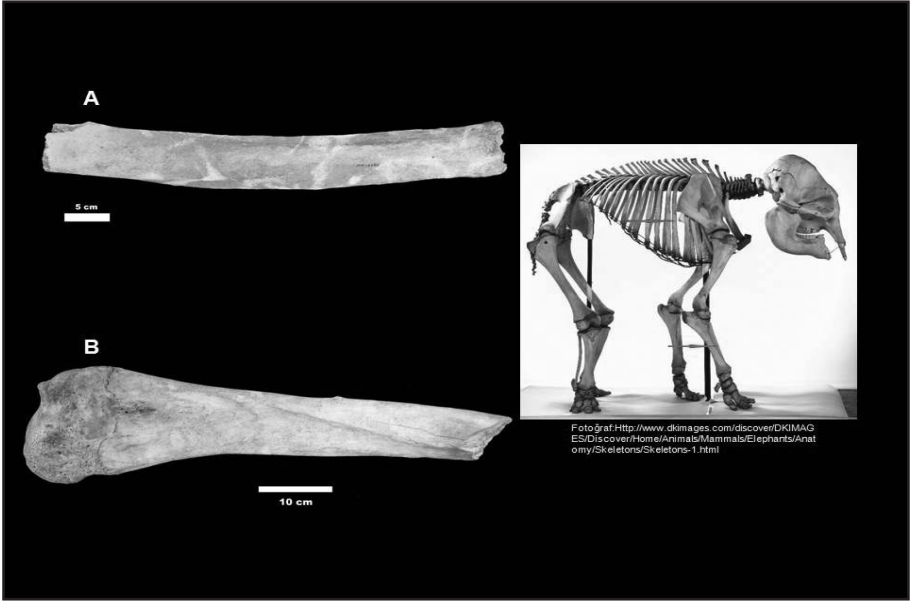
Resim 10: Köpeklerde (*Canis familiaris* L.) gözlenen coxal dysplasia bulguları (Acetabulum ve caput femoris'teki deformasyonlar)



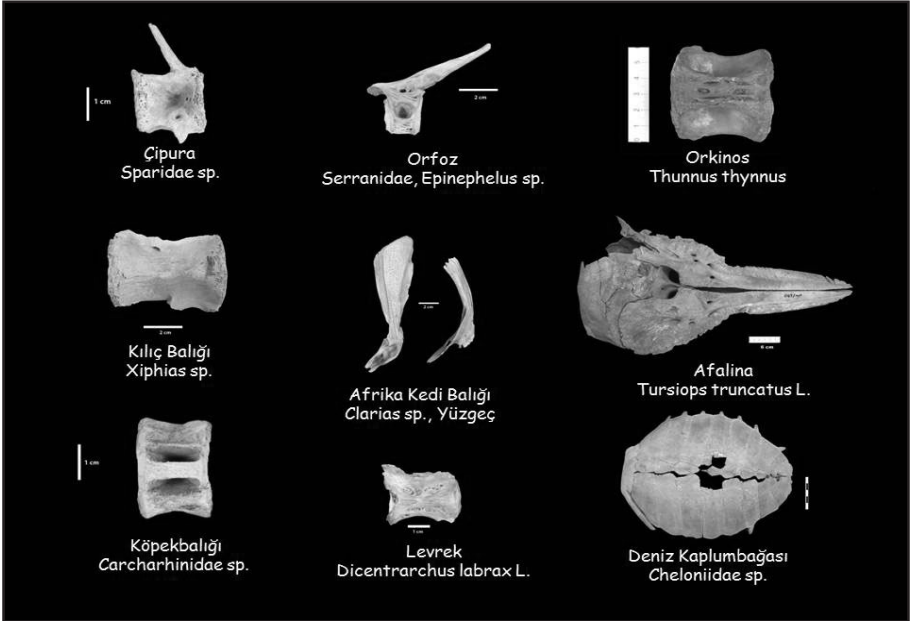
Resim 11: Yenikapı Marmaray kazı alanından çıkarılan in situ deve (*Camelus dromedarius* L.) iskeleti



Resim 12: Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanında ortaya çıkarılan ayı (*Ursidae* sp.) kafatası



Resim 13: Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanında ortaya çıkarılan fil (*Elephantidae sp.*) kemikleri. A-Kaburga (Costa), B-Ön kol kemiği (Radius)



Resim 14: Yenikapı Metro ve Marmaray kazı alanından çıkarılan, balık (*Pisces (Fish) sp.*), yunus (*Delphinidae sp.*) ve deniz kaplumbağası (*Cheloniidae sp.*) kalıntıları

ÇORUM ARKEOLOJİ MÜZESİ'NDE BULUNAN ERKEN TUNÇ ÇAĞI MADEN BULUNTULARININ ZARARSIZ XRF ANALİZİ

Thomas ZIMMERMANN*

Tayfun YILDIRIM

İç Anadolu'nun Erken Tunç Çağında yöresel halkın maden kullanımı ve karışım tekniklerini aydınlatmak amacıyla Bilkent Üniversitesi Arkeoloji Bölümü, Ankara Üniversitesi Protohistoriya Önasya Bölümü, Anadolu Medeniyetleri Müzesi ve Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nin (SANAEM) katılımlarıyla ortak proje olarak yürütülen faaliyetler 2008 yılında da başarılı ve çok verimli bir şekilde devam etmektedir¹. Bu sezonda Resuloğlu Erken Tunç Çağı mezarlığı ve çevresinden müzeye satın alma yoluyla gelen madeni buluntular zararsız taşınabilir XRF (X-Ray Fluorescence) cihazıyla gerçekleştirildi. Net sonuçlar elde etmek için buluntunun patina olmayan yerleri tespit edilerek buluntuya hiç bir fiziksel zarar vermeden objenin kimyasal elementleri açığa çıkarıldı.

İncelenen artifaktlar süs eşyası, âletler ve silâhlardı (Resim: 1-4). Resuloğlu nekropol ve çevresinden gelen, temel element olarak bakır içeren objeleri üç ayrı gruba ayırmak mümkündür: "saf", yani bilinçli karıştırılmamış bakır (Tabela nos. 2.6.7.9), "gerçek" bronz, yani bakır-kalay karışımları (Tabela No. 3.8.10-14), ve son olarak arsenik-bakır karışımları (ya da doğal arsenik, zengin bir bakır cevher) (Tabela No. 1.15-17). Bazı bronz buluntuların yüksek kalay

* Yrd. Doç. Dr. Thomas ZIMMERMANN, Bilkent Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, 06800 Bilkent, Ankara/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Tayfun YILDIRIM, Ankara Üniversitesi, Protohistoriya ve Önasya Arkeoloji Bölümü, 06100 Ankara/TÜRKİYE.

1 Bu proje gerçekleştirmek ve desteklemek için çok değerli meslekdaşlarımıza Dr. Abdullah Zararsız ve Uz. Latif Özen teşekkürü bir borç biliriz; İç Anadolu maden kullanımı ilgili raporlar için bkz. Yıldırım/Zimmermann 2006; Zimmermann/Yıldırım 2007; Zimmermann/Yıldırım 2008.

oranları da yine dikkat çekicidir². Bu eser grubundan, özellikle karıştırılmamış bakırdan yapılan bir hançer (Resim: 1) ilginç bir fenomen olarak kaydedildi, çünkü özellikle böyle silâh ya da kesici olarak kullanılan bir âlete sert ve kullanışlı olması için arsenik ya da kalay gibi maddeler eklemek gerekir. Aynı gözlem “saf” bakırdan bir topuzbaşı için geçerlidir (Resim: 2).

En önemli keşfimiz birkaç süs eşyalarında tespit ettiğimiz maden karışımıydı: İki “saf altın” olduğunu düşündüğümüz küpelerin maddesi bakır izleri içeren, muhtemelen “elektrum” olarak bilinen doğal altın-gümüş karışımıydı (Resim: 3; Tabela No. 18-19). Tamamen sıradışı bir karışım Resuloğlu’dan gelen iki küpede de tespit edildi (Resim: 4; Tabela No. 4-5): Altın ve gümüşten ayrı olarak yüksek miktarda bakır vardı. Bu miktar oldukça yüksek olduğu için tesadüfî bir hatalı karışım (kirletilmiş pota gibi) ya da doğal bir katışıklığın olması ihtimali düşüktür. Eski Yakındoğu dünyasında böyle “egzotik” bir karışım için şimdiye kadar sadece iki yer belirtmek mümkündür: Uruk’tan gelen bir ok ucu gümüş-bakır karışımına (75% gümüş) sahiptir³. Bununla birlikte, çok sayıda Cu-Ag objeleri iyi tanımış, M.Ö.3.000’e tarihlenen Arslantepe’deki “kral” taş sandukadan gelmektedir⁴. Böyle bir karışımda herhangi bir teknik avantaja rastlamak mümkün değildir, en büyük ihtimalle objenin rengini değiştirmek için bir deneme yapılmış olabilir diye düşünülebilir. Bu karışıma sahip olan Resuloğlu buluntuları daha geç bir döneme, yani M.Ö. geç 3. binyıla aittir. Sonuç olarak, şu anda Resuloğlu’nun Cu-Ag süs eşyalarının tesadüfî bir dökme gelişimi olduğu ya da Güneydoğu’dan gelen bir geleneğin izi olduğunu bu aşamada söylemek mümkün değildir. Bu ilginç konuyu daha çok aydınlatmak için analizlerin devam etmesi gerekmektedir.

2 Zimmermann/Yıldırım 2008, s. 89-91.

3 Pernicka 1995, s. 55.

4 Frangipane 2001; Hauptmann/Palmieri 2000, s. 77-79.

KAYNAKÇA

FRANGIPANE 2001

Frangipane, M., "The Transition Between Two Opposing Forms of Power at Aslantepe (Malatya) at the Beginning of the 3rd Millennium B.C." *TÜBA-AR 4*, 2001, 1-24.

HAUPTMANN/Palmieri 2000

Hauptmann, A. ve A. Palmieri, "Metal Production in the Eastern Mediterranean at the transition of the 4th/3rd millennium: Case Studies from Arslantepe", in Ü. Yalçın (ed.), *Anatolian Metal I. Der Anschnitt Beiheft 13* (Bochum 2000) 75-82.

PERNICKA 1995

Pernicka, E., "Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit" *Jahrbuch des Römisch Germanischen Zentralmuseums Mainz* 37, 1995, 21-129.

YILDIRIM/ZIMMERMANN 2006

Yıldırım, T. ve T. Zimmermann, "News from the Hatti Heartland – The Early Bronze Age Necropoleis of Kalınkaya, Resuloğlu, and Anatolian Metalworking Advances in the late 3rd Millennium BC" *Antiquity Project Gallery* Vol. 80 Nr. 309, 2006.

ZIMMERMANN/YILDIRIM 2007

Zimmermann, T. ve T. Yıldırım, "Land of Plenty? – New Archaeometrical Insights into Central Anatolian Early Bronze Age Metal Consumption in Funeral Contexts" *Antiquity Project Gallery* Vol. 81 Nr. 314, 2007.

ZIMMERMANN/YILDIRIM 2008

Zimmermann, T. ve T. Yıldırım, "Three Best to Have in Plenty – Rethinking Central Anatolian Early Bronze Age Alloying Traditions", in Ü. Yalçın/ H. Özbal/ A. G. Paşamehmetoğlu (ed.), *Ancient Mining in Turkey and the Eastern Mediterranean* (Ankara 2008) 87-97.



Resim 1: Resuloğlu bakır hancer



Resim 2: Resuloğlu bakır topuzbaşı



Resim 3: Resuloğlu elektrom küpeler



Resim 4: Resuloğlu Cu-Ag-Au küpelerden birisi

Tabela 1: XRF analiz sonuçları

Anlz. No.	Env.No.	Eser	Bulutnu Yeri	Cu	Ag	Pb	Fe	As	Sn	Sb	Au
1	4-222-2007	Topuzbaşı iğne	Alaca-Gazipaşa	98	-	-	-	2	-	-	-
2	4-215-2007	Çift topuzbaşı iğne	Alaca-Gazipaşa	99,94	-	-	-	-	-	-	-
3	4-224-2007	İğne	Alaca-Gazipaşa	89	-	5,78	-	-	4,08	-	-
4	18-1-2007	Küpe	Resuloğlu	25	50	-	-	-	-	-	24
5	8-27-2005	Küpe	Resuloğlu	11,1	87,4	-	-	-	-	-	0,92
6	5-6-2004	Hançer	Resuloğlu	99,8	-	-	-	1z	-	-	-
7	9-17-2006	Topuzbaşı	Resuloğlu	99,9	-	-	-	-	-	-	-
8		Balta	Alaca-Gazipaşa	85	-	-	-	-	15	-	-
9		İnce maden parçası	Alaca-Gazipaşa	99,8	-	-	-	-	-	-	-
10	9-26-2006	Fincan	Resuloğlu	96	-	1,1	-	-	3,5	-	-
11	Etüdlük-2008-1A M217	Halhal	Resuloğlu	91	-	-	-	-	8,5	-	-
12	Etüdlük 2008-1B M217	Halhal	Resuloğlu	91	-	-	-	-	7,2	-	-
13	Ro 08/5	Fincan	Resuloğlu	90	-	-	-	-	9	-	-
14	18-26-2007	İğne	Resuloğlu	88,4	-	2,4	-	-	9,6	-	-
15	Ro.Etu.08/16	Balta parçası	Resuloğlu	98,2	-	-	-	1,8	-	-	-
16	Ro 08/4	Torq (boyunluk)	Resuloğlu	98,5	-	-	-	1,5	-	-	-
17	Ro 08/1	İğne	Resuloğlu	98,5	-	-	-	1,5	-	-	-
18	Ro 08/10	Küpe	Resuloğlu	0,6	12,6	-	0,4	-	-	-	85,4
19	Ro 08/11	Küpe	Resuloğlu	2	12	-	-	-	-	-	86

TRABZON KIZLAR MANASTIRI İNSAN İSKELETLERİNİN ANTROPOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayhan YİĞİT*

Nilgün YILMAZER SALİHOĞLU

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU

Z. Füsun YAŞAR

Burcu KESİKCİLER

Ayla SEVİM EROL

GİRİŞ

Farklı dönem ve farklı coğrafi alanlarda yaşamış çeşitli toplumlar hakkındaki bazı bilgilere, onların kalıntıları olan iskeletlerin incelenmesiyle ulaşılabilmektedir. İskelet kalıntılarının incelenmesiyle; insanlık tarihinin başlangıcından itibaren kronolojik olarak çeşitli dönemlerde yaşamış toplumların nüfus dağılımları, genel morfolojik yapıları, ortalama boy uzunlukları, bazı hastalıkların kemiklerde bıraktığı izlerden yararlanarak genel sağlık durumları, beslenme biçimleri, yaşam tarzları, kültürel alışkanlıkları, non-metrik karakterlerin belirlenmesiyle akrabalık ilişkileri gibi pek çok bilgiye ulaşmak mümkündür. Bu tür çalışmalarda elde edilen sonuçlarla toplumlararası benzerlikler ve farklılıklar, geçmişten günümüze gerek morfolojik yapı gerekse hastalıkların seyri gibi birçok konuda değişim ve gelişim gözler önüne serilebilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda. Trabzon İli içerisinde yer alan Kızlar Manastırı'nda yapılmış olan arkeolojik

* Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT ve Yrd. Doç. Dr. Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, 58140 Sivas/TÜRKİYE.
Nilgün YILMAZER SALİHOĞLU, Trabzon Arkeoloji Müzesi Müdürü, Trabzon/TÜRKİYE.
Dr. Dt. Z. Füsun YAŞAR, Adli Tıp Kurumu Ankara Grup Başkanlığı, Ankara/TÜRKİYE.
Burcu KESİKCİLER, Ankara Üniversitesi Dil-Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü, Ankara/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Burdur/TÜRKİYE.

kazı çalışmalarından elde edilen insan iskeletlerinin antropolojik açıdan değerlendirilmesi bu çalışmanın konusunu oluşturmıştır.

Trabzon İli adını eski Grekçe masa ya da trapez / yamuk biçimi karşılığı olarak “trapezos” kelimesinden almış olduğu anlaşılmaktadır. Şehre bu ismin en eski yerleşim kalıntılarının Tabakhane ve Zağnos dereleri arasında kalan ve düzgün olmayan yüksek bir masa formundaki alan üzerinde tespit edilmiş olması nedeniyle verilmiş olabileceği belirtilmektedir. Trabzon adına Trapezos olarak ilk kez, M.Ö. 4. yüzyılda geçen olayların anlatıldığı Yunanlı komutan Ksenophon tarafından kaleme alınan, “Anabasis” adlı antik kaynakta rastlanmaktadır ([http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar Manastırı](http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar-Manastiri)).

Trabzon Kızlar Manastırı konumu nedeniyle Rumcada “‘Tanrı’nın Örttüğü Yer” anlamına gelen “Theoskepatsu” adıyla da geçer (<http://www.uyurgezer.net/trabzon-kizlar-manastiri>). Boztepe eteklerinde, şehre hâkim eğimli ve kayalık bir terasta yüksek bir kuşatma duvarı ile çevrilidir. Manastır III. Aleksios zamanında 1349 – 1390 yıllarında kurulmuş; ilâve binalarla son şeklini 19. yüzyılda almıştır. Manastır 1916’da Rusların Trabzon’u bombalaması sırasında oldukça fazla zarar görmüştür. 1923’te çıkarılan tehcir ile şehirdeki manastırlarla beraber Kızlar Manastırı da terk edilmiştir ([http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar Manastırı](http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar-Manastiri)).

Manastırın kurulmasının ana nedeni ise burada bulunan kaya kilisesidir. Ana kaya kilisesi manastırın içinde 14. yüzyıla tarihlendirilen en eski birimdir. Bunun hemen yanında yönetim binası; yemekhane ve misafirhaneler, öğrenci odaları olarak adlandırılabilir birimler ve 1800’lü yıllarda metropolit Agios Constantios adına yapılmış küçük kilise ve bugün defineciler tarafından parçalanmış olan mezar yapısı görülmektedir. Çan kulesi ve su kuyusu da manastıra ait birimler arasında yer almaktadır ([http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar Manastırı](http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar-Manastiri)).

Trabzon Belediyesi’ne 1980 yılında devredilmiş olan bu yapının Çağdaş Sanatlar Müzesi hâline getirilmesi amacıyla başlatılan çalışmalar, bu alanda arkeolojik bir kazıyı zorunlu hâle getirmiş, bu amaçla 7.11.2006’da Trabzon

Müze Müdürü Nilgün Yılmazlı Salihoğlu başkanlığında bir ekip tarafından Manastır'da kurtarma kazısına başlanmıştır. Çalışmalar öncelikle şehrin metropoliti Constantios'un mezarı ve çevresinde yapılmıştır (<http://www.cografyam.net>). Bu alanda saptanan mezarlık alanı 14.-19. yüzyıllarda kullanılmış olup mezar yapıları basit toprak mezar türündedir. İskeletlerin bir kısmı doğu - batı istikametinde gömülmüştür. Mezarlık alanı defineciler tarafından tahrip edildiği için, iskeletler genelde karışmış ve bazıları zarar görmüş bir şekilde bulunmuştur.

MATERYAL – METOT

Trabzon Kızlar Manastırı'ndan ele geçirilen insan iskeletlerinin karışmış ve parçalı bir biçimde olması, birey tespitinde çeşitli zorluklara yol açmıştır. Bireylere ait iskelet kalıntılarının bir bütün hâlinde bulunamaması nedeniyle kesin birey ayırımı yapılamaması, her bir kemiğin tek tek incelenerek birey sayısının belirlenmesini gerektirmiştir. Çalışmalar öncelikle iskelet kalıntılarının temizlik ve onarım işlemleri ile başlamış, ardından birey saptamasına gidilmiş, mevcut bireylerde cinsiyet tayini ve yaş tahmini yapılmıştır. Birey ayrımları yapılırken erişkinlerde kafatası ve femur sayıları, çocuklarda mandibula, kafatası ve femur sayıları, bebeklerde mandibula ve vücut kemikleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bireylerde cinsiyet belirlenirken kemiklerin genel morfolojik yapılarına, özellikle kafatası ve pelvisteki cinsiyet kriterlerine bakılmış, yaşlandırmada ise, bebek ve çocuklarda dişlerin sürme zamanına göre geliştirilen dental yaşlandırma metodu, uzun kemik uzunlukları, genç erişkinlerde epifizlerin kaynaşma yaşları, daimi dişlerin köklerinin kapanması, erişkin bireylerde ise sutural yaşlandırma ve dental aşınma dikkate alınmıştır (WEA, 1980: Ubelaker, 1978: Brothwell, 1981: Olivier, 1969: White, 1991: Hillson, 1990).

Morfolojik değerlendirmede kullanılan biyometrik ölçülerin alınması ve bunlardan hesaplanan endis değerlerinin sınıflandırılmasında, Ubelaker (1978), Olivier (1969) ve Martin-Saller'dan (1957-1959) yararlanılmıştır. Bireylerde boy uzunluğunun hesaplamasında Pearson (1899), Trotter-

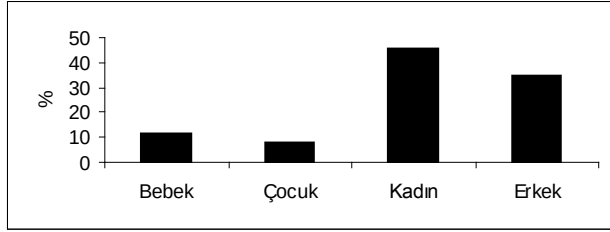
Gleser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regrasyon formülleri kullanılmıştır. Paleopatolojik bulguların saptanmasında da, Ortner ve Putschar'ın (1985), Brothwell'in (1981) çalışmalarından yararlanılmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

1. İskeletlerin Yaş ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı

Kızlar Manastırı insanlarına ait iskeletlerinin genel paleodemografik dağılımları yapıldığında; toplam 61 bireyin % 11,48'inin bebek (n: 7), % 8,2'sinin çocuk (n: 5), % 45,9'unun kadın (n: 28) ve % 34,43'ünün erkek (n: 21) olduğu belirlenmiştir (Tablo: 1, Grafik: 1). Antik Dönem toplumlarında genellikle bebek ve çocuk nüfusunun erişkin nüfusuna yakın veya daha yüksek bir değerde olduğu bilindiği hâlde. Kızlar Manastırı'nda demografik dağılım farklılık göstermektedir.

Cinsiyet	N	%
Bebek	7	11,48
Çocuk	5	8,2
Kadın	28	45,9
Erkek	21	34,43
TOPLAM	61	100



N: Birey sayısı

Tablo: 1 ve Grafik 1: Trabzon Kızlar Manastırı bireylerinin paleodemografik dağılımı

Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait toplam 36 alt çeneden 30'unda (% 83,33) yaş belirlenmiştir. Buna göre, bireylerin % 43,33'ü genç erişkin, % 40'ı orta erişkin ve % 16,67'si ileri erişkin yaş gruplarında yer almaktadır. Kızlar Manastırı erişkinlerinin cinsiyetlere göre yaş dağılımları ise Tablo: 2'de gösterilmektedir. Buna göre kadınların özellikle genç erişkin (% 75), erkeklerin orta erişkin (% 66,67) ve cinsiyeti saptanamayan bireylerin ise ileri erişkin (% 66,67) yaş gruplarında yoğunlaştığı dikkati çekmektedir. İncelenen toplumda bebek ve çocukların tümünde yaş belirlenmiş, sonuçlar Tablo: 3'te gösterilmiştir.

Yaş Grupları	Kadın	%	Erkek	%	Cins. Bilinm.	%	TOPLAM	%
Genç Erişkin (18 - 24,9)	9	75	3	20	1	33,33	13	43,33
Orta Erişkin (25 - 44,9)	2	16,67	10	66,67	-	-	12	40
İleri Erişkin (45+)	1	8,33	2	13,33	2	66,67	5	16,67
TOPLAM	12	40	15	50	3	10	30	100

Tablo 2: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımı

7 Bebek (%11,48)	5 Çocuk (% 8,2)
1 Birey: 8 aylık (fetus)	1 Birey: 4 -5 yaş
1 Birey: 9 aylık (fetus)	1 Birey: 5 - 6 yaş
2 Birey: 9 ½ - 10 aylık (yeni doğum)	1 Birey: 7 yaş ± 24 ay
1 Birey: 6 aylık (doğum sonrası)	1 Birey: 9 yaş ± 24 ay
1 Birey: 18 ay± 6ay (doğum sonrası)	1 Birey: 12 yaş ± 30 ay
1 Birey: 2 yaş ±8ay (doğum sonrası)	

Tablo 3: Kızlar Manastırı bebek ve çocuklarının yaş gruplarına göre dağılımları

Kızlar Manastırı iskeletlerinin % 19,67'sinin bebek ve çocuk (n: 12), % 80,3'ünün ise erişkin bireylere (n: 49) ait olduğu saptanmıştır. Geçmiş dönemlerde yaşamış toplumlara ait iskelet kalıntıları incelendiğinde, genel olarak erişkin birey sayısı ile bebek ve çocuk birey sayıları birbirine yakın bulunmaktadır. Bebek ve çocuk ölümleri bir toplumun sağlık durumunu en iyi yansıtan kriterlerden biridir. Antik Dönem toplumlarında; yetersiz beslenme ve bakım, kötü ortam koşulları, salgın hastalıklar yüksek sayıda bebek-çocuk ölümlerine neden olabilmekte ve toplumun demografik dağılımında erişkinler ile bebek ve çocukların sayısının birbirlerine yakın olması sonucunu doğurmaktadır. Ancak bu çalışmada incelenen iskeletlerde bebek ve çocuk sayılarının az olması, Antik Dönem insanların genel

demografik yapısını yansıtmayan bir sonuç vermiştir. Bunun nedenleri ise kesin olmamakla birlikte; manastır çevresine gömülen kişilerin genelde erişkinler olabileceği, muhtemelen mezarlığın tamamının kazılamadığı veya bebek ve çocuk iskeletlerinin çıkarılırken tahrip edilmiş olabileceğidir.

2. Morfolojik Yapı

Kızlar Manastırı bireylerinin morfolojik yapılarının belirlenmesi amacıyla, öncelikle tam veya tama yakın olan kafa iskeletlerinden biyometrik ölçüler alınmış, daha sonra bu ölçüler yardımıyla çeşitli endis değerleri hesaplanmıştır (Tablo: 4). Cranial endis değeri (85,81) bu toplumda hyperbrachycranial yani çok kısa bir kafa yapısının (Resim: 1) baskın olduğunu göstermektedir (n: 11). Erkeklerde saptanan ortalama cranial endis değeri (82,11) (n: 5) brachycranial (kısa kafa yapısını) iken, kadınlarda saptanan ortalama cranial endis değeri (88,89) (n: 6) hyperbrachycranial (çok kısa kafa yapısını) şeklindedir. Bu farklılıklar diğer endis değerlerinde de kendini göstermektedir (Tablo: 5).

Kadın + Erkek				
Kafatası endisleri	N	Ort.	SS	Grup
Cranial Endis	11	85,81	7,7	Hyperbrachycranial (Çok kısa kafa)
Cranial Yük.-Gen. Endisi	13	90,44	6,45	Tapeinocrane (Az yüksek, alçak kafa)
Cranial Yük.-Uz. Endisi	13	78,47	6,12	Hypsicrane (Yüksek kafa)
Üst Yüz Endisi	3	55,88	1,77	Leptene (Dar / yüksek yüz)
Frontoparietal endis	12	70,2	5	Eurymetopia (Geniş alın)
Trans. Frontal Endis	12	88,74	2,6	Divergent (Uzaklaşma)
Orbital Endis	6	97,43	5,97	Hypsiconch (Yüksek göz çukuru)
Nasal Endis	7	48,5	5,4	Mesorhine (Orta genişlikte burun)
Palatal Endis	4	96,5	12,56	Brachystaphyline (geniş damak)

Tablo 4: Kızlar Manastırı bireylerinde kafatası endisleri ve sınıflandırılması

	Kadın				Erkek			
Kafatası endisleri	N	Ort.	SS	Grup	N	Ort.	SS	Grup
Cranial Endis	6	88,89	7,36	Hyperbrachycranial	5	82,11	7,02	Brachycranial
Cranial Yük.-Gen. Endisi	6	87,35	6,75	Tapeinocrane	7	93,09	5,24	Metriocrane (orta)
Cranial Yük.-Uz. Endisi	8	79,14	6,9	Hypsicrane	5	77,4	5,15	Hypsicrane
Üst Yüz Endisi	-	-	-	-	3	55,88	1,77	Leptene
Frontoparietal endis	4	71,27	6,8	Eurymetopia	8	69,67	4,33	Eurymetopia
Trans. Alın Endisi	5	88,17	1,9	Divergent	7	89,14	3,1	Divergent
Orbital Endis	2	98,08	0,8	Hypsiconch	4	97,11	7,66	Hypsiconch
Nasal Endis	2	46,65	5,84	Leptorhine (Dar)	5	49,27	5,71	Mesorhine
Palatal Endis	-	-	-	-	4	96,5	12,56	Brachystaphyline

Tablo 5: Kızlar Manastırı bireylerinin kafa iskeleti endislerinin cinsiyetlere göre dağılımı

Kafa endislerinin bireylere göre dağılımına bakıldığında ise, altı kadının ikisinin ultrabrachycranial (% 33,33), ikisinin hyperbrachycranial (% 33,33) ve ikisinin brachycranial (% 33,33) olmak üzere hemen hepsinin kısa kafa yapısına sahip olduğu anlaşılmıştır. Beş erkekten biri dolichocranial (uzun kafa) (% 20) (Resim: 2), ikisi hyperbrachycranial (% 40) ve ikisi brachycranial (% 40) kafa morfolojisine sahiptir. Genel olarak bakıldığında kadın ve erkeklerin, bir birey hariç, diğerlerinin kısa ve çok kısa kafa morfolojisine sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Tablo: 6). Özellikle KM 06-KT 10 numaralı kadının kafa morfolojisi ultrabrachycranial, bir erkeğin kafa morfolojisi dolichocranial bulundu (Resim: 2). Dikkati çeken önemli diğer morfolojik özellikler ise, bütün bireylerde kaş kemerlerinin belirgin şekilde çıkıntılı ve iri olması, fronto-nasal açılarının da dike yakın bir görünüm sergilemesidir. Hâlen araştırmaları devam eden bu özellikler, nedenleriyle birlikte detaylı olarak başka bir makalede verilecektir.

	KADIN			ERKEK	
KM 06-KT 03	88,75	Hyperbrachycranial	KM 06-KT 01	70,71	Dolichocranial
KM 06-KT 04	92,35	Ultrabrachycranial	KM 06-KT 02	88,88	Hyperbrachycranial
KM 06-KT 07	82,5	Brachycranial	KM 06-KT 06	84,61	Brachycranial
KM 06-KT 09	89,09	Hyperbrachycranial	KM 06-KT 08	80,66	Brachycranial
KM 06-KT 10	100,7	Ultrabrachycranial	KM 06-KT 12	85,71	Hyperbrachycranial
KM 06-KT 11	80	Brachycranial			

Tablo 6: Kızlar Manastırı bireylerinin kafa morfolojisi

Boy Uzunluğu

İskeletlerin uzun kemiklerinden uyluk kemiği olarak bilinen femurların çoğunlukta olması, bireylerin boylarının bu kemikten hesaplanmasını sağlamıştır (Pearson, 1899: Trotter-Gleser, 1952: Sağır, 2000). Her üç regrasyon formülünden hesaplanan ortalama boy uzunluğundan yapılan değerlendirmelere göre, incelenen manastır insanların boylarının ortalama 158,31 cm. uzunluğunda olduğu, cinsiyetlere göre bakıldığında ise kadınlarda 150,49 (n: 1) cm. iken erkeklerde 166,13 cm.lik bir boy uzunluğu olduğu tespit edilmiştir (Tablo: 7).

	Kadın	Erkek	Genel
Pearson (1899)	149,08	163,82	156,45
Trotter-Gleser (1952)	150,92	167,35	159,135
Sağır (2000)	152,89	167,22	160,055
Genel	150,49	166,13	158,31

Tablo 7: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde ortalama boy uzunluğu

3. Paleopatolojik Değerlendirme

a) Diş ve Çene Patolojileri

Ayrı bir çalışma olarak ele alınan manastır insanları diş ve çene patolojilere göre; % 16,87'sinde diş çürüğü, % 34,23'ünde *hypoplasia*, % 62,10 diştışı, % 0,61 apse, % 12,2'sinde ölüm öncesi (antemortem) diş kaybı ve % 70,37'inde alveol kaybı tespit edilmiştir. Diş aşınmalarının oldukça yüksek olduğu ancak

aşınma derecelerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Dişlerin büyük bir kısmında aşınmanın az ve orta düzeyde olması, bu insanların diyetlerinde, aşınmaya neden olabilecek sert ve iri taneli maddelerin olmadığını düşündürmektedir. Genel olarak bakıldığında, manastır insanlarına ait incelenen çene ve dişler çoğunlukla genç ve orta erişkin bireylere ait olduğu anlaşılmaktadır. Erişkilerinde diş çürüğü yüzdesinin (%16,87) yüksek oluşu; beslenme sisteminin tarıma bağlı ve karbonhidrat ağırlıklı olduğunu düşündürmektedir. Halbuki Trabzon yöresi ekonomisi tarihsel açıdan incelendiğinde tarımın egemen olduğu bildirilmekle birlikte, bölgede fındık, çay, mısır ve fasulye üretiminin de azımsanmayacak derecede olduğu ve deniz ürünlerinin de önemli ölçüde tüketildiği bilinmektedir. Bu durum, diş çürüğünün oluşumunda özellikle, her iki cinsiyetin dişlerinde saptanan ve büyük olasılıkla yetersiz beslenme nedeniyle olduğu tahmin edilen *hypoplasianın* etkili olduğunu düşündürmektedir. İncelenen toplumda hem dıştaşı görülme oranı, hem de alveol kaybının yüksek değerde olması, bu toplumda ağız bakımının iyi olmadığını da düşündürmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarının, Eski Anadolu toplumları arasındaki diğer tarım toplumları ile bir benzerlik içerisinde olduğu da bir gerçektir (Gözlük Kırmızıoğlu ve diğ.,2009 (baskıda)).

b) Kafatası ve Vücut Patolojileri

Paleopatolojik açıdan incelenen manastır iskeletlerinde geçmiş toplumlarda olduğu gibi kemiğe yansımış bazı lezyonlar tespit edilmiştir. Bunlardan biri de bir travma izidir. Mekânîk faktörler tarafından oluşturulan lokal veya genel doku yıkımı şeklinde tanımlanabilecek travma; insan iskeletleri üzerinde tespit edildiğinde, ait olduğu toplumdaki bireylerin yaşam biçimleri, maddî kültürleri, ekonomileri (avcı-toplayıcı gibi), yaşadıkları çevreleri, meslekleri, grup içi şiddet ve sağlık durumları, yaraları ve bu yaraların tedavi süreçlerini yansıtabilecek türden ipuçları verebilmektedir. Bu çalışmada incelenen iskeletlerden KM 06-KT 22 numaralı erkeğin kafa iskeletinde sol parietalinin lambdaya yakın bölgesinde darbeye dayalı olduğu düşünülen bir travma çukuru ile yatay çatlak saptanmıştır (Resim: 3).

Patolojik açıdan incelenen femurların birkaçının boyun kısımlarında porotik yapıya (Resim: 4) rastlanırken, birkaç femur ve tibia gövde parçalarında periostitis (Resim: 5) saptanmıştır. Ayrıca cinsiyeti belirlenemeyen bir bireyde 2. ve 3. cervical omurlarda kaynaşma gözlenmiştir (Resim: 6). Bu bulgular bazı bireylerde anemiye neden olabilecek rahatsızlıkların, bazılarında da fizyolojik strese bağlı bozukların olabileceğini açıklar niteliktedir.

İncelenen kafa kemiklerinde, özellikle iki temporalde yer alan dış kulak işitme yolu açıklığının normalden biraz daha büyük olduğu fark edilmiştir (Resim: 7). Konunun kulak burun boğaz uzmanları ve anatomistlerle yapılan değerlendirilmesi sonucunda; bu durumun, patolojik oluşumdan kaynaklanmadığı, bir varyasyon olabileceği kanısına varılmıştır.

Belirlenen kemik lezyonlarından en önemlisi, muhtemelen ateşli silâh kaynaklı olduğu düşünülen bir deliktir. Bu delik, farklı alanlardan meslektaşlarla birlikte değerlendirildiğinde saçma deliği olabileceğine ilişkin hipotezler ileri sürülmüştür. Kızlar Manastırı'ndan çıkan KM 06-KT 06 numaralı erkek bir bireye ait kafatasında frontalin sağ tarafında kaş kemerlerinin 21,32 mm. gerisinde, sağ *linea temporalis*in başlangıç noktasında düzgün bir delik şeklinde görülen bu deliğin (Resim: 8) büyük bir olasılıkla yaşadığı dönemde kullanılmış olan bir ateşli silâhla yapıldığı düşünülebilir. Ateşli silâhlardan çıkan mermi çekirdeği vücuda isabet ettiğinde büyük bir sıklıkla tek bir giriş deliği oluşturmaktadır (<http://www.ctf.edu.tr>). Bu türden oluşan deliğin kenarlarında genellikle düzgün bir kemik defekti oluşmaktadır. Çalışılan materyalde tespit edilmiş olan deliğin giriş deliği olması muhtemeldir. Deliğin karşısında yer alan kemik parçasının kayıp olması, saçmanın çıkışına bağlı olarak parçalanmasına bağlanabileceği gibi kemiklerin çıkarılması esnasında da zarar görmüş olabileceği göz ardı edilmemelidir. Ateşli silâh yaralanmalarında saçmanın veya kurşunun çıkış deliğinde genellikle cilt ile beraber dokularının dışarıya doğru yırtıldığı bir lezyon şeklinde olacağı için büyüklüğü genellikle giriş deliğinden fazladır. Ayrıca girerken daha düzgün yuvarlak bir delik oluşturmakla birlikte, çıkışta daha düzensiz bir yapı oluşturabilmektedir. Manastır iskeletlerindeki KM

06-KT 06 kafatasındaki olayda muhtemelen ateşli silâh materyalinin çıkış esnasında karşı tarafta büyük bir tahribat yaratacağı düşünüldüğünde, karşı bölgenin parçalanması olasılığı mantıklı görülmektedir (Patolik olguların değerlendirilmesinde bize yardımcı olan Anatomist Prof. Dr. İbrahim Tekdemir ve ekibine teşekkür ederiz).

4. Manastır İskeletlerinde Saptanan Ölçülemeyen (Non-metrik) Özellikler

A-Kafa İskeleti

Non-metrik karakterler, herhangi bir ölçü âletiyle ölçülemeyen, gözlem yaparak incelenen oluşumlardır. Topluluklar arasındaki biyolojik ilişkiyi kurmada yararlanılabilecek bu özellikler, Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait kafataslarında (Tablo: 8) ve vücut kemiklerinde de belirlenmiştir. Buna göre; dört kafatasında parietal foramen, üç kafatasında supraorbital foramen ve sekiz kafatasının hem sağ hem de solunda supraorbital notch gözlenmiştir, 4 bireyde lambda da (Resim: 9), 1 bireyde de bregmada wormian kemik oluşumu mevcuttur. 3 bireyin kafatasında ise metopik sütür (Resim: 10) belirlenmiştir.

Kafatası	Parietal Foramen		Supraorbital Foramen		Mastoid Foramen	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Bakılan	33	32	36	32	49	48
Gözlenen	13	12	13	8	10	12
Yüzde	39,39	37,5	36,11	25	20,41	25

Tablo 8: Manastır kafataslarında belirlenen ölçülemeyen özellikler

B-Vücut Kemikleri

Kol kemiklerinde *Humeruslar* non-metrik karakterler açısından incelendiğinde, üç bireyde *foramen olecrani* (Resim: 11), bir bireyde

supracondyloid çıkıntı (Resim: 12), Bacak kemiklerinden tibianın medial ve lateralinde çömelve fasetleri üç bireyde tespit edilmiştir.

İncelenen materyalde toplam yirmi üç bireye ait *sacrum* değerlendirilmiştir, ancak bunlardan sekizi tam olmadığı için bunlarda bütün özellikleri değerlendirmek mümkün olmamıştır. Bütün olarak ele geçirilen diğer sekiz *sacrumun* üçünde (% 37,5) sacral vertebra sayısı dört, üçünde (% 37,5) sacral vertebra sayısı beş ve ikisinde (% 25) sacral vertebra sayısı altı olarak belirlendi (Tablo: 10). Anatomik oluşumda sacral vertebra lar genellikle beş adettir. Fazla ve eksik olduğu durumlar varyasyon olarak değerlendirilmelidir. Herhangi bir lezyonla birlikte bulunduğu ise bir patolojik olgu söz konusudur.

Sacrum	Sacral vertebra sayısı	Sacral vertebra sayısı	Sacral vertebra sayısı
	4	5	6
Bakılan	8	8	8
Gözlenen	3	3	2
Yüzde	37,5	37,5	25

Tablo 10: Kızlar Manastırı bireylerinde sacral vertebra sayısı

İncelenen yirmi dört *talusun* on biri sol (45,83), on üçü sağ olup (% 54,17), üç sağ *talusta* (% 23,08) ve altı sol *talusta* (% 54,54) *os trigonum*, dört sağ *talusta* (% 30,77) ve üç sol *talusta* (% 27,27) medial talar facet olduğu gözlenmiştir (Tablo: 11).

Talus	Os Trigonum		Toplam	Medial Talar Facet		Toplam
	Sağ	Sol		Sağ	Sol	
Bakılan	13	11	24	13	11	24
Gözlenen	3	6	9	4	3	7
Yüzde	23,08	54,54	37,5	30,77	27,27	29,17

Tablo 11: Kızlar Manastırı bireylerinde os trigonum ve medial talar facet dağılımı

Tanımlanan 22 *calcaneus*un sekizi sağ (% 36,36), on dördü soldur (% 63,64). Sağ *calcaneus*ların ikisinde (% 25) anterior calcaneal facet tek, altısında (% 75) ise çifttir. Sol *calcaneus*ların 7'sinde (% 50) tek, 2'sinde çift calcaneal facet mevcuttur(% 14,29) (Tablo: 9).

Calcaneus	Anterior Talar Facet Tek		Anterior Talar Facet Çift	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Bakılan	8	14	8	14
Gözlenen	2	7	6	2
Yüzde	25	50	75	14,29

Tablo 9: Kızlar Manastırı calcaneuslarındaki anterior talar facet dağılımı

SONUÇ

1) Kızlar Manastırı iskeletlerinin demografik dağılımına bakıldığında çoğunluğunu erişkin bireylerin oluşturduğu anlaşılmaktadır. Erişkin bireylerin önemli bir bölümü ise genç ve orta erişkin yaş gruplarında yoğunlaşmıştır. Cinsiyete göre bakılacak olursa; çoğunlukla kadınlar genç erişkin, erkekler ise orta erişkin yaş grubunda yer almıştır. İncelenen iskeletler içerisinde bulunan bebek ve çocukların sayısı oldukça düşüktür. Oysa tarihî toplumlarda genellikle bebek ve çocuklarla erişkinlerin sayılarının birbirlerine yakın değerlerde olması beklenmelidir. Manastır insanlarının demografik dağılımına bakıldığında sonucun, beklentiler doğrultusunda olmadığı anlaşılmaktadır. İskeletlerin Manastır çevresinden ele geçirilmesi demografik dağılımı etkilemiş olmalıdır.

2) Manastır iskeletleri morfolojik açıdan değerlendirildiğinde, kafa morfolojileri bu insanların genellikle homojen bir yapıya sahip olduklarını yansıtmaktadır. Antropometrik değerlendirmeler, bireylerde ağırlıklı olarak kısa ve çok kısa kafa morfolojisine sahip olduklarını gösterirken, genel olarak, bireylerin çoğunda kaş kemerleri belirgin şekilde çıkıntılıdır ve fronto-nasal açılar da dike yakın bir görünüm sergilemektedir.

3) Ortalama boy uzunluklarına bakıldığında, erkeklerin kadınlardan daha uzun boylu olduğu anlaşılırken, antropolojik sınıflandırmalara göre erkeklerdeki ortalama boy uzunluğunun orta, kadınlardaki ortalama boy uzunluğunun ise orta ya da ortanın altında sınıflandırılmalıdır.

4) İncelenen insan iskeletlerinin diş ve çenelerinde tespit edilen patolojik bulgular, bu insanların ağız sağlıklarının iyi olmadığını göstermektedir.

5) Ayrıca manastır iskeletlerinden birinin ölüm nedeninin, muhtemelen çağın ateşli silâhlarından çıkan saçma veya mermi sonucunda meydana gelmiş olabileceği düşünülmüştür. Bu olgu üzerindeki çalışmalar devam etmektedir.

6) Manastır iskeletleri paleopatolojik açıdan değerlendirildiğinde kayda değer bir hastalık izine rastlanmamıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda bu insanların beslenme, çevre koşulları, kötü yaşam şartları ve darbe-düşme gibi olaylarla bağlantılı ve iskeletleri etkileyecek derecede hastalıklara fazla maruz kalmadıklarını düşündürmüştür. Bununla birlikte travmaların yüksek oranda olmaması bu insanların ağır iş koşullarından uzak, kavgasız ve sakin bir yaşam sürdürdüklerini akla getirmektedir.

KAYNAKÇA

ACSADİ, G.Y. ve J. NEMESKERİ, (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 KIRMIZIOĞLU, P., Z. F. Yaşar, A. Yiğit, F. Suata Alpaslan, A. Sevim Erol ve B. Kesikçiler (2009), "Trabzon Kızlar Manastırı İskeletlerinde Ağız ve Diş Sağlığı", 25. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (Baskıda).
- GÜLEÇ, E., (1994), "Van-Dilkaya Populasyonunun Paleoantropolojik Analizi", XVI. Kazı Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara.
- HILLSON, S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Press.
- KROGMAN, W.M. ve M.Y. İŞCAN, (1986), *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, 2. Basım, Illinois: Charles C. Thomas Publisher.
- 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, Illinois.
- ORTNER, D.J. ve W.G.J. Putschar, (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Washington: Smithsonian Institution Press.
- ÖZBEK, M., (1986), "Değirmentepe Eski İnsan Toplumlarının 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), "Elâzığ / Tepecik Ortaçağ İskeletlerinin Paleodemografik Açından Değerlendirilmesi", Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- TROTTER, M. ve G.S. GLEESER, (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.

<http://www.cografyam.net/index.php?showtopic=6321> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

http://www.ctf.edu.tr / anabilimdalları/pdf/264/atesli_silâh_yaralari.pdf (Erişim Tarihi: 04.04.2009).

<http://www.karalahana.com/makaleler/tarih/trabzon-ne-yetistirsın.html> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

[http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar Manastiri. html](http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar_Manastiri.html) (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

<http://www.trabzon.bel.tr/Projeler/Kizlar.htm> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

http://www.trabzon.org/trabzon/dunden_bugune_trabzon.htm (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

<http://www.uyurgezer.net/trabzon-kizlar-manastiri-t50213.html?amp> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).



Resim 1: Hyperbrachycranial kafa yapısı



Resim 2: Dolichocranial kafa yapısı



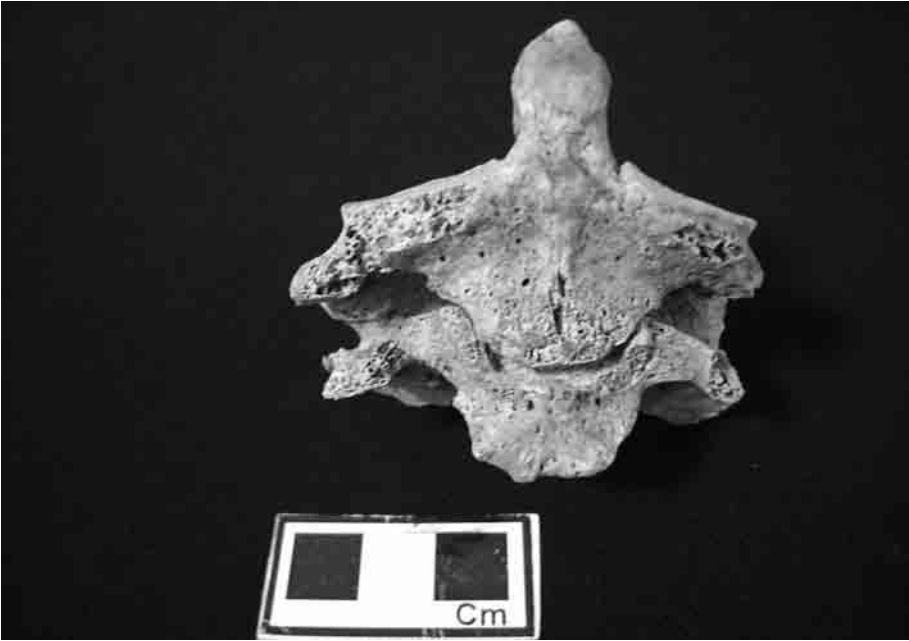
Resim 3: Travma (kafatası)



Resim 4: Femur boyunlarında porotic yapılar



Resim 5: Periostitis (tibia gövdesi)



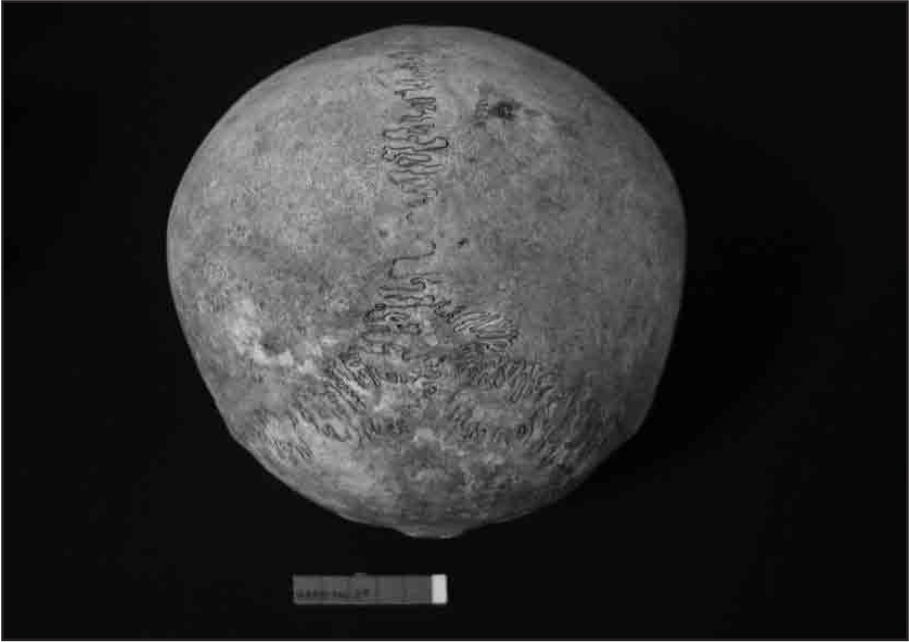
Resim 6: 2. ve 3. cervical vertebra kaynaşması



Resim 7: Temporalde dış kulak işitme yolu açıklığı



Resim 8: Kafatasında ateşli silâh yaranması



Resim 9: Lambda da wormian



Resim 10: Metopic sutur



Resim 11: Foramen olecrani



Resim 12: Supracondyloid çıkıntı

TRABZON KIZLAR MANASTIRI İSKELETLERİNDE AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU*

Z. Füsun YAŞAR

Ayhan YİĞİT

Fadime SUATA ALPASLAN

Ayla SEVİM EROL

Burcu KESİKÇİLER

GİRİŞ

Paleoantropolojik araştırmalarda insan dişlerinin incelenmesi, antik ve yaşayan toplumlara ait pek çok bilgiye ulaşılabilmesini sağlamaktadır. Herhangi bir topluma ait iskelet kalıntıları bulunduğunda, öncelikle vücudun en sağlam ve dayanıklı olan dişleri incelenmeye çalışılmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde yaşamış toplumlara ait iskelet kalıntılarının dişleri üzerinde yapılabilecek her bir değerlendirme sonucunda; toplumlara ait beslenme rejiminden tutun da, yaşa ve cinsiyete ait bilgiler, yaşam tarzına bağlı kültürel alışkanlıklar ve toplumsal özellikler gibi pek çok bilgiye ulaşılmaktadır. Bu nedenle, Trabzon Kızılamanastırı çevresinden çıkarılmış iskeletlerin dişlerinin analizi çalışmanın konusunu oluşturmuştur.

Kızlar Manastırı; Trabzon İl merkezinde Boztepe'nin yamacında, şehre hâkim bir mevkide kurulmuş olup 14. yüzyılda (1349 – 1390) III. Aleksios

* Yrd. Doç. Dr. Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT ve Yrd. Doç. Dr. Fadime SUATA ALPASLAN, Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü, 58140 Sivas/TÜRKİYE.
Dr. Dt. Z. Füsun YAŞAR, Adli Tıp Kurumu Ankara Grup Başkanlığı, Ankara/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Burdur/TÜRKİYE.
Burcu KESİKÇİLER, Ankara Üniversitesi Dil-Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü, Ankara/TÜRKİYE.

tarafından yaptırılmıştır. Manastıra 18. ve 19. yüzyılda ilâveler yapıp onarıldıktan sonra 19. yüzyılda son şeklini almıştır ([http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar Manastırı](http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar%20Manastiri)). Kral Aleksios'un oğulları Anrokinos ve Manuel'in de gömülü bulunduğu bu manastır, konumu nedeniyle Rumcada "Tanrı'nın Örttüğü Yer" anlamına gelen "Theoskepatsu" adıyla da anılmaktadır (<http://www.uyurgezer.net/trabzon-kizlar-manastiri>).

Kızlar Manastırı başlangıçta, içinde kutsal su bulunan ve güneyde yer alan kaya kilisesi ile girişindeki şapel ve birkaç hücreden oluşmuştur. Daha sonra bu yapıya 19. yüzyılda manastırın başpapası Constantios (1893 – 1906) adına yaptırılan kilise ve ona ait olan mezar ile öğrenci ve misafir odaları eklenmiştir (<http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/KizlarManastiri>).

Manastır 1916'da Rusların Trabzon'u bombalamasıyla tahribat görmüş ve 1923'te çıkarılan tehcir ile şehirdeki manastırlarla beraber Kızlar Manastırı da terk edilmiştir. Bu yapı 1923'te Çocuk Esirgeme Kurumu'na devredildikten sonra; Bayburt ve Gümüşhane depremleri sonucunda ortada kalan yoksul halk manastıra yerleştirilmiştir. Son olarak da 1980'de Trabzon Belediyesi'ne devredilmiştir.

Trabzon Müzesi Müdürlüğü'nce, manastırda 2005 yılında yapılan temizlik çalışmasının ardından, burası müze olarak ziyarete açılmıştır (<http://www.trabzon.bel.tr/Projeler/Kizlar.htm>). Son zamanlarda bu alanın Çağdaş Sanatlar Müzesi hâline getirilmesi için Trabzon Belediyesi tarafından bir proje hazırlanmış olup bu projenin hayata geçirilmesi için arkeolojik bir kazı çalışması yapılması zorunlu hâle gelmiştir. Böylece Trabzon Belediyesi'nin talebiyle, Müze Müdürü Nilgün Yılmazlı Salihoğlu başkanlığında bir ekiple 7.11. 2006'da bu alanda kurtarma kazısına başlanmıştır. Çalışmalar önce şehrin metropoliti, Constantios'un mezarı ile çevresinde yapılmıştır (<http://www.cografyam.net>). Bu çalışmaların yapıldığı esnada 14.-19. yüzyıllar arasında kullanılmış bir mezarlık alanı belirlenmiştir. Mezarlıktan çıkarılan iskeletlerin bir kısmı arkeolojik buluntulara göre 15. yüzyıla tarihlendirilirken, diğerleri için kesin bir tarihlendirme yapılamamıştır. Açılan mezarlar basit toprak mezar türünde olup içerisinde bulunan iskeletlerin bir kısmı doğu-

batı yönünde gömülmüştür. Mezarlık alanı defineciler tarafından tahrip edildiği için, iskeletler genelde karışmış ve bazıları zarar görmüş bir şekilde bulunmuştur.

MATERYAL – METOT

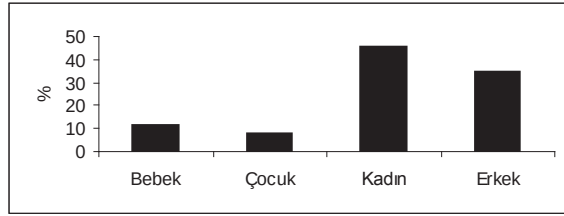
Trabzon Kızlar Manastırı'nda yapılan kurtarma kazılarında ele geçirilen iskeletlerin karışık ve parçalı olması, birey tayininde oldukça sıkıntılı bir durum yaratmıştır. Bu karışıklık nedeniyle dişlerini incelediğimiz alt ve üst çenelerin her biri ayrı ayrı değerlendirmeye tâbi tutulmuştur. İskeletlerin önce temizlik ve onarımı, ardından da birey ayırmaları, cinsiyet tayini ve yaş tahmini yapılmıştır. Bu değerlendirmeler yapılırken; alt ve üst çenelerin ve dişlerin genel morfolojik yapıları ile çeneleri bulunan mevcut kafataslarındaki cinsiyet kriterlerine bakılmış (WEA, 1980). Yaş belirlemede; dental yaşlandırma metodu (Ubelaker, 1978; Brothwell, 1981), epifizlerin kaynaşma durumu, dişlerin köklerinin kapanması (Ubelaker, 1978; WEA, 1980; Brothwell, 1981), sutural yaşlandırma (Olivier, 1969; WEA, 1980) ve dental aşınmadan (Brothwell, 1981; Hillson, 1990; Bouville ve ark.1983) yararlanılmıştır. Diş ve çenelerdeki patolojik lezyonlar ise bu konuda hazırlanmış çeşitli kaynaklar yardımıyla tespit edilmiştir (Brothwell,1981; Hillson, 1990; Buikstra ve Ubelaker, 1994) .

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

1. Paleodemografik Yapı

Kızlar Manastırı insanlarına ait iskeletlerin genel paleodemografik dağılımına göre; 7'si bebek (% 11,48), 5'i çocuk (% 8,2), 28'i kadın (% 45,9) ve 21'i erkek (% 34,4) olmak üzere toplam 61 bireylerden oluşmaktadır (Tablo: 1, Grafik 1).

Cinsiyet	n	%
Bebek	7	11,48
Çocuk	5	8,2
Kadın	28	45,9
Erkek	21	34,43
TOPLAM	61	100



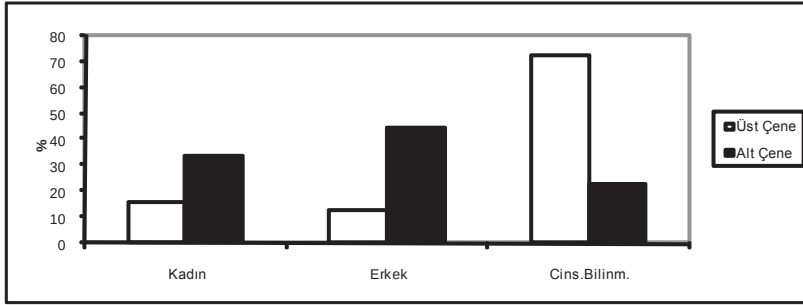
Tablo 1 ve Grafik 1: Trabzon Kızlar Manastırı bireylerinin paleodemografik dağılımı
n: Birey sayısı

Diş ve Çene Sayısı

Bu makalenin konusunu oluşturan diş ve çenelerin hangi bireylere ait olduğu kesin tespit edilemediği için, ayrı ayrı değerlendirilen alt ve üst çeneler; öncelikle cinsiyet ve yaşlarına göre gruplandırılmıştır. Çenelerin bazıları küçük bir parçayla temsil edildiği için, bu türde olanların cinsiyetini belirlemek mümkün olmamıştır. İncelenen materyalde 35 üst (% 46,67) ve 40 alt (% 53,3) olmak üzere toplam 75 çene ve çene parçası tespit edilmiştir. Bu çenelerin 44'ü; 2'si bebek (% 2,7), 5'i çocuk (% 6,7), 17'si kadın (% 22,7), 20'si erkek (% 26,7) olarak tanımlanmış, erişkin bireylere ait olduğu belirlenen diğer 31 (% 41,3) çenenin ise cinsiyet ve yaşı konusunda bir değerlendirme yapılamamıştır. (Tablo: 2, Grafik: 2).

CİNSİYET	ÜST ÇENE	%	ALT ÇENE	%	TOPLAM	%
Kadın	5	15,6	12	33,3	17	25
Erkek	4	12,5	16	44,4	20	29,4
Cins. Bilinm.	23	71,9	8	22,2	31	45,6
TOPLAM	32	100	36	100	68	100

Tablo 2: Trabzon Kızlar Manastırı erişkinlerine ait alt ve üst çenelerin dağılımı



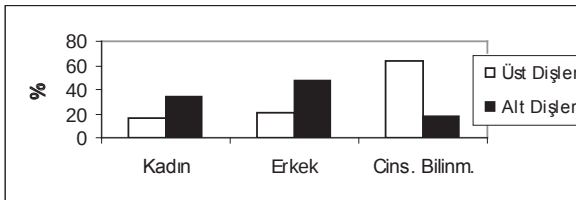
Grafik 2: Trabzon Kızlar Manastırı erişkinlerine ait alt ve üst çenelerin dağılımı

Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait 409 daimî diş incelendiğinde, 108'inin kadınlara (% 26,4), 146'sının erkeklere (% 35,7) ait olduğu belirlenmiştir, 155'inin ise cinsiyeti belirlenemeyen bireylere (% 37,9) ait olduğu anlaşılmıştır (Tablo: 3, Grafik: 3).

İncelenen dişler çene gruplarına göre değerlendirildiğinde, % 44,9'unun (n: 184) üst çeneye, % 55'inin (n: 225) alt çeneye ait olduğu saptanmıştır. Erişkin bireylere ait çenelerde saptanan toplam 820 alveolün 454'ü alt çeneye (n: 32), 366'sı üst çeneye (n: 36) aittir. Ayrıca bebek ve çocuklara ait toplam 14 süt dişi ile 18 daimî diş de saptanmıştır.

CİNSİYET	Üst Çene Dişleri	%	Alt Çene Dişleri	%	Toplam Daimî Diş Sayısı	%
Kadın	30	16,3	78	34,6	108	26,4
Erkek	38	20,6	108	48	146	35,7
Cins. Bilinm.	116	63	39	17,3	155	37,9
TOPLAM	184	100	225	100	409	100

Tablo 3: Trabzon Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait alt ve üst daimî dişlerin dağılımı

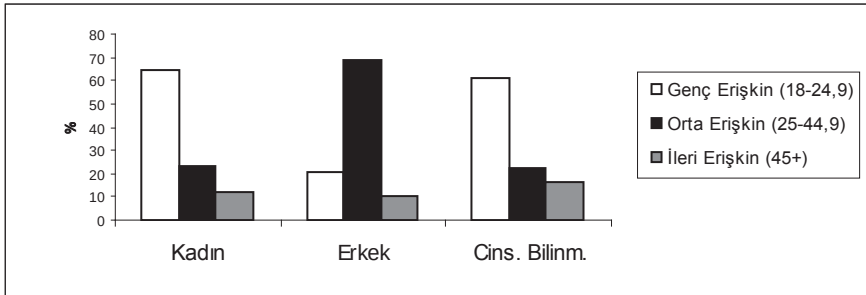


Grafik 3: Trabzon Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait alt ve üst daimî dişlerin cinsiyetlere göre dağılımı

Yaşı saptanabilen bireylere ait her iki çene grubu birlikte değerlendirildiğinde, 54 çenenin % 48,2'sinin (n: 26) genç erişkin (18-24,9 yaş aralığı), % 38,9'unun (n: 21) orta erişkin (25-44,9 yaş aralığı) ve % 13'sünün (n: 7) ileri erişkin (45+) yaş grubunda yer aldığı anlaşılmıştır. Cinsiyet faktörü göz önüne alındığında ise; erkeklerin % 68,4'ünün orta erişkin, kadınların % 64,7 ve cinsiyeti belirlenemeyen bireylerin % 61,1'inin genç erişkin grupta yoğunlaştığı görülmüştür (Tablo: 4, Grafik: 4).

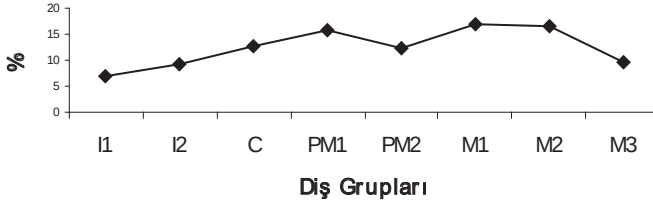
Yaş Grupları	Kadın	%	Erkek	%	Cins. Bilinm.	%	TOPLAM	%
Genç Erişkin (18 - 24,9)	11	64,7	4	21,1	11	61,1	26	48,1
Orta Erişkin (25 - 44,9)	4	23,5	13	68,4	4	22,2	21	39
İleri Erişkin (45+)	2	11,8	2	10,5	3	16,7	7	13
TOPLAM	17	100	19	100	18	100	54	100

Tablo 4: Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait alt ve üst çenelerin cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı



Grafik 4: Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait alt ve üst çenelerin cinsiyete ve yaş gruplarına göre dağılımı

İncelenen materyalde alt ve üst çene dişleri birlikte değerlendirildiğinde; % 6,9'unu 1. kesiciler (n: 28), %9,3'ünü 2. kesiciler (n:38), %12,7'sini köpek dişleri (n:52), % 15,7'sini 1. küçük azı dişleri (n:64), %12,5'ini 2. küçük azı dişleri (n:51), %17,1'ini 1. büyük azı dişleri (n:70), %16,4'ünü 2. büyük azı dişleri (n:67) ve % 9,5'ini 3. büyük azı dişlerinin (n: 39) oluşturduğu tespit edilmiştir (Grafik: 5). Bu sonuca göre en fazla sayıda olan diş tipinin 1. büyük azı dişleri (% 17,1) olduğu anlaşılmıştır.



Grafik 5: Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait daimî dişlerin diş gruplarına göre dağılımı

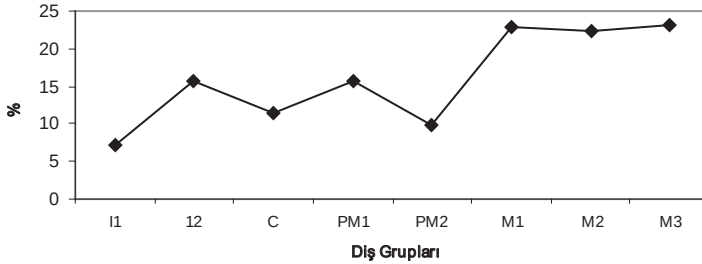
2. Diş ve Çene Patolojileri

Eski dönemlerde yaşamış insan topluluklarına ait dişlerin ve çenelerin incelenmesiyle, bu toplumların beslenme biçimleri, tükettikleri besin türleri, besin hazırlama şekilleri, geçirmiş oldukları enfeksiyonel hastalıklar, ağız ve diş sağlıkları, kültürel alışkanlıkları ve bu faktörlere bağlı olarak, bireylerin genel sağlık durumları hakkında oldukça önemli bilgilere ulaşılabilmektedir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Kızlar Manastırı dişleri de; diş aşınması, diş çürüğü, *hypoplasia*, diştışı, apse, antemortem (ölüm öncesi) diş kaybı ve alveol kaybı gibi çeşitli lezyonlar açısından değerlendirilmiştir.

i) *Diş çürüğü*: Çürük, tahrip edici maddelerin içeriden etkisi olmaksızın sağlam olarak sürmüş dişlerin dış yüzünde başlayan, sert dokuların özellikle minenin harabiyeti olarak tanımlanır (Ata, P 1971). Diş çürüğü yiyeceklerdeki şekerden özellikle sükrözden, dental plâktaki bakterilerin oluşturdukları asitle minenin demineralizasyonu ile başlamaktadır (Güven, 1995). Diş çürüğünün beslenme tarzı ve besin türleriyle ilişkili olduğu bilinmekte ve özellikle rafine edilmiş tahıllar ve şeker, çürük oluşumundan sorumlu tutulmaktadır.

Diş çürüğü açısından değerlendirilen Trabzon Kızlar Manastırı insanlarına ait 409 daimî dişin 69'unda (% 16,9) çürük saptanmıştır. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde; kadınlarda 108 daimî dişin 20'si (% 18,5), erkeklerde 146 daimî dişin 22'si (% 15,1), cinsiyeti saptanamayan bireylerde ise 155 daimî dişin 27'sinde (% 17,4) çürük mevcuttur. Bu değerlendirmeye göre diş çürüğüne en fazla kadınlarda rastlanmıştır. Diş çürüğü alt çenede 225 dişin 41'inde (% 18,2), üst çenede 184 dişin 28'inde (% 15,2) etkili olmuştur. Bu

sonuçlardan da anlaşıldığı gibi, bu oluşumdan alt çene dişleri üst çene dişlerine göre daha fazla etkilenmiştir. İncelenen materyalde alt ve üst çenede çürük belirlenen dişler birlikte ele alındığında, arka dişlerin kompleks yapılarından dolayı bu lezyondan daha fazla etkilendikleri anlaşılmıştır (Tablo: 5, Grafik: 6). Çürükler oluşum yüzeylerine göre değerlendirildiğinde, kole çürüklerinin (% 46,38) yoğunlukta olduğu görülmektedir. Ancak bu dişlerde çürük sadece kole bölgesini etkilemekle kalmamış, farklı bölgelerini de etkilemiştir (Resim: 1). Bebek ve çocuklara ait incelenen toplam 14 süt dişinden sadece birinde (1. süt molar) (% 7,14) çürük saptanmıştır.



Grafik 6: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde diş çürüğünün diş gruplarına göre dağılımı

Alt + Üst Dişler	B	G	%
I1	28	2	7,14
12	38	6	15,79
C	52	6	11,54
PM1	64	10	15,63
PM2	51	5	9,80
M1	70	16	22,86
M2	67	15	22,39
M3	39	9	23,08
TOPLAM	409	69	16,87

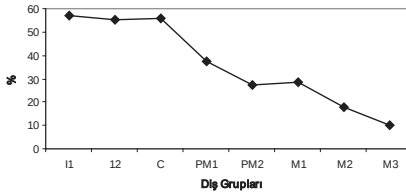
Tablo 5: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde diş çürüğünün diş gruplarına göre dağılımı

ii) *Hypoplasia*: *Hypoplasia* dişin gelişimi döneminde ortaya çıkan bir anomali nedeniyle dişin mine tabakasında görülen kusur olarak tanımlanır (Goodman

ve ark,1980; Alt ve ark.,1998). Mine kalınlığında defekt olarak ortaya çıkan bu anomali; sistemik metabolizma stresi, herediter anomali veya lokal travmanın etkisiyle oluşur (Buikstra ve Ubelaker, 1994).

Kızlar Manastırı erişkin dişleri *hypoplasia* açısından incelendiğinde 409 dişin 140'unda (% 34,2) bu oluşum gözlenmiştir. Kadınlarda 108 dişin 39'unda (% 36,1), erkeklerde 146 dişin 30'unda (% 20,6), cinsiyeti belirlenemeyende ise 155 dişin 71'inde (% 45,8) *hypoplasia* saptanmıştır. Kadınlarda *hypoplasia* % 66,7 oranında az, % 33,3 oranında orta, erkeklerde % 93,3 oranında az, % 6,7 oranında orta ve cinsiyeti belirlenemeyen bireylerde % 87,3 oranında az, % 12,7 oranında orta derecede olduğu saptanmıştır. Topluluk geneline bakıldığında; daimî dişlerde % 82,9 az, % 17,1 orta derecede *hypoplasia* mevcuttur. Bu dişlerde ileri derecede *hypoplasia* saptanmamıştır.

Her iki çeneye göre *hypoplasia* değerlendirildiğinde; üst çenede 184 dişin 74'ünde (% 40,2), alt çenede 225 dişin 66'sında (% 29,3) bu lezyon tespit edilmiştir. Sonuçlardan da anlaşıldığı üzere, bu oluşumdan üst çene dişleri alt çene dişlerine göre daha çok etkilenmiştir. Alt ve üst çene dişleri bir arada değerlendirildiğinde ise, *hypoplasianın* en fazla ön dişleri etkilediği dikkati çekmektedir. *Hypoplasia* 1. kesicilerde % 57,1, 2. kesicilerde % 55,3 ve köpek dişlerinde % 55,8 oranında belirlenmiştir (Tablo: 6, Grafik: 7, Resim: 2).



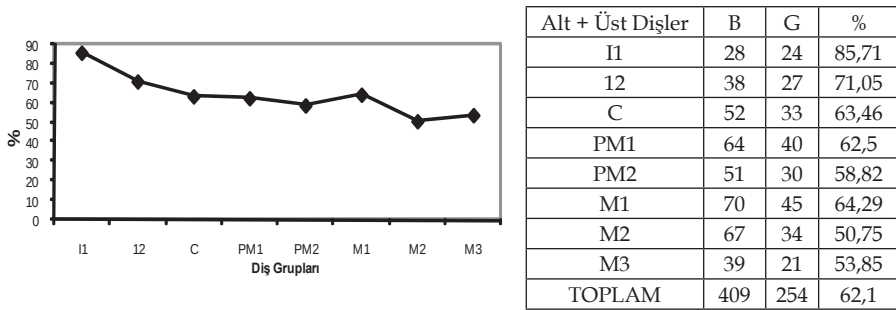
Alt + Üst Dişler	B	G	%
I1	28	16	57,14
I2	38	21	55,26
C	52	29	55,77
PM1	64	24	37,5
PM2	51	14	27,45
M1	70	20	28,57
M2	67	12	17,91
M3	39	4	10,26
TOPLAM	409	140	34,23

Tablo 6 ve Grafik 7: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde *hypoplasianın* diş gruplarına göre dağılımı

iii) *Diştaşı*: Diş eti sağlığının en iyi göstergelerinden biri olan diştaşı oluşumu, dişler üzerindeki bakteri plâğının mineralleşmesi sonucunda oluşan inorganik bir birikimdir (Brothwell, 1981; Ortner ve Putschar, 1985; Lukacs, 1989).

Kızlar Manastırı dişleri bu oluşum açısından değerlendirildiğinde; 409 daimî dişin 254'ünde (% 62,1) diş taşı belirlenmiştir. Kadınlarda diştaşına 108 dişin 51'inde (% 47,2), erkeklerde 146 dişin 114'ünde (% 78,1), cinsiyeti saptanamayan bireylere ait 155 dişin 89'unda (% 57,4) rastlanmıştır. Bu oluşumdan en fazla erkeklerin etkilendiği görülmüştür.

Alt ve üst çene dişlerinde diştaşı görülme oranları birbirine çok yakındır (alt çene dişleri % 62,7 ve üst çene dişlerini % 61,4) ve diştaşının en fazla görüldüğü diş tipi 1. kesicilerdir (% 85,7) (Tablo: 7 ve Grafik: 8). İncelenen materyalde diştaşı oluşumu Brothwell'in (1981) derecelendirme sistemine göre değerlendirildiğinde; daimî dişlerdeki birikimin % 87,8 oranında az, % 8,3 oranında orta ve % 3,9 oranında belirgin derecelerde gelişim gösterdiği dikkat çekmektedir (Resim: 3).



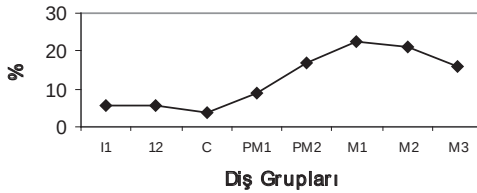
Tablo 7 ve Grafik 8: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde diş taşının diş gruplarına göre dağılımı

iv) *Apse*: İleri derecede çürük, aşınma ya da travmatik faktörler sonucu pulpanın iltihaplanması olarak tanımlanmaktadır (Brothwell, 1981; Buikstra ve Ubelaker, 1994). Bu açıdan incelenen Kızlar Manastırı erişkin bireylerine ait alt ve üst çenelerdeki toplam 820 alveolün 5'inde apse (% 0,6) saptanmıştır. Kadınlarda bu oluşuma rastlanmazken, erkeklerde incelenen

278 alveolün 4'ünde (% 1,4), cinsiyeti saptanamayan bireylerde incelenen 310 alveolün 1'inde (% 0,3) apse gözlenmiştir. İncelenen bu materyaldeki apse oluşumundan genelde ileri derecede çürükler sorumlu tutulabilir (Resim: 4).

v) *Ölüm öncesi (antemortem) diş kaybı*: İleri derecede gelişim gösteren çürük, aşınma, diş taşı birikimi, periodontal rahatsızlıklar ve travmalar nedeniyle, bireyin ölümünden önce meydana gelen diş kaybı şeklinde tanımlanmaktadır (Brothwell, 1981; Hillson, 1990; Ortner ve Putschar, 1985).

Kızlar Manastırı erişkin bireyleri çenelerindeki toplam 820 alveol, antemortem kayıp açısından incelenmiş ve bunların 100'ünde (% 12,2) antemortem diş kaybı olduğu belirlenmiştir. Kadınlarda 232 alveolün 14'ünde (% 6,03), erkeklerde 278 alveolün 29'unda (% 10,4) ve cinsiyeti belirlenemeyen bireylerde 310 alveolün 57'sinde (% 18,39) bu oluşuma rastlanmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre antemortem diş kaybının, alt çeneyi (% 75) üst çeneye (% 25) göre daha fazla etkilediği anlaşılmıştır. Oluşumdan en fazla etkilenen diş tipi: 1. büyük azı dişleri (% 22,5) ile 2. büyük azı dişleridir (% 21) (Tablo: 8, Grafik: 9, Resim: 4).



Alt + Üst Dişler	B	G	%
I1	108	6	5,56
I2	110	6	5,45
C	112	4	3,57
PM1	111	10	9,01
PM2	106	18	17
M1	111	25	22,5
M2	100	21	21
M3	62	10	16,1
TOPLAM	820	100	12,2

Tablo 8 ve Grafik 9: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde ölüm öncesi diş kaybının diş gruplarına göre dağılımı

vi) *Alveol kaybı*: Periodontal hastalıklar içinde değerlendirilen alveol kaybı; yetersiz ağız ve diş bakımı sonucunda oluşan mikroorganizmaların etkisiyle dişetinin iltihaplanması ve bunu izleyen süreçte dişeti çekilmesi ve

alveol kemiği kaybını ifade etmektedir (Öz, 1973; Brothwell, 1981; Roberts ve Manchester, 1995; Özbek, 1997). Alveol kaybının ileri aşamasında alveol desteğinden yoksun kalan diş lükse olur (Brothwell, 1981; Lukacs, 1989; Langsjoen; 1998).

Alveol kaybı açısından incelenen Kızlar Manastırı erişkinlerine ait toplam 54 çenenin (24 üst çene, 30 alt çene) 38'inde (% 70,4) çeşitli derecelerde bu olgu saptanırken, 16 çenede alveol kaybına ilişkin herhangi bir bulguya rastlanmamıştır (% 29,6). Alveol kaybı belirlenen 38 çenenin 20'si az (% 37,04), 15'i orta (% 27,8) ve 3'ü ise ileri (% 5,6) derecededir. Kadınlara ait incelenen 17 çenenin 11'inde (% 64,7), 20 erkek çenesinin 18'inde (% 90) ve tanımlanamayan 17 çenenin 9'unda (% 52,9) alveol kaybı saptanmıştır. Kadınlarda çoğunlukla az derecede (% 41,2), erkeklerde ise az (% 40) ve orta (% 40) derecelerde yoğunlaşan alveol kaybı (Tablo: 9), alt çeneyi (% 55,6) üst çeneye (% 44,4) göre daha fazla etkilemiştir (Resim: 5).

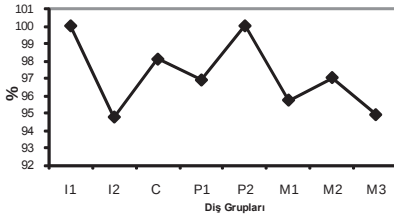
Alt + Üst Çene	YOK	%	AZ	%	ORTA	%	İLERİ	%	TOPLAM	%
Kadın	6	35,3	7	41,2	4	23,5	0	0	17	31,5
Erkek	2	10	8	40	8	40	2	10	20	37,04
Cins. Bilinm.	8	47,1	5	29,4	3	17,7	1	5,9	17	31,5
TOPLAM	16	29,6	20	37,04	15	27,8	3	5,5	54	100

Tablo 9: Kızlar Manastırı erişkin bireylerinde gözlenen alveol kaybı dereceleri

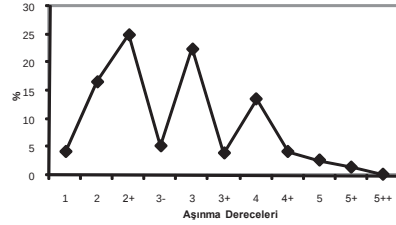
viii) *Diş aşınması*: Aşınma tanım olarak fizyolojik bir süreçtir ve normal diş aşınması, dişlerin sert dokusunun çiğneme ve yutma sırasında birbirine mekânîk teması ve sürtünmesi sonucunda oluşmaktadır (Langsjoen, 1998). Besinlerin çiğnenmesi sırasında ortaya çıkan fiziksel ve fizyolojik etkiler dişin sert mine tabakasında aşınmasına yol açmaktadır (Özbek, 2007). Aynı zamanda diş aşınması, besinlerin sertlik derecesine ve hazırlanma biçimine bağlıdır (Özbek, 2000). Dolayısıyla çiğnenen besin içerisindeki sert cisimler de dişlerin mine tabakasında tahribata yola açarak aşınmaya neden olmaktadır.

Kızlar Manastırı erişkin bireyleri diş aşınması açısından ele alındığında; toplam 409 daimî diştan 397'sinde (% 97,07) çeşitli derecelerde aşınmanın

olduğu ve bu durumun alt çene dişlerini (% 55,16) üst çene dişlerine (% 44,8) göre biraz daha fazla etkilediği anlaşılmaktadır. Aşınmadan en fazla etkilenen diş tipleri ise 1. kesiciler ile 2. küçük azılardır (Grafik: 10). Dişler aşınma ölçeğine göre derecelendirildiğinde, en yoğun rastlanan aşınma dereceleri 2+ (% 24,9) ve 3 (% 22,4) düzeyindedir (Bouville ve ark.;1983), (Grafik: 11). Her iki çene grubu birlikte değerlendirildiğinde; kadınlarda incelenen 108 dişin 105'i (% 97,22), erkeklerde incelenen 146 dişin 142'si (% 97,3) ve tanımlanamayan bireylerde incelenen 155 dişin 150'sinde (% 96,7) diş aşınması belirlenmiştir. Aşınma, kadınlarda (% 35,2) ve erkeklerde (% 22,5) en fazla 2+, cinsiyeti belirlenemeyen bireylerde ise 3 (% 22) düzeyindedir (Resim: 6).



Grafik 10: Aşınmanın diş gruplarına göre dağılımı



Grafik 11: Diş aşınma dereceleri

Trabzon Kızlar Manastırı (14.-19.y.y..) çene ve dişlerinin paleopatolojik incelenmesi sonucunda saptanan olgular Tablo: 10'da verilmiştir. Bu sonuçlara göre Kızlar Manastırı dişlerinde çürüğe % 16,8, *hypoplasia* oluşumuna % 34,2, diştasına % 62,1, apseye % 0,6, ölüm öncesi (antemortem) diş kaybına % 12,2 ve alveol kaybına % 70,5 oranında rastlanmıştır.

	Kadın			Erkek			Cins. Bilinm.			GENEL		
	B	G	%	B	G	%	B	G	%	B	G	%
Dental Lezyonlar	108	20	18,5	146	22	15,1	155	27	17,4	409	69	16,9
Çürük (diş)	108	39	36,1	146	30	20,5	155	71	45,8	409	140	34,2
Hypoplasia (diş)	108	51	47,2	146	114	78,1	155	89	57,4	409	254	62,1
Diştaşı (diş)	232	0	0	278	4	1,4	310	1	0,32	820	5	0,6
Apse (alveol)	232	14	6,03	278	29	10,4	310	57	18,4	820	100	12,2
Premortem D.K. (alveol)	17	11	64,7	20	18	90	17	9	52,9	54	38	70,4

Tablo 10: Kızlar Manastırı erişkinlerine ait çene ve dişlerde görülen patolojik oluşumlar

Kızlar Manastırı erişkinlerinin diş ve çenelerinde belirlenen patolojik lezyonlar, farklı bölge ve dönemlerde yaşamış olan diğer Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılmıştır (Tablo: 11).

Tablo 11: Kızlar Manastırı erişkinlerin bireylerine ait çene ve dişlerde görülen patolojik oluşumların, diğer eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması

Yer	Dönem	Araştırmacı	Çürük %	Hypoplasia %	Diştaşı %	Apse %	Periodontal Hastalıklar %	Premortem %
Aşıklı 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.bin	Güleç ve Duyar (1998)	3,01	31,51	20,89	-	-	15,65
Ağızören	Hitit / 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
Karagündüz	Erken Demir	Erkman ve diğ. (2008)	3,21	2,8	15,18	2,58	-	9,17

Norşuntepe	Demir	Korkmaz (1993)	11,27	87,5	66,6	26,66	90	13,8
Altıntepe	Urartu	Yiğit ve diğ. (2005)	2,85	9,28	11,26	3,90	12,70	7,89
Dilkaya	M.Ö. 7-6.y.y..	Güleç (1987)	10	-	-	-	-	-
Klaz-Yıldıztepe	M.Ö. 6-5. y.y..	Güleç (1986)	5,2	-	-	-	-	3,7
Klaz-Akpınar	M.Ö. 7-4. y.y..	Güleç ve diğ. (1998)	5,4	35	12,5		-	3,4
Antandros	M.Ö. 7-2. y.y..	Erdal (2001)	9,8	60,3	-	5,4	-	17,5
Panaztepe	Roma	Güleç ve Duyar (1998)	11,11	22,73	14,76		-	11,11
Arslantepe	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
Kyzikos	M.S. 2. y.y..	Gözlük ve diğ., (2009)	7,76	56,73	5,31	0	100	3,79
Smyrna Agorası	Bizans	Gözlük ve diğ., (2005); Yaşar ve diğ., (2008)	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
Tepecik	Ortaçağ	Sevim (2005)	10,9	-	33,4	-	-	19,2
Karagündüz	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
Minnetpınarı	Ortaçağ	Yaşar (2007)	7,6	21	15,6	-	75,5	49,3
Güllüdere	Ortaçağ	Yaşar (2007)	3,6	11,9	10,2	-	80	50,2
Panaztepe	İslâm	Güleç (1989)	7,3	5,7	-	-	-	-
Kızlar Manastırı	M.S. 14.-19. y.y..	Gözlük ve diğ., (2009)	16,87	34,23	62,10	0,61	70,37	12,2
Kelenderis	19. y.y.	Şimşek ve diğ. (2008)	28,42	51,01	58,88	2,21	100	34,24

SONUÇ

1) Kızlar Manastırı iskeletleri genellikle erişkin erkek ve kadınlardan oluşurken, bebek ve çocuk iskeletleri çok az sayıda bulunmuştur. Bu da Manastır çevresinden çıkarılmış olan bu iskeletlerin demografik dağılımında bir dengesizlik oluşturmuştur. Oysa genelde beklenen dağılımın eski toplumlarda erişkinlerle, bebek ve çocuk iskeletleri hemen hemen birbirlerine yakın bir oranda olmasıdır. Ancak çalışılan materyalin manastır çevresinde bulunmuş olması, sonuçların beklentiler doğrultusunda çıkmamasını etkilemiş olabilir.

Erişkin bireylerin diş ve çenelerinin değerlendirme sonuçlarına göre, Manastır iskeletlerinin çoğunluğunun genç (% 48,2) ve orta erişkin (% 38,9) yaş grubunda yer aldığı, ileri erişkin bireylerin (% 12,9) ise sayıca daha az olduğu anlaşılmıştır.

2) İncelenen dişlerin % 97,1'inde aşınma belirlendi, aşınma düzeyinin genellikle 2+ ve 3 düzeyinde olduğu saptandı. İleri derecede aşınmaya ise çok fazla rastlanmamıştır. Dişlerin büyük bir kısmında aşınmanın az ve orta düzeyde olması, bu insanların diyetlerinde, aşınmaya neden olabilecek sert ve iri taneli maddelerin yer almadığını düşündürmektedir. Bununla birlikte cinsiyetler arasında aşınma derecelerinin birbirine yakın değerde olması, her iki cinsiyet grubunun benzer bir beslenme alışkanlığına sahip olduğuna işaret etmektedir.

3) İncelenen dişlerde çok yüksek oranda olmamakla birlikte, % 34,2 oranında *hypoplasia* belirlenmiştir. *Hypoplasia* oluşumundan olumsuz çevre koşulları ve dişlerin gelişimi sürecindeki yetersiz ve düzensiz beslenmenin sorumlu olabileceği düşünülmektedir.

4) Erişkilerinde %16,9 olarak diş çürüğü saptandı, bu durum diğer eski Anadolu toplumları ile karşılaştırıldığında Kelenderis'ten sonra en yüksek değer olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç bize, incelenen toplumun beslenme sisteminde tarıma bağlı olarak karbonhidratlı ve şekerli besinlerin önemli bir yer tuttuğu, ancak, Trabzon yöresi ekonomisi tarihsel açıdan incelendiğinde

tarımın egemen olduğu bildirilmişse de, bölgede fındık, çay, mısır ve fasulye üretiminin ağırlıkta olduğu ve deniz ürünlerinin de önemli ölçüde tüketildiği bilinmektedir. Bu durum, diş çürüğünün oluşumunda özellikle, her iki cinsiyetin dişlerinde saptanan ve büyük olasılıkla beslenme yetersizliği nedeniyle oluşan *hypoplasianın* da etkili olduğunu düşündürmektedir. Çünkü *hypoplasia* dişin mine tabakasında porotik yapıya neden olmakta, bu yapının da çürük ve diştaşı oluşumlarında etkili olduğu bilinmektedir.

5) İncelenen toplumda hem diştaşı görülme oranının, hem de alveol kaybının yüksek değerde olması, bu toplumda ağız bakımının iyi olmadığına bir göstergesidir.

6) Apse incelenen toplumda çok düşük bir yüzde ile karşımıza çıkmıştır. Bu bireylerde apse oluşumu çoğunlukla ileri derecede gelişmiş çürükten kaynaklanmaktadır.

7) İncelenen materyalde ileri erişkin bireylerin sayıca daha az olması ölüm öncesi diş kaybının bu toplumda çok yüksek oranda bir değer (% 12,2) göstermemesinde etkili olmuştur.

8) Sonuç olarak Trabzon Kızlar Manastırı erişkin bireylerinin daimî dişlerinde saptanan patolojik lezyonlar, bu toplumun ağız sağlığının iyi olmadığını göstermektedir. Bu çalışmanın sonuçları, tarım toplumlarının bulgularıyla paralellik göstermektedir. Aynı zamanda incelenen toplumun hem çağdaşı toplumlarla, hem de deniz kenarında ya da denize yakın yerlerde yaşamış olan bazı toplumlarla genelde benzer bir yapı sergilediği görülmektedir.

KAYNAKÇA

- AÇIKKOL, A., (2000), "Küçük Höyük Eski Tunç Çağı İnsanlarının Paleoantropolojik Açından İncelenmesi", (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ALT, K.W., TÜRP, J. C. (1998). 'Hereditary Dental Anomalies' içinde: Alt K.,

- Rösing F., Teschler M- N (eds). Dental Anthropology, New York: Springer
Wien , s.95-128.
- ATA, P. (1971). Konservatif Diş Tedavisi. İstanbul:Yenilik Basımevi.Brothwell,
D.R., (1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- BOUVILLE, C., T.S Constandse-Westermann, R.R. Newell, (1983), "Les Restes
Humains Mesolithiques de l'Abri Corbille, Istres (Bouches du Rhone)",
Bulleted Mem., de la Sos. D'Anthrop. De Paris, 5:XIII:89-110.
- 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, (1996), 'İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve
Dişlerinin Antropolojik Açısından İncelenmesi' Doktora Tezi, Ankara.
- ERDAL, Y.S., (2001), "Antandros İnsanlarında Ağız Sağlığı", *Türk Arkeoloji ve
Etnografya Dergisi*, 1: 45-55.
- ERDAL, Y.S., (2003), "Büyük Saray-Eski Cezaevi-Eski Cezaevi Çevresi
Kazılarında Gün Işığın Çıkarılan İnsan Kalıntılarının Antropolojik
Analizi", 18. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 15-30.
- ERKMAN, A. C., N. ŞİMŞEK, A. ÇIRAK ve S. KARAGÖZ ARIHAN, (2008),
"Karagündüz Erken Demir Çağı Toplumunda Ağız ve Diş Sağlığı", 23.
Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 141-156.
- EROĞLU, S., (1998), "Sardis Roma-Bizans Toplumlarında Diş Hastalıkları
ve Ağız Sağlığı", (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Ankara
Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- GOODMAN, A. H., ARMELAGOS, G.J. , ROSE, J.C. (1980). Enamel Hypoplasias
as Indicators of Stress in Three Prehistoric Populations from Illionis, Human
Biology 52: 515-528.
- GÖZLÜK, P., H. YILMAZ, A. YİĞİT, A. AÇIKKOL ve A. SEVİM, (2003),
"Hakkari Erken Demir Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açısından
İncelenmesi", 18. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 31-40.
- GÖZLÜK, P., A. YİĞİT ve A. C. ERKMAN, (2004), "Van Kalesi / Eski Van

- Şehri İnsanlarındaki Sağlık Sorunları", 19. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 51-62.
- GÖZLÜK P., (2004), 'Van-Karagündüz Populasyonunun Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi' Doktor Tezi, Ankara.
- GÖZLÜK P., Ö. DURGUNLU, S. ÖZDEMİR, M. TAŞLIALAN, A. SEVİM (2005), 'Symrna Agorası İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi', 21. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 125-140.
- GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, P., F. YAŞAR, A. YİĞİT ve A. SEVİM EROL, (2009), "Kyzikos İskeletlerinin Dental Analizi", 24. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 139-162.
- GÜLEÇ, E., (1986), "Klazomenai İskeletlerinin Antropolojik ve Demografik İncelenmesi", 1. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 131-137.
- GÜLEÇ, E., (1987), "Van Dilkaya İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelenmesi", 4. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 369-379.
- GÜLEÇ, E., (1989), "Panaztepe İskeletlerinin Paleoantropolojik ve Paleopatolojik İncelemesi", *Türk Arkeoloji Dergisi*, 28: 73-95.
- GÜLEÇ, E. ve İ. DUYAR, (1998), "Panaztepe M.Ö. 2. Bin ve Roma Dönemi İskeletlerinin Antropolojik Analizi", *Antropoloji*, 13: 179-206.
- GÜLEÇ, E., A. SEVİM, İ. ÖZER ve M. SAĞIR, (1998), "Klazomenai'de Yaşamış İnsanların Sağlık Sorunları", 13. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 133-159.
- GÜVEN, O., (1995), *Ağız Hastalıkları ve Çene Cerrahisinde İmmünoloji*, A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, No: 14.
- HILLSON, S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Press.
- KORKMAZ, D., (1993), "Elâzığ/Norşuntepe Demirçağı İskeletlerinde Diş Yapısı ve Hastalıkları", (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- LANGSJOEN, O., (1998), "Diseases of the Dentition", *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*, Cambridge University Press, 393-412.
- LUKACS, J.R., (1989), "Dental Paleopathology: Methods for Reconstructing Dietary Patterns", M.Y. İşcan ve K.A.R. Kennedy (ed) içinde, s261-286.

- OLIVIER, G., (1969), *Practical Antropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- ORTNER, D.J. ve W.G.J. PUTSCHAR, (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Washington: Smithsonian Institution Press.
- ÖZ, F., (1973), *Sürrenial Hastalıkları*, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Patoloji Ders Notları.
- ÖZBEK, M., (1984), "Etude Anthropologique des Restes Humaines de Hayaz Höyük", *Anatolica*, 11: 155-168.
- ÖZBEK, M., (1997), "Çayönü Tarım Toplumunda Diş Sağlığı", *Türk Arkeoloji Dergisi*, 31: 181-216.
- ÖZBEK, M., (1998), "Human Skelatel Remains from Aşıklı, A Neolitik Village near Aksaray, Turkey", *Light on Top of the Black Hill -Studies Presented to Hâlet Çambel* -(ed: Güven Arsebük, Machteld J. Mellink, Wulf Schirmer), İstanbul: Ege Yayınları.
- ÖZBEK M., (2000), *Dünden Bugüne İnsan*, Ankara: İmge Kitabevi.
- ÖZBEK M., (2007), *Dişlerle Zamanda Yolculuk*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- ROBERTS, C. ve K. MANCHESTER, (1995), *The Archaeology of Disease*, 2. Basım, New York: Cornell University Press.
- SEVİM A. (2005), "Tepecik Ortaçağ Toplumunda Makroskopik Diş Patolojileri", *Ankara Diş Hekimleri Odası Dergisi* (2005 Mart), 68-71.
- ŞİMŞEK, N., I. GÜNAY ve E. GÜLEÇ, (2008), "Kelenderis Toplumunda Ağız ve Diş Sağlığı", 23.. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 87-202.
- UBELAKER, D.H., (1978), *Human Skeletal Remain: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago:Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- UZEL, İ., B. ALPAGUT ve S. KOFOĞLU, (1988), "Arslantepe (Malatya) Geç Roma Dönemi İskeletlerinde Diş Çürüğü, Aşınmalar ve Periodontal Hastalıklar", 3. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 31-53.

Workshop of European Antropologists (WEA), (1980), "Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 517-549.

<http://www.cografyam.net/index.php?showtopic=6321> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

<http://www.karalahana.com/makaleler/tarih/trabzon-ne-yetistirsin.html> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

[http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar Manastiri. html](http://www.trabzon.bel.tr/Turistik/Kizlar_Manastiri.html) (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

<http://www.trabzon.bel.tr/Projeler/Kizlar.htm> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

http://www.trabzon.org/trabzon/dunden_bugune_trabzon.htm (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

<http://www.uyurgezer.net/trabzon-kizlar-manastiri-t50213.html?amp> (Erişim Tarihi: 04.05.2009).

YAşAR, Z.F., A. YİĞİT, P. GÖZLÜK, A. SEVİM (2008), "Smyrna Agora İnsanlarının Ağız ve Diş Sağlığı", 23. *Arkeometri sonuçları toplantısı* 28 Mayıs-1 Haziran 2007, 127-140. Kùltür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.

YAşAR, Z.F., 2007, "Adli Dental Antropoloji: Dental Antropoloji Açısından Minnetpınarı ve Güllüdere Toplumlarının Dişlerinin Karşılaştırmalı Analizi" (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı.

YILMAZ, H. ve A. AÇIKKOL, (2003), "Kütahya Ağızören İskeletlerine Ait Dişlerin İncelenmesi", *Antropoloji*, 17: 71-108.

YİĞİT, A., P. GÖZLÜK, A.C. ERKMAN, A. ÇIRAK ve N. şİMşEK, (2005), "Altıntepe Urartu İskeletlerinin Paleoantropolojik Açidan Değerlendirilmesi", 20. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 79-90.



Resim 1: Diş çürüğü



Resim 2: Hypoplasia



Resim 3: Diş taşı



Resim 4: Apse ve antemortem diş kaybı



Resim 5: Alveol kaybı



Resim 6: Diş aşınması

VAN-YONCATEPE 2008 YILI ARKEOJEOFİZİK UYGULAMALARI

Fethi Ahmet YÜKSEL *

Oktay BELLİ

Oya TARHAN-BAL

GİRİŞ

Yoncatepe Sarayı ve nekropolü, bugünkü modern Van Kenti'nin 9 km. güneydoğusundaki Yukarı Bakraçlı (eski Yedikilise) Köyü'nün 1.5 km. güneybatısında yer almaktadır (Resim:1). Saray yerleşmesinin 1.5-2 km. doğusunda yükselen Varak (2800 m.) ve Erek (3200 m.) Dağları, tam bir yarım ay biçimindeki doğal konumu ile doğudan esen sert ve soğuk rüzgârları önlemekte ve daha elverişli bir iklim sağlamaktadır. Basık bir tepe görünümünde olan Yoncatepe'nin en yüksek kesiminde saray, bunun kuzeydoğu eteğinde sivil yerleşim alanı, kuzey eteğinde nekropol ve Yoncatepe Sarayı'nın yaklaşık olarak 160 m. kadar kuzeydoğusunda aşağı kent yerleşmesi bulunmaktadır (Resim:2). Yoncatepe'de sivil yerleşim merkezi ile nekropol alanı neredeyse iç içedir (Resim: 3). Yerleşim merkezi ile nekropol alanının iç içe olmasında, kullanılabilir arazinin çok az ve yetersiz olmasının büyük etkisi vardır¹.

Saray yerleşmesinin güneyi dik ve derin bir uçurum ile sonuçlanmaktadır. Güneydoğudan batı yönüne doğru akan Doni Çayı, araziye geniş ve derin bir

* Yrd.Doç.Dr. Fethi Ahmet YÜKSEL, Ani Kazı Heyeti Yardımcı Araştırmacı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı, 34320-Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE. fayuksel@istanbul.edu.tr

Prof. Dr. Oktay BELLİ, Van-Yoncatepe Kazı Başkanı, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fak., Öğretim Üyesi, 34459, Beyazıt-İstanbul / TÜRKİYE. obelli@hotmail.com

Yrd.Doç.Dr. Fethi Ahmet YÜKSEL, Ani Kazı Heyeti Yardımcı Araştırmacı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı, 34320-Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE fayuksel@istanbul.edu.tr

1 Belli, 2009.

şekilde oymuştur. Saray yerleşmesinin kuzey kesimi de dik olmasına karşın, kuzeydoğu ve kuzeybatı yönlerine doğru teraslar hâlinde alçalmaktadır².

Akropolde bulunan sarayın kuzey eteklerinde ise, nekropol alanı yer almaktadır. Daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda, yedi adet oda mezar, iki adet basit toprak mezar ve bir adet de normal mezar bulunmuş ve kazılmıştır. 2006 yılında nekropol alanında jeofizik (jeoelektrik ve GPR) yöntemleri ile yapılan çalışmalarda, bazı lokasyonlarda yeni mezarların olabileceği sonucuna varılmıştır. Erken Demir Çağına ait oda mezarlar, toprak altında ortalama 1-1.5 m. derinlikte bulunmaktadır. İlk yapıldığı sırada oda mezarların bu kadar toprak altında olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak arazinin eğimli ve çok dik olması nedeniyle sarayın kuzey yönüne doğru yıkılan yüksek kerpiç duvarları, mezarların üzerini 1-1,5 m. kalınlığında bir toprak tabakası ile kapatmıştır. Jeofizik ölçüm verileri doğrultusunda sürdürmüş olduğumuz sondaj çalışmalarında büyük bir oda mezarın yeri saptanmıştır. M8 mezarının yaklaşık olarak 6 m. batısında yer alan bu mezar odası (Resim: 4, Resim: 5, Resim: 6), M9 mezarı olarak adlandırıldı (Resim: 7, Resim: 8). Toprak içine açılan ve yan duvarları kum taşıyla örülen M9 mezarı (Resim: 7), daha önceki yıllarda ortaya çıkardığımız Erken Demir Çağına ait diğer oda mezarları gibi, kabaca doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Yoncatepe nekropolündeki Erken Demir Çağına ait mezar odalarında ilk kez bir kapı girişi ile karşılaşmaktayız³. Kapı girişi mezarın dar olan tarafında bir ön giriş niteliğinde değil, uzun olan yan tarafına yapılmıştır (Resim: 6).

Aşağı kent yerleşmesi, Yoncatepe Sarayı'nın yaklaşık olarak 160 m. kadar kuzeydoğusunda yer almaktadır. Yayvan ve basık bir tepenin kuzey eteğinde bulunan yayvan tepenin güneyi daha yüksek, kuzey kısmı ise daha alçaktır. Kentin tepenin kuzey eteğinde yapılması, güneyde Doni Deresi Vadisi'nden esen sert ve soğuk rüzgârların etkisinden korunmak içindir. Kent yerleşmesi hakkında toprak yüzeyinde yok denecek kadar iz görülmektedir. Yıkılan konut duvarlarının taşları, 2700 yıl boyunca toprak tabakası altında kalmıştır. 2005 ve 2006 yıllarında jeoelektrik yöntemi ile yaptığı kent

² Turoğlu v.d., 2007.

³ Belli, 2009.

yerleşmesinin varlığı kesinlik kazanmıştır⁴. Yerleşme alanının sınırlarının nereye kadar yayıldığını bilemiyoruz, ancak bu konudaki çalışmalarımız devam etmektedir. Çalışmaların sonuçlanması ile kentin kaç dönümlük bir alana yayıldığı öğrenilecektir (Resim: 9). Yayvan tepenin kuzey eteklerine kadar uzanan kent yerleşmesi, bugünkü Bakraçlı (eski Yedikilise) konumu ile çok büyük bir benzerlik göstermektedir. Kent yerleşmesinin kuzeyinde, doğudan batı yönüne doğru alçalan arazi, geniş ve yayvan teraslar hâlinde uzanmaktadır. Varak ve Erek Dağları arasındaki Cehennem Deresi Vadisi, Doni Deresi Vadisi ve özellikle Erek Dağı üzerindeki Keşişgöl Yaylası, yaz aylarının sonunda bile çok gür çayır ve otlaklara sahiptir⁵.

2007 yılı kazı döneminde, sivil yerleşim alanının kuzey eteğinde bulunan konutlarda çalışılmıştır. Toplam olarak 675 m² lik bir alanda ortaya çıkarılan konutların planları oldukça ilginçtir (Resim: 10). Burada yer alan odalar topluluğunun kullanım amaçlarına göre büyük bir titizlik ile planlanarak yapıldığı anlaşılmaktadır. 2008 yılı kazı çalışmalarında, güney yönüne doğru devam eden sivil yerleşim merkezindeki konutların ortaya çıkarılmasına devam edilecektir.

Van-Yoncatepe Nekropolü ve Aşağıkent Sivil yerleşmesi Jeofizik Araştırmaları

Van-Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşiminde 2007 yılında Jeofizik çalışmalarına başlamadan önce, topoğrafik ölçüm çalışmaları yapılarak, A, B, C, D alanları 1m. aralıklarla karelejlandı (Resim: 9). Belirlenen konumlarda jeofizik (manyetik yöntem) ölçüm planlandı. 2008 yılında da Van-Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşiminde 2007 yılında ölçülen alanın doğu kesimindeki alanda manyetik ölçüm yapıldı (Resim: 10). Jeofizik ölçmede manyetik ölçü için Littlemore SCI. ENG CO. Oxford U.K. *Proton Magnetometer typ 820* cihazı kullanıldı⁶.

4 Yüksel, 2007.

5 Yüksel v.d., 2007.

6 Yüksel ve Belli, 2005.

Manyetik prospeksiyon yöntemiyle yer kabuğunun üst seviyelerinde yer alan az derindeki cisimlerin (jeolojik yapıların, arkeolojik olguların v.b.) boyutları, sınırları, derinlikleri v.b. bulunabilir. Jeofizik yöntemlerden biri olan manyetik yöntem cismin mıknatıslanmaya karşı göstermiş olduğu duyarlılığı esas alır. Manyetik duyarlılık (süseptibilite) (k), manyetizasyon (mıknatıslanma) şiddetinin (j) cismi etkileyen manyetik alan şiddetine (T) oranı olarak tanımlanır⁷.

Bu yöntemle yapılan prospeksiyonlarda mineral ve kayaçların hacim duyarlılığı dediğimiz süseptibilite çok önemlidir. Bir cismin manyetik anomali verebilmesi için süseptibilitesinin kendisini saran kayaçların süseptibilitesinden farklı olması gerekir. Aksi takdirde bir anomali elde edilemez dolayısıyla o sahada manyetik bir cismin varlığından bahsedilemez. Manyetit, ilmenit, pirotin, hematit, ojit, hornblend ve pirittir.

Manyetik Ölçmeler

Van-Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşiminde 2008 yılı jeofizik ölçüm çalışmalarında kuzey-güney uzanımlı birbirine bitişik 20x20 m. boyutlu dört alanda jeofizik ölçümü gerçekleştirildi (Resim: 11). Manyetik ölçme yapılan bu bölgelerde proton manyetometresi kullanıldı. Manyetik alan ölçümleri 1'er m. aralıklı profiller boyunca 1'er m. aralıklarla karelemlenmiş alanlarda yapılmıştır. 2008 yılında Van-Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşiminde 1600 m² lik alanda manyetik ölçü alındı (Resim: 11-12).

SONUÇ

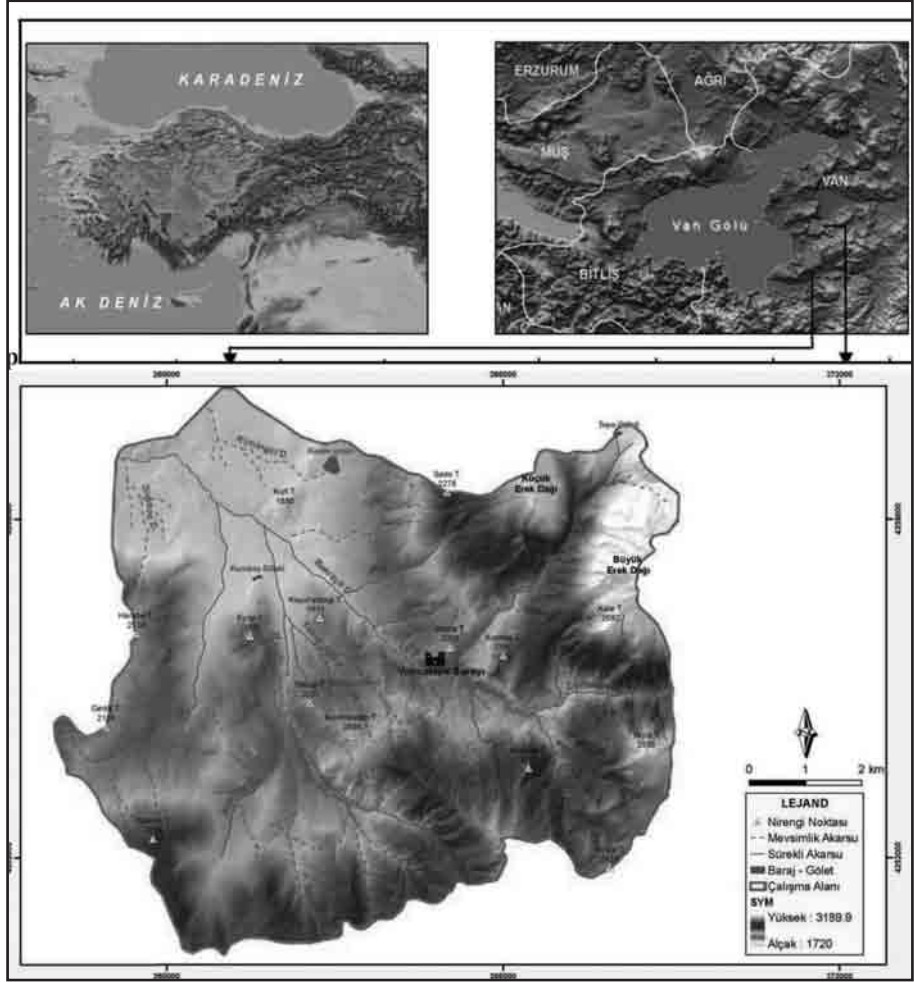
Van-Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşimi 2008 arkeolojik kazılarında toprak altında kalan bina temellerinin belirlenmesi amacıyla jeofizik (manyetik) yöntem kullanılmıştır. A, B, C, D, E, F ve G alanlarında 1x1 m. karelemlenmiş noktalarda manyetik ölçümler alındı.

7 Özdemir 2003.

Manyetik ölçülerin yorumlanması sonucu hazırlanan ve iki ve üç boyutlu haritalarda düzenli manyetik anomalilerin yapı temellerine ait olabileceği düşünülmektedir. 2009 arkeolojik kazı döneminde bu lokasyonların kazılmasını önermekteyiz.

KAYNAKÇA

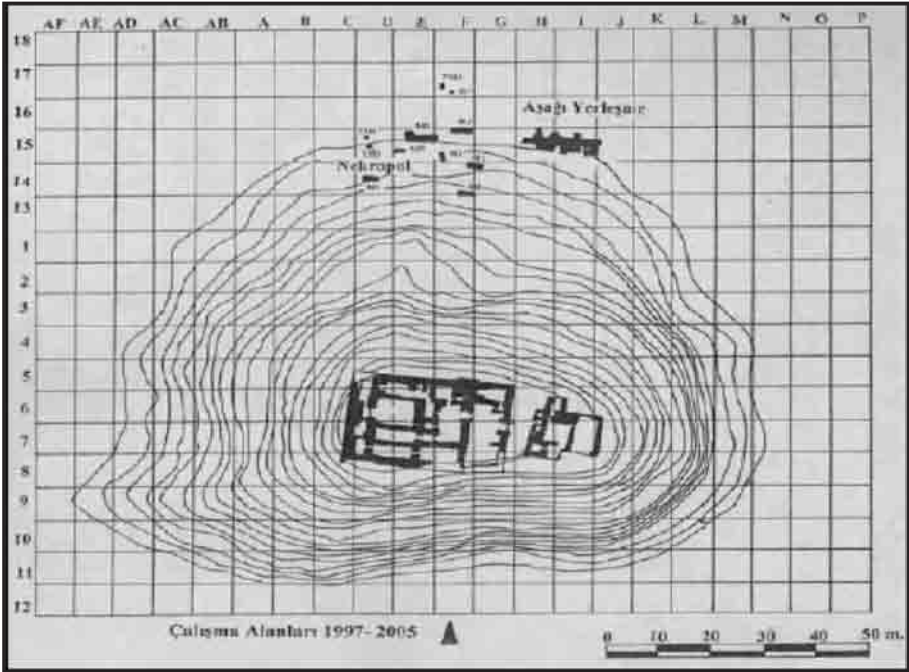
- BELLİ, 2009, 2007 Yılı Van-Yoncatepe Sarayı, Nekropolü ve Kenti Kazıları.
- ÖZDEMİR , M., 2003, Manyetik Prospeksiyon., İstanbul üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
- TUROĞLU, H., YÜKSEL, F. A., BELLİ, O., MATER, B., 2007, “Yoncatepe ve Anzaf (Van) Çevresindeki Urartu Yerleşimi Nekropol ve Arazi Kullanım Özelliklerinin Coğrafi Yöntemler ile Belirlenmesi”, TÜBİTAK, SOBAG-104K009.
- YÜKSEL. F.A., ve BELLİ, O. 2005; Van-Yoncatepe Kalesi ve Nekropolü Kazı Alanlarında Arkeojeofizik Uygulamalar Jeoarkeoloji - Arkeojeofizik Sempozyumu Yıldız Teknik Üniversitesi Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi. 23 - 25 Kasım 2005.
- YÜKSEL, F. A., TARHAN, O. ve BELLİ, O., 2007; Van-Yoncatepe Sarayı ve sivil yerleşim alanı arkeojeofizik çalışmaları, 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 16-22 Nisan 2007, Ankara, Bildiri Özleri Kitabı s. 133-138.
- YÜKSEL, F. A., 2007, Van-Yoncatepe ve Anzaf Kaleleri arkeolojik Kazı Çalışmalarının Arkeojeofizik Yöntemler (Ground Penetrating Radar-GPR) Kullanılarak Planlanması. Yeni Fen Kod 74/15052003,



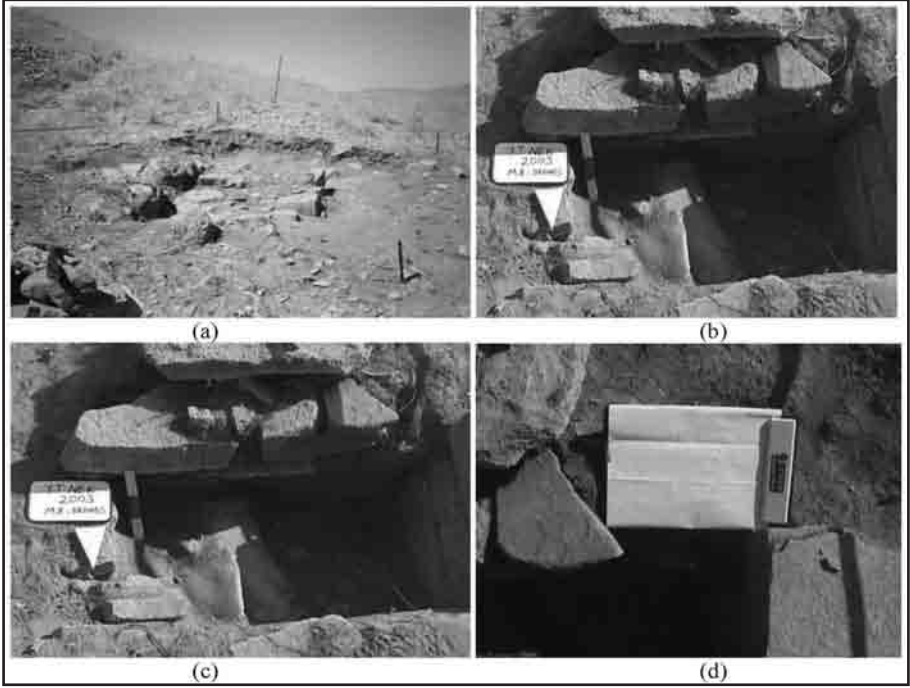
Resim 1: Yoncatepe ve yakın çevresi yükselti haritası, (Turoğlu v.d., 2007).



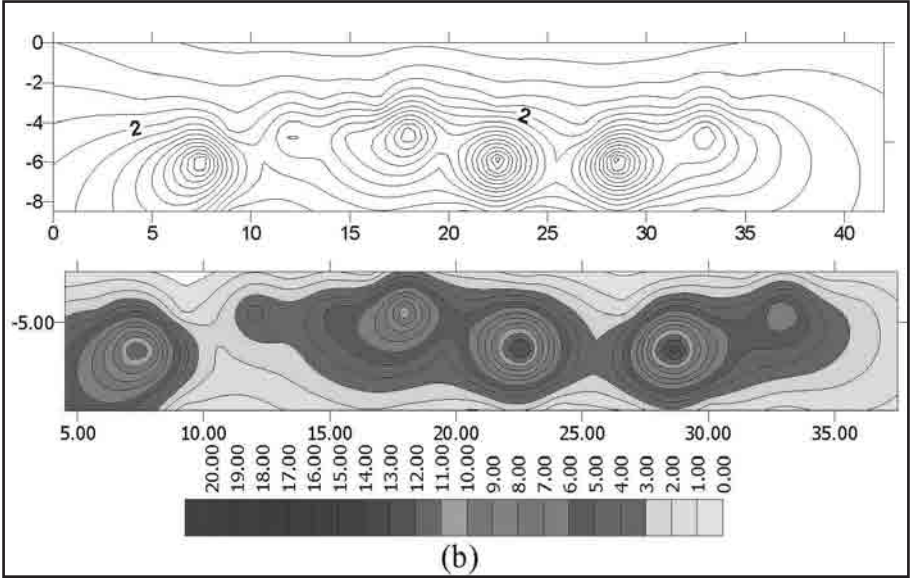
Resim 2: Van Yoncatepe



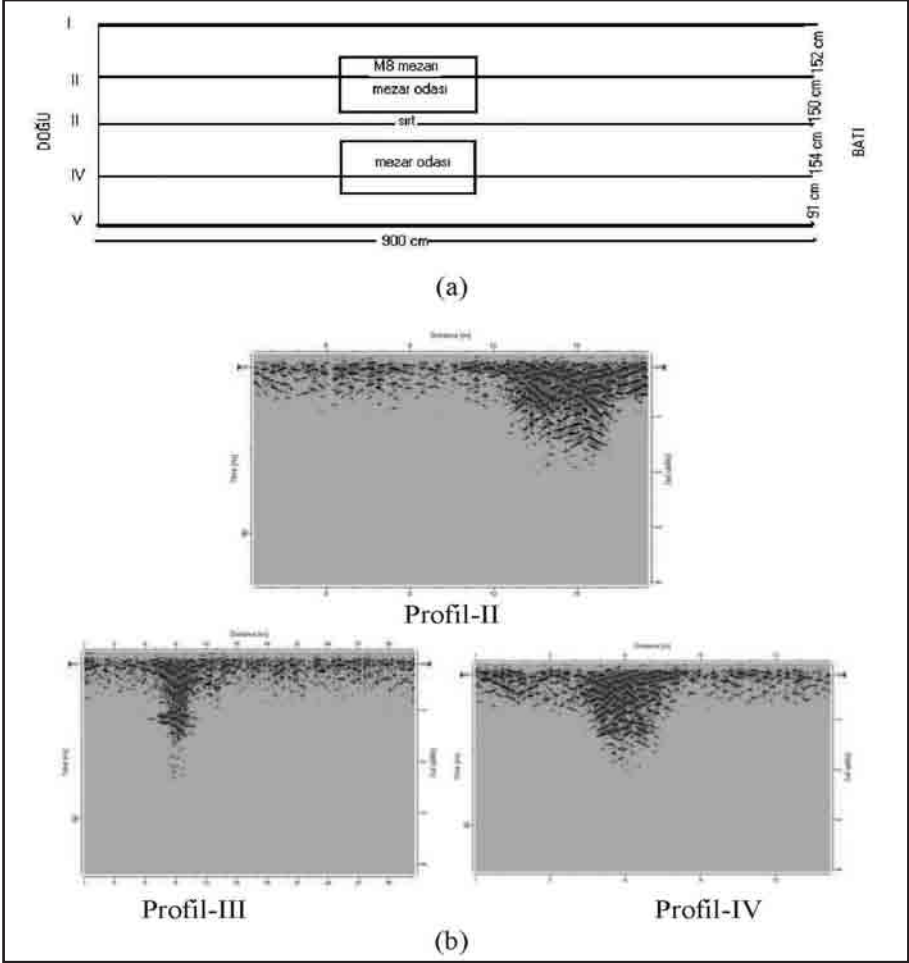
Resim 3: Van Yoncatepe nekropol, akropol ve aşağıkent yerleşmeleri plan karesi (Belli, 2008)



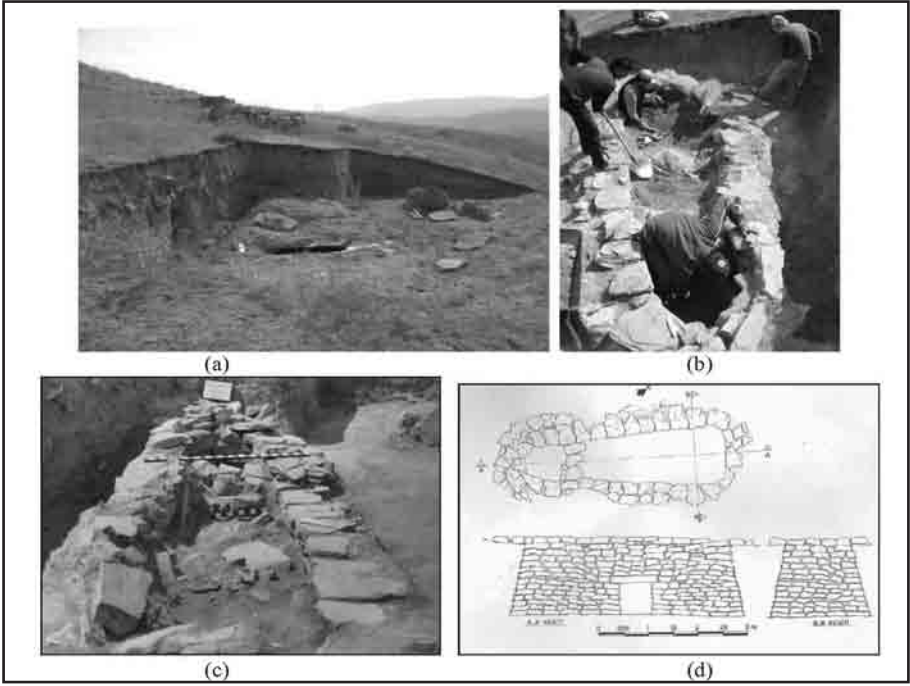
Resim 4: M8 mezarı yeri, kazı öncesi ve kazı sonrası görünüm, mezar girişi



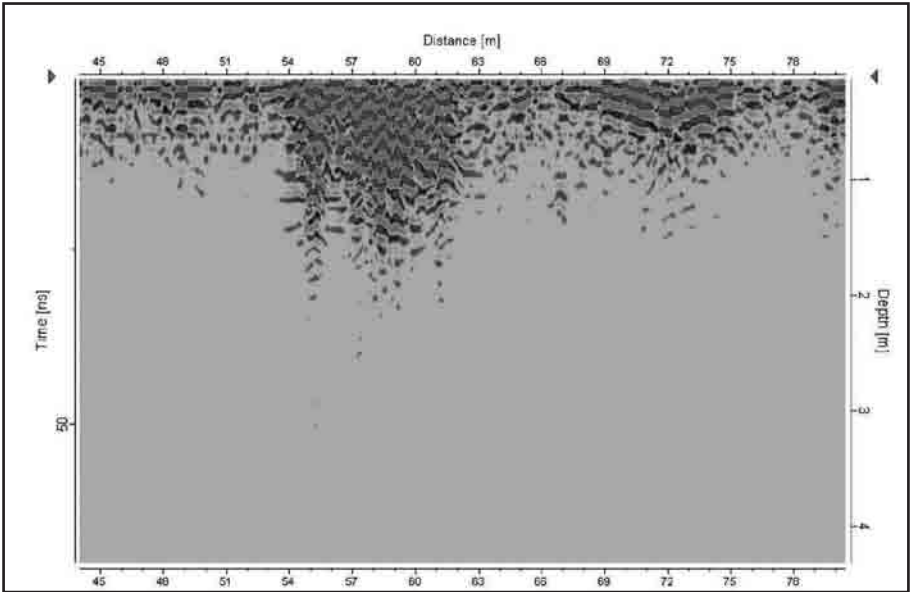
Şekil 5: M8 mezarı M8 ve M9 mezarları alanında jeoelektrik ölçümü, jeoelektrik zemin kesiti (soldan sağa 1. anomali M8 mezarına ve 2., 3. ve 4. anomali M9 mezarına ait).



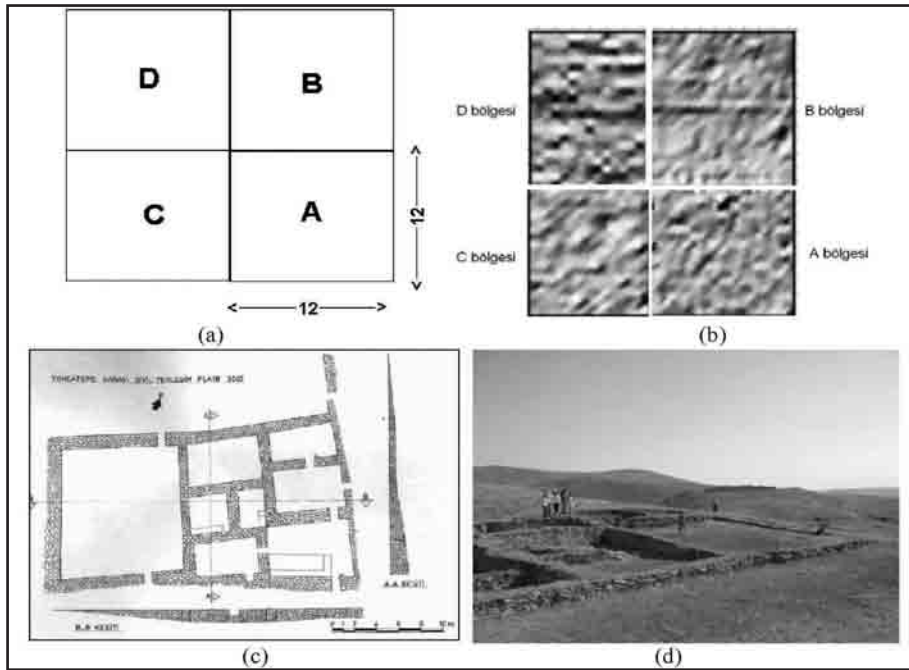
Resim 6: a) M8 mezarına ait GPR ölçüm krokisi, b) Profil-II, Profil-III ve Profil-IV GPR radargramları.



Resim 7: M9 mezarı yeri, kazı öncesi ve kazı sonrası görünüm, mezar girişi (Belli, 2008).



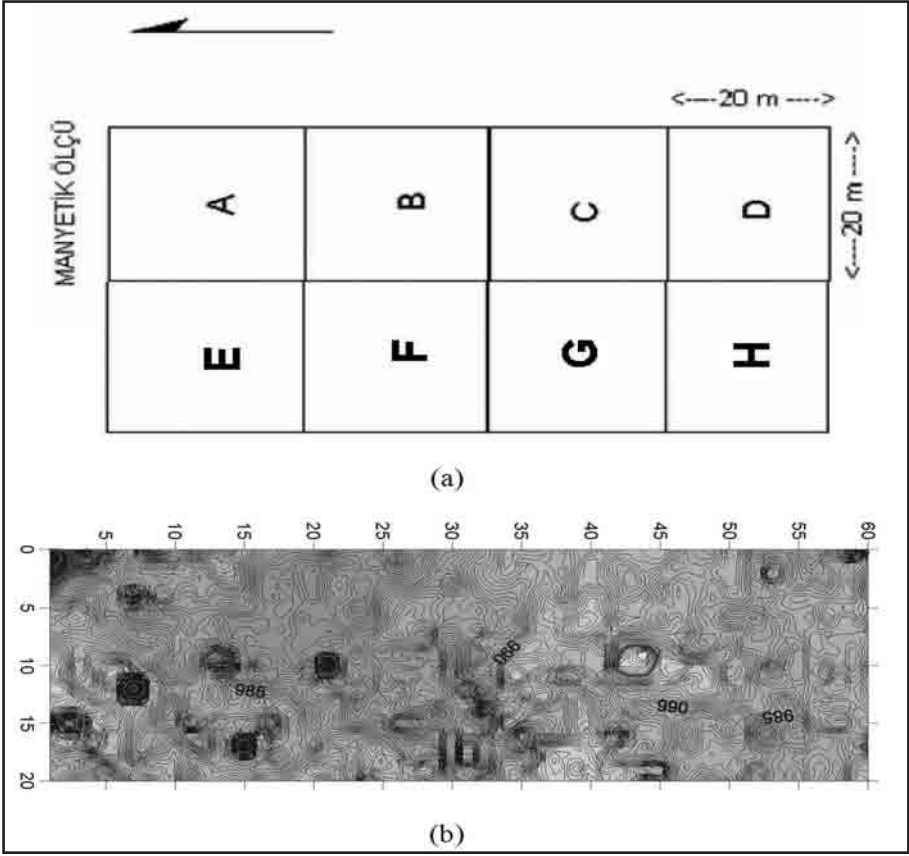
Şekil1 8 : M9 mezarına ait GPR radargramı.



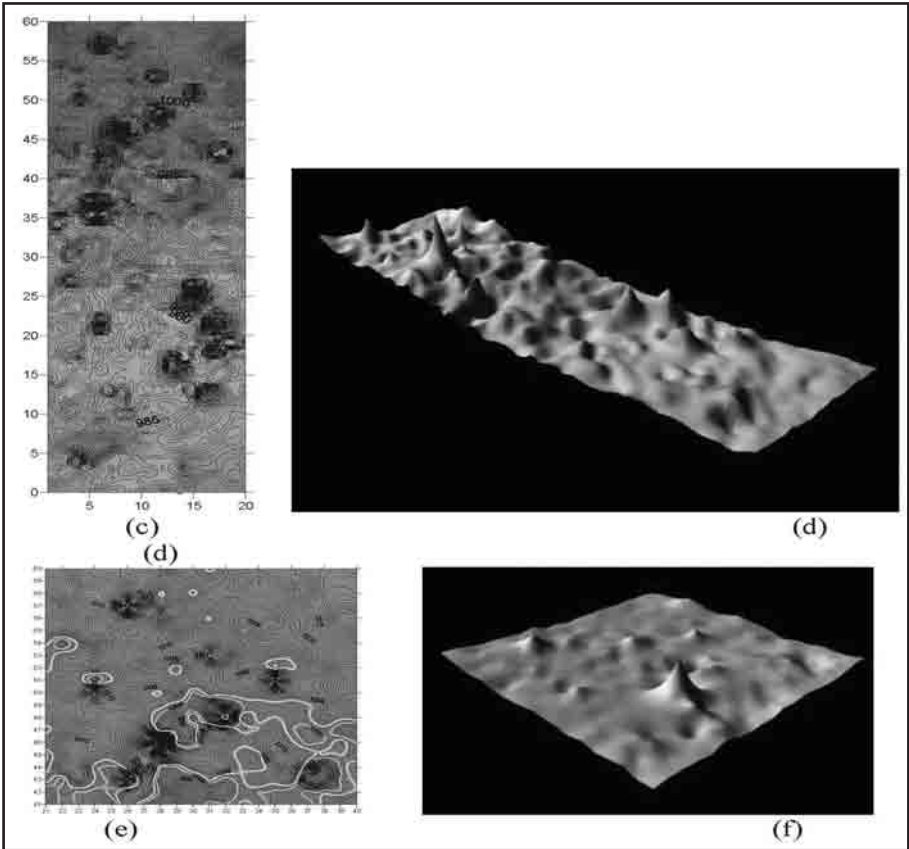
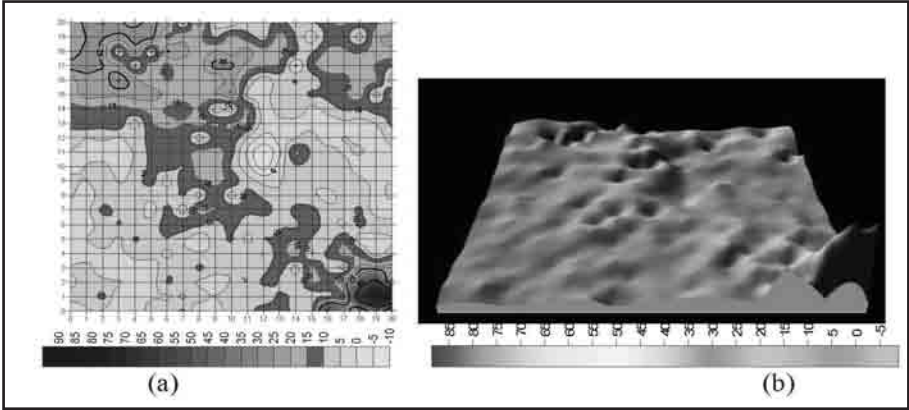
Resim 9: Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşim alanı a) 2006 yılı manyetik ölçü alanı, b) manyetik haritası, c) Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşim alanı 2007 kazı sonrası mimarî çizimi (Belli, 2009), d) Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşim alanı 2008 kazı resmi.



Resim 10: Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşim alanı 2008 yılı manyetik ölçüm alanı.



Resim 11: Yoncatepe Aşıkent sivil yerleşim alanı a) 20x20 m. ölçü plan karesi, b) B, C, D plan karelerine ait manyetik harita, c) Manyetik haritanın blok diyagramı .



Resim 12: Yoncatepe Aşağıkent sivil yerleşim alanı a) 20x20 m. A plan karesi manyetik ölçü haritası, b) A plan karesi manyetik blok diyagramı, c) D, E, F plan karelerine ait manyetik harita, d) D, E, F plan karelerine ait manyetik haritanın blok diyagramı, e) G plan karelerine ait manyetik harita, d) G plan karelerine ait manyetik haritanın blok diyagramı.

AMASYA-OLUZ HÖYÜK 2008 YILI ARKEOJEOFİZİK ARAŞTIRMALARI VE COĞRAFÎ BİLGİ SİSTEMİ (CBS) UYGULAMALARI

Fethi Ahmet YÜKSEL *

Şevket DÖNMEZ

Oya TARHAN-BAL

Zafer KEÇELİ

GİRİŞ

Oluz Höyük Amasya İli sınırları içinde Gökhöyük Tarım İşletme Müdürlüğü arazisi içinde yer almaktadır (Resim:1).

Amasya-Oluz Höyük 2007 Kazı Projesi kapsamında, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği desteğiyle¹ edinilen, Jeofizik ölçü ve kazı yerlerinin konumlanması, arazinin jeomorfolojik yapısının belirlenmesi ve arazi kullanımı için bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı olan ArcGIS programı kullanılmıştır. Kazı ve Jeofizik ölçü lokasyonları için ArcPAD GPS aleti ve yazılımından yararlanılmıştır.

Arkeolojik alanların genel yapısında özellikle mimarî kalıntıları oluşturan yapı malzemelerinin, bunları örten dolgu toprağından farklı olması, yer altının fiziksel özelliklerinin incelenmesi esasına dayanan jeofizik bilim dalının arkeolojik çalışmalarda da geniş uygulama alanı bulmasını sağlamıştır.

* Yrd.Doç.Dr. Fethi Ahmet YÜKSEL, Oluz Höyük Kazı Heyeti Yardımcı Araştırmacı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı, 34320-Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE. fayuksel@istanbul.edu.tr
Doç.Dr. Şevket DÖNMEZ, Oluz Höyük Kazı Heyeti Kazı Başkanı, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü Protohistorya ve Önasya Arkeolojisi Anabilim Dalı, 34134, Laleli-İstanbul/TÜRKİYE. sdonmez@mail.koc.net
Arş. Grv. Jeofizik Yük. Müh. Oya TAHRAN-BAL, Oluz Höyük Kazı Heyeti, Yardımcı Araştırmacı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı, 34320-Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE. tarhan@istanbul.edu.tr
Zafer KEÇELİ, CBS Uzmanı, Jeomorfoloj, Marmara Üniv. Ortadoğu Araş. Enst. Yük. Lis. Öğren. zaferkeceli@gmail.com

1 İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Proje No: 559.

Bu amaçla, höyükte jeofizik araştırma için, GPR, jeoelektrik ve manyetik yöntemler kullanılmıştır.

Amasya-Oluz Höyük Kazısı CBS Uygulamaları

Oluz Höyük ve çevresine ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritaların ilgili paftaları (Çorum-G35-d3 ve Çorum-G35-d4) kullanılmıştır. Topoğrafik haritalar sayısallaştırılarak ArcGIS yazılımıyla değerlendirilmiştir. İlk aşamada bölgenin sayısal yükselti modeli ve akarsu drenajı ve üç boyutlu ve gölgeli kabartma (Hillside; Harita: 2) topoğrafya haritası elde edilmiştir.

Elde edilen bu dokümanlar yardımıyla tarihî eser veya alanlarda yapılacak herhangi bir çalışma için istenilen her türlü bilgiye kolaylıkla ulaşabilmek için Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) yararlanılabilir².

Oluşturulacak bilgi sistemi, tarihî eser veya alanların korunması konusunda çalışan ve ilgilenen tüm kişilerin ulaşabilecekleri bir ortam sağlayabilmektedir. Arkeolojik eserlerin belgelenmesi ve bu belgelemenin en uygun kullanım olanaklarına ulaştırılması CBS ile sağlanabilir. CBS ile arkeolojik çalışmalarda, veri elde etme, depolama, editleme, yöneltme, analiz, modelleme ve sunma gibi işlemler yapılabilir³.

Bu Çalışmada altlık olarak kullanılması amacıyla 1:25000 ölçekli Çorum g35d3 numaralı Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilen topoğrafya haritası ArcMap 9.2 programında geometrik düzenlemeleri yapılarak sayısal ortama aktarılmıştır.

İlk Tunç Çağına (M.Ö. 3500 – M.Ö. 2000) ait buluntuların çıktığı Oluz Höyük yerleşimi arkeolojik sahasında devam eden araştırmaya, kapsam ve yöntem olarak coğrafi bakış açısı ile yeni veri üretme ve üretilen veriler kullanılarak Oluz Höyüğü'n geçirdiği dönemleri arazi kullanım özelliklerinin haritalanması ve bunların coğrafi perspektifte yorumlanması hedeflenmiştir. 1/25 000 ölçekli topoğrafya haritaları (Resim:2) 10 m. yükselti detayında

2 Turoğlu v.d., 2007a

3 Turoğlu v.d., 2007b

sayısallaştırılmış ve C.B.S analizleri bu veri tabanı esas alınarak yapılmıştır.

Coğrafi şartların belirlenmesi, o dönemin araziden faydalanma özelliklerini ortaya koyma amaçlı temel veri kaynağını oluşturacaktır. Araştırma yapılan zaman aralığı günümüze yaklaştıkça coğrafi koşulların günümüz özellikleri ile benzeşme olasılığının artması anlamını taşımaktadır. Paleolanduse kavramını, insanın araziden faydalanmaya başladığı tarihten günümüze kadar geçen zaman aralığında, o saha için güncel olmayan araziden faydalanma türü ve özellikleri olarak kabul etmek mümkündür. Böylece, paleolanduse için eski dönemlerin coğrafi özellikleri (polen ve sporlar incelenerek) çeşitli yöntemler ile araştırılarak (günümüzden geriye doğru değişimleri incelemek için sondaj ve jeofizik etütlerle yer altı benzeşim modelleri oluşturularak) sonuçlar arkeolojik anlamda değerlendirilirken, tunç, demir ve bakır çağları için coğrafi koşulların kısmen de olsa günümüz özellikleri ile benzeştiğini düşünmek ve ona göre veri tabanı oluşturmak mümkündür.

Oluz Höyüğe ilk yerleşenlerin dönemi arazi kullanım (landuse) analizi için çalışma alanının belirlenmesinde hidrografik havza sınırları kullanılmıştır. Jeomorfolojik Veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamaları ile paleolanduse analizine veri sağlayacak jeomorfolojik çalışmalar olarak; araştırma sahasının sayısal yükselti modelinin (Resim: 2) oluşturulması, eğim (Resim:3), bakı (Resim:4) ve görülebilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Sayısal yükselti modeli çalışma sahası yüzey şekillerinin genel özelliklerini göstermek ve saha hakkında genel bir bakış açısı vermek bakımından katkı sağlamaktadır. Farklı arazi kullanım türleri için anlam ifade edecek eğim değerleri dikkate alınarak 9 sınıf üzerinden sahanın “eğim analizi” analizi yapılmıştır. Eğim değerleri tarım alanlarının, yerleşmelerin yer seçimleri için çok önemli jeomorfolojik veri türü olarak değerlendirmede kullanılmıştır. Güneşlenme süresi ve şiddeti, nem ve rüzgâr gibi tarım ve yerleşme için önemli faktörlerin değerlendirilmesi için sahanın “Bakı haritası” hazırlanmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamaları ile gerçekleştirilen bir diğer jeomorfolojik çalışma ise drenaj sisteminin oluşturulmasında kullanılan “Oluz Höyük ve çevresinde yüksek güce sahip akarsu ve dereler (Set Null)” dir. Oluz Höyük için yaptıkları

yer seçiminin yorumlanmasında görülebilirlik ve gölgeleme analizleri özel bir öneme sahiptir. Eğim, bakı ve görülebilirlik analizleri çalışma sahasının jeomorfolojik özellikleri ile ilişkili ve Coğrafi Bilgi Sistemleri “Spatial Analysis” modülü içinde gerçekleştirilen uygulamalar olup bu verilerin Oluz Höyük yerleşiminin landuse özelliklerini belirlemede çok önemli katkı sağlayan veriler olacaktır. Oluz Höyük arkeolojik sahası, içinde bulunduğu havza alanı olarak ele alınarak, güncel drenaj özellikleri, daha sonra ise mevcut sayısal veri tabanı kullanılarak doğal su akış yönleri (*flow directions*; ve su akım toplamı (*flow accumulation* özellikleri analiz edilmiştir. Böylece, araştırma sahasının potansiyel su akımını ortaya koyan akarsu ağı belirlenmiştir. Bu belirleme, Oluz Höyük yerleşim dönemi, akarsu akım potansiyeli hakkında bilgi sahibi olabilmek amacı ile yapılmıştır.

Amasya-Oluz Höyük Kazısı Jeofizik Araştırmaları

Oluz Höyük’te jeofizik çalışmalara başlamadan önce, topoğrafik ölçüm çalışmaları yapılarak, höyüğün topoğrafyası, jeofizik ölçü ve kazı yerlerinin konumları belirlenerek çalışma alanına ait bir harita hazırlanmıştır (Resim:5). İlk defa Oluz Höyük’te 2007 yılında kazılara başlanmasından dolayı, önce jeofizik ölçmelerin proje çerçevesinde planlanması yapılmıştır. Bu amaçla höyükte belirlenen konumlarda üç jeofizik yöntem (Jeoelektrik, Manyetik ve GPR) ait ölçümler planlanmıştır.

Jeofizik ölçmelerde manyetik ölçüler için *Littlemore SCI. ENG CO. Oxford U.K. Proton Magnetometer typ 820*, Jeoelektrik ölçmeler için *GEOTRONIX*, Jeoradar (Yer Radarı, [*Ground Penetration Radar (GPR)*] ölçmeleri için ise *MALA marka RAMAC/GPR⁴* jeofizik cihazları kullanılmıştır.

4 GPR cihazı İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAPB) tarafından desteklenen Yrd. Doç. Dr. Fethi Ahmet Yüksel’in yürütücüsü olduğu, “Van-Yoncatepe ve Anzaf Kaleleri Arkeolojik Kazı Çalışmalarının Arkeojeofizik Yöntemler (Ground Penetrating Radar-GPR) kullanılarak Planlanması” başlıklı Proje No: 74/15052003 No.lu proje kapsamında alınmıştır.

Manyetik Ölçmeler

Oluz Höyük jeofizik ölçüm çalışmalarında, iki ayrı alanda toplam 2100 m² arazinin taraması gerçekleştirilmiştir. Manyetik ölçme yapılan bu bölgeler, höyüğün batısında tepede A Açması'nın olduğu alanda ve höyüğün orta kesiminde doğu yamacına bitişik B Açması yanındadır⁵ (Resim:5). Proton manyetometresinin⁶ kullanıldığı toplam manyetik alan ölçmelerinin tamamı doğu-batı yönlü seçilen 1'er m. aralıklı profiller boyunca 1'er m. aralıklarla yapılmıştır.

Manyetik prospeksiyon yöntemiyle yer kabuğunun üst seviyelerinde yer alan az derindeki cisimlerin (jeolojik yapıların, arkeolojik olguların v.b.) boyutları, sınırları, derinlikleri v.b. bulunabilir. Jeofizik yöntemlerden biri olan manyetik yöntem cismin mıknatıslanmaya karşı göstermiş olduğu duyarlılığı esas alır. Manyetik duyarlılık (süseptibilite) (k), manyetizasyon (mıknatıslanma) şiddetinin (j) cismi etkileyen manyetik alan şiddetine (T) oranı olarak tanımlanır.

Bu yöntemle yapılan prospeksiyonlarda mineral ve kayaçların hacim duyarlılığı dediğimiz süseptibilite çok önemlidir. Bir cismin manyetik anomali verebilmesi için süseptibilitesinin kendisini saran kayaçların süseptibilitesinden farklı olması gerekir⁷. Aksi takdirde bir anomali elde edilemez dolayısıyla o sahada manyetik bir cismin varlığından bahsedilemez. Manyetit, ilmenit, pirotin, hematit, ojit, hornblend ve pirittir.

Oluz Höyüğü'nün doğu ve batı yamaçlarında 2008 yılı kazı döneminde de jeofizik (manyetik) ölçmeler yapıldı (Resim:6a,b).

Oluz Höyüğü'nün doğu yamacında bulunan Z16;Z17, Q16;Q17, W16;W17 ve X16;X17 plan karelerinde B açmasının güney tarafında yamaç boyunca uzanan Z18-Z25 ve Q18-Q25 plan karelerini içeren 20m x 80m lik alanda (Resim:5) ölçülen manyetik değerlerden hazırlanan manyetik haritada (Resim:6a,b) B açmasında ortaya çıkan taş temel mimarisinin devam ettiği ve bu mimarinin

5 Yüksel 2008a

6 İstanbul Üniversitesi, Müh. Fak. Jeofizik Müh. Böl.'müne ait cihazdır.

7 Özdemir 2003

höyüğün doğu yamacında güneye doğru yamaç boyunca belirgin bir şekilde izlendiği görülmektedir.

Höyüğü'n batı yamacında yer alan D açmasının (F17;F18 plan kareleri) hemen kuzey bitişiğinde, F13-F16, E13-E16 ve D13-16 plan karelerini içeren alanda (40m. x 30m.), jeofizik ölçüm (manyetik) yapılarak, elde edilen manyetik alan ölçü değerleri haritalandı(Resim: 7a,b). Bu manyetik haritalar incelendiğinde E13-E16 plan karelerinde sürekli devam eden bir anomali gözlenmektedir.

Jeoelektrik Ölçmeleri

Amasya merkez ilçenin güneyinde bulunan ve Yeşilırmak Vadisi'nin başlangıcı olan bölümde bulunan ve genç havzalardan biri olan Geldingen Ovası ilde bulunan en önemli ovadır. Ova 48.400 ha alan ile il yüzölçümünün yaklaşık %8,8'ini kapsamaktadır. Oluz Höyük Geldingen Ovası'nın batı kenarında yer almaktadır. Gökhöyük Tarım İşletmesi bu ova üzerinde kuruludur. Çekerek İramağı, Çorum Çayı, ve Efennik çayını aşındırmalarıyla oluşmuştur. Geldingen Ovası Sivas İli'nin 50 km kuzeybatısındaki 2500 m yükseklikteki Yıldız Dağları'ndan doğar, batıdan gelen Çorum Çayı ile birleşerek Amasya'nın 15 km. güneyinde Yeşilırmak'a karışır. Çekerek Irmağı'nın uzunluğu 200 km, Amasya il sınırları içinde kalan kısmı 45 km. olup şimdiye kadar ölçülmüş maksimum debi 362 m³/s, minimum debi 0.09 m³/s, ortalama debi ise 20 m³/s dir. Yıllık toplam akım ise 842x10⁶ m³ tür. Taşkınlar mart, nisan ve mayıs aylarında meydana gelmektedir. Önemli kolları Çorum ve Efennik Çayları'dır. Oluz Höyüğü'n kuzeyinden gelip batısına uzanan kanal, höyüğün höyüğün içinde bulunduğu Geldingen Ovası'nın geçmiş zamanlarda mevcut bataklığını kurutmak amacıyla 1960'lı yıllarda yapılmış ve ova tarıma açılmıştır.

Bu amaçla, 2008 yılı kazı döneminde, Höyüğü'n çevresinin jeolojik olarak incelenmesi için doğu yamaca bakan ovalık alanda, höyükten doğuya doğru 20m. aralıklarla üç lokasyonda Schlumberger elektrot

dizilimi kullanılarak, Düşey Elektrik Sondajı (DES), rezistivite ölçüleri alınmıştır (Resim:5a). Höyüğün doğu yamacında X16 ile X17 karelejlerinin birleştiği yerden itibaren doğuya doğru 20m. aralıklı DES noktalarında ölçülen rezistivite değerlerinden batı-doğu yönlü bir jeoelektrik zemin kesiti elde edildi (Resim8:b,c,d,e). DES ölçümlerinden elde edilen rezistivite değerleri incelendiğinde derine doğru iletkenliğin arttığı görülmektedir (Resim:8f).Höyükten 60m. ötede DES-3 lokasyonunda, litoloji, polen ve yaş tayini için, 5m. derinliğe kadar, karotlu numune almak amacıyla mekânîk sondaj yapıldı⁸. Karot numunesinde yüzeyden derine doğru kum, çakıl ve kil aralanmalı bir litoloji gözlenmiştir (Resim:10a,b).

Oluz Höyüğün batı yamacından batıya doğru yaklaşık 150 m. ötede, DES-4 lokasyonunda, jeoelektrik (rezistivite) ölçüsü yapıldı (Resim:9). Höyüğün batı tarafında temel kayanın olup olmadığını araştırmak amacıyla jeofizik ölçüm sonucu elde edilen DES-4 rezistivite eğrisi incelendi. DES-4 eğrisinde 100m. derine kadar killi bir litoloji olduğu (iletkenliğin devam ettiği) görülmüştür.

GPR ölçmeleri

Jeofizik ölçümlere ilâve olarak elektromanyetik yöntemlerden biri olan Yer Radarı (GPR) ölçümü 2008 yılı kazı döneminde de yapıldı. Bu amaçla, J14-J17, K14-K17, L14 – L17 plan karelerinde (Eski Nirengi Batısı) üç boyutlu küp model oluşturmak amacıyla yan yana alınan profiller birleştirilerek GPR yer altı modeli oluşturuldu (Resim11:a,b; Resim12:a,b,c,d).

SONUÇ

2007 yılı jeofizik ölçümlerin ardından sürdürülen kazılarla 2008 yılında ortaya çıkarılan buluntuların jeofizik belirtiler (anomaliler) ile uyduğu

8 Mekânîk sondajı yapan sondaj firmasından Jeoloji Müh. Bülent Bilgen ve Jeofizik Müh. Yücel Gümüş'e teşekkür ederiz.

gözlendi^{9,10}. Özellikle, mimari komplekslere ait temel yapıları ile mezar yerleri, A açması'nda olduğu gibi, başarılı bir şekilde görüntülenebildiği belirlendi. A ve B Açmaları'nın olduğu kesimlerde 2008 yılı kazı döneminde yapılan genişletme çalışmalarında jeoelektrik, manyetik ve GPR jeofizik ölçümlerinde gözlenen anomalilere ait bulgular kazı esnasında doğrulandı¹¹. Oluz Höyük'te yapılan kazılarda sulak alanlara ait kuşların kemiklerinin bulunması höyüğün çevresinde sulak alanların olabileceğini göstermektedir¹². Jeofizik ölçümleri yapılan fakat, 2007 ve 2008 kazı dönemlerinde açılmayan alanların kazılması 2009 yılı kazı döneminde planlanmaktadır. Ayrıca, Oluz Höyük ve civarında 2009 kazı döneminde daha geniş alanlarda jeofizik, jeolojik (sondaj, yaş, sedimantoloji ve polen analizleri) ve jeomorfolojik araştırmaların yapılması planlanmaktadır.

KAYNAKÇA

- DÖNMEZ, Ş., 2007, "Oluz Höyük 2007 Dönemi Raporu." İstanbul Üniversitesi,Bilimsel araştırma Projeleri Birimi no: 559 (basılmamış).
- DÖNMEZ, Ş., 2008, "Oluz Höyük 2008 Dönemi Raporu." İstanbul Üniversitesi,Bilimsel araştırma Projeleri Birimi no: (basılmamış).
- DÖNMEZ, Ş. Ve NAZA-DÖNMEZ, E. E., 2009, "Amasya-Oluz Höyük Kazısı 2007 Dönemi Çalışmaları: İlk sonuçlar" Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, XXX. Uluslar arası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, 26-30 Mayıs 2008, 24. *ArkeometriSonuçları Toplantısı Bildiriler Kitabı*, s. 87-106, Ankara.
- V. ONAR, 2009, "Amasya-oluz Höyük kazısı 2008 yılı Arkeozoolojik sonuçlarıKültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler

9 Dönmez ve Naza-Dönmez, 2009.

10 Amasya-Oluz Höyük'te Arkeojeofizik araştırma olanağını bize sağlayan İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Gen. Md.'ne teşekkür ederiz.

11 Dönmez, 2008

12 Onar, 2009

GenelMüdürlüğü, XXXI. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, 25-29 Mayıs 2009, 25. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı Bildiriler Kitabı*, Ankara.

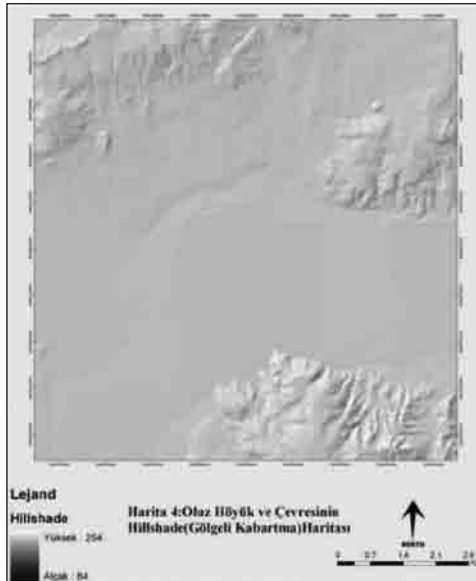
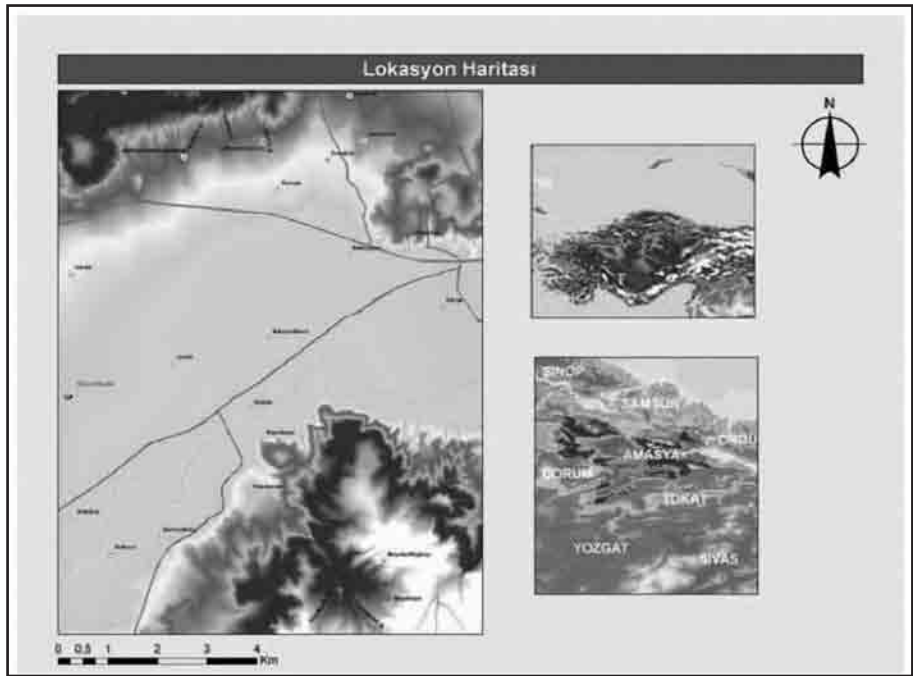
ÖZDEMİR , M., 2003, Manyetik Prospeksiyon., İstanbul üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

TUROĞLU, H., YÜKSEL, F. A., ÖZDEMİR, H., CANER, H., BELLİ, O. ve MATER. B., 2007a, “Van Bölgesi Urartu Krallığı Su Yapılarının Jeoarkeolojik İncelemesi. *Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*, TURQUA-VI 16-18 Mayıs 2007, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak-İstanbul. Bildiriler ve Makaleler Kitabı, s. 16-22.

TUROĞLU, H., YÜKSEL, F. A., ÖZDEMİR, H., CANER, H., BELLİ, O. ve MATER. B., 2007b, Yoncatepe ve Anzaf (Van) Çevresindeki Urartu Yerleşimi, Nekropol ve Arazi Kullanım Özelliklerinin Coğrafi Yöntemler İle Belirlenmesi TÜBİTAK Proje No: SOBAG 104K009

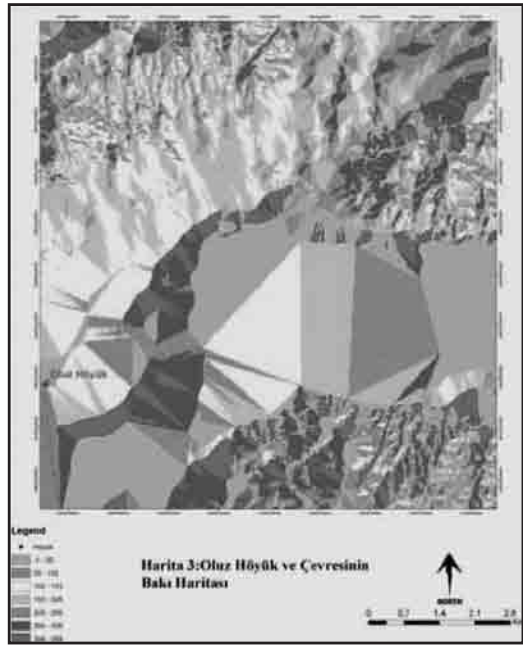
YÜKSEL, F. A. ve TAHRAN-BAL, O., 2008a, “Amasya-Oluz Höyük 2007, yılı jeofizik uygulamaları Dönemi Raporu”, İstanbul Üniversitesi, Bilimsel araştırma Projeleri Birimi no: 559 (basılmamış).

YÜKSEL, F. A. ve TAHRAN-BAL, O., 2008b, “Amasya-Oluz Höyük 2007, yılı jeofizik Uygulamaları”, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, XXX. Uluslar arası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, 26-30 Mayıs 2008, 24. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı Bildiriler Kitabı*, s. 1-12, Ankara.

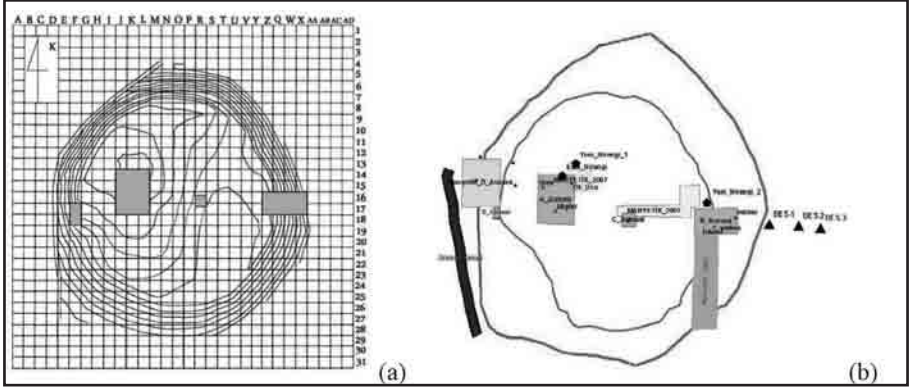




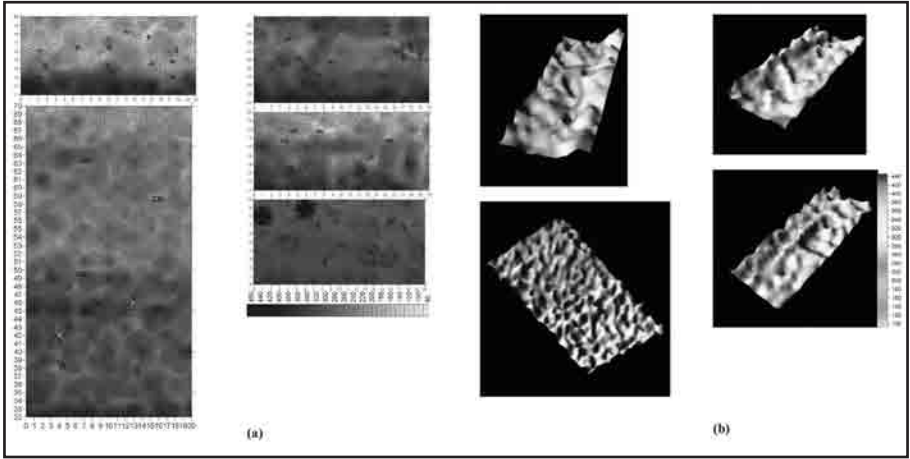
Resim 3: Amasya Oluz Höyük ve çevresinin eğim haritası.



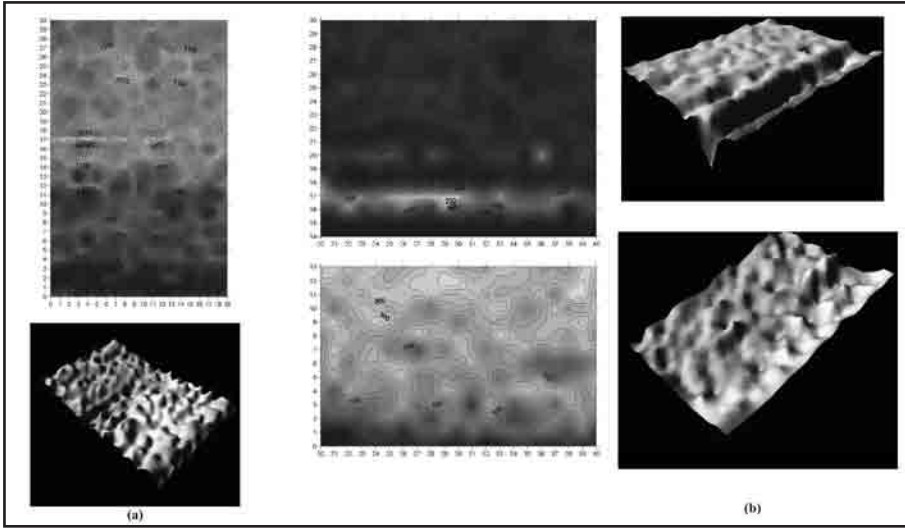
Resim 4: Amasya Oluz Höyük ve çevresinin bakı haritası



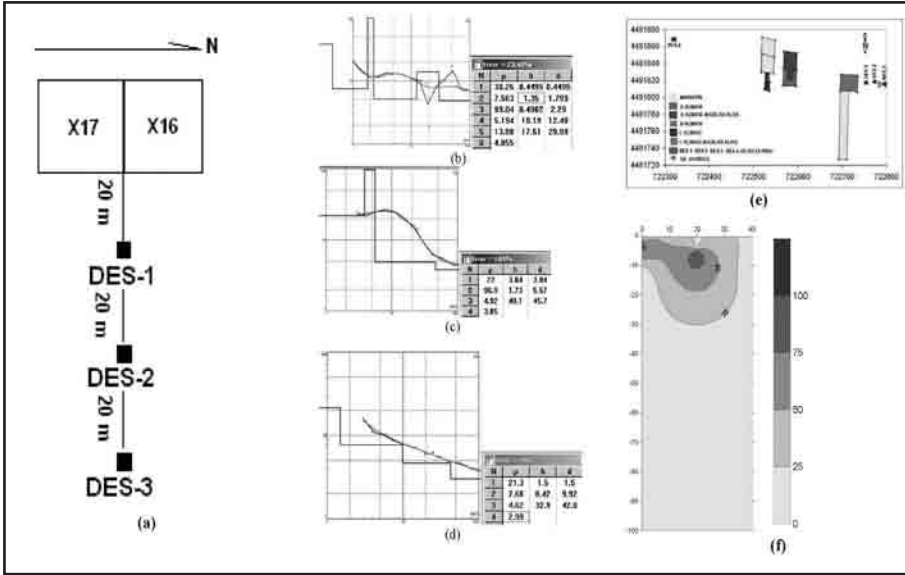
Resim 5: (a) Amasya Oluz Höyük plan karesi (A, B, C, D Açmalar) ve (b) Jeofizik ölçü ve kazı yerlerinin konumları. (2007 ve 2008 kazı dönemlerine ait) yerlerinin konumları.



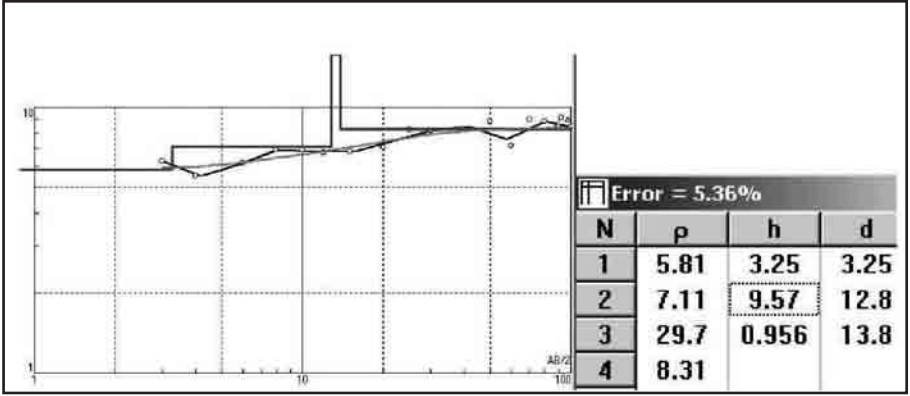
Resim 6: Amasya Oluz Höyük, B Açması güneyindeki kareli alanları (Z18-Z25 ve Q18-Q25 plan kareleri) içeren (a) manyetik harita ve (b) blok diyagramı



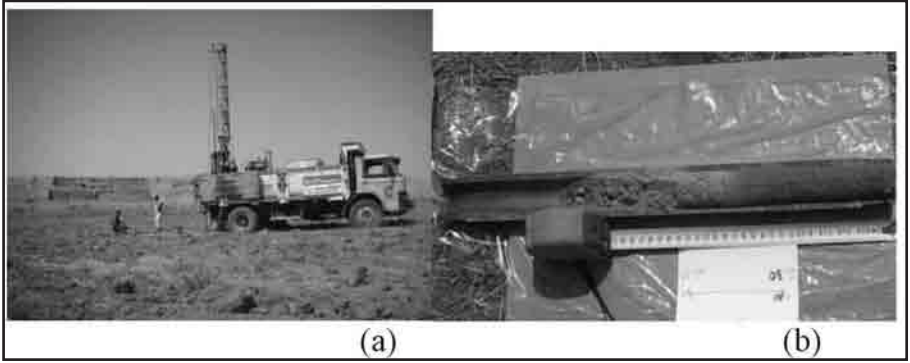
Resim 7: Amasya Oluz Höyük, D Açması kuzeyindeki kareli alanları (a) 19mx30m. manyetik harita ve blok diyagramı (F15-F16, E15-E16 ve D15-D16 plan kareleri), (b) 20mx40m manyetik harita ve blok diyagramı (F13-F14, E13-14 ve D13-D14 plan kareleri).



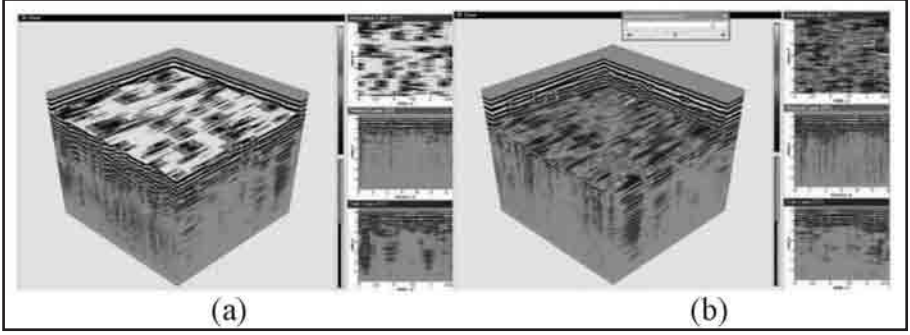
Resim 8: Oluz Höyük doğu yamacı ovalık kesime ait Düşey Elektrik Sondaj (DES) yer altı rezistivite eğrileri, (a) DES ölçü lokasyonları, (b) DES-1 rezistivite eğrisi, (c) DES-2 rezistivite eğrisi, (d) DES-3 rezistivite eğrisi, (a) Oluz Höyük doğu ve batı yamaçlarına bakan ova kesiminde ölçülen DES lokasyonları, (b) Oluz Höyük doğu yamacı ovalık kesime ait düşey elektrik sondajlardan (DES) oluşturulan jeoelektrik zemin kesiti.



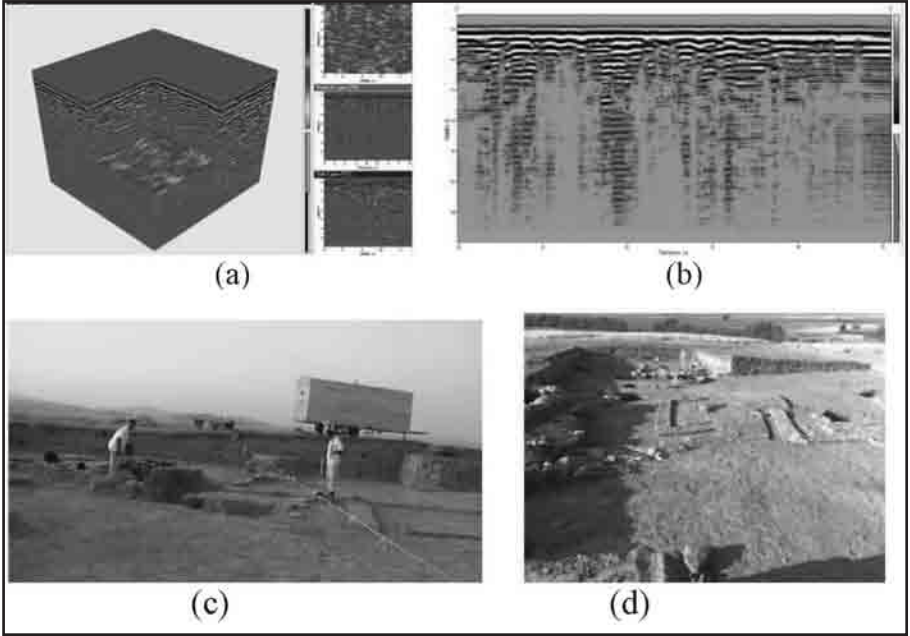
Resim 9: Oluz Höyük batı yamacına bakan ova kesiminde ölçülen DES-4 rezistivite grafiği.



Resim 10: (a) Oluz Höyük doğu yamacından doğuya 60m. uzaklıkta DES-3 ve sondaj lokasyonu, (b) Karot numunesi.



Resim 11: Oluz Höyük GPR ölçüsü üç boyutlu küp model (a) Düşey 0,5 m. seviyesi eski nirengi batısı J14-J17, K14-K17, L14 - L17 plan karelerinde, (b) Düşey 1,5 m. Eski nirengi batısı J14-J17, K14-K17, L14 - L17 plan karelerinde.



Resim 12: Oluz Höyük GPR ölçüsü (a) üç boyutlu J14-J17, K14-K17, L14 - L17 plan karelerinde (kerpiç duvar güneyi) 0.5m seviyesi, (b) iki boyutlu batıda çukur kenarında boşluk alanda alınan Profil (kuzeyden güneye doğru), (c) kerpiç duvarın güneyi GPR ölçüsü, (d) Oluz Höyük, A Açması (J14-J17, K14-K17, L14 - L17), Eski nirengiden güneye bakış.

KARS-ANI 2008 YILI ARKEOJEOFİZİK UYGULAMALARI

Fethi Ahmet YÜKSEL *

Yaşar ÇORUHLU

Bilgehan ÇORUHLU

GİRİŞ

Ani Harebeleri Kars'ın Arpaçay İlçesi'nde, Ocaklı Köyü sınırları içinde, Arpaçay Nehri boyunca bulunan bir ören yeridir¹. Ani, volkanik bir tuf tabakası üzerine kurulmuş bir ortaçağ şehridir (Resim: 1). İki yanı Bostancı ve Arpaçay Kanyonu ile çevrili olan kentin, Türkiye sınırları içinde, plato tarafındaki üçüncü cephesi, 10. yüzyıla ait güçlü surlarla korunmuştur (Resim: 2). Doğu Anadolu'nun Kafkaslar'a açıldığı Türkiye'nin sınır noktasında yer alan Ani'de en erken yerleşmelerin M.Ö. IV binyıla (Kalkolitik çağ) kadar geriye gittiği son yıllarda yapılan çalışmalarla anlaşılmıştır. Kalkolitik Çağ'dan sonra Bronz ve Demir Devirlerinde de yerleşimler olmuştur. Ören yerinin en eski tarihi M.Ö.5000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Tarih öncesi dönemde ören yerindeki yerleşim Bostanlar Deresi olarak bilinen vadideki volkanik oluşumlu mağaralardan oluşmuştur. Bugünkü ören yerini oluşturan iç kale M.S.4.y.y..da Kars Şehri'ne ismini veren Karsaklılar tarafından yaptırılmıştır. Ören yerinin dış cephe surları Bagratlı Kral Aşot tarafından M.S.964 yılında yaptırılmaya başlanmış, daha sonra Kral III.Semban 978 yılında ikinci takviye sur sistemini yaptırmış, 1064 yılında Selçuklu Sultanı Alparslan'ın Ani'yi

* Yrd.Doç.Dr. Fethi Ahmet Yüksel, Ani Kazı Heyeti Yardımcı Araştırmacı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Uygulamalı Jeofizik Anabilim Dalı, 34320-Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE. fayuksel@istanbul.edu.tr
Prof. Dr. Yaşar ÇORUHLU, Ani Kazı Başkanı, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak.,Sanat Tarihi Bölümü, Beşiktaş-İstanbul / TÜRKİYE. ycoruhlu@msgsu.edu.tr
Jeofizik Müh. Öğrencisi, Bilgehan Çoruhlu, Ani Kazı Heyeti, Yardımcı Araştırmacı, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, 34320-Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE.

1 Gündoğdu, 2006

fethetmesinden sonra Ani Beyi olan Ebul Menucehr tarafından 1064-1072 arasında üçüncü sur sistemini yaptırmıştır (Resim: 3).

Ani İpek yolu üzerinde kurulmuş bir ticaret kentidir. Kentin adı en erken 6. yüzyılda Gamsaragan sülâlesine ait bir müstahkem yer olarak geçer. 961 yılında 3. Aşot (953-977) başkentini Ani'ye taşıyarak burada büyük bir kentin inşasına başlamıştır. Kent en parlak devrini 2. Sembat (977-989) ve oğlu Gagik (989-1020) Döneminde yaşamıştır. Bu devirde kent nüfusunun 100.000'i aştığı rivayet edilmektedir. 1045'te Bizanslılar Ani'yi zaptedip Bagratlı Devleti'ne son verince savunmasız ve huzursuz kalan bölge, 1064'te Selçuklu Sultanı Alparslan'a teslim olmuştur²

11. ilâ 12. yüzyıla ait önemli Selçuklu mimarî eserlerini barındırır Selçuklu mimarisinde sık sık kullanılan özellikleri sergiler. Ani Anadolu'nun ilk Türk Camini Ebu-l Menuçehr Camii'ni sınırları içerisinde bulundurur. Ortaçağda bir ticaret şehri olan Ani Ören yerindeki camiler, kiliseler, tapınaklar, saraylar, kervansaraylar antik şehrin kültürel çeşitliliğini ve zenginliğini yansıtmaktadır. Şehir suru, 8 kadar kilise ve bir cami, Ani'de hâlen ayakta duran eserlerin en önemlileridir. Ani, günümüzde, tam bir harabe durumdadır.

Kars-Ani 2008 Kazısı Jeofizik Araştırmaları

Ani'de jeofizik çalışmalara başlamadan önce, topoğrafik ölçüm çalışmaları yapılarak, Orta Sur'un kuzeyinde doğudan batıya doğru 6 alan (Resim: 4,5,6,7,8,9) ve Muammeran Camii doğusundaki 1,2,3,4 alanlarında 1m. aralıklarla karelejlandı (Resim:10-11). Belirlenen konumlarda jeofizik (manyetik yöntem) ölçüm planlanmıştır. Jeofizik ölçmede manyetik ölçü için *Littlemore SCI. ENG CO. Oxford U.K. Proton Magnetometer typ 820* cihazı kullanılmıştır. Kars Ani harabeleri çevresine ait ilgili 1/25.000 ölçekli G51d4, H51a1 topoğrafik haritaların paftaları bu çalışmada kullanıldı (Resim: 1).

Manyetik prospeksiyon yöntemiyle yer kabuğunun üst seviyelerinde yer alan az derindeki cisimlerin (jeolojik yapıların, arkeolojik olguların

2 Kırzioğlu, 1982.

v.b.) boyutları, sınırları, derinlikleri v.b. bulunabilir. Jeofizik yöntemlerden biri olan manyetik yöntem cismin mıknatıslanmaya karşı göstermiş olduğu duyarlılığı esas alır. Manyetik duyarlılık (süseptibilite) (k), manyetizasyon (mıknatıslanma) şiddetinin (j) cismi etkileyen manyetik alan şiddetine (T) oranı olarak tanımlanır.

Bu yöntemle yapılan prospeksiyonlarda mineral ve kayaçların hacim duyarlılığı dediğimiz süseptibilite çok önemlidir. Bir cismin manyetik anomali verebilmesi için süseptibilitesinin kendisini saran kayaçların süseptibilitesinden farklı olması gerekir³. Aksi takdirde bir anomali elde edilemez dolayısıyla o sahada manyetik bir cismin varlığından bahsedilemez. Manyetit, ilmenit, pirotin, hematit, ojit, hornblend ve pirittir.

Manyetik Ölçmeler

Ani jeofizik ölçüm çalışmalarında, iki ayrı alanda Orta Sur kuzeyinde (Resim: 4,5,6,7,8,9) ve Muammeran Camii'nin doğusunda arazinin jeofizik ölçümü gerçekleştirilmiştir (Resim:10,11). Manyetik ölçme yapılan bu bölgelerde⁴ proton manyetometresi kullanıldı. Manyetik alan ölçümleri 1'er m. aralıklı profiller boyunca 1'er m. aralıklarla karelelenmiş alanlarda yapılmıştır. 2008 yılında Ani'de 2240 m² lik alanda manyetik ölçü alındı.

Ani antik kentinde 2008 arkeolojik kazılarında⁵, tamamen harabe olan ve yapı taşları ve molozlar altında kalan bina temellerine ait mimarînin belirlenmesi için manyetik yöntem uygulandı. Manyetik verilerin yorumlanmasıyla harap olan binaların yapı temelleri görüntülenmiştir. Jeofizik araştırmalardan elde edilen belirtiler dikkate alınarak kazı çalışmaları planlandı.

Orta Sur bölgesinde yer alan doğu (OSD-1) ve batı (OSB-1) açmalarının bulunduğu bölgede (6 alan) (Resim: 4a) manyetik ölçmeler yapıldı. İnceleme bölgesi 1x1m. aralıklarla karelemlandı ve GPS ile bu alanların köşe koordinatları alındı. Orta Sur bölgesinde A,B,C,D,E,F alanlarında (toplam alan 1190 m²) ve

3 Özdemir 2003.

4 Yüksel ve Çoruhlu, 2009.

5 Çoruhlu 2009.

Muammeran Camii doğusundaki 1,2,3,4 alanlarında (toplam alan 1050 m²) manyetik ölçmeler yapıldı (Resim: 10a).

Orta Sur bölgesinde 15x10 m. boyutlu 150 m² lik A alanında (Resim: 4a) yapılan manyetik ölçümden elde edilen manyetik harita incelendiğinde yüzeydeki moloz yığınlarının altında nispeten düzenli bir anomali dağılımı gözlenmektedir (Resim: 4d).

B alanı A alanının batı bitişiğinde olup 11x20 m. boyutlu 220 m² lik bir alandır (Resim: 4a). Bu alanın manyetik haritasında Orta Sura yakın olan kısımlarda manyetik anomaliler çok belirgin köşeli hatlar sergilemektedir (Resim: 5a,b).

B alanının kuzey bitişiğinde yer alan 10x20 m. boyutlu 200 m² lik C alanın (Resim: 4a) manyetik haritasında hemen hemen orta kesimlerde iki farklı yapı görünümü sergileyen anomali dağılımları gözlenmektedir (Resim: 5a,b).

C alanının kuzeybatı köşesinde 10x9 m. boyutlarında 90 m² lik (Resim: 4a) D alanına ait manyetik haritanın orta kısımlarında iki geniş anomali dağılımı görülmektedir (Resim: 7a,b).

D plan karesinin kuzeybatı köşesine bitişik 20x19 m. boyutlarında 380 m² lik (Resim: 4a) E alanının manyetik haritası incelendiğinde çok sık karesel görünümlü anomali dağılımları izlenmektedir (Resim: 8a,b).

F plan karesi batı kesimdeki en uç alandır. Bu alan 15x10 m. boyutlarında 150 m² lik bir alandır (Resim: 4a). F alanına ait manyetik haritanın kenarlarında ve orta kesiminde geometrik görünümlü manyetik anomaliler bulunmaktadır (Resim: 9a,b).

SONUÇ

Ani antik kentinde 2008 arkeolojik kazılarında tamamen harabe olan ve yapı taşları ve molozlar altında kalan bina temellerinin belirlenmesi amacıyla Jeofizik (manyetik) yöntem kullanılmıştır. Orta Sur bölgesinde A, B, C, D, E, F alanlarında ve Muammeran Camii bölgesinde 1,2,3,4 alanlarında 1x1 m. kareli aralıklı noktalarda manyetik ölçüler alındı.

Manyetik ölçülerin yorumlanması sonucu hazırlanan ve iki ve üç boyutlu harita ve kesitlerde düzenli manyetik anomalilerin harap olan yapı temellerine ait olabileceği ve 2009 arkeolojik kazılarda bu lokasyonların kazılması önerilmiştir.

KAYNAKÇA

- ÇORUHLU, Y., 2009, Yeni Dönem Ani kazıları 2006-2007 Çalışmaları. 30. Uluslar arası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Senpozyumu, Kazı Sonuçları Toplantısı Kitabı Cilt 2, s. 301-326, 26-30 Mayıs 2008, Ankara.
- KIRZIOĞLU, M. F., 1982, Kars-Arpaçayı Boyları Eski Merkezi Ani Şehri Tarihi (1018-1236). 118s., San matbaası, Ankara.
- GÜNDOĞDU, H., 2006, Ani Ören Yerindeki Kültür Varlıkları. Kars, Beyaz Uykusuz Uzakta. Yapı Kredi Yayınları 2415 , Şehir Monografileri 14 (Hazırlayan Filiz Özdem), s. 229-274, İstanbul.
- ÖZDEMİR, M., 2003, Manyetik Prospeksiyon., İstanbul üniversitesi, Mühendislik Fakültesi.
- YÜKSEL, F. A. ve ÇORUHLU, Y., 2009, Kars-Ani Harabeleri Arkeolojik kazılarında Arkeojeofizik Çalışmalar. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 13-17 Nisan 2009 MTA, Bildir Özleri kitabı s. 286-287, Ankara.



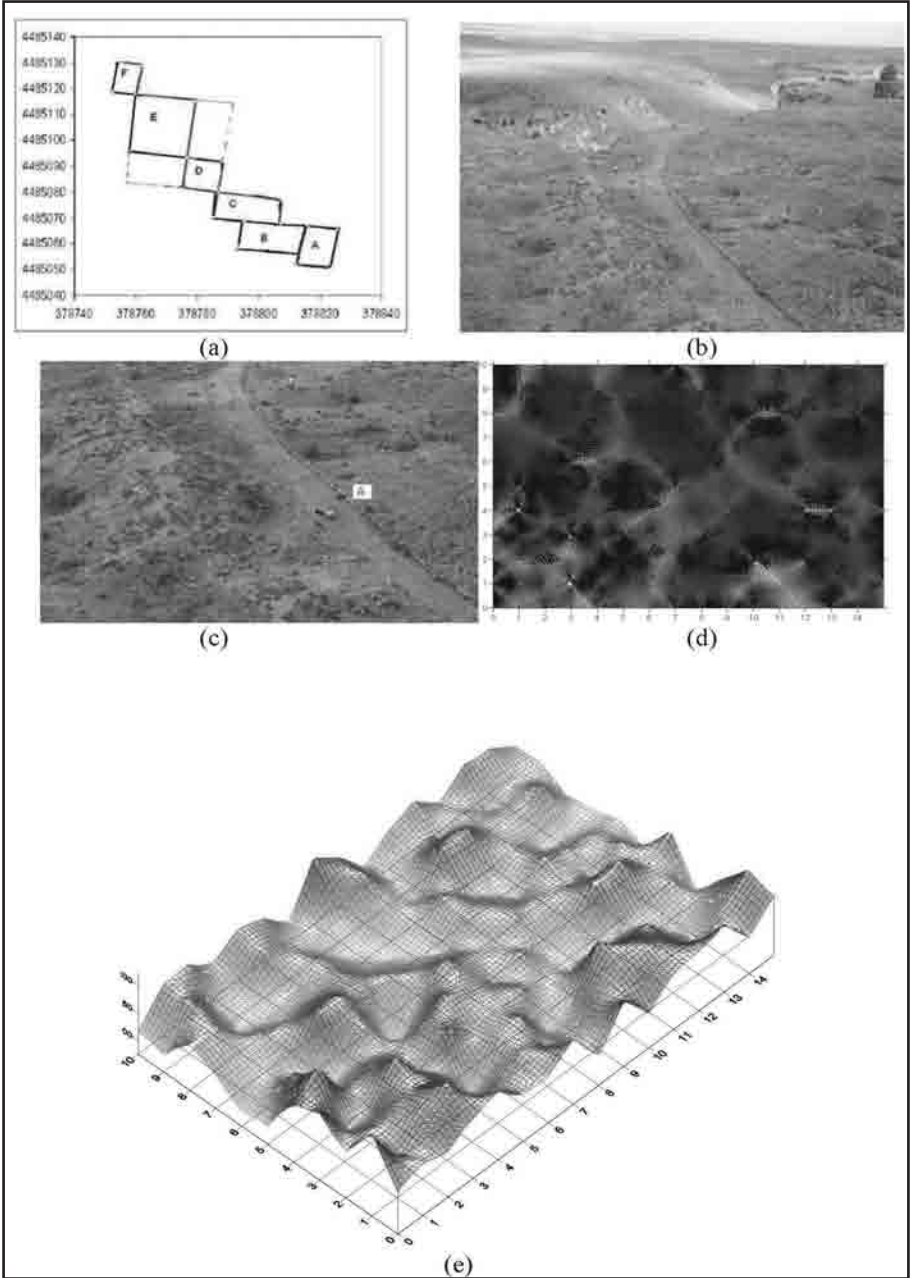
Resim 1: Kars-Ocaklı-Ani harabeleri çevresi 1/25 000 ölçekli topoğrafik harita, HGK



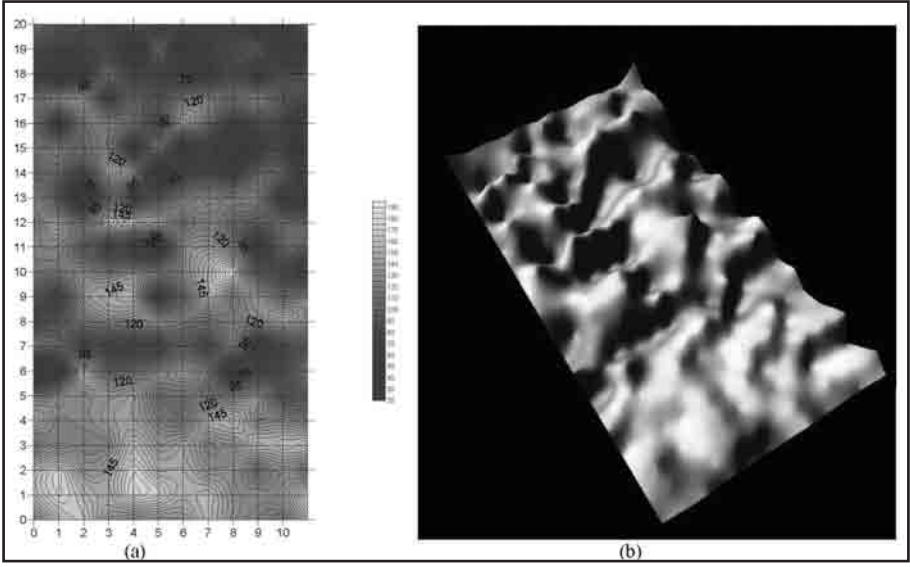
Resim 2: Kars-Ani harabeleri 1/25 000 ölçekli topoğrafik harita



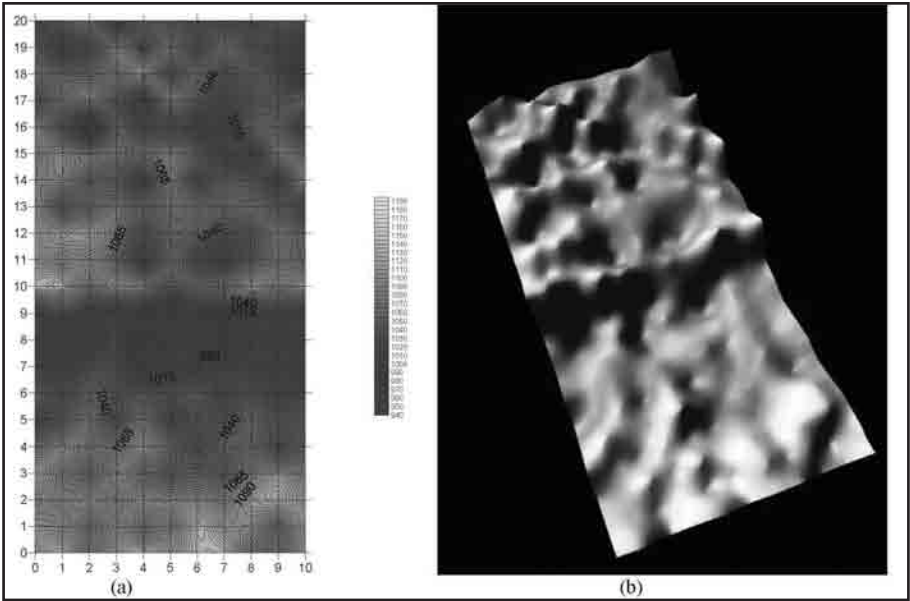
Resim 3: Kars-Ani harabelerinin uzaydan görünüşü, Google Earth



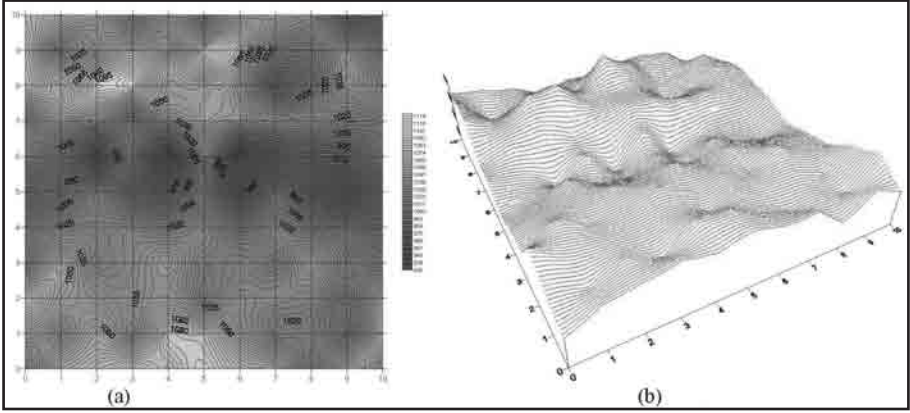
Resim 4: a) Orta sur kuzey, antik yolun batısı manyetik ölçü plan kareleri, b) Kars-Ani harabeleri Orta sur kuzeyi c) A plan kare, manyetik ölçü alanı, d) A plan kare, manyetik haritası, e) 3 boyutlu A plan kare, manyetik haritası.



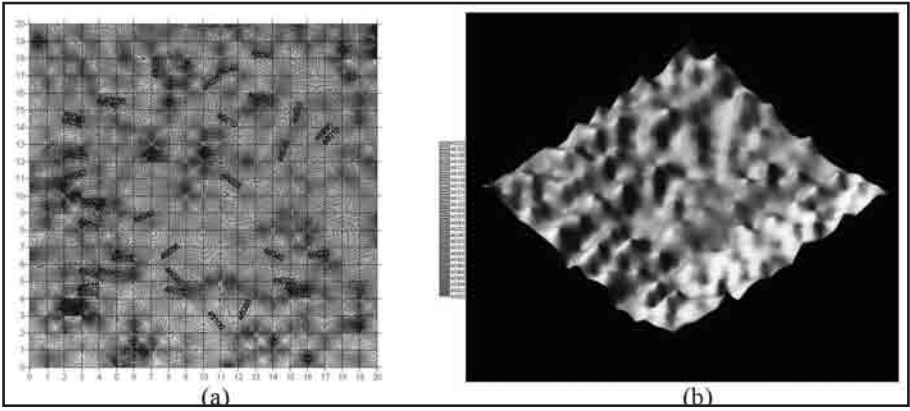
Resim 5: a) B plan kare, manyetik ölçü alanı, b) 3 boyutlu B plan kare, manyetik haritası.



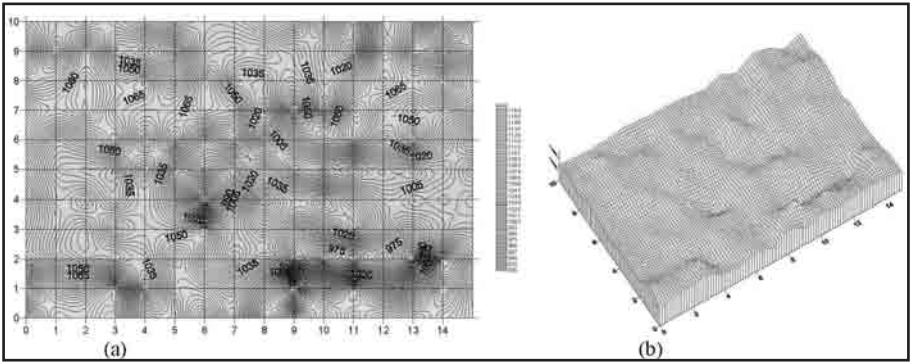
Resim 6: a) C plan kare, manyetik ölçü alanı, b) 3 boyutlu C plan kare, manyetik haritası.



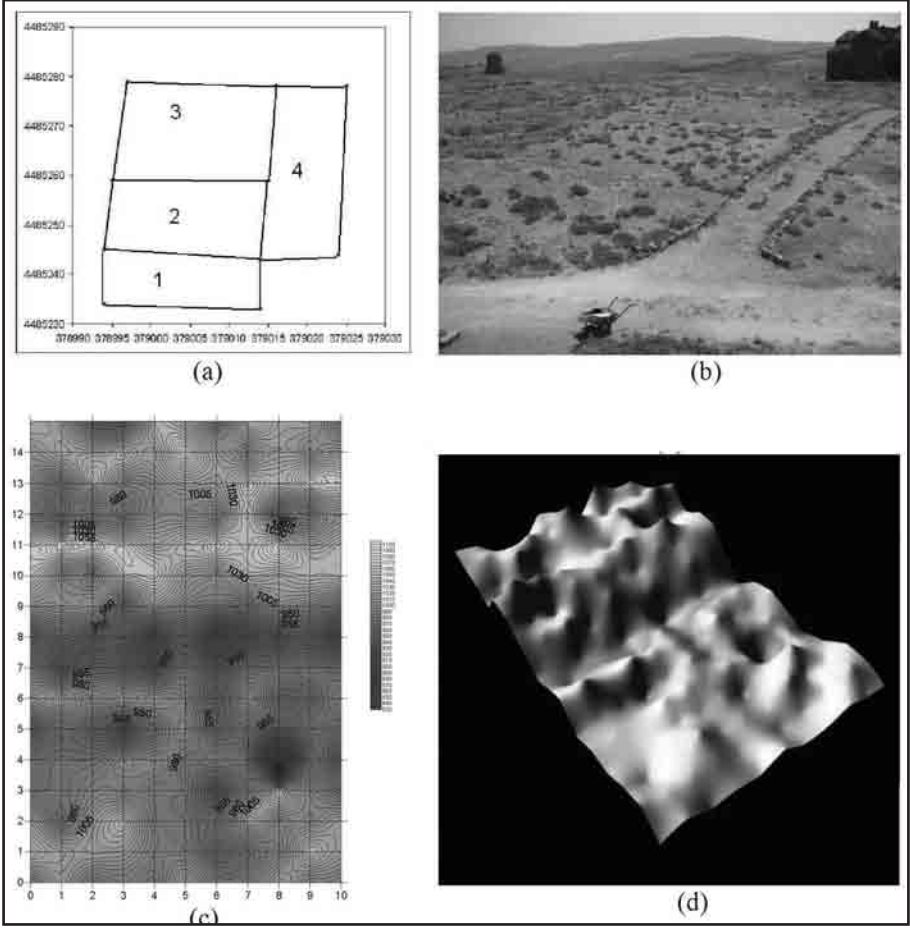
Resim 7: a) D plan kare, manyetik ölçü alanı, b) 3 boyutlu D plan kare, manyetik haritası.



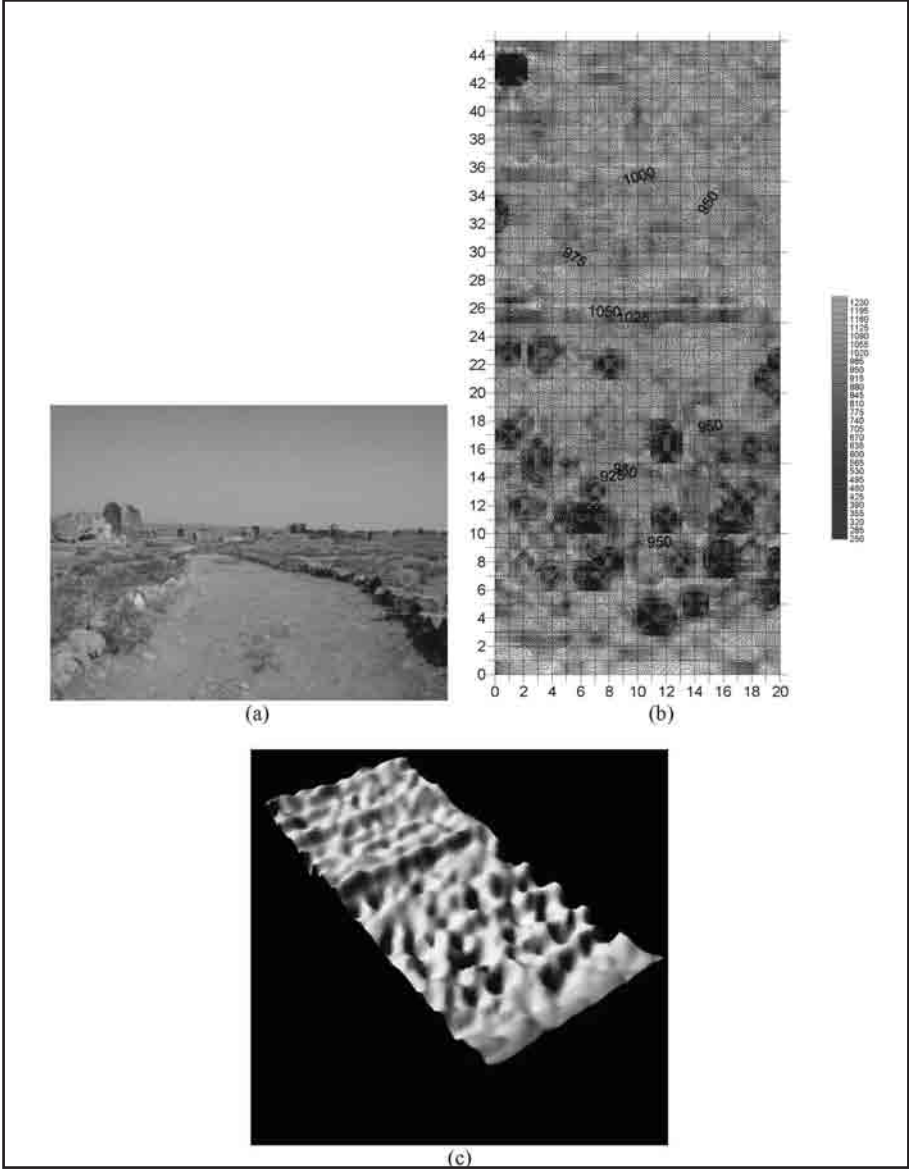
Resim 8: a) Orta sur kuzey E plan kare, manyetik haritası, b) Orta sur kuzey E plan kare, 3 boyutlu manyetik haritası



Resim 9: a) F plan karesi manyetik ölçü haritası, b) 3 boyutlu F plan kare manyetik haritası.



Resim 10: a) Kars-Ani harabeleri Muammeran Camii doğu tarafı manyetik ölçü alanları, b) Kars-Ani Harabeleri Muammeran Cami-i doğu tarafı c) Muammeran Cami-i doğu tarafı 2 No.lu alanın manyetik haritası d) Muammeran Camii doğu tarafı 3 boyutlu manyetik haritası.



Resim 11: Kars-Ani harabeleri a) Muammeran Camii doğu tarafı b) Muammeran Camii doğu tarafı 1 No.lu alanın manyetik haritası.c) Muammeran Camii doğu tarafı 3 boyutlu manyetik haritası.

DEMRE AZİZ NİKOLAOS KİLİSESİ YAPI MALZEMELERİNİN ARKEOMETRİK YÖNDEN İNCELENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali Akın AKYOL *

Yusuf Kağan KADIOĞLU

Şahinde DEMİRCİ

S. Yıldız ÖTÜKEN

ÖZET

Antalya, Demre Aziz Nikolaos Kilisesi'nde 2008 yılında gerçekleşen alan çalışması ile ana yapı üzerinden, ana yapının kuzeybatısında gerçekleşen kazıdan ve ayrıca kazı deposundan etütlük olarak ayrılmış olan parçalar kazı başkanının denetiminde incelenmek üzere temin edilmiştir. Taş, toprak, harç, sıva ve tuğlalardan oluşan örnekler önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır. Arkeometrik çalışmalar kapsamında temel fiziksel özellikler (sertlik, birim hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi ve gözeneklilik), toplam suda çözünen tuz miktarının belirlenmesi için iletkenlik ölçümü (kondaktometrik analiz), anyon analizleri, agrega/bağlayıcı oranı belirleme analizi, agregada tanecik dağılımı analizi, ısıtma ile ağırlık kaybı analizi, ince kesitlerin hazırlanıp optik mikroskopla incelenmesi ve element analizleri (PED-XRF) gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda malzemeler tanımlanmış, olası jeolojik kaynaklar önerilmiş ve malzeme sorunları belirlenmiştir.

* Uzman Arkeometrist Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, 06110, Dışkapı, Ankara/TÜRKİYE. (aliakinakyol@gmail.com).

Doç. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 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, ODTÜ, Ankara (sahinde@metu.edu.tr).

Prof. Dr. S. Yıldız ÖTÜKEN, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü, Beytepe, Ankara/TÜRKİYE.

GİRİŞ

Antalya'nın yaklaşık 90 km. güneybatısında yer alan Demre (Myra), antik Likya'nın en önemli şehirlerinden birisidir (Resim: 1a). İlk defa 1904 yılında "Eynihal" adıyla köy statüsüne kavuşan Demre; 6 Haziran 1968 tarihinde 4 köyün birleşmesiyle "belediyelik"; 4 Temmuz 1987 tarihinde de "Kale" adıyla ilçe olmuştur. İlçe 2005 yılında "Demre" adını almıştır (www.demre.bel.tr/demre).

Myra'nın M.Ö. 5. yüzyılda kurulduğu sanılmaktadır. Roma egemenliği döneminde zenginleşmiştir. Bizans Döneminde Myra önemli bir idarî ve dinî bir merkez olmuştur. Demre'deki en önemli kalıntı çalışmamıza da konu olan Aziz Nikolaos Kilisesi'dir (Resim: 1b). Kilise hem dinî hem de mimarî yönden Anadolu'nun Bizans Dönemi önemli yapılarından biridir (Ötüken 2005).

Bir piskoposluk merkezi de olan Myra'da Aziz Nikolaos IV. yüzyıl başında, II. Theodosion zamanında (408-450) piskopos olarak görev yapmıştır. Öldüğünde de adına bir kilise veya şapel yapılmıştır. Ancak kilise veya şapel 529 yılındaki bir depremde yıkılınca daha büyük belki de bazilika tipinde yeni bir kilise yapılmıştır. VIII. yüzyıl ve sonrasında Arap akınlarının verdiği huzursuzluk, Demre Çayı'nın (Myros) sık sık taşması, bu taşma nedeniyle gelen toprakla bazı yapıların kaplanması ve bu arada meydana gelen depremler Myra şehrinin terk edilmesine neden olmuştur. 1034 yılında Arap donanmasının denizden yaptığı akınlarla harap olan kilisenin 1042'de Bizans İmparatoru IX. Konstantin Monomakhos ve eşi Zoe tarafından tamir ettirildiği kitabesinden anlaşılmaktadır. XII. yüzyılda binaya bazı ekler yapılmış, kilise tekrar onarılmıştır. XIII. yüzyılda Türkler'in eline geçen Myra ile beraber kilisede de bazı onarımlar yapılmıştır. 1738'de büyük kilisenin yanındaki şapel tamir edilmiştir. 1833-1837 yıllarında Anadolu'yu gezen C. Texier, Myra'ya da uğramış ve kiliseden bahsetmiştir. 1853 yılında Kırım Savaşı sırasında Ruslar kilise ile ilgilenmişlerdir. 1862 yılında August Salzmann adında bir Fransız, Aziz Nikolaos Kilisesi'nin onarımı ile görevlendirilmiştir. 1876'daki bu onarımda kubbeler onarılmış ve kiliseye bir çan kulesi ilâve edilmiştir (Ötüken, 1999).

Myra haç yolu üzerinde uğranılan bir yer olarak Hristiyan dünyasının her bakımından ilgisini çekmiştir. Aziz Nikolaos'un ölüm günü tüm Hristiyanlarca 6 Aralık olarak kabul edilmiş ve o gün etkinlikler yapmak geleneksel hâle gelmiştir.

Kilise mezar bulundurması ve ek yapılarla genişletilerek bir manastır kuruluşuna dönüştürülmesi nedeniyle dinî yönünün yanı sıra mimarî yönden de büyük önem taşımaktadır. Bu manastır kuruluşu ve çevresinde yapıların geçmişine ışık tutmak üzere 1989 yılında Prof. Dr. S. Yıldız Ötüken başkanlığında başlatılan kazı çalışmaları hâlen sürdürülmektedir (Resim: 1c). Kazı çalışmaları sürdürülürken bu manastır kuruluşu ve çevresinin korunması ve onarımına yönelik olarak çeşitli vakıf ve kurumlarca desteklenen koruma projeleri oluşturulmuştur: *World Monuments Found* (2000), Vehbi Koç Vakfı (2000-2005), Fener Rum Ortodoks Patrikhanesi (2001), Antalya Belediyesi (2002), Alexander S. Onasis Vakfı (2003-2005). Son olarak Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından "Aziz Nikolaos Kilisesi Rölöve, Restitüsyon, Restorasyon ve Çevre Düzenleme Projesi" adıyla başlatılan yeni bir proje, Vehbi Koç Vakfı'nın desteği Mimar Cengiz Kabaoğlu - KA.BA Eski Eserler Koruma ve Değerlendirme Mimarlık Ltd. Şti.'nin, yürütücülüğünde sürdürülmektedir. Bu proje kapsamında Aziz Nikolaos Kilisesi ve çevresine ait yapı malzemeleri üzerinde (başka bir proje kapsamında değerlendirilen duvar resimleri dışında) koruma amaçlı olarak arkeometrik çalışmalar 2008 yılından itibaren başlatılmıştır. Manastır kuruluşuna ait yapı malzemelerinin (taş, toprak, tuğla, sıva ve harç) fiziksel ve yapısal özelliklerinin anlaşılması, dayanım ve bozulma durumlarının belirlenmesi gerçekleştirilen arkeometrik çalışmaların temel amacını oluşturmaktadır.

YÖNTEM VE DENEYLER

Demre Aziz Nikolaos Kilisesi ve çevresinde sürdürülmekte olan kazıya ait incelemeler ve örneklemeler 21-22 Ağustos 2008 tarihinde gerçekleştirilen alan çalışması ile yapılmıştır. Taş, toprak, harç, sıva ve tuğla parçalarından oluşan örnekler, yapı üzerinden ve kazı alanından toplanmış, ayrıca kazı

deposundan etütlük olarak ayrılmış olan parçalar da kazı başkanının denetiminde incelenmek üzere temin edilmiştir. Bu çalışmada sadece yapıdan ve kazı alandan alınan taş, toprak, harç ve sıva örnekleri üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar ve sonuçları verilecektir (Tablo: 1 ve Resim: 2-4). Kazı deposundan alınan taş, harç ve tuğla örnekleri üzerindeki çalışmalar sürdürülmektedir.

Örnekler önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır (Tablo: 1 ve Resim: 2,4). Arkeometrik çalışmalar kapsamında temel fiziksel özellikler (sertlik, birim hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi ve gözeneklilik), toplam suda çözünen tuz miktarının belirlenmesi için iletkenlik ölçümü (kondaktometrik analiz), anyon analizleri, agrega/bağlayıcı oranı belirleme analizi, agregada tanecik dağılımı analizi, ısıtma ile ağırlık kaybı analizi, ince kesitlerin hazırlanıp optik mikroskopla incelenmesi ve element analizleri gerçekleştirilmiştir.

Temel fiziksel özellikler yapı malzemelerinin, belirlenmiş standart sınırlar içinde, ne durumda olduklarını (dayanımlı/dayanımsız) gösterir. Görsel olarak sağlam/dayanıklı olarak algılanabilecek malzemelerin gerçekte öyle olmadığı yapılan fiziksel testlerle belirlenebilmektedir (Ulusay ve diğ., 2005; RILEM, 1980). Malzemelerin gerçek durumunun belirlenmesi için temel fiziksel özelliklerinin (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik ve sertlik) anlaşılmasına gerek vardır. Taş örneklerin temel fiziksel özellikleri Tablo: 2’de verilmektedir.

Yapıları oluşturan malzemelerin tuz içerikleri, yapıların fiziksel durumları hakkında belirteç sayılabilecek bilgiler sunarlar. Farklı yapı malzemelerinin içeriğinde doğal olarak bulunan veya suda çözünerek sonradan malzemelerin yüzeyine veya gözeneklerine kapiler etki sonucu su ile taşınan tuzlar, malzemenin hem kendi bünyesinde, hem de ilişkide bulundukları diğer malzemelerin yapılarında gerçekleşebilecek kimyasal değişimler hakkında bilgi vermektedir. Demre Aziz Nikolaos Kilisesi’ne ait taş ve toprak örneklerde bulunan suda çözünen tuz miktarı (toplam) ve türleri belirlenmiştir (Tablo: 3). Bunun için; 100 ml su içerisine alınan 1 gram örnek, suda bir gün bekletildikten

sonra üstteki çözeltiye daldırılan iletkenlik ölçerin elektrodu ile (Neukum Serie 3001 marka pH-sıcaklık-iletkenlik ölçer) kaydedilmiş, sonuçlar ilgili eşitlikler kullanılarak toplam tuz miktarlarına ağırlıkça yüzde olarak (%w/w) ulaşılmıştır (Black ve diğ., 1965; Means, ve Parcher, 1963).

Taş ve toprak örneklerde tuz türünün belirlenmesi (yukarıda hazırlanan ana çözeltide) anyonların spot tuz testleri ile yapılmıştır (Tablo: 3). Çözeltilerde spot test türüne göre ya reaktifler eklenerek ya da şerit kullanılarak anyon analizleri yapılmıştır. Anyon analizlerinde standart Merck klorür (Cl^- ; 110079), sülfat (SO_4^{2-} ; 114789), fosfat (PO_4^{3-} ; 114846), nitrit (NO_2^- ; 108025) ve nitrat (NO_3^- ; 111170) test kitleri kullanılmıştır. Bu testler spot test analizine dayanmaktadır (Feigl, 1966).

Demre Aziz Nikolaos Kilisesi'ne ait harç ve sıva örneklerinin agrega ve bağlayıcı oranlarının belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı (tüm karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmişlerdir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç ve sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%w/w) miktarlarına ulaşılmıştır. Örneklerin karbonat içerikli olmayan agregalarına sistematik eleme işlemi uygulanarak (bu amaçla 63-1000 μm arasındaki elekler kullanılmıştır) agrega tanecik dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir. Bu analiz tüm harç ve sıvalara uygulanmıştır (Tablo: 4).

Demre Aziz Nikolaos Kilisesi Mezar Odası'ndan alınan toprak örneklerinin toplam organik madde ve bağlı su ile karbonat içeriklerinin belirlenmesinde ısıtma ile ağırlık kaybı esasına dayanan gravimetrik analiz uygulanmıştır. Agat havanda toz hâline getirilen örneklerin 450°C'de ısıtılmasıyla oluşan ağırlık kaybı, bağlı su ve organik madde miktarını; 950°C'de ısıtılmasıyla oluşan ağırlık kaybı ise karbonat (CO_3^{2-}) içeriğiyle ilgili karbondioksit (CO_2) miktarını vermektedir. Diğer analizlerde olduğu gibi bu analizde de en az iki eşdeğer örnekle çalışılmıştır (Dean, 1974).

Tüm örneklerin ince kesitleri hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir (Tablo: 5,6 ve Resim: 5). İnce kesitler; taş örneklerde dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde doğrudan, harç ve sıva örneklerde sertleştirme yapılarak, toprak örnekler ise uygun bir reçine üzerine serpilerek hazırlanmıştır. İncelemelerde *LEICA Research Polarizan DMLP Model* alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı *Leica DFC280* dijital kamera ile (x25 büyütme ile paralel ve çapraz nikolde), değerlendirmeler de *Leica Qwin Digital Imaging* Programı kullanılarak yapılmıştır. Agregayı oluşturan kayaç ve mineraller *point counting* programı ile tanımlanmışlardır (Kerr 1977; Rapp, 2002).

Toprak örneklerinin element içerikleri X-Işınlı Floresans Analizi Yöntemi (PED-XRF) kullanılarak belirlenmiştir (Tablo: 7). Toz hâline getirilen yaklaşık 3 gram örnekten pellet hazırlanıp örnek kabına konularak analiz edilmektedir. Analizde *SPECTRO X-Lab 2000* marka *PED-XRF* spektrometresi kullanılmıştır (Pollard, ve Heron, 1996).

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Demre Aziz Nikolaos Kilise Kompleksi'ne ait yapı malzemeleri örnekleri (7 taş, 1 toprak, 15 harç ve 9 sıva) üzerinde gerçekleştirilen arkeometrik çalışmalar ve sonuçları aşağıda verilmektedir.

Genel olarak düşük yoğunluklu ve yüksek gözenekli malzemelerin daha dayanımsız durumda olması beklenir. Kilise mezar odasından (Oda C2) örneklenen taş örneği (ADN-T19) örnek seti içinde yoğunluğu en düşük, gözenekliliği ve su emme kapasitesi en yüksek örnek olarak bu durumu destekler niteliktedir.

Optik mikroskop analizi sonuçlarına göre taş örneklerinin kayaç türleri yapıtaşı niteliğindeki kireçtaşı (gösel) ve travertenlerin yanında dekoratif amaçlı veya moloz dolgu malzemesi olarak kullanılmış ve değerlendirmeleri sürdürülen, mikritik kireçtaşı, mermer, kalk şist, fillit, trakit ve granodioritlerdir. Taşların fiziksel özelliklerinin kayaç yapısının

yanı sıra bulundukları ortamın özelliklerine bağlı olarak da değiştiği düşünülebilir. İncelenen taş örneklerin fiziksel özellikleri kayaç yapıları ile birlikte değerlendirildiğinde; mezar odası iç cephesinden örneklenen ADN-T7'nin (traverten) dayanımsız durumu nemin oldukça yoğun olduğu ortam şarlarından kaynaklanmaktadır (Resim: 2a). Kireçtaşı örnekler içinde en dayanıklı örnek yoğunluğu en yüksek ve gözenekliliği en düşük olan kazı alanından örneklenen ADN-T10 örneğidir. En dayanımsız durumdaki örnek ise düşük yoğunluklu ve yüksek gözenekliliğe sahip ADN-T18 onarım taşı (gösel kireçtaşı) niteliğindeki örnektir (Tablo: 2).

İncelenen taş örneklerde toplam tuz içeriği %0,41-%2,47 arasında, pH değerleri ise 6,54-6,99 arasında değişim göstermektedir. Toplam tuz içeriği en yüksek ve en düşük örnekler (ADN-T5 ve ADN-T6) aynı kayaç türünde ve kireçtaşlarıdır. Bu durum her iki taşın farklı bozulma aşamasında bulunduklarını göstermektedir Dış cephe duvar örgüden örneklenen ADN-T5 yapıtaşı örneğinin tuz içeriği en düşüktür (%0,41). Düşük tuzlanmanın nedeni, duvar örgünün yağışlarla yıkanması sonucunda tuzundan arınması şeklinde açıklanabilir (Resim: 2b). Onarım taşı niteliğindeki ADN-T6 örneğinin ise yüksek tuz içeriği (%2,47) bulunmaktadır (Resim: 2b,2c). Yüksek tuzlanmada çimento içerikli onarım harçlarının etkisi olmalıdır (ADN-H8 ve ADN-H9 gibi). Taş örneklerinin pH değerlerinin zayıf asidik oluşu içerdikleri karbonat etkisinden çok silisin etkisinden kaynaklanmaktadır. Toprak örneğinin tuz içeriği de %1,29 değerlerindedir. XRF analizi sonucuna göre toprağın tuz içeriği yoğunlukla suda çözünen karbonatlardan kaynaklanmaktadır. Tarım toprağı kategorisine göre tuzlu toprak grubuna dâhil olmaktadır (Dursun ve diğ., 2008). Toprak örneğinin pH değeri 8,85'dir. Bazik pH değeri toprağın karbonat içeriğinden kaynaklanmaktadır.

Kiliseye ait harç ve sıva örneklerinin agrega ve bağlayıcı içerikleri belirlenmiştir. Harç ve sıvalarda agrega ve bağlayıcı oranlarına sadece asidik agrega/bağlayıcı analizi ile ulaşılması mümkün olamamaktadır. Çünkü asidik işlemde harç ve sıvalarda bulunan tüm karbonat içerikli malzemeler çözünmektedir. Bu nedenle bu çalışmada asitle muamele sonunda çözünen

karbonat içelikli tüm malzemeler “bağlayıcı”, geri kalan ürünler de agrega olarak ifade edilmiştir.

Harç ve sıva örneklerinin asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen toplam agrega ve bağlayıcı sonuçları değerlendirildiğinde; harç örneklerinin toplam agrega içeriği %11,48-%52,40 arasında, sıvalarda da %3,78-%58,63 arasında değişim göstermektedir. Yapıdan örneklenen ADN-H3 ve ADN-H12 harç örnekleri karakteristik harç bileşimindedir. Bu örneklerde sırasıyla agrega/bağlayıcı oranları 37,49/62,51 ve 42,80/57,20’dir. Kazı alanından örneklenen harçlar da (ADN-H1 ve ADN-H2) yapı harçları ile uyum içindedir. Örneklerin agrega/bağlayıcı oranları sırasıyla 43,09/56,91 ve 39,28/60,72’dir. Yapıdan örneklenen onarım harçlarında agrega/bağlayıcı oranları oldukça değişkendir. Örneklerde agrega içerik %11,48 ile %52,40 arasında değişim göstermektedir. Bu değişken durum onarım harçlarının farklı zamanlarda uygulandığını düşündürmektedir (Tablo: 1,4 ve Resim: 3). Mezar odasının tabanından alınan harç parçalarının (ADN-H13) agrega/bağlayıcı oranları 19,87/80,13’tür. ADN-H13 örneği agrega/bağlayıcı oranı açısından yapı harcı örneklerinden farklılık göstermekle beraber mineral içerikleri açısından benzerlik göstermektedir.

Sıva örnekler agrega/bağlayıcı oranları açısından değerlendirildiğinde kazı alanından alınan ADN-S1 örneği kireç sıvası olup agrega bağlayıcı oranı 58,63/41,37, yapıdan alınan diğer sıva örnekleri ise alçı sıvası olup agrega oranları %3,08 ile %15,4 arasında değişmektedir (Resim: 4). Alçı sıvalarında bağlayıcı oranının kireç sıvalardan daha yüksek değerde oluşu alçının (CaSO_4) asitte kireçten (CaCO_3) daha fazla çözünmesi ile açıklanabilir ($K_{\text{ç}}(\text{CaSO}_4): 2,4 \times 10^{-5}$; $K_{\text{ç}}(\text{CaCO}_3): 4,5 \times 10^{-9}$).

Harç ve sıva örneklerin agrega tanecik dağılımına genel olarak bakıldığında farklı lokasyonlardan örneklenen harç örneklerin öngörüldüğü gibi sıvalara göre oldukça değişken içerikte olduğu belirlenmiştir. Sıva örnekler harçlara göre daha homojen bir agrega tanecik dağılımına sahiptir. Kilise harç ve sıva örneklerde kaba agrega (1 mm.den büyük tanecikler) harçlarda %1,94-%30,77 arasında, sıva örneklerde ise %8,06-%37,59 arasında değişim göstermektedir.

Örneklerde kil/silt boylu tanecikler ($<63 \mu\text{m}$) harçlarda %1,25-%7,50 arasında, sıva örneklerde de %2,64-%6,97 arasında değerlerdedir. Harç ve sıvalarda yapıyı (geriye kalan oranı) silt/kum boylu tanecikler ($63-1000 \mu\text{m}$) tamamlamaktadır (Tablo: 4).

Kazı alanından örneklenen ADN-H1 ve ADN-H2 örnekleri oldukça benzer agrega yapısındadır. Ana yapıya ait diğer örnekler içinde güney avludan örneklenen ADN-H5 ve ADN-H6 onarım örnekleri de oldukça benzer agrega yapısındadır. Diğer harç örneklerde oldukça değişken bir agrega dağılımı söz konusudur. Örnekler genel olarak orta tanecik grubuna (*max* tane boyu dağılımı $250-500 \mu\text{m}$ arasında) girmektedir (Wentworth, 1922).

Sıva örnekler agregata tanecik dağılımı oranları açısından değerlendirildiğinde mezar odasından alınan ADN-S9 örneği “iri tane grubu”na girmektedir. Güneydoğu şapel dış cephesinden (ADN-S7 ve ADN-S8) örneklenen alt ve üst sıvalar agrega tanecik dağılımı açısından “orta”, batı avlu dış nartekse ait ADN-S5 örneği ise “ince tane grubu”na girmektedir. Diğer taraftan kazı alanından örneklenen ADN-S1 örneği ise “orta tane grubu” özelliği göstermektedir (Tablo: 4 ve Resim: 4).

Aziz Nikolaos Kilisesi Mezar Odası’ndan alınan toprak örneklerin organik karbon ve karbonat içeriği ısıtma ile ağırlık kaybı analizi ile belirlenmiştir. Yüzeyin 10 cm. altından alınan (ADN-D1) toprak örneğinde %3,2 oranında organik karbon ile %40,83 oranında karbonat içerik bulunduğu anlaşılmıştır. Buradan hareketle toprağın organik karbon içeriğinin düşük, kireç oranının ise yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

İnce kesitlerin optik mikroskopta incelenmesi sonucunda 7 taş örneği 3 gruba, 15 harç örneği 7 gruba, 9 sıva örneği de 6 farklı gruba petrografik açıdan ayrılarak sınıflandırılmıştır (Tablo: 5).

İncelemeler sonucunda ana yapıda kullanılan taşın (ADN-T5) %3 boşluklu yapıda gölsel kireçtaşı (sertliği 2,7-2,9 Mohs) olduğu belirlenmiştir (Resim: 5a). Mezar odasından alınan (ADN-T7) yapıtaşı örneğin traverten (sertliği 2,9-3,0 Mohs) olduğu anlaşılmıştır (Resim: 5b). Yerel formasyona ait taşın

soğuk su çökelimi ile oluşmuş, içeriğinde kalsit, aragonit ve opak mineraller yer aldığı belirlenmiştir. ADN-T7'nin diğer yapıtaşına göre daha sert olması daha dayanımlı bir taş olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca kazı alanından alınan *in situ* yapı taşlarının (ADN-T1, ADN-T2 ve ADN-T3) ana yapı ile benzer şekilde %3 boşluklu gölssel kireçtaşı (sertliğinin 2,7-2,9 Mohs) olduğu belirlenmiştir. Kazı alanından alınan taşlar ile ana yapıya ait taşların aynı türde oluşu kazı alanındaki taşların bu yapı kompleksinin yapıtaşı olduğunu göstermiştir.

Taş örneklerin olası kayaç kaynakları düşünüldüğünde; yapıtaşı olan gölssel kireçtaşlarının Demre ve Beydağı (Antalya'nın kuzeyi) çevresine, travertenlerin Demre çevresine ve granodiyoritlerin de Maraş, Aydın, Salihli, Muğla veya Afyon'un kuzeyine ait formasyonlardan elde edilmiş olduğu söylenebilir.

Yapıdan (ADN-H3) ve mezar odasından alınan harç örneklerinin (ADN-H12, ADN-H13 ve ADN-H14) ince kesitleri incelendiğinde kireç harcı olduğu, içeriğinde safsızlık olarak kuvars, kireçtaşı, feldispat ve opak mineraller gibi değişik fazların bulunduğu anlaşılmıştır (Tablo: 5,6, Resim: 5c). Mezar odasının tabanı ile iç / dış cephe derz harcı örnekleri birbiri ile benzer yapıdadır. Kazı alanından alınan örnekler (ADN-H1 ve ADN-H2) de incelendiğinde, yapıdan alınan örneklerle aynı karakterde olduğu belirlenmiştir. Bu durum kazı alanından alınan örneklerin bu yapının harcını yansıttığı göstermiştir. Agrega/bağlayıcı yönünden bu iki örnek grubu karşılaştırıldığında yapıdan alınan örneklerde oran 40/60 iken kazı alanı örneklerinde ise 30/70 olarak belirlenmiştir. Bu farklılığın önemsenecek düzeyde olduğu söylenemez (Tablo: 5,6).

Yapıdan alınan sıva örneklerinin (ADN-S8 ve ADN-S9) ince kesitleri incelendiğinde alçı sıvası olduğu belirlenmiştir. Alçının yanında bol miktarda tuğla kırığı (ADN-S8'de; agreganın %65'i, ADN-S9'da %60'ı) gözlenmiştir (Resim: 5d). Ayrıca safsızlık mineralleri olarak kuvars ve kireçtaşı ile beraber çört belirlenmiştir. Bu örneklerin agrega bağlayıcı oranları birbirinden farklıdır. Ana yapı güneydoğu 2. şapel dış cephesi alt sıva katı örneğinde

(ADN-S8) agrega bağlayıcı oranı 15/85 iken mezar odasına ait örneklerde 30/70 olarak bulunmuştur. Kilise dış narteks kubbeleri üzerini örten (dönem onarımını ifade eden) sıvalar (ADN-S2 ve ADN-S3) incelendiğinde kireç sıvası olduğu ve içeriğinde yüksek oranda (%45) tuğla kırığı bulunduğu belirlenmiştir (Resim: 5e). Agregabağlayıcı oranı bu örneklerde 60/40 olarak bulunmuştur (Tablo: 5,6).

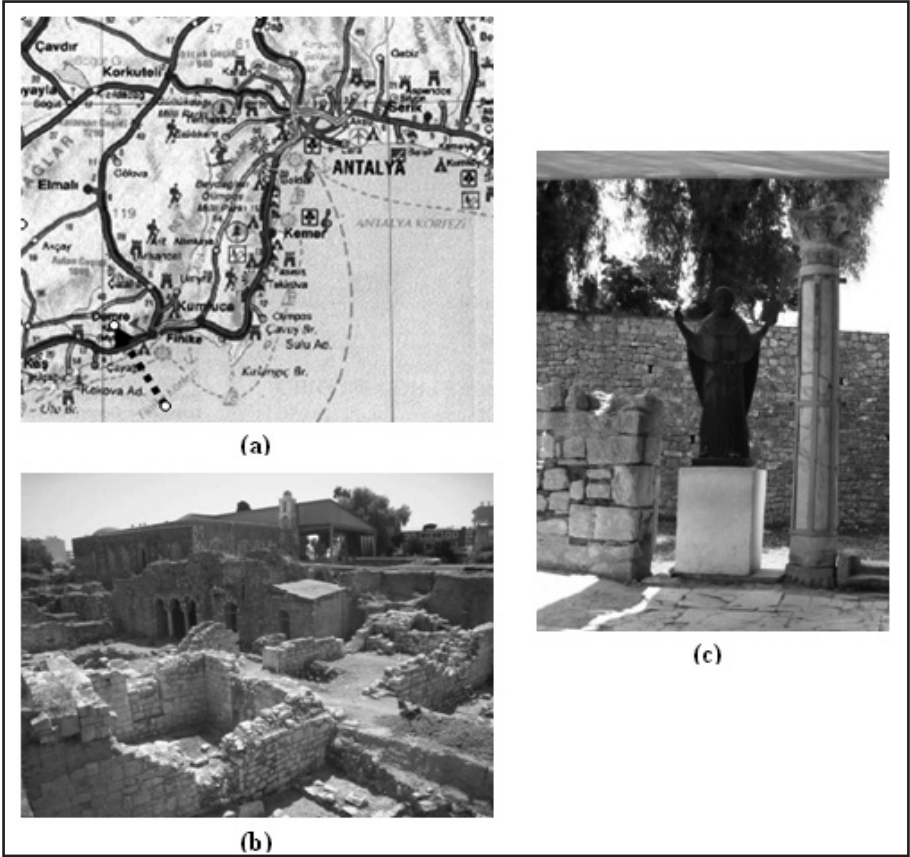
Kilise mezar odasına ait toprak örneğinin (ADN-D1) petrografik incelemeleri sonucunda örnekte; orto piroksen, krizotil/antigonit, radyolarit kayaç parçası, kalsit, kromit, smektit ve lisvenit türü mineral, kayaç parçaları ve kil doku belirlenmiştir (Resim: 5f). Toprakların temsil ettiği agregalar; ultramafik ve serpentinitleşmiş ultramafik kayaçların ayrışması ile oluşan ürünlerdir. Toprağın kayaç yapısı; yakın çevreden farklı olarak Kumluca çevresine kadar uzanan formasyonu yansıtmaktadır. Alanya napı ofiyolitlerine ait parçalar içeren toprak, dere yatağı malzemesi olarak taşınmış ya da özel amaçla getirilip kullanılmış olabileceği düşünülmektedir.

Toprak örneğinin element içeriği incelendiğinde kireçli olduğu anlaşılmaktadır. Analiz sonucunda toprakta CaO miktarının %23,52, ıstma kaybının %31,38 oluşu bu gerçeği doğrulamaktadır. Ayrıca yapıda silikatların yanında MgO'nin de %6,64 oranında bulunuşu dolomitin $[(CaMg)(CO_3)_2]$ varlığını düşündürmektedir. Toprakta %4,93 oranında Fe_2O_3 bulunmaktadır (Tablo: 7).

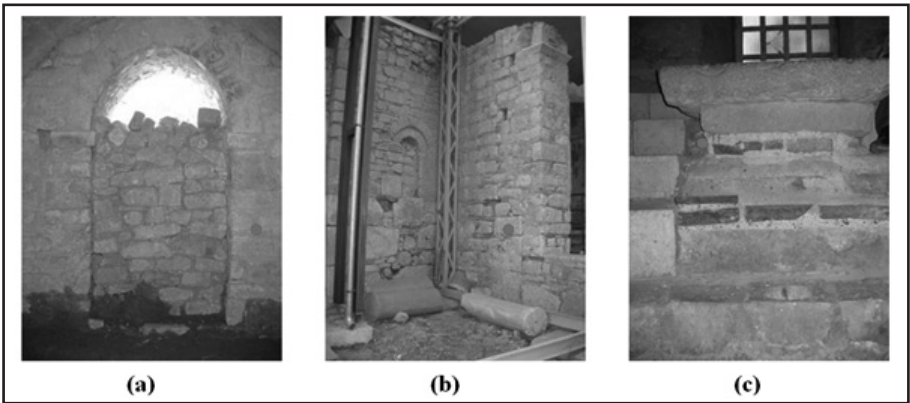
Tarihî alan ve yapıların korunması, gerekli onarımların yapılması ve geleceğe uygun koşullarda iletilmesi için disiplinler arası niteliği ile arkeometrik çalışmaların/incelemelerin öncül rolü bulunmaktadır. Bu kapsamda Demre Aziz Nikolaos Manastır kuruluşuna ait yapı malzemeleri arkeometrik yönden ele alınmıştır. Çalışmada malzemeler tanımlanmış, olası jeolojik kaynakları önerilmiş ve malzeme sorunları belirlenmiştir. Böylece uygun bir restorasyon yaklaşımı için zemin hazırlanmış olmaktadır.

KAYNAKLAR

- BLACK, C. A., EVANS, D. D., ENSMINGER, L. E., WHITE, J. L. and CLARK, F. E.. (1965). *Methods of Soil Analysis No. 9 in the Series Agronomy*, American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- DEAN, W.E., 1974, "Determination of Carbonates and Organic Matter in Calcereous Sediments and Sedimentary Rocks by Loss on Ignition: Comparison with other Methods", *Journal of Sedimentary Petrology* 44 (1), s. 242-248.
- DURŞUN, H., DİZDAR, M.Y., KIRIŞTIOĞLU, Ş., ÖZCAN, İ. ve HAMURKAR, Y., 2008, "Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat", Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, s. 70.
- FEIGL, F., 1966, "Spot Test in Organic Analysis", Elsevier Publication Company, Amsterdam.
- KERR, P.F., 1977, "Optical Mineralogy", McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.
- MEANS, R.E. and PARCHER, J.V., 1963, "Physical Properties of Soils", Charles E. Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, USA.
- ÖTÜKEN, S.Y., 1999, "Demre-Myra Aziz Nikolaos Kilisesi Kazısı Işığında Yeni Değerlendirmeler", II. Ortaçağ ve Türk Dönemi Kazı-Araştırmaları Sempozyumu 1998, Konya, s. 21-50.
- ÖTÜKEN, S.Y., 2005, "St Nicholas Church Project Demre Myra", KA.BA Ltd., Ankara.
- RILEY, 1980, "Research and Testing", Materials and Construction 13, Chapman and Hall, Paris, p. 73.
- RAPP, G., 2002, "Archaeomineralogy", Springer-Verlag, Berlin.
- POLLARD, A.M. and HERON, C., 1996, "Archaeological Chemistry", The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- ULUSAY, R., GÖKÇEYOĞLU, C. ve BİNAL, A., 2005, "Kaya Mekânîği Laboratuvar Deneyleri", TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayınları: 58, Ankara.
- WENTWORTH, C.K., 1922, "A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments", *Journal of Geology*, Vol. 30, p. 377-392.
- www.demre.bel.tr/demre: Antalya, Demre Belediyesi web sitesi.



Resim 1: (a) Antalya, Demre (Myra) (b) Demre Aziz Nikolaos Manastır kuruluşu ve (c) Aziz Nikolaos.



Resim 2: (a) ADN-T7, (b) ADN-T5 ve (c) ADN-T6 taş örnekleri.

Tablo 1:Demre Aziz Nikolaos Kilisesi çalışma örnekleri dökümü.

Örnekler	Açıklamalar
ADN-T1	Taş, Kazı alanı sütunun önünden (taş bloktan) (15)
ADN-T2	Taş, Kazı alanı kuzey mekân doğu duvarından (28)
ADN-T3	Taş, Kazı alanı orta mekânın güneyinden duvar örgüden (30)
ADN-T4	Taş, Güney avlu, güney mezar odası girişindeki sütundan (74)
ADN-T5	Taş, Güney avlu, güney hol kuzeybatı cephesinden yapı taşı (75)
ADN-T6	Taş, Orta nef, apsisten onarım taşı (79)
ADN-T7	Taş, Mezar odası (C2 Mekânı) kuzey duvarından (93)
ADN-H1	Harç, Kazı alanı kuzey mekân doğu duvarı moloz dolgudan (27)
ADN-H2	Harç, Kazı alanı ortada mekânın güneyinden derz harcı (29)
ADN-H3	Harç, Kilise K3 mekânı kuzeybatı cephesinden derz harcı (62)
ADN-H4	Harç, Kilise iç-dış narteks arası duvar 1. kat seviyesinden onarım derz harcı (66)
ADN-H5	Harç, Güney avlu, güney hol kuzeybatı cepheden onarım derz harcı (73)
ADN-H6	Harç, Güney avlu, güney mezar odası girişinden onarım derz harcı (77)
ADN-H7	Harç, Kilise güneydoğu şapel batı duvarından onarım derz harcı (78)
ADN-H8	Harç, Kilise orta nef, apsiden onarım derz harcı (80)
ADN-H9	Harç, Kilise orta nef, apsiden onarım derz harcı (81)
ADN-H10	Harç, Batı avlu, dış narteks güney duvarından onarım derz harcı (82)
ADN-H11	Harç, Güneydoğu 2. Şapel dış cephe onarım derz harcı (87)
ADN-H12	Harç, Kilise mezar odası (C2) kuzey cephesinden derz harcı (88)
ADN-H13	Harç, Kilise mezar odası (C2) taban taş döşem altı yatak harcı (91)
ADN-H14	Harç, Kilise mezar odası (C2) kuzey duvarından derz harcı (92)
ADN-H15	Harç, Batı avlu, güney dış yan nefin batı duvarından onarım derz harcı (94)
ADN-S1	Sıva, Kazı alanı orta mekânın doğusundan (31)
ADN-S2	Sıva, Kilise dış narteks üzeri kuzeyden 2. kubbeden (63)
ADN-S3	Sıva, Kilise dış narteks üzeri kuzeyden 3. kubbeden (64)
ADN-S4	Sıva, Kilise dış narteks-güneybatı oda, 1. kat seviyesinden onarım sıvası (65)
ADN-S5	Sıva, Batı avlu, dış narteks doğu tonoz ayağı batı yüzden (83)
ADN-S6	Sıva, Kilise kuzey koridor-dış narteks geçişi tonoz ayağı doğu yüzünden (84)
ADN-S7	Sıva, Güneydoğu 2. Şapel dış cepheden üst sıva (85)
ADN-S8	Sıva, Güneydoğu 2. Şapel dış cepheden alt sıva (86)
ADN-S9	Sıva, Kilise mezar odası (C2) güney duvarından (89)
ADN-D1	Toprak, Kilise mezar odası (C2) tabanından (90)

Tablo 2: Demre Aziz Nikolaos Kilisesi taş örnekleri fiziksel testleri verileri.

Örnekler	d (g/cm ³)	SEK (%)	P (%)	H (Mohs)	Taş Türü
ADN-T1	2,35	2,43	5,71	2,8	Gölsel Kireçtaşı
ADN-T2	2,36	4,79	10,45	2,7	Gölsel Kireçtaşı
ADN-T3	2,47	1,45	3,58	2,9	Gölsel Kireçtaşı
ADN-T4	2,70	0,40	0,85	6,6	Granodiyorit
ADN-T5	2,37	2,59	6,13	2,8	Gölsel Kireçtaşı
ADN-T6	2,31	4,71	10,88	2,7	Gölsel Kireçtaşı
ADN-T7	2,15	6,04	13,00	2,9	Traverten

(*) d: Birim hacim ağırlığı (g/cm³), SEK: Su Emme Kapasitesi (%), P: Gözeneklilik (%), H: Sertlik (Mohs)

Tablo 3: Demre Aziz Nikolaos Kilisesi taş ve toprak örnekleri fiziksel testleri verileri.

Örnekler	Nitrit* (NO ₂ ⁻)	Nitrat (NO ₃ ⁻)	Fosfat (PO ₄ ³⁻)	Sülfat (SO ₄ ²⁻)	Klorür (Cl ⁻)	pH	S (%)**
ADN-T1	0,025	10	0	400	3	6,54	2,12
ADN-T2	0,025	10	0	400	3	6,61	0,86
ADN-T3	0,025	10	0	200	3	6,65	1,03
ADN-T4	0,025	10	0	100	3	6,96	0,85
ADN-T5	0,200	25	0	200	100	6,76	0,41
ADN-T6	0,075	10	0	400	10	6,98	2,47
ADN-T7	0,100	25	0	400	10	6,99	1,11
ADN-D1	0,025	10	0	400	3	8,85	1,29

(*) Testlerin Hassasiyeti; Nitrit (NO₂⁻): 0,025 mg/L, Nitrat (NO₃⁻): 10 mg/L, Fosfat (PO₄³⁻): 0,200 mg/L, Sülfat (SO₄²⁻): 50 mg/L, Klor (Cl⁻): 3 mg/L

(**) % S: Suda çözünen toplam tuz miktarı

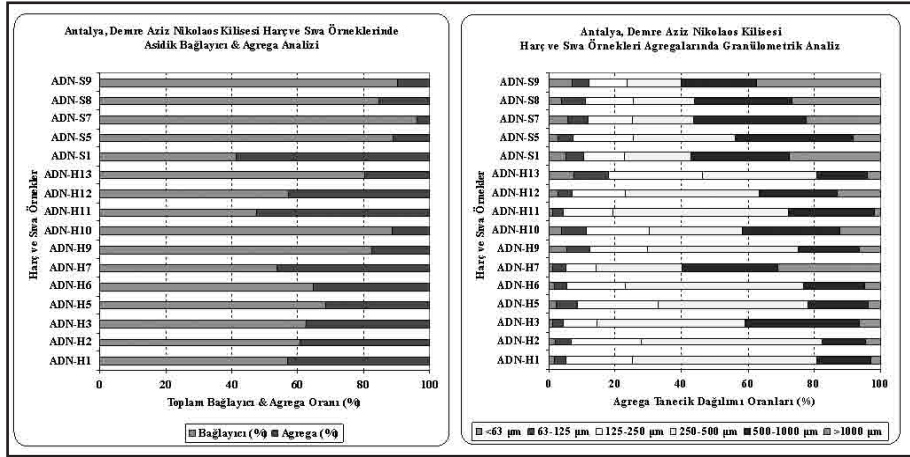
Tablo 4: Demre Aziz Nikolaos Kilisesi harç ve sıva örneklerinin toplam agrega/bağlayıcı ve agrega tanecik dağılımı oranları verileri.

Örnekler	B (%)*	A (%)	1**	2	3	4	5	6
ADN-H1	56,91	43,09	1,42	3,69	19,81	55,92	16,50	2,65
ADN-H2	60,72	39,28	1,95	4,62	21,26	54,56	13,10	4,51
ADN-H3	62,51	37,49	1,30	2,83	10,24	44,87	34,45	6,31
ADN-H5	68,49	31,51	2,19	6,17	24,52	45,31	18,08	3,73
ADN-H6	64,53	35,47	1,48	3,91	17,65	53,70	18,44	4,82
ADN-H7	53,80	46,20	1,31	3,84	9,19	25,82	29,07	30,77
ADN-H9	82,31	17,69	5,48	6,98	17,22	45,43	18,69	6,21
ADN-H10	88,52	11,48	3,75	7,32	19,20	28,05	29,65	12,02
ADN-H11	47,60	52,40	1,25	2,84	15,34	52,75	25,87	1,94
ADN-H12	57,20	42,80	2,73	4,31	15,83	40,68	23,42	13,04
ADN-H13	80,13	19,87	7,50	10,25	28,45	34,82	14,90	4,08
ADN-S1	41,37	58,63	5,12	5,35	12,09	20,21	29,89	27,35
ADN-S5	88,86	11,14	2,64	4,74	17,93	30,74	35,89	8,06
ADN-S7	96,22	3,78	5,68	5,97	13,54	18,25	34,09	22,46
ADN-S8	84,63	15,37	3,49	7,41	14,40	18,46	29,69	26,55
ADN-S9	90,32	9,68	6,97	4,98	11,55	16,52	22,39	37,59

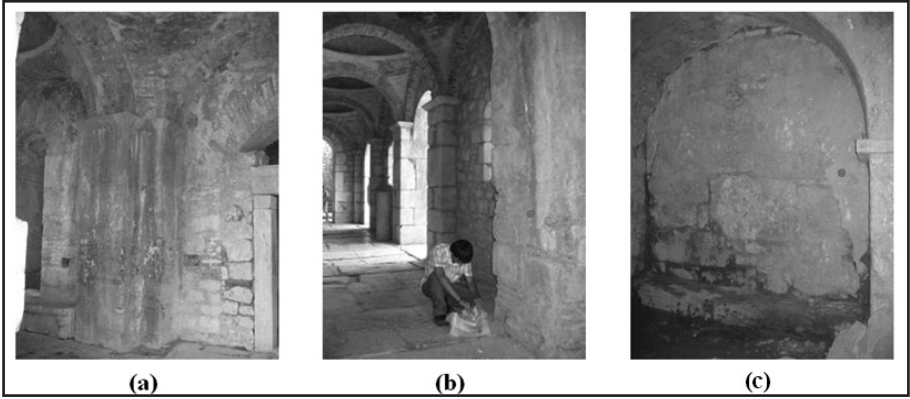
(*) A: Agregası (%), B: Bağlayıcı (%)

(**) Agregası Tanecik Dağılımı;

1: <63 µm, 2: 63-125 µm, 3: 125-250 µm, 4: 250-500 µm, 5: 500-1000 µm, 6: >1000 µm



Resim 3: Harç ve sıva örneklerin agrega/bağlayıcı oranları (solda) ve granülometrik analizleri.



Resim 4: (a) ADN-S5 (b) ADN-S6 ve (c) ADN-S9 sıva örnekleri.

Tablo 5. Harç ve sıva örneklerinin toplam agrega/bağlayıcı oranları dökümü.

Harç ve Sıva Grupları	B (%) [*]	A (%)	Harç ve Sıva Örnekler
Harç Gr1	70	30	ADN-H1, ADN-H2
Harç Gr2	60	40	ADN-H3, ADN-H12, ADN-H13, ADN-H14
Harç Gr3	65	35	ADN-H4, ADN-H5, ADN-H6, ADN-H7, ADN-H11
Harç Gr4	60	40	ADN-H8
Harç Gr5	75	25	ADN-H9
Harç Gr6	90	10	ADN-H10
Harç Gr7	40	60	ADN-H15
Sıva Gr1	30	70	ADN-S1
Sıva Gr2	40	60	ADN-S2, ADN-S3
Sıva Gr3	92	8	ADN-S4
Sıva Gr4	70	30	ADN-S5, ADN-S7, ADN-S9
Sıva Gr5	60	40	ADN-S6
Sıva Gr6	85	15	ADN-S8

(*) A: Agrega (%), B: Bağlayıcı (%)

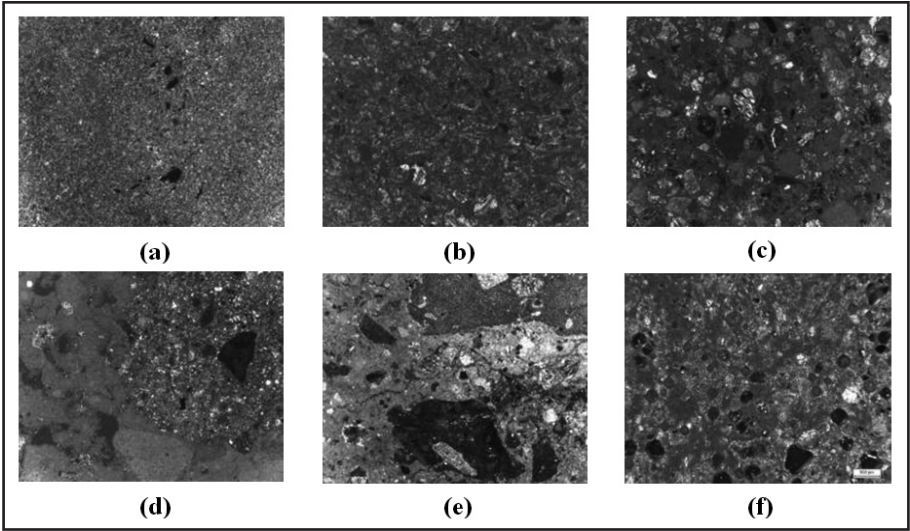
Tablo 6: Harç ve sıva örneklerde agrega/bağlayıcı türü ve dağılımları.

Harç ve Sıva Grupları	Bağlayıcı Türü (%)			Agrega Türü (%)	
	Kireç	Çimento	Alçı	Kayaç ve Mineral*	TK*
Harç Gr1	100	-	-	100 (Q,K,Pl,Py,S,Ç,Op,L)	-
Harç Gr2	100	-	-	100 (Q,K,Pl,Py,S,Ç,Op,L)	-
Harç Gr3	60	40	-	100 (Q,K,Pl,Py,S,Ç,Op,L)	-
Harç Gr4	70	30	-	95 (Q,K,S)	5
Harç Gr5	40	60	-	99 (Q,K,Ç,Py,Op)	1
Harç Gr6	100	-	-	70 (K)	30
Harç Gr7	100	-	-	10 (K)	90
Sıva Gr1	100	-	-	20 (Q,Ç)	80
Sıva Gr2	100	-	-	55 (Q,K,Ç,Pl)	45
Sıva Gr3	60	-	40	100 (K,Ç)	-
Sıva Gr4	-	-	100	40 (Q,K)	60
Sıva Gr5	-	-	100	100 (Q,K,Ç,Pl)	-
Sıva Gr6	-	-	100	35 (Q,Ç)	65

(*) Ç: Çört, K: Kireçtaşı, L: Lisvenit, Op: Opak Mineral, Pl: Plajiyoklaz, Py: Piroksen, Q: Kuvars, S: Serpantinit, TK: Tuğla Kırığı/Tozu

Tablo 7:Demre Aziz Nikolaos Kilisesi toprak örneği element analizi (PED-XRF).

Element	Bileşim (%)	Element	Bileşim (%)
SiO ₂	26,49	K ₂ O	0,77
CaO	23,52	TiO ₂	0,32
MgO	6,64	V ₂ O ₅	0,01
Fe ₂ O ₃	4,93	Cr ₂ O ₃	0,29
Al ₂ O ₃	4,06	MnO	0,09
P ₂ O ₅	0,77	Na ₂ O	0,08
SO ₃	0,07	Isıtma Kaybı	31,38
Cl	0,03		



Resim 5: (a) ADN-T5 (b) ADN-T7, (c) ADN-H13, (d) ADN-S9, (e) ADN-S2 ve (f) ADN-D1 taş, harç, sıva ve toprak örneklerinin ince kesit mikrofotografaları.

ALANYA SELÇUKLU SARAYI KAZISI CAM BULUNTULARININ MALZEME ÖZELLİKLERİ

Şahinde DEMİRCİ*
Ömür BAKIRER

ÖZET

Bu çalışmada, Ortaçağ kazıları kapsamında, Alanya Kalesi içerisinde yer alan Selçuklu Sarayı'nda Prof. Dr. Oluş Arık başkanlığında, Doç. Dr. Kenan Bilici, Yrd. Doç. Dr. Leyla Yılmaz ve Yrd. Doç. Dr. Sema Bilici'nin katkılarıyla yürütülen kazılarda 1985-1991 yıllarında, I. dönemde çıkarılan ve belgelenen pencere camı örneklerinden seçilen küçük bir grup üzerinde yapılan arkeometrik incelemeler ve değerlendirmeler verilmiştir. Camların element içerikleri XRF ve ICP-OES analiz yöntemleri ile belirlenmiştir. Örneklerin SiO_2 , Na_2O ve CaO içerikleri sırasıyla ortalama %65,5, %10,7 ve %7,7 olarak bulunmuş, tipik soda-kireç-silis camı olduğu anlaşılmıştır. Örneklerde K_2O ve MgO 'nun sırasıyla yaklaşık %2 ve %1 oranında bulunuşu camların yapımında kısmen bitki külü kullanıldığını düşündürmektedir. Renk veren elementler olarak Fe, Mn, Cu, Co, Ni ve Cr belirlenmiştir. Demir bileşikleri, cam ve sırın yeşil, sarı, kırmızı, kahverengi veya siyah renginde etkili olmaktadır. Bakırın mavi ve turkuaz rengin oluşumunda, manganın ise patlıcan morunun oluşumunda etkili olduğu düşünülebilir. Örneklerde Na_2O miktarı beklenenden az, CaO ise beklenenden daha fazladır. Bu durumun nedeni camın, bulunduğu ortamda, zamanla bozulması olabilir. Çoğu örnekte görülen iridasyon bu durumu desteklemektedir.

* Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, ODTÜ Fen-Edebiyat Fak. Kimya Bölümü, Arkeometri EABD (sahinde@metu.edu.tr).
Prof. Dr. Ömür BAKIRER, ODTÜ Mimarlık Fak. Mimarlık Bölümü, Arkeometri EABD (bakirer@metu.edu.tr).

GİRİŞ

Anadolu’da Ortaçağ’dan Endüstri Devrimi’ne kadar olan dönem içindeki cam üretiminin tarihçesi, yapısal özellikleri ve teknolojisi çok az bilinmektedir. Çünkü ülkemizde uzun yıllardır yapılan çeşitli kazılarda ortaya çıkarılan erken ve geç Ortaçağ tabakaları yeterince önemsenmemiş ve çalışılmamıştır. Son yıllarda, özellikle Ortaçağ Anadolu arkeolojisini incelemek, tanımlamak ve değerlendirmek üzere yapılan kazıların çoğalması, kazı buluntuları arasında önemli bir yer tutan cam buluntuların da belgelenmeye ve değerlendirilmeye başlanması, Anadolu cam sanatı hakkında bilgilerin giderek artmasına yol açmıştır (Harrison, 1985; Olcay, 1997).

Bugüne kadarki çalışmalarda, cam buluntularının sadece dış görünümünün, yani sadece görsel özelliklerinin arkeoloji ve sanat tarihî yöntemleri ile incelenmesi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Bunun doğal sonucu olarak da, buluntuları gruplama ve tarihleme çalışmalarında, boyut, renk ve doku özellikleri, gözle saptanabilen üretim yöntemleri ve olası işlevleri başta gelen kriterler olmuş, kullanılan malzemelerin nitelikleri ve bileşenleri hakkında bilgi üretilmemiştir. Halbuki seramik buluntular gibi cam buluntular da Anadolu’nun farklı dönemlerinde, toplumun kendi içinde ve komşuları ile sürdürdüğü sosyal, politik ve ticarî ilişkilerin kapsam ve niteliğini aydınlatabilecek malzemelerdir. Bu sayede Anadolu’da Ortaçağ ve sonrası kültür ve teknolojinin şekillenmesine katkıda bulunan kültür ve teknoloji alışverişinin boyutları saptanabilecektir.

Bu çalışmada, Ortaçağ kazıları kapsamında, Alanya Kalesi içerisinde yer alan Selçuklu Sarayı’nın Prof. Dr. Oluş Arık başkanlığında, Doç. Dr. Kenan Bilici, Dr. Leyla Yılmaz ve Dr. Sema Bilici’nin katkılarıyla yürütülen kazılarda, (Arık, 1988, 1993), 1985-1991 yıllarında I. dönemde çıkarılan ve belgelenen örnekler arasından seçilen küçük bir grup üzerinde yapılan arkeometrik çalışmalar ve değerlendirmeler verilmiştir.

Alanya Selçuklu Sarayı'nda Pencere Camlarının Buluntu Mekânları

Alanya Selçuklu Sarayı'nda, 1985-1991 yıllarında yürütülen kazı çalışmalarında, pencere camlarına ait buluntular, sarayın iki özel mekânının yıkıntıları arasından çıkarılmıştır. Bunlardan ilki Selçuklu Sultanı I. Alaaddin Keykubat (1219-1236), ikincisi de oğlu II. Gıyaseddin Keyhüsrev (1236-1246) dönemlerine tarihlenen, büyük olasılıkla da bu sultanların özel kullanımları için düzenlenmiş mekânlardır. Camların, bu odaların tepe pencerelerinde ve bunların içliklerinde yer aldıkları, küçük boyutlu, farklı renkte camların yan yana getirilmesi ile de iç mekânları renklendirdikleri düşünülmektedir.

Pencere Camları; Görsel Özellikler

Üzerinde çalışma yapılan cam buluntuları “savurma” tekniği ile üretilmiş, “crown” veya “göbekli” olarak isimlendirilen camlara ait küçük örneklerdir. Büyük bölümü “serbest üfleme tekniği” ile üretilmiştir. Bu teknikte, birinci aşamada üflenerek biçimlendirilen cam habbesi, daha sonra istenilen çapa ulaşıncaya kadar, sürekli savrulularak ve çevrilerek büyütülmekte ve pencereye konulacak cam elde edilmektedir. Merkezlerinde, “göbekli” olarak tanımlanmalarına neden olan kalınlaşma cam habbesinin savrulularak istenilen büyüklüğe getirilmesi sırasında kullanılan “üfleme çubuğu” ve “noble” denilen âletlerden kaynaklanmaktadır. Buluntuların bir kısmı da yine aynı teknikle üretilmiş olmakla beraber, yüzeylerine petekli bir doku verebilmek için, büyük olasılıkla, üretimin başlangıç veya bitiş aşamasında petekli dokuyu verecek bir kalıba basılmış olmalıdır (Şekil: 1).

Belgelenen buluntular, “göbekli” camların kenarlarından ve “göbekli” merkezlerinden kırılmış, hepsi farklı birimlere ait küçük parçalardır. Tek bir cama ait 2-3 örnek bulunmaktadır.

Daire biçimli camların katlı kenarlarından kırılmış, 1,6 x 4,0; 1,2 x 3,4; 3,0 x 1,5 cm. ve benzeri boyutlarda olan küçük buluntular daire camının çap ölçüsü için ancak yaklaşık bilgi verebilmektedir.

Buna göre de daire biçimli camların çapları 12-13 cm. den 23-24 cm. ye kadar değişmektedir. Bunların kenar katları da 0,4-0,8 cm. arasındadır. Daire biçimli camların göbekli merkezlerinden kırılmış, 8,2 x 8,7; 5,4 x 3,2; 4,6 x 4,7 ve 7,1 x 8,3 cm. gibi boyutlarda çeşitlenen, birinci gruba oranla biraz daha büyük boyuttaki buluntuların merkezlerindeki kalınlaşma 0,3 cm. den başlayıp 0,8 cm.'ye kadar artma göstermektedir (Şekil: 2).

YÖNTEM VE DENEYLER

Cam Malzemeler

Alanya Selçuklu Sarayı'ndan çıkan pencere camlarına ait buluntuların yüzeyleri genellikle yoğun iridasyon tabakası (matlaşma) ile kaplıdır. Bu nedenle de gerek renkler, gerekse savurma izleri ancak iridasyonun ince olduğu örneklerde görülebilmektedir. Hava kabarcıkları ve siyah noktalar yeşil tonlu açık bal sarısı ve yeşil tonlu koyu bal sarısı renkli parçalarda görülebilirken diğerlerinde saptanamamaktadır (Şekil: 3). Bu, farklı renklerin hamur bileşenlerinin de farklı olduklarını düşündürülebilir. I. dönem kazı çalışmaları sırasında bulunan pencere camı buluntularının renkleri; hafif yeşil tonlu açık bal sarısı (Munsell, 10Y 8/2-8.5/2), hafif yeşil tonlu koyu bal sarısı (Munsell, 2.5Y, 8/4-8.5/2), açık ve koyu patlıcan moru (Munsell, 2.5RP 2/8), açık ve koyu mavi (turkuaz mavisi) (Munsell, 10B 4/10-5/10), koyu lacivert (kobalt rengi), (Munsell 5PB, 3/8-3/10), açık ve koyu yeşil (Munsell, 5G 6/3) olarak çeşitlenme göstermektedir (Şekil: 4). Çalışılan örneklerin özgün ve katalog renkleri Tablo: 1'de verilmiştir.

Örneklerin element analizi XRF ve ICP-OES yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Temel elementler ile az bulunan elementler XRF yöntemiyle analiz edilmiştir. Eser element analizleri ise ICP-OES yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Camdaki temel elementler; Si, Na, Ca, K, ve Mg'dir. Az bulunan elementler Fe, Ti, Al ve Pb söylenebilir. İz elementler genellikle renk veren elementler olarak düşünülebilir. Bu gruba giren elementler Cu, Mn, Co, Ni, Cr, Sb ve

As'dir. Fe de renge etki eden bir element olarak ele alınabilir. Sonuçlar Tablo: 2'de verilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Cam temelde üç bileşenden oluşur. Bunlar yapıcı eleman (former), ergitici eleman (nodifier) ve sağlamlaştırıcı veya sabitleştirici eleman (stabilizer)'dir. Yapıcı eleman silis (SiO_2), ergitici sodyum oksit veya soda (Na_2O), sağlamlaştırıcı da kalsiyum oksit veya kireç (CaO)'dir. Böyle bir cam örneğinin veya diğer adıyla soda-kireç-silis camının molekül yapısı Şekil: 5'te verilmiştir.

Çalışılan cam örneklerinde cam oluşturuca bileşen olan SiO_2 miktarı %63,0 ile %68,7 arasında değişmekte olup ortalama miktar %65,3'tür. Ergitici bileşen olan Na_2O miktarı %8,5 ile %13,2 arasında değişmekte olup ortalama değer %10,7'dir. Diğer ergitici bileşen olarak düşünülebilecek K_2O miktarı %1,3 ile %2,2 arasında değişmektedir. Ortalama değer %1,7'dir. Dayanıklılığı artıran cam bileşeni olan CaO miktarı %5,6 ile %8,8 arasında değişmekte olup ortalama değer %7,7'dir.

MgO içeriği %0,1 ile %3,0 arasında değişmekte olup ortalama değer %0,9 dur. K_2O 'nun yaklaşık %2 ve MgO 'nun %1 oranında bulunuşu camların yapımında kısmen bitki külü kullanıldığını düşündürmektedir (Freestone, 2002).

Örneklerde Al_2O_3 miktarı %1,9 ile %5,8 arasında değişmekte olup ortalama değer %3,5'tir. Al_2O_3 camda kullanılan ana madde olan SiO_2 veya kumdan kaynaklanıyor olabilir. Altı örneğin Al_2O_3 yüzdesi hemen hemen aynı, %3,4 olarak bulunmuştur. İki örneğin ise oldukça farklı değerlerdedir (AL1; %5,8 ve AL5, %1,9). Çalışılan altı örneğin yapımında aynı tür kumun kullanıldığı söylenebilir. Diğer iki örneğin başka bir kum kullanılarak, başka bir atölyede yapıldığı veya ithal edildiği düşünülebilir.

Diğer bir safsızlık elementi olan TiO_2 yedi örnekte %0,1 ile %0,2 arasında değişmekte, ancak bir örnekte (AL1) %0,5 olarak görülmektedir. Aynı örneğin

Al_2O_3 yüzdesi de diğer örneklerden farklı bulunmuştur. Bu örneğin kum kaynağının farklı olduğu TiO_2 değeri ile de güçlendirilmektedir.

Analizde, renge etki eden elementler (kromoforlar) olarak Fe, Mn, Cu, Co, Ni ve Cr elementleri tayin edilmiştir. Fe_2O_3 miktarı % 0,2 ile %2,9 arasında değişmekte olup ortalama değer %1'dir. CuO miktarı %0,01 ile %2,71 arasında değişmektedir. CuO yönünden iki grup izlenmektedir. Bir grupta (AL1, AL3, AL5 ve AL7) CuO miktarı %0,01 ile % 0,04 arasında değişmekte, ikinci grupta (AL4 ve AL8) CuO miktarı oldukça yüksek görülmektedir (%2,61-%2,71). MnO miktarı %0,6 ile %3,2 arasında değişmekte olup ortalama değer %1'dir. CoO miktarı bir örnek dışında %0,01'in altında bulunmuştur. AL1'de ise CoO miktarı %0,09 olarak belirlenmiştir. Bu örneğin renginde CoO'nun etkili olduğu düşünülebilir. NiO miktarı %0,003 ile %0,005 arasında değişmekte olup, ortalama değer %0,004'tür. Cr_2O_3 miktarı %0,003 ile %0,005 arasında değişmektedir. Üç örnekte (AL2, AL4 ve AL7) önemsenebilecek kadar az miktarda bulunmaktadır.

Mavi renk genelde Fe, Mn, Cr, Cu, Co ve Ni'den oluşmuş olabilir. Diğer bir cam yapısı olan sır oluşumunda bakır ve demir silikatların etkili olduğu bilinmektedir (Caley, 1947). Sırın veya camın rengi Cu silikat ve Fe silikat değerlerinin birbirlerine oranı ile ilgilidir. Fe silikat arttıkça renk sarılaşır, Cu silikat arttıkça renk mavileşir. Sonuç renkleri; turkuaz, mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olabilir. Mn etkisinin patlıcan moru renkte ana etken olduğu düşünülebilir. AL1'deki morumsu mavi renkte Fe, Mn ve Cu'nun temel etken oldukları söylenebilir.

NiO'nun renge etkisi diğer oksitlerin tür ve miktarlarına bağlıdır. Sonuçta NiO'nun mavi, gri, yeşil, kahverengi ve sarı rengin oluşumunda etkili olduğu bilinmektedir. Cr_2O_3 , krom yeşilinin oluşumunda etkili olmaktadır.

Mavi rengin oluşumunda CoO'nun da rolü büyüktür. CoO bir baz olup cam yapıda çözünerek Co iyonunu oluşturur. Genellikle Co iyonu (+2) değerlikli olmakla beraber (+3) değerlikte de olabilir. Renk verme kapasitesi çok yüksek olduğundan Co çok az miktarda kullanılsa bile koyu mavi renk verebilir. Kobalt, cama kobaltça zengin bir frit (eritilmiş, suya atılarak parçalanmış ve

öğütölmüş hammadde karışımı) veya kobalt ile renklendirilmiş cam kırığı eklenmesi ile cam yapısına girebilir.

Fe^{2+} iyonları da cama mavi renk verebilir (absorbsiyon dalga boyu 1100 nm). Renk, Fe^{2+} / Fe^{3+} oranı azaldıkça yeşile doğru değişir. Tek başına Fe^{3+} iyonu sarı rengin nedeni olarak görölebilir. Fe^{3+} 'ün absorbsiyon dalga boyları 380, 420 ve 440 nm.dir. Fe bileşikleri tüm doğal hammaddelerde bulunabilir. Miktarı iz miktardan (%0,1 ve altı), az miktara (%1) veya % birkaç grama kadar değişebilir. Fe bileşikleri yeşil, sarı, kırmızı, kahverengi veya siyah renk verebilir. Bu durum sır veya camın bileşimine, Fe derişimine ve oksitlenme/indirgenme derecesine bağılı olarak değişir. Demir, kullanılan hammaddelerde, özellikle kumda safsızlık olarak bulunulabilir. Ancak Mn, Cu ve Co bilinçli olarak konulmuş olabilir ya da Fe'yi de içeren bir doğal kaynak (prit ya da kalkoprit gibi) tüm renkleri elde etmek için bilinçli olarak cam hammaddesine eklenmiş olabilir.

Örneklerin çoğunda Na_2O ve CaO arasında ters bir ilişkinin bulunduğı görölmektedir. Bu ters ilişki daha önceki çalışmalarda da görölmüştür. Bu ters ilişki camın zaman içerisinde toprak altında uğradığı değişimlerle ilişkili olabilir. Bu değişimde Na^+ iyonunun çözünerek camdan ayrıldığı ve yerine topraktan Ca^{2+} iyonunun geldiğı düşünölebilir.

Camın yapısında önemli bir bileşen olan Na_2O natron ($NaCO_3 \cdot 10H_2O$) veya benzer bir mineral olan tronadan ($Na_3H(CO_3)_2 \cdot 2H_2O$) elde edilmiş olabilir. Trona, başta Beypazarı olmak üzere Anadolu'nun çeşitli yerlerinde bulunmaktadır. CaO kaynağı bilindiğı gibi kireç veya kireç taşıdır.

Çalışılan örneklerde Na_2O miktarı beklenenden az, CaO ise beklenenden daha yüksektir. Bu durumun nedeni camın zaman içerisinde bulunduğı ortamda bozulması olabilir. Çoğı örnekte görölen iridasyon (bozulma noktaları) bu durumu desteklemektedir (Freestone, 2001).

Alanya Selçuklu Sarayı'ndan ele geçirilen cam buluntuların küçük bir grup üzerinde gerçekleştirilen bu önçalışmalar ile oldukça sınırlı sayıda çalışma bulunan Anadolu Ortaçağ cam sanatı hakkında veri oluşturulmaya

başlanmıştır. İlerleyen dönemle daha çok sayıda cam örnek üzerinde arkeometrik çalışmalarda bulunulması öngörülmektedir. Bu konuda çalışmak isteyen araştırma grupları ile çalışmaktan mutluluk duyulacağını da belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

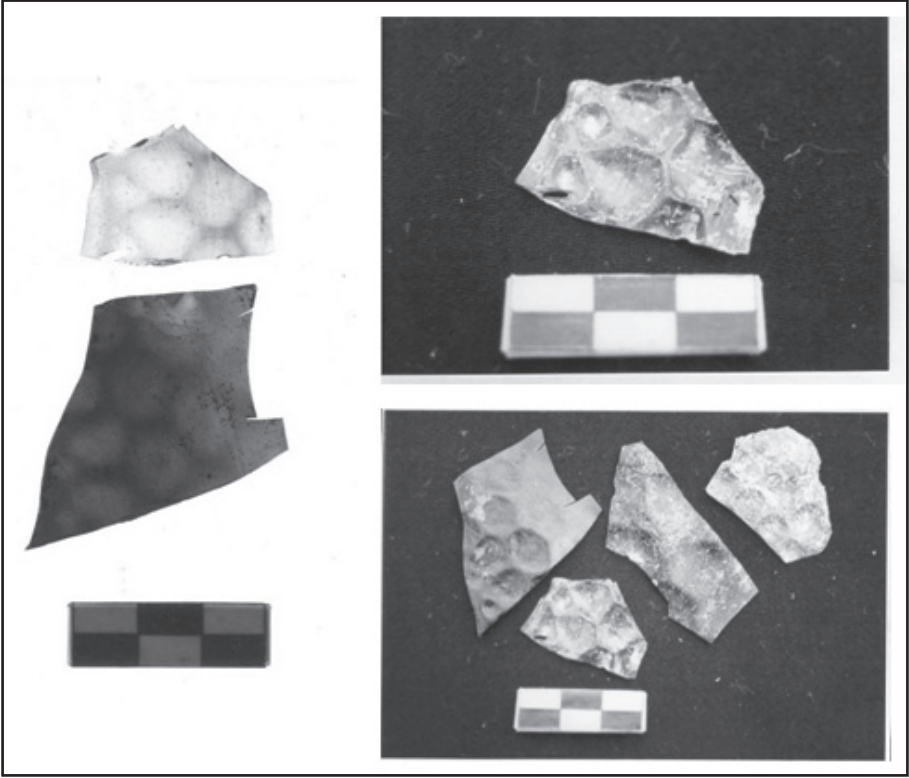
- AKSOY, U.B., *“Archaeometric Analysis on the Selected Samples of Glass Artifacts Received in the Excavations at Alanya Castle”*, METU, Institute of Natural and Applied Sciences, MSc in Archaeometry, Eylül 2006 (Yayınlanmamış Tez).
- ARIK, O., 1988, *“Alanya İçkalesi’nde 1988 Yılında Yapılan Kazı Çalışmaları Kazıları”*, Höyük, I, s. 137-138.
- ARIK, O., 1993, *“Alanya İçkale Kazıları”*, Prof. Dr. Yılmaz Önge’ye Armağan Kitabı, Konya Selçuk Üniversitesi Basımevi, s. 17.
- CALEY, E.R., 1947, *“Results of a Chemical Examination of some Specimens of Roman Glaze From Tarsus”*, Supplement to American Journal of Archaeology, Vol. L1, The Collegiate Press, Menasha Wis., p. 389-393.
- FREESTONE, I.C., 2001, *“Post-Depositional Changes in Archeological Ceramics and Glasses”*, In Brothwell D.R. and Pollard, A.M., *Handbook of Archaeological Sciences*, John Wiley, p. 615-625.
- FREESTONE, I.C., 2002, *“Composition and Affinities of Glass from the Furnaces on the Island Site”*, Tyre, *Journal of Glass Studies* 44, p. 67-77.

Tablo 1: Çalışılan örneklerin renk özellikleri.

Örnek	Özgün Renk	Munsell Rengi
AL1	Kobalt Mavisi	5PB 3/8-3/10
AL2	Koyu Bal Sarısı	2.5Y 8/4-8.5/2
AL3	Bal Sarısı	5Y 7/6-8/4
AL4	Yeşilimsi Sarı	10GY 4/6-4/8
AL5	Yeşilimsi Sarı	10GY 8/4-8.5/4
AL6	Açık Bal Sarısı	10Y 8/2-8.5/2
AL7	Yeşilimsi Sarı	5GY 9/4-8/6
AL8	Kırmızı	2.5R 5/6-6/6
AL9	Turkuaz Mavisi	10B 4/10-5/10
AL10	Koyu Turkuaz Mavisi	5B 5/8-MAX

Tablo 2: Çalışılan örneklerin element içerikleri.

Element	Cam Örnekler									
	AL1	AL2	AL3	AL4	AL5	AL6	AL7	AL8	AL9	AL10
SiO ₂	63,0	66,8	68,7	64,5	66,3	64,3	64,5	64,3	63,5	64,0
Na ₂ O	13,2	13,1	10,4	10,3	10,0	10,5	8,5	10,6	10,7	9,8
K ₂ O	2,0	4,4	2,2	1,7	2,1	4,1	6,7	1,5	1,4	1,8
CaO	8,2	5,6	6,2	8,5	7,4	8,5	8,5	8,5	8,7	8,8
MgO	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	3,0	0,2	0,4	0,6
Fe ₂ O ₃	2,9	1,3	2,6	2,6	2,6	1,7	0,7	0,2	1,5	1,1
Al ₂ O ₃	5,8	3,0	3,3	3,5	1,9	3,5	3,5	3,5	-	-
MnO	0,6	3,2	1,0	1,4	1,1	1,4	0,04	1,5	1,5	0,8
CoO	0,09	eser	eser	0,04	eser	eser	eser	eser	0,04	0,01
TiO ₂	0,05	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	-	-
Cr ₂ O ₃	0,05	eser	0,04	eser	0,005	0,003	eser	0,003	eser	0,003
NiO	eser	eser	eser	eser	0,003	0,003	0,003	0,004	0,005	0,005
ZnO	eser	0,04	eser	eser	0,002	0,002	0,005	0,003	eser	eser
P ₂ O ₅	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	-	-
CuO	0,04	0,07	0,04	2,61	0,04	0,01	0,01	2,71	-	-



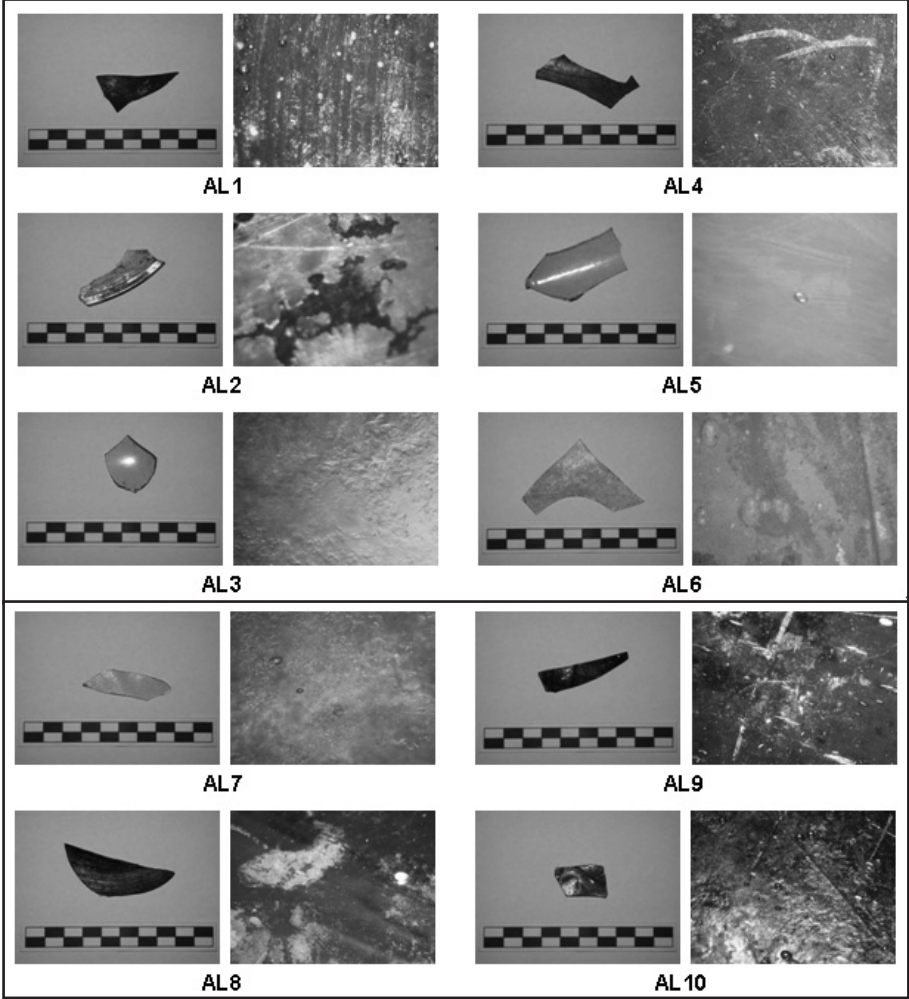
Şekil 1: Petekli cam örnekleri.



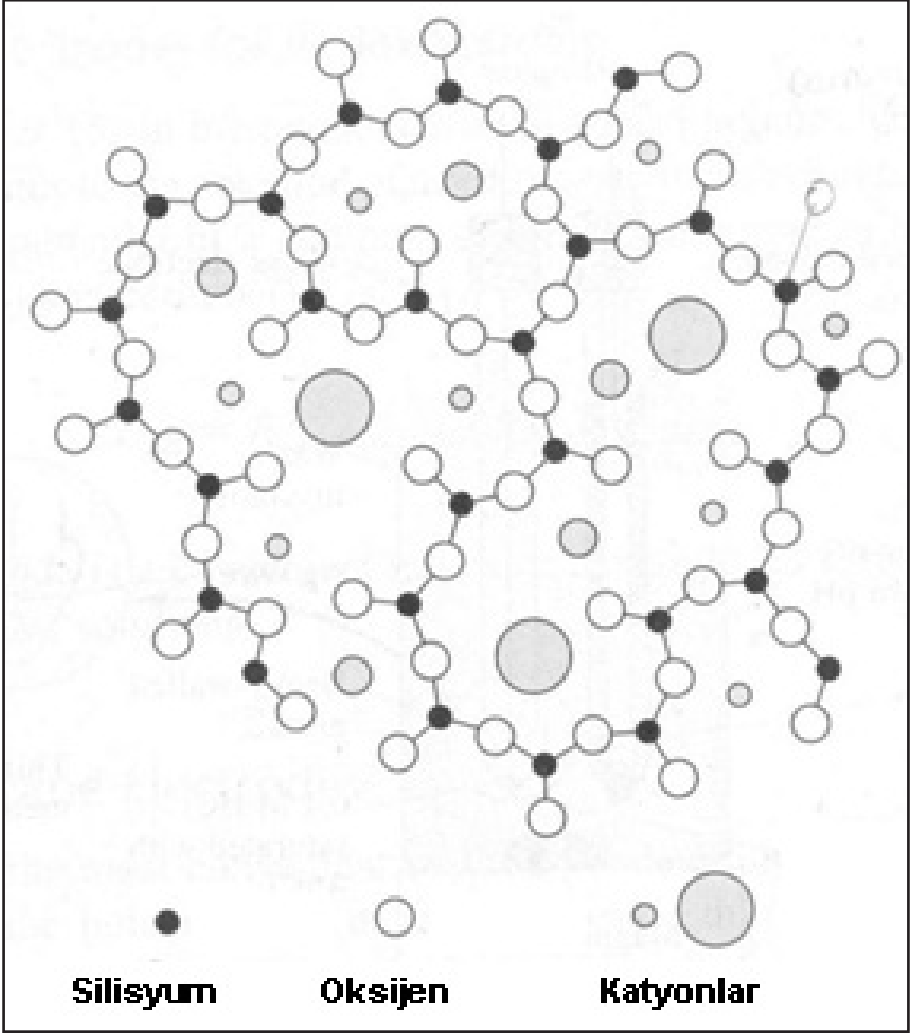
Şekil 2: Daire biçimli cam örnekleri.



Şekil 3: Bozulma noktaları olan bir cam örneği.



Şekil 4: Çalışılan cam örnekleri ve mikroskoptaki görüntüleri.



Şekil 5: Camın molekül yapısı (Aksoy, 2006).

MYNDOS 2008: TAVŞAN ADASI JEOFİZİK ÇALIŞMALARI

Mustafa ŞAHİN*

Myndos kentinde 2005 yılından bu yana başkanlığında sürdürülmekte olan kazı çalışmaları 2007 yılında kamulaştırma yapılacağı gerekçesi ile durdurulmuştur. 2008 yılında verilen sınırlı araştırma izni ile Tavşan Adası'nda zemin etüdü çalışmaları yapılabilmektedir. 21 - 25 Aralık 2008 tarihlerinde yürütülen çalışmalar Dokuz Eylül Üniversitesi Sığ Jeofizik ve Arkeolojik Prospeksiyon Araştırma ve Uygulama Merkezi (SAMER) öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mahmut Drahor başkanlığındaki bir heyet tarafından gerçekleştirilmiştir¹.

Bu çalışmanın amacı, Tavşan Adası üzerinde olası gömülü arkeolojik kalıntıların yerini ve mimarînin şeklini belirlenmeye çalışmaktır. 2008 sezonunda bu adayı tercih etmemizin nedeni yüzeyde bulunan ve bir anlam veremediğimiz anıtsal boyutlardaki mermerden mimarî üst yapı elemanlarının ada üzerinde neden bulunduğunu anlamaya çalışmaktır.

Myndos öreninde bulunan ve Tavşan Adası veya Asar Adası olarak anılan kara parçası aslında bir zamanlar ana karanın bir uzantısıdır ve kentin en önemli stratejik noktalarından birisini oluşturur (Resim: 1). Çünkü Antik Çağda, karşı kıyıda yer alan mendirekten uzatılan zincirin ucu adada sabitlenmekte ve böylece bir yandan limanın giriş-çıkışları kontrol altına alınırken, diğer yandan da limana yapılacak ani baskınların önü kesilmiştir. Böylece Myndos, Antik Çağın en iyi korunan ve güvenli limanlarından birisine sahip olmuştur. Belki de bu özelliğinden dolayı Cassius donanması ile Myndos limanına sığınarak, kış mevsimini burada geçirmiştir.

* Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN, Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 16059 Görükle - Bursa/TÜRKİYE. mustafasahin@uludag.edu.tr

1 Prof. Dr. Mahmut Drahor başta olmak üzere araştırmaya katılan Doç. Dr. İ. Hakan Mert, Araş. Gör. Serkan Gündüz, Araş. Gör. Meriç A. Berge, Yük. Lisans Öğrencileri Berkay Dinçer ve Hasan H. Demiröz'e özverili ve gayretli çalışmalarından dolayı çok teşekkür ederim.

Adanın kara ile bağlantısını kenti çepeçevre kuşatan sur duvarı sağlamaktadır. Buradan başlayan sur duvarı akropole kadar düz bir hat şeklinde yükselerek oradan batıya dönmekte, daha sonra da Kocadağ ismi verilen yarımada üzerine kadar inerek limanın girişine kadar ilerlemektedir². Bugün ada ile ana kara arasında uzanan ve “Kral Yolu” olarak adlandırılan bağlantı, aslında sözünü ettiğimiz sur duvarının temellerine aittir (Resim: 2). Yerli halkın rivayetine göre, geçtiğimiz yüzyılın başlarına kadar ayakta olan sur duvarı peyderpey sökülerek değişik yapılarda kullanılmak üzere katırlarla komşu köylere taşınmıştır. Sonuçta da günümüze suyun yaklaşık 40 cm. altında uzanan sur duvarına ait temeller kalmıştır.

2004 yılında yaptığımız yüzey araştırmaları esnasında Tavşan Adası da detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu taramalar esnasında yüzeyde açıkça gözüken ve oldukça iri boyutlu kesme taşlardan inşa edilmiş olan anıtsal bir yapının varlığı tespit edilmiştir (Resim: 3). Ayakta duran duvarlar doğu-batı istikametinde uzanmaktadır. Duvarı oluşturan taşların bakımsızlık nedeni ile yerlerinden oynadığı gözlenmektedir.

Yerli taştan inşa edilen bu duvarın yanı sıra yüzeyde beyaz mermerden imal edilmiş mimarî malzemenin de bulunduğu dikkat çekmektedir. Kolasal boyutları ile dikkat çeken mimarî malzeme arasında bir yapıya ait olabilecek kapı eşiği (Resim: 4), üst yapıya ait mimarî parçalar (Resim: 5) ve üst yapıyı taşımaya yarayan çok sayıda sütün tamburu (Resim: 6) bulunmaktadır. Yapıyı oluşturan mimarî malzemelerin boyutu burada anıtsal bir yapının olduğuna işaret etmektedir. Adanın kıyılarına dağılan mimarî malzemenin de kullanılması ile yapıyı ayağa kaldırmak mümkün gibi gözükmektedir³. Bu alanın doğu ucunda bir bölümü gözüken kemerli yapı düz bir teras oluşturmak düşüncesi ile yapılmış alt yapıya ait bir bölüm olmalıdır (Resim: 7).

Ada üzerindeki yapılaşma bu yapılar ile sınırlı değildir. Adanın batı yakasında yan yana odalardan oluşan bir yapı dizisi daha bulunmaktadır

2 M. Şahin, “Myndos 2004 Yılı Yüzey Araştırması”, 23. Araştırma Sonuçları Toplantısı 1 (Ankara 2006), 179.

3 Örnek olarak bkz. M. Şahin, “Myndos Sualtı Araştırmaları 2006”, 25. Araştırma Sonuçları Toplantısı 1 (Ankara 2008), 5 Res. 1

(Resim: 8). Önemli ölçüde açıkta duran bu odaların temizlikleri tamamlandıktan sonra çok rahat bir şekilde ayağa kaldırılmaları mümkündür. Duvarlarda korunan sıva izlerine göre suyla ilintili bir yapı olduğunu savlamak mümkündür.

Tepenin en üst noktasında ise olasılıkla gözetleme amacı ile inşa edilmiş taş bir bina yer almaktadır (Resim: 9). Büyük bölümü ayakta duran bu yapıda da, kısa süreli bir temizlikten sonra hemen restorasyon çalışmalarına başlamak mümkündür. Duvar işçiliği bu yapının geç Antik Çağda inşa edildiğine işaret etmektedir.

Adanın yine batı kıyısında ana kayaya oyulmuş şekilde oluşturulan düz set, limanın girişini kontrol etmek için olmalıdır. Girişin batı ucunda yer alan ve bir bölümü su altında hâlâ korunmuş olan duvarlar⁴, Klâsik Çağa tarihlendirdiğimiz sur duvarları ile benzerlik gösterdiğinden, sur duvarları ile eş zamanlı olarak yayılmış olmalıdır. Tavşan Adası üzerinde bulunan düz setin de limanın girişi ile ilintili olduğunu göz önünde bulundurarak, burasının da Klâsik Çağda yapıldığını savlamak mümkündür. Eğer durum böyle ise, burası şimdilik adanın en erken tarihli yapılarından birisi olmalıdır.

Sözünü ettiğimiz yapıların yanı sıra bir de günümüze kadar sağlam olarak korunmuş su sarnıcı bulunmaktadır.

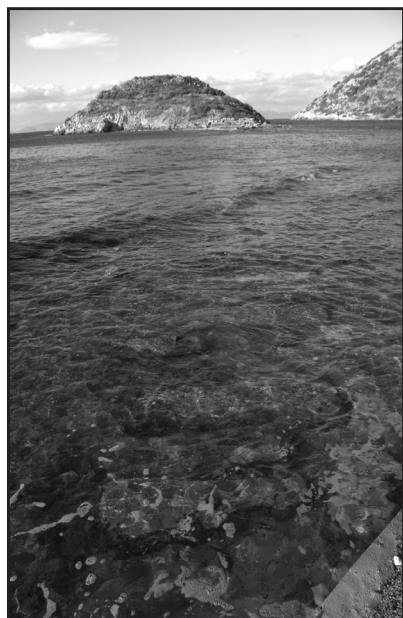
2008 kampanyasında toprak üzerinde yüzeyde bulunan kalıntıların dışında toprak altında bulunan olası yapıların yerini ve planını belirlemek amaçlayan manyetik gradyometre çalışması yapılmıştır. Bu amaçla önce adanın yüzeyinde *total-station* yardımı ile 10 x 10 metrelik 28 adet karenin köşe koordinatları belirlenmiştir (Resim: 10). Belirlenen bu alanda, adanın topoğrafik durumuna ve bitki örtüsü özelliklerine göre uygun alanlarda jeofizik ölçümler yapılmıştır. Manyetik gradyometre çalışmalarında bir FM-36 *fluxgate* gradyometresi kullanılmış ve veriler 0.5 m. aralıklı hatlar üzerinden G-K doğrultusunda 0.25 m. ölçüm aralıklarıyla toplanmıştır. Bu işlem sonucunda her bir grid için elde edilen gradyometre verisi *Geoplot* yazılımı

4 M. Şahin, "Myndos 2004 Yılı Yüzey Araştırması", 23. *Araştırma Sonuçları Toplantısı 1* (Ankara 2006), 184 Resim: 9.

kullanılarak birleştirilmiş ve manyetik haritalar oluşturulmuştur. İşlenmemiş gradyometre verisi *clip* (kesme), *zero mean traverse* (hat düzeltmesi), *zero mean grid* (grid düzeltmesi) ve interpolasyon işlemlerinden geçirilerek ölçüm sırasında kaynaklanan hatlar ve gridler arasındaki düzensizlikler giderilmiştir. Bu görüntüde açık tonlar düşük manyetik özellikleri gösterirken, koyu tonlar ise yüksek manyetik özellikleri göstermektedir. Yüksek manyetik değerlerin gömülü duvarlar olduğu ve düşük değerlerin ana kayayı temsil ettiği düşünülmektedir. Bu olgular göz önüne alınarak, çalışma alanındaki gömülü mimarî yorumlanmaya çalışılmıştır. Düzeltilmiş veriler üzerinde alçak geçişli süzgeç uygulanarak ana kaya üzerindeki mimarî anlamda yapılan teraslamaların ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. Yaklaşık olarak kuzeydoğu-güneybatı uzanım gösteren izlerden açık tonlu olan düşük manyetik değerlerin (kırmızı ile gösterilen elipsler) ana kaya ile ilişkili teras sınırlarını verdiği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra yüksek manyetik değerlerde (mavi ile gösterilen elipsler) aynı yönlenmeye sahiptir ve uzanımları ana kaya uzanımları ile ilişkilidir. Ana kaya etkisini manyetik görüntülerden arındırmak ve yüzeye yakın yapıları ortaya çıkarmak için veriler yüksek geçiren süzgeç ile işlenmiştir c. Elde edilen görüntüde, ana kaya üzerindeki olası mimarî yapıların izleri gözlenmeye çalışılmıştır. Yüksek manyetik değerlerin yüzeye yakın duvar tipi yapılara ait olabileceği düşünülmektedir. Böylece manyetik gradyometre çalışmalarıyla Tavşan Adası'nın kuzey ve kuzeydoğusunda yapılan iki inceleme alanında önemli arkeolojik yapıların olabileceğinin ipuçları elde edilmiştir.



Resim: 1



Resim: 2



Resim: 3



Resim: 4



Resim: 5



Resim: 6



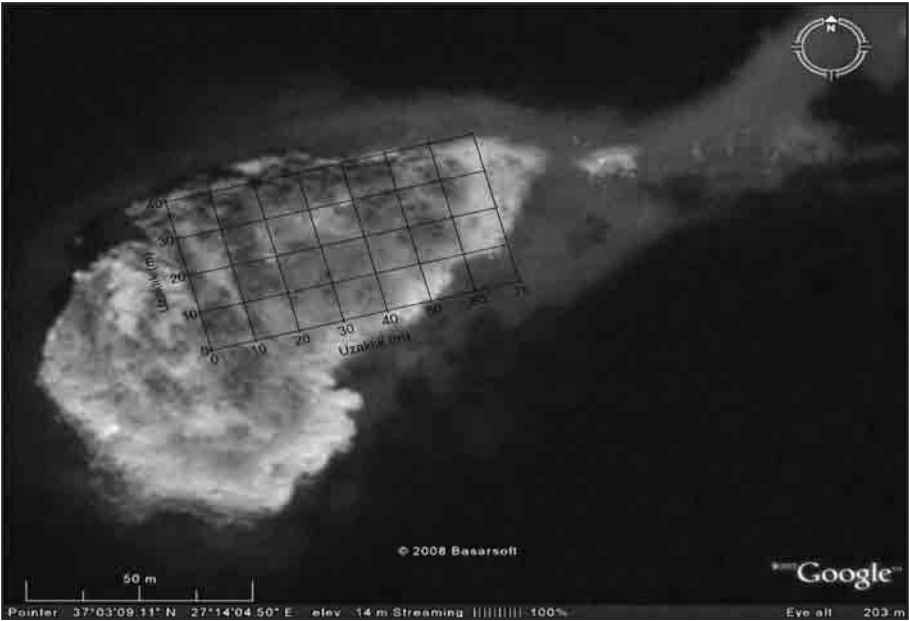
Resim: 7



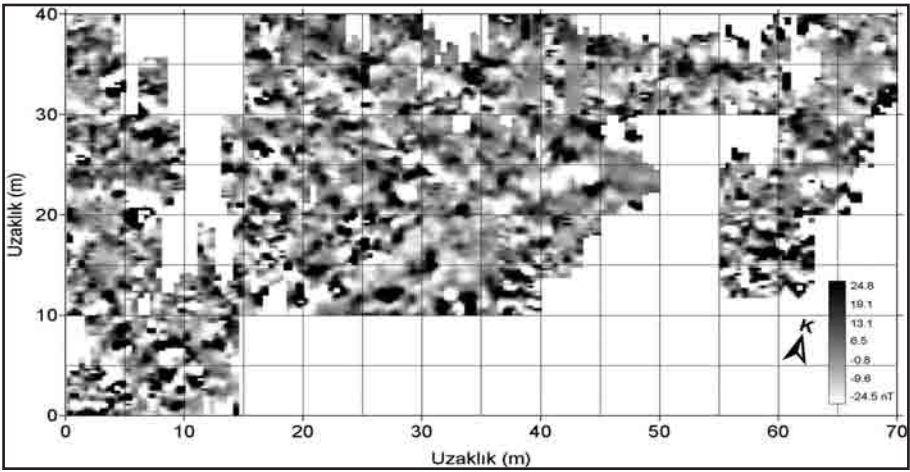
Resim: 8



Resim: 9



Resim: 10



Resim: 11

DEMİRKÖY DEMİRCİ İŞLİĞİ

Hadi ÖZBAL *

GİRİŞ

2002-2006 yıllarında Kırklareli Müzesi tarafından Demirköy İlçesi'nin 4 km. batısında Fatih dökümhanesi olarak tanımlanan ve etrafı yüksek bir duvarla çevrili demir üretim merkezinde kurtarma kazıları yapılmıştır. Kazılar duvarlar boyunca sıralanan yerleşim birimlerinde sürdürülmüş ve geniş bir avluyu çevreleyen mimarî yapılar gün ışığına çıkarılmıştır (Plan 1) (Yılmaz ve Uysal, 2006; Danışman vd, 2007). 2008 yılı kazı çalışmaları ise Prof. Dr. Günhan Danışman'nın başkanlığında bu mekânın kazısı henüz yapılmamış olan güneydoğu köşesinde yürütülmüştür. 10 x 10 ebadında iki aşamada yapılan kazılar sonucunda iki ocağı bulunan bir demirci işliğı bulunmuştur (Plan: 2). Bu demirci ocakları ile ilgili çok miktarda hurda demir atıkları, demirci ocağı cürufu ve bunların toplandığı çöplük alanları belirlenmiştir. Serneels ve Perret (2003) demirci işliklerini ve demircilik işlemlerinden arta kalan atıkları inceleyerek sürdürülen demircilik faaliyetinin belirlenebilmesi için yapılması gereken işlemleri üç ana başlıkta toplamışlardır. Öncelikle işlik, ocak, çalışma tabanı, örs çukuru, depo ve çöplük mekânları gibi mimarî buluntuların belirlenmesini önermektedirler. İkinci olarak demircinin kullandığı çekiç, örs, maşa, delgi gibi âletler, üretim atıkları ve hurda malzeme gelmektedir. Son olarak da demircilik işlemlerinde oluşan demirci ocağı ve çekiçleme cürufu gibi atık malzemelerdir. Bu bildiride, 2008 kazı döneminde Kırklareli, Demirköy Fatih Dökümhanesi'nde gün ışığına çıkarılan demirci işliğı ve bu işlik ile ilgili hurda demir ve cüruf buluntularının arkeometalurjik incelenmesi sunulacaktır.

* Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek 34342, İstanbul/TÜRKİYE.

DEMİRKÖY DEMİRCİ İŞLİĞİ

Demirci işliklerinde sürdürülen işlemlerin niteliği Demir Çağından günümüze kadar hemen hemen hiç değişmemiştir. Bu meslek asırlar boyu usta çırak ilişkisi ile genelde babadan oğula geçerek sürmüştür. Bu gün hâlâ Anadolu'nun küçük yerleşimlerinde ender de olsa görülebilen demirci işlikleri üç bin yıl öncekilerden pek farklı değildir. Bu işliklere külçe, profil veya ince tabaka hâlinde gelen yumuşak (örs) demir veya çelik, demirci ustasının son derecede uzmanlık isteyen uygulamaları sonucunda istenen malzemeler üretilir.

Demirci işliklerinde genellikle ortasında ocağı bulunan dikdörtgen bir tezgâh, tezgâhın bir ucunda körük sistemi, öbür ucunda ise çekiçlemenin yapıldığı örs bulunur. İşliğin ön kısmı genellikle açık veya yarım bir duvarla kapalıdır. Örs demir veya çelik ancak akkor hâlde örs üzerinde çekiçlenerek şekillendirilebilir. Demirin ısıtılması tezgâhın ortasında bulunan genelde kil ile sıvanmış çukurdan oluşmuş bir ocakta yapılır. Ocağın üzerine yığılan kömürün içine yerleştirilen demir parçasının 1,200°C sıcaklığın üzerinde ısıtılabilmesi için çift kanatlı bir körükten devamlı hava akımı sağlanması gerekir. Hava akımı 10 - 15 derecelik bir açısı olan üfleç ile ocağın üst tarafına doğru yönlendirilir. Üfleçin hemen önü ocağın en sıcak olduğu bölgedir. İstenen sıcaklığa gelen demir parçası tezgâhın öbür ucunda bulunan örs üstünde çekiçlenerek şekillendirilir.

Demirköy dökümhanesinde bulunan demirci işliği güneydoğu köşesinde diğer yerleşim birimlerinden oldukça uzak doğu duvarının güney uzantısına bitişik olarak kurulmuştur (Plan: 2). Tezgâhlardan bir tanesi güneydoğu kulesinin hemen girişinde diğeri de onun biraz kuzeyindedir. İşliğin kuzeyindeki duvarda bulunan kapı hemen arkasındaki depo olarak nitelenebilecek bir mekâna açılmaktadır. Batı duvarı ise diğerlerinden farklı olarak tuğladan yapılmıştır ve yarım duvar niteliğinde olabilir. Güneydeki tezgâhın önünde ise batıya doğru yay şeklinde uzanan taş bir duvar kalıntısı bulunmaktadır (Plan: 2). Tezgâhlar işliğin tabanından 25-30 santim yükseklikte bir platform şeklindedir ve epeyce tahribat görmüştür (Plan: 2). Kuzeydeki

tezgâhın etrafını çevreleyen taş duvar daha iyi korunmuştur. Her iki tezgâhın üzerinde doğu kenarına daha yakın ocağın konumunu belirleyecek nitelikte killi bir alan bulunmaktadır. Ocağın üzerindeki ayrıntılar tahribata uğradığından körüklerden gelen hava borusu, üfleç veya örs çukuru gibi izler bulunamamıştır (Resim: 1). Ancak ocak çukurlarını tezgâhın doğu kenarına daha yakın olduklarından körüklerin çevre duvarı ile ocak arasında bulunmaları gerekir.

Demirci işliklerde genellikle yumuşak demirden veya çelikten çeşitli ev âletleri, tarım araçları, nal, çivi vs. gibi parçalar üretilir. Ya da kırılmış veya aşınmış demir bir âlet kaynak yapılarak tamir edilir. Kütük, çubuk veya yassı plâka kullanılarak üretilen demir malzemelerin şekillendirilmesi aşamasında çok miktarda kırpıntı halinde demir parçalar oluşur. Ayrıca demirci ocaklarında demirin ısıtılması sırasında demirci cürufu ve çekiçleme sırasında da çekiçleme cürufu meydana gelir. Demirköy işliğinde bu tür atıklar iki çöplük mekânında toplanmıştır. Birinci çöplük kuzeydeki depo mekânının kuzey duvarının dışında bulunmuştur. İkinci çöplük ise güney sur duvarı ile yay şeklinde uzanan duvarın arasında kalan mekân ile bu duvarın hemen kuzeyindeki alandır. Her iki alan kömür ve cüruf kalıntıları nedeniyle siyah bir zemine sahiptir. Ocakların üzerinde ve çevresinde de çok sayıda cüruf ve hurda demir parçaları bulunmuştur. Konservasyonu yapılmış bazı demir malzemelerden örnekler ve kırılmış bir demirci maşası Resim: 2’de sunulmaktadır.

Demirköyde metal buluntular arasında çiviler önemli bir yer tutmaktadır. Çivi ahşap mimarî yapılarda kullanılan önemli bir malzemedir. Demirköy ile ilgili bir arşiv belgesinde (A.MKT.UM 502/97 (Rebii-ül evvel 1278) Saray Kazası Manika Nehri üzerinde muhacirler için yaptırılan yüz dairede dört yüz hane için Samakocuk Dökümhane-Amire işçi ve ustabaşları teşvikat için her bir daire için yirmişer *kıy.y.e’* den 1750 *kıy.y.e* mismar (çivi) bedelsiz olarak verilmesini bildirmektedir (Danışman ve diğerleri 2007). Günüzde üretilen çivilerin gövdesi genelde yuvarlak silindirik şeklinde olup kalınlığına göre tel veya çubuk hâldeki yuvarlak demirden üretilir. Ancak eski dönemlerde ve

Demirköy’de üretilen çivilerin hepsinin gövdesi dört köşelidir (Resim: 3) ve çekiçlenerek üretilmişlerdir. Çivinin ucu çekiçlenerek sivriltilir. Çivinin başı ise çapına uygun bir deliğe sıkıştırılıp diğer taraftaki uç kısım çekiçlenerek çivinin başı oluşturulur (Şekil: 1). Bu tür çiviler istenen kalınlığa göre hazırlanmış dörk köşeli ince demir profillerden üretilir.

17. yüzyılın ortalarında Boston Kenti yakınlarındaki kurulan Saugus Demir İşletmeleri’nde yassı demir profillerin yarılarak ince dört köşeli çivi profili hazırlandığı belgelenmiş ve çalışır bir replikası yapılmıştır (Gordon 1996). Buna göre istenen kalınlıkta hazırlanan yassı profil demir iyice ısıtıldıktan sonra ters yöne dönen iki yivli demir çark arasına sokularak yarılmakta ve ince çivi çubukları hazırlanmaktadır. Çarkları döndüren ve tamamen ahşaptan yapılmış olan mekânîk düzen su gücü ile çalışmaktadır (Resim: 4). Genelde bir metre uzunluğu olan köşeli profilden istenilen boyda bir parça kesilip çivinin hem ucu hem de başı çekiçlenerek şekillendirilmektedir. Saugus’ta bulunan yarılmış bir profilinin son kısmında ince köşeli çivi çubuklarının parçaları bulunmuştur.

Demirköy demirci atelyesinde veya diğer işliklerde bu tür bir işlemin yapıldığını gösteren mekânîk bir düzen henüz bulunamamıştır. Ancak demirci işliğinin çöplük alanında bulunan iki metal parça (DK 1113 ve DK 1177) yarılarak hazırlanmış çivi çubuklarının dip kalıntılarını anımsatmaktadır. İki profil demir parçasından çivi çubukları bu tür yarıma işlemi ile hazırlanmış olabilir (Resim: 5).

Demirci işliğinin dökümhanenin fırınlar ve diğer metalurjik işlemlerin yapıldığı alt seviyedeki üretim alanında olmayıp idarî alanın uzak bir köşesinde bulunması bu işliğin işletmenin son dönemlerinde ihtiyaç duyduğu çeşitli demir malzemesinin üretildiği veya onarıldığı yer olduğu düşünülmektedir. Demirci işliğinde bulunan keramik ve cam malzemelerin 19. yüzyılın ikinci yarı ile 20. yüzyılın ilk çeyreğine tarihlendirilmiştir.

DEMİRCİ İŞLİĞİ CÜRUF LARI

Demirci işliklerinde genelde demirci ocağı ve çekiçleme cürufu olarak iki tür cüruf oluşur. Demirci ocağı cüruflarının özellikleri işlenen demirin türüne ve uygulanan işlemlerin niteliğine göre çeşitlilik gösterir. Çekiçleme sırasında işliğin tabanına saçılan çekiçleme cürufları ile işliğin mimarî düzeninin belirlenmesi için önemlidir.

Demirci ocağı cürufu demirci ocaklarının dip tarafında üflecin tam önünde ısıtma işlemleri sırasında biriken cüruftur (Şekil: 2). (Butchwald ve Wivel, 1998; Bachmann, 1982; Clough, 1992; La Savia ve Mihok, 2003; Tylecote, 1962 ve 1987; Serneels ve Perret, 2003; Sim, 1998; Bauvais, 2008; Paynter, 2007). Demirci ocağında bir demir parçası akkor mertebelerine kadar ısıtıldığında yüzeyi çabucak oksitlenir. Demirci kızgın demirin yüzeyine oksitlenmeyi önlemek amacı ile ara ara kum serpiştirir. Kum yüzeydeki demir oksit ile birleşerek ince sıvı bir cüruf tabası oluşturur. Bu tabaka demirin daha fazla oksitlenmesini ve varsa içerdiği karbonun yanmasını önler. Ayrıca kaynak yapılacaksa metalin yüzeyindeki demir oksitin temizlenmesini sağlar. Ancak sıvı hâldeki cüruf tabaka ara ara akarak veya ince pul veya kıymık şeklinde koparak ocakta üfleçin tam önünde tabaka tabaka birikime uğrar. Bazan ocağın iç yüzeyine sıvanmış olan kil malzeme de cürufun oluşmasına katkı sağlar. Demirci cürufunun ana bileşenleri demir oksit (FeO) ve silion dioksittir (SiO_2). Sürdürülen işlemin niteliğine göre demirci ocağı cürufunun silikat içeriği yüzde 5'ten 95 mertebeleri arasında değişebilir. Aynı oran demir oksit için de geçerlidir. Cürufun ağırlığı demircilik işlemlerinin süresine, ısıtılan malzemenin türüne ve sıcaklığa bağlıdır. Ağırlıkları 100 gram ile 2 kilogram arasında değişir. Küçük demir parçacıkları ve pul hâlinde yassı demir yongaları da demirci cürufunun tanımlanmasını sağlayan öğelerdir. Şekil itibarı ile yuvarlak veya ovaldır. Üst tarafı düz veya üfleçten gelen hava akımı nedeniyle ortasında küçük bir çukur bulunur. Altı ise genelde dış bükeydir ve bazan ocak çukurunun şeklini alabilir. Literatürde "*Plano-convex bottom*" (PCB) veya ocak dibi olarak tanımlanır. Türkçe karşılığının Demirci Ocağı Cürufu (DOC) olarak tanımlamak uygun olacaktır. Cüruf kitlesi bazen

ocağın dibinde oluşmaz ve üflecin hemen altında ocağın kenarına yapışabilir. Bazılarında üfleç deliğini de görmek mümkündür.

Serneels ve Perret (2003) İsviçre'deki bazı Roma Dönemi demir işliklerinden elde edilen çok sayıda demirci ocağı cüruflarının hem morfolojik yapılarını hem de kimyasal kompozisyonlarını incelemişlerdir. DOC'lerin morfolojik özelliklerinin kullanılan ocağın şekline, üflecin ocağın dibine göre konumuna, uygulanan hava akımına ve açısına ve dolayısı ile sıcaklığa bağlı olduğunu belirtmektedirler.

Öte yandan DOC'lerin minerolojik ve kimyasal kompozisyonlarının ise çok farklı ve aynı zamanda çok heterojen bir dağılımda olabileceklerini vurgulamışlardır. Buna göre DOC'leri içerik bakımından üç ana grupta sınıflandırmış olmalarına rağmen değişik DOC'lerin hangi tür demircilik işleminden oluştuğunun kesin olarak henüz belirlenemeyeceğini belirtmektedirler. Ancak bazı tahminlerde bulunmuşlardır.

Birinci grup cüruflar fayalitikçe zengin olup ve belirli oranda da *wüstit* hâlinde demir oksit bulunmaktadır. Dokular arasında zaman zaman camı bir yapı da görülmektedir. Bu tür cürufları (*dense grey slag*) yoğun gri cüruf (YGC) olarak tanımlayıp Renn fırınlarında oluşan fayalitik cüruflara benzetmişlerdir. Bunların altı yuvarlak dış bükey üstü düzdür veya hafif bir çukur bulunur. Kesiti metalik gri olup az gözeneklidir. Yüksek ocak sıcaklığında oksitlenmiş demirin yüzeyindeki demir oksidin ocağın sıvanmış kili, kül, tozlar veya demircinin eritici (*flux*) olarak eklediği kum ile tepkimeye girerek oluşmaktadır. Bu cüruflar genelde demirin sıcak hâlde çekiçlenerek şekillendirilmesi sırasında oluşur.

İkinci grup DOC'ler ise granit, kumtaşı ve kil gibi doğal taşlarda olduğu gibi silikatça zengin cüruflardır. Magnezyum ve *sodium* bakımından fakirdirler. Araştırmacılar bu tür DOC'leri (*sandy-clay slags*) kumlu-killi cüruflar (KKC) olarak tanımlamaktadırlar. Kuvars taneleri içeren, camı, yoğunluğu az bir dokuya sahiptirler. Genelde şekilsiz olup değişik renklerde görülebilmektedirler. KKC cürufları demirci ustasının çok miktarda kum kullandığı işlemler sırasında oluşmaktadır. Fazla miktarda kum ise kaynak yaparken ya da çelik malzeme ile çalışırken çelikteki karbonun yanmasını

önlemek amacı ile kullanılır. Ayrıca istenilen şekle gelen ürünün tekrar oksitlenmemesi üzerine kum dökülerek önlenir.

Üçüncü grup DOC'ler ise demirce daha zengindir. Demir oksit veya hidroksi-oksit olarak bulunur. Bu tür cüruflar küçük metal demir parçaları bakımından zengindir. Sernels ve Perret (2203) bu grubu (*iron-rich rusty slag*) demirce zengin paslı cüruf (DPC) olarak adlandırmışlardır. Genelde yoğun, yuvarlak, manyetik ve üzeri pas ile kaplıdır. Yapı içerisinde bol kömür parçaları ve bir miktar da fayalite bulunabilir. Bu cüruflar iyice konsolide edilmemiş ham demir çekiçlenirken ya da demircinin kaynak yapmak amacı ile demir parçayı erime derecesine yakın mertebelere kadar ısıttığı zaman oluşabilir.

Demirci cüruflarında gözlenen metalik demir parçaları iki şekilde oluşur. Demir malzeme ocakta ısıtılırken küçük parçalar hâlinde kopup eriyik cürufa karışabilir. Demirin erime noktası eriyik cüruftan yüksek olduğundan demir parçacıkları katı hâlde kalırlar. DOC'lerde bulunan ve genellikle 1 mm.den daha büyük demir parçacıklarının kaynağını teşkil eder. İkinci tür demir parçacığı ise yüksek sıcaklıkta demir oksitçe zengin bir sıvı cürufun bir kömür parçası ile temas ettiğinde indirgenerek yeniden demire dönüşmesi ile oluşur. Ayrıca cüruf içerisinde özellikle gözenekler içerisinde kalmış indirgen gazlar demir oksitçe zengin cürufu indirgeyerek küçük metal damlacıklar veya gözeneklerin etrafını kaplayan ince bir demir tabaka oluşturur.

Çekiçleme cürufları ise demirci işliklerinin tabanında bulunan çok küçük küresel granüller veya boyları 1-3 mm. olan ince balık pulu şeklindeki yongalardır. Bu kalıntılar akkor hâldeki "Bloom"un konsolide edilmesi, demirin şekillendirilmesi veya kaynak yapılması için örs üzerinde çekiçlenme sırasında meydana gelir. Tüm bu işlemler için demir ocakta akkor hâline getirilmelidir. Ak kor hâline getirilmiş demirin yüzeyi ise çok çabuk oksitlenir. Çekicinin her darbesinde yüzeydeki eriyik oksit tabaka ya pul hâlinde koparak dağılır ya da kıvılcım olarak saçıldığında yere düşüncüye kadar küresel hâlde gelip katılaşıp işlik tabanına yayılabilir. Kaynak işleminden önce demir oksit tabaka yüzeyden mutlaka temizlenmelidir. Demirci ustası temizleme işlemini oksitli yüzeye bir miktar toz hâlinde kum serpiştirerek sağlar. 1100 - 1200°C

sıcaklıkta demirin yüzeyine atılan kum hemen demiroksit ile birleşerek sıvı fayalit (Fe_2SiO_4) cürufunu oluşturur. Kaynak yapma aşamasında her darbede yüzeydeki sıvı cüruf kıvılcımlar hâlinde etrafa saçılır. (Tylecote, 1986; Unglik, 1991; Starley, 1995; Sim, 1998; English Heritage, 2001; Crew, 1996).

Çekiçleme cürufunun kompozisyonu ve boyutu malzemenin ve uygulanan işlemin türüne, sıcaklığa, çekiçlenen malzemenin büyüklüğüne ve ocaktaki oksijen dengesine bağlıdır. Granülün yapısında demir oksit miktarı yüksek, silikat miktarı ise düşüktür. Ayrıca TiO_2 , P_2O_5 , MgO , Al_2O_3 , and CaO bileşiklerde çok az bulunur. Ancak çekiçleme işlemi ham demirin (Bloom) konsolide edilmesi için yapıldığında, *bloom*da ergitme cürufu bulunduğu normal Renn fırınlarında görülen fayalitik cürufların özelliklerini gösterecek ve yukarıda sıralanan bileşikler de bulunacaktır.

Genelde gözle seçilemeyecek kadar küçük boyutta olan çekiçleme cürufları demirci işliklerinin tabanından bir mıknaş yardımı ile toplanabilir. İlgili işlikte mimarî kalıntı yoksa işliğin tabanı karelere bölünerek yapılan toplama işlemi sonucunda çekiçleme cürufunun dağılımına göre işliğin çalışma planı belirlenebilir. Çekiçleme cürufları özellikle örsün bulunduğu alanda yoğunlaşır. Çekiçleme cürufunun işlik tabanındaki dağılımını belirlemek için manyetik susaptibilite de kullanılabilir.

a) DEMİRCİ OCAĞI CÜRUFLARININ ANALİZİ

2005 ve 2006 yıllarında Demirköy'de sürdürülen endüstri arkeolojisi kazıları sırasında dökümhanenin batısında küçük işlik olarak tanımlanan alanın güneyindeki cüruf atıkları arasında bir adet, 2008 kazı sezonunda gün ışığına çıkarılan demirci işliğinde de 126 adet çeşitli büyüklükte parçalanmamış çoğunun alt yüzü dış bükey, üst tarafı düz veya biraz çukurca toplam 163.9 kg. demirci ocağı cürufu bulunmuştur (Resim 6). Tüm olarak bulunan demirci ocağı cüruflarının ağırlıkları 0.33 ile 3.75 kg. arasında değişmektedir. Ortalama ağırlıkları ise 1.30 kg. olarak belirlenmiştir. Bunlara parça hâlindeki örnekler de katıldığında toplam miktar 240 kg.a ulaşmaktadır.

2005 yılında küçük ışikteki cüruf alanında bulunan (05/726) 1.64 kg. ağırlığındaki oval DOC'nin boyutları 22 X 17.5 cm. olup KKC türünün tek örneğidir. Alt kısmı dış bükey, üstünde ise hafif bir çukur vardır. Örneğin kesiti incelendiğinde iki değişik tabakadan oluştuğu, yoğunluğu fazla olmayıp çok az manyetik özellik göstermektedir. Süngerimsi doku çok sayıda kuvarz tanecikleri içermektedir (Resim: 7). Toz hâline getirildiğinde çapı 1 mm. civarında olan şekilsiz demir parçacıkları gözlenmiştir. SEM-EDX analizinde camsı fazın %68 oranında SiO_2 , %20 Al_2O_3 ve %10 oranında alkali metal oksitleri bulunmaktadır (Tablo: 1). Demir oksit içeriği ise % 2'den azdır (Şekil: 3, Alan A). Ancak geri saçılımlı electron mikroskobu görüntüsünde çok sayıda şekilsiz oksitlenmiş demir enkluzyonlar izlenmektedir (Şekil: 3, Alan B). Bu alanlarda fayalit kristalleri de oluşmuştur. XRD ile saptanan mineral içeriğinde ise yapının silikat ve kristobalit minerallerinden oluştuğu anlaşılmıştır. Daha az miktarlarda kromferit ve anortit bulunmaktadır. Bu cüruf kaynak yapma işeminde karbonun yanmasını veya şekillendirme işlemi bittikten sonra oksidasyonu önlemek amacı ile çok miktarlarda kumun kızgın demir üzerine atılması sonucunda oluşmuştur.

2008 kazılarında demirci işliğinde bulunan çok sayıda demirci ocağı cüruflarından seçilmiş 8 adet örneğin SEM ile mikroyapıları, EDX ile de kimyasal kompozisyonları incelenmiştir (Tablo: 1). Örnekler morfolojik, kimyasal, mikroyapıları ve içerdikleri enkluzyonlar göz önünde bulundurulduğunda bunlardan 4 adedinin (08/715, 08/716, 08/717 ve 08/719) yoğun, gri cüruf (YGC) üç adedinin (08/723, 08/726 ve 08/728) demirce zengin cüruf (DPC), bir adedinin de (08/725) YGC ile DPC arasında bir yapıda olduğu anlaşılmıştır.

YGC olarak sınıflandırılan dört adet demirci cürufu örnekleri beklendiği gibi çok miktarlarda öbek ve dendrit hâlinde *wüstit* ve bunlarla birlikte fayalit kristalleri içermektedir. Şekil: 4'te bu grubu temsil eden 08/717 analiz No.lu demirci cürufunun electron mikroskobu görüntüsü verilmiştir. *Wüstit* ve fayalit kristalleri Renn fırını cüruflarında olduğu gibi camsı bir matriks içerisinde. Oldukça yüksek manyetik özellikleri olan YGC örneklerinde

fazla metalik demir enkluzyonları görülmemektedir. Bu örnekte görülen yuvarlak açık renkli alan demir metali olup demir oksitçe zengin cürufun tekrar indirgenmesi sonucunda oluşmuştur. Tablo: 1’de YGC türü örneklerin EDX analizi sonucunda % 70 dolayında FeO, %10 dolayında da SiO₂ bulunmaktadır. Cürufların yüzeylerinde pas izleri olmadığı gibi matriks içerisinde kömür parçalarına da rastlanmamıştır. Örnekler çeşitli demir oksit bileşikleri bakımından zengindir. Bu örnekler örs demirin çekiçlenerek şekilendirilmek için demirci ocağında kızdırılması sırasında oluşmuşlardır.

DPC olarak sınıflandırılan üç adet demirci ocağı cürufu örneğinin yapılarında çok miktarda demir enkluzyonları gözlenmektedir. 08/723 analiz numaralı DOC ağır, yüksek manyetik özellik gösteren ve kesitinde 1 mm.den büyük demir parçalar içermektedir. Demir parçaları cürufun üst ve alt taraflarında yaygın olarak görülmektedir (Resim: 8). Küçük bir parça toz hâline getirilmeye çalışıldığında çok sayıda küçük demir parçacıkları açığa çıkmıştır. 08/726 analiz numaralı örneğin altı dış bükey üst kısmı ise iyice çukurlaşmış ve oval bir yapıdadır (Resim: 9). Üst kısmında matriks içerisinde gömülü çok miktarda kömür parçaları bulunmaktadır. Nispeten daha küçük olan 08/728 analiz numaralı örneğin altı dış bükey olup daireseldir. Yüzeyinde kömür kalıntısı yoktur. Kesitinde ise yoğun miktarda dantelimsi demir metali görülmektedir. Ayrıca yapıdaki metalik demirin zaman içerisinde çeşitli demir oksitlerine dönüştüğü izlenmiştir (Şekil: 5). Matriks içerisinde belirli bölgelerde az miktarlarda *wüstit* ve fayalit kristalleri görülürken kömüre rastlanmamıştır Bu tür demirci cüruflarının demir oksit içerikleri YGC türüne göre biraz daha yüksektir (Tablo: 1). Yüksek manyetik bir özelliğe sahiptirler. Bu tür cürufların demirin çekiçlenerek şekilendirilmesi veya kaynak yapılması için akkor mertebelerinde demirci ocağında ısıtılmaları sırasında oluştukları düşünülmektedir.

08/725 analiz numaralı örnek ise (DK 1183) daha önce incelenen örneklerle benzememektedir. Kalınlığı 3-4 cm. arasında değişen yassı cüruf örneğinin üst tarafı olarak belirlenen yüzü 1-3 mm. kalınlığında kahverengi-kırmızı arası paslı bir tabaka ile kaplıdır. Alt kısmı ise siyah ve diğer örnekler gibi fazla

gözenekli ve eriyik cüruf niteliğinde değildir. SEM görüntülerinde (Şekil: 6) matriks içerisindeki yoğun demir parçaları izlenmektedir. Ancak örneğin en farklı özelliği ise yapıda çok miktarda kömürün bulunmasıdır. Ara ara *wüstite* ve fayalit kristalleri de görülmektedir. Örneğin YGC ile DPC arasında bir özelliğe sahiptir.

b) ÇEKİÇLEME CÜRUFULARININ ANALİZLERİ

Küçük ışıkta 2005 ve 2006 kazı dönemlerinde gün ışığına çıkarılan büyük çekiçleme düzeneğinin bulunduğu platformun sıkışmış tabanından iki litre kadar alınan toprak örneği önce yıkanarak Millî kısımları ayrıştırıldıktan sonra kurutulup çeşitli boyuttaki eleklerden geçirildi. Daha sonra bir mıknatıs kullanarak manyetik malzemeler ayrıştırıldı. Bu şekilde ayrıştırılan manyetik malzeme içerisinde çekiçleme cürufundan başka mikro demir parçaları oksitlenmiş demir taşı, cüruflaşmış demir içeren kil, ve özellikle Demirköy'de ana cevher olan magnetit kum bulunmaktadır. Değişik tane boyutlarına ayrıştırılan manyetik malzemede bulunan küçük granüller çekiçleme cürufları binoküler mikroskop altında toplandı. Granüllerin çaplı 0.3 ile 4.5 mm. arasında değişmektedir. Çekiçleme cüruflarının mikro yapıları elektron mikroskobu (SEM) ile görüntülenmiş (Şekil: 7) ve EDX analizi ile de kimyasal kompozisyonu belirlenmiştir (Tablo: 1). Değişik boyuttaki çekiçleme cürufları incelendiğinde, bunların çok değişik mikroyapıları ve kimyasal kompozisyonda oldukları gözlenmiştir. Çapları 1 mm.den daha büyük bazı granüllerin hem *wüstite* içeren fayalitik bir yapıda olabilecekleri (Şekil: 7A) gibi tamamıyla camsı bir yapıda da olabilmektedir (Şekil: 7B). Çapları 0.5-1.0 mm arasında olan çekiçleme cüruflarının da çok değişken bir yapıda oldukları izlenmiştir. Demir oksitçe zengin olan granül içerisinde çapı 200 mikron olan bir demir damlacığı görülmektedir (Şekil: 7C). Örs demirin eriyebilmesi için demircinin çok yüksek bir sıcaklıkta çalışıyor olması gerekir. Ya da çok indirgen bir ocakta bir miktar demir oksit indirgenerek tekrar metalik demire dönüşmüştür. Çapları 0.5 mm. daha küçük granüllerde ise genelde demir ve demir oksitçe çok zengin oldukları görülmektedir (Şekil: 7D). Granüllerin

kimyasal kompozisyonları Tablo: 1’de sıralanmıştır. Hem mikroyapı hem de bileşenleri bakımından küçük işlikteki platformdan toplanan çekiçleme granüllerinin Renn fırınında üretilmiş bloom demirin çekiçlenerek konsolide edilme aşamasında oluşmuşlardır.

2008 kazı döneminde büyük dökümhanede gün ışığına çıkarılan demirci işliğindeki iki ocağın etrafından da mıknatıs kullanılarak çok miktarda çekiçleme cürufu toplanmıştır. Buradaki çalışma düzeneği bilindiğinden kantitatif bir araştırma yapılmamıştır. Toplanan manyetik maddeler arasında hem granül hem de pul yonga hâlinde demirci cürufu mikroskop altında diğer manyatik malzemelerden ayrıştırılmıştır (Resim: 10). En büyük küresel demirci cürufu parçacığının çapı 1 cm. dolayındadır. Ayrıca yüzeyi parlak ve içi boş küresel cüruf parçacıkları da bulunmuştur. Çapı 2.45 mm. ve içi boş olan küresel çekiçleme cürufu granülünün SEM görüntüsünden kabuğun tamamıyla demiroksit olduğu ve kalınlığının da 0.1- 0.4 mm. arasında değiştiği görülmektedir (Şekil: 8). Pul hâlindeki demirci cüruflarının en büyüğü 0.8 cm. kadar ulaşmaktadır. Elektron mikroskobu görüntülerinden bu tür yongaların da genelde *wüstit* niteliğinde demir oksit yapısında oldukları anlaşılmıştır.

SONUÇ

Demirköy Dökümhanesi’nde 2008 kazı döneminde gün ışığına çıkarılan demirci işliğinin ilgili seramik ve lülelerden 19 yüzyılın ikici yarısı ile 20. yüzyılın ilk çeyreğine tarihlenmiştir. İşlik mekânında bulunan taştan yapılmış ancak bir hayli tahribat görmüş iki demirci tezgâhı bugün de Anadolu’nun küçük yerleşimlerindeki demirci tezgâhlarına benzemektedir. İşliğin çöplük alanlarında çok miktarda hayli paslanmış demir hurdası ve atıkları bulunmuştur. Bunlar genellikle çeşitli tarım ve ev araç ve gereçlerinin üretimi sırasında oluşan parçalardır. Ayrıca işlik çöplüklerinde 250 kilogram demirci ocağı cürufu bulunmuştur. Demirci ocağı cürufu örneklerinden küçük bir grubunun mikroyapıları ve kompozisyonları incelenmiştir. Bulgular bunların ak kor hâle getirilmiş yumuşak (örs) demirin şekillendirilmesi ve kaynak yapma aşamasında oluştukları belirlenmiştir. Kısıtlı sayıda örnek

incelendiğinden ayrıntılı bir değerlendirme şu aşamada yapılamamaktadır. İşlik tabanından toplanan çekiçleme cürufları da bulguları destekler niteliktedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya destek olan Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje No : 08HB903) yönetimine teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

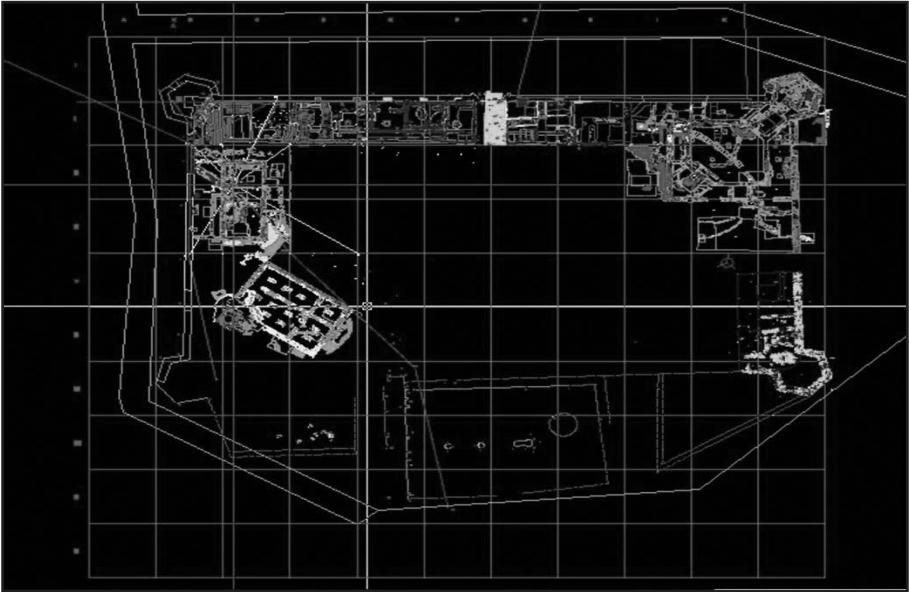
- BACHMANN, H. G., (1982), *The identification of slags from archaeological sites. Occasional Publication No. 6, Institute of Archaeology, London.*
- BAUVAIS, S., (2008), "From prestige to proto-industry: Iron production evolution during the second Iron Age in the north of the Paris Basin", *The Arkeotek Journal*, Cilt 2.
- BUCHWALD, V.F. ve H. WIVEL, (1998), "Slag Analysis as a Method for the Characterization and Provenancing of Ancient Iron Objects", *Materials Characterization*, 40, 73-96.
- CLOUGH, R.E., (1992), "The Iron Industry in the Iron Age and Romano-British Period", in *Furnace and Smelting Technology in Antiquity*, Ed. P.T. Craddock ve M.J. Hughes, British Museum Occasional Paper No 48, 179-187.
- CREW, P., (1996), "Bloom refining and smithing slags and other residues", *The Historical Metallurgy Society: Archaeology Datasheet No 6.*
- DANIŞMAN, H.H.G., F. GERRITSEN, M. KAÇAR, H. ÖZBAL, R. ÖZBAL, G. TANYELİ, Ü. YALÇIN ve Z. YILMAZ, (2007), "Demirköy-Samakocuk Iron Foundry: An Industrial Archaeology Project at an Ottoman Metal Workshop Complex in Trace", *TÜBA-AR*, 10, 91-110.
- ENGLISH HERITAGE, (2001), *Center for Archaeology Guidelines, Archaeometallurgy*, Portsmouth, Product Code XH20166.
- GORDON, R.B., (2001), *American Iron, 1607 - 1900*, The John Hopkins

University Press, Baltimore.

- LA SALVIA, V., ve L. MIHOK, (2003), "The Smithy Workshop of the Medieval Site of Leopoli-Cencelle (Viterbo, Italy), *Prehistoric and Medieval Direct Iron Smelting in Scandinavia and Europe*, Ed. L. C. Norbach, Aarhus University Press, Aarhus, 125-128.
- PAYNTER, S., (2007), Romano-British Workshops for Iron Smelting and Smithing at Westhawk Farm, Kent", *Journal of Historical Metallurgy*, 41, 15-31.
- SERNEELS, V. ve PERRET, S., (2003), "Quantification of Smithing Activities Based in the Investigation of Slag and Other Material Remains", *Archaeometallurgy in Europe, Proceedings of the International Conference, Milan, Associazione Italiana di Metallurgia*, Cilt 1, 469-278.
- SIM, D., (1998), *Beyond the Bloom*, BAR International Series 725, Archaeopress, Oxford.
- STARLEY, D., (1995), "Hammerscale", *The Historical Metallurgy Society: Archaeology Datasheet* No 10.
- TYLECOTE, R.F. (1962), "The Medieval Smith and his Methods" in *Medieval Iron Smelting*, Ed. D.W. Crossley, 42-46.
- TYLECOTE, R.F., (1987). *The Early History of Metallurgy in Europe*, Longman, London, 164-167.
- TYLECOTE, R.F., (1986), *The Prehistory of Metallurgy in the British Isles*, The Institute of Metals, London.
- UNGLIK, H., (1991), "Observations on the Structures and Formation of Microscopic Smithing Residues from Bixby Blacksmith Shop at Barre Corners, Massachussetts, 1824-55", *Journal of Historical Metallurgy Society*, 25, 92-98.
- YILMAZ, Z. VE A.O. UYSAL, (2006), "Demirköy Fatih Demir Dökümhanesi 2003 Yılı Araştırma ve Kazı Çalışmaları", *Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi*, 6, 53-66.

Örnek No	Tip	Ağırlık (Kg)	Bölge	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	MnO	TiO ₂	P ₂ O ₅	V ₂ O ₅	CO ₂
05/726	KKC	1,64	A	1,9	68,1	20,1		4,36	5,71						
			B	90,2	4,69	1,73	0,61	0,31	0,25		0,48	0,24	1,49		
08/715	YGC	2,29		71,2	6,95	1,81	2,26					1,57			14,2
08/716	YGC	0,69		71,5	14,1	3,17	2,63		0,89	1,06	1,63		3,78	1,38	
08/717	YGC	0,97		78,4	10,1	3,03	2,84		0,64	1,29		0,55	2,21	0,97	
08/719	YGC	1,88		69,8	8,51	2,21	1,71		0,51				1,64	0,68	15,1
08/723	DPC	0,56		81,4	3,78	1,22	1,06						0,94	1,09	10,7
08/726	DPC	1,26		74,7	12,5	5,16	1,65		0,61	0,82		0,61	2,48	1,58	
08/728	DPC	0,83		58,4	15,5	3,71	2,74		1,04		1,71	0,97	3,56	2,03	10,4
08/725	DPC/YGC	0,58		57,3	13,1	2,72	3,27	1,07	0,94	1,41	1,42	0,62	3,24	1,16	13,8
08/101a	Granül A			50,3	29,4	13,1	2,17	1,08		2,17		0,36	1,46		
08/101b	Granül B			1,54	54,6	13,8	14,7	2,26	4,42	4,42	0,88	3,32			
08/102d	Granül C			79,6	12,6	4,96	1,26					0,66	0,95		
08/103h	Granül D			97,9	0,81							0,46		0,73	
08/710	Granül			93,3	4,24	1,66	0,79					46			

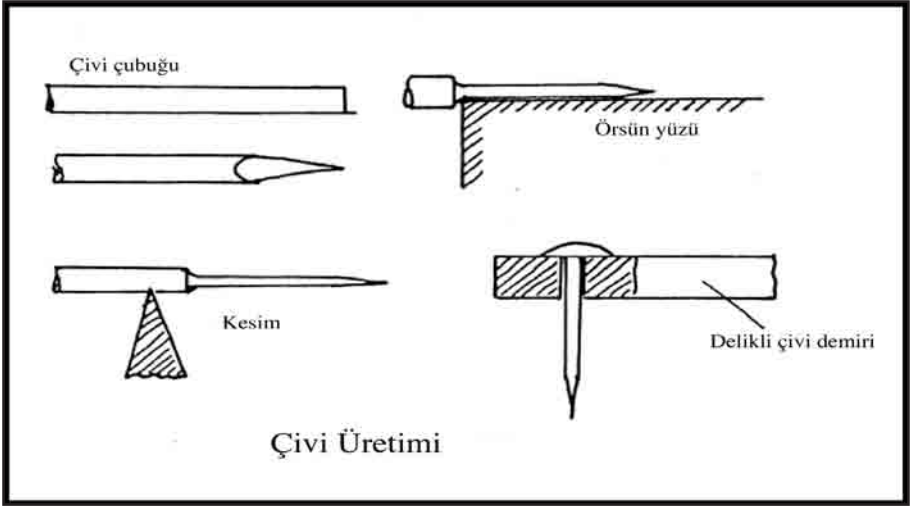
Tablo 1: Demirci cürufu örneklerinin SEM-EDX analiz sonuçları



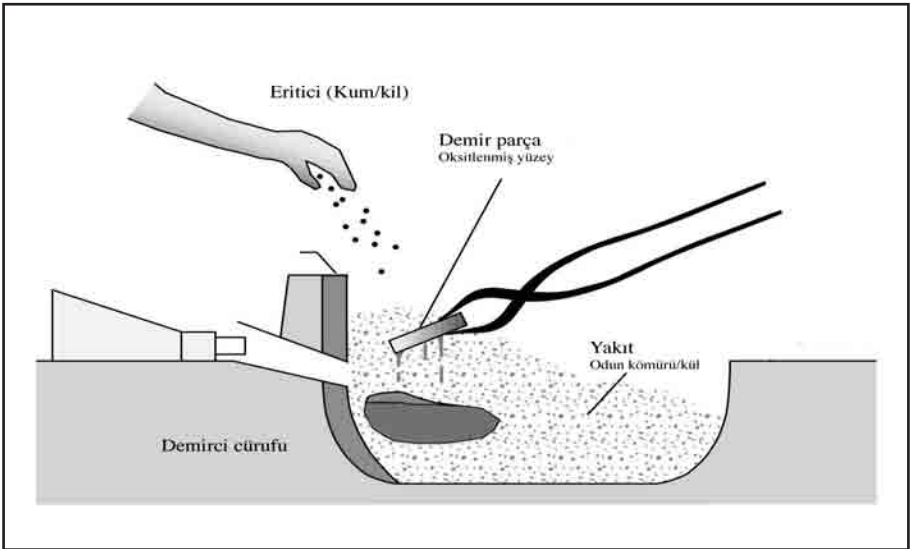
Plan 1: Demirköy dökümhanesi idarî birimlerin planı



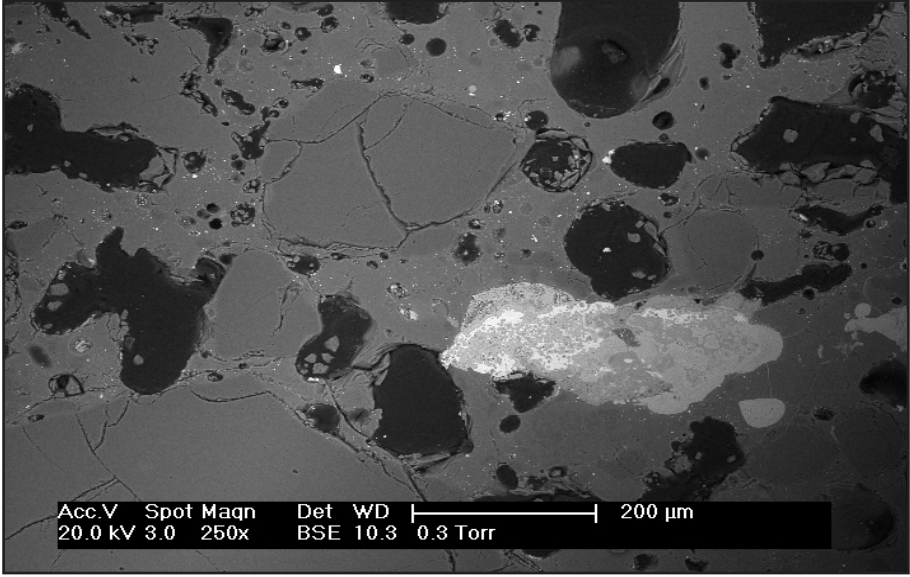
Plan 2: Demirci işliğinin genel planı



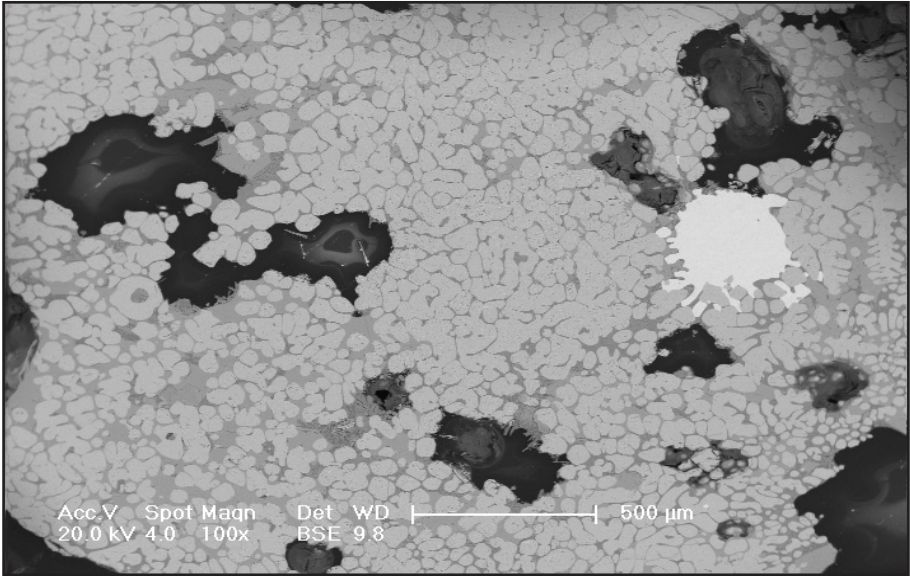
Şekil 1: Çivi üretimi



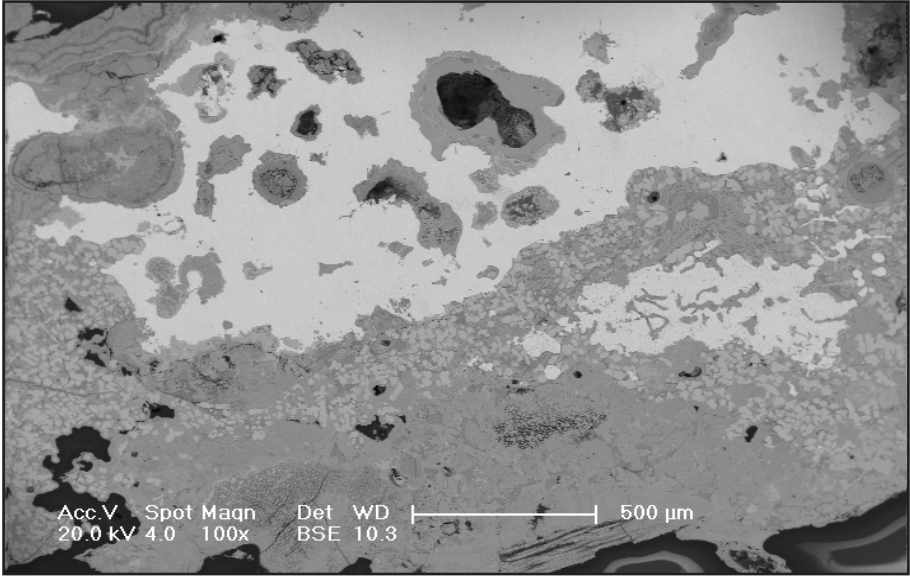
Şekil 2: Demirci ocağı cürufunun oluşumu



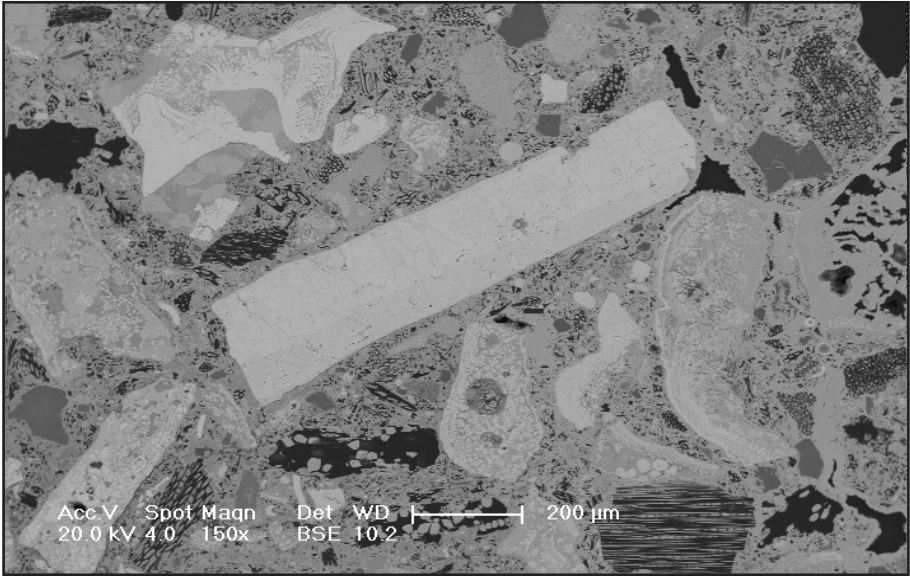
Şekil 3: (05/726) No.lu Kumlu-Killi cüruf örneğinin elektron mikroskobu görüntüsü



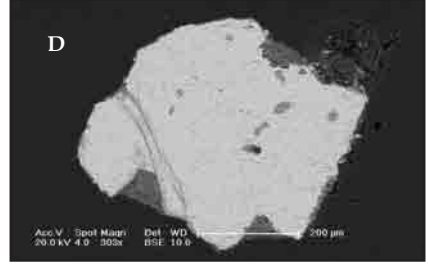
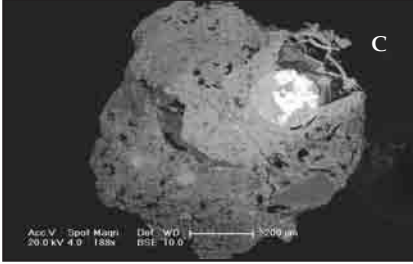
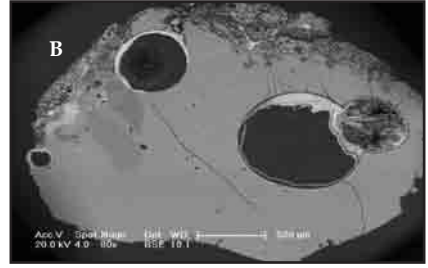
Şekil 4: YGC türü demirci ocağı cürufunun elektron mikroskobu görüntüsü



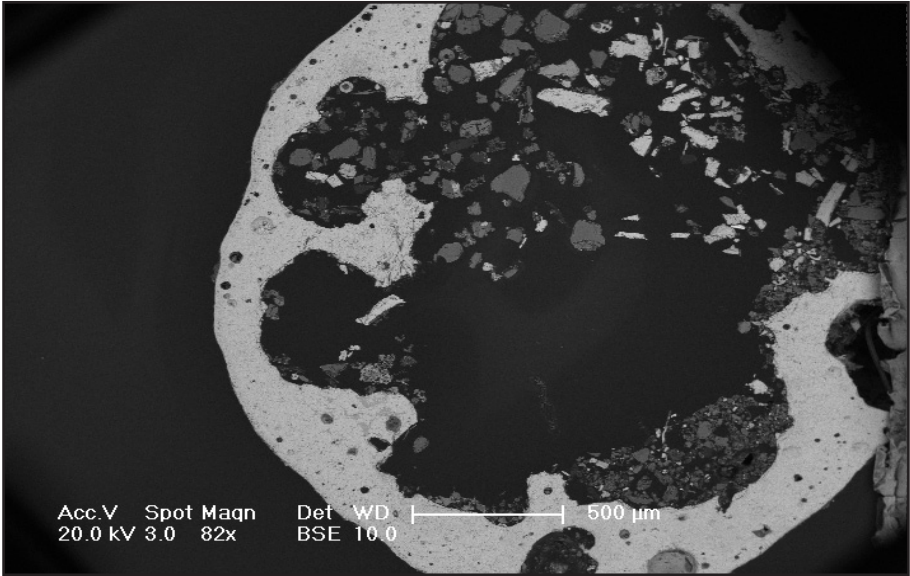
Şekil 5: DPC türü cüruf örneğinin (08/728) elektron mikroskobu görüntüsü



Şekil 6: YGC/DPC karışımı cüruf örneğinin (08/725) elektron mikroskobu görüntüsü



Şekil 7: Çeşitli çekilme granüllerinin elektron mikroskobu görüntüsü



Şekil 8: Çekilme granülünün (08/710) elektron mikroskobu görüntüsü



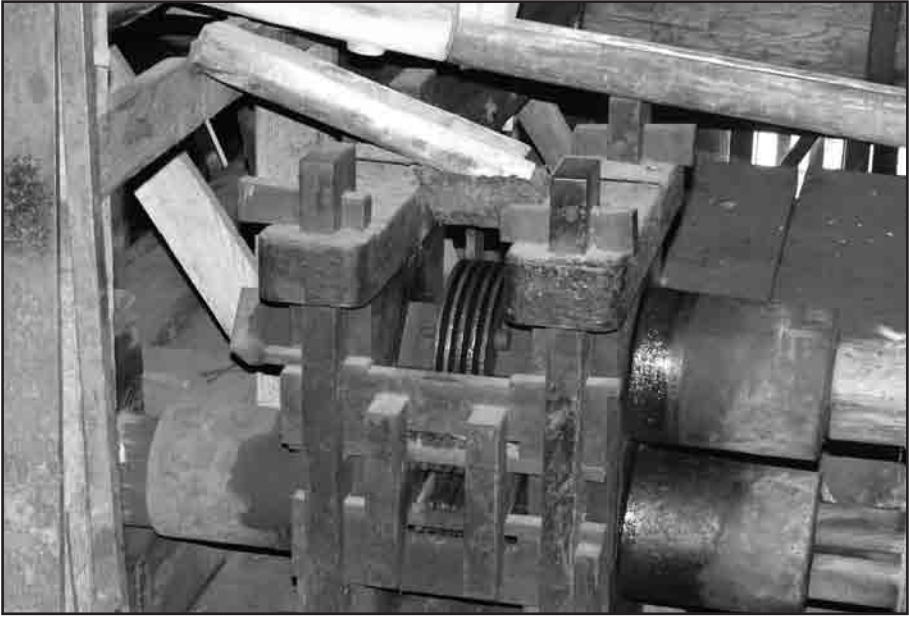
Resim 1: İşlikteki demirci tezgâhları



Resim 2: Çeşitli hurda demir parçaları



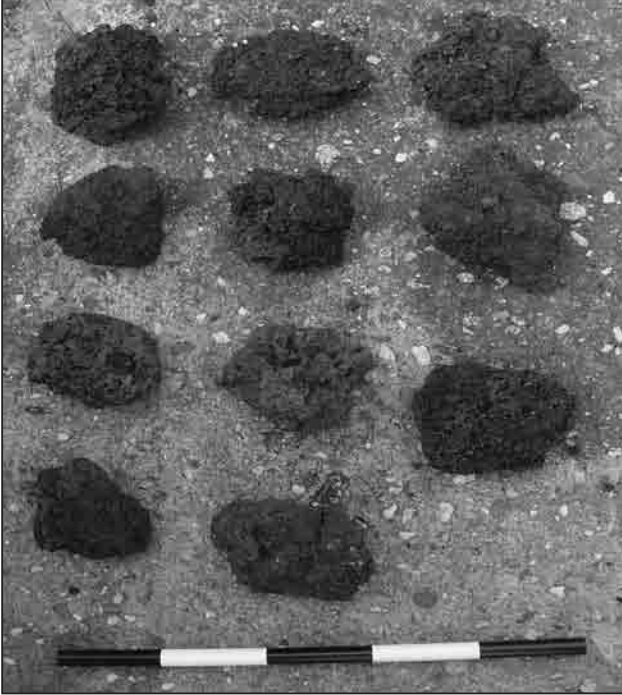
Resim 3: Demirköy'den çeşitli çivi örnekleri



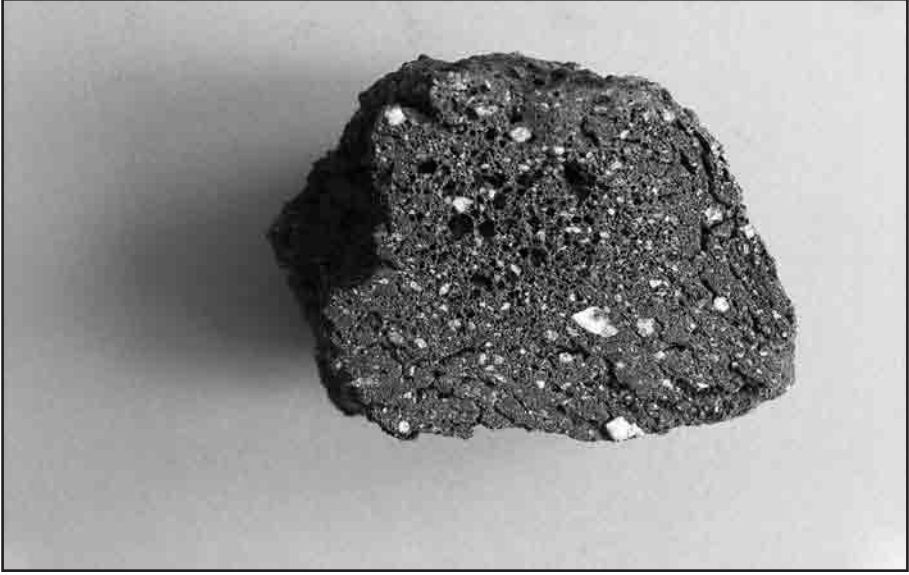
Resim 4: Saugus çivi yarma düzeneği



Resim 5: Yanılmış çivi üretim profillerinden parçalar



Resim 6: Demirci ocağı cüruflarından örnekler



Resim 7: KKC türü demirci ocağı cürufunun kesiti



Resim 8: DPC türü demirci ocağı cürufunun kesiti



Resim 9: YGC türü demirci cürufu örneği



Resim 10: Çekiçleme cürufları, (A) küresel, (B) yonga

AMASYA OLUZ HÖYÜK KAZISI 2008 YILI ARKEOZOOLOJİK SONUÇLARI

Vedat ONAR*

Oluz Höyük 2008 dönemi arkeozoolojik çalışmaları, kazı çalışmalarına paralel olarak, kazı açmaları ve mimarî tabakalar dikkate alınarak, ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Kazı alanından çıkarılan kemiklerin çoğunluğu parçalanmış olarak dağınık elde edilmiş, bununla birlikte tam bir iskeletle ancak D açmasındaki derinleştirme çalışmaları sırasında 4.75 m. seviyesinde karşılaşmıştır. Tam bir iskelet olarak bu açmanın kuzeydoğu köşesinde bir adet köpek iskeleti (buluntu no:0352) ortaya çıkarılmıştır (Resim:1). Erişkin bir dişi hayvana ait olan bu iskeletin 3-4 yaşlarında olduğu tahmin edilmektedir. Görünür morfolojik ön bulgulara göre *dolichocephalic* bir kafatası tipine sahip olan bu köpeğin, morfolojik olarak orta irilikte olduğu düşünülmektedir.

Kazı çalışmalarında elde edilen kemiklerin (NISP=383) türlere göre dağılımı (%NISP) Tablo: 1'de sunulmuştur. Elde edilen kemiklerin, açmalardaki mimarî tabakalar dikkate alındığında, bunlara göre dağılımı da tablo: 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir.

Kazı alanında, koyun ve keçilere ait kemiklerin sayısı daha fazla olarak elde edilmiş olup bunu sığır (*Bos taurus L.*), at (*Equus caballus L.*) ve domuz (*Sus scrofa L.*) kemikleri takip etmektedir (Tablo: 6). Kazı alanındaki sığır (*Bos taurus L.*), koyun (*Ovis aries L.*), keçi (*Capra hircus L.*) ve domuzlara (*Sus scrofa L.*) ait kemikler incelendiğinde, üzerlerindeki kasaplık izleri bunların tüketim (yemek) artığı olarak kullanıldıklarını göstermektedir.

Eşek (*Equus asinus L.*) kemiklerine, A ve B açmalarından çoğunlukla 1. mimarî tabakada rastlanırken, C ve D açmalarından henüz bu hayvanlara ait

* Prof.Dr. Vedat ONAR, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Osteoarkeoloji Laboratuvarı, 34320, Avcılar-İstanbul/TÜRKİYE. onar@istanbul.edu.tr.

kemiklere ulaşılmamıştır. Bu hayvanlara ait kemiklerin ulaşılabilirdiği en son mimarî tabaka 2. tabaka (MÖ 4-3. y.y.. Geç Demir Çağının geç evresi) olup çoğunlukla da bacak (*extremite*) kemikleri elde edilmiştir. Tilki (*Vulpes sp.*) ve sıçan (*Rattus sp.*) kemikleri ise B ve C açmalarında ortaya çıkarılmıştır. Tilki (*Vulpes sp.*) kemiklerine 1. mimarî tabakada rastlanırken, sıçana (*Rattus sp.*) ait bir adet mandibula B açması 3. mimarî tabakada ele geçirilmiştir (Resim:2).

Kazı çalışmalarında elde edilen kuş (*Aves sp.*) kemikleri yoğun olarak A ve B açmalarında ortaya çıkarılmıştır. Parçalı kırık hâlinde olan bu kemiklerin tür ayrımı yapılabilenlerinden, bunların tavuk (*Gallus sp.*), yaban kazı (*Anser sp.*), yaban ördeği (*Anas sp.*), leylek (*Ciconia sp.*), turna (*Gruidae sp.*) ve pelikan (*Pelecanus sp.*) türlerine ait oldukları gözlenmiştir. Tavuk (*Gallus sp.*), yaban kazı (*Anser sp.*) ve turna (*Gruidae sp.*) kemiklerinde yaygın olarak kasaplık izleri gözlenmesi, bunların tüketim (yemek) artığı olduğunu göstermektedir. Kazı alanının jeomorfolojik yapısı göz önüne alındığında, geçmişte sulak bir alan içerisinde yer alan Oluz Höyük'te, bu tür hayvanların yaygın bulunması ve özellikle de av hayvanı olarak tüketilmesi zooarkeolojik bir veri olarak karşımıza çıkmaktadır (Resim:3).

Kazı çalışmaları sırasında ortaya çıkarılan koyun (*Ovis sp.*) ve keçi (*Capra sp.*) astragallerinin (*Astragalus-Talus*) büyük çoğunluğu D açmasındaki 3. mimarî tabakadan (MÖ 6-5. y.y.. – Geç Demir Çağının erken evresi) (Buluntu No:0352) elde edildi. Oyun taşları olarak da tanınan depolanmış astragallerin çoğu üzerinde karakteristik işleme izleri görülmektedir. Bunların ön, sırt, taban ile bazen de orta ve yan kısımlarına ait yüzeyler düz çalışılmıştır. Bunun yanında kemiğin merkezinde, *proksimalden distale* doğru, bazen bir bazen de iki ya da üç adet geniş deliklerin bulunduğu gözlemlendi. Bu deliklerden muhtemelen asılma işlemi için ya iplikler geçirilmiş ya da kemik (Resim: 4 ve 5) veya metal bir nesnenin buralardan geçirildiği düşünülmektedir. Özellikle bir adet sol tarafa ait koyun astragalinde kemikten bir nesnenin bu delikten geçirilmiş olduğu görülmekteydi (Resim: 4 ve 5).

Oluz Höyük kazısında ortaya çıkarılan bu astragaller, Efes Artemisionu'nda

elde edilenlere¹ benzer şekilde biyolojik artık olarak değerlendirilmemektedir. Bunlar, gerçek yaşamda “Aşık Oyunu” olarak kullanılan oyun taşları² olarak yorumlanmaktadır. Antik Dönemde Akdeniz Bölgesi’nde yaygın bir şekilde “Aşık Oyunu” olarak kullanılan bu kemikler, farklı işlevsel amaçlar içinde kullanılmışlardır. Bu kemiklerin, kaderle ilgili kehanetlerde bulunmak işlevi yanında düzenli olarak ölüyle birlikte mezar odasına konuldukları da kanıtlanmıştır. Bunların kutsal alanlardaki depolamaları ise, adak kurbanlarının işlevsel amacına dayandırılmıştır². Efes Artemisionunda elde edilen astragallerin, adak törenlerinin bir araya gelmiş artıkları olarak değerlendirilmiştir².

D açmasında, aynı buluntu numarası (0352) içerisinde koyun ve keçi astragalleri ile birlikte bulunan bir adet köpek iskeleti üzerindeki çalışmalar sürdürülmektedir. Böylece, ön bulguları alınan bu köpek iskeleti ile ilgili detaylı bilgi elde edilmesi amaçlanmaktadır (Resim: 1). D açması içerisinde 0532 buluntu numarası ile birlikte bulunan astragaller ve köpek iskeletinin, bu açmada tespit edilen yapı kalıntıları ile yakın ilişkide olduğu düşünülmektedir. Kutsal bir alanın genel anlatımında, tespit edilen çoğu buluntu, genellikle kaliteli küçük sanat objeleriyle birlikte geniş bir çeşitliliğe sahip olmakta ve çok fazla miktarda bulunan hayvan kemiklerinin sosyalizasyonu ile karakterize edildikleri ileri sürülmüştür². Ancak, bu buluntu kompleksi, her yerde mevcut olan yemek artıklarından farklı olarak belirli iskelet parçalarının birikimine sahip olmasıyla ön plana çıktığı belirtilmiştir². D açmasında ortaya çıkarılan ve MÖ. 6-5 y.y.. Geç Demir Çağının erken evresine tarihlendirilen mekân ile 352 No.lu buluntu yerinin değerlendirilmesi, ileriki kazı çalışmaları ile daha iyi anlaşılabilecektir. Böylece, astragallerin bu mekânın kutsal bir alan olmasa bile buradaki yerleşimler tarafından kehanet ya da oyun amacıyla kullanılıp kullanılmadıkları tahmin edilebilecektir. Bu mekândan elde edilen arkeolojik bulguların ışığında, bu alandaki verilerimizin ileride daha da artacağına ve bu konudaki yorumlarımıza katkıda bulunacağına inanmaktayız.

1 Forstenpointner ve Weissengruber, 2008: 153.

2 Schädler, 1996:61-73.

Oluz Höyük kazı çalışmalarında ortaya çıkarılan hayvan kalıntılarında, çok sayıda kasaplık izler (bıçak, satır izi v.s.) gözlenmiştir. Kemikler üzerindeki bu kesim izlerinin hayvan türü dağılımı açmalara göre sınıflandırılarak ayrıntılı olarak sunulmuştur (Tablo:7, 8, 9 ve 10). Yoğun olarak sığır (*Bos sp.*), koyun (*Ovis sp.*), keçi (*Capra sp.*), domuz (*Sus sp.*) ve kuş (*Aves sp.*, özellikle tavuk-*Gallus sp.*) kemiklerinde bu izlere rastlamaktayız. Bunların yemek artığı olduğu ve parçalanmış hâlde çeşitli iskelet kısımlarından oluştuğunu görmekteyiz. Av hayvanı olarak da yaban tavşanı (*Lepus sp.*), yaban kazı (*Anser sp.*), yaban ördeği (*Anas sp.*) gibi kuş türleriyle de karşılaşmaktadır.

A açmasında 1. mimarî tabaka yerleşimcilerine ait olduğu düşünülen fakat 2. mimarî tabaka içerisinde tespit edilen bir adet çöp çukurunda (Buluntu No:0232) bir ata (*Equus caballus L.*) ait ön ve arka bacak kemikleri bulundu (Resim: 6). Aynı hayvana ait olduğu gözlenen bu kemiklerde yaygın bıçak izleri tespit edildi (Resim: 7). Bu çöp çukuru içerisinde ortaya çıkarılan, üst yüzeyi oldukça düzgün 0.57x0.37 m. ebatındaki işlenmiş taşın (bkz. Resim: 6), burada ortaya çıkarılan at kemikleri ile ilişkisinin olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü ata ait kemiklerin özellikle ön ve arka üyelerinin bilek bölgelerinden kesilmiş olması nedeniyle, bu işlem sırasında muhtemelen ortaya çıkarılan işlenmiş taştan yararlanıldığı anlaşılmaktadır. Atın üyelerinin bilekten sonraki kısımlarının kullanılmış olması ve bu ata ait diğer iskelet kemiklerinin bulunmayışı, ritüel geleneklere bağlı kült aktivitelerinin bir sonucu mu, sorusunu akla getirmektedir. Ancak söz konusu çöp çukuru içerisinde yanmış kemik bulunup bulunmadığı ya da bu kemiklerde herhangi bir ısı işlemi olup olmadığı yeterince gözlenememektedir. Fakat bu kemiklerde aşırı bir kireçlenme olması yüksek ısı ihtimalini de akla getirmektedir.

Bu kasaplık izlerine benzer bir durum, A açması 1. mimarî tabakadaki 0201, 0203 ile 2. mimarî tabakadaki 0204 No.lu çöp çukurlarındaki tek tırnaklı (*Equidae sp.*) kemiklerinde de gözlenmekteydi. 0201 olarak adlandırılan çöp çukurundaki ata (*Equus caballus L.*) ait bir adet sağ astragal, eşeğe (*Equus asinus L.*) ait sağ ön tarak kemiği (*metacarpus*) ve 0203 No.lu çöp çukurundaki eşeğe (*Equus asinus L.*) ait bir adet sağ ön tarak kemiği (*metacarpus*) ile 0204 No.lu

çöp çukurundaki eşeğe (*Equus asinus L.*) ait ön 1. parmak kemiğinde (*Phâlânx prima*) de rastlanmıştır. Tek tırnaklı hayvanlara ait özellikle üyelerin bilekten sonraki kemik kısımlarında kasaplık izleri, 0232 No.lu çöp çukurundaki At (*Equus caballus L.*) ile ilgi yorumlarımızın ne kadar düşünülmesi gerektiğini göstermektedir.

B açmasındaki 0362 No.lu çöp çukurunda ise bir adet at'a (*Equus caballus L.*) sol ön üye ile sağ arka üye kemikleri *in situ* tespit edilmiştir (Resim: 8). Sol ön üye ile sağ arka üye kemiklerinin bir bütün olarak yer aldığı, yaygın olarak kemikler üzerinde bıçak izleri bulunduğu görülmektedir. Burada bulunan ön üye kemiklerinin uç kısımlarında (*epifiz* kısımları) *carnivor* kemirme izleri de mevcuttur. Buradaki iskelet kalıntılarının yemek artığı olarak bulunmadığı, bununla birlikte kemiklerden etleri sıyırma işleminin yapıldığını görmekteyiz. Bacaklara ait kemiklerin artikülasyonunun bozulmamış olması, parçalama işleminden ziyade etlerini sıyırma işleminin yapıldığı ve *in situ* bırakıldığı düşünülmektedir. Bu çöp çukurunun 5. mimarî tabaka içerisinde yer almakla birlikte, 3. mimarî tabakaya ait olduğu da düşünülmektedir. Burada kemiklerle birlikte ortaya çıkarılan bir adet testinin (OLZ 08 164), bu çöp çukurunun kullanım amacının yorumlanmasına farklı bir boyut getireceğini düşünmekteyiz. Burada da, A açmasındaki 0232 No.lu buluntulara benzer bir durumun söz konusu olması muhtemeldir. Rituel geleneklere bağlı olarak bir kült aktivitesi sonucu mu yoksa kazı alanında ortaya çıkarılan mezarlara adak adama geleneğinin bir parçası mı olduğu düşünülebilir. Eğer buradaki tek tırnaklı (*Equidae sp.*) kemiklerinin yemek artığı olarak bulunduğu söz konusu olsaydı, bacakların bir bütün hâlinde olmayıp kesip ayırma işleminin olması da gerekmekeydi. Ancak tüm bu açıklamalardaki soru işaretleri, ileride yapılacak kazı çalışmalarıyla daha ayrıntılı arkeolojik verilere ulaşıldığında giderilebilecektir. Ortaya çıkarılan mekânların ve arkeolojik bulguların değerlendirilmesinde, elde edilen arkeozoolojik verilerin katkısı bilimsel bir gerçektir. Arkeozoolojik veriler, en azından hem kazı alanının hem de buradaki insan hayvan ilişkisinin değerlendirilmesine büyük fayda sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Amasya Oluz Höyük kazı çalışmaları sırasında büyük yardım ve desteğini gördüğüm başta kazı başkanımız Sayın Doç.Dr. Şevket Dönmez olmak üzere, kazı ekibinde yer alan tüm öğretim üyesi ve öğrenci arkadaşlarıma, çalışmaların her aşamasında daima yanımda olan değerli eşim Sündüz Esra Onar'a teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKÇA

- FORSTENPOINTNER, G., WEISSENGRUBER, G.E. 2008 *"Artemision'da Bulunan Hayvan Kemikleri"*, S. 149-157 In: Seipel, W (Eds). Efes Artemisionu. Bir Tanrıçanın Kutsal Mekânı. Phoibos Yayınevi, Viyana.
- SCHÄDLER, U. 1996 *"Spielen mit Astragalen,"*, *Archäologischer Anzeiger* 1:61-73.

Tablo 1: Amasya Oluz Höyük kazısında NISP (tanımlanabilir kemiklerin sayısı) oranı

Tür	%NISP
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	21,41
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	17,49
At (<i>Equus caballus</i> L.)	13,84
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	11,23
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	11,49
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	8,62
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	3,66
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	3,13
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	3,13
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	2,87
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	2,09
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,78
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,26
Toplam%	100

Tablo 2: A Açması hayvan türleri dağılımı (%NISP)

NISP=108	Mimarî Tabaka		
	1. Mimarî Tabaka	2. Mimarî Tabaka	3. Mimarî Tabaka
	NISP=22 %NISP	NISP=81 %NISP	NISP=5 %NISP
At (<i>Equus caballus</i> L.)	13,64	48,15	0,00
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	22,73	3,70	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	18,18	14,81	20,00
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	4,55	9,88	40,00
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	4,55	2,47	0,00
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	9,09	11,11	0,00
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	4,55	2,47	20,00
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	4,55	1,23	20,00
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	13,64	3,70	0,00
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	4,55	2,47	0,00
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00	0,00	0,00

Mimarî tabaka 1: M.Ö. 2. y.y. sonu-M.Ö. 1. y.y. başları (Helenistik)

Mimarî tabaka 2: M.Ö. 4-3. y.y. (Geç Demir Çağının Geç Evresi)

Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)

Tablo 3: B Açması hayvan türleri dağılımı (%NISP)

NISP=112	Mimarî Tabaka					
	1. Mimarî Tabaka	2. Mimarî Tabaka	3.Mimarî Tabaka	4.Mimarî Tabaka	5.Mimarî Tabaka	6.Mimarî Tabaka
	NISP=43 %NISP	NISP=0 %NISP	NISP=39 %NISP	NISP=10 %NISP	NISP=2 %NISP	NISP=18 %NISP
At (<i>Equus caballus</i> L.)	2,33	0,00	5,13	10,00	100,00	11,11
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	6,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	25,58	0,00	7,69	40,00	0,00	16,67
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	13,95	0,00	20,51	10,00	0,00	22,22
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	2,33	0,00	5,13	0,00	0,00	0,00
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	13,95	0,00	10,26	10,00	0,00	16,67
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	5,56
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	4,65	0,00	2,56	20,00	0,00	0,00
Yabani Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	16,67
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	27,91	0,00	28,21	10,00	0,00	5,56
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	0,00	0,00	12,82	0,00	0,00	0,00
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00

Mimarî tabaka 1: M.Ö. 2. y.y. sonu-M.Ö. 1. y.y. başları (Helenistik)

Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)

Mimarî tabaka 4: M.Ö. 4-3. y.y. (Geç Demir Çağının Geç Evresi)

Mimarî tabaka 5: M.Ö. 7. y.y. (Orta Demir Çağı)

Mimarî tabaka 6: Hitit İmparatorluğu Çağı (Son Tunç Çağı)

Tablo 4: C Açması hayvan türleri dağılımı (%NISP)

NISP=43	Mimarî Tabaka		
	1. Mimarî Tabaka NISP=17 %NISP	2. Mimarî Tabaka NISP=5 %NISP	3. Mimarî Tabaka NISP=21 %NISP
At (<i>Equus caballus</i> L.)	5,88	20,00	0,00
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	23,53	20,00	38,10
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	11,76	40,00	0,00
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	0,00	0,00	4,76
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	0,00	0,00	28,57
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	17,65	0,00	0,00
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	0,00	0,00	23,81
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	0,00	0,00	4,76
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	5,88	20,00	0,00
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	35,29	0,00	0,00
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00	0,00	0,00

Mimarî tabaka 1: M.Ö. 2. y.y. sonu-MÖ 1. y.y. başları (Helenistik)

Mimarî tabaka 2: M.Ö. 4-3. y.y. (Geç Demir Çağının Geç Evresi)

Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)

Tablo 5: D Açması hayvan türleri dağılımı (%NISP)

NISP=120	Mimarî Tabaka
	3. Mimarî Tabaka NISP=120 %NISP
At (<i>Equus caballus</i> L.)	0,83
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	13,33
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	40,00
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	4,17
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	10,00
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,83
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	26,67
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	0,00
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	0,83
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	3,33
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	0,00
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00

Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)

Tablo 6: Oluz Höyük tüm açmalar hayvan türlerinin genel dağılımı (%NISP)

	NISP	%NISP
Koyun-Keçi (<i>Ovis-Capra</i>)	137	35,80
Sığır (<i>Bos taurus L.</i>)	67	17,50
At (<i>Equus caballus L.</i>)	53	13,84
Domuz (<i>Sus scrofa L.</i>)	44	11,50
Kuş (<i>Aves sp.</i>)	33	8,62
Köpek (<i>Canis familiaris L.</i>)	14	3,66
Yabani Tavşan (<i>Lepus L.</i>)	12	3,13
Eşek (<i>Equus asinus L.</i>)	11	2,82
Tilki (<i>Vulpes sp.</i>)	8	2,09
Geyik (<i>Cervidae sp.</i>)	3	0,78
Sıçan (<i>Rattus sp.</i>)	1	0,26
Toplam	383	100

Tablo 7: A açmasındaki türlerde rastlanan kasaplık izlerin dağılımı (%NISP)

KASAPLIK İZLER	Mimarî Tabaka		
	1. Mimarî Tabaka NISP=22 %NISP	2. Mimarî Tabaka NISP=81 %NISP	3. Mimarî Tabaka NISP=5 %NISP
NISP=108			
At (<i>Equus caballus L.</i>)	4,55	7,41	0,00
Eşek (<i>Equus asinus L.</i>)	9,09	1,23	0,00
Sığır (<i>Bos taurus L.</i>)	4,55	1,23	0,00
Koyun (<i>Ovis aries L.</i>)	0,00	2,47	20,00
Keçi (<i>Capra hircus L.</i>)	4,55	0,00	0,00
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	0,00	4,94	0,00
Geyik (<i>Cervidae sp.</i>)	0,00	0,00	0,00
Domuz (<i>Sus scrofa L.</i>)	0,00	0,00	20,00
Yabani Tavşan (<i>Lepus sp.</i>)	0,00	1,23	0,00
Kuş (<i>Aves sp.</i>)	4,55	0,00	0,00
Köpek (<i>Canis familiaris L.</i>)	0,00	0,00	0,00
Tilki (<i>Vulpes sp.</i>)	0,00	0,00	0,00
Sıçan (<i>Rattus sp.</i>)	0,00	0,00	0,00

Mimarî tabaka 1: M.Ö. 2. y.y. sonu-MÖ 1. y.y. başları (Helenistik)

Mimarî tabaka 2: M.Ö. 4-3. y.y. (Geç Demir Çağının Geç Evresi)

Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)

Tablo 8: B açmasındaki türlerde rastlanan kasaplık izler dağılımı (%NISP)

KASAPLIK İZLER	Mimarî					
	1. Mimarî Tabaka NISP=43 %NISP	2. Mimarî Tabaka NISP=0 %NISP	3. Mimarî Tabaka NISP=39 %NISP	4. Mimarî Tabaka NISP=10 %NISP	5. Mimarî Tabaka NISP=2 %NISP	6. Mimarî Tabaka NISP=18 %NISP
NISP=112						
At (<i>Equus caballus</i> L.)	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	6,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	2,33	0,00	0,00	10,00	0,00	5,56
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Koyun/ Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	6,98	0,00	2,56	0,00	0,00	5,56
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	2,33	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	0,00	0,00	5,12	0,00	0,00	0,00
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mimarî tabaka 1: M.Ö. 2. y.y. sonu-M.Ö. 1. y.y. başları (Helenistik)
Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)
Mimarî tabaka 4: M.Ö. 4-3. y.y. (Geç Demir Çağının Geç Evresi)
Mimarî tabaka 5: M.Ö. 7. y.y. (Orta Demir Çağı)
Mimarî tabaka 6: Hitit İmparatorluğu Çağı (Son Tunç Çağı)

Tablo 9: C açmasındaki türlerde rastlanan kasaplık izlerin dağılımı (%NISP)

KASAPLIK İZLER	Mimarî Tabaka		
	1. Mimarî Tabaka NISP=17 %NISP	2. Mimarî Tabaka NISP=5 %NISP	3. Mimarî Tabaka NISP=21 %NISP
NISP=43			
At (<i>Equus caballus</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	0,00	40,00	0,00
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	0,00	0,00	0,00
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	0,00	0,00	0,00
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	0,00	0,00	0,00
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00	0,00	0,00

Mimarî tabaka 1: M.Ö. 2. y.y. sonu-M.Ö. 1. y.y. başları (Helenistik)

Mimarî tabaka 2: M.Ö. 4-3. y.y. (Geç Demir Çağının Geç Evresi)

Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)

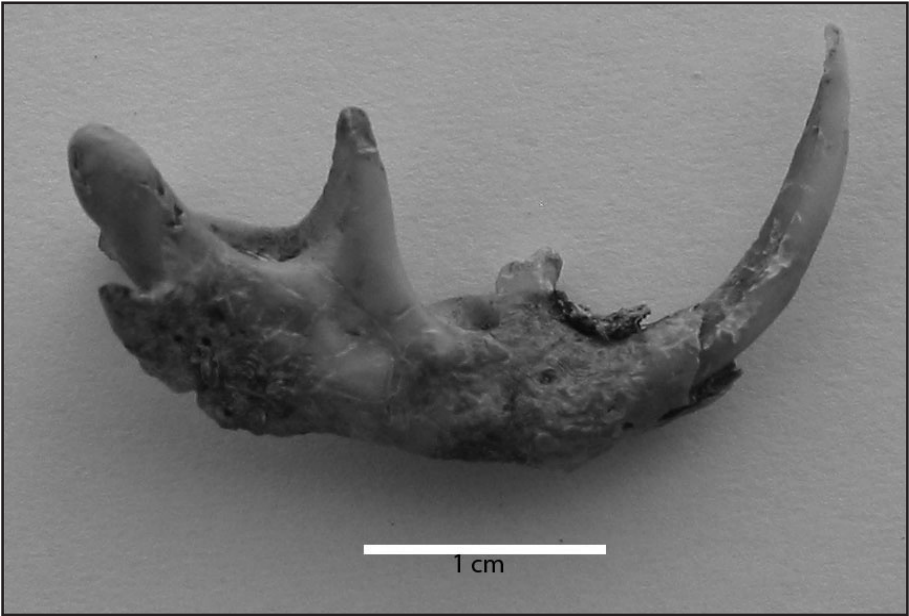
Tablo 10: D açmasındaki türlerde rastlanan kasaplık izlerin dağılımı (%NISP)

KASAPLIK İZLER	Mimarî Tabaka
	3. Mimarî Tabaka NISP=120 %NISP
NISP=120	
At (<i>Equus caballus</i> L.)	0,00
Eşek (<i>Equus asinus</i> L.)	0,00
Sığır (<i>Bos taurus</i> L.)	2,50
Koyun (<i>Ovis aries</i> L.)	12,50
Keçi (<i>Capra hircus</i> L.)	0,83
Koyun/Keçi (<i>Ovis/Capra</i>)	3,33
Geyik (<i>Cervidae</i> sp.)	0,00
Domuz (<i>Sus scrofa</i> L.)	4,17
Yabanî Tavşan (<i>Lepus</i> sp.)	0,00
Kuş (<i>Aves</i> sp.)	0,00
Köpek (<i>Canis familiaris</i> L.)	0,00
Tilki (<i>Vulpes</i> sp.)	0,00
Sıçan (<i>Rattus</i> sp.)	0,00

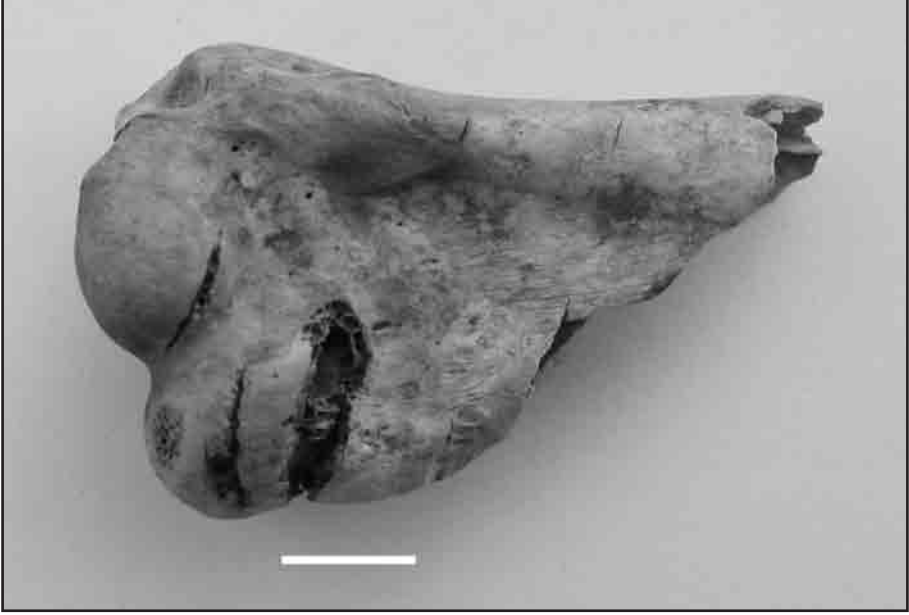
Mimarî tabaka 3: M.Ö. 6-5. y.y. (Geç Demir Çağının Erken Evresi)



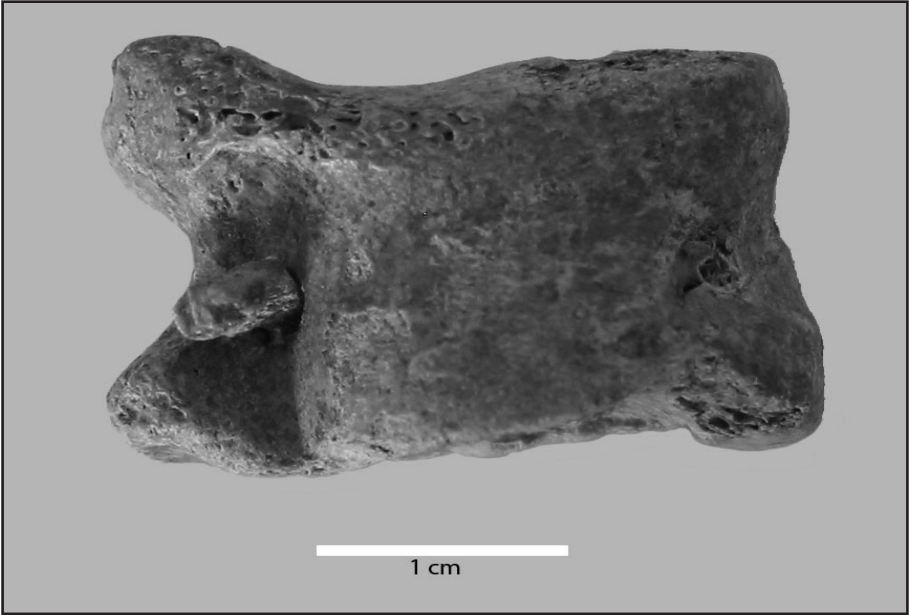
Resim 1: D Açmasında ortaya çıkarılan köpek (*Canis familiaris* L.) iskeleti (Buluntu No:0352)



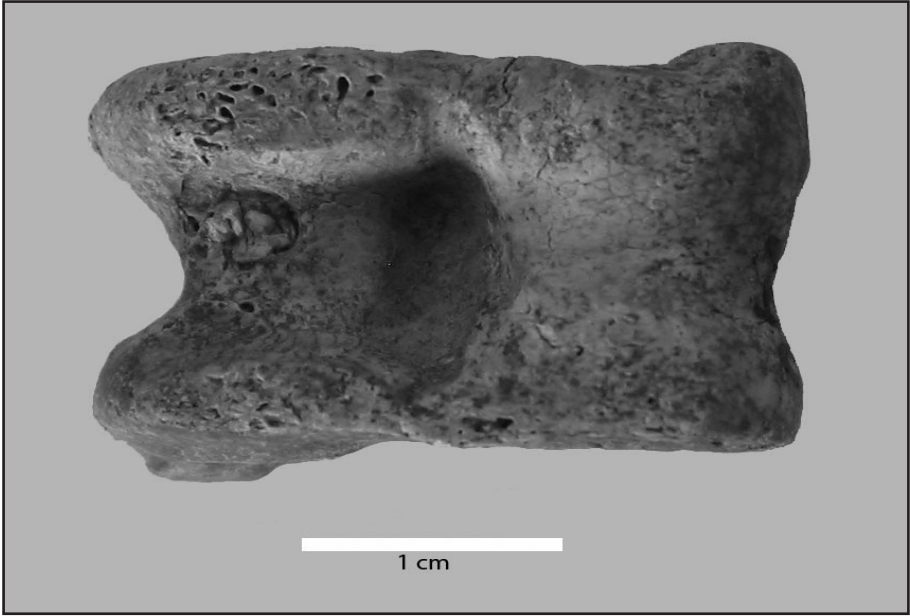
Resim 2: Rat (*Rattus sp.*) mandibulası (Alt çene kemiği)



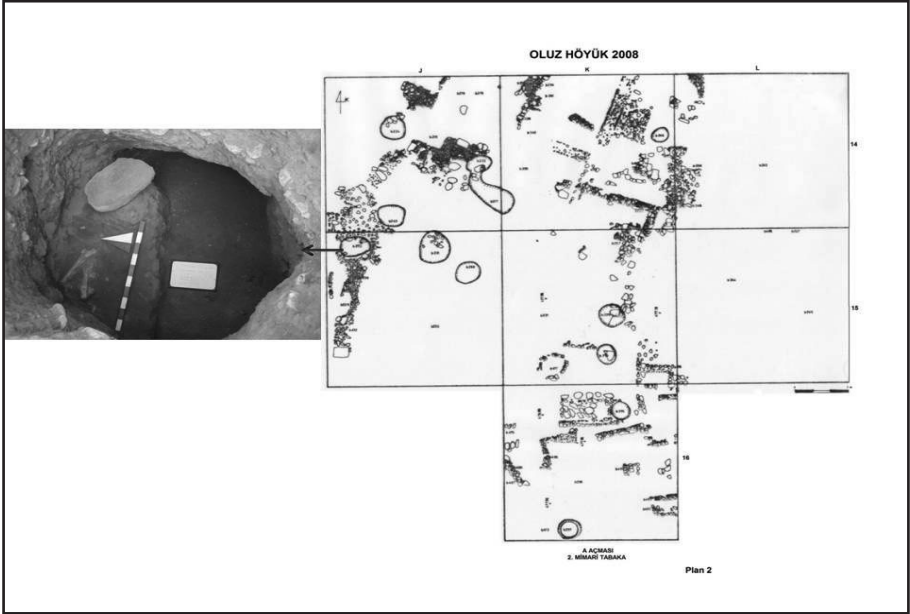
Resim 3: Turna'ya (*Gruidae sp.*) ait bir humerus ve kesim izleri



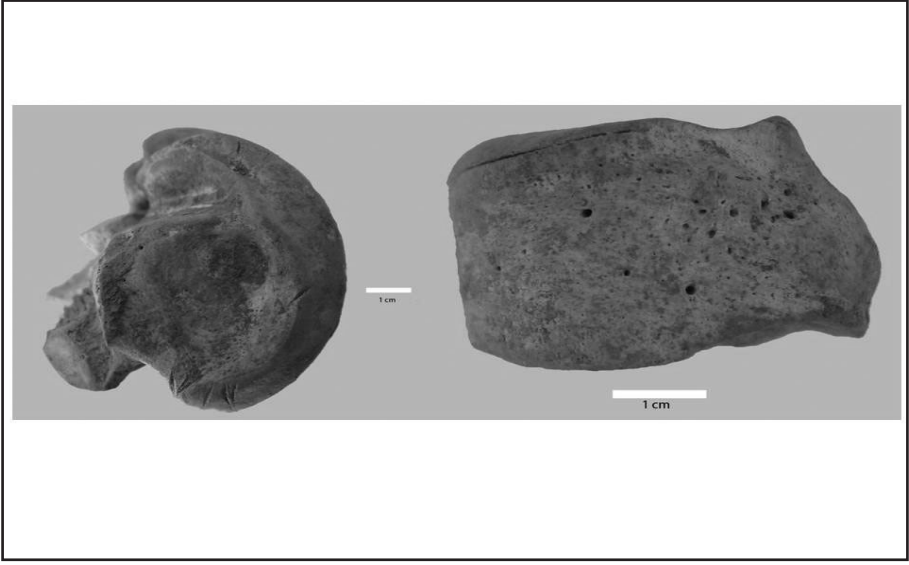
Resim 4: Koyuna (*Ovis sp.*) ait sol astragal (*Astragalus-Talus*) ve delikten kemik nesnenin geçirilmiş (plantar-taban yüz)



Resim 5: Koyuna (*Ovis sp.*) ait sol astragal (*Astragalus-Talus*) ve delikten kemik nesnenin geçirilmiş (dorsal-sırt yüz)



Resim 6: A açmasında ortaya çıkarılan buluntu 0232 olarak adlandırılan çöp çukuru



Resim 7: A açmasındaki buluntu 0232 olarak adlandırılan çöp çukurunda ortaya çıkarılan at (*Equus caballus* L.) kemiklerindeki kesim izleri. Sol resim:Sağ astragal (*Talus*), Sağ resim: Sağ radial bilek kemiği (*Os carpi radiale*)



Resim 8: B açmasındaki 0362 No.lu çöp çukurunda ise bir adet ata ait (*Equus caballus* L.) in situ sol ön üye ile sağ arka üye iskelet kemikleri

DEĞİRMEN TEPE (MALATYA) ÇOCUK İSKELETLERİNİN ANTROPOLOJİK ANALİZİ

Ömür Dilek ERDAL *
Metin ÖZBEK

GİRİŞ

İskelet kalıntılarının incelenmesiyle yok olmuş insan toplulukları hakkında ip uçları elde edilmektedir. Ancak, söz konusu ören yerinde zaman içerisinde nasıl bir değişimin olduğunun belirlenebilmesi için, mimarî, kullanılan malzemeler, üretilen âletler gibi populasyonun da süreklilik göstermesi çok önemlidir. Bu nedenle, aynı ören yerinden ele geçirilen ve farklı dönemlere tarihlendirilen bireylere ait kalıntılar, içinde bulunulan ekolojik ortama biyolojik uyumun nasıl gerçekleştiğine dair önemli ip uçları verebilmektedir.

Bu açıdan bakıldığında Değirmen Tepe, arkeolojide olduğu kadar antropolojide literatüründe de önemli bir yere sahiptir. Günümüzde, Karakaya baraj gölü suları altında kalan Değirmen Tepe, Malatya'nın 24 km. kuzeydoğusunda, İmamlı ve Adaören (Kilisik) Köyleri arasında Fırat Nehri kenarında konumlanmış bir arkeolojik merkezdir (Esin, 2000). Değirmen Tepe, baraj gölü sularından olumsuz etkilenecek ören yerlerinin kurtarılması amacıyla, 1978-1986 yıllarında sekiz yıl boyunca Prof. Dr. Ufuk Esin başkanlığında bir ekip tarafından kazılmıştır. Nehir kenarında konumlanan höyük, Fırat taşkınlarının oluşturduğu konglomeratik bir doğal yükseltinin üstünde oluşmuştur. Yapılan arkeolojik çalışmalar sonucunda höyükte, Kalkolitikten (M.Ö. 5 binyıl sonu/4. binyıl başı) Ortaçağa kadar farklı dönemlere tarihlendirilen 11 tabaka tespit edilmiştir (Esin, 2000). Araştırma

* Dr. Ömür Dilek ERDAL, Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü 06800 Beytepe-Ankara / TÜRKİYE oderdal@hacettepe.edu.tr
Prof. Dr. Metin ÖZBEK, Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü 06800 Beytepe-Ankara / TÜRKİYE mozbek@hacettepe.edu.tr

materyalini oluşturan Ortaçağ iskelet kalıntıları sanduka mezarlarda ele geçirilirken, Kalkolitik bebeklerin evlerin taban altlarına, nişlere, avluya açılmış çukurlara ve kaplar içerisine *hocker* pozisyonunda gömüldüğü tespit edilmiştir (Esin, 2000).

Bu çalışma, farklı dönemlere tarihlendirilen Değirmen-tepe çocuklarının demografik ve sağlık yapılarının belirlenmesi ve çevreye uyum sürecinde iki dönem arasında herhangi bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Değirmen-tepe’de ele geçirilen çocuk iskeletleri Kalkolitik, Demir-çağı ve Ortaçağ olmak üzere üç döneme tarihlendirilmiştir. Ancak, Demir-çağına tarihlendirilen iskeletlerin oldukça az olması nedeniyle bu dönem ile Kalkolitik bir arada değerlendirilmiştir. Buna göre, Değirmen-tepe ören yerinde gün ışığına çıkarılan 43’ü Kalkolitik, 22’si Ortaçağ’a tarihlendirilen 65 bebek ve çocuk antropolojik açıdan incelenmiştir (Tablo: 1).

Yaş Dönemleri	Kalkolitik		Ortaçağ		Genel	
	N	%	N	%	N	%
Perinatal (24hft cenin-7günlük bebek)	10	23,3	5	22,7	15	23,1
Infant/Postnatal (Doğum-11,9 aylık bebek)	20	46,5	10	45,6	30	46,1
Erken Çocukluk (1-5,9 yaş)	9	20,9	6	27,3	15	23,1
Geç Çocukluk (6-14,9 yaş)	4	9,3	1	4,5	5	7,7
Toplam	43	66,2	22	33,8	65	100,0

Tablo 1: Değirmen-tepe bebek ve çocuklarının yaş gruplarına göre dağılımı

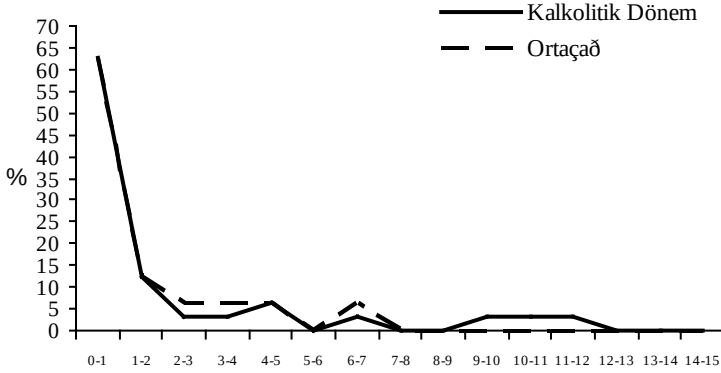
Bebek ve çocukların yaşlarının belirlenmesinde dişlerin sürme aşaması (Buikstra ve Ubelaker, 1994) ve kemik büyümesi dikkate alınmıştır (Scheuer ve Black, 2000; 2004; Kósa, 1989; Ubelaker, 1989; Buikstra ve Ubelaker, 1994). Yaşı belirlenen, belirlenemeyen ve fetüs aşamasındaki bireylerin birlikte değerlendirilebilmesi için bireyler yaş gruplarına göre ayrılmıştır (Tablo. 1).

Kemikler üzerinde makroskobik gözlemlerle tespit edilen patolojik lezyonlar Ortner (2003) ve Aufderheide ve Rodriguez-Martin (1998) tarafından yapılan tanımlamalara göre sınıflandırılmıştır.

BULGULAR

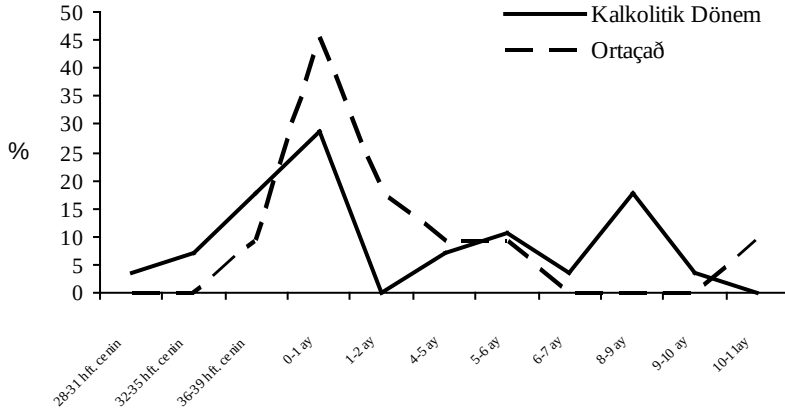
İskeletlerin korunma durumlarının kötü olması ve dişlere ait herhangi bir kalıntının bulunmamasından dolayı Kalkolitik Dönemden üç, Ortaçağdan beş bireyin yaşı belirlenememiştir. Kalkolitik Dönemde sekizi fetüs olmak üzere 40, Ortaçağda bir fetüs olmak üzere 17 bireyin yaşı belirlenebilmiştir. Yaşı belirlenebilen ve belirlenemeyen bireyler birlikte değerlendirildiğinde, her iki dönemde de, ilk bir yıl içerisindeki ölümlerin diğer yaş gruplarından oldukça yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir (Tablo: 1). İlk yıl içerisindeki ölümleri Kalkolitik Dönemde % 23,3 ile fetüs aşamadaki bireyler, Ortaçağda ise % 27,3 ile 1-6 yaş arasındaki erken çocukluk olarak tanımlanan büyüme sürecindeki çocuklar izlemektedir. Her iki dönemde de altı yaşından sonra görülen ölümlerde belirgin bir düşüş görülürken, oran, Ortaçağda Kalkolitikten daha düşüktür (Tablo: 1). Bebek ve çocuk ölümlerinin tüm ölümler içerisindeki oranına bakıldığında, erişkinlere ait mezarlığın bulunamaması ve çok az sayıda erişkin birey ele geçirilmesi nedeniyle, Kalkolitik Dönemde oran % 81'e kadar çıkarken, Ortaçağda % 42,3'e kadar düşmektedir.

Yaşı belirlenebilen bireylerden hareketle yapılan yaş dağılımlarında Kalkolitik ve Ortaçağın ilk yıl içerisindeki ölüm oranlarının aynı olduğu belirlenmiştir (% 62,5; Grafik: 1). İki yaşından sonra ölüm oranlarında her iki dönemde de belirgin bir düşüş gerçekleşirken, üç, dört, beş ve yedi yaşlarındaki ölüm oranı (% 6,25) Ortaçağda aynı seviyede seyretmektedir (Grafik: 1). Kalkolitik Dönemde ise, üç yaşında % 3,13'lere kadar düşen ölüm oranı beş yaşında yükselişe (% 6,25) geçmektedir. Ortaçağda sekiz yaşından sonra çocuk ölümüne rastlanmaz iken, Kalkolitik çocuklarının 13 yaşına kadar öldükleri belirlenmiştir (Grafik: 1).



Grafik 1: Değirmentepe Çocuklarının yaş gruplarına göre dağılımı

Erken doğum ya da ölü doğumların da dâhil edilmesiyle, bir yaşını bitirmeden ölen bebeklerin, yaşı belirlenebilen çocuklar içerisindeki oranın Kalkolitikte % 70 (n:28), Ortaçağda ise % 64,70 (n:11) olduğu belirlenmiştir. Değirmentepe çocuklarının büyük bir bölümünün ilk yılda ölmesinden hareketle, bu bir yıllık süre içerisinde gerçekleşen ölümlerin detaylı bir dağılımı yapılmıştır (Grafik: 2). Her iki dönemde de bebeklerin doğumu izleyen ilk ay içerisinde öldükleri belirlenmiştir. Kalkolitikte ilk ay gerçekleşen ölümler % 28,57 iken, bu oran Ortaçağda % 45,5'e çıkmaktadır. Bu ölüm oranlarını Kalkolitikte % 17,86 ile doğuma yakın bir zaman dilimi (36-39. ay) ile doğumdan sonraki dokuzuncu ay izlemektedir. Oransal açıdan yüksek olmamakla birlikte Kalkolitikteki ölümlerin yedi aylık fetüs aşamasında başladığı belirlenmiştir. 36-39 hafta arasında bir ölümün (% 9,09) gerçekleştiği Ortaçağda ilk ayı takip eden yüksek ölümlerin ikinci ayda gerçekleştiği (% 18,18) tespit edilmiştir (Grafik: 2).



Grafik 2: Değirmentepe'deki 1 yaş altı ölümlerin aylara göre dağılımı

Bebek, doğum öncesi ve sonrasında çevresine uyarlanmaya çalışmakta, herhangi bir olumsuz durum karşısında mücadele vermektedir. Bebeğin olumsuz çevresel koşullara gösterdiği tepki ise makroskobik olarak kemikler üzerindeki patolojik lezyonlarla, radyolojik olarak da *harris line* ile izlenebilmektedir. Değirmentepe çocuklarındaki demografik yapının şekillenmesine neden olan etkenler hakkında ip uçları elde edebilmek için kemikler üzerinde makraskobik olarak gözlemlenebilen *cribra orbitalia*, *porotic hyperostosis*, enfeksiyonel lezyon ve *hypoplasia*ya ait veriler toplanmıştır (Tablo: 2).

Patolojik Lezyon	Kalkolitik		Ortaçağ		Genel		X ²	P
	S/G	%	S/G	%	S/G	%		
Cribra Orbitalia	5/27	18,5	1/8	12,5	6/35	17,1	2,048	0,563
Porotic Hyperostosis	11/40	27,5	1/19	5,3	12/59	20,3	5,076	0,166
Enfeksiyonel Oluşumlar	24/42	57,1	8/22	36,4	32/64	50,0	3,098	0,377
Hypolasia	5/27	18,5	0/11	0,0	5/38	13,2	2,346	0,295

Tablo 2: Değirmentepe bebek ve çocuklarında patolojik lezyonların dağılımı (S: saptanan; G: gözlemlenen)

İskelet kalıntıları üzerinde yapılan analizlerde, Değirmentepe bebek ve çocuklarının enfeksiyonlardan olumsuz etkilendikleri belirlenmiştir.

Kemiklerde gözeneklenme (Resim: 1) ve yeni kemik oluşumlarıyla izlenen enfeksiyonel lezyonlar (Resim: 2), kan dolaşımının yoğun olduğu uzun kemiklerde daha fazla oranda olmakla birlikte, kafatası (Resim: 3,4,5) ve gövde (Resim: 6) kemikleriyle birlikte Kalkolitik bireylerin % 57'sinde, Ortaçağ bireylerinin ise % 36,4'ünde tespit edilmiştir (Tablo 2). Her iki dönemde de çocuklarda görülen en yüksek patolojik lezyonu enfeksiyonlar oluştururken bunu Kalkolitikte % 27,5 ile *porotic hyperostosis*, Ortaçağda % 12,5 ile *cribra orbitalia* izlemektedir. Kalkolitik Dönemdeki çocukların *cribra orbitalia* oranı ise %18,5 olarak belirlenmiştir. Kalkolitik bireylerin % 18,5'inde *hypoplasia* (Resim: 7) tespit edilirken, Ortaçağ çocuklarında gözlemlenmemiştir.

TARTIŞMA

Herhangi bir topluluğun sağlık yapısının, dolayısıyla da geçim ekonomisinin tespit edilmesinde kullanılan kriterleri o topluluktaki ölümlülük ve doğurganlık oranları ile hastalık verileri oluşturmaktadır. Topluluğun genel ölümlülük verileri dikkate alınan bir kriter olmakla birlikte, bebek ve çocuk ölümlüğüne ayrı bir önem verilmektedir. Çünkü, bebek ve çocuk ölümleri toplumların sosyo-ekonomik gelişmişlik durumlarının, çevre koşullarının, sağlık ve beslenme yapılarının önemli bir yansıtıcısı olarak dikkate alınmaktadır (Özbek ve Erdal, 2006; Erdal, 2000; Uğur, 1995; Hancıoğlu, 1993; Tezcan, 1985). Bebek ve çocuk ölümlerinin oldukça önemli olmasında ise ölümlerin altında birçok faktörün birlikte rol oynaması etkili olmaktadır. Söz konusu bu etkenler, biyolojik çevre (virüs, bakteri, parazit), fizikî çevre (temiz su kullanımı, yeterli beslenme, yaşam koşulları vb.), sosyal çevre (annenin gebelik sayısı, toplumun sosyo-ekonomik yapısı, geleneksel uygulamalar vb.) ve çocuğa ait özellikler (konjenital anomaliler, kronik hastalıklar, cinsiyet vb.) olmak üzere dört faktör içerisinde ele alınmaktadır (Özcebe, 2006). İfade edilen bu faktörler ise, toplumların gelişmişlik durumuyla yakından ilişkilidir. Bu nedenle, günümüzde olduğu gibi geçmiş toplumların da sağlık ve demografik yapıları ile çevreye uyum biçimlerinin nasıl şekillendiğinin belirlenmesinde bebek ve çocuk ölümleri önemli bir veri kaynağı olarak dikkate alınmaktadır (Özbek ve Erdal, 2006; Erdal, YS. 2000).

Prehistorik toplumlarda 10 yetişkine karşılık beş ya da sekiz bebek ve çocuk ölümünün gerçekleştiği belirtilmektedir (Acsadi ve Nemeskeri, 1970; Angel, 1969). Değirmen-tepe'deki bebek ve çocuk ölümünün oranı Kalkolitikte % 81, Ortaçağ'da ise % 42,3 olarak belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile, Kalkolitikte her 10 erişkine karşılık sekiz, Ortaçağda dört çocuk ölmüştür. İki dönem arasındaki bu belirgin farklılıkta gömü geleneklerinin etkili olduğu söylenebilir (Esin, 1983; Özbek, 1986; Özbek ve Erdal, 2006). Kalkolitik Dönemde erişkinlerin ve erişkin olmayanların farklı mekânlara gömülmüş olması (Esin, 1983) ve bu nedenden dolayı erişkinlere ait oldukça az sayıda iskelet kalıntısının ele geçirilmesi, çocuk ölümlüğünün yüksek olmasında bir etken olarak dikkate alınmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu ve UNİCEF'in birlikte yaptığı çalışmaya göre Anadolu çocuk ölümlüğünün bölgelere göre belirgin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre, Malatya'yı da içine alan Bursa'dan Diyarbakır'a kadar uzanan iç Anadolu'yu temsil eden bölgedeki çocuk ölüm oranının % 38-64 arasında değiştiği belirlenmiştir. Oranlar günümüzde bile her 10 erişkine karşılık beş çocuğun öldüğünü işaret etmektedir. Güncel veriler, Değirmen-tepe Kalkolitik çocuk ölüm oranının yüksek olmasında gömü geleneğinin etkisi olmakla birlikte, farklı etkenlerin de göz önüne alınmasını gerektğini işaret etmektedir.

Bebek ve çocuk ölümünün olası nedenlerini anlayabilmek için, yaşı belirlenebilen bireylerden hareketle, ölümünün hangi yaş aralıklarında belirgin olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Her iki dönemde de 15 yaş altındaki çocuk ölümünün % 62,5'inin yaşamın ilk yılında olduğu belirlenmiştir (Grafik: 1). Değirmen-tepe bebek ölümünün çocuk ölümleri içerisindeki oranı, 0-18 yaş aralığının çocuk olarak sayıldığı güncel Malatya verileri ile karşılaştırılmış ve Kalkolitik ile Ortaçağ ölüm oranlarının % 65,02 olan Malatya verilerinden % 2,5 daha az olduğu tespit edilmiştir (Yakıncı ve ark. 1997). Bu oran, 1993-1994 yıllarındaki verileri göre 0-15 yaş arasındaki bireylerin % 75'inin 0-1 yaş arasında öldüğü bulgularından ise % 12,5 daha azdır (Yakıncı ve ark., 1997). Nitekim, gerek farklı dönemlere tarihlendirilen eski Anadolu toplulukları üzerinde yapılan çalışmalarda (Özbek, 1986; Özbek, 1991; Özbek, 2004; Özbek ve Erdal, 2006; Erdal, YS. 2000; Erdal, YS: 1993; Erdal, YS. ve Uysal 1994; Uğur,

1995; Gözlük, 2006; Çırak ve Güleç, 2008; Sağır ve ark., 2004; Güleç ve ark., 1998), gerekse günümüz verilerinde (Taşkın ve Atak, 2004; Yakıncı ve ark., 1997; Özcebe, 2006; Tezcan, 1985, Hancıoğlu, 1993; Akadlı ve Cerid, 1988; Bulut ve ark., 1990) çocuk ölümlerinin önemli bir oranının yaşamın ilk yılında gerçekleştiği ifade edilmektedir. Değirmen-tepe’de iki yaşından sonra düşme eğilimine giren ölümlerin, her iki dönemde de beşinci ve yedi yaşlarda ikinci yüksek seviyelerine ulaştıkları belirlenmiştir (Grafik: 1).

Değirmen-tepe bebeklerinin ilk bir yıllık dönem içerisindeki ölüm oranlarına detaylı bakıldığında, her iki dönemde 0-1 yaş arasındaki en yüksek ölümlerin neonatal (ilk 28 günlük süreç) aşamada gerçekleştiği belirlenmiştir (Grafik: 2). Yeni doğan olarak da tanımlanan bu dönem, bebekler için dış dünya ile karşı karşıya kaldıkları önemli bir sürecin başlangıcı ve gelişmemiş ülkelerdeki çocuk ölümlerinin en yüksek olduğu dönem olarak tanımlanmaktadır (Özcebe ve Akgün, 2006; Hancıoğlu, 1993). İntra-uterin aşamada ölmüş bebeklerin de dâhil edildiği ilk bir yaş içerisindeki bebeklerin Kalkolitikte % 28,57’si, Ortaçağda ise % 45,5’inin doğumu takip eden birinci ayda öldükleri belirlenmiştir. İki dönem arasındaki bu farklılık erken doğumlarda da mevcuttur. Kalkolitikte yedi aylık intra-uterin aşamada başlayan ölümler Ortaçağda dokuncu ayda başlamaktadır (Grafik: 2). İntra-uterin aşamada başlayan ölümlerle 0-1 aylık ölümler birlikte ele alındığında Ortaçağda ilk yılın ikinci yarısından sonra bebek ölümlerinde belirgin bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık Kalkolitikte, beşinci ayda yükselişe geçen bebek ölümlerinin dokuzuncu ayda ikinci en yüksek seviyesine (% 17,86) ulaştığı belirlenmiştir (Grafik: 2). Bu, Ortaçağda ilk altı aydan sonra, bebeklerin içerisinde bulundukları ortama daha iyi uyum sağladıklarını işaret etmektedir.

Hangi yaş grubunda olursa olsun bebek ve çocuk ölümlerinde enfeksiyonların önemli bir yerinin olduğu belirtilmektedir (Özcebe, 2006; Yakıncı ve ark., 1997; Oral, 2006; Erdal, YS. 2000). Değirmen-tepe’de her iki dönemde de 15 yaş altındaki bireylerin büyük bir bölümünün enfeksiyonlardan olumsuz etkilendiği tespit edilmiştir. Kalkolitik bireylerin

% 57,1'inin, Ortaçağ bireylerinin ise % 36,4'ünün enfeksiyonel lezyonlara sahip olduğu belirlenmiştir. Enfeksiyonlar her yaş grubundaki çocuklar için önemli bir risk faktörü olmakla birlikte, neonatal olarak tanımlanan ilk ayın büyüme ve gelişmenin en hızlı seyrettiği, aynı zamanda bireyin enfeksiyonel etkilere karşı oldukça hassas bir dönem olduğu belirtilmektedir (Özcebe, 2006; Yakıncı ve ark., 1997; Oral, 2006). Dolayısıyla, bu dönemde görülen en önemli sağlık sorunlarının başında enfeksiyonlar yer almaktadır. Neonatal döneminde bebeklerin ölümünde enfeksiyonlara ek olarak, anemi, prematüre doğumlar, doğum travmaları, annenin sitemik hastalığı, gebelikteki sağlık sorunları, yetersiz anne bakımı, annenin yaşı, doğum aralıkları, gebelik sayısı, bebeğin doğum kilosu ve konjenital anomaliler gibi birçok faktörün etkili olduğu ifade edilmektedir (Taşkın ve Atak, 2004; Yakıncı ve ark., 1997; Oral, 2006; Özcebe, 2006; Özcebe ve Akgün, 2006; Tezcan, 1985; Hancıoğlu, 1993; Toros ve Kulu, 1988). Söz konusu bu nedenlerden dolayı gelişmemiş ülkelerde her yıl 4.74 milyon bebeğin ilk ay içerisinde yaşamını yitirdiği ileri sürülmektedir (Özcebe ve Akgün, 2006). Buna karşılık, oldukça az oranda olmakla birlikte gelişmiş ülkelerdeki neonatal ölümlerin konjenital anomaliler ve genetik hastalıklar gibi önlenmesi daha güç nedenlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (Tezcan, 1985). İlk yıl içerisinde gerçekleşen ölümlerde, beşinci aydan itibaren enfeksiyonlara ek olarak malnütrisyonun da etkili olmaya başladığı vurgulanmaktadır (Oral, 2006; Özcebe ve Akgün, 2006). İlk yılın ikinci yarısından başlayan ve çocukluk çağında da etkili olmaya devam eden beslenme bozukluklarının arasında demir, C ve D vitamini eksikliği oldukça önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Aslan, 2006; Erdal, YS. 2000; Özbek ve Erdal, 2006; Uğur, 1995; Büyükkarakaya ve Erdal, YS. 2008).

Değirmen-tepe çocuklarında enfeksiyonel lezyonların dışında, Kalkolitik çocukların % 18,5'inde, Ortaçağ çocuklarının % 12,5'inde, literatürde (Ortner, 2003; Aufderheide ve Rodriques-Martin, 1998) çoğunlukla anemi ile ilişkilendirilen *cribra orbitalia* tespit edilmiştir. Anemi ile ilişkilendirilen bir diğer gösterge olan *porotic hyperostosis* oranının ise, Kalkolitikte % 27,5, Ortaçağda ise % 5 olduğu belirlenmiştir. *Cribra orbitalia* ile birlikte *porotic hyperostosis*

ait bulguların birlikte mevcut olması, aneminin önemli bir göstergesi olarak dikkate alınabilir (Ortner, 2003; Aufderheide ve Rodriques-Martin, 1998). Ancak, iki dönem arasındaki bu farklılık, lezyonların etiyojilerinde aneminin yanı sıra, çeşitli enfeksiyonları, D ve C vitamini eksikliği gibi metabolik hastalıkları içeren çok faktörlü etkenlerin rol aldığını işaret etmektedir. Nitekim, eski Anadolu toplulukları üzerine yapılan araştırmalarda aneminin kalıtsal olmasından daha çok, kronik yetersiz beslenme, bakteriyel kökenli enfeksiyonların neden olduğu demir eksikliği ve paraziter kökenli malarya gibi sonradan kazanılan etkenlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (Erdal, YS. 2000; Özbek ve Erdal, 2006). Değirmentepe yerleşim alanının nehir kenarında olması ve tarıma dayalı bir yaşam biçiminin (Esin, 2000) bulunmasından hareketle, çevre koşullarına uyum sorununun aneminin olası nedenleri arasında yer aldığı söylenebilir.

Doğum aşamasında etkili olmaya başlayan ve her yaş grubundaki bireyleri olumsuz yönde etkileyen enfeksiyonlar ile malnütrisyon arasında kısır bir döngü bulunmaktadır (Aslan, 2006; Özbek ve Erdal, 2006; Erdal, YS. 2000). Bu etkileşimin en tipik örneği bağırsak hastalıklarında görülmektedir. Nüfus ve sağlık araştırmalarında günümüzde bile Anadolu'da altı ay ile iki yaş arasında ölen bebeklerde ishalin önemli bir yerinin olduğu belirlenmiştir (Özcebe, 2006; Özcebe ve Akgün, 2006). Her ne kadar ishalleri hastalıklar kemik üzerindeki lezyonlardan hareketle belirlenemese de, özellikle Kalkolitik Dönemde altıncı aydan sonra tekrar artış göstermeye başlayan (Grafik: 2) ve her iki dönemdeki ilk iki yaşı kapsayan (Grafik 1) yüksek ölüm oranlarında ishalleri hastalıkların da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Anemi, enfeksiyon ve malnütrisyon gibi birçok nedenden kaynaklanan fizyolojik stresler dışı minesinde *hypoplasia* adı verilen gelişim bozukluğu ile makraskobik olarak izlenebilmektedir (Erdal, YS. 2000). Değirmentepe Kalkolitik bireylerinin % 18,5'inde hypoplâstik oluşumlar tespit edilirken, Ortaçağ bireylerinde bu oluşumlara rastlanmamıştır. Ortaçağda sekiz yaşından sonra çocuk ölümlerine rastlanmaması ve patolojik lezyonların Kalkolitikten daha az oranda olması birlikte değerlendirildiğinde *hypoplasia*ya

rastlanmama olasılığı göz önünde bulundurulabilir. Ancak, burada Ortaçağ bireylerine ait dış kalıntıların Kalkolitik bireylerden sayıca daha az olmasının etkili olduğu düşünülmektedir (Özbek ve Erdal, 2006).

SONUÇ

Değirmentepe ören yerinden gün ışığına çıkarılan, iskelet kalıntılarında, kafatası da dâhil olmak üzere, tüm vücut kemikleri üzerinde gözlemlenen patolojik lezyonlar, Değirmentepe bebek ve çocuklarının, özellikle de Kalkolitik Dönemde, demir eksikliği ve malarya gibi sonradan kazanılan anemiden, faranjit, laranjit, grip, bronşit, pnömoni, bağırsak ve idrar yolu gibi enfeksiyonlara, D, C vitamini başta olmak üzere vitamin ve mineral eksikliğini içeren beslenme bozukluklarına, dolayısıyla da malnütrisyona kadar pek çok nedeni içeren sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kaldıklarını işaret etmektedir. Bu sağlık sorunları, annenin sağlık sorunları ve yetersiz anne bakımıyla da birleştirildiğinde çocuk ölümlerinin kaçınılmaz bir sonuç olduğu söylenebilir.

Kalkolitik ve Ortaçağ arasındaki nüfus ve sağlık yapısındaki farklılıklar, Kalkolitik Dönemde hijyen koşullarının ve çevreye uyarlamanın daha kötü olduğunu işaret etmektedir. İki dönem arasındaki farklılıklar, biyolojik olduğu kadar kültürel olarak da izlenebilmektedir. Kalkolitik Döneme ait çocuklarda kafatasının alın bölgesinde yoğunlaşan ve halk arasında dağlama olarak tanımlanan koterizasyon uygulaması tespit edilmiştir (Özbek, 2003). Kafatasının üzerine kızgın bir maddenin bastırılmasıyla yapılan uygulamada, yüksek ısıdan dolayı saç, deri ve kemik doku yanmakta, sonuçta kemikte yaraya benzer tahribatlar meydana gelmektedir (Özbek, 2003). Kotarizasyon, çizme, yakma, kesme ve is sürme gibi versiyonlarıyla Anadolu'nun hemen hemen her bölgesinde, sağlıtım amacıyla yapılmaktadır (Özbek, 2003). Değirmentepe'de tespit edilen dağlama örneklerinin, kafatasında yoğun porozitenin bulunduğu ve kemik doku oluşumunun gerçekleşmediği bireylerde bulunması, dağlamanın, kökeni Kalkolitike kadar uzanan bir sağlıtım yöntemi olduğunu göstermektedir. Bu kültürel uygulama aynı zamanda, patolojik ve demografik

olarak, Kalkolitik çocukların sağlık yapılarının kötü olduğu yönündeki bulgularımızı destekler niteliktedir. Değirmentepe Kalkolitik bireylerinin Ortaçağ bireylerinden farklılığını yansıtan bir diğer kültürel uygulama ise kafatası deformasyonudur. Kafatası, yeryüzündeki birçok toplulukta, liflerden örülmüş şapka, tahta ya da bez parçalarıyla istenilen şekle sokulmak için deforme edilmektedir (Özbek, 2001). Değirmentepe Kalkolitik bebeklerinde yapılan bu uygulamanın, alnın üst kısmından art kafa kemiğinin alt kısmına uzanan bir bez yardımıyla ve biri kafanın tepe noktasından çenenin altına, diğeri alından ard kafa kemiğinin arkasına uzanan iki adet bez parçasıyla olmak üzere, iki farklı yöntemle yapıldığı tespit edilmiştir (Özbek, 2001). Dünyanın birçok bölgesinde olduğu gibi, bu kültürel uygulamanın Değirmentepe’de de estetik kaygılarla yapıldığı düşünülmektedir (Özbek, 2001).

Elde edilen demografik ve paleopatolojik verilerden hareketle, Ortaçağda genel anlamda yaşam kalitesinde bir bozulma olmasına karşın, Değirmentepe’de zamanla olumlu bir değişimin olduğu söylenebilir. İki dönem arasındaki farklılıkların kültürel olarak da izlenmesi, aynı ekolojik ortamda yaşamlarına rağmen, çevreye uyulanmada ortaya çıkan farklılığın çoğunlukla kültürel olduğunu düşündürmektedir.

KAYNAKÇA

- ACSADI, G.Y. ve NEMESKERI, J. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Academia Kiado, Budapest.
- ANGEL, J. L. (1969). "The bases of paleodemography." *American Journal of Physical Antropology* 30:427-438.
- AKADLI, B. ve CERİT, S. (1988). "Türkiye’de Bebek Ölümlerine Genel Bir Bakış." (Ed.) Tunçbilek, E. *Türkiye’de Bebek Ölümeleri: Temel Etkenler*. H.Ü. Nüfus Etütleri Enstitüsü, Ankara. ss: 3-16.
- ASLAN, D. (2006). "Enfeksiyon Hastalıkları ve Beslenme İlişkisi." (Ed.) Güler, Ç. ve L. Akın, *Halk Sağlığı: Temel Bilgiler*. H.Ü. Yayınları, Ankara, ss: 876-879.

- AUFDERHEIDE, A.C. ve RODRIGUEZ-MARTIN, C. (1998). *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BUIKSTRA, J ve UBELAKER, D.H. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey Research Series No:44, Arkansas.
- BULUT, A., GÖKÇAY, G., NEYZİ, O ve SHORTER, F. (1990). "İstanbul'da Bebek ve Çocuk Ölümleri." *Nüfusbilim Derg.*, 12:5-18.
- BÜYÜKKARAKAYA, A.M. ve ERDAL, Y.S. (2008). "Anadolu eski insan toplumlarında rikets." *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 51(3): 130-139.
- ÇIRAK, A. ve GÜLEÇ, E. (2008). "Kelenderis İskeletlerinin Demografik ve Paleoantropolojik Analizi." *Antropoloji*, 22: 103-125.
- ERDAL, Y.S. (1993). "İznik Geç Bizans Topluluğunun Demografik Analizi." *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 8: 243-257.
- ERDAL, Y.S. (2000). "Eski Anadolu toplumlarında çocuk sağlığı ve hastalıkları." *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 43: 5-19.
- ERDAL, Y.S ve UYSAL, G. (1994). "İznik Çocuklarında Görülen bir Patoloji: Harris Çizgileri." (Eds. Altuntek, S. ve ark.), *Humana: Boskurt Güvenç'e Armağan*. T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları No:1675, Ankara, ss: 227-243.
- ESİN, U. (1983). "Değirmentepe (Malatya) Kazısı 1981 Yılı Sonuçları." IV. *Kazı Sonuçları Toplantısı*. Ankara. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Eski Eserler Genel Müdürlüğü. 39-48.
- ESİN, U. (2000). "Değirmentepe (Malatya) Kurtarma Kazıları." (Ed.) Belli, O., *Türkiye Arkeolojisi ve İstanbul Üniversitesi (1932-1999)*. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları No: 4242, Ankara, ss:80-86.
- GÖZLÜK, P. (2006). "Karagündüz Toplumunun Paleodemografik Açından İncelenmesi." *Antropoloji*, 20: 75-105.

- GÜLEÇ, E., SEVİM, A., ÖZER, İ. ve SAĞIR, M. (1998). "Klazemnai'de Yaşamış İnsanların Sağlık Sorunları." *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 13:133-159.
- HANCIOĞLU, A. (1993). "Bebek ve Çocuk Ölümlülüğü." *Nüfus ve Sağlık Araştırması 1993*. H.Ü. Nüfus Etütleri Enstitüsü, Ankara. ss: 83-92.
- KÓSA, F. (1989). "Age Estimation from the Fetal Skeleton." (Ed.). Işcan, M.Y. In: *Age Markers in the Human Skeleton*. Charles C Thomas, Springfield, 21-54.
- ORAL, S.N. (2006). "Çocuk sağlığına giriş." (Ed.) Güler, Ç. ve L. Akın, *Halk Sağlığı: Temel Bilgiler*. H.Ü. Yayınları, Ankara. ss:320-324.
- ORTNER, D.J. (2003). *Identification of pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Academic Press, Amsterdam.
- ÖZBEK, M. (1986). "Değirmentepe eski insan topluluklarının demografik ve antropolojik açıdan analizi." *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 1: 107-130.
- ÖZBEK, M. (1991). "İznik Roma Açık hava Tiyatrosundaki Kilisede Bulunan Bebek İskeletleri." *Belleten*, 213: 315-331.
- ÖZBEK, M. (2001). "Cranial Deformation in a Subadult Sample from Değirmentepe (Chalcolithic, Turkey)." *American Journal of Physical Anthropology* 115: 238-244.
- ÖZBEK, M. (2003). "Değirmentepe Kalkolitik Çağı Bebeklerinde Baş Dağlaması." (Eds.) Özbaşaran, M., Tanındı, O. ve Boratav, A. *Homo amatus: Güven Arsebük için Armağan Yazıları*. İstanbul, Ege Yayınları, ss: 169-177.
- ÖZBEK, M. (2004). *Çayönü'nde İnsan*. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- ÖZBEK, M ve ERDAL, O.D. (2006). "Anadolu'nun Bazı Neolitik ve Kalkolitik Topluluklarında Bebek Ölümleri ve Olası Nedenleri." *Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi*, 6: 41-52.
- ÖZCEBE, H. (2006) "Çocukluk dönemleri ve çocuk sağlığının değerlendirilmesi." (Ed.) Güler, Ç. ve L. Akın, *Halk Sağlığı: Temel Bilgiler*. H.Ü. Yayınları, Ankara, ss: 325-335.

- ÖZCEBE, H. ve AKGÜN, S. (2006) "Çocukluk dönemi bazı önemli sağlık sorunları." (Ed.) Güler, Ç. ve L. Akın, *Halk Sağlığı: Temel Bilgiler*. H.Ü. Yayınları, Ankara, ss: 336-374.
- SAĞIR, M., ÖZER, İ., SATAR, Z. ve GÜLEÇ, E. (2004). "Börükçü İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelenmesi." *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 19:27-40.
- SCHEUER, L ve BLACK, S. (2000). *Developmental Juvenile Osteology*. Academic Press, San Diego.
- SCHEUER, L ve BLACK, S. (2004). *The Juvenile Skeleton*. Elsevier, Amsterdam.
- YAKINCI, C., DURMAZ, Y. ve KARABİBER, H. 1997. "Malatya İl Merkezinde 1990-1995 Yılları Arasında Çocuk Ölümleri ve Nedenleri." *T Klin Pediatri*, 6:103-107.
- TAŞKIN, Ş. ve ATAĞ, N. (2004). "Bebek ve Çocuk Ölümünün Değerlendirilmesi: Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, 1993-1998." *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 57(1): 1-12
- TEZACAN, S. (1985). *Türkiye’de bebek ve Çocuk Ölümleri*. H.Ü. Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı Yayınları No:85/26, Ankara
- TOROS, A. ve KULU, I. (1988). "Bebek Ölünlerini Etkileyen Seçilmiş Bazı Faktörler." (Ed.) Tunçbilek, E. *Türkiye’de Bebek Ölümleri: Temel Etkenler*. H.Ü. Nüfus Etütleri Enstitüsü, Ankara. ss: 17-38.
- UBELAKER, D.H. (1989). "The Estimation of Age at Death from Immature Human Bone." (Ed.). İşcan, M.Y. In: *Age Markers in the Human Skeleton*. Charles C Thomas, Springfield, 55-70.
- UĞUR, U.G. (1995). "Oylum Höyük Çocuklarının Paleopatolojik Açısından Analizi." *H.Ü. Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 12: 187-206.



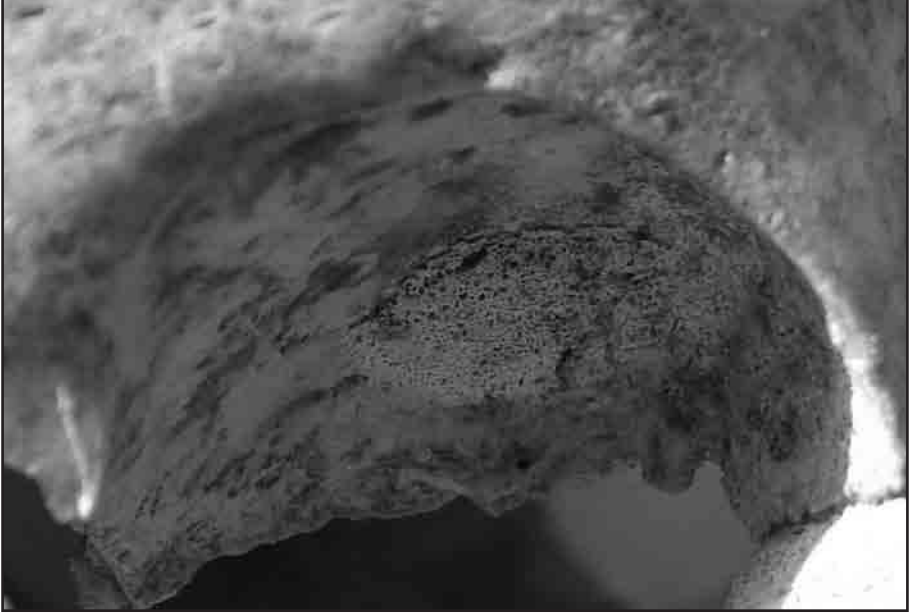
Resim 1: DT'81 117F AD yapısı 300 SK:234, Tibiada gözenekli yapı



Resim 2: DT'79 18F i-k (a), Fibulada ek kemik oluşumu



Resim 3: DT'82 17F SK.18, occipitalde *vowen bone formation*



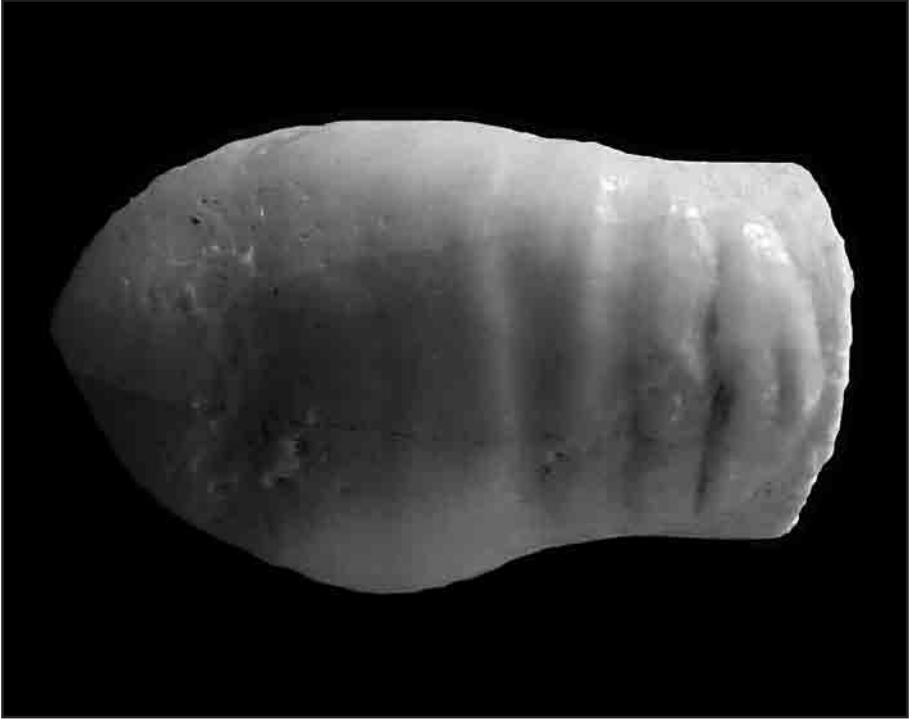
Resim 4: DT'84 17F BD yapısı SK:292, orbit tavanında ek kemik oluşumu



Resim 5: DT'86 17J DF yapısı SK.24, parietalde ek kemik oluşumu



Resim 6: DT'81 17G AU yapısı SK.21, *claviculada ek kemik oluşumu*



Resim 7: DT'81 17G AY yapısı SK.49, *hypoplasia*

DATÇA/BURGAZ İSKELETLERİNİN PALEOANTROPOLOJİK ANALİZİ

Seda KARAÖZ ARIHAN*

Asuman ÇIRAK

Ahmet Cem ERKMAN

GİRİŞ

Muğla İli Datça İlçesi Burgaz mevki arkeolojik alanı, bilim dünyasına ilk kez Bean – Cook tarafından tanıtılmıştır. 1980’li yıllarda ise Numan Tuna tarafından başlatılan yüzey araştırmaları kapsamında bölgenin önemi tekrar ortaya çıkarılmıştır. Datça Yarımadası üzerinde, Helenistik öncesi buluntu veren sit alanında 1993 yılından itibaren kazılar Prof. Dr. Numan Tuna başkanlığında ODTÜ- TAÇDAM tarafından yürütülmektedir (Tuna, 1994 -283).

Burgaz’da ele geçirilen en eski buluntuların M.Ö. 9 yüzyıla tarihlenen Geometrik Dönem yerleşim katlarına ait olduğu tespit edilmiştir. Antik yerleşimin M.Ö. 330’larda kısmen terk edildikten sonra, özellikle kıyı kesiminde depolama, liman yükleme, küçük üretim işlikleri ve nekropolis kullanımı içinde dağınık bir yerleşimin devam ettiği kazılar sonrasında ortaya konmuştur (Tuna 2008, 72-74).

Datça Burgaz arkeolojik alanına ilişkin yapılan ilk paleoantropolojik değerlendirmeler I. Biyolojik Antropoloji Sempozyumu ve XI. Kazı Sonuçları Toplantısı’nda sunulmuştur. Yapılan bu çalışmalarda, Roma Dönemine tarihlendirilen, bir oda mezarda bulunan toplam 32 birey değerlendirilmiştir (Güleç 1996 - 3), (Sevim 1996, 4), (Sevim 1996, 1-17). Bu çalışmada ise Burgaz da üç farklı alandan gelen iskeletler çalışma materyalimizi oluşturmuştur.

* Araş.Gör. Seda KARAÖZ ARIHAN Ankara Üniversitesi Paleoantropoloji Bölümü D.T.C.F. Ankara/TÜRKİYE.

Dr. Asuman Çırak- Ankara Üniversitesi Paleoantropoloji Bölümü D.T.C.F. Ankara/TÜRKİYE.
Yrd.Doç. Dr. Ahmet Cem Erkman Ahi Evran Üniversitesi Antropoloji Bölümü Kırşehir/TÜRKİYE.

MATERYAL VE METOT

Datça – Burgaz kazı çalışmaları sırasında bölgede üç farklı alandan gelen iskeletler çalışma materyalimizi oluşturmuştur. Arkaik Döneme tarihlenen ve 2000 yılı çalışmaları sonrasında ortaya çıkarılan Emecik-Sarı Liman Tapınak alanından 2 birey, Roma Dönemine tarihlendirilen ve 1993 yılı çalışmaları sonrasında Burgaz da ortaya çıkarılan 9 birey, 19. y.y. sonuna tarihlenen ve 1992 yılı çalışmaları sonrasında ortaya çıkarılan 4 bireye ait Reşadiye iskeletleri olmak üzere toplam 15 bireye ait iskeletler Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü, Paleoantropoloji Laboratuvarı'na getirilerek antropolojik analiz için değerlendirilmiştir.

Çalışmalar sırasında öncelikle iskelet kalıntılarının temizlik ve onarım işlemleri yapılmış, ardından bireylerde cinsiyet ve yaş saptamasına gidilmiştir. İskelet kalıntıları üzerinde cinsiyetin güvenilir olarak belirlenmesi için 15 yaş altındaki çocuklarda cinsiyet belirlenmemiştir. 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, *clavicuların* kesiti, *Coxa'nın sacrum* ile birleşme yüzeyi olan *auricular* yüzeydeki değişimlerin değerlendirilmesi, *femur* ve *humerusun* proksimal kesitindeki *spongiosa* dokusunun yapısı dikkate alınmıştır (Olivier, 1969; Acsadi ve Nemeskeri, 1970; Ubelaker, 1978; WEA, 1980; Brothwell, 1981; Lovejoy, 1985; Hillson, 1990; Kaur ve Jit, 1990; Szilvassy ve Kritscher, 1990; White, 1991). Ölçülemeyen özellikler (varyasyon) belirlenirken, Berry ve Berry (1967), Finnegan (1978) ve Brothwell (1981) gibi araştırmacıların tanımlamaları dikkate alınarak incelenmiştir.

Çalışmamız sırasında diş ve çene patolojileri belirlenirken öncelikle mevcut süt ve daimî dişler ve bu dişlerin hem sağ-sol, hem de alt-üst çeneye mi ait olduğu saptanmıştır. Bu belirlemeleri yaparken Bass (1987), Burns (1999), White (2000), Matshes (2005) ve Özbek (2007)'den yararlanılmıştır. Diş

aşınması Brothwell (1981) ve Bouville ve diğerleri (1983), diş çürüğü Brotwell (1981), Hillson (1990) ve Özbek (2007), diş taşı Brotwell (1981), Hillson (1986), *Hypoplasia* Brotwell (1981), apse Brotwell (1981) ve Özbek (2007), Periodontal hastalıklar Brotwell (1981) ve ölüm öncesi diş kaybı Brothwell (1981)'e göre değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Demografik Analiz

Materyalimizi oluşturan Sarılıman tapınak, Datça Burgaz ve Reşadiye alanından toplam 15 bireyin demografik dağılımı yapılmıştır. Bu bireylerin 4'ü kadın, 5'i erkek olmak üzere toplam 9 birey erişkin olarak belirlenmiştir. 5 bireyin ise bebek ve çocuk olduğu tespit edilmiştir. Bir bireyin ise cinsiyeti belirlenememiştir.

	KADIN	ERKEK	BEBEK	ÇOCUK	BELİRSİZ
SARILİMAN TAPINAK	1	1			
DATÇA/ BURGAZ	2	3	1	2	1
REŞADİYE	1	1	2		
TOPLAM	4	5	3	2	1

Tablo 1: Datça-Burgaz popülasyonunun demografik dağılımı

Sarılıman tapınak alanında ele geçirilen bireylerimizden hem kadın hem erkek bireyimiz 40-45 yaş aralığındadır. Burgaz alanından gelen bireylerimizden yaş kriterlerini gözlemleyebildiğimiz bebeğin bir yaşında olduğu, çocukların ise 4 ve 9 yaşlarında olduğu tespit edilmiştir. Reşadiye alanından gelen erişkin bir kadına ait bireyin yaşı da 40-45 olarak belirlenmiştir. Aynı alandan gelen 2 bebeğin yaşı 6 ay ve 0 (doğum) olarak belirlenmiş bir çocuğun yaşı da 3 olarak tespit edilmiştir.

Ölçülemeyen Özellikler (Varyasyon)

Ek kemikçikler, kemik kaynaşma anomalileri, kemik üzerindeki delik ya da kanallar, bölgesel aşırı kemik büyümesi ve bölgesel kemikleşme yetersizliği biçiminde kendini gösteren ölçülemeyen özelliklerin tespiti oldukça eskiye gitmektedir. Başlangıçta iskeletin tanımlayıcı özelliği olarak kullanılan, daha sonra ise bireylerin yaşamış oldukları çevresel streslerin göstergeleri olarak değerlendirilen metrik olmayan özellikler, son zamanlarda geçmişte yaşamış insanların biyolojik akrabalık ilişkilerinin yeniden kurgulanması çalışmalarının merkezine yerleşmiştir (Berry ve Berry, 1967; Corruccini, 1974-1976; Carpenter, 1976; Ossenbergl, 1976-1977; Ubelaker, 1978; Brotwell, 1981; Dodo ve ark. 1992).

Yapılan çalışmalar sonucunda Datça-Burgaz bireylerinin kafatasından 30, vücut kemiklerinden 29 olmak üzere toplam 59 ölçülemeyen özellik incelenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda Sarı Liman Tapınağı'nda ele geçirilen iskeletlerde vastus çentiği, *os trigonum*, *supraorbital notch* ve metopik suturla, Datça-Burgaz iskeletlerinin *humerus*unda septal açıklıkla ve Reşadiye iskeletlerinde *os acromiale*, *asterion*da ve *lambdada* kemikcik ve posterior condyler kanalla karşılaşmıştır.

Patolojik Bulgular

Antropolojik analizlerini yaptığımız 15 bireye ait iskeletlerin kemiğe yansıyan patolojik incelemelerinde çeşitli rahatsızlıklara rastlanmıştır. Sarı Liman Tapınak alanında ele geçirilen iskeletlerden birinde *humerus*, *ulna* ve *radiusta* gözlenen şekil bozukluğunun nedeninin kırık olabileceğini düşünülmüş ancak bunu tespit etmek için kullanılan röntgende kırık olmadığı gözlenmiştir. Araştırmalarımız sonucunda osteoartiritin neden olduğu saptandı. Yine aynı alanda ele geçirilen iskeletlerde ileri derecede osteofit ve femurda kaynağı bilinmeyen bir enfeksiyon iziyle karşılaşıldı. Datça-Burgaz iskeletlerinde ise *cribra orbitalia* ve *anemi* gözlemlendi. Son olarak Reşadiye'de ele geçirilen *sacrum*da L5 ve L4 sakralizasyonu tespit edilmiştir.

Diş patolojisiyle genetik örüntü, metabolik bozukluklar, besin türleri, besinlerin hazırlanma şekilleri, enfeksiyonel hastalıklar ve ağız hijyeni arasında çok yakın bir ilişki bulunması nedeniyle paleoantropolojik araştırmalarda dişler oldukça önemli materyallerdir. 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 toplumlar ile günümüz toplumlarının ağız ve diş sağlığı, diş morfolojileri açısından karşılaştırmaları yapılabilmekte, aralarındaki benzerlik ve farklılıklar ortaya konabilmektedir.

Bu çalışmada 27 daimî ve 12 süt olmak üzere toplam 39 adet diş incelenmiştir. İskeletlerin gerek korunma durumları gerekse dişlerin izole hâlde bulunması cinsiyet ve yaş tayinini zorlaştırmıştır.

Erişkin bireylere ait inceleyebildiğimiz 27 diş, 45 alveol ve 8 çene parçası üzerinde yapılan paleopatolojik analiz sonucunda dental aşınma, diş çürüğü, diştışı, apse, *antemortem* diş kaybı ve alveol kaybı gibi lezyonlar saptanmıştır (Tablo: 2).

Dental Lezyonlar	B	G	%
Çürük (diş)	24	5	20
Diştışı (diş)	24	1	4,16
Apse (alveol)	45	5	11,11
Antemortem (alveol)	68	23	33,82
Alveol Kaybı (çene)	8	2	25
Hypoplasia	24	0	0

Tablo 2: Belirlenen çene ve diş patolojileri

Bir çeşit enfeksiyonel rahatsızlık olan diş çürüklerinin çok veya az oluşu beslenme rejimine bağlıdır. Genetik yapı, diş dokusunun yapısal özellikleri, ağız florası, beslenme biçimi gibi faktörlere bağlı olarak meydana gelen diş çürüğü için toplam 27 daimî dişe bakılmış düzeltme yapılmaksızın 5 dişte (% 20) bu oluşuma rastlanmıştır. İncelenen 12 adet süt dişinde çürük

gözlenmemiştir. Besin artıkları, bakteriler ve yetersiz ağız hijyeni gibi faktörler nedeniyle mine tabakasında biriken inorganik maddeler sonucunda meydana gelen diş taşına sadece sol üst birinci premolarda rastlanmıştır. İskeletlerin korunma durumunun kötü olması diş taşının tepsini engellemiştir. İleri derecede çürük, aşınma, periyodontal hastalıklar ve travmalar gibi nedenler sonucunda ortaya çıktığı bilinen apselerle % 11,11 oranında karşılaşılmıştır. Genellikle ilerlemiş çürük, belirgin aşınma ya da önemli periodontal rahatsızlıkların neden olduğu ölüm öncesi diş kaybı oranı bu toplumda % 33,82' dir.

Çürük, diştışı, apse, aşınma gibi oluşumlar sonucunda, mikroorganizmaların etkisiyle diş çevreleyen dişeti dokusunun iltihaplanması nedeniyle, alveol kemik dokuların aşağıya doğru çekilmesi olarak tanımlanan periyodontal rahatsızlıkların oranı % 25'tir. Ciddi beslenme yetersizliğinin, stres ve enfeksiyonel hastalıkların bir göstergesi olan *hypoplasia* ön dişlerin eksikliği nedeniyle tespit edilememiştir.

Çiğneme fonksiyonu sonucunda alt ve üst çenedeki dişlerin oclussial yüzeylerinin sürtünmesiyle diş minesindeki kayıp olarak tanımlanan aşınma oranlarına bakıldığında 3. ve 4. derecelerin yoğun olduğunu görmekteyiz. Bir dişin taç kısmı kırık olduğu için aşınma derecesi tespit edilememiştir.

SONUÇ

Datça / Burgaz Bölgesi'nden gelen iskelet materyalimiz bölge içersinde farklı dönem ve alandan geldiği için toplum bazında değerlendirme yapmak yerine birey bazında değerlendirme yapılmıştır.

Datça-Burgaz çevresinde yapılan kazılar sırasında farklı alanlardan çıkarılan iskeletlerin paleoantropolojik analizleri bize bölgenin aynı olmasına karşın yaşam koşullarının farklı olduğunu göstermiştir. Çevre ve doğa koşullarının Datça - Burgaz insanlarını olumsuz yönde etkilediğini ve ağır çalışma koşullarına maruz kaldıklarını osteofit, *cribra orbitalia*, osteoartrit, anemi, sakralizasyon gibi patolojik rahatsızlıklardan anlaşılmaktadır. Sosyo-

ekonomik koşullarının iyi olmadığını iskeletlerin paleopatolojik analizinden anlamaktayız. Ağız ve diş sağlığı incelendiğinde hem tahıl hem de hayvansal ürün tükettikleri ve bu bağlamda farklı besinleri hazırladıkları da dikkat çekicidir.

TEŞEKKÜR

Çalışma materyalini sağlayan Prof. Dr. Numan Tuna'ya teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

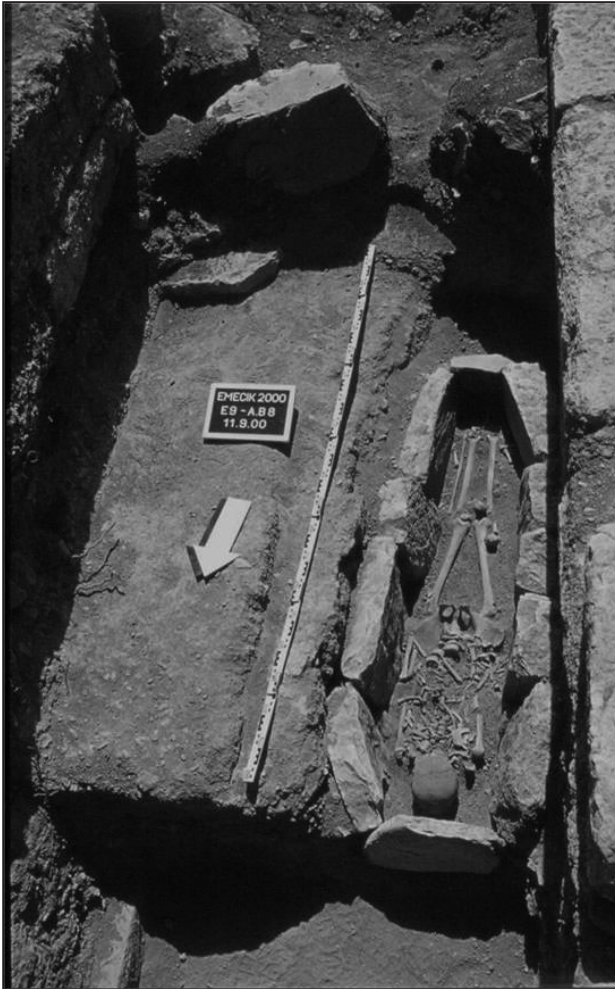
- ACSADI, G.Y. VE NEMESKERI, J., (1970), *History of Human Life Span and Mortality*. Academic Kiado, Budapeşt.
- ANGEL, J., 1951 *Troy. The Human Remains. Supplementary Monograph I*. Princeton University Press, New Jersey.
- BASS, W. M., 1987, *Human Osteology*, Missouri Archaeological Society, Special Publication, USA.
- BERRY, A.C., BERRY, R.J., (1967), "Epigenetic Variation in the Human Cranium", *Journal of Anatomy*, 101: 361-379.
- BUIKSTRA, J.E., UBELAKER, D. H., (1994), *Standards: For Data Collection From Human Skeletal Remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series No: 44.
- BROTHWELL, D.R., 1981, *Digging up Bones*. BAS Printers, Great Britain.
- CARPENTER, J.C., (1976), "A comparative study of metric and non - metric traits in a series of modern crania", *American Journal of Physical Anthropology*, 45: 337-334.
- CORRUCCINI, R. S., (1974), "An examination of the meaning of cranial discrete traits for human skeletal biological studies", *American Journal of Physical Anthropology*, 40: 425-446.

- CORRUCCINI, R. S., (1976), "The interaction between non-metric and metric cranial variation", *American Journal of Physical Anthropology*, 44: 285-294.
- DODO, Y., ISIDA, H., SAITOU, N., (1992), "Population History of Japan A Cranial Nonmetric Approach", *The Evolution and Dispersal of Modern Humans in Asia*, Tokyo, 479-492,
- FINNEGAN, M., (1978), "Non-Metric Variation of the Infracranial Skeleton", *Journal of Anatomy*, 125 (1): 23-37.
- GÜLEÇ. E. (1996) "Burgaz / Datça İskeletlerinin Paleopatolojisi" I. Biyolojik Antropoloji Sempozyumu 30-31 Ekim 1996 Bildiri Özeti Kitabı, 3
- KAUR, H., JIT, I., 1990, "Age estimation from cortical index of the human clavicle in northwest indians", *American Journal of Physical Anthropology*, 83:297 – 305.
- KROGMAN, W. M., İŞCAN, M. Y., 1986, *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, Second Edition, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, İllionis.
- HILLSON S., (1990), "Teeth" New York: Cambridge University Press.
- HILLSON, S.,(1998), "Dental Antropology" Cambridge University Press, United Kingdom.
- ORTNER, D.J., PUTSCHAR, W.G.J., (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Smithsonian Institution, Washington and Londra.
- OSSENBERG, N., (1976), "Within and between race distances in population studies based on discrete traits of the human skull", *American Journal of Physical Antropology*, 45: 701-716.
- OSSENBERG, N., (1977), "Congruence of distance matrices based on cranial discrete traits, cranial measurements and Linguistic – Geographic creteria in five Alaskan populations" *American Journal of Physical Antropology*, 47: 93-98.

- SEVİM, A., 1996, "Datça/Burgaz İskeletlerinin Paleoantropolojik Değerlendirilmesi", *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 1-17.
- SEVİM, A., 1996 "Burgaz / Datça Roma Dönemi İnsanlarının Çene ve Diş Patolojisi" "I. Biyolojik Antropoloji Sempozyumu 30-31 Ekim 1996 Bildiri Özeti Kitabı, 4
- SZILVASSY, J., KRİTSCHER, H., 1990, Estimation of chronological age in man based on the spongy structure of long bones", *Anthrop. Anz.*, 48: 159 – 164.
- TUNA N. 1994 "Datça / Burgaz Kazıları 1993" *Kazı Sonuçları Toplantısı XVI-II*, 283-295
- TUNA N. 2008 "Burgaz Kazısı" *Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu'nun 30. Yılı Anısına Türkiye Arkeolojisi* 72-74
- UBELAKER, D. H., 1978, *Human Skeletal Remains*, Smithsonian Institution, Adline Publishing Company, Chicago.
- WHITE, D. T., 1991, *Human Osteology*, Printed in U. S. A. Academic Pres.
- Workshop of European Anthropologists, 1980, "Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons" *Journal of Human Evolution*, 9: 517-54.



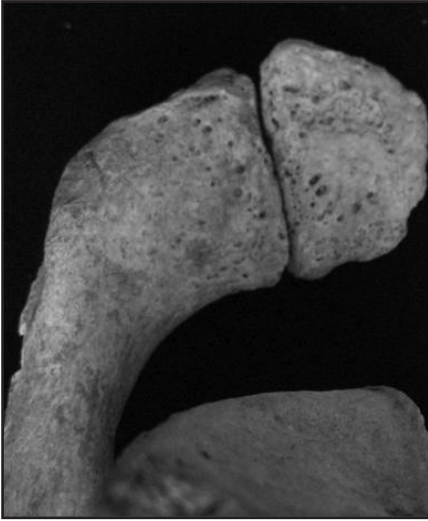
Resim 1 : Burgaz, Emecik Sarılıman tapınak, Reşadiye çalışma alanları



Resim 2 : Emecik-Sarılıman
tapınak buluntu
durumu



Resim 3 :Burgaz *cribra orbitalia* örneği



Resim 4-Resim 5 : Reşadiye- *Os acromiale* örneği



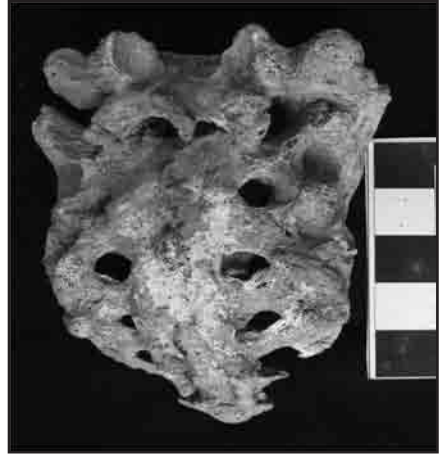
Resim 6-Resim 7 : Burgaz anemi örneği



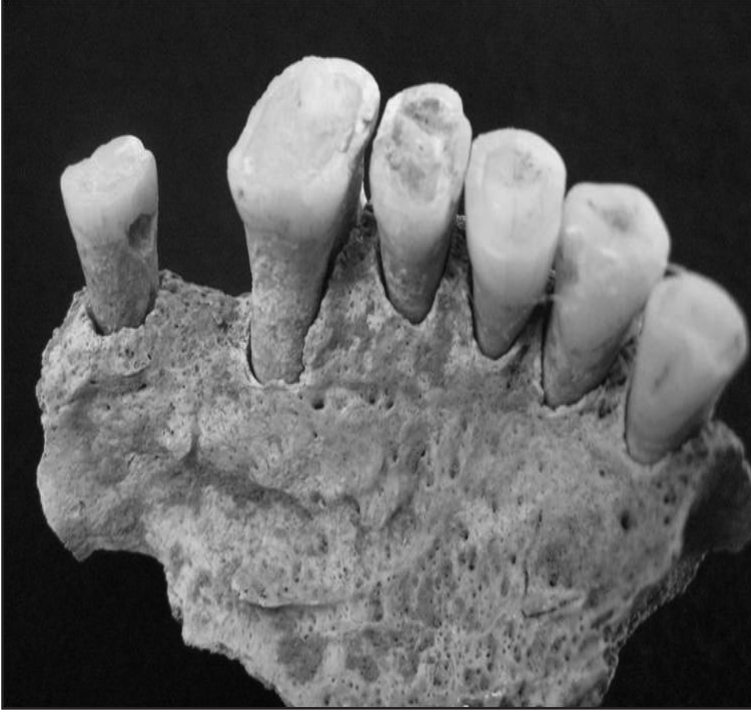
Resim 8-Resim 9 : Reşadiye metopik sutur örneği



Resim 10-Resim 11: Emecik Sarıliman tapınak – osteofit örneği



Resim 12-Resim 13 : Reşadiye- L4 ve L5 kaynaşması



Resim 14: Sarılıman tapınak , aşınma ve çürük örneği



Resim 15 : Reşadiye, süt dişi çürük örneği

RESULOĞLU (UĞURLUDAĞ, ÇORUM) İSKELETLERİNİN ANTROPOLOJİK ANALİZİ

Derya ATAMTÜRK*
İzzet DUYAR

Resuloğlu yerleşimi ve mezarlık alanı, Çorum İli'nin Uğurludağ İlçesi'nde, Resuloğlu (Kaleboynu) Köyü'nün kuzeybatısında, Araçlar ya da Keselipınar olarak adlandırılan kesimde, Uğurludağ ilçe merkezine 28 km. mesafededir (Yıldırım, 2005, 2006). İlk kez Tayfun Yıldırım ve Tunç Sipahi tarafından 1989 yılında bilim dünyasına tanıtılan mezarlık alanındaki sistemli kazılara 2003 yılında başlanmıştır (Yıldırım ve Ediz, 2005). Bu alandaki çalışmalar, hâlen Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Tayfun Yıldırım'ın bilimsel desteğinde ve Çorum Müze Müdür Vekili Önder İpek başkanlığındaki bir heyet tarafından yürütülmektedir.

Resuloğlu mezarlığı, Orta Anadolu'nun kuzeyinde M.Ö. 3. binyılın ikinci yarısına (ETÇ III) tarihlendirilen ve sistemli olarak araştırılabilen nadir mezarlıklardan birisidir. Mezarlığın güneydoğu, kuzey ve kuzeybatısında yer alan ve yüzey bulgularına göre Kalkolitik/Eski Tunç Çağı dönemlerine tarihlenen yerleşimler mevcuttur. Yerleşimlerin en önemlisi yaklaşık 50x100m. ölçülerindeki güneydoğu höyüğüdür. Mezarlık alanında günümüze kadar sürdürülen kazılarda açığa çıkarılan mezarların sayısı 240'a ulaşmıştır. Mezarların bir bölümü andezit veya kalker bloklardan yapılmış taş sandık tipinde, diğerleri küp mezar şeklindedir. Bugüne kadar toprak mezar tipinde sadece bir mezara rastlanmıştır.

* Öğr.Gör.Dr. Derya ATAMTÜRK, Gaziantep Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, Gaziantep/TÜRKİYE. derya_atm@yahoo.com
Prof.Dr. İzzet DUYAR, Gaziantep Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosyoloji Bölümü, Gaziantep/TÜRKİYE. izduyar@yahoo.com

Resuloğlu mezarlık alanında yürütülen kazı çalışmaları sırasında ele geçirilen insan iskeletleri gerekli yasal izinler alındıktan sonra incelenmek üzere Gaziantep Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Antropoloji Laboratuvarına getirilmiştir. Burada temizlik, onarım ve birey ayrımı işlemleri yapıldıktan sonra antropolojik açıdan incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, 2003–2007 kazı sezonunda ele geçirilen 112 bireyin demografik, patolojik ve odontolojik özellikleri incelenerek, Erken Tunç Çağında Orta Anadolu’da yaşamış olan bir topluluğun ne gibi özellikler gösterdiği aydınlatılmaya çalışılmıştır. Antropolojik analizin daha bütüncül olması amacıyla ölü gömme gelenekleri hakkında da bilgilere yer verilmiştir. Bu çerçevede mezar tipleri ve ölü gömme tarzlarından da kısaca bahsedilmiştir.

Resuloğlu mezarları, kaçak kazılar nedeniyle yıllar boyu tahrip edilmiştir. Bu nedenle ilk dönem kazılarında sağlam ya da tüm vücut kemikleri tam olan bireye rastlanmamıştır. Üstelik bu tahrip esnasında farklı mezarlara ait iskelet parçaları birbirine karışmıştır. Bu nedenle ilk yıllara ait iskeletlerde birey sayımı ve birey ayrımı hayli zaman almıştır.

İskeletmateryalüzerindeki antropolojik analizlerin birinci aşaması genellikle (paleo)demografik özelliklerin ortaya konulmasıyla gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle cinsiyet ve yaş tespiti analizin ilk basmağını oluşturmaktadır. Çalışmamızda iskeletlerin yaş ve cinsiyeti “*Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*” isimli kaynakta yer alan kriterlere göre belirlenmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). İskeletlerin yaşının belirlenmesinde dişlerin büyümesi, uzun kemiklerin büyümesi, epifizlerin kaynaşma aşaması, kafatası dikişlerinin kapanması, *symphysis pubis* ve *facies auricularis* yüzeyindeki değişiklikler esas alınmıştır (Brothwell, 1981; Ubelaker 1989; Meindl ve Lovejoy, 1989; Buikstra ve Ubelaker, 1994). Cinsiyet ise, başta leğen kemiği ve kafatası olmak üzere tüm vücut kemiklerinde geliştirilmiş kriterler kullanılarak tayin edilmiştir (Brothwell, 1981; WEA, 1980; Ubelaker, 1989). Bu temel demografik

bilgiler kullanılarak topluluğun nüfus yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Paleodemografik analizlerden sonra topluluğun paleopatolojik ve odontolojik özellikleri incelemeye alınmıştır. Bu çerçevede, iskelet üzerinde iz bırakmış olan hastalıklar makroskobik yöntemle ortaya konulmuştur. Kemiklerin yanı sıra dişler üzerinde iz bırakan aşınma, çürük, diştışı, apse, periodental lezyonlar, ölüm öncesi diş kaybı (AMTL) gibi hastalıklar da yine makroskobik olarak belirlenmiştir (Ortner ve Putschar, 1985; Hillson, 1990; Rogers ve Waldron, 1995; Mays, 1998).

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Ölü Gömme Âdetleri

Resuloğlu mezarlık alanında 2003-2007 yıllarında yapılan kazılarda toplam 83 mezar gün ışığına çıkarılmıştır. Açığa çıkarılan bu mezarlar ya taş sanduka (n = 13) ya da küp mezar (n = 70) tipindedir. Yıllar boyu tahrip edilmiş hatta soyulmuş olan bu mezarlara bazen tekli bazen de çoklu gömüler yapılmıştır. Bu nedenle 13 sanduka mezardan 21 bireye, 70 küp mezardan ise 91 bireye ait iskelet parçaları ele geçirilmiştir.

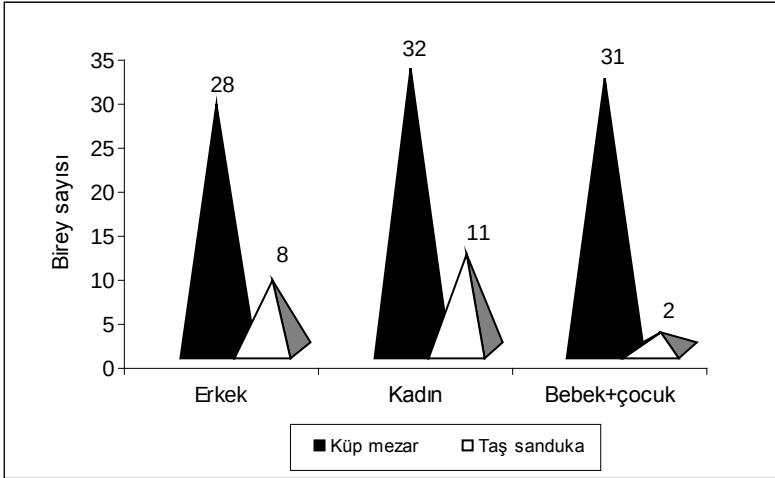
Her iki mezar türünde de iskeletler mezarlara genellikle sağ ya da sol yanlarına gelecek şekilde yatırılmışlardır. Ancak sırt üstü pozisyonda yatırılmış hâlde ele geçirilen bireyler de mevcuttur. Gerek yana yatırılmış olsun gerekse sırt üstü yatırılmış olsun iskeletler çoğunlukla *hoker* ya da *yarı hoker* tarzda, kolları bükülmüş hâlde, elleri genellikle çene altına gelecek şekilde mezarlara yerleştirilmiştir.

Mezarlarda tam bir yön birliği mevcut değildir. Bununla birlikte taş sanduka mezarların çoğunlukla doğu-batı yönünde, küp mezarların ise ağızları doğu-güneydoğu ve kuzey ya da güneye bakacak şekilde yerleştirildikleri gözlenmiştir. Mezarlarda iskeletlerin kafatası genellikle batıya veya güneybatıya gelecek şekilde yatırılmıştır (Yıldırım ve Ediz, 2005).

Mezarlar buluntu açısından oldukça zengindir. Çoğunluğunu şahsi süs

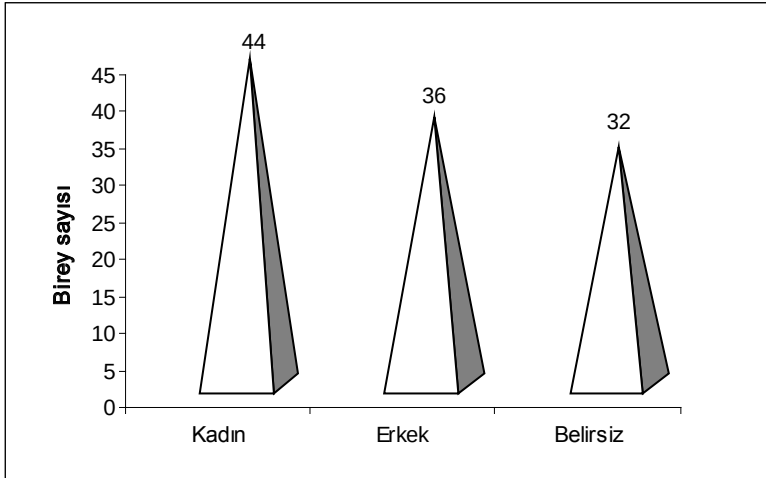
eşyaları, metal silâhları ve kap kacağı oluşturan mezar buluntuları ekseriyetle mezarların içerisine, daha az sıklıkla mezar yanlarına bırakılmıştır. Mezarların bir kısmının üzerine veya ağız kısmına sığır başı ve ön ayakları bırakılmıştır. Ölü yemeği ile ilgili bu âdete, Alaca Höyük'te de rastlanmıştır (Yıldırım, 2006). Mezarların yanında pişmiş topraktan, taş ya da madenden yapılmış buluntuların yanı sıra hayvan kemikleri de bulunmuştur. Ayrıca iskeletlerin göğüs, çene altı ve ekstremitte bölgelerine bırakılmış bronz iğneler, deniz kabukları ve madenden (altın, gümüş, bronz) yapılmış küpe, kolye, halhal ve bilezik gibi takı eşyaları, hançer, yassı balta gibi madenî silâhlar da ele geçirilmiştir (Yıldırım ve Zimmermann, 2006).

Resuloğlu topluluğunun gömüldüğü mezar türlerinin cinsiyet gruplarına göre dağılımı Şekil: 1'deki grafikte verilmiştir. Buradan da izleneceği üzere küp ya da taş sanduka mezarlara gömme açısından cinsiyetler arasında belirgin bir farklılık yoktur. Diğer bir deyişle, her iki cinsiyetten bireyler de hem küp hem de taş sanduka mezarlara gömülmektedirler. Ancak bebek ve çocuklarda durum yetişkinlerden biraz farklıdır. Bebek ve çocuklar büyük çoğunlukla küp mezarlara gömülmektedirler. Taş sanduka mezarlara gömülen bebek ve çocukların sayısı hayli düşüktür.



Şekil 1: Resuloğlu topluluğunda cinsiyetlerin mezar biçimlerine göre dağılımı

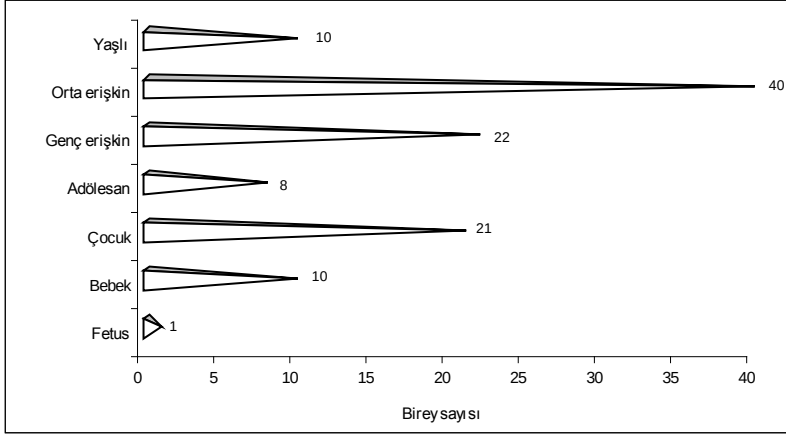
Resuloğlu topluluğuna ait toplam 112 bireyin iskeleti incelenmiştir. Bebek ve çocuk grubunda yer alan 31 iskelette cinsiyeti tespit etmek mümkün olmamıştır. Buna ek olarak yetişkin bir bireyin iskeleti parçalanmış ve eksik olduğundan dolayı cinsiyet tayini yapılamamıştır. Geriye kalan 80 bireyde cinsiyet tayin edilebilmiştir. Resuloğlu topluluğuna ait iskeletlerin cinsiyet gruplarına göre dağılımına bakıldığında 44'ünün kadın, 35'inin erkek olduğu görülür (Şekil: 2). Kadın erkek oranı 1,25 (44/35)'tir. Bu da Resuloğlu topluluğunda kadınların sayıca erkeklerden daha fazla olduğunu göstermektedir. Ancak ileriki yıllarda ortaya çıkarılacak yeni iskeletlerle aradaki farkın azalacağı öngörülmektedir.



Şekil 2: Resuloğlu topluluğunun cinsiyet gruplarına göre dağılımı

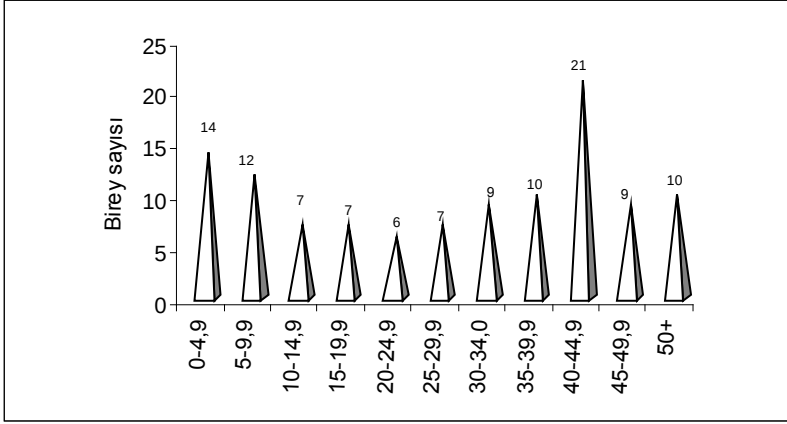
İskeletlerin yaş gruplarına göre nasıl bir dağılım gösterdiğinin ortaya konulmasında iki farklı yaklaşım benimsenmiştir. Birinci yaklaşımda bireyler, fetus (<doğum), bebek (0-3), çocuk (3-12), adölesan (12-20), genç erişkin (20-35), orta erişkin (35-50) ve yaşlı (50+) şeklinde gruplanarak incelenmiştir. Buna göre topluluğun %28,57'sini (n = 32) bebek ve çocuklar oluşturmaktadır (Şekil: 3). Bireylerin sayıca en fazla olduğu grup ise orta erişkinlik dönemidir.

Bu gruptaki bireyler popülasyonun %35,71'ini (n = 40) oluşturmaktadır. Bunu genç erişkinlik (%19,64, n = 22) ve çocukluk döneminde (%18,75, n = 21) ölmüş olan bireyler izlemektedir. Yaşlı gruba giren birey sayısı örneklemin sadece %8,9'unu (n = 10) oluşturmaktadır.



Şekil 3: Resuloğlu topluluğunun yaş gruplarına göre dağılımı

İkinci yaklaşımda ise bireyler 5'erli yaş grupları içerisine konarak değerlendirilmiştir (Şekil: 4). Bu işlem sonucunda oluşturulan dağılıma bakıldığında en fazla bireyin 40-44,9 yaş grubunda olduğu görülmektedir. Bunu 0-4,9 yaş grubundaki bireyler izlemektedir. 50 yaş ve üzerindeki bireylerin sayısı ise 10'dur. Bu bulgular, Resuloğlu iskelet topluluğunda ölüm riskinin ilk yıllarda yüksek olduğunu, sonrasında riskin azalarak 20-25 yaş grubunda en aza indiğini, orta yaşlarda ölüm riskinin tekrar artma eğilimine girdiğini ve sonrasında ikinci bir düşüşün olduğunu göstermektedir.



Şekil 4: Resuloğlu topluluğunun ölüm yaşına göre dağılımı

Paleopatoloji

Resuloğlu iskeletinde ele geçirilen iskeletlerin sağlık profilini ortaya çıkarmak ve/veya olası ölüm nedenlerini belirlemek için iskelet üzerinde iz bırakan hastalıklar incelenmiştir. Yapılan analizler, topluluğun başta eklem dejenerasyonları olmak üzere enfeksiyonel ve metabolik hastalıklarla mücadele ettiğini ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra *spina bifida* gibi konjenital malformasyonlara da rastlanmıştır.

Eklem Dejenerasyonları

Resuloğlu toplumunda en yaygın görülen hastalıklar eklemlerde ortaya çıkanlardır. Yetişkin bireylerin (n = 80) yarısından fazlasında (n = 42, %52,5) eklem hastalıklarına ve dejenerasyona rastlanmıştır. Eklem hastalıklarının görülme sıklığı kadın ve erkeklerde benzerdir.

Eklem rahatsızlığı genç yaş gruplarında hafif-orta düzeyde, ileri yaş grubunda ise orta-ileri düzeyde karşımıza çıkmıştır. Eklem hastalıkları vücudun tüm kısımlarında görülmekle birlikte üst ekstremit eklemlerinde (Resim: 1) ve omurlarda (Resim: 2) olanlar daha fazladır. Bu bulgular,

Resuloğlu topluluğunda gerek kadınların gerekse erkeklerin günlük yaşamlarında, fiziksel güç isteyen ağır işlerde çalıştıklarını göstermektedir. Ancak toplulukta, ağır işlerde çalışmayla ilgili olduğu ileri sürülen Schmorl nodüllerinin sadece iki bireyde görülmesinin tezat bir durum oluşturduğu da belirtilmelidir.

Resuloğlu toplumunda sıkça görülen hastalıklardan birisi de temporomandibular eklem rahatsızlığıdır. Mandibulanın ramus bölgesinde artrit düzleşme ve gözenekleşme şeklinde kendini gösteren bu hastalığa, 80 bireyin % 6,25'inde (n = 5) rastlanmıştır (Resim: 3). Bu bireyler orta yaşlarda ya da yaşlı grubunda yer alan bireylerdir. Bu durum, temporomandibular eklem hastalığının Resuloğlu topluluğunda yaşlılığa bağlı olarak geliştiğini akla getirmektedir.

Enfeksiyonel Hastalıklar

Resuloğlu topluluğunda enfeksiyonel hastalık izine 112 bireyin %5,36'sında (n=6) rastlanmıştır. Ancak incelenen bireylerin büyük çoğunluğunun iskeletlerinin parçalı ya da eksik olması nedeniyle enfeksiyonlarının spesifik nedenleri belirlenememiştir. Enfeksiyonel lezyonlara çoğunlukla bebek ya da çocukluk dönemindeki bireylerde rastlanmıştır (n = 4, %3,57). Bebek ve çocuklar olasılıkla bu enfeksiyonlara bağlı nedenlerle hayatlarını kaybetmişlerdir.

Metabolik Hastalıklar

İncelenen iskelet serisinde anemi, osteomalazy ve C vitamini eksikliğine dair herhangi bir ize rastlanmamıştır. Buna karşılık, hafif düzeyde de olsa D vitamini eksikliğinin neden olduğu raşitizm bir bireyde karşımıza çıkmıştır. Öte yandan metabolik rahatsızlıklar içerisinde gruplandırılan osteoporoza 44 kadının %6,8 (n = 3)'ünde rastlanmıştır. Bu rahatsızlığın tespit edildiği tüm bireyler kadındır ve ya orta yaşta yetişkinlerdir ya da yaşlı bireylerdir. Bu

da osteoporozun, büyük ölçüde kadınların sorunu olduğunu ve yaşlanmayla bağlantılı olduğunu göstermektedir.

Sacralizasyon

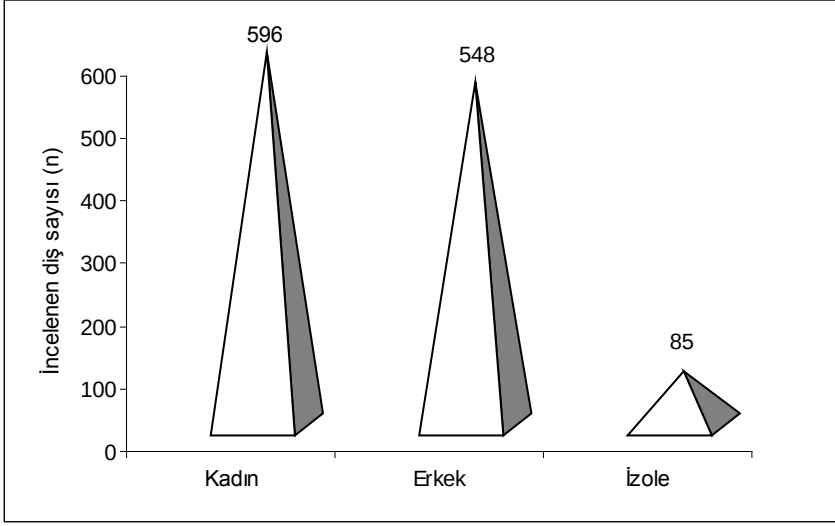
Sacrum kemiği ile beşinci bel omurun kaynaşması şeklinde kendini gösteren sacralizasyon (Rothschild ve Martin 1992), incelediğimiz toplulukta 4 bireyde tespit edilmiştir (Resim: 4). Yaşlı, genç ve orta erişkin kategorisinde üç kadında ve orta erişkin bir erkekte görülen bu patolojik lezyon, bir bireyde ileri düzeyde tahribata neden olmuştur.

Spina Bifida

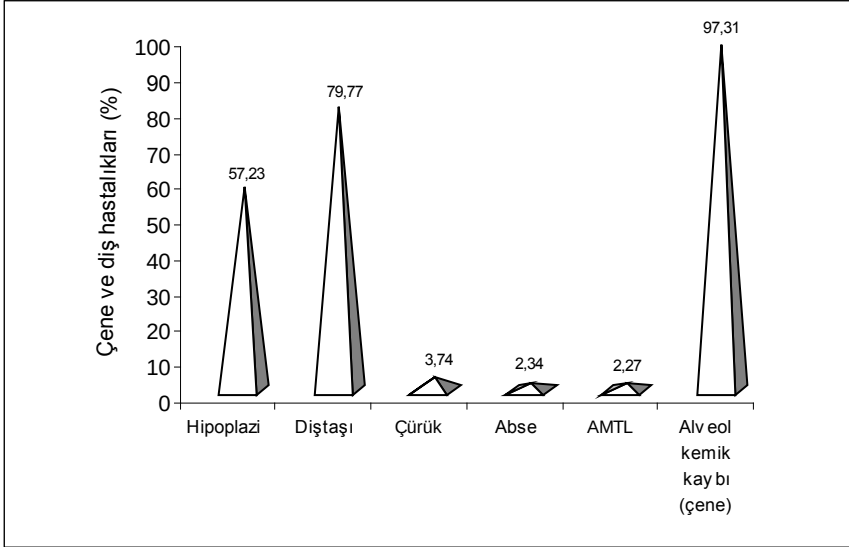
Sacrum kemiğinin arkasındaki nöral kanalın kapanmaması şeklinde kendini gösteren bu konjenital malformasyon (Rothschild ve Martin 1992), 3 bireyde tespit edilmiştir (Resim: 5). Bu bireylerin hepsi kadındır ve yaş olarak adölesan, genç erişkin ve orta erişkin grubunda yer almaktadır.

Odontolojik ve Stomatolojik Analiz

Resuloğlu topluluğuna ait incelenen daimî diş sayısı 1239'dur. Bu dişlerin 1144 tanesi 12 yaş üzeri 80 bireye aittir. Ayrıca izole grubunda değerlendirilen 85 diş de araştırmaya dâhil edilmiştir. Daimî dişlerin cinsiyet gruplarına göre dağılımına bakıldığında 596'sı kadınlara, 548'i ise erkeklere aittir (Şekil: 5).



Şekil 5:Resuloğlu topluluğuna ait incelenen dişlerin cinsiyet gruplarına göre dağılımı



Şekil 6:Resuloğlu topluluğunda çene ve diş hastalıklarının görülme sıklığı

Daimî dişler ağız ve diş sağlığının göstergeleri olarak kabul edilen aşınma, çürük, apse, diştası, hipoplazi, ölüm öncesi diş kaybı ve periodental hastalıklar açısından değerlendirilmiştir. Şekil: 6'dan da izleneceği üzere, Resuloğlu topluluğunda alveol kemik kaybı (Resim: 6) ve diştası (Resim: 6 ve 7) oranı bir hayli yüksektir. Ağızda hijyenin göstergelerinden birisi olan diştası bireylerin %79,77'inde tespit edilmiştir. Diştasının yoğunluğu, beklendiği üzere, yaş ilerledikçe artmaktadır. Alveol kemik kaybı ise %97,31 oranında bulunmuştur. Diş taşının yoğun olması nedeniyle, alveol diş çekilmesi ve periodental hastalıkların oranının da yüksek olması birbiriyle örtüşmektedir.

Kimi araştırmacılar dişlerde aşınmanın ileri seviyelerde olduğu topluluklarda diş çürüğü oranının düşük olduğunu ileri sürmektedirler (Maat ve Van der Velde, 1987). Resuloğlu toplumunun dişlerinin odontolojik analizi de bu hipotezi desteklemektedir. Toplulukta diş aşınması hemen tüm bireylerde görülürken (Resim: 8) düzeltilmemiş diş çürüğü frekansı ise düşük düzeydedir (%3,74). Öte yandan aşınmanın tüm topluluk için ileri seviyede olması, topluluğun rafine edilmemiş tahıllarla beslenmiş olduğunu akla getirmektedir.

Dişlerde mine hipoplasi yüksek frekansta görülen diğer bir lezyondur. Bireylerde genellikle birden fazla bantla temsil edilen mine hipoplasizi, yoğun olarak köpek dişlerinde görülmüştür. Bu bulgular da topluluktaki bireylerin büyümesi esnasında çok fazla fizyolojik strese maruz kaldığını göstermektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, Resuloğlu Eski Tunç Çağı mezarları her ne kadar yıllar boyu tahrip edilmiş olsa da, bu mezarlarda ortaya çıkarılan iskelet parçalarından yola çıkılarak, toplumun demografik yapısı, yaşam biçimi, maruz kalınan hastalıklarla bazı sonuçlara ulaşmak mümkün olmuştur. Toplulukta ilk beş yaş içerisinde ölümlülük (mortalite), beklendiği üzere yüksek çıkmıştır. Bunun yanı sıra, toplulukta yaşlı diyebileceğimiz birey sayısı oldukça azdır.

Bu veriler, Resuloğlu insanların Erken Tunç Çağında ortalama yaşam beklentisinin görece düşük olduğu anlamına gelmektedir.

Toplulukta ömür uzunluğunun az olmasının çeşitli sebepleri bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi, sağlık durumu ve beslenme imkânlarıdır. İskeletlerin ve dişlerin incelenmesi neticesinde, karşılaşılan enfeksiyon hastalık izlerinin, metabolik hastalıklara bağlı lezyonların, dişlerde minenin sağlıklı oluşumunu engelleyen izlerin (hipoplazi) ve genetik kökenli hastalıkların (ör. konjenital malformasyonlar) gözlenmesi bu durumu açıklamaya yardımcı olmaktadır. Ağız ve diş sağlığına ilişkin bulgular da yukarıdaki resme uygun sonuçlar vermektedir. Topluluğun tamamına yakını az ya da çok periodontal hastalıklarla yüz yüze gelmiştir. Diştaşlarının yine topluluğun büyük bir bölümünde gözlenmesi, periodontal lezyonların sıklığına açıklık getirmektedir. Dişlerde gözlenen diğer bir durum da çürüklerin sayıca az olmasıdır. Ancak dişlerde aşınmanın ileri düzeyde olması, diş çürüğü oranının niçin düşük olduğu sorusuna kısmen cevap oluşturmaktadır. Diş çürüğü oranının az olmasının diğer bir nedeni de olasılıkla lifli besinlerin görece fazla oranda tüketilmesidir.

İskeletler üzerinde iz bırakan eklem hastalıkları Resuloğlu sakinlerinin bedensel aktivite yönünden hayli zorlandıklarını göstermektedir. Özellikle vücudun üst bölümünde ve üst ekstremitelerde yer alan eklemlerde oldukça fazla oranda entesofitlere rastlanmıştır. Bu tür lezyonların aşırı fiziksel yüklenmeyle ilişkili olduğu anımsanacak olursa, Resuloğlu insanların ne denli fiziksel güç gerektiren işler yaptıkları daha iyi anlaşılır. Öte yandan, eklemlerde ve kas tutunma yerlerinde kendinî gösteren bu belirtiler kadın ve erkekler arasında önemli bir farklılık göstermemektedir. Bu da, Erken Tunç Çağında, en azından Resuloğlu'nda, kadın ve erkek arasında iş bölümünün fazla ayrıışmadığı ya da her iki cinsiyetin farklı işler yapsalar da işin zorluğunun yaklaşık aynı olduğu anlamına gelmektedir.

KAYNAKÇA

- BROTHWELL DR (1981) *Digging up bones: excavations, treatment and study of human skeletal remains*. Oxford: Oxford University Press.
- BUIKSTRA JE, Ubelaker DH (1994) *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series.
- HILLSON S (1990) *Teeth*. Cambridge: New York University Press.
- MAAT GJR, Van der VELDE EA (1987) The caries-attribution competition. *International Journal of Anthropology* 2:281-92.
- MAYS S (1998) *The Archaeology of Human Bones*. London: Routledge.
- MEINDL RS, LOVEJOY CO (1987) Age changes in pelvis: implications of paleodemography. In: *Age Markers in the Human Skeletal* (Ed. İscan M.Y.) Springfield, IL: Charles C Thomas, s 137-168.
- ORTNER DJ, PUTSCHER GJ (1985) *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington: Smithsonian Ins. Press.
- ROGERS J, WALDRON T (1995) *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*. New York: JohnWiley.
- ROTHSCHILD BM, MARTIN LD (1992) *Paleopathology: Disease in the Fossil Record*. Florida: CRC Press.
- UBELAKER HD (1989) *Human Skeletal Remains*. Washington: Taraxacum.
- YILDIRIM, T (2005) Resuloğlu İlk Tunç Çağı mezarlık kazısı. *TÜBA-AR* 8:172-173.
- YILDIRIM, T (2006) An Early Bronze Age cemetery at Resuloğlu, near Uğurludağ, Çorum. A preliminary report of the archaeological work carried out between years 2003-2005. *Anatolia Antiqua* 14:1-14.
- YILDIRIM T, EDİZ İ (2005) Resuloğlu, Hatti kültür bölgesinde yeni bir Eski Tunç Çağı mezarlık kazısı. (<http://www.corumkulturturizm.gov.tr/BelgeGoster.aspx> Erişim tarihî: 18 Nisan 2009)

YILDIRIM T, ZIMMERMANN T (2006) News from the Hatti heartland – The Early Bronze Age necropolis of Kalınkaya, Resuloğlu, and Anatolian metalworking advances in the late 3rd Millennium BC. *Antiquity* 80(309) (<http://antiquity.ac.uk/projGall/zimmerman> Erişim tarihi: 6 Haziran 2009)

Workshop of European Anthropologists (WEA) (1980) Recommendation for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution* 9:517-549.



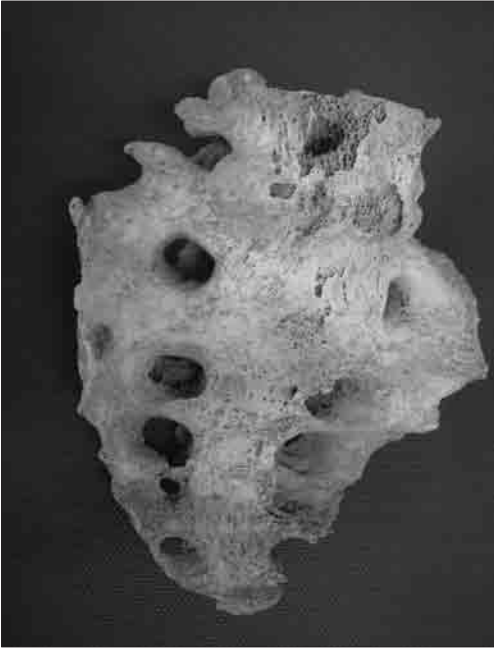
Resim 1: M28-1 numaralı bireyin *ulnalar*ında entesofitler



Resim 2: M141 numaralı bireyin omurunda
ostefitik oluşumlar



Resim 3: M77-1 numaralı bireyde temporomandibular eklem hastalığı



Resim 4: M184 numaralı bireyde sacralizasyon



Resim 5: M17-3 numaralı bireyde *spina bifida*



Resim 6: M28-1 numaralı bireyde alveol kemik kaybı ve diştaşı (tartar)



Resim 7: M7 numaralı bireyde diştaşı (tartar)



Resim 8: M141 numaralı bireyde dişlerde aşınma

LAODİKEİA İSKELETLERİNİN OSTEOLOJİK ANALİZİ

Işın GÜNAY*¹

Zehra SATAR

Nevin ŞİMŞEK

GİRİŞ

Denizli İli'nin 6 km. doğusunda, Eskişehir, Goncalı, Bozburun Köyleri sınırları içinde kalan, Lykos (Çürüksu) Vadisi'nin en önemli ve büyük antik kenti Laodikeia, Seleukoslar (Suriye) Kralı, II. Antiokhos tarafından eşi Kraliçe Laodike adına M.Ö. 3. yüzyılın ortalarında kurulmuştur. Her dönemde depremlerle yıkılan ve tekrar ayağa kaldırılan kent, İmparator Focas (M.S. 602-610) Döneminde meydana gelen büyük deprem sonrasında terk edilerek Salbakos'un (Babadağ) kuzey yamaçlarına, Denizli-Kaleiçi ve Hisarköy'e taşınmıştır².

Laodikeia nekropolü, antik kentin dört bir yanını kuşatmış durumdadır. Nekropolün, kesintisiz olarak yaklaşık 1000 yıl, Hellenistik Dönem'den Erken Bizans Dönemi'ne kadar kullanıldığı düşünülmektedir. Nekropolde hem yerüstü hem de yer altı mezarlar bulunmaktadır. Yerüstü mezarlar arasında ev tipi mezarlar, podyumlu lâhitler ve kapı üzeri lâhitleri göze çarpmaktadır. Yeraltı mezarları arasında ise tümülüsler, kubbeli-arkosoliumlu mezarlar, hypogeumlar, örgü tekneler, tonozlu mezarlar ve kiremit çatma mezarlar yer almaktadır³.

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

Araş. Gör. Zehra Satar, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE

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

1 Işın Günay'ın doktora eğitimi TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

2 Şimşek 2007.

3 Laodikeia şehri ve nekropolü ile ilgili daha ayrıntılı bilgi için bkz. Şimşek 2007.

Nekropol kazıları 2004 yılından bu yana sürdürülmektedir. Ön rapor niteliğindeki bu çalışmada 2004, 2005 ve 2006 yıllarında gerçekleştirilen kazılarda açığa çıkarılan iskeletlerin genel osteolojik değerlendirmesi verilmektedir.

MATERYAL VE METOT

2004, 2005 ve 2006 yılı kazıları Laodikeia antik kentinin Batı, Kuzey ve Kuzeydoğu Nekropol alanlarında yapılmıştır. Çoğu kötü durumda korunmuş olan ve kırık parçalar hâlinde ele geçirilen iskeletlerin temizlik ve onarım çalışmaları tamamlandıktan sonra yaş tahmini ve cinsiyet tayini işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bireylerin cinsiyet tayini ve yaş tahminlerinde, *Workshop of European Anthropologists* (1980) ile Buikstra ve Ubelaker (1994) tarafından önerilen standartlar kullanılmıştır. Bebek ve çocukların osteolojik incelemesi ise Schaefer, Black ve Scheuer (2009) tarafından önerilen kriterlere göre yapılmıştır. Erişkin bireylerde cinsiyet tayini pelvis kemikleriyle kafatasının morfolojisine göre yapılmıştır. Erişkinlerin yaş tahminleri *pubic symphysis*, *auricular* yüzey morfolojileri ile kafatası *suturlarının* kapanma derecelerine göre gerçekleştirilmiştir. Bebek ve çocuklarda yaş tahmini ise diş sürmesi, ossifikasyon bölgelerinin durumları ve uzun kemiklerin ölçülerine göre belirlenmiştir. Paleopatolojik bulgular değerlendirilirken Buikstra ve Ubelaker (1994) tarafından önerilen kriterler göz önünde tutularak Aufderheide ve Rodriguez-Martin (1998), Ortner (2003) ile Mann ve Hunt (2005) kaynaklarından yararlanılmıştır.

BULGULAR

2004 Yılı Kazıları

2004 yılında Batı Nekropolü'nde, Antik Dönemde soyulduğu anlaşılan ve tarla tesviyesi sırasında tahribata uğrayan M1 ve M2 numaralı tonozlu mezar odalarında temizlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bulunan iskeletlerin

paleodemografik dağılımı Tablo: 1’de verilmiştir. Mevcut kemikler üzerinde herhangi bir paleopatolojik bulgu gözlenmemiştir.

	cinsiyet	yaş
L.04. BN M1	kadın	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	fetus	38-40 haftalık
	bebek	2yaş±8ay
	çocuk	4-5 yaş
L.04. BN M2	kadın	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	çocuk	9-12 yaş

Tablo 1 : 2004 yılı iskeletlerinin cinsiyet ve yaş dağılımı

2005 Yılı Kazıları

2005 yılı nekropol kazıları Kuzeydoğu Nekropolü ve Kuzey Nekropolü’nde gerçekleştirilmiştir.

Kuzeydoğu Nekropolü

2005 yılı kazılarında Kuzeydoğu Nekropolü’nde yapılan kazılarda bulunan SM2, M1, M2, M3, M6, M7 ve M8 numaralı mezarlarda bulunan iskeletler üzerinde kayda değer paleopatolojik bulgular gözlenmemiştir. Bireylerin cinsiyet yaş dağılımı Tablo: 2’de verilmiştir.

Kuzeydoğu Nek.	cinsiyet	yaş
L.05. KDN SM2	kadın	orta erişkin
L.05. KDN M1	?	orta erişkin
L.05. KDN M3	erkek	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	kadın	erişkin
	?	erişkin
	çocuk	3-4 yaş
	çocuk	9-12 yaş
L.05. KDN M6	erkek	44-45
L.05. KDN M7	kadın	erişkin
	erkek	orta erişkin
L.05. KDN M8	?	erişkin

Tablo 2 : 2005 Kuzeydoğu Nekropolü iskeletlerinin cinsiyet ve yaş dağılımı

KDN M5 numaralı tonozlu mezarda 30 bireyin gömülü olduğu anlaşılmıştır (Tablo: 3). Bu mezarda bulunan birçok bireyde paleopatolojik bulgular gözlenmiştir. Orta erişkin iki kadın bireyin *tibia proximallerinde*, iki orta erişkin erkek bireyin de *femur distallerinde osteoartrit* izleri görülmektedir (Resim: 1). Erişkin iki erkek bireyin *tibia* gövdesinde *periostosis*, bir erişkin kadın bireyin *tibia* gövdesinde *osteomiyelit* izleri bulunmaktadır. Erişkin bir bireyin kafatası parçalarında *porotic hyperostosis* izleri vardır (Resim: 2). Bebek ve çocuklara ait 6 femurda *femoral cribra* tespit edilmiştir. 2 erişkin erkek bireye ait bir adet sol ve bir adet sağ *temporal* kemikte *auditory exostosis* gözlenmiştir (Resim: 3). Orta erişkin iki erkek bireyin *tibia* ve *fibulalarında sclerotic'e* bağlı olarak gelişen bağ dokusu sorunları tespit edilmiştir (Resim: 4). Erişkin bir erkek bireye ait sol *tibia* kemiğinde *rickets* bulunmaktadır. Orta erişkin bir erkek bireyde *ankylosing spondylitis* tespit edilmiştir. Bireyin sol *coxası sacruma* kaynaşmıştır. Aynı bireyin *thoracal* ve *lumbar vertebralarında* da *ankylosing spondylitis* bağlı olarak geliştiğini düşündüğümüz kaynaşmalar mevcuttur.

cinsiyet	yaş
kadın	24-27 yaş
kadın	31-35 yaş
kadın	39-42 yaş
kadın	42-44 yaş
kadın	44-50 yaş
kadın	51-54 yaş
erkek	24-27 yaş
erkek	31-35 yaş
erkek	35-39 yaş
erkek	40-45 yaş
erkek	45-49 yaş
erkek	45-49 yaş
?	erişkin
?	orta erişkin
?	orta erişkin
?	orta erişkin
genç erişkin	16-18 yaş
genç erişkin	16-20 yaş
genç erişkin	20-24 yaş
genç erişkin	20-24 yaş
çocuk	8-9 yaş
çocuk	4,5-5 yaş
çocuk	3-3,5 yaş
bebek	1-1,5 yaş
bebek	6ay-1yaş
bebek	6-9 ay
fetus	40 hafta
fetus	40 hafta
fetus	38-40 hafta
fetus	32 hafta

Tablo 3 : L.05.KDN.M5 numaralı mezara ait iskeletlerin cinsiyet ve yaş dağılımı

KDN M11 numaralı mezar 15 bireyli bir başka toplu mezardır (Tablo: 4). Bu mezarda bulunan 3 bebek ve çocuk *femurunda femoral cribra* gözlenmiştir (Resim: 5).

cinsiyet	yaş
erkek	25-30 yaş
erkek	25-30 yaş
erkek	35-39 yaş
erkek	40-45 yaş
kadın	30-35 yaş
?	orta erişkin
?	erişkin
?	erişkin
?	erişkin
fetus	38-40 hafta
bebek	2-3 yaş
çocuk	3 yaş
çocuk	3-4 yaş
çocuk	4 yaş
çocuk	4-5 yaş

Tablo 4 : L.05.KDN.M11 Numaralı Mezara Ait İskeletlerin Cinsiyet ve Yaş Dağılımı

Kuzey Nekropolü

2005 yılında Kuzey Nekropolü'nde 4 mezarda kazı çalışması gerçekleştirilmiştir (Tablo: 5). KN M10 numaralı mezarda bulunan erişkin bir kadına ait *tibia* kemiğinde *periostosis* gözlenmiştir.

Kuzey Nek.	cinsiyet	yaş
L.05. KN M7	kadın	erişkin
	erkek	orta erişkin
	çocuk	5-6 yaş
L.05. KN M10	kadın	erişkin
	kadın	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
L.05. KN M12	?	orta erişkin
L.05. KN M13	erkek	orta erişkin

Tablo 5 : 2005 Kuzey Nekropolü iskeletlerinin cinsiyet ve yaş dağılımı

2006 Yılı Kazıları

2006 yılı kazılarının tamamı Kuzeydoğu Nekropolü'nde gerçekleştirilmiştir (Tablo: 6). L.06. KDN M1 numaralı mezar 15 bireyli bir toplu mezardır (Tablo: 7). Bu mezarda bulunan orta erişkin bir erkek bireyde *ankylosing spondylitis* tespit edilmiştir. Bireyin sol *coxa*sının *sacrum*la kaynaştığı görülmektedir, sağ *coxae* bulunamamıştır. 2 erkek erişkin bireye ait 2 adet sol *temporal* kemikte *auditory exostosis* gözlenmektedir. Bebek ve çocuklara ait 3 *femur* kemiğinde *femoral cribra* bulunmuştur.

	cinsiyet	yaş
L.06. KDN M2	kadın	erişkin
L.06. KDN M3	kadın	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	çocuk	3 yaş
L.06. KDN M4	kadın	erişkin
	bebek	6ay-1yaş
L.06. KDN M6	kadın	erişkin
	kadın	orta erişkin
	kadın	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
	çocuk	3-4 yaş
	bebek	1,5-3 ay
L.06. KDN M8	kadın	orta erişkin
	erkek	ileri erişkin
	?	orta erişkin
	?	orta erişkin
	bebek	1-1,5 yaş
L.06. KDN M9	kadın	orta erişkin
L.06. KDN M10	kadın	orta erişkin
	erkek	30-35 yaş
	erkek	40-45 yaş
	çocuk	3-4 yaş
L.06. KDN M12	kadın	30-39 yaş
L.06. KDN M13	bebek	1-2 yaş
L.06. KDN M14	kadın	orta erişkin
	erkek	orta erişkin

	?	erişkin
L.06. KDN M15	?	erişkin
L.06. KDN M16	erkek	orta erişkin
	bebek	1,5 yaş
	bebek	3-6 ay
L.06. KDN M18	çocuk	7-8 yaş
L.06. KDN M19	erkek	orta erişkin
	erkek	orta erişkin
L.06. KDN M20	bebek	6ay-1yaş
	fetus	38-40 hafta
L.06. KDN M21	erkek	orta erişkin
	bebek	2-2,5 yaş
L.06. KDN M22	?	erişkin
	genç erişkin	16-20 yaş
L.06. KDN M24-25	erkek	orta erişkin
	çocuk	7 yaş
L.06. KDN M26	erkek	30-35 yaş
	bebek	0-3 ay
L.06. KDN M27	?	erişkin
	fetus	38 hafta
L.06. KDN M28	kadın	orta erişkin
	çocuk	4-5 yaş
L.06. KDN M29	erkek	35-45 yaş
L.06. KDN M30	çocuk	7 yaş

Tablo 6 : 2006 Kuzeydoğu Nekropolü İskeletlerinin Cinsiyet ve Yaş Dağılımı

cinsiyet	yaş
kadın	24-27 yaş
kadın	30-35 yaş
kadın	35-39 yaş
kadın	40-45 yaş
kadın	erişkin
kadın	orta erişkin
kadın	orta erişkin
erkek	40-45 yaş
erkek	45-49 yaş
erkek	50-55 yaş
erkek	orta erişkin
çocuk	5-6 yaş
bebek	1,5-2 yaş
bebek	1-1,5 yaş

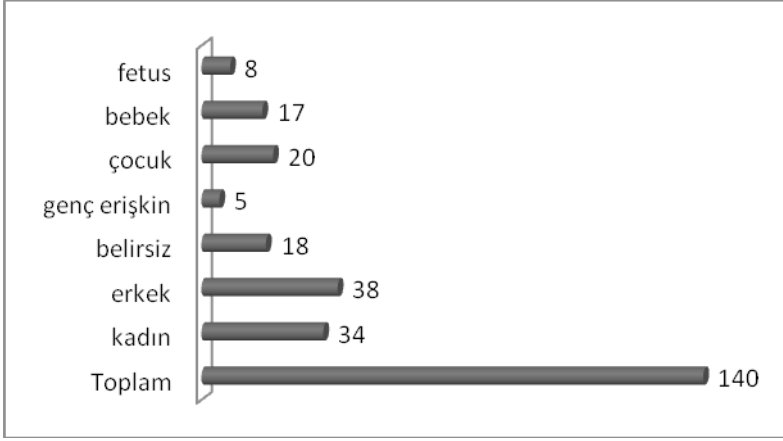
Tablo 7 : L.06.KDN.M1 Numaralı Mezara Ait İskeletlerin Cinsiyet ve Yaş Dağılımı

GENEL DEĞERLENDİRME

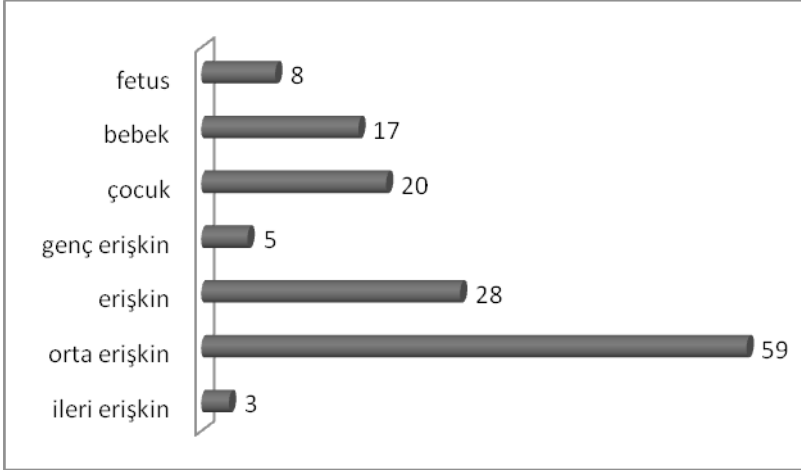
Laodikeia antik kenti nekropol alanlarında 2004-2006 yıllarında gerçekleştirilen kazılar sonucunda açığa çıkarılan iskeletlerin nekropoller geneli demografik dağılımı Grafik:1’de, nekropoller geneli yaş dağılımı ise Grafik: 2’de verilmiştir. Genel grafikler, Laodikeia popülasyonunun “görece” dengeli ve sağlıklı bir toplum olduğunu göstermektedir. Bu görüntünün gerçeği ne kadar yansıttığı tartışmalıdır.

Laodikeia nekropol alanlarının genel olarak, Hellenistik Dönemden, Erken Bizans Dönemine kadar yaklaşık 1000 yıl kullanıldığı öngörülmektedir. Bazı mezarların farklı dönemlerde tekrar tekrar kullanıldığı düşünülmektedir. İncelediğimiz mezarların kesin tarihlendirmeleri ile gömü hediyelerinin sıklığı ve türü hakkındaki bilgilerin tanzimi henüz tamamlanmamıştır. Bu yüzden bu ön raporda dönemselsel periyotlar veya toplum geneli hakkında yorum yapmak için erken olduğunu düşünüyoruz. Paleopatolojik bulguların bireysel bazda anlamları ve tartışmaları ise ilgili yayınlarla gerçekleştirilecektir.

Nekropol alanlarında devam eden kazılarla birlikte hangi nekropol alanlarının hangi dönemlerde ve toplumun hangi kesimi tarafından ağırlıklı olarak kullanıldığına dair bilgilerin elde edilebileceğini umuyoruz. Örneğin, L.05.KDN M5 numaralı mezarın, ön tarihlendirmeye göre, M.S. 2/3. y.y.a ait olduğu düşünülmektedir. M.S. 2/3. y.y. ise kentin en parlak dönemlerinden birini geçirdiği bir zaman olarak ifade edilmektedir. Mezarda tespit edilen paleopatolojik bulgular bu mezara gömülen bireylerin pek de kolay bir yaşam sürdürmediklerine işaret etmektedir. Eğer bu mezarın gömü buluntuları, çağdaşı olan diğer mezarların buluntularına göre anlamlı derecede “fakir” ise mezarın, toplumun alt sosyo-ekonomik tabakasına ait bireyler için kullanıldığı düşünülebilir. Nekropol alanlarında, ileriki yıllarda gerçekleştirilecek kazı ve inceleme çalışmalarıyla birlikte arkeolojik ve antropolojik bilgilerin birikmesiyle, Laodikeia toplumunun sağlık durumu ve yaşam biçimleri hakkında doğru bilgilere ulaşılabileceğini umuyoruz.



Grafik 1 : Nekropoller geneli demografik dağılım



Grafik 2 : Nekropoller geneli yaş dağılımı

Teşekkür

Laodikeia kazısında açığa çıkarılan insan iskeletlerini incelememize izin veren sayın Prof. Dr. Celal Şimşek'e, tüm Laodikeia kazı ekibine ve özellikle kazıya katılan Antropoloji Bölümü öğrencilerine, yardımlarından dolayı Arkeolog Emel Akpolat ve Dr. A. Onur Akpolat'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- AUFDERHEIDE, A.C., RODRIGUEZ-MARTÍN C., (1998), *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BUIKSTRA, J.E. (ed), Ubelaker, D.H. (ed), (1994), *Standarts For Data Collection From Human Skeletal Remains*, Archeological survey Research Series No. 44, Arkansas.
- MANN, R.W., HUNT, D.R., (2005), *Photographic Regional Atlas of Bone Disease*, Charles C. Thomas.Publisher, LTD, Springfield, Illinois.
- ORTNER, D.J., (2003), *Identification of PAthological Conditions in Human Skeletal Remains*, Academic Press, Londra.
- SCHAEFER, M., BLACK, S., SCHEUER, L., (2009), *Juvenile Osteology, A Laboratory and Fiel Manual*, Academic Press is an imprint of Elsevier, USA.
- ŞİMŞEK, C., (2007), *LAODIKEIA (Laodikeia Ad Lycum)*, Ege Yayınları, İstanbul.
- WORKSHOP of EUROPEAN ANTHROPOLOGISTS, (1980), "Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518-549.



Resim 1: L.05.KDN.M5 numaralı mezardan *osteoartirit*



Resim 2: L.05.KDN.M5 numaralı mezardan *porotic hyperostosis*



Resim 3: L.05.KDN.M5 numaralı mezardan *auditory exostosis*



Resim 4: L.05.KDN.M5 numaralı mezardan *sclerotic*'e bağlı olarak gelişen doku bozukluğu



Resim 5: L.05.KDN.M11 numaralı mezardan *femoral cribra*

KLAROS JEORKEOLOJİSİ BAKIMINDAN AHMETBEYLİ VADİSİ (MENDERES-İZMİR) AŞAĞI KESİMİNDE KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMLERİ

Mehmet DOĞAN*

GİRİŞ

Klaros, Ege Bölgesi'nin Kıyı Ege Bölümü'nde, Cumaovası'nın (Menderes Ovası) güneyinde, ovayı güneydeki Kuşadası Körfezi'ne bağlayan Ahmetbeyli Vadisi'nin taban düzlüğünde bulunmaktadır ve İzmir çevresindeki iyi korunmuş arkeolojik buluntu yerlerindendir (Harita: 1). Klaros'un kurulmuş olduğu Ahmetbeyli Vadisi, kıyılarında Antik Çağlardan beri önemli yerleşme ve kültür merkezlerinin bulunduğu İzmir ve Kuşadası Körfezleri arasındaki ulaşımı sağlayan önemli doğal yollardan biridir. Zira Antik Çağlardan beri İzmir ve Kuşadası Körfezleri arasındaki ulaşım için Cumaovası-Torbalı ovaları ve daha güneydeki Belevi ve Ahmetbeyli Vadileri'nin uygun jeomorfolojik özelliklerinden yararlanılmıştır (Harita: 1). Bunlardan batıda bulunan Ahmetbeyli Vadisi, kuzey girişindeki Kolophon, kıyı kesimindeki Notion antik kentleri ve bugünkü kıyıdan 1,6 km. kadar içerideki Klaros kutsal alanı bilicilik, kehanet merkezi ile arkeolojik bakımdan önemli bir alan oluşturmaktadır. Ahmetbeyli Vadisi ayrıca, İzmir'i daha güneyde, Antik Çağların önemli kenti Ephesos'a bağlayan yollardan biri olması bakımından da önem taşımaktadır.

Klaros'ta uzun yıllardır arkeolojik araştırma, kazı ve restorasyon çalışmaları yapılmaktadır. Klaros'taki arkeolojik araştırmaların tarihi 20. yüzyılın başına kadar gitmektedir. 1907 yılında kutsal alanda alüvyonlar içinde yüzeyde

* Mehmet DOĞAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Doktora Öğrencisi. Email: mdogan_25@hotmail.com

kalabilen tek sütunun aşınmış parçasından Klaros kutsal alanının yeri tespit edilmiştir. Klaros'ta ilk bilimsel kazılar ise 1913 yılında başlamıştır. Daha sonraki yıllarda bu kazılar belli kesintilerle devam etmiştir. 1997 yılına kadar Fransız arkeologlarca sürdürülen Klaros kazıları, 2001 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile Prof. Dr. Nuran Şahin başkanlığındaki Türk kazısına dönüştürülmüştür. Yapılan kazılar sonucunda kehanet (bilicilik) merkezine ait birçok eser ortaya çıkarılmıştır. Bu alanda Apollon Tapınağı ana yapıdır. Apollon Tapınağı'nın altında daha eski döneme ait tapınak yapıları ve yine Apollon Tapınağı'nın çevresinde sunak yerleri ve kutsal nitelikli başka küçük yapılar, anıtsal bir yol ve giriş kapısının kalıntıları ile buradaki tapınak yapılarının üzerinde yükselen dev boyuttaki Apollon, Artemis ve Leto'ya ait heykellerin büyük parçaları bulunmaktadır.

Klaros ve çevresinde arkeologlarla birlikte farklı disiplinlerden birçok araştırmacı da çalışmalar yapmıştır. Klaros'ta yapılan arkeolojik kazı ve araştırmaların yanı sıra, son yıllardaki jeoarkeolojik araştırmalar da buradaki tapınakların Arkaik Dönemden (Yaklaşık 2500 yıl öncesinden) itibaren o dönemdeki kıyı çizgisinde, önemli bir tatlısu kaynağı üzerinde tekrar tekrar inşa edildiğini göstermiştir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre tapınak yapıları, özellikle Helenistik Döneme ait görkemli heykellerle, büyük mermer sütunlarla yüklü Apollon Tapınağı'nın depremle yıkıldığı sanılmaktadır (Resim: 1). Bunun, vadinin aktif bir tektonik çizgi üzerinde gelişmiş olması, tapınak alanının kaynak suları ile doymuş, gevşek kıyı sedimanları üzerinde bulunması ile doğrudan ilişkisi vardır. Klaros'ta yapılan çalışmalarda tapınak yapılarının ayağa kaldırılması da istenmiştir. Ancak vadi tabanının kırıntılı, gevşek alüvyonlardan oluşması ve taban suyuyla doymuş olması bu çalışmaları engellemiştir.

Tapınak yapılarının ayağa kaldırılma düşüncesi, coğrafi çevre değişimlerinin belirlenmesi, kıyı çizgisinin geçmişteki konumu, kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler ve coğrafi çevre değişimleri ile kıyı çizgisi değişimlerinin Klaros'a etkisinin belirlenmesi için sedimantolojik araştırmalara ihtiyaç vardır. Bugün Klaros tapınak yapılarının sonuncusu

bile, 5 metreye ulaşan bir alüvyal dolgunun altında bulunmaktadır. Klaros için en önemli jeoarkeolojik veri kaynağı, yapı kalıntılarının temelinden başlayarak üzerini kaplayan bu dolguların sedimantolojik ve stratigrafik özellikleridir. Sediman katmanlarının farklı özellikleri değişen çevrenin (deniz, kıyı, delta, kıyı bataklığı, akarsu taşkın tabanı gibi) göstergesidir. Tapınak yapılarının altından başlayarak üstünü örten alüvyonların sediman özelliklerinin ortaya konması, Klaros'un kurulduğu dönemdeki coğrafi çevre özelliklerinin belirlenmesi ve sonraki dönemde meydana gelen coğrafi çevre değişimlerinin belirlenmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda 1989 yılında, Prof. Dr. İlhan Kayan tarafından bir jeoarkeoloji çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada el burgusu sondaj takımıyla bir adet delgi-sondaj yapılmıştır. Bunun yanında, arkeologlar tarafından açılmış olan kazı çukurlarında da incelemeler yapılmış ve bunlara dayanılarak coğrafi çevre değişimleri ve kıyı çizgisi değişimleri ile ilgili yorumlarda bulunulmuştur. 1989 yılında yapılan bu çalışmanın sonuçları 1996 yılında yayınlanmıştır. Bu çalışmadan sonra Klaros ve çevresinde benzer bir çalışma yapılmamıştır. 2007 yılında, Klaros kazı başkanı Prof Dr. Nuran Şahin'in konularımıza yaklaşımı, çalışmalara gösterdiği bilinçli duyarlılık ve yaptığı davetle, Klaros kazı çalışmaları kapsamında, yeni bir jeoarkeolojik araştırmaya başladık. Klaros'ta başladığımız çalışmamız 2008 yılında da devam etti.

2007 ve 2008 yıllarında yaptığımız çalışmalarda, Ahmetbeyli Vadisi ve çevresinin fizikî coğrafya özellikleri araştırılmış, Klaros ve çevresinde paleocoğrafya, alüvyal jeomorfoloji ve jeoarkeoloji çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarla Klaros çevresinde meydana gelen coğrafi çevre değişimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu coğrafi çevre değişimlerinden biri de Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesimindeki kıyı çizgisi değişimleridir.

METOT VE YÖNTEM

Araştırma yöntemi, son yıllarda modern arkeoloji ile birlikte gelişen jeoarkeoloji biliminin araştırma yöntemlerini kapsamaktadır. Jeoarkeoloji, yer-doğa birimleri araştırmalarından sağlanan bilgilerin arkeolojik

araştırmalarda ve bulguların değerlendirilmesinde kullanılmasıyla gelişen yeni bir bilimsel yaklaşımdır. Arkeolojinin bilgi aracı aslında insanların yaşama biçimlerini yansıtan, onların nesnel eserleridir. İnsanların yaşam biçimlerini şekillendiren ise öncelikle üzerinde yaşadıkları yeryüzünün özellikleridir (Kayan 2002). Bir alanın coğrafî özellikleri, orada yaşayan insanların yaşam biçimlerini, kültürlerini ve tüm faaliyetlerini etkilemektedir. Özellikle tarih öncesi çağlarda tamamen doğal çevre koşullarına bağımlı olan insanların yerleşmek için seçtikleri yerler yüzey şekilleri, iklimi uygun olan, kolay elde edilebilir su ve besin kaynaklarının bulunduğu yerlerdir. Buna göre arkeolojik araştırmalarda coğrafya bilgilerine ihtiyaç vardır.

Jeoarkeoloji araştırmalarında höyüklerdeki kültür tabakalarının ne kadar derine indiğini, kültür tabakalarının niteliklerini, dağılımı ve eski doğal çevrenin özelliklerini belirlemek amacıyla birçok yöntemle birlikte, delgi-sondajlardan yararlanılmaktadır. Alüvyal alanlarda, bugünkü yüzey altındaki eski birikintiler incelenerek bunların birikme ortamları ve oluştukları coğrafî çevre (paleocoğrafya) belirlenerek arkeolojik tabakalarla ilişkisi kurulur.

Bu çalışmada eski coğrafî çevre (paleocoğrafya) özelliklerinin belirlenmesi için delgi-sondajlardan yararlanılmıştır. 2007 yaz döneminde 4 ve 2008 yaz döneminde 8 olmak üzere Klaros arkeolojik alanı çevresi ile kıyı arasında kalan alanda (Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesiminde) Cobra kompresörlü sondaj takımı ile 12 adet delgi-sondaj gerçekteştirilmiştir. Bu sondajlarda güncel vadi tabanı yüzeyinden 11-23 metre derinliğe kadar inilmiştir. Ahmetbeyli Vadisi'nde yapılan tüm sondajlardan sediman örnekleri alınmıştır. Bu örneklerin renk, tane boyu ve doku özellikleri ile içerdiği katkılar bakımından (bitkisel ve hayvansal fosiller, özellikle kavkılar, kömür ve yanık nesneler, konkresyon v.b.) incelenmesi sondaj sırasında ve daha sonra Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü Sedimentoloji Laboratuvarı'nda yapılmıştır. 2007 yılında ait sondajlardan alınan 44 adet örneğin tane boyu analizi ve sediman örneklerindeki kil ve silt oranlarının belirlenmesi için hidrometre analizleri yapılmıştır. Sediman özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu analizlerin yanında sedimanların hangi ortamlarda biriktiği hakkında bilgi edinmek için

makro ve mikro fosillerden de yararlanılmıştır. 2008 yılında ait sondajlardan alınan örneklerin laboratuvar analizleri devam etmektedir.

Buna göre alüvyon katmanlarının hangi ortamlarda biriktikleri (deniz, kıyı, lagün, akarsu yatağı, bataklık vs.) belirlenmiştir. Bütün bu bilgilerle bilgisayar ortamında granülometrik kümülatif frekans eğrileri ve tane boyu grafikleri oluşturulmuş ve bu eğri ve grafiklerin hangi ortamda biriken sediman tipine veya tipler karışımına ait oldukları saptanmıştır. İşleyen faktörlerin özelliklerine göre grafiklerin ve eğrilerin şekilleri farklılaşmakta bu da bize örneklerin alındığı seviyedeki coğrafi ortam ve işleyen faktörler hakkında bilgi vermektedir. Frekans eğrileri, örnek içindeki diğer katkılar ve litolojik özelliklerle birlikte değerlendirilerek araştırma alanının paleocoğrafya özelliklerini izleme olanağı vermektedir. Bir çevrenin paleocoğrafyasının anlaşılması için sedimanter ünitelerin mekân ve zaman olarak dört boyutlu bakış açısı ile tanımlanması gereklidir. Bu nedenle, bütün bu bilgiler bilgisayar ortamında düzenlenip değerlendirildikten sonra her sondaj noktasında dikey doğrultuda ortam değişimleri belirlenmiş, bunların yatay doğrultudaki kesitler üzerinde korelasyonu yapılmıştır. Sedimanlar içinde bulunan insan kullanımına ait gereçlerden (seramik parçası v.b) faydalanarak ve daha önce yapılmış tarihlendirmelerle (C14 tarihlendirmeleri gibi) bu örneklerin biriktiği zaman belirlenmeye çalışılmıştır. Ancak tarihlendirmeler ile ilgili bilgilerimiz oldukça azdır. Tüm çalışmaların, analizlerin sonucunda Holosen öncesinden başlayarak Ahmetbeyli Vadi tabanının geçirdiği paleocoğrafik gelişimin rekonstrüksiyonu yapılmıştır. Böylece Holosen başından başlayarak kıyı çizgisinin konumu ve zamanla kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler ile bu kıyı çizgisi değişiminin Klaros'a etkileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

AHMETBEYLİ VADİSİ VE ÇEVRESİNİN JEOLJİK-JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Ahmetbeyli Vadisi Cumaovası'ndan güneye Kuşadası körfezine uzanan yapısal bir çizgi üzerinde oluşmuştur. Ahmetbeyli Vadisi ve çevresinin genel yapısal doğrultusu Paleotektonik Dönemde oluşmuş, genel şeklini ise

Neotektonik Dönemde almıştır. Neotektonik Dönemdeki genç gerilmelere bağlı faylarla Ahmetbeyli vadi çukurluğu oluşmuştur. Bu çukurluğa yerleşen Ahmetbeyli Deresi, Ahmetbeyli Vadisi'ni şekillendirmiştir. Ahmetbeyli Vadisi batısında ve doğusunda Paleozoik ve Mesozoik birimlerden oluşan dağlık alanlar yer almaktadır. Kuzeyinde ise Mesozoik birimlerden oluşan tepelik alanlar bulunur. Bu dağlık ve tepelik alanlar arasında yer alan Ahmetbeyli vadi tabanı ise, Plio-Kuaterner dolgular ve alüvyonlardan oluşmaktadır (Harita: 2, 4).

Ahmetbeyli Vadisi batısındaki dağlık alan: Ahmetbeyli Vadisi batısındaki dağlık alan, Kuşadası kıyısından başlayarak kuzeye doğru güney-kuzey yönünde uzanım gösterir. Dağlık alanın yükseltisi güneyden kuzeye doğru artmakta en yüksek kesimleri orta bölümlerinde ve kuzeyde bulunmaktadır. Dağlık alanın en yüksek yeri orta bölümde yer alan Dededağı Tepesi'dir (753 m.). Batıdaki bu dağlık alan, Ahmetbeyli Vadisi'ne akan akarsular ve güneyde doğrudan Kuşadası körfezine akan akarsular tarafından oldukça parçalanmış, yarılmıştır (Harita: 2). Ahmetbeyli Vadisi batısındaki bu dağlık alanın yapısında Paleozoik yaşlı metamorfik şistler ve mermerler ile Mesozoik yaşlı kireçtaşları ve fliş birimleri yer almaktadır. Paleozoik yaşlı birimler dağlık alanın kıyıya yakın güney kesimlerinde geniş alanlar kaplamakta ve buradaki alçak sırtları ve tepeleri oluşturmaktadır. Ahmetbeyli Vadisi'nin yüksek olan orta ve kuzey kesimleri genel olarak Mesozoik yaşlı kireçtaşı ve fliş birimlerinden oluşmaktadır. Paleozoik yaşlı birimler ile Mesozoik yaşlı birimler arasındaki sınır bindirme faylıdır. Ayrıca Mesozoik yaşlı kireçtaşları ile flişler arasındaki sınır da muhtemel bindirme faylıdır (Başarır ve Konuk 1981, Süerdem 1988, Harita: 4). Kayaçlardaki litolojik farklılıklar topoğrafyanın ve akarsuların gelişiminde büyük rol oynamışlardır. Kireçtaşlarından oluşan ve çatlak, kırık sistemleri dolayısıyla yüzeysel aşınmaya karşı dirençli olan birimler, genellikle daha yüksek alanları meydana getirmektedir. Kireçtaşlarının aşındığı, fliş biriminin yüzeye çıktığı alanlarda yüzeysel aşınma, dolayısıyla parçalanma daha fazladır (Harita: 2, 4).

Ahmetbeyli Vadisi doğusundaki dağlık alan: Ahmetbeyli Vadisi doğusundaki dağlık alan, Küçük Menderes deltasının kuzeyi ile Torbalı Ovası batısında yer alan dağlık alanın (Keçikale-Kocadındağı) batı bölümüdür. Bu dağlık alanın çalışma alanımızdaki en yüksek yeri, kuzeydoğusunda yer alan Kocadındağı Tepesi'dir (655 m.). Ahmetbeyli Vadisi doğusundaki dağlık alan yapısal ve morfolojik bakımdan iki farklı bölümden oluşmaktadır. Bu iki bölüm arasında, Gölova Köyü çevresinde başlayan ve kuzeye doğru devam eden düzlük alanlar ile boyunlar bulunur (Harita: 2, 4). Gölova Köyü ile Palamutarası Mahallesi hattının doğusunda kalan kesimi neredeyse tamamen Menderes masifinin örtü birimi olan mermerlerden oluşmaktadır. Menderes masifi örtü birimlerinden olan metamorfik şistler ise dar alanlı olarak vadi yamaçlarında ve depresyon alanlarında (Gölova Köyü'nün kurulduğu alan gibi) yüzeylenirler. Kırık ve çatlak sistemleri nedeniyle yüzeysel aşınmaya karşı dayanıklı olan mermer litolojisinden dolayı, akarsularla parçalanma azdır. Dağlık alanın yüksek kesimlerinde az arızalı, çarpılmış, aşınmış, eğimli eski aşınım yüzeyi parçaları vardır. Dağlık alan mermer biriminden oluştuğu için karstik şekiller yaygındır. Bu karstik şekillerin başlıcaları lapyalar ve flüviyo-karstik vadilerdir (Bozbay ve ark. 1986). Bu alandaki en büyük flüviyo-karstik vadi Kocadinboğazı Deresi'nin yerleştiği vadidir.

Doğudaki dağlık alanın Gölova Köyü'nün batısında kalan bölümünde, doğu bölümünden farklı olarak Paleozoik birimler yanında Mesozoik birimler de yaygındır. Buradaki en yüksek doruk Kuşçu Tepe olup 441 metre yüksekliğindedir. Tepelerin yükseltisi genellikle 350-440 metre arasında değişmektedir. Kuşçu Tepe, Sazlı Tepe çevresinde 400-440 metre arasında Trias-Jura yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişmiş eski aşınım yüzeyi kalıntıları yaygındır (Harita: 3). Gölova'nın batısındaki dağlık alanın yapısında altta Paleozoik yaşlı metamorfik şistler ve mermerler, Paleozoik birimler üzerinde Mesozoik yaşlı flişler, en üstte de Mesozoik kireçtaşları yer alır. Paleozoik ile Mesozoik yaşlı birimler arasındaki sınır bindirme faylıdır. Mesozoik kireçtaşı birimi ile fliş birimi arasındaki sınır ise muhtemel bindirme faylıdır (Başarır ve Konuk 1981, Süerdem 1988, Şekil: 4). Dağlık alanın bu bölümü faylarla oldukça parçalanmıştır. Bu fay zonlarının bazılarına akarsular (Mersinpınar

Deresi gibi) yerleşmiştir. Dağlık alanın Ahmetbeyli Vadisi'ne inen yamacı da faylıdır. Buradaki diklik ve basamaklar faylı yapının jeomorfolojik göstergeleridir. Bu dağlık alanın Kuşadası Körfezi'ne inen yamaçları da oldukça diktir. Kıyı boyunca falezler oluşmuştur.

Ahmetbeyli Vadisi doğusundaki dağlık alanın Gölova Köyü çevresindeki bölümünde, oldukça parçalanmış, az eğimli düzlükler dikkati çeker. Gölova Köyü'nün kuzeyinde kırmızı renkli Plio-Kuaterner dolgulardan oluşan geniş bir düzlük bulunur. Bu düzlük alanın çevresi, özellikle doğusu ve Gölova Köyü'nün bulunduğu güney bölümü, ana kaya üzerinde gelişmiş az eğimli, parçalanmış, arızalı yüzeyler şeklindedir.

Ahmetbeyli Vadisi kuzeyindeki tepelik alanlar: Ahmetbeyli Vadisi'nin kuzeyinde yükseklikleri 100-270 metreler arasında tepelerden oluşan farklı bir jeomorfolojik birim bulunur. Buradaki tepeler, Ahmetbeyli Vadisi ile Cumaovası ve Torbalı Ovaları'nın birbirinden ayırmaktadır. Bu tepelik alanların bir kısmı çalışma alanımızın en kuzeyinde sırtlar oluşturmakta, bir kısmı ise tek tepeler şeklinde Ahmetbeyli vadi tabanından yükselmektedir (Harita: 2). Tepeler genellikle Trias-Jura yaşlı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bazı alanlarda ise yamaçlarda Üst Kretase flišleri ve Trias-Jura kireçtaşları bir arada yer almaktadır (Harita: 4). Kuzeyde yer alan Keltepe, Hacıhasan ve Kese tepelerinin doğu yamaçları faylıdır. Çamönü Köyü'nün kuzeyinde yer alan sırtlan tepenin dik olan kuzeydoğu yamacı da muhtemelen faylıdır. Çakaltepe köyü çevresinden başlayan bu tepelik alanlar, Palamutarası Mahallesi ile Yeniköy arasında kuzey-güney yönünde, çalışma alanının en kuzeyinde ise doğu-batı yönünde uzanmaktadır. Ahmetbeyli Vadisi tabanını çeşitli bölümlere ayıran tepeler ise, Ahmetbeyli Vadisini dolduran eski birikintiler ve alüvyonlar tarafından boğulmuştur.

Ahmetbeyli vadi tabanı: Yukarıda özelliklerini belirttiğimiz dağlık ve tepelik alanlar arasında, Ahmetbeyli Vadisi yer almaktadır. Ahmetbeyli Vadisi kuzey-güney yönünde yaklaşık 15 km. uzunluğundadır (Harita: 2). Çileköy'ün güneyinde kalan yaklaşık 6 km.lik kesimi oldukça dar (300-500 metre) ve dik yamaçlıdır. Çileköy'ün kuzeyinde kalan kesimi ise güney kesimden farklılık

gösterir. Burada vadi genişlemekte ve vadi tabanından yükselen tepelerle farklı bölümlere ayrılmaktadır (Harita: 2, 3).

Ahmetbeyli Vadisi kuzey-güney yönünde uzanan tektonik bir zon üzerinde açılmıştır. Bunun kanıtları yamaçlarda basamaklanma, fay diklikleri, su kaynakları olarak kendinî göstermektedir. Ahmetbeyli vadi yamaçları, özellikle kıydan başlayarak Çileköy'e kadar olan kesiminde oldukça diktir. Bu kesimler ayrıca vadinin en dar kesimleridir. Burada vadi derin bir boğaz görünümündedir (Harita: 2-3).

Ahmetbeyli vadi tabanının Çileköy'ün kuzeyinde kalan kesimi, Plio-Kuaterner dolgulardan ve alüvyonlardan oluşmuştur (Harita: 4). Plio-Kuaterner birimler, doğuda Palamutarası Mahallesi'nin güneyinde, batıda ise Yeniköy-Çamönü Köyü çevresi ve doğusunda geniş alanlar kaplamaktadır. Buradaki Plio-Kuaterner dolgular yükselmiş, çarpılmış ve aşınım alanları hâline gelmiştir (Harita: 2, 4). Vadi tabanının geri kalan çukur bölümleri alüvyonlardan oluşmaktadır. Ahmetbeyli Vadisi'ne inen yan derelerin büyük olanlarının önünde birikinti konileri gelişmiştir. Ahmetbeyli vadi tabanı yukarı kesimlerinde yer alan Plio-Kuaterner birimler ile alüvyonlar gevşek olduklarından özellikle bölgede meydana gelen şiddetli yağışlarla kolayca aşındırılıp taşınmakta ve vadinin Ahmetbeyli Köyü güneyinde kalan aşağı kesiminde biriktirilmektedir. Özellikle şiddetli yağışlar sonucu taşınan unsurlar vadinin Klaros ile kıyı arasında kalan bölümde taşkınlar sırasında vadi tabanında biriktirilmektedir.

Klaros, Ahmetbeyli vadi tabanında, kıydan 1600 metre kadar kuzeyde, vadi tabanının doğusunda Kırmızı kayalar ve Beynamaz Dereleri'nin birikinti konisi önünde yer almaktadır. Bu nedenle terk edildikten sonra Ahmetbeyli, Kırmızı kayalar ve Beynamaz Dereleri'nin getirdiği alüvyal-kolüvyal dolgularla tamamen kaplanmıştır. Klaros tapınak yapılarının sonuncusu bile 5 metreye ulaşan alüvyon dolgusunun altında bulunmaktadır. Bu dolgu burada yaklaşık 2000 yılda birikmiştir. Su toplama alanı dar, suyu az olmasına rağmen Ahmetbeyli Deresi'nin bu kadar fazla alüvyon biriktirmesi, hızlı bir çevre değişimini göstermektedir.

AHMETBEYLİ AŞAĞI KESİMİNDE KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMLERİ VE KLAROS'A ETKİLERİ

Klaros kutsal alanında uzun yıllardır arkeolojik araştırmaları sürdüren Prof. Dr. Nuran Şahin'in daveti üzerine, 2007 yılında Klaros ve çevresindeki çalışmamıza başladık. Çalışmalar 2008 yılında da devam etti. Bu çalışmalarımızda, Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesiminde, Klaros çevresinde Holosen başından günümüze, meydana gelen coğrafi çevre değişimlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmak istediğimiz coğrafi çevre unsurlarından biri kıyı çizgisinin Holosen transgresyonu sonucu Ahmetbeyli Vadisi boyunca ne kadar içeriye sokulduğu ve daha sonra meydana gelen coğrafi çevre değişimlerinden kıyı çizgisinin nasıl etkilendiğidir. Meydana gelen kıyı çizgisi değişimlerinin Klaros'a etkisinin ne olduğuna yönelik asıl konularımızdan biridir.

Klaros kutsal alanı ve çevresindeki araştırmamız kapsamında, Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesiminde, Klaros çevresi ile kıyı arasında kalan alanda Cobra kompresörlü sondaj takımıyla 2007 yılında 4 ve 2008 yılında 8 olmak üzere toplam 12 adet delgi-sondaj yapılmıştır (Yapılan sondajlar yapıldığı yıl ve o yıl yapılan sondaj sırasına göre numaralandırılmıştır. Örneğin 2007 yılında yapılan 3 numaralı sondaj 2007-3 olarak numaralandırılmıştır. Harita: 8). Ayrıca Prof. Dr. İlhan Kayan'ın 1989 yılında Klaros kazı alanında yapmış olduğu sondajdan ve bununla ilgili 1996 yılındaki yayınından yararlanılmıştır. Bu sondajlarla Ahmetbeyli Vadisi tabanında birikmiş olan alüvyonların incelenmesi amaçlanmıştır. Alüvyal sedimanların renk, tane boyu ve doku özellikleri ile içerdiği katkılar (bitkisel ve hayvansal fosiller, özellikle kavkılar, konkresyonlar vs.) biriktikleri döneme ait o alandaki doğal çevre özellikleri hakkında büyük ölçüde bilgi vermektedir. Sedimanlardan alınan örneklerin incelenmesiyle arkeolojik kalıntıların bulunduğu alanın geçmişten bugüne kadar doğal çevre şartlarında meydana gelen değişimler yorumlanabilmektedir. Yapılan sondaj sayısı arttıkça yorumlar daha ayrıntılı olabilmektedir.

2007-1, 2007-2 ve 2008-5 numaralı sondajlar, Klaros kazı alanı kuzeyinde yapılmıştır (Harita: 8). Bu sondajlarda, son buzul çağından sonra yükselen denizin Ahmetbeyli Vadisi'nde nereye kadar sokulduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sondajlarda sırasıyla Ahmetbeyli vadi tabanından 18, 20 ve 19 metre derine kadar inilmiştir. Sondajlarda üstte fluvial (akarsu) taşkın sedimanları, kıyı sedimanları, denizel sedimanlar geçilmiş ve en altta Pre-Holosen vadi tabanı ve birikinti konisi sedimanlarında kalınmıştır (Çizim: 1, 2). 2007-2 ve 2008-5 numaralı sondajlar Pre-Holosen vadi tabanı sedimanlarında, 2007-1 numaralı sondaj ise birikinti konisi sedimanlarında sonlandırılmıştır. 2008-5 numaralı sondajda denizel birimler çok net değildir. Yapılacak laboratuvar çalışması sonrasında sediman özellikleri ile ilgili daha ayrıntı bilgileri elde edilecektir. Buna rağmen sondajlarla denizin Ahmetbeyli Vadisi'nde nereye kadar sokulduğu ve kıyı çizgisinin en kuzeyde nerede bulunduğu tespit edilmektedir.

2008-1, 2008-2, 2008-3, 2008-4 ve 2008-6 numaralı sondajlar Klaros kazı alanındaki kazı çukurlarında ve hemen kazı çukurlarının kuzeyinde ve güneyinde yapılmıştır (Harita: 8). Bu sondajlarda Klaros tapınak yapılarının altından başlayarak üstünü kaplayan alüvyonların sedimantolojik özellikleri ve biriktikleri ortam özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca eski kıyı çizgisinin belirlenmesi ve Klaros'a etkisinin ne olduğu, Klaros yapılarının ne kadar alana yayıldığı, bu yapıların oturduğu zemin özellikleri ile Klaros yapılarının ne kadar derinliğe kadar ulaştığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sondajlarda vadi tabanından 11 ile 18 metre derine kadar inilmiş ve sondaj Holosen öncesi (Pre-Holosen) dolgularda sonlandırılmıştır. Bu sondajlarda Klaros kurulmadan önce vadi tabanını dolduran sedimanların özellikleri, yapıların oturduğu zemin özellikleri ve tapınak yapılarının üzerini dolduran sedimanların özellikleri ana hatlarıyla belirlenmiştir. Klaros tapınak yapılarının içinde yapılan sondajların hepsi 2008 yılına ait olduğu ve laboratuvar çalışmaları devam ettiği için daha detaylı sonuçlara henüz ulaşamamıştır.

2007-3 ve 2008-8 numaralı sondajlar, Klaros kutsal alanı ve kıyı arasında bulunan alanda yapılmıştır (Harita: 8). Bu sondajlarda denizin Ahmetbeyli

Vadisi'ne en çok sokulduktan sonra meydana gelen değişmelerin ortaya konması ve Klaros'un güneyinde kıyı çizgisinin bulunduğu dönemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2007-4 ve 2008-7 numaralı sondajlar, Notion'un kuzeyinde Kaleboğazı Vadisi'nde yapılmıştır (Harita: 8). Bu sondajlarla kıyının Notion'un kuzeyinde geçmiş dönemdeki konumu belirlenmeye çalışılmıştır (Örneğin bu alanda denizin en fazla nereye kadar sokulduğu gibi). Ayrıca 2007-4 ve 2008-7 numaralı sondajların yapıldığı alanın liman fonksiyonu için uygun olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. 2007-4 numaralı sondajda güncel vadi tabanından 13 metre, 2008-7 numaralı sondajda ise güncel vadi tabanından 23 metre derine inilmiştir. Bu sondajlar sonucunda kıyı çizgisinin muhtemel konumu belirlenmiştir.

Ahmetbeyli Vadisi'nin aşağı kesiminde, Klaros çevresi ve kıyı arasında yapılan bu 12 adet sondaj ve 1989 yılında yapılmış olan sondajdan sağlanan sedimantolojik ve stratigrafik verilere dayanarak Ahmetbeyli vadi tabanının aşağı kesiminin şekillenmesi 4 farklı dönem içinde ele alınmıştır. Bu dönemlerde birikmiş olan alüvyonlar, sedimantolojik ve stratigrafik özelliklerine bağlı olarak 5 farklı birim şeklinde ayrılmıştır. Bu birimlerin özellikleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Günümüzden yaklaşık 15 000 yıl önce, son buzul çağında (Würm) yüksek enlemlerdeki buzullaşma nedeniyle deniz seviyesinin bugünküne göre 100-120 metre alçakta olduğu bilinmektedir (Kayan 1991, 1996, 2003; Pirazzoli 1991, 1996; Çizim: 4, 5, 6). Doğal olarak kıyı çizgisi o zaman oldukça açıktaydı. Buna göre geniş alanlar, bu arada Ahmetbeyli Vadisi'nin aşağı kesimi ve bugün deniz ile kaplanmış olan Kuşadası Körfezi'nin sığ kesimleri kara hâlinde bulunuyordu (Harita: 5). Son buzul çağında, deniz seviyesinin 100-120 m. kadar alçakta olduğu zamanlarda, Ahmetbeyli Vadisi'nde sedimantolojik özellikleri bakımından farklı iki dolgu biriminin bulunduğu belirlenmiştir. Bunlardan biri, o zamanki vadi tabanını oluşturan ve Ahmetbeyli Vadisi'nin yukarı kesimlerden taşıyıp getirdiği eski alüvyonlardan oluşan, Ahmetbeyli vadi tabanı sedimanlarıdır. İkincisi ise Klaros'un bulunduğu alanda,

Kırmızı kayalar ve Beynamaz derelerinin vadi tabanına açıldığı yerde birikmiş olan, daha kaba kırıntılı birikinti konisi sedimanlarıdır (Çizim: 1, 2).

Pre-Holosen Vadi Tabanı Sedimanları

Pre-Holosen vadi tabanı sedimanları, Ahmetbeyli Deresi'nin yüksek alanlardan ve vadi tabanının yukarı kesimlerinden aşındırıp getirdiği materyali Klaros'un bulunduğu alandaki vadi tabanında biriktirmesiyle oluşmuştur. Vadi tabanı yüzeyinden 2007-2 No.lu sondajda 1975 cm., 2008-5 No.lu sondajda 1870 cm. derinlikte girilen bu birim, kırmızımsı-sarı renkte, her boy kum ve çakıldan oluşmaktadır. 2007-2 No.lu sondajdan yaptığımız sedimantolojik analizlere göre; küçük çakıl, granül ve kaba kum oranı yüksektir, ince kum oranı daha azdır. Bu birim oldukça sert bir strüktüre sahiptir. Litolojik ve sedimantolojik özelliklerine baktığımızda havzadaki tüm kayaların özellikleri görülmektedir. Birimin asıl kaynağı ise, Ahmetbeyli Vadisi'nin yukarı kesimlerinde bulunan Plio-Kuaterner (Pliosen veya Plio-Pleistosen) olarak kabul edilen daha eski karasal dolgulardır (Harita: 4)

Pre-Holosen Birikinti Konisi Sedimanları

Kırmızı renkli, taşlı, çakıllı Pre-Holosen birikinti konisi sedimanlarına güncel vadi tabanından 1150 ile 1750 cm. derinlikte (2007-1 No.lu sondajda 1655 cm, 2008-1 No.lu sondajda 1750 cm., 200-4 No.lu sondajda 1150 cm.) girilmektedir. Birikinti konisi sedimanlarının bulunduğu derinlik Beynamaz ve Kırmızı kayalar Dereleri'nin Vadileri'nden uzaklaştıkça ve Ahmetbeyli Vadisi orta kısmına yaklaştıkça artmaktadır. Taşlı, çakılı olan bu birimin bağlayıcı unsuru kil, silt ve kumdur. Litoloji olarak daha çok kristalize kalker ve mermerden oluşmaktadır. Çakıllar köşelidir, bazı çakılların köşeleri yuvarlatılmıştır. Litolojik özellikleri, çakıl oranının fazla olması, iri çakılların, taşların bulunması ve işlenmemiş olması, Holosen öncesi dönemde Kırmızı kayalar ve Beynamaz Dereleri'nin oluşturduğu birikinti konisinin sedimanları olduğunu göstermektedir. Kırmızı kayalar ve Beynamaz Deresi Vadisine yaklaştıkça birimin bulunduğu derinliğin azalması (yani birimin giderek yükselmesi) birikinti konisi izlenimini güçlendirmektedir. Buna göre, Pre-Holosen birikinti konisi sedimanları, son buzul dönemi sırasında

Kırmızı kayalar ve Beynamaz Dereleri'nin yüksek alanlardan taşıyıp getirdiği malzemeyi o günkü Ahmetbeyli vadi tabanına açıldığı alanda biriktirmesi sonucu oluşmuştur (Harita: 5).

Erken-Orta Holosen Denizel Sedimanları (Holosen Transgresyonu)

Erken Holosen, post-glasiyal deniz seviyesi yükselmesinin ve transgresyonun hızlı sürdüğü dönemdir. Orta Holosen ise, günümüzden 7000-5000 yıl kadar önce deniz seviyesindeki yükselmenin yavaşlayarak durduğu ve aynı zamanda denizin karaya en fazla sokulduğu dönemdir. Orta Holosen akarsuların yeni kaide seviyesine göre yeryüzünü şekillendirmeye başladığı ve kıyı kesimlerinde delta ilerlemesinin etkin olduğu bir dönemdir (Kayan 1991, 1999; Çizim: 5, 6). Buna göre 15 000 yıl önce son buzul çağıının (Würm) sona ermesiyle, yüksek enlemlerde buzullar erimeye başlamış ve buna bağlı olarak deniz seviyesi yükselmiştir. Deniz seviyesi günümüzden 10 000 yıl kadar önce -50 m.ye, 6000 yıl önce bugünkü seviyesine ulaşmıştır (Kayan 1991, 1999; Çizim: 6). Ege Denizi kıyısında bulunan Ahmetbeyli Vadisi de bundan etkilenmiş ve kıyıya yakın kesimleri sular altında kalmıştır. Ahmetbeyli Vadisi'nin aşağı kesimleri bir koy özelliği kazanmıştır. Bu koy içerisinde ise denizel sedimanlar birikmiştir.

Ahmetbeyli vadi tabanında yapılan sondajlarda denizel sedimanlara yüzey yükseltisine göre farklı derinliklerde (6,3-10,5 m. arasında) girilmektedir (Çizim: 1, 2). Erken-Orta Holosen denizel sedimanları, genellikle yeşilimsi gri, gri, gri-siyah, siyah ve zeytuni renklerde dir. Tekstür bakımından genellikle siltli, ince-çok ince kumlu olan birimde yer yer orta ve kaba kumlu, killi seviyelere rastlanır. Erken-Orta Holosen denizel sedimanlar bol miktarda kavrık, kavrık kırıntısı ve organik madde içermektedir. Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesiminde vadi tabanında yapılan 2007-1, 2007-2, 2007-3, 2008-1, 2008-2, 2008-3, 2008-4, 2008-6, 200-7 ve 2008-8 No.lu sondajlarda bu denizel sedimanlar net olarak görülmektedir. En kuzeyde yapılan 2008-5 No.lu sondajda denizel birim sınırı çok net değildir. Yapılacak laboratuvar analizleri sonucu denizel birimin başladığı derinlik daha net olarak ortaya

konabilir. 2008-5 No.lu sondajda denizel sedimanlar henüz tam olarak ayrılmamakla birlikte, kıyı sedimanlarının (bir kısmı denizel sediman da olabilir) bulunması, denizin 2008-5 No.lu sondajın yapıldığı alana kadar sokulduğunu göstermektedir. Böylece Ahmetbeyli Vadisi'nde denizin en fazla nereye kadar sokulduğı belirlenmiştir. Notion'un kuzeyinde denizin nereye kadar sokulmuş olabileceğinin anlaşılması için, Kaleboğazı dere Vadisi'nde yapılan 2007-4 No.lu sondajda denizel birime rastlanmamıştır. Ancak 2008-7 No.lu sondajda güncel vadi tabanı yüzeyinden 640 cm derinlikte denizel sedimanlara rastlanmıştır. Buradaki denizel sedimanın kalınlığı da oldukça fazladır (yaklaşık 1640 cm.). Bu da Kaleboğazı Vadisi'nde eski kıyının 2007-4 ve 2008-7 No.lu sondajlar arasında olduğunu göstermektedir. Bu alanda yapılacak başka sondajlarla eski kıyının tam konumu belirlenebilir.

Buna göre, Erken Holosen'de yükselmeye başlayan deniz Ahmetbeyli Vadisi'ne (Pre-Holosen vadi tabanı sedimanları ve birikinti konisi sedimanları üzerinde) yaklaşık 2,4 km. içeriye sokulmuştur. Ahmetbeyli Vadisi'nde en kuzeyde yapılan 2008-5 No.lu sondajda (en içteki sondaj, yaklaşık 2,4 km. içeride) kıyı sedimanlarına rastlanması denizin bu alana kadar sokulduğunu göstermiştir.

Orta Holosen Kıyı Sedimanları

Yukarıda da değinildiği gibi, deniz seviyesindeki yükselme, günümüzden 7000-6000 yıl kadar önce yavaşlayarak durmuştur. Bu dönem aynı zamanda denizin karaya en çok sokulduğı dönemdir (Kayan 1991, 2003; Çizim: 1, 2, 3). Böylece akarsular yeni kaide seviyesine göre yeryüzünü şekillendirmeye başlamıştır. Ahmetbeyli Deresi ve kollarının getirdiğı sedimanların birikmesiyle de Ahmetbeyli vadi tabanı bu yeni kaide seviyesine göre dolmuştur. Bu dönemde ilerlemesi duran denizin kıyısında sedimentasyon ortamları çeşitlenmiş, jeomorfolojik gelişim alüvyon birikimine, koyların doldurulmasına, delta ilerlemesine bağlı bir nitelik kazanmıştır. Ahmetbeyli Vadisi'nde Orta Holosen, sığ denizel ortamda ve kıyıda birikmiş kıyı sedimanları ile temsil edilmektedir. Bu birimler, denizin dolduğı alanlarda sığ kıyı önünde, kıyı zonunda ve kıyı ardı ortamda birikmiş sedimanlardır.

Orta Holosen kıyı sedimanları renk, tekstür, strüktür v.b. gibi özellikleri bakımından birbirinden farklı 3 sediman biriminden oluşmaktadır (Çizim: 1, 2). En altta *kumlu kıyı sedimanları* yer almaktadır. Bu birim 2007-1 ve 2007-2 No.lu sondalarda net olarak ayrılmaktadır. Kumlu kıyı sedimanları, açık gri, gri ve zeytuni renklerde. Orta kum oranı oldukça fazladır ve bir boyplanma söz konusudur. İçerisinde bol kavkı ve kavkı kırıntısı bulunmaktadır. Kumlu kıyı sedimanlarının üzerinde *çakıllı-kaba kumlu kıyı sedimanları* yer almaktadır. Bu birimdeki kum oranı % 60-65 civarındadır. Kumlar ve çakıllar oldukça iyi işlenmiş yuvarlak ve yassı özelliktedir. Denizel kavkı ve bitki kalıntıları içermektedir. 1989 yılında yapılan sondajda, 670-700 cm. aşağıda (güncel deniz seviyesinden 50 cm. aşağıda) bu birim içerisinde yalıtışı tabakasına rastlanmıştır (Kayan 1996). Çakıllı-kaba kumlu kıyı sedimanları güncel deniz seviyesinin 50-100 cm. altında olmakla birlikte, kaba kum ve çakıl oranının fazla olması, silt oranının az, kilin ise hemen hemen hiç olmaması, çakıl ve kumların iyi işlenmiş yuvarlak ve yassı olması ve yalıtışı oluşumu gibi özellikleri, bu birimin kıyı zonunda (dalga etkinliğinin olduğu zonda) biriktiklerini göstermektedir. Kıyı sedimanlarının en üst bölümü *siltli-ince kumlu kıyı (kıyı bataklığı) sedimanları* niteliğindedir. Bu sedimanlar, gri, koyu gri, zeytuni-gri renklerde. 2007-1 ve 2007-2 No.lu sondajlarda ince kum oranı daha fazla, 2007-3 No.lu sondajda ise ince kum oranı azalmaktadır. Sediman niteliği, renk özellikleri ile içerdikleri makro, mikro fosiller, konkresyonlar ve bitkisel kalıntılar sedimanların bataklık ortamda biriktiklerini göstermektedir.

İnsanların kullanımına ait ilk buluntulara, kıyı sedimanlarının üst seviyelerini oluşturan siltli-ince kumlu kıyı (kıyı bataklığı) sedimanları içinde rastlanmaktadır. Özellikle, Klaros çevresinin bataklık olduğu dönemde çevrede yerleşmeler olduğu anlaşılmaktadır. Bu yerleşme alanlarından bataklık ortama insanların kullanımına ait gereçler, seramik parçaları taşındığı anlaşılmaktadır. Klaros'un hemen kuzeyinde yapılan 2008-4 sondajda 745 cm. kadar olan derinlikte sedimanlar içerisinde insan kullanımına ait birçok malzeme (seramik, tuğla, yanmış odun parçaları gibi) bulunmaktadır. 2007-1 No.lu sondajın 680-740 cm.leri arasında aynı şekilde seramik parçalarına rastlanmaktadır. Klaros kazı çukurunda yapılan tüm sondajlarda ve 1989

yılında yapılmış olan sondajda insan kullanımına ait birçok buluntuya (seramik ve tuğla parçaları, kömürleşmiş odun parçaları, kemik vb.) rastlanmıştır. 2007-1 No.lu sondajın 680-740 cm.leri arasında bulduğumuz seramik parçaları arkeologlar tarafından M.Ö. II. binyıl olarak tahmin edilmektedir. Buna göre, M.Ö. II. binyıl başlarından itibaren bu alan insanlar tarafından kullanılmaya başlanmıştır. 1989 sondajının 540-650 cm. seviyesinde, bataklık sedimanları arasında daha fazla arkeolojik materyal bulunmuştur. Ayrıca bu bataklık ortamı içinde arkeologların Arkaik Döneme tarihlendirdiği bir tapınağın temel kalıntılarına da rastlanmıştır. Arkaik Döneme ait bu tapınak temellerinin bugünkü deniz seviyesine kadar indiği belirtilmektedir (Kayan 1996). Ayrıca, bataklık sedimanları içinde oldukça büyük odun parçalarına da rastlanmıştır. Bu odun parçalarının en büyüğü 50 cm.ye ulaşan boyda ve 10 cm.den geniş çapta olmak üzere çeşitli büyüklüklerde dir. Birimin alt seviyelerinde bulunan bu odun parçalarından yapılmış C14 tarihlendirmeleri yaklaşık M.Ö. 500 yılını (günümüzden 2500 yıl öncesini) vermiştir (Kayan 1996).

Klaros yapı kalıntıları arasında yapılan arkeolojik sondajda, odun parçaları yatay konumda bulunmuştur. Bu da bu odun parçalarının bataklık ortama insanlar tarafından taşınarak getirildiklerini göstermektedir. Ayrıca, bu bataklık ortamda düz bir yüzey üzerinde ateşle ilgili izlere rastlanmıştır. Bu seviyelerde bulunan odun parçaları, yanmış odun artıkları, bazıları yanmış kemik ve ostrea, cardium türlerindeki denizel kavkılar, seramik kırıkları, çevredeki kireçtaşlarına ait şekilsiz taş parçaları bu alanın insanlar tarafından oldukça yoğun kullanıldığının bir göstergesidir. Buna göre, Klaros yapı kalıntılarının bulunduğu alanın kıyı bataklığı olduğu ve kıyının hemen güneyde yer aldığı dönemde, çevrede biraz yüksek alanlarda (örneğin Kırmızı kayalar ve Beynamaz Dereleri'nin birikinti konileri üzerinde) yerleşmeler olmalıdır. Bu alanlarda yaşayan insanların, bataklık alanın nispeten kuru kesimlerini kullandıkları anlaşılmaktadır.

Bataklık üzerinde yapay dolgu: Koyu gri bataklık çamuru üzerinde, doğal görünmeyen, 60-70 cm. kalınlığında farklı bir dolgu tabakası yer almaktadır.

Bu dolgu tabakası, Helenistik Apollon Tapınağı'nın temeli için yapılmış olmalıdır (Çizim: 2, 3). İrili ufaklı taşlarla dolu, genellikle kahverengi toprak görünümlü, yer yer grimsi, nemli bir dolgudur. Daha çok taşlı ve daha çok toprağımsı bölümler düzensiz mercek veya cepler hâlinde görünmektedir. Bunların arasında seramik kırıkları da bulunmaktadır. Bu dolgu katmanının alt tarafı düzensiz olup yer yer gri bataklık çamuruna sokulmaktadır. Üst yüzeyi ise daha düzdür ve çevresindeki yapıların temel taşlarının oturduğu seviyededir. Bu gözlemlere göre zamanla dolarak yükselen bataklık yüzeyinin, biraz da insan eliyle doldurulup düzeltilmesi ile yapıların inşası için uygun bir zemin hazırlandığı anlaşılmaktadır. Dolgu üzerindeki yapının M.Ö. III. yüzyılda, büyük sunaktan önce yapılmış olduğu belirtilmektedir (Kayan 1996'a göre; De La Genière, 1990). Buna göre yüzeyin bu tarihe ait olması gerekir. Bu aynı zamanda Klaros'un bulunduğu alanda kıyı gerisinde meydana gelmiş olan bataklığın sonudur.

Geç Holosen Taşkın Sedimanları

Orta Holosen kıyı sedimanları üzerine, Geç Holosen akarsu taşkın sedimanları gelmektedir (Çizim: 1, 2). Buna göre denizin Ahmetbeyli Deresi'nin getirdiği sedimanlarla dolması ve kıyının güneye çekilmesiyle artık vadi tabanının şekillenmesinde (gelişiminde) denizin etkisi bitmiş, sedimantasyon bu alanda akarsu taşkınlarının kontrolünde gelişmiştir. Bugünkü vadi yüzeyinin 4-6 metre altına kadar devam eden akarsu taşkın sedimanları, en genç alüvyal birikimleri oluşturmaktadır. Bütün birim siltli-ince kumlu sedimanlardan oluşmakla birlikte, yer yer kaba kumlu-çakıllı çapraz tabakalar ve akarsu eski yataklarına ait kaba kumlu sedimanlar da içermektedir.

Geç Holosen akarsu taşkın sedimanlarının üst seviyeleri genellikle açık kahverengi, alt seviyeleri ise koyu kahverengi, zeytuni kahverengidir. Bu birimin bazı seviyeleri ise zeytuni-sarı ve kahverengi-sarıdır. Genellikle siltli, ince kumlu olan birim yer yer kumlu, kaba kumlu, çakıllı ve taşlıdır. Kil miktarı da oldukça düşüktür. Ahmetbeyli Deresi'nin konumuna ve taşkın durumuna bağlı olarak, birimin tekstür özelliklerinde farklılıklar meydana

gelmiştir. Çakıllı ve kumlu seviyelerin litolojisi oldukça çeşitli olup daha çok iç kesimlerdeki fliş ve Plio-Kuaterner dolgulardan bu alana taşınmış çakıl ve kumlara benzemektedir. Bunun yanında kalker ve şist litolojisine ait kum ve çakıllar da boldur. Geç Holosen akarsu taşkın sedimanlarının içerisinde karasal kavkı, kavkı kırıntıları, bitki kökleri, yer yer kömür parçaları ve alt seviyelerde konkresyonlar bulunmaktadır.

SONUÇLAR

Klaros, Cumaovası ile Kuşadası Körfezi arasında kuzey-güney yönünde uzanan ve bu iki depresyon alanını birbirine bağlayan Ahmetbeyli Vadisi'nin tabanında, bugünkü kıyıdan 1600 metre içeride bulunur. Vadi çukurluğu Cumaovası'ndan güneye uzanan yapısal çizgiler üzerinde, genç gerilmelere bağlı faylarla şekillenmiştir. Bu çukurluğa yerleşen Ahmetbeyli Deresi, dar bir alanın sularını toplamasına rağmen bol sediman taşımış ve vadiyi şekillendirmiştir.

Ahmetbeyli vadi tabanında, Klaros çevresi ile kıyı arasında 2007, 2008 yıllarında yapılan sondajlar ve 1989 yılında yapılmış sondajın verilerine dayanılarak şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Son buzul çağında (Würm) yüksek enlemlerdeki buzullaşma nedeniyle, deniz seviyesinin bugünkü seviyesine göre 100-120 m. kadar alçakta olduğu bilinmektedir. Doğal olarak kıyı çizgisi o zaman oldukça açıktaydı. Buna göre geniş alanlar, bu arada Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesimi ve bugün deniz ile kaplanmış olan Kuşadası Körfezi'nin sığ kesimleri kara hâlinde bulunuyordu (Harita: 5). Bu dönemde Ahmetbeyli Vadisi'nin aşağı kesiminde (Klaros çevresinde) coğrafi çevre (paleocoğrafya) şu şekildedir: Ahmetbeyli vadi tabanı aşınmanın olduğu karasal bir ortam özelliğindedir. Bu vadinin Klaros yapı kalıntılarının bulunduğu kesiminde ise o dönemde (Klaros henüz kurulmamıştı) Kırmızı kayalar ve Beynamaz Dereleri'nin vadi tabanına açıldıkları alanda oluşturduğu bir birikinti konisi yer almaktadır (Harita: 5).

Son buzul döneminden sonra yüksek enlemlerdeki buzullar hızla erimeye

başlamış, bunun sonucunda deniz seviyesi hızla yükselmiştir. Yükselen deniz bu dönemde Ahmetbeyli Vadisi içine sokulmuş ve Ahmetbeyli Vadisi'nin kıyıya yakın aşağı kesimleri (Klaros çevresi ile kıyı arasında kalan bölümü) bir koy özelliği kazanmıştır. Deniz, bu dönemde Ahmetbeyli Vadisi içine bugünkü kıyı çizgisine göre yaklaşık 2,4 km. içeriye kadar sokulmuştur (Harita: 6). Zira Ahmetbeyli Vadisi'nde en kuzeyde, yaklaşık 2,4 km. içeride yaptığımız sondajda kıyı ve denizel birimlere girilmiştir. Buna göre, kıyı 7000-6000 yıl önce bugünkü kıyı çizgisine göre yaklaşık 2,4 km. içeridedir. 7000-6000 yıl önce deniz seviyesindeki yükselmenin yavaşlaması ve yaklaşık bugünkü seviyesine ulaşmasıyla birlikte, Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesiminde sedimantasyon Ahmetbeyli Deresi'nin etkisinde gelişmiştir. Ahmetbeyli deresi ve kollarının getirdiği siltli, killi ve kumlu sedimanlarla buradaki sığ deniz dolmaya başlamış ve kıyı güneye doğru çekilmiştir. Kıyı zonunda ise çakıllı, kumlu sedimanlar birikmiştir. Kıyı gerisinde bataklık ortamlar ve taşkın düzlükleri gelişmiştir.

Günümüzden yaklaşık 3000-2500 yıl önce kıyı çizgisi Klaros'un bulunduğu alanın güneyinde yer almaktadır (Harita: 7). Bu dönemde insanlar bu alanı kullanmaya başlamışlardır. Klaros'un bulunduğu alan bu dönemde kıyı bataklığı özelliğindedir. Klaros'un hemen kuzeyinde yaptığımız 2007-1 No.lu sondajın 680-740 cm. arasındaki seviyede, kıyı sedimanlarının üst birimini oluşturan bataklık sedimanlarının içinde (alt seviyelerinde) seramik parçalarına rastlanmıştır (Çizim: 1, 2). Bu seramikler arkeologlar tarafından M.Ö. II. binyıl başlarına (günümüzden yaklaşık 4000 yıl öncesi) ait olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre günümüzden 4000 yıl önce Klaros çevresi insanlar tarafından kullanılmaya başlanmıştır.

Klaros yapı kalıntıları arasında 1989 yılında yapılmış olan sondajda ise, 620-640 cm.ler arasında bataklık sedimanları içerisinde bulunan odun parçası C14 yöntemi ile M.Ö. 500 yılına (günümüzden 2500 yıl öncesine) tarihlendirilmiştir (Kayan 1996, Çizim: 2, 3). Aynı seviyelerde, aynı döneme ait bol miktarda, özellikle ateşle ilgili buluntular (küllü çamurlar, yanık odun parçaları gibi) ve kemikler, kavkı gibi besin atıklarıyla seramik kırıkları

bulunmuştur. Buna göre M.Ö. I. binyılın ilk yarısında buradaki kıyı bataklığı insanlar tarafından daha yoğun şekilde kullanılmıştır. Bu dönemde bataklık ortamın kuru alanlarının insanlar tarafından daha yoğun kullanıldığı, insanların buralara gelerek ateş yaktığı, yiyecek pişirdiği anlaşılmaktadır. Bu insanlara ait yerleşmeler Kırmızıkayalar ve Beynamaz Dereleri'nin birikinti konisinin yüksek kesimlerinde olmalıdır. Bataklık ortamın üst kesimlerinde ise, Arkaik Döneme ait tapınağın temelleri bulunmuştur. Bu da alanın kurumaya başlamasıyla birlikte burada yer alan su kaynağının etkisiyle de tapınak yapılarının yapılmaya başlandığı anlaşılmaktadır.

Helenistik Dönem başlarında kıyı çizgisinin Klaros'tan daha güneyde bulunması gerekir. Klaros'daki bataklık ortam Ahmetbeyli Deresi ve kollarının getirdiği alüvyonlarla dolarak yükselmiş, daha kuru zemin oluşmuştur. Bu yüzey insanlar tarafından biraz daha doldurulup düzeltilerek üstünde Apollon Tapınağı ve çevresindeki diğer kutsal yapılar inşa edilmiştir (Kayan 1996, Çizim: 2, 3).

Sonraki dönemlerde deniz (ria-körfez) ve kıyı kesimi hızla doldurulmuş, güneye çekilen kıyı ile birlikte Ahmetbeyli Vadisi'nin aşağı kesimlerinde, deniz ve kıyı sedimanları üzerinde Ahmetbeyli Deresi'nin taşkınlarıyla 5-6 metre kalınlığa ulaşan Geç Holosen taşkın sedimanları birikmiştir (Çizim: 1, 2). Bu dönemdeki sedimantasyon hızı da oldukça yüksektir. Zira Klaros yapı kalıntıları üzerinde yaklaşık son 2000 yıllık dönemde yaklaşık 5 metre kalınlığında alüvyon (taşkın sedimanı) birikmiştir. 2000 yılda bu kadar kalın bir alüvyal birikiminin oluşmasının başlıca nedeni ise, Ahmetbeyli Vadisi iç kesimlerinde bulunan kolay aşınabilen, kıvrımlı Plio-Kuaterner dolguların bulunmasıdır.

Notion'un kuzeyindeki Kaleboğazı Deresi vadi tabanında yaptığımız 2007-4 No.lu sondajda, denizel birime rastlanmamıştır. 2008-7 No.lu sondajda ise denizel sedimanlara rastlanmıştır. Buna göre Notion'un kuzeyinde eski kıyı 2007-4 ve 2008-7 No.lu sondajların yapıldığı alanın arasında bulunmaktaydı.

Klaros çevresinde alüvyal jeomorfoloji, jeoarkeoloji ve paleocoğrafya araştırmalarına, TÜBİTAK'ın desteklediği bu alandaki araştırma projemiz kapsamında devam edilecektir. Bu proje kapsamında yapılacak çalışmalarla

Klaros çevresindeki doğal çevre değişimleri ve bu değişimlerin Klaros'a etkileri yeni bilgiler ışığında daha detaylı olarak ortaya konacaktır.

TEŞEKKÜR

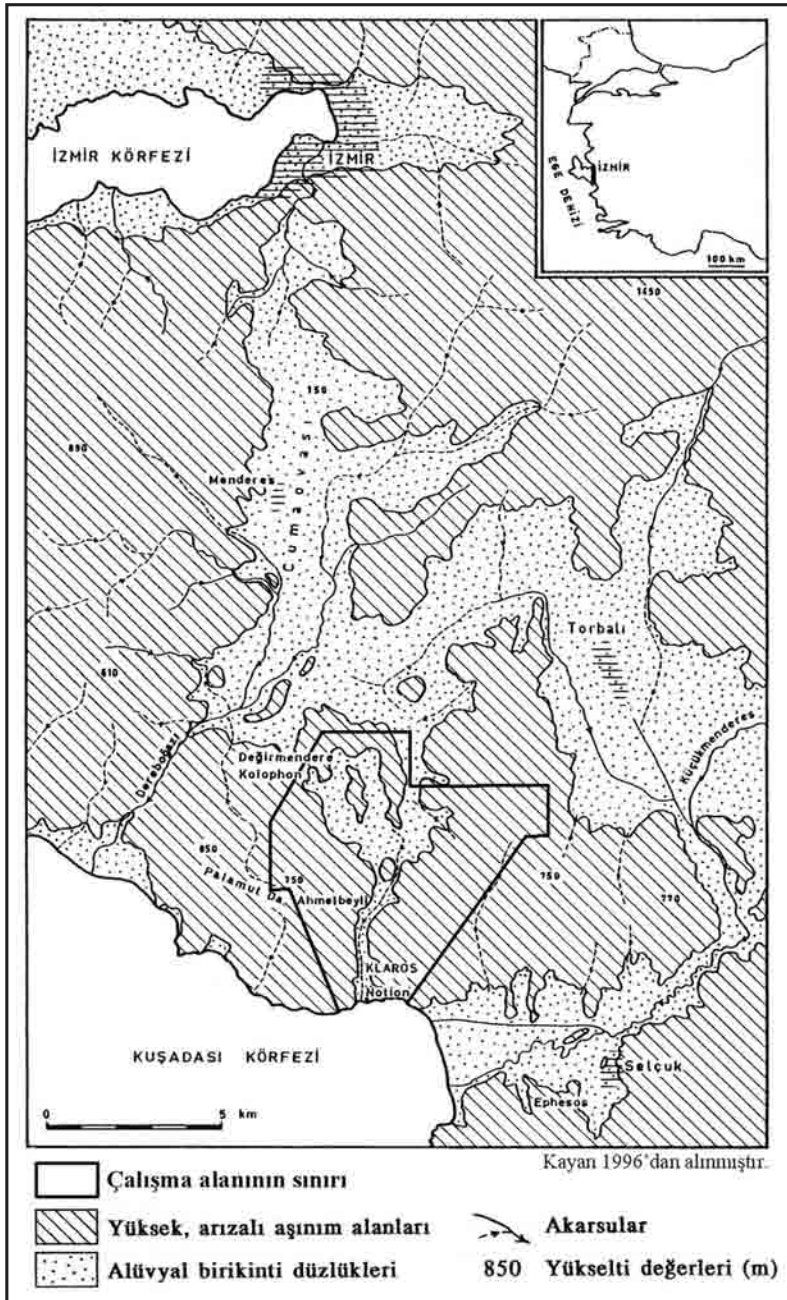
Bu projeye katılmamı sağlayan arazi çalışmaları sırasında ve sonrasında hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. İlhan Kayan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışma, Klaros Kazı Başkanı Sayın Prof. Dr. Nuran Şahin'in konumuza ve çalışmamıza gösterdiği bilinçli ilgi, kamp ortamında sağladığı çalışmalarımızı kolaylaştırıcı destek ve yardımlarla mümkün olmuştur. Kamptaki diğer araştırmacılar ve çalışanlar da bize yakın ilgi ve yardımlarda bulunmuşlardır. Başta Sayın Hocam Prof. Dr. Nuran Şahin olmak üzere, hepsine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

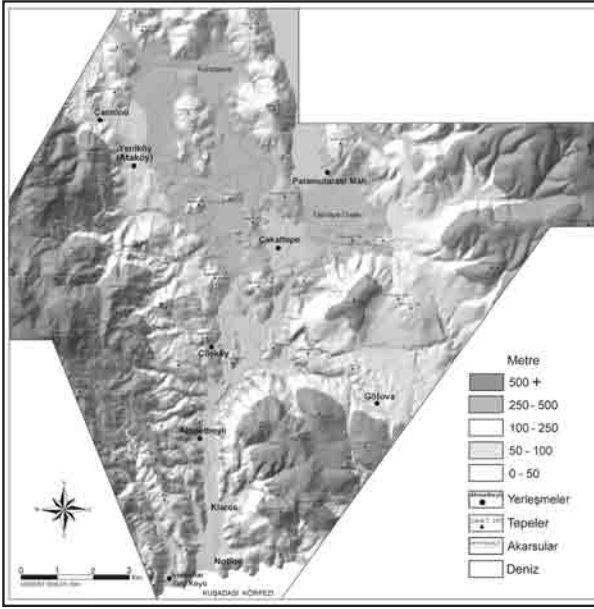
KAYNAKÇA

- AKARTUNA, M., 1962. "İzmir-Torbalı-Seferihisar-Urla Bölgesinin Jeolojisi Hakkında", *M.T.A. Derg.*, 59 s. 1-18. Ankara.
- AKURGAL, E., 2007. *Anadolu Uygarlıkları. 9. Basım*, Net Yayınları, İstanbul.
- ARPAT, E., BİNGÖL, E., 1969. "Ege Bölgesi Graben Sisteminin Gelişimi Üzerine Düşünceler", *M.T. A. Derg.*, 73, s. 1-10. Ankara.
- ATEŞLİ, Y., 1987. *Gölova-Yoncaöy-Ahmetbeyli (İzmir) Çevresinin Jeolojik İncelemesi*, D.E.Ü. Mühendislik Fak. Jeoloji Bölümü, Bitirme Tezi (Basılmamış), İzmir.
- BAŞARIR, E., KONUK, Y. T., 1981. "Gümüldür Yöresinin Kristalin Temeli ve Allohton Birimleri", *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, Cilt 24, Sayı 2, s. 95-100, Ankara.
- BEKÂROĞLU, E., 2008. "Doğu Akdeniz'de Geç Holosen'de Yükselmiş Kıyı Çizgileri Üzerine Bir Değerlendirme", *Cografi Bilimler Dergisi* 6 (1), s. 1-21, Ankara.
- BİNGÖL, E., 1975. "Batı Anadolu'nun Neotektonik evrimi", *M.T.A. Dergisi*, sayı 86, Ankara.

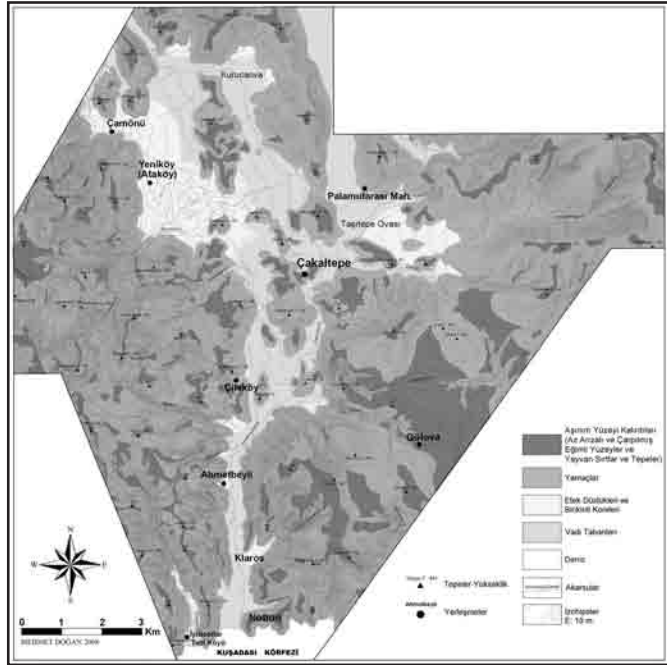
- BOZBAY, E., KOZAN, A.T., BİRCAN, A., ÖĞDÜM, F., 1986. "Küçük Menderes Havzası'nın (batı ve orta bölümü) jeomorfolojisi", *M.T.A. Rapor no 80008*, Ankara.
- DELETIE, P., LEMOINE, Y., 1991. "Klaros Sit Alanı (Sit Alanındaki Suyun Atılabilmesi İçin Hidrojeolojik Verilerin Sentezi) Raporu", Fransa Elektrik Kurumu Bilimsel ve Teknolojik Kurumu, Fransa.
- DOĞAN, M., 2006. *Biga Ovasının Fizikî Coğrafya Özellikleri ve Jeoarkeolojik Araştırmalar*, E.Ü. Edebiyat Fak. Coğrafya Bölümü, Bitirme Tezi (Basılmamış), İzmir.
- DOĞAN, M., 2008a. *Ahmetbeyli Vadisi'nde Fizikî Coğrafya Araştırmaları ve Klaros Üzerine Jeoarkeolojik Değerlendirmeler (Menderes-İzmir)*, E.Ü. Sosyal Bilimler Enst., Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İzmir.
- DOĞAN, M., 2008b. "Klaros (Menderes-İzmir) Çevresinde Jeoarkeoloji Araştırmaları", *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2008 (Prof. Dr. Mehmet Ardos Anısına) 20-23 Ekim 2008 Bildiriler Kitabı*, s. 435-454, Çanakkale.
- DORA, O.Ö., KUNT, J., CANDAN, O., 1992. "Menderes Masifinin Metamorfik Tarihçesi ve Jeotektonik Konumu", *T.J.K. Bült.* 35, s. 1-14. Ankara.
- EROL, O., 1976. "Quaternary Shoreline Changes on the Anatolian Coasts of the Aegean Sea and Related Problems", *Bull. Soc. Geol. France. XVIII*, 2, 459-468, Coll. Intern. CNRS, Paris. No. 244, 263-272, Paris.
- KAYAN, İ., 1991. "Holocene Geomorphic Evolution of the Beşik Plain and Changing Environment of Ancient Man", *Studia Troica*, Band 1.
- KAYAN, İ., 1996. "Holocene Coastal Development and Archaeology in Turkey", *Z. Geomorph N.F.* p. 35-79 Berlin/Stuttgart.
- KAYAN, İ., 1996. "Klaros Kazı Alanında Jeomorfolojik ve Jeoarkeolojik Araştırmalar", *Ege Coğrafya Dergisi*, 8. s. 1-24. İzmir
- KAYAN, İ., 1999. "Holocene Stratigraphy and Geomorphological Evolution of the Aegean Coastal Plains of Anatolia", *Quaternary Science Reviews* 18.

- KAYAN, i., 2000. "İzmir ve Çevresinin Morfotektonik Birimleri ve Alüvyal Jeomorfolojisi", *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu: BADSEM 2000. Bildiriler Kitabı*, s.103-111, İzmir.
- KAYAN, İ., 2002. "Arkeoloji, Jeoloji, Coğrafya Yeni Bir Yaklaşım: Jeoarkeoloji", *Toplumsal Tarih*, Cilt 18, s.101.
- KAYAN, İ., 2003. "Yeldeğirmeni Höyüğü ve Çevresinde (Altınova-Ayvalık) Kuaterner Stratigrafisi, Alüvyal Jeomorfolojisi ve Jeoarkeolojik Değerlendirmeler", *İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enst., Kuaterner Çalıştayı IV*, s.68-78, İstanbul.
- KOÇMAN, A., GÜMÜŞ H. 1989. "Dereboğaz Deresi YarmaVadisinin Oluşumu ve Cumaovası Çevresinin Morfotektonik Evrimi (İzmir)", *Ege Coğrafya Dergisi*, 5. s. 123-141. İzmir.
- PEKİN, A., 1981. *İzmir-Değirmendere Yöresinin Jeolojisi ve Yapısal Durumu*, E.Ü. Yerbilimleri Fak. Yüksek Jeoloji Araştırma Tezi (Basılmamış), İzmir.
- PIRAZZOLI, P. A., LABOREL, J., SALIEGE, J.F., EROL, O., KAYAN, İ., PERSON, A., 1991. "Holocene raised shorelines on the Hatay coasts (Turkey): Palaeoecological and tectonic implications", *Marine Geology*. 96: 295-311. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
- PIRAZZOLI, P.A., 1996. *Sea-level Changes: The Last 20000 Years*, Wiley, Chichester.
- STRABON, 2000. *Antik Anadolu Coğrafyası (XII, XIII, XIV)*. (Çeviren: Adnan PEKMAN), Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- SÜERDEM, M. Z., 1988. *Özdere-Ahmetbeyli (Cumaovası-İzmir) Yöresinin Jeolojisi*, D.E.Ü. Jeoloji Bölümü, Bitirme Tezi (Basılmamış), İzmir.
- ŞAHİN, N., 1998. *Klaros Apollon Klarios Bilicilik Merkezi*, Ege Yayınları, İstanbul.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sea_level#Sea_level_change

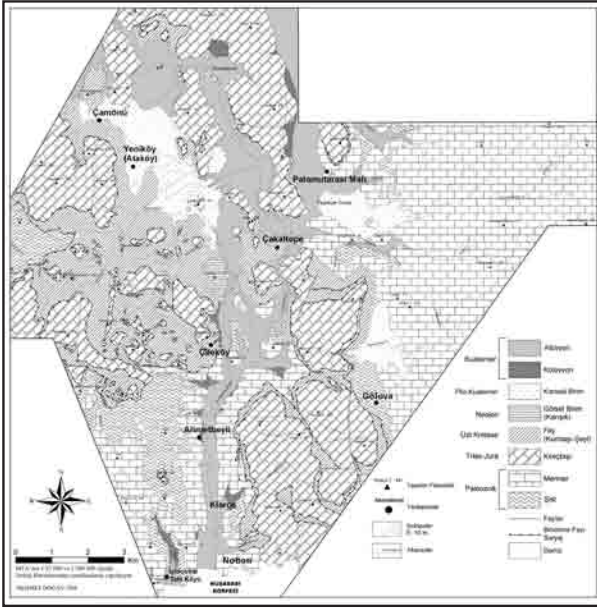




Harita 2: Ahmetbeyli vadisi ve çevresinin hipsometrik haritası.



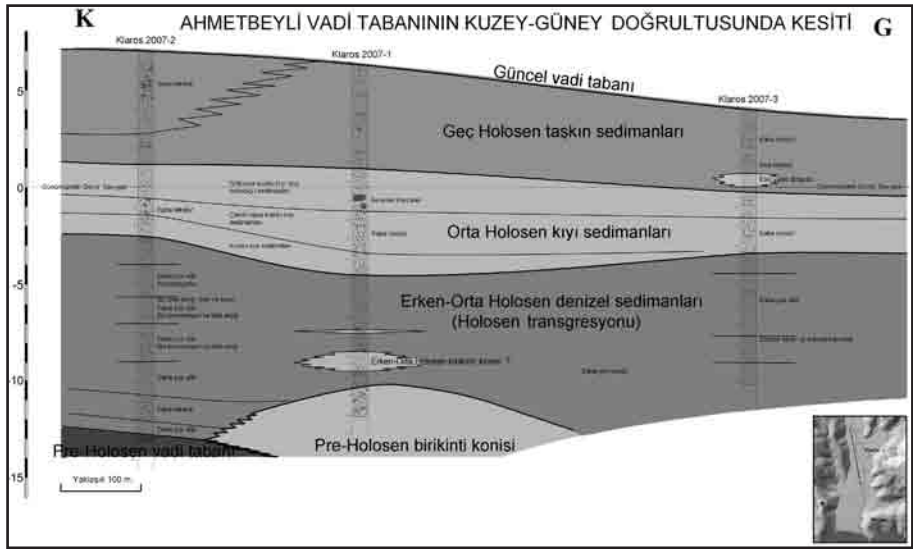
Harita 3: Ahmetbeyli vadisi ve çevresinin morfografya haritası.



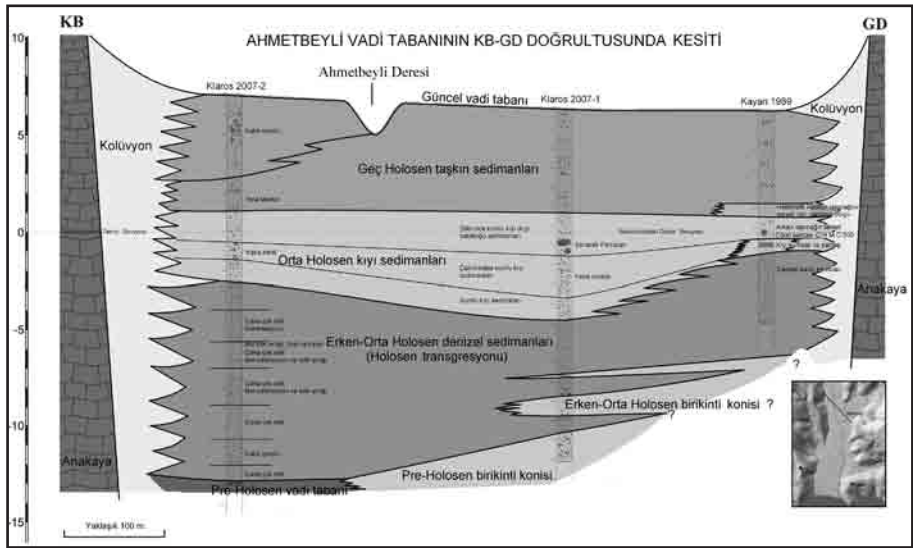
Harita 4: Ahmetbeyli Vadisi ve çevresinin jeoloji haritası.



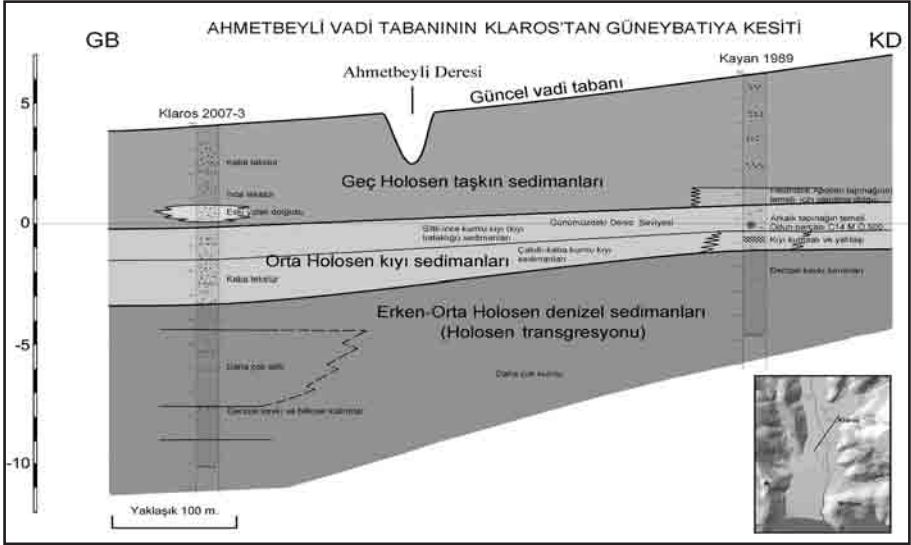
Resim 1: Klaros Apollon Tapınağı ve tapınak yapılarının yıkılma durumu. Tapınak yapılarının yıkılma özelliklerine dayanılarak deprem sonucu yıkılmış olabileceği ihtimali üzerinde durulmaktadır (Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Klâsik Arkeoloji web sayfasından alınmıştır <http://edebiyat.ege.edu.tr/bolumler/arkeoloji/KlâsikWEB/Projeler/klaros.htm>).



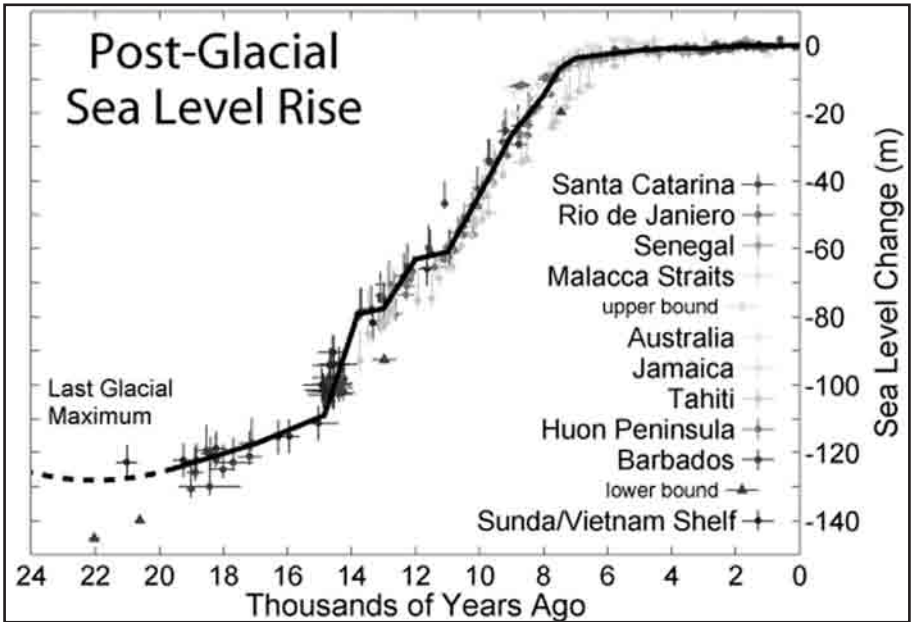
Çizim 1: Ahmetbeyli vadi tabanının kuzey-güney doğrultusunda kesiti.



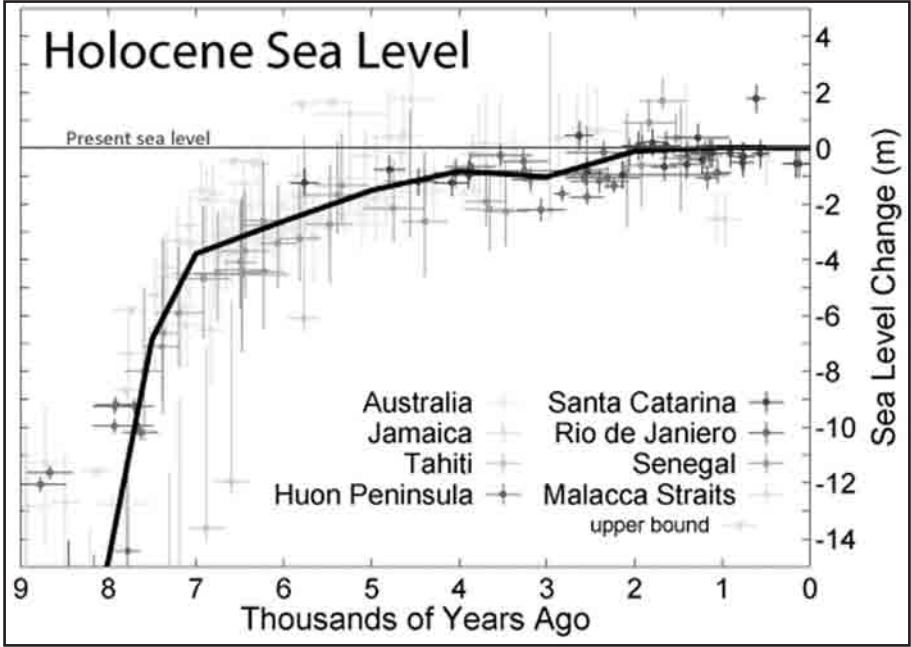
Çizim 2: Ahmetbeyli vadi tabanının kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda kesiti.



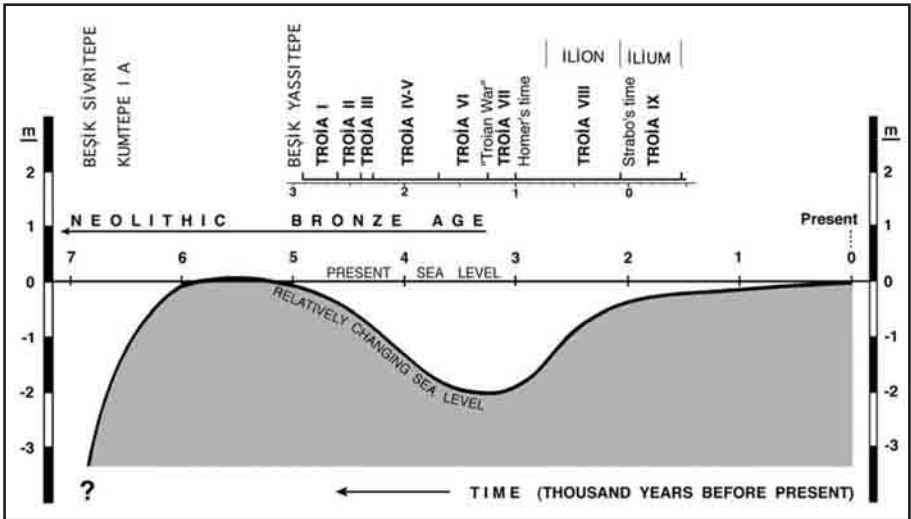
Çizim 3: Ahmetbeyli vadi tabanının Klaros'tan güneybatıya kesiti.



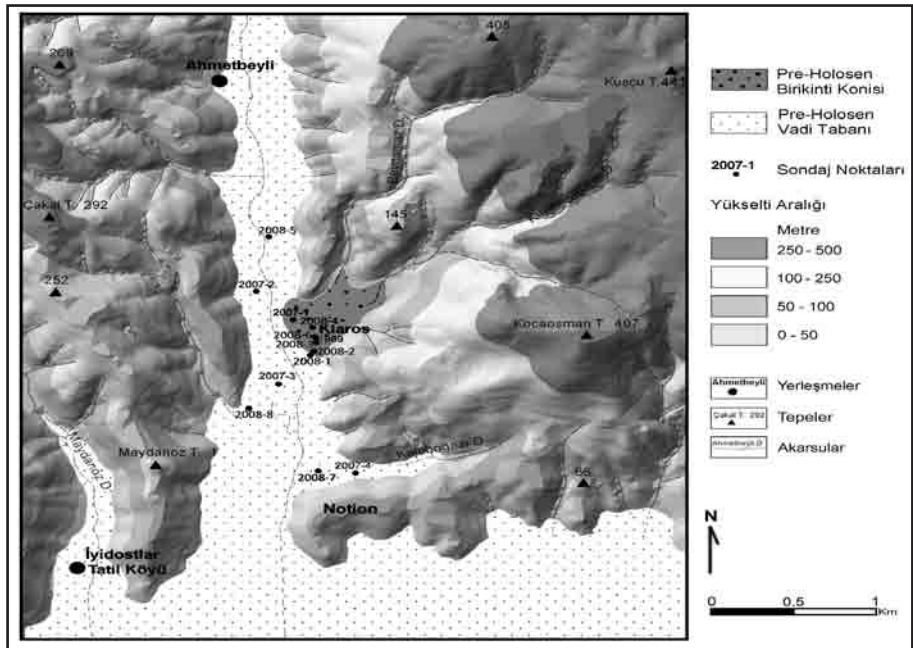
Çizim 4: Buzul sonrası dönemde meydana gelen deniz seviyesi değişimi http://en.wikipedia.org/wiki/File:Post-Glacial_Sea_Level.png.



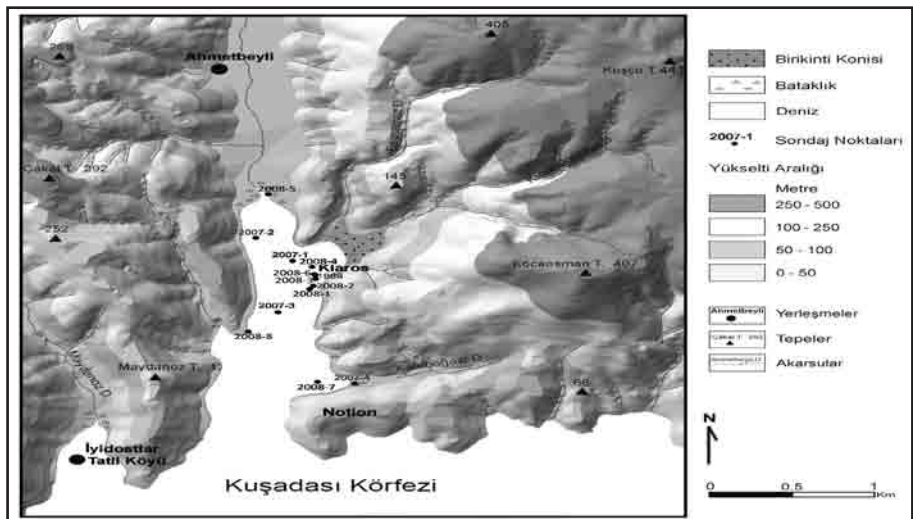
Çizim 5: Holosen'de meydana gelen deniz seviyesi değişimi (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holocene_Sea_Level.png).



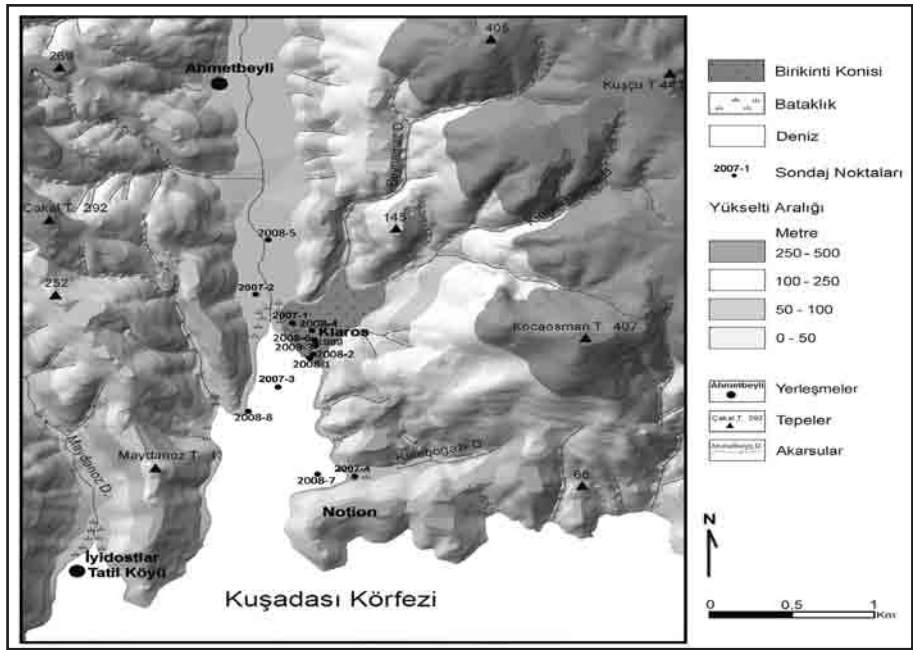
Çizim 6: Anadolu'nun Ege Denizi kıyılarında Orta-Geç Holosen bağlı deniz seviyesi değişme eğrisi (Kayan 1991).



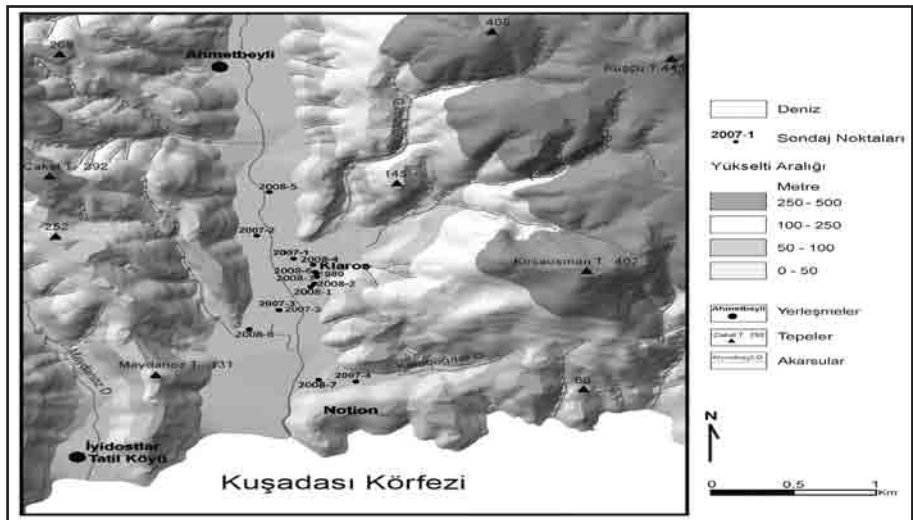
Harita 5: Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesimi, Klaros çevresinin son buzul (Pre-Holosen) dönemindeki durumu.



Harita 6: Ahmetbeyli Vadisi aşağı kesiminde, Klaros çevresinde 7000-6000 yıl önceki kıyı çizgisinin durumu.



Harita 7: Ahmetbeyli vadisi aşağı kesiminde, Klaros çevresinde 3000-2500 yıl önceki kıyı çizgisinin durumu.



Harita 8: Ahmetbeyli vadisi, Klaros çevresinde günümüzdeki durumu ve sondaj yerlerini gösteren harita.

İKİZTEPE ÇOCUKLARINDA BESLENME VE BÜYÜME

Kameray ÖZDEMİR*

Yılmaz Selim ERDAL

Ali Metin BÜYÜKKARAKAYA

Arkeologların ve biyolojik antropologların temel uğraşları arasında insanların geçmiş yaşam tarzlarını anlamaya çalışma ve bu yaşam tarzlarını yeniden kurgulama bulunmaktadır. Bu uğraşların arasında, beslenme modellerinin yeniden kurgulanması temel alanlardan birisidir. Büyüme ve gelişme dönemleri için beslenme yapısının belirlenmesi aşamasında ise süttten kesme dönemi ve bunun sonuçları araştırmacıların özellikle ilgisini çekmektedir.

İnsanların da dâhil olduğu memeli hayvanlar, üreme ile ilgili bir ikilemle yüz yüzedir. Bir taraftan, süt üretimi için gerekli olan yoğun enerji ihtiyacı annenin sonraki doğumlarını geciktirmesine yol açarken, diğer taraftan, süt emen bebek ve çocukların erken süttten kesilmesi çeşitli riskleri içermektedir (Kennedy 2005). Süttten kesmenin ardından anneden sağlanan bağışıklık sisteminin azalması, beslenme düzeninin değişmesi, alınan ek gıdalara uyum süreci, besin kalitesinde bozulma, bu gıdalarla birlikte vücuda alınan hastalık yapıcılar ve enfeksiyonel hastalıkların artması gibi faktörler morbidite ve mortaliteyi artıran nedenler olarak görülmektedir (Roth 1992; Moggi-Cecchi ve ark. 1994; Larsen 1987). Birçok eski insan topluluğunda gözlemlenen bu durum “süttten kesme stresi” olarak değerlendirilmektedir (Wall 1991).

* Dr. Kameray ÖZDEMİR, kamerayozdemir@yahoo.com
Prof. Dr. Yılmaz Selim ERDAL, Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü 06800 Beytepe-Ankara/TÜRKİYE. yserdal@hacettepe.edu.tr
Araş. Gör. Ali Metin BÜYÜKKARAKAYA Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü 06800 Beytepe, Ankara /TÜRKİYE. alimetin@hacettepe.edu.tr

Bu bakış açısından hareketle, belirli yaş gruplarında artış gösteren ölüm oranı (Roth 1992), büyümede geri kalma (Roth 1992), mine hipoplazileri (Moggi-Cecchi ve ark. 1994) hatta nedeni tam olarak anlaşılamayan Harris çizgileri (Larsen 1987) gibi fizyolojik stresler ile sütten kesme zamanı ve ek gıdaların beslenmeye girmesi arasında ilişkiler kurulmuştur (Uysal 1993, 1995; Güleç 1990; Özbek 1990; Erdal ve Duyar 1998; Güleç ve ark. 1992; Erdal 2000). Ancak, eski insan toplumlarında büyümedeki duraksamalar, ölümlülük ve hastalıklar ile sütten kesme arasında kurulan ilişki dolaylıdır.

Sütten kesme zamanının belirlenmesine yönelik kullanılan bir diğer yöntemde kemiklerin kimyasal analizine dayanmaktadır. Bilindiği gibi besin maddelerinde bulunan elementler sindirim sistemi boyunca emilerek vücutta birirmektedir (Sandford 1992). Sindirim sistemine ek olarak hamile ve emziren kadınlarda meme bezlerinde ve plasentada da emilme gözlenmektedir (Lough ve ark. 1963). Bu birikimi, kanda, yumuşak dokularda, tırnak ve saç gibi dokularda izlemek olasıdır. Elementlerin biriktiği bir diğer doku ise kemiktir.

Kemiğin kolojen kısmını oluşturan çeşitli elementlerin kararlı izotopları kullanılarak eski toplumların sütten kesme süreçlerine dair bilgiler ortaya çıkarılmaktadır (Katzenberg ve ark. 1996). Bu elementler arasında bulunan azotun kararlı izotopları sıklıkla araştırmacılar tarafından sütten kesme süreçlerinin açıklanmasında kullanılmaktadır (Durpas ve Tocheri 2007; Turnar ve ark. 2007; Fuller ve ark. 2006; Clayton ve ark. 2006). Anne sütü, bebeklerin beslenmesine giren diğer gıdalarla karşılaştırıldığında ¹⁵N izotopunca zengindir (Mays 2003). Besinler arasındaki bu farklılaşma bebek kemiklerinden izlenebilmektedir. Eski insan toplumlarında uygulama alanı bulan bir diğer kimyasal teknik ise kemik stronsiyum (Sr)/kalsiyum (Ca) oranı ve çinko (Zn) element miktarını Sr/Ca oranı ile karşılaştırılmasıdır.

Bu çalışma ile gömü sonrası değişimlerin boyutları da göz önüne alınarak Erken Tunç Çağına tarihlendirilen İkiztepe iskelet topluluğuna ait bebek ve çocukların kemiklerindeki ve diyetlerindeki Sr/Ca oranı ile kemik Zn miktarı belirlenmesi, tahmini ek gıdaların bebeklerin beslenmesine girişi ve sütten kesme yaşının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Kemik kimyasal analizlerinin

işaret ettiği sütten kesme pratiği ile mine hipoplazileri oluşum yaşı, ölümlülük oranları ve büyüme örüntüleri karşılaştırılarak, sütten kesme ile büyüme ve ölümlülük arasındaki ilişki tartışılmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan insan iskelet kalıntıları, Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer alan İkiztepe Höyüğü'nde yürütülen kazılardan elde edilmiştir. İkiztepe Höyüğü, Samsun İli'nin 55 km. uzağında yer alan Bafra İlçesi'nin 7 km. kuzey-batısındaki bugünkü İkiztepe Köyü'nün sınırları içerisinde bulunmaktadır (Şekil: 1). İkiztepe'de kazı çalışmaları 1974 yılında merhum Prof. Dr. U. Bahadır Alkım yönetiminde başlatılmıştır. 1981 yılından bu yana ise kazılar Prof. Dr. Önder Bilgi¹ tarafından yürütülmektedir. İkiztepe, dört yükselti üzerinde kurulmuş geniş bir höyük yerleşmesidir (Alkım ve ark. 1988; Bilgi 2000). İkiztepe I'deki Erken Tunç III kültür katında mezarlık yer almakta ve analizlerde kullanılan kemikler bu mezarlardan çıkarılmıştır. Tepe I'in, M.Ö. 2400 ile 2100 arasında mezarlık olarak kullanıldığı, arkeolojik veriler ve C14 metodu kullanılarak belirlenmiştir (Bilgi 2001, 2005).

Element analizleri için bebek ve çocuklara ait iskeletlerden 30 örnek alınmıştır. Bu bireylerin ölüm yaşları yeni doğandan 15 yaşa kadar değişen aralıktadır. Bebek ve çocuklara ait değerlere karşılaştırma zemini oluşturması için yetişkinlere (15 yaş ve üzeri) ait iskeletlerden 60 örnek alınmıştır. İskeletlerin uyluk (femur) kemiğinden örnek olabilecek bozulmamış periosteal ve endosteal yüzeylerle üç-dört santimetre uzunluğunda kortikal doku kesilmiştir. Kesilen parçaların üzerindeki görünür kontaminasyonları uzaklaştırıldıktan sonra yaklaşık 15 dakika süren ultrasonik yıkama yapılmıştır. Yıkanmış kesitler, 105 °C'de 24 saat etüvde kurutulmuştur. Kurutulan parçalar 600 °C'de 3 saat fırınlanmıştır. Yakma işlemini örneklerin porselen havan ve tokmak yardımıyla öğütülerek toz hâline getirilmesi takip

1 İskeletlerin gün ışığına çıkarılmasında ve incelenmek üzere laboratuvarımıza tesliminde her türlü kolaylığı sağlayan Prof. Dr. Önder Bilgi'ye teşekkür ederiz.

etmiştir. Öğütülerek toz hâline getirilen yanmış kemiklerden yaklaşık 1 gram tartılarak alınmıştır. Konsantre nitrik asit kullanılarak kemik külü çözülmüş, daha sonra filtre yardımıyla süzölmüştür. Elde edilen süzöntü plâstik balon jojeye alınmış ve hacim damıtık su ile 50 ml. ye tamamlanmıştır (Szipunar ve ark. 1978). Sonuçlar Sr ve Zn elementleri için kemik küündeki milyon parçacık (ppm) miktarı, Ca ve fosfor (P) için yüzde parçacık miktarı biriminde ve üç okumanın ortalaması olarak verilmiştir. Sr, Ca, P ve Zn elementleri için en düşük belirleme sınırı sırasıyla 5, 500, 500 ve 100 ppq (pikogram/gram) dır. Kemik ve diyet Sr/Ca(x10000) oran değeri Sr/Ca x 10⁻³ olarak ifade edilmiştir.

Toprak örnekleri günümüz toprak oluşumunun etkilerini en aza indirebilmek için yüzeyden 20-25 cm. kadar derinlikten elde edilmiştir. Toprağın pH değeri 6,7 ile 7,9 arasında değişmektedir. Bu değeri, toprağın bazik özellikte olduğunu göstermektedir. Takriben 0,5 gram toprak tartılarak alınmış, sonrasında yoğunlaştırılmış nitrik asit ve hidrojen peroksitle (%30) çözüldürölmüştür. Toprağın içindeki organik ve kalkerli yapıların uzaklaştırılabilmesi için elde edilen çözelti mikro dalga fırında kademe kademe 170 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Daha sonra, çözelti filtre yardımıyla süzölmüş, balon jojeye alınmış ve hacmi damıtık su ile 50 ml. ye tamamlanmıştır. Elementlerin niceliksel analizleri *Thermo Electron X7 ICP-MS* marka cihaz yardımıyla, ICP-MS yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Kemik ve toprak örneklerinin niceliksel element analizleri Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ICP-MS Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

İskeletlerin yaşlandırılması, dişler, epifizyal ve sutural bölgeler, eklem yüzeyleri, kaburgaların sternal ucu, *pubisin symphysial yüzeyi*, *ilium* ve *sacrumun* eklem yüzeyleri kullanılarak yapılmıştır (Buikstra ve Ubelaker 1994). Yetişkinlerin cinsiyetlerinin belirlenmesi başta leğen kemiği ile kafatası olmak üzere uzun kemikler ve gövde kemiklerinde gözlemlenen kütlelilik, narinlik, kas tutunma yerleri ve bazı çıkıntıların belirgin olma ya da olmama durumu gibi iskelet anatomisine yansıyan özelliklere dayanılarak yapılmıştır (Buikstra ve Ubelaker 1994).

İkiztepe topluluğuna ait iskelet büyüme profilleri oluşturulurken 12,5 yaş altı bireylere ait 55 *tibia* (kaval) kemiğinin diyafiz ölçüleri kullanılmıştır. Ölümlülük değerleri hesaplanırken, yaşları dış kalsifikasyonu üzerinden hesaplanan 12,5 yaş altı 222 bireyin ölüm yaşları değerlendirilmiştir (Buikstra ve Ubelaker 1994). Mine hipoplazilerinin ortaya çıktığı yaşlar hesaplanırken 1177 *anterior* diş (kesiciler ve köpekdişleri) üzerindeki bant biçimli mine hipoplazilerinin ortaya çıkış yaşlarından yararlanılmıştır (Goodman ve Rose 1990).

Analizleri yapılan elementlerin ortalamaları ve standart sapmaları EXCEL programı ile hesaplanmış, PCA (*principle component analysis*) analizleri ve korelasyon matrisinin oluşturulması XLSTAT programının yardımı ile yapılmıştır. $GO_{\text{kemik-diyet}}$ hesaplamalarında Kemik Sr/Ca/Diyet Sr/Ca formülü ve Amerika Birleşik Devletleri Atom Enerjisi Kurumu'nun önerdiği $GO_{\text{kemik-diyet}}$ referans değerleri kullanılmıştır (Mays 2003; Sillen ve Smith 1984).

BULGULAR

Sr, Ca, P ve Zn elementlerinin ortalama miktarı bir yaş altı bebeklerde diğer gruplara göre düşüktür (Tablo: 1). Bir yaş altı bebeklerde $574,14 \pm 198$ ppm olan ortalama Sr miktarı bir ile üç yaş arasındaki bebek ve çocuklarda topluluğun en yüksek değeri olan $817,22 \pm 161$ ppm'ye yükselir. İleriki yaşlarda düşüşe geçen değerler birbirine yakın seyredir. Sr elementinin topraktaki ortalama miktarı ($139,85 \pm 12$ ppm) kemikteki ortalama miktarlardan düşüktür (Tablo: 1). Bir yaş altı bebeklerde Ca ortalama miktarı $\% 34,82 \pm 8,3$ olarak ölçülmüştür (Tablo: 1). Bir ile on beş arası bireylerin değerleri grup içinde birbirine çok yakındır. On beş yaştan büyük yetişkin bireylerin ortalama Ca değerleri $\% 40$ ile 41 arasında seyredir. Bir yaş altı bebeklerde $13,78 \pm 3,42$ olan fosfor miktarı, on beş yaşından küçük çocuklar arasında yaklaşık olarak $\% 16$ değerindedir. On beş yaşından büyük yetişkin bireylerin ortalama P miktarı ise yaklaşık olarak $\% 18$ 'dir. Her iki elementin kemikteki ortalama miktarı topraktakinden yüksektir (Tablo: 1). Çinko elementinin ortalama miktarı bir yaş altı bireylerde $232,2$ ppm'dir (Tablo: 1 ve Şekil: 4). Bir ile üç yaş arasında

yükselişe geçen değerler, üç yaştan sonra düşüğe geçer (Tablo: 1 ve Şekil: 4). Yetişkinliklerin değerleri birbirine yakındır (Tablo: 1 ve Şekil: 4).

Tablo: 1’den izlenebileceği gibi İkiztepe ortalama Ca/P oranları 2,20 ile 2,52 arasında değişmektedir. Bir yaş altı bebeklerde ortalama Ca/P oranı $2,52 \pm 0,49$ olarak hesaplanmıştır. Bebeklere ait bu değer İkiztepe iskelet grubunun en yüksek değerini teşkil etmektedir. Bir yaş altı bebeklerin standart sapma değeri (0,49) diğer gruplarınkinden yaklaşık dört kat fazladır. Bir ile üç yaş arasındaki bebek ve çocukların ortalama Ca/P oranı 2,29 olarak bulunmuştur. Yetişkinlere ait ortalama Ca/P oranları birbirine yakın seyretmektedir (Tablo: 1).

Kemik Sr/Ca oranları Tablo: 2’de verilmiştir. Değerlerin on beş yaşa kadar olan bireyler arasındaki dağılımı Şekil: 2’de sunulmuştur. Her yaş aralığında birey sayısı farklı olduğundan yaş aralıklarının ortalamaları da grafiğe eklenmiştir. On beş yaşından büyük yetişkin bireylerin ortalaması birleştirilmiş ve grafiğin sonuna yerleştirilmiştir. Şekil: 2’den anlaşılabileceği gibi, kemik Sr/Ca ortalama oranı İkiztepe yeni doğanları ve süt emen bebeklerinde (bir yaş altı) $1,8 \times 10^{-3}$ olarak ölçülmüştür. Bir yaştan sonra artışa geçen değerler iki yaş civarında $2,1 \times 10^{-3}$ ortalama değerine ulaşır. Takip eden dönemde kemik Sr/Ca oranında düzenli azalış gözlenir ve ortalama değer $1,7 \times 10^{-3}$ ’e kadar geriler (Tablo: ve Şekil: 2). Kemik Sr/Ca oranları sekiz ile on yaş arasında yetişkinlerle karşılaştırılabilecek değerlere ulaşır. İkiztepe için hesaplanan diyet Sr/Ca oranları (GO değerleri) Tablo 2’de verilmiştir. Bu oranların on beş yaşa kadar olan bireyler arasındaki dağılımı Şekil: 3’te sunulmuştur. Yaş aralıklarına ait ortalama değerler bir önceki grafikteki hususlar göz önüne alınarak eklenmiştir. Bir yaş altı bebeklerde $1,7 \times 10^{-3}$ olan ortamla diyet Sr/Ca oranı bir ile iki yaş arasında hızlı bir şekilde artarak $6,9 \times 10^{-3}$ olur ve yetişkinlerin değerlerine benzemeye başlar (Tablo: 2 ve Şekil: 3).

Sr, Ca ve kemik Sr/Ca oran değerlerinin on altı yaşından küçük ve büyük bireyler arasında bir birleriyle olan ilişkisinin ortaya konabilmesi için PCA analizi yapılmıştır (Şekil: 5 ve 6). Elementler arasındaki ilişkilerin sayısal değerleri analiz sonucunda oluşan korelasyon matrisinde verilmiştir (Tablo:3 ve 4). Şekil: 4’ten anlaşılabileceği gibi on altı yaşından küçük bireyler

için veriler arasındaki değişkenliğin % 80,56'sı F1 ve F2 fonksiyonlarınca açıklanmaktadır. Cinsiyet değişkeninin de eklenerek on altı yaşından büyük bireyler için yapılan PCA analizinde ise F1 ve F2 fonksiyonları değişkenliği % 67,71 dir (Şekil: 6). On altı yaşından küçük bireyler arasında kemik Sr/Ca oranı ve Sr arasındaki ilişki yüksek bulunmuştur ($r = 0,875$), (Tablo: 3). On altı yaşından büyük bireyler arasında kemik Sr/Ca oranının Sr ile ilişkisi $r = 0,953$ olarak tespit edilmiştir (Tablo: 4). Bu grupta diğer bir yüksek ilişki kemik Sr/Ca oranı ile cinsiyet değişkeni arasındadır ($r = 0,327$), (Tablo: 4).

İkiztepe topluluğuna ait mine hipoplazilerinin ortaya çıkış yaşları, ölümlülük oranları ve büyüme eğrisi Şekil: 7'den izlenebilmektedir. Yapılan inceleme sonuçlarına göre bir yaş altı bireylerde mine hipoplazilerine rastlanmamıştır. 1-2 yaş arası oluşmaya başlayan mine hipoplazilerindeki belirgin artış iki yaşından sonra gerçekleşmiştir. Bununla beraber, mine hipoplazilerinin oluşumu 3-4 yaşları arasında en yüksek noktaya ulaşmıştır. Ölümlülük oranına bakıldığında doğumda yaklaşık %18 olan ölüm oranı ilk bir yaştan itibaren azalma eğilimi gösterir. Değerlerde gözlenen ikinci bir artış ise 5-6 yaş arasında gerçekleşmiştir (Şekil:7). Büyüme eğrisi takip edildiğinde ise doğumdan itibaren düzenli olarak gözlenen artış ivmesinin 3 ile 6 yaş arasında gerilediği söylenebilmektedir (Şekil: 7).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uzun süreler gömülü kalan kemiklerin mineral içeriklerinin diajenezle nasıl değiştiği genellikle kemiklerin Ca/P oranı kullanılarak belirlenmektedir (Sillen 1989). Modern kemiklerin Ca/P oranları 2,21 ile 2,27 arasında yer alırken (Hancock ve ark. 1993) İkiztepe için tespit edilen ortalama Ca/P oranları 2,20 ile 2,52 aralığındadır (Tablo: 1). Bir yaş altı bebeklerde ortalama Ca/P oranı 2,52 ile referans değerden oldukça fazla sapma gösterirken, bir ile üç yaş arasındaki bebek ve çocuklarda Ca/P oranı 2,29 değeriyle referans değerden çok az sapma gösterir. Bebek ve çocuklara ait kemiklerin yüksek gözenekliliği, daha az kemik yoğunluğu ve sahip olduğu çok miktardaki amorf yapılar gibi özelliklerle tanımlanan tamamlanmamış yapısı, bu bireylere

ait kemiklerin daha fazla gömü sonrası değişimlere maruz kalmasına yol açmaktadır (Sandford 1992; Buikstra ve ark. 1989; Grupe 1988; Lambert ve ark. 1982). Bu çerçevede bir yaş altı bireylerin analiz değerlerinin nasıl yorumlanacağı akla gelmektedir. Analizleri yapılan elementlerin modern kemiklerdeki ve topraktaki seviyeleriyle karşılaştırılması ve kemik Sr/Ca oranında yaşla birlikte teoriye uygun farklılaşmalar oluşup oluşmadığının belirlenmesi yorumlamalarımıza yardımcı olacaktır. Kemiklerden elde edilen analiz sonuçlarının biyojenik aralıkta olması ve topraktaki seviyelerinden yüksek değerde tespit edilmesi beklenmelidir (Radosevich 1993).

Sr elementinin yetişkinlere ait modern kemiklerdeki ortalama değeri 100 ile 300 ppm arasında tespit edilmiştir (Mays 2003; Hancock ve ark. 1993; Hodges ve ark. 1950). Arkeolojik kemikler üzerinde yapılan analizlerde elde edilen değerler eğer 1000 ppm'den büyükse gömü sonrası değişimlerin etkili olduğu belirtilmiştir (Zapata ve ark 2006; Radosevich, 1993; Kyle 1986). Ca elementinin yetişkin bireylere ait modern kemiklerdeki ortalama miktarı ise % 36 ile % 40 arasında değişen aralıkta yer almaktadır (Mays 2003; Hancock ve ark. 1993; Pate ve Brown 1985). Tablo: 1'den anlaşılabileceği gibi ortalama kemik Sr değeri bütün yaş aralıklarında modern kemik değerlerinden yüksek olmakla birlikte gömü sonrası değişime işaret eden 1000 ppm değerinden küçüktür. Sr elementinin topraktaki seviyesi kemiklerdeki seviyeden düşük bulunmuştur (Tablo: 1). Ca elementinin kemiklerdeki ortalama seviyesi bütün yaş aralıklarında çok az sapmalar olmakla birlikte modern kemikler için elde edilen referans aralıktadır (Tablo: 1). Kemik ortalama Ca değeri topraktaki değerinden yüksektir (Tablo: 1).

Yukarıda ifade edildiği üzere, Ca/P oranı da, bir yaş altındaki bebekler hariç, diğer yaş aralıklarında gömü sonrası değişimlerin hafif düzeyde gerçekleşmiş olabileceğine işaret etmektedir. Buna rağmen Sr ve Ca elementlerinin kemiklerdeki seviyesinin topraktaki seviyelerinden yüksek olması ve modern ile arkeolojik kemikler için oluşturulan referans değerler arasında yer alması diajenez sürecinin etkisinin düşük olduğunu desteklemektedir. Bu çerçevede Sr ve Ca elementlerinin İkiztepe kemiklerindeki seviyelerinin biyojenik işaretler içerdiği söylenebilir.

Şekil: 2' den anlaşılacağı üzere İkiztepe topluluğunda bir yaş altında yer alan bireyler, topluluğun geri kalan bireyleri ile karşılaştırıldığında düşük ortalama kemik Sr/Ca değerine sahiptir ($1,8 \times 10^{-3}$). Kemik Sr/Ca oranı 1 ile 2 yaş arası düzenli bir şekilde artış gösterir. Topluluğun geneliyle karşılaştırıldığında 2 yaş civarındaki bireyler en yüksek kemik Sr/Ca değerlerini vermektedir. İki yaşından itibaren düşüşe geçen kemik Sr/Ca oranı ileriki yaşlarda tekrardan yükselişe geçer ve 8 ile 10 yaş arasında yetişkinlerin değerlerine benzemeye başlar. Bir yaş altındaki bireylere ait düşük kemik Sr/Ca oranının düzenli olarak artması ve iki yaş civarında ise düşmeye başlaması fizyolojik temelli olduğu kabul edilmekte, bebek ve çocukların sindirim sisteminde Ca'nın lehine Sr'ye karşı yaşla birlikte geliştirilen ayrımcılıkla ilişkilendirilmektedir (Rivera ve Harley 1965).

Kemik Sr/Ca oranında izlenen değişim örüntüsünün anne sütüne ek olarak alınan gıdalarla ilişkili olduğunu yapılan istatistiksel analizlerle test etmek mümkündür. 16 yaşından küçük olan 33 birey için yapılan PCA analizinde kemik Sr/Ca oranı Sr elementiyile yüksek korelasyon içindedir ($r = 0,875$), (Tablo: 3 ve Şekil: 5). Bu sonuç anne sütüne ek olarak alınan besinlerin Sr/Ca oranının, anne sütünden daha yüksek olmasıyla ilişkilendirilmektedir. 16 yaşından büyük olan bireyler için cinsiyet değişkeninin de eklenerek oluşturulan PCA analizinde kemik Sr/Ca oranında görülen Sr kaynaklı değişimlerin ($r = 0,953$) yaştan ($r = 0,229$) ziyade cinsiyetle ($r = 0,327$) alakalı olduğu görülmektedir (Tablo: 4 ve Şekil: 6). Bu sonuç yetişkinlerde yaşla birlikte kemik Sr/Ca oranında belirgin bir farklılaşmanın olmadığı yönündeki modern kemikler üzerine yapılan çalışmalarla da uyumludur (Benninson ve ark. 1957; Jacobsen ve ark. 1978; Knizhinkov ve Marie 1967). Buradan hareketle araştırmamızın bir sonraki safhasını oluşturan ek gıdaların diyetle takriben ne zaman girdiği ve süttten kesme sürecinin tahmini olarak hangi yaş civarında tamamlandığını tartışmak yerinde olacaktır.

Hesaplanan diyet Sr/Ca ($\times 10000$) oranının 16 yaşından küçük bireyler arasındaki dağılımı Şekil: 3' te verilmiştir. Bir yaş altı bebekler ortalama $1,7 \times 10^{-3}$ değeri ile topluluğun en düşük seviyesini yansıtır. Hesaplanan diyet

Sr/Ca oranlarında 1 ile 2 yaş arasında hızlı bir artış gözlenir. Bu yaş aralığı aynı zamanda kemik Sr/Ca oranının da düzenli olarak arttığı dönemdir (Şekil: 2 ve Tablo: 2). Takip eden dönemlerde ortalama diyet Sr/Ca değeri $11,8 \times 10^{-3}$ yükselerek yetişkinlerin ortalama değeri olan $9,8 \times 10^{-3}$ benzemeye başlar (Tablo: 2 ve Şekil: 3). Kemik ve diyet Sr/Ca oranı arasındaki ilişki çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur (Sillen ve Smith 1984; Rivera ve Harley 1965). Bu çalışmalara göre yetişkin memelilerin sindirim sisteminde Sr'ye karşı gösterilen ayrımcılıktan kaynaklı olarak kemik Sr/Ca oranı diyetle alınanın % 18-24'ü arasındadır (Sillen ve Smith 1984; Rivera ve Harley 1965). İkiztepe'de oran yetişkinlerde % 18,4 değeri ile belirtilen sınır içindedir.

Kemik ve diyet Sr/Ca oranları kullanılarak ek gıdaların bebeklerin diyetine girmesiyle başlayan süttten kesme sürecinin takriben hangi yaş civarında tamamlandığının aydınlatılabilmesi için bir yaş altı bebeklerin diyetinin tamamen anne sütünden oluşup oluşmadığının açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. İkiztepe'de elde edilen kemik Sr/Ca oranları, bebek ($1,8 \times 10^{-3}$) ve çocukların ($2,1 \times 10^{-3}$) sindirim sisteminde Sr'ye karşı yaşla birlikte geliştirilen ayrımcılığın örüntüsünü ortaya çıkarmakla birlikte, bir yaş altı bebekler için tamamen anne sütüyle beslenme sonucunda beklenen düşük kemik Sr/Ca oranlarının oluşabileceğine işaret etmektedir. Mays (2003)'e göre kemik Sr/Ca oranı diyetle giren yüksek kalsiyumlu besinlerden ters orantılı olarak etkilenmektedir. Burton ve ark. (1999)'a göre yüksek kalsiyumlu besinler, diyetle giren düşük kalsiyumlu besinlerin kemik Sr/Ca oranı üzerindeki etkisini gölgelemektedir. Anne sütünün kalsiyum seviyesi 200 ile 300 ppm arasındadır (Karchler ve ark. 1999). İnek sütünün kalsiyum seviyesi 1000-2000 ppm, karasal kökenli bitkilerin (tahıllar dâhil) kalsiyum seviyesi ise 300-600 ppm arasında değişmektedir (Rosenthal 1981; Runia 1987). Verili referans değerlerinden de anlaşılacağı üzere son iki grupta yer alan besinlerin kalsiyum seviyesinin anne sütünden yüksek olmasından kaynaklı olarak, kemik Sr/Ca değeri üzerinde bırakacakları izlerin anne sütünün izleri tarafından gölgelenmesi beklenemez. Eğer son iki grupta yer alan besinler, bir yaş altıdaki bebeklerin diyetine doğumu takip eden ilk iki ay içinde girmiş olsaydı, bu yaş grubuna ait kemik Sr/Ca oranlarının hem

mevcut değerlerden hem de anne sütü için saptanan referans değerlerinden daha yüksek olmasını gerektirdi. Nitekim Mays (20003), Ortaçağa tarihlenen iskelet serisi üzerinde yaptığı çalışmasında, bebeklere ait ortalama kemik Sr/Ca oranını $8,55 \pm 1,20 (\times 10^{-3})$ olarak tespit etmiş ve bu değer in tamamen anne sütüyle beslenme sonucu oluşacak değerden çok daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı karşılaştığı bu durumu, doğumdan sonraki ilk aylardan itibaren bebeklerin diyetinin inek sütü ve tahıllarla desteklendiği biçiminde yorumlamıştır (Mays 2003). Sillen ve Smith (1984) ise M.S. 800-1300'e tarihlenen Dor iskelet serisi üzerinde yaptıkları çalışmada, bir yaş altı bebeklere ait ortalama kemik Sr/Ca oranını yaklaşık olarak $1,8 \times 10^{-3}$ olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri düşük kemik Sr/Ca oranını, bebeklerin diyetinin sadece anne sütünden oluşması ile ilişkilendirmişlerdir (Sillen ve Smith 1984). İkiztepelili bir yaş altı bebeklere ait $1,8 \times 10^{-3}$ ortalama kemik Sr/Ca oranı, Sillen ve Smith'in (1984) elde ettiği oranla benzerdir. Bu çerçevede İkiztepelili bir yaş altı bebekler için elde edilmiş olan düşük kemik Sr/Ca oranlarının bütünüyle anne sütüyle beslenmeye işaret ettiği söylenebilir. İkiztepe'de sıfır ile bir yaş aralığında bulunan bebeklerde $1,8 \times 10^{-3}$ değerinde olan ortalama kemik Sr/Ca oranı düzenli olarak artarak bir ile üç yaş aralığında $2,1 \times 10^{-3}$ değerine yükselmektedir (Tablo: 2, Şekil:2). Belirgin bir artış eğilimini aynı yaş aralığında hesaplanmış diyet Sr/Ca oranlarında da gözlenmektedir (Tablo:2, Şekil:3). Sıfır ile bir yaş arasında $1,7 \times 10^{-3}$ olan ortalama diyet Sr/Ca oranı, yaklaşık dört kat artarak bir ile üç yaş aralığında $6,9 \times 10^{-3}$ değerine ulaşır (Tablo:2, Şekil:3). Sr/Ca oranlarında gözlemlenen bu değişim örgüsüne ek olarak, Şekil: 3'ten de anlaşılacağı gibi, diyet Sr/Ca oranlarının sıfır ile bir yaş arasındaki dağılımı homojendir ve değerler birbirine çok yakındır. Benzer bir beslenme gösterdiği düşünülen sıfır ile bir yaş arasındaki bu bireylerin hem kemik Sr/Ca hem de diyet Sr/Ca oranlarındaki artışın bir ile iki yaş arasında belirgin olarak gözlenmesi, bebeklerin beslenmesinin bir yaşından itibaren Sr'ca yüksek ek gıdalarla desteklenmiş olabileceğine işaret etmektedir. Nitekim stronsiyum elementinin besinlerden emilmesi, vücuttan atılması ve çeşitli dokulardaki birikimi üzerine yapılmış olan çalışmalar (Comar ve Wasserman 1963; Comar

ve ark. 1957; Ellias ve ark. 1982; Rivera ve Harley 1965; Radosevich 1993), Sr açısından zengin olan besinlerin bebeklerin diyetine ilk kez dâhil olması ile birlikte hem kemik Sr/Ca oranında hem de diyet Sr/Ca oranında artış olabileceğini ileri sürmektedir.

Kemikler üzerinde yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan bu veriler, İkiztepe’de 1 yaş altı bebeklerin bütünüyle anne sütüyle beslendiklerini, 1-2 yaşları arasında anne sütüne ek olarak, stronsiyum açısından zengin gıdaların beslenmeye dâhil olduğunu, anne sütünden bütünüyle kesilme sürecinin ise 2 yaşında tamamlandığını göstermektedir. Anne sütünde yüksek miktarda bulunan çinko elementinin iki yaş civarında düşüşe geçişi, Lewis (2007)’in de belirttiği gibi, anne sütünün İkiztepeli çocukların beslenmesinden iki yaşında tamamen çıktığını desteklemektedir.

Anadolu eski insan topluluklarında süttten kesme yaşı azot kararlı izotopları kullanılarak da belirlenmeye çalışılmıştır. Domuztepe’de yapılan çalışmalarda süttten kesmenin bir yaş civarında başladığı ve iki yaşla birlikte tamamlandığı tespit edilmiştir (http://www.arch.cam.ac.uk/ukas07/downloads/UKAS_Abstract_Book_FINAL.pdf). Çatal Höyük’te yapılan kararlı azot izotopları analizleri ise süttten kesmenin 1,5 yaştan önce tamamlandığını göstermiştir (Richards ve ark. 2007). Anadolu insan topluluklarında süttten kesme ya da süt emzirme süresi ile ilişkili modern veriler de bulunmaktadır. Ünsal ve ark. (2005) ailenin gelir düzeyinin düşmesiyle emzirme süresinin uzayacağını belirtmekle birlikte ortalama olarak emzirme süresini 8,5 ay olarak hesaplamışlardır. Uysal (1995) ise bu süreyi ortalama 17 ay olarak hesaplamış ve ailenin eğitim ve gelişmişlik düzeyinin azalması ile bu sürenin uzadığını belirtmiştir. Tunçbilek ve ark. (1982) Doğu Anadolu Bölgesi’nde yaptıkları çalışmada emzirme süresini ortalama olarak 20 ay olarak tespit etmişlerdir. Bütün bu veriler, kararlı izotoplar ve element analizlerinden elde edilen bilgilerin modern çalışmalardan elde edilenlerle uyumlu olduğunu göstermektedir.

İkiztepe topluluğunda, bir yaşına kadar bebeklerin bütünüyle anne sütü emdikleri, 2 yaşında ise süttten kesildikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler,

gerek günümüz geleneksel topluluklarındaki süt emme süreleriyle gerekse arkeolojik topluluklardaki süttten kesme süreleriyle uyumludur. Bununla beraber elde edilen veriler, süttten kesme ile ilişkilendirilen büyümede geri kalma, büyüme bozuklukları, ölümlülükteki artış bulgularıyla örtüşmemektedir. Anadolu eski insan toplulukları üzerine yapılan büyüme çalışmalarında, büyümedeki duraksamanın 2 yaşından sonra başladığı, bunun kadim bir sorun olduğunu göstermektedir (Uysal 1993, 1995; Güleç 1990; Özbek 1990; Erdal ve Duyar 1998; Güleç ve ark. 1992; Erdal 2000). İkiztepe topluluğunda da, büyümede geri kalma 2 yaşıyla birlikte başlamakta ve bu yaştan itibaren büyümede bir düzelme gerçekleşmemektedir. Bu durum Anadolu eski insan toplulukları üzerinde yürütölen büyüme çalışmaları ile benzerdir (Özbek 1990; Erdal ve Duyar 1998; Güleç ve ark. 1992; Erdal 2000). Benzer bir şekilde büyümedeki bozuklukların göstergesi olarak kabul edilen mine hipoplazileri, bir yaştndan itibaren oluşmaya başlamakta, 2 yaştndan itibaren hipoplazilerin oluşum sıklığında sıçrama gerçekleşmekte, 3-4 yaşlarında zirveye ulaşmaktadır. Belenme ve enfeksiyonel hastalıklarla güçlü bir şekilde ilişkisi kurulan ölümlülük ise İkiztepe'de doğumdan sonraki en büyümsıçrama5-6 yaşlarındakarşılaşılanbirdurumolarakdikkatiçekmektedir. İkiztepe'de büyümede geri kalma, hipoplazi oluşumunun yığıldığı yaş gurubu ve ölümlülükteki artış, birbirleri ile örtüşmekte, bu yaş grubunun ise iki ile beş yaşları arasına denk geldiğı söylenebilir. Bilindiğı gibi emzirilen bebek en azından ilk dört-altı ay için annesinden aldığı besinle herhangi bir ek besine ihtiyaç duymadan büyüme ve gelişmesini sürdürebilmektedir (Mays 2003). Süt emme dönemi boyunca anne sütü bebeğın yeni oluşmaya başlayan bağışıklık sistemini güçlendiren ek elemanlar sağlamaktadır (Lewis 2007). Süttten kesme dönemine gelindiğinde söz konusu olduğunda, gerek bebelere sunulan ek gıdaların ya da mamaların büyüme ve gelişme dönemindeki bebeğın ihtiyaçlarını tam olarak karşılayabilme ihtimalinin düşük olması, gerekse besin hazırlama koşulları ve diğrer hijyen koşullarının bulaşıcı mikrobik ajanlara açık olması bu dönemin bebeğın sağıık durumu açısından yüksek risk taşıyan bir hâl alacağı beklenebilir. Eğer, İkiztepe'de yapılan eser element analizlerinde ulaşılan besine ek gıdaların girdiğı 1-2 yaşlarında,

büyümede duraksama, mine hipoplazileri, ölümlülükte artış belirlenmiş olsa idi, bu durum ek gıdalarla birlikte besin kalitesinde bozulma, besinlerle birlikte vücuda patojen faktörlerin girmesi ve hastalıkların artışı arasında bir ilişki kurmak, daha farklı bir deyişle, mortalite ve morbidite ile sütten kesme stresi arasında bir ilişki kurmak mümkün olurdu. Ancak, büyümede geri kalma, mine hipoplazilerindeki artış, ölümlülükteki ikinci sıçramanın 2 yaşından sonraya denk gelmesi, bu durumun sütten kesme değil, sütten kesme sonrası stresi ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Nitekim Anadolu eski insan topluluklarında bebek ölümleri, hastalıklar ve büyüme çalışmaları gibi dolaylı veri alanlarının 2 ile 5 arasında yığılması (Özbek 1990; Güleç 1990; Güleç ve ark. 1992; Uysal 1993; Uysal 1995; Erdal ve Duyar 1998; Erdal 2000), gerek İkiztepe, gerekse Domuztepe (http://www.arch.cam.ac.uk/ukas07/downloads/UKAS_Abstract_Book_FINAL.pdf) ve Çatal Höyük verileri (Richards ve ark. 2007) ile Anadolu topluluklarında karşılaşılan büyümede geri kalma, mortalite ve morbiditedeki sütten kesme süreciyle değil, sütten kesme sonrası stresinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

- ALKIM, U.B., ALKIM, H., BİLGİ, Ö. (1988) *İkiztepe I: Birinci ve İkinci Dönem Kazıları* (1974–1975) Ankara: TTK Yayınları.
- BENINSON, D., RAMOS, E., TOUZET, R. (1957). *Sr-90 levels in the diets and bones of children. US AEC Health and Safety Lab Report, No: 149.*
- BİLGİ, Ö. (2000). *İkiztepe Kazıları. İçinde: Belli O (ed.) Türkiye Arkeolojisi ve İstanbul Üniversitesi (1932–1999)* Ankara: Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Sti.
- BİLGİ, Ö. (2001). *Prehistorik Çağ' da Orta Karadeniz Bölgesi Madencileri. Hind-Avrupalıların Anavatanı Sorununa Yeni Bir Yaklaşım* İstanbul: TASK Vakfı Yayınları.
- BİLGİ, Ö. (2005) “ İkiztepe kazısı 2003 dönemi çalışmaları” *Kazı Sonuçları*

Toplantısı 26 (1): 21-28.

- BUIKSTRA, J.E., UBELAKER, D.H. (1994). "Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains" Arkansas Archeological Survey Research Series No. 44. Arkansas: Fayetteville.
- BURTON, J.H., PRICE, T.D., MIDDLETON, W.D. (1999). "Correlation of bone Ba/Ca and Sr/Ca due to biological purification of calcium" *Journal of Archaeological Science* 26: 609-616.
- CLAYTON, F., SEALY, J., PFEIFFER, S. (2006) "Weaning age among foragers at Matjes River Rock Shelter, South Africa, from stable nitrogen and carbon isotope analyses" *American Journal of Physical Anthropology* 129: 311-317.
- COMAR, C.L., WASSERMAN, R.H. (1963). *Strontium. Mineral Metabolism*, 2: 523-572, New York: Academic Press.
- COMAR, C.L., RUSSELL, R.S., WASSERMAN, R.H. (1957). "Strontium-calcium movement from soil to man" *Science* 126: 485-492.
- DURPAS, T.L., TOCHERI, M.W. (2007) "Reconstructing infant weaning histories at Roman Period Kellis, Egypt using stable isotope analysis of dentition" *American Journal of Physical Anthropology* 134: 63-74.
- ELLIAS, R.W., HIARO, Y., PATTERSON, C.C. (1982). "The circumvention of natural biopurification of calcium along nutrient pathways by atmospheric inputs of industrial lead" *Geochimica et Cosmochimica Acta* 46: 2561-2580.
- ERDAL, Y.S., DUYAR, İ. (1998). "Bazı eski Anadolu toplumlarında uzun kemik büyümesi" *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 41: 241-254.
- ERDAL, Y.S. (2000). "Eski Anadolu Toplumlarında Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları" *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 43: 5-19.
- FULLER, B.T., MOLLESON, T.I., HARİS, D.A., GILMOUR, L.T., HEDGES, R.E.M. (2006) "Isotopic evidence for breastfeeding and possible adult dietary differences from Late/Sub-Roman Britain" *American Journal of Physical Anthropology* 129: 45-54.

- GRUPE, G. (1988). "Impact of the Choice of Bone Samples on Trace Element Data in Excavated Human Skeletons" *Journal of Archaeological Science* 15: 123-129.
- GÜLEÇ, E. (1987). "Topaklı Populasyonunun Demografik ve Paleoantropolojik Analizi" *V. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 347-357.
- GÜLEÇ, E. (1990). "Topaklı populasyonunun demografik ve paleoantropolojik Analizi" *V. Araştırma Sonuçları Toplantısı* 347-357.
- GÜLEÇ, E., DUYAR, İ., SEVİM, A. (1992). "Eski Anadolu toplumlarında büyüme (II): Dilkaya Orta Çağ populasyonunda uzun kemik büyümesi" *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 8: 227-241.
- GOODMAN, A.H., ROSE, J.C. (1991). Dental enamel *hypoplasias* as indicators of nutritional status. *Advances in Dental Anthropology* (Eds. M.A. KELLEY, C.S. LARSEN), 279-293, New York, Wiley-Liss, Inc.
- HANCOCK, R.G.V., GRYNPAS, M.D., AKESSON, K., OBRANT, K.B., TURNQUIST, J., KESSLER, M.J. (1993). "Baselines and variabilities of major and trace elements in bone" in. *Prehistoric Human Bone- Archaeology at Molecular Level* (Eds J.B LAMBERT, G. GRUPE), 188-201, Berlin: Springer.
- HODGES, R.M., MACDONALD, N.S., NUSBAUM, R., STEARNS, R., EZMIRLIAN, F., SPAIN, P., MCARTHUR, C. (1950). "The strontium content of human bones" *Journal of Biological Chemistry* 185: 519-524.
- JACOBSEN, N., ALFEIM, I., JONSEN, J. (1978) "Nickel and strontium distribution in some mouse tissues. Passage through placenta and mammary glands" *Res Commun Chem Path* 20: 571-585.
- KARCHLER, M., ROSSIPAL, E., MICETIC-TURK, D. (1999). "Trace element transfer from mother to the newborn- investigations of triplets of colostrums, maternal umbilical cord sera" *Eur J Clin Nutr* 53: 486-494.
- KATZENBERG, M.A., HERRING, D.A., SAUNDERS, S.R. (1996). "Weaning and infant mortality: evaluating the skeletal evidence" *Yearbook of Physical Anthropology* 39:177-199.

- KENNEDY, G.E. (2005). "From Ape's dilemma to weanling's dilemma: early weaning and its evolutionary context" *Journal of Human Evolution* 48: 123-145.
- KNIZHNIKOV, V.A., MARIE, A.N. (1967). "Strontium metabolism in man" in *Strontium Metabolism* (Eds . J.M.A. LENIHAN, J.H. LOUTIT, H. MARTIN), 71-82, New York: Academic Press.
- KYLE, J.H. (1986). "Effect of post-burial contamination on the concentration of major and minor elements in human bones and teeth—the implications for palaeodietary research" *Journal of Archaeological Science* 13: 403-416.
- LAMBERT, J.B., VLASAK, S.M., THOMETEZ, A.C., BUIKSTRA, J.E. (1982). "A Comparative study of the chemical analysis of ribs and femurs in Woodland Populations" *American Journal of Physical Anthropology* 59: 289-294.
- LARSEN, C.S. (1987). "Bioarchaeological interpretations of subsistence economy and behavior from human skeletal remains" *Adv Archaeol Method Theory* 10: 339-445.
- LEWIS, M.E. (2007). *Bioarchaeology of Children, Perspectives from Biological and Forensic Anthropology*. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology, Cambridge, Cambridge University Press.
- LOUGH, S.A., RIVERA, J., COMAR, C.L., (1963). "Retention of strontium, calcium and phosphorus in human infants" *Proceeding of the Society for Experimental Biology and Medicine* 112: 631-636.
- MAYS, S. (2003). "Bone strontium: calcium ratios and duration of breastfeeding in mediaeval skeletal population" *Journal of Archaeological Science* 30: 731-741.
- MOGGI-CECCHI, J., PACCIANI, E., PINTO-CISTERNA, J. (1994). "Enamel hypoplasia and age at weaning in the 19th-Century, Florence, Italy" *American Journal of Physical Anthropology* 93: 299-306.
- ÖZBEK, M. (1990). "Son buluntular ışığında Çayönü Neolitik insanları"

- RADOSEVICH, S.C. (1993). "The six deadly sins of trace element analysis: a case of wishful thinking in science" in *Investigation of Ancient Human Tissue. Chemical Analyses in Anthropology* (ed. M.K. SANDFORD), 269-332, Gordon and Breach Science Publishers.
- PATE, D., BROWN, K.A. (1985). "The stability of bone strontium in the geochemical environment" *Journal of Human Evolution* 14: 483-491.
- RICHARDS, M.P., PEARSON, J.A., MOLLESON, T.L., RUSSELL, N., MARTIN, A. (2007). "Stable isotope evidence of diet at Çatalhöyük, Turkey" *Journal of Archaeological Science* 30: 67-76.
- RIVERA, J., HARLEY, J.H. (1965). *The HASL bone program: 1961-1964, United States Atomic Energy Commission Health and Safety Laboratory Report No: 163.*
- ROSENTHAL, H.L. (1981). "Content of stable strontium in man and animal biota" in *Handbook of Stable Strontium* (ed. S.C. SKORYNA), 503-514, New York: Plenum Press.
- ROTH, E.A. (1992). "Applications of demographic models to paleodemography" in *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods* (Eds. S.R. Saunders, M.A. Katzenberg), 175-188, New York: Wiley-Liss.
- RUNIA, L.T. (1987). "Strontium and calcium distribution in plants: effect on palaeodietary studies" *Journal of Archaeological Science* 14: 599-608.
- SANDFORD, M.K. (1992). "A Reconsideration of Trace Element Analysis in Prehistoric Bone" in *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods* (Eds. S.R. Saunders, M.A. Katzenberg), 79-103, New York: Wiley- Liss Inc.
- SILLEN, A., SMITH, P. (1984). "Weaning patterns are reflected in strontium-calcium ratios of juvenile skeletons" *Journal of Archaeological Science* 11: 237-245.
- SILLEN, A. (1989). "Diagenesis of the inorganic phase of cortical bone" in. *The Chemistry of the Prehistoric Bone* (ed. T.D. PRICE), 211-229, Cambridge:

Cambridge University Press.

- SZPUNAR, C.B., LAMBERT, J.B., BUIKSTRA, J.E. (1978). "Analysis of excavated bone by atomic absorption" *American Journal of Physical Anthropology* 48: 199-202.
- TUNÇBİLEK E, ÜNER S, ULUSOY M. (1982). " Türkiye’de emzirme: demografik, sosyo-ekonomik yönleri ve çocuk ölümleri ile ilişkisi" *Nüfusbilim Dergisi* 4: 7-39.
- TURNA R, B.L., EDWARDS, J.L., QUINN, E.A., KINGSTON, J.D., VAN GERVE, D.P. (2007) "Age-related variation in isotopic indicators of diet at Medieval Kulubnarti, Sudanese Nubia" *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 1-25.
- UYSAL, G. (1993). "Tibialarda Fizyolojik Stres Göstergeleri Üzerine Epidemiyolojik Bir Araştırma" Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Ana Bilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
- UYSAL, G. (1995). "Oylum Höyük çocuklarının paleopatolojik açıdan incelenmesi" *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi* 1-2: 187-206.
- ÜNSAL, H., ATLIHAN, F., ÖZKAN, H. (2005). "Toplumda anne sütü verme eğilimi ve buna etki eden faktörler" *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 48: 226-233.
- WALL, C.E. (1991). " Evidence of weaning stress and catch-up growth in the long bones of a Central California Amerindian sample" *Annals of Human Biology* 18 (1): 9-22.
- ZAPATA, J.C., PEREZ-SIRVENT, C., MARTINEZ-SANCHEZ, M.J., TOVAR, P. (2006). "Diagenesis, not biogenesis: two Late Roman Skeletal Examples" *Sci Total Environ* 369: 357-368.

Tablo I. Analizi Yapılan Elementlerin Yaşlara Göre Dağılımı

Grup (yaş)	N	Sr (ppm)		Zn (ppm)		Ca (%)		P (%)		Ca/P (%)	
		X	ss	X	ss	X	ss	X	ss	X	ss
Yaş ≤1	8	574,14	198,06	232,2	66,0	34,42	8,29	13,78	3,42	2,52	0,49
1> yaş <3	6	817,22	161,92	258,4	97,8	38,50	0,93	16,90	1,44	2,29	0,17
3 ≥yaş ≤10	10	626,13	176,73	228,8	95,6	36,75	6,21	16,40	3,04	2,26	0,09
10 >yaş <15	6	789,25	126,13	297,2	147,7	37,74	3,81	16,25	1,57	2,31	0,12
15 ≥ yaş ≤30	20	674,18	168,60	251,7	94,5	40,56	2,25	18,49	1,36	2,20	0,10
30 > yaş ≤45	20	734,66	114,10	231,3	56,1	40,91	3,37	18,10	2,07	2,27	0,17
45+	20	757,79	170,36	242,7	94,6	41,23	2,20	18,30	1,32	2,26	0,11
Toplam	90	708,30	216,35	244,4	88,4	39,38	10,21	17,45	2,39	2,27	0,20
Referans		<1000		<1000		36-40		18			
Toprak	3	139,85	11,97	24,17	34,65	10,63	2,09	4,30	2,12		

Tablo II. İkiztepe Kemik ve Diyet Sr/Ca (x10000) Oranları

Grup	N	Kemik Sr/Ca (x10000)		Diyet Sr/Ca (x10000)*	
		X	ss	X	ss
yaş < 1	8	1,8	0,3	1,7	0,3
1 ≥yaş <3	6	2,1	0,4	6,9	2,8
3 ≥yaş ≤10	10	1,7	0,4	8,6	1,9
10 >yaş <15	6	2,1	0,2	11,8	0,9
15 ≥yaş ≤30	20	1,7	0,4	9,2	2,2
30 >yaş ≤45	20	1,8	0,3	10,1	1,9
45+	20	1,8	0,4	10,2	2,1

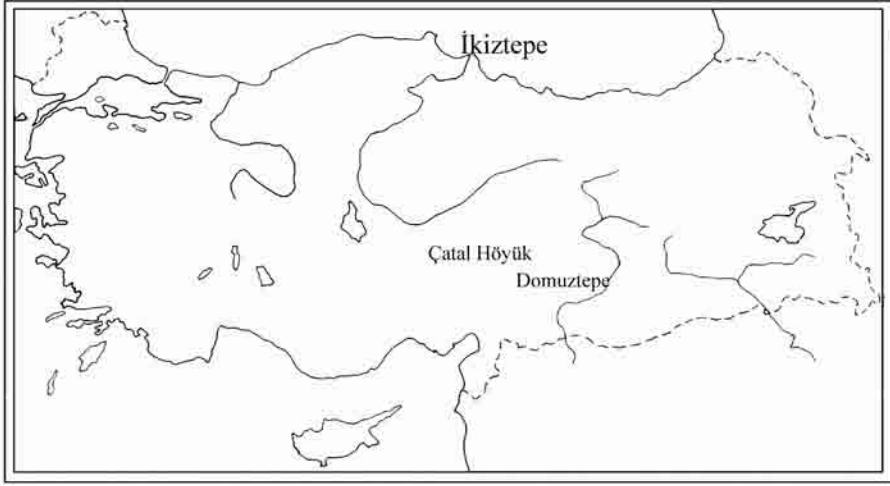
Tablo III. On Altı Yaşından Küçük Bireylere Ait Korrelasyon Matrisi

Grup	Ölüm yaşı < 16	% Ca	Sr ppm	Sr:Ca (x10000)
Yaş < 16	1			
% Ca	0,165	1		
Sr ppm	0,155	0,654	1	
Sr:Ca (x10000)	0,100	0,210	0,875	1

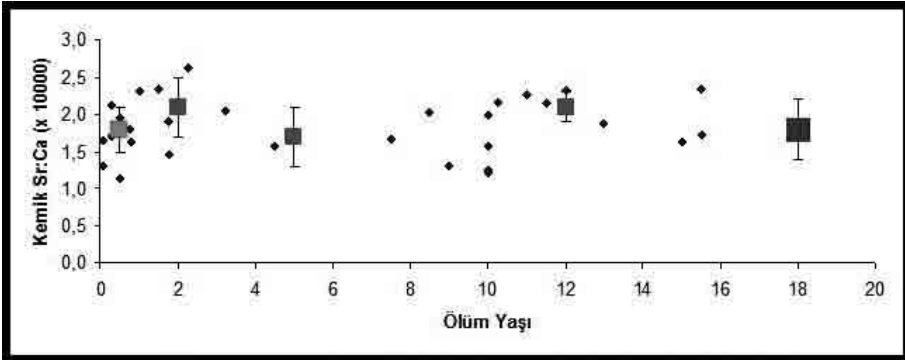
Tablo IV. On Altı Yaşından Büyük Bireylere Ait Korelasyon Matrisi

Grup	Cinsiyet (kadın, erkek)	Yaş >16	% Ca	Sr(ppm)	Sr:Ca (x10000)
Cinsiyet (kadın, erkek)	1				
Yaş > 16	-0,071	1			
% Ca	-0,015	0,125	1		
Sr ppm	0,326	0,263	0,199	1	
Sr:Ca (x10000)	0,327	0,229	-0,097	0,953	1

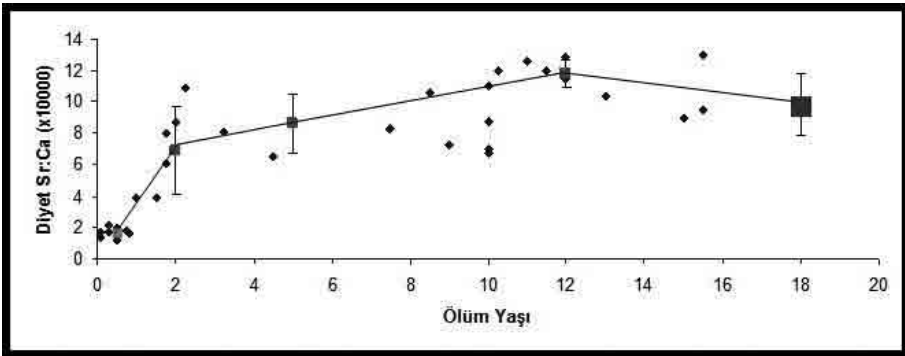
$p < 0,05$



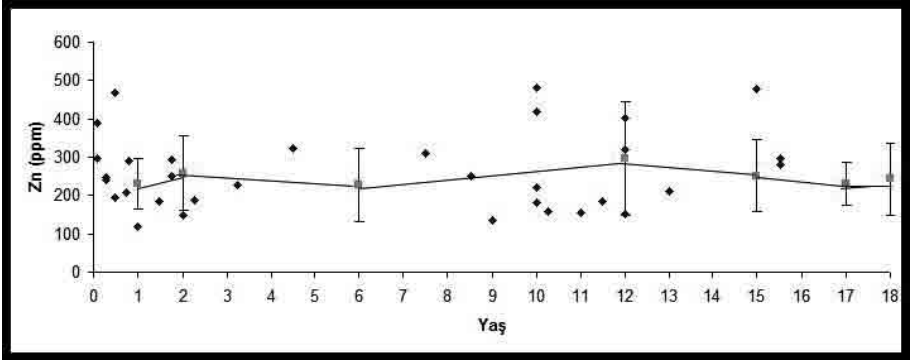
Şekil 1: İkiztepe'nin konumu



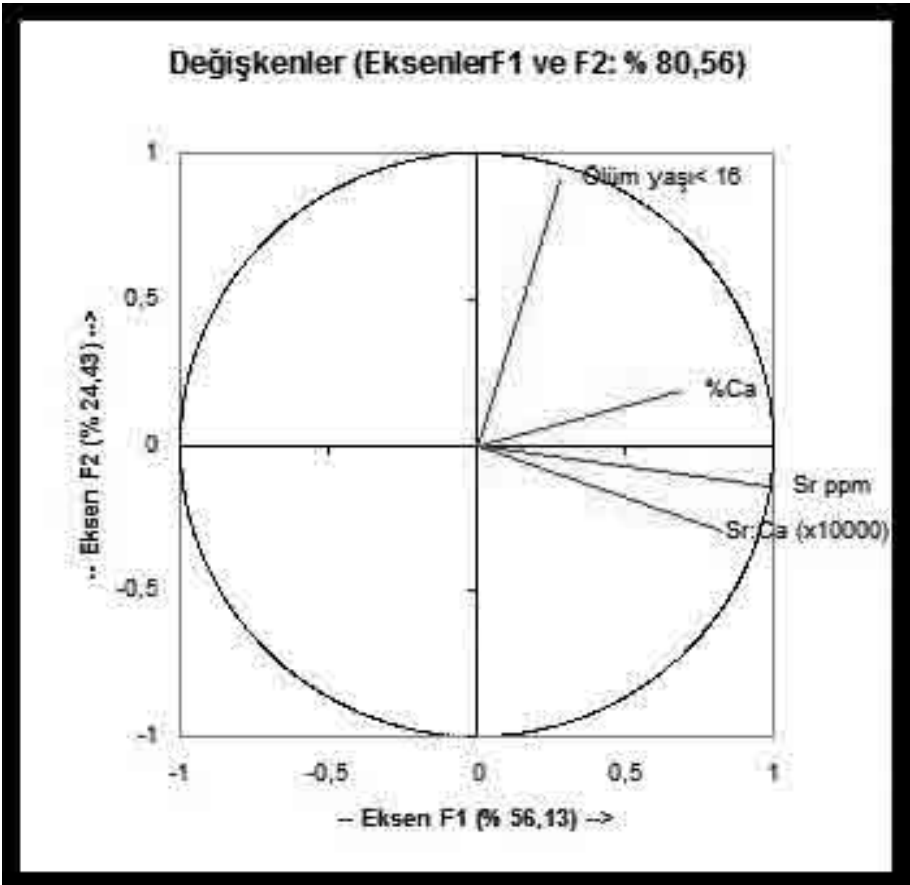
Şekil 2: Kemik Sr/Ca (x10000) oranlarının ölüm yaşı 15 yaşa kadar olan bireyler arasındaki dağılımı



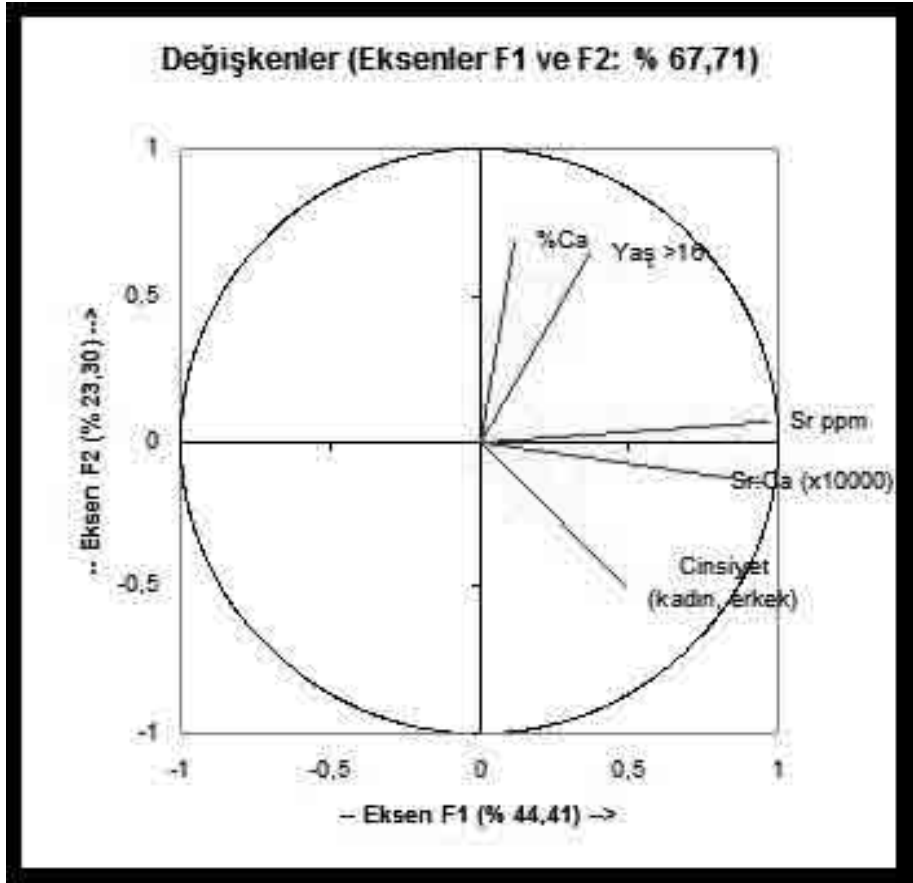
Şekil 3: Diyet Sr/Ca (x10000) oranlarının ölüm yaşı 15 kadar olan bireyler arasındaki dağılımı



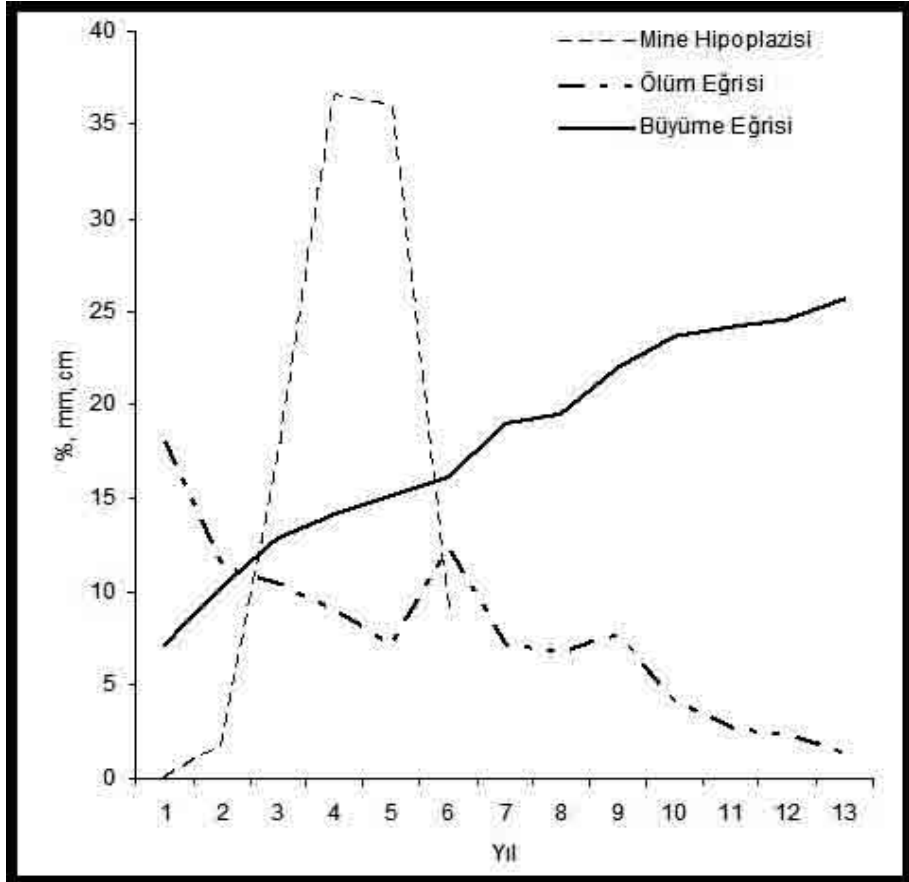
Şekil 4: Çinko elementinin yaşa göre dağılımı



Şekil 5: On altı yaşından küçük bireyler arasındaki element ilişkileri



Şekil 6: On altı yaşından büyük bireyler arasındaki element ilişkileri



Şekil 7: İkiztepe topluluğunda büyüme eğrisi, ölüm eğrisi ve mine hipoplazilerinin oluşum yaşları

ANKARA-ULUS VİLÂYET MEYDANI'NDA ANTİK ROMA GÜZERGÂHININ YER RADARI YÖNTEMİ İLE BULUNMASI

Selma KADIOĞLU*
Yusuf Kağan KADIOĞLU
Ali Akin AKYOL

ÖZET

Bu çalışma, toprak altında gömülü bulunan arkeolojik yapıların, kazı yapılmadan önce görüntülenmesinde son dönemlerde en çok kullanılan jeofizik yer radarı (GPR) yönteminin kısaca tanıtılması ve bir uygulamasını içermektedir.

Bu uygulamada GPR yöntemi Ankara-Ulus Vilâyet Meydanı'ndaki 'Kiler' adlı alış-veriş merkezi arkasında küçük bir bölümü görülen Antik Roma yolunun Valilik Binası'na kadar olan uzantısının ortaya çıkarılmasında kullanılmıştır.

GPR yöntemi sonuçları daha sonra Valilik Binası'na ait bahçede yapılan sondaj kazı çalışmaları ile yaklaşık 4 metre derinlikte bulunan Roma yolunun bulunması ile örtüşmüştür. Bu durum, arkeolojik çalışmalarda hedef yerlerinin doğru seçimi ve kazı maliyetini azaltma amaçlı en hassas, ayrıntılı ve doğru sonuç veren GPR yönteminin önemini ortaya koymuştur.

* Doç. Dr. Selma KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler, Ankara/TÜRKİYE. (kadioglu@eng.ankara.edu.tr)
Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler, Ankara/TÜRKİYE. (kadi@eng.ankara.edu.tr)
Dr. Ali Akin AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Eser Koruma Programı, 06110, Dışkapı, Ankara/TÜRKİYE (aliakinakyol@gmail.com).
Bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan Ankara Valiliği, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü ve Anadolu Medeniyetleri Müzesi yönetici ve çalışanlarına içten teşekkürlerimizi sunarız.

GİRİŞ

Yer radarı (GPR), yakın yüzey araştırmaları için kullanılan yüksek frekans elektromanyetik jeofizik yöntemidir. Yer radarı teçhizatları portatif ve kolayca taşınabilir (Resim: 1), çevreye herhangi olumsuz bir etki yapmayan, diğer jeofizik yöntemlere göre çok daha hızlı veri toplanabilen, yüksek çözünürlüklü iki boyutlu (2B) ve üç boyutlu (3B) yeraltı görüntülemesi yapılabilen ve aranan yapının sınırları çok daha net tespit edilebilen bir yöntemdir (Kadioğlu, 2006). Yöntem gömülü arkeolojik yapıların araştırılmasında kullanımının yanı sıra jeolojik fay, kırık ve birimlerin belirlenmesinde, eski endüstriyel alanlardaki gömülü kalıntıların araştırılmasında, maden galerileri ve ulaşım amaçlı açılan tünel stabilizasyonları çalışmalarında, yüzeye yakın zemin araştırmalarında, adli tıp gömülü canlı kalıntılarının araştırılmasında, bina kolon demir yapısı ve duvar kırıklarının araştırılmasında yaklaşık 0,30 m. derinlikten 60 m. derinliklere kadar ayrıntılı sonuç verebilen bir yöntemdir (Kadioğlu ve Kadioğlu, 2006; Kadioğlu ve diğ., 2006; Koralay ve diğ., 2007; Kadioğlu ve diğ., 2008a; Kadioğlu ve diğ., 2008b; Kadioğlu ve Daniels, 2008; Kadioğlu, 2008; Kadioğlu ve Kadioğlu, 2009; Kurt ve diğ., 2009).

Bir yer radarı verici anten, alıcı anten, kontrol ünitesi ve kayıtçıdan oluşmaktadır. Kapalı sistem antenlerde verici ve alıcı antenler özel bir kutu içine yerleştirilmiş hâldedir (Resim: 1). Verici anten (*transmitter*) yatay doğrultuda elektrik alan vektörüne sahiptir ve birkaç nanosaniyeli bir elektromanyetik sinyal üretir. Yer içinde ilerleyen dalgalar anomali verecek herhangi bir nesne ile karşılaştıklarında yansıma veya saçılmaya uğrayarak tekrar yukarı çıkarlar ve yüzeydeki alıcı anten, kontrol ünitesi ve kayıtçı yardımı ile zamanın bir fonksiyonu olarak kayıt edilirler. Buna “radar izi” adı verilir. Zaman birimi nanosaniye (ns) değerindedir. Ölçümler genellikle bir profil üzerinde, önceden belirlenmiş ölçüm aralıklarıyla yapılır. Kapalı antenlerde bu işlem mesafe ölçüm tekerleği aracılığıyla çok küçük aralıklarla yapılabilir. Her ölçüm noktasına izlerin yan yana getirilmesi ile *radagram* adı verilen iki boyutlu (2B) radar kesitleri elde edilir. Bir alan üzerinde çalışıldığında, arazide paralel profiller kullanılarak ölçümler alınır. Sonuçlar

üç boyutlu olarak görüntülenir. Resim:2’de çalışma alanında bir profil üzerinde veri toplama ve bir radagram örneği gösterilmektedir. Profiller üzerinde toplanan yer radarı verilerinden öncelikle alçak ve çok yüksek frekanslı gürültülerin giderilmesi için istenmeyen frekansları süzgeçleme (veriden kaldırma) işlemleri uygulanır. Yer içinde ilerleyen elektromanyetik (EM) dalga enerjisi zaman ve derinliğe bağlı olarak soğrulurlar. Bu nedenle genlik değeri azalan dalganın taşıdığı bilgileri daha iyi görüntüleyebilmek amacıyla genlik kazanç adı verilen lineer veya üstel bir fonksiyon kullanarak veya zamana bağlı olarak belirli zaman aralıklarına farklı lineer fonksiyonlar oluşturarak genlik kazanç işlemi uygulanabilir (Kadioğlu, 2006). İşlenmiş yer radarı profil radagramları EM dalga genlik bilgilerini temsil eden özel olarak seçilen genlik-renk skalası ile görüntülenir. Bunun yanında gömülü yapıyı ortaya koyan anomali genlik aralığı belirlendikten sonra istenirse bu aralık özel renklendirilerek yapının daha aktif olarak görüntülenmesi mümkündür (Kadioğlu, 2006). Üç boyutlu (3B) görüntüleme işlemi arazide birbirine paralel profiller üzerinde toplanan veriler işlendikten sonra arka arkaya yerleştirilerek gerçekleştirilir. Katı (içi dolu) blok görüntüleme ile veri anomalisini görüntülemek oldukça zordur. Bu nedenle genellikle derinlik düzlemleri kontrol edilerek veri değerlendirilir. Bununla birlikte, saydam (sadece gömülü yapı anomalisini içeren) bloklar oluşturarak gömülü yapı 3B olarak görüntülenebilir (Kadioğlu, 2008; Kadioğlu ve Daniels, 2008; Kadioğlu ve diğ., 2008a; 2008b).

Ulus Vilâyet Meydanı’nda yapılan yer radarı çalışmaları ile paralel profiller üzerinde veri toplama, işleme ve 2B / 3B görüntüleme çalışmaları yapılmıştır. Veriler değerlendirildikten sonra Valilik Binası bahçesinde bir sondaj yeri önerilmiştir.

Veri Toplama Güzergâhları ve Profillerin Konumları

Yer radarı ile veri toplama işleminde, Vilâyet Meydanı beş bölgeye ayrılarak her bölgede uygun doğrultular belirlenerek paralel profiller oluşturulmuştur (Resim: 3). Bu bölgeler sırasıyla Valilik Binası protokol

yolu, Valilik Binası bahçe alanı ve bahçeyi ikiye bölen ara yol, Valilik Binası ile Vergi Dairesi Binası arasındaki havuz ile ikiye ayrılan yol, Vergi Dairesi Binası park alanı ve arkasında tarihî Roma Yolu kalıntılarının bulunduğu Kiler Alış-Veriş Merkezi ile Vergi Dairesi arasındaki Çam Sokak'tır. Valilik bahçesi aradaki yol nedeniyle ikiye ayrıldığından her bir bahçe alanında ayrı profil düzeneği oluşturulmuş ve 'bahçe 1' ve 'bahçe 2' olarak adlandırılmıştır. Vergi Dairesi Binası ile Valilik Binası bahçesi arasındaki yol havuzdan dolayı ikiye bölünmüş ve yine Vergi Dairesi Binası park alanı da bina giriş yoluna göre ikiye bölünmüştür (Resim: 3). Buna göre tüm bölgelerde profiller arası aralık 1 m. alınarak Valilik Binası protokol yolu üzerinde 4 profil, bahçe 1 üzerinde 16 profil, bahçe 2 üzerinde 23 profil, bahçeler arası yol üzerinde 3, havuzlu yol üzerinde sağ tarafta 4, sol tarafta 4 olmak üzere 8 profil, Vergi Dairesi Binası birinci park alanı üzerinde 8 profil, ikinci park alanı üzerinde 18 profil ve son olarak Çam Sokak üzerinde 4 profil olmak üzere (bölgelere göre farklı uzunlukta) toplam 84 profil veri toplanmıştır.

Veri Toplama Parametreleri

Kullanılan anten: RAMAC CUII radar sistemi ve bu sisteme uyumlu 250 MHz kapalı anten (Çam Sokak üzerinde 250 ve 500 MHz kapalı anten)

Profil üzerinde ölçüm aralığı:	10 cm.
Profiller arası mesafe:	1 m.
Zaman örnekleme aralığı:	0,3846 ns.
Toplam kayıt zamanı:	512 ns.

Yer Radarı Verilerinin İşlenmesi, 3B Görüntülenmesi ve Değerlendirilmesi

Veriler Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Kayaç Fiziksel Laboratuvarı'nda *ReflexW v.3.5* ve *GPHYZ (IDL 5.5)* yer radarı veri işleme programları ile işlenmiş ve görüntülenmiştir. Buna göre toplam 84 profil

kendi bölgelerinin konumlarına göre ortak profil boyları düzenlendikten sonra her bir bölgeye ait profiller üzerinde aşağıda sıralı veri-işlem aşamaları uygulanmıştır:

- Bir bölgeye ait ayırık profil veri dosyalarının sıralı olarak birleştirilmesi.
- Verinin çok düşük ve çok yüksek frekanslarının süzgeçlenmesi.
- Genlik kazanç uygulaması.
- Hız analizi.
- Genlik-renk düzenlemesi ve genlik görüntüleme fonksiyonunun üretilmesi.
- İki boyutlu (2B) ve üç boyutlu (3B) veri görüntüleme.

Her bir bölgeye ait saydam 3B yer radarı görüntüleme sonuçlarına göre çalışma alanının tamamen arkeolojik yapılarla kaplı olduğu, özellikle vergi binası park alanları ve Valilik Binası bahçeleri altında bütünlük arz eden gömülü duvar yapıları belirlenmiştir. Bu yapılardan Valilik Binası protokol yolu altındaki gömülü kemer yapıları (Resim: 4) örnek olarak gösterilebilir. Protokol yolu üzerinde toplanan yaklaşık 40 m. boyundaki 4 profil verinin birleştirilmesi ile elde edilen saydam 3B radar görüntüde gözlenen kemer yapılarını daha ayrıntılı olarak görüntülemek amacıyla tüm blok kemer sınırları dikkate alınarak üç bölüme ayrılmıştır. Resim: 4'te protokol yolu altındaki yaklaşık 10 m. genişlikleri olan üçlü kemer yapısı ayrıntılı olarak görüntülenmiştir.

İncelenen alandaki arkeolojik yapıların bolluğu nedeniyle gömülü Roma Yolu'nun belirlenmesinde buluntu yoğunluğunun yol kenarlarında olabileceği düşünülerek daha çok bağımsız veya bu yapıların taban bölümü seviyesinde bulunabilecek gömülü kalıntılara ait anomaliler değerlendirilmiştir. Buna göre yaklaşık 5 m. genişlikte olan yolun tam bir bütünlük göstermediği, yer yer parçalanmış olduğu, tahmini güzergâhı boyunca (yüzey topoğrafyasından dolayı) derinliğinin 3,80 - 4,25 m. arasında değiştiği gözlenmiştir. Vergi Dairesi Binası park alanı altında bu derinliklerde tüm veri alanının taş örüntülü

olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre tahmin edilen Roma güzergâhı üzerinde Valilik Binası bahçesinin birinci bölümü üzerinde 3x5 m.lik bir alan kazı yapılması için önerilmiştir (Resim: 5a). Kazı sonucu yüzeye yakın katlardan Osmanlı Dönemi, daha altta Selçuklu Dönemi yapılarına ve buluntularına rastlanmıştır. En altta yaklaşık 4 m. derinlikte Roma Dönemi sütun parçaları ve Antik Roma Yolu'na ulaşılmıştır (Resim: 5b). Kazı alanına karşılık gelen bahçe 1 olarak adlandırılan birinci bahçe alanına ait 2 m. den başlayıp 5 m. derinliğe kadar arkeolojik yapı kalıntılarının yerlerini gösteren saydam 3B görüntüsünde (Resim: 5c), kalıntıların konumları ve görüntüleri gösterilmektedir. Burada daha derinde bulunan Roma Yolu'nu görüntülemek için yaklaşık 3,90 - 4,20 m. derinlik diliminde daha yoğun bir genlik görüntüleme kullanılarak güzergâhı belirlenmiştir (Resim: 5d). Görüntü incelendiğinde diğer yapıların da yaklaşık taban bölümleri görülmektedir. Bu kadar yoğun ve birkaç dönemi içinde ihtiva eden küçük bir kazı alanından; Osmanlı, Seçuklu ve Roma Dönemine ait yapıların en altında Kiler Alış-Veriş Merkezi arkasındaki yolun uzantısına ait Ankara taşı olarak da adlandırılan Ankara İli ve çevresine ait andezit taşlarından döşenen yol, yer radarı yöntemi ile 4 m. derinlikte belirlenmiş ve kazı sonuçları ile doğrulanabilmiştir (Resim: 5).

SONUÇLAR

Yer radarı yöntemi 3B veri görüntüleme sonuçlarına ile Antik Roma güzergâhı belirlenmiştir. Buna göre Kiler Alış-Veriş Merkezi arkasında açıkta bulunan yolun devamının Valilik Binası giriş kapısı ile hemen sol tarafındaki pencere arasındaki alanın altından devam ettiği, bahçe 1 profillerinin ilk 3,5 m.sini ve bahçeler arası yolun bahçe 1 tarafındaki 1,5 m.sini içine aldığı belirlendi. Yaklaşık 5 m. genişlikte olan yolun tam bir bütünlük göstermediği, yer yer parçalanmış olduğu, tahmini güzergâhı boyunca, yüzey topoğrafyasından dolayı, derinliğinin 3,80-4,25 m. arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca Kiler Alış-Veriş Merkezi arkasında gözlenen yaklaşık 5 m. genişliğindeki yolun Vergi Dairesi Binası önü park alanları altında gerçekte daha geniş bir düzlem üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Çalışma alanında yer radarı ile veri toplama işlemi sadece bir günlük bir çalışma süresini almış, verilerin yorumu da oldukça kısa sürede tamamlanmıştır. Jeofizik yer radarı çalışmaları ile Ankara Vilâyet Meydanı'nda yapılan çalışmada da olduğu gibi arkeolojik yerleşkeler üzerinde çok kısa sürede veri toplanabilmekte ve gömülü yapılar belirlenebilmektedir. Ayrıca gömülü yapıların yüzeye göre derinliği ve genişliği de ayrıntılı olarak tanımlanabilmektedir. Bu nedenle jeofizik yer radarı yöntemi ile arkeolojik ön araştırmaların oldukça kısa zamanda yapılabileceği ve ekonomik yönden tasarruf sağlayacağı kesindir.

KAYNAKLAR

- KADIOĞLU, S., and KADIOĞLU, Y.K., 2009, "Photographing Internal Fractures of the Archaeological Statues with 3D Visualization of Ground Penetrating Radar Data", European Geosciences Union General Assembly 2009 Vienna, AUSTURIA, 19 - 24 April 2009.
- KADIOĞLU, S., 2008, "Photographing Layer Thicknesses and Discontinuities in a Marble Quarry with 3D GPR Visualization", Journal of Applied Geophysics, 64 (3), p. 109-114.
- KADIOĞLU, S. and Daniels, J.J, 2008, "3D Visualization of Integrated Ground Penetrating Radar Data and EM-61 Data to Determine Buried Objects and their Characteristics", Journal of Geophysics and Engineering, 5, p. 448-456.
- KADIOĞLU, S., KADIOĞLU, Y.K. and AKYOL, A.A., 2008a, "Geoarcheological Research of the Mid-Age Ilyasbey Complex Buildings with Ground Penetrating Radar in Miletus, Aydın, Western Anotolia, Turkey", Donald D. Harrington Symposium on the Geology of the Aegean, 28-30 April, 2008, Austin, USA, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2, p. 1-8 (DOI:10.1088/1755-1307/2/1/012021).
- KADIOĞLU, S., KADIOĞLU, Y.K., KADIOĞLU, M., 2008b, "Determination of Burried Roman Roads in Nysa Ancient City with Ground Penetrating

Radar Method", 18th International Geophysical Congress & Exhibition of Turkey, MTA Cultural Center, October, 14-17 Ankara (CD Proceedings, 2B3).

KADIOĞLU, S., 2006, "Processing of Amplitudes in Ground Penetrating Radar Method: Applied Samples", The 17th International Geophysical Congress & Exhibition of Turkey, November, 14-17, (CD Proceedings).

KADIOĞLU, S., KADIOĞLU, Y.K., 2006, "Yer Radarı Yöntemi ile Bir Mermer Sahasındaki Kırıkların, Sağlam ve Bozuk Alanların Belirlenmesi", Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 21, Sayı 1-2, s. 127-135.

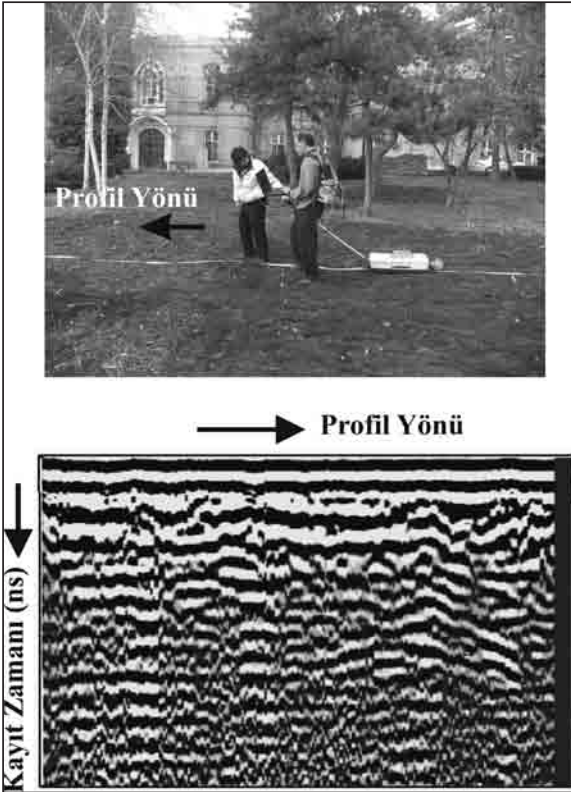
KADIOĞLU, S., ULUGERGERLI, E.U. and DANIELS, J.J., 2006, "3D Visualization to Map Cavities by GPR Method: Dalaman Akkopru Dam Reservoir Area, Mugla, Southwest Turkey", 11th International Conference on Ground Penetrating Radar, June 19-22, 2006, Columbus- Ohio, USA (CD Proceedings).

KORALAY, T., KADIOĞLU, S., KADIOĞLU, Y.K., 2007, "A New Approximation in Determination of Zonation Boundaries of Ignimbrite by Ground Penetrating Radar: Kayseri, Central Anatolia, Turkey", Environmental Geology, Vol.52, No.7, P. 1387-1397.

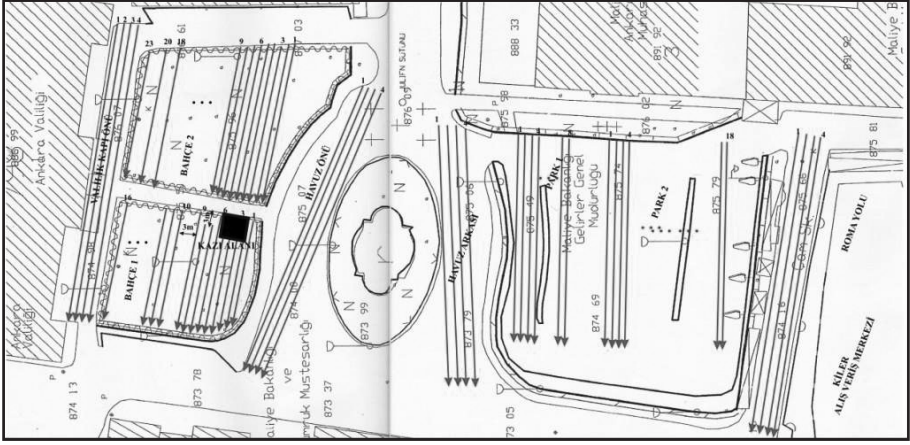
KURT, B.B., KADIOĞLU, S. ve EKINCIOĞLU, E.E., 2009. "Yer Radarı Yöntemi ile Gömülü Boruların Konum, Büyüklük ve Fiziksel Özellikleri ile Belirlenmesi", Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 30, s. 1.



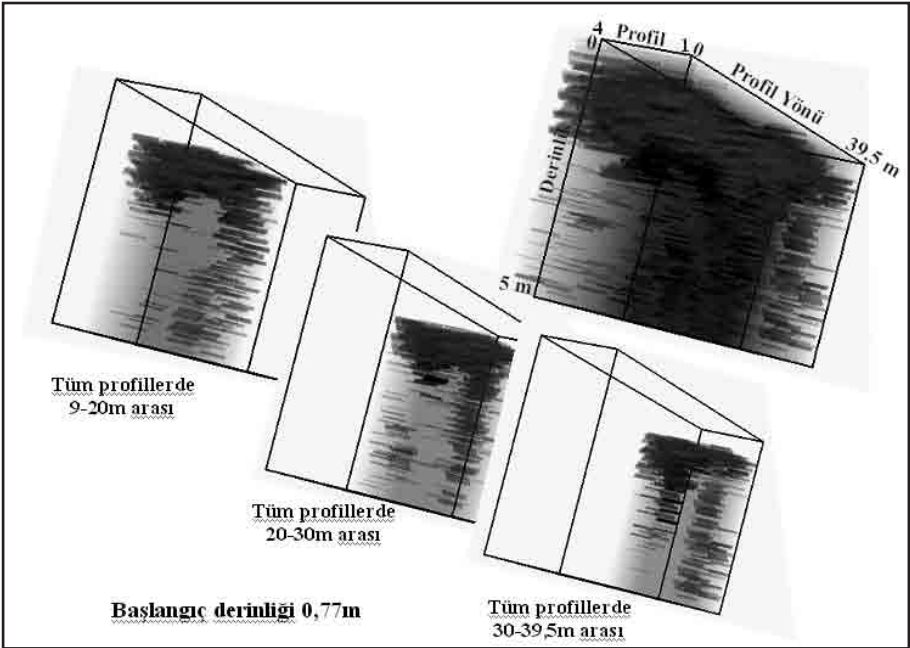
Resim 1: Çalışma alanında yer radarı verisi toplamak için kullanılan RAMAC CI II sistemi ve kapalı antenler.



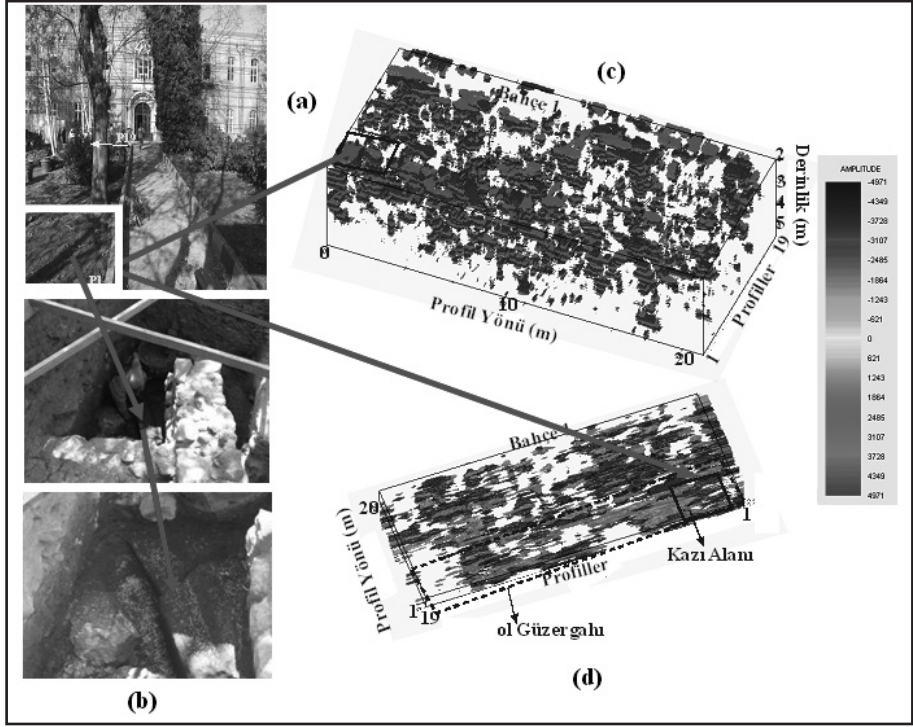
Resim 2: (a) Çalışma bölgesindeki bir profil üzerinde yer radarı sistemi, anten ve kayıtçı dizüstü bilgisayar kurulu hâlde veri toplama, (b) Toplanan profil verisine ait radar kesiti (radagram).



Resim 3: Çalışma Bölgesi ve üzerinde yer radarı verisi toplanan profillerin konumları.



Resim 4: Valilik Binası protokol yolu altındaki gömülü kemer yapılarının saydam 3B yer radarı görüntüleme ile ortaya konulması.



Resim 5: (a) 1 m. aralıklarla konuşlanmış 20 m. boyundaki 19 profil verisinin toplandığı Valilik Binası önü Bahçe 1 ve içindeki 3x5 m.lik kazı alanı, (b) Kazı sonucu 4 m. derinlikte bulunan tarihi Roma Yolu, (c) Bahçe 1 alanı üzerinde 1 m aralıklarla konuşlanmış 20 m. boyundaki 19 profil verisinin 2-5 m. derinlik aralığındaki saydam 3B blok görüntüsü ve bu görüntüdeki gömülü arkeolojik kalıntıların konum ve şekilleri, (d) Yine aynı alanda 3,80 - 4,10 m. derinlik dilimine ait saydam 3B yer radarı görüntüsü ve bu görüntüde tarihi Roma güzergâhı ve kazı alanı.

ELÂZİĞ, HAZAR GÖLÜ ALTINDAKİ BATIK YERLEŞİMLERE AİT SERAMİKLERİN PETROGRAFİK İNCELEMELERİ

Çiğdem ÖZKAN AYGÜN*

Yusuf Kağan KADIOĞLU

Ali Akın AKYOL

ÖZET

Hazar Gölü çevresi, Kilise Adası ve sualtından ele geçirilen 55 seramik örnek 6 set hâlinde gruplanarak arkeometrik çalışmalara başlanmıştır. Seramik parçalar; öncelikle görsel olarak değerlendirildikten sonra fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır. Örneklerin fiziksel özellikleri uygulanan fiziksel testlerle (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilikleri) belirlenmiştir. Seramiklerin petrografik özelliklerine de hazırlanan ince kesitlerinin optik mikroskop altında gözlemlenmesi ile ulaşılmıştır. İncelemelerin sonucunda seramik örnekler gruplandırılarak değerlendirilmiştir. Seramik örneklerin tümünün yerel formasyonun özelliklerini taşıdığı belirlenmiştir.

GİRİŞ

Hazar Gölü (Elâzığ), Doğu Anadolu fayı üzerinde açılmış kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı oval biçimli bir çöküntü havzasıdır. Elâzığ'a 30 km. uzaklıkta; 7 km. eninde ve 22 km. uzunluğundadır. En derin noktası 250 metredir. Gölde yer alan Kilise Adası da bir alüvyal yelpaze üzerinde

* Dr. Çiğdem ÖZKAN AYGÜN, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İnsan ve Toplum Bilimleri Bölümü, Maslak, 34469, İstanbul/TÜRKİYE. (crocusozkan@yahoo.com).
Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler, Ankara/TÜRKİYE. (kadi@eng.ankara.edu.tr).
Dr. Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Eser Koruma Programı, 06110, Dışkapı, Ankara/TÜRKİYE. (aliakinakyol@gmail.com).

kurulmuş ve ucu olasılıkla doğrultu atımlı bir fay tarafından kesilerek çökmüştür. Zaman içinde Hazar Gölü'nün su seviyesindeki değişiklikler hem bu çökme hem de iklimsel değişiklikler ile ilişkili olmalıdır (Resim: 1).

Batık yerleşim gölün güneybatısında Sivrice Kasabası'na 3 km. uzaklıkta Kilise Adası ve kara arasında kalmaktadır. Bu yerleşim gezginler tarafından "*Surp Nişan, Cook, Dzovak veya Göl Şatosu*" olarak isimlendirilen yerleşimin ve manastırın bulunduğu yer olmalıdır. Kaynaklarda "*katholikosluk makamı*" olarak geçen kilisenin bugünkü ada üzerinde olduğu ve zamanla yıkıldığı düşünülmektedir. Burada 19. y.y.. başlarına kadar "Gölcük" adıyla 50-60 haneli bir köy bulunduğu kaynaklarda belirtilmektedir. Daha sonra suların yükselmesiyle bu köyün karşı kıyıdaki bugün Sürek Kasabası'nın bulunduğu yere taşınmış olduğu rivayet edilmektedir (Yiğit, 1995; Saint-Martin, 1819; Sungurluoğlu, 1954; Inciciyan, 1804; Ardiçoğlu, 1964; Andreasyan, 1964).

Hazar Gölü 1957 yılında kuzey kenarına iki tünel yapılarak hidroelektrik santral olarak işletilmeye başlanmış, bunu takiben göldeki su seviyesi hızla düşmüştür. İşletmenin çalışmaya başlaması ile su seviyesinde ortaya çıkan düşüşün doğal bir sonucu olarak kıyı çizgisi göl merkezine doğru gerilemiş ve kıyı şekli değişmiştir (Resim: 1). Göl seviyesindeki bu düşüşün 1959 yılı Ağustos ayındaki 1247 metreden 2006 Ağustos ayında 1236 metreye ulaştığı belirlenmiştir. Bu yüzden su altında fark edilebilen ve savunma duvarlarıyla çevrili yerleşimin ana girişi olduğu sanılan açıklığın iki tarafında yer alan kulelerin son katları suyun dışında görünür olmuştur (Resim: 2).

Hazar Gölü'ndeki tarihi batık yerleşimle ilgili çalışmalar Elâzığ Valiliği'nden gelen istek üzerine 3-4 Haziran 2006 tarihlerinde arazide gerçekleştirilen tespit çalışmalarıyla başlamıştır. Tespit çalışmalarında bölgenin uluslararası değerde bir arkeolojik alan olduğu anlaşılmıştır. Kültür ve Turizm Bakanlığı'ndan gerekli olan sualtı araştırma izinleri alındıktan ve hazırlıkları tamamlandıktan sonra aynı yılın Ekim ayında Hazar Gölü'ne geri dönülmüştür. Hazar Gölü'ndeki sualtı arkeolojik araştırmasına Ekim 2005'te Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın 120334 sayılı izni ile başlanmıştır ve Eylül 2006'da 144859 sayılı izni ile İ.T.Ü. Projesi olarak çalışmalara devam edilmiştir

(Aygün, 2006). İ.T.Ü. Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi desteği ile yürütülen bu projenin üç hedefi bulunmaktadır:

- Hazar Gölü'nün oluşumu ve Kilise Adası'nın niçin su altında kaldığının anlaşılması için gerekli jeolojik çalışmaların yapılması.

- Kilise Adası çevresinde göl tabanının özellikleri ve göl tabanındaki fayların belirlenmesi için gerekli jeofizik araştırmaların yapılması.

- Batık kalıntıların sualtı arkeolojisi ve arkeometrik çalışmalarının yapılması.

Gerçekleşen yüzey araştırması ile toplanan seramikler 2008 yılında Ankara Üniversitesi Başkent M.Y.O.ya ulaştırılarak Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı ile Jeoloji Mühendisliği Petrografi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı'nda arkeometrik çalışmalara başlanmıştır. Seramikler üzerinde gerçekleştirilen petrografik çalışmalar ile elde edilen ilk sonuçlar aşağıda belirtilmektedir.

YÖNTEM VE DENEYLER

Hazar Gölü çevresi, Kilise Adası ve sualtında ele geçirilen 55 seramik örnek 6 set hâlinde gruplanarak (biri sırlı seramik örneklerden oluşan grup olmak üzere) arkeometrik çalışmalara başlanmıştır. Çalışmanın konusunu oluşturan seramik parçalar; öncelikle görsel olarak değerlendirildikten sonra fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır. Seramik örnekler hakkında bilgiler Tablo: 1'de, sırlı örneklerin (Set VI) fotoğrafları da Resim: 3'te verilmiştir.

Hazar Gölü ve çevresine ait seramik örnekleri üzerinde gerçekleştirilen fiziksel testler ile malzemelerin fiziksel durumları belirlenmiştir (Tablo: 2). Standart fiziksel testleri yapabilmek için gereken örnek miktarı (5-10 cm³'lük standart örnekler) standart uygulamalar açısından mümkün olmadığı için, test uygulamaları, örnekleme ile alınan seramik parçaları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Örnekler üzerinde birim hacim ağırlığı, su

emme kapasitesi ve gözenekliliklerini belirlemeyi amaçlayan fiziksel testler uygulanmıştır. Örneklerin doğrudan alınan kuru ağırlıkları, arşimet (su içerisinde) ve doymuş ağırlıkları (50 torr basınç altında gözeneklere ulaşan saf su ile beraber) yardımıyla birim hacim ağırlıkları (d , g/cm³), su emme kapasiteleri (%SEK) ve gözeneklilik (%P) değerleri belirlenmiştir (Ulusay ve diğ., 2005; RİLEM, 1980). Analiz, sırlı örneklerin dışında miktar açısından incelemeye imkân veren seramiklere (33 örneğe) uygulanmıştır.

Arkeometrik seramik çalışmalarında önemli bir yeri olan ince kesit optik mikroskop analizleri ile örneklerin doku (hamur) özellikleri, tanecik türü, dağılımı, değişim ve bozulma ürünleri (rekristalizasyon, ikincil mineraller vb.) incelenebilmektedir. Örneklerin ince kesitlerinin 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; Rapp, 2002). Analiz tüm örneklerle uygulanmıştır.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Seramik örneklerin fiziksel özellikleri uygulanan fiziksel testler (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik) ile belirlenmiştir (Tablo: 2). Örneklerde birim hacim ağırlıkları sırasıyla Set I örneklerinde 1,69-1,90 g/cm³ arasında (ortalama 1,75 g/cm³), Set II örneklerinde 1,55-2,08 g/cm³ arasında (ortalama 1,85 g/cm³) ve Set III örneklerinde de 1,90-2,20 g/cm³ arasında (ortalama 2,03 g/cm³) değişim göstermektedir. Tek örnekle temsil edilen Set IV örneğinde birim hacim ağırlığı 1,70 g/cm³ değerindedir. Hem farklı fonksiyonlar için üretilmiş hem de farklı kaynaklarda ele geçirilen karma örnek seti Set 5 seramikleri de oldukça değişken fiziksel değerlere sahiptir. Seramiklerin gözeneklilik değerleri değerlendirildiğinde; Set I örneklerinde %20,99-%30,78 arasında (ortalama %27,67), Set II örneklerinde %15,60-%34,03 arasında (ortalama %25,73) ve Set III örneklerinde %16,15-%25,91 arasında (ortalama %20,86) değişim göstermektedir. Çalışma örneklerinde nicelik açısından yoğunluğu (sırlı örnekler dışında) ilk üç set örnek grupları

oluşturmaktadır. Set I örnekleri fiziksel özellikleri açısından Set II ve Set III örneklerinden daha homojen bir yapı sergilediği görülmektedir. Set I ve Set III örnekleri amfora parçalarından oluştuğu için örnekler arasında karşılaştırmayı bu gruplar arasında yapmak anlamlıdır. Buradan hareketle Set I ve Set III örneklerinin fiziksel açıdan benzeşmedikleri anlaşılmaktadır. Set III örnekleri Set I örneklerine göre hem daha dayanımlı hem de daha düşük gözenekli yani pişirim açısından daha kaliteli örnekler sunmaktadır. Günlük kullanım kabı niteliğindeki Set II örnekleri kendi içinde değerlendirildiğinde oldukça değişken fiziksel özelliklere sahip örnekler barındırmaktadır. Bu grup örnekleri de Set I örnek grubundan (ortalama değerler açısından) daha dayanımlı, buna karşın diğer grup ile benzer gözenekliliğe sahip ürünler içermektedir.

Seramik örnekler petrografik özellikleri açısından ince kesit optik mikroskop analizi yardımı ile gruplandırılabilmişlerdir (Tablo: 3-8 ve Resim: 4-10). Örnek setleri hem kendi içinde hem de genel olarak petrografik özellikleri göz önüne alınarak gruplandırılmışlardır. Buna göre Set I, Set II ve Set III örnekleri kendi içlerinde 3 alt gruba, Set IV örnekleri 2 ve Set V örnekleri de 5 alt gruba ayrılabilmiştir. Set VI örnekleri de kendi içinde 4 alt gruba ayrılabilmiştir (Tablo: 8 ve Resim: 10). Setlerin alt gruplarına ait detaylı petrografik içerik bilgileri Tablo: 4-10'da verilmektedir. Keramik örneklerin agrega yapısında üretim artığı veya bilinçli olarak eklenmiş olabileceği düşünülen, %3-%10 arasında değişen oranlarda tuğla kırığı katkılarına da rastlanmıştır (Set III-Grup2; Set 5-Grup3; Set VI-Grup1 gibi). Örneklerin pişirim sıcaklığı 800-950°C arasında değişmektedir.

Sırlı seramik grubunun (Set VI) tümünün iç yüzeyleri benzer renkle (yeşil) sırlanmıştır (Resim: 3). Bu grup örneklerinin hiçbirinde astar tabakası gözlenmemiştir (Akyol *ve diğ.*, 2002; Akyol *ve diğ.*, 2007; Demirci *ve diğ.*, 1999; Tekkök *ve diğ.*, 2008).

İnce kesit analizleri ışığında tüm örneklerin kil yapısı (hamuru), tanecik dağılımı ve türleri yönünden de 10 farklı gruba ayrılabilirdiği görülmektedir. Beklenenin aksine Set I ve Set III örneklerinin birbirinden farklı yapıda olduğu

buna karşın Set I ve Set II örneklerinin 3 ortak grup hâlinde benzeştikleri ortaya çıkmıştır. Set III örneklerinin daha çok kendi içinde ve sınırlı oranda diğer iki set ile (Set I ve Set II) benzeştiği belirlenmiştir. Bununla beraber karma örnekler içeren Set V örnekleri hem fonksiyon hem de lokasyon farklılıkları açısından farklı grupları oluşturmuşlardır. Çağdaş seramik örneği olan BH-BU1 örneği de diğer örneklerden farklılaşan yapısı ile bir başka grubu teşkil etmiştir.

Formasyon açısından Hazar Gölü, Orta Eosen jeolojik döneme ait olmak üzere güneyde maden ofiyolitikleri, kuzeyde ise Elâzığ mağmatikleri ve karasal birimler ile çevrelenmiştir. Maden ofiyolitikleri genel olarak gabro, serpantinit, diabaz ve bazalt kayalardan oluşurken, Elâzığ mağmatikleri granit, dasit ve andezitlerden oluşmaktadır (Çelik, 2008). İncelenen seramik örneklerin yerel formasyonun özelliklerini taşıdığı belirlenmiştir. Seramikler bölge kayalarının ayrışarak oluşturduğu toprağın ürünlerinden oluşmaktadır. Ayrıca Sivrice çevresindeki ofiyolitik kayaları yıkayan dere yatağı ile taşınmış agregalar da içermektedir.

Gerçekleşen çalışma ile Hazar Gölü çevresine ait sınırlı sayıda seramik örnekler incelenerek tanımlanmışlardır. İlerleyen çalışmalarda sistematik olarak toplanmış ve daha da zenginleşecek bölge seramikleri ile yerel üretim teknolojisine ulaşmak mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- AKYOL, A.A., DEMİRCİ, Ş., TÜRKMENOĞLU A.G. ve VARDAR, N.A., 2002, "Galatia Yüzey Araştırması Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları, II", T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü 22. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 22-26 Mayıs 2000, İzmir, s. 127-134.
- 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, s. 99-114.

ARDIÇOĞLU, N., 1964, "Harpur Tarihi", İstanbul, s. 49-50.

ANDREASYAN, H.D., 1964, "Polanyalı Simeon'un Seyahatnamesi 1608-1619", İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayın No: 1073, İstanbul, s. 97.

AYGÜN, Ç.Ö., 2006, "Hazar Lake Sunken City", Frankfurter Elektronische Rundschau zur Altertumskunde 2, p. 31-35.

ÇELİK, H., 2008, "Doğu Anadolu Fay Sistemi'nde Sivrice Fay Zonu'nun Palu-Hazar Gölü (Elâzığ) Arasındaki Bölümünde Atımla ilgili Yeni Arazi Bulgusu", Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 20 (2), s. 305-314.

DEMİRCİ, S., AKYOL, A.A. ve TÜRKMENOĞLU, A.G., 1999, "Characterization of the Ceramics Obtained from Antic Amphora Workshops in Sinop Region", II Congreso Nacional de Arqueometria, Zaragoza, Spain, 16-19 September, 1997, Caesaraugusta 73, p. 141-148.

INCICIYAN, L., 1804, "Geography" (in Armenian), Vol. 1, Vienna, p. 240.

KERR, P. F., 1977, Optical Mineralogy, McGraw-Hill Co. First Ed., New York.

RAPP, G., 2002, "Archaeomineralogy", Springer-Verlag, Berlin.

RILEY, 1980, "Research and Testing", Materials and Construction 13, Chapman and Hall, Paris, p. 73.

SAINT-MARTIN, J., 1819, "Mémoire Historique et Géographique sur l'Arménie", Vol.1, p. 64, 196, 442.

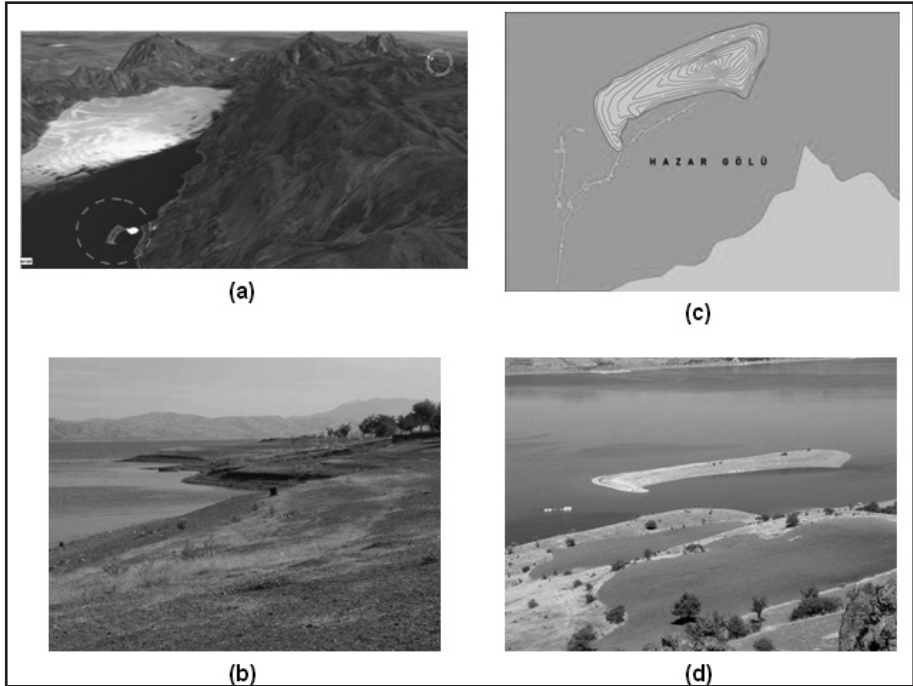
SUNGURLUOĞLU, I., 1954, "Harpur Yollarında", Cilt. 1, İstanbul.

TEKKÖK, B., AKYOL, A.A., KADIOĞLU, Y.K. ve DEMİRCİ, Ş., 2008, "Bir Grup Troia Seramiğinde Sır ve Malzeme Analizleri", T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü 29. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 28 Mayıs-1 Haziran 2007, Kocaeli, s. 173-186.

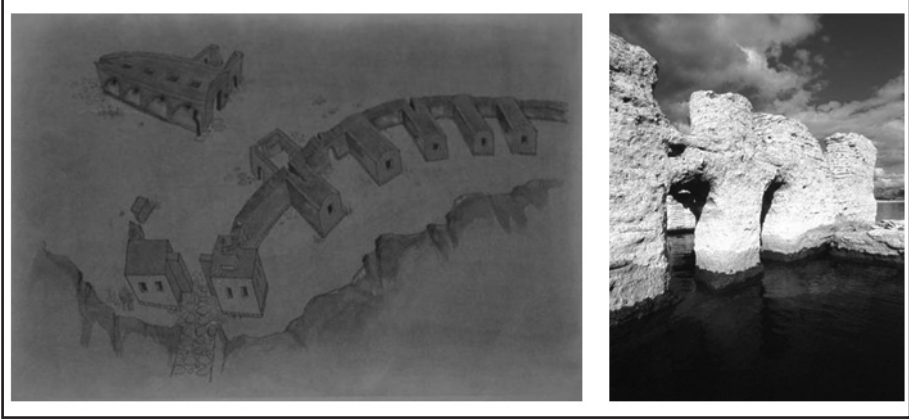
- ULUSAY, R., GÖKÇEOYLU, C. ve BİNAL, A., 2005, "Kaya Mekânîği Laboratuar Deneyleri", TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayınları: 58, Ankara.
- YİĞİT, A., 1995, "Hazar Gölü Suları Altında Kalan Gölcük Köyü Hakkında Bir Tarihî Coğrafya Araştırması", 1. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu, 21-25 Mayıs 1995, Sivrice, s. 185-187.

Gruplar	Malzeme Grubu Açıklamaları	Örnek Sayısı
Set I	Hazar Gölü Kilise Adası'ndan Amfora Kulpları	10
Set II	Hazar Gölü Kilise Adası'ndan Günlük Kullanım Kapları	19
Set III	Hazar Gölü Su Altından Amfora Parçaları	7
Set IV	Hazar Gölü Kilise Adası'ndan Kiremit (BH-TU2 ve BH-TU3) ve Su Altından Tuğla (BH-TU1) Parçaları	3
Set V	Karma Seramik Örnekler; BH-ST: Batık Yerleşimin karşı kıyısındaki Hazar Su Tesislerinin bulunduğu alandan pithos (BH-ST1) ve kapak parçası (BH-ST2), BH-BU: Hazarbaba Dağı'ndaki Uslu Köyü'nden çağdaş seramik, BH-BK: Hazarbaba Dağı üzerindeki Kesrik Kale'den tuğla (BH-BK1) ve motifli kap parçası (BH-BK2).	5
Set VI	Sırlı Seramik Parçaları (13. y.y..?)	11

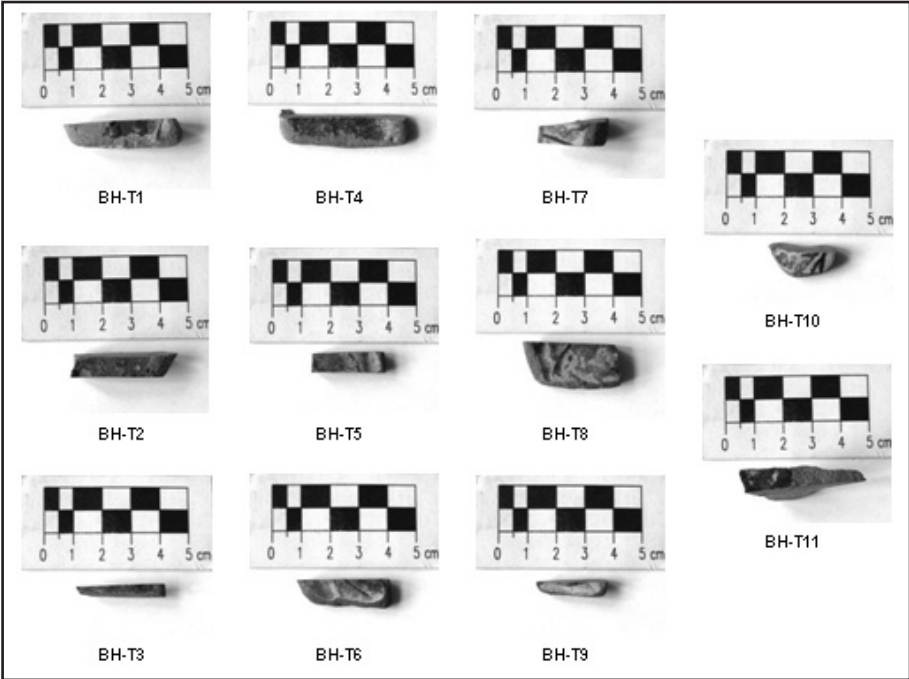
Tablo 1: Hazar Gölü ve çevresine ait seramik örnek grupları dökümü.



Resim: 1. Kilise Adası ve adanın Total Station çizimi (a), (c) ve (d). Adanın karşısındaki kıyı yapısında seviye değişimleri açıkça gözlemlenmektedir (b) ve (d).



Resim: 2. Batık yerleşime ait kuleler ve duvarlar suların çekilmesi ile açığa çıkmıştır.



Resim: 3. 13. Y.Y.a ait olduğu düşünülen yeşil sırlı seramik grubu (Set VI).

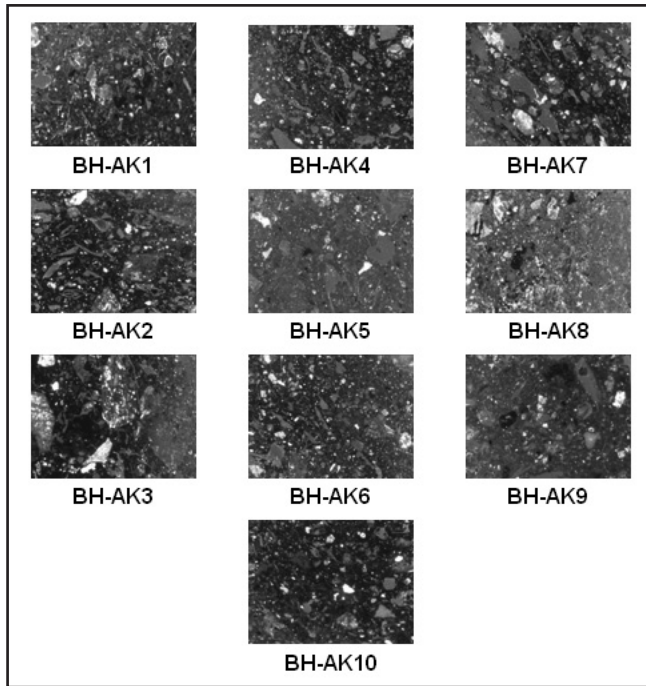
Örnekler		d (g/cm ³)*	SEK (%)	P (%)
Set I	BH-AK1	1,73	17,82	30,78
	BH-AK2	1,70	16,80	28,60
	BH-AK3	1,70	16,33	27,72
	BH-AK5	1,75	17,38	30,45
	BH-AK6	1,74	15,53	26,98
	BH-AK7	1,76	11,99	20,99
	BH-AK8	1,90	12,43	23,63
	BH-AK9	1,75	16,80	29,38
	BH-AK10	1,69	18,01	30,46
Set II	BH-KK1	2,02	9,41	18,97
	BH-KK5	2,08	7,49	15,60
	BH-KK6	1,97	10,44	20,51
	BH-KK8	1,90	10,69	20,27
	BH-KK10	1,86	12,56	23,38
	BH-KK11	1,83	15,50	28,41
	BH-KK12	1,76	17,50	30,73
	BH-KK13	1,76	16,41	28,95
	BH-KK14	1,83	15,61	28,62
	BH-KK16	1,60	18,36	29,39
	BH-KK17	1,87	14,93	27,90
	BH-KK18	1,55	21,98	34,03
	BH-KK19	1,98	14,01	27,74
Set III	BH-A1	1,93	10,90	21,04
	BH-A2	2,14	7,85	16,78
	BH-A3	2,20	7,36	16,15
	BH-A4	1,98	12,37	24,42
	BH-A6	1,90	13,66	25,91
Set IV	BH-TU1	1,70	20,55	34,81
Set V	BH-BU1	1,96	11,09	21,78
	BH-BK1	1,63	19,73	32,13
	BH-BK2	2,27	7,44	16,87
	BH-ST1	2,25	4,60	10,24
	BH-ST2	1,95	12,98	25,27

Tablo 2. Seramik örneklerin fiziksel özellikleri (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik değerleri).

(*) d: Birim Hacim Ağırlığı, SEK: Su Emme Kapasitesi, P: Gözeneklilik

Gruplar	Örnekler	Açıklamalar
Grup1	BH-AK1 BH-AK2 BH-AK3 BH-AK4 BH-AK6 BH-AK7 BH-AK10	Fırınlama tekniği ya da aksaklığından kaynaklanan nedenlerle homojen bir pişirim sağlanamamıştır. Üst tabaka iyi (950°C), iç kısım orta derecede (900°C) pişirim görmüştür. Gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agregaya içeriğine sahiptir. Zengin içerikli matrikste kuvars, çört, kuvarsit, şist, epidot, piroksen ve radyolarit parçaları yer almaktadır.
Grup2	BH-AK5 BH-AK9	Orta kalitede pişirime uğramış (900°C), gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agregaya içeriğine sahiptir. Matrikste kuvars, çört ve opak mineraller yer almaktadır. Yapıda ayrılmış, illitçe zengin metamorfik kayaç parçaları bulunuyor.
Grup3	BH-AK8	Düşük kalitede pişirime uğramış (800°C), orta derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agregaya içeriğine sahiptir. Matrikste kireçtaşı, şist, fillit, opak mineraller ile mermer kayaç parçaları yer almaktadır.

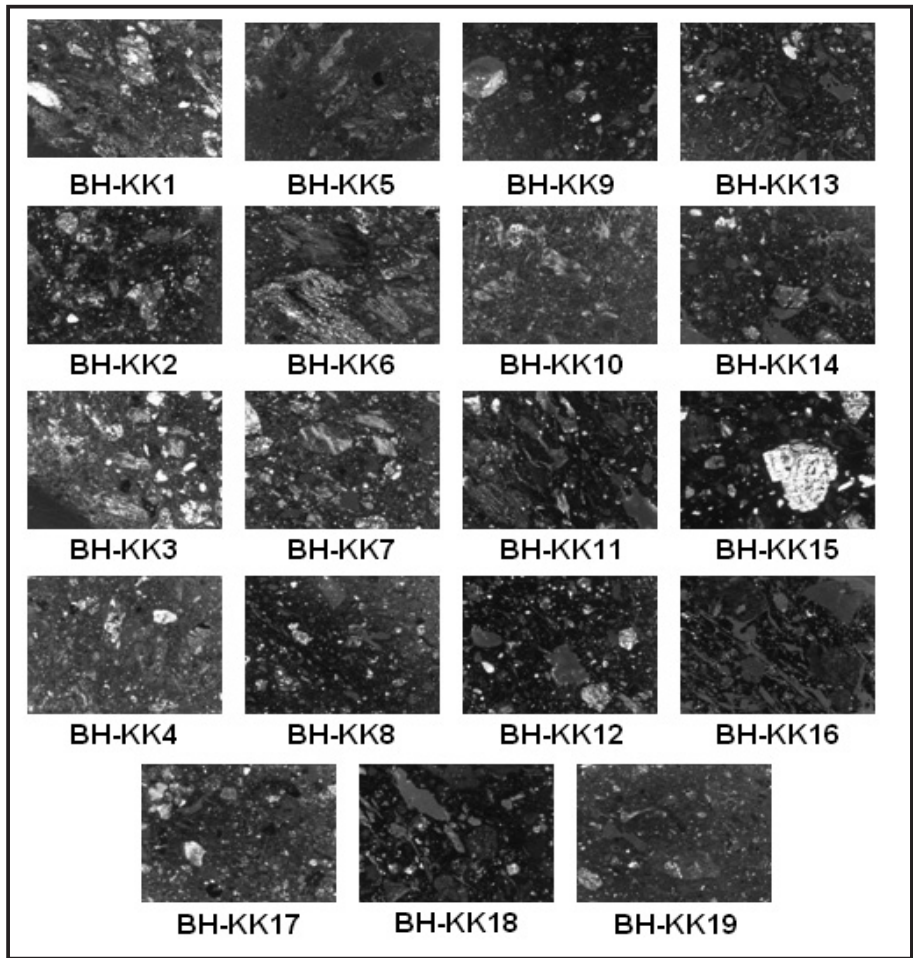
Tablo 3. Set I örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile gruplandırılmaları.



Resim: 4. Set I örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile görüntülenen mikrofotografları.

Gruplar	Örnekler	Açıklamalar
Grup1	BH-KK1, BH-KK2, BH-KK3, BH-KK4, BH-KK5, BH-KK6, BH-KK7, BH-KK10	Set I Seramik Gr3 ile benzer özelliktedir.
Grup2	BH-KK9, BH-KK19	Set I Seramik Gr2 ile benzer özelliktedir.
Grup3	BH-KK8, BH-KK11, BH-KK12, BH-KK13, BH-KK14, BH-KK15, BH-KK16, BH-KK17, BH-KK18	Set I Seramik Gr1 ile benzer özelliktedir.

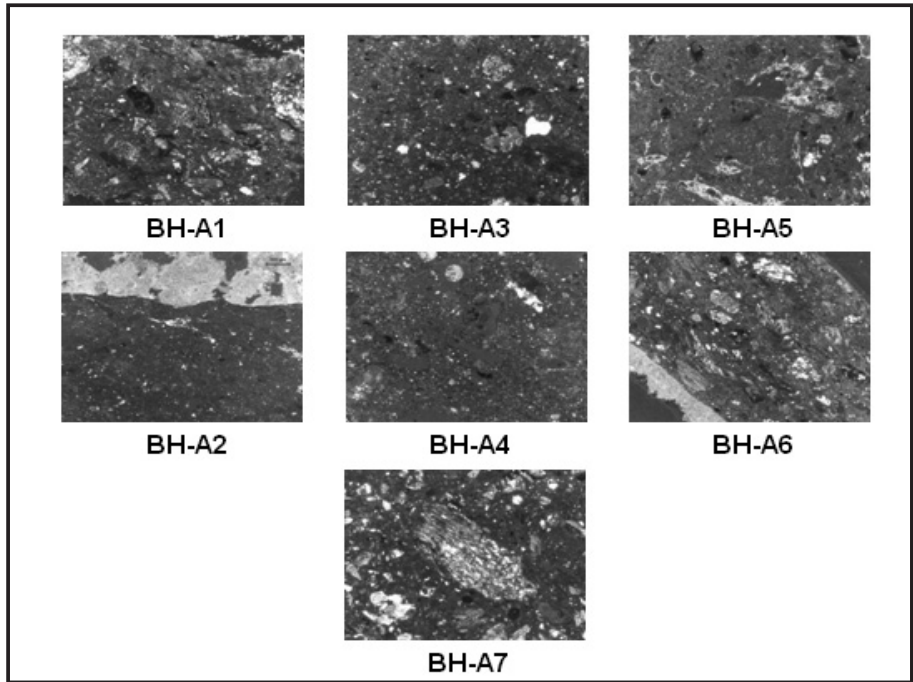
Tablo 4. Set II örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile gruplandırılmaları.



Resim: 5. Set II örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile görüntülenen mikrofotografıları.

Gruplar	Örnekler	Açıklamalar
Grup1	BH-A1 BH-A6 BH-A7	Set I Seramik Gr3 ile benzer özelliktedir. BH-A6 üzerinde sıva/harç tabakası bulunuyor.
Grup2	BH-A2	İyi kalitede pişirime uğramış ($900^{\circ}\text{C} < T$), gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli kuvarslardan oluşan agrega içeriğine sahiptir. Su altında kalmış olmanın emaresi olarak gözenekler miktirik kalsitler tarafından doldurulmuş durumdadır. Matrikste üretim artığı olarak yapıya eklenen tuğla kırıkları (%3) yer almaktadır.
Grup3	BH-A3 BH-A4 BH-A5	Oldukça iyi kalitede pişirime uğramış ($950^{\circ}\text{C} < T$), düşük gözenekli yapıya sahip, eleme yapılarak seçilmiş ve homojen dağılım gösteren, oldukça küçük taneli agrega içeriğine sahiptir. Gözenekler rekristalize kalsitler tarafından doldurulmuş durumdadır. Matrikste kuvars, çört ve opak mineraller yer almaktadır. Üzerinde harç/sıva tabakası bulunuyor.

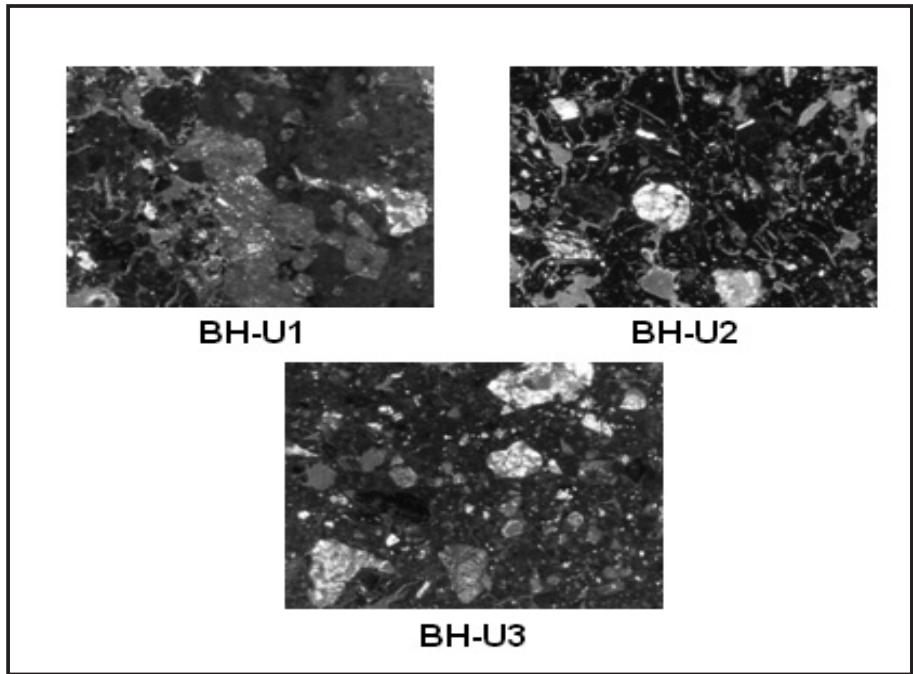
Tablo 5. Set III örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile gruplandırılmaları.



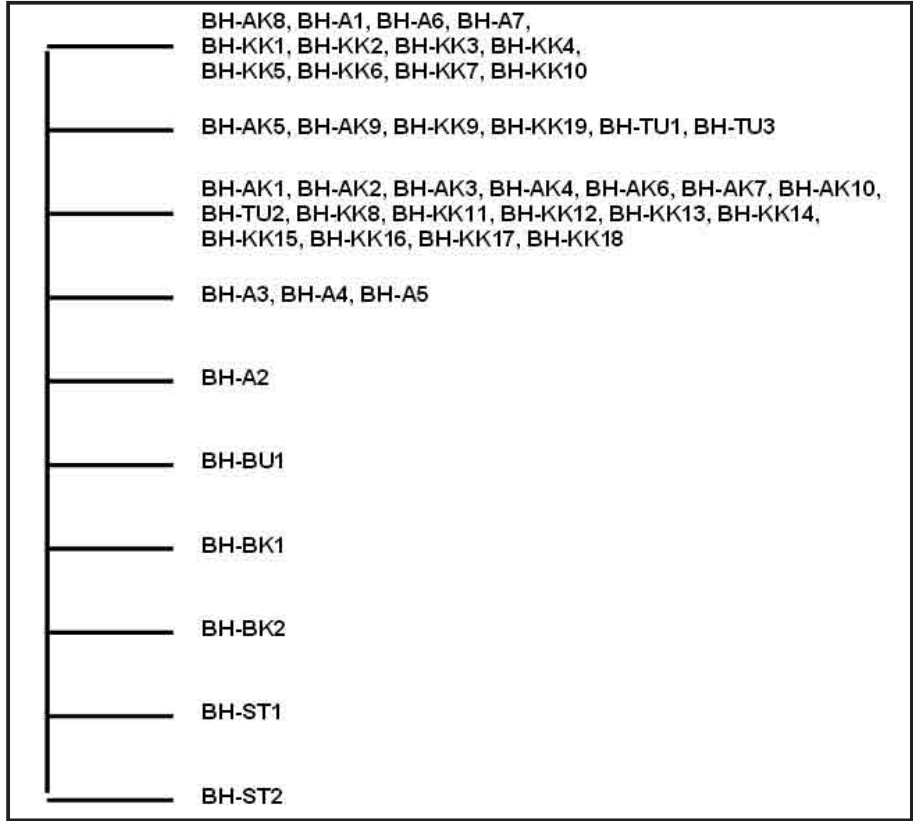
Resim: 6. Set III örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile görüntülenmiş mikrofotografıları

Gruplar	Örnekler	Açıklamalar
Grup1	BH-TU1 BH-TU3	Set I Seramik Gr2 ile benzer özelliktedir.
Grup2	BH-TU2	Set I Seramik Gr1 ile benzer özelliktedir.

Tablo 6. Set IV örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile gruplandırılmaları.



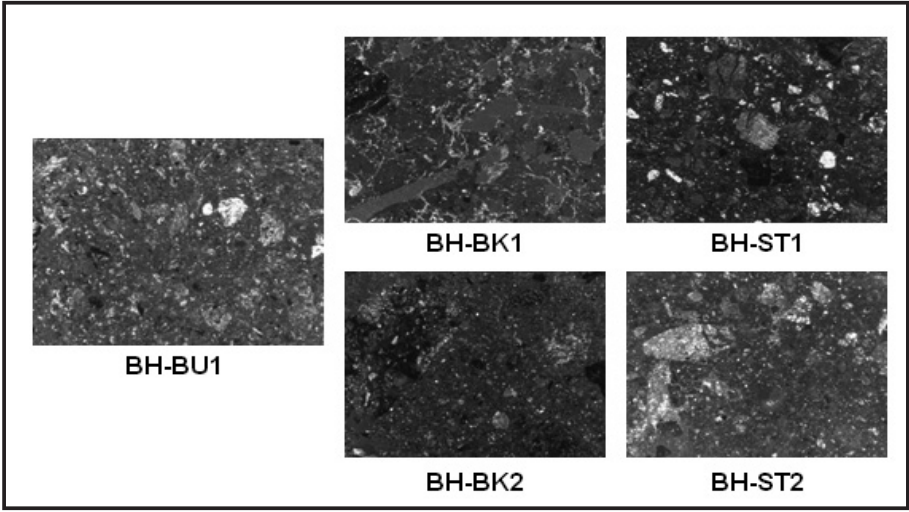
Resim: 7. Set IV örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile görüntülenen mikrofotografıları.



Resim: 8. Seramik örneklerin petrografik özelliklerine göre gruplandırılması

Gruplar	Örnekler	Açıklamalar
Grup1	BH-BU1	Orta kalitede pişirime uğramış (900°C), düşük derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agrega içeriğine sahiptir. Matrikste kuvars, şist, kuvarsit ve yoğun muskovitler yer almaktadır.
Grup2	BH-BK1	İyi kalitede pişirime uğramış (900°C<T), yüksek derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılarak seçilmiş ve homojen dağılım gösteren, küçük taneli agrega içeriğine sahiptir. Gözenekler rekristalize kalsitler tarafından doldurulmuştur.
Grup3	BH-BK2	Orta kalitede pişirime uğramış (900°C), düşük derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agrega içeriğine sahiptir. Matrikste kuvars ve çört ile beraber üretim artığı olarak yapıya eklenen yoğun tuğla kırıkları (%10) yer almaktadır.
Grup4	BH-ST1	İyi kalitede pişirime uğramış (900°C<T), oldukça düşük derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agrega içeriğine sahiptir. Mafik bileşenlerce zengin matrikste, gabro kayaç parçası, labrador türü plajiyoklaslar, piroksen ve yer yer de epidotlar yer almaktadır.
Grup5	BH-ST2	Orta kalitede pişirime uğramış (850°C), düşük derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri ve küçük taneli agrega içeriğine sahiptir. Gözenekler rekristalize kalsitler tarafından doldurulmuş durumdadır. Matrikste kuvars, plajiyoklas ve epidotlar yer almaktadır.

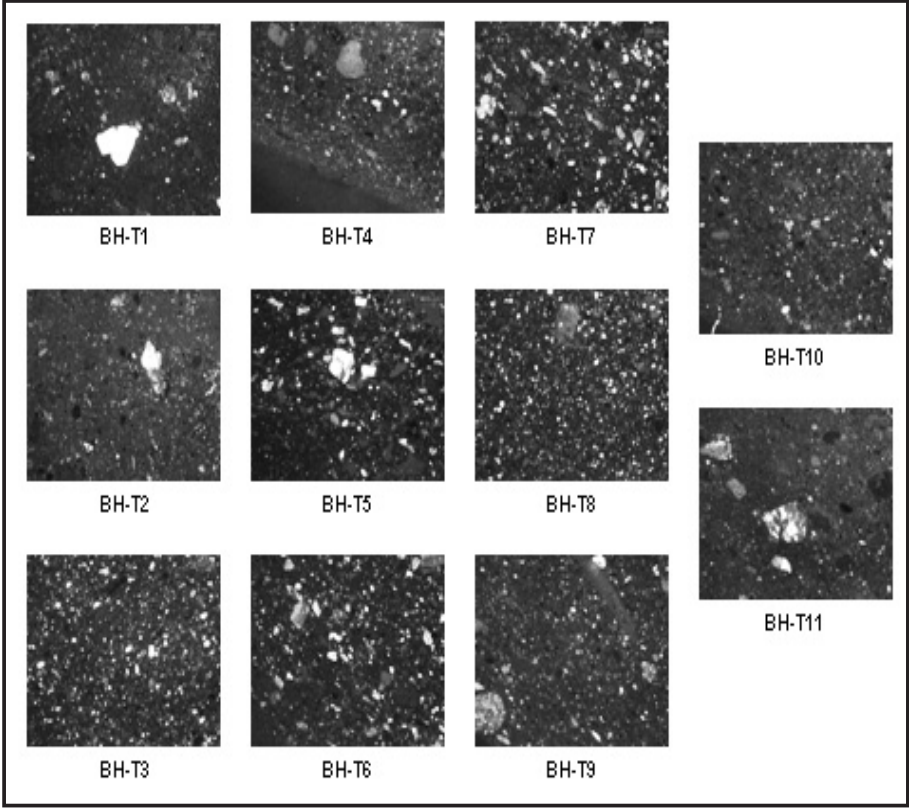
Tablo 7. Set V örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile gruplandırılmaları.



Resim: 9. Set V örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile görüntülenen mikrofotografıları

Gruplar	Örnekler	Açıklamalar
Grup1	BH-T1 BH-T2 BH-T11	Orta kalitede pişirime uğramış (900°C), gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen, iri kuvars taneli agrega içeriğine sahiptir. Matrikste kuvars, şist, biyotit, feldispatlar, serizit, opak mineraller ile üretim artıklarının yapıya eklendiği tuğla kırıkları (%5) yer almaktadır.
Grup2	BH-T3 BH-T8	Orta kalitede pişirime uğramış (900°C), oldukça düşük gözenekli yapıya sahip, eleme yapılarak seçilmiş ve homojen dağılım gösteren ince agregalara sahiptir. Matrikste yoğunlukla kuvars ve feldispat ve yanında opak mineraller ile az miktarda da piroksenler yer almaktadır.
Grup3	BH-T4 BH-T9 BH-T10	Düşük kalitede pişirime uğramış (800°C), orta derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılmadan seçilmiş ve homojen dağılım göstermeyen irili-ufaklı ve kırıklı-köşeli agregalara sahiptir. Matrikste kuvars, kireçtaşı, plajiyoklaz, çört, muskovit, serizit ve opak mineraller yer almaktadır.
Grup4	BH-T5 BH-T6 BH-T7	Düşük kalitede pişirime uğramış (800°C), düşük derecede gözenekli yapıya sahip, eleme yapılarak seçilmiş ve homojen dağılım gösteren diğer örneklerden daha iri agregalara sahiptir. Agregalar öğütülerek kullanılmış, kırıklı-köşeli yapıdadır. Matriks agrega yapısı Grup3 ile aynı türde agregalar içermektedir.

Tablo 8. Set VI örneklerinin ince kesit optik mikroskop analizi ile gruplandırılmaları.



Resim: 10. Set VI sırlı seramik örneklerin ince kesit optik mikroskop analizi ile görüntülenen mikrofotografaları.

AUGUSTUS TAPINAĞI ARKEOMETRİK İNCELEMELERİ KAPSAMINDA JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

Selma KADIOĞLU*
Yusuf Kağan KADIOĞLU
Ali Akin AKYOL

ÖZET

Jeofizik “yer radarı yöntemi” ile 2008 yılında Augustus Tapınağı’nda gerçekleştirilen çalışmaların hedefi; Augustus Tapınağı içi ve çevresindeki gömülü hâldeki arkeolojik kalıntıların araştırılması, batı tapınak duvarındaki açısız burulma/yamulma sebeplerinin araştırılması ile tapınak duvarı yapımında, yapı taşlarını birbirine bağlamak amacıyla kullanılmış olan demir kenetlerin (hâlen kalanlarının) varlıklarını araştırmak olmuştur. Bu amaçla tapınak içinde, doğu ve batı duvar çevresinde birbirine paralel profiller oluşturularak yer radarı verileri toplanmıştır. Yine tapınak içinden (*cella*) batı duvarı boyunca da veri toplanmıştır. Toplanan veriler işlendikten sonra profiller boyunca toplanan iki boyutlu (2B) radar kesitleri (radargram) ve paralel profillere ait verilerin düzenlenmesi ile oluşturulan üç boyutlu (3B) görüntülerle bölgeye ait gömülü arkeolojik yapılar görüntülenmiştir. Buna göre Tapınak Doğu 2 olarak adlandırılan alanda kazı çalışmaları yapılmış ve yer radarı ile kazı çalışmaları ile ulaşılan yapı kalıntılarının uyumlu olduğu belirlenmiştir.

* Doç. Dr. Selma KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler-Ankara/TÜRKİYE. (kadioglu@eng.ankara.edu.tr)
Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler-Ankara/TÜRKİYE. (kadi@eng.ankara.edu.tr)
Uzman Dr. Ali Akin AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Eser Koruma Programı, 06110, Dışkapı-Ankara/TÜRKİYE. (aliakinakyol@gmail.com).
Bu çalışmanın mümkün olabilmesini sağlayan Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi yönetici ve çalışanları; rahmetli Hikmet Denizli’ye, Emel Yurttagül’e, Oğuz Bostancı ve diğer tüm arkeoloji ekibine içten teşekkürlerimizi sunarız.

GİRİŞ

Türkiye’de bulunan arkeolojik alanların boyutları, bu alanların hızlı kentleşme ile imara açılma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaları, kurtarma kazılarına ayrılan süre ve bütçelerin darlığı, define avcılarının her geçen gün daha da arttığı dikkate alındığında; kazı yerlerinin korunmasına hizmet etmek, yerlerini doğru olarak belirlemek, arkeolojik kazılara ayrılan zamanı ve maliyeti azaltmak için kazılardan önce ve kazılar süresince yüzeye yakın yer altının görüntülenmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla son yıllarda jeofizik yöntemlerden yer radarı yöntemi (GPR) dünya da en çok uygulanan yöntem olmuştur. Yer radarı yöntemi yüksek frekanslı elektromanyetik jeofizik bir yöntemdir. Yöntemin en önemli avantajları arasında; kullanımının kolay olması ve çok hızlı veri toplanabilmesi, arkeolojik araştırma amaçlı yüksek çözünürlüklü 2B ve 3B yeraltı görüntülemenin yapılabilmesi ile gömülü yapıların konum ve derinliklerinin çok daha net belirlenebilmesi ve karmaşık yapı bölgelerinde aranan özel yapıları diğerlerinden ayırt etmede oldukça etkin görüntü sunmasıdır.

Çalışma bölgesi, Ankara’nın Ulus Senti Hacıbayram Camisi’nin bitişiğindeki Augustus Tapınağı (Monumentum Ancyranum) ve çevresidir (Resim: 2). İlk Roma imparatoru Caesar Augustus, Galatia (Asia Minor)’yı M.Ö. 25’te fethettikten sonra Ankara’da mermerden bir tapınak yaptırmıştır. Tapınak imparatorluk ve Roma için kutsanmıştır. Augustus öldükten sonra onun yazdığı vasiyeti Roma’daki anıt mezarının önünde kabartma hâlinde yapılmış ve bu yazının bir kopyası da Ankara’daki tapınağının duvarına Lâtince ve eski Yunanca olarak kabartma hâlinde yapılmıştır. Bu yazı eski dünyanın çok önemli tarihî bir yazıdır. 12. yüzyılda Ankara Selçuklular tarafından fethedildikten sonra tapınağın kuzeybatı cephesine bitişik olarak “Hacı Bayram Camisi” yapılmıştır (<http://members.tripod.com/romeartlover/Ankara.html>).

Jeofizik “yer radarı yöntemi” ile 2008 yılında Augustus Tapınağı’nda gerçekleştirilen çalışmaların hedefi; Augustus Tapınağı içi ve çevresindeki gömülü hâldeki arkeolojik kalıntıların araştırılması, batı tapınak duvarındaki açılal

burulma/yamulma sebeplerinin araştırılması ile tapınak duvarı yapımında, yapı taşlarını birbirine bağlamak amacıyla kullanılmış olan demir kenetlerin (hâlen kalanlarının) varlıklarını araştırmak olmuştur. Bu amaçla tapınak içinde, doğu ve batı duvar çevresinde birbirine paralel profiller oluşturularak yer radarı verileri toplanmıştır. Bununla beraber, tapınak içinden (*cella*) batı duvarı boyunca da veriler toplanarak arkeolojik amaca uygun olarak değerlendirilmiş, kazı öncesinde ve gerçekleşen kazılar süresince çalışmalara destek verilmeye çalışılmıştır.

YÖNTEM

Yer radarı yönteminde ölçümler genellikle tek bir profil üzerinde olmayıp belli aralıklarla oluşturulmuş paralel profiller üzerinden alınmaktadır. Verici anten ile yer içine yollanan çok yüksek frekanslı elektromanyetik (EM) dalgalar yer içinde ilerlerken herhangi bir yapı ile karşılaştığında bir kısmı saçılmaya ve yansımaya uğrar. Saçılmış ve yansımış dalgalardan alıcı antene ulaşanlar, nanosaniye (ns) mertebesindeki zamanın fonksiyonu olarak kaydedilir (Kadioğlu 2008). Bir noktadaki ölçüm zamana göre alıcı antene ulaşan EM dalgasına ait genlik değerleridir. Buna “radar izi” veya “EM dalga alanı” adı verilir (Kurt *ve diğ.*, 2009). Arkeolojik araştırma amaçlı profil üzerinde 5 cm . veya 10 cm. aralıklarla ölçümler alınır ve elde edilen izler; yatay ekseninde profil üzerindeki konumları ve düşey ekseninde de ns cinsinden zaman ifade edecek şekilde sıralanarak 2B radar kesitlerini oluştururlar (Resim: 1). Radargramlar üzerindeki genlikler yorumu kolaylaştırmak amacıyla büyüklüklerine göre renklendirilirler. Genlik değerlerine göre renklendirme genlik-renk skalası ile tanımlanır (Resim: 1). Genlikleri yüksek olan yansımış ve saçılmış dalgalar genellikle yapıların belirteçleridirler (Kadioğlu *ve diğ.*, 2008). Paralel profiller boyunca toplanmış ve işlenmiş yer radarı radargramları düzgün bir şekilde sıralanarak üç boyutlu (3B) olarak derinlik düzlemleri, iz düzlemleri ve profil düzlemleri (radargramlar) olarak veya birden fazla düzlemlerin bir araya geldiği dilimler şeklinde interaktif olarak görüntülenebilir (Kadioğlu, 2008; Kadioğlu ve Daniels, 2008).

Augustus Tapınağı ve Çevresinde Yer Radarı Yöntemi ile Veri Toplama ve Gömülü Yapıların Görüntülenmesi Çalışmaları

Veriler tapınak içinde (*Cella*), tapınak dışında doğu duvarı yanındaki Doğu 1, Doğu 2 ve Doğu 3 olarak adlandırılan üç farklı basamaklarda, tapınağın güneydoğu duvar ucu, Hacı Bayram Camii tarafından tapınağın batı ve tapınağın içinden doğu duvarı üzerinde toplanmıştır. Veri toplamada *Ramac CU II radar sistemi* ve 500 MHz kapalı anten, duvarda 800 MHz kapalı anten kullanılmıştır. Profil aralıkları 1m, bir profil üzerindeki ölçüm aralıkları 0.005m. olarak alınmıştır. Toplanan veriler *ReflexW ver.3.5 programı* ile işlenmiş ve 3B olarak görüntülenmiştir. Kullanılan yer radarı sistemleri ve tüm antenleri Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Kayaç Fiziği Laboratuvarı'ndan sağlanmıştır. Veriler bu laboratuvarda işlenmiş ve görüntülenmiştir.

Çalışma kapsamında, Augustus Tapınağı içinde veri toplama düzeneği Resim: 3'te görülmektedir. Resim: 4'te de sırasıyla profil 1, profil 2, profil 3 ve profil 4'e ait 2B radar kesitleri (radargramları) belirtilmektedir. Radargramlar üzerinde genlikleri yüksek olan yansımış, saçılmış dalgalar, yatay eksen konum ve düşey eksen derinlik olmak üzere, yapı kalıntılarını temsil etmektedirler. Resim: 5'te; tapınak içi 2B radargramların sıralanması ile oluşturulmuş, sadece yüksek genliklerin aktif tutulduğu, yani sadece yapı kalıntılarının konum ve şeklini gösteren, farklı derinlik dilimlerine ait 3B radargram görüntülerini sunulmaktadır. Bu görüntüler doğrudan kalıntıların konum, derinlik ve şekilleri hakkında bilgiler sunabilmektedir. Resim: 6'da, Tapınak Doğu 1'e ait veri toplama ve 3B radargram görüntüleri ve kazı sonucu ile birebir uyumları görülmektedir. Resim: 7'de, Tapınak Doğu 2'ye ait veri toplama ve 3B radargram görüntüleri ve kazı sonucu ile bire bir uyumlarını gösterilmektedir. Resim: 8'de, tapınak doğu duvarı üzerinde bir profil üzerinde 800 MHz anten kullanılarak toplanmış radar verisine ait radargramı ve tespit edilen demir kelepçelerin konumları gösterilmektedir.

SONUÇLAR

Tapınak içinde, tapınak dışı doğu yanındaki üç basamaklı alanda, tapınak batı yanı ve tapınak içi batı duvarı bir profil üzerinde veriler toplanmış 2B ve 3B görüntülenmiştir. Derinlik düzlemleri ve dilimleri değerlendirilerek çalışma bölgeleri içindeki arkeolojik yapı kalıntıları yaklaşık 4m.ye kadar belirlenmiştir. Tapınak Doğu-1 basamak alanının yaklaşık 0.50 m. kazılması ve Tapınak Doğu-2 basamak alanında yapılan sondaj kazısı ile bulunan yaklaşık 5 m. derinliğe kadar inen andezit kesme taş duvar ile sonuçlar teyit edilmiştir. Tapınak içinde yüzeyde de mostrası görünen duvarın derinlik arttıkça genişlediği ve kollara ayrıldığı 3B derinlik dilimlerinde gözlenebilmektedir (Resim: 6). İç bölümü çevreleyen duvarlara bitişik yine tüm tapınak içini çevreleyen, yüzeye çok yakın başlayan, 1.5 m. den sonra daha da genişleyen ve verideki tüm derinlik boyunca gözlenen (yaklaşık 4 m.) oldukça geniş ve derin duvarlar bulunmaktadır (Resim: 6). Ayrıca tapınak iç duvar sınırlarının altında yüzeye çok yakın başlayan, bu da Tapınak Doğu-2 basamak alanında kazı sonucu bulunan duvarın derinliği ile hemen hemen örtüşmektedir. Ayrıca tapınağın batısında daha önceki yıllarda yapılmış kazı sonucunda bulunan ızgara tipi yapıların tapınak içi 3B yer radarı görüntülerinde olmadığı gözlenmiştir.

Tapınak duvarlarının yapımı sırasında yapı sağlamlığını artırmak amacıyla duvar yapımında iki mermer arasına kenetlenen demir kelepçelerin varlığı tapınak içi doğu duvar üzerinde alınan deneme duvar profil ölçüsü ile doğrulanmıştır.

Augustus Tapınağı ve yakın çevresinde gerçekleştirilen GPR çalışması ile sırasıyla tapınak batı duvarındaki burulmanın nedeni, duvar örgüde taşları bir arada tutan kenetlerin varlığı ve yerleri ile kazı alanında gömülü durumda olan kalıntıların yerleri belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

KADIOĞLU, S., 2008, "Photographing Layer Thicknesses and Discontinuities

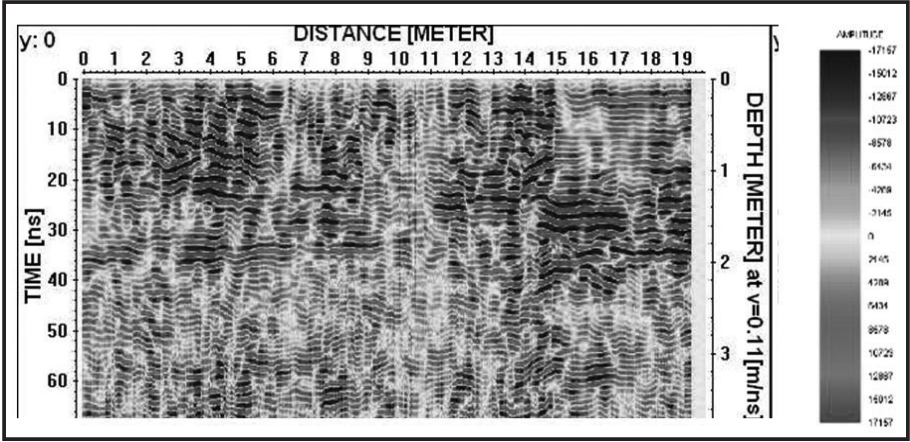
in a Marble Quarry with 3D GPR Visualization”, Journal of Applied Geophysics, 64 (3), p. 109-114.

KADIOĞLU, S. and Daniels, J.J, 2008, “3D Visualization of Integrated Ground Penetrating Radar Data and EM-61 Data to Determine Buried Objects and their Characteristics”, Journal of Geophysics and Engineering, 5, p. 448-456.

KADIOĞLU, S., KADIOĞLU, Y.K. and AKYOL, A.A., 2008, “Geoarcheological Research of the Mid-Age Ilyasbey Complex Buildings with Ground Penetrating Radar in Miletus, Aydin, Western Anotolia, Turkey”, Donald D. Harrington Symposium on the Geology of the Aegean, 28-30 April, 2008, Austin, USA, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2, p. 1-8 (doi:10.1088/1755-1307/2/1/012021).

KURT, B.B., KADIOĞLU, S. and EKİNCİOĞLU, E.E., 2009. “Yer Radarı Yöntemi ile Gömülü Boruların Konum, Büyüklük ve Fiziksel Özellikleri ile Belirlenmesi”, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 30, s. 1.

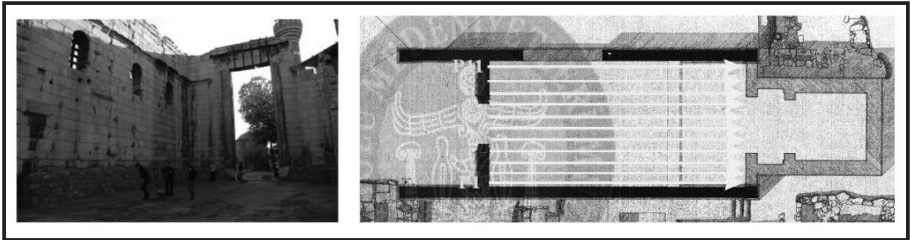
<http://members.tripod.com/romeartlover/Ankara.html>.



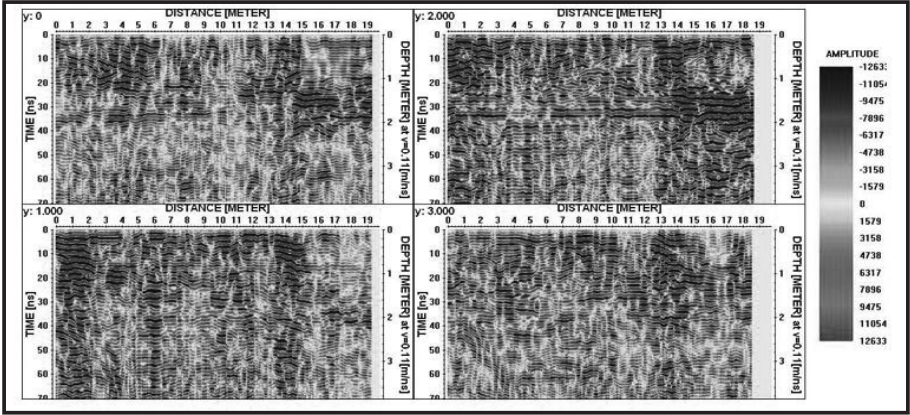
Resim 1: Yer radarı yöntemi ile toplanmış ve işlenmiş iki boyutlu (2B) radar kesiti (radargram) örneği.



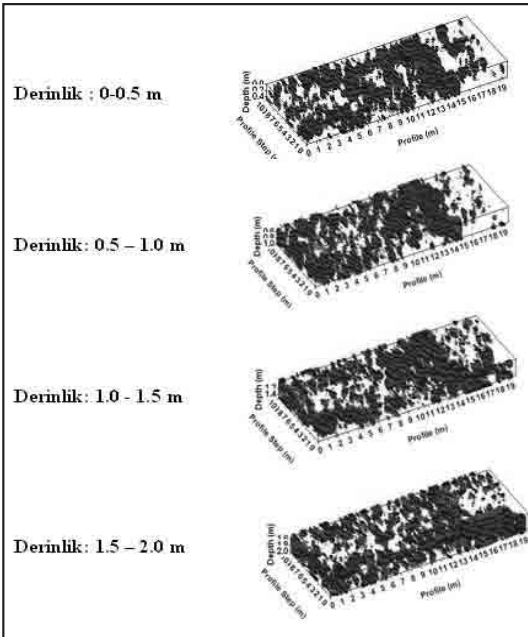
Resim 2: Çalışma Bölgesi: Augustus Tapınağı (Monumentum Ancyranum), Ulus-Ankara.



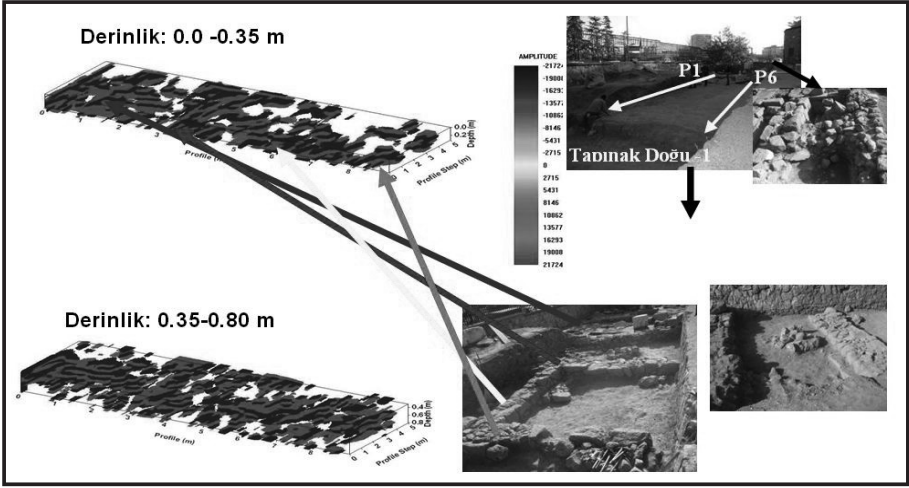
Resim 3: Augustus Tapınağı içi yer radarı profilleri.



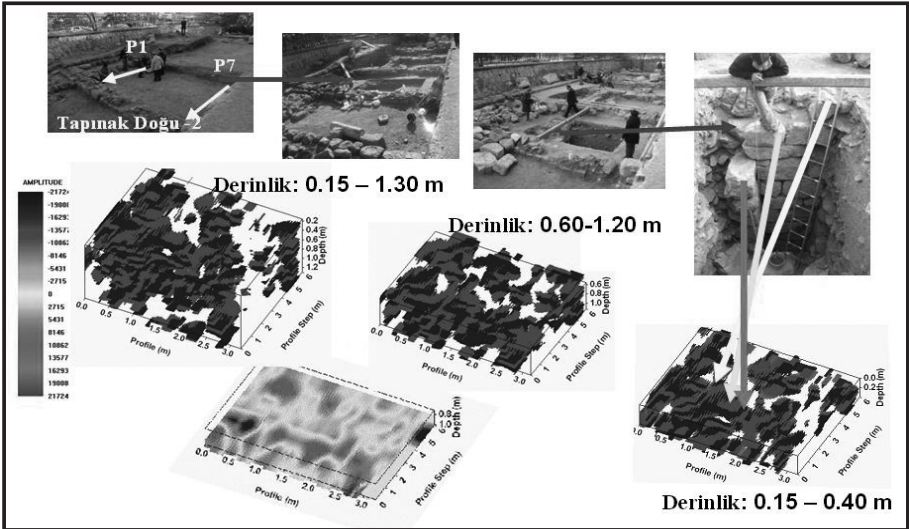
Resim 4: Augustus Tapınağı içi (Cella) profil 1, profil 2, profil 3 ve profil 4'e ait 2B radar kesitleri (radargramlar). Radargramlar üzerinde genlikleri yüksek olan yansımış saçılmış dalgalar, yatay eksen konum ve düşey eksen derinlik olmak üzere, yapı kalıntılarını temsil etmektedirler.



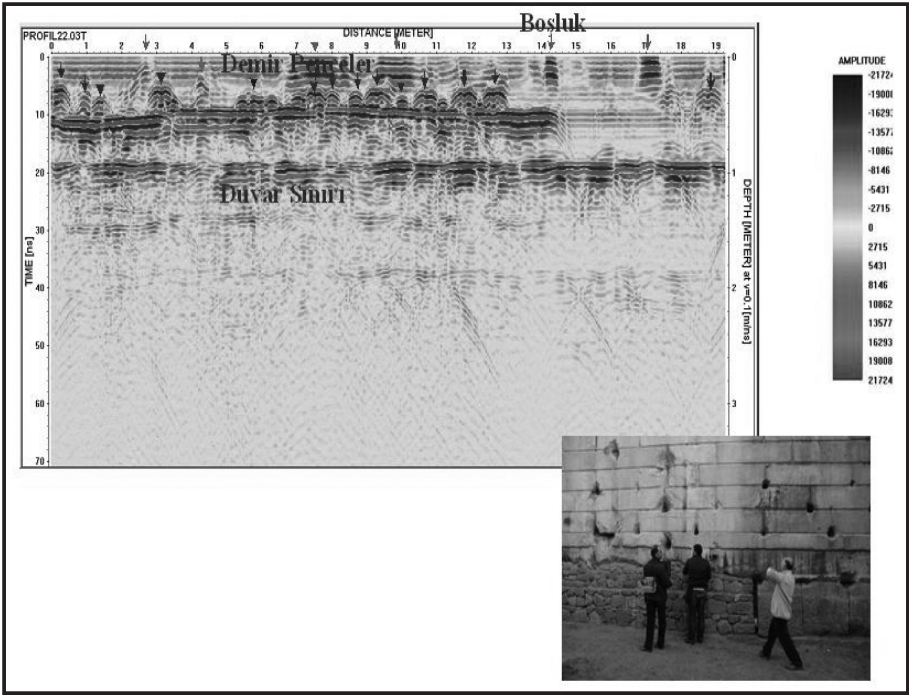
Resim 5: Tapınak içi 2B radargramların sıralanması ile oluşturulmuş, sadece yüksek genliklerin aktif tutulduğu, yani sadece yapı kalıntılarının konum, derinlik ve şekil değişimlerini gösteren, farklı derinlik dilimlerine ait 3B radargram görüntüleri.



Resim 6: Tapınak Doğu 1'e ait veri toplama ve 3B radargram görüntüleri ve kazı sonucu ile bire bir uyumları.



Resim 7: Tapınak Doğu 2'ye ait veri toplama, 3B radargram görüntüleri ve kazı sonucu ile bire bir uyumları.



Resim 8. Tapınak doğu duvarı üzerinde bir profil üzerinde 800MHz anten kullanılarak toplanmış radar verisine ait radargramı ve tespit edilen demir kelepçelerin yerleri.

AUGUSTUS TAPINAĞI

2008 YILI ARKEOMETRİK ÇALIŞMALARI

Yusuf Kağan KADIOĞLU*

Ali Akın AKYOL

ÖZET

Ankara, Augustus Tapınağı yapı malzemelerinden oluşan örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik olarak incelenmeye başlanmıştır. Sahip olduğu değerlerle Augustus Tapınağı'nın korunmasına hizmet edecek bu incelemeler; 2008 yılı I. Aşama Çalışmaları hâlinde başlatılmıştır.

Agustus Tapınağı'na ait taş/kayaç harç, toprak/sediman, metal (kenet) ve siyah tabaka örneklerinin tanımlanması, özellikle yapıda kullanılan taşların fiziksel, dokusal ve petrografik özellikleri ile olası kayaç kaynaklarının belirlenmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Örnekler görsel olarak değerlendirildikten sonra fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır. Arkeometrik çalışmalar kapsamında taşların temel fiziksel özellikleri (sertlik, birim hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi ve gözeneklilikleri), toplam suda çözünen tuz miktarının belirlenmesi için iletkenlik ölçümü (kondaktometrik analiz), anyon analizleri, agrega/bağlayıcı oranı belirleme analizi, agregada tanecik dağılımı analizi, ısıtma ile ağırlık kaybı analizi, ince kesitlerin hazırlanıp optik mikroskop analizi ve element analizleri (Noktasal Mikro-XRF ve PED-XRF) gerçekleştirilmiştir.

* Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Beşevler-Ankara/TÜRKİYE. (kadi@eng.ankara.edu.tr).
Dr. Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Eser Koruma Programı, 06110, Dışkapı-Ankara/TÜRKİYE. (aliakinakyol@gmail.com).
Bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan Anadolu Medeniyetleri Müzesi yönetici ve çalışanlarına; rahmetli Hikmet Denizli'ye, Emel Yurttagül'e, Oğuz Bostancı ve diğer tüm arkeoloji ekibine içten teşekkürlerimizi sunarız.

Çalışma sonucunda malzemeler tanımlanmış, taşların olası jeolojik kaynakları belirlenmiştir.

GİRİŞ

Roma İmparatoru Augustus tarafından Kybele ve Men kutsal alanının üzerine muhtemelen İ.Ö. 25-20 yıllarında yapılan Augustus Tapınağı; 36x54,82 m. boyutlarında, 2 m. yüksekliğindeki çok basamaklı bir podyum üzerinde durmaktadır. Kısa kenarlarında 8, uzun kenarlarında 15'er İonik sütunun yer aldığı *pseudo-dipteros* planlı yapı batıya yöneliktir.

Tapınak Augustus'un yaptığı işleri aktaran ve günümüze ulaşabilmiş kitabeleri ile büyük önem taşımaktadır. Aynı konuyu içeren Lâtince yazıtların Pisidia Antiokheiası'nda (Yalvaç), Yunanca yazıtların ise Frigya Apollaniası'nda (Uluborlu) ele geçirilmesine karşın Augustus Tapınağı yazıtları en iyi korunmuş durumda olanıdır. Dünya da Ankara Anıtı (*Monumentum Ancyranum*) olarak bilinen ve "*Index Rerum Gestarum*" adını taşıyan yazıt, tapınağın duvarlarına Yunanca ve Lâtince olarak iki dilde yazılmıştır. Lâtince yazıtlar Pronaos'taki Anta iç ve uç duvarlarını, Yunanca yazıtlar ise Naos'un güneybatı dış duvarına Augustus'un ölümünden sonra yazılmıştır.

Bizans Döneminde tapınak kiliseye çevrilerek *Cella*'nın güney duvarına üç pencere açılmıştır. Hacı Bayram Camii, tapınağın kuzeybatı köşesiyle bağlantılı olarak 15. yüzyılda inşa edilmiştir. 1834 yılında *Cella*'nın kuzey duvarının tahribata uğramasına karşın, Büyük Kapı *Cella* ve Pronaos ile tapınak günümüze kadar korunabilmiştir. Tapınakta Fransız C. Texier ve G. Perrot ile Alman M. Schede ve D. Krencker'in yaptığı incelemelerden sonra arkeolojik kazılar Dr. Hamit Z. Koşay tarafından yürütülmüştür.

Augustus Tapınağı'nın tarihi, estetik ve belgesel niteliklerinin bozulmadan korunmasına yönelik projelendirme ve uygulama çalışmalarını yönlendirmek üzere 5226 sayılı yasa ve Alan Yönetimi ile Anıt Eser Kurulunun Kuruluş ve Görevleri ile Yönetim Alanlarının Belirlenmesine İlişkin Yönetmeliğin 18.

Maddesi uyarınca Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından Augustus Tapınağı Anıt Eser Kurulu kurulmuştur.

Mülkiyeti Vakıflar Genel Müdürlüğü'nde olan anıt Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün Tahsis Komisyonu'nun kararı ile Kültür ve Turizm Bakanlığı'na 10 yıllığına tahsis edilmiştir.

Ankara Augustus Tapınağı koruma  alışmaları Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından görevlendirilen Anadolu Medeniyetleri Müzesi Müdürü başkanlığında oluşturulan Augustus Tapınağı Bilimsel Değerlendirme Grubu tarafından değerlendirilmektedir. Anıt Eser Kurulu'nda kabul gören çalışmalar daha sonra onaylanmak üzere Ankara Yenileme Alanı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun onayına sunulmaktadır. Proje ve uygulamalar Kültür ve Turizm Bakanlığı D S MM, Ankara Büyükşehir Belediyesi, Koç Vakfı, Ankara İl  zel İdaresi, AKA Grubu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği tarafından desteklenmektedir.

Ankara Üniversitesi Araştırma Grubu tarafından Augustus Tapınağı'nda 6 Haziran, 18 Eylül, 23 Ekim, 3,15,22 Kasım 2008 tarihlerinde gerçekleştirilen alan çalışmaları ve örneklemeler ile alınan taş/kayaç, harç, toprak, metal ve siyah tabaka örnekleri arkeometrik yöntemlerle incelenmiştir.

YÖNTEM VE DENEYLER

Augustus Tapınağı'nda 2008 yılında gerçekleşen alan çalışması ile ana yapı üzerinden, ana yapının kuzeybatısında gerçekleşen kazıdan kazı başkanlığının denetiminde örneklemelerde bulunulmuştur (Tablo: 1 ve Resim: 1).

Örnekler önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş ve kodlanmıştır (Tablo: 1 ve Resim: 2). Arkeometrik  alışmalar kapsamında temel fiziksel özellikler (sertlik, birim hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi ve gözeneklilik), toplam suda çözünen tuz miktarının belirlenmesi için iletkenlik ölçümü (kondaktometrik analiz), anyon analizleri, agrega/bağlayıcı oranı belirleme analizi, agregada tanecik dağılımı analizi, ısıtma ile ağırlık kaybı analizi, ince kesitlerin hazırlanıp optik mikroskopta incelenmesi ve element

analizleri gerçekleştirilmiştir.

Temel fiziksel özellikler yapı malzemelerinin, belirlenmiş standart sınırlar içinde, ne durumda olduklarını (dayanımlı/dayanımsız) gösterir. Görsel olarak sağlam/dayanımlı olarak algılanabilecek malzemelerin gerçekte öyle olmadığı yapılan fiziksel testlerle belirlenebilmektedir (Ulusay ve diğ., 2005; RILEM, 1980). Malzemelerin gerçek durumunun belirlenmesi için temel fiziksel özelliklerinin (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik ve sertlik) anlaşılmasına gerek vardır. Taş örneklerin temel fiziksel özellikleri Tablo: 2’de verilmektedir.

Yapıları oluşturan malzemelerin tuz içerikleri, yapıların fiziksel durumları hakkında belirteç sayılabilecek bilgiler sunarlar. Farklı yapı malzemelerinin içeriğinde doğal olarak bulunan veya suda çözünerek sonradan malzemelerin yüzeyine veya gözeneklerine kapiler etki sonucu su ile taşınan tuzlar, malzemenin hem kendi bünyesinde, hem de ilişkide bulundukları diğer malzemelerin yapılarında gerçekleşebilecek kimyasal değişimler hakkında bilgi vermektedir. Demre Aziz Nikolaos Kilisesi’ne ait taş ve toprak örneklerde bulunan suda çözünen tuz miktarı (toplam) ve türleri belirlenmiştir (Tablo: 3). Bunun için; 100 ml. su içerisine alınan 1 gram örnek, suda bir gün bekletildikten sonra üstteki çözeltiye daldırılan iletkenlik ölçerin elektrodu ile (*Neukum Serie 3001* marka pH-sıcaklık-iletkenlik ölçer) kaydedilmiş, sonuçlar ilgili eşitlikler kullanılarak toplam tuz miktarlarına ağırlıkça yüzde olarak (%^w/w) ulaşılmıştır (Black ve diğ., 1965; Means, ve Parcher, 1963).

Taş ve toprak örneklerde tuz türünün belirlenmesi (yukarıda hazırlanan ana çözeltide) anyonların spot tuz testleri ile yapılmıştır (Tablo: 3). Çözeltilerde spot test türüne göre ya reaktifler eklenerek ya da şerit kullanılarak anyon analizleri yapılmıştır. Anyon analizlerinde standart Merck klorür (Cl⁻; 110079), sülfat (SO₄²⁻; 114789), fosfat (PO₄³⁻; 114846), nitrit (NO₂⁻; 108025) ve nitrat (NO₃⁻; 111170) test kitleri kullanılmıştır. Bu testler spot test analizine dayanmaktadır (Feigl, 1966).

Augustus Tapınağı eyvan dış duvarına ait harç örneklerinin agrega ve bağlayıcı oranlarının belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler

daha sonra bağlayıcı (tüm karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmişlerdir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agregat kısmı elde edilen harç ve sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agregat (%^w/_w) miktarlarına ulaşılmıştır. Örneklerin karbonat içerikli olmayan agregatlarına sistematik eleme işlemi uygulanarak (bu amaçla 63-1000 μm arasındaki elekler kullanılmıştır) agregat tanecik dağılımları (granulometrik analiz) belirlenmiştir. Bu analiz tüm harçlara uygulanmıştır (Tablo: 4).

Alanda yürütülen kazıdan alınan toprak örneklerinin toplam organik madde ve bağlı su ile karbonat içeriklerinin belirlenmesinde ısıtma ile ağırlık kaybı esasına dayanan gravimetrik analiz uygulanmıştır. Agat havanda toz hâline getirilen örneklerin 450°C'de ısıtılmasıyla oluşan ağırlık kaybı, bağlı su ve organik madde miktarını; 950°C'de ısıtılmasıyla oluşan ağırlık kaybı ise karbonat (CO_3^{2-}) içeriğiyle ilgili karbondioksit (CO_2) miktarını vermektedir. Diğer analizlerde olduğu gibi bu analizde de en az iki eşdeğer örnekle çalışılmıştır (Dean, 1974).

Tüm örneklerin ince kesitleri hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir (Tablo: 5,6 ve Resim: 5). İnce kesitler; taş örneklerde dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde doğrudan, harç ve sıva örneklerde sertleştirme yapılarak, toprak örnekler ise uygun bir reçine üzerine serpilerek hazırlanmıştır. İncelemelerde *LEICA Research Polarizan DMLP Model* alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı *Leica DFC280* dijital kamera ile (x25 büyütme ile paralel ve çapraz nikolde), değerlendirmeler de *Leica Qwin Digital Imaging Programı* kullanılarak yapılmıştır. Agregayı oluşturan kayaç ve mineraller *point counting* programı ile tanımlanmışlardır (Kerr 1977; Rapp, 2002).

Toprak örneklerinin element içerikleri X-Işınları Floresans Analizi Yöntemi (PED-XRF) kullanılarak belirlenmiştir (Tablo: 7). Toz hâline getirilen yaklaşık 3 gram örnekten pellet hazırlanıp örnek kabına konularak analiz edilmektedir. Analizde *SPECTRO X-Lab 2000* marka *PED-XRF* spektrometresi kullanılmıştır (Pollard, ve Heron, 1996).

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Augustus Tapınağı'nda başlatılan arkeometrik çalışmaları oluşturan malzeme (Tablo: 1a,1b) incelemelerine, laboratuvarında ve alanda gerçekleştirilen öncül testlerden spot tuz türü testleri ile başlanmıştır. Yapı ve kazı alanına ait taş/kaya ve toprak örneklerin suda çözünen tuz türleri (nitrat, nitrit, sülfat, fosfat, karbonat, klor) ve ortam pH değerleri nicel olarak belirlenmiştir.

Kondaktometrik olarak kaya/taş ve toprak örneklerinin toplam tuz içerikleri belirlenmiştir. Örnekler lokasyonlarına göre değişen tuz içeriğine sahiptirler.

Kaya/taş örneklerine; sertlik (taşlarda), yoğunluk (ıslak ve kuru), su emme kapasitesi ve gözeneklilik özelliklerini belirlemeyi amaçlayan fiziksel testler uygulanmıştır.

Augustus Tapınağı harçlarında toplam agrega ve bağlayıcı oranları ile agrega tanecik dağılımı değerlerine de asidik agrega/bağlayıcı analizi ve agregada granülometrik analiz ile ulaşılmıştır.

Petrografik ince/parlak kesit optik mikroskop analizi ile de tüm örnekler dokusal, mineral türü, durumu, dağılımı, tanecik boyu açısından incelenmiştir. Yapıya ve kazı alanına ait taş/kaya ve toprak örnekler petrografik olarak tanımlanmışlardır. Harçların agrega/bağlayıcı içerikleri de ayrımlandırılarak, yapısal özellikleri ile açığa çıkarılmıştır.

Kazı alanına ait toprak örneklerinin toplam organik (karbon) içeriklerine ulaşabilmek için ısıtma işlemine dayanan gravimetrik analiz uygulanmıştır.

Augustus Tapınağı ve kazı alanına ait kaya/taş ve toprak örneklerinin kimyasal bileşimlerine *PED-XRF* analizi ile ulaşılmıştır.

Augustus Tapınağı'ndan (AGT-P3) ve tapınağın kuzeyindeki eyvanın iki cephesinden (AGT-P1 ve AGT-P2) taş üzerinden örneklenen siyah tabaka örnekleri ile Augustus Tapınağı'nın doğusunda yürütülen kazıdan elde edilen iki metal kenet parçalarının (AGT-M1a, AGT-M1b ile AGT-M2a, AGT-M2b) ana (metal) malzemesi ile üzerinde yer alan (kaplama) metalin kimyasal

bileşimi Noktasal *Mikro-XRF* analizi ile değerlendirilmiştir.

Tapınağa ait taşların kayaç formasyon kaynakları; andezitlerde (Miyosen ve Eosen yaşlı) Kale, Yenidoğan, Hüseyingazi ve Bağlum (Ankara Genç Volkanikleri), kireçtaşlarında Haymana-Molleresul ve Polatlı, mermerlerde Kaman, Sivrihisar, Günyüzü ve Afyon, travertenlerde Çankırı, aglomeralar da ise Mamak, Bağlum ve Haymana olmalıdır.

Tarihî alan ve yapıların korunması, gerekli onarımların yapılması ve geleceğe uygun koşullarda iletilmesi için disiplinler arası niteliği ile arkeometrik çalışmaların/incelemlerin öncül rolü bulunmaktadır. Bu kapsamda Augustus Tapınağı'na ait yapı malzemeleri arkeometrik yönden ele alınmıştır. Çalışmada malzemeler tanımlanmış, taşların olası jeolojik kayaç kaynakları belirlenmiştir. Gerçekleştirilen arkeometrik çalışmalarla yapının korunmasına ve onarımına hizmet edecek yapısal malzeme bilgilerine ulaşılmış olmaktadır.

KAYNAKLAR

- BLACK, C. A., EVANS, D. D., ENSMINGER, L. E., White, J. L. and Clark, F. E.. (1965). *Methods of Soil Analysis No. 9 in the Series Agronomy*, American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- DEAN, W.E., 1974, "Determination of Carbonates and Organic Matter in Calcereous Sediments and Sedimentary Rocks by Loss on Ignition: Comparison with other Methods", *Journal of Sedimentary Petrology* 44 (1), s. 242-248.
- DURŞUN, H., DİZDAR, M.Y., KIRIŞTIOĞLU, Ş., ÖZCAN, İ. ve HAMURKAR, Y., 2008, "Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat", Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, s. 70.
- FEIGL, F., 1966, "Spot Test in Organic Analysis", Elsevier Publication

Company, Amsterdam.

KERR, P.F., 1977, "Optical Mineralogy", McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.

MEANS, R.E. and PARCHER, J.V., 1963, "Physical Properties of Soils", Charles E. Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, USA.

RILEM, 1980, "Research and Testing", Materials and Construction 13, Chapman and Hall, Paris, p. 73.

RAPP, G., 2002, "Archaeomineralogy", Springer-Verlag, Berlin.

POLLARD, A.M. and HERON, C., 1996, "Archaeological Chemistry", The Royal Society of Chemistry, Cambridge.

ULUSAY, R., GÖKÇEOYLU, C. ve BİNAL, A., 2005, "Kaya Mekânîği Laboratuar Deneyleri", TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayınları: 58, Ankara.

WENTWORTH, C.K., 1922, "A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments", Journal of Geology, Vol. 30, p. 377-392.

Grup Kodu	Malzeme Grubu Açıklamaları	Örnek Sayısı
AGT-T	Kayaç/Taş Örnekler	18
AGT-H	Harç Örnekler (Derz ve Moloz Dolgularından)	4
AGT-D	Toprak (Sediman) Örnekler	4
AGT-M	Metal (Kenet Parçası) Örnekler	4
AGT-P	Siyah Tabaka (Taş Üzeri) Örnekleri	3

Tablo 1: Augustus Tapınağı çalışma örnekleri dökümü.

Örnekler	d (g/cm ³)	SEK (%)	P (%)
AGT-T1	2,29	2,15	4,93
AGT-T3	1,64	5,19	8,51
AGT-T4	1,80	7,81	14,09
AGT-T5	2,32	0,15	0,34
AGT-T6	2,30	2,11	4,85
AGT-T7	2,46	2,05	5,03
AGT-T8	2,74	0,93	2,55
AGT-T9	2,26	0,55	1,25
AGT-T10	2,29	3,71	8,50
AGT-T11	2,06	7,60	15,62
AGT-T12	2,32	3,27	7,58
AGT-T13	2,67	0,10	0,27
AGT-T14	2,47	1,74	4,29
AGT-T15	2,71	0,93	2,51
AGT-T16	2,28	2,26	5,15
AGT-T17	2,30	3,43	7,87
AGT-T18	2,69	0,29	0,78

Tablo 2: Taş örneklerin fiziksel testlerinin (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik) dökümü.

Örnekler	Nitrit (NO ₂ -)	Nitrat (NO ₃ -)	Fosfat (PO ₄ 3-)	Sülfat (SO ₄ 2-)	Klorür (Cl-)	pH	SS (%)
AGT-T1	0,100*	25*	0,200*	200**	30*	6,40**	1,81
AGT-T3	0,025	10	0,200	400	30	6,10	0,98
AGT-T4	0,025	25	0,400	100	60	6,23	2,02
AGT-T5	0,025	50	0,500	200	180	6,29	4,31
AGT-T6	0,050	50	0,200	200	60	6,37	3,92
AGT-T7	0,025	10	0,400	100	3	7,17	0,21
AGT-T8	0,025	10	0	400	3	6,64	0,15
AGT-T9	0,075	10	0,200	200	3	6,65	0,69
AGT-T10	0,025	10	0	50	3	6,44	0,14
AGT-T11	0,050	25	0	400	6	6,22	1,15
AGT-T12	0,025	10	0,200	200	3	6,76	0,95
AGT-T13	0,025	10	0	50	3	6,40	0,11
AGT-T14	0,025	10	0	50	3	6,43	0,23
AGT-T15	0,025	10	0,200	100	3	6,30	0,85
AGT-T16	0,050	10	0,200	100	3	6,44	0,45
AGT-T17	0,150	10	0	200	3	6,31	0,43
AGT-T18	0,025	10	0	50	3	7,15	0,66
AGT-D1	0,025*	10*	0,400*	400**	3*	8,05**	0,77
AGT-D2	0,025	10	0,400	400	3	8,15	0,95
AGT-D3	0,025	10	0,200	400	3	7,60	0,47
AGT-D4	0,025	10	0,200	400	3	7,67	0,90
Taş Ort.							1,12
Toprak Ort.							0,77

Tablo 3:Taş ve toprak örneklerde toplam tuz ve spot tuz testleri ile pH dağılımları.

Örnekler	B (%)	A (%)	<63	63-125	125-250	250-500	500-1000	>1000
AGT-H1	42,96*	57,04	1,74	1,76	4,32	14,46	21,50	56,22
AGT-H2	25,22	74,78	5,19	5,63	9,12	17,09	28,72	34,26
AGT-H3	35,82	64,18	6,02	6,54	12,57	35,02	24,88	14,97
AGT-H4	60,76	39,24	2,85	2,71	6,41	18,22	27,30	42,51
Ortalama	41,19	58,81	3,95	4,16	8,11	21,20	25,60	36,99

Tablo 4:Harç örneklerin agrega / bağlayıcı ve agrega tanecik dağılımı oranları dökümü.

Gruplar	Örnekler	Tür	Sertlik (Mohs)	Açıklamalar
Taş Gr1a	AGT-T5, AGT-T6, AGT-T10	Andezit	6,0	Hiyalopilitik porfirik dokulu yapı killeşmiş durumdadır. Amfibol ve biyotitler opaklaşmıştır.
Taş Gr1b	AGT-T17	Andezit	6,0	İleri derecede silisleşmiş yapıda, oligoklas andezinlerle beraber yer yer opaklaşmış biyotitler yer alıyor.
Taş Gr1c	AGT-T1, AGT-T9, AGT-T16	Biyotit Andezit	6,0	Hiyalopilitik porfirik dokulu yapıda yer yer opasitleşmiş biyotitler yer almaktadır.
Taş Gr1d	AGT-T14	Biyotit Andezit	6,5	Hiyalopilitik dokulu yapıda opaklaşmış amfibol ve biyotitler bulunuyor.
Taş Gr1e	AGT-T7, AGT-T12	Traki Andezit	6,5	Opaklaşmış durumdaki amfibol ve biyotitlerin yanında yapıda oligoklas andezin, plajiyoklaslar yer alıyor. Plajiyoklas ve mikrolitler yönlenmiş durumdadır.
Taş Gr2	AGT-T2, AGT-T8, AGT-T13, AGT-T15	Mermer	3,0	Granoblastik dokulu yapıyı yer yer alterasyona uğramış 0,3 mm.den büyük tane boyulu kalsitler oluşturuyor.
Taş Gr3	AGT-T11	Traverten	3,0	Sıcak su çökelimi ile oluşmuş oldukça gözenekli (%15) yapıda kalsit ve aragonitler yer alıyor.
Taş Gr4	AGT-T18	Mikritik Kireçtaşı	3,0	Hidrotermal alterasyona uğramış, silisleşmiş yapıdaki kırık/çatlaklarda kuvars, kalsit ve kalsedon bulunuyor.
Taş Gr5a	AGT-T4	Aglomera	3,0 – 4,0	İleri derecede killeşmiş ve yer yer zeolitleşmiş yapı içerisinde bazalt Kaya parçalarının yanında piroksen ve anortitçe zengin plajiyoklaslar (labrador bitovnit) bulunmaktadır.
Taş Gr5b	AGT-T3	Dasitik Aglomera	4,0	İleri derecede killeşmiş yer yer karbonatlaşmış yapıda andezit, dasit, ve riyoit parçaları yer almaktadır.

Tablo 5:Taş örneklerin petrografik özellikleri

Toprak Örnekler	Açıklamalar
AGT-D1	Killi (illit ve smektit türü) yapı içerisinde kalsit, silis (tridimit) piroksen, kuvars minerallerinin yanında andezit ve dasit Kaya parçaları bulunuyor.
AGT-D2	Kökeni andezitin ayrışması ile oluşmuş toprak yapısında AGD-D1'den farklı olarak smektit türü killer bulunmaktadır. Yapıyı kalsit, andezit, albit, oligoklas, biyotit, opak mineraller ve demir oksit mineralleri oluşturmaktadır.
AGT-D3	Yerel formasyonu yansıtan yapıda iri taneli meta kumtaşı, kuvars, andezit ve kalsitler yer alıyor. Killi yapının çoğunluğu smektit oldukça az kısmı da illit türü killerden oluşuyor. Agregası yapıda yatağı malzemesi özelliğindedir.
AGT-D4	Andezit Kaya parçalarının ayrışması ile oluşan yapıda kuvars, piroksenler yer alıyor. Kil türü smektit ve illit karışımından oluşmaktadır. Yapıda tuğla kırığına (toplam agreganın %3'ü) da rastlanmaktadır.

Tablo 6:Toprak örneklerin petrografik özellikleri

Gruplar	MTB (%)	MTA (%)
Harç Gr1	65	35
Harç Gr2	40	60
Harç Gr3	75	25

(*) A: Andezit, A/K: Alçı/Kil, By: Biyotit, Ç: Çört,
D: Dasit, K-MT: Kireçtaşı-Mermer Tozu,
Kt: Meta Kumtaşı,Org: Organik,
Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit,
TK: Tuğla Kırığı

Gruplar	Bağlayıcı İçeriği (%)				Agrega İçeriği (%)		
	Kireç	K/MT	Çimento	A/K	Kayaç ve Mineral	TK	Org
Harç Gr1	30	-	-	70 (K)	100 (Qs,Ç,Kt)	-	
Harç Gr2	80	-	-	20 (K)	100 (Q,A,Qs,Ç, D,Kt)	-	
Harç Gr3	15	-	-	85 (K)	98 (Q,Pl,Ol,By,A)	2	

Tablo 7:Harç örneklerde optik mikroskop analizi ile belirlenen agregası / bağlayıcı özellikleri

Toprak Örnekler	Toplam Karbon (450°C, %)
AGT-D1	3,48
AGT-D2	2,64
AGT-D3	3,82
AGT-D4	2,20
Ortalama	3,04

Tablo 8:Toprak/ sediman örneklerin gravimetrik analiz dökümü

Element	AGT-D1	AGT-D2
SiO ₂	56,25	48,90
Al ₂ O ₃	12,42	11,44
K ₂ O	3,05	2,79
CaO	3,07	3,62
Fe ₂ O ₃	5,69	4,89
Na ₂ O	0,16	0,53
MgO	1,90	1,70
P ₂ O ₅	0,61	0,57
SO ₃	0,09	0,08
Cl	0,01	0,01
TiO ₂	0,75	0,64
V ₂ O ₅	0,02	0,02
Cr ₂ O ₃	0,01	0,02
MnO	0,09	0,09
LOI	16,87	23,87

Tablo 9:Toprak / sediman örneklerin kimyasal bileşimi

Element	T1	T3	T4	T5	T6	T7	T9
SiO2	54,75	57,87	48,50	47,01	53,76	60,21	58,91
Al2O3	10,55	8,30	14,50	19,43	9,10	11,82	13,92
K2O	2,24	4,86	2,58	2,16	2,48	2,70	2,38
CaO	6,48	4,29	5,43	5,91	6,28	2,99	2,33
Fe2O3	3,75	2,45	4,39	2,11	3,08	3,26	4,33
Na2O	2,06	0,71	1,02	2,21	2,71	2,41	1,83
MgO	1,29	0,66	1,36	0,87	0,91	0,77	1,18
P2O5	0,46	0,16	0,21	0,16	0,37	0,24	0,21
SO3	2,58	4,56	5,32	6,06	5,83	0,43	0,10
Cl	0,24	0,37	0,70	0,38	0,80	0,02	0,00
TiO2	0,56	0,39	0,49	0,36	0,38	0,47	0,41
V2O5	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
Cr2O3	0,02	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	0,03
MnO	0,12	0,01	0,04	0,10	0,03	0,03	0,25
LOI	13,98	15,83	14,98	13,79	14,92	14,05	13,88
Kayaçlar	Andezit	Aglomera	Aglomera	Andezit	Andezit	Andezit	Andezit
Element	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
SiO2	58,48	3,34	58,40	1,40	60,68	1,52	58,83
Al2O3	14,40	0,86	12,69	0,16	13,46	0,26	11,80
K2O	2,52	0,17	2,91	0,01	1,74	0,01	2,19
CaO	3,27	56,69	3,25	59,38	4,47	56,78	6,78
Fe2O3	4,02	0,57	3,47	0,13	3,26	0,19	2,92
Na2O	3,85	0,08	2,54	0,13	3,06	0,11	1,63
MgO	1,06	0,38	1,65	0,03	0,89	0,03	1,21
P2O5	0,44	0,03	0,30	0,01	0,22	0,02	0,21
SO3	0,18	0,17	0,04	0,00	0,05	0,03	0,05
Cl	0,01	0,03	0,03	0,01	0,00	0,01	0,02
TiO2	0,56	0,08	0,48	0,02	0,34	0,02	0,48
V2O5	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01
Cr2O3	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
MnO	0,11	0,01	0,08	0,01	0,04	0,02	0,03
LOI	11,98	37,72	13,72	38,62	11,62	41,63	13,83
Kayaçlar	Andezit	Traverten	Andezit	Mermer	Andezit	Mermer	Andezit

Tablo 10:Taş / kayaç örneklerin kimyasal bileşimi

Element	P1	P2	P3	M1a	M1b	M2a	M2b
Ti	0,161	0,441	0,123	0,367	0,340	0,021	0,042
V	0,035	0,019	0,035	0,064	0,118	0,036	0,033
Cr	0,030	0,030	0,030	0,025	0,036	0,011	0,017
Mn	0,027	0,088	0,026	0,073	0,046	0,008	0,012
Fe	1,910	3,054	0,758	98,30	0,500	97,95	0,011
Co	0,020	0,002	0,020	0,216	0,009	0,098	0,008
Ni	0,015	0,015	0,015	0,014	0,004	0,014	0,005
Cu	0,010	0,010	0,010	0,122	0,112	0,001	0,039
Zn	0,010	0,013	0,010	0,269	0,182	0,011	0,030
Ga	0,010	0,010	0,010	0,002	0,208	0,003	0,218
Zr	0,059	0,076	0,050	0,050	0,049	0,050	0,064
Nb	0,059	0,107	0,049	0,089	0,008	0,108	0,008
Mo	0,226	0,353	0,208	0,471	3,157	0,050	3,165
Pd	0,020	0,020	0,020	0,003	0,029	0,012	0,027
Ag	0,091	0,097	0,020	0,004	0,033	0,012	0,031
Cd	0,050	0,050	0,050	0,050	0,048	0,010	0,045
In	0,030	0,030	0,030	0,005	0,023	0,015	0,022
Sn	0,050	0,050	0,050	0,050	0,051	0,008	0,049
Sb	0,050	0,050	0,050	0,007	0,040	0,014	0,036
W	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,030	0,025
Pb	0,020	0,020	0,020	0,976	95,26	0,663	96,48

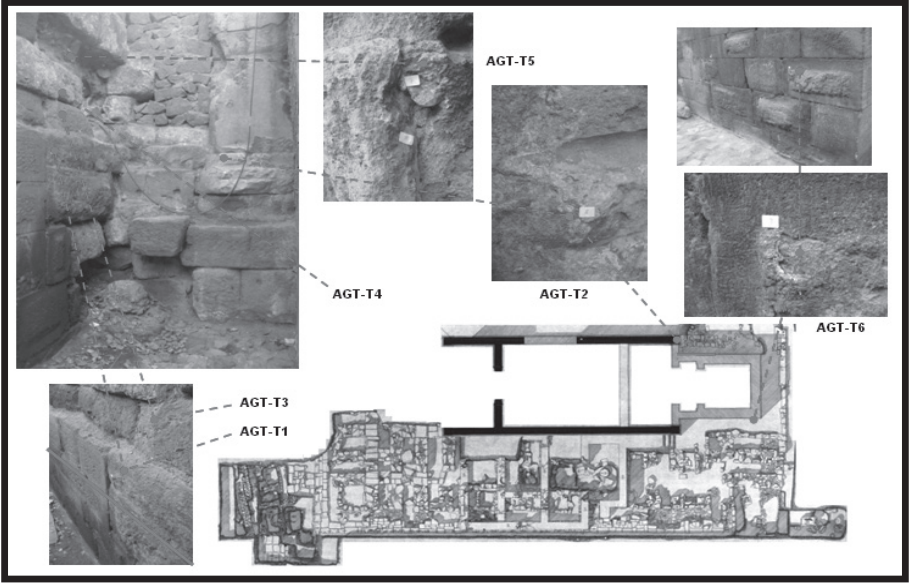
Tablo 11:Siyah tabaka ve metal örneklerin kimyasal bileşimi



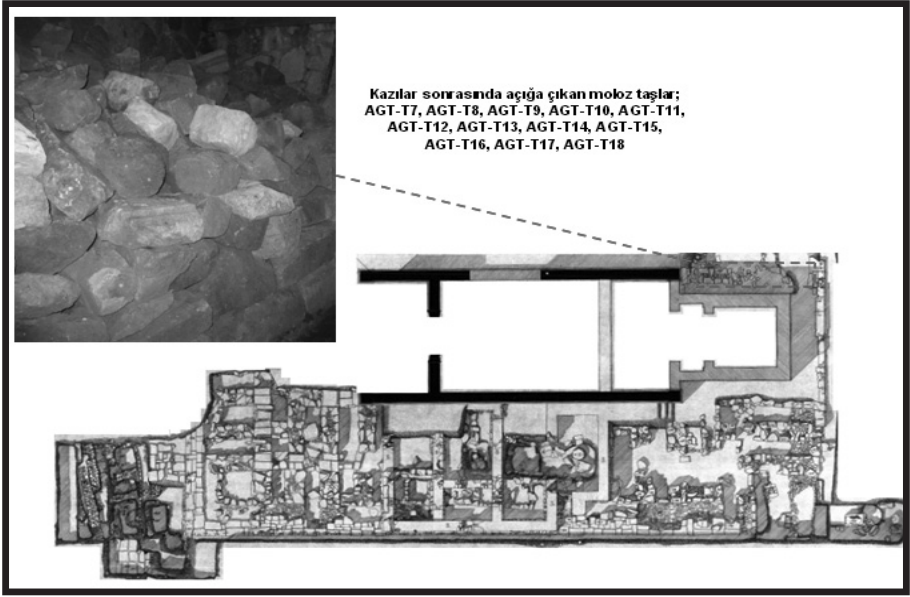
Resim 1:Augustus Tapınağı



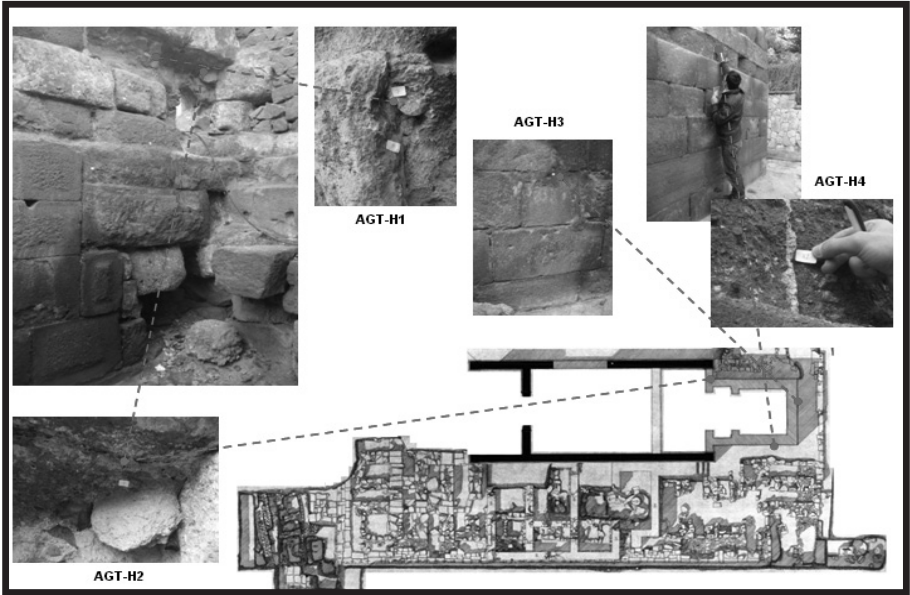
Resim 2:Ankara Üniversitesi çalışma grubu



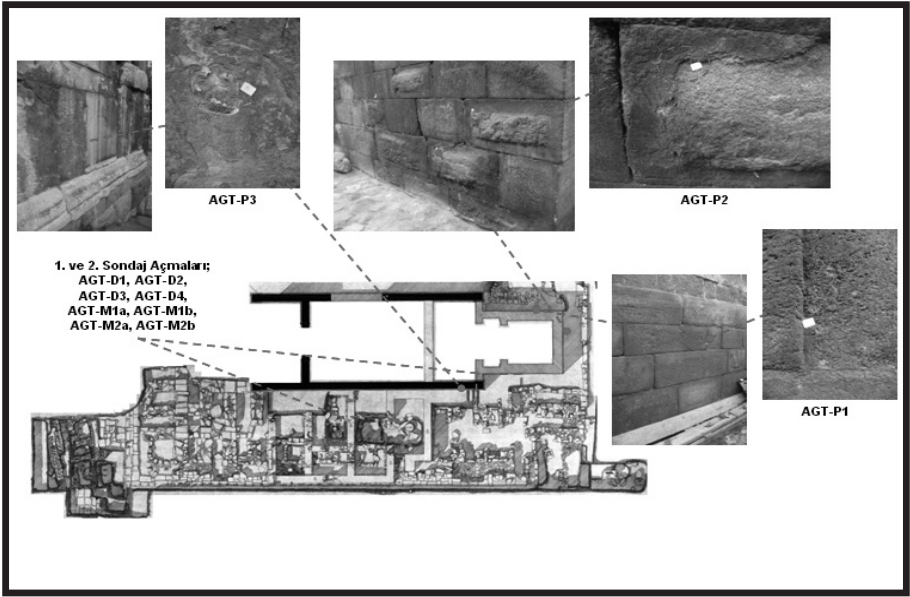
Resim 3:Augustus Tapınağı örneklemeleri (taşlar)



Resim 4: Augustus Tapınağı örneklemeleri (taşlar)



Resim 5: Augustus Tapınağı örneklemeleri (harçlar)



Resim 6:Augustus Tapınağı örneklemeleri (metal ve siyah tabaka ve topraklar)

TRAKYA'DA NEOLİTİK DÖNEMDE FARKLI KAYAÇLARIN KULLANIMI: ÖNCÜL GÖZLEMLER (EXPLOITATION OF DIFFERENT ROCKS IN THE NEOLITHIC TURKISH THRACE: PRELIMINARY OBSERVATIONS)

Onur ÖZBEK*

GİRİŞ

Neolitik Dönem, insanın kültürel gelişiminde önemli bir aşamadır. Bu dönemi açıklamaya çalışan ilk araştırmacılar, bir önceki dönemle arasındaki farklılıkları ortaya koymaya çalışırken değişik hammadde kaynaklarını elde edebilme isteği, bunu uzak mesafelere karşıın iletme/taşıma/değiş-tokuş olayının da önemli olgu olduğunu buldular. Prehistorik dönemde ürettikleri âletlerin hammaddelerinin en kaliteli (kullanılan işe göre) veya en göze çarpanını (prestij objeleri) bulabilmek için daha cesur atılımlar yapmaları, bu mesafeleri gittikçe arttırdı.

Orta Paleolitik Dönemde çakmaktaşı ve quartz, barınılan kaya sığınaklarına ya da mağaralara 100 km. öteden getirilirken (Brantingham 2003, Féblot-Augustins 1993)¹, Üst Paleolitik Dönemde bu mesafe obsidyen ile birlikte 150 km. ye çıkmaya başlamıştı² (Resim: 1). Neolitik Döneme geldiğimizde ise artık hammaddenin transferi aynı topluluklar tarafından yapılmasa da mesafe en az 6 kat daha artmış ve 1000 km. ye ulaşmıştı. Yakın

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

- 1 Féblot-Augustin'e göre Orta Avrupa, Orta Paleolitikinde hammadde transferi 300 km. ya kadar çıkabilmektedir. Ancak Fransa'da bu mesafe aynı dönemde yaklaşık 100 km. dir (Féblot- Augustins 1993). Paleolitik Dönemde hammadde kaynaklarının elde edinim çeşitlilikleri ve uzaklıkları konusunda ayrıca Bkz. Féblot- Augustins 1997a, 1997b, Geneste 1988, 1989 ve Odell 2000.
- 2 Resim: 1'de verilen tablodaki mesafeler dünya kaynaklarına göre maksimumlar düşünülerek değil, ortalamalar düşünülerek hazırlanmıştır. Günümüzde hâlen devam eden araştırmalarla bu mesafenin daha fazla olduğu görülebilir.

Doğu'da hammadde transferinde rekor uzaklıklar obsidyen ve spondilusta iken, Batı Avrupa'da bu değerli maddelerin yerini başka maddeler almaktaydı³. Bu madde bu gün "parmak izi" karşılaştırmasındaki gibi yanılma payı çok düşük Raman spektroskopisi analiz yöntemiyle saptanarak, 1000 km.ye yakın bir mesafeden elde edildikleri anlaşılmaktadır (Cassen et al. 2008, Pétrequin et al. 2005). Bu madde Prof. Pierre Petrequin tarafından 2003 yılında Mont Viso'da Piedmont Dağları'nda (2200 metre yükseklikte) jeolojik olarak yüzeylendiği keşfedilen jadeit ya da diğer adıyla yeşim taşı idi (Resim: 2). Şu anki bilgilerimize göre bu kayaç Batı Avrupa Erken Neolitikğinde, yaklaşık olarak M.Ö. 5000'lerde hammadde kaynağından çıkarılıp, küçültülüp kaba taşımalık hâline getirilecek şekilde işleniyordu.

Prehistorik Dönemde taş âletlerin yapıldıkları kayaca ilgi Avrupa'da 1800'lü yılların başında başlamıştır. Bu dönemde İngiliz ve Fransız araştırmacılar bu âletlerin nerelerden taşınmış oldukları konusunda çalışmalara başlamışlardı. Konumuzu oluşturan prehistorik taş âletlerin ilk "köken kayaç" sorgulamaları 1860'larda Damour tarafından yapılmıştı (Damour 1865). Türkiye'de ise Schliemann, 1870'lerde prehistorik Troya yerleşiminden çıkan taş âletlerin çok genel bir tanımını yaparak bunları değerli taşlarla karşılaştırmıştı (Schliemann 1875, 1880). Türkiye'de arkeolojik literatürde ikinci irdeleme, Demangel'in Karaağaç Tepe kazısında bulduğu jaspe (kripto kristalin kuvarz) tan yapılmış prehistorik yontma taş âletler ve metamorfik kayaçlardan üretilmiş cilâlı taş endüstrisi üzerine yapılmıştı (Demangel 1926).

Türkiye'de sistematik olarak geniş bir bölgeyi tarayan ve özellikle metamorfik kayaçlardan yapılmış prehistorik taş âletlerin hammaddelerini bulmayı amaçlayan çalışmalar ilk olarak 1998 yılında Trakya Bölgesi örneklem alanı ile tarafımızdan başlatıldı (Resim: 3) (Özbek 2000, Özbek ve Erol 2001, Erol ve Özbek 2002)⁴. Arkeolojik örneklerden kökene ulaşmak

3 Afrika Paleolitikğinde hammadde transferi ve "yerel" (lokal) ya da "yerel olmayan" (egzotik) hammaddeler konusunda Bkz. Minichillo 2006. Türkiye Trakyasında Neolitik Dönemde hammaddenin birincil ve ikincil kaynaktan edinimi konusunda Bkz. Özbek yayında.

4 Bu çalışmalarda yanılma payını azaltmak için Türkiye siyasî sınırı ile kısıtlı kalınamayacağından, araştırmalarımız Aşağı Pınar ve Hoca Çeşme sit alanlarının yaklaşık 150 km. batısı ve kuzeyi ya da kuzeydoğusunda da sürdürüldü (Yunanistan ve Bulgaristan). Burada mesafenin 150

şeklinde özetlenebilecek ilk çalışma modeli ile kazılarda bulunan arkeolojik eserler, hammadde açısından gruplara ayrıldı. Bu grupların Türkiye batısında nerelerde yüzeylendiğini bulabilmek için önce jeoloji literatürü araştırıldı⁵. Ancak jeoloji literatüründe yer almayabilecek daha küçük yüzeylenmeler için ise kendimiz jeologlarla yüzey araştırmaları yapmak zorundaydık. İlk olarak makroskopik görünümde uygun görünen kayaçlardan örnekler alındı ve bu örnekler Küresel Yer Bulduru Sistemi'nde kaydedildi. Amaç hem arkeoloji ile hem de petrografi ile ilgili araştırma yapmak isteyenlerin ileride yararlanabilmesine olanak sağlayan bir veri tabanı hazırlanmasıydı⁶.

Türkiye Trakyası'nda yaptığımız çalışmalara göre prehistorik insan tarafından kullanılan hammadde kaynaklarının sedimanter, metamorfik ve volkanik kayaçlardan oluştuğunu görüyoruz. Bu kayaçlar bir sonraki bölümde özetlenmektedir. Önce çalışmalarımızda önemli olan Mohs sertlik derecesinden bahsedelim. Bunun nedeni prehistorik insan için âlet yapımında önemli olan kriterlerden birinin sertlik diğerinin de dayanıklılık olmasıydı. Dayanıklılık içinde yine aslında çok basit görünen özgül ağırlık kriteriydi. Moh yöntemi çok basit ve eski görünmesine rağmen günümüzde

km. olarak seçilmesi daha önce petrografik analizlerle bilimsel olarak kanıtladığımız Şarköy nefrit hammaddesinin yaklaşık aynı uzaklıkta Aşağı Pınar sitinde bulunmasıydı. Batıda Yunanistan ve Bulgaristan'da sürdürdüğümüz çalışmalarda farklı prehistorik hammadde kaynaklarını bulduk (Resim: 3). Özellikle Bulgaristan'ın güneyinde Rodop Dağlarında ve Yunanistan'ın kuzeydoğusunda yine Rodoplar'da sürdürdüğümüz jeoarkeolojik araştırmalar değişik yayınlarda ele alınmaktadır. Bulgaristan'da Sofia Üniversitesi ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi işbirliği ile yaptığımız çalışmalar 2004-2006 yıllarında üç yıl sürmüştür. Öncül sonuçlar için Bkz. Leshtakov et al. 2007, Özbek 2006, Özbek 2009a.

- 5 Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından 1977 yılında yayınlanan *M.T.A. Enstitüsünce Bilinen Türkiye Yeraltı Kaynakları Envanteri* (Budanur 1977) adlı çalışmada yer alan kayaçlar çoğunlukla günümüz ekonomisini ilgilendiren yer altı kaynaklarını içermektedir. Çalışmanın temelini oluşturan M.T.A. raporları ise yine ülke ekonomisi ve ticareti amaçlı olduğundan ekonomik olmayan ancak arkeoloji ya da mineraloji için önemli olabilecek küçük kaynaklara yer verilmemiştir. Prehistorik insan için önemli olabilecek ve işletilmiş kaynaklar jeologlarca çok küçük ve incelemeye değersiz görünebilirler. Bu çalışmada bizim için ilginç nokta, bu yazıda geçen Şarköy nefrit kaynaklarının olduğu bölgenin, Budanur'un çalışmasında "asbest" (asbestos) yatakları olarak belirtilmiş olmasıdır (1977: 31). Şarköy, Kızılcaerzi, Taş Ocakları Mevkii'nde belirtilen bu yatak, Nefritin birlikte görüldüğü serpantin kayacından elde edilmektedir.
- 6 Bu çalışmalardan ayrıca salt jeoloji ya da mineraloji ile ilgili tez ve yayınlar da üretildi. Özellikle güneybatı Trakya'da Yeniköy karışığı (melanj) içinde mavişist ve yeşilşist fasiyesi metamorfizması hakkında Bkz. Erol 2001 ve 2003.

hâlen jeoloji kitaplarında yer alan bir sertlik derecelendirme yöntemidir. 1812 de Friedrich Mohs kayaçları sertliklerine/dayanıklılıklarına göre sırasıyla 10 gruba ayırdı⁷. Bir arkeolog ise gerek arazide gerekse kazı sırasında fazla tahrip edici olmayan bu değerlendirme yöntemini değişik maddeleri buluntuya sürterek uygulayabilmektedir. Örneğin tırnağımızın çizemediği maddeler yaklaşık 2,5 derece, çeliğin çizemediği maddeler 5,5 derece olarak verilebilir. Değerlendirdiğimiz maddeyi pencere camına sürttüğümüzde cam çiziliyorsa bu maddenin 6,5-7 ve üzeri sertlik derecesinde olduğunu söyleyebiliriz (Foucault ve Raoult 1995: 100, Hamilton et al. 1994: 11, Rapp Jr. 1998: 113). Mohs sertlik derecesi, bizim de yaptığımız çalışmalarda yararlı olduğu gibi, özellikle taş objelerin birincil gruplandırmasında kullanılabilir. Kazı envanterlerinde prehistorik malzeme içinde cilâlı taş baltalar, keserler ve keskiler gibi âletlerin sertlik derecelerinin genelde 4 ve üzeri olduğunu saptamaktayız⁸.

TÜRKİYE KUZEY BATISINDA NEOLİTİK YERLEŞİMLERDE BULUNAN TAŞ ÂLETLERİN HAMMADDELERİNE GENEL BAKIŞ⁹

Çakmaktaşıları

Günümüz bilgilerine göre, Türkiye Trakya'sında çok kaliteli ve kesin olarak birincil kaynaktan geldiği saptanan hammadde bulunmamaktadır. Oysa Bulgaristan ve Yunanistan'da çok uzun ve büyük dilgilerin yapılabilirdiği çakmaktaşı kaynakları son araştırmalarda ortaya çıkarılmaktadır¹⁰. Ancak

-
- 7 Friedrich Mohs'a göre en sertten en az serte kayaçlar ya da mineraller: 1. Tebeşir, 2. Jips, 3. Kalsit, 4. Fluorine, 5. Apatit (kalsiyum fosfat), 6. Ortoklas (potasyum feldspar), 7. Kuvars, 8. Topaz, 9. Korindon (safir,yakut), 10. Elmas'tı. Mohs'tan önce Antik Dünya'da Theophrastus ve Büyük Plinius (Pliny the Elder) de minerallerin sertlik derecelerini ayırmaya çalışmışlardı.
 - 8 Daha sert olanları bulamadığında prehistorik insan sertlik derecesi 4 ve üzeri olan serpantin ve serpantin gibi mineraller ya da kayaçları âlet yapımında kullanmışlardır. Bu yargıya incelenen bölgedeki en fazla cilâlı taş endüstri buluntuya sahip Aşağı Pınar, Hoca Çeşme ve Karaağaç Tepe gibi Neolitik ve Kalkolitik yerleşmelerin kazı envanterleri üzerine yaptığımız analizlerle vardık Bkz. Özbek yayında ve Özbek 2009a.
 - 9 Bu yazıda Türkiye Trakyası'nda ele geçirilen âletlerin hammaddelerinden bazıları yer almaktadır. Yer verilen kayaçların detaylı fiziksel ve mineralojik özellikleri (formülleri), yazıdaki yer sınırlaması nedeniyle burada verilememektedir.
 - 10 Bulgaristan'da hammadde kaynakları üzerine yapılan son çalışmalardan biri 2008

Trakya'nın Türkiye kesiminde bu kayalar daha küçük genellikle açık kahve rengi ve bazen de şeffaf beyaz olarak bulunmaktadır. Neolitik toplulukların, bunları ikincil kaynaklardan topladıkları düşünülmektedir. Sıklıkla kahverenginin değişik tonlarındaki jaspeler taşları arkeologlar ve bazen de jeologlar tarafından çakmaktaşı ile karıştırılmaktadır. Konkoidal yapısının kaliteli çakmaktaşındaki homojenliğe sahip olamamasından dolayı jaspeler, yontma taş endüstri üretiminde âlet boyutları açısından bir kısıtlamaya rastlanmaktadır. Yani *jaspeler* üretilen yonga ve dilgiler, çakmaktaşıdan üretilenlere göre daha küçüktürler. Teknolojik açıdan ise çakmaktaşılarında vurma yumruları daha belirgin iken¹¹, *jaspeler* üretilenlerde bu bölümler ya daha az göze çarpar ya da doğal tahribat sırasında kırıklar/çatlaklar nedeniyle tahribata uğramışlardır. Sertlik dereceleri yaklaşık 6'dır.

Jaspe (Kalsedon)

Kripto kristalin kuvarz çakmaktaşılarının da olduğu deniz dibi silis yataklarından ya da kalkerlerin su ile infiltrasyonundan oluşan sedimanter kayalardandır. Genelde sedimanter petrografide kayaların sınıflandırılmasında çakmaktaşılarının (ya da çörtün) içinde değerlendirilirler. Petrografik literatürde jaspelere bazen "*jasperoid*" denmekte, kalsit ve dolomit minerallerinin kalsedon veya kriptokristalin kuvars ile ornatılması sonucunda oluşan silisleşmiş kireçtaşı formları olduğu belirtilmektedir (Erkan 1998b: 91). Sertlik dereceleri yaklaşık 6'dır. Çakmaktaşılarında oluşmayan renkleri kan kırmızısı¹², yeşilimsi, ve Türkiye Trakyası'nda obsidyen zannedilen parlak, ince grenli, bazen opak bazen transparanta yakın siyahtır (Özbek 2008) (Resim: 3). Siyah olan bu kayaç "*lidit*" olarak da adlandırılır. Özellikle Türkiye Trakyası'nın güneyinde arkeoloji literatüründe obsidyen olarak adlandırılan

yılında düzenlenen bir uluslararası konferanstır. Bulgaristan'da Prehistorik Dönemde tüketilen hammadde kaynakları konusunda son çalışmalardan biri için Bkz. Ivanova 2003. Yunanistan'da Therna-Nigrita'da 2004 yılında bulunan çakmaktaşı yatakları ve prehistorik çakmaktaşı yontma atölyeleri için Bkz. Kambouroglou ve Peristeri 2004.

11 Burada yonga ya da dilgi üretiminde kullanılan sert (taşlar) ve yumuşak (boynuz, kemik) vurguların oluşturduğu vurma yumrusu şekilsel ayrımından bahsedilmemektedir.

12 Kırmızı olanların renkleri, içindeki demiroksit kaparımları nedeniyle oluşur (Erkan 1998b).

taşların “lidit” olduğu anlaşılmaktadır. Türkçe jeoloji literatüründe fazla kullanılmayan nadiren “lidit” olarak çevrilen bu kayaç Fransızcada “*lydienne*” kelimesinden gelir¹³. Bu kayaçlar içindeki karbonlu, piritli ve fosfatlı malzeme nedeniyle gri ve bazen siyah renkte olabilmektedir (Resim: 4).

Kuvarsit

Neolitik yerleşimlerde en fazla vurgaç olarak bulunurlar. Sedimanter kayaçlardan kumtaşlarının başkalaşım geçirmiş formudur (Hamilton et al. 1994). Masif, yoğun ve renkleri çoğunlukla grimsi ya da sarımsak beyazımsı, bazen de kırmızımsıdır (Erkan 1998a: 168,169). Birçok kayaç gibi doğada nodüler (yumrular) hâlde bulunduğu kabuk daha farklı görünen opak hâldedir. İçindeki kuvars nedeniyle 7'ye yakın sertlik derecesi vardır. Bu kayaca sertliğini ve dayanıklılığını sağlayan kuvars, çok parlak, heksagonal kristal minerallerine sahip bir silikon dioksit (SiO₂) tipidir. İçinde feldispat ya da mika da olabilmektedir.

Bazalt, Andezit

Bu iki farklı volkanik kayaç neolitik yerleşimlerde en çok vurgaç, öğütme taşı, havan eli, cilalı taş endüstri ve taş kap olarak bulunurlar. Türkiye Trakya'sında Neolitik yerleşimlerde cilalı taş endüstride bazen balta ya da keser üretiminde de kullanıldıkları gözlenirken, keskinlerin bu kayaçtan nadiren üretildikleri gözlenmektedir. Bu iki kayacın gözenekli olması, bunların özellikle yiyecek üretiminde kullanılmalarına yol açmıştır. Bazaltların andezitlerden ayırt edilmelerinde renk indisi önemlidir (Erkan 1999: 139). Neolitik Dönemlerden itibaren bazaltlar ve andezitler, diğer çok sert ve dayanıklı metamorfik kayaçlara göre uzak mesafelerden sağlanmamışlar, yerel kaynaklardan üretilmeye çalışılmışlardır.

13 Kelime “lidit” olarak alındığında İngilizce literatürde içinde pikrik asit bulunan bir tür patlayıcıyı tanımlar. “*Lydienne*” kelimesi ‘Lydia (Anadolu) bölgesinden gelen’ anlamında kullanılmış sedimanter-silisli ve bazen de radiolarit içeren kalseduan çimentolu kayaçları tanımlamaktadır.

Serpantinit

Neolitik yerleşimlerde çanak çömlek yapımında önemli âletlerden biri olan perdahlayıcılar, ayrıca balta, keser ve keski gibi cilâlı taş endüstri ürünlerinin üretiminde hammadde olarak kullanılırlar. Sert ve dayanıklı olmaları için ince grenli ve homojen yapıda olmaları (iğnemsî minerallerin yönlenme göstermemesi) gerekir. İçinde bulunan serpantin minerali genellikle hidrate olmuş bir magnezyum silikattır ($Mg_3Si_2O_7 \cdot 2H_2O$). Yeşil, sarı ya da kahverengimsi (doğal aşınma, oksidasyon ve yaşlanma ile) bazen de kırmızımsı olabilir. Serpantin ya da serpantinitler özellikle Neolitik Dönemden itibaren yeşim taşının (jade) taklidi olarak kullanılmışlardır. Serpantinit kayaçları Şarköy metamorfik biriminin Kızılcaterzi ve Kocaali Köyleri'nin güneyindeki Konga Dere yakınlarında nefrit kayaçlarla birlikte bulunurlar (Resim: 5). Birincil kaynaktan değil, genelde ikincil kaynaklardan, dere yataklarından toplanarak üretildikleri düşünülmektedir (Özbek yayında).

Nefrit

Neolitik yerleşimlerde en fazla cilâlı taş endüstri (balta, keser az olarak da keski), kırılmışları ikincil kullanım olarak vurgaç olarak bulunurlar (Örn. Hamaylıtarla, Fenerkaradutlar, Yartarla Bkz. Özbek 2009b: 695-705). En büyük baltalar özellikle bu kayaçtan üretilirler (Resim: 6). Amfibolit tremolit aktinolit kayaçlar da diabaza çok yakındır. Birbirlerinden ayrımını basınç ve sıcaklık ortamlarında yeşil şist fasiyesinde ya da mavi şist fasiyesinde kalmaları ya da bazen yeşil şistten mavi şiste geçiş aşamasında oluşumlarının durması ile ayrılırlar.

Nefrit ve jadeit bugün hâlâ bazı yayınlarda aynı kayacın farklı adlandırmaları gibi tanıtılırlar. Bunun nedeni dünya jeoloji literatüründe hâlâ bazı eski tanımlamalarda kimyasal formül olarak farklı olan iki ayacın aynı kayaç olarak verilmesidir¹⁴. Arkeologlar için önemli olan bu

¹⁴ Nefrit kayacı, kalsiyum magnezyum silikat olarak tanımlanabilir: formülü kısaca $Ca_2(Fe,Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2$ ya da $Ca_2Mg_5OH_2Si_4OH$ olarak verilebilir. Ancak jadeit piroksen grubunda ve kristalin monoklinik sistemdedir: formülü $NaAlSi_3O_8$ olarak verilebilir (Hamilton, et al. 1994).

iki kayaç arasındaki görsel farklılıktır. Pratik kullanımda neredeyse tahrip edilemez olan jadeit (sertlik Mohs derecesinde 6) prehistorik insanı özellikle Neolitik Dönemden sonra görsel çekiciliği ile de çok etkilemiştir. Nefrit ile Jadeit¹⁵ arasındaki fark ise şöyle özetlenebilir: Nefrit genellikle kalsiyumun yönlenmesiz iğnemi matriksinden oluşan bir mikrokristalin yapıdadır. Magnezyum, demir amfibol, tremolit (kalsiyum-magnezyum) ve aktinolit (asbestosun iğnemi bir formudur) içerir. Rengi koyu yeşilden grimsi siyaha doğru değişebilir. İçindeki demir ya da titanit oranı rengini belirleyebilir. Türkiye’de Ganos Dağları’nın Saros Körfezi’ne inen en batı yamaçlarında yüzeylenmesini konu alan çalışmalar Okay ve Şentürk tarafından irdelendi. Bu ilk çalışmalarda da Türkiye ve çevresinde görülmeyen nefritin bu bölgede yüzeylenmesinin önemine dikkat çekildi (Bkz. Şentürk ve Okay 1983, 1984 ve Okay 1984, 1986).

Jadeit yani yeşim taşı ise safa yakın jadeit içerir. sodyum ve alimiyum açısından zengin piroksenden oluşur. Rengi genellikle açık ya da koyu yeşil ve süt beyaza yakındır. Mohs 6,5-7; yoğunluk 3,5’a yakındır. Tüm Avrupa kıtasında sadece Pierre Pétrequin tarafından 2003 yılında keşfedilen İtalya Alp’leri’ndeki Mon Viso Dağı’nda çok sınırlı bir alanda yüzeylendiği anlaşılmaktadır (Resim: 1) (Pétrequin 2006: 7-30). Özellikle 2000’li yıllardan sonra dünya literatürüne Okay tarafından tanıtılan “*purple jadeit*” ya da “*Turkish purple jadeit*” çok dayanıklı bir kayaç olmasına rağmen bazı damarlarda kuartz oranı % 90, jadeit oranı % 5 iken, bazı damarlarda ise jadeit oranı daha yüksektir¹⁶ (Resim: 7) (Okay 2004).

15 Türkçe jeoloji ve petrografi literatüründe “yadeit” olarak da yazılmaktadır.

16 “Bursa - Harmancik - Tavşanlı: Jadeite + K-feldspar rocks, (“purple jades”)” Okay 2004: 3, 35). Aral, I. Okay bu kayaçların jadeit oranının damarın pozisyonuna göre daha fazla olabileceğini belirtmektedir (Okay sözlü görüşme). Şarköy metamorfik kayaçlarına benzer kayaçların Tavşanlı, Kütahya’da da bulunduğu belirtilmektedir (Okay 1980, 1981, 1982, 1986).

Obsidyen

Türkiye Trakyasında küçük volkan konilerinin (*dome*) âlet yapımında kullanılmaya elverişsiz kalitede obsidyen üretmiş olmaları olasıdır. Ancak sadece Türkiye Trakyası değil, Bulgaristan Trakyası'nda da sadece bu küçük volkan konilerinin püskürüklerinden örnekler görülür¹⁷. Âlet yapımı için en kaliteli olanlar Yunanistan'da üç kaynak olarak verilir¹⁸. Siklad adaları'nda Melos (Milos) Adası ve Antiparos Adası ile Dodecanese'de Kos Adası güneyinde Yalı'dır. Arkeoloji literatüründe en fazla adı geçen kaynak ise çok tanınan Melos Adası ve obsidyenidir. Ancak son zamanlarda bahsedilen başka bir kaynak da Romanya'da Karpat Dağları'ndadır. Batı Makedonya'da Mandalon'da Geç Neolitik yerleşimlerde bulunan obsidyen âletlerin kökeni 600 km. ötedeki Karpatlar olarak saptanmıştır¹⁹. Anadolu'da Çiftlik obsidyen kaynaklarının ise Bulgaristan'da Nova Zagora ve Yunanistan'da Sitagroi yerleşimlerine ulaştığı kabul edilmektedir (yaklaşık 900 km.)²⁰.

Sedimanter Kayaçlar (Kireçtaşı, Kumtaşı, Grovak)

Bazı sertlik derecesi yüksek ve homojen kalkerler çok yoğun olmasa da âlet yapımında kullanılmışlardır (Örn. Dolomitik kalkerler Mohs: 3,5-4). Cilalı taş endüstri ürünleri olarak da görülebilirler. Kumtaşları (gre) sıklıkla öğütme taşları yapımında ya da cilalı taş endüstri yapımında kullanılırlar. Kaynakları

- 17 Genel olarak Trakya'nın volkanizmasının incelendiği ve Türkiye Trakyasında küçük volkan konilerinin (domlar) varlığından bahseden yayınlarda bu "mikro-volkanların" obsidyen ürettikleri konusunda herhangi bir bilgi verilmemektedir. Bkz. Ercan 1992: 37-50.
- 18 Obsidyen analizleri ve Anadolu'da Prehistorik Dönemde obsidyen hammaddesinin dolaşımı üzerine yapılan öncül ve en önemli çalışma için Bkz. Cann et al. 1970: 578-591). Daha sonraki çalışmalara örnek olarak Bkz. Ercan et al. 1989: 71-83.
- 19 11 örnekten 9'u Karpat 2'si Melos olarak tanımlanmıştır.
- 20 Obsidyen hammaddesinin Avrupa kıtasındaki yatakları, fiziksel özellikleri ve kaynak belirleme çalışmaları hakkında son araştırmalar için Bkz. Tykot 2004a, 2004b, 2006, 2007, 2008. Bu yazıda incelenen coğrafi bölge için günümüz bilgilerine göre jeologlar ya da arkeologlar tarafından bildirilen bir obsidyen kaynağı bulunamamıştır. Bulgaristan'ın güneydoğusunda ve Yunanistan'ın kuzeydoğusunda jeologlarla yaptığımız yüzey araştırmalarında herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Bulgaristan'da Kardjali (Kırcaali) bölgesinde volkanik arazilerde yaptığımız çalışmalarda obsidyen benzeri kalitesiz ve opak görünümlü bazı kayaçlar Hacettepe Üniversitesi laboratuvarlarında ince kesit yapılarak incelenmiştir. Ancak bunların gerçek obsidyen olmadığı anlaşılmıştır. Bulgaristan'da obsidyen benzeri kayaçların arkeolojik literatürde tartışması için Bkz. Kunov et al. 2003: 71-76.

boldur ancak prehistorik yerleşmelere yakın akarsu kıyıları ya da kuru dere yatakları gibi “ikincil kaynaklar”dan toplanırlar (Özbek yayında).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Arkeologlar olarak prehistorik insanın günlük yaşam mücadelesinden bize detaylar verebilecek ip uçlarını yakalayabilmemiz çok önemlidir. Bu insanların kullandığı günlük “yaşamsal”²¹ âletlerin hammaddesinin ekzotik kaynaktan elde edilme çabası ne kadar önemli ise, yakınındaki kaynakları kullanabilme becerisi de o kadar önemli bir detaydır.

Trakya’da Neolitik Dönemde kullanılan kayaç tipleri hakkında özetle günümüz çalışmaları ışığında şunları söyleyebiliriz:

1. Kaliteli çakmaktaşlarının Batı Anadolu’daki buluntu noktaları detaylı olarak araştırılmalı, bunun için jeologlardan (mineraloglardan) ve arkeologlardan oluşan ekipler sistematik araştırmalar yapmalıdırlar.
2. Obsidyenin varlığından bahsedildiği sitlerde obsidyen olup olmadığı analizlerle tekrar sınanmalı ve obsidyenler daha önce Anadolu için yapıldığı gibi Ege için de gruplara ayrılmalıdır.
3. Kuvarsit âlet yapımı ve hammaddeleri konusunda henüz hiç bir çalışma yapılmamıştır.
4. Serpantinit olarak betimlenmiş bazı arkeolojik eserlerin jadeit olma olasılığı az da olsa bulunmaktadır. Bu nedenle özellikle artık Raman spektroskopisi yöntemiyle çalışmaya ihtiyacımız vardır. Trakya’da örnek çalışma olarak ilk defa tarafımızdan başlatılan çalışmalar gibi benzeri çalışmaların malî desteğe ihtiyacı vardır.
5. *Jaspe*n kullanımının arttığı bölgelerde çakmaktaşının azaldığı gözlenmektedir.
6. Türkiye Trakyası’nda en uzak mesafeyi kateden hammadde şu an için

21 O döneme göre belli bir konfor düzeyinde yaşamı sürdürebilmek için olmazsa olmaz âlet çantası (*tool kit*).

obsidyen üzerine detaylı araştırma yapılmadığı için nefrit'tir. Raman spektroskopisi ile kesin olarak²² saptanan mesafe kuş uçuşu 130 km.dir (Yağcılı prehistorik yerleşmesi-Sarıkayalar-Helva Tepe, Şarköy). Bu mesafe bugün bile araç yoluyla 180 km.dir. Petrografik analizlerle ise saptanan en uzak mesafe de yine kuş uçuşu 130 km.dir (Aşağı Pınar - Sarıkayalar-Helva Tepe, Şarköy). Şarköy - Sarıkayalar ve Helva Tepe arasında bulunan nefrit kayacının buradan daha batıdaki çok daha uzak prehistorik yerleşmelere taşınmış olması çok mantıklıdır. Bulgaristan'da yaptığımız çalışmalarda Şarköy'deki nefrit kayaçlarına çok benzeyen kayaçlardan üretilmiş cilâlı taş âletleri Stara Zagora (Tell Azmak) ve Khaskova'da (Yabalkovo) bulunan neolitik höyüklerde gözlemledik. Bu iki nokta arasındaki uzaklık kuş uçuşu yaklaşık 250 km.dir (Resim: 3). Eser ve doğal kaynak karşılaştırmaları konusundaki çalışmalarımız devam etmektedir.

TEŞEKKÜR

Hoca Çeşme ve Aşağı Pınar prehistorik yerleşmelerinden bulunan arkeolojik eserler üzerinde inceleme fırsatını ve bu yerleşimler etrafında jeolojik el örnekleri toplayabilmemiz için bize her türlü desteği sunan, ayrıca çalışmalarımızın başında çok yararlı tartışmaları ve eleştirilerini bizden esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet Özdoğan'a teşekkürü bir borç biliriz. Türkiye, Bulgaristan ve Yunanistan'da yürüttüğümüz jeo-arkeolojik çalışmalarda, petrografik analizlerde bize her zaman destek olan Prof. Dr. Yavuz Erkan'a, çalışmalarımızda hem arazide hem de laboratuvarda özveriyle çalışan Dr. Kenan Erol'a şükranlarımızı iletiriz. Ayrıca Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ile Sofia Üniversitesi (St Ihridski) ortaklığında Bulgaristan'da yaptığımız çalışmalarda bize her türlü desteği sunan Dr. Krassimir Leshtakov'a, Dr. Vanya Petrova'ya, 1999 ve öncesinde bize yardımcı olan Dr. Ivan Gatsov'a, bize arazide yardımcı olan Bulgar meslektaşlarımıza ve özellikle Bulgar jeologlara içten teşekkür ederiz.

22 Neredeyse parmak izi (*finger print*) karşılaştırması kadar kesin olabilecektir.

*EXPLOITATION OF ROCKS IN THE NEOLITHIC TURKISH THRACE:
PRELIMINARY OBSERVATIONS*

Summary

A brief and preliminary study on the geo-archaeology of northwestern regions of Turkey questions the sources of the most widely exploited/ consumed rocks of the known prehistoric settlements. The sources of high quality flint, for instance, are not found in Turkish Thrace. Either the flaked tools seem to be produced from secondary sources near sedimentary units or they are exotic in origin. However, jasper is widely used instead of flint but has restrictions on dimension for the prehistoric tool maker due to adverse physical characteristics when compared to the subsequent. Especially, the occurrence of black jasper on the Gallipoli Peninsula is a phenomenon itself as this rare rock resembles opaque obsidian in many aspects for the inexperienced naked eye. The source of this rock is unknown for the moment. The serpentinite and nephrite is mostly preferred for the cutting edge polished tools in Turkish Thrace. In the previous studies, the author had verified the relation of Hoca Çeşme and Aşağı Pınar (the two well known and systematically excavated Neolithic sites in the region) with the metamorphic outcrops and quarries near Şarköy. The preliminary analysis and observations indicate that the nephrite source in Şarköy was exploited and raw material from this locality has travelled more than 150 km. - may be 250 km. as the crow flies - until the Neolithic sites in Stara Zagora and Khaskovo in Bulgaria.

KAYNAKÇA

- BRANTINGHAM P. J. 2003. A Neutral Model of Stone Raw Material Procurement, *American Antiquity*, 68/3: 487-509
- BUDANUR, G. 1977. M.T.A. Enstitüsünce Bilinen Türkiye Yeraltı Kaynakları Envanteri, (Hazırlayan Gülseren Budanur) No : 168, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları, Ankara.

- CANN, J. R., DIXON, J. E. ve RENFREW, C. 1970. Obsidian Analysis and the obsidian trade, (Eds. D. Brothwell and E. Higgs) Science in Archaeology, A survey of progress and research (Revised and enlarged edition) Praeger Publishers, New York: 578-591.
- CASSEN, S., BOUJOT, C., ERRERA, M., D. MARGUERIE, D. MENIER, Y.PAILLER, P., S. POIRIER, E. VEYRAT and E. VIGIER 2008. Discovery of an underwater deposit of Neolithic polished axeheads and a submerged stone alignment at Petit Rohu near Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan, France) Antiquity, Project Gallery, Vol 82 Issue 316 (June 2008).
- DAMOUR, A., 1865 "Sur la composition des haches en pierre trouvées dans les monuments celtiques et chez les tribus sauvages", Comptes Rendues des séances de l'Académie des Sciences, LXI, 61: 1-13.
- DEMANGEL, R., 1926. Le Tumulus dit Protésilas. (Fouilles de Constantinople) Paris, Edition de Boccard, 25.
- ERCAN, T. 1992. Trakya'daki Senozoyik volkanizması ve bölgesel yayılımı, Jeoloji Mühendisliği, (Geological Engineering) No. 41: 37-50.
- ERCAN, T., YEĞİNGİL, Z. ve BİGAZZİ, G. 1989. Obsidyen, tanımı ve özellikleri, Anadolu'daki dağılımı ve Orta Anadolu obsidyenlerinin jeokimyasal nitelikleri, Jeomorfoloji Dergisi S. 17: 71-83.
- ERKAN, Y. 1998a. Metamorfik Petrografi Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No : 28.
- ERKAN, Y. 1998b. Sedimanter Petrografi Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No : 44.
- ERKAN, Y. 1999. Magmatik Petrografi Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No : 40.
- EROL, K. 2001. Şarköy Kuzeyi-Bolayır Arasındaki (GB Trakya) Metamorfitlerin Mineralojik ve Petrografik İncelenmesi: Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Mühendislik Tezi, 83 sayfa, Ankara (yayınlanmamış).

- EROL, K. 2003. Metamorphic Evolution of Yeniköy Melange (SW Thrace). Geological Bulletin of Turkey Volume 46, Number 2: 53-61.
- EROL, K. ve O. ÖZBEK, 2002. Neolitik Dönem Cilalı Taş Baltalarında Arkeometri Çalışmaları ve Güneybatı Trakya'dan Bir Örnek, Blue Planet - Earth Sciences Magazine, 6: 72-75.
- FÉBLOT-AUGUSTINS, J. 1993. Mobility Strategies in the Late Middle Palaeolithic of Central Europe and Western Europe: Elements of Stability and Variability. Journal of Anthropological Archaeology, 12: 211-265.
- FÉBLOT-AUGUSTINS, J. 1997a. Middle and Upper Paleolithic Raw Material Transfers in Western and Central Europe: Assessing the Pace of Change. Journal of Middle Atlantic Archaeology, 13: 57-90.
- FÉBLOT-AUGUSTINS, J. 1997b. La Circulation des Matières Premières au Paléolithique: Synthèse des Données Perspectives Comportementales, Vol. 1. ERAUL 75, Liège.
- FOUCAULT, A. ve J.-F. RAOULT 1995. Dictionnaire de Géologie 4^e édition révisée et augmenté, 2^e tirage Masson
- GENESTE, J.-M. 1988. Les Industries de la Grotte Vaufrey: Technologie du Débitage, Economie et Circulation de la Matière Première. In La Grotte Vaufrey: Paléoenvironnement, Chronologie, Activités Humaines, édité par J.-P. Rigaud, Mémoires de la SPF, Tome 19. Société Préhistorique Française, Paris : 441-517
- GENESTE, J.-M. 1989. Economie des Ressources Lithiques dans le Moustérien du Sud-ouest de la France. L'Homme de Néandertal 8, La Subsistance, édité par M. Patou et L. G. Freeman, ERAUL, Liège : 75-97.
- HAMILTON, W. R. WOOLEY, A. R. ve BISHOP A. C. 1994. Minéraux, roches et fossils du monde entire, Bordas, Hong Kong.
- IVANOVA, S. 2003. Raw materials exploitation strategy on the territory of Bulgaria during Early Paleolithic Period. T. Tsonev ve E. Montanagri Kokelj (eds.) The Humanized Mineral World: Towards social and

symbolic evaluation of prehistoric technologies in South Eastern Europe, Proceedings of the ESF Workshop, Sofia: 9-16.

KAMBOUROGLOU, E. ve PERISTERI, K. 2004. ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΚΑΙ ΘΕΣΕΙΣ ΠΥΡΙΤΟΛΙΘΟΥ ΠΡΟΪΣΤΟΡΙΚΩΝ ΣΤΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ (Carrières et sites de silex préhistoriques en Macédoine) To Arkhaiologiko Ergo sti Makedonia kai Thraki, 18: 17-24.

KUNOV, A., HAUZEUR, A., TRNKA, G. ve T. TSONEV 2003. The Bulgarian obsidian: Myth or reality? The view of geologists and archaeologists, T. Tsonev ve E. Montanagri Kokelj (eds.) The Humanized Mineral World: Towards social and symbolic evaluation of prehistoric technologies in South Eastern Europe, Proceedings of the ESF Workshop, Sofia: 71-76.

LESHTAKOV K, TODOROVA N., PETROVA V., UZUNOVA R. Z., ÖZBEK, O., POPOVA T., SPASSOV N., ve N. ILİEV 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.

MINICHILLO, T. 2006. Raw material use and behavioral modernity: Howiesons Poort lithic foraging strategies. Journal of Human Evolution, 50: 359-364.

ODELL, G. H. 2000. Stone Tool Research at the End of the Millenium: Procurement and Technology Journal of Archaeological Research, 8, 4: 269-331.

OKAY, A. I., 1981. KB Anadolu'daki Ofiyolitlerin Jeolojisi ve Mavişist Metamorfizması (Tavşanlı-Kütahya), Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 24: 85-95.

OKAY, A. I., 1986. High pressure/low-temperature metamorphic rocks of Turkey, Geological Society of America - Memoire 164: 333-347.

OKAY, A.I., 1980. Minerology, petrology and phase relations of glaucophane-lawsonite zone blueschist from the Tavşanlı region, NW Turkey. Contrib. Mineral. Petrol. 72: 243-255.

- OKAY, A.I., 1982. Incipient blueschist metamorphism and metasomatism in the Tavşanlı region, northwest Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 79: 361-367.
- OKAY, A.I., 1984. Distribution and characteristics of the northwest Turkish blueschists. In J.E. Dixon and A.H.F. Robertson (eds) *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean* (ed.), Geological Society Special Publication, No. 17: 455-466.
- OKAY, A.I., 2004. Tectonics and High-pressure metamorphism in Northwest Turkey, 32nd International Geological Congress, Volume n° 3 - from D01 to P13, Florence.
- ÖZBEK, O. (yayında) Primary and secondary raw material preference in the Neolithic societies in Northwest Turkey in the production of polished stone tools, *Stone Axe Studies III*, Implement Petrology Group, University of York, Heslington, York: 28.
- ÖZBEK, O. 2000. A Prehistoric Stone Axe Production Site in Turkish Thrace: Hamaylıtarla, *Documenta Praehistorica XXVII*, SCHWARZ, Ljubljana: 167-171.
- ÖZBEK, O. 2006. Typology and Technology of Polished Stone Tools from Yabalkovo Neolithic Site : A Preliminary Study, *Studia Archaeologica*, No:5 Sofia University: 289-300.
- ÖZBEK, O. 2008. Kaynarca: A Neolithic Mound in Gelibolu Peninsula. *Anatolia Antiqua*, XVI, De Boccard, Paris, 1-12.
- ÖZBEK, O. 2009a. Raw Material Procurement In Thrace in the Neolithic Societies: Comparing Settlements in Turkey and in Bulgaria, (ed. Philippe Jockey) in *Leukos Lithos- Marbres et Autres Roches de la Méditerranée antique : Etudes Interdisciplinaires*, Collection Atelier Méditerranéen, Maisonneuve & Larose, Paris : 879-896.
- ÖZBEK, O. 2009b. The prehistoric ground stone implements from Yartarla: the preliminary results of a geoarchaeological study in Tekirdag region

- Thrace, Bulletin de Correspondance Hellenique. Suppl 51: 695-705.
- ÖZBEK, O. ve K. EROL 2001. Etude petrographique des haches polies du Hamaylıtarla et Fenerkaradutlar (Turquie), Anatolia Antiqua, IX, De Boccard, Paris : 1-7.
- PÉTREQUIN, P., ERRERA, M., PÉTREQUIN A.-M. VE ALLARD P. 2006. The Neolithic Quarries of Mont Viso, Piedmont, Italy: Initial Radiocarbon Dates European Journal of Archaeology, 9: 7-30.
- PÉTREQUIN, P., ERRERA, M., S. CASSEN, G. BILLAND, C. Colas, D. Marechal, F. Prodéo and F. Vangele. 2005. Des Alpes italiennes à l'Atlantique au Vè millénaire, les quatre grandes haches polies de Vendeuil et Maizy (Aisne), Brenouille (Oise), in G. Auxiette & F. Malrain (ed.) Hommage à C. Pommepuy (Special Edition 22). Revue Archéologique de Picardie: 75-104.
- RAPP, Jr. G. R. ve HILL, L. C. 1998. Geoarchaeology: The Earth-science approach to archaeological interpretation, Yale University Press, New Heaven and London.
- SCHLIEMANN, H. 1875. Troy and its remains. A narrative of researches and discoveries made on the site of Illium, and the Trojan Plain, John Murray Albemarle Street, London.
- SCHLIEMANN, H., 1880. Ilios, The city and the country of the Trojans (The results of researches and discoveries on the site of Troy and throughout the Troad in the years 1871-72-73-78-79.), John Murray, Albemarle Street, London.
- ŞENTÜRK, K. ve OKAY, A. I. 1983. Saros Körfezi Doğusunda Yüksek Basınç Metamorfizması, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 26.
- ŞENTÜRK, K. ve OKAY, A. I. 1984. Blueschists discovered east of Saros bay in Thrace, Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, v. 97/98: 72-75.
- TYKOT R. H., 2004a. Scientific Methods and Applications to Archaeological Provenance Studies," in M. Martini, M. Milazzo & M. Piacentini (eds.),

Physics Methods in Archaeometry. Proceedings of the International School of Physics "Enrico Fermi" Course CLIV,. Bologna, Italy: Società Italiana di Fisica: 407-432.

TYKOT, R.H. 2004b. Neolithic Exploitation and Trade of Obsidian in the Central Mediterranean: New Results and Implications for Cultural Interaction," in Acts of the XIVth UISPP Congress, University of Liège, Belgium, 2-8 September 2001. Section 9: The Neolithic in the Near East and Europe. BAR International Series, Oxford Archaeopress, 1303: 25-35.

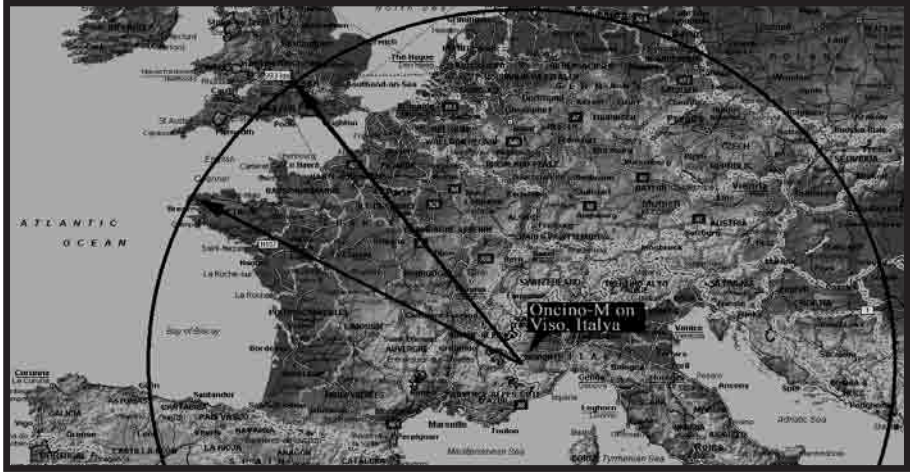
TYKOT, R.H. 2006. Ossidiana da Lipari: le fonti, la distribuzione, la tipologia e le tracce d'usura" (R.H. Tykot, M.R. Iovino, M.C. Martinelli & L. Beyer). Atti del XXXIX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria: Materie prime e scambi nella preistoria italiana, Firenze: 592-597.

TYKOT, R.H. 2007. Early Neolithic obsidian trade in Sardinia: the Coastal Site of Santa Caterina di Pittinuri (Cuglieri - OR). In *Préhistoire et protohistoire de l'aire tyrrhénienne/Preistoria e protostoria dell'area tirrenica*, eds. C. Tozzi & M.C. Weiss. Felici Editori: 217-220.

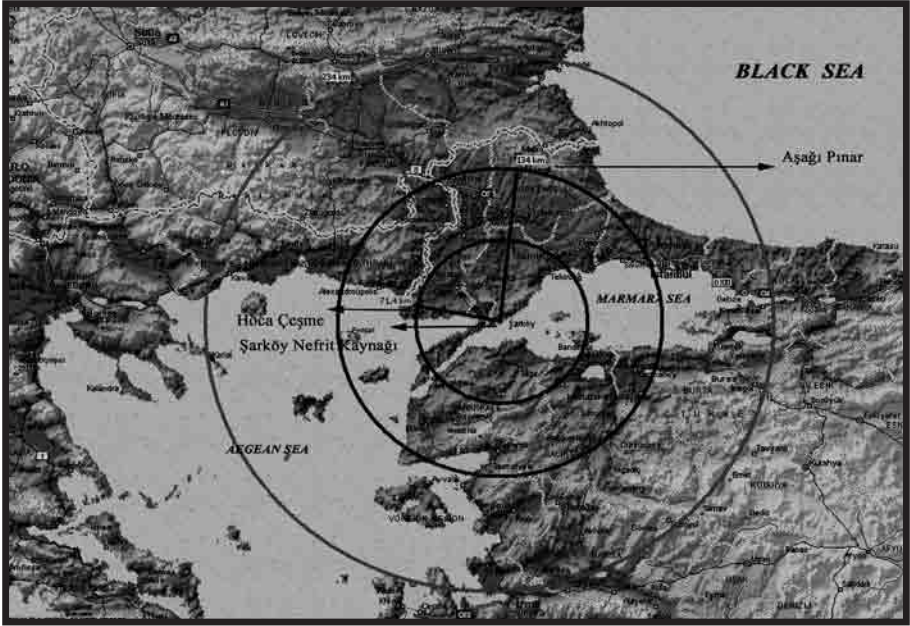
TYKOT, R.H. 2008. Obsidian Subsources Utilized at Sites in Southern Sardinia (Italy)" (R.H. Tykot, M.D. Glascock, R.J. Speakman, E. Atzeni), in P.B. Vandiver, B. McCarthy, R.H. Tykot, J.L. Ruvalcaba-Sil & F. Casadio (eds.), *Materials Issues in Art and Archaeology VIII. Materials Research Society Symposium Proceedings 1047*: 175-183.

Taşınan maddeler	Orta Paleolitik	Üst Paleolitik	Neolitik	Kalkolitik
Quartz	100 km			
Obsidyen	40 km	150 km	1000 km	
Silex	100 km	150 km	600 km	
Varisit			200 km	
Spondilus			1000 km	
Lapis Lazuli				2000 km
Metamorfik kayalar				1000 km
Glakofan				
Serpantin				
Nefrit				
Jadeit				
Eklojit				
Diorit				
metabazit				

Resim 1: Prehistorik Dönemde hammaddelerin yaklaşık taşınma uzaklıkları.



Resim 2: İtalya, Mon Viso: 100 yıldır aranan ve artık Avrupa'da olmadığı düşünülen yeşim taşı (jadeit) kaynağı 2003 yılında Prof. Dr. Pierre Petrequin tarafından bulundu.



Resim 3: Tekirdağ-Şarköy kaynağından prehistorik sitlere dağılan nefrit hammadde: Hoca Çeşme ve Aşağı Pınar. Şarköy nefrit kayaları, M.Ö. 5000- 5800'lerde Bulgaristan'ın yaklaşık 250 km. kuzeybatısında yer alan (Stara Zagora ve Khaskovo) neolitik sitlere taşınma olasılığı bulunmaktadır.



Resim 4: Gelibolu yarımadasında bulduğumuz prehistorik yontma taş endüstri ürünü bir çekirdek: hammadde obsidyene çok benzeyen siyah jasp.



Resim 5: Gelibolu yarımadası kıstağında yer alan Helva Tepe ve Sankayalar'a yakın serpantinit kayalar.



Resim 6: Hamaylılarla neolitik cilalı taş balta atölyesi ürünü bir balta taslağı: nefrit kayacından



Resim 7: Kütahya'da bulunan ve yabancı kaynaklarda 2000 yıllarından sonra "*purple jadeit*" olarak adlandırılan Aral Okay tarafından bulunmuş kayaç (Fotoğraf A. I. Okay'ın izniyle O. Özbek).

BAZI TAKI ELEMANI PARÇALARININ RADYOGRAFİ TEKNİĞİ İLE İNCELENMESİ

A. Beril TUĞRUL*

ÖZET

Bu çalışmada, radyografi tekniği kullanılarak farklı kazı bölgelerinden çıkarılmış çeşitli takı elemanlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışılan eserlerin hepsi Anadolu buluntusu olup genellikle sorunlu durumda bulunmaktaydılar.. Örneğin; yanmış veya çevre şartları nedeniyle birbirine kaynaşmış durumda bulunmaktaydılar. Söz konusu bu eserler üzerinde radyografi tekniği ile çalışılmıştır. Dolayısı ile buluntular üzerinde yapılan radyografik çalışmalar ile elemanlar ve buluntulardaki takı elemanları tespit edilebilmiştir. Farklı zamanlarda yapılan çalışmalarla farklı zamanlara tarihlenen eserlerin nitelikleri belirlenebilmiştir. Yapılan uygulamalarla, takı elemanı eserler, tahribatsız inceleme bağlamında incelenebilmiş ve ileri bilgiler edinilebilmiştir.

ABSTRACT

RADIOGRAPHIC INVESTIGATION ON SOME ORNAMENT PARTS

In this study, it is aimed to investigation of different ornament elements by using radiography technique. All the artifacts were found from excavations which are İkiztepe, Van-Çavuştepe, Upper Anzaf Fortress and all of them have some troubles, e.g. they could be burnad or they have confused each other due to environmental conditions. Therefore, ornaments could be determined

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

in the artifacts with using X-ray radiography technique. With this study that is applied in the different times, it is searched for evaluation of their qualification of the materials which are dated on the different ages. All applications have been done non-destructively can be investigated successfully and could be taken advanced knowledge.

GİRİŞ

Bilindiği üzere, bir elektromanyetik radyasyon türü olan X-ışınları ile malzeme iç yapısına ilişkin görüntü alma tekniği olan X-ışını radyografi tekniği ile çalışılarak malzeme hakkında bilgi almak mümkün olmaktadır. Bu işlem malzemeye hiçbir zarar vermeden gerçekleştirilebilmektedir [1-4]. Bu nedenle, radyografi ve dolayısı ile X-ışını radyografi tekniği bir tahribatsız muayene metotları arasında yer almaktadır. Gelişen teknolojiyle, radyografi tekniği de gelişmiş ve uygulama kolaylıkları söz konusu olabilmektedir. Bu bağlamda, dijital radyografiden bahsedilebilir.

Bu çalışma, hem klâsik radyografi ve hem de dijital radyografi kullanımıyla gerçekleştirilmiştir. Burada, radyografi filmi üzerine görüntü alma, klâsik radyografi uygulaması olarak nitelenmektedir. Buna karşın, bilgisayar aracılığı ile görüntü alma ise dijital radyografi olarak elde edilmektedir. Bir başka deyişle, teknolojik gelişmeyle bilgisayarın radyografide kullanılmasıyla görüntü bir ekran yardımı ile alınmakta ve doğrudan bilgisayar aracılığı ile değerlendirilmektedir. Çalışmalar ve değerlendirmeler, İTÜ (Nükleer Enerji ve) Enerji Enstitüsü imkânları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada, takı elemanları veya üzerinde takı elemanı bulunan elemanlar üzerinde yapılan çalışmalar bir araya toplanarak değerlendirilmiştir. X-ışını radyografi tekniği ile yapılan bu çalışmaların hepsi Anadolu buluntusu elemanlar olup farklı zamanlarda üzerlerinde çalışılmış ve değerlendirilmişlerdir.

Çalışılan eserler arasında, farklı kazı çalışmalarından çıkarılmış eserler bulunmaktadır. Söz konusu elemanların buluntu yerleri arasında; Asur,

Urartu, Troia sayılabilir. Dolayısı ile, Anadolu'nun farklı bölgelerinden eserlerle çalışılmış olmaktadır. Bir başka deyişle, M.Ö. 3. binyıldan M.S. birinci yüzyıla tarihlenen takı elemanları üzerinde çalışılmış olmaktadır.

Böylelikle, farklı bölgelerden Anadolu buluntusu takı elemanı veya üzerinde takı elemanı bulunan eseler incelenmişlerdir. Farklı zamanlarda yapılan çalışmalarla, eserlerin öncelikle niteliklerinin belirlenmesi ve malzeme durumu ile restorasyon-konservasyon çalışmalarına uygun olup olmadığı konusunda değerlendirmeler yapılabilmektedir.

YAPILAN ÇALIŞMALAR

Üzerinde çalışılan ilk buluntu, yumak hâlinde bir objedir. Troia buluntusu olan bu obje, M.Ö. 3. binyılın sonlarına tarihlenmektedir. İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde bulunan bu objenin fotoğrafı Şekil: 1'de ve X-ışınlarıyla çekilen radyografi ise Şekil: 2'de verilmektedir (Env. No: 700) [5].

X-ışını radyografının (Şekil: 2) incelenmesinden birbirine kaynaşmış durumda olan objenin birkaç elemandan oluştuğu anlaşılmıştır. Yumak içinde iki adet topuzlu iğne ile bir bilezik net olarak belirlenebilmiştir. Ayrıca, altın olduğu söylenebilecek minik süsleme elemanları da bulunmaktadır. Söz konusu minik süsleme elemanlarının az sayıda bir kısmı görsel olarak da yumakta fark edilebilmekteydi. Ancak, çekilen X-ışını radyografından minik süsleme elemanlarının sayısının görsel fark edilenden fazla olduğu anlaşılmıştır. Dolayısı ile bu minik süsleme elemanlarının bulunduğu bir dördüncü elemanın da yumak içinde yer almış olduğu söylenebilir.

Yapılan radyografik çalışma ile yumak hâlindeki bu Troia buluntusu objenin birden fazla takı elemanı içerdiği ve esas itibarıyla metal elemanlardan oluştuğu anlaşılmıştır. Bir arada bulunan bu takı elemanları geçirdikleri ısı olayı ki; büyük ihtimalle bir yangın sırasında çevrede oluşan yüksek sıcaklık nedeniyle birbirlerine kaynaşmış bulunmaktadırlar. Bu buluntunun restorasyon-konservasyon görmesi hâlinde kendinî oluşturan elemanların zarar göreceği ve elemanların bir bütün olarak birbirlerinden ayrılmasının

pek mümkün görülmediği kanaati edinilmiştir.

Çalışılan ikinci eser, Asur buluntusu olan ve birbirine kaynaşmış bir buluntudur [5-6]. İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde bulunan bu elemanın Envanter No: 5198'dir. Üzerinde en eski çalışılan buluntu birden çok eserin bir arada bulunduğu izlenimi edinilmekteydi. Görsel olarak da objede boncuklar olduğu fark edilebilmekteydi. Asur'da Ziggurat (tapınak) civarında bulunmuş olduğu ifade edilen bu eleman üzerinde X-ışını radyografi tekniği ile çalışılmıştır. Şekil: 3'te buluntunun fotoğrafı Şekil: 4'te ise radyografi görülmektedir.

Şekil: 4'teki X-ışını radyografi incelendiğinde bir disk ile kaynaşmış olduğu görülen boncuklar belirlenebilmiştir. Farklı radyasyon dozu ile çekilen radyograflardan objedeki boncukların biçimleri ve durumları görülebilmıştır. Ayrıca, radyografdan elde edilen görüntüden, boncukların malzemelerinin farklı olduğu da söylenebilir. Ortadaki diskte ise bir yazıt olduğu görülebilmıştır.

Çalışılan bir başka eser, bir zırh elemandır. Söz konusu bu eser yine İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde bulunmakta olup Şekil:5'te fotoğrafı görülmektedir. Tipinin nadide örneklerinden biri olduğu belirtilen ve Envanter numarası 5731 olan bu zırhın, Trakya Bölgesi'nde Vize Tümülüsü'nden çıkarıldığı ifade edilmiştir. M.S. 1. yüzyılın ilk yarısına tarihlenen bu eser, konduğu şekilde kalmış ve açılammış durumda olan bir elemandır. Bronz zincirli bir zemin üzerinde zincire bağlanmış küçük, dar ve uzun gümüş, demir ve bronz pullarla kaplı bu zırh üzerinde yapılan X-ışını radyografi çalışması ile çekilen bir radyograf Şekil: 6'da verilmektedir.

Bu radyografin incelenmesinden görsel olarak görülemeyen zırhın yanlarında elemanlar bulunduğu belirlenmiştir. dört adet raptiye olduğu tespit edilen bu raptiyeler, zırhın giyilmesinden sonra birleştirme elemanı olarak kullanıldığı kadar, aynı zamanda bir takı elemanı olarak da gösterişli bir eleman olarak zırhın üzerinde yer aldığı söylenebilir. Bu elemanlar, zırhın içinde kalmış olmasına karşın, radyograftan iyi durumda oldukları görülmektedir. Radyograftan hareketle çizilen zırh eleman ve takı elemanı olarak nitelenen raptiyelerin bulunduğu bölge Şekil: 7'de görülmektedir.

Üzerinde çalışılan bir başka buluntu, yine Troia buluntusu bir karışmış bir elemandı. Arkeoloji Müzeleri'nde bulunan bu buluntunun fotoğrafı Şekil: 8'de görülmektedir. Buluntunun radyografı ise Şekil: 9'da görülmektedir. Radyografin incelenmesinden objenin bir kalın zincir ile bir ince zincirden oluştuğu görülmüştür. Zincirlerin dokusu da net olarak belirlenebilmiştir. Kalın zincirin ucunda topuzlu bir süsleme elemanı bulunmaktadır.

Çalışılan bir diğer obje, Yukarı Anzaf buluntusu bir bileziktir. Bileziğin fotoğrafı Şekil: 10'da görülmektedir. Söz konusu bileziğin radyografı ise Şekil: 11'de verilmektedir. Bileziğin radyografı incelendiğinde bileziğin iç yapısının hayli sorunlu olduğu görülmektedir. Bilezikte katmanlaşma oluştuğu fark edilmektedir. Bir başka deyişle, üzerinde çalışılırken dikkat ve özen gösterilmesi gerekmektedir.

Üzerinde çalışılan son eser ise yine bir bileziktir. İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde bulunan bu eser camdır. Cam bileziğin fotoğrafı Şekil: 12'de ve radyografı ise Şekil: 13'te görülmektedir. Radyografin incelenmesinden bileziğin iyi durumda olduğu görülmektedir. Ancak, bir kenarında görsel olarak da bulunan bir kırık bulunmakta, ayrıca, cam içinde imalât hatası olduğu düşünülen bir farklılık da görülmemektedir.

SONUÇ

Bu çalışmayla, farklı takı elemanları üzerinde X-ışını radyografi tekniği ile yapılan çalışmalar sonucunda;

- Yanmış veya çevre şartlarından etkilenmiş eserlerin kaç elemandan oluştuğu ve ne oldukları kesinlik kazanmıştır.
- Eserlerin genel durumları hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir.
- Etkilenme bölgeleri tespit edilmiştir.
- Buluntular üzerinde restorasyon-konservasyon çalışması yapılmadan önce ön bilgiler edinilebilmiştir.

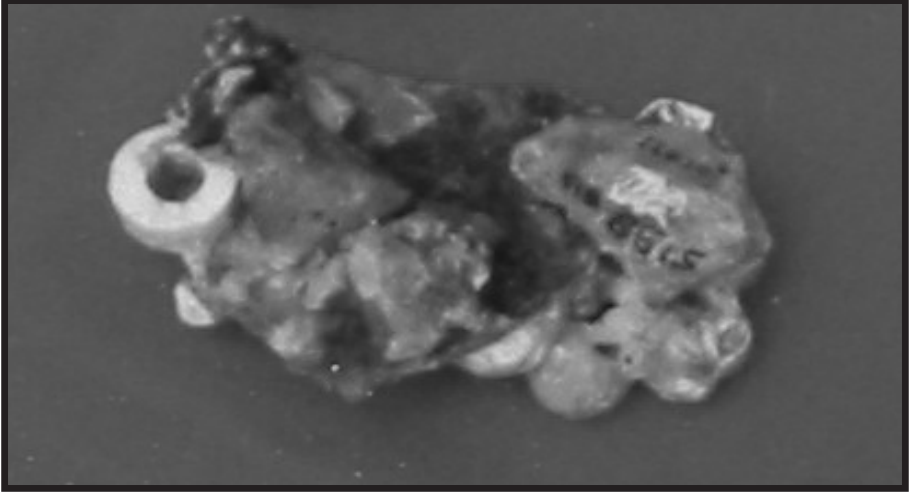
Böylelikle, çalışılan eserler üzerinde farklı yönlerden incelemeler yapılabilmüş ve tüm bu çalışmalar, eserlere herhangi bir müdahâle olmaksızın ve eserlere zarar vermeden tahribatsız olarak gerçekleştirilebilmiştir.

TEŞEKKÜR

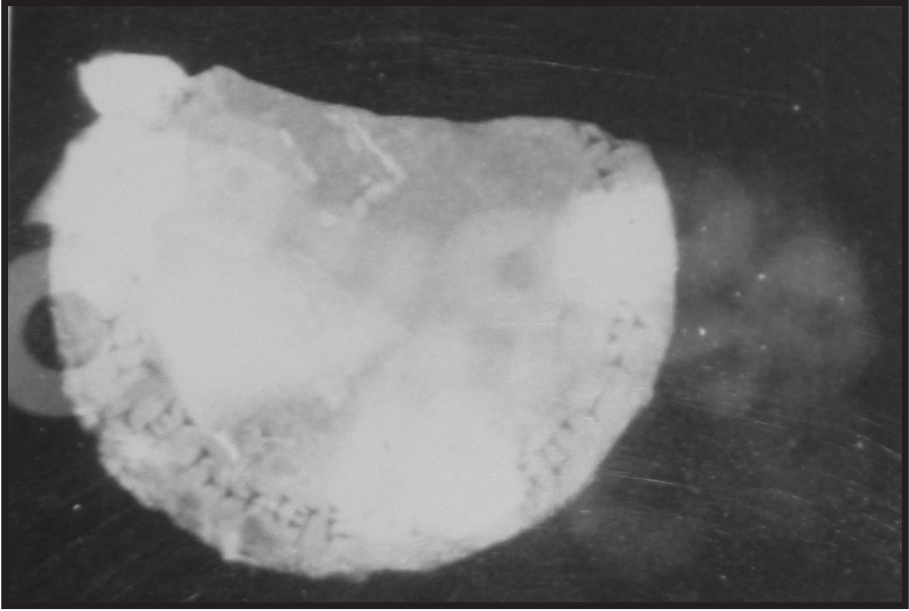
Bu çalışmada, eserler üzerinde çalışma imkânı sağlayan İstanbul Arkeoloji Müzeleri Müdürlüğü'ne Yukarı Anzaf Kazı Başkanı Oktay Belli'ye ve İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez Labratuarı Müdürlüğü'ne teşekkür etmek isterim.

KAYNAKLAR

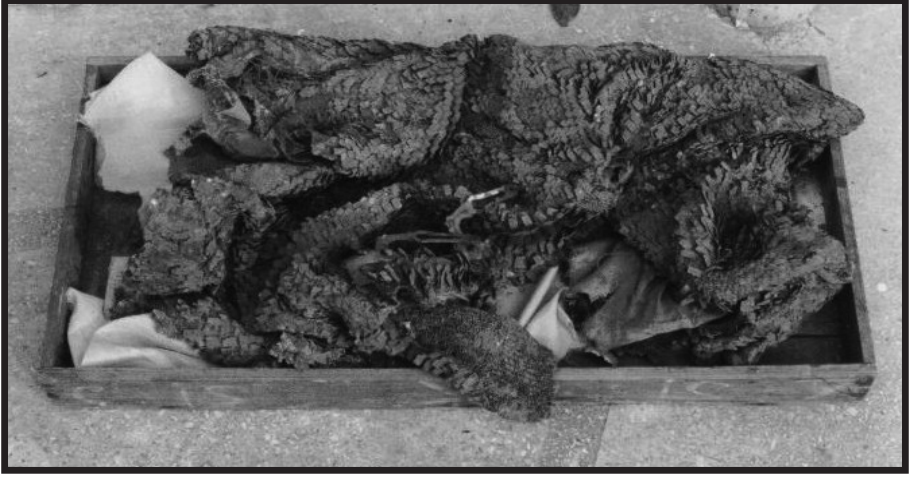
- VERMA, H.R., Atomic and Nuclear Analytical Methods, Springer, 2007.
- MCINTIRE, P., BRYANNT, L.E., 1985, "Nondestructive Testing Handbook" American Society for Nondestructive Testing (ASNT), USA.
- MIX, E., Int.to Nondestructive Testing, Wiley-Interscience, 2nd Ed., 2005.
- CATZ, L., 1995, "Nondestructive Testing Handbook" The Materials Information Society Marquette University, Milwaukee,USA.
- B.TUĞRUL, F.SUNGUR, Y. MERİÇBOYU, F. YILDIZ. "İstanbul Arkeoloji Müzeleri'ndeki Bazı Metal ve Kil Eserlerin Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi" VIII. Uluslararası, Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 26-30 Mayıs 1986, II. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı, s:91-104.
- B. TUĞRUL, "Bir Arkeolojik Buluntunun Sırrı", *İnsan ve Kainat Dergisi*, s: 53-54, 1987.



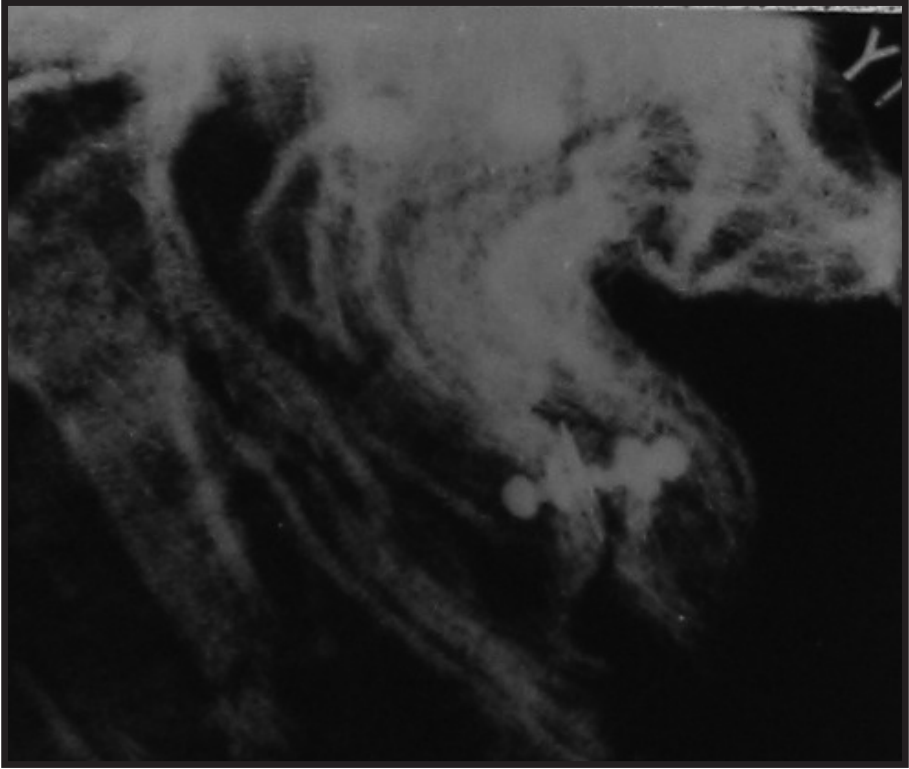
Resim 1 : Asur buluntusu objenin fotoğrafı



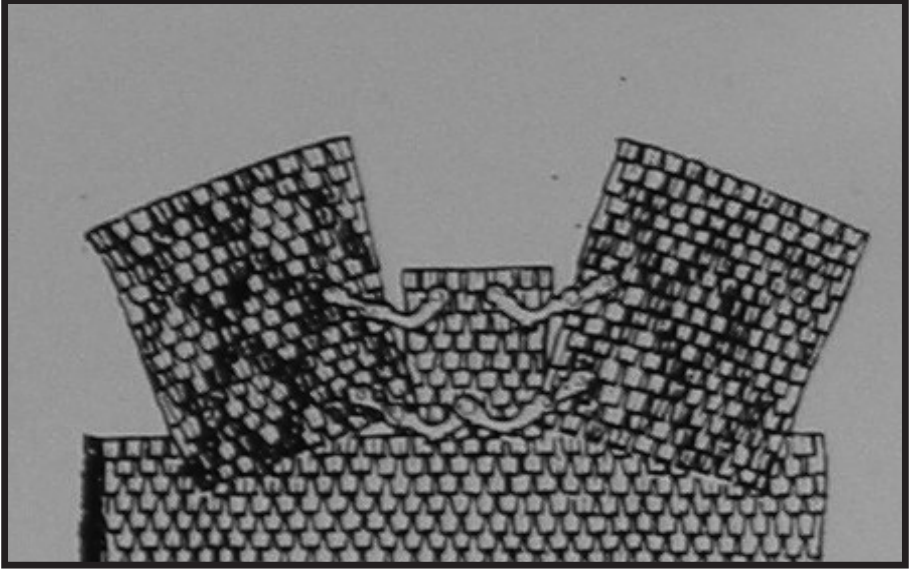
Resim 2 : Asur buluntusu objenin radyografı



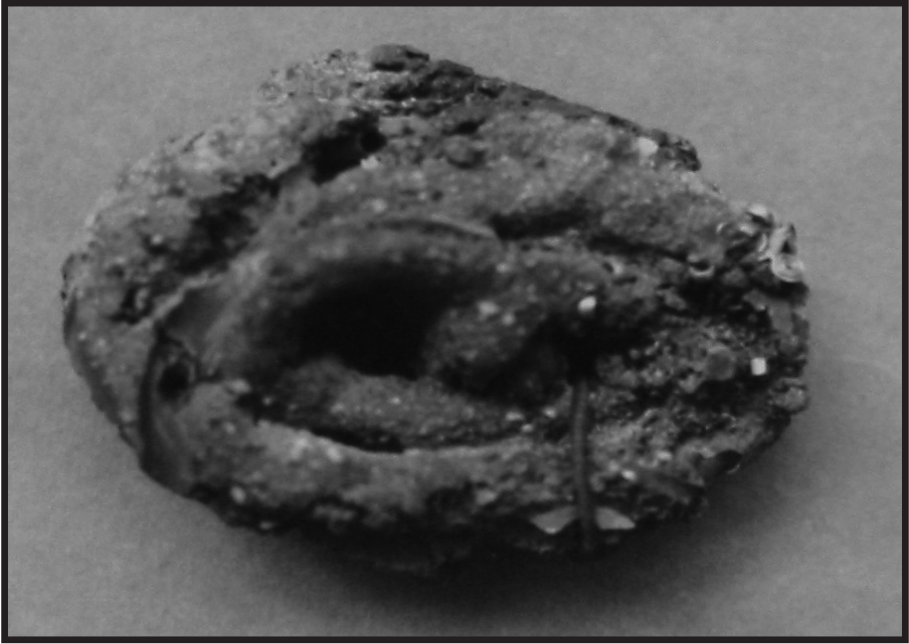
Resim 3 : Vize Tümülüsü buluntusu zırh elemanın fotoğrafı



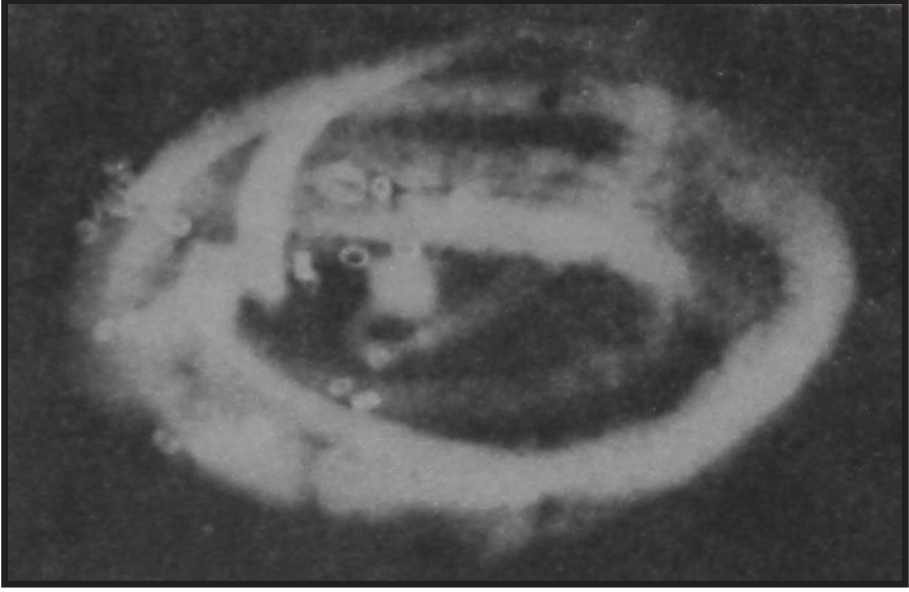
Resim 4 : Vize Tümülüsü buluntusu zırh elemanın takı raptiyelerinin bulunduğu bölgenin



Resim 5 : Vize Tümölüsü buluntusu zırh elemanın takı raptiyelerinin bulunduğu bölge çizimi radyografı



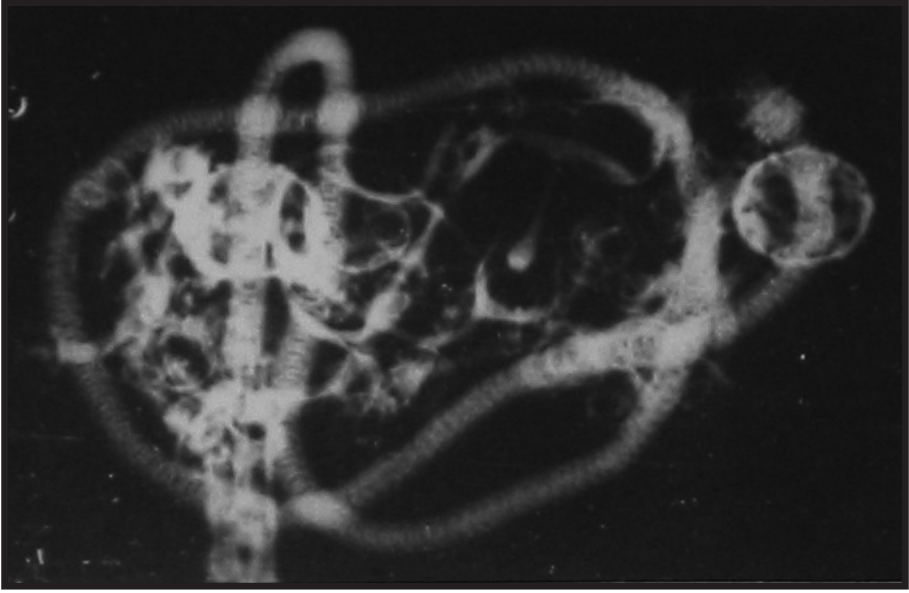
Resim 6 : Troia buluntusu objenin fotoğrafı



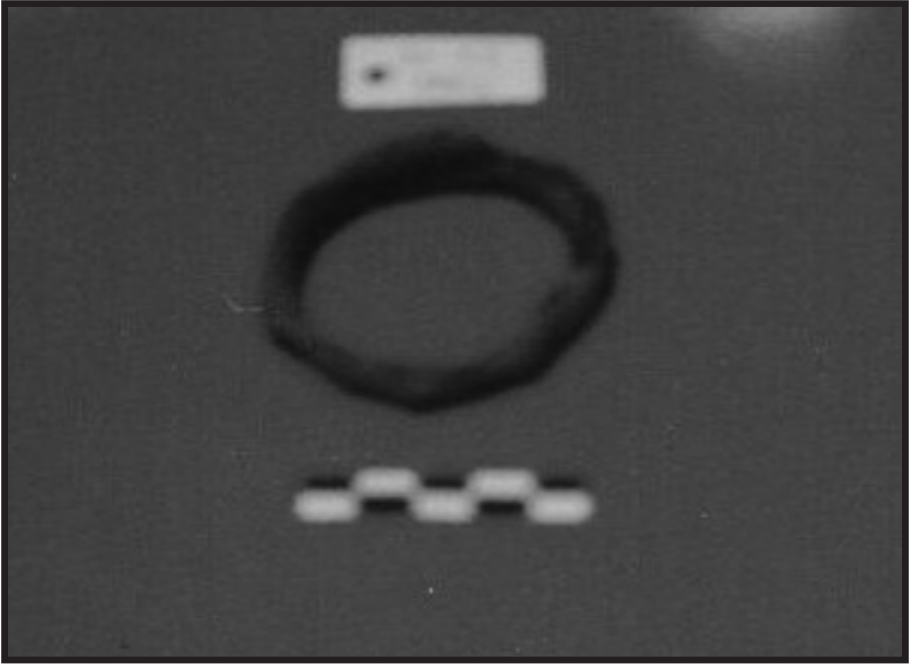
Resim 7 : Troia buluntusu objenin radyografı



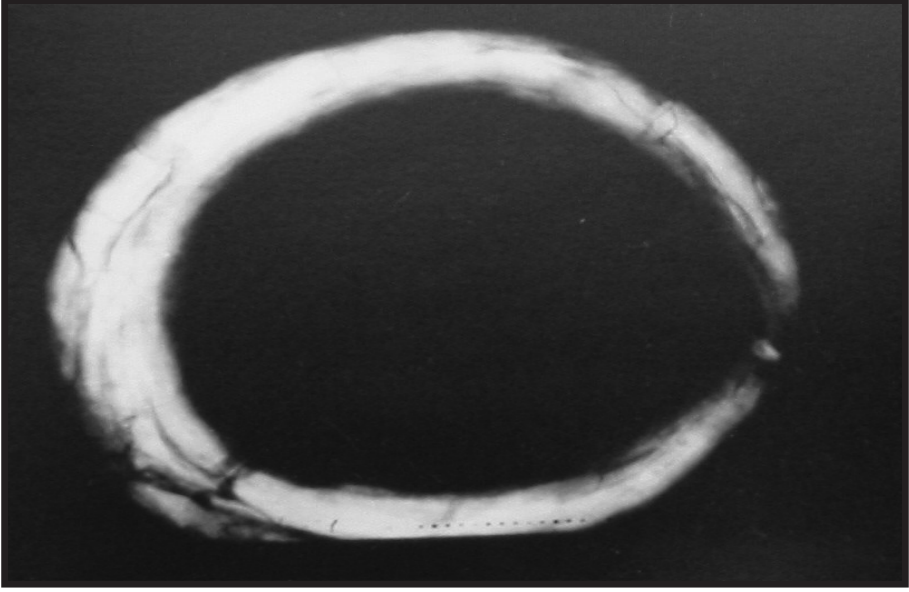
Resim 8 : Troia buluntusu bir farklı objenin fotoğrafı



Resim 9 : Troia buluntusu bir farklı objenin radyografı



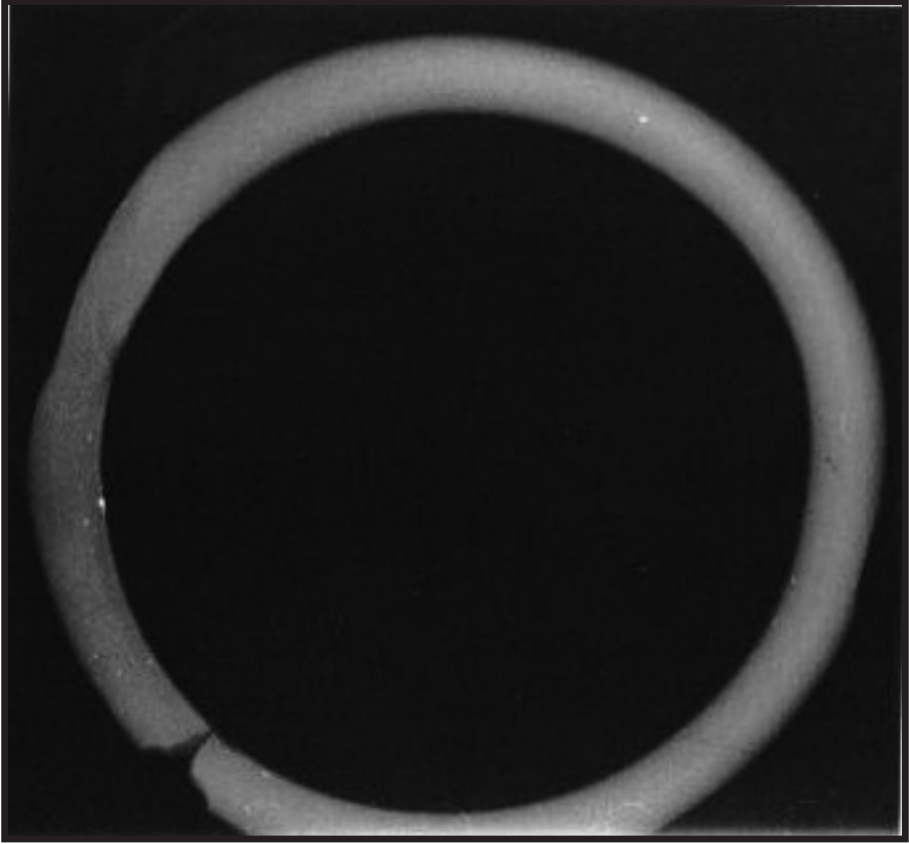
Resim 10 : Yukarı Anzaf buluntusu bir bilezik fotoğrafı



Resim 11 : Yukarı Anzaf buluntusu bir bilezik Radyografı



Resim 12 : Cam bilezik fotoğrafı



Resim 13 : Cam bilezik radyografi

ANTANDROS İNSAN İSKELET KALINTILARINDAN HAREKETLE YANMIŞ KEMİKLERİN ÖNEMİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Özge YILDIZ*

GİRİŞ

İnsanların belirli ortak simgesel anlamlar yükledikleri ve bir rutine bağlı olarak tekrarlanan hareketleri içeren geleneksel uygulamalar olarak tanımlanabilecek ritler (Emiroğlu ve Aydın, 2003: 716), Orta Paleolitik Dönemden bu yana varlığını bildiğimiz uygulamalardır. İnsanların giderek daha büyük topluluklar hâlinde yaşamaya başlayarak daha karmaşık hâle gelen sosyal ilişkiler kurmalarıyla birlikte; doğum, ergenliğe geçiş, evlilik ve ölüm gibi bazı kritik anlar da, aynı oranda karmaşıklaşan ritlerin öznelere hâline gelmiştir (Özbudun, 1995: 11). Özellikle endüstrileşmemiş sınıflı toplumlarda ritlerin kültürel hayat içinde önemli bir role sahip oldukları kabul edilmektedir (Malinowski, 2000: 48; Morris, 1998:246).

Kültürel ve sosyal yapının en güçlü yansıdığı ritlerden biri, cenaze ritleridir. (Pandian, 1991). Cenaze ritlerinin incelenmesi ile ölüme karşı takınılan çeşitli tavırlar, hayâlet korkusu, cesede gösterilen özen ve ölümden sonrası ile ilgili düşünceler gibi insana özgü olguların, dünya çapındaki yayılımını izlemek mümkündür (Bendann, 1974).

Cenaze ritlerinin düzenlenmesine sebep olan gömü uygulamaları, neredeyse görüldüğü her toplumda farklı ayrıntılarla zenginleşmiş olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı uygulamaların oluşturduğu bu geniş yelpaze, birçok farklı değişkeni içerebilmektedir. Bu değişkenler kullanılarak, gömü uygulamalarındaki en belirgin farklılığı göstermesi nedeniyle yapılabilecek en geniş kapsamlı sınıflandırma, gömü sırasında ölünün yakılıp yakılmamasına göre belirlenen kremasyon ve inhumasyondur. (Snodgrass, 1971).

* Özge YILDIZ. Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü Doktora Öğrencisi 06800 Beytepe-Ankara/TÜRKİYE. (e-posta: egozyld@yahoo.com)

Kremasyon gömülerin çalışılması, genellikle çok çaba karşılığında az bilgi sağlanan verimsiz bir alan olarak görülmektedir (Wells, 1960; Merbs, 1967; Gejvall, 1963; McKinley, 1997; Mays, 1998). Ancak tıpkı inhumasyon gömüler gibi kremasyon gömülerin değerlendirilmesiyle birlikte aile ekonomisi ve aile bağları, sosyal tabakalaşma, sahiplik, etnik aidiyet, kişisel zevk ya da özellikler hakkında yorum yapmak mümkündür (Iregren, 1995; McKinley, 2000). Ayrıca yanmış kemikler toplumların iskelet biyolojilerini ve demografik bilgilerini tam olarak anlayabilmek için önemli veri kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Drusini, 1995). Örneğin birey sayısının, cinsiyetin, yakılma sırasındaki duruşun ve ölüm yaşının belirlenmesi, insana ait yanmış kalıntılardan elde edilebilecek standart bilgiler arasındadır (Hincak ve ark., 2007). Yapılan bu çalışmada, Antandros antik kentinde ele geçirilmiş iskelet kalıntıları üzerinden, kremasyon uygulamasının demografik özellikleri ve sosyal yaşamdaki yeri açıklanarak yanmış kemikler üzerinden elde edilebilecek bilgiler ortaya konmaya çalışılmıştır*.

MATERYAL, METOT VE BULGULAR

Bugün Balıkesir İline bağlı Altınoluk Beldesinde yer alan antik bir liman kenti olan ve yaklaşık M.Ö. 1. binyıl boyunca yerleşim görmüş Antandros'un nekropolünden (Polat, 2002) elde edilen iskelet kalıntıları, çalışma malzemesi olarak ele alınmıştır. 2001-2005 kazı sezonları süresince açığa çıkarılan ve mezar olarak değerlendirilen 183 gömüden, araştırma için incelenen birey sayısı 209'dur.

Antandros kentinin nekropolü, yazlık bir site olan Melis Sitesi içinde yer aldığından "Melis Nekropolü" olarak kayda geçmiştir. Melis Nekropolü'nde yalnızca inhumasyon gömüler değil, kremasyon gömüler de söz konusudur. Genel olarak kremasyon uygulamasının iki şekilde yapıldığı bilinmektedir (Snodgrass, 1971:142; Bahn, 1993:123). Bunlardan ilki, bireyin doğrudan

* Antandros antik kentinde ele geçirilen iskelet kalıntılarını çalışmama izin veren sevgili hocam Ege Üniversitesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Gürcan Polat'a ve kazı ekibine sağladıkları rahat çalışma ortamından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

toprak üzerinde, yani gömüleceği yerde bir odun yığını üzerinde yakıldığı ve “birincil gömü” olarak adlandırılan tiptir. “İkincil gömü” olarak adlandırılan diğer uygulama ise, kendi içinde ikiye ayrılmaktadır. Bu tip gömülerin ilkinde, birey gömüleceği yerde bir odun yığını üzerinde yakıldıktan ve işlem tamamlanıp kemikler soğuyuncaya kadar beklendikten sonra, kalıntılar toplanarak *urnanın* içine konulmaktadır. İkincil uygulanma tarzının diğerinde ise, ölü nekropol dışında “krematoryum” olarak adlandırılabilen bir başka yerde yakılıp, sonra mezarlıkta gömüleceği yere götürülüp bırakılmaktadır (Bahn, 1993:124). Toprakta kırmızılaşmayla kendinî belli eden (Marshall, 1998) birincil kremasyon uygulamasına da ikincil kremasyon gömülere de Antandros’ta rastlanmıştır. Burada mevcut olan birincil ve ikincil kremasyon gömü uygulamasının toplam sayısı 64’tür. Uygulamanın kentteki zamansal dağılımına baktığımızda, dönemi belirlenebilen 63 gömüden 24’ü birincil (% 38), 39’u ise ikincil kremasyon örneğidir. Uygulamanın yüzyıllara göre dağılımı değerlendirildiğinde, M.Ö. 7. y.y. dışındaki tüm dönemlerde ikincil kremasyon uygulamasının daha yoğun bir sıklıkla tercih edildiğini söylemek mümkündür (Tablo: 1).

İncelenen topluluğun demografik özelliklerinin tam olarak elde edilmesi için yakılan bireylerin toplam sayısı belirlenmiştir. Kaç kişinin yakıldığının saptanması sırasında başka araştırmacıların da tercih ettikleri (Gejvall, 1967; Spence, 1967; Brothwell, 1981; Mays, 1998; McKinley, 2000) tekrar eden kemiklerin varlığı kriteri dikkate alınmıştır. Bu çalışmada tekrar eden kemiklerden daha çok vücutta yandıktan sonra görece sağlam kalan pars petrosa, menton çıkıntısı, *caput mandibularis* gibi belirli anatomik kısımlar değerlendirilmiştir. Buna göre Melis Nekropolü’nden 2001 ve 2005 yıllarında ele geçirilen 209 bireye ait iskelet kalıntısından 72’sinde (% 34,4) kremasyon uygulaması görülürken, 137’si (% 65,6) yakılmadan gömülmüştür (Yıldız, 2006).

Herhangi bir toplulukta gömü gelenekleri açısından bir farklılığın söz konusu olup olmadığını anlamak ve gömü uygulamalarının bireylerin demografik özellikleri ile ilişkisini belirlemek amacıyla, bireylerin yaş ve

cinsiyetlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Merbs, 1967, Ubelaker, 1989). Bu çerçevede kremasyon ve inhumasyon teknikleri ile gömülmüş iskeletlerin yaş ve cinsiyetleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Cinsiyet tahmininde, kafatasında cinsiyete dayalı farklılıklar gösteren mastoid çıkıntılar, *glabella* ya da *mandibuladaki* masseter kasların yapıştığı kısımlara bakılmakla birlikte, bu çalışmada anatomik bölümlerden occipitaldeki inion çıkıntısı ve frontaldeki *arcus superciliaris*, örneklem içinde daha fazla ele geçirildiği için, cinsiyet tahmininde bulunmak için kafatasından daha fazla sıklıkla kullanılmıştır. Gövde kemiklerinden sciatic notch, uzun kemiklerden de *caput femoris*, *linea aspera* ile distal ve *proximal humerus* gibi kısımlar, yine diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim de bu amaçla dikkate aldığımız diğer noktalar olmuştur.

İskeletler üzerinde cinsiyetin belirlenmesi en güvenilir ve kolay biçimde ikincil cinsiyet özelliklerinin kazanıldığı ve hem belirgin hem de hızlı bir anatomik değişimin meydana geldiği adolesan evreden itibaren mümkün olduğu için (Mays, 1998:38; Mays & Cox, 2000: 118; Ellison, 2002: 66), yaşamlarının bu evresi ve sonrasında ölerək buraya gömülmüş olan bireylerin cinsiyetleri belirlenmiştir. Roma Dönemine tarihlendirilen gömülerden cinsiyeti belirlenebilen birey olmadığı için, bu dönem dikkate alınmamış; sonuç olarak, kremasyon geleneğinin genel olarak iki cinsiyete de uygulanabildiği, ancak dönemler içinde cinsiyetler arasında uygulama yoğunluğunun farklılaştığı ortaya konmuştur (Şekil: 1) (Yıldız, 2006).

Kimi araştırmacılar kendi çalışmalarında bu farklılığı döneme özgü moda algılayışı şeklinde açıklarken (Snodgrass, 1971:144; Burkert, 2001:191), Toynbee (1971) bunun bir moda sonucu geliştiğine dair elde hiçbir kanıtın bulunmadığını belirtmiştir (Toynbee, 1971:40).

Toplumların demografik yapılarını ortaya koyarken ele alınan bir diğer önemli özellik de yaş tahminidir. Yanmış kemiklerde yaş tahmini için *symphysis pubis* ya da auricular yüzey gibi alanlar dikkate alınmıştır. Ancak çalışmaların çoğunda da belirtildiği gibi (Gejvall, 1963; Spence, 1967; Brothwell, 1981; McKinley, 2000; Hıncak ve ark., 2007) geniş bir aralık içinde bile olsa en güvenilir makroskobik öge olan süturların kapanma durumu, bu

çalışmada en çok tercih edilen yaş tahmini kriteri olmuştur. Bundan başka epifizlerin kaynaşma durumu, *osteoarthritis* ya da osteoporoz gibi kemikte yaşla ilişkili olarak meydana gelen değişiklikler de, bireyin yaşı hakkında fikir veren ipuçları olarak değerlendirilmiştir (Yıldız, 2006).

Melis Nekropolü'nden ele geçirilen iskelet kalıntıları içinde yaş grupları belirlenebilen 194 bireyden 58'inin, yani yaklaşık % 30'unun yakılmış olduğu belirlenmiştir (Yıldız, 2006). Genel olarak bakıldığında, toplulukta yaş grupları arasından bebekler dışındaki her yaş grubundan bireyin yakılabildiğini, uygulamanın özellikle erişkinlik ve yaşlılık aşamasında arttığını söylemek mümkündür (Şekil: 2) (Yıldız, 2006).

Ancak kremasyon uygulamasının en erken hangi yaşta başladığının ortaya konulması amacıyla istatistiksel değerlendirmede yaşamın ilk on yılı birer, sonrası ise 5'er yıllık zaman aralıkları ile ele alınmış (Tablo: 2) ve kremasyonun ilk uygulanma yaşının yaklaşık 6-7 olduğu belirlenmiştir (Şekil: 3) (Yıldız, 2006).

Bu bilgiler nekropolün kullanım evrelerine göre değerlendirildiğinde yerleşmenin en erken dönemlerinde uygulamanın oldukça yaygın olduğunu, 6 yaşını geçmiş bireylerin tamamının yakıldığını, ancak sonraki yüzyıllarda bu kadar kesin bir ayırımı yapılmadığını söylemek mümkündür (Tablo: 3) (Yıldız, 2006; Yıldız ve Erdal, 2007). Uygulamanın söz konusu olduğu yüzyılların tamamında yakılmış bebek kalıntısına rastlanmamış olması bu yerleşmede bebeklerin yakılma tabusuna işaret etmekte ise de, bu olguyu kesin olarak geçerli kabul etmek doğru değildir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uygulama sonrasında arta kalan yanmış kemikler, uygulamanın varlığını gösteren doğrudan kanıtlar olmakla birlikte, bu gömü geleneğinin teknik detayları hakkında da bilgi sağlamaktadır. Ayrıca yanmış kemiklerle birlikte mezarla ilişkili bilgilerin çalışılması, uygulamanın sosyal yapıya nasıl yansıdığı hakkında yorum yapmamıza da olanak verir. Kremasyon gömülerden elde

edilecek bilgileri, teknik bilgiler ve sosyal yapının ortaya konulmasına ilişkin bilgiler olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür.

TEKNİK ÖZELLİKLER

Renk: Yakılmış kemiklerin suyla temizlendikten sonra ortaya çıkan renkleri, maruz kaldıkları sıcaklığın göstergeleri olurlar (Holden, 1995). Yapılan deneysel çalışmalar sıcaklık ve renkler arasında belirli bir korelasyon olduğunu göstermektedir (Krogman & İşcan, 1986; Mays, 1998; Bennett, 1999; McKinley, 2000).

Yüksek sıcaklıkta yakılmış kemikler beyaz renkte ve daha çok kıvrılmış, çatlamış ve kalsifiye olmuş olarak ele geçirilirken, düşük sıcaklıkta yakılmış kemikler ise siyahlaşmış ya da gri-mavi renkte ve daha az çatlak ve kıvrılmış olarak ele geçirilirler (Brothwell, 1981; Mays, 1998; Stirland, 1999; Bennett, 1999).

Antandros'ta ele geçirilmiş olan kremasyon kalıntıları da, uygulamada ulaşılan sıcaklığın tespiti ve bu sıcaklığın dönemlere göre değişimini belirlemek üzere, renklerine göre gruplanarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (Tablo: 4). Buradan çıkarılabilecek sonuç, kremasyon uygulamasına gösterilen özenin ya da en azından uygulama için ayrılan sürenin, genel olarak uygulamanın başladığı dönemden sonraki yüzyıllara doğru bir azalma gösterdiği

Kemiklerin renklerinin dağılımının birey üzerindeki yansıması ise bize bireyin uygulama sırasındaki yatış pozisyonu hakkında ipuçları verebilmektedir (Nicholson, 1993; Mays, 1998; McKinley, 2000). Bu nedenle, örneklem grubu içindeki her bireyin kemikleri kafatası, gövde kemikleri ve uzun kemikler olmak üzere gruplandırıldıktan sonra yaygın renk dağılımlarına bakılmıştır. Az yanmış kısımların bireyin yatış tarafını gösteriyor olması tahmininden yola çıkılmış (Erdal, 2002) ve bu araştırma sonucunda art kafa kemiği ile gövde kemiklerinden *vertebra*, *coxae* ve *pelviste* yanma özelliklerinin diğer kemiklere oranla daha az görüldüğü belirlenmiştir. Bu nedenle Melis

Nekropolü'ne gömülmüş olan bireylerin yakılma aşamasında genellikle sırt üstü yatırıldıklarını gösteren bulgulara sahip olduğumuzu söylemek mümkündür (Yıldız, 2006; Yıldız ve Erdal, 2007).

Kırılma ve çatlama: Kemiklerin yalnızca renkleri değil, makroskobik görünimleri de bize uygulamanın nasıl yapıldığına dair bilgiler sağlamaktadır. Örneğin yakılan kemiğe bakılarak bireyin öldükten hemen sonra mı yakıldığını yoksa yumuşak dokularından ayrılincaya kadar bekletilip mi yakıldığını anlamak da mümkündür. Yapılan çalışmalar, yakılmadan önce üzerinde kas ve deri gibi yumuşak dokulardan arınmış olan kuru kemiklerle, üzerinde et varken yakılan bireylerin kemiklerinin makroskobik özelliklerinin farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur (Thurman ve Willmore, 1981; Krogman ve İşcan, 1986; Hummel ve Schutkowski, 1990; Stirland, 1999; McKinley, 2000; de Gurchy ve Rogers, 2002). Etli yanmış bir kemik, kendisine ilişik bulunan et ve kaslar nedeniyle, üzerinde yumuşak doku bulunmayan kemikten daha fazla kırılma ve üzerinde sayıca daha fazla ve daha derin çatlaklara sahip olmakla ayrılmaktadır (Gejvall, 1963; Schwartz, 1998). Kuru kemikler uzunlamasına çatlama eğilimi gösterirlerken, etli yakılmış kemiklerin ise genellikle yatay ve eğimli çatlaklara sahip oldukları belirlenmiştir (Rhine, 1998:8). Ayrıca kuru kemiklerin yakıldıklarında çatlama ve kırılmanın önemsiz miktarda gerçekleştiği ve kireçleşme belirtilerine daha az rastlandığı da saptanmış diğer bulgulardır (Binford, 1963; Brothwell, 1981; Eckert, 1988; Ubelaker, 1989; Whyte, 2001). Yapılan deneysel çalışmalar, 900-1000 °C gibi yüksek sıcaklıklarda ve kısa sürede yakılan kemiklerde kırılma ve bükülmelerin daha belirgin olarak oluştuklarını göstermiştir (Brothwell, 1981; Bennett, 1999).

Bu bilgiler ışığında Melis Nekropolü'ndeki kemiklerin kırılma ve çatlaklık dereceleri belirlenmiş ve böylece kemiklerin etli ya da etsiz, ne şekilde yakılmış olduklarına dair yorum yapılabilmesi mümkün olmuştur. Yapılan laboratuvar çalışmalarında kremasyon uygulamasının görüldüğü bütün bireylerin yumuşak dokuları kaybolmadan, yani etli bir şekilde, öldükten hemen sonra yakıldıkları ortaya çıkmıştır (Yıldız, 2006).

Özellikle kremasyon gömüler söz konusu olduğunda sosyal yapı hakkında yorum yapılması için dikkate alınan başlıca konular vardır. Kremasyon gömünün tercih edilmesi durumu, gömülerden elde edilen hediyeler, mezarda hayvan kemiklerine ait kalıntıların varlığı ve yanmış kemiklerin toplam ağırlıkları sosyal yapının değerlendirilmesinde en fazla ele alınan konulardandır.

Gömi tipi: Kremasyon uygulamasının kendisinin bir zenginlik ve statü göstergesi olarak algılandığı görüşünü paylaşan araştırmacılar mevcuttur (Merbs, 1967; Morris, 1992; Iserson, 1994; Trinkaus, 1995; McKinley, 2000; Riel-Salvatore ve Clark, 2001). Aynı zamanda antik yazarlardan Cicero (M.Ö. 50) ve Plinius (M.S. 77), M.Ö. 78’de Roma’da Sulla’nın ölümüyle, Corneliuslar gibi oldukça tutucu ailelerde bile inhumasyon geleneğinin bırakıldığından ve ölümlerin bir zenginlik göstergesi olarak yakıldığından söz eder (Morris, 1992). Antik kaynaklardan da Anadolu’da varlığını bildiğimiz Hitit, Grek ve Roma gibi uygarlıklarda geleneğin yönetici sınıf tarafından ve oldukça gösterişli bir şekilde yapıldığı anlaşılmaktadır¹. Buna karşın Urartular’da halk tabakasının da ölümlerini yaktıkları bilgisi (Derin, 1993; Çevik, 2000) ve Roma Döneminde kremasyon uygulamasının yalnızca anıtsal yapılardan değil, doğrudan toprağa yapılan en basit mezarlardan da biliniyor olması (Toynbee, 1971) statü göstergesi olarak bu uygulamayı kabullenmenin sorunlu olabileceğini göstermektedir.

Antandros’ta altın buluntunun ele geçirildiği tek mezarın, Roma Dönemine ait ve yapımında kullanılan malzemenin en ucuz olduğu, yapımında emeğin gerekmediği, dolayısıyla da düşük sosyoekonomik sınıfa dâhil olan kişilerce kullanıldığı savunulan bir stroter mezardan ele geçirilmiş olması (Toynbee, 1971), bu sorunla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, kremasyonun uygulanması için gerekli olan odun ve yanmayı hızlandıracak yağ gibi pahalı malzemelere ihtiyaç duyulduğu da ortadadır. Üstelik sıcaklığın korunması

1 Grekler için bkz. Homeros, *Odysseia* XXIV, 60-89 ve *İlyada* XXIV, 785-805; Hitit tabletleri için Gurnay (2001); Roma Dönemi için Vergilius, *Aeneis*, VI. Kitap, 211-230.

ya da işlem sonrasında ateşin söndürülüp kemiklerin toplanması için görevli kişilerin de bulunduğu varsayıldığında uygulamanın maliyeti daha da yükselecektir. Dolayısıyla bu gömü tipinin, maddi olarak yeterli güçteki bireyler tarafından uygulanmış olabileceği çıkarımı yapılabilir (Yıldız, 2006).

Mezar hediyesi: Olası sosyal tabakalaşmanın ortaya konulabilmesi ve gömü tipine göre gömülerde bulunan hediyelerin değişip değişmediğinin anlaşılabilmesi için, inhumasyon ve kremasyon gömülerden elde edilen mezar hediyeleri/buluntuları karşılaştırılmıştır (Tablo: 5).

Nekropolde ele geçirilen inhumasyon gömülerin % 53,3'ünde mezar hediyesi ile karşılaşılmışken, kremasyon gömülerde bu oran % 50'dir. Yani iki gömü türünü istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda, hediye mevcudiyeti açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ancak inhumasyon gömülerde hediye ile gömülen erişkin bireylerin, hediye ile gömülen yakılmış erişkinlerden oransal olarak fazla olduğunu belirtmek gerekir. Kremasyon uygulaması içinde ise kadın bireylere erkeklerden daha fazla hediye bırakılmış olduğu söylenebilir. Yakılmış kadınlar ile yakılmamış kadınların hediye ile gömülmeleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değilse de, bu farklılık erkekler ele alındığında anlamlı hâle gelmektedir (Tablo: 6). Yakılmamış bireylerde balık tabağı, *kantharos*, *pelike*, *amphora* gibi görece büyük boyutlu seramik buluntular ile bronz ayna ya da *strigilis* gibi cinsiyete bağlı olarak değişen metal buluntular ve sikkeler mevcut iken, yakılmış bireylerde *unguentarium*, *aryballos* ya da *alabastron* gibi küçük boyutlu seramik buluntular ile bronz *fibulalar* ele geçirilmiştir. Her ne kadar gömü hediyesi olarak değerlendirilemese de mezar buluntusu olarak birincil kremasyon gömü örneklerinin bir tanesinde yanmış kemikler üzerine ergimiş bronzun yapışık olarak varlığı (ANT'04 159-161), Troia'da (Mylonas, 1948) ve Baklatepe'de (Erdal, 1999) de daha önce bulgulandığı gibi bireylerin kıyafetleriyle yakıldıklarına işaret etmektedir (Yıldız, 2006).

Her ne kadar hediyelerin varlığının yaş gruplarına göre farklılığı istatistiksel olarak anlamlı çıkmamış olsa da, yakılmış çocuk gömülerinin % 75'inden hediye ele geçmişken, yakılmamış çocuklarda bu oranın daha

düşük olduğu belirlenmiştir (% 66,7). Genç erişkinlerde ise durum bunun tam tersidir. Yakılmamış bireylerde hediye olan gömülerin oranı (% 75,0), yakılmış olanların (% 36,4) iki katından fazladır. Erişkinlik aşamasında da aynı şekilde kremasyon gömülerde (% 46,4) inhumasyonlara göre (% 87,5) daha az hediye bırakılmış örnek vardır. Ancak bu sefer durum oransal olarak daha belirgindir (Tablo: 7). Bu sonuçlardan hareketle mezar hediyeleri ile yaş grupları arasında herhangi bir ilişkinin varlığından söz etmek mümkün değildir.

Hayvan kemiklerinin varlığı: Kremasyon uygulamasının nasıl geliştiğini anlamaya yönelik olan konulardan bir diğeri, yanmış insan kemiklerinin arasına hayvan kemiklerinin karışıp karışmaması durumudur (Nicholson, 1993; Mays, 1998; McKinley, 2000). Kremasyonlardaki hayvan kemiklerinin varlığı, ölmüş bireyin dâhil olduğu sosyal sınıfla, topluluğun üreticiliğiyle ve en çok da dinî inanışlarla ilişkili gibi görünmektedir (Iregren, 1995).

Bu çalışmada da inhumasyon ve kremasyon gömülerin, hayvan kemiklerinin mevcudiyeti arasında gösterdiği ilişkiye bakıldığında aralarında oldukça belirgin bir farklılığın mevcut olduğu görülmektedir (Tablo: 8). 64 kremasyon gömüden 22'sinde hayvan kemikleri ile karşılaşılmsken, 137 inhumasyon gömünün hiçbirinde mezara istemli olarak yerleştirilmiş/ bırakılmış hayvan kemiği ele geçirilmemiştir. Gömü tipleri arasında görülen bu belirgin farklılık, istatistiksel açıdan da anlamlıdır.

Hayvan kemiklerinin mevcudiyetinin yaş ve cinsiyet gruplarına göre değerlendirilmesi sonucunda, kremasyon uygulamasının söz konusu olduğu tüm yaş gruplarında hayvan kemiklerine rastlanabildiği ortaya konmuştur. Bu durumda kremasyon uygulamasında hayvan kemiklerine rastlanmasının cinsiyet ve yaş grupları açısından bir farklılık göstermediği, uygulamanın gerçekleştirildiği bireylerin herhangi bir sosyal ayrıma meydan vermeksizin gömülerinde hayvan kemiklerine rastlanabildiği sonucuna ulaşılmıştır (Yıldız, 2006).

Kremasyon gömülerinde ele geçirilen hayvan kemiklerinin mezar hediyesi olarak değerlendirilebileceği fikri ile beraber cenaze yemeğinden

arta kalanlar olabileceğini savunan araştırmacılar da mevcuttur (Gates, 1983; Bond, 1996). Hayvan kemiklerinin varlığının bir statü göstergesi olarak algılanabileceğini savunan araştırmalar da dikkate alınmış (Buluç, 1993) ve bu konunun aydınlatılması için bireyin sosyal konumunu en iyi biçimde yansıtan kriterlerden biri olan ölü hediyeleri ile beraber, gömü içinde hayvan kemiğinin yer alıp almadığına bakılmıştır. Toplam 10 mezarda (% 55,6) hayvan kemikleri ile beraber mezar hediyesinin ele geçirildiği, 8'inde ise hediyeye rastlanmadığı ortaya konmuştur. Gömüler arasında hediye ve hayvan kemiklerinin karşılaştırılmasında istatistiksel açısından anlamlı bir farklılığın olmaması, bizim örneklemimizde hayvan kemiklerinin varlığının bir statü göstergesi olarak kabul edilmesinin mümkün olmadığını ortaya koymuştur (Yıldız, 2006).

Ağırlık: Ağırlık değişkeninin bireyin sosyal yapı içindeki yerinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kullanıldığı çalışmalar da söz konusudur. Özellikle de ikincil kremasyon gömü söz konusu ise, gömü sonrası kalıntıların toplanması için harcanan zamanla ilişkili olarak bireyin toplam ağırlığının, ona gösterilen özenin yansıması olarak kabul edildiği ve topluluk içindeki statüsünün göstergesi olarak değerlendirilebileceği savunulmaktadır (Musgrave, 1990:286; Pearson, 1999:7; McKinley, 1997:134; McKinley, 2000:415).

Antandros'taki Melis Nekropolü'nde ele geçirilen yanmış kemiklerin ağırlıkları da bu bağlamda ele alınmıştır. Bu çalışmada ikincil kremasyonlar, yanmış kemiklerin tamamının toplanamamış olma ihtimali göz önüne alınarak değerlendirilmemiştir. Bu nedenle sadece *urna* içinde ele geçirilen veya kemik kaybının en az seviyede gerçekleşebileceği örnekler istatistiğe dâhil edilmiştir. Sonuç olarak cinsiyeti belirlenebilen toplam 37 birey üzerinden yapılan ölçümler sonucunda, erkek bireylerin ortalama kemik ağırlıklarının kadınlara oranla daha fazla oldukları, hatta erkeklerin kemik ağırlıklarının (1266,04 gr.), kadınların sahip olduğu ortalama ağırlığın (528, 04 gr.) iki katından da fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo: 9). Buradan hareketle, topluluk içinde erkek bireylerin kalıntılarının toplanması için gösterilen özenin kadınlara oranla

daha fazla olduğunu söylemek mümkündür (Yıldız, 2006).

Sonuç olarak kremasyon kemiklerden elde edilebilecek bilgilerin aslında tahmin edildiği kadar kısıtlı olmadığını söylemek mümkündür. Yanmış kemikler üzerinde yapılacak çalışmalar sonucunda elde edilebilecek bilgileri genel olarak üç başlık altında toplamak mümkündür:

- 1) *Demografik bilgiler:* Yanmış kemiklerin çalışılması ile bireylerin yaş ve cinsiyet tahminleri yapılabilmekte, gömü içinde en az kaç kişinin bulunduğu hakkında bilgi alınabilmektedir.
- 2) *Kremasyon uygulamasının teknik özellikleri:* Yanmış kemiklerin çalışılması ile bireyin uygulama sırasındaki olası yatış pozisyonu yaklaşık olarak belirlenebilmektedir. Kremasyon uygulamasının yaklaşık kaç derecede yapılmış olduğu, bireyin yakılma işleminin uzun mu kısa mı sürdüğü ve bireyin yakıldığı sırada kemiklerin etli mi etsiz mi olduğu, yani bireylerin ölümden hemen sonra mı yoksa uzun süre geçtikten sonra mı yakıldıkları anlaşılabilmektedir. Ayrıca toprakta yanma sonucunda kırmızı ya da siyah renge dönüşüm söz konusu ise yakma işleminin alanda yapıldığını, yanmış kemiklerin bulundukları toprakta renk değişimi yoksa başka bir yerde yakılıp buraya gömüldüğünü söylemek mümkündür.
- 3) *Sosyal yapının yansımaları:* Yalnızca yakılan kemiklerin değil, onlarla birlikte ele geçirilen buluntuların yorumlanması da toplumun yapısı içinde bireyin sosyal konumunu daha iyi anlamamıza imkân verir. Birey yakılırken yanına bırakılan ya da sonradan yerleştirilen mezar buluntuları/ hediyeleri ile birlikte yanında hayvan kemiklerinin yakılıp yakılmaması gibi unsurların birlikte değerlendirilmesi ile bu konuda sağlıklı sonuçlara ulaşmak mümkündür.

Yalnızca kremasyon gömülerden elde edilen bu bilgiler, inhumasyon gömülerden elde edilen bilgilerle karşılaştırılarak birlikte değerlendirildiklerinde, yapılan yorumlar zenginleşecek ve yerleşimin hem demografik hem de sosyal yapısı hakkında doğruluğu daha kesin olan yanıtlar bulabilmemiz mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

- BAHN P., 1993, COLLINS: *Dictionary of Archaeology*, New York: ABC-CLIO, Inc. (Ed. by Paul BAHN), pp: 123-124.
- BENDANN Effie, 1974, *Death Customs - An Analytical Study of Burial Rites*, NY: Gale Research Company, pp: 1-18.
- BENNETT J. L., 1999. "Thermal Alteration of Buried Bone", *Journal of Archaeological Science* Vol. 26 (1999): 1-8.
- BINFORD L. R., 1963, "An Analysis of Cremations from Three Michigan Sites", *Wisconsin Archaeologist* Vol.44 (2): 98-110.
- BOND J. M., 1996, "- Burnt Offerings: Animal Bone in Anglo-Saxon Cremations", *World Archaeology* Vol. 28(1): 76-88.
- BROTHWELL D. R., 1981, "Burnt Bones", *Digging Up Bones*, London: Oxford University Press, pp: 14-16.
- BULUÇ Sevim, "Anadolu'da Kremasyon -Ölü Yakma- Geleneği." 1992 Yılı *Anadolu Medeniyetleri Müzesi Konferansları*, Ankara: Anadolu Medeniyetleri Müzesi, 1993: 83-95.
- BURKERT Walter, 2001, *Greek Religion*, Harvard University Press, Cambridge, pp.: 190-195.
- ÇEVİK Nevzat, 2000, *Urartu Kaya Mezarları ve Ölü Gömme Gelenekleri*, Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi,.
- DE GRUCHY Spencer & Tracy L. ROGERS, 2002, "Identifying Chop Marks on Cremated Bone: A Preliminary Study", *Journal of Forensic Science* 47(5) (2002): 933-936.
- DERİN Zafer, 1993, *Demir Çağ'da Doğu Anadolu'da Ölü Gömme Gelenekleri*. (Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi), İzmir.
- DRUSINI A. G. ve ark., 1995, "Anthropological Study of Cremated Bones from Northern Italy (9th Century BC-3rd Century AD)", In *Proceedings of*

- the Symposium Cremation Studies In Archaeology*, (Ed. by Elizabeth Smits, Elizabeth Iregren & A. G. Drusini), Amsterdam: Logos Edizioni, pp: 51-72.
- ECKERT W. D. ve ark., 1988, "Investigation of Cremations and Severely Burned Bodies", *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* Vol. 9 (3), 1988: 188-200.
- ELLISON P. T., 2002, "Puberty", In *Human Growth and Development* (Ed. Noël Cameron), St. Louis: Academic Press, pp: 65-84.
- EMİROĞLU Kudret ve Suavi AYDIN, 2003, *Antropoloji Sözlüğü*, Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- ERDAL Yılmaz Selim, 2002, -"Bakla Tepe Geç Tunç Çağı Mezarından Gün Işığına Çıkarılan Yanmış İnsan İskelet Kalıntılarının Antropolojik Analizi", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Cilt 19, Sayı 2, 2002: 115-130.
- "Anthropological Examination Of The Human Remains Of Cevizcioğlu Çiftliği Necropolis" (Ed. Özkan T. ve Erkanal H.), *Tahtalı Barajı Kurtarma Kazısı Projesi*. T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü İzmir Arkeolojisi Müzesi Müdürlüğü, İzmir, 1999: 152-159.
- GATES C. W., 1983 , " From Cremation To Inhumation: Burial Practices at Ialysos and During the Mid-Archaic Period, ca. 625-525 B.C.", *Occasional Paper -11*, Los Angeles: Institute of Archaeology University of California,: 19-43.
- GEJVALL N. G., 1963, "Cremations", *Science In Archaeology* (Ed. Don Brothwell & Eric Higgs), Bristol: Thames and Hudson, pp: 379-390.
- GOLDEN J.L. et al., 1995, "Scanning Electron Microscope Observations of Heat Treated Human Bone", *Forensic Science International* 74: 29-45.
- GURNA Y O. R., 2001, *Hititler* (Çev. Pınar Arpaçay), Ankara: Dost Yayın evi, pp: 139-142.
- HINCAK Zdravka, MIHELIC Damir & Aleksandra BUGAR, 2007, "Cremated Human and Animal Remains of the Roman Period – Microscopic Method

of Analysis (Šepkovčica, Croatia)", *Collegium Antropologicum* 31 (4): 1127-1134.

HOMEROS, *İliada* (Türkçesi Azra Erhat / A. Kadir), İstanbul: Can Yayınları, 1996.

-*Odyssea* (Türkçesi Azra Erhat / A. Kadir), İstanbul: Can Yayınları, 1996.

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.

IREGREN Elizabeth, 1995, "Why Animal Bones in Human Graves - An Attempt to Interpret Animals Present In Iron Age Cremations in Sweden", In *Proceedings of the Symposium Cremation Studies In Archaeology*, (Ed. by Elizabeth Smits, Elizabeth Iregren & A. G. Drusini), Amsterdam: Logos Edizioni, pp: 9-27.

ISERSON K. V., *Death To Dust*, Tucson: Galen Press, 1994: 236-241.

KROGMAN W. M. & M. Y. İŞCAN, *The Human Skeleton in Forensic Medicine*, Springfield: Charles C. Thomas Publisher, 1986: 37-41.

MALINOWSKI Bronislav, 2000, *Büyük, Bilim ve Din*, (Çev. Saadet Özkal), İstanbul: Kabalcı Yayınevi.

MARSHALL Alistair, "Visualising Burnt Areas: Patterns of Magnetic Susceptibility at Guiting Power 1 Round Barrow (Glos., UK)" *Archaeological Prospection* Vol. 5, 1998: 159-177.

MAYS Simon, *The Archaeology Of Human Bones*, London ve New York: Routledge, 1998: 207-225.

MAYS Simon & Margaret COX, "Sex Determination in Skeletal Remains", In *Human Osteology: In Archaeologic And Forensic Science* (Eds. Margeret COX & Simon MAYS), London: GMM, 2000: 117-130.

McKINLEY Jacqueline, 1997, "Bronze 'Barrows' and Funerary Rites and

- Rituals of Cremation", *Proceeding of the Prohistoric Society* Vol. 63, pp.129-145.
- 2000, "The Analysis Of Cremated Bone.", In *Human Osteology: In Archaeologic And Forensic Science* (Eds. Margeret COX & Simon MAYS), London: GMM, 2000: 403-421.
- MERBS C. F., "Cremated Human Remains from Point of Pines, Arizona: A New Approach", *American Antiquity* Vol. 32(4) Oct. 1967: 498-506.
- MORRIS Brian, 1998, *Anthropological Studies of Religion*, Cambridge: Cambridge University Press.
- MORRIS Ian, 1992, *Death-Ritual And Social Structure In Classical Antiquity*, Cambridge: Cambridge University Press, pp: 42-118.
- MUSGRAVE J. H., " Dust and Damn'd Oblivion: A Study of Cremation in Ancient Greece ", *British School of Athens* Vol. 85, 1990: 271- 307.
- MYLONAS G. G. E., 1948, "Homeric and Mycenaean Burial Customs", *American Journal of Archaeology* 52: 56 – 81.
- NICHOLSON R. A.,1993, "A Morphological Investigation of Burnt Animal Bone and an Evaluation of its Utility in Archaeology", *Journal of Archaeological Science* Vol. 20, 1993: 411-428.
- ÖZBUDUN Sibel, 1995, *Ayinden Törene*, İstanbul: Anahtar Kitaplar Yayınevi.
- PANDIAN Jacob, 1991, *Culture, Religion, and The Sacred Self- A Critical Introduction to The Anthropological Study of Religion*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- PEARSON M. P., 1999, *The Archaeology Of Death And Burial*, New York: Sutton Publishing, pp: 6-8.
- POLAT Gürcan, 2002, "Antandros 2001 Kazıları", XXIV. *Kazı Sonuçları Toplantısı Cilt II*, Ankara, pp: 21-26.
- RHINE Stanley, *Bone Voyage: A Journal in Forensic Anthropology*, Albuquerque: University of New Mexico Press, 1998:1-8.

- RIEL-SALVATORE J. & G. A. CLARK, "Grave Markers", *Current Anthropology* Vol. 42(4), 2001: 449-479.
- SCHWARTZ J. H., *What The Bones Tell Us*, Tucson: The University of Arizona Press, 1998: 41-57.
- SNODGRASS A. M., *The Dark Age of Greece*, Edinburg: Edinburg University Press, 1971: 140- 190.
- SPENCE T.F., 1967, "The Anatomical Study of Cremated Fragments from Archaeological Sites", (Ed. by Clark J.G.D.) *Proc Prehist Soc for Vol. 33* (1967): 70-83.
- STIRLAND Ann, "Cremations", In *Human Bones In Archaeology*, United Kingdom: Shire Publications, 1999:42-46.
- THURMAN M. D. & L. J. WILLMORE, 1981, "A Replicative Cremation Experiment", *North American Archaeologist*, Vol.2(4): 275-283.
- TOYNBEE J. M. C., 1971, *Death Burial In The Roman World* , Ithaca, NewYork: Cornell Uni. Press, pp: 31-32.
- TRINKAUS K. M., 1995, "Mortuary Behavior, Labor Organization, and Social Rank.", In *Regional Approaches to Mortuary Analysis* (Ed. by L.A. BECK), New York and London: Plenum Press, pp: 53-75.
- UBELAKER D. H., 1989, *Human Skeletal Remains*, Washington: Taraxacum, pp: 35-95.
- VERGILIUS, *Aeneis* (Çev. Türkan Uzel), 1998, Ankara: Öteki Yayın evi, pp: 194-195.
- WELLS Calvin, 1960, "A Study of Cremation", *Antiquity* XXXIV: 29-37.
- YILDIZ Özge, 2006, M.Ö. I. Binde Antandros Antik Kentinde Kremasyon: Ölü Gömme Geleneği Açısından İncelenmesi. (Hacettepe Üniversitesi Antropoloji Bölümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- YILDIZ Özge & Yılmaz Selim ERDAL, 2007, "Antandros Antik Kentinde Ölü Yakma Geleneği", 23. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Kocaeli, Ayırbaşım.

Tablo 1: Antandros Kentinde Birincil ve İkincil Kremasyon Uygulamasının Yüzyıllara Göre Dağılımı.

Dönemler	Birincil (%)	İkincil (%)	N
M.Ö. 7. y.y.	62,1	37,9	29
M.Ö. 6. y.y.	18,2	81,8	11
M.Ö. 5. y.y.	-	100	2
Hellenistik	19,1	80,9	21
Genel	38,1	61,9	63

Tablo 2: Kremasyon Uygulamasının Bireylerin Yaşlarına Göre Dağılımı

Yaş	Yok		Var		Toplam
	n	%	n	%	N
Fetus	4	100,0	0	-	4
0-0,9	30	100,0	0	-	30
1-1,9	6	100,0	0	-	6
2-2,9	-	-	-	-	-
3-3,9	9	100,0	0	-	9
4-4,9	5	100,0	0	-	5
5-5,9	2	100,0	0	-	2
6-6,9	0	0,0	1	100,0	1
7-7,9	-	-	-	-	-
8-8,9	-	-	-	-	-
9-9,9	1	50,0	1	50,0	2
10-15	1	50,0	1	50,0	2
15-20	3	75,0	1	25,0	4
20-25	2	100,0	0	-	2
25-30	2	40,0	3	60,0	5
30-35	1	20,0	4	80,0	5
35-40	3	27,3	8	72,7	11
40-45	2	33,3	4	66,7	6
45+	3	30,0	7	70,0	10

Tablo 3: Dönemlere Göre Kremasyon Uygulamasının Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş Grubu	M.Ö. 7. y.y.		M.Ö. 6. y.y.		M.Ö. 5. y.y.		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

Tablo 4: Kemiklerdeki Yaygın Rengin Dönemlere Göre Dağılımı

	Kemiklerdeki Yaygın Renk								Toplam
	Beyaz		Gri		Koyu Gri		Siyah		
Mezarın Dönemi	n	%	n	%	n	%	n	%	N
M.Ö. 7. y.y.	21	72,4	5	17,2	2	6,9	1	3,4	29
M.Ö. 6. y.y.	5	50,0	5	50,0	-	-	-	-	10
M.Ö. 5. y.y.	-	-	2	100,0	-	-	-	-	2
Hellenistik	2	11,1	13	72,2	3	16,7	-	-	18
Genel	28	47,5	25	42,4	5	8,5	1	1,7	59

χ^2 : 23,154; sd: 9; p: 0,006

Tablo 5: Gömü Tiplerine Göre Hediye Dağılımı

	İnhumasyon		Kremasyon		Toplam	
	n	%	n	%	N	%
Var	73	53,3	33	50,0	106	52,2
Yok	64	46,7	33	50,0	97	47,8
Toplam	137	100,0	66	100,0	203	100,0

χ^2 : 0,193; sd: 1; p: 0,764

Tablo 6: Gömülerdeki Hediyelerin Cinsiyetlere Göre Dağılımı

	N	İnhumasyon		Kremasyon		χ^2	sd	p
		Var	%	Var	%			
Erkek	41	17	41,5	6	14,6	6,752	1	0,013
Kadın	52	23	44,2	12	22,6	1,654	1	0,238
Toplam	93	40	43,0	18	19,4			

Tablo 7: Gömülerdeki Hediyeelerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş	Kremasyon			İnhumasyon			χ^2	sd	p
	Var	%	N	Var	%	N			
Bebek	-	-	-	11	21,2	52	-	-	-
Çocuk	3	75,0	4	12	66,7	18	0,105	1	1,000
G. Erişkin	4	36,4	11	9	75,0	12	3,486	1	0,100
Erişkin	13	46,4	28	7	87,5	8	4,251	1	0,53
Yaşlı	5	41,7	12	3	50,0	6	0,113	1	1,000

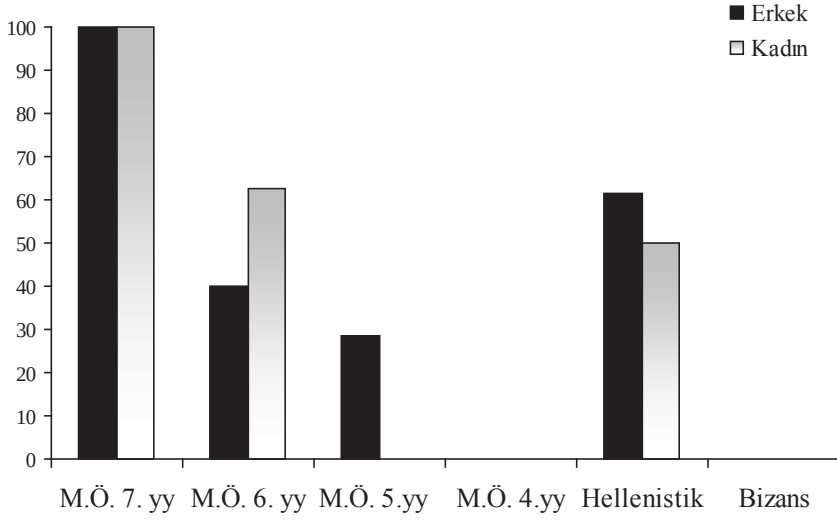
Tablo 8: Gömülerde Hayvan Kemisinin Görülme Sıklığı

	Hayvan Kemigi				
	Yok		Var		N
	n	%	n	%	
İnhumasyon	137	100,0	-	-	137
Kremasyon	42	65,6	22	34,4	64
Toplam	179	89,1	22	10,9	201

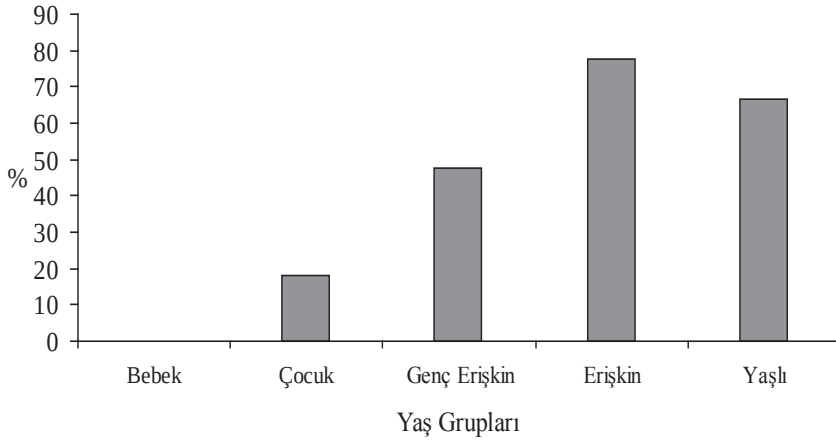
χ^2 : 52,882; sd: 1; p: 0,000

Tablo 9: Ortalama Yanmış Kemik Ağırlıklarının Cinsiyetlere Göre Dağılımı

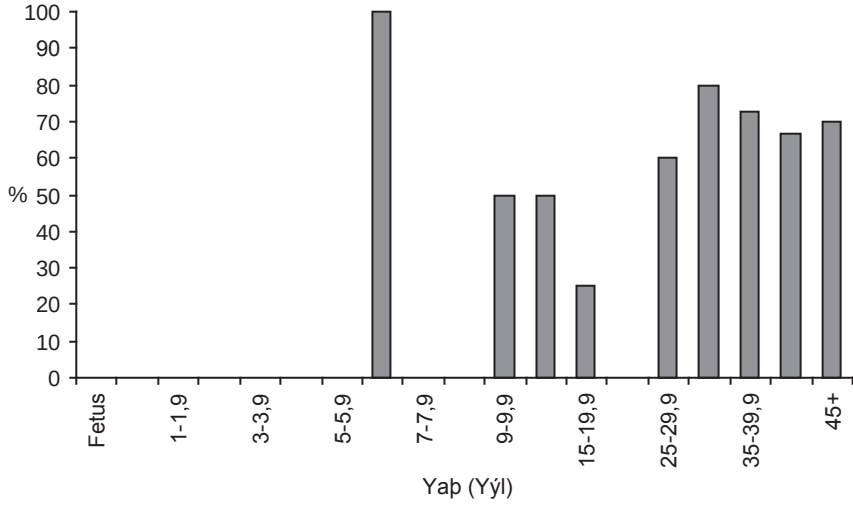
İskeletin Cinsiyeti	Birey Sayısı	Kemiklerin Ortalama Ağırlıkları (gr.)
Erkek	16	1266,04
Kadın	21	528,04
Toplam	37	847,18
F		22,170
Sd		1
P		0,000



Şekil 1: Dönemler açısından kremasyon gömülerinin cinsiyetlere göre dağılımı



Şekil 2: Kremasyon uygulamasının yaş gruplarına göre dağılımı



Şekil 3: Kremasyon uygulamasının bireylerin yaşlarına göre dağılımı

PROJECT ON THE ROCK PAINTINGS IN CAPPADOCIA. THE CHURCH OF THE FORTY MARTYRS IN ŞAHINEFENDİ (REPORT 2008)

Maria ANDALORO*

The Tuscia University research mission *“Rock paintings in Cappadocia. For a project of knowledge, conservation and valorization of the church of the Forty Martyrs at Şahinefendi and its territory”* took place between 24 August and 25 September 2008 (Fig.1). This research mission is part of a bigger project called *“For a data bank of wall paintings and mosaics of Asia Minor (4th-15th centuries): images, materials, techniques of execution (1996-2010)”*, and follows the first phase conducted in Turkey on the island of Küçük Tavşan and on many other sites in the territory of the Gulf of Mandalya.¹

* Maria ANDALORO, Full Professor of History of Medieval Art and Dean of the Faculty of Conservazione dei Beni Culturali in the University of Tuscia, Viterbo/ITALY. The members of the research team that contributed to the 2008 campaign are: Prof. dr. Maria Andaloro, prof. Marco Carpicci, Giorgia Agresti, Gaetano Alfano, Anna Arcudi, Michele Benucci, Chiara Bordini, Silvia Borghini, Antonello Gamba, Chiara Pasian, Paola Poglioni, Giuseppe Romagnoli, Sara Scioscia, Daniela Sgherri, Giuliana Solimine, Valeria Valentini, Domenico Ventura, Manuela Visconti.

Università degli Studi della Tuscia, Facoltà di Conservazione dei Beni Culturali, Largo dell'Università snc, 01100 Viterbo - Italy, tel. 0761.357145; fax. 0761.357017; andaloro@unitus.it.

1 See M. Andaloro, *Küçük Tavşan Adası 1996 the Wall-Paintings: Chronological Sequence, Technique and Materials* in *The XV International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry*, (Ankara, 26-30 May 1997) Ankara 1998, pp. 183-200; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: 1997 Report* in *The XVI International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Tarsus, 25-29 May 1998), Ankara 1999, pp. 183-201; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: 1998 Report* in *The XVII International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Ankara, 24-28 May 1999), Ankara 2000, pp. 109-122; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: 1999 Report* in *The XVIII International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Ankara, 22-26 May 2000), Ankara 2001, pp. 87-102; Eadem, *Küçük Tavşan Adası Fifth Campaign Balance and Perspectives* in *The XIX International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Ankara, 8 May-1 June 2001), Ankara 2002, pp. 125-136; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: 2001 Report* in *The XX International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Ankara, 27-31 May 2002), Ankara 2003, pp. 153-168; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: 2002 Report* in *The XXI International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Ankara, 26-31 May 2003), Ankara 2004, pp. 211-224; Eadem, *Le pitture della chiesa di Küçük Tavşan Adası in Asia minore*, in *Le vie del Medioevo* a cura di A. Quintavalle (Atti del Convegno Internazionale di Studi, Parma, 28 maggio-1 ottobre 1998), Milano 2000, pp. 73-87; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: 2003 Report* in *The XXIII International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry*, Ankara 2006, pp. 41-44; Eadem, *Küçük*

The second phase of the main project (2006-2010)² involved the church of the Forty Martyrs at Şahinefendi³ and a group of pictorial decorations in the region of Ürgüp, Cappadocia, at the sites indicated on the map (Fig.2).

The principal aim of the 2008 campaign was to make a study and analysis of the pictorial complex of the church of the Forty Martyrs in order to draw up the restoration project.

At the same time, the paintings of a group of churches in the region of Nevşehir were analyzed.

The success of the main project and of the 2008 campaign was made possible due to the helpfulness of the General Direction of Monuments and Museums of the Turkish Republic.

For the 2008 survey, in particular, we are greatly indebted to the deputy of the Cultural Ministry, Esengül Yıldız Öztekin of the Archaeological Museum of Marmaris, who has always shown interest in our research.

We should further like to thank Halis Yenipınar, director of the Museum of Nevşehir, and Murat Gülyaz, archaeologist at the same museum, for having supported our activities in the territory.

The research and activities of the 2008 campaign attained the following results:

-
- Tavşan Adası: 2004 Report in The XXIII International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Antalya, 30 May-3 June 2005), Ankara 2006, pp. 44-56; Eadem, *Küçük Tavşan Adası: final report 1996-2005*, (Cannakale, 24 May - 2 June 2006) Ankara 2007, pp. 1-14.
- 2 M. Andaloro, *Rock paintings of Cappadocia: images, materials and state of preservation in The XXV International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Kocaeli, 28 May-1 June 2007), Ankara 2008, pp. 163-178; M. Andaloro, *Project for the rock paintings in Cappadocia. The church of the Forty Martyrs at Şahinefendi in The XXVI International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry* (Ankara, 26-30 May 2008), Ankara 2009, pp. 187-200.
 - 3 G. de Jerphanion, *Une nouvelle province de l'art byzantin. Les église ripestres de Cappadoce*, II, Paris 1932, pp. 156-174; M. Restle, *Byzantine Wall-painting in Asia Minor*, I, Greenwich 1967, pp. 64-65, p. 158-160; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines de Cappadoce: le programme iconographique de l'abside et de ses abords*, Paris 1991, pp. 205-207; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale. Images et spiritualité*, St. Léger Vauban 2001 (ed.it. *L'arte della Cappadocia*, Milano 2001), pp. 44- 45, p. 85, pp. 127-128, p. 142, pp. 194-195, p. 200, p. 274, pp. 338-339, pp. 341-342, p. 347; N. Thierry, *La Cappadoce de l'antiquité au moyen âge*, Turnhout 2002, p. 110, p. 215, p. 216, f. 49b; Maria Andaloro, edited by, *Terre di roccia e pittura. La Cappadocia e il Mediterraneo*, Acts of Congress (Viterbo, 19 - 21 June 2008), in press.

at Şahinefendi:

- organization and topographical relief of the church of the Forty Martyrs in the monastic complex and of the small double-apse oratory situated in the territory of Şahinefendi northwest of the church;

- completion of the survey and graphic documentation of the state of conservation of the pictorial decoration;

- sampling of materials, technique of execution and forms of deterioration;

at the other sites:

- analyses of the pictorial decoration and photographic documentation;

- sampling of materials, technique of execution and forms of deterioration with the aim of increasing the data bank of the constitutive materials of the mural paintings set up during the missions in Turkey starting in 1997 and integrate the investigations carried out in Cappadocia during the 2006 and 2007 campaigns.

FIRST PATH

a) THE CHURCH OF THE FORTY MARTYRS AT ŞAHİNEFENDİ

The church of the Forty Martyrs is situated on the road between Ürgüp and Soğanlı, in a zone where a large rupestrian settlement exists in the conical tufaceous formations situated along the southern slopes of the *Orta Tepe*, a high ground between the villages of Şahinefendi and Taşkınpaşa (Fig.3).

The 2008 campaign was devoted to the topographical research of the monastic complex called *Beş Parmak Kilisesi*, situated to the north of the church of the Forty Martyrs, that has been quite unexplored up to now (Fig.4). Of the well-known typology of monasteries in Cappadocia, it consists of a church, rooms and other articulated spaces around a central court, and can be generally dated to the 11th century. The complex occupies a wall of tufa and a group of adjacent cones in an area located about 400m. northeast of the

church of the Forty Martyrs. Dug into the wall are a court, of which part of the north side still remains, and some rooms, amongst which a vestibule, a rectangular room spaced on the sides by semi-columns and semi-pillars, and the monastery kitchen. On the upper level, which is inaccessible, are another four quadrangular rooms that have partially collapsed, two of these have small quadrangular cells on the walls that are identifiable as dovecots.

In the group of cones situated to the east of the above-described complex is a series of rooms arranged on various levels, probably relative to the monastic complex, and the church, which is partially obliterated by debris (Fig.5). This structure, entirely dug into the tufaceous wall, has a Greek cross plan inscribed in a square with a large central dome and four lateral minor ones. There are three apses with three altars attached to the rear wall. The room is preceded by a narthex, flanked by a small quadrangular area identifiable as a sepulchral room due to the presence of a grave, which was brought to light by clandestine excavations.

The architectural study of the monastery called *Beş Parmak Kilisesi* can benefit from a topographical relief of the structures made with a Total Station Leica equipped with a laser distancemeter that has made the registration of a great quantity of cloud points possible so as to reconstruct a sufficiently precise geometry of the subject (Fig.6). Ongoing is an elaboration of a three-dimensional model of the buildings that will be linked to the three-dimensional model made during the 2007 campaign of the church of the Forty Martyrs.

Herewith follow the results of the research and investigations relative to the pictorial decoration of the church of the Forty Martyrs.

The paintings have been analyzed both from a historic-artistic point of view and, in a special manner, from those aspects that concern the state of conservation (Fig.7), the technique and the material.

In line with the most advanced methodologies for surveying the state of conservation of mural paintings, all the data collected regarding the pictorial complex of the church of the Forty Martyrs have been mapped on

a photographic base and registered on computerized thematic tables of the AutoCAD software.

The analytic-scientific plan has made 46 samples of different typologies of materials (pigments and mortars) and various types of deterioration (encrustations, superficial deposits, chromatic alterations), with a dual finality:

- to acquire indispensable data and information for drawing up the restoration project of the paintings and implementing it;

- to increase the data bank of the constitutive materials of mural paintings that was set up during the missions in Turkey starting in 1997.

During the 2008 campaign it was possible, furthermore, to experiment with a pilot system for monitoring at a distance the micro-climatic conditions of the church by means of detectors of the relative humidity and ambient temperature (Fig.8). The system is new inasmuch as the data can be measured continually, and then recorded and transmitted from a distance in order to be used in places that are at a distance from the church of the Forty Martyrs (museum, university, etc.).

b) THE OTHER SITES

During the course of the 2008 campaign, the pictorial complexes of another 10 churches located in the region south of Ürgüp were examined. These are:

- church on the Ali Reis road⁴ and Cambazlı Kilise⁵ at Ortahisar;

4 C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 198-199; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 147, p. 173, p. 174.

5 N. Thierry, *Haut Moyen Age en Cappadoce. Les églises de la région de Çavuşin*, I, Paris 1983, p. 52; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 195-198; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p.127, p. 134, p. 142, p. 173, p. 217, p. 340.

- church of the Most Holy Apostles,⁶ of San Basil⁷ and Tavşanlı Kilise⁸ at Mustafapaşa;
- Ayvalı Kilisesi at Ayvalı⁹;
- Keşişlik Kilisesi at Akköy¹⁰;
- church of St Stephen¹¹ and Monastery of the Archangel¹² at Cemil;
- church of St. Theodore at Yesiloz¹³.

The investigations were carried out with a dual purpose:

- to take note of any significant similarities with the paintings of the church of the Forty Martyrs;
- to acquire an in-depth picture of the development of painting in the region.

-
- 6 N. Thierry, *Haut Moyen Age en Cappadoce*, I, p. 51, p. 54, p. 128, p. 132, p. 138, p. 141, p. 144, p. 151, pp. 170-171; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 179-182; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 45, p. 94, p. 142, p. 158, p. 159, p. 191, p. 201, p. 226, p. 258, p. 384, p. 386; N. Thierry, *La Cappadoce de l'antiquité*, p. 110; p. 144; p. 149.
 - 7 G. de Jerphanion, *Une nouvelle province*, II, pp.105-111; J. Lafontaine-Dosogne, *Pour une problématique de la peinture d'églises byzantines à l'époque iconoclaste*, in «Dunbarton Oaks Papers», 41, 1987, pp.329-330; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 184-186; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 39, p. 40, p. 56, p.160, p. 339; N. Thierry, *La Cappadoce de l'antiquité*, pp. 136-137, f. 19.
 - 8 C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 182-184 ; Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 20, p. 160, p. 195, p. 254, p. 334, p. 340.
 - 9 C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 151-154; Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 45, p. 79, p. 83, p. 126, p. 137, p. 142, p. 143, p. 161.
 - 10 C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 147-148; Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 131, p. 134.
 - 11 G. de Jerphanion, *Une nouvelle province*, II, pp. 146-155; M. Restle, *Byzantine Wall-painting*, I, pp. 16-17, pp. 156-157; N. Thierry, *Haut Moyen Age en Cappadoce*, I, pp. 1-33; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 161-163; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 35, p. 335; N. Thierry, *La Cappadoce de l'antiquité*, pp. 119, 124-125, 126, 130, 131, 133, f.15
 - 12 G. de Jerphanion, *Une nouvelle province*, II, pp. 128-145; M. Restle, *Byzantine Wall-painting*, I, p. 155; L. Rodley, *Cave Monasteries of Byzantine Cappadocia*, Cambridge University press 1985, pp. 157-160; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 157-160; C. Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 137, p. 139, p. 143, p. 147, p. 158, pp. 201-202, p. 255, p. 304, p. 339, p. 342; N. Thierry, *La Cappadoce de l'antiquité*, p. 98, p. 187, f. 15.
 - 13 M. Restle, *Byzantine Wall-painting*, I, pp. 146-148; C. Jolivet-Lévy, *Les églises byzantines*, pp. 211-215; Jolivet-Lévy, *La Cappadoce médiévale*, p. 21, p. 33, p. 43, p. 127, p. 137, p. 143, p. 194, p. 200, p. 250, p. 342.

Regarding the first objective, significant similarities with the church of the Forty Martyrs were observed only with the paintings of Cambazlı kilise and the church on the Ali Reis road at Ortahisar.

As for the second objective, it was possible to verify how the territory south of Ürgüp presents evidence that is quite varied stylistically and chronologically, and covers a period ranging from the 8th to the 13th centuries.

Of particular interest were the wall paintings of the following churches:

- the church of the Most Holy Apostles at Mustafapaşa, similarities of which were noted with the churches of Saint John at Güllü Dere and with the New Tokali, both dated to the 10th century (Fig.9);

- the Ayvalı Kilisesi at Ayvalı, which, in some figures, shows a surprising affinity with the Roman painting of the 11th and 12th centuries;

- the Tavşanlı Kilise at Mustafapaşa, although unquestionably dated by a 10th-century inscription, recalls in some of its figures examples of Coptic art of the 6th-7th centuries (Fig.10);

- the church of St Theodore at Yeşilöz is particularly interesting from the point of view of its stratigraphic articulation: in the corner between the eastern and the northern arms, the presence of two strata is to be noted and different figures are visible under the present composition in the eastern depression.

The results of the analytic-scientific plan are the subject of a specific report in the archaeometry section of this Symposium by Claudia Pelosi of the Diagnostic Laboratory for Conservation and Restoration “Michele Cordaro” of the University of the Tuscia¹⁴.

One of the objectives of the mission in Cappadocia is to implement systems to valorize the church of the Forty Martyrs of Şahinefendi and its territory.

The preliminary study has taken into consideration the cultural and touristic offerings of the region in order to understand how a tourist might

14 C. Pelosi, U. Santamaria, G. Agresti, F. Castro, D. Lotti, P. Pogliani, *Project on the rock paintings in Cappadocia. Analytical investigations of the church of the Forty Martyrs in Şahinefendi*, in XXXI International Symposium of Excavations, Survey and Archeometry (Denizli, 24 – 29 May 2009).

choose which sights to visit.

The church of the Forty Martyrs is situated in a suggestive landscape and in a very complex settlement. An added value of the site might be to create a wide-ranging itinerary starting from the church of the Forty Martyrs and the Monastery and leading to the archaeological area of Sobessos. This itinerary would include the genesis of the anthropization of the surrounding valley so that the visit would encompass a vast chronological period. With this in mind, a project is underway to create an itinerary connecting the sites of Ürgüp, Mustafapaşa, Cemil, Şahinefendi and Mazi.

SECOND PATH: CONSERVATION PLANNING PROJECTS OF THE FORTY MARTYRS CHURCH IN ŞAHİNEFENDİ

The data collected on the basis of the diagnostic plan and the documentation regarding the state of conservation have become the foundation of the restoration project for the wall paintings of the church of the Forty Martyrs.

The restoration of the wall painting of the church of the Forty Martyrs at Şahinefendi, programmed for the coming year, foresees a study of the state of conservation. Thanks to the large one-span wooden scaffold set up inside the church of the Forty Martyrs during the 2008 campaign with the assistance of the Archaeological Museum of Nevşehir, the entire painted surface (circa 72 m²) has been analyzed (Fig.11).

On the basis of the observations that emerged from a close visual and tactile analysis of the painted surfaces, a graphic documentation of their state of conservation was carried out with black and white A3-format photographic prints.

The graphic registration, instead, was made using AutoCAD software whereby thematic tables were mapped out relative to the state of conservation on black and white photographs that were re-elaborated and lowered in tone using Photoshop software.

In all 75 tables were divided into two groups.

The first group refers to the state of conservation of the support and the

preparatory layer of the paintings (Fig.12).

The second, instead, concerns the phenomena of deterioration affecting the pictorial surface (Fig.13).

Following the indications of the *Koruma Kurulu of Nevşehir*, the definitive draft of the restoration project has produced a group of 38 tables pertinent to the programming of future interventions of restoration.

In conclusion, I am pleased to inform that the development of the mission of research and conservation in Cappadocia has been associated with initiatives destined to communicate the experience and results of the mission.

-The first of these initiatives, a congress entitled “Land of rocks and paintings. Cappadocia and the Mediterranean”, took place at the Tuscia University at Viterbo from 19 to 21 June 2008 (Fig.14). The proceedings are in the course of being printed.¹⁵

- The second initiative, entitled in translation “Land of rocks and painting. Cappadocia and rupestrian Lazio”, took place in Rome from 17 June to 3 July at the Ex Gil space in Trastevere. The aim of this photography exhibition was to present the wonderful land of Cappadocia to a vast public and create a link with the rupestrian environment of Lazio, in particular with the site of Vallerano. The photography exhibition was accompanied by an articulated series of events: a screening of the movie *Medea* directed by Pier Paolo Pasolini, which was partially filmed in Cappadocia, a reading of the poems Pasolini wrote during the weeks he was filming there, and conferences in which specialists will introduce topics relative to the rupestrian civilization in Cappadocia and in Tuscia (Fig.15).

A bilingual catalogue in Italian and Turkish was also published.¹⁶

15 Compare footnote 3.

16 Compare footnote 2.



Fig. 1: 2008 Survey's team

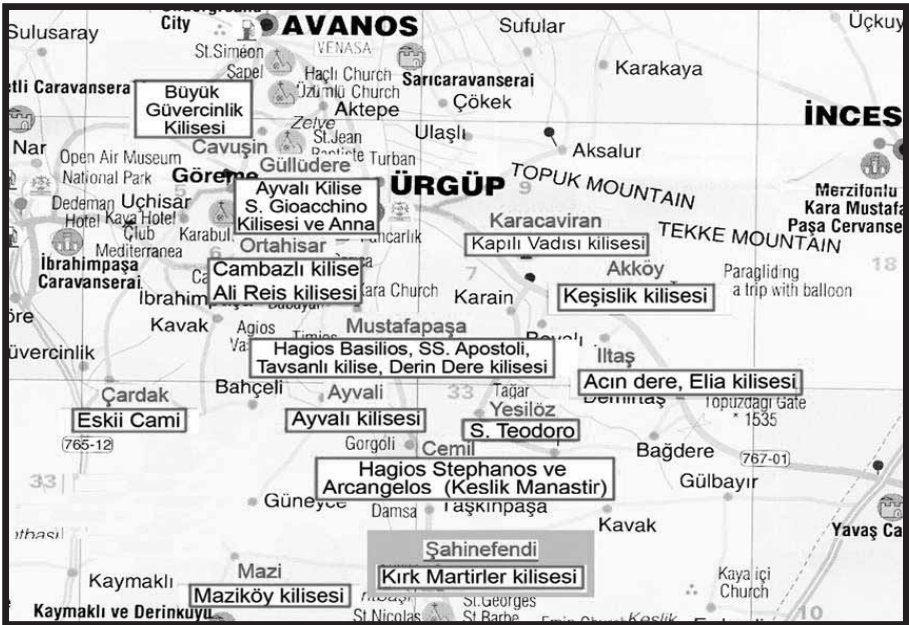


Fig. 2: Map of the sites with pictorial decorations located in the region south of Ürgüp



Fig. 3: Şahinefendi, southern slopes of the *Orta Tepe*



Fig. 4: Şahinefendi, *Beş Parmak Kilisesi* monastic complex



Fig. 5: Şahinefendi, *Beş Parmak Kilisesi* monastic complex, internal view of the church

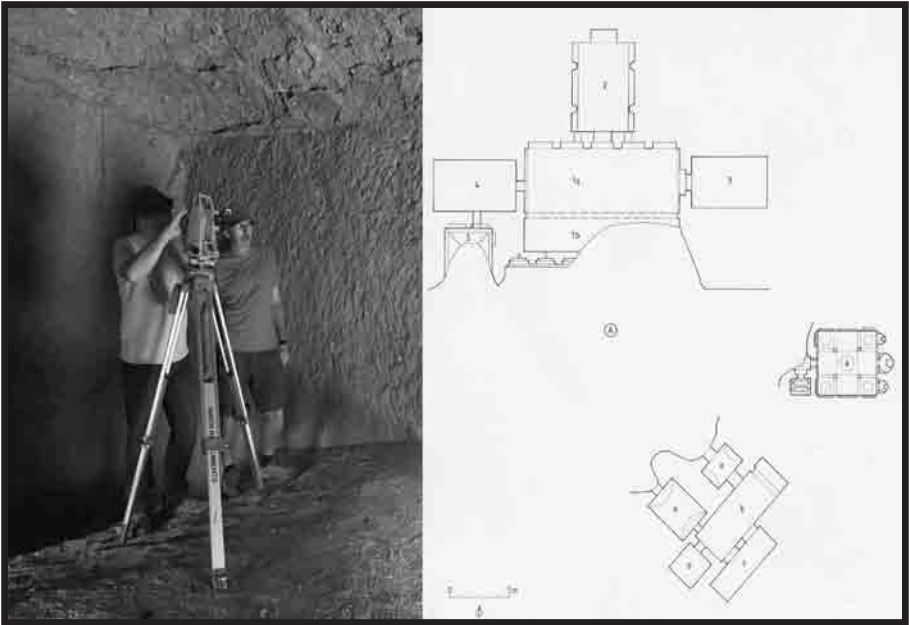


Fig. 6: Şahinefendi, *Beş Parmak Kilisesi* monastic complex, implementation of the 3D digital model



Fig. 7: Şahinefendi, church of the Forty Martyrs, *lacunae* and *graffiti*



Fig. 8: Şahinefendi, church of the Forty Martyrs, pilot system for monitoring at a distance the micro-climatic conditions

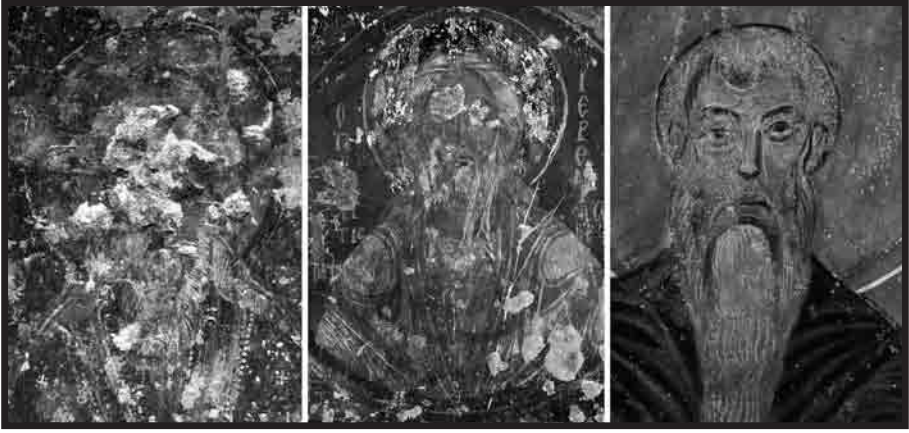


Fig. 9: Mustafapaşa, church of the Most Holy Apostles; Güllü Dere, church of Saint John; Göreme, New Tokali



Fig. 10: Mustafapaşa, Tavşanlı Kilise, internal view





Fig. 15 Poster of the photographic exhibition “Land of rocks and painting. Cappadocia and rupestrian Lazio”

PROJECT ON THE ROCK PAINTINGS IN CAPPADOCIA. ANALYTICAL INVESTIGATIONS OF THE CHURCH OF THE FORTY MARTYRS IN ŞAHİNEFENDİ AND OTHER SITES (REPORT 2008)

Claudia PELOSI*

Ulderico SANTAMARIA

Giorgia AGRESTI

Fabio CASTRO

Davide LOTTI

Paola POGLIANI

Introduction

This report will relate about the main results of the analyses carried out on the rock paintings of several Cappadocia churches. The analyses have been carried out within the survey *“Rock paintings in Cappadocia. For a project of knowledge, conservation and valorization of the church of the Forty Martyrs at Şahinefendi and its territory”* directed by Prof. Maria Andaloro of

* Claudia PELOSI, Assistant Professor of Analytical Chemistry, Faculty of Conservation of Cultural Heritage, Largo dell'Università 01100 Viterbo/ITALY. Tel +390761357684; Fax +390761357017; e-mail pelosi@unitus.it

Ulderico SANTAMARIA, Associate Professor of Science and Technology of Materials, Faculty of Conservation of Cultural Heritage, Largo dell'Università 01100 Viterbo / ITALY. Tel +390761357143; Fax +390761357017; e-mail santamaria@unitus.it

Giorgia AGRESTI, PhD student, Faculty of Conservation of Cultural Heritage, Largo dell'Università 01100 Viterbo/ITALY. Tel +390761357018; Fax +390761357017; e-mail agresti@unitus.it

Fabio CASTRO, Art historian and Conservator, Faculty of Conservation of Cultural Heritage, Largo dell'Università 01100 Viterbo/ITALY. Tel +390761357018; Fax +390761357017; e-mail facastro1975@hotmail.com

Davide LOTTI, Analytical Technician for Cultural Heritage, Faculty of Conservation of Cultural Heritage, Largo dell'Università 01100 Viterbo/ITALY. Tel +390761357018; Fax +390761357017; davidelotti@unitus.it

Paola POGLIANI, Art Historian and Conservator, Faculty of Conservation of Cultural Heritage, Largo dell'Università 01100 Viterbo/ITALY. Tel +390761357683; Fax +390761357017; pogliani@unitus.it

Tuscia University (Italy)¹. Such analyses have been carried out according to a methodological path tested during the several years of surveys in Turkey, particularly on the island of Küçük Tavşan and on many other sites in the territory of Mandalya Gulf and also on the occasion of other research projects². This research mission is part of a bigger project called “*For a data bank of wall paintings and mosaics of Asia Minor (4th-15th centuries: images, materials, techniques of execution (1996-2010)*” directed by Prof. Maria Andaloro.

The aim of this work concerns the understanding of the constitutive materials, the execution techniques and the conservation conditions of the rock paintings. For this reason several *in situ* and laboratory analyses have been undertaken.

In the first part of this report the main results of the analyses carried out during the 2008 campaign on the Forty Martyrs Church at Şahinefendi and of a group of churches in the region of Nevşehir will be described. In the second one an overall view on the three years analyses of the materials collected during the surveys will be shortly presented.

The attention will be focused on the pigments of the rock paintings with some reference to the stratigraphic analyses and to the binders of the pigments.

Materials and Methods

The *in situ* investigations have been carried out by means of: a portable video microscope Keyence directly connected to a portable computer through a graphic card and a reflectance spectrophotometer X-Rite CA22 model. The spectrophotometric analyses were performed according to the CIE 1976

-
- 1 M. Andaloro, “Rock Paintings of Cappadocia: Images, Materials, and State of Preservation”, in *XXIX International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry*, (Kocaeli, 28 May – 1 June 2007), Ankara 2008, pp. 163-178. M. Andaloro, “Project for the rock paintings in Cappadocia. The church of the Forty Martyrs at Şahinefendi”, in *XXX International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry*, (Ankara, 26-30 May 2008), Ankara 2009, 26, pp.187-200.
 - 2 M. Andaloro, “Küçük Tavşan Adası: Final Report 1996-2005”, in *XXVIII International Symposium of Excavations, Survey and Archaeometry*, (Çanakkale, 29 May – 2 June 2006), Ankara 2007, 24, pp. 1-14.

method, with a 10nm step of measurement using the standard illumination C/2°. The results are reported as reflectance spectra and L*a*b* color space.

Moreover during the 2008 survey forty six micro samples of plasters, pigments and other materials were collected. The micro samples were examined in the Laboratory of Diagnostics for Conservation and Restoration “Michele Cordaro” of University of Tuscia by means of: an Olympus SZ stereo microscope, a polarizing microscope Zeiss Axioskop equipped with a digital AxioCAM; a Nicolet Avatar 360 DRIFT FT-IR spectrophotometer in association with a Centaurus FT-IR microscope has been also employed to the purpose.

The micro-Raman analyses were performed in the Raman laboratory, using a Labram Model, Dilor JobinYvon spectrometer equipped with a CCD detector, the exiting wavelength was the 632.8 nm red line of a He-Ne laser. The SEM-EDS (Scanning Electron Microscope – Energy Dispersive Spectroscopy) analysis was carried out in a private laboratory (S.I.R.Am. S.r.l.) by means of a LEO 420 scanning electron microscope, equipped with an ISIS LINK microanalysis system.

Results and Discussion

During the 2008 campaign six churches, indicated by a mark, have been taken under examination:

- Forty Martyrs Church at Şahinefendi (S), 25 samples;
- Ali Reis Kilise at Ortahisar (ARO), 4 samples;
- Cambazlı Kilise at Ortahisar (CKO), 4 samples;
- Hayvali Church (HC), 7 samples;
- Mustafapaşa, S. Basilio (SB), 5 samples;
- S. Apostles Church (SA), 1 sample.

Each measurement and sampling point was marked with a number that indicates the progressive sample and the year of the survey (Fig.1).

The video microscope acquisitions are useful to obtain a high magnification of the painted surface so that mixtures of pigments, alterations, surface abrasions and other particulars can be put in evidence in a totally non invasive modality³. Sixty four acquisitions were taken at four magnifications. Figure 2 shows the presence of a diffuse blackening of the red color of the apostle garment in the south apse of the Forty Martyrs Church in Şahinefendi. The subsequent figure (Fig. 3) shows the green color of the apostle face in the south apse of the same church: black and white particles are visible, these last ones probably are due to the mortars layer under the painted surface. Some red particles are visible on the right side of the acquisition, particularly evident at higher magnifications, probably used for the flesh of the face. Figure 4 shows the trunk of the tree in the south apse of the Forty Martyrs Church that appears with a brown color obtained by means of a superimposition of red and black pigments. At last Figure 5 shows a particular of the plaster of the south nave of the Forty Martyrs church, unit βII2: the image at magnification 50x put in evidence the presence of straw fibres added to the mortar.

The color measurements are very important to state the chromatic characteristics of a painted surface (hue, lightness, saturation) and to make hypothesis on the nature of the pigments by comparing the obtained results with literature data⁴. Fifty three color measurements were taken. Figure 6 shows the reflectance spectrum of a yellow surface corresponding to the halo of Saint Damien in the south nave of the Forty Martyrs Church. The presence of an inflection point at about 470 nm indicates that the painting surface contains yellow ochre. The comparison of the colorimetric parameters ($L^*=43.0$, $a^*=8.83$, $b^*=26.1$) with the literature references indicates a greater

3 C. Pelosi, "L'indagine scientifica nei beni culturali: l'esperienza del Laboratorio di Diagnostica per la Conservazione e il Restauro dell'Università della Tuscia" in, *Atti del V Colloquio Internazionale su "Formazione, occupazione e beni culturali e ambientali"*, Salerno 11-14 Dicembre 2000, Roma, 2001, pp. 144-149.

4 R. L. Feller, Editor, *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 1, National Gallery of Art, Washington, 1986. A. Roy, Editor, *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 2, National Gallery of Art, Washington, 1993. E. West Fitzhugh, Editor, *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 3, National Gallery of Art, Washington, 1997. B. H. Berrie, Editor, *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 4, National Gallery of Art, Washington, 2007.

similarity with the raw umber from Cyprus ($L^*=36,7$; $a^*=8,9$; $b^*=22,9$)⁵ but it's very probable that the presence of blackened areas could influence the color making the yellow ochre much more dark than its natural hue.

The reflectance spectrum obtained from the green garment of the apostle in the south apse of the Forty Martyrs church (Fig. 7) shows the probable presence of a green earth; the maximum of the curve is 570 nm indicating a yellowish green (burnt green earth)⁶.

The colorimetric analysis puts in evidence also some deterioration forms of the pigments like in the north nave apse. The red color of the wing of the right angel in the right side seems to show some blackening areas. In fact the reflectance spectrum (Fig. 8) and the $L^*a^*b^*$ ($L^*=8.35$, $a^*=7.49$, $b^*=11.2$) data have not a clear correspondence with the literature references. The SEM-EDS analyses in this point revealed the presence of iron, lead and mercury⁷. So it is probable that lead and mercury based pigment could be undertaken some alterations.

The polarizing microscope observation together with the FTIR and Raman analyses allowed the detection of the following pigments: hematite, goethite, green earth, vegetable black, ultramarine mixed with other pigments (lead yellow and red, and mercury based compounds and yellow organic lakes, probably saffron)⁸.

The green areas are realized with green earths, probably a pure celadonite. In most of the examined samples the pigments seem to be applied by *a secco* or lime technique. The pigments particles, in fact, are not linked to the micritic

-
- 5 B. H. Berrie, Editor, *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 4, National Gallery of Art, Washington, 2007, p. 55.
 - 6 R. L. Feller, Editor, *Artists' Pigments. A Handbook of Their History and Characteristics*, Volume 1, National Gallery of Art, Washington, 1986, pp. 144-146.
 - 7 U. Santamaria, G. Agresti, C. Pelosi, A. Pernella, "Rock Painting's Materials in Cappadocia: Şahinefendi Forty Martyrs Church", in *The XXX International Symposium of Excavations, Surveys and Archaeometry*. (Ankara, 26-30 May 2008) Ankara 2009, 24, pp. 307-316.
 - 8 N. Eastaugh, V. Walsh, R. Siddall, T. Chaplin, *Pigment Compendium - Optical Microscopy of Historical Pigments*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2006. N. Eastaugh, V. Walsh, R. Siddall, T. Chaplin, *Pigment Compendium - CD ROM*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Amsterdam, 2006.

calcite as it was possible to observe in almost all the Canada Balsam mounted slides. An organic yellow dye has been found in sample 33 from Şahinefendi Forty Martyrs Church (Fig. 9). It is characterized by very fine particles adsorbed over a transparent material visible in the figure. The Raman spectra of this sample, measured in the region from 100 to 3000 cm^{-1} revealed the presence of: hematite, goethite, lead compounds (probably lead-tin yellow type I and/or litharge), gypsum and an organic yellow dye (peak at 1567 cm^{-1} with a shoulder at 1604 cm^{-1})⁹.

In all the examined samples bi-hydrate sulphate (gypsum) is present. This compound was revealed by means of polarizing microscope observation, FTIR analysis and micro Raman spectroscopy (it shows a typical peak at 1010 cm^{-1} in the Raman spectrum). It is particularly abundant in the micro samples taken from the rock painting of S. Basilio church in Mustafapaşa (Fig. 10). The main bands of gypsum are put in evidence in the infrared spectrum¹⁰.

In many of the examined samples organic materials have been found. These materials are more abundant in the church of Hayvali, Ali Reis Kilise, Cambazlı Kilise and Şahinefendi (Forty Martyrs Church). These organic materials are probably proteinaceous binders and in some cases restoration compounds. In Figure 11 the FTIR spectrum of a micro sample from the Hayvali Church is showed. The single C-H and double C=O organic bond stretching are put in evidence. The iron-oxygen bond stretching is also showed and it is referred to the presence of iron oxides (hematite and goethite). The cross section of the sample HC5 from Hayvali Church shows that the green color is applied over a white layer made of gypsum characterized by a punctiform orange fluorescence in UV observation. The mortar is made of calcite and rare brown, red and transparent aggregates with some yellow UV fluorescence (Fig. 12).

9 L. Burgio, R.J.H. Clark, "Library of FT-Raman spectra of pigments, minerals, pigment media and varnishes, and supplement to existing library of Raman spectra of pigments with visible excitation", in *Spectrochimica Acta Part A*, 57, 1471-1489.

10 M.R. Derrick, S. Stulik, J.M. Landry, *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1999. I. Adrover Gracia, *Applicazioni della spettrofotometria IR allo studio dei beni culturali*, Collana i Talenti, Il Prato, Padova, 2001. P. Griffiths, J.A. Haseth, *Fourier Transform Infrared Spectrometry*, Wiley, Hoboken, 2007.

The natural ultramarine was found only in the Saint Apostles Church (Fig. 13). This pigment was identified by means of polarizing microscope observation, infrared and Raman spectroscopy. The sulphur S^{6+} in the lattice of ultramarine produces a unique IR absorption band at 2340 cm^{-11} . The FTIR analysis put in evidence also the presence of gypsum, calcium carbonate and organic materials, probably proteins.

Most of the examined cross sections of the micro fragments from the plasters show that the mortars are constituted by calcite with few or no aggregates (only in the mortars of the Hayvali church some aggregates are present) and gypsum. This last compound is particularly abundant and evident in the samples from Cambazlı Kilise, Ali Reis Kilise, Saint Basilio. In the Saints Apostles Church gypsum is used as preparatory layer under the ultramarine blue. The mortar of the Şahinefendi Forty Martyrs Church samples contains also vegetable fibres visible in the cross sections.

Overall Results (2006-2008)

All the examined churches within the surveys in Cappadocia, carried out from 2006 to 2008, are reported in Figure 14 together with the analysis results. Totally 19 churches have been studied: Figure 14 shows the examined churches, the number of samples taken from each of them (between brackets), the analytical results for all the examined churches in the three years of the survey. One hundred seventy eight micro samples of pigments, mortars and other materials were taken off. As regards the pigments, hematite, goethite, green earth, vegetable black, ultramarine are used, mixed with other pigments (lead and mercury based compounds) and organic dyes. The most important result is that in many cases the lime plaster receives the pigments probably through the use of an organic binding medium.

The analyses also showed the presence of gypsum in almost all examined samples, often with high amounts. The micro-FTIR analysis, carried out on small areas of the cross sections, showed the presence of gypsum in all the

11 M.R. Derrick, S. Stulik, J.M. Landry, *Infrared Spectroscopy in Conservation Science*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1999, pp. 134-138.

mortars with a greater concentration in the area under the painting layer. The gypsum seems to be used in the composition of the mortars together with lime and proteinaceous materials. In some of the examined samples gypsum is the main component of the *intonaco* layer probably used as a surface to paint with organic binding media over a plaster that has undergone a partially or completely carbonation process.

The data for each sample have been collected in a suitable card that reports all the information about the sampling, the carried out analyses, and the obtained results. These cards are very useful as a database of materials and techniques of Cappadocia. The first page of the card reports the data referred to the sampling and the photo of the micro sample (Fig. 15). The subsequent pages show the pigment particles and the cross section examination by means of the polarizing microscope and the obtained results. Then, the spectroscopic analyses are reported: FTIR and micro-FTIR spectra with the main bands; SEM-EDS spectra, when measured, with the concentrations of the elements.

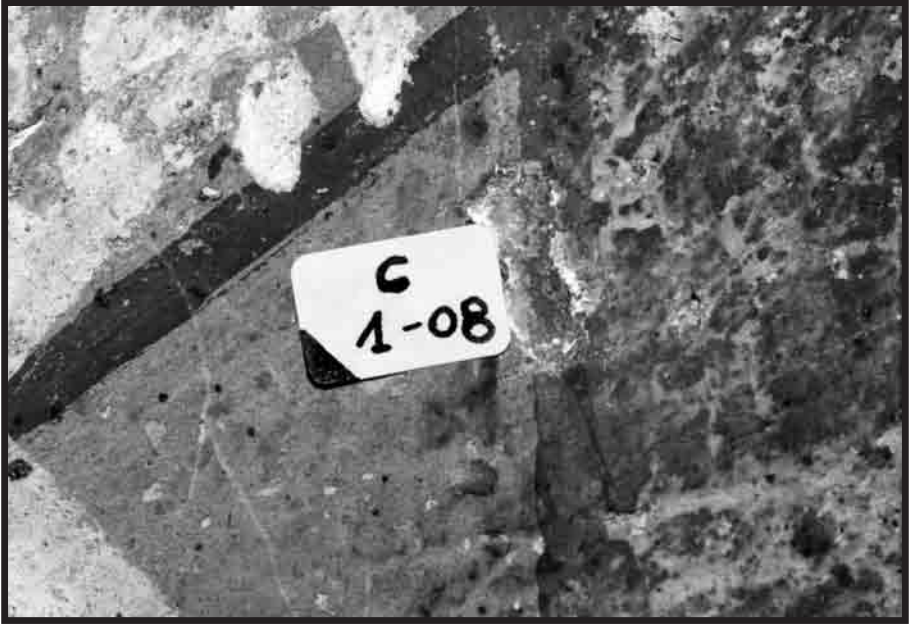


Fig. 1: Şahinefendi, Forty Martyrs Church, point of colorimetric analysis and video microscope acquisition on the garment of the apostle in the south apse, right side.

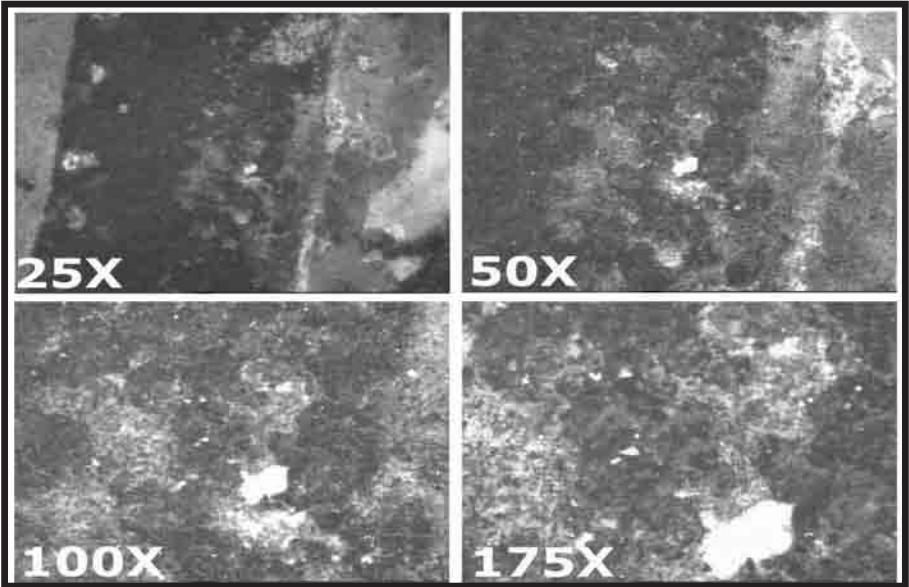


Fig. 2: Şahinefendi, Forty Martyrs Church, south apse, left side. Blackened red color of the apostle garment at four different magnifications.

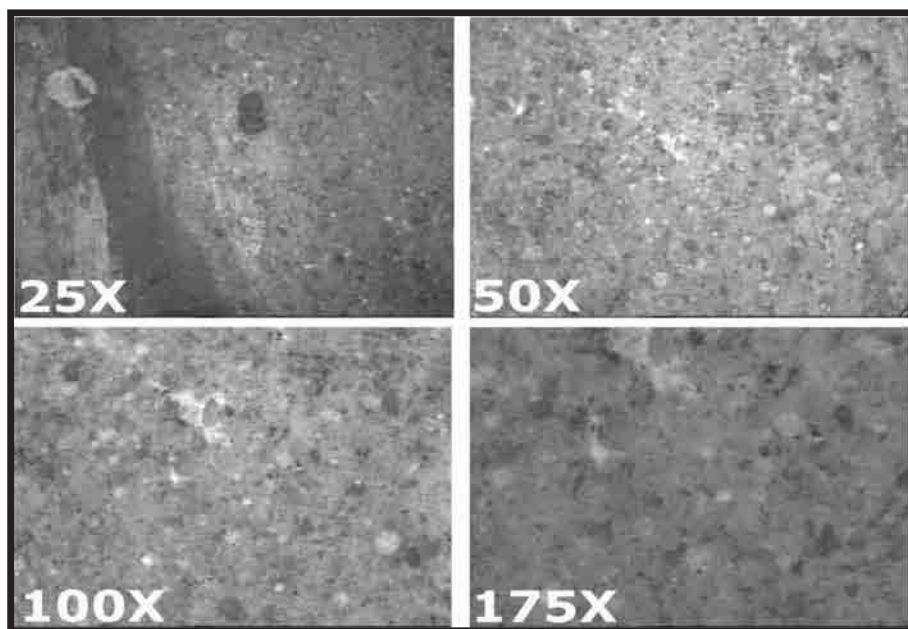


Fig. 3: Şahinefendi, Forty Martyrs Church, South apse. Green color of the apostle face at four different magnifications.

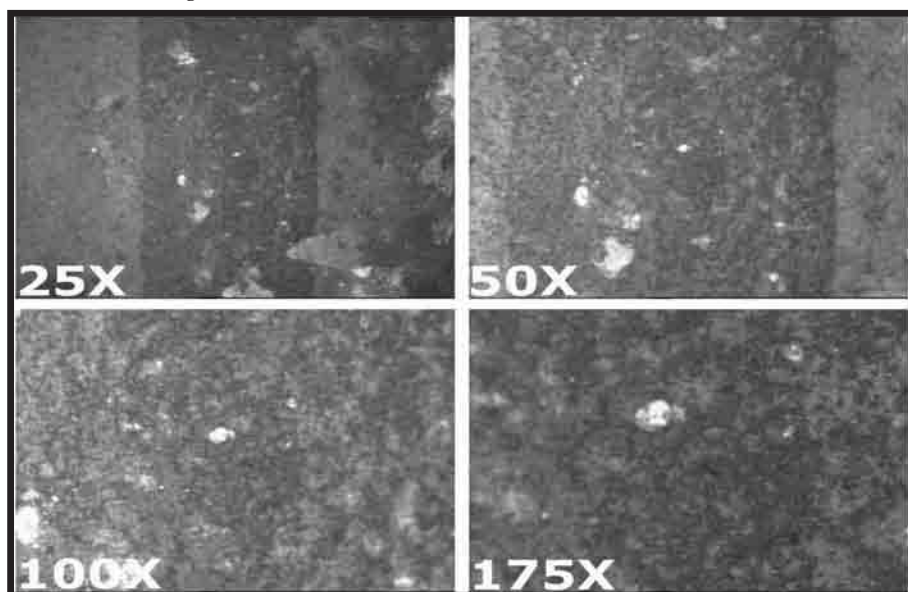


Fig. 4: Şahinefendi, Forty Martyrs Church, south apse, left side. Brown color of the trunk of the tree at four different magnifications.



Fig. 5: Şahinefendi, Forty Martyrs Church, south nave, unit β II2. White plaster with straw, magnification 50x

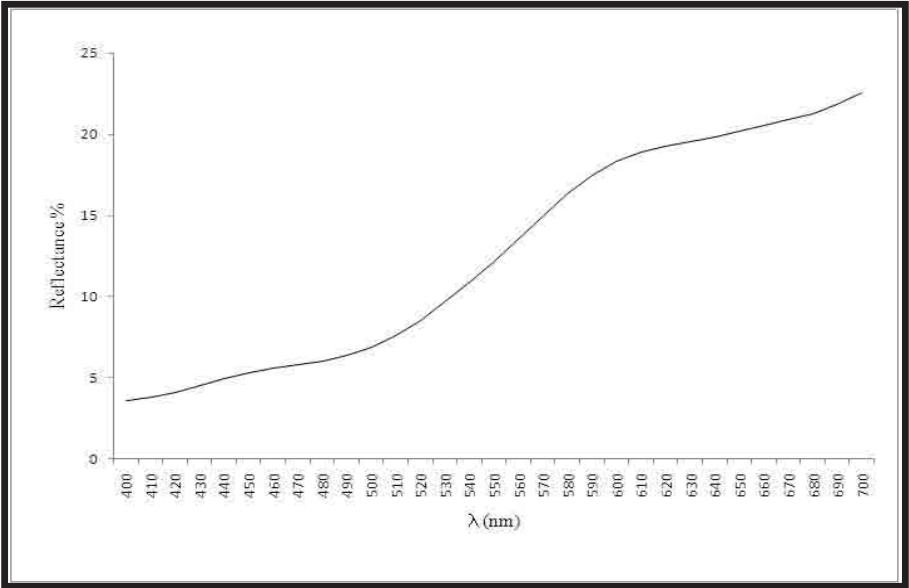


Fig. 6: Reflectance spectrum of the yellow color of the S. Damien halo, Şahinefendi, Forty Martyrs Church, south nave, unit β II2.

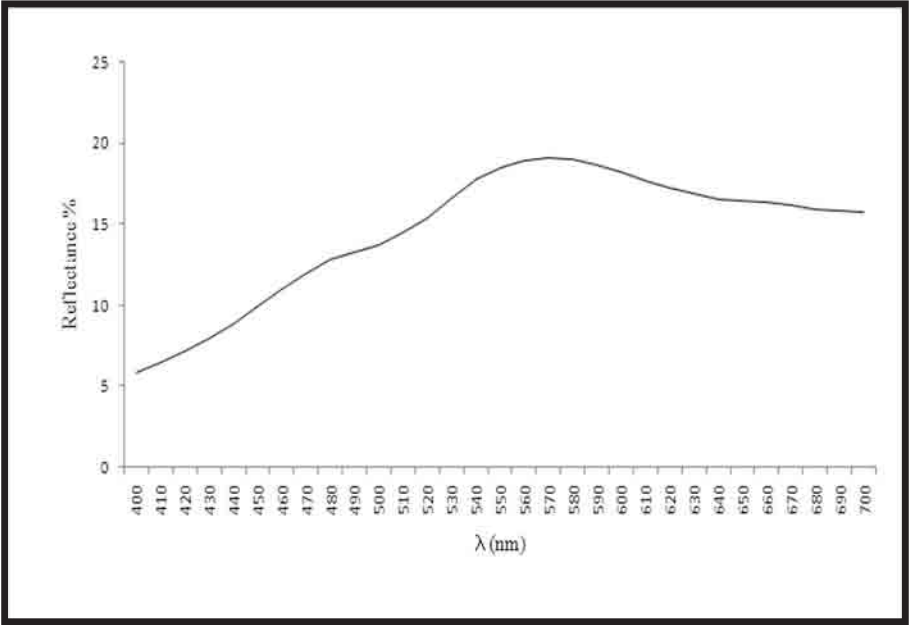


Fig. 7: Reflectance spectrum of the green color of the apostle garment, Şahinefendi, Forty Martyrs Church, south apse.

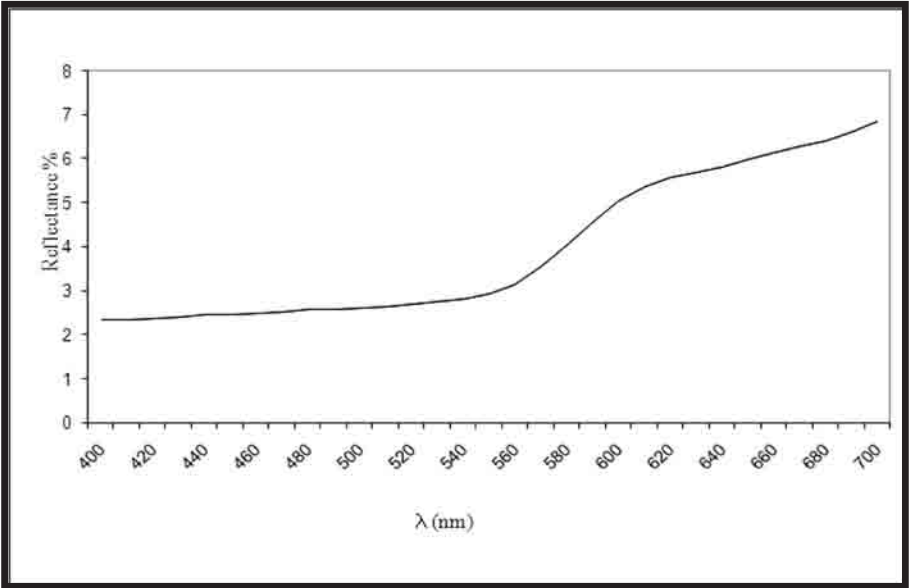


Fig. 8: Reflectance spectrum of the red color of the wing of the right angel, Şahinefendi, Forty Martyrs Church, north nave, apse, right side, unit A11. The red color is partially blackened.

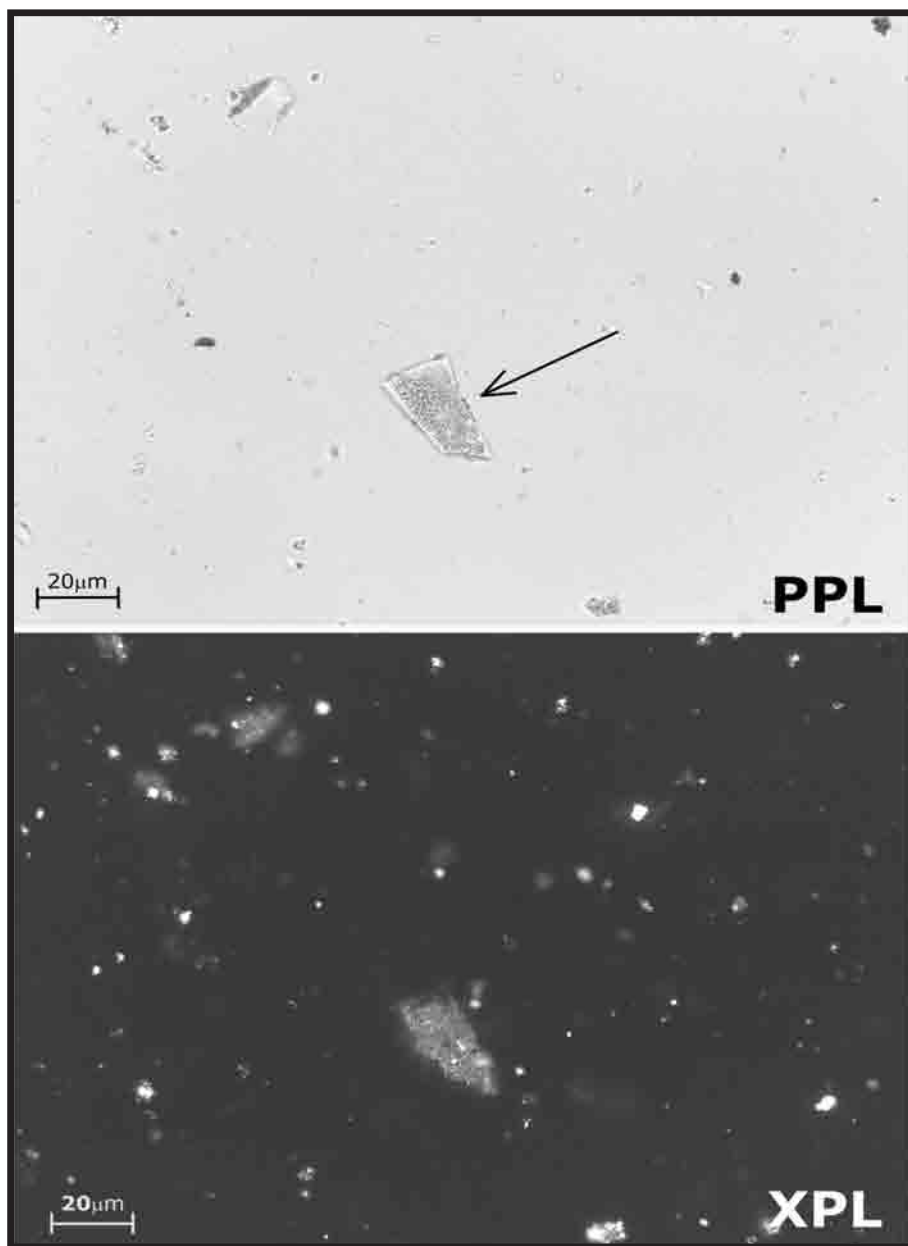


Fig. 9: Pigments from the orange band of the left Angel, Şahinefendi, Forty Martyrs Church, south nave. Polarizing microscope observation, magnification 40x. Gypsum, vegetable black, lead yellow and red based pigments, a probable organic dye (see the arrow in the PPL image) are visible.

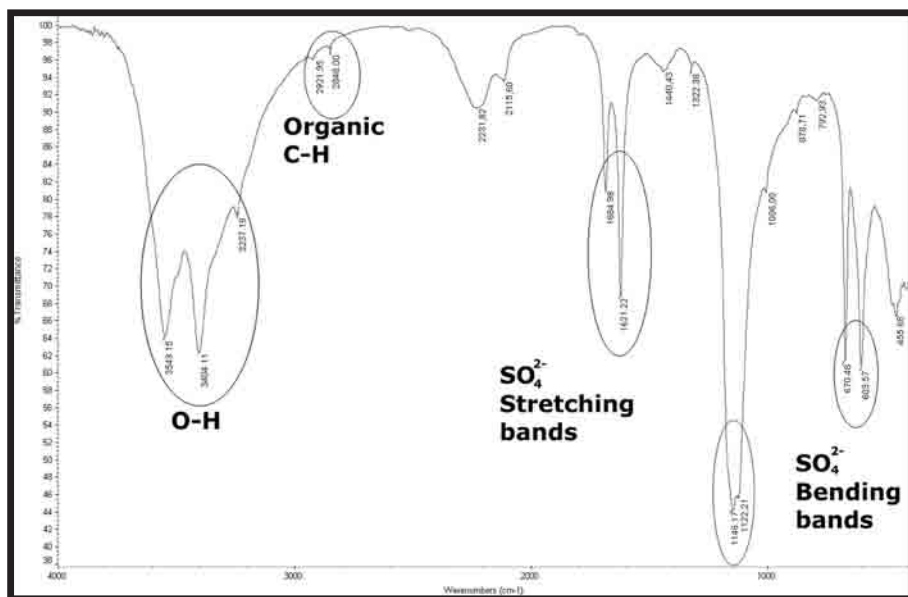


Fig. 10: FTIR spectrum of a yellow and red pigment sample from the apse arch, north side, of the S. Basilio Church at Mustafapaşa. Gypsum and organic material bands are put in evidence.

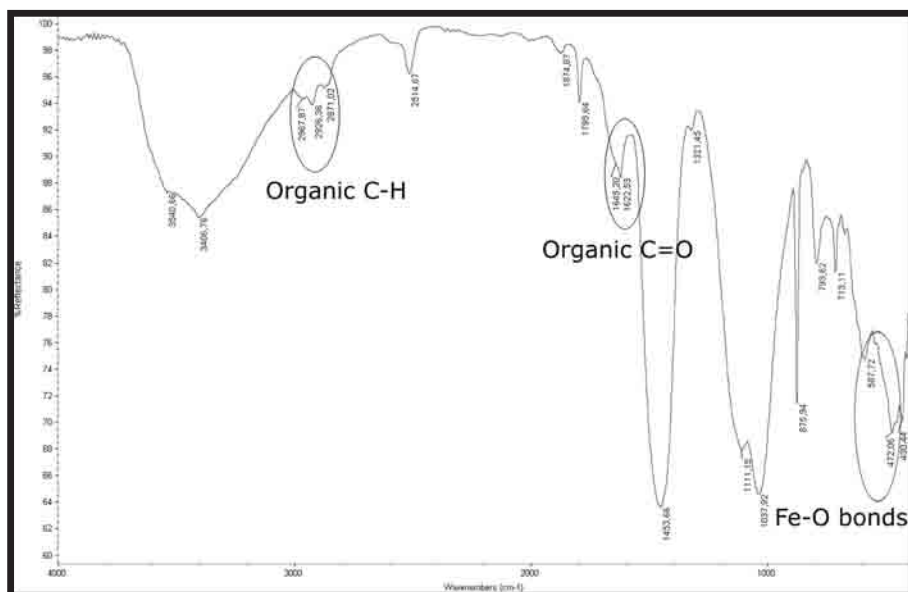


Fig. 11: FTIR spectrum of a red pigment sample from the apse, north side of Hayvali Kilisesi. Organic material and iron oxide bands are put in evidence.

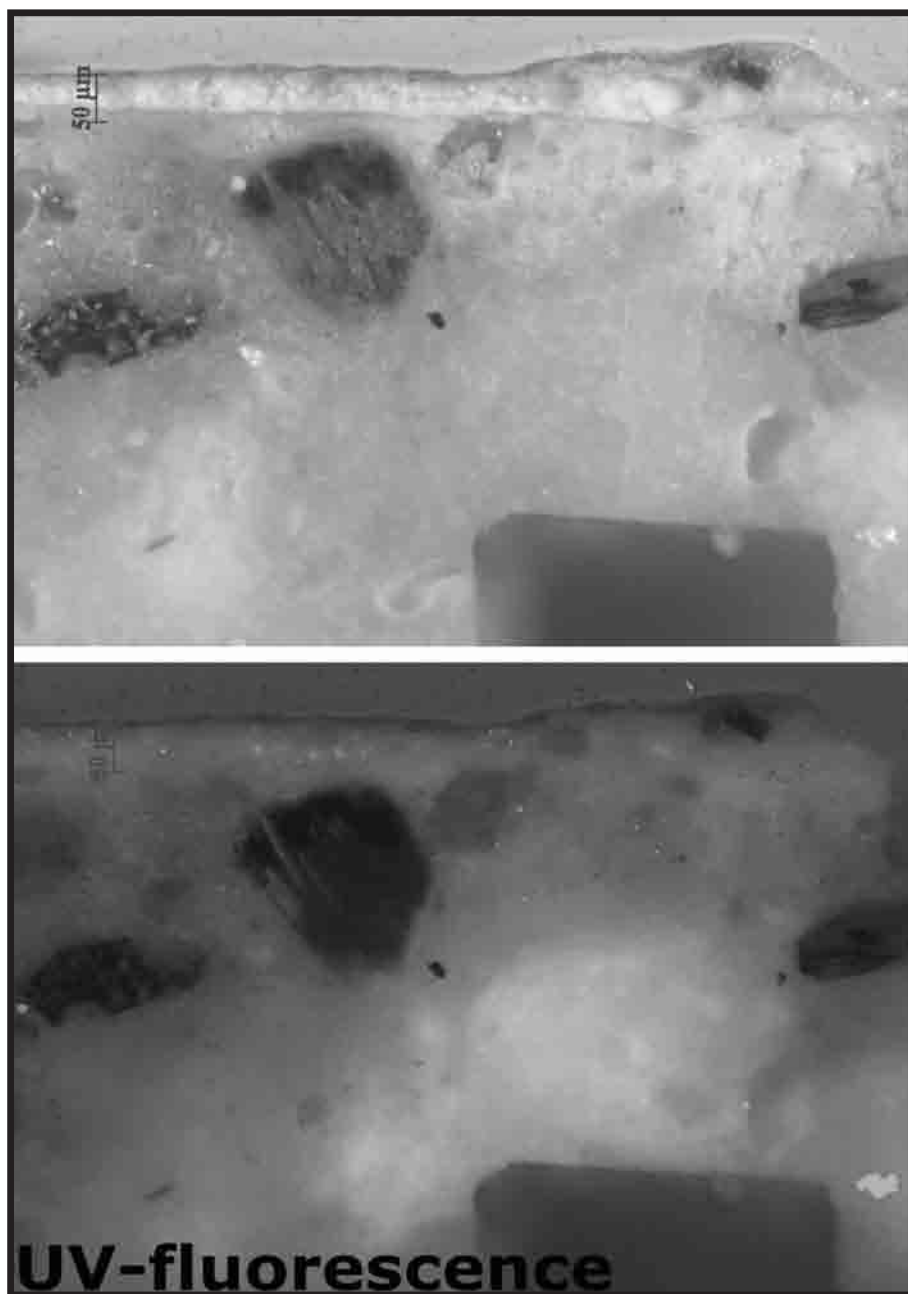


Fig. 12. Cross sections of a micro fragment from the apse, north side of Hayvalı Kilisesi. The green pigment is applied over a white layer that shows an orange UV-fluorescence.

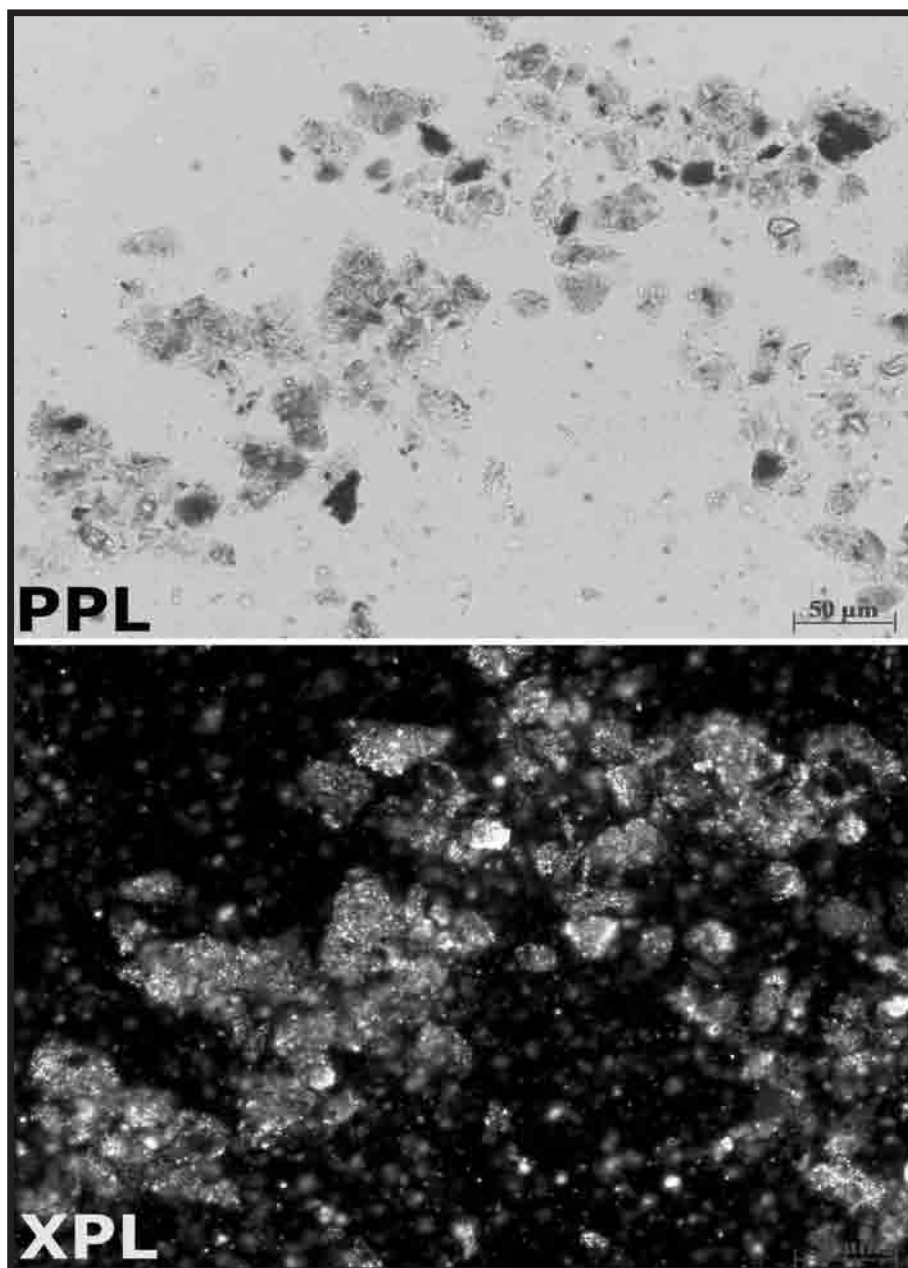


Fig. 13: Blue pigment from the decoration of the throne, S. Apostle Church, Narthex, Christ in Throne. Polarizing microscope observation, magnification 20x. Natural ultramarine, calcite and gypsum are visible.

Sites and number of the samples	Pigments	Other materials
Auçılar Karsiberak Kilise (6)	Hematite, lead red, goethite	Calcite, gypsum, organic materials
Auçılar Yusuf Kog Kilise (7)	Hematite, goethite, vegetable black	Gypsum, calcite
Çavuşin Big pigeon-house (6)	Hematite, green earth, carbon black, ultramarine blue	Calcite, gypsum, proteinaceous materials
Çavuşin S. John the Baptist (7)	Hematite, green earth, carbon black	Gypsum, calcite, proteinaceous materials
Cemil Archangel Monastery, Archangel Church (9)	Hematite, goethite, carbon black, ultramarine blue	Calcite, gypsum, proteinaceous materials
Cemil Archangel Monastery, S. Stephen Church (8)	Hematite, goethite, carbon black	Calcite, gypsum, organic materials
Güllü dere Ayvalı Kilise nr 4 (8)	Hematite, goethite, carbon black	Limonite, gypsum, calcite
Güllü dere Church nr 5, Süslü Kilise (4)	Green earth	Gypsum, calcite
Kızıl Çukur Haçlı Kilise (13)	Hematite, lead red, goethite, green earth, vegetable black	Calcite, gypsum, organic dye, limonite
Kızıl Çukur SS. Joachim and Anna (15)	Hematite, lead red, goethite, green earth, vegetable black	Calcite, gypsum, proteinaceous materials
Kızıl Çukur Uzümlü (4)	Hematite, goethite	Gypsum, calcite
Şahinefendi Forty Martyrs Church (60)	Hematite, goethite, green earth, vegetable black, carbon black, lead yellow and red, cinnabar, organic dye	Calcite, gypsum, proteinaceous materials, tuffaceous rock fragments, anhydrite, magnetite
Soğanlı Karabas (5)	Hematite, green earth	Gypsum, calcite
Ürgüp Pancarlık Kilise (5)	Green earth	Organic materials, gypsum, calcite
Ali Reis Kilise, Orthaisar (4)	Hematite, goethite, vegetable black, probably red lead and cinnabar, lead based yellow pigments	gypsum, calcite, organic materials, probably also restoration materials
Cambazlı Kilise, Orthaisar (4)	Hematite, goethite, vegetable black, probably red lead	gypsum, calcite, restoration materials
Hayvalı Church (7)	Hematite, goethite, vegetable black, probably cinnabar, red lead, green earth	Gypsum, calcite, organic materials
Mustafapaşa, S. Basilio (5)	Hematite, goethite, vegetable black, probably red lead and cinnabar, lead based yellow pigments	Gypsum (abundant), calcite, organic materials
S. Apostles (1)	Natural ultramarine blue	Calcite, gypsum, organic materials

Fig. 14: Table of the overall results from the analysis of the samples of 2006-2008 campaigns.

Card nr: 18-07

Site: ŞAHINEFENDİ, Fourty Martyrs Church

Mark: SCQM18-07

Sampling nr: 18-07

Date: 20-09-07

Sample Nr 18

Place of sampling: south apse

Point of sampling: red frame, right side BI3 of the arch,
third circle

Kind of material: micro fragment

Sampling description: mortar, pigment and
black layer

Aim of the sampling: materials characterization

In situ observations:

Photo nr.



Figure 1: point of sampling

Sample at the stereo microscope



Figure 2: micro fragments of the sample, magnification 1x

Description of the micro sample

The sample is characterized by micro fragments (about 2,5 mm) constituted by the plaster: mortar and two pictorial layers: yellow and brown.

Fig. 15: First page of the card used for the database of materials and techniques.

GEOPHYSICAL APPLICATIONS FOR ITA 2008 : THE EXAMPLE OF THE SELİMPAŞA HÖYÜK

Volker HEYD *
Şengül AYDINGÜN
Emre GÜLDOĞAN

1. Introduction

Geophysical applications were an important component in our survey work for the summer 2008 campaign of our ITA-project (see Aydingün et al. in press). Two geophysical systems were used: on the one hand a gradiometer producing horizontal plans of the magnetometric field, on the other hand a portable ground-penetrating Radar (GPR) producing vertical sections. The ability to combine the results produced by the two techniques, hence maximising the information, makes this methodology very successful.

These two systems were applied on different sites during the summer campaign of the ITA project. Beside 'Küçükçekmece A6', which has yielded a flint assemblage with interesting links to the late Pre-Pottery Neolithic B in Central Anatolia (for a description of the site and flints, see Ş. Aydingün 2007, 2008, 2009), and a classical harbour site at the tip of a peninsula reaching into the Lake of Küçükçekmece (provisionally called 'Bathonea'; see for example H. Aydingün in National Geographic Türkiye, November 2008), our efforts concentrated for about seven days on the Selimpaşa Höyük.

Selimpaşa Höyük is the only large prehistoric settlement mound (Höyük) that remains on the northeastern coast of the Sea of Marmara (Harmankaya & Erdogu 2002). In that region, comparable sites on the coast or further away

* with contributions by Maxime BRAMI (London), Mehmet KARAUÇAK (İstanbul), Hakan ÖNİZ (Famagusta), Matthias RUMMER (Dresden), Christoph Skowranek (Halle) & Çağlar YALÇINER (Strazburg)

from the sea, such as Kanallı (Kınalı) Köprü (Silivri; Istanbul province), Serefli Çiftlik (Marmaraereğlisi; Tekirdağ province), Temenye (Pendik; Istanbul province), and particularly Toptepe (Marmaraereğlisi; Tekirdağ province), have all been destroyed either by continuous agricultural ploughing or construction in the last two decades, mostly without any archaeological investigation. However, Selimpaşa Höyük is now also threatened with destruction, because of the everlasting expansion of the modern town and the increase in the number and size of holiday homes in its immediate vicinity.

The primary aim of this paper is therefore to raise awareness on the current state of preservation of this key site – first discovered, recorded and published in the *Anatolian Studies* by D. French in the mid 1960s (French 1965); then visited several times by M. Özdoğan during his surveys in Thrace (e.g. Özdoğan 1993). We would also like to give an account of the current state of research at Selimpaşa, and by so we hope to demonstrate its research potential for further study. Finally, the present article seeks to show how targeted geophysical and survey work, here also including the topographical measurement of the site, can enhance our knowledge of an important single site and therefore help to prepare further imminent fieldwork.

2. *Location and Situation*

The Höyük of Selimpaşa (exactly located at: N 41° 03' 31-37" ; E 28° 20' 24-32") is nowadays a seafront site (Fig. 1); it lies immediately behind the sandy beach, c. 50 meters from the sea, on a slight natural lime/sandstone elevation at the western end of a small bay on the northeastern shores of the Sea of Marmara, some 3 km west of the modern town centre of Selimpaşa. Administratively, Selimpaşa belongs to the Silivri District, in the westernmost part of the Istanbul Province. The distance to Istanbul's old city centre (Eminönü) is about 55 km as the crow flies.

Two small water currents, the Kavakli Dere and the Kocadere, spill into this c. 800 meters long bay, securing year-round water supply for nearby

settlements. The Höyük itself stands next to the Kavakli Dere stream banks, just west of its mouth. Here, a low lime/sandstone outcrop creates the natural foundation for the Höyük. On the seafront side, this rocky elevation has become partly visible due to erosion, and its summit rises up to c. 9 meters above current sea level.

Further to the west, a more hilly landscape of the same lime/sandstone formation continues, now completely built over by holiday houses. To the East, however, there is the flat sedimentation plain irrigated by the two currents, likely a wet area in the recent past, or perhaps covered partly with sand dunes. In Prehistory, the bay likely extended further inland; the sea shore itself was further away due to a lower sea level. Today, the waters in the bay are shallow, partly covered with sandy banks, and the beaches are in place 100 meters wide and fine sandy. In the last decade, this whole area, as well as the nearby lime/sandstone hills some 800 meters further to the east, has been converted to a holiday resort area, which resulted in the construction of hundreds of holiday homes in parallel lines in the whole 300 meters wide strip behind the beaches and shores. Towards the north, the flat coastal hinterland continues deep into the inland. On the horizon, at a distance of c. 5-6 km, hills are visible.

The situation of Selimpaşa Höyük, at the sandy beach on a small bay, with a little adjacent current providing year-round water supply, and with a flat fertile hinterland attached to it, is suggestive of a major settlement site, probably the long-term centre of a wider catchment area. Unsurprisingly, we know of no other settlement mound within a radius of 10 km. The location of the site just at the beach in the bay provides the ideal setting for a prehistoric, in particular Bronze Age, harbour town visited by sea merchants wishing to enter the Black Sea. One thinks of the site as the last secure shelter before entering the Bosphorus. All this makes Selimpaşa Höyük a key site for our understanding of the transmission of social and technological innovations and achievements from Asia to Europe, and from the Aegean to the Black Sea (and the other way round!), and therefore for the emergence of complex societies in Southeast Europe.

3. *The Höyük*

The Höyük itself has a somewhat circular or oval shape, with a well pronounced and steep sloping Southern seafront and Eastern riverside, and more gently descending Western and Northern (hinterland) sides (Figs. 2-4). This makes it difficult to estimate the exact extent of the Höyük; however, taking into account all the evidence that we have at our disposal, it seems likely that the mound was c. 150 meters along the East-West axis, and from c. 110 to 140 meters in the North-South axis. Given its overall dimensions, Selimpaşa Höyük is one of the largest settlement mounds on the northern coast of the Sea of Marmara, including the Gelibolu peninsula.

Nowadays, the top of the Höyük rises c. 15 meters above sea-level. The configuration of the mound, and in particular its elevation, probably changed a good deal since prehistoric times, because of sedimentation processes, changes in sea-level and perhaps tectonic movements. As mentioned above, the Höyük possesses two steep sides towards the East (the riverside) and the South (the seafront side). Elevation is here at its maximum. In particular, the eastern side ends abruptly in a very steep slope rising c. 13 meters above the modern track downhill. There can be no doubt that this side has been preserved in its original form and that erosion played only a marginal role here. This is further confirmed by the identification of a low wall c. 1.5 meters wide, still well visible today and flanking the top of the lateral side on a length of c. 40 meters (Fig. 5). The wall seems to be constructed of now weathered mudbricks on a stone socle. The Eastern side has thus preserved the somewhat typical, castle-like appearance of the Höyük. Unfortunately, the seafront side is different. Here, both topographical measurements and geophysical survey (s. below) indicate that heavy erosion has taken place over the last four millennia at least, so that a large surface (perhaps extending as much as 10 meters towards the sea) has been cut away. Nevertheless, together the eastern and southern sides are framing the highest part of the Höyük, hence creating a kind of relatively flat plateau c. 60 x 50 meters. If one adds the missing 10 meters or so, then the original plateau may have covered an area of c. 60 x 60

meters, ideally suited for a kind of acropolis. Important is the question of the thickness of the cultural deposit. Our estimations are based less on the results of the GPR (see below) than on the identification of actual outcrops of the bedrock on the heavily eroded seafront side of the Höyük. The uppermost exposure is c. 8-9 meters above sea level, which suggests that the cultural deposit may measure some 6-7 meters in height.

This description of Selimpaşa Höyük would be incomplete without reporting the various damages the site has suffered in the last decade, and especially in the last years, despite its officially protected status. Above all, and perhaps most striking, is the construction of a helicopter landing platform near the top of the mound overlooking the seaside. Although the Höyük is mostly flat at its summit, a bulldozer has been used to level the surface within a radius of 20 meters or so. In place, the bulldozer cut more than c. 50 cm of the deposit, and by doing so it destroyed largely untouched archaeological layers, as the many sherds on the surface would suggest. In addition, part of the mound was cut off by a bulldozer at its Northeastern lateral side to widen the access of the track. Similar destructions need to be reported on the seafront side. Here, a bulldozer seems also to have been used to cut away the lower parts of the deposit, just next to the modern buildings the landowner erected behind his lavish bungalow. Moreover, hundreds of pits for planting trees were dug into the cultural layers at the seafront side, as does a North-South earthen track leading centrally over the Höyük and partially cutting into it.

There can be no doubt that these damages will continue; and they might even increase if nothing is done. Nevertheless, it is amazing that most of the Höyük remains intact: if one uses the *Google Earth* view (Fig. 6) on the situation along the coastline, one can see that the c. 200 x 200 meters (c. 4 ha) fenced Höyük area is one of only few spots free of houses for several kilometers on both sides.

4. *Survey and Prospection Work on the Höyük*

Survey and prospection work on the Höyük was organized in four different teams in order to maximize efficiency within the one week available for the

task. Two teams were dealing with the geophysics, mainly C. Skowranek in charge with the gradiometer and the geomagnetic prospection, and Ç. Yalçiner conducting the GPR work. At the same time, a measurement grid system was laid out by M. Rummer and the whole Höyük was measured topographically in order to gain a 3D-model of its shape. Finally, pot sherds and other miscellaneous finds were collected all over the site by a team of students from Istanbul and Kocaeli Universities, coordinated by E. Guldoğan.

The geomagnetic prospection was conducted using a fluxgate gradiometer (Bartington 601-2), which is standard at the Department of Archaeology and Anthropology in Bristol. This device consists of two parallel switched probes in a distance of one metre from each other, both fixed on a plastic carrier harness. The measurement density on the site was set at 0,25 x 1,0 meters, during the processing of the data it was enhanced to 0,25 x 0,25 meters. The advantage of the device and this arrangement lies in the possibility to prospect areas in a hectare range within a relatively short time. This is particularly advantageous at geophysical surveys with restrictions in time and funding. On the downside, the resolution of the results is not always the highest possible, but the results showing the general layout of any archaeological remains in the survey area and it would be possible to re-survey any areas of particularly interest with a higher density or different survey methods (Caesium magnetometry, Resistivity).

The Prospection at Selimpaşa Höyük was conducted on the basis of a 20 x 20 meters grid system, whose corners and sides were simultaneously being built into the topographic plan by the other team. By doing so, c. 38 grids could be measured on the Selimpaşa Höyük. This equals the area of 15,200 m², ergo 1.5 hectares.

The results of the geophysical survey are difficult to interpret (Fig. 7), mainly because of the characteristic of the site being a multi-period Höyük. Some disturbances within the plot can be explained by modern structures around and inside the survey area; for example, along the western side of the area runs a modern metallic fence and the big white 'hole' in grid F6 is caused

by a big iron stand for instruments for measuring the direction and speed of the wind.

Most importantly, areas of heavy ‘activity’ just below the surface, which can be caused by large fire places, burnt-down houses or large pit clusters, created high anomalies in the magnetic field. This is likely the case in the grids D2, C/D 3/4 and D5-7. The upper platform in the Southeast of the Höyük is characterised by a high ‘noise’ in the magnetic field, likely coming from many different overlying archaeological features below the surface. The strong magnetic response in some areas indicates that some of these features may be burnt; but beside the linear features and some large pits no structural differentiation can be given by our results. Some linear features are discernable, lined around the highest area, the Southeastern part of the Höyük – probably in some sort of circular arrangement. It is possible to distinguish two lines within this area of high magnetic activity. These lines seem to be in line with the topography (see Fig. 2), creating a barrier between the higher grounds of the Southeastern corner and the gentle slopes of the northern and western flanks of the Höyük. Another possible linear feature, visible as a slightly dark line, leading from Northwest to Southeast and meeting with the semi-circular lines approximately in grid F5. This line makes the impression of being an ancient access to the upper plateau possibly through the semi-circular lines. Two further linear features, in a different arrangement and orientation, are visible in the area outside the platform and its immediate Northern and Western slopes. Only slightly visible, they run through the western and northern parts (from grid A5 to D3 and from grid B2 to F3) of the Höyük. The area in between these two linear features seem to be very quiet, almost as if soil is covering the surrounding archaeological layers or the archaeological layers in this area has been removed. Up until this point the interpretation remains, very diffuse.

Ground penetrating radar was used to set nine sections over the whole Höyük (Fig. 8). These sections were both orientated North-South as well as West-East. The longest of these sections (# 1) had a length of 150 meters, however

the majority of them were about 80 meters long. Again, as such these results are difficult to interpret (Fig. 9). Clearly visible and discernable are layered structures, often with varying orientations, some mounting, others descending. Some of these structures, in particular in the upper parts of the profiles, seem to be of archaeological origin; they potentially demonstrate the layered accumulation of settlement debris on the mound. Other anomalies, particularly in the lower parts of the profiles reaching down to a maximum of about 20 meters, seem to be geological in nature and they display the natural patterning of the subsoil, here the sand/limestone rock. However, even when comparing all the profiles the underground rocky subsoil and the overlying cultural deposit cannot be clearly distinguished. Reflections in a sharp 'V'-shape in the profile are nonetheless of a clear archaeological nature. These reflections derive from archaeological features and their down-reaching echo near the surface of the profiles. Good examples for these are at section #2 at 15 and 50 meters, section #3 at 25 meters, section #5 at 45 to 50 meters, and section #12 at 20, 30 and 45 meters. These 'V'-shaped features can only be the reflections of massive structures in the deposit, likely some kinds of stone walls, perhaps ramparts, or any other kind of stone fortifications. In those few cases where the signal continues for several meters, as for example section #4 at 30 to 55 meters (not shown as a figure but compare Fig. 10), the profile seems not to have crossed the reflection zone, but continued on top of it for a while.

The next step of our research consists in combining the results of the geomagnetic prospection with those of the GPR sections. This is given in Fig. 10. Here, the yellow triangles stand for the massive structures in the ground, likely stone walls, ramparts or any other kind of fortification. In particular around the Southeastern upper plateau with its semi-circular lines following the slope of the terrain, their position and coincidence makes it very likely that these are in fact the remains of at least two, perhaps three, lines of walls encircling the upper plateau. However, massive stone structures detected by the GPS are also found outside this encircling fortification lower in the slope. Here, they sometimes coincident with dark spots in the geomagnetic plot,

however without giving clear evidence for what kind of construction lies in the ground. Sometimes they even don't match any anomaly at all.

5. Conclusion

To sum up, the combination of two different methods of geophysical prospection, the magnetometric gradiometer producing horizontal plans and the GPR producing vertical sections, has given us a much more detailed insight into the important site of the Selimpaşa Höyük. In particular the Southeastern upper plateau, framed on two sides by steep natural slopes, seems to have functioned in the past as a kind of acropolis with additional protection by two or three lines of encircling walls or fortifications at the more gentle Northern and Western slopes. Even the original access to this acropolis seems to have been detected in the squares D3, E4 and F5. On the other side, many other detected features, such as linear structures, obvious pit complexes, burnt places and massive stone bodies in the ground, are still awaiting clearer interpretation and contextualisation.

Here is not the place to discuss in full detail either the material culture of the Selimpaşa Höyük collected from the surface during the survey, nor to put this important site into the wider context of the northern Marmara Sea, Thrace and this most Southeastern part of Europe. However, in brief, most of the sherds recovered on the upper plateau, in particular at the point where a helicopter landing platform has been created by a bulldozer, are actually late Early Bronze Age in date. Among the sherds are several Anatolian/Trojan red-slip fine-wares, wheel-made plates and some pithoi fragments. The fact that they were collected at the surface without much intrusion by later materials makes it very likely that buried late Early Bronze Age building structures are just beneath surface. The consequence of this observation can only be to place the whole detected features here, i.e. the acropolis-like topographical situation, its 'noise' of settlement remains, the defensive semi-circular ring-system, and perhaps even the low preserved wall following the edge of the eastern slope, also in the Late Early Bronze Age. This would well position Selimpaşa Höyük in parallel to fortified sites such as Troy II/III, Küllüoba and

Kırklareli-Kanlıgeçit to name only the most prominent examples currently under excavation.

BIBLIOGRAPHY:

- H. AYDINGÜN 2008 = H. Aydingün, İstanbul'un Kayıp Şehri. *National Geographic Türkiye*, November 2008: 58-70.
- Ş. AYDINGÜN 2007 = A new Prehistoric Settlement Near Küçükçekmece Lake in Istanbul: Avcılar- Firuzkoy, *Boletín De La Asociaon Esponala de Orientalistas*, XLII, 13-23, 2007
- Ş. AYDINGÜN = İstanbul'da Neolitik Bir Yerleşme Avcılar-Firuzköy, *KOU Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 1, 93-100, 2008
- Ş. AYDINGÜN 2009 = Ş. AYDINGÜN, Early Neolithic discoveries at Istanbul. *Antiquity* Vol. 83, Issue 320, June 2009 (<http://www.antiquity.ac.uk/projgall/aydingun/>)
- AYDINGÜN et al. in press = 2008 Yılı İstanbul Tarih Öncesi Çağlar Yüzey Araştırması
- D. FRENCH, Recent Archaeological Research in Turkey – Surface Finds from Various Sites. *Anatolian Studies* 15, 1965c, 34-39.
- S. HARMANKAYA & B. ERDOĞU, Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (TAY) 4b: İlk Tunc (İstanbul 2002); Selimpasa 10/4/2002.
- M. ÖZDOĞAN, Trakya'da Tarihöncesi Araştırmaların Bugünkü Durumu ve Bazı Sorunlar". *Güney-Doğu Avrupa Araştırmaları Dergisi* 10/11, 1983, 21-58.



Fig. 1: The Selimpaşa Höyük, as seen from the Sea of Marmara (from the South).

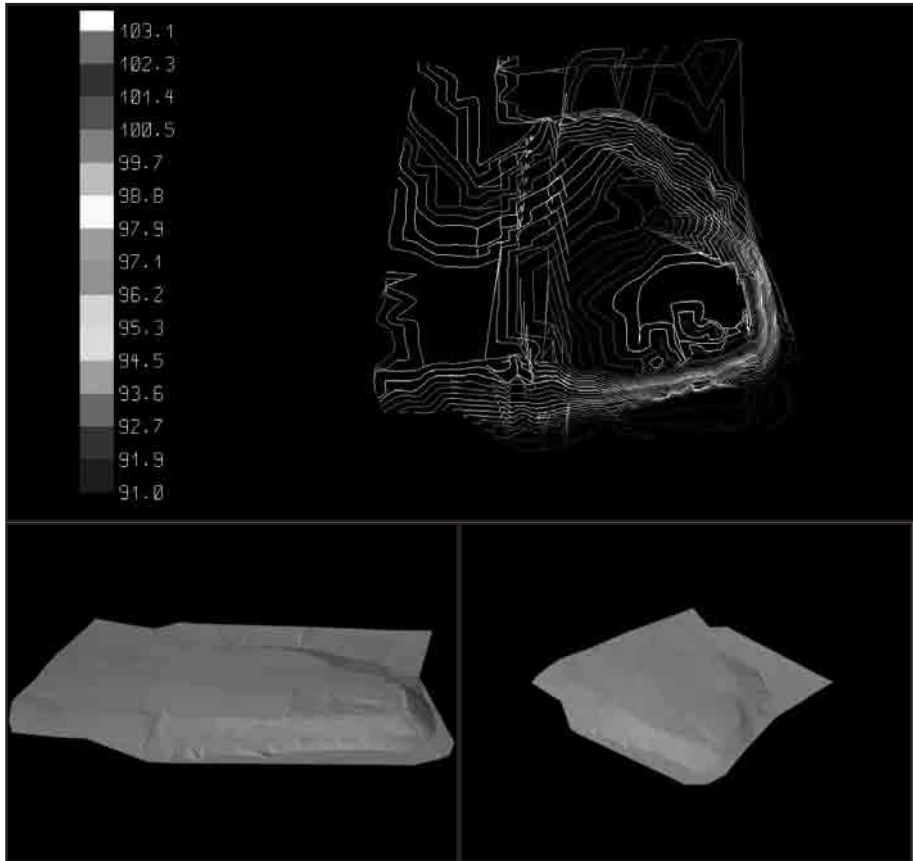


Fig. 2-4: Topographical measurement of the Selimpaşa Höyük: 2 - view with iso-lines; well visible is here the flat plateau in the Southeast; 3-4 - two 3D-models of its shape.



Fig. 5: Two photos of the little wall as it follows the edge of the abrupt eastern slope.



Fig. 6: The *Google Earth* view on the Selimpaşa Höyük

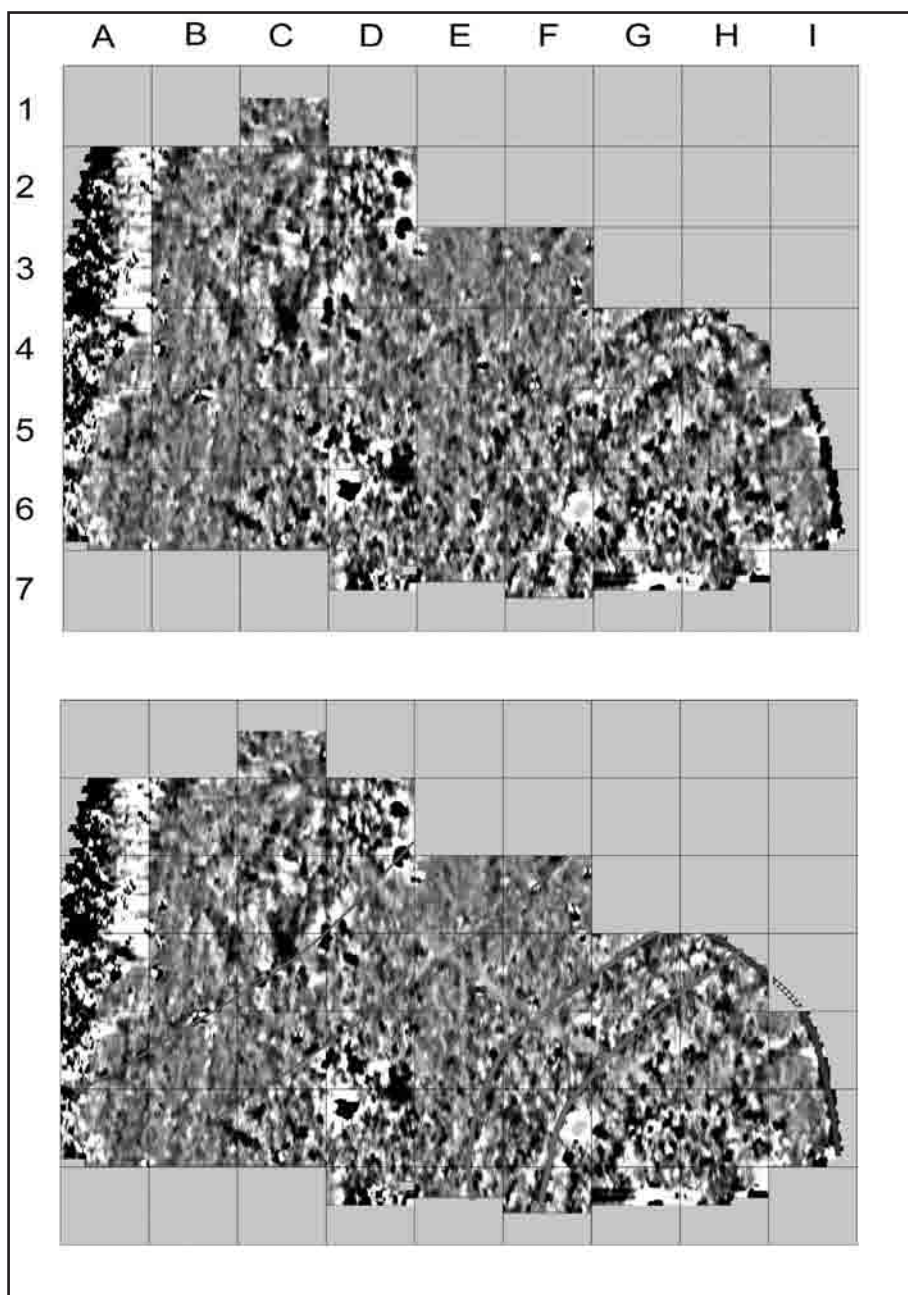


Fig. 7a/b (opposite side): Results of the Gradiometer prospection of the Höyük; interpretation of the linear features found on the Höyük.

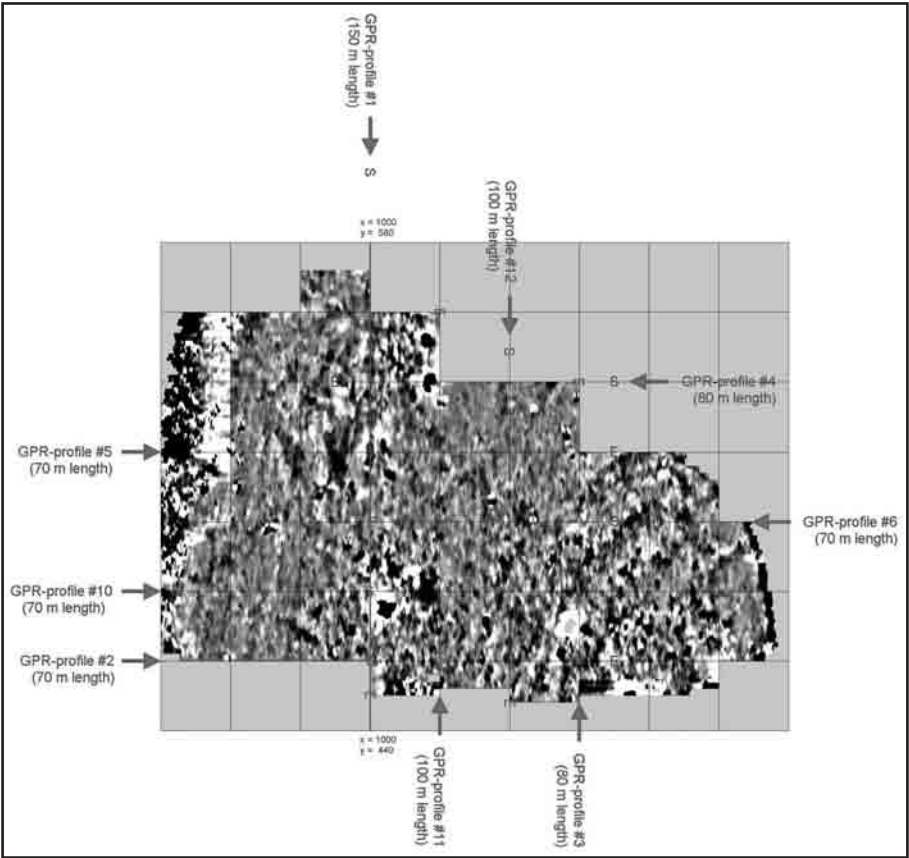


Fig. 8: Position of the nine GPR sections relative to the results of the geomagnetic prospection.

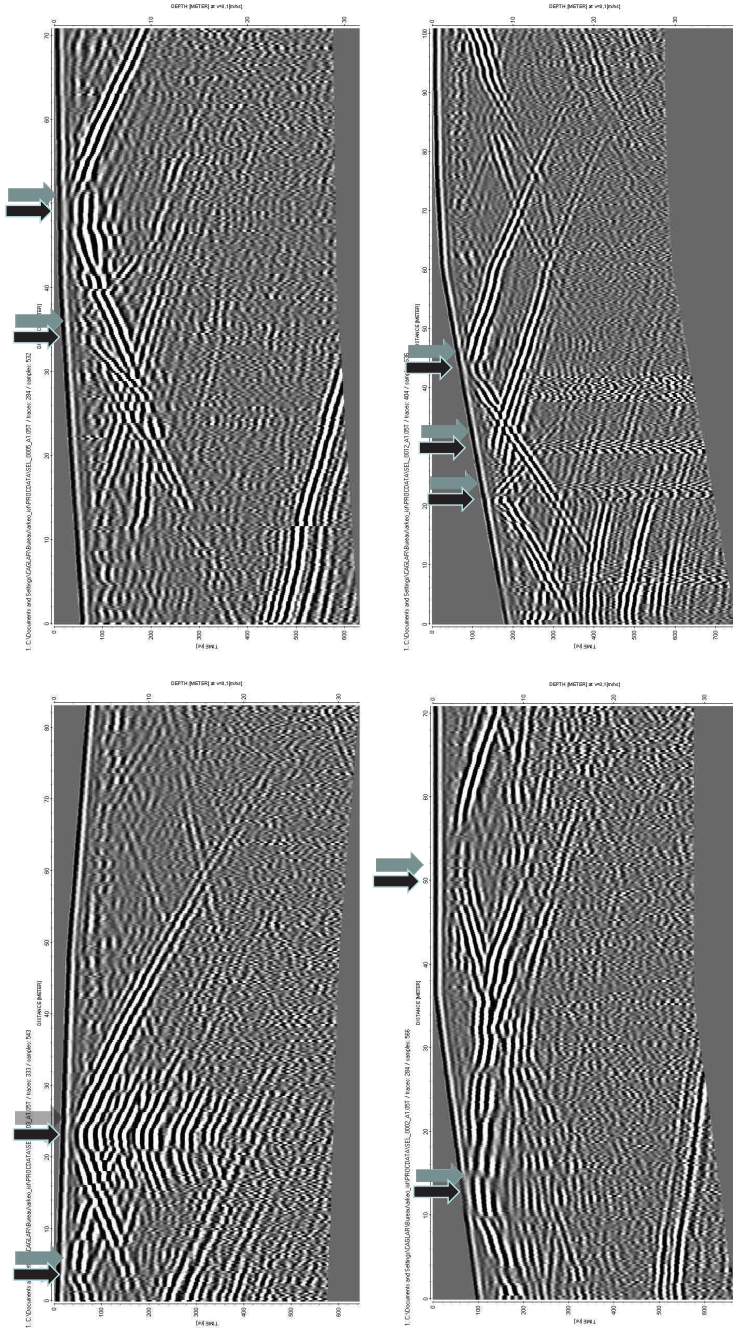


Fig. 9: Four examples (clockwise from top left #3, 5, 12 & 2) of the nine sections gained by the GPR; the red arrows mark the position of reflexion of massive stone bodies near the surface, likely deriving from stone walls, ramparts other kind of fortifications.

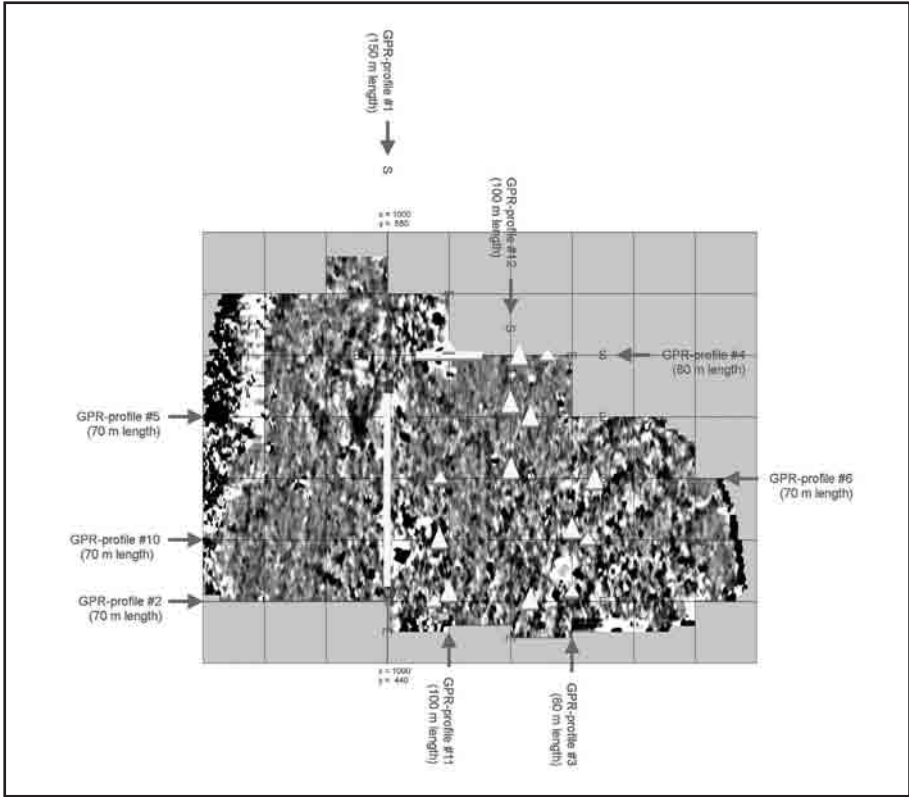


Fig.10: Combining geomagnetic prospection and GPR sections.

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 metninin aşağıda belirtilen kurallara uygun olması, kitapların zamanında basımı ve kaliteli bir yayın hazırlanması açısından önem taşımaktadır.

Yayın Kuralları

- Yazıların A4 kağıdına, 13x19 cm. lik bir alan içinde 10 punto ile, başlığın 14 punto ile tirelemeye dikkat edilerek, Arial ya da 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.

Bilgilerinizi rica eder, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

Not: Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı kitaplarına Bakanlığımızın www.kultur.gov.tr adresinden ulaşılabilir.

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 that 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/TURKEY.

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