

31

ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI



T.C. KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü





T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

31. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI

11-15 Mayıs 2015
ERZURUM

T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Ana Yayın No: 3476

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayınları
Yayın No: 173

YAYINA HAZIRLAYAN
Dr. Adil ÖZME



11-15 Mayıs 2015 tarihlerinde gerçekleştirilen
37. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu,
Erzurum Atatürk Üniversitesi'nin katkılarıyla gerçekleştirilmiştir.

Kapak ve Uygulama
Yusuf KOŞAR

ISSN: 1017-7671

Kapak Fotoğrafı: *Emine TORGAN*
Tahribatsız ve Mikro Analiz Yöntemleri ile
Arkeolojik Eserlerin Karakterizasyonu

Not : Arkeometri raporları, dil ve yazım açısından Dr. Adil ÖZME tarafından
denetlenmiştir. Yayımlanan yazıların içeriğinden yazarları sorumludur.

İsmail Aygöl Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti.
Tel: 0312 310 59 95
ANKARA – 2016

İÇİNDEKİLER

Tamer KORALAY, Bahadır DUMAN, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ali Akın AKYOL Tarihi Harç ve Sıva Örneklerinin Çoklu Analitik Yöntemler Kullanılarak İncelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği	1
Daniş BAYKAN M.Ö. 1. Bin Nif Dağı Metalurji Verileri	21
Gizem KARTAL Karain B Orta Paleolitik Yontmataş Endüstrisi	37
Hande BULUT Batı Toros Mağaraları Kemik Alet İşçiliğine İlişkin Tekno-Tipolojik Değerlendirme: Karain Mağarası Örneği	55
İsmail ÖZER, Mehmet SAĞIR, Ayça KARATUFAN, Serkan ŞAHİN Havuzdere İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi: Burun Dişi Örnekleri.....	85
Ergun KAPTAN Nif (Olympos) Dağı Karamattepe'de Bulunan Çok Çukurlu Taş Havan	93
Saadet KAYMAZ, Ümit ATALAY, Ali Akın AKYOL Side Tiyatrosu Duvar Resimlerinde Arkeometrik Ön Çalışmalar.....	103
Emine TORGAN, Recep KARADAĞ Tahribatsız ve Mikro Analiz Yöntemleri ile Arkeolojik Eserlerin Karakterizasyonu	119
Bülent ARIKAN Holosen Süresince Anadolu'da Makrofiziksel İklim ve Toprak Kullanım Modellemelerine Örnekler ve Arkeolojik Yerleşme Örgüsüne Yeni Bir Bakış	131
Gonca DARDENİZ Cam Üretmek ve/veya Cam İşlemek: Anadolu'da Geç Tunç Çağı Verilerinin Bilimsel ve Arkeolojik Olarak Gözden Geçirilmesi	147

M. Alper ŞENGÜL, Oğuz ARAS, Mehmet IŞIKLI Ağartı Köyü (Van Gölü Doğusu) Civarının Aktif Tektoniği ve Ayanis Kalesi'ne Olan Etkileri	159
Ayşegül AKIN, Damase MOURALIS, Ebru AKKÖPRÜ Erzurum-Kars Müzesi'nde Bulunan Obsidiyen Buluntuların P-Xrf Analizlerinin Ön Sonuçları.....	177
Canan ÇAKIRLAR, Rianne BREIDER, Yaşar ERSOY, Elif KOPARAL Klazomenai'de Zooarkeoloji Çalışmaları (2013-2014)	189
Mücella ERDALKIRAN Barcın Höyük 2014 Yılı Kemik Aletlerinin Ön Raporu	207
A. Bahar Mergen 2013-2014 Kazı Sezonlarında Su Terazisi Nekropolünden Çıkarılan İskeletlerin Paleoantropolojik Değerlendirmesi.....	223
Marion BENZ, Marc FECHER, Mirjam SCHEERES, Kurt W. ALT Yılmaz S. ERDAL, Feridun S. ŞAHİN, Vecihi ÖZKAYA Results Of Stable Isotopes From Körtik Tepe Southeastern Turkey	231
Lisa PELOSCHKE Archaeometric Analyses Of Ceramic Household Inventories: Current Research In Ephesos and At Çukuriçi Höyük	253
Can Yümni GÜNDEM, Göksel SAZCI, Mürsel SEÇMEN, Aylin BADEM Maydos Kilisetepe Höyüğü 2012-2013-2014 Yılı Arkeozooloji Çalışmaları	261
Volkan SEVİNÇ, Ali Akın AKYOL, Devrim ERŞEN Anadolu Madencilik Tarihi Çanakkale-Lapseki Bölgesi Ahşap Merdiven ve Murç Buluntularının Belgeleme ve Malzeme Çalışmaları.....	279
Berna ALPAGUT, Nihat ERDOĞAN Mardin - Dara Geç Roma Dönemi İskelet Toplumunun Demografik Analizi.....	291
Ayşegül ŞARBAK, Berna ALPAGUT, Mustafa Tolga ÇIRAK Dara Antik Kenti Toplumunda Diş Varyasyonları.....	301
Billur TEKKÖK, Ali Akın AKYOL, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Gülşen ALBUZ Thyatira Seramik Çalışmaları 2013-2014 Arkeometrik Analiz Sonuçları.....	311
Hüseyin AKILLI Şarhöyük 2009-2013 Kil Eser Onarım Çalışmaları	331

YAYIN KURALLARI

Genel Müdürlüğümüzce her yıl düzenlenen “Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu’nda sunulan raporlar, bu yıl da kitap olarak basılacaktır. Gönereceğiniz rapor metinlerinin aşağıda belirtilen kurallara uygun olarak gönderilmesi, kitabın zamanında basımı ve kaliteli bir yayın hazırlanması açısından önem taşımaktadır. Bildirilerin yazımında kitaptaki sayfa düzeni esas alınarak;

- * Yazıların A4 kağıda, 13.5x19 cm.lik bir alan içinde 10 punto ile, satır aralığı 10 punto olacak şekilde, tirelemeye dikkat edilerek, Times New Roman fontu ile 10 sayfa yazılması,
- * Başlığın 14 puntoda bold ve satır aralığı 14 punto olacak şekilde yazılması,
- * Metinde ana başlıkların büyük harflerle ve italik, alt başlıkların ise küçük harflerle ve italik olarak yazılması,
- * Dipnotların metnin altında ve metin içinde numaraları belirtilerek, 8 puntoda satır aralığı 8 punto olacak şekilde yazılması,
- * Dipnot ve kaynakçada (bibliyografya) kitap ve dergi isimlerinin italik yazılması,
- * Çizim ve resim toplamının 15 adetten fazla olmaması, fotoğrafların CD’ye JPG veya TIFF olarak kaydedilip gönderilmesi, gönderilen resimlerin çözünürlüğünün en az 300 pixel/inch olması,
- * Çizimlere (Çizim:.....), resimlere (Resim:.....), haritalara (Harita:.....) olarak alt yazı yazılması ve kesinlikle levha sisteminin kullanılmaması,
- * Bildirilere, bütün yazarların mutlaka isim, unvan ve yazışma adresinin yazılması,
- * Metin çıktısı ile birlikte metnin mutlaka CD’ye yüklenerek gönderilmesi gerekmektedir, CD’deki metin ile metnin çıktısı uyumlu değildir. Aksi takdirde CD deki metin esas alınacaktır.

Yayınlanacak bildiri sayısının artması, kitapların zamanında basımını güçleştirdiğinden, bildirilerinizin sempozyum sırasında teslim edilmesi ya da en geç 1 Ağustos tarihine kadar, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Yayınlar Şubesi Müdürlüğü, 2. TBMM Ulus/ ANKARA adresine gönderilmesi gerekmektedir.

Yayın kurallarına uymayan ve geç gönderilen bildiriler kesinlikle yayınlanmayacaktır.

PUBLICATION INSTRUCTIONS

The papers presented in the International Symposium of Excavations, Surveys and Archaeometry will be published as before.

In order to complete a high-quality print in time, we kindly request you to send the paper texts in the format specified below:

1. Texts should be written in 10 pages on A4 paper, with Times New Roman and 10 type size within a space of 13.5x19 cm. Line spacing should be 10 points.
2. Heading should be written in bold with 14 typesize and with 14 points of line space. Main headings should be written with capitals, sub-headings with lower letters. Both types of headings should be written in italics.
3. Footnotes should be placed at the bottom of the pages, with their numbers indicated in the text. Footnote texts should be written with 8 type size and line space of 8 points.
4. Book and periodical titles in the footnotes and bibliography should be written in italics.
5. Total number of drawings and photos should not exceed 15. Photos should be either in JPG or TIFF format with at least 300 dpi solution and sent in a separate file.
6. Captions should be added to drawings (Drawing:), photos (Photo:), and maps (Map:). Plate system should not be used.
7. Authors must indicate their names, titles and contact information in their papers.
8. Digital text of the paper should be added to the print-out and both texts should be identical. Otherwise the digital version will be considered default.

As sudden accumulation of papers makes it difficult to complete printing in time, papers should either be submitted during the symposium or sent to the adress Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Yayınlar Şubesi Müdürlüğü, 2. TBMM Ulus / ANKARA until the 1st of August.

The papers that fail to comply with those instructions or that are sent after the deadline will not be published on no account.

TARİHİ HARÇ VE SIVA ÖRNEKLERİNİN ÇOKLU ANALİTİK YÖNTEMLER KULLANILARAK İNCELENMESİ: TRİPOLİS (YENİCE/DENİZLİ) ÖRNEĞİ

Tamer KORALAY*

Bahadır DUMAN

Yusuf Kağan KADIOĞLU

Ali Akın AKYOL

ÖZET

Tripolis antik kenti Denizli İli, Buldan İlçesi, Yenicekent Mahallesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Helenistik Dönemde Lydia, Phrygia ve Karia bölgelerinin kesişim noktasında, Menderes Nehri' nin kenarında kurulmuştur.

Bu çalışmada Tripolis kentinde bulunan önemli yapılardan alınan harç ve sıva örneklerinin üzerinde görsel analiz, spot testler, mineralojik-petrografik analiz, kalsinasyon testleri ve jeokimyasal analizler yapılarak harç/sıvaların bileşen türleri ve oranları, bağlayıcı malzeme türleri ile zamana bağlı olarak malzemelerde gelişebilen değişimler belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar yorumlanarak yapıların koruma ve onarım çalışmalarında kullanılabilecek veriler üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tripolis kenti, Harç ve sıva, Mineral bileşen, Jeokimya, Spot testler.

* Doç. Dr. Tamer KORALAY, Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli/TÜRKİYE.

Doç. Dr. Bahadır DUMAN, Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Denizli/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü / Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Ankara/TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. Ali Akın AKYOL, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Ankara/TÜRKİYE.

GİRİŞ

Günümüzde bilimsel ve teknik problemlerin çözümünde disiplinler arası çalışmalar hızla artmaktadır. Farklı bilim disiplinlerinin birlikte çalışabileceği alanlardan biri de tarihi yapıların koruma ve onarım çalışmalarıdır. Tarihi yapıların koruma ve onarım çalışmalarında öncelikle yapılması gereken orjinal malzemelerin özelliklerinin belirlenmesidir. Sonrasında bu özelliklere sahip harç ve sıvaların üretilerek gereken yerlere doğru bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Herhangi bir araştırma yapılmadan seçilen malzemelerle yapılan koruma ve onarım çalışmaları, tarihi yapılarda ciddi bozulma sorunları oluşturabilmektedir. Son yıllarda tarihi yapılarda kullanılan harç ve sıvaların özellikleri üzerine bir çok çalışma yapılmış, bu konuda araştırma yapanlar için önemli bir kaynak oluşturmuştur (Eskici ve diğ., 2006; 2008; Eskici, 2007; Uğurlu, 2008; Güleç, 2012; 2013; Akyol ve diğ., 2013).

Tarihi yapılarda kullanılan, atmosfer şartlarına uzun süre dayanabilen, özenle seçilmiş kayaç ve bağlayıcı harçlar bile belli bir dönem sonra ayrışmakta, ayrışmanın hız kazanmasıyla tarihi yapının yok olmasına kadar varan tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Kullanılacak yere ve amaca uygun doku ve özellikte kayaç ve harçların seçilmemiş olması yapının dayanımını düşürmekte ve daha büyük ölçekli mühendislik problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Koralay ve diğ., 2014). Geçmiş dönemlerde yapılan koruma-onarım çalışmalarında yaygın olarak kullanılan çimento ve çimento içerikli harçlar ne yazık ki tarihi yapılarda onarılması mümkün olmayan hasarlar meydana getirmiştir. Çimento ortamdaki su ile etkileşime girerek bünyesinde bulunan klorür, sülfat türü tuzlarını kusmakta ve yapı üzerinde çiçeklenme adı verilen beyaz lekelerin oluşmasına neden olmaktadır. Benzer şekilde çimento içerikli harçlar, orjinal harçların gözenekli yapısına sahip olmadığından dolayı yapının nefes almasını engellemiş ve nefes alamayan yapı malzemeleri içerisinde nem tuttuğundan bozulma sürecini hızlandırmaktadır (Özgen, 2012).

Tarihi yapıların korunması, onarımı ve güçlendirilmesi çalışmalarında jeolojik kökenli malzemelerin (harç ve sıva) özelliklerinin bilinmesi onarımda kullanılacak malzemelerin seçimi açısından çok önemlidir. Bu makalede Tripolis kentinde bulunan “Erken Bizans Kilisesi 4”, “Kemerli Agora”, “Hiera-

polis Caddesi", "Sütunlu Cadde duvarı" ve "Erken Bizans Güney Sur" yapısından alınan harç ve sıva örneklerinin mineralojik, petrografik, jeokimyasal bileşimleri belirlenerek, koruma ve onarım çalışmalarında doğru malzeme seçimi ve doğru uygulamaların yapılabilmesi için veri altlığı hazırlanmıştır.

TRİPOLİS ANTİK KENTİNİN TARİHÇESİ

Tripolis antik kenti Denizli İli, Buldan İlçesi, Yenicekent Mahallesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Hellenistik dönemde Lidya, Frigya ve Karya bölgelerinin kesişim noktasında, Menderes Nehri'nin kenarında kurulmuştur (Şekil: 1a). Lydia sınırları içerisinde Apollonia ismiyle kurulmuş, bir dönem Antonionopolis olarak anılan kent, M.Ö. 1. yy.da üç noktanın kesişim noktasında olması sebebiyle bu bölgelerden gelen halkların yerleşim yeri olmuş ve Tripolis ismini almıştır (Duman, 2013).

Antik kentin kuruluşu her ne kadar Hellenistik Dönem olarak görülse de, kentin doğusunda yer alan Hamambükü mevki ve kentin güneydoğusunda yer alan Akkaya mevkiinde yer alan höyüklerde bulunan arkeolojik materyaller, bu bölgede yerleşimin Tunç Çağı'na kadar ulaştığını göstermektedir (Duman, 2013).

Tripolis antik kentinin de içinde bulunduğu Çürüksu Vadisi, Seleukos'lar ve Bergama Krallığı arasında M.Ö. 190 yılında yapılan Magnesia Savaşı'na kadar bağımsız kentlerden oluşur. Bu savaşı, Roma'nın desteğiyle kazanan Bergama Krallığı M.Ö. 188'de Apameai (Dinar) barışı ile bölgenin yönetimini ele geçirmiştir. Bergama Krallığı, M.Ö. 133 yılında III. Attalos'un ölümü ve vasiyeti ile bölge Roma İmparatorluğu'na bağlanmıştır. Kent en ihtişamlı çağını Roma Dönemi'nde yaşamıştır. M.S. 2. yy.dan itibaren kentte yapılanmaya gidilerek, şehir kapıları, hamamlar, caddeler, stadyum, tiyatro, meclis binası gibi kamu binaları yapılmıştır. M.S. 325'de Tripolis, Nicaea (İznik) Konsülü'nde piskoposluk seviyesinde temsil edilmiştir. Kent, M.S. 494 depreminden etkilenmiş, M.S. VI. yy. sonu-VII yy. başında Anadolu'da etkili olan Sasani akınlarıyla halk, Tripolis'in 5 km. kuzeyinde yer alan Direbol'a (Narlıdere) taşınmış olmalıdır. Kentte VII. yy. başında gerçekleşen göçün ardından XIII. yy.a kadar yerleşim izine rastlanmamıştır. XIII. yy.ın ilk yarısında kent

Bizanslılar ve Türkler arasında birkaç kez el değiştirmiş, 1304-1306 tarihinden itibaren Germiyanogulları ile Türk hâkimiyetine girmiştir. 1429 yılında Denizli ve çevresi Osmanlı egemenliğine girmiştir (Duman, 2014).

TRİPOLİS ANTİK KENTİ VE ÇEVRESİNİN JEOLojİK YAPISI

Tripolis antik kenti ve çevresini kapsayan inceleme alanı 1/25000 ölçekli Uşak L21-c3 paftasında yer almaktadır. Tripolis antik kentinin bulunduğu alan graben tektoniğinin hâkim olduğu bir bölgede kurulmuş olup, deniz seviyesinden yüksekliği 220 metredir. Kentin kuzeyine doğru yükseklik değerleri artmaktadır (Şekil: 1b). 51 m³/s'lik debisi ile bölgenin en büyük akarsuyu olan Büyük Menderes Nehri antik kentin doğudan sınırlamaktadır. Bununla birlikte çalışma alanı ve çevresinde Büyük Menderes nehrine bağlanan mevsimsel akışa sahip dereler bulunmaktadır. Bu dereler özellikle yağışlı mevsimlerde yüksek kotlardan sellenmeler ile taşıdıkları çökelleri eğimin düştüğü antik kent kalıntıları üzerinde biriktirmekte ve kazı çalışmalarını güçleştirmektedir. Çalışma alanında İç Anadolu'nun güney bölümü ve Ege ikliminin yaygın özellikleri görülmektedir. Güney Meteoroloji istasyonunun 1975-2006 tarihleri arasındaki 32 yıllık ortalama sıcaklık değeri 10.9 °C'dir. Ölçüm yapılan 32 yılın ortalamalarına göre en soğuk ay -0.1°C ortalama ile Ocak ayı, en sıcak ay ise 22.2 °C ortalama ile Temmuz ayıdır. Yağış miktarı yıllık 47.32 kg/m² olup, yağışın %40'ı kışın, %21'i ilkbahar ve %33'ü sonbahar dönemlerinde gerçekleşir (Web1).

Tripolis antik kenti Batı Anadolu'da yaklaşık doğu-batı uzanımlı normal fayların şekillendirdiği ve aktif olarak genişleme tektoniğinin etkisinde kalan Büyük Menderes Grabeni içerisinde yer alan bir bölgedir. Çalışma alanında görülen jeolojik birimler yaşlıdan gence doğru;

- Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalar,
- Üst Pliyosen yaşlı Kızılburun formasyonu,
- Pliyosen yaşlı Sazak, Kolonkaya ve Tosunlar formasyonları ve
- Kuvaterner yaşlı karasal sedimanter kayalardır (Şimşek, 1984; Sun, 1990; Gökçöz, 1994; Bülbül, 2000; Koralay ve diğ., 2014) (Şekil: 2).

Tripolis ve çevresinde temel kayalarını Menderes Masifi olarak tanım-

lanan yüksek dereceli metamorfik kayaçlar oluşturmaktadır. Menderes Masifinde iki stratigrafik düzey ayırt edilmektedir. Bunlar; ileri derecede metamorfizmaya uğramış gözlü gnays, migmatit, amfibolit ve eklojit kayaçlarından oluşan çekirdek seviyesi ve bu seviyeyi örten kuvarsit, mikaşist, fillat ve mermerlerden oluşan örtü seviyesidir (Oberhänsli ve diğ., 1997; Yılmaz ve diğ., 1998; Koralay ve diğ., 2011). Örtü seviyesini oluşturan şist ve kuvarsitler ince-orta tabakalı olup, baskın olarak kuvars, muskovit, biyotit minerallerinden oluşmaktadır. Menderes Masifinin çekirdek seviyesinin Pan Afrikan temeline ait yaşlı bir kristalen kütle olduğu ve yaşının 0.8-2 milyar yıl arasında değiştiği farklı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir (Şengör ve diğ., 1984; Satır ve Friedrichsen, 1986; Candan ve diğ., 2011). Masifi oluşturan örtü kayalarının tanım ve ayırımından kaynaklanan farklılıklar nedeniyle yaşları üzerinde bir fikir birlikteliği bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar örtü kayalarında Kambriyen'den Eosen'e kadar olan bir istifin varlığını kabul ederken, diğer bazı araştırmacılar ise Üst Karbonifer'den Üst Kretase - Eosen'e kadar olan bir istiften söz etmektedir (Yılmaz vd., 1998). Neojen yaşlı çökeller yaşlıdan gence doğru Kızılburun, Sazak, Kolankaya ve Tosunlar formasyonlarından oluşmaktadır (Ercan ve diğ., 1978; Şimşek, 1984; Gökgöz, 1994; Bülbül, 2000; Alçiçek, 2007; Koralay ve diğ., 2014). Orta Miyosen yaşlı Kızılburun formasyonu yaklaşık 300 m. kalınlığında kaba ve ince taneli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşıdan oluşmaktadır. Kızılburun formasyonu üzerine uyumlu olarak Orta Miyosen yaşlı Sazak formasyonu gelmektedir. Sazak formasyonu 150-300 m. kalınlığa sahip olup, kireçtaşı, gri renkli marn, lamine silttaşı-çamurtaşı, killi kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, selenitik jips, jips arenit, jipsli halit, jipsli çamurtaşı litolojilerinden oluşmaktadır. Orta Geç Miyosen yaşlı Kolankaya formasyonu marn, çamurtaşı (kil-silt ardalı) ve egemen olarak kumtaşlarından oluşmakta olup, 500 m. kalınlığa sahiptir. Kumtaşları açık kahverengi, sarımsı ve gri renklerde yer yer az pekleşmiş, orta-kalın tabakalı, bol miktarda Gastropod ve Lamellibrans fosillidir. Pliyosen yaşlı çökeller Tosunlar formasyonu tarafından temsil edilmekte olup, 500 m. kalınlığındadır. Formasyon genellikle kırmızımsı turuncu ve/veya sarımsı beyaz renkli, orta-kalın tabakalı, gevşek karbonat-kil çimentolu, çoğunlukla kendinden önceki formasyonlara kaya litolojilerinden oluşan yarı yuvarlanmış çakıltaşı-kumtaşı ardalı ve yer yer marnlı, kireçli seviyelerden oluşmaktadır.

(Şimşek, 1984; Gökğöz, 1994; Çakır, 1999; Bülbül, 2000; Alçiçek, 2007) Tripolis ve yakın çevresinde görülen alüvyon, taraça çökelleri, yamaç molozu ve traverten oluşumları Kuvaterner dönemi çökellerini oluşturmaktadır (Şekil: 2).

YÖNTEM VE ANALİZLER

Bu çalışma kapsamında Tripolis kentinde bulunan Erken Bizans Kilisesi 4, Kemerli Agora, Hierapolis Caddesi, Sütunlu Cadde duvarı ve Erken Bizans Güney Sur yapısından toplam 9 adet harç ve sıva örneği alınmıştır (Şekil: 3). Harç ve sıva örneklerinin dokusunu ve mineral bileşimlerini belirlemek amacıyla ince kesit çalışmaları yapılmıştır. İncelenecek malzemenin petrografik özelliklerini temsil eden kütle halindeki bir miktar örnek, üzerindeki tozlar bir fırçayla alındıktan sonra $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 'de 2 saat kurutulmuştur. Kurutulmuş örnekler epoksi polimer içerisinde bekletilerek, harç ve sıva örneklerinin sağlam bir yapı kazanması sağlanmıştır. Daha sonra 30 μm kalınlığa kadar inceltilecek mikroskop altında incelemeye hazır hale getirilmiştir. İnce kesit incelemeleri Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Optik Mineraloji Laboratuvarında, "Leica DM750P marka polarize mikroskop" kullanılarak yapılmıştır.

Harç ve sıva örneklerinde optik mikroskop çalışmaları sırasında belirlenemeyen daha küçük boyutlu bileşenleri belirleyebilmek için X-Işınları Difraktometre (XRD) analizleri yapılmıştır. XRD analizler için alınan 9 adet örnek, halkalı değirmende 150-200 mesh boyutuna kadar öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz halindeki kayaç örneklerinin XRD analizler Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Araştırma Merkezi (YEBİM) Laboratuvarında "Inel Equinox 1000" marka cihazla kobalt katotlu tüp kullanılarak yapılmıştır.

Harç ve sıva örnekleri üzerinde standart spot tuz testleri uygulanmıştır. Spot tuz testleri Gazi Üniversitesi, Kültür Varlıkları Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı'nda (MAKLAB) yapılmıştır. Örneklerde toplam tuz ölçümü tayini için; 25 ml su içerisine alınan 5 gram örnek, 1 saat santrifüjlenip süzildikten sonra üzerine standart sodyum hekzametafosfat eklenmiştir. Hazırlanan örneklerin toplam tuz içerikleri iletkenlik ölçer (Neukum Seri 3001 marka pH-sıcaklık-iletkenlik ölçer) ile kaydedilmiş,

sonuçlar ilgili eşitlikler kullanılarak toplam tuz miktarlarına ağırlıkça yüzde olarak (%^w/w) ulaşılmıştır (Means ve Parcher, 1963; Black ve diğ., 1965; Brady ve Weil, 2004). Çözeltilerde spot test türüne göre ya reaktifler eklenerek ya da şerit kullanılarak testler yapılmıştır. Anyon analizlerinde; standart Merck toplam sertlik (CO₃²⁻; kod no: 110025), (Cl⁻; kod no: 110079), sülfat (SO₄²⁻; kod no: 114789), fosfat (PO₄³⁻; kod no: 114846), nitrit (NO₂⁻; kod no: 108025) ve nitrat (NO₃⁻; kod no: 111170) test kitleri kullanılmıştır.

XRF analizleri yapılan harç ve sıva örneklerinin kimyasal analizleri Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü XRF Laboratuvarı'nda Spectro XEPOS-III PEDXRF cihazı kullanılarak yapılmıştır. XRF analizleri için, harç ve sıva örnekleri halkalı değirmende 150-200 mesh boyutuna kadar öğütülmüştür. Her bir örnek tozundan 6.25 gr alınarak, 1.40 gr bağlayıcı wax ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışım halindeki örnek tozu 15-20 N/m basınç altında, 40 mm. çapında bir tablet şeklinde sıkıştırılmış ve analize hazır hale getirilmiştir.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRMELER

Tripolis Harç ve Sıva Örneklerinin Mineralojik-Petrografik Özellikleri

Harç yapıyı oluşturan duvar elemanlarını; örneğin taş ve/veya tuğla gibi malzemeleri bir arada tutan kireç ve çakıl esaslı bağlayıcı malzemedir. Kalınlığı uygulandığı yere göre değişir. Sıva ise yapının duvarlarını oluşturan malzemelerin (taş, tuğla ve harç) karışımının üzerine atılan kireç, kil, alçı ile kum veya daha büyük tane boyutlarından oluşan çakıl karışıklı malzemedir (Web2). Koruma ve onarım çalışmaların yeni hazırlanacak harç ve sıva için orjinal malzemenin petrografik özelliklerinin belirlenmesi (çakıl-kum boyutlu bileşenlerin adlandırılması, tane boyutu, % tane miktarı vb.) başarılı sonuçlar alınabilmesi bakımından önemlidir.

İncelenen harç ve sıva örneklerinin mineralojik ve petrografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Harç ve sıva örneklerinde genel olarak litik bileşenler, mineral bileşenler ve bağlayıcı olmak üzere 3 farklı bileşene rastlanılmıştır. Örnekler içerisinde belirlenen mineral bileşenler başlıca kuvars, feldispat mineraller (ortoklaz ve plajiyoklaz), mika mineralleri (biyotit, muskovit) ile

daha az oranda klorit, kalsit ve opak minerallerden oluşmaktadır. Litik bileşenler çoğunlukla kuvarsit, gnays ve kuvars mikaşist türünden olup, daha az miktarda traverten, mermer ve kumtaşı bileşiminden oluşmaktadır. Bununla birlikte 1, 3 ve 5 No.lu örnekler içerisinde azda olsa tuğla-kiremit parçası görülmüştür. Harç ve sıva örnekleri içerisinde görülen mineral ve litik bileşenler Tripolis kenti çevresinin jeolojik yapısı ile uyumlu olup, muhtemelen çok yakın bölge/bölgelerden çok fazla bir işleme tabi tutulmadan getirilmiş olmalıdır. Harç/sıva örneklerinde görülen bağlayıcı genellikle kireç olup, 5, 8 ve 9 No.lu örneklerde kaymak kireç bağlayıcı olarak kullanılmıştır.

Harç ve sıva örnekleri tüm kayaç toz XRD sonuçlarına göre, örneklerde kuvars, kalsit, k-feldispat, muskovit, biyotit, klorit ve plajiyoklaz (oligoklas, andezin) pikleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte 8 No.lu örneğin XRD grafiği diğer örneklerden farklı olup, kalsit, jips ve biyotit pikleri belirlenmiştir. Harç ve sıva örneklerinin XRD grafiklerinin tümünde düzenli ve belirgin mineral pikleri görülmektedir (Şekil: 4).

Kızdırma Kaybı ve Standart Spot Tuz Testleri

Toz haline getirilmiş harç veya sıva örnekleri üzerinde sıcaklık ayarlı kül fırın kullanılarak yapılan kızdırma kaybı (kalsinasyon) analizi sonucunda örneklerin içerdiği % nem, % molekül suyu-organik madde miktarı ve % CaCO_3 içerikleri hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre 7 ve 8 No.lu örneklerin CaCO_3 içeriklerinin diğer örneklere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yapıları oluşturan malzemelerin içeriğinde doğal olarak bulunan veya suda çözünerek sonradan malzemelerin yüzeyine veya gözeneklerine kapiller etki sonucu su ile taşınan tuzlar, zamanla hem malzemenin kendi bünyesinde, hem de ilişkide bulundukları diğer malzemelerin yapılarında önemli kimyasal değişimlere neden olabilmektedir. Bu nedenle harç ve sıva örneklerinin doğal içeriğini oluşturan ve/veya dış/çevresel etkilerle (yağmur, kar, gece-gündüz sıcaklık farkları, hava kirliliği, trafik vb.) sonradan kazandıkları tuz içeriklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Tripolis antik kenti harç ve sıva örneklerine uygulanan standart (Merck) spot tuz türü testleri ve pH dağılımı sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Nitrit (NO_2^-) ve Nitrat testi (NO_3^-): NO_x içerik; kent merkezlerinde doğrudan maruz kalınan eksoz gazlarının yanı sıra hava kirliliğinin yoğun olduğu endüstri bölgelerinde atmosferik etki ile yapısal malzemeye taşınabilmekte, yüzeylerinde siyah tabakalanmaya yol açabilmektedir. Nitrit/nitrat içerik açısından incelenen tüm örnekler oldukça düşük (hassasiyet sınırında) değerler vermiştir. İncelenen örneklerden sadece 2 ve 8 No.lu örneklerde sırasıyla 25, 10 mg/L değerinde nitrat içeriği belirlenmiştir.

Fosfat Testi (PO_4^{3-}): Tarımsal etkinlikler (fosfat içerikli gübreleme), hayvansal (dışkılama) veya bitkisel kalıntılar, kanalizasyon veya evsel atıkların etkisi, atık veya piknik alanlarına yakınlıkta gıda birikintilerinin doğrudan veya dolaylı olarak toprak rezervuardan nemlenme ile malzemeye taşınmasından kaynaklanabilmektedir. İncelenen harç/sıva örneklerinden sadece 6 ve 8 No.lu örneklerde sınır değerde (0.20 mg/L) fosfat içeriği belirlenmiştir.

Sülfat Testi (SO_4^{2-}): Özellikle alçı içerikli bağlayıcıların kayalara etkisinin yanında eksoz veya baca gazı kaynaklı hava kirliliğinin malzeme üzerinde oluşturduğu siyah tabakalanmanın tespitinde bilgi vermektedir. İncelenen harç/sıva örneklerinden 8 No.lu örnekte yapıdaki alçı içerikten kaynaklanabilecek yüksek miktarda (600 mg/L) sülfat içerik belirlenmiştir.

Klorür Testi (Cl^-): Kanalizasyon ve atık alanlarına yakınlık (klorlu temizlik malzemeleri), çimento içerikli harçların nemle etkileşimine açık yerler ile denizel bölge yakınındaki yapısal malzemelerde tespit edilebilmektedir. İncelenen 4, 6 ve 9 No.lu harç/sıva örneklerinde hassasiyet sınırında (3 mg/L), diğer örneklerde ise yüksek oranda (6-60 mg/L) klorür tespit edilmiştir.

Karbonat Testi (CO_3^{2-}): Karbonat içerikli taş/kayaç (mermer, traverten, kireçtaşı vb.) türlerinin belirlenmesinde ve kalkerleşmiş yüzeylerin bileşimlerinin tespitinde kullanılmaktadır. İncelenen harç/sıva örneklerinde yüksek oranda (112-400 mg/L) karbonat içerik belirlenmemiştir. Bu durum örneklerin içerdiği kireç bağlayıcı ile ilişkilendirilebilir.

pH Testi: İncelenen harç/sıva örneklerinin pH içerikleri 7,60-8,25 arasında değişim göstermektedir. İncelenen örneklerin tümü bazik özellik taşımaktadır. Bu durumun örneklerin içerdikleri kireç bağlayıcıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tripolis Harç ve Sıva Örneklerinin Jeokimyasal Özellikleri

Harç/sıva örneklerine ait jeokimyasal analiz sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Örneklerin kimyasal bileşim açısından değerlendirmesi yapılırken felsik ve mafik minerallerde yüksek değerlerde bulunan elementler birlikte ele alınmıştır. Na_2O , K_2O ve Al_2O_3 gibi elementler özellikle feldispat, beyaz mika (muskovit) ve kil grubu minerallerde bol olarak bulunmaktadır. 8 No.lu örnek dışında örneklerin Na_2O , K_2O ve Al_2O_3 içerikleri birbirine yakın değerler göstermektedir. Petrografik incelemelerinde 8 No.lu örneğin kalsit ve kireç bağlayıcıdan oluştuğu, bu nedenle diğer örneklerle göre daha düşük Na_2O , K_2O ve Al_2O_3 içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer örneklerin Na_2O , K_2O ve Al_2O_3 içeriklerinin birbirine yakın ve nispeten yüksek değerlerde olması petrografik olarak içerdikleri ortoklaz ve plajiyoklaz mineralleri ile ilişkilendirilebilir (Şekil: 5a).

MgO , Fe_2O_3 ve TiO_2 ve gibi elementler özellikle siyah mika (biyotit, flogopit), klorit, amfibol ve piroksen grubu minerallerde bol olarak bulunmaktadır. Harç/sıva örneklerinin TiO_2 içerikleri birbirine yakın değerler gösterirken, MgO ve Fe_2O_3 içerikleri bakımından farklılıklar bulunmaktadır (Şekil: 5b). 2, 4 ve 6 No.lu örneklerde MgO içeriği Fe_2O_3 içeriğine göre daha yüksek değerlerde iken, 1, 3, 5 ve 8 No.lu örneklerde Fe_2O_3 içeriği daha yüksektir. Bu durum örneklerin içerdikleri mafik mineral parçaları ile ilişkilendirilebilir.

Tripolis harç/sıva örneklerinin SiO_2 ve CaO içerikleri bakımından zengin oldukları görülmektedir. 4 ve 8 No.lu örnekler dışında örneklerin SiO_2 içeriklerinin CaO içeriklerine göre daha yüksek değerlerde (Si:Ca oranı 3:1) olduğu belirlenmiştir (Şekil: 5c). 4 No.lu örnek içerisinde Si:Ca oranı 1:1 iken, 8 No.lu örneğin CaO içeriği SiO_2 içeriğine göre daha yüksek değerlerdedir.

P_2O_5 , SO_3 ve MnO gibi elementler açısından 8 No.lu örnek dışında örneklerin birbirine yakın değerler gösterdikleri belirlenmiştir. 8 No.lu örneğin özellikle SO_3 içeriği diğer örneklerle göre daha yüksek değerlerdedir. Bu durum 8 No.lu örneğin bir sıva örneği olması ve sülfat içerikli bir kireç bağlayıcı kullanılmış olması ile ilişkilendirilmiştir (Şekil: 5d).

Harç ve sıva örnekleri SO_3 - CaO - SiO_2 üçgen diyagramına 8 No.lu örnek dışında kalan örneklerin CaO - SiO_2 çizgisi üzerine düştüğü görülmektedir. Bu durum harç örneklerinde bağlayıcı olarak %20-50 arasında değişen kireç

(CaO) kullanılması ile ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde 8 No.lu örneğin bir sıva örneği olması ve diğer örneklerle göre kısmen yüksek SO_3 içeriğine sahip olması, alçı esaslı bir bağlayıcı kullanıldığını göstermektedir. (Şekil: 6a). $(\text{MgO}+\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2)-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)$ üçgen diyagramına yerleştirilen harç/sıva örneklerinin $(\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3)$ köşesine düştüğü görülmüştür. Bu durum harç ve sıva örneklerinin bileşiminde çoğunlukla açık renkli mineralerin (ortoklaz, plajiyoklaz) bulunması ile ilişkilendirilmiştir (Şekil: 6b).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tripolis antik kenti yapılarında kullanılan harç/sıva örneklerinin minero-petrografik ve kimyasal özelliklerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir.

i) Tripolis kenti yapılarında kullanılan harç ve sıva örnekleri benzer özellikler göstermektedir. Örnekler içerisinde litik bileşenler (baskın olarak kuvarsit, gnays, kuvars mikaşist, daha az miktarda mermer traverten, kumtaşı ve tuğla-kiremit parçası), mineral bileşenler (kuvars, ortoklaz, plajiyoklaz, biyotit, muskovit ile daha az oranda klorit, kalsit ve opak mineraller) ve bağlayıcı (kireç) olmak üzere 3 farklı bileşen belirlenmiştir.

ii) Harç ve sıva örneklerinin XRD grafiklerinin tümünde düzenli ve belirgin kuvars, kalsit, k-feldispat, muskovit, biyotit, klorit ve plajiyoklaz (oligoklas, andezin) pikleri tespit edilmiştir. Diğer harç örneklerinden farklı olarak 8 No.lu örneğin XRD grafiğinde kalsit, jips ve biyotit pikleri belirlenmiştir.

iii) Harç ve sıva örnekleri içerisinde görülen litik ve mineral bileşenler Tripolis kenti çevresinin jeolojik yapısı ile uyumlu olup, muhtemelen çok yakın bölge/bölgelerden temin edildiği düşünülmektedir.

iv) Genel olarak Tripolis kenti harç ve sıva örneklerinin nem içerikleri % 0.60-2.46 arasında değişirken, molekül suyu-organik madde içeriği % 2.01-7.30 ve CaCO_3 içeriği %22.67-76.59 arasında değişmektedir. 8 No.lu örneğin % CaCO_3 içeriğinin diğer örneklerle göre daha yüksek olması örneğin bir sıva örneği olması ile ilişkilendirilmiştir.

v) Örneklerin spot tuz testi sonuçları değerlendirildiğinde; nitrit/nitrat içerik açısından incelenen tüm örnekler oldukça düşük (hassasiyet sınırında) değerler vermiştir. İncelenen örneklerden sadece 2 ve 8 No.lu örneklerde

gübrelemeden kaynaklanabilecek nitrat içeriği belirlenmiştir. Harç/sıva örneklerinden sadece 6 ve 8 No.lu örneklerde likenleşmeden kaynaklanabilecek oldukça düşük değerlerde fosfat içeriği belirlenmiştir. 8 No.lu örnekte yapıdaki alçı içerikten kaynaklanan yüksek miktarda sülfat, 4, 6 ve 9 No.lu harç/sıva örneklerinde hassasiyet sınırında, diğer örneklerde ise yüksek oranda klorür tespit edilmiştir. Örneklerin tümünde kireç bağlayıcıdan kaynaklanan yüksek oranda karbonat içerik belirlenmiştir.

vi) Örneklerin pH tayinlerine genel olarak bakıldığında; incelenen örneklerin tümü bazik ortam şartlarındadır. Bu durum örneklerin içerdikleri kireç bağlayıcıdan kaynaklanmış olmalıdır.

vii) Tripolis harç/sıva örneklerinin SiO_2 , CaO , Al_2O_3 , K_2O ve Na_2O içeriklerinin diğer ana oksit elementlere göre yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum örnekleri oluşturan mineral ve litik bileşenlerin çoğunlukla açık renkli minerallerden oluşması ve kireç bağlayıcı ile ilişkilendirilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan harç ve sıva analizlerinin gerçekleşmesinde değerli katkılar sağlayan Kıymet Deniz (Ankara Üniversitesi-YEBİM) ve Gülşen Albuz (Gazi Üniversitesi-MAKLAB) yazarlar teşekkürlerini sunarlar.

KAYNAKÇA

- AKYOL, A.A., ESKİCİ, B. ve KADIOĞLU, Y.K. 2013. *Ankara Akköprü Arkeometrik Çalışmaları*, Ankara Araştırmaları Dergisi, Sayı, 1(1), s.1-19.
- ALÇİÇEK H. 2007. *Denizli Havzası (Sarayköy-Buldan Bölgesi, GB Türkiye) Neojen Çökellerinin Sedimentolojik İncelenmesi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- BLACK, C.A., EVANS, D.D., ENSMINGER, L.E., WHITE, J. L. ve CLARK, F.E. 1965. *Methods of Soil Analysis No. 9 in the Series Agronomy*, American Society of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- BRADY, N.C. ve WEIL, R.R. 2004. *Elements of the Nature and Properties of Soils*, 2nd ed., Pearson and Prentice Hall, New Jersey, 96.

- BÜLBÜL, A. 2000. *Kamara ve Çizmeli (Yenice-Buldan) Sıcak ve Mineralleri Sularının Hidrojeolojisi*, Pamukkale Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- CANDAN, O., OBERHÄNSLI, R., DORA, O.Ö., ÇETİNKAPLAN, M., KORALAY, O.E., RIMMELÉ, G., CHEN, F. ve AKAL, C. 2011. *Menderes Masifi'nin Pan-Afrikan Temel ve Paleozoik-Erken Tersiyer Örtü Serilerinin Polimetamorfik Evrimi*, MTA Dergisi, 142, 123-167.
- DUMAN, B. 2013. *Son Arkeolojik Araştırmalar ve Yeni Bulgular Işığında Tripolis ad Maeandrum*, Cedrus I, 179-200.
- DUMAN, B. 2014. *Tripolis'teki Geç Bizans Kalesi*, Mustafa Büyükkolancı'ya Armağan, (ed. Celal Şimşek, Bahadır Duman, Erim Konakçı), Ege Yayınları, İstanbul, 229-246.
- ERCAN, T., DİNÇEL, A., METİN, S., TÜRKECAN, A., GÜNAY, E. 1978. *Uşak Yöresindeki Neojen Havzaların Jeolojisi*, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, c. 21, 97-106.
- ESKİCİ, B., AKYOL, A.A. ve KADIOĞLU, Y.K. 2006. *Erzurum Yakutiye Medresesi Yapı Malzemeleri, Bozulmalar ve Koruma Problemleri*, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46(1), 165-188.
- ESKİCİ, B., 2007. *Mimarî Onarımlarda Malzeme Kullanımı Ve Yöntem Sorunları, Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu-1*, 257-268.
- ESKİCİ, B., AKYOL, A.A. ve KADIOĞLU, Y.K. 2008. *Hasankeyf Zeynel Bey Türbesi Malzeme Analizleri ve Koruma Sorunları*, Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi, Sayı 8, s. 15-30.
- GÖKGÖZ, A. 1994. *Pamukkale-Karahayıt - Gölemezli Hidrotermal Karstının Hidrojeolojisi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Isparta.
- GÜLEÇ, A. 2012. *Nuruosmaniye Camii'ne Ait Malzemelerin Nitelik Ve Problemlerinin Analizi*, Restorasyon Yıllığı Dergisi, Sayı 5, s. 59-75.
- GÜLEÇ, A. 2013. *Fatih Camii ve I. Mahmut Kütüphanesi Harç ve Sıvalarının Karakterizasyonu*, Restorasyon Yıllığı Dergisi, Sayı 7, s. 109-118.
- KORALAY, O.E., CANDAN, O., AKAL, C., DORA, O.Ö., CHEN, F., SATIR, M. ve OBERHANSI, R. 2011. *Menderes Masifindeki Pan Afrikan ve Triyas*

Yaşlı Metagranitoidlerin Jeolojisi ve Jeokronolojisi, Batı Anadolu, Türkiye, MTA Dergisi, sayı 142, 69-121.

KORALAY, T., KADIOĞLU, Y. ve JIANG, S.Y. 2013. *Determination of Tourmaline Composition in Pegmatite from Buldan - Denizli (Western Anatolia-Turkey) Using XRD, XRF and Confocal Raman Spectroscopy, Spectroscopy Letters, 46, 499-506.*

KORALAY, T., ÖZKUL, M., KUMSAR, H., ÇELİK, S.B. ve PEKTAŞ, K. 2014. *Tarihi Yapılarda Mineralojik, Petrografik ve Jeoteknik Çalışmaların Önemi: Bitlis Kalesi Örneği (Bitlis-Doğu Anadolu), Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Dergisi, Sayı, 2-3, s.54-68.*

MEANS, R.E. ve PARCER, J.V. 1963. *Physical Properties of Soils*, Charles E. Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, USA.

OBERHÄNSLI, R., CANDAN, O., DORA, O.Ö. ve DÜRR, S. 1997. *Eclogites within the Menderes Massif/Western Turkey, Lithos 41, 135-150.*

ÖZGEN, Ö. 2012. *Horasan Harcı Üzerine Deneysel Çalışmalar, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, 50s.*

SATIR, M. ve FRIEDRICHSEN, H. 1986. *The origin and evolution of the Menderes massif, W-Turkey: A Rb/Sr and Oxygen isotope Study, Geol. Rdsch., 75/3, 703-714.*

SUN, S. 1990. *Denizli-Uşak Arasının Jeolojisi ve Linyit Olanakları, MTA Rapor No: 9985.*

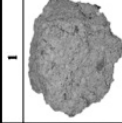
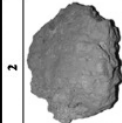
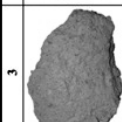
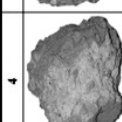
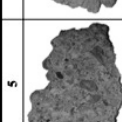
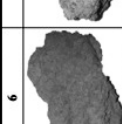
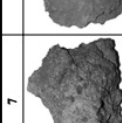
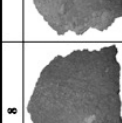
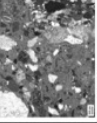
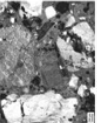
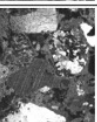
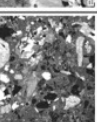
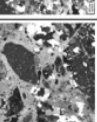
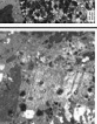
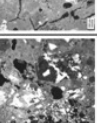
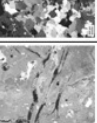
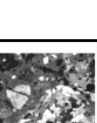
ŞENGÖR, A.M.C., SATIR, M. ve AKKÖK, R. 1984. *Timing of tectonic events in the Menderes Massif, Western Turkey: Implications for tectonic evolution and evidence for Pan-African basement in Turkey, Tectonics, 3, 693-707.*

UĞURLU, E. 2008. *Koruma Çalışmalarında Tarihi Harç ve Sıva Analizlerinin Önemi, Mimarlıkta Malzeme, Sayı 11, s. 83-87.*

YILMAZ, Y., GENÇ, S.C., GÜRER, Ö.F., KARACIK, Z., ALTUNKAYNAK, Ş., BOZUCU, M., YILMAZ, K. ve ELMAS, A. 1998. *Ege Denizi ve Ege Bölgesinin Jeolojisi ve Evrimi", Türkiye Denizlerinin ve Yakın Çevresinin Jeolojisi (editör N. Görür), İstanbul. 210-336.*

Web1: <http://www.dmi.gov.tr>

Web2: <http://www.anitesermalzemeanaliz.name.tr>

Örnek Numarası / Özellik	1	2	3	4	5	6	7	8	9
El Örneği									
Alındığı Yer	Kilise Derz Hacı	Tonozla Yapı Eski Hacı	Tonozla Yapı Yeni Hacı	Sur Davanı Hacı	Tonozla Yapı Eski Hacı Kırmızı	Kemerli Yapı Yıkık Hacı Kuzey Davanı	Hierapoli Caddesi Banı Ayakları	Kemerli Yapı Sıra	Agona Banı Poritik
Renği	Beşaz, grimsi beşaz renk (N7, N8, N9)	Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)	Gr, koyu gr renkli (N5)	Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)	Dış yüzeyleri kırmızı renkli olup, taze kırık yüzeyleri Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)	Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)	Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)	Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)	Gr, grimsi beşaz renkli (N8, N9)
Tane Boyutu	Orta-ince taneli (1-2 mm)	Orta-iri taneli (2-5 mm)	İnce taneli (< 1 mm)	Orta-iri taneli (2-5 mm)	Orta-iri taneli (2-5 mm)	Orta-ince taneli (1-2 mm)	İnce taneli (< 1 mm)	İnce taneli (< 1 mm)	Orta-iri taneli (2-5 mm)
% Tane Miktarı	% 25	% 20	% 20	% 25	% 25	% 15	% 15	% 10	% 15
Diğer Özellikler	Koyu gr, sarımsı kahverengi, bordo renkli küsme yuvarlaklaşmış taneler içeryor.	Atmosferle temas eden yüzeylerinde açık kahve, sarımsı renkli kusma ve göçmeler mevcut. Bazen bir yapıya sahiptir.	Sık ve tuzlu bir yapıda ve insipen dayanım yüksektir.	Koyu gr, sarımsı kahverengi, bordo renkli küsme yuvarlaklaşmış taneler içeryor.	Koyu gr, sıyah, yeşilimsi sarı, sarımsı kahverengi, bordo renkli kusma ve göçmeler mevcut. Taneler içeryor.	Dış yüzeyleri sarımsı kahverengi olup, kolaylıkla ufalanıp dağılmaktadır.	Koyu gr, sarımsı kahverengi, bordo renkli küsme yuvarlaklaşmış taneler içeryor.	Oldukça ince taneli bileşimlerden oluşturulmuştur. Kolaylıkla ufalanıp dağılmaktadır.	Koyu gr, sarımsı kahverengi, bordo renkli küsme yuvarlaklaşmış taneler içeryor.
Mikroskop Görüntüsü									
Mineral Bileşenler ve %'ı	Kuars Feldspat Biyotit Muskovit Plajiyoklaz Opak Mineral	Kuars Feldspat Biyotit Muskovit Plajiyoklaz Opak Mineral	Kuars Feldspat Kalit Kalsit	Kuars Feldspat Plajiyoklaz Biyotit	Kuars Feldspat Kalit	Kuars Feldspat Plajiyoklaz Biyotit	Kuars Feldspat Plajiyoklaz	Kalsit Kuars Biyotit	Kuars Feldspat Plajiyoklaz Biyotit Muskovit Amfibol
Litik Bileşenler ve %'ı	Kuarsit Gnaiss Kuars Mikasist	Kuarsit Gnaiss Kuars Traverten	Kuarsit Gnaiss Mermer	Kuarsit Kuars Mikasist Traverten	Kuarsit Gnaiss	Kuarsit Kuars Mikasist Traverten	Kuarsit Kuars Mikasist Granat Mikasist	Mermer Kuarsit Gnaiss	Kuarsit Gnaiss Mermer
Diğer Bileşenler ve %'ı	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası	Tagla-Kirmit Pargası
Bağlayıcı ve %'ı	Kireç	Kireç	Kireç	Kireç	Kireç	Kireç	Kireç	Kireç	Kireç

Tablo 1: İncelenen harç ve sıva örneklerinin mineraloji-petrografik özellikleri.

Örnek No	Örnek Ağırlığı (g)	W_d (g)	W_0 (g)	W_1 (g)	W_2 (g)	W_3 (g)	Nem (%)	MS-OM* (%)	$CaCO_3$ (%)
1	2.01	20.49	22.49	22.48	22.43	22.29	0.60	2.61	22.67
2	2.00	20.21	22.22	22.19	22.06	21.93	1.52	6.14	32.37
3	2.00	20.85	22.85	22.84	22.79	22.61	0.86	2.37	27.57
4	2.00	20.93	22.93	22.92	22.87	22.56	0.75	2.21	42.66
5	2.00	22.37	24.37	24.33	24.24	24.05	2.46	4.15	37.16
6	2.00	20.77	22.77	22.75	22.70	22.48	0.70	2.97	32.27
7	2.00	21.07	23.07	23.05	22.91	22.71	0.91	7.30	40.49
8	2.00	19.82	21.82	21.80	21.68	21.15	1.06	6.42	76.59
9	2.00	21.51	23.51	23.50	23.46	23.25	0.60	2.01	30.08

*Molekül Suyu(MS)-Organik Madde Miktarı(OM)

W_0 : Porselen kabin ağırlığı; W_d : $W_0 +$ Örnek Ağırlığı; W_1 : 105°C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı; W_2 : 550 °C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı; W_3 : 1050 °C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı.

Tablo 2: Harç ve sıva örneklerinin hesaplanan % nem, % molekül suyu-organik madde ve % $CaCO_3$ miktarları.

Örnek No	Nitrit (NO_2^-)	Nitrat (NO_3^-)	Fosfat (PO_4^{3-})	Sülfat (SO_4^{2-})	Klorür (Cl^-)	Karbonat (CO_3^{2-})	pH	SS (%)
1	0,025*	_*	_*	_*	30*	112*	8,20*	0,98**
2	0,025	25	-	-	60	400	8,24	3,16
4	0,025	-	-	-	3	112	8,19	2,11
5	0,025	-	-	-	6	192	8,25	1,55
6	0,025	-	0,20	-	3	112	7,81	2,52
8	0,025	10	0,20	600	18	400	7,60	2,75
9	0,025	-	-	-	3	112	7,74	2,52

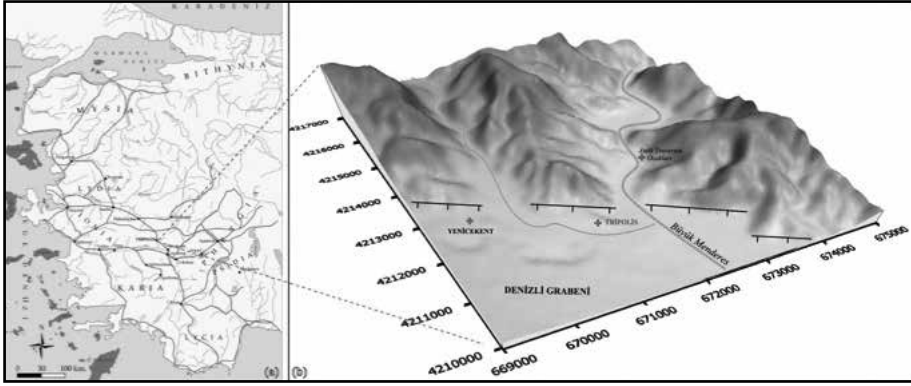
(*) mg/L, (**) mg/L (100 mL suda);

(PO_4^{3-}): 0,20 mg/L, (SO_4^{2-}): 200 mg/L, (Cl^-): 3 mg/L, (CO_3^{2-}): 4 mg/L, (NO_3^-):10 mg/L, (NO_2^-): 0,025 mg/L

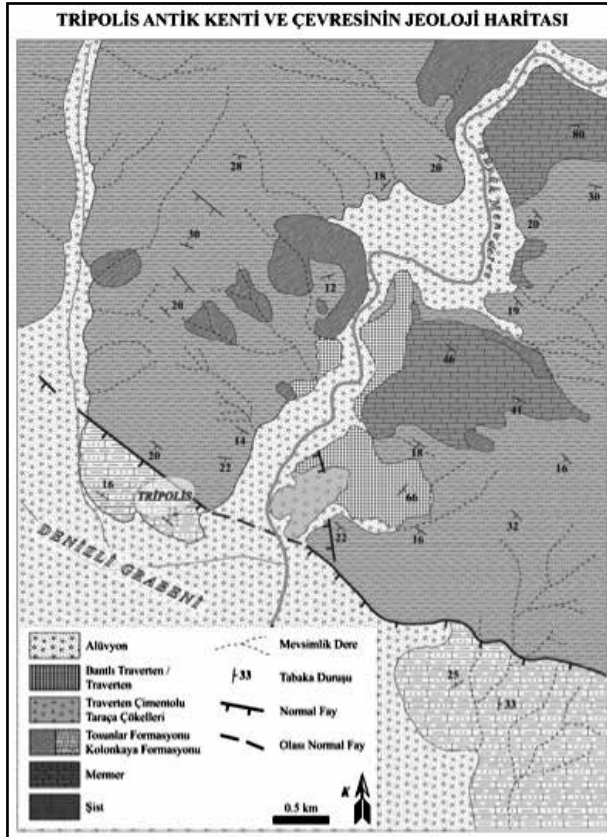
Tablo 3: Tripolis harç ve sıva örneklerine uygulanan Standart (Merck) Spot Tuz türü test sonuçları

Element		Örnek Numarası								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Na ₂ O	%	2.07	1.77	1.67	1.04	1.15	1.47	1.57	0.70	1.47
MgO	%	0.77	2.31	0.72	1.20	1.43	1.43	0.85	0.68	0.94
Al ₂ O ₃	%	8.01	7.04	6.88	4.83	7.37	6.63	6.55	2.00	6.51
SiO ₂	%	51.51	47.48	42.69	24.78	33.95	40.88	46.12	11.91	39.04
P ₂ O ₅	%	0.11	0.12	0.14	0.13	0.13	0.23	0.11	0.19	0.13
SO ₃	%	0.12	0.22	0.25	0.19	0.16	0.15	0.10	1.56	0.11
Cl	%	0.06	0.21	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.07	0.02
K ₂ O	%	3.02	2.67	2.34	1.85	2.39	2.48	2.33	0.87	2.41
CaO	%	12.90	11.95	18.19	25.72	18.47	17.34	16.69	37.32	17.54
TiO ₂	%	0.14	0.17	0.19	0.13	0.28	0.15	0.13	0.07	0.18
MnO	%	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
Fe ₂ O ₃	%	0.86	1.14	1.23	0.85	1.89	1.06	0.81	0.80	0.99
V	ppm	12.5	16.9	39.4	13.5	29.6	18.4	16.5	18.6	20.5
Cr	ppm	32.2	36.7	73.1	70.7	44.2	52.3	24.6	99.4	37.0
Co	ppm	67.4	68.4	62.3	12.7	34.3	52.3	61.4	9.0	34.2
Ni	ppm	41.3	51.9	37.5	26.9	40.4	46.8	33.0	28.4	30.3
Cu	ppm	5.4	5.7	7.0	4.9	7.6	18.7	6.1	9.2	4.4
Zn	ppm	9.8	13.1	14.1	11.3	21.1	16.5	9.4	13.1	12.2
Ga	ppm	10.6	8.7	9.6	7.8	12.0	9.4	8.7	4.1	8.9
As	ppm	3.1	2.2	4.2	5.2	6.4	6.6	2.9	36.5	4.8
Rb	ppm	86.4	78.7	78.2	66.5	90.1	76.0	74.2	30.4	75.3
Sr	ppm	159.3	168.9	228.5	394.9	306.5	205.6	154.9	258.6	210.2
Y	ppm	14.1	15.9	19.2	10.7	26.9	14.1	13.0	6.6	14.9
Zr	ppm	110.9	113.3	131.4	61.2	88.3	110.3	99.4	40.8	97.7
Nb	ppm	5.0	5.4	5.2	4.0	9.2	5.9	4.4	2.9	6.2
Sn	ppm	15.8	16.7	15.0	12.7	17.6	14.6	17.3	15.3	13.3
Ba	ppm	464.7	403.8	374.8	458.0	410.6	442.2	394.0	183.2	403.7
Nd	ppm	38.9	40.9	55.9	47.3	85.1	52.9	65.6	46.1	41.7
Hf	ppm	5.2	6.3	5.9	2.8	5.1	5.6	5.7	< 1.6	5.9
Pb	ppm	26.6	19.0	10.7	17.6	15.4	50.1	12.9	21.4	12.0
Th	ppm	8.7	9.3	10.5	7.8	16.9	8.8	7.0	5.8	8.8

Tablo 4: İncelenen harç ve sıva örneklerinin ana oksit ve bazı iz element analiz sonuçları.



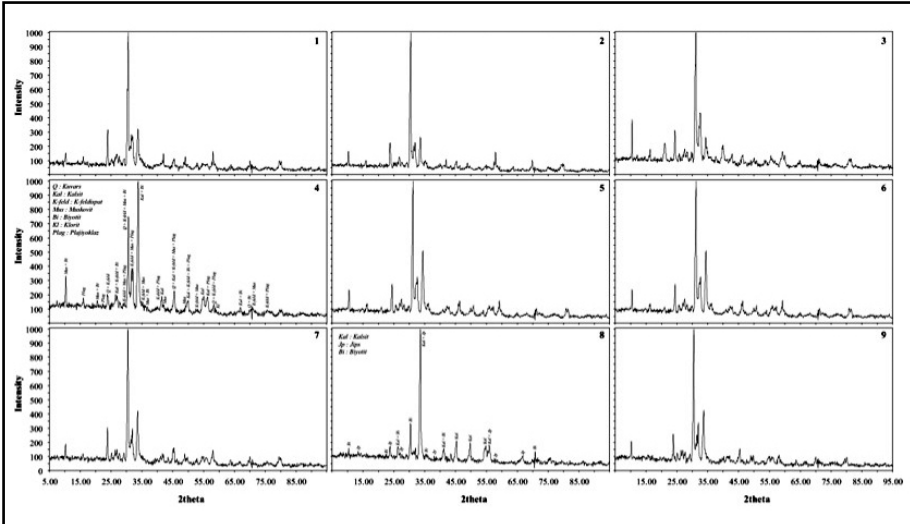
Şekil 1: Tripolis Antik Kenti a) Yer bulduru haritası b) Jeomorfolojik durumu.



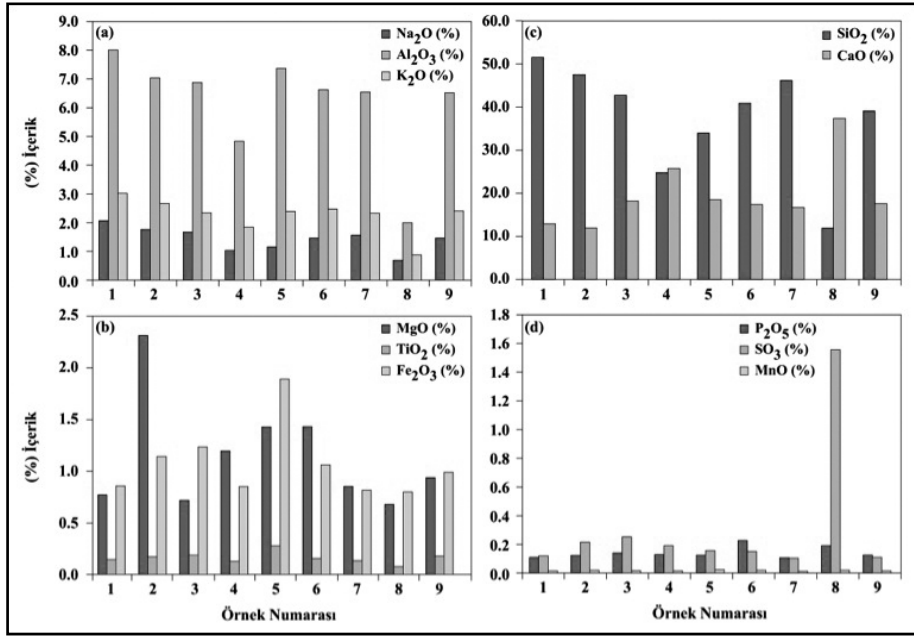
Şekil 2: Tripolis antik kenti ve çevresinin jeoloji haritası



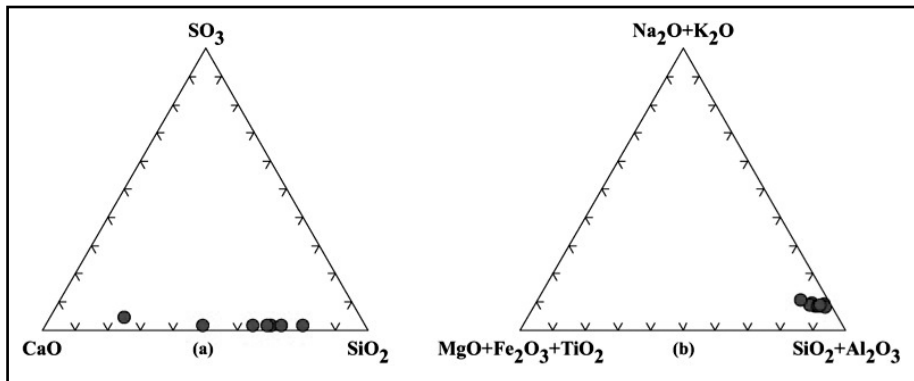
Şekil 3: Harç ve sıva örneği alınan yapılar a) Erken Bizans-4 Kilisesi, b) Kemerli Agora ve Hierapolis Caddesi, c) Sütunlu Cadde ve Erken Bizans Güney Surları, d) Hierapolis Caddesi ve kanalizasyon yapısı.



Şekil 4: İncelenen harç ve sıva örneklerine ait XRD grafikleri.



Şekil 5: İncelenen harç ve sıva örneklerine ait bazı anaoksit elementlerin değişim grafikleri.



Şekil 6: Harç ve sıva örnekleri a) SO₃-CaO-SiO₂ ve b) (MgO+Fe₂O₃+TiO₂)-(Na₂O+K₂O)-(SiO₂+Al₂O₃) üçgen diyagramlarındaki konumları.

M.Ö. 1. BİN NİF DAĞI METALURJİ VERİLERİ

Daniş BAYKAN*

İstanbul Üniversitesi'nden Prof. Dr. Elif Tül Tulunay¹ başkanlığında ilk dokuz yılını tamamlayan² İzmir il merkezi doğusunda yürütülen Nif Dağı Kazıları, Buca, Bornova, Torbalı ve Kemalpaşa ilçeleri sınırlarındadır. Doğuda Karabel Kaya Anıtıyla sınırlanan Nif Dağı çalışma alanları, Karamattepe, Ballıcaoluk, Başpınar ile Dağkızılca'dır ve hepsi güneydoğu yamaçtadır (Resim: 1).

Nif Dağı kazılarının arkeometalürjik verilerinin ana merkezini Karamattepe kazı alanı oluşturmaktadır³. Karamattepe'de tespit edilen buluntular burada, cevher hazırlama, ergitme, bronz döküm, kurşun döküm, demir metalürjisi ve demir dövme işlemlerinin yapıldığını bize kanıtlamaktadır. Yapılan çalışmalar sırasında, özellikle de analogik ve tipolojik çalışmalarda Karamattepe'de tespiti yapılan metal üretimlerinin eş zamanlı olmadığı ve yerleşimdeki gibi evreli olduğu saptanmıştır. Buna göre en az 2 işlik evresi olduğu, ilk evrenin M.Ö. 7. yüzyıl civarında, bronz döküm ve belki bakır ile gümüş metalürjisini kapsadığı, 2. evrenin ise M.Ö. 546 sonrasında demir me-

* Doç. Dr. Daniş BAYKAN, T.Ü. Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı, Güllapoğlu Yerleşkesi, 22030, Merkez-Edirne/TÜRKİYE.

1 Kazının metal eserlerinin yanı sıra arkeometalürjik verilerini de yayınlamama izin veren değerli Hocam Prof. Dr. Elif Tül Tulunay'a ve eserlerin koruma onarımı ile çizimlerini yapan sevgili eşim Öğr. Gör. Ceren Baykan (MA) içten teşekkürlerimi bildirmek isterim.

2 Tulunay, 2006: 189-200; Tulunay, 2007: 35-362; Tulunay, 2008: 79-98; Tulunay, 2009: 411-426; Tulunay, 2010: 387-408; Tulunay, 2011: 405-423; Tulunay, 2012a: 147 - 171; Tulunay, 2012b: 81-99; Tulunay, 2013: 233-252; Tulunay, 2014: 343-357; Tulunay, 2015: 695-717.

3 Nif Dağı Kazı çalışmaları dâhilindeki metal ve metalürji çalışmaları, 2013 ve 2014 yıllarında Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (TÜBAP) biriminin yürütücülüğündeki TÜBAP 2013/71 numaralı ve "Anadolu'nun M.Ö. 1. Bin Metal Kullanım Verilerinin Saptanması ve Korunması" başlıklı projesiyle ve Haziran 2015 sonrasında ise yine aynı birimin "Batı Anadolu ve Trakya Bölgeleri Arkeometalürji ve Arkeometri Araştırması" başlıklı projesiyle desteklenmiştir.

talürjisi ve kurşun dökümünü kapsayan, Pers ordusuna mühimmat yapım evresi olduğu fikri ilk saptamalarımızdır.

Nif Dağı Kazısı metal buluntularıyla ilgili daha önceki çalışmalarda öncelikle mevcut malzeme tipolojik ve analojik ayrıma tabi tutulmuş⁴ ardından tamamlanmamış üretimlerin saptanması nedeniyle özellikle demir arkeometalürjisi üzerine durulmuştur⁵. Bu çalışmada ise daha çok demir haricindeki metal üretim verileri ele alınmaya çalışılacaktır.

Antik metalürji verileri arasında Sayın Ergun Kaptan tarafından 2013’de Nif Dağı Kazı Ev’inde incelenen ve kendisi tarafından yayınlanacak olan çok çukurlu ve ayrıca tek çukurlu arkeometalürji havanı örnekleri⁶ Karamattepe’de saptanmıştır. 2014 kazı sezonunda Antik Çağ ve öncesinde de günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılan sürtme taş ezgi örneklerinden de Karamattepe’de bulunması (Resim: 2) ve benzerlerin antik metalürji alanlarından ele geçmiş olması önemlidir. Gerek çok ve tek çukurlu havanlarda vurma amaçlı, gerekse sürtme taş ezgilerde kullanılmış olabilecek aşınma izleri olan havanelleri de aynı alanın buluntuları arasında bilinmektedir⁷. Karamattepe’de çukurlaştırılmış bir mekân içerisindeki ocakta kullanılan batı kenar taşı (Resim: 3) ve arazinin güneydoğu köşesine yakın bazı taşlar diğer taşlara göre nispeten büyük ve bir yüzleri yoğun sürtünme nedeniyle aşınmıştır. Bu taşlar Anadolu ve Anadolu dışı birçok maden sahasında farklı ölçülerde saptanmış cevher hazırlama taşlarıdır ve diğer ezme ufalamayla ilgili buluntular gibi ilk metalürjik faaliyet dönemine ait olmalıdır.

Antik Çağda metalürjide gerekli ısıya çıkabilmek için körükleme sistemleri kullanılmak durumunda kalınmıştır. Körükleme bazen organik malzemelerden yapılan üfleme çubuklarıyla bazen de pişmiş toprak veya deri körüklerle yapılmıştır. Çubukla üfleme ve körükleme sırasında kullanılan malzemelerin ateşe maruz kalan kısımlarına üfleç veya körük ağızlığı diyebileceğimiz pişmiş toprak veya taş uçlar yerleştirilmiştir. Kültepe Tunç Çağ üfleçleriyle⁸

4 Baykan, 2012: 231-246.

5 Baykan, 2013a: 191-204; Baykan, 2013b: 157-165.

6 Baykan, 2013a: Resim 5 ve 8.

7 Baykan, 2013a: Resim 5c ve 5d.

8 Kulakoğlu-Kangal, 2011: 276, Katalog nu.: 248-249.

Osmanlı üfleçleri⁹ çok benzerdir. Bu işlevde olduğunu düşündüğümüz iki pişmiş toprak parça Karamattepe’de tespit edilmiştir¹⁰. Benzer amaçlı olup ısı yükseltmenin yanı sıra yönlendirme ve odaklama amaçlı metal üfleçlerden, günümüz geleneksel kuyumculuğunda olduğu gibi, özellikle kaynaklama amacıyla Antik Çağ’da yararlanılmıştır. Lydia bölgesinden bulunduğu bilinen ve “Karun Hazinesi” olarak da adlandırılan kaçak kazı buluntuları arasındaki kuyumculuk malzemeleri grubunda da bir benzeri olan bu metal üfleçlerden bir örnek de Karamattepe’de ele geçirilmiştir (Resim: 4). Karamattepe buluntuları arasında çamur sıvalı fırın veya ocaklara ait parçalar (Resim: 5a) ve ana kayaya (kireç taşı / marn/ yerel kullanımı kepir) ait ısı nedeniyle renk değiştirmiş parçalar (Resim: 5b ve 5c), alanda ısıyla ilişkili metalürjik faaliyetlerin delillerindendir. 2009 yılında araziden alınan ana kaya parçaları üzerinde bazı ısı denemeleri yapılmış; Dağkızılca Köyü’ndeki odun ekmeği fırınına yerleştirilen bir parçanın bir hafta sonra çıkarıldığında yüzeyinde bir kızıllaşma olduğu saptanmıştır. Bu deneysel uygulama, yoğun ısıya maruz kalan ve sarımtırak ana kayanın kısmen kızılıştığını kanıtlamıştır.

Karamattepe’den bakır ve bronz üretimine ait veriler daha önce saptanmıştır¹¹. Karamattepe’de bakır metalürjisi veya bronz döküm yapıldığı bazı cüruf, döküm artıkları ve hatalı döküm kalıntılarıyla arkeolojik olarak saptanmıştır (Resim: 6). Resim 6’nın sağ tarafında görülen boyut ve biçimi *fibulalara* benzeyen buluntu, üst tarafında kalıp döküm ağzı ve kanal kalıntıları barındırmaktadır. Bu da bize buluntunun, döküm aşamasında kalan hatalı bir üretim atığı olduğunu ve Karamattepe’deki bronz döküm faaliyetini kanıtlar. İkili ve üçlü kanallı benzer buluntular Samos Arkeoloji Müzesi’nde de bulunmaktadır¹². Karamattepe’de döküm aşamasında kalmış bu hatalı üretimden, fibulanın iki parçalı bir kalıba döküldüğünü de anlamaktayız. Bu fibula tipolojik olarak M.Ö. 8. - 7. yüzyıllara tarihlenmektedir ve Batı Anadolu için yaygın örneklerden olup Ephesos Artemis tapınağı M.Ö. 8. - 7. yüzyıl adakları içerisinde altın, gümüş ve bronz örnekleri de mevcuttur. Batı Anadolu’dan

9 Yazıcı-Ermiş, 2011: 38.

10 Baykan, 2013a: Resim 7a ve 7b.

11 Baykan, 2012: 236, Resim 10.

12 Kyrieleis, 1990: 23, Resim 8.

bakır-kurşun ergitme örneklerinin erken verileri arasında Limantepe ve Baklatepe; yakındaki bakır yatakları arasında Buca / Maden Tepe ve Kemalpaşa / Kurudere sayılabilir¹³. Buca / Maden Tepe, Kemalpaşa / Kurudere günümüz koşullarında ekonomik değeri olmayan, bölgeye en yakın, bakır yataklarıdır. Yeni yayınlarda Batı Anadolu'da günümüz ekonomik koşullarına uygun bakır rezervinden bahsedilmemekle birlikte ekonomik görülmediği ve tenörü %1'in altında olduğu için işletilmeyen, küçük rezervli madenlerin, ekonomik rezervlerin 10 katından daha çok olduğu¹⁴ unutulmamalıdır. Karamattepe'de bulunan bronz bir kemere ait, kemer dilinin bitirilmemiş olması da son derece önemlidir (Resim: 7). Karamattepe örneğinde kare kesitli olan kemer dilinin normalde dövülerek inceltilip kullanılması gerektiğini Ephesos Artemision, Gordion, Hasanlı ve Kerkenes buluntuları arasındaki benzer örneklerden görmekteyiz. Kemer dili gibi M.Ö. 8. - 7. yüzyıl Ephesos Artemision buluntularında birebir örnekleri olan diğer bir buluntu grubu da bronz tepeli iğnelerdir; bu benzerlikler 1. evre işliğin malzemelerinin gitmiş olabileceği yerler ve tarihlenmeleri açısından önemlidir.

Karamattepe'de tespit edilen bakır ve demir haricindeki metal üretim artıkları ve cürufların bir kısmının galen, kurşun ve gümüş içeriyor olması ihtimali üzerinde de durulmaktadır (Resim: 8). Bu ihtimal şimdilik sadece gözleme dayanmakla birlikte 2015-2016 yıllarında yaptırılacak kimyasal içerik analizleriyle durum netlik kazanacaktır. Kurşun, bakıra nazaran Batı Anadolu'da daha sık rastladığımız bir madendir¹⁵. Buca / Maden Tepe İzmir'in en önemli kurşun rezervini içermektedir¹⁶, ayrıca Kemalpaşa / Kurudere'de de kurşun bulunmaktadır. Bir 16. yüzyıl belgesinde, III. Murat zamanında Manisa kadısına cevaben yazılan bir belgede Manisa'nın yakınında Nif Dağı'nda gümüş içerikli bir kurşun madeninden yani bir galen yatağından da bahsedilmektedir¹⁷. Antik Çağ metalurjisi düşünüldüğünde

13 Kaptan, 1998, 92-93.

14 DPT 2627.

15 Çağatay, 1980: 119-132.

16 DPT 2628.

17 Refik, 1931: 44; "...Magnisa kurbinde olan Cebeli Nif'de madeni mestur zuhur, ... numune tutulup iki kulaç yerden çıkan beş bin dirhem topraktan 110 dirhem kurşun, mezbur kurşundan 3 dirhem gümüş hasıl oldu..." Günümüz ölçülerindeki karşılığını 16 kilo topraktan 353 g kurşun, 10 g gümüş şeklinde verebiliriz.

kurşun, gümüş ve bazen de altının aynı kaynaktan elde edilmesi olağandır. Karamattepe yakınındaki arsenik nedeniyle saflık sorunu olan günümüz koşullarında ticari değeri düşük Yazıbaşı (Hortuna)¹⁸ köyünün kuzeyindeki demir madeninin belli oranda bakır ve altın içermesi de benzer bir durumdur. Karamattepe’de kurşun metalürjisi veya dökümü yapıldığına dair veriler arasında cüruf, döküm kalıntıları ve keski izli bir külçe bulunmaktadır (Resim: 9). Kurşun döküm yapıldığının daha kesin olduğunu, bazı kalıp döküm kalıntıları (Resim: 10a-d) sayesinde söylemek mümkündür. Antik Çağda, kolay eriyen ve akışkan kurşunda sıklıkla tercih edilen çoklu/salkım kalıplara ait olduğunu düşündüğüm dört parçadan biri çoklu/salkım kalıp ağzına (Resim: 10a), biri çoklu kalıbın ara kanal bağlantılarına (Resim: 10b-c), diğeri de muhtemelen oval biçimli kısım ile kanal bağlantısına (Resim: 10d) aittir. Çoklu/salkım kalıplara ait olduğunu düşündüğüm parçalar kalıp ağzına, kanal bağlantısına ve muhtemelen oval biçimli bir taneye ait olmalıdır. Geçtiğimiz yıl bulunan kurşun sapan tanesinin (Resim: 10e) burada üretildiği henüz kesinleşmemiştir. Metalürjik verilerle paralel olarak Karamattepe ana kaya taban üzerindeki izler incelendiğinde burada gümüş ayrıştırma ve kupelasyon yapılma ihtimaline dair bazı deliller göze çarpmaktadır (Resim: 11). Paktalos nehri kıyısındaki Sardeis elektron işletmesi hem benzerlik hem de coğrafi bakımdan Karamattepe’nin yakınıdır.

Karamattepe’de bakır ve kurşun metalürjisi haricinde alanın genelini kapsayan ve her aşamasından verisi olan asıl metal üretimi demirdir¹⁹. Yakınıımızdaki demir cevher alanlarından ve eski demir madeni işletmelerinden Torbalı’nın Taşkesik, Dağkızılca, Arıkbaşı²⁰ ve Yazıbaşı (Hortuna)²¹ köylerini bilmekteyiz. Bunlardan Yazıbaşı köyü kuzeyindeki bir süre işletilen madenin belli oranda bakır ve altın da içermesi önemlidir. 2011 yılında Balıcaoluk’da saptanan demir cevher damarının, Karamattepe’dekilerin kaynaklarından olup olmadığı ileriki çalışmalarındaki analizlerle kesinleşecektir. Cevherlerin diğer metalürjik buluntularla birlikte laboratuvar incelemeleri 2015 kazı sezonu sonrasında başlayacaktır.

18 MTA 136, 66-68; MTA 424; 463; 465; 483; 498; 503; 1556 ve 2482.

19 Baykan, 2012: 231-246; Baykan, 2013a: 191-204; Baykan, 2013b: 157-165.

20 Bakınız: MTA 2485 ve MTA 154.

21 MTA 136, 66-68; MTA 424; 463; 465; 483; 498; 503; 1556 ve 2482.

Üretim aşaması tamamlanmadan kalan bakır/bronz ve demir objelerin analogik ve tipolojik karşılaştırması yapıldığında aslında bu üretimlerin eş zamanlı olmadıkları açıktır. Bakır/bronz üretiminden arta kalan ve tipolojisi belirlenebilen tek buluntu bir *fibulaya* aittir ve en geç M.Ö. 7. yüzyıl sonu veya M.Ö. 6. yüzyıl başına aittir. Birinci işlik evresinin verilere dayanan canlandırması resim 12’de verilmiştir. Karamattepe’de ele geçirilen kurşun külçe tipi ve genel dağılımı göz önünde bulundurulduğunda bakır/bronz metalürjisiyle eş zamanlı olduğunu ileri sürmek mümkün olsa da tamamlanmış kurşun üretim verileri ikinci evreye işaret etmektedir. Kurşun yarı mamul bir buluntu olmadıgından şu an hangi evreye dâhil edileceği açık değildir. En çok yarı mamul obje demir metalürjisine aittir ve en erken M.Ö. 6. yüzyılın son çeyreğine tarihlenir. Daha açık söylemek gerekirse bakır/bronz (ve muhtemelen kurşun) metalürjisi ile demir metalürjisi uygulamalarının arasında en az 75 veya 50 yıl vardır. İkinci işlik evresini yani çoğunlukla demir üretim verilerini ve fırınları barındıran evrenin canlandırması resim 13’de verilmiştir. Bu iki aşamayı ilk ve ikinci metalürjik faaliyet dönemi olarak adlandırmak ve mevcut verilerin hangisine veya hangilerine girdiğinin netleştirilmesi ileriki çalışmalar için de önem taşımaktadır. İkinci işlik evresini, Pers ordusunun batı ilerleyişiyle ilişkilendirmemiz daha önce teklif edilmişti²². Sardes Pers himayesine geçtiğinde, Karamattepe işliklerin ilk evresi bitmiş, ikinci evre başlamış; bu aşamada da demir ve diğer ordu mühimmat üretimlerinin gerçekleştirildiği bir alana dönüşmüş olmalıdır. Aynı alandan okların ahşap gövdelerinin düzlenmesinde kullanılan ok düzeltici taş buluntunun (Resim: 14a) ele geçmesi Karamattepe’nin ordu mühimmatı hazırlamada kullanıldığı fikrini desteklemektedir. Karamattepe buluntuları arasında kendi aralarındaki uyumun kontrol edilmesi açısından bir araya getirilen kovanlı bronz ok uçlarının oka sabitleme deliğiyle uyumlu küçük bronz çiviler de bulunmuştur (Resim: 14b).

Karamattepe buluntuları için maden yatağı ve metal işleme teknolojileri araştırılması amaçlı bir çalışma programının yurtiçi imkânlarla yürütülmesi planlanmaktadır. Yakın cevher kaynaklarından alınacak örneklerle karşılaştırma verilerinin çoğaltılması; mikro yapı ve mikro analiz incelemeleri, içerik

22 Baykan, 2012; Baykan, 2013a; Baykan, 2013b.

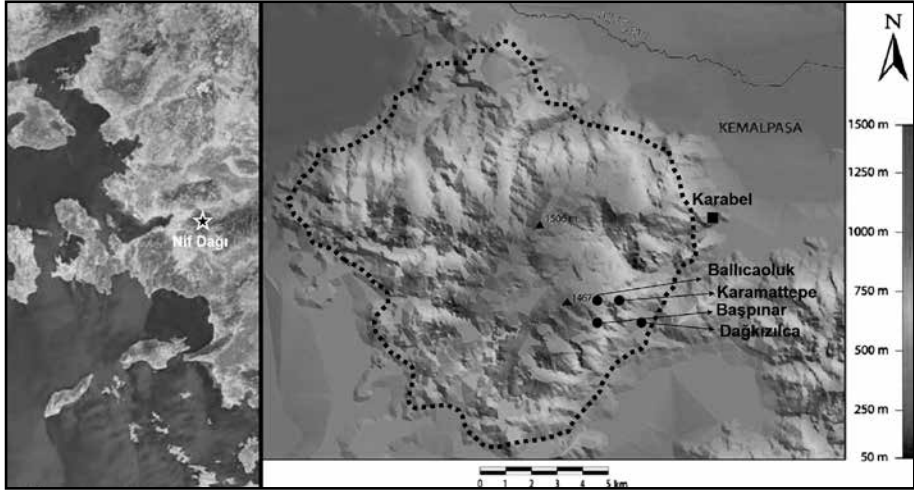
ve kaynak benzerliklerinin belirlenmesi, gözenek yapısı ve dövme tekniği ayrıntıları için mikroskopik ve spektroskopik yüzey incelemeleri yapılması ön görülmektedir. Analiz ve yüzey incelemelerinin ana merkezi Trakya Üniversitesi Teknoloji Araştırma Geliştirme Merkezi (TÜTAGEM) olacaktır. 2016'da analiz ve yüzey incelemelerinin ilk basamağının tamamlanması düşünülmektedir. Tek merkezli analizlerin yanıltıcı olmaması için eş parça örnekleri MTA, Anadolu Medeniyetleri Müzesi laboratuvarı ve çeşitli üniversite laboratuvarlarında da teste tabi tutularak sonuçların karşılaştırmalı ve karşılaştırmalı kullanılması düşünülmektedir. Analizler sırasında Karamatpe'de gümüş metalürjisi verilerinin olup olmadığı da netlik kazanacaktır. Önümüzdeki yıllarda Nif Dağı Kazısı Başkanlığı'nın oluruyla düzenlenecek bir dizi çalıştay ve etkinliğin ön duyuruları da bu sırada yapılmış olacaktır. Nif Dağı kazı evinde yapılmasını düşündüğümüz deneysel arkeoloji uygulamalarından ilkinin "I. Nif Deneysel Arkeoloji Çalıştayı / Metal Üretim Fırın ve Ocakları" başlığı altında 2016 yılı kazı sezonunda gerçekleştirme umudundayız. Bu çalışmada ana amaç etnoarkeoloji ve arkeolojik verilerin ortak yorumunu deneysel arkeolojiyle hayata geçirmek; ilk aşamada farklı tekniklerde fırınların yapımını denemektir.

KAYNAKÇA

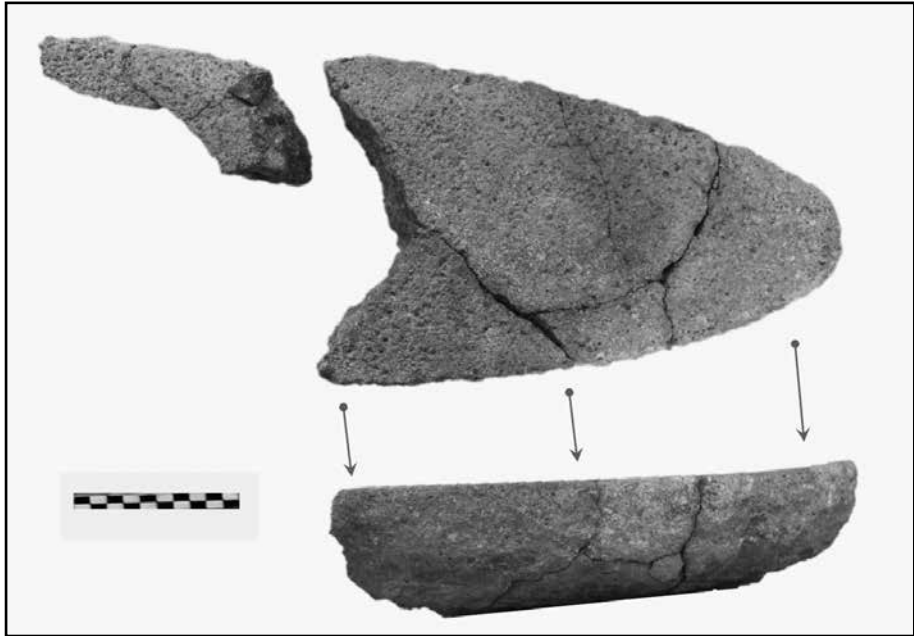
- BAYKAN, 2012, Baykan, D., "Nif (Olympos) Dağı Kazısı Metal Buluntularının Tipolojik ve Analitik Değerlendirmesi" 27. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 231-246.
- BAYKAN, 2013a, Baykan, D., "Batı Anadolu'dan Yeni Arkeo-metalürjik Veriler", 28. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 191-204.
- BAYKAN, 2013b, Baykan, D., "M.Ö.1 Bin Batı Anadolu Demirciliğine Ait Yeni Veriler", III.ODTÜ *Arkeometri Çalıştayı: Türkiye Arkeolojisi'nde Metal: Arkeolojik ve Arkeometrik Çalışmalar*, Prof. Dr. Halet Çambel Onuruna, Ed. P.Ayter, Ş.Demirci, A.M.Özer, Ankara, 157-165.
- ÇAĞATAY, 1980, Çağatay, A., "Batı Anadolu Kurşun-Çinko Yataklarının Jeoloji-Mineraloji Etüdü ve Kökenleri Hakkında Görüşler", *Türkiye jeoloji Kurumu Bülteni* V/ 23. 119-132.

- DPT 2627, 2001, Devlet Planlama Teşkilatı Rapor Numarası: 2627, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Metal Madenler Alt Komisyonu, *Bakır-Pirit Çalışma Grubu Raporu*, Ankara, (<http://ekutup.dpt.gov.tr/madencil/metalmad/oik638.pdf>).
- DPT 2628, 2001, Devlet Planlama Teşkilatı Rapor Numarası: 2628, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Metal Madenler Alt Komisyonu, *Kurşun-Çinko-Kadmiyum Çalışma Grubu Raporu*, Ankara, (<http://ekutup.dpt.gov.tr/madencil/metalmad/oik639.pdf>).
- KAPTAN, 1998, Kaptan, E., "Liman Tepe'de Eski Metalurjiye ait Buluntular", *XIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 83-101.
- KULAKOĞLU-KANGAL, 2011, Kulakoğlu, F., Kangal, S. (Ed.), *Anadolu'nun Önsözü Kültepe Kaniş Karumu Asurlular İstanbul'da*, İstanbul.
- KYRIELEIS, 1990, Kyrieleis, H., "Samos and Some Aspects of Archaic Grek Bronze Casting", *Small Bronze Sculpture from the Ancient World*, California, 15-30.
- MTA 136: Türkiye Demir Yatakları, Ankara, 1967.
- MTA 154: Türkiye Maden ve Diğer Yer altı Kaynakları Genel Envanteri, Ankara, 1975.
- MTA 424: Lucius, M., "Torbalı Demir Cevheri Yatağı Hakkında Rapor", MTA Rapor nu.:424, 1928.
- MTA 463: Granigg, B., "Demir Sanayi Türkiye: Bazı Demir Zuhurları Raporları", MTA Rapor nu.: 463, 1936.
- MTA 465: Ceccatty.R., "Torbalı Demir Jismanı Tetkikatı Hakkında Malumat", MTA Rapor nu.: 465, 1936.
- MTA 483: Poldini, E.M., "İzmir Vilayetindeki Torbalı Yatağına Yapılan Ziyaret Hakkında Rapor", MTA Rapor nu.: 483, 1937.
- MTA 498: Pilz, R., "Torbalı Demir Hakkında Rapor", MTA Rapor nu.: 498, 1938.
- MTA 503: Siclen, M., "Büyük Ve Küçük Menderes Nehirleri Mıntıkasında Altınlı Mispikel Damarları", MTA Rapor nu.: 503, 1934.
- MTA 1556: Oelsner, O., "İzmir Civarında Torbalı'daki Demir Cevheri Zuhuratu Hakkında Rapor", MTA Rapor nu.: 1556, 1938.

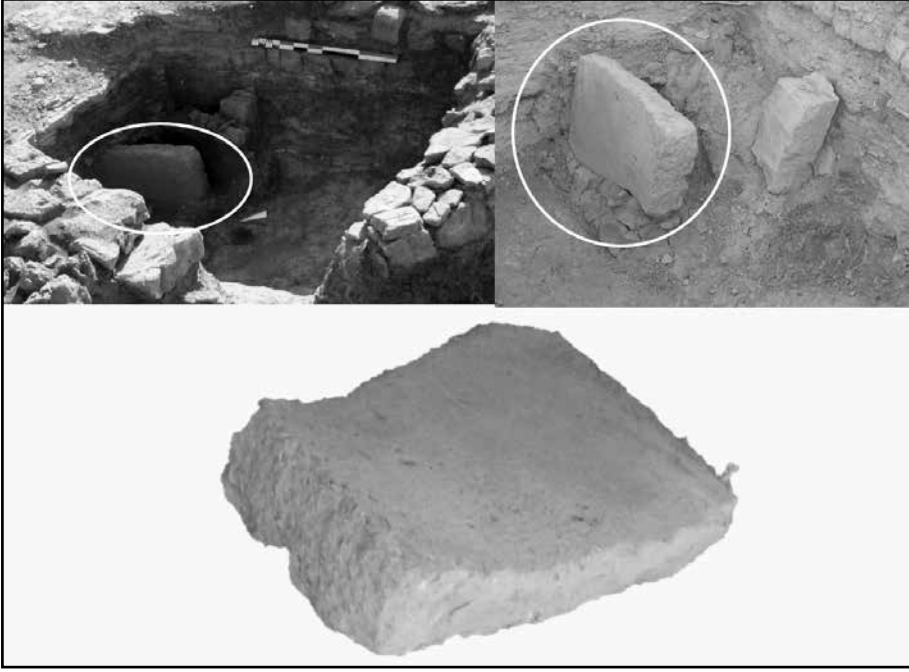
- MTA 2482: Calame, J., "Torbalı Hortuna Demir Cevheri Yatağı", MTA Rapor nu.: 2482, 1958.
- MTA 2485: Calame, J., "Menderes Masifinin Güney Kısımının Demir Cevheri Yatakları", MTA Rapor nu.: 2485, 1956.
- REFİK, 1931, Refik, A., *Osmanlı Devrinde Türkiye Madenleri (967-1200)*, Devlet Matbaası, İstanbul.
- TULUNAY, 2006, Tulunay, E. T., "Nif (Olympos) Dağı Araştırma Projesi: 2004 yılı Yüzey Araştırması", *AST 23-2*, 189-200.
- TULUNAY, 2007, Tulunay, E. T., "Nif (Olympos) Dağı Araştırma Projesi: 2005 Yılı Yüzey Araştırması", *AST 24*, 351-362.
- TULUNAY, 2008, Tulunay, E. T., "Nif (Olympos) Dağı Kazı ve Araştırma Projesi: 2006 Yılı Kazıları", *KST XXIX-2*, Ankara, 79-98.
- TULUNAY, 2009, Tulunay, E. T., "Nif (Olympos) Dağı Kazı ve Araştırma Projesi: 2007 Yılı Kazıları", *KST XXX-2*, Ankara, 411-426.
- TULUNAY, 2010, Tulunay, E. T., "Nif (Olympos) Dağı Kazı ve Araştırma Projesi: 2008 Yılı Kazıları", *KST XXXI-2*, Ankara, 387-408.
- TULUNAY, 2011, Tulunay, E. T., "Nif (Olympos) Dağı Kazı ve Araştırma Projesi: 2009 Yılı Kazıları", *KST XXXII-2*, Ankara, 405-423.
- TULUNAY, 2012a, Tulunay, E., vd., "Nif (Olympos) Dağı Araştırma ve Kazı Projesi: 2010 Yılı Kazısı", *KST XXXIII-2*, 147-171.
- TULUNAY, 2012b, Tulunay, E., "Smyrna (İzmir) Yakınlarında Birçok Kültürü Barındıran Dağ: Nif (Olympos)", *CollAn XI*, 81-99.
- TULUNAY, 2013, Tulunay, E., vd., "Nif (Olympos) Dağı Araştırma ve Kazı Projesi: 2011 Yılı Kazısı", *KST XXXIV-2*, 233-252.
- TULUNAY, 2014, Tulunay, E., vd., "Nif (Olympos) Dağı Araştırma ve Kazı Projesi: 2012 Yılı Kazısı", *KST XXXV-2*, 343-357.
- TULUNAY, 2015, Tulunay, E., vd., "Nif (Olympos) Dağı Araştırma ve Kazı Projesi: 2013 Yılı Kazısı", *KST XXXVI-3*, 695-717.
- YAZICI-ERMİŞ, 2011, Yazıcı N. ve Ermiş M., "Demirköy Fatih Dökümhanesi Kazısı 2010", *Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Haberler* 32, 37-38.



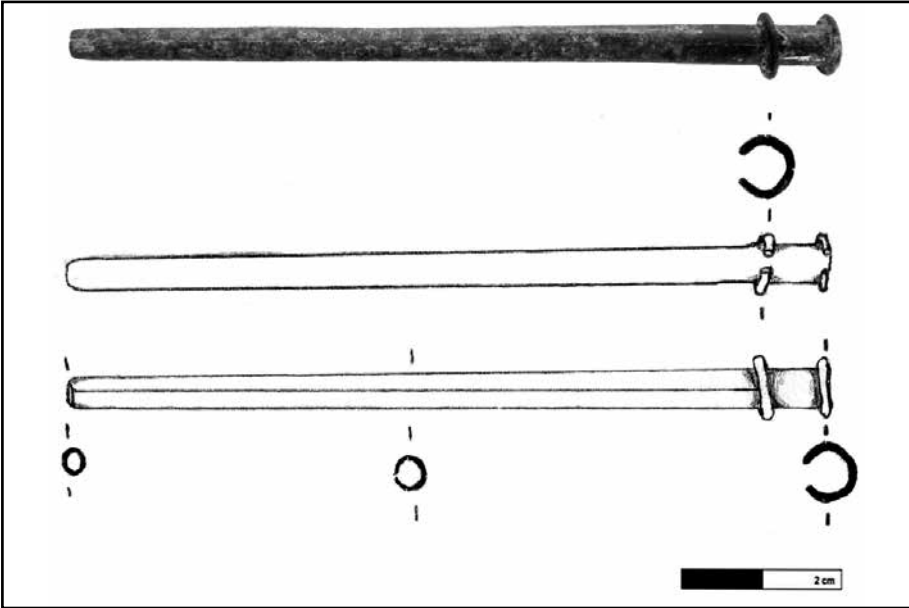
Resim 1: Nif Dağı'nın ve kazı alanlarının yeri.



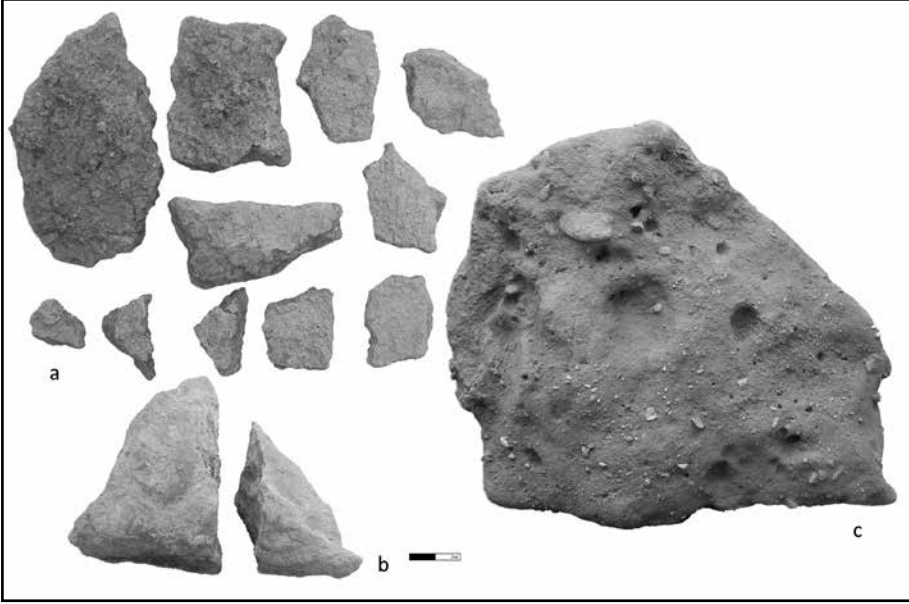
Resim 2: Karamattepe'den sürtme taş ezgi örneği.



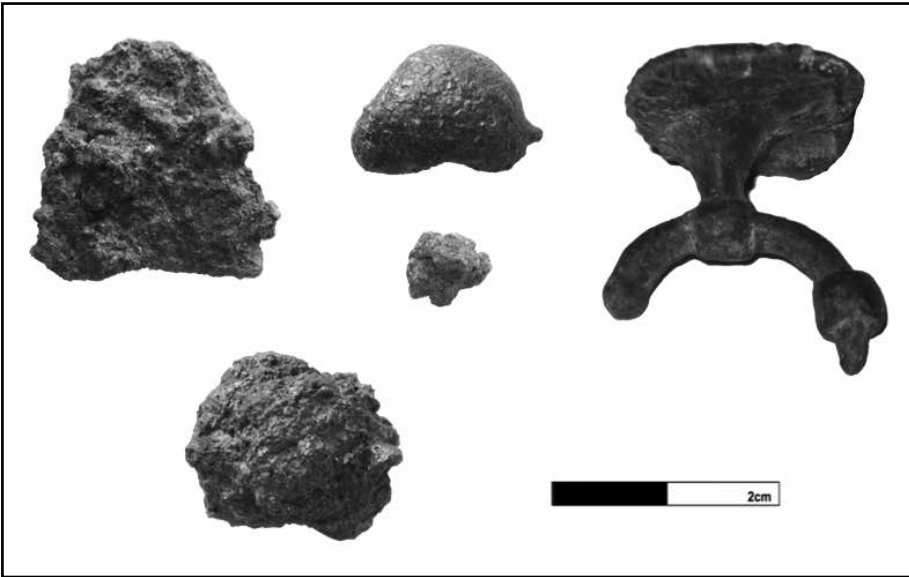
Resim 3: Karamattepe'den ikincil kullanımdaki bir sürtme taş ezgi örneği.



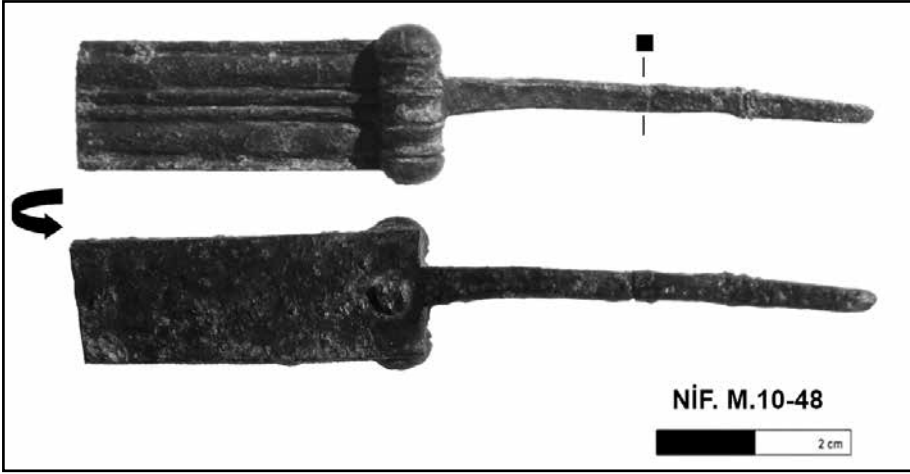
Resim 4: Karamattepe'den metal üfleç.



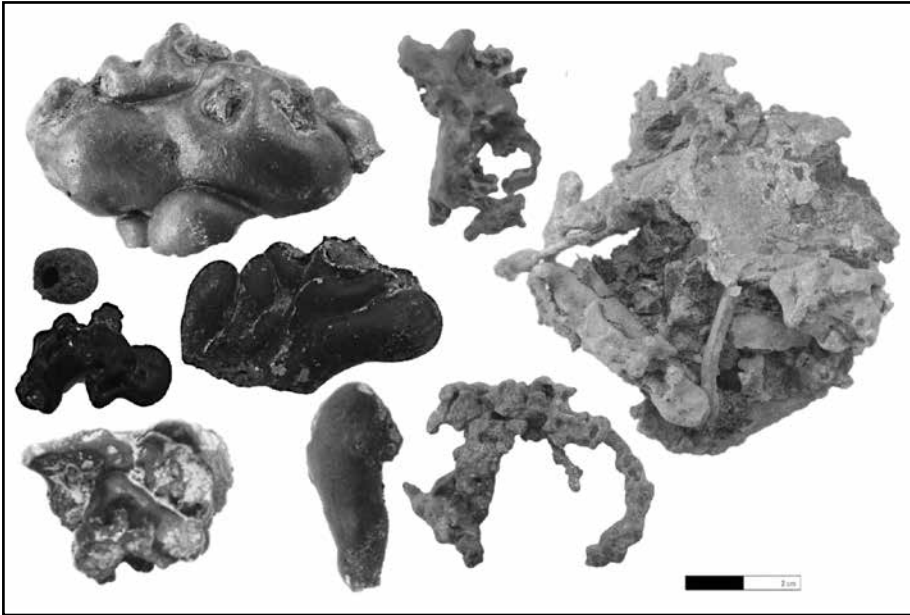
Resim 5 a: Çamur sıvalı fırın veya ocaklara ait parçalar; b ve c - ısı nedeniyle renk değiştirmiş ana kaya parçaları.



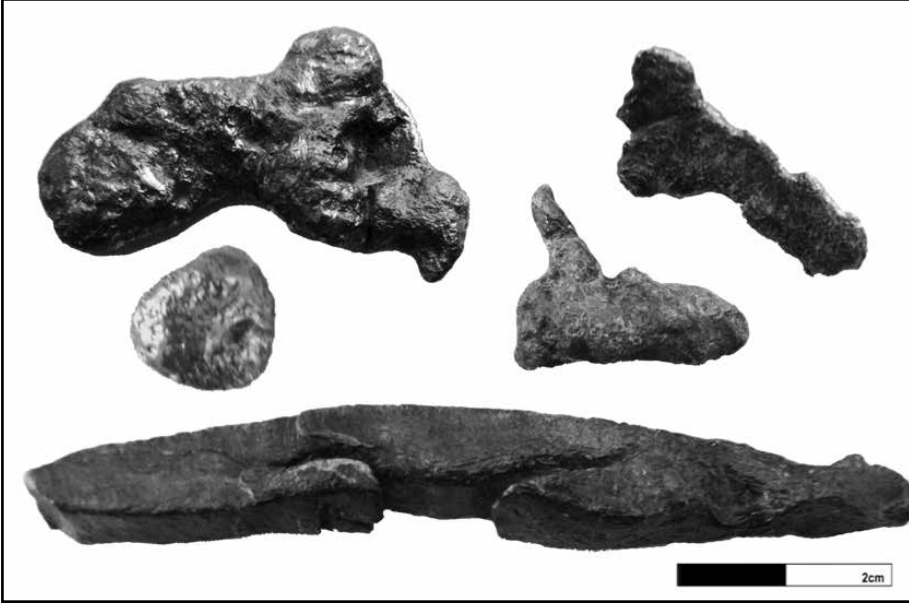
Resim 6: Bronz döküm artıkları ve hatalı döküm bir fibula.



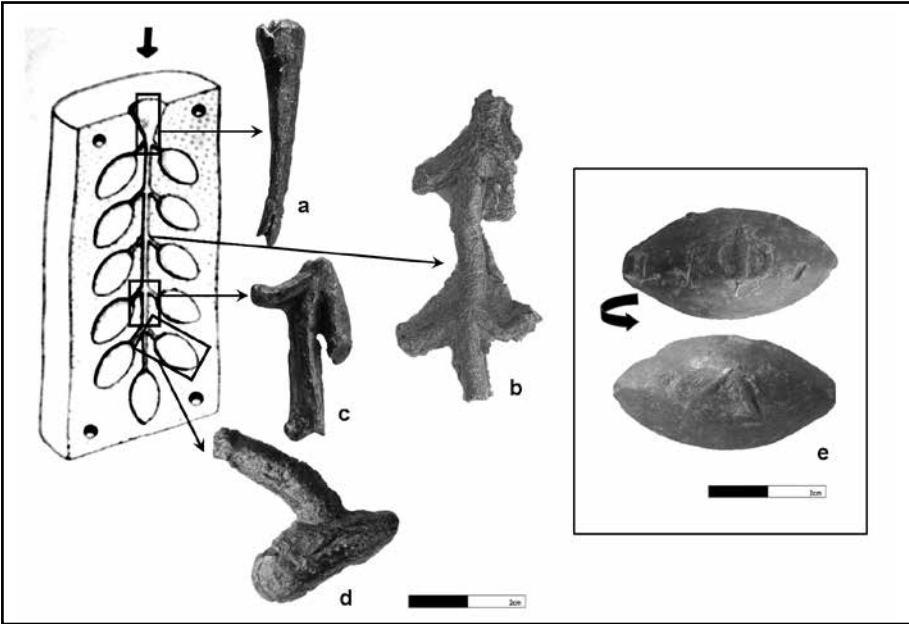
Resim 7: Bronz bir kemere ait dil kısmı.



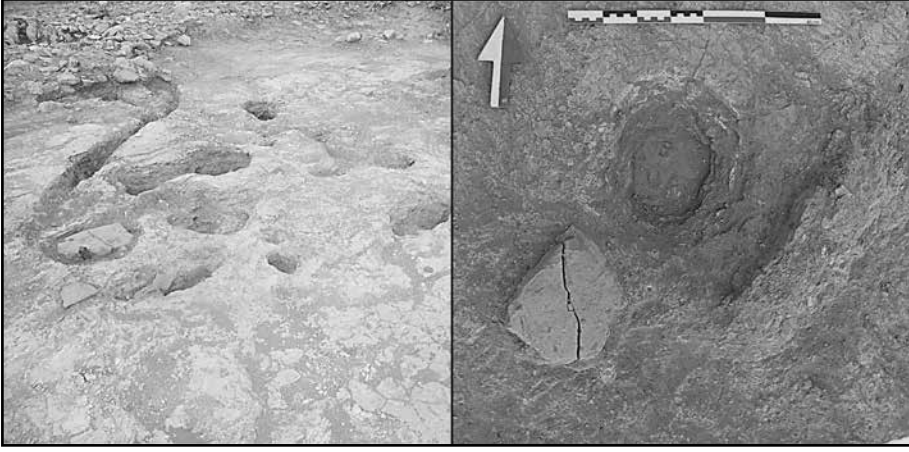
Resim 8: Metal döküm artıkları ve cürufları.



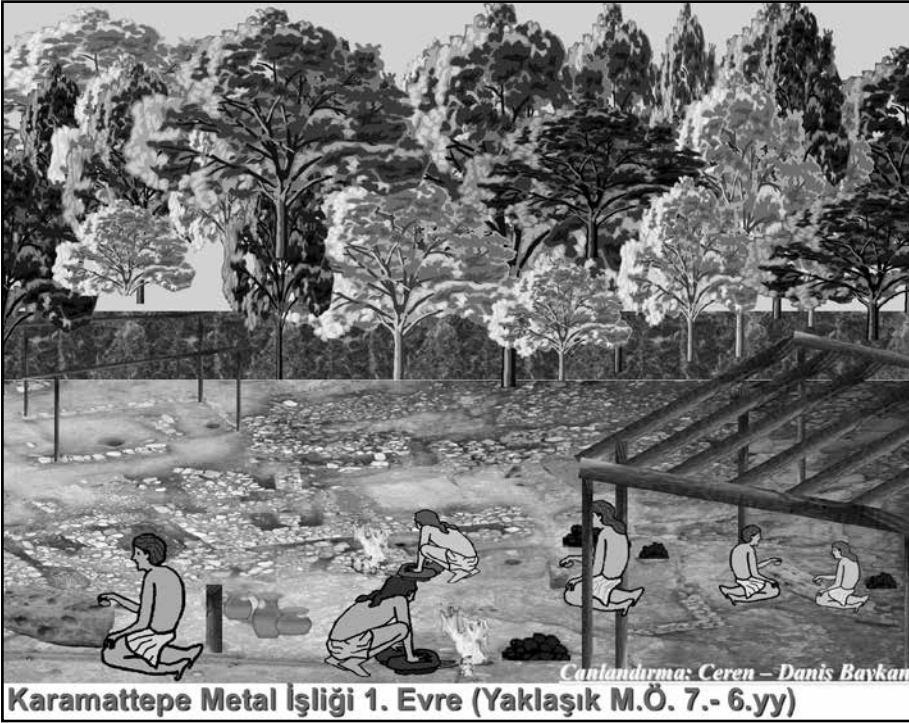
Resim 9: Kurşun döküm artıkları ve cürufları ile kesik izli bir külçe.



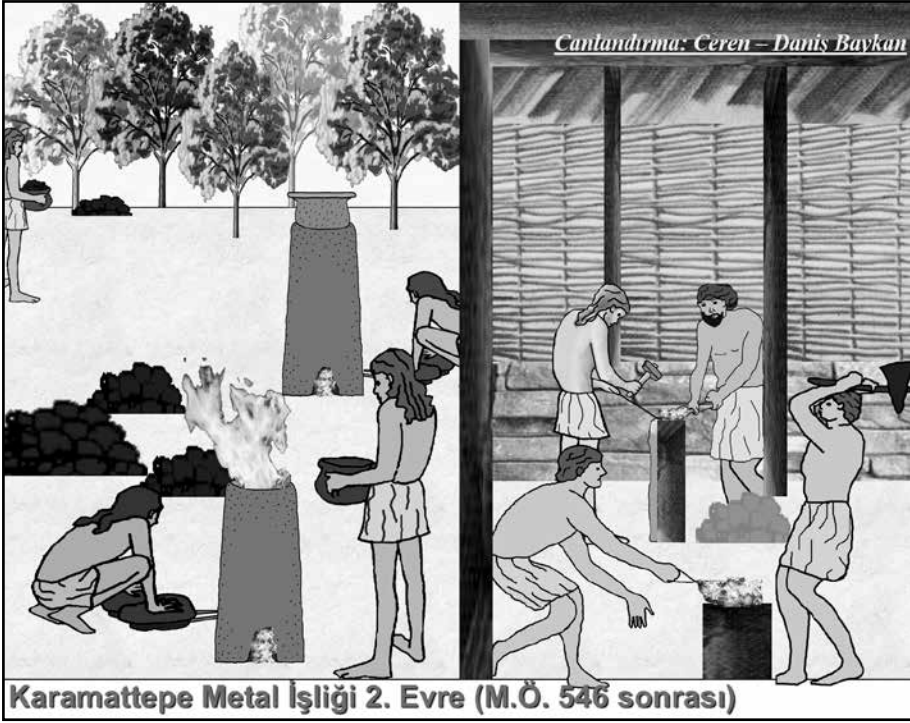
Resim 10 a-d: Çoklu / salkım kalıba ait kurşun parçalar; e - kurşun sapan tanesi.



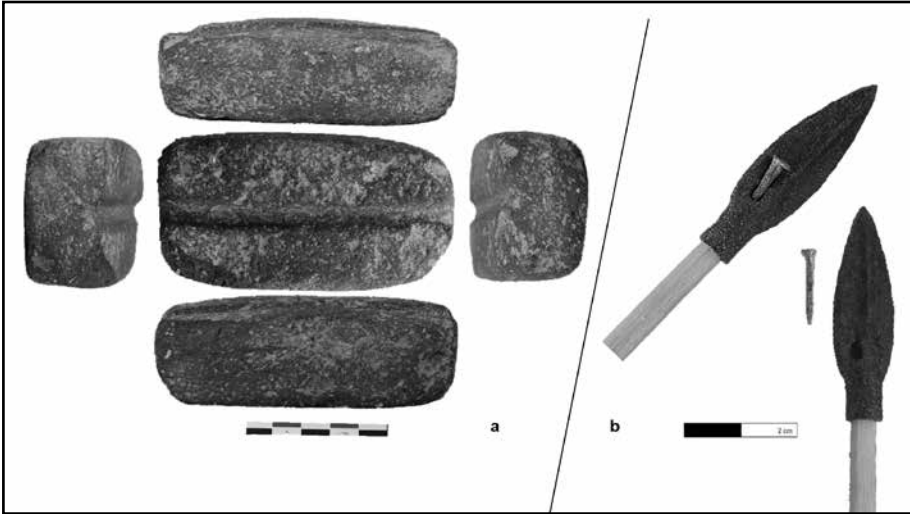
Resim 11: Ana kaya taban üzerindeki işlik izleri.



Resim 12: Karamattepe metal işliğinin 1.evre canlandırması.



Resim 13: Karamattepe metal işliğı 2.evre canlandırması.



Resim 14 a: Ok düzeltici taş buluntu; b - kovanlı bronz ok uçlarının sabitleme deliğıyle uyumlu küçük bronz çivi .

KARAIN B ORTA PALEOLİTİK YONTMATAŞ ENDÜSTRİSİ

Gizem KARTAL *

GİRİŞ

Karain Mağarası, bulunduğu biyom ve çevresindeki zengin hammadde kaynaklarından ötürü Paleolitik Çağ'dan itibaren insanlar için oldukça önemli ve vazgeçilmez bir yerleşim yeri olmuştur. Bu bağlamda, Anadolu için özellikle Paleolitik Çağ yontmataş tipolojisi ve teknolojisinin aydınlatılmasında Karain Mağarası'nın rolü azımsanamayacak derecede büyük ve önemlidir.

B Gözü, Holosen ve Pleistosen olmak üzere iki ana katlaşımdan oluşmaktadır. Çalışmamızın konusunu oluşturan yontmataş materyaller Pleistosen Dönem'e aittirler. Pleistosen katlaşım, P.I'den P.XI'e kadar olan jeolojik birimlerden oluşmaktadır ve Holosen katlaşımına göre daha kalın bir tabakalanmaya sahiptir. 3 ayrı birikim ile nitelenen P.I jeolojik seviyesi, Epi-paleolitik Dönem'e¹, P.II jeolojik seviyesi ise Üst Paleolitik Dönem'e tarihlenmektedir². Anadolu'da çok fazla tespit edilememiş bir evre olan Orta-Üst Paleolitik geçişine P.III jeolojik seviyesinde rastlanmıştır. P.IV'den P.XI'e kadar olan diğer jeolojik seviyeler ise, B Gözü'nün Pleistosen dolgusunun en erken yontmataş buluntularını içeren ve esas konumuzu oluşturan Orta Paleolitik Dönem'e aittir. B Gözü'nde P.XI jeolojik seviyesinden sonra ana kayaya ulaşılmıştır.

Karain B'nin P.III'den P.VII'ye kadar olan jeolojik seviyelerinden ele geçen yontmataş buluntu topluluğu, bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Bu

* Arş. Gör. Dr. Gizem KARTAL, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Tarih Öncesi Arkeolojisi Anabilim Dalı, 06100-Sıhhiye Ankara/TÜRKİYE.

1 Özçelik 2011a, 213-225.

2 Özçelik 2003, 83-95; Özçelik 2011b, 602, 604, 608.

3 Kartal, 2011.

kapsamda; 8 plankarede, P.III'den P.VII'ye kadar olan toplam beş jeolojik seviye içinde yer alan, 54 arkeolojik tabakanın yontmataş buluntuları üzerinde çalışılmıştır. Çalışmamız sonucunda P.III jeolojik seviyesi; dilgisel yongalama ürünleri, dilgi ve dilgicik çıkarımına yönelik çekirdekler ile levallois ürünler ve levallois çekirdekleri bir arada barındıran bir seviye olarak karşımıza çıkmıştır. Bu veriler doğrultusunda, söz konusu jeolojik seviyenin teknolojik açıdan Orta Paleolitik'ten Üst Paleolitik'e geçiş evresi olabileceğini düşünmekteyiz. Analizlerini yaptığımız ve P.III jeolojik seviyesinin altında yer alan diğer jeolojik seviyeler, Karain E'den bilinen Karain Tip Moustérien endüstrisi ile temsil edilmektedir. Yonga teknolojisinin hakim olduğu bu jeolojik seviyeler (P.IV, P.V, P.VI ve P.VII) levallois tekniğinin kullanımıyla da belirginleşmektedir. Toplamda 3663 yongalama ürünü ve teknolojik parça ile 474 çekirdek ve çekirdek ve çekirdek parçası üzerinde teknolojik; 401 yontmataş alet üzerinde ise tipolojik analizler yapılmıştır³. Analizlerimizi aktarırken, P.III'ü ve Orta Paleolitik'e tarihlenen diğer seviyeleri (P.IV-P.VII) iki ayrı grup olarak değerlendireceğiz.

ENDÜSTRİNİN TEKNO-TİPOLOJİK ÖZELLİKLERİ

P.III jeolojik seviyesinde, hammadde tercihi % 93'lük bir yüzdeyle radyolarit yönündedir. Karain'in çok yakınında yer alan Kızılın Deresi yatağı radyolaritin ana kaynağıdır. Radyolarit kökenli çekirdekler, çekirdek parçaları ile kıymık ve minik yongalama ürünleri, yontma işleminin mağara içerisinde gerçekleştirildiğinin en somut delilleridir. Sayısal açıdan ikinci sırayı çakmaktaşı alır. Çakmaktaşıdan çekirdek, kıymık ve minik yongalama ürünleri olmasına karşın, bunlar çok az sayıdadır. Çakmaktaşıdan böylesi ürünlerin varlığı, çakmaktaşı hammaddenin de mağaraya getirildiğini ve burada yontulduğunu söyleyebilmemize olanak vermektedir.

P.III jeolojik seviyesinde yongalama ürünleri açısından, büyük ölçüde yonga üretim teknolojisi hakimdir. Bu endüstrinin yongalama ürünleri genel olarak; çok sayıda yonga ve hazırlama yongası ile az sayıdaki dilgi, dilgicik, tepeli dilgi, çekirdek kenarı ve dönümlü parçadan oluşmaktadır (Resim: 1). Yongalar, hazırlama yongaları ve çekirdek kenarları gibi ürünler teknolojik

3 Kartal, 2011.

açından Orta Paleolitik karakterler gösterirken; dilgi, dilgicik, tepeli dilgi ve dönümlü parçalar ise daha çok Üst Paleolitik karakterlidirler. Endüstrinin yongalama ürünleri arasında levallois tekniği ile üretilmiş olanlar % 5 ile temsil edilmektedir. Yongalama ürünlerinin topuk tipolojileri oldukça çeşitlilik göstermektedir. Tüm endüstri içinde düz topuk, sayısal açıdan ilk sırada yer alır. İkinci sırada yer alan yüzüklü topuk tipolojisini, levallois olan ve olmayan ürünlerde izleyebilmek mümkündür. Bu iki ana grubun dışında yer alan topuk tipleri ise daha az sayıdadır. Teknolojik açıdan tespit edilen bir diğer önemli özellik ise, topuk ve vurma yumrusunun büyük ya da küçük çıkarımlarla inceltilmesi ya da tamamen kaldırılmasıdır. Böylesi parçalar P.III'de 24 adet ile temsil edilmektedir (Resim: 2). Söz konusu bu parçaların Üst Paleolitik ve Epi-paleolitik'te de devam ediyor olması, bu tekniğin Karain Mağarası B Gözü'nde Orta Paleolitik'te başlayıp Epi-paleolitik'e kadar devam ettiğini göstermektedir.

Yontmataş stratejisi hakkında en önemli ipuçlarını içeren ve P.III jeolojik seviyesinde toplam sayıları 93 olan çekirdeklerin 40 adedi hazırlanmış, 53 adedi ise hazırlanmamış çekirdek kategorisinde sınıflandırılmıştır (Resim:3). Disk biçimli, merkezci *recurrent* levallois, klasik levallois, iki kutuplu *recurrent* levallois, tek kutuplu prizmatik ve iki kutuplu prizmatik çekirdekler hazırlanmış; şekilsiz çekirdek, denenmiş (test edilmiş) hammadde ve yuvarımsı çekirdekler ise hazırlanmamıştır. Ele geçen bir örnek dışında, diğer tüm prizmatik çekirdekler tek kutuplu tipolojiler göstermiştir. Yongalama ürünleri içinde karşılaştığımız dilgilerin büyük bir çoğunluğunun da tek kutuplu çekirdeklerden yontulduğunu söyleyebiliriz. Karain B'de Üst Paleolitik Dönem'e ait dilgi ve çekirdeklerin de tek yönlü oldukları göz önüne alındığında; P.III'ün Orta-Üst Paleolitik geçiş evresi olma olasılığı bir kez daha desteklenmekle birlikte, Üst Paleolitik'i temsil eden P.II jeolojik seviyesindeki dilgi teknolojisinden de farklı olmadığını göstermektedir.

İncelediğimiz materyal içindeki aletlerin % 37'si P.III jeolojik seviyesinden ele geçmiştir. Bu parçalar içinde en yoğun grubu kenar kazıyıcılar oluşturmaktadır (Resim: 4). Çok çeşitli alt tiplerle nitelenen bu kenar kazıyıcılar arasında 47 adet ile en fazla karşımıza çıkan tip tek kenar kazıyıcılardır. Tek kenar kazıyıcıları; iki kenar kazıyıcılar, yatay kenar kazıyıcılar, yatık yöne-

şen kenar kazıyıcı, yöneşen kenar kazıyıcılar takip etmektedir. Kenar kazıyıcıların tamamına yakını pulcuklu düzeltilelerle şekillendirilmiş, yalnızca 4 tanesinin yapımında ince düzelti kullanılmıştır. Kenar kazıyıcılardan sonraki baskın alet grubu düzeltili yongalardır. P.III jeolojik seviyesinde tespit edilen 13 uç içinde; *mousteriën* uç, uzun *mousteriën* uç, basık *mousteriën* uç, 1 kalın uç ve 1 dibi inceltirilmiş kalın uç bulunmaktadır (Resim: 5). Yukarıda açıklanan yontmataş öğeler dışında 3 adet dişlemeli alet, 1 çontuklu alet, 1 bileşik alet ve 7 tane tanımlanamamış kırık makrolit parçası, P.III jeolojik seviyesinin yontmataş aletlerini tamamlayan diğer elemanlardır.

P.III yontmataş aletleri arasında Üst Paleolitik teknoloji gösteren, Üst Paleolitik'in tipik ve en önemli aletlerinden olan ön kazıyıcılar ile birer örneklerle temsil edilen taş delgi, taş kalem, düzeltili dilgi ve düzeltili tepeli dilgi de tespit edilmiştir (Resim: 6). 3 adet ön kazıyıcıdan ikisi omurgalı ön kazıyıcı, biri ise yonga üzerine ön kazıyıcı olarak sınıflandırılmıştır. Bu ön kazıyıcıların hepsinin taşımaları yongadır. Omurgalı ön kazıyıcılardan birinin alını, *dufour* dilgiciklerinin çıkarımıyla şekillendirilmiştir. Bilindiği üzere bu teknik, Üst Paleolitik'te yaygın bir şekilde kullanılmış ve devamında Epi-paleolitik'te yaygınlaşan bu dilgiciklerin mikrolitler haline dönüştürülmesiyle⁴ avcılık stratejilerinde köklü bir değişimin ortaya çıkmasına olanak vermiştir. Teknik açıdan böylesi mükemmel işçilik gösteren bir parçanın P.III içinden *in situ* ele geçmesi, ve bu tekniğe ait parçaların P.II'de bulunuyor olması "geçiş aşaması" tezimizi destekleyen önemli kanıtlardan birisidir. Ayrıca birer örneklerle temsil edilseler de taş kalem, düzeltili dilgi, düzeltili tepeli dilgi ve taş delgi, Üst Paleolitik teknolojisini yansıtan diğer aletlerdendir. Bu parçaların varlığı Üst Paleolitik teknolojinin P.III içinde kısıtlı da olsa başarıyla uygulandığını göstermektedir. Burada akla gelen soru, Üst Paleolitik'e ait olduğunu düşündüğümüz bu parçaların P.III'ün hemen üstünde yer alan P.II'den karışmış olup olamayacağıdır. Ancak, söz konusu alanda yapılan sedimantolojik ve stratigrafik çalışmalar, P.II'den P.III'e herhangi bir karışmanın olamayacağını göstermiştir⁵. Ayrıca P.III'ün radyokarbon tarihlendirme ölçümleri (kalibre edilmemiş G.Ö. 39.630) de bu görüşümüzü destekler nitelikte sonuçlar vermiştir.

4 Kartal, 2009

5 Yaman 2011, 250, 255

P.III jeolojik seviyesinde % 5'lik bir oranla temsil edilen levallois tekniği ile üretilmiş parçalar, P.IV jeolojik seviyesinde % 15, P.V'de % 13, P.VI'da % 12 ve son olarak P.VII jeolojik seviyesinde % 32 ile temsil edilmektedir⁶. Orta Paleolitik olarak nitelendirilen bu jeolojik seviyeler, içerdikleri buluntular açısından ortak tekno-tipolojiler gösterdiklerinden dolayı sonuçları bir bütün olarak değerlendirmeyi uygun buluyoruz. B Gözü Orta Paleolitik yontmataş buluntularının büyük bir çoğunluğu radyolaritten üretilmiştir. İkinci sırada yer alan çakmaktaşının kullanımı, söz konusu jeolojik seviyeler arasında değişen oranlara sahiptir. Ayrıca bu jeolojik seviyelerde çok az sayıda da olsa silisleşmiş kalker ile karşılaşmıştır. Silisleşmiş kalker de radyolarit gibi, Kızılın Deresi ve Burhan Deresi gibi yataklardan getirilmiş olmalıdır. Karain'de hammadde açısından radyolaritin yoğun olarak kullanılması, güneybatı İran'da yer alan ve Toros-Zagros dağ sisteminde bulunan Kunji Mağarası ile oldukça benzerlik göstermektedir. Kunji Mağarası materyalinin iki farklı rengin oldukça baskın olduğu radyolaritten oluştuğu belirtilmektedir⁷. Karain Mağarası materyalinin makroskobik gözlemlere dayanılarak yapılan renk analizi sonucunda; kahverengi, gri ve yeşil renklerin özellikle radyolaritte oldukça baskın olduğu tespit edilmiştir. Kunji Mağarası radyolaritlerinde de, kırmızımsı kahve ve yeşilin çeşitli tonlarının baskın olduğu gözlemlenmiştir⁸. Yonga teknolojisinin hakim olduğu bu seviyelerde (Resim: 7); hazırlama yongası, çekirdek tablası ile çekirdek kenarı taşıyan yongaların yanı sıra dilgimsi yongalar yongalama ürünlerini oluştururlar. Orta Paleolitik tabakalarda da tıpkı P.III'de olduğu gibi, topuk ve vurma yumrusunun iç yüzden çıkarımlarla kaldırılmış olduğu parçalar yer almaktadır (Resim: 8). Teknoloji açısından tespit edilen önemli bir özellik olan, parçalardaki topuk ve vurma yumrusunun kaldırılmasını Orta Paleolitik'e özgü bir teknik olarak yorumlamak daha doğru görünmektedir. Nitekim Yalçınkaya da, E Gözü'nde; Acheuléen, Moustérien I ve Moustérien II evrelerinde (çoğunlukla Moustérien seviyelerde) topuk ve vurma yumrusu küçük ya da iri çıkarımlarla kaldırılmış parçalara rastlandığından bahsetmiş⁹ ve bu işlemin genel-

6 Kartal, 2011

7 Baumlér-Speth 1993, 7

8 Baumlér-Speth 1993, 7

9 Yalçınkaya 1989, 154

likle, kalın olan parçaları kolayca elde tutma ya da bir sapa takma amacıyla gerçekleştirildiği belirtilmiştir¹⁰. Bu parçaların Karain B’de de böylesi bir kullanım için inceltiltiğini düşünebiliriz. Zira, daha önce belirttiğimiz gibi bu işlemin uygulandığı parçalar oldukça kalın yongalardır. Taşkiran da, ilk kez Dibble tarafından Bisutun materyali üzerinde saptandığını belirttiği ve Karain E Gözü kenar kazıyıcıları üzerinde de varlıklarını ortaya çıkardığı, “*truncated-faceted*” (budamalı-façetalı) parçalardan söz etmektedir¹¹. Bu parçaların Bisutun’dan başka Kunji, Warvasi ve Karain gibi yerleşimlerde de bulunması nedeniyle Zagros Tip Moustérien endüstri veren yerleşim yerlerinde görülen ortak bir özellik olarak ortaya çıktığı da belirtilmiştir¹². Kuzey Irak’ta bulunan Şanidar Mağarası’nda da bu parçaların varlığından söz edilmektedir¹³. Ayrıca Karain E’de Nahr İbrahim tekniğinin (dibi iç yüzden inceltme) varlığından söz edilmektedir. Bu tekniğin sap hazırlığı için özel bir uygulama olduğu ve bu nedenle herhangi bir bölgenin karakteristiği olarak kabul edilemeyeceği belirtilmiştir¹⁴. Ayrıca, iç yüzden inceltme tekniğinin E Gözü’nde çontuklu aletler üzerinde kullanıldığı da tespit edilmiştir¹⁵. Sonuç olarak topuk tipi açısından tespit edilen en önemli teknolojik gösterge olan bu parçalar Orta Paleolitik olarak nitelenen P.IV tabakasıyla kendini gösteriyor diyebiliriz. Ayrıca bu parçalar, hem Karain Mağarası E Gözü buluntuları ile hem de Toros-Zagros sisteminde yer alan mağaralardaki buluntularla benzerlik göstermeleri açısından önemlidirler.

Yongalama ürünlerinin geneline topuk tipolojileri açısından bakıldığında, düz topuğun bütün jeolojik seviyelerde (P.IV, P.V, P.VI ve P.VII) ilk sırada yer aldığı görülmektedir. İkinci sırada yer alan yüzcüklü topuk, *levallois* tekniğinin kullanımının bir sonucu niteliğinde karşımıza çıkmaktadır. Bu iki ana topuk tipi P.V jeolojik seviyesi dışındaki diğer jeolojik seviyelerde buluntuların yarısından fazlasında saptanmıştır. Yongalama ürünlerinin kopma açıları ve vurma yumruları dikkate alınırsa, Orta Paleolitik teknolojiyle örtüşen sonuçlar

10 Yalçinkaya 1989, 154-155

11 Taşkiran 1996, 128

12 Taşkiran 1996, 129

13 Solecki-Solecki 1993, 127

14 Otte ve diğ. 1999, 75

15 Otte ve diğ. 1998, 423

göze çarpmaktadır. Bu seviyelerin yongalama ürünlerinin oldukça büyük bir kısmının kopma açısının 90°'den büyük olduğu tespit edilmiştir. Kopma açısı 90°'ye eşit parçalar ise, çok az bir yüzde ile temsil edilmektedir. Bu kriterler, Orta Paleolitik seviyeler açısından sert vurgaçla yongalamanın söz konusu olduğunun göstergesini oluşturmaktadır.

Orta Paleolitik seviyelerin çekirdek buluntuları hazırlanmış ve hazırlanmamış çekirdeklerden ibarettir (Resim: 9). Genel olarak, hazırlanmamış çekirdekler hazırlanmış çekirdeklere göre biraz daha fazladır. Hazırlanmamış çekirdekler şekilsiz çekirdekler, denenmiş (test edilmiş) hammaddeden oluşmaktadır. Hazırlanmış çekirdekler ise oldukça fazla tipolojiler gösterirler. Bunlar; Orta Paleolitik olarak nitelenen jeolojik seviyelerin hemen hepsinde karşılaşılan ve levallois yongalama zincirinden ayrılarak tükenene kadar yontulmuş oldukları tespit edilen disk biçimli çekirdekler, bütün jeolojik seviyelerde karşımıza çıkan klasik levallois çekirdekler (Resim: 10), merkezci *recurrént* levallois çekirdekler ve iki kutuplu *recurrént* levallois çekirdeklerdir. Bu çekirdekler, levallois tekniğinin tıpkı E Gözü'nde olduğu gibi Karain B'de de başarıyla uygulandığının bir göstergesi niteliğindedir diye düşünmekteyiz. Nitekim, Karain E Gözü Orta Paleolitik çekirdeklerinin yongalama tekniklerinin; *recurrént* levallois, iki kutuplu yongalama, disk biçimli ve yanlıtıcı levallois metodlarını içerdiği belirtilmektedir. Ayrıca, Karain sakinleri tarafından uygulanan *recurrént* levallois yongalama tekniğinin Zagros mağara yerleşimlerinde bulunanları andırdığı da gözlemlenen bir diğer özelliktir. Bu durum, B Gözü Orta Paleolitik yontmataş teknolojisinin E Gözü ile paralellik gösterdiğinin kanıtıdır.

Orta Paleolitik endüstride karşımıza çıkan yontmataş aletlerin büyük bir çoğunluğu çok çeşitli alt tiplerle karşımıza çıkan kenar kazıyıcıların yoğunluğuyla kendini göstermektedir (Resim: 11). Bunları uçlar, dişlemeli ve çontuklu aletler, düzeltili yongalar takip etmektedir. Orta Paleolitik endüstri, kenar kazıyıcılar Orta Paleolitik katlaşım içinde farklı sayısal değerler göstermiştir¹⁶. Kenar kazıyıcılar içinde tespit edilen ana tipler arasında ilk sırada tek kenar kazıyıcılar yer alır. Bunları iki, yöneşen, yatık yöneşen ve yatay

16 Kartal 2012, 93, 94

kenar kazıyıcılar izlemektedir. Tek kenar kazıyıcılar her jeolojik seviye içinde en yüksek değeri gösteren tip olmuştur. E Gözü kenar kazıyıcıları içinde de aynı şekilde en büyük grubu tek kenar kazıyıcılar oluşturur ve bunları sırasıyla iki, yöneşen (yatık yöneşen kenar kazıyıcılar da bu grubun içinde yer almaktadır) ve yatay kenar kazıyıcılar takip etmektedir. Kenar kazıyıcılardan sonraki sırada düzeltili yongalar yer almaktadır (Resim: 12). Karşımıza çıkan üçüncü alet grubu uçlardır (Resim: 13). Uçların alt tiplerine bakıldığında, uzun *mousteriën* uçların oldukça baskın olduğu görülmektedir. Bunların ardından basık *mousteriën* uç, dibi inceltilmiş basık *mousteriën* uç ve dibi inceltilmiş uzun *mousteriën* uç ve *levallois* uç üzerine *mousteriën* uç gelmektedir. Tipolojik açıdan bu üç ana gruptan başka; çontuklu alet, dişlemeli alet (Resim 14), düzeltili dilgi ve tanımlanamamış kırık makrolit parçası tespit edilmiştir. Karain Mağarası E Gözü Orta Paleolitik'i Toros-Zagros geleneğinden Zagros Tip *Moustérien*'e bağlanmıştır¹⁷. E Gözü Orta Paleolitik'inde en çok karşılaşılan alet grubunun kenar kazıyıcılar olduğu, *Moustérien* uçlar, dişlemeli ve çontukluların bu aletlere eşlik ettiği belirtilmektedir¹⁸. Yontmataş alet tiplerindeki benzerlikler E Gözü ile B Gözü'nde tipolojik açıdan büyük farklılıkların bulunmadığını düşündürse de bu konudaki çalışmalar halen devam etmektedir. Aynı şekilde Warvasi Kayaaltı Sığınağı¹⁹ ile Kunji Mağarası²⁰ yontmataş alet topluluğunun çok sayıda kenar kazıyıcı ve uçlar ile görece daha az sayıdaki dişlemeli ve çontuklulardan oluştuğu belirtilmektedir. Orta Paleolitik'e tarihlenen P.IV-P.VII jeolojik seviyelerden ele geçen çekirdekler ve yongalama ürünlerinin teknolojik sonuçları, E Gözü'nden de bilinen Karain Tip *Moustérien* ya da Zagros Tip *Moustérien* olarak tanımlanmasına olanak vermiştir. Bu tabakalar, yongalama ürünleri ve çekirdeklerde tespit edilen *levallois* tekniğinin kullanılmasıyla belirginleşmektedir. Özellikle bu jeolojik seviyelerden ele geçen çekirdek buluntular *levallois* tekniğinin güzel örneklerini yansıtmakta ve teknik açıdan Orta Paleolitik teknoloji düzeyinin göstergesini oluşturmaktadırlar. Söz konusu jeolojik seviyelerde tespit edilen buluntuların E Gözü buluntularıyla benzerliği açıktır. Çekirdek ve alet tipler-

17 Yalçinkaya ve diğ. 1993, 104.

18 Yalçinkaya 1989, 155, 157; Taşkiran 1996, 151; Otte ve diğ. 1995, 294

19 Dibble-Holdaway 1993, 75

20 Baumlér-Speth 1993, 10

rindeki benzerlikler E Gözü ile B Gözü'nde tekno-tipolojik açıdan farklılık bulunmadığını ortaya koymaktadır. Nitekim, P.VIII-P.XI jeolojik seviyelerinden ele geçen aletler de kenar kazıyıcılar, uçlar, düzeltili yongalar ile dişlemeli ve çontuklulardan olunuyor olması²¹ B Gözü'nde tekno-tipolojik anlamda bir devamlılığın bulunduğunu da göstermektedir.

Dr. Deniz Yaman'ın sedimantolojik çalışmalar sonucunda E Gözü ile B Gözü arasındaki bağlantılar bilimsel verilerle ortaya konmuş ve E Gözü'nün Orta Paleolitik tabakalarından alınan tarihler baz alınarak B Gözü Orta Paleolitik katlaşımı için görece tarihler önerilmiştir. Buna göre P.III jeolojik seviyesinin E Gözü'nün I.2 ve I.3 seviyeleri ile eş zamanlı olduğu düşünülmektedir²². Jeokimyasal açıdan benzer sonuçlar veren P.IV, P.V ve P.VI jeolojik seviyeleri E Gözü'nün I.7 seviyesi ile eşleştirilerek GÖ 120 bin yıl eskiye (Riss-Würm buzularası) tarihlendirilmesi önerilmiştir²³. P.VII jeolojik seviyesi ile E Gözü'nün II.2 ve II.3 seviyelerinin benzerlik gösterdiği belirtilerek GÖ 160 bine tarihlendirilebileceği önerilmiştir. P.VIII jeolojik seviyesinin ise E Gözü'nden hiçbir jeolojik seviye ile eşleştirilemediği belirlenmiştir. Ancak E Gözü'nün III.1 seviyesi ile bağlantılı olma olasılığı üzerinde durulmuş ve eğer öyleyse P.IX ve P.X seviyelerinin de III.2 ile bağlantılı olması gerektiği belirtilmiştir. P.XI'in ise E Gözü'nün III.3 seviyesi ise hemen hemen aynı olduğu ve yaklaşık GÖ 160-200 yılları arasına yerleştirilebileceği belirtilmiştir²⁴.

KAYNAKÇA

- M.F. BAUMLER - J.D. SPETH, "A Middle Paleolithic Assemblage from Kunji Cave, Iran", *The Paleolithic of the Zagros-Taurus*, Philadelphia: University of Pennsylvania, University Museum Monograph 83, (1993) 1-73.
- H.L. DIBBLE - S.J. HOLDAWAY, "The Middle Paleolithic Industries of Warvasi, *The Paleolithic of the Zagros-Taurus*, Philadelphia: University of Pennsylvania, University Museum Monograph 83, (1993) 75-99.

21 Yaman 2012, 174

22 Yaman 2013: 220

23 Yaman 2013: 221

24 Yaman 2013: 220

- G. KARTAL, "Karain Mağarası B Gözü Orta Paleolitik Katlaşımının Teknolojik Analizi", *Işın Yalçinkaya'ya Armağan, Studies in Honour of Işın Yalçinkaya*, (2011) 133-151.
- G. KARTAL, "Karain B Gözü Orta Paleolitik Yontmataş Alet Tipolojisi", *Anadolu/Anatolia*, Sayı: 38, Ankara, (2012) 89-108.
- M. KARTAL, *Konar-Göçerlikten Yerleşik Yaşama Geçiş, Epi-paleolitik Dönem, Türkiye'de Son Avcı-Toplayıcılar*, (2009) Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- M. OTTE - I. YALÇINKAYA - H. TAŞKIRAN - J.K. KOSLOWSKI - O. BAR-YOSEF - P. NOIRET, "The Anatolian Middle Paleolithic: New Research At Karain Cave", *Journal of Anthropological Research*, Vol. 51, No. 4, (1995) 287-299.
- M. OTTE - I. YALÇINKAYA - J.K. KOSLOWSKI - O. BAR-YOSEF - I.L. BAYON - H. TAŞKIRAN, "Human Remains In The Anatolian Paleolithic", *Journal Of Human Evolution*, Vol. 34, (1998) 413-431.
- M. OTTE - I. YALÇINKAYA - O. BAR-YOSEF - J.K. KOZLOWSKI - J.-M. LEOTARD - H. Taşkıran - P. Noiret - M. Kartal, "The Anatolian Palaeolithic: Data And Reflections", *The Palaeolithic Archaeology Of Greece And Adjacent Areas*, British School At Athens Studies 3, (1999) 73-85.
- K. ÖZÇELİK, "Karain Mağarası B Gözü'nde Üst Paleolitik Sorunu", *Anadolu/Anatolia*, Sayı: 25, Ankara, (2003) 83-95.
- K. ÖZÇELİK, "Karain Mağarası B Gözü Epi-paleolitik Dönem Yontmataş Endüstrisi", *Işın Yalçinkaya'ya Armağan, Studies in Honour of Işın Yalçinkaya*, (2011) 213-225.
- K. ÖZÇELİK, "Le Paléolithique supérieur de la Turquie. Essai de synthèse, L'anthropologie, (2011) 600-609.
- R.S. SOLECKI - R.L. SOLECKI, "The Pointed Tools From The Mousterian Occupations Of Shanidar Cave, Northern Iraq", *The Paleolithic Of The Zagros-Taurus*, Philadelphia: University of Pennsylvania, University Museum Monograph 83, (1993) 119-146.

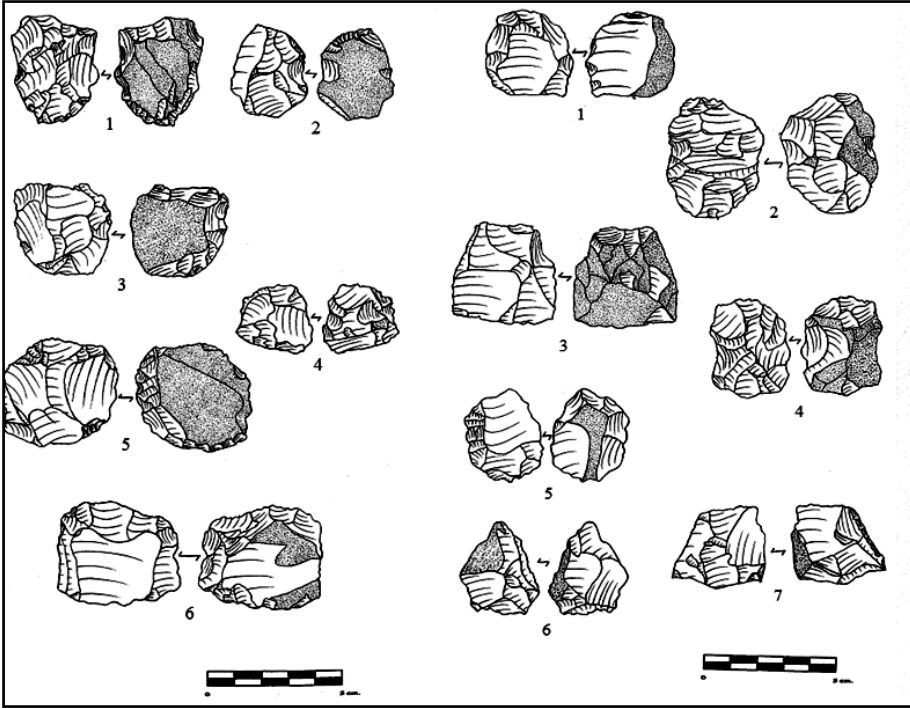
- H. TAŞKIRAN, “Karain Mağarası Kenar Kazıyıcılarının Teknolojik ve Tipolojik Evrimi”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara, (1996).
- I. YALÇINKAYA, “Alt ve Orta Paleolitik Yontmataş Endüstrileri Biçimsel Tipolojisi ve Karain Mağarası”, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara, (1989).
- I. YALÇINKAYA - M. OTTE - O. BAR-YOSEF - J. KOZLOWSKI - J.-M. LEOTARD - H. TAŞKIRAN, “The Excavations At Karain Cave, South-Western Turkey: An Interim Report”, *The Paleolithic of the Zagros-Taurus*, Philadelphia: University of Pennsylvania, University Museum Monograph 83, (1993) 101-117.
- İ.D. YAMAN, «Karain Mağarası B Gözü»nün Jeolojik ve Arkeolojik Stratigrafisi», *Işın Yalçinkaya'ya Armağan, Studies in Honour of Işın Yalçinkaya*, (2011) 245-262.
- İ.D. YAMAN, «Karain Mağarası B Gözü»nde Tespit Edilen Arkeolojik Hiatuslar», *DTCF Dergisi*, Cilt: 52, Sayı: 2 (2012) 164-176.
- İ.D. YAMAN, «Orta Paleolitik Dönem»de Sedimentoloji ve Yontmataş Analizleri Işığında Karain Mağarası E ve B Gözleri Bağlantısı», (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara, (2013).



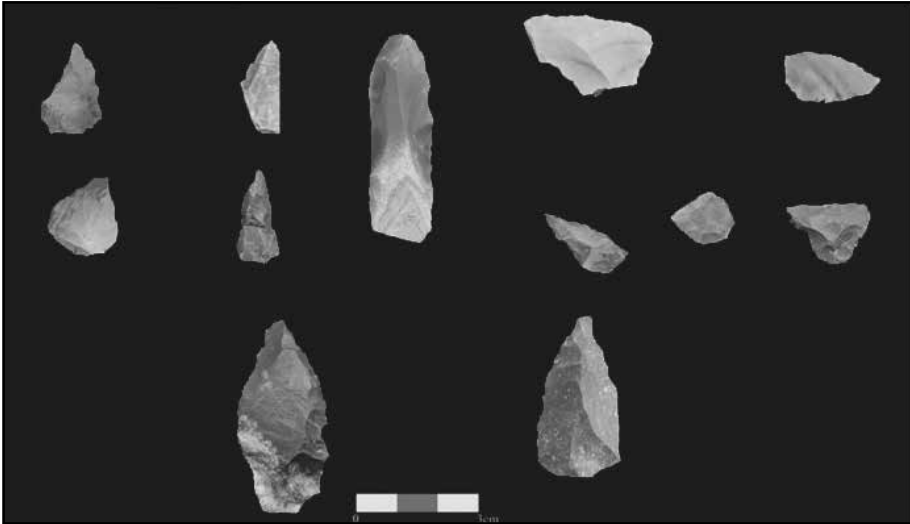
Resim 1: Yongalama ürünleri (P.III).



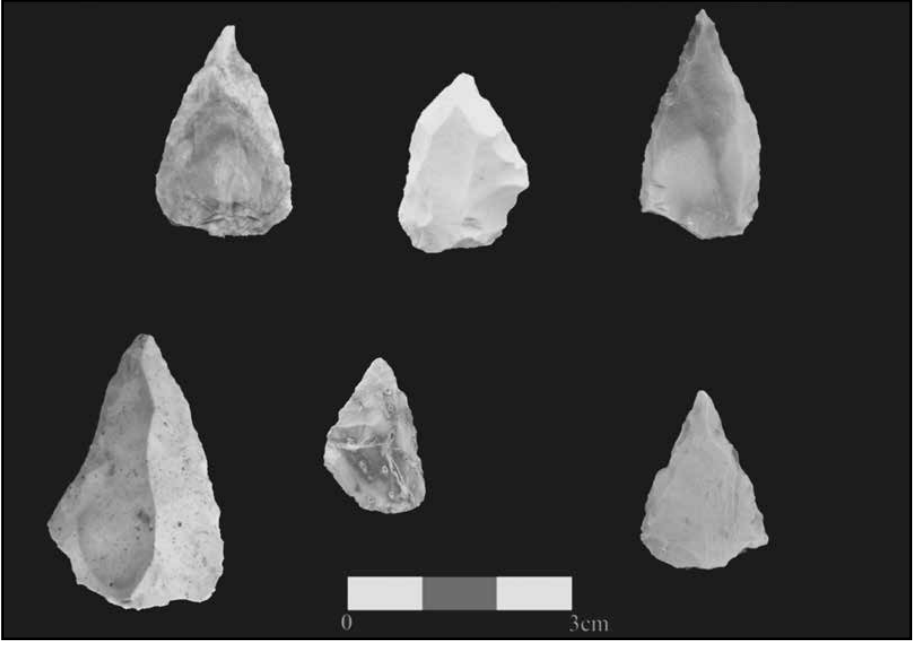
Resim 2: Topuk ve vurma yumrusu kaldırılmış yongalar (P.III).



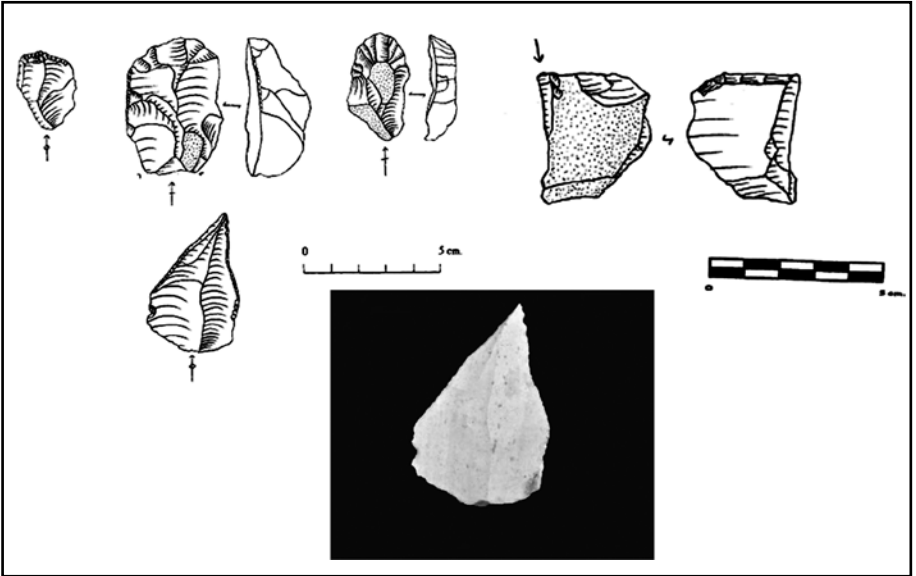
Resim 3: Çekirdekler (P.III).



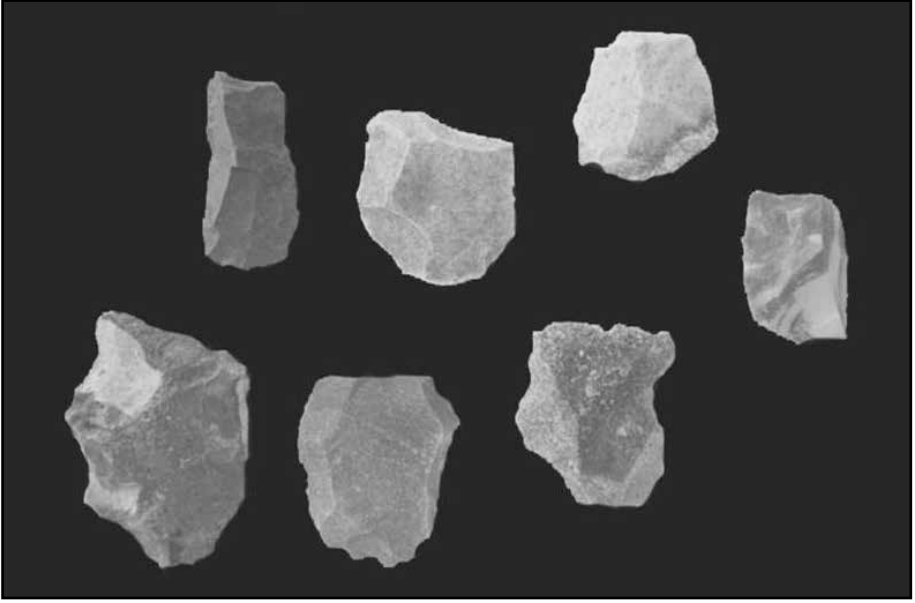
Resim 4: Kenar kazıyıcılar (P.III).



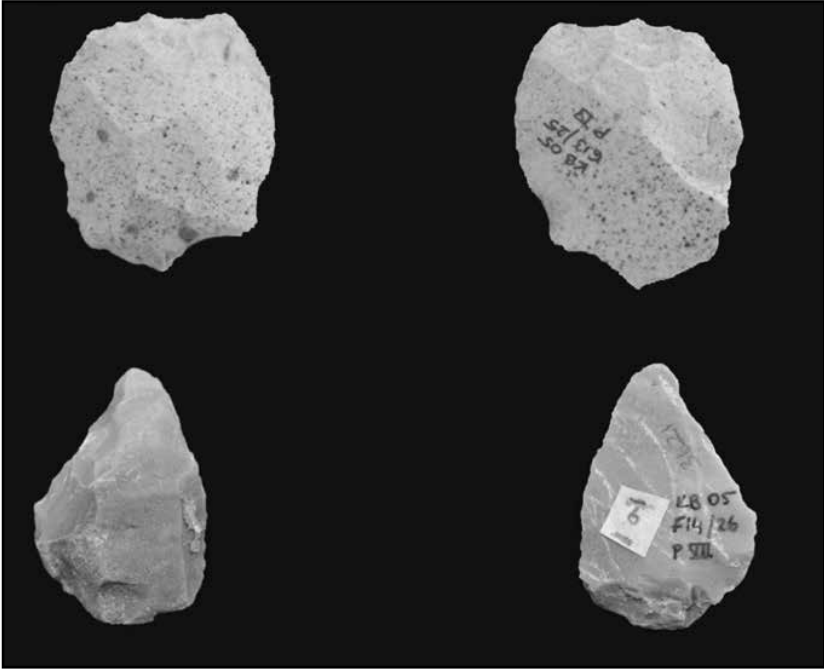
Resim 5: Uçlar (P.III).



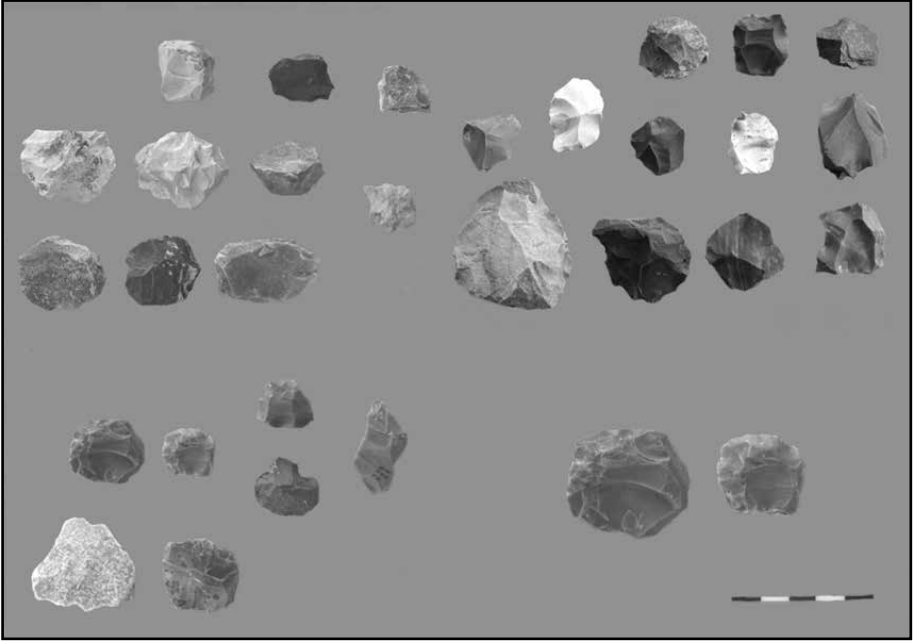
Resim 6: Üst Paleolitik aletler (P.III).



Resim 7: Yongalar (P.IV-P.VII).



Resim 8: Topuk ve vurma yumrusu kaldırılmış yongalar (P.IV-P.VII).



Resim 9: Çekirdekler (P.IV-P.VII).



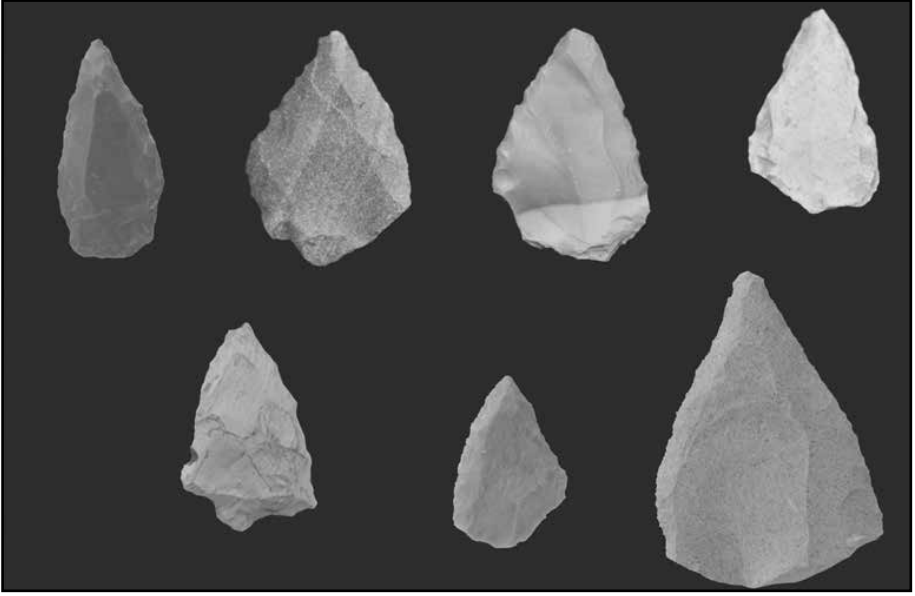
Resim 10: Levallois çekirdek (P.IV-P.VII).



Resim 11: Kenar kazıyıcılar (P.IV-P.VII).



Resim 12: Düzelteli Yongalar (P.IV-P.VII).



Resim 13: Uçlar (P.IV-P.VII).



Resim 14: Dişlemeli ve çontuklu aletler (P.IV-P.VII).

BATI TOROS MAĞARALARI KEMİK ALET İŞÇİLİĞİNE İLİŞKİN TEKNO-TİPOLOJİK DEĞERLENDİRME: KARAIN MAĞARASI ÖRNEĞİ

Hande BULUT*

GİRİŞ

Anadolu; Paleolitik dönemler boyunca iskân edilmiş, zengin Paleolitik buluntulara sahip bir yarımada'dır. Bu uzun süreli iskân, Anadolu'nun gerek köprü niteliğinde olması gerek göç-geçiş yolları üzerinde yer alması gerekse iklimsel ve çevresel koşullarının uygun olması gibi olumlu şartlar sayesinde gerçekleşmiştir. Paleolitik yerleşimlerin Anadolu' daki coğrafi dağılımına bakıldığında, bölgeler arası farklar olduğu göze çarpmaktadır. Söz konusu dağılımın, ilk insanların güneyden Anadolu' ya geçişine olanak sağlayan yollar ile Fırat-Dicle gibi nehir yataklarını takip eden hatlar üzerinde yoğunluk kazandığı bilinmektedir. Bu yoğunluk *Homo erectus* insanının göç yollarını gösteren, bir kolu Akdeniz Bölgesi içlerine uzanan hat üzerinde devamlılığını sürdürmüştür. Bu devamlılık ise Batı Toros dağ silsilesi üzerinde yer alan Karain Mağarası'nda kendini göstermektedir. Karain Mağarası'nda yapılan sistemli kazılar ile Anadolu'nun Paleolitik ile başlayan ve kesintisiz devam eden erken dönem iskân tarihi büyük ölçüde anlaşılabilmektedir.

Son yıllarda interdisipliner bir bakış açısıyla yürütülen kazılarda kemik aletler buluntular arasında değerlendirilmeye başlamıştır. Batı Toros dağ silsilesi üzerinde yer alan Karain Mağarası'nda yapılan kazılar sonucunda ele geçen kemik aletler, kazıların başladığı günden itibaren dikkate alınmış ve gereken önem verilerek çalışmalar yapılmıştır. Bu sebeple Anadolu'nun Batı Toroslar üzerinde bulunan en önemli mağarasında kullanılan kemik aletler ve bunların yapım tekniklerine ilişkin bilimsel veriler son derece önem arz et-

* Arş. Gör. Hande BULUT (MA), Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Tarih Öncesi Arkeolojisi Anabilim Dalı, 06100-Sıhhiye Ankara/TÜRKİYE.

mektedir. Bu önemli bilgi birikimi, Anadolu'nun birçok bölgesinde yeni yeni dikkate alınmaya ve değerlendirilmeye başlanan kemik aletler ve bunların yapım tekniklerine ilişkin veriler için de önemli bir başvuru kaynağı niteliği taşımaktadır.

Kemik, diğer organik malzemelerde olduğu gibi korunma olasılığı çok düşük olan bir hammadDEDİR. Taş ile kıyaslandığında dezavantaj olarak nitelenebileceğimiz belki de tek unsur, kemiğin organik olmasıdır. Bu durum, kemiğin kullanımının aslında bilindiği ya da sanıldığı kadar sınırlı olmadığını, ele geçirilen orandan çok daha yaygın bir kullanım alanı olması gerektiğini akla getirmektedir. Kemik aletlerin yoğun olması gereken kullanımının, taş aletler kadar kesin olarak ortaya konamamış olsa da en az taş kadar belki de daha fazla oranda olduğu akla yatkın görünmektedir.

Tekno-tipolojik analizler ile ilgili çalışmalarda kemiğin tanımlanabilir olup olmadığı problematik halde karşımıza çıkmaktadır. Çoğu zaman kemiğin tanımlanabilir olması, onun boyutuyla ilişkilendirilmektedir. Bir iskeleti oluşturan her bir kemik, tanımlanabilirlikte farklı derecelere sahiptir. Kaburgalar, kafatası parçaları, omurlar, kemiklerin diyafizlerine ait parça ve kıymıklar, epifizleri ile kaynaşmamış diyafizler, susam kemikleri gibi kemikler tanımlanması zor olan kemikler arasındadır. Bunların, tam olsalar dahi hangi türe ait olduklarını belirlemek oldukça zor ve tecrübe gerektiren bir saptamadır. Buna karşın üzerinde eklem yüzeyi bulunan tüm kemikler (ön ve arka üye kemikleri), üst ve alt çene kemikleri, uzun kemiklerin eklem yapan uçları tanımlama için en uygun kemiklerdendir (Atıcı, 1998: 240).

Karain Mağarası, 1946 yılında Prof. Dr. İ. Kılıç Kökten tarafından Antalya çevresinde tarih öncesi araştırmaları yaptığı sırada bulunmuştur (Kökten, 1957: 46). Mağara, Antalya'nın yaklaşık 30 kilometre kuzey - kuzeybatısında yer alan ve birçok boşluktan oluşan bir kompleks özelliğine sahiptir. Eski Antalya - Burdur karayoluna 5-6 km. uzaklıktaki Yağca Köyü'nün sınırları içindedir. Katran Dağı'nın Akdeniz'e bakan ve Kretase Dönemi'ne ait kalkerli yamaçları üzerinde yer alan Çadır Tepesi'nin içine oyulmuştur. Denizden yaklaşık olarak 450 metre, hemen önünde bulunan geniş traverten ovasından 150 metre yükseklikte yer alan bir mağara kompleksidir (Yalçınkaya, 1986: 201; 1987b: 21).

Karain Mağarası'ndan ele geçen kemik aletler E ve B gözlerinde dönemsel ayrımlara bağlı olarak gerek nitelik gerek nicelik yönünden farklı özellikler göstermektedir. 2013 kazı sezonunun da dâhil olduğu çalışmalar sonucunda E Gözü'nden 1 adet, B Gözü'nden 395 adet kemik alet ele geçmiştir. E Gözü, Pleistosen Dönem tabakaları barındırırken B Gözü, Holosen ve Pleistosen olmak üzere iki ana katlaşımdan oluşmaktadır Bu nedenle E ve B gözlerinden ele geçen kemik alet örnekleri birbirinden ayrı olarak değerlendirilmiştir.

KARAIN MAĞARASI KEMİK ALETLERİNİN TEKNO-TİPOLOJİK ANALİZİ

Karain Mağarası E gözü kazılarında ele geçmiş 1 adet kemik alet bulunmaktadır. Söz konusu aletin, hippopotam ya da fil gibi iri bir hayvana ait olduğu tespit edilmiştir. 2011 yılı kazıları sonucunda ele geçen bu örnek, söz konusu hayvana ait bacak kemiğinden üretilmiştir. Buluntu, VI. jeolojik ünitelerden ele geçmiştir. 400.000 yıldan daha eski tarih veren bu ünitenin, hippopotam ve fil gibi hayvanları içeren bir faunaya sahip olduğu bilinmektedir. "Dişlemeli Alet" olarak tanımlanan bu buluntu, Alt Paleolitik Dönem içerisinde 500.000 ile 600.000 yılları arasına tarihlendirilmiştir. Söz konusu dişlemeli alet, Alt Paleolitik'e ait bilinen ilk ve dolayısıyla en eski alet olarak nitelendirilmiştir (Yalçinkaya vd, 2013: 8). Üzerinde herhangi bir yanma ya da kırık taşımayan dişlemeli alet, I 14 plankaresinden ele geçmiştir. Dişlemeli aletin uzunluğu 14,2 cm., genişliği 7 cm.'dir. Kalınlığı 2,2 cm. olarak belirlenmiş olan aletin ağırlığı 209,34 gramdır (Resim: 1).

Karain Mağarası B Gözü kazılarında 2013 kazı sezonu sonuna kadar toplam 395 adet kemik alet ele geçirilmiştir. Tanımlanabilen kemik aletlerin tipolojik incelemeleri sonucunda 7 grup alet tipi belirlenmiştir. Bunlar; ağaç kabuğu soymada kullanıldığını düşündüğümüz "Ağaç Kabuğu Soyucu (Bark Extractor)" "Bızlar" "İğneler" "İşlenmiş Kemik ve Boynuzlar" "Kaşıklar" "Spatulalar" ve "Uçlar" şeklindedir.

Tespit edilen 7 grup içerisindeki çoğunluğu bızlar oluşturmaktadır. Bızlar ve bızlara ait olduğu tespit edilen parçalar toplam 222 adettir (% 56). Bızları, 122 adet (% 31) ile işlenmiş kemik ve boynuzlar; 18 adet (% 5) ile spatula ve spatula parçaları; 12 adet (% 3) ile iğne ve iğne parçaları; yine 11 adet (% 3) ile

uçlar; 8 adet (% 2) ile ağaç kabuğu soyucu (Bark Extractor) ve 2 adet (% 0,1) ile kaşık ve kaşık parçaları takip etmektedir.

Karain Mağarası B Gözü'nden ele geçirilen kemik aletlerin üretildiği kemik türüne ilişkin analizler sonucunda tanımlanamamış 239 adet (% 61), tanımlanabilen 156 adet (% 39) kemik tespit edilmiştir. B Gözü kemik aletlerinin tanımlanabilen türlerine ilişkin değerlendirmeler sonucunda; çift toynaklı olarak tanımlanan ve "Artiodactyla" takımına giren koyun, keçi, geyik, sığır, domuz gibi hayvanlara ait 29 adet (% 24) etraf kemiği (kol, bacak) tespit edilmiştir. Bunun yanında 35 adet (% 30) koyun veya keçi tanımlaması yapılan; 23 adet (% 19) kesin olarak koyun olduğu anlaşılan; 19 adet (% 16) kesin olarak keçi olduğu anlaşılan; 11 adet (% 9) fare gibi kemirgenler ve kuşlara ait olduğu tespit edilen; 2 adet (% 2) kızıl geyik (*Cervus elaphus*) kemiği olduğu anlaşılan kemik tür tanımlaması yapılabilmektedir.

Sözü edilen hayvan türlerine ait hangi kemiklerin kullanıldığına ilişkin olarak yapılan incelemelere göre; alet yapımında en fazla tercih edilen kemik, ulna kemiği olmuştur. Doğal olarak sivri bir forma sahip olan ulnalar, alet yapımında tasarrufa işaret eden bir uygulama olarak değerlendirilebilir. 68 adet (% 47) ulna kemiği, 30 adet (% 21) çeşitli etraf kemikleri¹, 26 adet (% 18) metapodial kemik, 15 adet (% 10) kaburga kemiği, 4 adet (% 3) tibia kemiği ve 1 adet (% 1) radius kemiği tespit edilmiştir. % 47'lik oranla ulna kemikleri en çok tercih edilen kemik türünü oluşturmaktadır.

Karain Mağarası B Gözü'nde yapılmış olan kazılar sonucunda ele geçmiş olan kemik aletler içerisinde 124 adet (% 31) epifiz tabanlı örnek bulunurken 58 adet (% 15) diyafizden alınmış örnek karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte 206 adet (% 52) belirlenememiş örnek bulunmaktadır. Ayrıca % 2'lik oranla 7 adet boynuz olarak tanımlanan örnek bulunmaktadır.

Karain B Gözü kemik aletleri ele geçtikleri arkeolojik ve jeolojik üniteler dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Söz konusu değerlendirme sonuçlarına göre; kemik aletler Karain Mağarası B Gözü'nde gerek Pleistosen Dönem gerek Holosen Dönem süresince kullanılmışlardır. Buna karşın Holosen Dönemde nicelik bakımından bir baskınlık göze çarpmaktadır. Pleistosen Dö-

1 Etraf kemiği; kol ve bacak kemiklerini ifade etmektedir.

nemde 35 adet (% 9) ile temsil edilen kemik aletlerin sayısı Holosen Döneme geldiğinde 360' a (% 91) ulaşmaktadır. % 9'luk orana sahip olan Pleistosen Dönem kemik aletleri; P I.1 seviyesinden 6 adet, P I.2 seviyesinden 27 adet, P II seviyesinden 2 adet olmak üzere toplam 35 adettir. P I.1; % 17'lik bir yüzdeye sahipken, P I.2; % 77'lik oran taşımaktadır. P II ise % 6 ile temsil edilmektedir. P I.1 ve P I.2 jeolojik seviyeleri Epi-paleolitik Döneme tarihlenirken P II jeolojik seviyesi Üst Paleolitik Döneme tarihlenmektedir. Dönemsel farklılığın getirmesi beklenen teknolojik ve tipolojik değişimlerin saptanabilmesi amacıyla söz konusu dönemler ayrı olarak değerlendirilmiştir. P I.1 ve P I.2 jeolojik üniteleri Epi-paleolitik Dönem tabakalarını içinde barındırmaktadır. Bu seviyelerden ele geçirilmiş olan kemik aletler, çoğunlukla bızlar ve bızlara ait çeşitli parçalardan oluşmaktadır. Pleistosen Döneme tarihlenmiş olan 35 adet kemik aletin 33 adedi Epi-paleolitik Dönemde üretilmiş olan kemik aletlerdir. Bunların 26'sı bız ve bız parçaları, 4'ü işlenmiş kemik, 1'i işlenmiş boynuz ve 2 adedi iğne başı ve iğnedir. P II jeolojik seviyesi, Üst Paleolitik Döneme tarihlenmektedir. Bu seviyeye ait 2 adet bız, Karain Mağarası B Gözü'nün Üst Paleolitik kemik aletlerini temsil eden yegane örneklerdir. Pleistosen seri içerisinde % 6'lık yere sahip olan bu bızlar, gerek Karain Mağarası B Gözü Üst Paleolitik'i gerekse Anadolu Üst Paleolitik'i açısından önem taşımaktadır. Pleistosen Döneme ait olan toplam 35 adet kemik aletin sayısal ve oransal olarak durumlarına ve tanımlamalarına ilişkin analizler sonucunda bız ve bızlara ait parçaların baskın olarak ilk sırada yer aldığı görülmektedir. 28 adet (% 80) ile bız ve bız parçaları ile temsil edilen kemik aletleri 5 adet (% 14) ile işlenmiş kemik ve boynuzlar, 2 adet (% 6) ile iğne ve iğne başı takip etmektedir.

Holosen Döneme ait olan toplam 360 adet kemik aletin sayısal ve oransal olarak durumlarına ve tanımlamalarına ilişkin analizler sonucunda bız ve bızlara ait parçaların baskın olarak ilk sırada yer aldığı görülmektedir. 194 adet (% 54) ile bız ve bız parçaları ile temsil edilen kemik aletleri 117 adet (% 32) ile işlenmiş kemik ve boynuzlar, 18 adet (% 5) ile spatula ve spatula parçaları, 11 adet (% 3) ile uçlar (ok/mızrak), 10 adet (% 3) ile iğne ve iğne parçaları, 8 adet (% 2) ile kabuk soyucu (Bark Extractor), 2 adet (% 1) ile kaşık ve parçaları takip etmektedir. Holosen Döneme ait olan 360 kemik alet, % 91'lik oran taşımaktadır. Holosen Dönem olarak nitelediğimiz dönem, Karain Mağarası B Gözü katlaşımı içerisinde son derece zengin çağ oluşumu ile buluntu

çeşitliğine sahiptir. Bu çağ zenginliği, farklı jeolojik seviyelerin belirlenmesini gerekli kılmış ve sonuçta H 0, H I, H II, H III, H IV ve H V olmak üzere çeşitli jeolojik seviyeler belirlenmiştir. Sözü edilen jeolojik seviyeler, Geç Neolitikten Ortaçağa uzanan bir tabakalaşma sergilemektedir. Binlerce yılı kapsayan bu sürecin gerek dönemsel gerek yaşamsal farklılıkları, kemik alet tekno-tipolojisiinde farklı özellik ve uygulamaları da beraberinde getirmiştir. Bu nedenledir ki Holosen Dönem kemik aletleri ayrıca dönemsel olarak değerlendirilmiştir. Kemik aletler, H.0 jeolojik seviyesinden 4 adet (% 1), H.I jeolojik seviyesinden 16 adet (% 5), H.II jeolojik seviyesinden 24 adet (% 7), H.III jeolojik seviyesinden 59 adet (% 16), H.IV jeolojik seviyesinden 133 adet (% 37) ve H.V jeolojik seviyesinden 124 adet (% 34) olarak karşımıza çıkmaktadır.

H.0 jeolojik seviyesi, Roma Dönemi buluntuları yanında günümüz toprağı ile karışık bir dolguya sahiptir. Bu seviyeden ele geçen 1 adet spatula parçası, 1 adet işlenmiş kemik ve 2 adet bız ucu olduğu bilinmektedir. Spatula parçası ve bız ucunun üretiminde hangi hayvanın tercih edildiğine ilişkin bir sonuca varılamazken işlenmiş kemiğin geyik veya domuz kemiğı olduğu tespit edilebilmiştir. Diyafizden alınmış olan işlenmiş kemik etraf kemiğı olarak tanımlanan kol veya bacak kemiğı gibi uzun kemiklerden üretilmiştir. 3'ü 2008, 1'i 2003 yılı kazıları sonucunda ele geçen H.0 kemik aletlerinin ikisinin çeşitli kısımları kırık iken işlenmiş kemik ve boynuzun tam olduğu anlaşılmıştır. Ele geçen bız uçlarının mesial ve proximali kırık iken spatulanın kırık kısımlarının tespiti yapılamamıştır. H.0 kemik aletlerinin hiçbirinde bezemeye rastlanmamıştır. Buna ek olarak 3 örnek üzerinde yanma ya da yakılmaya dair iz bulunmazken işlenmiş kemik ve boynuzun yanma ya da yakılmaya maruz kaldığı görülmüştür. Sözü edilen 4 kemik aletin üretiminde kullanılan tekniklere dair yapılan değerlendirmeler sonucunda düzleştirme, aşındırma, kesme ve ısısal işlem uygulandığı tespit edilmiştir. Söz konusu üretim tekniklerine dair izler, spatula üzerinde korunan kısmın tamamı boyunca, işlenmiş kemiğin tamamı üzerinde ve bız ucunun korunan distal uç kısmında izlenebilmektedir.

H.I jeolojik ünitesinden ele geçirilen toplam 16 adet kemik alet olduğu daha önce de dile getirilmiştir. Bu jeolojik üniteye ait 10 adet bız, 1 adet iğne başı, 2 adet işlenmiş kemik, 1 adet ok ucu, 2 adet spatula parçası ele geçmiş-

tir. Ele geçen aletlerin üretiminde tercih edilen hayvanlar koyun, keçi ve artiodactyla olarak tanımlanmıştır. Söz konusu hayvanlara ait ulna kemikleri, scapula kemikleri, metapodial kemikler ve parmak kemikleri üretimde kullanılan kemik türleridir. H.I jeolojik seviyesine ait kemik aletlerin 7'sinin epifiz taban taşıdığı, 2'sinin diyafizden alındığı tespit edilmiştir. 9 kemik aletin çeşitli kısımları kırık iken 7 kemik alet tamdır. Ele geçen 16 kemik aletin hiçbirinde bezemeye rastlanmamıştır. Yanma ya da yakılmaya ait analizler sonucunda 2 örnekte (1 iğne parçası ve 1 bız parçası) yanma ya da yakılmaya ait izlere rastlanırken 14 örnek üzerinde söz konusu izler görülmemiştir. H I jeolojik seviyesine ait olan 16 adet kemik aletin üretiminde kullanılan tekniklere ilişkin çalışmalar sonucunda 16 kemik alette de aşındırma tekniği tespit edilmiştir. H I jeolojik seviyesinde en sık uygulanan tekniğin aşındırma tekniği olduğunu söylemek mümkündür. 10 kemik alet üzerinde düzleştirme tekniği uygulanırken 2 örnek üzerinde ısısal işlem ve 1' er örnek üzerinde oyma, delme, yontma, sürtme ve iki parçaya ayırma teknikleri uygulandığı anlaşılmıştır. Üretime ilişkin izlere bakıldığında; 6 örnek üzerinde korunan kısım boyunca, 5 örneğin distal kısmı boyunca, 3 örneğin tamamı boyunca, 2 örneğin ise distal ve mesiali boyunca bu izleri taşıdığı görülmüştür.

H.II jeolojik seviyesinden toplam 24 adet kemik alet ele geçmiştir. Bunların 16 adedi bız, 5 adedi işlenmiş kemik, 1 adedi *bark extractor* (ağaç kabuğu soyucu), 1 adedi ok / mızrak ucu, 1 adedi ok ucu olarak tanımlanmıştır. Üretime konu edilen hayvanlar arasında artiodactyla, keçi ve koyun / keçi olduğu tespit edilen türler yer almaktadır. Tercih edilen kemikler ise metapodial kemiklerden, radius ve ulnalardan oluşmaktadır. 9 kemik aletin epifiz taban taşıdığı, 8' inin ise diyafizden alındığı tespit edilmiştir. H II jeolojik seviyesine ait olan kemik aletlerin 16'sı kırıktır. Buna ek olarak 8 kemik aletin tam olduğu gözlemlenmiştir. Ele geçirilen kemik aletlerin hiçbirinde bezeme izine rastlanmamıştır. Yapılan yanma ya da yakılma analizleri sonucunda 1 işlenmiş kemik üzerinde yanma ya da yakılmaya dair izler görülmüştür. Alet üretim tekniklerine ilişkin olarak 19 kemik alette rasping / aşındırma tekniği uygulandığını söylemek mümkündür. 12 kemik alette smoothing / düzleştirme, 4 kemik alet üzerinde cutting / kesme tekniği, 3 kemik alet üzerinde grinding / sürtme, 2 örnekte knapping / yontma tekniği saptanmıştır. Bunlara ek olarak 2 kemik aletin üretim tekniklerine ilişkin bir tespitte bulunula-

mamıştır. Üretim tekniklerine dair izlere ilişkin değerlendirmeler neticesinde belirsiz 2 örneğin dışında 6 kemik aletin tamamı boyunca, 5 kemik aletin distal ve mesialinde, 5 kemik aletin sadece distalinde, 3 kemik aletin mesialinde ve 1 kemik aletin korunan tamamı boyunca bu izleri takip etmek mümkün olabilmektedir.

H.III jeolojik ünitesine ait seviyelerden ele geçen kemik alet sayısı 59'dur. Bunların 36 adedi bız, 13 adedi işlenmiş kemik ve boynuz, 4 adedi spatula, 2 adedi *bark extractor* (ağaç kabuğu soyucu), 2 adedi iğne ve 2 adedi ok ucudur. Kemik aletlerin üretimine konu olan hayvan türleri arasında artiodactyla, ge-
yik, keçi, koyun, fare vb kemirgenler, kuşlar ile çeşitli mikromemeliler yer almaktadır. Tespit edilebilen kemik türleri arasında etraf kemikleri (kol ve bacak kemikleri), metapodial kemikler, parmak kemikleri, ulnalar, kaburga kemikleri, radius, tibia ve boynuzlar bulunmaktadır. Epifiz tabana sahip 22 kemik alet yanında diyafizden alınan 9 örnek tespit edilmiştir. 26 kemik alet ise belirsizdir. Yapılan kırık analizleri sonucunda 36 kemik aletin kırık olduğu görülürken 23 kemik aletin tam olduğu gözlemlenmiştir. H III jeolojik seviyesinden ele geçen 59 adet kemik aletin hiçbirisi üzerinde bezeme bulunmamaktadır. Yanma ya da yakılmaya maruz kalan 4 kemik alet (2 bız, 2 spatula) dışında kalan diğer 55 örnekte böylesi bir ize rastlanmamıştır. Kemik aletlerin üretiminde uygulanan tekniklere ilişkin tespitlerimiz sonucunda 53 kemik aletin üretiminde rasping / aşındırma, 25 kemik aletin üretiminde smoothing / düzleştirme, 9 kemik aletin üretiminde cutting / kesme, 3 kemik aletin üretiminde grinding / sürtme, 2 kemik aletin üretiminde drilling / delme yine 2 kemik aletin üretiminde splitting / iki parçaya ayırma ve 1'er kemik alet üzerinde carving / oyma, scraping / kazıma, knapping / yontma teknikleri uygulanmıştır. Üretim tekniklerine dair izlerin görüldüğü alanlara bakıldığında 20 örneğin distalinde, 17 örneğin korunan tamamı boyunca, 9 örneğin distal ve mesialinde, 6 örneğin tamamı boyunca, 5 örneğin mesialinde gözlemlenmiştir. Bunun yanında 2 örnek üzerinde tespit yapılamamıştır.

H IV jeolojik ünitesine ait 133 adet kemik alet ele geçirilmiştir. Bunların 4 adedi, *bark extractor* (Ağaç Kabuğu Soyucu), 73 adedi bız ve çeşitli bız parçaları, 42 adedi işlenmiş kemik ve boynuz, 1 adedi iğne başı, 1 adedi kaşık, 4 adedi ok ucu, 1 adedi ok / mızrak ucu, 7 adedi spatula ve parçalarından oluşmak-

tadır. Kemik alet üretimine konu edilen hayvanlar arasında artiodactyla (5 adet), keçi (11 adet), geyik (2 adet), koyun (7 adet), koyun / keçi (13 adet), kuş (2 adet) yer almaktadır. 81 kemik aletin üretildiği hayvan türü tespit edilememiştir. Saptanan kemik türleri arasında 5 adet etraf kemiği, 21 adet ulna, 11 adet metapodial kemik, 2 adet kaburga kemiği, 5 adet tibia ve 3 adet boynuz bulunmaktadır. 40 kemik alet epifiz tabana sahipken 21 kemik alet diyafizden alınarak üretilmiştir. 3 adet boynuz dışında kalan 68 kemik alete ilişkin bu tip bir saptama yapılamamıştır. H.IV kemik aletlerinin 92'sinin çeşitli kısımlarının kırık olduğu buna karşın 41'inin tam olduğu anlaşılmıştır. H.IV jeolojik ünitesine ait kemik aletlerin hiçbiri üzerinde bezemeye rastlanmamıştır. Bunun yanında 6 kemik alet üzerinde delik açıldığı tespit edilmiştir. Bu kemik aletler 1 iğne başından ve 5 işlenmiş kemikten oluşmaktadır. Yanma ya da yakılma durumlarına ilişkin incelemeler sonucunda 4 kemik aletin yanma ya da yakılmaya maruz kaldığı 129 kemik aletin ise böyle bir durumunun olmadığı tespit edilmiştir. H.IV kemik aletlerinin üretim tekniklerine ilişkin saptamalar sonucunda ağırlıklı tekniğin rasping / aşındırma tekniği olduğu söylenebilir. 105 kemik alet üzerinde uygulandığı anlaşılan bu teknik dışında düzleştirme tekniği 45 kemik alet üzerinde, kesme tekniği 24 kemik alet üzerinde, kazıma tekniği 15 kemik alet üzerinde, yontma tekniği 8 kemik alet üzerinde, sürtme tekniği 7 kemik alet üzerinde, delme tekniği 7 kemik alet üzerinde, ısısal işlem 4 kemik alet üzerinde, oyma tekniği 1 kemik alet üzerinde, cilalama tekniği yine 1 kemik alet üzerinde uygulanmıştır. Bunlara ek olarak 7 kemik aletin üretim teknikleri belirlenememiştir. Sözü edilen üretim tekniklerinin kemik alet üzerindeki etkileri ve iz alanlarına dair incelemeler yapılmış ve en fazla üretim izinin aletlerin distal kısımlarında olduğu anlaşılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda distalinde izler taşıyan 37 kemik alet dışında 26 kemik aletin korunabilen tamamı boyunca bu izleri taşıdığı görülmüştür. 24 kemik aletin tamamı boyunca, 17 kemik aletin sadece mesial kısımlarında, 11 kemik aletin distal ve mesial kısımlarında, 7 kemik aletin sadece proximal kısmında, 1 kemik aletin ise distal ve proximal kısımlarında bu izlere rastlanmıştır. Üretim tekniklerine dair izlerin görülemediği 7 kemik alete ek olarak 3 adet boynuz H.IV kemik aletleri içerisinde yer almaktadır. Sayıları 133 olan H.IV jeolojik ünitesi kemik aletleri Holosen Dönem'e ait olan tüm jeolojik üniteler arasında sayıca en fazla kemik aletin ele geçtiği üniteyi temsil etmektedir.

Kemik alet sayısının fazla olması, kemik alet işçiliğine ilişkin uygulamaların da fazla olduğu dolayısıyla kemik alet kullanım alanlarının da yaygın olduğu şeklinde yorumlanabilir. H.IV jeolojik ünitesi, kemik alette sayısal üstünlüğe sahipken kemik alet işçiliği ile birebir ilişkili olduğu bilinen *pièce esquillée* gibi taş aletlerin jeolojik ünite içerisindeki durumu da bu görüşü doğrular niteliktedir. H.IV jeolojik ünitesi kemik alette olduğu gibi *pièce esquillées*in de sayıca en fazla olduğu ünite. Sayıları 17 olan *pièce esquillées*, gerek Pleistosen’ de gerek Holosen’de var olan ve kemik alet işçiliği ile doğrudan ilişkilendirilen taş aletler arasındadır. Bunların sayısal olarak artış gösterdiği evrelerde kemik aletlerin de aynı artışı göstermesi beklenen bir değişimdir. Bu sonuç ek olarak *pièce esquillées*in kemik alet üretimi ile ilişkilendirilmesini destekleyici bir unsur oluşturmaktadır.

H.V jeolojik ünitesine ait 124 adet kemik alet ele geçmiştir. Bunlar, 1 adet *bark extractor*, 57 adet bız ve bızlara ait çeşitli parçalar, 6 adet iğne, 54 adet işlenmiş kemik ve boynuz, 1 adet kaşık parçası, 1 adet ok ucu ve 4 adet spatula parçasından ibarettir. Geç Neolitik Döneme tarihlenen H.V jeolojik ünitesi kemik aletlerinin üretiminde tercih edilen hayvanlara ilişkin saptamalar sonucunda artiodactyla (1 adet), kemirgen (7 adet fare vb), kuş, keçi (1 adet), koyun (14 adet), koyun / keçi (3 adet), kuzu (1 adet) kemikleri tanımlanabilmektedir. Sözü edilen hayvanlara ait 93 tanımlanamayan kemik türü yanında etraf kemikleri (2 adet), ulna (18 adet), kaburga kemiği (1 adet), metapodial kemikler (3 adet), parmak kemikleri (3 adet), radius (2 adet) gibi kemik türü tespit edilmiştir. 30’u epifiz taban taşıyan H.V jeolojik ünitesi kemik aletlerinin 12’si diyafizden alınmıştır. Buna ek olarak 82 kemik aletin morfolojik tanımlaması yapılamamıştır. 103 adet kemik aletin kırık olduğu gözlemlenmiştir. 21 kemik alet ise tamdır. Ele geçirilen 124 kemik aletin hiçbirinde bezemeye rastlanmamıştır. 2012 yılı kazıları ile 15. arkeolojik seviye ve I10 plankaresinden ele geçirilmiş olan bir işlenmiş kemik üzerinde çontuk tespit edilmiştir. Ayrıca 8 işlenmiş kemiğin delikli olduğu da tespit edilen diğer özellikler arasındadır. 123 kemik aletin herhangi bir yanma ya da yakılmaya maruz kalmadığı anlaşılmaktadır. 2011 kazıları ile 12. arkeolojik seviyeden ele geçen 1 adet bız ucu üzerinde yanma / yakılma izleri tespit edilmiştir. H.V jeolojik ünitesinden ele geçen 124 adet kemik aletin üretiminde kullanılan tekniklere ilişkin değerlendirmeler sonucunda belirlenemeyen 7 örnek haricinde,

2 örnek üzerinde oyma tekniği, 12 örnek üzerinde kesme tekniği, 104 örnek üzerinde aşındırma tekniği, 38 örnek üzerinde düzleştirme tekniği, 9 örnek üzerinde delme tekniği, 1 örnek üzerinde yontma tekniği, 6 örnek üzerinde sürtme tekniği, 1 örnek üzerinde ısısal İşlem, 3 örnek üzerinde iki parçaya ayırma, 4 örnek üzerinde kazıma tekniği kullanıldığı tespit edilmiştir. Üretim izlerine ilişkin izlerin görülebildiği alanlar ile ilgili çalışmalar sonucunda 28 örneğin mesialinde, 27 örneğin korunan kısmı boyunca, 26 örneğin tamamı boyunca, 24 örneğin distal ucunda, 12 örneğin distal ve mesial kısımlarında sözü edilen izler izlenebilmiştir. Söz konusu değerlendirmede üretim tekniklerine ilişkin saptamalar yapılamayan 7 örneğin iz alanları ile ilgili de tespitte bulunulamamıştır.

Karain Mağarası B Gözü'nden ele geçirilmiş olan kemik aletlerin tam olanlar üzerinden alınan uzunluk, genişlik, kalınlık ve ağırlık gibi ölçümlere dayanılarak ortalama değerler belirlenmiştir. Bu verilere göre Karain Mağarası B Gözü kemik aletlerinin ortalama uzunluğu 7,6 cm.dir. Ortalama genişlik, 1,8 cm. iken ortalama kalınlık 0,9 cm.dir. Bunlara ek olarak belirlenen ortalama ağırlık 8,1 gram olarak tespit edilmiştir. Bu saptamaların, başlı başına bir öneme sahip olmamakla birlikte, endüstrinin genel durumu hakkında bilgi vermesi bakımından tespit edilmesinin yerinde olacağı düşünülmektedir. Bu saptama, tüm alet endüstrisi içerisinde kemik aletlerin ortalama değerlerini saptamak amacıyla belirtilmiştir.

SONUÇ

% 56 oran ve 222 adet ile sayısal çoğunluğu bız ve bızlara ait parçaların oluşturduğu Karain B Gözü kemik aletleri içerisinde bız ucu ve bız gövdesi olduğu anlaşılan çok sayıda parça da yer almaktadır. 139 adet bızın tespit edildiği buluntu grubu içinde 79 adet bız ucu, 4 adet bız gövdesi olduğu anlaşılan örnek bulunmaktadır. Karain B Gözü bızlarına ilişkin genel bir değerlendirme yapılacak olursa koyun ya da keçilere ait ulna kemiklerinin sıklıkla kullanıldığı ve en fazla bızın ulnadan yapılan bızlar olduğu anlaşılmaktadır. Bunların yapımında doğal olarak sivri ucla sonlanan ulna kemiklerinin tercih edilmesi, son derece rasyonel bir yaklaşımdır. Epifiz tabanlı bızlar içerisinde değerlendirilen ulnadan yapılan bızlar yanında, diyafizden alınan bızlar, di-

yafizin iki parçaya ayrılmasıyla oluşturulan yarı epifiz tabanlı bızlar ve epifizden alınan, mesialine kesme ya da oyma işlemi uygulanarak şekillendirilen bızlar olmak üzere toplam 2 ana tip ve 4 alt tip tespit edilmiştir.

Epifiz Tabanlı Bızların Karain Mağarası kemik bızları içerisinde 55 adet olduğu tespit edilmiştir. Epifiz tabanlı bızlar, doğal eklem bitimlerine sahip olan ve proximal kısımları işlenmemiş olan bızlardır. Diyafizin her iki ucunda yer alan şişlikler epifiz olarak tanımlanmaktadır. Epifiz tabana sahip olan bızlar çoğunlukla metapodial kemiklerden üretilmektedir. Bu forma sahip bızların üretiminde koyun, keçi gibi hayvanlara ait metacarpal ya da metatarsal kemikler tercih edilmiştir. Bunun yanında ulna kemikleri de epifize sahip kemikler arasındadır. Epifiz tabanlı bızlar literatürde genel bir tanımlamaya varılarak bu isimle adlandırılmışlardır. Bir bızın epifiz tabana sahip olması durumunu niteleyen bu tanımlama esasen daha öznel ya da daha ayrıntılı bir açıklama gerektirmektedir. Bu nedenle epifiz tabana sahip olan bu örnekler için “Epifiz Tabanlı” tanımı ile yetinilmemiş ve mümkün olduğunca spesifik ayrımlara gidilmiştir. Bu doğrultuda 3 alt grup belirlenmiş ve epifiz tabanlı bızlar bu açıdan değerlendirilmiştir. Varılan sonuç ise epifiz taban taşıyan fakat farklı teknik uygulamalar sonucunda farklı tipolojilere sahip bızların üretilebileceği olmuştur. Bu 3 farklı tipteki bızın ortak bir paydada birleştirilmesi ancak “Epifiz Tabanlı” başlığı altında farklı bir sınıflandırma ile kabul edilebilir görünmektedir. Aksi halde 3 farklı tipolojinin tek isim ile tanımlanması yanıltıcı bir sonuç ortaya çıkaracaktır. Bu nedenle bu bız tipinde sınıflandırmaya gidilmesi daha yerinde ve akılcı bir yaklaşım olacağı düşüncesindeyiz.

Bir epifiz tabanın tamamını taşıyan “Tam Epifiz Tabanlı Bızlar” epifizin hiçbir kesintiye ve müdahaleye uğratılmaksızın orijinal haliyle bırakılarak sadece distal ve mesial kısımlarının işlenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır (Resim: 2). Ulnadan Üretilen Bızlar, Ulnadan üretildiği tespit edilen bızların sayısı 68 olarak belirlenmiştir (Resim: 3). Ulna kemiği, doğal yapısı itibari ile sivri ucla sonlanan bir özelliğe sahiptir. Paleolitik insan tarafından bu kadar sık tercih edilmesinin nedeni de sahip olduğu bu doğal sivri form olmalıdır. Bu tercih sonucunda bız olarak şekillendirilecek ve kullanılacak olan bızın ucunun sivriltilmesine çok gerek kalmayacaktır. Ulna kemiğinin yine doğal olarak epifiz tabana sahip olması, bızın ergonomik olmasını sağlayan bir ayrı-

calık yaratmaktadır. Karain kazıları sonucunda ele geçmiş olan ulnadan üretilen bızlar, belli bir standarda sahip değildir. Koyun, keçi gibi hayvanların gerek yetişkin gerek genç bireylerinin ulnalarından üretilen farklı uzunluklara ve farklı genişliklere dolayısıyla farklı kalınlıklara sahip bız tipleri Karain Mağarası bızları içerisinde yer almaktadır. Zaman zaman uç kısımlarının birtakım teknik uygulamalara tâbi tutulduğu da görülmektedir. Mesial kısımlarda ise çok gerekmediği sürece herhangi bir teknik uygulanmamış buna karşın aşındırma veya sürtme teknikleri ile birtakım düzeltmelere gidilmiştir. Proximal kısımlar ise doğal yapısı nedeni ile son derece kullanışlı bir tutuş sağladığından bu alanlarda hemen hemen hiç teknik uygulamalar görülmemiştir. Kesme veya oyma işlemi uygulanarak mesial kısmında bir oluk açılarak elde edilen “Oluklu, Epifiz Tabanlı Bızlar” epifiz tabana sahip olmakla birlikte mesialine uygulanan farklı bir teknik ile diğerlerinden ayrı değerlendirilmelidir. Bu ayrım, bızın uca yakın mesial kısmında farklı teknik uygulamalar sonucunda oluşturulan oluk ile kendini göstermektedir. Oluklu epifiz tabanlı bızın üretimine ilişkin olarak; mesial alanda gövdenin yarıçapı kadar bir kısmın yuvarlatılarak kesildiği ve kesilen bu parçanın çıkarılmasıyla bu alanda bir oluk oluşturulduğu söylenebilir (Resim: 4). Diyafizin iki eşit parçaya ayrılmasıyla elde edilen ve epifiz tabanın yarısını taşıyan “Yarı Epifiz Tabanlı Bızlar” Bir diyafizin uzunluğu boyunca iki eşit parçaya ayrılması bu bız tipinin üretimi için kaçınılmaz bir uygulamadır (Resim: 5). Bu işlemin gerçekleştirilmesi için *pièce esquillée* gibi taş aletlerin kullanıldığı bilinmektedir. Kemik baget uzunluğu boyunca iki parçaya ayrıldığı için epifiz taban da iki eşit parçaya ayrılmaktadır. Bu durumda bız, epifiz tabanın tamamını değil yarısını taşıyacaktır. Bu tipteki bir bıza genel geçer şekilde epifiz tabanlı demek yetersiz ve yanıltıcı bir tanımlama olacak ve uygulanan tekniğin varlığı da böylelikle göz ardı edilecek ya da yok sayılacaktır. Aynı şekilde *pièce esquillée* gibi bir taş aletin bu teknik için olmazsa olmaz gereği de yok sayılmış olacaktır. Bu nedenle ki “Yarı Epifiz Tabanlı” tanımlaması son derece önemli ve gereklidir. Yarı epifiz tabanlı bızlar, uzunlukları boyunca iki eşit parçaya ayrıldığından elde edilen iki parça da bız olarak şekillendirilebilmektedir. Bu durumda her iki parça da gövde boyunca doğal olarak oluklu bir görünüme sahip olacaktır. Bu oluk, oluklu epifiz tabanlı bızlarda olduğu gibi bilinçli olarak oluşturulan olukla değil, ikiye bölünmüş olmalarından kaynaklanan doğal bir oluktur.

Bu nedenle oluklu epifiz tabanlı bızlar ile karıştırılmamalıdır. Bu yöntem, bir kemik bagetten iki adet bız elde etmeye de olanak sağlayan faydacı bir üretim şeklidir. Bu durumun, hammadde sıkıntısına bağlı olduğu da akla gelen ihtimallerden biridir fakat Karain faunası düşünüldüğünde hammadde sıkıntısı ihtimaller dâhilinde olmadığından daha ince bızların kullanımına yönelik bir uygulama akla daha yatkın görünmektedir. Diyafizden Alınan Bızlar, Karain Mağarası kemik alet grubu içerisinde yer alan bızların 2. grubunu (56 adet) oluşturmaktadır. Bunlar hiçbir şekilde epifiz taban taşımayan ve proximal kısımları da uygulanan teknikler sonucunda şekillendirilmiş olan bızlardır (Resim: 6). Diyafiz, kemiğin iki ucunda bulunan şişkin kısımlar arasında kalan uzun kemik shafta verilen isimdir. Diyafizden alınarak üretilmiş olan bu 56 adet bız, uzun kemik olarak tanımlanan kol veya bacak kemiklerinden elde edilmektedir. Kemiğin uzunluğu boyunca iki eşit parçaya ayrılması, distal ve proximal kısımlarının kaldırılması sonucunda diyafizden alınmış bir bız elde edebilmek mümkündür. Diyafizden alınan bızlar, epifiz tabanlı bızlarda görüldüğü gibi bir taban taşımadığından bunların proximal kısımlarının da işlenmesi ve elde rahat tutulacak şekle dönüştürülmesi söz konusudur. Delinmek istenen materyalin diyafizden alınan bir bız kullanılarak delinmesi durumunda, bızı delikten tüm uzunluğu boyunca geçirmek mümkünken epifiz tabana sahip bir bız ile bu işlemi gerçekleştirmek mümkün olamayacaktır. Epifiz taban, açılmak istenen deliğin genişliğinden fazla olacağından bu delikten geçirilmesi mümkün olmayacak ayrıca alana zarar verecektir. Bu form, dikiş iğnesinin kullanım şeklinde olduğu gibi, açılan deliğin içinden bızın geri çıkarılması yerine bızın tamamının delikten geçirilmesine olanak sağlayacaktır.

Karain B Gözü kemik alet buluntu topluluğu içerisinde 122 adet ve % 31'lik oran ile işlenmiş kemik ve boynuzlar yer almaktadır. Bu grup, bızlardan sonra sayıca en fazla olan grubu temsil etmektedir. Elde edilen verilere göre 122 adet işlenmiş kemik ve boynuz içerisinde tanımlanamamış 80 adet, tanımlanabilmiş 42 adet örnek bulunmaktadır. Buna ek olarak işlenmiş kemiklerin sayısı 115, işlenmiş boynuzların sayısı 7 olarak belirlenmiştir. Karain B Gözü'nden ele geçmiş olan ve "İşlenmiş Kemik ve Boynuzlar" başlığı altında incelenen grubun sayısal ve oransal üstünlüğünü işlenmiş kemikler oluşturmaktadır. 115 adet ile işlenmiş kemikler % 94'lük bir orana sahipken işlenmiş

boynuzlar 7 adet ile % 6'lık orana sahiptir. Bu durum, Karain' de boynuz işçiliğinin yoğun olmamakla birlikte var olduğunu göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Karain B Gözü'nden ele geçen diğer kemik aletlerde olduğu gibi, işlenmiş kemik ve boynuzlar adı altında incelenen bu örnekler içerisinde yer alan işlenmiş kemiklerin üretiminde de aynı hayvan türleri seçilmiştir. Bunlara ilişkin değerlendirmeler sonucunda artiodactyla, geyik, keçi, koyun ve kuş gibi hayvanların tercih edildiği anlaşılmıştır. İşlenmiş boynuzların ise geyik ve keçilere ait olduğu anlaşılmıştır. Bu grup buluntularının çoğu Holosen Dönem'e ait dolgulardan ele geçmiştir. 117 adet ile Holosen Dönem temsil edilirken 5 adet Pleistosen Dönem işlenmiş kemik ve boynuz örneği bulunmaktadır. Pleistosen seviyelerden ele geçirilen buluntular, P I.1'den 1 adet, P I.2'den 4 adet olmak üzere toplam 5 adettir. 117 Holosen buluntu ise H.0' dan 1 adet, H.I' den 2 adet, H.II' den 5 adet, H.III' den 13 adet, H.IV' den 42 adet ve H.V' den 54 adet olarak belirlenmiştir. Karain B Gözü'nde Pleistosen Dönemden beri var olduğu anlaşılan gerek boynuz gerek kemik işçiliği, Holosen Dönem'e geçiş ile birlikte benzer oranlarda seyrederken H III itibari ile göz ardı edilemeyecek bir ivme kazanmış ve sürekli artış göstermiştir. Söz konusu buluntuları kendi dönemleri içerisinde ayrı ayrı incelemek gerekirse Pleistosen Dönem için P I.2, Holosen Dönem içinse H.V ön planda olacaktır. Pleistosen içinde kemik ve boynuz işçiliği % 80 oranında P.I.2 seviyesinde kendini gösterirken Holosen Dönemde % 46 oranında H.V seviyesinde karşımıza çıkmaktadır. İşlenmiş kemik ve boynuzlarda üretim, kullanım ya da aşınma sonucunda oluşan izlere ilişkin yapılan değerlendirmeler sonucunda bızlarda ağırlıklı olarak görülen uygulamanın bu grup örneklerinde var olduğunu söylemek mümkündür. 84 adet işlenmiş kemik ve boynuz üzerinde rasping olarak isimlendirilen aşındırma tekniğinin uygulandığı düşünülmektedir. Sonrasında ise 48 işlenmiş kemik örneği ile smoothing olarak isimlendirilen düzleştirme tekniği uygulanmıştır. İşlenmiş kemikler üzerinde uygulandığı düşünülen teknikler arasında, aşındırma ve düzleştirme dışında kesme, delme, kazıma, sürtme, oyma, yontma ve iki parçaya ayırma gibi teknikler yer almaktadır. Buna ek olarak işlenmiş boynuzlarda delme, aşındırma ve kesme gibi tekniklere ilişkin izler tespit edilebilmiştir. rasping / aşındırma tekniği, % 42 oranda uygulanan en yaygın ve en rasyonel tekniktir. Bu oranı % 24 ile smoothing/ düzleştirme takip etmektedir. % 15 oranında uygulandığı anlaşı-

lan kesme tekniği 30 işlenmiş kemik ve boynuz üzerinde görülebilmektedir. Kesme yanında delme tekniği, gerek kemiklerde gerek boynuzlarda uygulanan bir diğer tekniği temsil etmektedir.

Toplam 18 adet olan spatula ve spatulalara ait çeşitli parçalar, Karain Mağarası B Gözü kemik alet buluntu topluluğunun % 5'ini temsil etmektedir. 18 parça içerisinde 1 adet spatula ucu, 11 adet çeşitli spatula parçası ve 6 adet spatula bulunmaktadır. Ele geçen spatulaların üretiminde hangi hayvan ve hangi kemik türünün tercih edildiğine dair değerlendirmeler sonucunda tanımlanamayan 14 adet buluntu olduğu anlaşılmıştır. Buna ek olarak 3 adedinin kaburga kemiğinden, diğer 1 adedinin ise Artiodactyla etraf kemiğinden üretildiği tespit edilmiştir. Spatula, tipolojik özellikleri sebebiyle tür tanımlaması güç yapılan alet formlarından biridir. Spatula formunun kazandırılabilmesi için kemik parçanın uzunluğu boyunca işlenmesi ve inceltilmesi gerektiğinden kemiğin tanımlanması güçleşmektedir. Bununla birlikte bu alet formu için kaburga kemiklerinin tercih edilmesi rasyonel bir yaklaşım olarak görülmektedir. % 78'lik orana sahip olan tanımlanamayan örnekler yanında % 17 oranında 3 adet kaburga kemiğinden üretildiği anlaşılan spatula tespit edilebilmiştir. % 5 orana sahip 1 adet Artiodactyla etraf kemiği, kaburga kemiği dışında kol ve bacak kemiklerinin de spatula yapımında kullanıldığını göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Karain Mağarası B Gözü'nden ele geçirilen spatula ve spatula parçalarının tamamı Holosen Döneme aittir. Pleistosen Döneme ait bir örneğin ele geçmemiş olması, spatulaların Holosen Dönem ile kullanılmaya başladığı şeklinde yorumlanabilir. 7 adet ile en fazla spatula ve spatula parçası H.IV seviyesinden ele geçmiştir. H.0 ise 1 adet ile sayıca en az olduğu evreyi temsil etmektedir. Karain Mağarası B Gözü spatulaları üzerinde tespit edilebilen izlere dayanılarak uygulandığı düşünülen teknikler belirlenmiş ve ağırlıklı tekniğin "smoothing /düzleştirme" olduğu anlaşılmıştır. Bu durum şaşırtıcı değildir zira spatula formu verilecek olan kemik parçanın daha önce de sözü edildiği gibi düzleştirilmesi gerekecektir. Bunun ardından "rasping / aşındırma" 11 spatula üzerinde tespit edilebilmiştir. Kemik parçanın inceltilmesi ancak aşındırma ya da sürtme gibi bir teknikle mümkün olacaktır ki "grinding /sürtme" tekniği genellikle belli bir alana uygulanırken aşındırma tekniği tüm yüzeye uygulanabilmektedir. Karain Mağarası B Gözü kazılarında ele geçen spatulaların üretiminde tercih

edilen kemik türlerine göre bir sınıflandırmaya gitmek mümkün olabilmıştır. Toplamda 18 adet olduğu tespit edilen spatulalar 2 sınıfa ayrılmıştır: Scapula Üzerinde Spatula Scapula / Kürek kemiği, üçgen formu bir kemiktir. Arka ve ön yüz olarak tanımlanan iki yüze sahiptir ve arka yüzün 1/3' lük üst kısmında "Spina Scapula" olarak tanımlanan ve dış yana doğru uzanan bir kemik çıkıntısı taşımaktadır. Bu çıkıntı sayesinde scapula iki parçaya ayrılmış gibi görünmektedir (Resim: 7). Bu parçalar "fossa" olarak tanımlanır (supraspinous fossa ve infraspinous fossa). Scapula üzerine yapılan spatulalarda fossa olarak tanımlanan bu kısımlardan biri genellikle kırık durumda olup bu kırık olasılıkla kullanımdan ileri gelmektedir. Scapula üzerine yapılan spatulaların sayısının 3 olduğu anlaşılmıştır. Scapula kemikleri üzerine yapılmış olan spatulaların tamamının koyun kemiklerinden üretildiği saptanan diğer bulgular arasındadır. Diyafor Üzerinde Spatula, uzun bir forma sahip olup herhangi bir kemik baget kullanılarak üretilmişlerdir (Resim: 8). Kemiğin inceltirilmesi ve düzleştirilmesi sonucunda dikdörtgen formda spatulalar elde edilmiştir. 15 adet spatulanın diyafor üzerine yapıldığı anlaşılmaktadır.

Karain Mağarası B Gözü kemik alet buluntu topluluğu içerisinde % 3 orana sahip olan toplam 11 adet iğne ve çeşitli iğne parçaları bulunmaktadır (Resim: 9). Grup içerisinde 1 adet tam iğne, 3 adet iğne ucu, 4 adet iğne başı ve 3 adet iğne parçası yer almaktadır. % 37'lik oranla 4 adet iğne başı, iğne uçlarına nazaran daha fazla ele geçmiştir. İğne uçlarının az sayıda olması şaşırtıcı değildir. Gerek üretim sürecinde gerek kullanım esnasında gerekse tabaka içerisinde kırılmış olma ihtimali yüksektir. Ele geçen iğne başlarının iğne uçları ya da diğer parçalar ile ilişkilendirilmesi mümkün olamamıştır. Bu durum, iğne sayısının 5'ten fazla olduğunu göstermektedir. Karain Mağarası B Gözü'nden ele geçirilen iğnelerin üretiminde hangi hayvanın tercih edildiğine dair değerlendirmeler sonucunda 1 adet fare kemiği, 1 adet çeşitli kemirgen, 1 adet mikromemeli ve 5 adet tanımlanamayan örnek bulunduğu anlaşılmıştır. % 46'sı tanımlanamayan kemik türleri yanında % 36 oranında çeşitli kemirgenlere ait kemiklerin, % 9 oranlarında ise fare ve mikromemeli kemiği tanımlanabilmiştir. Ele geçirilmiş olan 11 adet iğne ve parçasının 10'u Holosen Dönem tabakalarına, 1'i ise Pleistosen Dönem tabakalarına aittir. Pleistosen evreye ait olan 1 adet örnek P.I.2 evresinden bulunmuştur. Holosen Dönem'e ait olan 10 parça ise H.I' den 1 adet, H.III'den 2 adet, H.IV'den

1 adet ve H.V'den 6 adettir. Pleistosen Dönem'e ait olan 1 adet iğne başına ait hayvan ve kemir tür tanımlamaları yapılamamıştır. Tipolojik özellikleri de belirsiz olan iğne başı, 2001 yılında AH 18 ve D14 plankaresinden ele geçmiştir. İğne başı kırık olup mesial ve proximal kırıklara sahiptir. Delikli olan iğne başında yanma / yakılma veya bezemeye dair herhangi bir ize rastlanmamıştır. Üretiminde kullanılan tekniklerin Delme ve Aşındırma olduğu anlaşılmıştır. Üretime dayalı izler korunan baş kısmında izlenebilmektedir. Karain B Gözü kemik iğne ve iğne parçalarına ilişkin kırık ve kırık alan analizleri sonucunda 10 adet parçanın kırık olduğu, buna karşın 1 iğnenin ise tam olduğu anlaşılmıştır. 7 örneğin hem mesial hem proximal kısımları, 3 örneğin ise hem distal ucu hem proximal kısmı kırıktır. Ele geçen iğne ve iğne parçalarının % 91 oranında kırık olması ince ve dayanıksız bir malzeme olmalarından dolayı kaçınılmaz bir durumdur. 3 parçanın distal ucu ve proximalinin kırık olması, 7 örneğin ise mesial ve proximalinin kırık olması kırılmanın her durumda proximal kısmında oluştuğunu göstermektedir. Bu durum, aktif kullanım durumundan ziyade malzemeyi tutuş şekli ile ilişkilendirilebilir. Kemik iğnelerin üretiminde kullanıldığı düşünülen teknikler arasında kaçınılmaz olarak delme tekniği karşımıza çıkmaktadır. Bu teknik iğne başlarının korunduğu tüm örneklerde şüphesiz uygulanmıştır. 4 iğne başına ek olarak ele geçen 1 kırıksız iğne üzerinde de delme tekniği uygulanmıştır. Gerek sayısal olarak gerek oransal olarak bir yanılgıya sebep vermemesi amacıyla Delme tekniği diğer teknikler içerisinde değerlendirilmemiş ve ayrı tutulmuştur. Aşındırma tekniği sayısal ve oransal olarak en yoğun uygulama olarak kendini göstermektedir. Ayrıca Düzleştirme tekniği de görülmektedir. HI jeolojik ünitesinden ele geçen 1 adet yanmış / yakılmış örnek, Isısal İşleme dair bir kanıt olarak değerlendirilebilir. % 53 oranında Rasping / Aşındırma tekniği uygulandığı görülmektedir. Bu teknik, kemik bir parçanın kalınlığını ortadan kaldırmak ve tüm gövde boyunca incelterek iğne formu kazandırabilmek için son derece rasyonel bir uygulamadır. % 10 oranında düzleştirme ve % 1 oranında ısısal işlem olarak yorumlanabilecek uygulama söz konusudur. Delme tekniği, iğne olarak tanımlanan tüm aletlerde kullanılmış olmalıdır. Üretilmek istenen alet iğne olduğunda bu teknik, uygulanması kaçınılmaz bir nitelik kazanmaktadır. İğne başlarının ya da tam iğnelerin az sayıda ele geçmesi ya da çoğunluğunun kırık bir şekilde ele geçmesi bu oranın düşük olmasına

neden olmaktadır. Dolayısıyla yanılığa yer vermemek amacıyla Delme tekniğinin diğer tekniklerin dışında tutulması ve 11 iğne üzerinde de bu tekniğin uygulanmış olması gerektiğini söylemek mümkündür. Bu durumda Delme tekniğinin uygulanma oranı % 100 olacaktır ki daha önce de sözü edildiği gibi bu sonuç yanıltıcı bir veri teşkil edecektir.

Karain Mağarası B Gözü kemik alet buluntu grubu içerisinde % 3'lük oranla temsil edilen 11 adet uç, ok ucu olarak tanımlanan örneklerden ve ok / mızrak ucu olarak tanımlanan örneklerden oluşmaktadır (Resim: 10). 2 adet ok / mızrak ucu yanında 9 adet ok ucu bulunmaktadır. Uçların üretiminde hangi hayvanın tercih edildiğine ilişkin bir saptamada bulunmak son derece zordur. Buna ek olarak tercih edilen hayvanın hangi kemiğinin kullanıldığını tespit etmek de çok mümkün görünmemektedir. Kemiklerin tamamen eklem yerlerinden ayrılmış olması ve inceltilmiş olması gibi durumlar kemiği tanımlamayı olanaksız hale getirmektedir. Bu nedenledir ki 11 uç içerisinde tür tanımlaması yapılan bir örnek bulunmamaktadır. Ok ucu olarak tanımlanan örnekler % 82'lik bir orana sahipken ok / mızrak ucu olarak tanımlananlar % 18 oranında ele geçmiştir. Sayıları 2 olan ok / mızrak uçlarının diğerlerinden farklı olarak tanımlanmasının sebebi uzunluklarıdır. Ok uçları 6 cm' e kadar değişken özellik gösterirken ok / mızrak ucu olarak tanımlananlar 9 cm' den fazla uzunluğa sahiptir. Bu nedenle bunların ok uçlarından ayrı değerlendirilmesi gereği ortaya çıkmış ve mızrak ucu olarak kullanılmış olabilecekleri göz ardı edilmemiştir.

Karain Mağarası B Gözü'nden ele geçen uçların farklı birtakım tipolojik özellikler taşıdığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle "Karain Tip Uç" olarak tanımlanan bir tip ortaya çıkmıştır. Karain Tip Uçta;

Yuvarlatılmış taban (proximal)

Proximale doğru düzleştirilmiş lateral (yanal) kenarlar

Sivriltilmiş üçgen form

gibi özellikler mutlak suretle görülmektedir. Uçların % 64' lük oranla 7' sinin diyafizden alındığı buna karşın % 36'lık oranla 4' ünün belirsiz olduğu tespit edilmiştir. Ele geçen uçların tamamı Holosen Dönem'e aittir. Karain tip uçların üretiminde kullanılan tekniklere baktığımızda tüm örnekler üzerinde

uygulanmış olduğu anlaşılan 2 teknik göze çarpmaktadır. Bunlar aşındırma ve düzleştirme teknikleridir. Sıradan bir kemik parçasına yukarıda sözü edilen tipolojik özelliklerde bir uç formu kazandırabilmek için kaçınılmaz olarak uygulanması gereken iki teknik aşındırma ve düzleştirmedir. Bunun yanında sürtme, kazıma ve cilalama gibi teknikler de tespit edilmiştir. Sözü edilen teknik uygulamalara dair izler, 4 uç üzerinde korunan kısımlarının tamamı boyunca, 7 uç üzerinde ise ucun tamamı boyunca gözlemlenmiştir. Bu durum, ele geçen uçların hepsinde uç boyunca teknik uygulamaların söz konusu olduğunu göstermesi bakımından önem taşımaktadır.

“Ağaç kabuğu soyucu” olarak Türkçeleştirilebilecek olan *bark extractor*, standart bir forma sahip bir alettir. Karain B Gözü kemik alet buluntu topluluğu içerisinde % 2’lik bir yere sahip bu aletler 8 adettir (Resim: 11). Karain Mağarası B Gözü kemik aletleri içerisinde yer alan kabuk soyucuların üretiminde hangi hayvan türünün tercih edildiği ve hangi kemiğin kullanıldığına ilişkin değerlendirmeler sonucunda birtakım sonuçlara ulaşılabilmektedir. Bunlardan 1’i tanımlanamamış olmakla birlikte 2 adet keçi, 5 adet koyun veya keçi kemiği tanımlanabilmektedir. Koyun ve keçilere ait olan bu kemiklerin 5 adedi metapodial kemikten üretilirken 2 adedinin üretiminde tibia tercih edilmiştir. 1 adet tanımlanamayan örnek % 12’lik bir oran ile temsil edilmektedir. Bunun yanında % 25 oranında keçi kemikleri, % 63 oranında koyun / keçi kemikleri tercih edildiği anlaşılmaktadır. Buna ek olarak metapodial kemiklerin sayıca tibiaya göre fazla olması ve daha önce de sözü edildiği gibi örnek olarak verilen kabuk soyucuların metapodial kemikten üretilmiş olması sıklıkla metapodların bu aletin üretiminde tercih edildiğini göstermektedir. Ek olarak sadece metapodial kemiklerin kullanılmadığı tibia gibi uzun kemiklerin de kullanıldığını ele geçen 2 tibia ile söylemek mümkündür. Bu açıdan tibiadan yapılmış olan örnekler önem taşımaktadır. Metapodial kemikler % 71 oranında, tibialar ise % 29 oranında tercih edilmiş ve kabuk soyucu olarak şekillendirilmişlerdir. Kabuk soyucuların çoğunlukla metapodial kemiklerden üretiliyor olması, bunların epifiz tabanlı olmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Epifiz tabanın kaldırılma gereği olmaksızın kullanımı mümkün olduğundan 8 örnek içerisinde 7 kabuk soyucunun epifiz taban taşıdığı görülmüştür. “Belirsiz” tanımlaması yapılan diğer örneğin proximal kısmının kırık olması nedeniyle bu şekilde tanımlandığını ve olasılıkla bunun da bir epifiz tabana sahip olduğu-

nu belirtmekte yarar vardır. Ele geçmiş olan örneklerin % 87 oranında epifiz tabanlı olduğu anlaşılmaktadır. Epifiz tabanın kesilerek kaldırılması ve aletin bir sapa tutturularak daha uzun bir forma dönüştürülmesi de mümkündür fakat tespit edilen % 87'lik oran, Karain Mağarası B Gözü insanların kabuk soyucuyu bir sapa tutturmadan epifiz tabanı tutamak olarak kullandığını gösterir niteliktedir. Tanımlanamamış olan diğer 1 örnek üzerinde de epifiz kısmın kesildiği ya da herhangi bir şekilde kaldırıldığına dair bir iz rastlanmamıştır. Olasılıkla var olan epifiz taban bir nedenle kırılmıştır. Ele geçen kabuk soyucuların tamamı Holosen Dönem seviyelerinden ele geçmiştir. Söz konusu alet formunun üretim aşamalarına dair değerlendirmeler sonucunda şaşırtıcı olmayan sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre; sıkça uygulanan teknikler arasında kesme, aşındırma ve düzleştirme gibi teknikler yer almaktadır. % 43 oran ile cutting / kesme tekniği ve yine % 43 oran ile rasping / aşındırma tekniklerinin eşit olarak uygulandığına dair bir sonuç elde edilmiştir. Bununla birlikte % 14 oranında smoothing / düzleştirme tekniği uygulandığına dair bir veri ortaya çıkmıştır.

Karain Mağarası B Gözü kemik alet buluntu topluluğu içerisinde 2 adet ve % 1'lik oranla en az sayıda bulunan grup, kaşık ve kaşık parçalarıdır. 1 adet kaşık ve 1 adet kaşık parçasından ibaret olan 7. grup, B Gözü kemik alet gruplarının sonuncusunu temsil etmektedir. Kaşık ve başka bir kaşığa ait olduğu anlaşılan parçanın üretiminde hangi hayvanın tercih edildiğine dair bir sonuca ulaşamamıştır. Bunun yanında hangi kemik türü olduğu da tespit edilememiştir. Kaşıklardan birinin diyafizden alınan bir kemik üzerine yapıldığı görülürken diğeri için "belirsiz" tanımlaması yapılmıştır. Kaşıklardan biri H.IV ünitesinden diğeri ise H.V' den ele geçmiştir. Kullanıldığı tespit edilen teknikler arasında aşındırma, düzleştirme ve kazıma gibi teknikler yer almaktadır. Bu durumda % 40'lık oranlar ile aşındırma ve düzleştirme, % 20'lik oranla kazıma tekniği kullanılmıştır. Bu teknik uygulamalara ilişkin izleri 2 kaşık üzerinde de kaşıkların tamamı boyunca izlenmek mümkündür. Elbette ki çok daha fazla kullanım alanı ve üretim alanı olması beklenen kaşıkların bu kadar az sayıda ele geçirilmesi düşündürücüdür. Bu durum, kaşıkların kalınlıklarının az olmasından ve genel formları itibari ile ince ve dayanıksız olması sebebiyle günümüze ulaşamamış olmasından ziyade alternatif kullanımlarının bulunması ile ilgili olabilir. Bu durum genel hatlarıyla 3 olasılık dâhilinde

değerlendirilebilir. Bunlardan ilki; kaşıkların kalınlıklarının az olması, genel formları gereği ince ve dayanıksız olması nedeniyle korunamamıştır. İkinci olasılık, kaşıkların günlük kullanımları dışında farklı bir kullanım alanı ya da kullanım amacı olabilir. Bu durumda; kaşıkların alternatif kullanımları vardır. Üçüncü olasılık; kaşıkların üretim amacı fonksiyonel değildi ve kaşık olarak kullanılmadılar, tamamen ritüel amaçlı üretildiler. Karain B Gözü insanların 2 kaşıktan çok daha fazlasına sahip olması gerektiği şüphesiz kaçınılmazdır. Sadece bir parçası ele geçirilen kaşığın ikinci kaşık olduğu düşünüldüğünde bazı olasılıklar akla gelmektedir. Gerçek bir kaşık formuna sahip olan bu örnekler dışında, Karain Mağarası B Gözü insanların kullandığı daha basit formulu kaşıklar bulunmaktaydı. Bu nedenle günümüz kaşık formuna yakın olan bu 2 kaşığın formunda bir araca çok fazla ihtiyaç duyulmamış olabilir. Bu durumda sıvı malzemenin taşınabileceği uygun formda başka bir aracın bulunması gereği ortaya çıkmaktadır. Karain Mağarası B Gözü insanların sıvı malzeme tüketmedikleri ihtimali çok akla yatkın görünmemektedir. Elde edilen veriler ile bu formun kullanımının günlük ihtiyaca yönelik olamayacağını söylemek mümkün görünmektedir.

Karain Mağarası'ndan ele geçen kemik alet sayısı 396 adettir. Bunların 1 adedi E Gözü'nden 395 adedi ise B Gözü'nden ele geçmiştir. Karain Mağarası B Gözü'nden ele geçirilen 395 adet kemik alet içerisindeki en baskın tipi bızlar oluşturmaktadır. 222 adet bız, tüm kemik alet buluntu topluluğu içerisinde % 56'lık bir oran taşımaktadır. Karain Mağarası kemik aletlerinin üretiminde büyük oranda koyun / keçi kemikleri kullanılmıştır. 35 adet ve % 30'luk oranla sayısal ve oransal olarak üstünlük koyun ya da keçi olarak tanımlanmış olan kemiklerdedir. Karain Mağarası kemik aletlerinin üretiminde en fazla kullanılan kemik türü ulna kemikleridir. 68 adet olduğu tespit edilen ulnalar, % 47'lik bir yere sahiptir. Karain Mağarası'ndan ele geçirilen kemik aletlerin tipolojik tanımlamalarına ilişkin sonuçlar doğrultusunda 124 (% 31) adet kemik aletin epifiz taban taşıdığı buna karşın 58 (% 15) adet kemik aletin diyafizden alınarak üretildiği anlaşılmıştır. Yapılan kırık alan analizleri sonucunda gerek Karain Mağarası'ndan ele geçirilen kemik aletlerin yüksek oranda kırık taşıdığı tespit edilmiştir. Karain Mağarası kemik aletlerinde 287 kırık (%73) kemik alet bulunmaktadır. Kemik aletlerin üretimi sırasında uygulanan teknikler içinde ısısal işlemin olup olmadığına ilişkin değerlendirmeler sonu-

cunda Karain Mağarası kemik aletleri içerisinde % 3'lük oran ile 13 kemik alet yanmış ya da yakılmış halde ele geçmiştir. Kemik alet üretiminde hemen hemen bilinen tüm tekniklerin uygulandığı anlaşılmıştır. Bunun yanında rasping / aşındırma başka bir deyişle aşındırarak şekillendirme tekniği en sık başvurulan ve uygulanan teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Karain'de 315 kemik alet üzerinde bu teknik saptanmıştır. Batı Toros Mağaraları'nda Alt Paleolitik'in temsil edildiği Karain Mağarası E Gözü, Alt Paleolitik'e tarihlenmiş olan 1 adet dişlemeli aletin ele geçirildiği gözdür. Orta Paleolitik Dönem, Karain Mağarası E ve B gözlerinde temsil olunmakla birlikte bu döneme ait herhangi bir kemik alet ele geçirilmediği bilinmektedir. Üst Paleolitik Dönem ise Karain Mağarası B Gözü'nde P.II ile temsil edilen evre aynı zamanda kemik aletlerin ortaya çıkmaya başladığı evreyi temsil etmektedir. Buradan ele geçirilen 2 adet bız, tüm Pleistosen kemik alet buluntu grubunun % 6'sını oluşturmaktadır.

Karain Mağarası'nın da içinde yer aldığı Batı Toros mağaraları, aynı zamanda Suluin ve Öküzini gibi önemli stratigrafik katlaşımına sahip mağaralara da lokalizasyon oluşturmaktadır. Karain Mağarası kemik alet tekno-tipolojisi, Suluin ve Öküzini mağaraları kemik alet tekno-tipolojisi ile büyük oranda benzer özellikler göstermektedir. Buna karşın sadece tek bir mağaraya özgü alet tipleri de bulunmaktadır. Örneğin Karain Mağarası'ndan ele geçirilen ve Karain Tip Uç olarak tanımladığımız ok ucu örneklerine diğer Batı Toros Mağaraları'nda rastlanmamaktadır. Bunlar Batı Toros Mağaraları kemik alet bütünlüğünü bozan, Suluin ve Öküzini mağaralarından ele geçirilmeyen alet tipleridir. 2 mızrak ucu ve 9 ok ucundan ibaret olan bu grup, Pleistosen Dönemde üretimi ve kullanımı söz konusu olmayan buna karşın H 0 haricindeki tüm Holosen seviyelerden (H I, H II, H III, H IV, H V) ele geçen uç örneklerini kapsamaktadır. Ok uçlarının sadece Karain Mağarası'na özgü olması bu alet tipinin "Karain Tipi Uç" olarak tanımlanmasını mümkün kılmıştır. Bu alet tipinin Karain'e özgü olan nitelikleri, diğer Batı Toros Mağaraları'nda örnek bulunmadığından Batı Toroslar'a özgü demek yerine Karain'e özgü demeyi kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu özellikler; yuvarlak bir proximal, proximale doğru düzleşen lateral (yanal) kenarlar ve genel görünüm itibari ile sivri üçgen form olarak ifade edilebilir. Grubun % 82'si ok uçlarından, % 18'i ise mızrak uçlarından oluşmaktadır.

Bark extractor / Kabuk soyucu veya ağaç kabuğu soyucu olarak tanımladığımız alet tipi, Karain Mağarası'na özgü bir diğer alet tipidir. Suluin ve Öküzini Mağarası'nda bu tip bir buluntu ele geçirilmemiştir. Karain Mağarası Pleistosen seviyelerde bulunmayan Ağaç Kabuğu Soyucu (Bark Extractor), Holosen Dönem ile üretilmeye ve kullanılmaya başlayan bir alet formudur. Uçlar ve Bark Extractor, sadece Karain Mağarası'na özgü olan alet tiplerini temsil etmektedir. Suluin ve Öküzini'nde bu tip alet formları üretilmemiş ya da kullanılmamıştır.

Karain, Suluin ve Öküzini mağaralarından arkeolojik kazılar sonucu bulunmuş olan kemik aletlerin incelenmesi ve değerlendirilmesi ile gerek Prehistorik gerekse Protohistorik dönemlerde Anadolu'da kemik aletlerin önemi, kullanım alanları, alet tipleri ve üretim teknikleri aktarılmaya çalışılmıştır. Bugüne kadar litik teknoloji ile ilgili ayrıntılı araştırmaların ve bilimsel yayınların daha çok karşımıza çıkmış olması genel olarak litik teknolojisinin daha baskın ve daha önemli olduğu algısını yaratmıştır. Ancak çalışmamız sonucunda ortaya çıkmıştır ki kemik alet teknolojisi de sözü edilen tüm dönemler boyunca yaygın olarak var olmuş ve en az litik endüstri kadar önemli bir yere sahip olmuştur. Kemik aletlerin varlığı genel olarak taş alet üretimiindeki "yan faktörler" veya basit delgiler gibi algılanmış olsa da çok çeşitli kemik aletlerin üretimi için oluşturulmuş ciddi bir litik alet çantasının var olduğu bilinmektedir. Bu aletlere birkaç örnek vermek gerekirse *Pièce Esquillée*, taş kalem ve taş delgiler başta gelmektedir.

Literatür çalışmaları kemik aletlere ilişkin kapsamlı bir çalışmanın bulunmadığı ve kazısı yapılan yerleşimlerden ele geçen kemik aletlere gereken önemin verilmediği dolayısıyla yapılan yayınlarda bu aletlere ilişkin verilerin yeterince yer almadığı bilinen bir gerçektir. Yaptığımız bu tekno-tipolojik çalışmanın benzerlerinin yaygınlaşması, Anadolu' da bölgesel nitelikli veri tabanlarının oluşturulması kemik alet endüstrilerinin daha iyi anlaşılmasını ve daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır (Bulut, 2014).

KAYNAKÇA

ATICI, L.(1998) "Zooarkeoloji: Amacı, Yöntemleri ve Arkeoloji' deki Önemi - The Aims, methods and significance of zooarchaeology in archaeology" *Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi* 1-2, s.229-247.

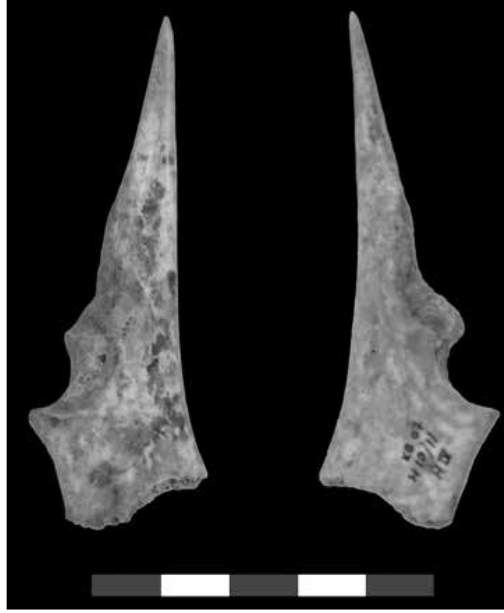
- BULUT, H. (2014) “Batı Toros Mağaraları Kemik Aletleri”, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara 2014.
- KÖKTEN, İ.K. (1957) “Antalya’ da Karain Mağarasında Yapılan Tarih Öncesi Araştırmalarına Toplu Bir Bakış” *Türk Arkeoloji Dergisi*, Sayı VII-1, s.46-48, Ankara 1957.
- YALÇINKAYA, I. (1986) “Karain Cave, 1985” *Anatolian Studies* Vol.XXXVI, Vol.36, p.201-203.
- YALÇINKAYA, I. (1987) “1985 Yılı Karain Kazıları” *VIII. Kazı Sonuçları Toplantısı* I. Cilt, (26-30 Mayıs 1986 Ankara), s.21-37, Ankara 1987.
- YALÇINKAYA I.; Taşkiran H.; Kartal M.; Özçelik K.; Kösem; Kartal G. (2013) “2011 Yılı Karain Mağarası Kazıları”, *34. Kazı Sonuçları Toplantısı* I. Cilt, (28 Mayıs – 1 Haziran 2012 Çorum), s.5-22, Ankara 2013.



Resim 1: Karain Mağarası E Gözü dişlemeli alet.



Resim 2: Karain Mağarası B Gözü tam epifiz tabanlı bız örneği.



Resim 3: Karain Mağarası B Gözü ulnadan üretilen bız örneği.



Resim 4: Karain Mağarası B Gözü oluklu epifiz tabanlı bız örneği.



Resim 5: Karain Mağarası B Gözü yarı epifiz tabanlı bız örneği.



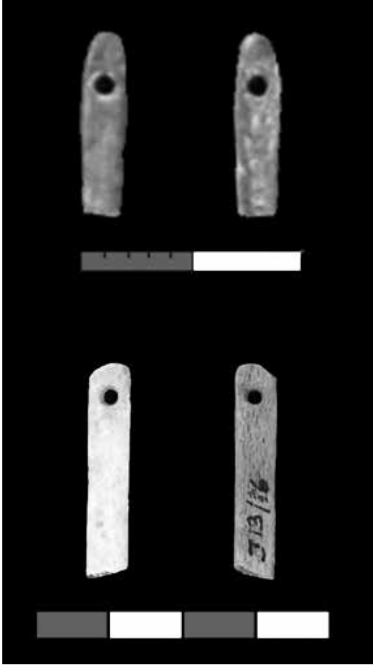
Resim 6: Karain Mağarası B Gözü diyafizden alınan bız örneği.



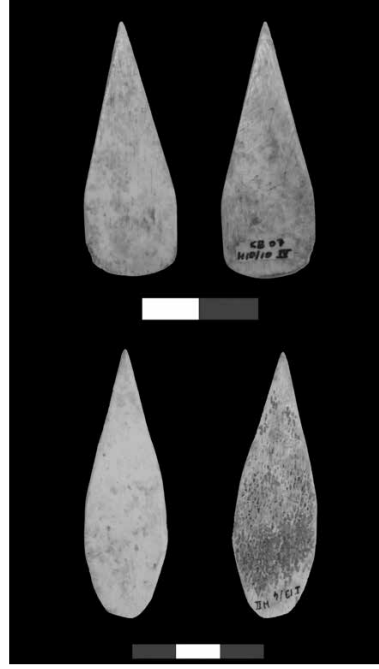
Resim 7: Karain Mağarası B Gözü scapula üzerine spatula örneği.



Resim 8: Karain Mağarası B Gözü diyafiz üzerine spatula örneği.



Resim 9: Karain Mağarası B Gözü delikli iğne örnekleri.



Resim 10: Karain Mağarası B Gözü kara- in tip uç örnekleri.



Resim 11: Karain Mağarası B Gözü kabuk soyucu - Bark Extractor örneği.

HAVUZDERE İSKELETLERİNİN PALEOANTROPOLOJİK ANALİZİ: BURUN DİŞİ ÖRNEKLERİ

İsmail ÖZER*
Mehmet SAĞIR
Ayça KARATUFAN
Serkan ŞAHİN

GİRİŞ

İnsan iskeletleri üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda eski insan toplumlarına ilişkin pek çok antropolojik, demografik ve patolojik veriye ulaşılmaktadır. Bu amaçlarla gerçekleştirilen Paleoantropolojik analizler sonucunda eski Anadolu toplumlarına ilişkin önemli veriler toplanmaktadır.

Bursa Müze Müdürlüğü Başkanlığında ve REGİO-Kültürel Miras Yönetim Danışmanlığında 2013 yılında Gebze-Orhangazi-Bursa Otoyolu güzergahında bulunan Havuzdere Köyü sınırları içerisindeki nekropol alanında 10x10 m'lik karelajlarla kazı çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Resim: 1). Bu kazılarda çoğunluğu basit toprak gömü içeren toplam 305 mezar tespit edilmiştir. Nekropol alanına yönelik kazı raporlarında genellikle güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanan mezarların bazılarında çeşitli ölü hediyeleri ve deniz kabukları, çok az da hayvan kemiği bulunduğu, mezarlardaki iskeletlerin çoğunlukla sırt üstü yatırıldığı belirtilmektedir (Resim: 2).

* Prof. Dr. İsmail ÖZER, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Mehmet SAĞIR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.
Ayça KARATUFAN, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.
Araş. Gör. Serkan ŞAHİN, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.

Kazı raporlarına göre, Bizans Dönemine tarihlendirilen çeşitli heykel kaidesi, sütun, mimarî ve lahit parçalarının devşirme kalıntılar olarak kullanıldığı mezarlık alanının Osmanlı döneminde gayrimüslim kişilerce kullanıldığı ihtimali belirtilmektedir. İskeletlerin korunma durumu ve yörede daha önceden bulunan diğer nekropol alanlarındaki iskeletlerle yapılan karşılaştırmalar bu mezarlık alanının Ortaçağ ve sonrasında kullanılmış olduğu tezini güçlendirmektedir.

Kazı sonrasında bulunan tüm iskeletler, Bursa Müze Müdürlüğüne çalışılmak üzere Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Enver Yaşar Bostancı ve Refakat Çiner Laboratuvarına gönderilmiştir. İskeletler üzerinde yapılan paleoantropolojik değerlendirmeler sonucunda bireylerin demografik, morfolojik ve patolojik durumları anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada çok yaygın olmayan ve travma, enfeksiyon, anatomik bozukluk ve genetik faktörlerle açığa çıkabilen ve literatürde “burun dişi” olarak tanımlanan patolojik bir oluşumun tespiti ve olası sebepleri tartışılmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma materyalini 2013 yılında Yalova İli, Altınova İlçesi, Havuzdere Köyü sınırları içerisinde yer alan nekropol alanında yapılan kazı çalışmalarından çıkarılan iskeletler oluşturmaktadır. Korunma durumu genellikle iyi durumda olan ve çoğunlukla tek bireyin gömüldüğü mezarlardan ele geçirilen iskeletlerin öncelikle temizlik ve onarımları gerçekleştirilmiş ve bilimsel incelemeye hazır hale getirilmiştir.

İskeletler cinsiyet tayini, yaş ve boy tahmini gibi paleodemografik ve metrik verilerine göre morfolojik analizlere tabi tutulmuş ve daha sonrasında bulgular diğer eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılarak aralarındaki benzerlik ve farklılıklar saptanmaya çalışılmıştır (Brothwell, 1981; Krogman ve İşcan, 1986; Olivier, 1969; Ubelaker, 1978). İskeletler üzerinde yapılan sonraki analizlerde bireylerin iskeletlerine etki eden patolojik bulgular kaydedilmeye çalışılmıştır. Bu patolojik bulgular içerisinde biri erişkin, biri çocuk olmak

üzere 2 bireyde daha önce hiçbir iskelet serisinde bulunduğu rapor edilme-
yen burun dişi vakaları tespit edilmiştir.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Havuzdere iskeletlerinde tespit edilen pek çok patolojik bulgu içerisinde iki farklı bireyin iskeletinde görülen ve litertürde burun dişi (nasal tooth) olarak tanımlanan vakalar Anadolu toplumlarının paleopatolojik çalışmalarında ilk kez rapor edilen bulgulardır. İlki 45-50 yaşları arasındaki bir kadın bireyde gözlenen vakada, sol üst birinci kesici diş merkeze doğru yatay bir şekilde kıvrılarak burun boşluğuna doğru yönelmiştir. Dişin taç ve kök kısımları boyun kısmında belirgin bir açı yapmaktadır (Resim: 3). Omurlarındaki schmorl nodülü ve osteofit oluşumları dışında herhangi bir vücut patolojisi bulunmayan bireyin çenelerinde pek çok patoloji tespit edilmiştir. Ölüm öncesi diş kaybı, çürük, normal dışı aşınma, diştışı, alveol kaybı, abse gibi çene ve diş hastalıklarına ait belirtiler yoğun bir şekilde gözlenmektedir. Bireyin boyu Trotter-Gleser formülüne göre 153,16 cm, Sağır'ın formülüne göre 155,03 cm. olarak bulunmuştur.

İkinci vaka 15 yaşındaki bir çocuk bireyin iskeletinde gözlenmiştir. Sol üst köpek dişin henüz kök kısmı oluşmamakla birlikte yine gelişme pozisyonunun merkeze doğru yatay bir hale geçerek bir burun dişi gelişim aşamasını yansıttığı tespit edilmiştir (Resim: 4). Bu bireyin vücudunda herhangi bir patolojik ize rastlanılamamasına karşın, sağ göz çukuru tavanında az düzeyde cribra orbitalia'dan olduğu tahmin edilen deliksi izler, dişlerinde hipoplazi ve diş taşı oluşumları tespit edilmiştir.

Literatürde iskelet kalıntıları üzerinde rastlandığına dair bir tespit yapmadığımız burun dişi vakaları yaşayan bireyler üzerinde rapor edilmiştir. İlk kez 1897 yılında teşhis edildiği Smith vd., (1979) tarafından rapor edilmiştir. Çoğunlukla tek taraflı olarak ortaya çıkmakta ve sadece bir dişte görülmektedir (Mohebbi vd., 2013). Canlı bireylerde, damak, alt çenenin kondil ve coronid çıkıntıları, göz çukuru, burun boşluğu gibi normal dışı yerlerde görülebilen diş fazlalığı vakalarının tespit edilmesinde baş ve yüz şiddetli ağrı,

kronik sinüzit, konuşma problemleri, kötü koku alma ve burun deformiteleri semptomları önemli rol oynamakta ve tomografi ile teşhis konulabilmektedir. Burun dişi bulunduğu normal dışı yerden basit bir cerrahi operasyon ile alınabilmektedir (Lee, 2006, Öztürk vd., 2007).

Çok yaygın olmayan burun dişi vakaları diş fazlalığı vakaları içerisinde değerlendirilmektedir. Burun dişi vakalarına kökeni tam olarak bilinmese de travma, tümör, enfeksiyon, anatomik bozukluklar ve genetik faktörler yol açabilmektedir. Semptomların fazlalığı ve genetik kökeni nedeniyle teşhisi oldukça zordur. Çoğunlukla çocuklarda ortaya çıktığı rapor edilse de erişkinlerde de görülme oranı yüksektir (Chen vd., 2002; Öztürk vd., 2007; Mohebbi vd., 2013). Havuzdere bireylerinde gözlenen diş fazlalığı vakaları da mesiodens olarak tanımlanan üst incisive bölgesinde görülmektedir. Ayrıca vakaların birinin erişkin, birinin de çocuk olması nasal dişin etiyojisine ait bulguları destekler niteliktedir. Havuzdere toplumunda 2 farklı bireyde birden gözlenen burun dişi vakalarının sebebi olarak genetik faktörlerin etkisi akla gelmektedir. Burun dişi vakalarına ilişkin ön rapor şeklindeki bu çalışma ile Eski Anadolu toplumlarına ait iskelet serilerinde ilk kez rastlanan bir olgu bilim dünyasına duyurulmaya çalışılmıştır. Bireyler üzerindeki detaylı çalışmalar önümüzdeki yayınlarda duyurulacaktır.

TEŞEKKÜR

Bizlere Havuzdere Köyü Kazısından çıkarılan iskeletler üzerinde çalışma fırsatı veren Bursa Müzesi Müdürlüğü ve REGİO-Kültürel Miras Danışmanlığı'na ve kazıda görev alan tüm üyelere teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- BROTHWELL, D.R. 1981 *Digging up Bones*. BAS Printers, Great Britain.
- CHEN, A., J.K. HUANG, S.J. CHENG, C.Y. SHEU 2002 "Nasal teeth: Report of three cases", *Am. J. Neuroradiol.*, 23: 671-673.
- KROGMAN, W.M., M.Y. İŞCAN 1986 *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield: Charles C. Thomas.

- LEE, J.H. 2006 "A nasal tooth associated with septal perforation: A rare occurrence", *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 263(11): 1055-1056.
- MOHEBBI, S., O. SALEHI, S. EBRAHIMPOOR 2013 "Ectopic supernumerary tooth in nasal septum: A case study", *Iranian Journal of Otorhinolaryngol.*, 25(3): 183-186.
- OLIVIER, G. 1969 *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- ÖZTÜRK, C., K. ERYILMAZ, B. ÇAKUR 2007 "Supernumerary tooth in the nose" *Turk. J. Med. Sci.*, 37(4): 227-230.
- UBELAKER, D.H. 1978 *Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution, Aldine Publishing Company, Chicago.



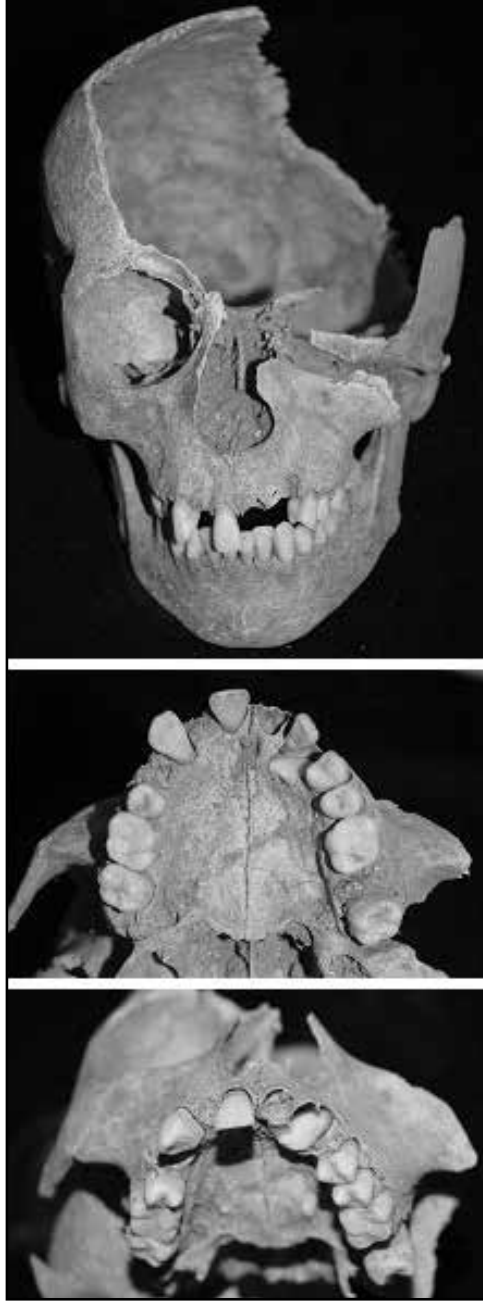
Resim 1: Havuzdere kazı alanı.



Resim 2: Havuzdere kazı alanında bir mezarın görünümü.



Resim 3: 45-50 yaşlarında bir kadın bireyde burun
dişi vakası.



Resim 4: 15 yaşlarında bir çocuk bireyde burun dişi oluşumu vakası.

NİF (OLYMPUS) DAĞI KARAMATTEPE'DE BULUNAN ÇOK ÇUKURLU TAŞ HAVAN

Ergun KAPTAN*

GİRİŞ

Çeşitli ve zengin kalıntılara sahip Anadolu'ya Nif (Olympus) Dağı geçmişten gelen ayrı bir birikimle girmektedir. Nedense bu bölgede uzun bir süre gerekli olan araştırmalar yapılmamıştır. Böylece köylü vatandaşın maalesef mezar soygunu her yıl burada artarak devam etmiştir. Bundan böyle T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü adına İstanbul Üniversitesi'nden Prof. Dr. E. Tül Tulunay başkanlığındaki ekip 2006 yılında Nif (Olympus) Dağı'nda yüzey araştırmalarından sonra kazılara başlamıştır (Tulunay 2009, 411, 413).

Nif (Olympus) Dağı İzmir merkezinin tam doğusundadır. Nif Dağı arkeolojik kazıları güneydoğu yamaçta dört ayrı yerde başlamıştır. Karamattepe sözü edilen kazı yerlerinden biridir. İzmir-Kemalpaşa Vişneli Köyü yöresindedir (Harita: 1). Karamattepe kazı merkezi 1:25.000 ölçekli L18-b3 paftasında X:33.470 Y:42.650 koordinatlarında yer alır.

Karamattepe kazılarında ele geçirilen 82 demir, üç adeti bronz ok uçları, yapılan sonraki yıl kazılarında artarak devam etmiş ve 137 adet demir ok ucu olmuştur (Tulunay 2010, 93). Böylece demirden işlenmiş materyal sayısı her yıl artmıştır. Ama demir cürufları ile yarı işlenmiş demirden kalıntıların varlığı ise, buradaki metalurjik etkinliğin azımsanmayacak boyutta ve çok yönlü olduğunu göstermektedir. Çünkü demir cevheri ergitmesinde yüksek ısıya gereksinim vardır. Geçmişten gelen bu kalıntılar muhtemelen ve bazen farklı şekil ve özelliklere sahip olarak bulunacaktır. Karamattepe'de yüzeyden alı-

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

nan örneklerin burada birden fazla metalurjik işlemlerin, olasılıkla yapılmış olduğuna işaret etmektedir.

Mineralojik petrografik determinasyon: Karamattepe yüzey derinliğinden 18-07-2013.

Kireçtaşı. Nikritik kalsit, ince taneli sparitik kalsit, kuvars filigopit, opak mineral, feldispat izlenmiştir. Kalsitler sıkça demirhidroksitle boyanmıştır. MOH's skalasına göre sertlik derecesi yaklaşık 3,7'dir¹.

Demir metalurjisinin geçirdiği aşamaları tanıtan Anadolu'da ilginç iki örnek sadece Karamattepe'de saptanmıştır. Sözü edilen bu iki örnek, cevher ergitme fırınının külhan kısmına aittir (Resim: 1) (Ceren Baykan, 2013). Külhan 37 cm. çapındadır. Büyük olasılıkla ergitme fırınının boyu da 44 cm. ya da 45 cm. olmalıdır. Kilden yapılmıştır. Cevher ergitme fırınının küçük olmasının nedeni ısıyı yüksek ve uzun süre tutmak içindir. Fakat bu ısı yine de yetersiz kalmaktadır. Demir cevheri olarak hematit (Fe_2O_3) kullanılmıştır. Dolayısıyla yapılan metalurjik proses sonucu, içinde kalıntılar bulunduran demir metali elde edilmiştir. Roma İmparatorluk Dönemine ait benzer örnekler ise Kelen-deris (Aydıncık) ve Burgaz'dan (Fethiye) söz edilebilir (Kaptan 1994, 187-188; 2003, 6).

Karamattepe'de yeni kazı dönemine ait külhanlara rastlaması olasıdır. Ayrıca metalurji öncesi burada mutlaka bir cevher zenginleştirmede geçen süreç yaşanmıştır. Özellikle değinmek istediğim bir başka konu da, Anadolu'da en eski dönemlerden itibaren, madencilik etkinliklerinin kısmen benzer sayılan materyali ise cevher zenginleştirmede kullanılan taş havanlardır.

TAŞ HAVAN

Eski Anadolu'da madencilik etkinliklerinde kullanılan taş aletlerin önemi büyüktür. Bu materyaller arasında çok çukurlu taş havanların farklı bir yeri vardır. Şimdilik Anadolu'da -Karamattepe dışında- demir cevherini metalurjik prosese hazırlayan bir başka taş havana rastlanmamıştır. Özellikle belirtilmesi gereken bir husus da demir (Fe), bakır (Cu), kalay (Sn), kurşun (Pb),

1 Jeo.Yük. Müh. Dr. Ş. Nihal AYDIN.

gümüş (Ag) ve altın (Au) gibi metalik madenler için tipolojik görünüşleri değişik taş havanlar kullanılmıştır. Bunlardan biri de cevher zenginleştirme- de kullanılan büyük ve ağır bir taş havanın bulunmuş olmasıdır. Anadolu'da demir cevheri için kullanılmış bir başka benzer kalıntıya şimdilik rastlanmamıştır.

TAŞ HAVANIN GENEL TANIMI

Buluntu Yeri: Karamattepe kazı alanının güney sınır kenarı.

İsmi : Çok çukurlu taş havan. Belirgin 7 adet kırma çukuru vardır (Resim: 2). Belirgin olmayan iz durumundaki görüntüler ise (4-5 adet) şekilsiz ve işlevsizdir.

- Boyutları:
- a) Uzunluğu 80.9 cm.
 - b) Eni 59.4 cm.
 - c) Kalınlık 16.6-13.5 cm. (Resim: 3)
 - d) Alanı ~ 0.4 m²
 - e) Kırma çukurlarının çap ve derinlikleri (Çizim: 1)
 - f) İşlevi, çok çukurlu taş havandaki kırma ve ayıklama işlemi yapıldıktan sonra kalan demir ve cevherinin tane boy- ları küçük (4-2 cm.) ve miktarı azdır. Çünkü ergitme fırını küçüktür. Dolayısıyla metalurjik proses sonu ele geçen saf olmayan demir metali (içinde kalıntılar bulunduran demir metali) azdır. Büyük olasılıkla burada demir cevheri hematit için kırma ve ergitme yapılmıştır.
 - g) Mineralojik petrografik determinasyonu²: KT 002 2009. Karamattepe çok çukurlu taş (taşhavan). Kumtaşı. Çoktan aza doğru; kuvars, filogopite dönüşmüş biotit, limonit, kalsit, plajioloklas, turmalin, apatit izlenmiş olup, bunlar kalsit ile bağlanmıştır. MOH's skalasına göre sertlik derecesi yaklaşık 5.7' dir.

1 Jeo.Yük. Müh. Dr. Ş. Nihal AYDIN.

BÖLGEDEKİ BENZER ÖRNEKLER

Sadece Başpınar buluntusu vardır. Başpınar Karamattepe'nin yaklaşık 700 m. güneybatısındadır. Başpınar Nif.B.T.001 2008 kilise kalıntısının batısında yüzey buluntusu olarak çok çukurlu küçük bir taş ele geçmiştir (Resim: 4). İzmir-Torbalı Dağkızılca köyü Başpınar Deresi Su Deposu 1:25.000 ölçekli L18-b3 paftasında X:333.020 Y:41.990 koordinatlarında yer alır.

Boyutları saptanamayacak, düzgün bir düzleme sahip değildir. Çünkü birbirine koşut olacak iki kenar çizgisi yoktur. Üzerinde düzgün açılmış dairesel beş adet çukur vardır. Çukurlar aşınmamıştır (Çizim: 2).

Mineralojik petrografik determinasyona göre; Kireçtaşı.

Muhtemelen ritüel amaçlı kullanılmış çok çukurlu bir taştır.

EL TAŞLARI

Cevher hazırlamada kullanılan taş havanlara ait el taşları çok değişiktir. Örneğin bu el taşları küresel beş yüzlü, iki işlevli ezme ve öğütmede kullanılan, yine küresel formda olup kırma-ezme de kullanılan iki işlevli el taşlarından oluşur. Bu materyaller, taş havanlarda cevheri ergitilecek tane boyuna getirmede kullanılan el araçları olarak tanımlanır. Bulunan binlerce el taşı volkanik kökenlidir (Kaptan 1989, 8-9). Sözü edilen el taşlarının taş havanlarla ayrılmaz birlikteliği vardır. Genellikle eski dönemlere ait maden cürufu yığınlarının bulunduğu yerlerde, eski maden sahalarında ve bazı arkeolojik kazı merkezlerinde rastlanmaktadır.

Karamattepe'deki kazılarda ele geçirilen elipsoid ve küresel formdaki dere-çay taşlarının kırmataşı olabileceğinden sözedilmektedir (Baykan 2013, 193, 201). Ancak bu materyallerin -bu durumda- mutlaka mineralojik petrografik determinasyonlarının yapılması gerekmektedir (Resim: 5). Çünkü Karamattepe madencileri metalurji öncesi demir cevheri olarak hematit (Fe_2O_3) (sertlik derecesi 6) kullanmış olmalıdırlar. Dere-çay taşı olarak nitelenen bu materyallerin olabileceğinden şimdilik emin değilim.

SONUÇ

Karamattepe'deki demir madeni sanayiinin geçirdiği aşamaları tanıtan kalıntıların ilk çok çukurlu taşhavanlarla başlar. Anadolu'da benzer örnekleri

başka lokasyonlarda olmasına karşın Karamattepe'deki çok çukurlu taşhavan, sadece demir cevheri için kullanılmıştır. Benzer olan örnekleri, bakır ve kalay cevherini ergitmeye hazır duruma getirmek için kullanılmıştır.

Metalurjik kalıntıları içeren külhanların ise benzer örneklerine şimdilik Anadolu'da rastlanmamıştır. Karamattepe'deki demir madeni sanayiini içeren kalıntıların varlığı, buradaki madencilik etkinliğini bütünleyen unsurlar arasındadır.

Demir madenciliği, diğer metalik madenler ile alaşım madenciliğinden daha güç ve eziyetlidir. Bu nedenle demir madeni sanayiine ait ürünler arasında yer alan ve kazılarda miktarı çok olarak bulunan demirden ok uçları, kanaatimce ve sadece av ve savaş malzemeleri olmamalıdır. Büyük olasılıkla dönemin kıymetli ve aranan işlenmiş demir madeni ürünleri ok vd. bölge içindeki komşu ülkelere satış malzemesi yapılmış olmalıdır.

Demirden yapılmış yeni ürünlerin belki de çok daha çeşitli örnekleri, her yeni yıl yapılacak kazılar sonucu rastlanılması mümkün olacaktır.

KATKI BELİRTME

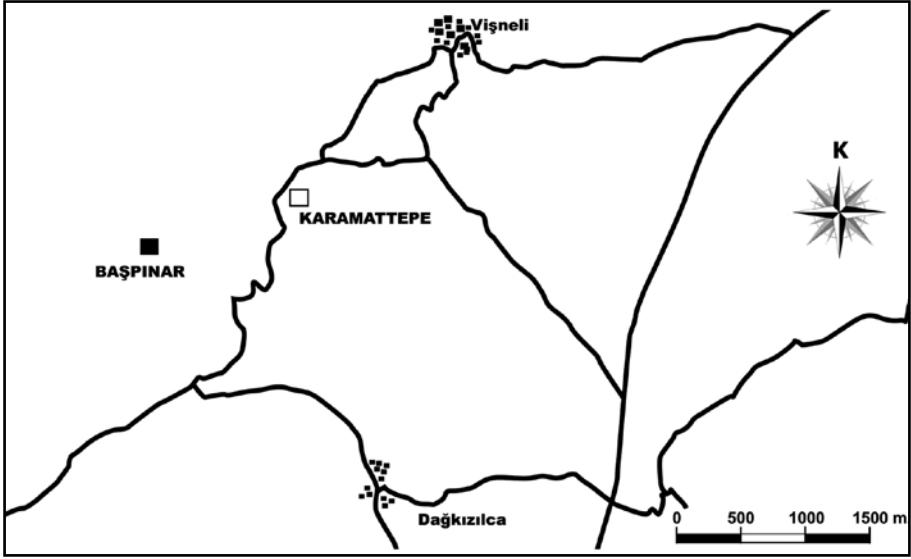
Nif (Olympos) Dağı Karamattepe'de bulunan cevher hazırlamada kullanılan çok çukurlu taşhavanın bir defa daha ayrıntılı bir şekilde tarafımdan incelenmesi için gerekli izni veren ve kazı evinde misafir eden kolaylıklar gösteren kazı başkanı İ.Ü. Edebiyat Fak. Arkeoloji Bölümü Klasik Arkeoloji Ana Bilim Dalı'ndan Prof. Dr. Elif Tül Tulunay'a ve birlikte çalışmalarım sırasında her türlü yardımı esirgemeyen Trakya Üniv. Edebiyat Fak. Arkeoloji Bölümü'nden Doç. Dr. Daniş Baykan ve Ceren Baykan'a içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca mineralojik petrografik determinasyonları için Jeo. Yük. Müh. Dr. Ş. Nihal Aydın'a ve teknik çizimleri hazırlayan Anadolu Üniv. Mimarlık ve Tasarım Fak. İçmimarlık Bölümü'nden Doç. B. Burak Kaptan'a içtenlikle teşekkür ederim.

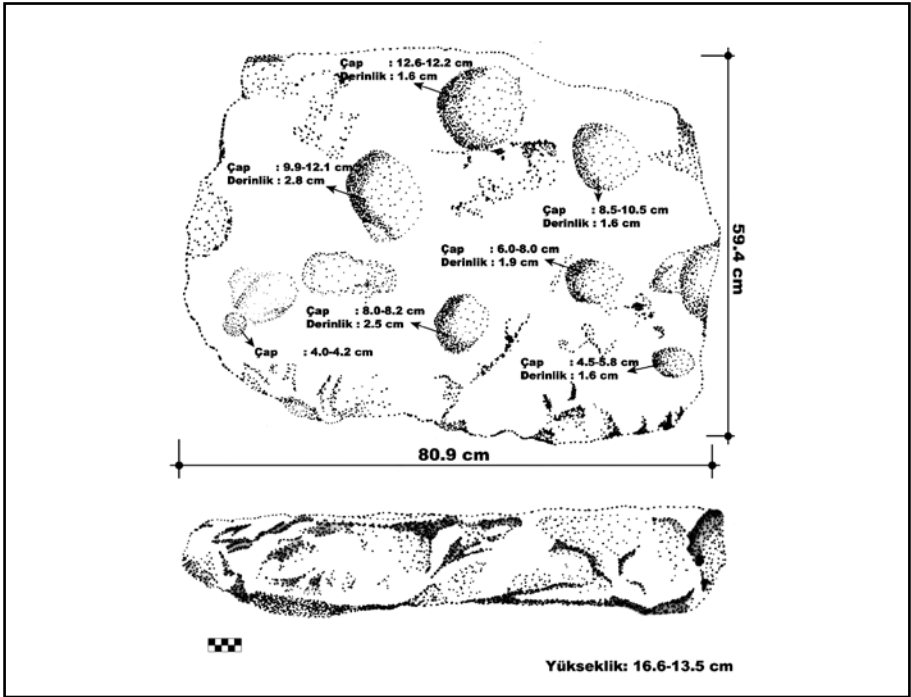
KAYNAKÇA

BAYKAN, D., 2013, "Batı Anadolu'dan Yeni Arkeo-Metalurjik Veriler Nif (Olympos) Dağı Kazıları", Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müd., 28. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 191-204.

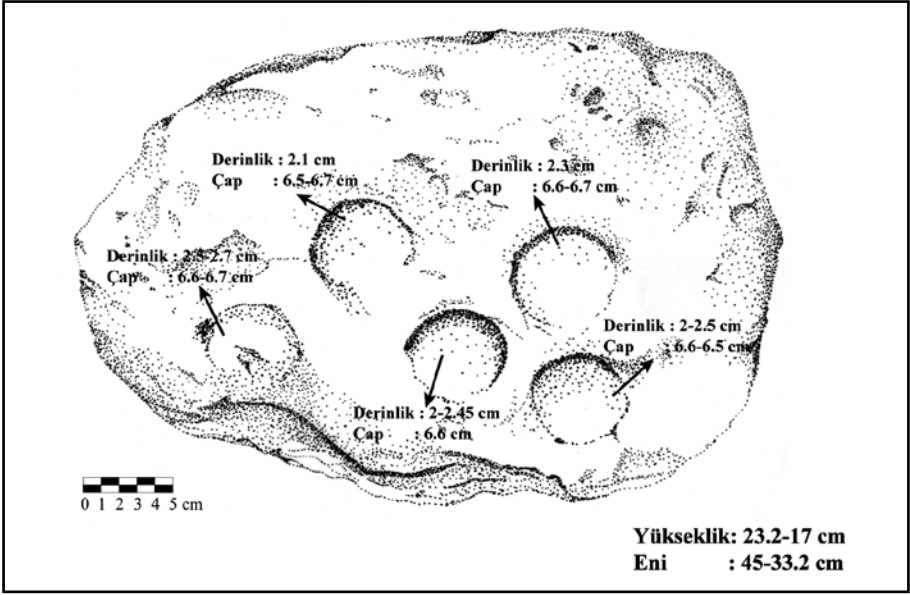
- KAPTAN, E., 1989, “Türkiye Madencilik Tarihine Ait Çamardı-Celaller Köyü Yöresindeki Buluntular”, T.C. Kültür Bakanlığı, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Başkanlığı, IV. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 1-16.
- KAPTAN, E., 1994, “Kelenderis 1992 Kazısına Ait Maden Cürufları”, T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müd., IX. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 185-194.
- KAPTAN, E., 2003, “Burgaz 2000 yılı Kazısına ait Maden Cürufları ile İşlenmiş Metal Buluntular”, MTA Genel Müd. Tabiat Tarihi Müzesi Rapor Arşivi Dosya No: 33, 1-18.
- TULUNAY, E. T., 2009, “Nif (Olympos) Dağı Araştırma ve Kazı Projesi: 2007 Yılı Kazısı”, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müd., 30. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 3. Cilt, 411-426.
- TULUNAY, E. T., 2010, “Nif (Olympos) Dağı Araştırma ve Kazı Projesi: 2008 Yılı Kazısı”, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müd., 31. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, 387-408.



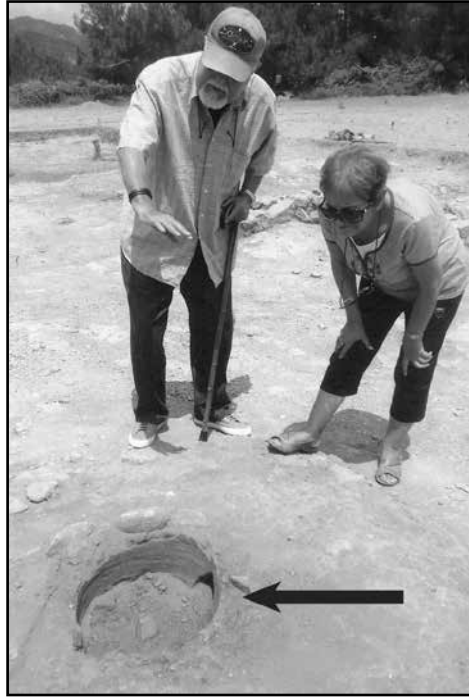
Harita: 1



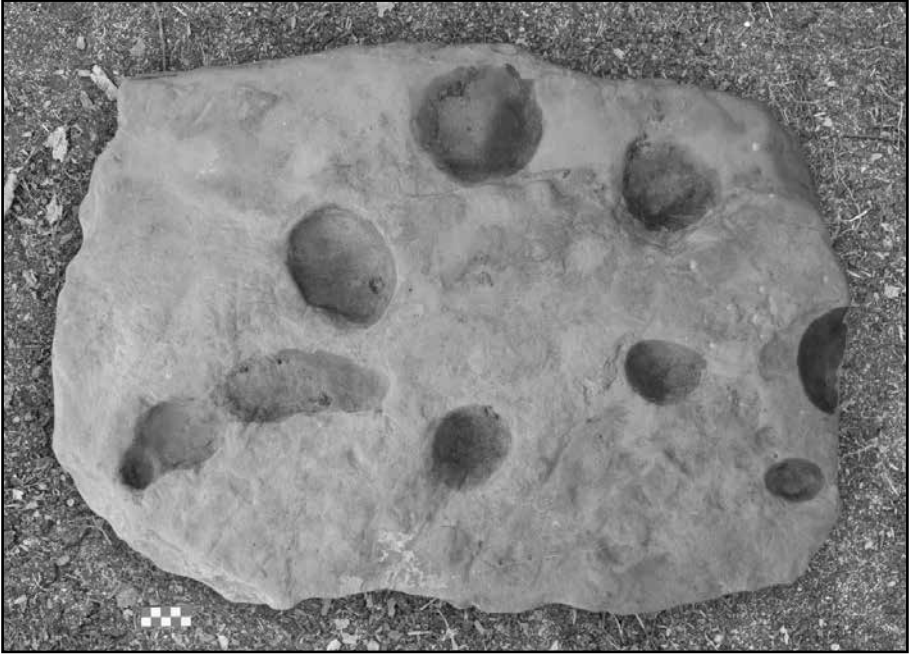
Çizim: 1



Çizim: 2



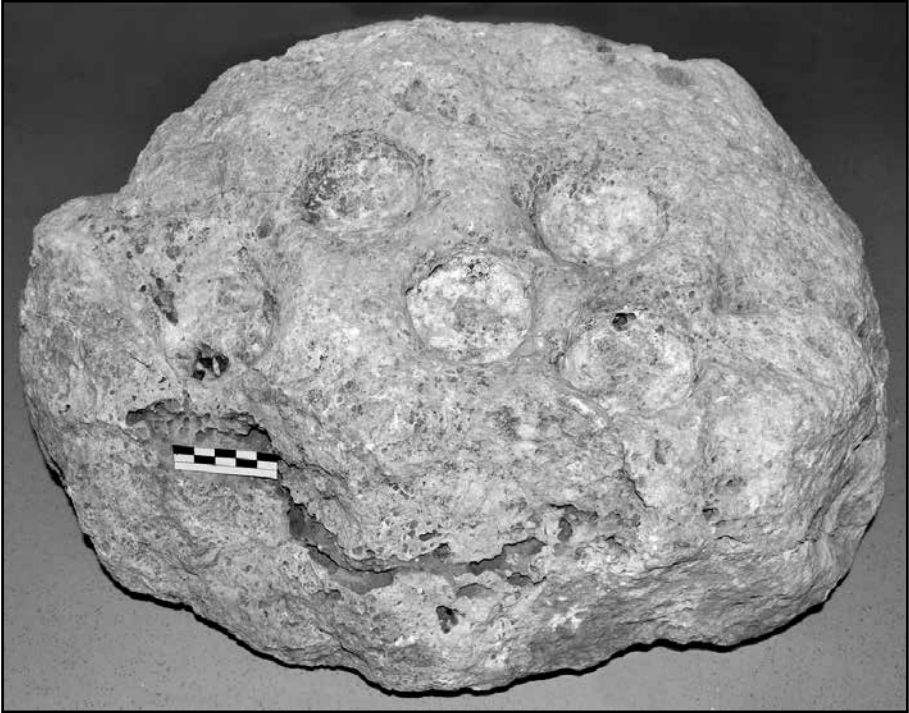
Resim: 1



Resim: 2



Resim: 3



Resim: 4



Resim: 5

SİDE TİYATROSU DUVAR RESİMLERİNDE ARKEOMETRİK ÖN ÇALIŞMALAR

Saadet KAYMAZ*

Ümit ATALAY

Ali Akın AKYOL

ÖZET

Pamfilya Bölgesi'nin etkileyici tiyatrolarından biri olan Side Tiyatrosu'nun cavea desteklerini oluşturan tonozların yüzeylerinde yer alan duvar resimleri üzerinde bir ön çalışma halinde uygulanan arkeometrik incelemeler bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Duvar resmini oluşturan sıva tabakalarını tanımlamak üzere kimyasal ve petrografik analizlerini içeren arkeometrik incelemeler kapsamında; agrega/bağlayıcı ve agregada tanecik dağılımı analizi (granülometrik analiz), optik mikroskop ince kesit analizi uygulanarak petrografik özelliklerine göre tabakalar ayırlandırılmıştır. Sıva tabakalarının kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla PED-XRF analizi uygulanmış, örneklerin kireç türü ve dayanım özellikleri de Cementation Index verileri ile değerlendirilmiştir.

GİRİŞ

Side, Antalya ilinin Manavgat ilçesinin bir beldesidir. Eskiçağda Pamfilya adını taşıyan bu bölge, batıda ve kuzeyde Toroslar, doğuda Manavgat Çayı,

* M. S. Saadet KAYMAZ, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, TR-06800, ODTÜ, Ankara/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Ümit ATALAY, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, TR-06800, ODTÜ, Ankara/TÜRKİYE.
Yrd. Doç. Dr. Ali Akın AKYOL, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Tarihi Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), TR-06830, Gölbaşı, Ankara/TÜRKİYE.

güneyde ise geniş bir körfez meydana getiren Akdeniz tarafından çevrilmiştir. Side adı nar anlamına gelmektedir. Kazılarda bulunan sikkeler ve yazıtlar Side'nin kendine özgü bir dili olduğunu da kanıtlamaktadır. Bölge tarihinin, bazı dil kalıntılarına bakılarak Hititlere değin uzandığı söylenebilir. Strabon, Side'nin Batı Anadolu şehirlerinden Kyme'nin bir kolonisi olduğunu ifade eder. Yunan kolonileri Antalya bölgesini işgal ettiklerinde bölgeye Pamfilya (tüm kabileler ülkesi) adını vermişlerdir. Antik Side, bu bölgedeki en önemli kent Attelia (Antalya) kuruluncaya kadar da bölgenin tek limanı olmuştur. Ayrıca, Roma Döneminde bölgenin ticari başkenti durumunda olup, önemini M.S. 7. yüzyıla kadar sürdürmüştür (Mansel, 1978: 2-4; Alanyalı, 2011a: 76).

Antik Side, 19. yüzyılın başlarından itibaren Avrupalı gezginler tarafından incelenmeye başlanmıştır. Bölgedeki ilk ciddi araştırmacı olan İngiliz kaptan Beaufort, şehrin liman ve tiyatro gibi belli başlı yapılarını tanımlamıştır (Mansel, 1978: 324). İlk bilimsel kazı çalışması Arif Müfit Mansel tarafından 1947'de başlatılmıştır (İzmirligil, Atila, 2010: 63). Sonrasında da Prof. Dr. Jale İnan tarafından sürdürülmüştür. 1983- 2008 yılları arasında tiyatro ve çevresinde, Prof. Dr. Ülkü İzmirligil başkanlığında kazılar yürütülmüştür (Alanyalı, 2011b: 436). Bu çalışmalar hem arkeolojik hem de konservasyon ve restorasyona yönelik olmuştur. 2009 yılından itibaren de Prof. Dr. Sabri Alanyalı tarafından çalışmalara devam edilmektedir.

Bu çalışma ile Side antik kenti tiyatro tonozları iç yüzeylerini kaplayan duvar resimlerinin karakterizasyonu amaçlanmaktadır. Çalışmaya konu olan duvar resmi örnekleri tiyatroda, 2009 yılında kazı ekibi tarafından gerçekleştirilen tonoz içi temizlik çalışmalarında döküntü halinde ele geçirilmiştir (Alanyalı, 2011b: 438). Söz konusu sondaj sonrasında kazı evi deposuna kaldırılan bu duvar resimleri çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. 2014 yılı kazı sezonunda, kazı deposunda bulunan ve etütlük nitelik taşıyan duvar resmi örnekleri, kazı başkanlığı ve ilgili birimlerin izinleri ile bir master tezi kapsamında araştırılmaya başlanılmıştır. Duvar resmi sıva tabakalarının karakterizasyonuna yönelik ilk analizler, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) ile Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Laboratuvarları'nda gerçekleştirilmiştir.

YÖNTEM VE DENEYLER

Side Tiyatrosu tonoz iç yüzeylerini kaplayan duvar resmi örnekleri üzerinde arkeometrik ön incelemelerde bulunulmuştur. Çalışmalara örneklerin kodlanmasını takiben fotoğraflanarak belgelenmesi ile başlanılmıştır (Tablo: 1 ve Şekil: 1a). Duvar resmi örneklerinin arriccio (alt sıva tabakası) ve intonaco (üst sıva tabakası) tabakaları ayımlandırılarak kalınlıklarının ölçümü yapılmıştır (Tablo: 2 ve Şekil: 1b).

Duvar resmi arriccio tabakasının agrega ve bağlayıcı bölümlerinin belirlenmesi için tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı karbonat (CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmiştir. Asidik işlemle elde edilen agregalara sistematik eleme uygulanarak (TSE, 2007) tane boyutu dağılımı (granülometrik analiz) oranlarına da ulaşılmıştır (Tablo: 3).

Duvar resmi örneklerinin (arriccio ve intonaco sıva tabakalarını içeren) ince kesitleri hazırlanarak optik mikroskopta incelenmiştir (Tablo: 4). İncelemelerde LEICA Research Polarizan DMLP Model optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamerayla, değerlendirmeler ise Leica Qwin Digital Imaging Programı kullanılarak yapılmıştır (Rapp, 2002; Kerr, 1977).

Duvar resmi örneklerinin arriccio tabakasının kimyasal içerikleri PED-XRF analiziyle belirlenmiştir (Shackley, 2011). Bu çalışmada, SPECTRO X-LAB 2000 model PED-XRF spektrometresi kullanılmıştır. Analizde USGS (Birleşik Devletler Jeolojik Araştırma) standartları ve referans olarak GEOL, GBW-7109 ve GBW-7309 kullanılmıştır (Tablo: 5 ve Şekil: 2).

Örneklerin PED-XRF analizi ile elde edilen kimyasal içerikleri üzerinden kireç türleri ve dayanım özellikleri Cementation Index (Boynton, 1980) verileri ile de değerlendirilerek dayanım özellikleri hakkında bilgilere ulaşılmıştır (Tablo: 6).

BULGULAR VE DEĞERLENDİRMELER

Duvar resimleri genel olarak iki açıdan değerlendirilmektedir: öncelikle duvar resimlerinin yapım tekniği ve teknolojisi, diğeri ise yansıttığı kültür

açısından sanat tarihi yönüdür. Duvar resimleri farklı formlarla preshisto-rik dönemden itibaren görülmektedir. İlk örnekler mağara ve kaya resimleri olarak değerlendirilebilir. Bunlar arasında Uluru Park kaya resimleri (Avust-ralya; M.Ö. 30000), Alta Mira mağara kaya resimleri (İspanya; M.Ö. 20000), Lascaux Mağarası kaya resimleri (Fransa; M.Ö. 18000) ve Latmos kaya re-simleri (Türkiye; M.Ö. 6000) dünyada dikkat çekici örneklerdir (Akyol, 2011; Mora vd., 1984: 69-104; Zimmerman ve Ladstätter, 2011). Neolitik dönemle birlikte sıva üzerine yapılan duvar resimleri örnekleri görülmeye başlanır. Bu dönemde kaya/duvar yüzeyi sıva ile kaplanarak pürüzsüzleştirilmiş ve sonrasında pigmentler doğrudan üzerine uygulanmıştır. İleriki dönemlerde ortaya çıkan bir diğer teknik de fresko tekniğidir. Bu teknik boyanın ıslak sıva zemine uygulanması şeklindedir (Zimmerman ve Ladstätter, 2011: 16). Du-var resminde arriccio ve intonaco tabakalarına sahip, bilinen ilk duvar resmi olan Tell Atchana'da (Hatay, Türkiye) tespit edilmiştir. Duvar resimlerinde kullanılan boyalar ise bazen doğal pigmentler olmakla birlikte, bazen de de-ğişik maddelerin karıştırılmasıyla elde edilen renkler mevcuttur (Vitruvius, 2005: 162). Anadolu'da duvar resimleri; Çatalhöyükten başlayarak Bizans ve Selçuklu dönemleri ile geç dönemlerde Osmanlı konaklarında kalem işleri halinde uygulanan çok çeşitli dekoratif örnekler halinde uzun bir tecrübenin ürünleridir.

Çalışmanın konusunu oluşturan duvar resimleri antik Side'nin en etkile-yici anıtlarından biri olan antik tiyatrodan ele geçirilmiştir. 29 oturma sıra-sını (günümüzde 22) oluşturan kaveası, Anadolu'da eşine rastlanmayan bir uygulamanın eseri olarak dış cephesi iki kattan oluşan tonoz örtülü bir alt yapının üzerinde bulunmaktadır (İzmirligil ve Atila, 2010: 62). 2009 yılında taşıyıcı tonoz örgü içlerinde gerçekleştirilen sondaj ve temizlik çalışmaları sırasında, yerlerinden koparak dökülen duvar resmi parçalarına rastlanarak kazı evi deposuna kaldırılmıştır (Alanyalı, 2011b: 436). Bu çalışmaya konu olan örnekleme; bu parçalar arasından seçilen 12 etütlük duvar resmi parçası oluşturmaktadır (Tablo: 1 ve Şekil: 1a). 12 örneğin 11'i pigment tabakasına sahiptir. Bu örnekler "SKT" kodu verilerek sıva ve pigment olarak iki ayrı şekilde kodlanmıştır (sıva tabakaları için SKT-S1, pigment tabakası için de SKT-P1). Daha sonra örnekler, tüm tabakaları içerecek şekilde ölçek kullanı-larak fotoğraflanmıştır. Bir sonraki aşamada ise, arriccio (alt), intonaco (üst)

ve pigment tabakalarından oluşan duvar resmi örneklerinin tabakalarının kalınlıkları belirlenmiştir (Tablo: 2). Örneklerin arriccio tabakasının kalınlıkları 6,80-34,13 mm. arasında (ort. 18,09 mm.), intonaco tabakasının kalınlıkları da 0,25-2,10 mm. arasında (ort. 1,45 mm.) değişim göstermektedir. Örneklerin pigment tabakasını oluşturan renkler ise kırmızı, pembe, yeşil, sarı, krem, siyah ve beyazdır (Tablo: 2 ve Şekil: 1a,1b).

Duvar resmi arriccio sıva tabakaları asidik işlemde (%5 HCl) geçirilmiş, elde edilen agregalar (karbonat içermeyen) tartıma alınarak örneklerin toplam agrega/bağlayıcı oranlarına ulaşılmıştır (Tablo: 3). Sıvalarda agrega ve bağlayıcı oranlarına sadece asidik agrega/bağlayıcı analizi ile ulaşılması mümkün olamamaktadır. Çünkü asidik işlemle sıvanın yapısındaki kirecin yanında karbonat içerikli diğer kayaç ve mineral malzemeler de (mermer, kireçtaşı, traverten vb. kökenli agrega parçaları) arındırılmakta, buna karşın çözünmeden yapıda kalan bağlayıcılar (alçı gibi) ise agrega gibi değerlendirilebilmektedir (SKT-S5ar örneğinde olduğu gibi). Agrega ve bağlayıcı analizi ile sıvada asitle arındırılan karbonat içerikli tüm yapı “bağlayıcı” olarak ifade edilmiştir. Arriccio sıva tabakası örneklerinin toplam agrega içeriği % 53,41-73,51 (ort. % 63,32) arasında değişim göstermektedir. İncelenen örneklerde toplam agrega oranının (karbonat içerikli olmayan) homojen bir dağılım gösterdiği görülmektedir (Tablo: 3).

Duvar resmi arriccio sıva tabakası örneklerinin agrega tane boyutu dağılımı değerlendirildiğinde, sistematik eleklerle 6 farklı boyutta (63 - 1000 µm Ø) elemeler yapılarak elde edilen elek üstü agrega oranları açısından örneklerin oldukça homojen bir yapı sergiledikleri belirlenmiştir (Tablo: 3). SKT-S5ar dışındaki örneklerin ana agrega yapısını %75,77-93,67 oranları arasında (ort. %75,03) değişim gösteren oldukça iri kum boyutundaki (>1000 µm; iri kum ve küçük taş parçaları içeren) agregaların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo: 3). SKT-S5ar örneğinin agrega yapısında ise; ince/ortalama/iri/çok iri kum boyutlarındaki (125-1000 µm ve >1000 µm) agregaların birlikte oluşturduğu bir dağılım görülmektedir (Wentworth, 1922).

Duvar resmi örneklerinin arriccio ve intonaco tabakaları petrografik yönden ince kesit optik mikroskop analizi ile incelenmiştir. Sıva tabakalarının agrega/bağlayıcı içerikleri, dağılımı ve türleri bakımından 3 farklı grup al-

tında sınıflandırılmıştır (Tablo: 4). Sıva tabakalarının toplam matriks agrega (TMA) içeriği arriccio tabakasında %12-55 arasında, intonaco tabakasında ise %5-45 arasında değişim göstermektedir. Sıva tabakası örneklerinden arriccio tabakasının bağlayıcı yapısını kireç ve kireç/kil ve kireç/kil/alçı karışımı, intonaco tabakasının bağlayıcı yapısını da tüm örneklerde kireç oluşturmaktadır. İnce kesit örnek gruplarından Gr3'ün agrega içeriğini, toplam agreganın %5'i oranında organik malzemeler (saman, bitki parçalarından oluşan kırıntı) oluşturmaktadır (Tablo: 4).

Duvar resmi örneklerinin arriccio tabakalarının kimyasal bileşimlerine PED-XRF analizi ile ulaşılmıştır (Tablo: 5). Örneklerin kimyasal içeriğini azaltan oranda CaO (ort. %42,68), LOI (toplam karbonat; ort. %40,40) ve SiO₂ (ort. %10,09) oluşturmaktadır. Sıva tabakasının beklenildiği gibi kireç ve karbonat (LOI) içeriğinin oldukça yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Kimyasal içerikleri ile oldukça homojen bir yapı sergileyen örnekler içinde SKT-S5ar örneği ana/iz element (özellikle oldukça yüksek SO₃) içeriği ile diğer örneklerden belirgin bir şekilde farklılaşmaktadır (Tablo 5). Benzer şekilde, arriccio sıva tabakası örnekleri ana element içerikleri açısından gruplandırıldığında (Triangle Plotting); SKT-S5ar örneğinin farklı içeriği ile diğer örneklerden ayrılmakta, diğer örnekler yakın ilişkili bir öbek oluşturmaktadır (Şekil: 2).

Duvar resmi örneklerinin arriccio tabakalarının dayanım özellikleri Cementation Index (CI) verileri ile değerlendirilmiştir (Boynton, 1980) (Tablo: 6). CI, örneklerin asitte çözünen kısmının bazlarda çözünen kısmına oranı olarak ifade edilebilir. Tiyatro duvar resmi örneklerinin arriccio tabakasını oluşturan sıvaların CI verileri 0,38-1,27 arasında (ort. 0,71) değişim göstermektedir (Tablo: 6). Örnekler içinden CI verisi DÇ kategorisinde olan SKT-S11ar örneğinin dayanımı en yüksek, ZHK kategorisinde olan SKT-S5ar ve SKT-S6ar örneklerinin dayanımı ise oldukça düşüktür (Tablo: 6).

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Side Tiyatrosu tonoz örgülerine ait duvar resmi örnekleri farklı tabakaları ile belgelendikten sonra fiziksel, petrografik ve kimyasal analizlerden oluşan arkeometrik yöntemler kullanılarak incelenmiştir.

Duvar resmi arriccio sıva tabakalarında ana bileşenler agrega ve bağlayıcılardır. Yapılan agrega ve bağlayıcı analizi sonucunda, ortalama değerler üzerinden arriccio tabakası örnekleri %63,32 oranında agrega içermektedir. Örneklerin agrega yapısını ise yoğunlukla çok iri, denizel kökenli, yuvarlanmış agregalar oluşturmaktadır (Tablo: 3).

Duvar resmi arriccio sıva katı örnekleri (SKT-S5ar örneği dışında) agrega tanecik boyu dağılımları açısından benzerlik göstermektedir. Sıvalardaki küçük taş parçaları ve çok iri kum boyutlu ($>1000\ \mu\text{m}$) agregalar %75,03 oranında, ince/ortalama/iri kum boyutlu agregalar ($63-1000\ \mu\text{m}$) %24,01 oranında, silt/ kil boyutundaki agregalar ($<63\ \mu\text{m}$) ise %0,96 oranındadır. Örneklerin çok iri agrega içeriği ana yapıyı oluşturmaktadır (Tablo: 3).

Duvar resmi sıva tabakalarının ince kesitlerinin petrografik optik mikroskop analizi; tanecik dağılımı, farklı katmanların ayırılabilmesi ve varsa aralarındaki geçişlerin görülebilmesi, tanecik şekilleri, kayaç ve diğer mineral türleri ile bozulma ürünlerinin belirlenmesi yönünden oldukça bilgilendirici olmuştur. İnce kesit optik mikroskop analizi sonucunda duvar resmi örnekleri 3 farklı gruba ayrılabilmiştir (Tablo: 4). Duvar resmi sıva katlarından intonaco tabakasının bağlayıcı yapısını kireç, arriccio tabakasının ise kireç, kireç/kil ve kireç/kil/alçı oluşturmaktadır. Gr2'de yer alan SKT-S5 örneğinde gözle görülmeyen intonaco tabakası, ince kesit optik mikroskop analizinde ince bir tabaka halinde tespit edilebilmiştir. Gr1'de yer alan örneklerin arriccio tabakasının, intonaco tabakasından farklı türlerde mineraller açısından daha zengin içerikli olduğu görülmüştür. Gr2'de yer alan SKT-S5 örneğinin arriccio tabakasının bağlayıcı yapısında diğer örneklerden farklı olarak alçı türü bağlayıcı bileşeni de gözlemlenmiştir. Ayrıca SKT-S12 örneğinin (Gr3) arriccio tabakasında diğer örneklerden farklı olarak organik içerik tespit edilmiştir.

Duvar resmi örneklerinin arriccio tabakalarının kimyasal yapısı PED-XRF analizi ile incelenmiştir (Tablo: 5 ve Şekil: 2). Analiz, örneklerin ana/iz element içeriklerinin SKT-S5ar dışında oldukça benzer oranda, yani benzer kimyasal yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Bu durum duvar resmi uygulamalarının aynı dönemde yapılmış olabileceğine işaret etmektedir.

Duvar resmi örneklerinin arriccio tabakalarının dayanım özellikleri Cementation Index (CI) verileri ile değerlendirilmiştir. Genel anlamda HK kate-

gorisinde (ort. 0,71) CI verisine sahip örneklerin ortalama kalitede dayanıma sahip olduğunu söylemek mümkündür (Tablo: 6).

Arkeometrik analizler, Side Tiyatrosu duvar resmi sıva katlarının agrega/bağlayıcı kompozisyonu petrografik ve kimyasal özelliklerine göre oldukça benzer özellikte olduklarını göstermiştir. Örneklerin agregalarını oluşturan mineral ve kayalar yakın çevre yerel kayaç formasyonunu (denizel) yansıtmaktadır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, çalışma izni için T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'na, örneklemenin oluşturulmasında ve arkeolojik tanımlamalarda yardımcı olan Side Kazısı Başkanı Prof. Dr. Hüseyin Sabri Alanyalı'ya, analizler için Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM)'ne, örneklerin kataloglanması ve analize hazırlanmasında yardımlarından dolayı Gülşen Albuz (Gazi Üniversitesi, MAKLAB) ve Kıymet Deniz'e (YEBİM), örneklemeye yardımcı olan Side Kazısı Restoratörü Selma Çalışkan'a teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

- AKYOL, A.A., Kadioğlu, Y.K., Demirci, Ş., 2011, "Zeugma (Gaziantep) Antik Kenti Duvar Resimleri Arkeometrik Çalışmaları", *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi - Anadolu University Journal of Science and Technology* (ISSN: 1302 3160), Cilt/Vol.: 12 - Sayı/No: 1, s. 37-56.
- ALANYALI, H.S., 2011a, "Side'nin Roma Dönemi Panteonu", *Anadolu/Anatolia*, 37, s. 75-92.
- ALANYALI, H.S., 2011b, "2009 Yılı Side Tiyatrosu ve Çevresi Çalışmaları", 32. Kazı Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3267-2 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 147-2, s. 436-452.
- BOYNTON, R.S., 1980, *Chemistry and Technology of Lime and Limestone*, 2nd ed, John Wiley & Sons, Inc., New York.

- İZMİRLİGİL VE ATİLA, 2010, "Side Tiyatrosu'nda İlk Çalışmalar", *Side'ye Emek Verenler Sempozyumu*, (Editörler: Ü. İzmirli, G. Tanyeli, Z. Ahunbay), SİVA-Side Eğitim Kültür ve Sanat Vakfı, İstanbul, s. 62-68.
- KERR, P.F., 1977, *Optical Mineralogy*, McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.
- MANSEL, A.M., 1978, *Side. 1947-1966 Yılları Kazıları ve Araştırmalarının Sonuçları*, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- MORA, P., MORA, L., PHILIPPOT, P. (1984). *Conservation of Wall Paintings*. Butterworths, ICCROM, Glasgow, England.
- RAPP, G., 2002, *Archaeomineralogy*, Springer-Verlag, Berlin.
- SHACKLEY, M.S. (Ed.), 2011, *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*, DOI 10.1007/978-1-4419-6886-9-2, Springer Publication.
- TSE / Türk Standartları Enstitüsü, 2007, *Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler, Bölüm 1: Tane Büyüklüğü Dağılımı Tayini - Eleme Metodu*. (TS 3530 EN 933-1/ Nisan 1999 / Şubat 2007). Ankara.
- VITRUVIUS, 2005, *Mimarlık Üzerine On Kitap - The Ten Books on Architecture*, Şevki Vanlı Mimarlık Vakfı Yayınları, (Çev. Suna Güven), 4. Baskı, Yapı Endüstri Merkezi, Ankara, s.151-163.
- WENTWORTH, C.K., 1922, A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments, *Journal of Geology*, Vol. 30, p. 377-392.
- ZİMMERMAN, N., LADSTÄTTER, S., 2011, *Ephesos Duvar Resimleri Helenistik Dönemden Bizans Dönemine Kadar*, Ege Yayınları, İstanbul.

Örnekler	Sondaj No	Sondaj Tarihi	Envanter Kasa No
SKT-S1	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S2	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S3	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S4	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S5	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S6	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S7	2b/09	?	K35/09 Taban içi
SKT-S8	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S9	2b/09	?	K27/09
SKT-S10	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S11	2b/09	2009	K13- K16- K18
SKT-S12	2f/09	2009	K78/09

Tablo 1: Side Tiyatrosu duvar resmi örnekleri katalog bilgileri.

Örnekler	Arricio (mm)	Intonaco (mm)	Pigment Tabakası (Renk)
SKT-S1	15,19	1,00	Kırmızı
SKT-S2	18,12	1,50	Pembe
SKT-S3	19,30	1,50	Kırmızı, sarı, beyaz (bordür), siyah zemin
SKT-S4	16,71	2,00	Pembe
SKT-S5	17,67	0,25	-
SKT-S6	20,63	1,50	Yeşil, kırmızı, krem
SKT-S7	34,13	2,10	Kırmızı
SKT-S8	16,32	1,00	Beyaz üzeri siyah noktalı
SKT-S9	26,85	1,50	Kırmızı
SKT-10	11,13	2,00	Kırmızı, krem
SKT-11	14,23	2,00	Yeşil
SKT-12	6,80	1,00	Sarı ve kırmızı bordür
Ortalama	18,09	1,45	-

Tablo 2: Side Tiyatrosu duvar resmi örneklerinde tabaka kalınlıkları.

Örnekler	TB (%)*	TA (%)*	Ag1**	Ag2	Ag3	Ag4	Ag5	Ag6
SKT-S1ar	35,95	64,05	0,73	0,45	1,42	3,36	14,98	79,05
SKT-S3ar	37,73	62,27	0,60	0,48	1,42	3,12	14,85	79,53
SKT-S5ar	46,59	53,41	2,44	3,29	21,08	24,01	23,91	25,28
SKT-S6ar	38,67	61,33	1,08	0,36	1,31	3,15	15,01	79,09
SKT-S7ar	33,39	66,61	0,60	0,71	1,63	2,22	2,04	92,81
SKT-S9ar	26,49	73,51	0,45	0,70	1,57	1,76	1,86	93,67
SKT-S11ar	37,94	62,06	0,80	0,40	1,28	3,29	18,46	75,77
Ortalama	36,68	63,32	0,96	0,91	4,24	5,84	13,02	75,03

(*) TB: Toplam Bağlayıcı Oranı, TA: Toplam Agregat Oranı

(**) Ag1: <63 µm, Ag2: >63 µm, Ag3: >125 µm, Ag4: >250 µm, Ag5: >500 µm, Ag6: >1000 µm

Tablo 3: Side Tiyatrosu duvar resmi arriccio sıva katı örneklerinde agregat/bağlayıcı analizi.

Örnek Grupları	TMA / TMB Oranı (%)		TMB Türü (%)				TMA Türü (%)		
	Ag (%)	B (%)	Kireç	M/K	Kil	Alçı	Mineral & Kayaç	TK	Org
Gr1 / In. Ar.	35	65	100	-	-	-	100 (Q,K,C,Ç)*	-	-
	55	45	80	-	20	-	100 (Q,K,Op,Qs, Pl,Sr,R,Ç,F)	-	-
Gr2 / In. Ar.	5	95	100	-	-	-	100 (Q,K,By)	-	-
	12	88	60	-	15	25	100 (Q,K,Op,Pl,Ç)	-	-
Gr3 / In. Ar.	45	55	100	-	-	-	100 (Q,K,C,Op,Ç)	-	-
	18	82	100	-	-	-	95 (Q,K,Op,Ç)	-	5

(*) Ag: Agregat, B: Bağlayıcı, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, F: Fosil, K: Kireçtaşı, M/K: Mermer/ Kireçtaşı Tozu,

Op: Opak Mineraller, Org: Organik Katkılar, Pl: Plajiyoklas, R: Radyolarit, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, Sr: Serizit,

TK: Tuğla Kırığı Parçaları, TMA: Toplam Matriks Agregat Oranı, TMB: Toplam Matriks Bağlayıcı Oranı

Gr1: SKT-S1, SKT-S2, SKT-S3, SKT-S4, SKT-S6, SKT-S7, SKT-S8, SKT-S9, SKT-S10, SKT-S11

Gr2: SKT-S5

Gr3: SKT-S12

Tablo 4: Side Tiyatrosu duvar resmi örneklerinde ince kesit optik mikroskop analizi.

Element	Oran	SKT-S1ar	SKT-S2ar	SKT-S3ar	SKT-S4ar	SKT-S5ar
Na ₂ O	%	0,041	0,056	0,050	0,050	0,120
MgO	%	0,438	0,088	0,178	0,125	0,271
Al ₂ O ₃	%	1,57	0,598	0,763	0,706	0,954
SiO ₂	%	12,35	8,23	9,70	10,51	4,44
P ₂ O ₅	%	0,134	0,103	0,115	0,096	0,148
SO ₃	%	0,108	0,124	0,133	0,269	34,97
Cl	%	0,066	0,080	0,072	0,073	0,001
K ₂ O	%	0,492	0,310	0,300	0,300	0,341
CaO	%	34,15	42,59	46,60	42,95	32,27
MnO	%	0,034	0,026	0,028	0,027	0,019
Fe ₂ O ₃	%	1,24	0,703	0,722	0,776	0,696
LOI*	%	49,20	47,01	41,24	44,02	25,57
Co	µg/g	8,8	6,5	6,5	8,5	20
Ni	µg/g	37,1	20,5	21	19,6	18,9
Cu	µg/g	60,5	23,1	14,3	11,7	5,5
Zn	µg/g	17,8	14,8	11,2	13,8	6
Ga	µg/g	3,2	2,9	3	1,8	4,3
Ge	µg/g	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
As	µg/g	6,8	4	5,6	4,6	1,1
Br	µg/g	5	4,7	5,4	4,4	1
Rb	µg/g	17,9	7,6	8,6	10,1	10,8
Sr	µg/g	205	222,1	215,2	199,7	289,1
Zr	µg/g	54,7	16	24,4	15,3	19,1
Nb	µg/g	4	3,7	3,1	2,9	2,9
Sn	µg/g	0,9	1,6	1,1	1,2	1
Sb	µg/g	0,8	1,5	1	1,2	1,1
Cs	µg/g	3,3	6,7	4,4	5,2	4,3
Ba	µg/g	62,5	123,3	75,1	65,2	57,3
La	µg/g	6,3	33,3	9,6	26,7	16,4
Ce	µg/g	18,8	21	13	16	30,4
Hg	µg/g	0,7	0,8	0,7	1	0,7
Pb	µg/g	40,6	26,4	34,6	1184	10,3
Th	µg/g	2,4	0,9	2,2	6,1	2,1
U	µg/g	7,2	7,9	8,4	7,6	8,3

(*) LOI: Yüksek Sıcaklık Fırınında (950°C) Kızdırma Kaybı / Loss on Ignition

Tablo 5: Side Tiyatrosu duvar resmi örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları.

Element	Oran	SKT-S6ar	SKT-S7ar	SKT-S9ar	SKT-S11ar	Ortalama
Na ₂ O	%	0,049	0,049	0,047	0,046	0,056
MgO	%	0,075	0,102	0,154	0,231	0,185
Al ₂ O ₃	%	0,843	1,13	1,45	0,371	0,931
SiO ₂	%	6,36	9,82	10,85	18,55	10,09
P ₂ O ₅	%	0,123	0,132	0,118	0,099	0,118
SO ₃	%	0,202	0,239	0,161	0,136	0,171**
Cl	%	0,069	0,097	0,043	0,065	0,063
K ₂ O	%	0,303	0,361	0,425	0,256	0,343
CaO	%	51,07	45,18	47,83	41,51	42,68
MnO	%	0,032	0,057	0,056	0,029	0,034
Fe ₂ O ₃	%	0,765	1,19	1,46	0,797	0,927
LOI*	%	40,00	41,52	37,23	37,81	40,40
Co	µg/g	16	30,5	11	14	13,5
Ni	µg/g	21,1	28,1	35,9	16,9	24,3
Cu	µg/g	11,7	29,8	12,7	48,3	24,2
Zn	µg/g	12,5	15,9	19,6	30,4	15,8
Ga	µg/g	3,7	2,5	3,6	0,7	2,9
Ge	µg/g	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
As	µg/g	2,6	14,6	19,7	6,7	7,3
Br	µg/g	3,4	5,3	4,5	2,9	4,1
Rb	µg/g	9,1	9,7	13,6	7,5	10,5
Sr	µg/g	227,1	267,4	266,6	185	230,8
Zr	µg/g	37,3	35,4	49,4	16,8	29,8
Nb	µg/g	6,1	3,1	5,7	3	3,8
Sn	µg/g	1	1	1,1	1	1,1
Sb	µg/g	1	0,9	1,9	1	1,2
Cs	µg/g	4	4,4	4,1	7,7	4,9
Ba	µg/g	51,3	125,3	115,1	58,1	81,5
La	µg/g	8,8	14,3	8,7	25,7	16,6
Ce	µg/g	13,2	13	12	16,5	17,1
Hg	µg/g	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Pb	µg/g	65	36,8	15,2	121,7	170,5
Th	µg/g	1,5	2	2,6	1,4	2,4
U	µg/g	8,6	8,7	9,5	8,4	8,3

(*) LOI: Yüksek Sıcaklık Fırınında (950°C) Kızdırma Kaybı / Loss on Ignition

(**) SKT-S5ar örneği hariç

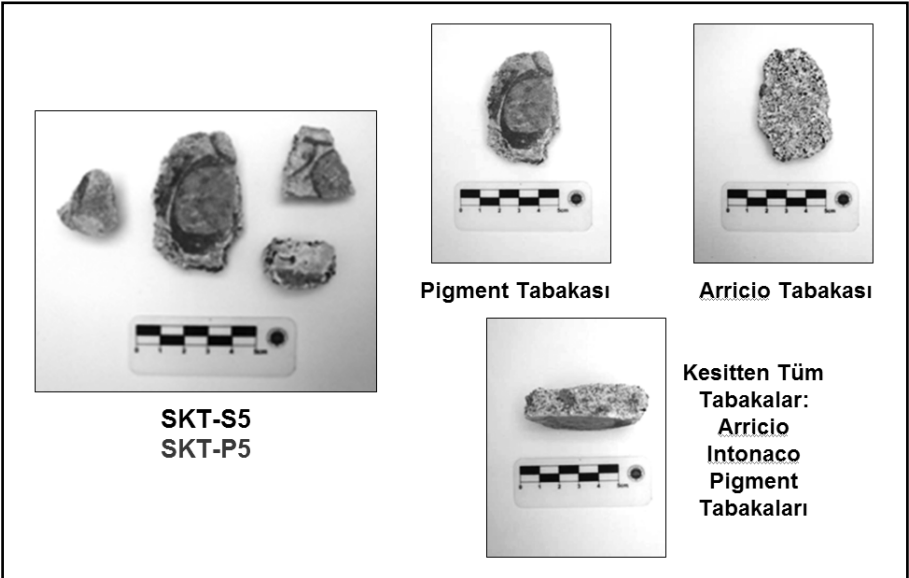
Tablo 5: Side Tiyatrosu duvar resmi örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları (devamı)

Element	CI	Kireç Türü	Kireç Türü
SKT-S1ar	1,08	HK	Yağlı Kireç (YK): <0,30 Zayıf Hidrolik Kireç (ZHK): 0,30 - 0,50 Ortalama Hidrolik Kireç (OHK): 0,51 - 0,70 Hidrolik Kireç (HK): 0,71 - 1,10 Doğal Çimento (DÇ): 1,11-1,70 Doğal Çimento & Çimento (DÇ/Ç): 1,70<
SKT-S2ar	0,57	OHK	
SKT-S3ar	0,61	OHK	
SKT-S4ar	0,72	HK	
SKT-S5ar	0,43	ZHK	
SKT-S6ar	0,38	ZHK	
SKT-S7ar	0,66	OHK	
SKT-S9ar	0,70	OHK	
SKT-S11ar	1,27	DÇ	
Ortalama	0,71	HK	

Tablo 6: Side Tiyatrosu duvar resmi örnekleri arriccio sıva katı cementation Index verileri



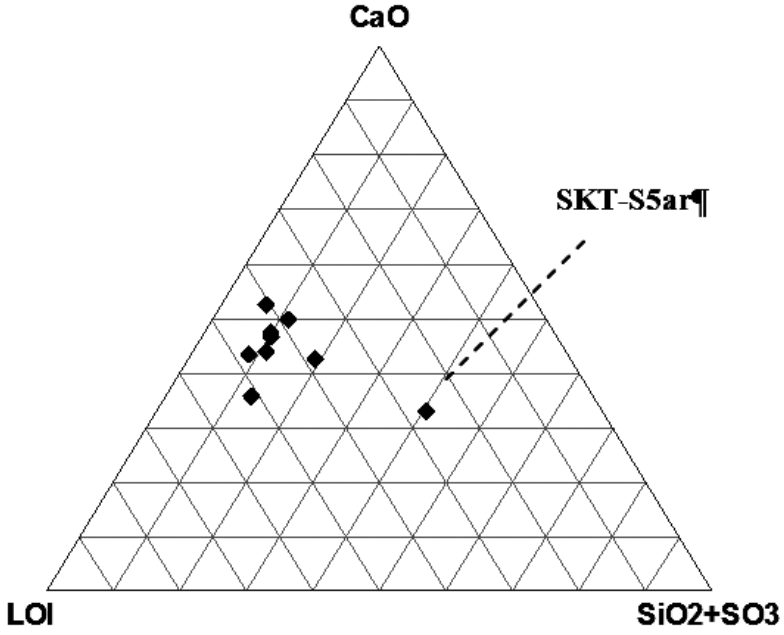
(a)



(b)

Şekil 1 (a): Side Tiyatrosu duvar resmi örnekleri ve (b) tabakaları (arriccio, intonaco ve pigment tabakaları)

Side Tiyatro Duvar Resimleri PED-XRF Analizi



Şekil 2: Side Tiyatrosu Duvar resmi arriccio sıva katı örneklerinde PED-XRF analizi ana element gruplamaları (Triangle Plotting; CaO / LOI / SiO₂+SO₃)

TAHRİBATSIZ VE MİKRO ANALİZ YÖNTEMLERİ İLE ARKEOLOJİK ESERLERİN KARAKTERİZASYONU

Emine TORGAN*
Recep KARADAĞ

ÖZET

Kültürel mirasın korunması, gelecek nesillere aktarılması dünyada bilim insanlarının, müzecilerin ve arkeologların en önemli konularının başında yer almaktadır. Bu nedenle tarihi ve arkeolojik eserlerin analizleri için birçok analitik yöntem ve teknikten yararlanılmaktadır. Kullanılan yöntemler günümüzde dünyadaki sayılı bir çok müze, restorasyon merkezleri ve üniversitelerin ilgili bölümlerinde aynı şekilde uygulanmaktadır. Analizler sonucunda elde edilen verilerin ışığında, arkeolojik ve tarihi eserlerin genel durumları SEM (Taramalı Elektron Mikroskopu Enerji Dağılımlı X Işınları Spektroskopisi), RP-HPLC-DAD (Ters Fazlı Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi-Diode Array Dedektör ile Çifti), CIEL*a*b* (renk uzayı) ve optik ışık mikroskobu ile analizlenerek arkeometrik olarak incelenmektedir. Bu yöntemler restorasyon ve konservasyon alanında dünyada son yıllarda önem kazanmış olan en temel yöntemlerden olup tahribatsız ve mikro analiz yöntem ve teknikleridir.

GİRİŞ

Kültürel mirasın korunması çerçevesinde arkeolojik ve tarihi eserlerin uygun restorasyon ve konservasyon tekniklerini belirlemek büyük bir öneme sahiptir (Karadağ ve Torgan, 2012; Arca vd., 2011). Çeşitli malzemeler-

* Emine TORGAN, Armagğan Kültür Turizm Ticaret ve Sanayi A.Ş. ile Türk Kültür Vakfı Kültürel Miras ve Doğal Boya Laboratuvarı, İstanbul/TÜRKİYE.
Prof.Dr. Recep KARADAĞ, Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil Bölümü, İstanbul / Türk Kültür Vakfı, Kültürel Miras ve Doğal Boya Laboratuvarı, İstanbul/TÜRKİYE.

den oluşan eserlerde bulunan boyaların belirlenebilmesi bilimsel çalışmalar için amaçlanan en önemli hedeflerden biridir (Karadağ vd., 2015). Bu amaçla çeşitli arkeometrik teknikler geliştirilmiş, birçok müze ve üniversitelerin ilgili kurumlarında bu tekniklerden yararlanılmaktadır. Bu arkeometrik tekniklerden yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC), yüksek basınçlı sıvı kromatografisi/kütle spektrometresi (HPLC-MS), gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GC-MS), fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR), Raman spektroskopisi, taramalı elektron mikroskobu-enerji dağılımlı spektroskopisi (SEM-EDS) ve X-ray floresans (XRF) en çok tercih edilenleridir (Deveoğlu vd., 2012; Torgan vd. 2015).

Bu çalışmada; mikro analiz yöntemleri olan HPLC ve SEM-EDX, tahribatsız analiz yöntemleri olan optik mikroskop ve renk ölçümleri ile arkeolojik eserler incelenmiştir.

YÖNTEM VE DENEYLER

Bu çalışmada, arkeolojik eserlerin tanımlanması için tahribatsız ve mikro analiz yöntemleri 4 başlık altında incelenmektedir.

Boyarmadde ve Pigment Analiz Yöntemleri

Arkeolojik ve tarihi eserlerde bulunan boyarmadde ve pigmentler için genellikle kromatografik, spektroskopik ve özel analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden birisi veya birden çoğu kullanılarak, tarihi ve arkeolojik eserlerden alınan örneklerin içerdiği boyarmaddeler ve pigmentler tespit edilmektedir (Karadağ, 2007). Daha sonra da tespit edilen boyarmadde/boyarmaddeler veya pigment/pigmentler hangi tür kaynağa ait olduğu belirlenmektedir. Eğer eserde boyarmadde/boyarmaddeler tespit edildiyse kaynağının biyolojik kaynağının hangi bölgeye veya bölgelere ait olduğu, tarihsel süreç içerisinde yeri ve önemi tarihlendirmede önemli ipuçları vermektedir.

Bu çalışmada, boyarmadde analizleri için RP-HPLC-DAD (Şekil: 1) ve pigment analizleri için SEM-EDX (Şekil: 2) arkeometrik yöntemleri kullanılmış-

tır. Bu yöntemler ileri analitik yöntemler olup elde edilen sonuçların değerlendirilmesi uzmanlık istemektedir.

RP-HPLC-DAD Analizleri

Genel olarak restorasyon ve konservasyon açısından eserlerde kullanılmış olan boyarmaddeler ve pigmentlerin bilinmesi doğru bir restorasyon ve konservasyona yol göstermektedir. Eserlerde boyarmadde ve pigment analizleri yapılarak bu durum belirlenir.

Kültürel miras kapsamında arkeolojik ve tarihi eserlerdeki her bir renk için organik kökenli boyaların yapılarının aydınlatılması, hangi tür boya ile boyandığı (doğal kökenli mi yoksa sentetik boyarmadde ile mi) ve bu boyaların kullanıldığı tarih itibarıyla yaklaşık yüzyılı belirlenebilmektedir.

HPLC Cihazı

Kromatografik deneyler bir G1329A ALS autosampler, bir G1315D diyo-de-array dedektör içeren Agilent 1200 series system (Agilent Technologies, Hewlett-Packard, Germany) sayesinde gerçekleştirilmiştir. Kromatogramlar 2 nm'lik bir çözünürlükle 191 nm'den 799 nm'ye kadar örneğin taranmasıyla elde edilmektedir ve kromatografik pikler 255, 268, 276, 350, 491, 510, 580 ve 620 nm'de görüntülenmektedir. Bir G1322A gaz giderici, G1311A pompa, G1329A oto örnekleyici, bir G1316A termostatl kolon kompartmanı ve G1315D DAD dedektör kullanılmaktadır. Veri, Agilent Chemstation kullanılmasıyla değerlendirilmektedir. Aynı materyal ile kaplanmış bir gard kolon aracılığıyla korunmuş olan bir Nova-Pak C18 analitik kolon (3.9 mm. x 150 mm., 4 µm, Part No WAT 086344, Waters) kullanılmıştır. Analitik ve gard kolonlar 30 °C'de korunmaktadır. HPLC gradiyent elüsyonu önceden uygulanmış olan metodun kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Hidrolizlenmiş örneklerin kromatografik ayırmaları iki çözücü sistemi olan çözücü A:H₂O - % 0.1 TFA (trifloroasetik asit) ve çözücü B: CH₃CN (asetonitril) - % 0.1 TFA kullanılan bir gradiyent elüsyon programı ile sağlanmıştır. Akış oranı 0.5 mL/min olarak muhafaza edilmiş olup uygulanacak elüsyon programı Tablo 1'de tanımlanmaktadır.

Boyarmadde Analizleri İçin Örnek Hazırlanması

0.1-3 mg ağırlığındaki örnekler 400 µL H₂O: MeOH: %37 HCl (1:1:2, v/v/v) çözeltisi ile 100 °C ve 8 dakikada hidroliz edilmektedir. Hidrolizlenen örnekler, 65 °C sıcaklıkta azot gazı altında kuruluğa kadar uçurulmaktadır. Kuruluğa kadar uçurulan örnekler 200 µL MeOH :H₂O (2:1, v/v), DMF (dimetil formamid) veya DMSO (dimetil sülfoksil) ile çözünürleştirilmektedir (Şekil: 3). Çözünürleşen örnekler 4000 rpm/10 dak. devirde santrifüj edilmektedir. Bu işlem sonunda üstteki sıvı kısım alınarak örnekler analiz edilmeye hazır hale getirilmektedir (Karadağ v.d 2010; Deveoglu vd., 2013; Karadağ vd., 2014).

SEM-EDX ile Yapı, Pigment ve Elementel Analizler

SEM-EDX; tekstil, seramik, metal, cam, taş, kağıt, ahşap gibi eserlerin tanımlanmasında kullanılan önemli bir analiz yöntemidir. Eser üzerinde yapılan elementel analizler, yapı tayinleri, eserde gözle fark edilmeyen bozulmaların tayininde, ayrıca çevre koşulları nedeniyle eserde oluşan bozulmalar, bozulmaya neden olan faktörlerin ortaya çıkartılmasında da son derece önemli bir arkeometrik yöntemdir. Ayrıca arkeolojik eserlerin mineral yapısının belirlenmesi ile hangi pigment olduğunun tespiti yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, TESCAN Easy Probe markalı, 410-M model Bruker markalı EDX dedektör kullanılmıştır. Analiz edilen arkeolojik örneğin türüne göre BSE (geri saçılan dedektör) veya SE (ikincil elektron dedektör) dedektörler ile çalışma tercih edilmektedir. Analiz için kullanılan voltaj değerleri 10, 15, 20 ve 30 kV enerjidedir.

Optik Mikroskop Yardımıyla Teknik Analizler

Restorasyon ve konservasyonda arkeolojik ve tarihi eserlerin teknik analizlerinin yapılması son derece önem taşımaktadır. Optik (ışık) mikroskop (Şekil: 4) ile eserlerin büyük oranda görüntülenmesi yapılmaktadır. Bu sayede özellikle tekstil eserleri için iplik cinsi, büküm sayısı, büküm yönü, ipliğin kat adeti ve sıklığı tespit edilebilmektedir. Teknik analiz kapsamında ayrıca eserin dokuma türü ve örgü yapısı da belirlenebilmektedir.

CIELAB Spektroskopisi İle Renk Ölçümü

Arkeolojik ve tarihi eserlerin restorasyonu sırasında kullanılan en önemli yöntemlerden biri de renk ölçümüdür. Tahribatsız olan bu yöntem, eserdeki her bir rengin fiziksel olarak ölçülmesine dayanır. Bu amaçla kullanılan cihaz CIEL*a*b* spektrofotometresidir (Şekil: 5).

CIEL*a*b* uzay sisteminde (Şekil: 6) üç temel parametre bulunmaktadır. L*; açıklık/koyuluk değerini ifade eder ve 0 ile +100 arasında değer almaktadır. Değerin 100'e doğru gitmesi rengin açıldığını gösterir. a*; kırmızılık/yeşillik değerini ifade eder ki a*'nın pozitif değerleri kırmızıyı, negatif değerleri ise yeşilliği ifade etmektedir. b*; sarılık/mavilik değerini göstermektedir. b*'nin pozitif değerleri sarıyı, negatif değerleri ise maviliği ifade etmektedir.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRMELER

Bu çalışmada farklı kazı alanlarından elde edilmiş arkeolojik örnekler arkeometrik incelemelerin konusunu oluşturmuştur. Boyarmadde analizleri için pigment örnekleri Manyas Gölü'nün güneydoğusunda konumlanmış Hisartepe üzerinde yer alan Dascyleum Kuru Tümülüsü'nden sağlanmıştır (Şekil: 7). Kral/soylu veya ailesine ait mezar odasında bulunan mor renkli pigmentin RP-HPLC-DAD ile analizi yapılmıştır (Şekil: 8). Boyarmadde analiz sonuçlarına göre bu pigmentin deniz kabukluları olarak bilenen murex olduğu belirlenmiştir.

Elementel ve yapı analizleri için İstanbul Arkeoloji Müzesi Envanter Numarası 5731 olan metal zırh (Şekil: 9) örnekleri incelenmiştir. Bu metal zırh, Roma Dönemi II.yüzyıl olarak tarihlendirilmiş ve zırhın bir kral ya da prence ait olabileceği düşünülmektedir. Bu arkeolojik eser, Arif Müfid Mensel zamanında Kırklareli Vize Kazısından 1938 yılında Tırak Tümülüsü'nde bulunmuştur. Metal zırhta bulunan iki farklı örnek, SEM-EDX yardımıyla analiz edilmiştir (Şekil: 10). Analiz sonucuna göre, yeşil olan metal örneğinin karbon (%8.91), oksijen (%31.90), silisyum (%0.09), sülfür (%0.78), kalsiyum (%1.30), demir (%0.74), bakır (%29.89) ve çinko (%26.39) içerdiği belirlenmiştir. Diğer bir örnek olan kırmızı renkli metal örneğinde ise karbon (%6.03), oksijen (%37.16), kalsiyum (%0.66) ve demir (%56.16) elementleri (Tablo 2) tespit edilmiştir.

Optik mikroskop yardımıyla teknik analizler için Van Ayanis Kalesi arkeolojik kazısında bulunan Urartu Dönemi'ne ait tekstil numunesi incelenmiştir. Bu analizlerde tekstil numunesinde S ve Z büküm yönünde ipliklerin kullanıldığı belirlenmiş (Şekil 11) olup SEM-EDX analizinin desteği ile de örneğin yün olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Arkeolojik örneğin cinsi ne olursa olsun eğer örnek renkli ise boyarmadde analizi ile kullanılan boyanın doğal kaynaklı olup olmadığı, elementel analizler ile minerolojik ve yapı tayini analizleri, kullanılan malzemenin cinsi ve hatta renk değerleri tespit edilebilmektedir.

Dascyleum Kuru Tüneli kazısından elde edilen mor renk pigment örneğinin deniz kabukluları ile boyandığı tespit edilmiştir. Tarihte deniz kabuklularının sadece kral, soylu ve aileleri tarafından giysilerde kullanıldığı bilinmektedir. Bu sonuç da örneğin bulunduğu yer ile birebir örtüşmektedir. MS. II. yüzyıla ait olan metal zırhın da iki farklı malzeme ile oluştuğu malzemelerden birinin bakır ve çinko alaşımı, diğerinin de demir olduğu analizler sonunda saptanmıştır. Urartu Dönemi'ne ait olan tekstil örneğinin ise S ve Z büküm yönünde iplik kullanıldığı ve kullanılan ipliğin yün lif olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmada örnekleri temin eden Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü'nde öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ali Akın Akyol'a, İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez Laboratuvarı personellerinden Uğur Genç ve Seda Tulgar'a, Muğla Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Prof.Dr. Kaan İren'e ayrıca desteğini esirgemeyen Armagğan Kültür Turizm Ticaret ve Sanayi A.Ş. ile Türk Kültür Vakfı Kültürel Miras ve Doğal Boya Laboratuvarı'na teşekkürü bir borç bilirler.

KAYNAKLAR

- ARCA, S. A., TORGAN, E., DAGCI, K. AND KARADAĞ, R., 2011, Project of Restoration and Conservation of Sultan Costumes in Topkapi Palace Museum, 5th International Congress on: "Science and technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin (DIAGNOSTICS and RESTORATION), Kasım 22-25, Istanbul.
- DEVEOĞLU, O., TORGAN, E. AND KARADAĞ, R., 2012, High-performance liquid chromatography of some natural dyes: analysis of plant extracts and dyed textiles, *Coloration Technology*, Sayı 2, Cilt 128, pp. 133-138.
- DEVEOĞLU, O., ERKAN, G., TORGAN, E. AND KARADAĞ, R., 2013, The evaluation of procedures for dyeing silk with buckthorn and walloon oak on the basis of colour changes and fastness characteristics", *Coloration Technology*, Sayı 3, Cilt 129, pp. 223-231.
- KARADAĞ, R., 2007, Doğal Boyamacılık, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Geleneksel El Sanatları ve Mağazalar İşletme Müdürlüğü Yayınları, No:3, Ankara.
- KARADAĞ, R., TORGAN, E. AND YURDUN, T., 2010, Formation and HPLC Analysis of the Natural Lake Pigment Obtained from Madder (*Rubia tinctorum* L.), *Reviews in Analytical Chemistry*, Sayı 1, Cilt 29, pp. 1-12.
- KARADAĞ, R. AND TORGAN, E., 2012, Analyses of Dye, Weaving and Metal Thread in Ottoman Silk Brocades and their Reproduction, *Textiles and Politics*, Sayı 1, Cilt 13, pp. 1-13.
- KARADAĞ, R., TORGAN, E. & ERKAN, G., 2014, Dyeing Properties and Analysis by RP-HPLC-DAD of Silk Fabrics Dyed with Madder (*Rubia tinctorum* L.)", *Textile Science & Engineering*, Sayı 2. Cilt 4, pp.1000154.
- KARADAĞ, R., TORGAN, E., TAŞKÖPRÜ, T. AND YILDIZ, Y., 2015, Characterization of Dyestuffs and Metals from Selected 16-17th-Century Ottoman Silk Brocades by RP-HPLC-DAD and FESEM-EDX, *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, Sayı 5, Cilt 38, pp. 591-599.
- TORGAN, E., OZER, L. M. AND KARADAG, R., 2015, Colorimetric and fastness studies and analysis by reversed-phase high-performance liquid chromatography with diode-array detection of the dyeing of silk fabric with natural dye *Helichrysum arenarium*, *Coloration Technology*, Sayı 3, Cilt 131, pp. 200-205.

Zaman (dak.)	Akış oranı (ml/dak.)	H ₂ O-0,1% TFA (v/v)	CH ₃ CN-0,1% TFA (v/v)
0.0	0.5	95	5
1.0	0.5	95	5
20	0.5	70	30
25	0.5	40	60
28	0.5	40	60
33	0.5	5	95
35	0.5	5	95
40	0.5	95	5
45	0.5	95	5

Tablo 1: HPLC gradiyent elüsyon parametreleri.

Örnek Adı	Tespit Edilen Elementler (%)							
	C	O	Si	S	Ca	Fe	Cu	Zn
Kırmızı renkli örnek	8.91	31.90	0.09	0.78	1.30	0.74	29.89	26.39
Yeşil renkli örnek	6.03	37.16	-	-	0.66	56.16	-	-

Tablo 2: Env. No. 5731 olan zırttaki örneklerde tespit edilen elementlerin yüzde oranları.



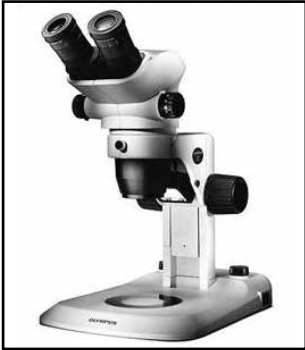
Şekil 1: HPLC Cihazı.



Şekil 2: SEM-EDX Cihazı.



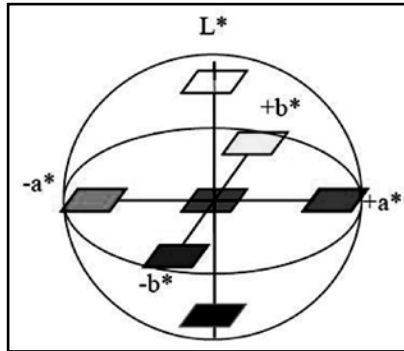
Şekil 3: HPLC için hazırlanan örnekler



Şekil 4: Optik mikroskop.



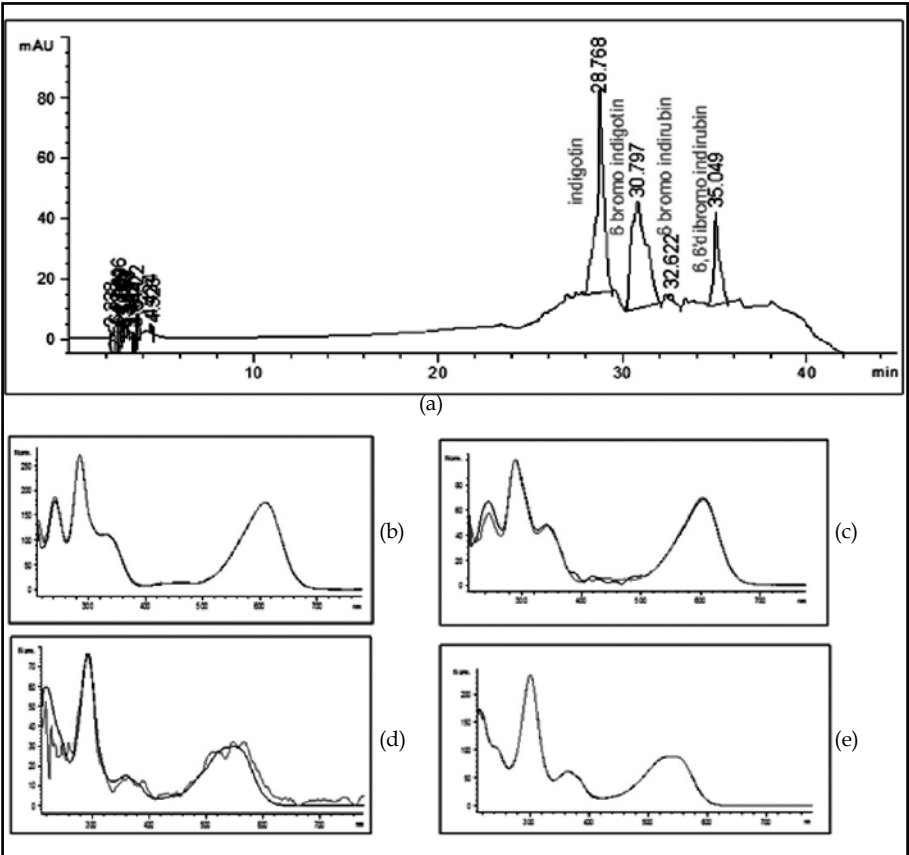
Şekil 5: CIELAB spektroskopisi.



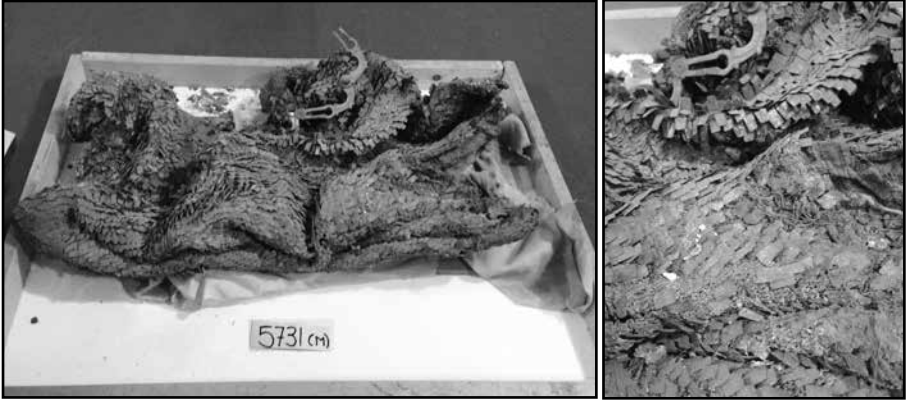
Şekil 6: CIELAB renk uzayı.



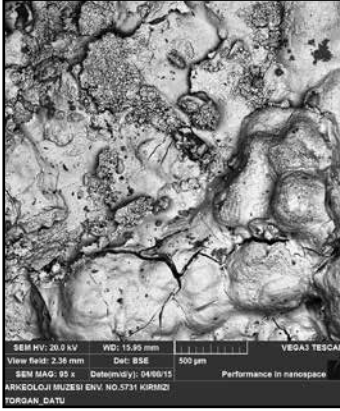
Şekil 7: Dascyleum Koru Tümlüsü mezar odasının görünümü.



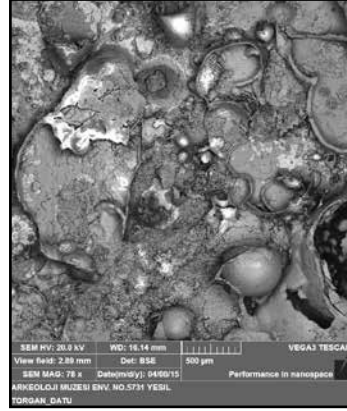
Şekil 8: Dascyleum Koru Tümlüsü mor pigment örneğinin HPLC analizleri. (a) Mor pigment örneğinin kromatogramı, (b) indigotin boyarmaddesinin spektrumu, (c) 6-bromo indigotin boyarmaddesinin spektrumu, (d) indirubin boyarmaddesinin spektrumu, (e) 6,6'-dibromo indirubin boyarmaddesinin spektrumu.



Şekil 9: İstanbul Arkeoloji Müzesi Envanter Numarası 5731 olan metal zırh.

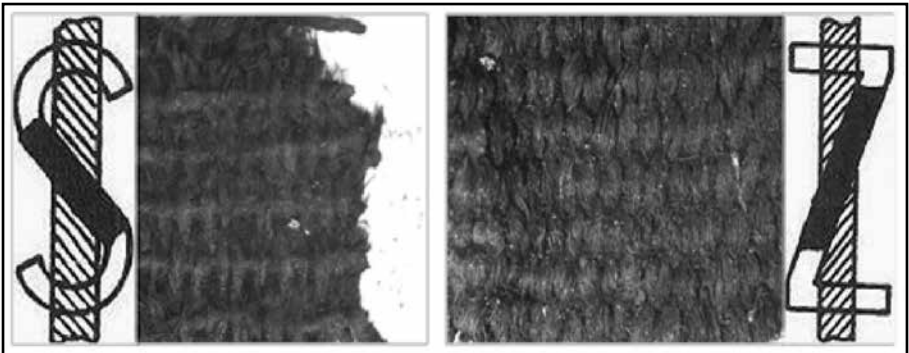


(f)



(g)

Şekil 10: Env. No. 5731 olan zırhtaki iki farklı örneğin SEM görüntüleri. (f) kırmızı renkli örnek, (g) yeşil renkli örnek).



Şekil 11: Urartu tekstili ve büküm yönleri.

HOLOSEN SÜRESİNCE ANADOLU'DA MAKROFİZİKSEL İKLİM VE TOPRAK KULLANIM MODELLEMELERİNE ÖRNEKLER VE ARKEOLOJİK YERLEŞME ÖRGÜSÜNE YENİ BİR BAKIŞ

Bülent ARIKAN*

1- GİRİŞ

Ampirik gözlemlere dayanarak belirlenmiş ilişkilerin algoritmalar aracılığı ile temsil edilmesi ve bu ilişkiler ağında çeşitli değişkenlerin ağırlıklarının rastgele ya da belirli oranlarda değiştirilerek, yüksek çözünürlükte çalıştırılması 'simülasyon' olarak adlandırılmaktadır. Simülasyonlar (ya da modeller) sistem içinde zaman boyutunda doğrusal olmayan ilişkilerin ortaya çıkışını ve gelişmesini göstererek araştırmacılara tarih öncesi kültürlerin karşılaştıkları sorunları çözmek için verdikleri kararların nasıl alındığını ve bu kültürleri kısıtlayan faktörleri ortaya çıkarması açısından, özellikle kapsamlı bilginin olmadığı tarih öncesi dönemlere uygulanması açısından önemli bir metottur. Simülasyonlar çevre ve insan ilişkilerinin niteliği hakkında derin gözlemler yapma, süreçler hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olma imkanı sağlamakta, davranışların sit bazında değil yerel ölçekte değerlendirilmesine izin vermekte ve deneysel özellikleri ile arkeolojiye deney yapabilmek imkanı kazandırmaktayken model sonuçlarının dikkatli yorumlanması gerekmektedir (Kohler ve van der Leeuw, 2007). Model sonuçlarının doğrulanması arkeolojik verilerin hiçbir zaman tam olmaması nedeniyle doğrulanmayacağından, simülasyon sonuçları arkeolojik veriler ile karşılaştırılarak bunların veriler ile uyumsuzluk gösterenlerinin analiz dışında bırakılması amacıyla kullanılmaktadır.

* Yrd. Doç. Dr. Bülent ARIKAN, Ekoloji ve Evrim Anabilim Dalı, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ayazağa Kampüsü, Maslak-Sarıyer, 34469 İstanbul/TÜRKİYE.

II- MAKROFİZİKSEL İKLİM MODELİ (MİM)

Yüksek çözünürlüklü, nokta bazlı MİM paleoiklim modellemesinde farklı bir metot olarak öne çıkmaktadır (Bryson ve DeWall, 2007). Bu yöntem, atmosferin üst kısımlarındaki basınç merkezlerinin belirli aralıklarla yer değiştirmesi, bu değişikliklerin orta boylamlarda etken olan Jet Stream ile kuzey ve güney yarımküreler arasındaki hava kütlelerinin oluşturduğu Tropiklerarası Çarpışma Bölgesi'ne etkilerinin aylık ve yıllık sıcaklık, yağış ve diğer önemli meteorolojik değişkenlere etkisinin çok değişkenli regresyon yöntemleri ile hesaplandığı bir iklim modelidir. İklim biliminde bu yöntemler regresyon-bazlı, yerel ölçeğe düşürülen küresel dolaşım/sirkülasyon modeli (Global Circulation Model -GCM-) olarak tanımlanmaktadır (Barry ve Carleton, 2001; Bryson ve DeWall, 2007).

MİM hesaplamalarında 1960-1990 arası meteorolojik veriler modele girdi olarak sağlanmakta, modelin çıktıları aylık ve yıllık ortalama olarak, yüz yıllık ölçekte, G.Ö. 40,000'e kadar sağlanmaktadır (Bryson ve DeWall, 2007: 4, 8, 33-44). Model çıktılarının bilimsel geçerliliği olan veri olarak kullanılabilmesi için regresyon sonucunun en az %97 olması ($R^2 = .97$) gerekmektedir (Barton vd., 2010; Bryson ve DeWall, 2007: 8-9). Gerek diğer paleoiklim modelleri ile yapılan ve çıktı doğruluklarının karşılaştırıldığı çalışmaların sonucu gerekse MİM sonuçlarının farklı bölgelerde çeşitli arkeolojik dönemlerdeki çevresel şartlarla kıyaslanması sonucunda MİM model çıktılarının paleoiklimde sıcaklık, yağış, yağmurlu gün sayısı, yağmur olayı başına düşen yağış miktarı gibi değişkenleri yüksek doğruluk payıyla sağladığı açıktır (Barton vd., 2010; Bryson ve Bryson, 2000; Ruter vd., 2004).

Modelde sağlanan çıktıların doğruluk oranı ne kadar yüksek olsa da bunlar sadece bir noktadaki (modern meteorolojik verilerin alındığı gözlem istasyonundaki) ölçümlerden oluşmaktadır. Halbuki, bu noktalara düşen yağışta, o noktaya yağış taşıyan rüzgarın geçtiği hat üstündeki yükseklik farklılıklarının, yani fizyografinin etkisi de vardır. Fizyografinin MİM sonuçlarına olan etkisini hesaplamak için geliştirilen yöntem Rüzgar Akım Havzası (Airflow Shed) denilmiştir. Bu metotta, MİM'e girdi sağlayan meteorolojik gözlem istasyonundan en yakındaki kıyı şeridine kuş uçuşu bir çizgi çekilerek bu hattın ortasına 45 derece açiya sahip bir yay konulmakta ve bu yayın içinde

kalan, istasyona yaklaşık 15 kilometrekarelik bir alan GRASS CBS’de topoğrafik analiz yöntemiyle çalışılmaktadır (Resim: 1). Çalışılan alanda gözlemlenen yükseklik farklılıkları ile MİM’den çıktı olarak elde edilen yağış, sıcaklık gibi bilgiler ikinci defa regresyona tabii tutulmaktadır. Bu yöntemle yapılan MİM sonucunda Yukarı Fırat Havzası’nın (Resim: 2a-c) Geç Kalkolitik (G.Ö. 6,000) ile İlk Demir Çağı (G.Ö. 3,000) arasındaki yağış ve sıcaklık sonuçlarının istatistiksel doğruluğu yüzde 97’dir ($R^2 = .97$). Bu oran yukarı Dicle Havzası’nda yüzde 92’dir ($R^2 = .92$).

Paleoiklim modelinde son aşama MİM sonuçlarının çalışma alanının tümüne yayılması, yani interpolasyonudur. Elde edilen MİM sonuçları her bir istasyondaki yağış, sıcaklık değerlerini göstermekteyken bu araştırmaya konu olan alan yaklaşık 678,654 kilometrekaredir (67,865 hektar). Bu değerlerin tüm çalışma alanında yüksekliğe bağlı olarak nasıl değiştiğinin CBS ortamında istatistiksel yöntemlerle hesaplanarak yeni bir aylık ya da yıllık yağış, sıcaklık haritasının hazırlanmasına mekânsal interpolasyon denmektedir (Neteler ve Mitásová, 2008: 230-249). Bu interpolasyon sonucunda çalışma bölgesindeki MİM sonuçlarının hem mekânsal hem de zamansal değişimi gözlemlenmektedir. GRASS CBS’de yüksekliğe bağlı olarak değişkenlik gösteren iklimsel verilerin interpolasyonu için standart olarak kullanılan *Regularized Spline with Tension (RST)* metodu ile aylık ve yıllık bazdaki MİM çıktıları ikinci ve üçüncü derece fonksiyonlar kullanılarak ve çalışma alanında yükseklik özellikleri birbirine benzer alanlar yaratılarak hesaplanmaktadır (Mitásová ve Mitás, 1993; Mitásová ve Hofierka, 1993; Hofierka vd., 2002). Bu yöntemle hazırlanan iklimsel değişken haritaları diğer interpolasyon yöntemleri ile hazırlananlara göre daha doğru sonuçlar sağlamaktadır (Hofierka vd., 2002: 136, 142, 148). Yukarı Fırat Havzası’nda bu yöntemler kullanılarak Geç Kalkolitik (G.Ö. 6,000) ile İlk Demir Çağı (G.Ö. 3,000) arasındaki yağış ve sıcaklık haritaları hazırlanmıştır. Yukarı Fırat Havzası’ndan elde edilen MİM sonuçları (yağış ve sıcaklık değerleri) bölgedeki Kalkolitik ve Tunç Çağı yerleşme sistemlerinin zaman ve mekân boyutlarında değişimini irdelemek amacıyla kullanılmıştır.

Makrofiziksel İklim Modeli geniş bir alana uygulandığından, sonuçların belirli bir alana odaklanarak tartışılması daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır. Malatya-Elazığ Ovası Yukarı Fırat Havzası’ndan elde edilen MİM sonuç-

larını genel olarak yansıtan bir özelliğe sahiptir. Bu nedenle MİM sonuçlarının Malatya-Elazığ Ovası özelinde incelenmesi daha geniş bir alanı kaplayan Yukarı Fırat Havzası için de genel bir fikir verecektir. MİM sonuçları, Malatya-Elazığ Ovası'nda yıllık ortalama yağış miktarında belirgin bir değişiklik ortaya koymamıştır. G.Ö. 6,000'de yıllık ortalama yağış 425 mm. iken G.Ö. 3,000'de bu miktar 410 mm.'ye düşmüştür (Resim: 3). Bu sonuçlara göre, Ova'da bir iklim değişikliği gözlemlenmemektedir. Bu nedenle literatürde sıkça rastlanan 4.2 K kuraklığı (Weiss vd., 1993, aksi görüş için Kuzucuoğlu ve Marro, 2007) burası için geçerli değildir.

İklimdeki esas değişimin yağış rejiminde ortaya çıktığı MİM sonuçlarından anlaşılmaktadır. Bunu en iyi ortaya koyan değişken ise varyanstır. Varyans, bir değişkenin belirli bir boyutta (zaman gibi) ve sürede gösterdiği toplam değişim olarak tanımlanabilir. Arslantepe Höyüğü'ndeki arkeolojik kazılarda geliştirilen kronolojinin (Frangipane, 2012) Ova için de geçerli olduğu varsayımından yola çıkarak G.Ö. 6,000-3,000 arasındaki zaman dilimi şu şekilde bölünmüştür: Geç Kalkolitik G.Ö. 6,000-4,900; Eski Tunç Çağı G.Ö. 4,900-3,900; Orta Tunç Çağı G.Ö. 3,900-3,600; Geç Tunç Çağı G.Ö. 3,600-3,100. Yıllık ortalama yağış miktarlarının her bir arkeolojik dönem için gösterdiği varyans hesaplandığında bu değerler; Geç Kalkolitik'te 36.74 mm., Eski Tunç Çağı'nda 83.99 mm., Orta Tunç Çağı'nda 66.55 mm., Geç Tunç Çağı'nda 41.14 mm. olmuştur (Resim 4). Bu sonuçlara dayanarak, Yakın Doğu'nun farklı yerlerinde değişik yoğunlukta gözlemlenen 4.2 K kuraklığının Ova'da gözlemlenmediği ancak yağış rejiminin büyük ölçüde değiştiği öne sürülebilir. Bu sonuçlara göre, Eski Tunç Çağı'ndan önceki ya da sonraki dönemlerin varyansları bu döneme göre çok daha dar bir aralıkta seyrederken Eski Tunç Çağı yıllık ortalama yağış miktarlarında büyük farklılıklara işaret etmektedir. Yüksek varyans değerinin ifade ettiği bu değişim yıllık düşen ortalama yağış miktarında herhangi bir değişim olmadığını ancak yıl içindeki yağış olayı sayısının değiştiğini ve bunun da yağış başına düşen yağmur miktarını arttırdığını ortaya koymaktadır. Kısa bir örnekle açıklanacak olursa; bir yılda 450 mm. yağışın 55 yağış olayı ile düşmesi ile aynı miktarın 45 yağış olayı ile düşmesi arasında ekolojik olarak büyük fark vardır. İlk durumda yağış olayı başına 8.18 mm. düşerken ikinci durumda bu değer 10 mm.'ye çıkmaktadır. Bu fark insanlar tarafından algılamayacak kadar küçük olsa da gerek yağışın daha düzensiz hale gelmesi ge-

rekse yağış olaylarının şiddetinin artması çevreye insan faktörlü (yoğun tarım ve hayvancılık) baskıların arttığı bir dönemde o bölgedeki ekosistemi olumsuz yönde etkileyecek bir değişimdir. Özellikle yoğun üretim modelleri sonucunda bitki örtüsünden arındırılan alanların giderek arttığı bir dönem olan Eski Tunç Çağı'nda yağış rejiminin düzenliden düzensize geçmesi erozyon riskini arttırmakta ve bu da ekonomisi özellikle yoğun tarıma dayalı büyük yerleşmeleri çevre ve ekonomi odaklı risklere açık hale getirmektedir.

III- ESKİ TUNÇ ÇAĞI'NDAN YUKARI FIRAT VE DİCLE HAVZALARI YERLEŞME ÖRGÜSÜNE BAKIŞ

Burada metodolojisi ve sonuçları özet olarak sunulan Makrofiziksel İklim Modeli, kapsamlı bir araştırma projesi olarak Yukarı Fırat ve Dicle havzalarına uygulanmış ve sonuçları Eski Tunç Çağı süresince gözlemlenen yerleşme örgüsündeki değişimleri (toplam sit sayısı –n– 518) çevresel değişiklikler ve bu değişimlere insan topluluklarının sosyo-ekonomik ve politik adaptasyonu açılarından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede yapılan varsayımlar ve öne sürülen hipotezler şöyledir: (1) Bölge için daha önceden öngörülen 4.2 K kuraklığı MİM tarafından doğrulanmamakla birlikte Eski Tunç Çağı boyunca düzensiz ve yüksek oranda varyans gösteren bir yağış rejimi nedeniyle iklimsel değişimin olduğu gözlemlenmiştir, (2) bu arka plana dayanarak, Eski Tunç Çağı'nda meydana gelen sosyo-ekonomik değişimler iklim kaynaklı olmaktan çok sosyo-ekolojik nedenlerle açıklanmalıdır, (3) Yukarı Fırat ve Dicle havzaları ağırlıklı olarak tarımsal ve hayvancılık üretim modellerinin birlikte yürütüldüğü; aşiret yapısının sosyal, ekonomik ve politik katmanlara etki ettiği bir bölgedir, (4) aşiret yapılarının etken olduğu bölgelerde (kuzey Suriye, güney Levant) çevresel (kuraklık gibi) ve ekonomik (giderek düşen üretim kapasitesi gibi) faktörlerin etkisiyle nüfusun yoğun olarak bulunduğu yerleşmelerin dağıldığı gözlemlenmiştir, (5) bu değişimi takiben aynı aşiretten bir ya da birkaç ailenin beraber yaşadığı küçük yerleşmeler ağırlıklı olarak hayvancılık yapmakta ve ekonominin göçer niteliği nedeniyle yerleşmeler tüm yeryüzü şekillerine yayılmıştır, (6) bu dönemde yerleşmelerin yeni ortaya çıktığı yer yüzü şekilleri sadece hayvancılık odaklı ekonomiler için uygun olanlardır.

Test edilen ilk hipotez, Eski Tunç Çağı boyunca meydana gelen çevresel değişimlerin sosyo-ekonomiye etkilerinin yerleşmelerin bulunduğu yüksek-

liklere etki ettiği; genel olarak yerleşmelerin Eski Tunç Çağı'nın ortasından itibaren gittikçe düşmeye başlayan taban suyunu takip ederek daha düşük rakımlarda bulunduğudur. Eski Tunç Çağı I-III arasındaki yerleşmeler varyans analizi (ANOVA) yöntemiyle karşılaştırıldığında dönemin başından sonuna, yerleşmelerin rakımlarının orta değerin (median) 148 metre düştüğü ortaya çıkmıştır (Resim: 5).

Bölgedeki iklim değışikliğinin (değişen ve düzensiz hale gelen yağış rejiminin) en fazla etkilediği alanın düzlükler olduğu ve bu nedenle yoğun tarımsal üretimden hayvancılık odaklı göçer ekonomiye geçişin meydana geldiği hipotezini test etmek için Eski Tunç Çağı boyunca yıllık ortalama yağışta meydana gelen değışimler orta değeri esas alınarak karşılaştırılmıştır. Buna göre, Yukarı Fırat ve Dicle havzalarındaki yağış değışimi yaklaşık -19 mm. olmakla birlikte düzlüklerde bu değışim -54.5 mm.'ye çıkmıştır. Bu değeri tüm çalışma bölgesinin orta değeri olan -51.5 mm.'den daha büyüktür (Resim: 6a-c). Bu sonuca göre Eski Tunç Çağı süresince meydana gelen yağış rejimindeki değışiklikler bölgedeki düzlükleri insan toplumlarının yaşaması açısından daha az elverişli hale getirmiş, bunun sonucunda tarımsal üretimden göçer hayvancılık tipi üretime geçilmesi daha olası hale gelmiştir.

Test edilen üçüncü hipotez ise Eski Tunç Çağı boyunca gözlemlenen düzensiz yağış rejiminin yerleşmelerin yoğun olarak tercih ettiği yer yüzü şekillerinde değışiklik meydana getirdiği, bu değışikliğin belirli yer yüzü şekillerine (sırt, tepe gibi) bilinçli olarak yerleşilme şeklinde olduğu ve bunun göçer hayvancılık tipi üretim modeli için büyük bir avantaj oluşturdudur. Bu amaçla, Eski Tunç Çağı'nın her bir alt evresinde yerleşilmiş olan sitlerin bulunduğu yer yüzü şekilleri (düzlük, vadi, yamaç, sırt ve tepe) kaydedilmiş ve her alt evrede her bir yer yüzü şekli için yerleşme yoğunluğu hesaplanmıştır (Resim: 7a-c). Bu hesaplara göre, Eski Tunç Çağı I evresinde Yukarı Fırat ve Dicle havzaları ile ovalarda yerleşmeler ağırlıklı olarak düzlükler, yamaçlar ve tepelerde toplanmışlardır. Eski Tunç Çağı II evresinde Yukarı Fırat Havzası'nda vadilerin ve sırtların kullanımı birkaç kat artmış, düzlükler daha az da olsa artış göstermiş, yamaç yerleşmeleri bir önceki evre ile aynı yoğunluğu korumuştur. Bu evrede Yukarı Fırat Havzası'nda esas değışim tepelerin kullanımdan çıkmasıyla meydana gelmiştir. Yukarı Dicle Havzası'nda ise düzlüklerdeki yer-

leşmeler belirgin bir düşüş göstererek vadilere kaymıştır. Bölgedeki ovalarda ise bu evrede yerleşmeler düzlükleri daha çok tercih etmeye başlamışlar, buna kıyasla vadi, yamaç ve sırt yerleşmeleri düşüş göstermiştir. Eski Tunç Çağı III evresinde, bir önceki evreye kıyasla Yukarı Fırat Havzası'ndaki yerleşmeler düzlüklerden vadi, yamaç ve sırt gibi alanlara kaymıştır. Yukarı Dicle Havzası'nda ise bu evrede düzlükler ve vadilerdeki yerleşmeler çok büyük oranda azalarak ya da tamamen ortadan kalkarak sırt ve tepelere taşınmıştır. Bölgedeki ovalarda bulunan yerleşmeler ise bu evrede vadilerden düzlüklere ve sırtlara geçmeye başlamışlardır. Özet olarak, Eski Tunç Çağı'nın ilk evresindeki yerleşme yoğunluğu çeşitli yer yüzü şekillerini kapsarken ikinci, özellikle üçüncü evreden sonra yerleşme yoğunluğu vadi, sırt, tepe gibi yer yüzü şekillerinde çok belirgin artışlar meydana gelmiştir. Yerleşme sistemlerindeki bu değişimler değişen çevresel şartlar (gittikçe düzensizlik gösteren yağış miktarları gibi) karşısında aşiret organizasyonuna sahip insan topluluklarının sosyo-ekonomik adaptasyonuna en açık örneği oluşturmaktadır.

Test edilen son hipotez ise bölgedeki aşiret tipi sosyal yapının merkezini oluşturan köy tipi yerleşmelerin bu çevresel değişime adaptasyon kapsamında ne kadar etkilendiğidir. Köyler, tarih öncesi dönemlerde nüfusun en yoğun yaşadığı sit tipleri olmakla birlikte topluluk organizasyon türünden (hiyerarşik ya da heterarşik) (Feinman, 2000) bağımsız olarak birçok işlevi de gören yerleşme tipidir. Bu işlevlerin başında idari ve ticari merkez olma özellikleri öne çıkar (Chesson, 2003; Greenberg, 2003). Aşiret tipi sosyal organizasyona sahip insan topluluklarında köyler aynı zamanda aşiret merkezleri olarak işlev göstermiştir. Bu nedenle diğer, daha az yoğunluklu, yerleşmelere kıyasla köylerin ekonomik ve politik öneminden dolayı daha az taşınabileceği düşünülerek bu tip yerleşmelerin çevresel olarak en elverişli yerlere kurulmuş olduğu ve iklim gibi faktörlerin gösterdiği değişimlerden en az derecede etkileneceği ön görülmektedir. Bu hipotezin testi ise iki değişkenli grafik metodunun uygulanması ile mümkündür (Resim: 8). Y-ekseninde logaritması alınan rakım, x-ekseninde de Tunç Çağı süresince yıllık ortalama yağış farkı bulunan bu grafikte tüm sitler gösterilmiş ve bu sitlerin fonksiyonlarına göre kümelenendirilmesi hipotezi doğrulamıştır. Buna göre, köy olarak tanımlanan sitler, diğer tüm sitlere göre çok daha dar bir rakım alanında toplanmışlardır (yaklaşık 450-900 m.) ve bu rakım aralığı Tunç Çağı boyunca yıllık ortalama

yağışta yaşanan değişimlerden en az etkilenen (minimum -50, maksimum -100 mm.) aralıktadır. Bu sonuç, köylerin bilinçli olarak orta vadeli olumsuz çevresel değişimlerden, diğer sitlere göre, daha az etkilenecek devam etmelerine olanak sağlayacak noktalara kurulduğunu kanıtlamaktadır.

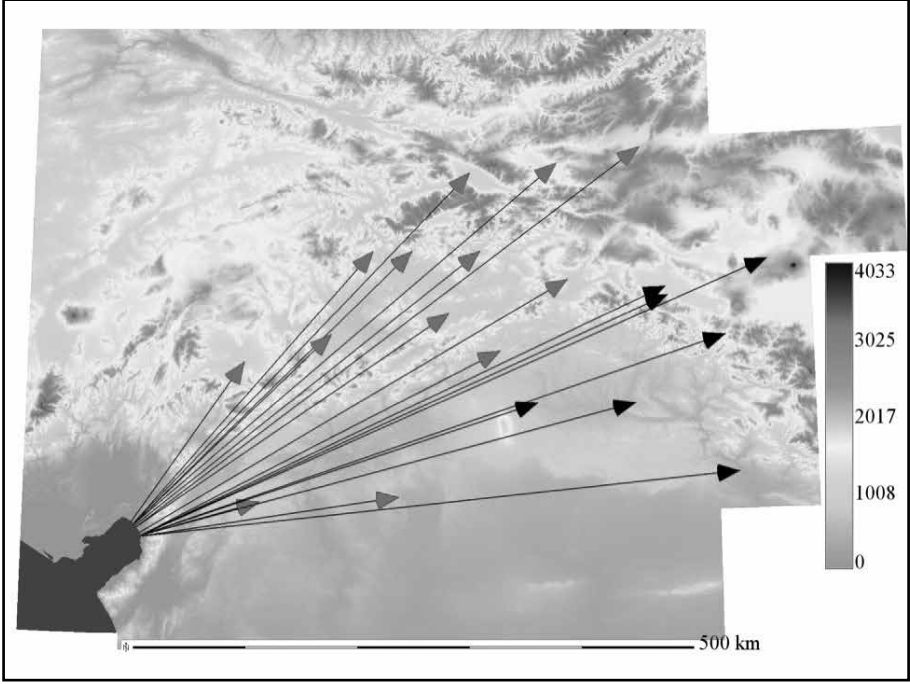
IV- SONUÇ

Bu çalışmada uygulanan modelleme yöntemiyle; yaygın olarak kabul edilen 4.2 K kuraklık olayının kuzey Mezopotamya'nın sınırını oluşturan Yukarı Fırat ve Dicle havzalarına direkt etkisi olmadığını, yıllık ortalama yağış miktarında belirgin düzensizlikler yaşandığını ve bu düzensizliklerin bölgedeki insan topluluklarının sosyal, ekonomik, ve politik organizasyonlarına yaptığı etkiyi kuvantifiye ederek basit istatistiksel yöntemlerle konuyu açıklamak için geliştirilen hipotezler test edilmiştir. Bu testler göstermiştir ki bölgedeki Eski Tunç Çağı toplulukları değişen çevresel şartlara hızla adapte olarak ekonomilerini tarım-hayvancılık türünden göçer hayvancılık türüne değiştirmiştir. Bu değişimler bölgedeki toplulukların sosyal organizasyonu, adaptasyon süreçleri ve karar alma mekanizmaları hakkında da ayrıntılı bilgi vermiştir.

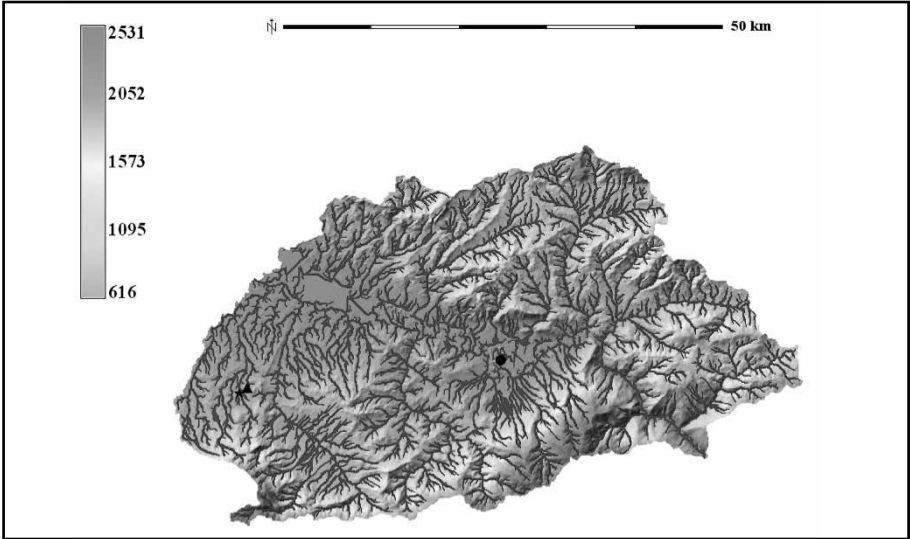
KAYNAKÇA

- BARRY, ROGER G, VE ANDREW M. CARLETON. *Synoptic and Dynamic Climatology*. Routledge, London. (2001).
- BARTON, C. MICHAEL, vd. Computational Modeling and Neolithic Socioecological Dynamics: A Case Study from Southwest Asia, *American Antiquity* 75, 364–86, (2010).
- BRYSON, REID A. VE KATHERINE M. DEWALL (editors). *A Paleoclimatology Workbook: High Resolution, Site-Specific, Macrophysical Climate Modeling*. The Mammoth Site, Hot Springs (2007).
- CHESSON, MEREDITH S. HOUSEHOLDS, HOUSES, NEIGHBORHOODS AND CORPORATE VILLAGES: Modeling the Early Bronze Age as a House Society, *Journal of Mediterranean Archaeology* 16 (1), 79-102 (2003).
- FEINMAN, G.M. Corporate/Network: New perspectives on models of political action and the Puebloan Southwest, *Social Theory in Archaeology*,

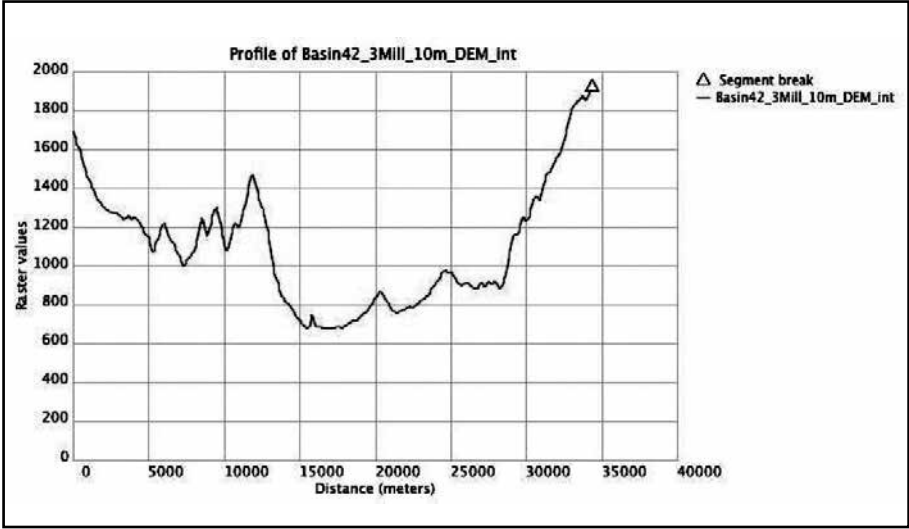
- ed: Schiffer, M.B., The University of Utah Press, Salt Lake City (2000). Pp. 31-51.
- FRANGIPANE, MARCELLA. The Collapse of Fourth Millennium Centralised System at Arslantepe and the Far-Reaching Changes in 3rd Millenium Societies, *Origini* 34, 237-60, (2012).
- GREENBERG, RAPHAEL. Discontinuities in Rural Settlement in Early Bronze Age –Middle Bronze Age I Palestine, *The Rural Landscape of Ancient Israel*, ed: Maeir, A.M., Dar, S. and Safrai, Z., BAR-IS 1121, Oxford, Archaeopress (2003). Pp: 27-42.
- HOFIERKA, JAROSLAV, et al. Multivariate Interpolation of Precipitation Using Regularized Spline with Tension, *Transactions in GIS* 6 (2), 135-50, (2002).
- KOHLER, T. AND SANDER VAN DER LEEUW (editors). *The Model-Based Archaeology of Socionatural Systems*. School for Advanced Research Press, Santa Fe. (2007).
- KUZUCUOĞLU, CATHERINE VE CATHERINE MARRO (editors). *Sociétés Humaines Et Changement Climatique A La Fin Du Troisième Millénaire: Une Crise A-t-Elle Eu Lieu En Haute Mesopotamie?*, Georges Dumezil, IFEA. (2007)
- MITÁSOVÁ, HELENA VE HOFIERKA, J. Interpolation by regularized spline with tension II. Application to terrain modeling and surface geometry analysis, *Mathematical Geology* 25(6), 657-69, (1993).
- MITÁSOVÁ, HELENA VE MITÁS, L. Interpolation by regularized spline with tension: I. Theory and implementation, *Mathematical Geology* 25(6), 641-55, (1993).
- NETELER, MARKUS VE HELENA MITÁSOVÁ. *Open Source GIS a GRASS GIS Approach*. 3rd ed. Springer, New York. (2008).
- RUTER, ANTHONY, vd. Climate and Environment of the Subtropical and Tropical Americas (NH) in the mid-Holocene: Comparison of Observations with Climate Model Simulation, *Quaternary Science Reviews* 23, 663-79, (2004).
- WEISS, HARVEY, vd. The Genesis and Collapse of Third Millennium North Mesopotamian Civilization, *Science* 261, 995-1004, (1993).



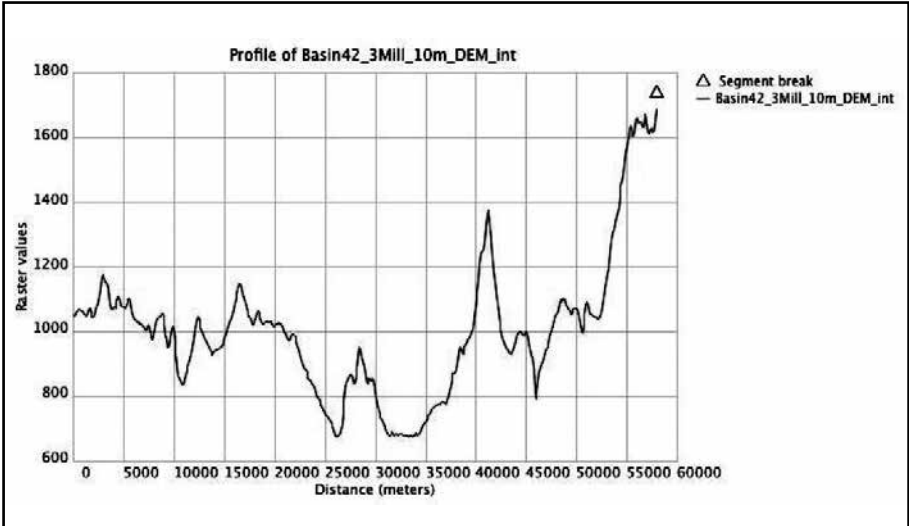
Resim 1: Makrofiziksel İklim Modeli'nin Yukarı Fırat (kırmızı) ve Dicle (siyah) havzalarına uygulanmasında kullanılan meteorolojik istasyonlar ve bunların çevresinde oluşturulan topoğrafik analiz yayları. Çizgiler denize kuş uçuşu en kısa mesafeyi göstermektedir.



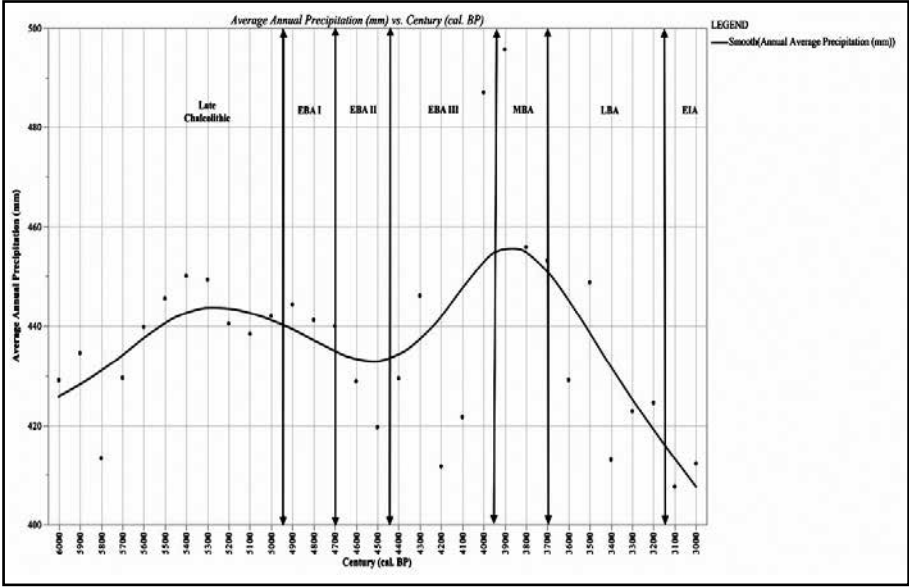
Resim 2a: Malatya-Elazığ Ovası dijital yükseklik modeli (10 m. çözünürlük).



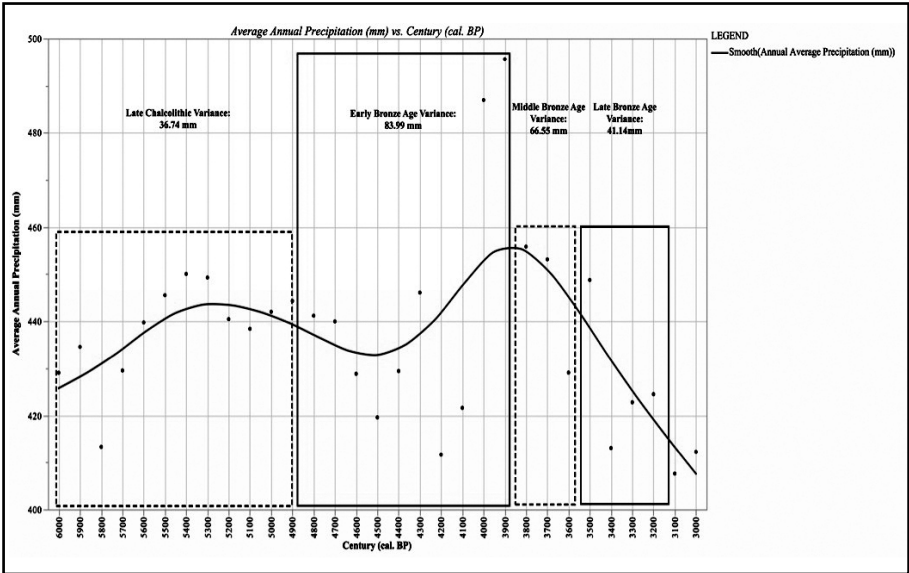
Resim 2b: Malatya-Elazığ Ovası kuzey-güney yükseklik profile.



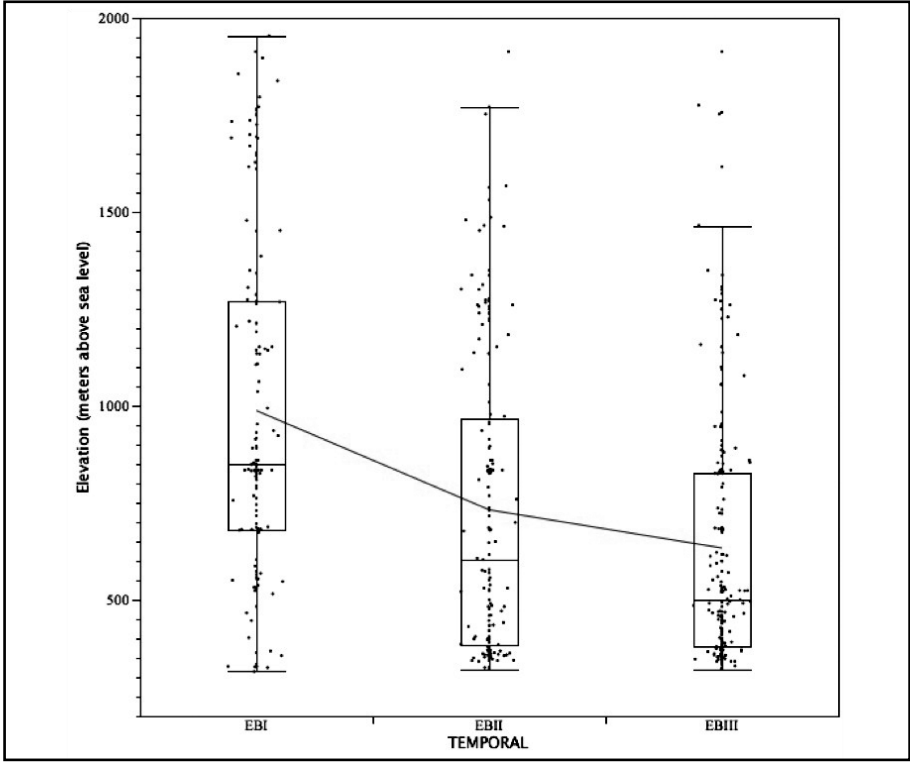
Resim 2c: Malatya-Elazığ Ovası doğu-batı yükseklik profile.



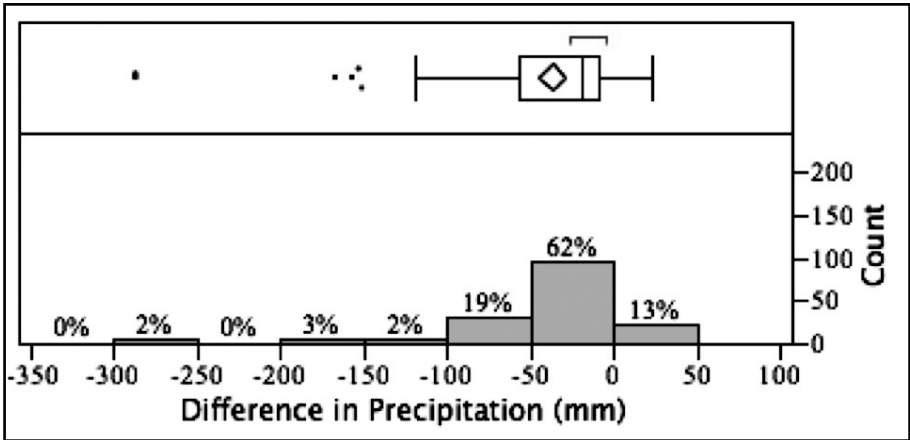
Resim 3: Makrofiziksel İklim Modeli sonuçlarına göre Malatya-Elazığ Ovası'nda G.Ö. 6.000 (en solda) - 3.000 (en sağda) arasındaki yıllık ortalama yağış miktarını (mm) arkeolojik dönemlere göre gösteren grafik.



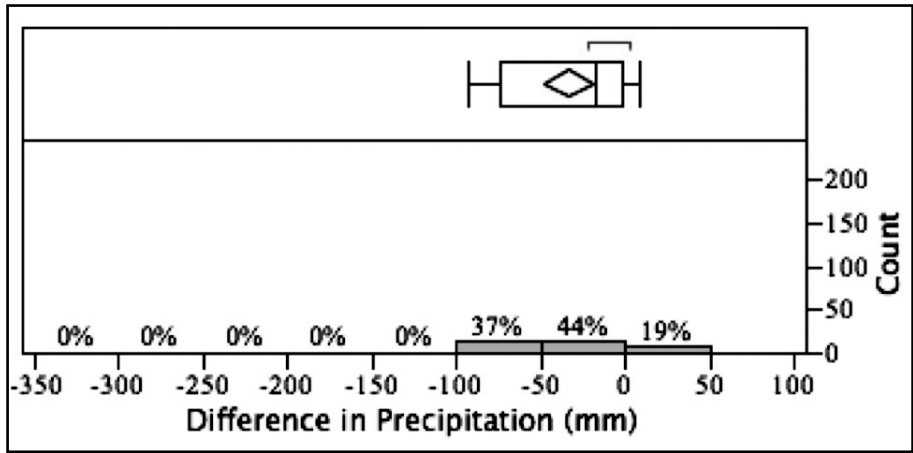
Resim 4: Makrofiziksel İklim Modeli sonuçlarına göre Malatya-Elazığ Ovası'nda G.Ö. 6.000 (en solda) - 3.000 (en sağda) arasındaki yıllık ortalama yağış miktarındaki varyansı (mm) arkeolojik dönemlere göre gösteren grafik.



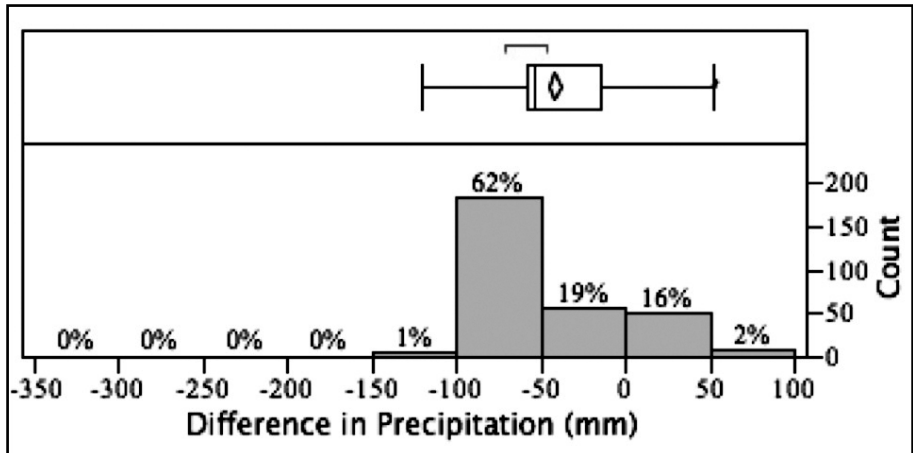
Resim 5: Eski Tunç Çağı I.-III. evreler arasındaki yerleşmelerin (n=518) gösterdiği rakım (metre) değişiklikleri. Değişimin orta değeri -148 metredir ($p < .0001$).



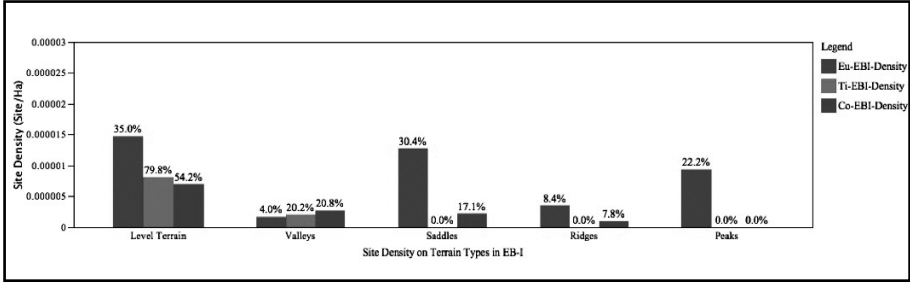
Resim 6: Makrofiziksel İklim Modeli sonuçlarına göre G.Ö. 6.000–3.000 arasındaki yıllık ortalama yağış miktarındaki değişimin Yukarı Fırat Havzası'ndaki yerleşmelerdeki değişimi (orta değeri -19 mm.).



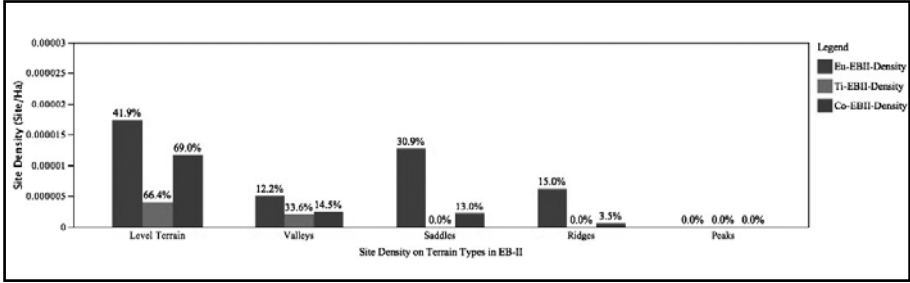
Resim 6b: Makrofiziksel İklim Modeli sonuçlarına göre G.Ö. 6.000–3.000 arasındaki yıllık ortalama yağış miktarındaki değişimin Yukarı Dicle Havzası'ndaki yerleşmelerdeki değişimi (orta değeri -18 mm.).



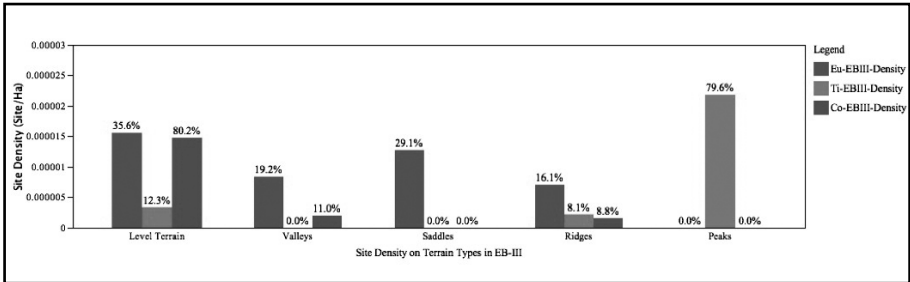
Resim 6c: Makrofiziksel İklim Modeli sonuçlarına göre G.Ö. 6.000–3.000 arasındaki yıllık ortalama yağış miktarındaki değişimin ovalardaki yerleşmelerdeki değişimi (orta değeri -54.5 mm.).



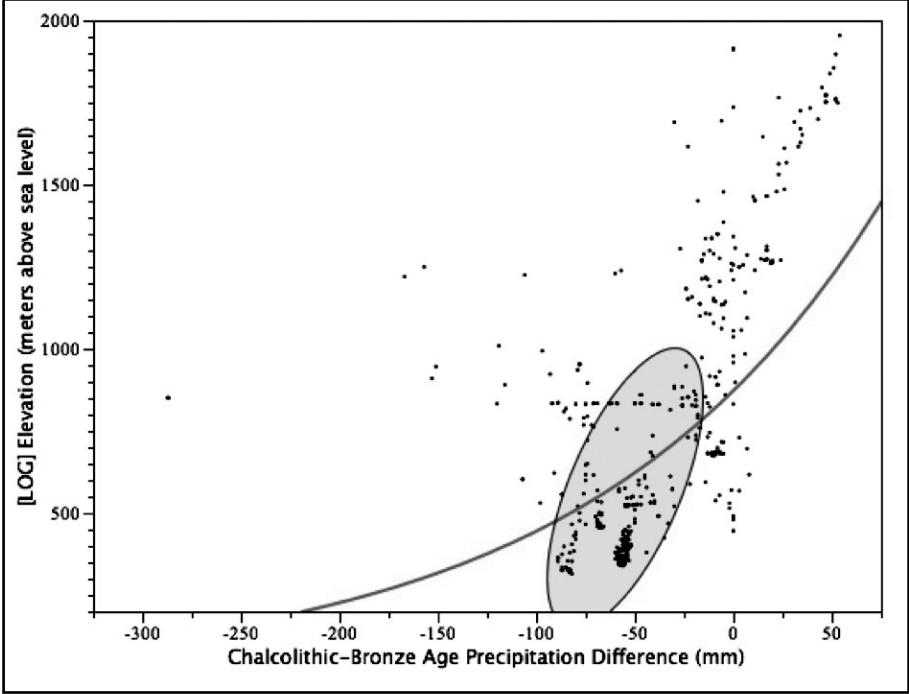
Resim 7a: Eski Tunç Çağı I. evresinde Yukarı Fırat (kırmızı), Yukarı Dicle (yeşil) havzalarında ve ovalarda (mavi) yerleşme yoğunluğunun yer yüzü şekillerine göre dağılımı.



Resim 7b: Eski Tunç Çağı II. evresinde Yukarı Fırat (kırmızı), Yukarı Dicle (yeşil) havzalarında ve ovalarda (mavi) yerleşme yoğunluğunun yer yüzü şekillerine göre dağılımı.



Resim 7c: Eski Tunç Çağı III. evresinde Yukarı Fırat (kırmızı), Yukarı Dicle (yeşil) havzalarında ve ovalarda (mavi) yerleşme yoğunluğunun yer yüzü şekillerine göre dağılımı.



Resim 8: Eski Tunç Çağı I.-III. evreler I arasında Yukarı Fırat ve Dicle havazalarında bulunan köylerin rakımı (metre) -y ekseni- ve Eski Tunç Çağı süresince o yerleşmelerde gözlenen yıllık ortalama yağış miktarındaki (mm) -x ekseni- değışiklik.

CAM ÜRETMEK VE/VEYA CAM İŞLEMEK: ANADOLU'DA GEÇ TUNÇ ÇAĞI VERİLERİNİN BİLİMSEL VE ARKEOLOJİK OLARAK GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Gonca DARDENİZ*

ÖZET

Bu çalışmanın konusu M.Ö. 2. Binyıl vitrifiye malzemeleri (frit, fayans, cam) özellikle cam üretimi üzerinde yeni bulgulardır. Hatay İli, Reyhanlı İlçesi'nde yer alan Açıncı Höyük, eski adıyla Alalah'ta yeni dönem çalışmaları kapsamında ele geçen verileri esas alan bu incelemede amaç, dönemin vitrifiye malzeme işçiliklerinden cam üretiminde Anadolu'nun yerine yeni bir bakış açısı getirebilmektir.

GİRİŞ

Günümüzde yaygın olarak kullanılan camın bu denli ucuz ve günlük bir mal haline gelmesi Roma dönemine dayanmaktadır (Tait 2012: 78). Bu dönemde kullanılmaya başlayan tank tipi fırınlar ile her üretim döngüsünde birkaç ton cam üretilebilmiş bu da camın yaygın ve erişilebilir bir malzeme olmasını sağlamıştır. Fakat M.Ö. 2. Binyıl'da cam üretimi için tamamen farklı tablo söz konusudur.

Assurbanipal'ın (yaklaşık M.Ö. 668-627) kütüphanesinde bulunan ve M.Ö. 2. Binyıl'a ait metinlerin kopyası olduğu düşünülen sekiz adet tablet ve tablet parçasında bir cam fırını inşa etmenin detayları verilmiş, tanrı Kubu'nun betimlemelerinin cam fırınının inşa edileceği alana konulması, libasyon ve sunularda bulunulması, fırını inşa edecek kişi veya kişilerin muhakkak ki törensel anlamda temiz olmaları üzerinde durulmuştur (Oppenheim 1988). Bu

* Gonca DARDENİZ, Koç Üniversitesi, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE.

metinler ve külliyyat, M.Ö. 1. Binyıl'a ait olmalarına rağmen, M.Ö. 2. Binyıl metinlerinin kopyaları olduğunun düşünülmesi sebebiyle cam üretimi esnasındaki ritüellere dair önemli bilgiler barındırmaktadır. Yazılı olan bu belgeler, camın belli başlı ritüel kapsamında ve belirli bir sembolizmi barındıran bir üretimle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu üretim yüksek ihtimalle sarayın, elit sınıfın ve/veya tapınağın kontrolünde olmalıdır.

Bu metinler yalnızca üretimin törensel yönlerine ışık tutmakla kalmamakta, aynı zamanda üretime dair nispeten pratik sayılabilecek bilgiler de sağlamaktadır. Aynı külliyyattan ele geçen metinlerde belirli renklerde cam üretimi üzerinde de durulmuştur. Örneğin, lapis lazuli benzeri renkte cam üretilebilmesi için kullanılması gereken kum ve bitki külü miktarlarını belirten bir metin ele geçmiştir (Oppenheim 1988). Bununla beraber Hititçe bir metinde ise kırmızı camın üretimi üzerinde durulmaktadır (Reimschneider 1974; Oppenheim 1988). Bu metinlerden de anlaşılabileceği üzere, M.Ö. 2. Binyıl'da camın hem üretimi hem de malzeme olarak kendisi sıradan değildir. Bu metinsel bilgilerle beraber cam üretiminin ilk olarak nerede, ne zaman, kim tarafından ve nasıl başladığı soruları ortaya çıkmaktadır. Bu soruları yanıtlayabilmek için ise, M.Ö. 2. Binyıl'da cam üretiminin nasıl yapıldığını anlamak gerekir.

CAM ÜRETİMİ VE CAM İŞLEMECİLİĞİ

Cam imalatından (glass production) bahsedebilmek için cam üretimi (glass making) ve cam işlemeciliği (glass working) terimleri arasındaki farklılığı iyi kavramak gerekir. Bu terimler, zaman zaman birbirleri yerine kullanılsalar da bu iki terimin ifade ettikleri üretim basamakları, M.Ö. 2. Binyıl cam çalışmalarındaki esas ayrımı ve sorunu teşkil etmektedir.

Cam üretimi, camın hammaddelerinden başlayarak yapımını tanımlamaktadır. Camın ana bileşenleri olan silika, soda ve kirecin belirli bir sıcaklıkta işlem görmesi süreci cam üretimi olarak tanımlanmaktadır. M.Ö. 2. Binyıl cam üretiminde, silika kaynağı olarak kum veya kuartz parçacıklar, soda kaynağı olarak ise tuz içeren ve salsola kali familyası olarak tanımlanan bitkilerin kül-leri kullanılmakta idi (Turner 1956b; Brill 1962, 1963; Henderson 1985, 2013). Bu tip sodalı tabir edilen bitkilerin yakılması ile elde edilen külün silikaya eklenmesi, silikanın erime derecesini düşürmede önemli bir rol oynamaktır. Yaklaşık 1600 °C'de eriyen silika, eritme elemanı (akı, İngilizce terminolojide

flux) olarak eklenen bitki külleri sayesinde yaklaşık 900-1000 °C'de eriyebilmektedir (Moorey 1998, Henderson 2013).

Dönemin camlarında üç ana bileşenden biri olarak bulunan kirecin ise bilinçli olarak eklenmesi hususu tartışmalıdır (Turner 1956a, 1956b). Kireç, kireç taşı formunda bilinçli olarak eklenmiş olabileceği gibi kumun kullanıldığı durumlarda deniz kabukları gibi hammadde içerisinde bulunan safsızlıklardan kontrolsüz olarak da cam hamuruna (harmanına) karışmış olabilir. Kirecin silika ve soda birleşiminde olmasının kimyasal açıdan da önemi bulunmaktadır. Soda gibi kireçte bir ergime elemanı olarak görev yaparak, harmanın erime derecesini düşürür. Bunun yanı sıra kireç dengeleyici (stabilizer) olarak kimyasal birleşime katılır ve soda sebebiyle zayıflayan ve kimyasal bozunmaya çok açık hale gelen camın yapısının daha kararlı hale gelmesinde etkili olur (Turner 1956b, Brill 1962). Cam üretiminin ürünü işlenmemiş yani ürün haline getirilmemiş cam olarak tanımlanabilir.

Eğer cam, Uluburun Batığı'nda olduğu gibi külçeler halinde veya çubuklar halinde kendisi bir hammadde olarak ithal ediliyor ve son ürün haline getiriliyorsa bu ikincil işleme ise cam işlemeciliği denir (Shortland 2009, 2012; Henderson 2013).

Özetle cam hammaddelerinden elde ediliyorsa cam üretiminden, cam kendisi bir hammadde olarak alınıp son ürüne aynı veya başka bir atölyede dönüştürülüyorsa bunu cam işlemeciliği olarak ayırmak, M. Ö. 2. Binyıl cam üretimi sorununun derinlemesine anlaşılmasına önem taşımaktadır.

M.Ö. 2. Binyıl cam çalışmalarında ana tartışma konusu cam üretim merkezlerinin yani camın silika, soda ve kireçten başlanarak yapıldığı alanların, belirlenmesi üzerinedir. Cam üretimi ve cam işlemeciliği atölyelerini ve/veya merkezlerini ayırmak için hem arkeolojik hem de arkeometrik kanıtlar gereklidir. Arkeolojik olarak cam harmanına ait kalıntının bulunması birincil kanıt teşkil eder. Cam harmanı cam üretiminin bir ara basamağında oluşmuş ve tam olarak cama dönüşmemiş, üretim esnasında etrafa saçılmış ve/veya muhtemelen hatalı üretim sonucu atık olarak ayrılmış parça veya parçacıkları ifade etmektedir. Bunun yanı sıra, vitrifiye mal atıkları, bitmiş ürünler, ateşli teknolojiye ait fırın gibi kalıntılar, üretim için gerekli araç gereç ve hammadde bulunması cam üretiminin bir arkeolojik alanda var olduğu iddiasını destekler arkeolojik verilerdir (Costin 1991).

M.Ö. 2. BİNYIL'DA MISIR VE MEZOPOTAMYA'DA CAM

M.Ö. 2. Binyıl cam üretimine dair kesin verilere henüz ulaşılammıştır ancak bu döneme ait çeşitli yerleşkelerde özellikle Mısır'da geçtiğimiz yüzyıldan beri sürdürülen arkeolojik çalışmalar son derece değerli bilgiler ortaya koymaktadır.

Sir Flinders Petrie 1800'lerde Tell el-Amarna'da arkeolojik kazıları yürütmüştür. Akhenaten olarak da bilinen Amenhotep IV'ün (M.Ö. 14. yy., ölümü yaklaşık M.Ö. 1336-1334) başkenti olarak inşa ettirdiği Amarna, M.Ö. 14. yy.'a tarihlenen geniş vitrifiye malzeme yani cam, fayans ve frit eser külliyyatı ile M.Ö. 2. Binyıl cam üretimi açısından son derece önemli bir yere sahiptir (Petrie 1894).

Petrie yalnızca cam ve fayans objeler bulmakla kalmamış, ne yazık ki yerini kesin olarak tarif etmediği cam fırınları da bulduğunu iddia etmiş ve Amarna'da cam üretimi ile ilgili bir takım rekonstrüksiyonlar çizmiştir (Petrie 1894, pl. xiii: 60). Muallakta kalan cam fırınları, Petrie'nin halefi olan Paul Nicholson tarafından öncelikli araştırma konusu olarak incelenerek, Amarna O45.1 plan karesinde yapılan çalışmalarda Nicholson iki cam fırını ortaya çıkarmıştır (Nicholson 2007). Bazı çevrelerce hala kritize edilmesine rağmen bu hipotez, pek çok araştırmacı tarafından kabul görmüş ve Amarna M.Ö. 2. Binyıl'a ait bilinen en eski cam üretim merkezi olarak literatürde yerini almıştır.

Bununla beraber Amarna Mektupları olarak bilinen tablet külliyyatındaki yaklaşık bir düzine metin Mısır firavununun Mezopotamya'daki kardeşinden cam istemesi ile ilişkilidir (örneğin EA 331, Text 4779; BM 29836) (Moran 1992). Bu durum Mısır'da Amarna Mektupları'nın kaleme alındığı döneme yani M.Ö. 14. yy. ortalarına çağdaş bir dönemde Mezopotamya'da bir cam üretim merkezi olmasını gerektirmektedir. Tell Brak, Tell al-Rimah ve Nuzi gibi yerleşkelerde cam eserler bulunmasına rağmen yerleşkelerde cam üretimine dair bir kanıt henüz ulaşılammıştır (Henderson 2013).

Mısır'da bulunan daha erken dönem cam külliyyatına bakıldığında da Mezopotamya ile ilişkiler göze çarpmaktadır. Tutmosis III (M.Ö. 1479-1425)'ün Mezopotamya seferinin akabinde ganimet veya haraç olarak getirdiği mallar arasında cam da bulunmaktadır. Karnak tapınağına resmettirdiği kabartma-

larda yer alan yuvarlak objelerin bir kısmı cam külçeler olarak tanımlanmaktadır (Sherratt ve Sherratt 1991). Aynı zamanda, Tutmosis III'ün Mezopotamyalı üç hanımına da ait vazo ve kozmetik kabı gibi cam objeler mevcuttur. Mezopotamya zevkini yansıtan bu objeler, yüksek ihtimalle eşlerin çeyizinin bir parçası olarak gelmiş olmalıdır (Lilyquist ve Brill 1993). Bununla beraber bu eserler üzerinde yapılan kimyasal analizler de eserlerin Mezopotamya kökenli olduğunu kanıtlamıştır (Brill vd. 1993).

Tutmosis III döneminde yani M.Ö. 15. yy.'da cam Mezopotamya'da bilinen bir malzemeydi. Hem Tutmosis III'ün seferinde haraç olarak cam getirtmesi, hem Mezopotamyalı eşlerinin çeyizinde bu lüks ve nadir malzemeye rastlanması, hem de Mezopotamya'da yer alan Tell Brak, Tell el-Rimah ve Nuzi gibi yerleşkelerde de benzer cam eserlerin bulunmuş olması bölgede camın tanınan, bilinen ve üretimi yapılan bir malzeme olduğu kanısını desteklemektedir.

Yazılı kaynaklar ve Mezopotamya'da bulunan cam eserlerin miktar ve çeşitliliği, bölgede yer alan cam üretim merkezleri sorusunun önemini ortaya koymaktadır. Vazolar, süs eşyaları ve boncuklar ile külçeler Mezopotamya'dan Miken dünyasına kadar bulunmuş ancak üretime dair fırın veya pota (cam harmanının hazırlandığı seramik kap) Amarna dışında bugüne kadar ele geçmemiştir.

Arkeolojik ve filolojik veriler ışığında Mezopotamya'da en az bir cam üretim merkezi olmalıdır. Mısır, Mezopotamya ve Miken'de M.Ö. 2. Binyıl'a tarihlenen cam buluntular açısından Açıana Höyük, eski adıyla Alalah kenti önemli bir yere sahiptir. Özgün cam eserleri açısından da cam üretim merkezi olmaya aday gözükken bu kent, kuzey Levant (güney Anadolu) bölgesinin cam endüstrisini anlamak açısından 2011 yılından bu yana önemli buluntular ortaya koymaktadır.

AÇÇANA HÖYÜK, ALALAH'TA CAM

Açıana Höyük, Alalah kenti Amik Ovası'nda, Asi Nehri'nin batıya doğru bir yay çizdiği bölgede yer alır. Höyük, modern Türkiye-Suriye sınırından kuş uçuşu 2 km. uzaklıkta yer almaktadır. Tunç Çağı'nda bölgeyi kontrol eden yerel bir krallık olan Mukiş'in başkenti olan Alalah, tarihi boyunca önce Mitanni sonra da Hitit İmparatorluğu'nun vassalı olmuştur (Woolley 1955; Yener vd. 2000; Yener 2005, 2010, 2013).

Alalah ve civarı Anadolu, Levant ve Suriye'nin iç kesimlerini bağlayan önemli ticaret yollarının üzerinde yer almaktadır. Asi Nehri ile ulaşım imkânı Kıbrıs ve Ege'yi de Alalah'ın bağlantı hattına eklemiştir. Bunun yanında kent, verimli ve sulak Amik Ovası'nın yanında zengin tarımsal, maden, mineral ve orman kaynakları ile de önem arz etmiştir (Yener 2005, 2010, 2013). Bu kaynaklar üretim için son derece hayati önem taşımaktadır. Nitekim Alalah, gelişkin cam objelerin en erken örneklerinin bulunduğu bir yerleşkedir. İç kalıp yöntemi ile üretildiği bilinen en eski cam vazo (AT/39/225) Alalah'ta ele geçmiştir. Bununla birlikte, mavi camdan yapılmış ve bugün Londra British Müzesi'nde sergilen kadın yada tanrıça figürini (AT/39/106) de M.Ö. 2. Binyıl camı açısından son derece önem taşıyan eserlerden biridir (Woolley 1955; Barag 1970, 1985).

Höyükte 1936-39 ve 1946-49 seneleri arasında Sir C. Leonard Woolley tarafından yürütülmüş arkeolojik çalışmalarda ortaya çıkarılan pek çok eser bugün Londra British Müzesi, Ashmolean Müzesi ve Londra Üniversitesi (University College London) koleksiyonlarında bulunmaktadır. Höyüğe ait hem Woolley döneminde ortaya çıkarılmış eserlerin bir bölümü hem de günümüzde Prof. Dr. Aslıhan Yener başkanlığında yürütülen çalışmalarda ortaya çıkarılmış eserler Hatay Arkeoloji Müzesi'nde bulunmaktadır. Hatay Arkeoloji Müzesi depolarında bulunan eserler gerekli izinler alınarak yeni çalışmalar kapsamında tekrar değerlendirmeye alınmıştır.¹

Alalah'ta bulunan eserler miktar ve özgünlük olarak dikkate değerdir ancak M.Ö. 2. Binyıl'da bir cam üretimini kanıtlamak için yeterli değildir. M.Ö. 14. yy.'a ait cam üretim işliğı Amarna ile sınırlıdır ki bu da Mezopotamya ve hatta Anadolu'da cam üretim merkezlerinin varlığı yada bölgede ortaya çıkarılan bu külliyatların bir üretim merkezi ile ilişkilendirilmesi tartışmalarını canlı tutmaktadır. Mısır'daki yazılı kaynaklara Mezopotamya camından bahsetmesine rağmen somut bir kanıt ele geçmemiştir.

Bu arkeolojik tartışmalar, 2011 senesine Alalah'ta bir işlik alanının ortaya çıkarılması ile yeni bir boyut kazanmıştır. Alan 4, plan kare 64.72'de Geç Tunç Çağı'na tarihlenen bir üretim alanı ile birlikte çok sayıda cam, fayans ve frit obje, *in situ* olarak bir fırın ile birlikte bulunmuştur (Dardeniz 2014, hazırlan-

1 Bu değerlendirmeler yazarın doktora çalışmasının bir bölümünü oluşturmaktadır.

makta). Bu arkeolojik alan, Geç Tunç Çağı'nda Anadolu ve Suriye için büyük önem taşımaktadır. Yener başkanlığında sürdürülen ve bölge için güvenilir bir kronoloji de oluşturulmasını hedefleyen çalışmalar ışığında bu ışık alan Seviye 3, yerel evre 4'e tarihlenmektedir. Bu tarihleme M.Ö. erken 14. yy.'a tekabül etmektedir.² Bu tarihlendirme esas alınırsa Alalah'ta ortaya çıkarılan bu ışık alan Amarna cam üretim alanından yaklaşık birkaç on yıl daha erkene tarihlenmektedir.³

Plan kare 64.72 incelendiğinde, apsidal bir yapının kenarında bir fırın ve muhtemel bir oda girişi bulunduğu ortaya çıkmaktadır (Dardeniz 2014, Resim: 4). 2011 sezonunda alandan 143 adet vitrifiye malzeme ele geçmiştir. Özellikle fırının etrafındaki alandan ortaya çıkarılan cam ve fayans artıkları, boncuklar ve vazo parçalarını da içermektedir (Dardeniz 2014). Bu buluntular arasında en ilgi çekici ve önemli olanı ise cam üretimine ait bir pota parçasıdır (Dardeniz hazırlanmakta).

Bu pota parçası (AT 13916) alanda cam üretiminin kanıtlanması açısından son derece önem taşımaktadır zira bu örneğin bir benzeri, Mısır'da Qantir'de ele geçirilmiş ve analiz edilerek bir cam harmanı artığı olduğu kesinlik kazanmıştır (Rehren 1997; Rehren ve Pusch 2005).

ANALİTİK YÖNTEMLER

Alalah'ta bulunan bu eser bir üretim artığı olduğunun ispat edilmesi için çeşitli arkeometrik yöntemlerle incelenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile mikroyapısal görüntüler, pota üzerine yapışmış frit-benzeri malzeme-yi detaylı olarak göstermektedir (Dardeniz 2014; Dardeniz hazırlanmakta). Frit, iki aşamalı cam üretiminde ara ürün olarak ta ortaya çıkan bir vitrifiye malzemedir. Pota ve frit benzeri malzemenin ara yüzeyinde yapılan detay-

2 Bu tarihlendirme yeni bulgular ışığında tarihlendirmenin tekrar gözden geçirilmesini ile ortaya çıkan ilk sonuçlardır. Detaylı sonuçlar "Tell Atchana, Ancient Alalah. Volume 2: The Late Bronze Age II City, (ed.) K. A. Yener, M. Akar, ve M. T. Horowitz; İstanbul: Koç University Press" cildinde yayınlanacaktır.

3 Haziran 2014 sezonu itibariyle alanda yapılan çalışmalarda bir sonraki evreye geçilmiştir. Bu yeni evrede önce işliğin devam ettiği ve söz konusu fırının başka bir piroteknik yapı tarafından kesintiye uğradığı daha alt katmalarda ise bu kalıntıların ortadan kalktığı belirlenmiştir. Bu mimari kalıntılar ve buluntular, değerlendirme aşamasında olup detaylı çalışma raporları önümüzdeki senelerde sunulacaktır.

lı incelemelerde gözlemlenen büyük baloncuklar şeklindeki yapılar, yüksek soda içeren soda-silika-kireç camıdır (Dardeniz hazırlanmakta).

SEM-EDX (Enerji saçınımlı X-Işını) ile yapılan detaylı analizlerde, beyaz renkli kristallere de rastlanmıştır. Bu kristallerin magnezyum, silisyum ve kalsiyum açısından zengin diopsit minerallerine ($MgCaSi_2O_6$) ait olduğunu bulunmuştur. Bu mineral, cam üretiminin kuvvetli kanıtlarından biri olarak gösterilmektedir. Rehren, diopsit minerallerinin cam üretimi esnasında ara yüzeyde oluşması konusunu detaylı olarak incelemiştir (Rehren 1997). Taramalı elektron mikroskobu ile yapılan bu analizler Koç Üniversitesi Yüzey Teknolojilerini Araştırma Merkezi (KUYTAM) ve Nottingham Üniversitesi'nden Prof. Dr. Julian Henderson ile ortak bir çalışma kapsamında yapılmıştır.

Alandan ele geçirilen eserlerin pek çoğu analiz edilmekle beraber, cam üretimi savını desteklemek ve varsa yerel kaynak kullanımını ortaya çıkarmak üzere cam üretimi kaynak (provenans) çalışmalarında kullanılan stronsiyum ve neodimyum izotop analizleri de henüz iki örnek için yapılabilmektedir. Bu örnekler birincil arkeolojik bağlamlardan seçilmiş olup biri fırının içerisinden ele geçirilen mavi renkli bir külçe parçası diğeri ise fırının hemen köşesinden pek çok başka cam artığı ile birlikte bulunan amber renkli bir vazo parçasıdır. Bu analizler, gerekli izinler kapsamında İngiliz Jeoloji Araştırmaları'nda (British Geological Survey) tamamlanmıştır.

Stronsiyum (Sr) izotopu camın bileşimine soda olarak katılan bitki külüne ait bitkinin yetiştirdiği formasyonu belirlemek için kullanılmaktadır. Bitkinin stronsiyum izotop oranları yerel jeoloji ile ilgili bilgi vermektedir (Freestone vd. 2003; Henderson vd. 2010). M.Ö. 2. Binyıl'da cam üretim için kullanıldığı tespit edilen salsola kali familyasından bitkilerin bugün hala Açıncı Höyük üzerinde yetiştirdiği de belirlenmiştir. Benzer bir yöntemle, neodimyum izotopu da cam üretiminde kullanılmış olan silikanın yani kum veya kuartzın jeolojik kaynağını tespit etmede kullanılmaktadır. Her ne kadar sonuçları zaman zaman ayrı olarak değerlendirilse de, iki izotop sonucunun beraber değerlendirilmesi, kaynak kullanımı açısından daha kesin neticelere ulaşılmasını sağlamaktadır (Degryse vd. 2009; Henderson vd. 2010; Degryse 2013).

Bu iki cam esere ait stronsiyum ve neodimyum izotoplarının, M.Ö. 2. Binyıl'a tarihlenen diğer camlarla beraber değerlendirilmesi tamamlanmış olup, yayına hazırlanmaktadır. Burada sonuçlara kısaca değinmek gerekirse,

amber renkli cam vazonun Mısır ve Mezopotamya'nın bilinen ve analiz edilen ana merkezlerinden (Tell Brak, Nuzi) tamamen farklı izotop değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu da bu vazonun Mısır veya Mezopotamya'da bilinen merkezlerin dışında bir üretim bölgesinden olduğunu kanıtlamaktadır. Bu parçanın birincil bağlamdan geldiği düşünüldüğünde, Alalah'ta cam üretiminin varlığına önemli bir kanıt daha sağlanmış olmaktadır. Fırın içerisinden ele geçen mavi külçe parçası ise Tell Brak ve Athens örneklerine yakın düşmüştür. Athens örneğinin Mezopotamya kökenli olduğu bilinmektedir (Henderson vd. 2010) ancak burada dikkat edilmesi gereken noktalardan biri Tell Brak cam örneklerindeki izotop değerlerin bariz farklılıklar gösterdiğidir. Tell Brak'ta bulunmuş bir külçe sebebiyle yerleşke önemli bir potansiyele sahiptir (Degryse vd. 2010; Henderson vd. 2010) ancak yerleşkede cam üretimine dair başka bir kanıt özellikle atölye benzeri bir kalıntı henüz ortaya çıkarılamamıştır. Elde edilen bu analitik bu veriler ışığında, Tell Brak'ın Alalah'tan cam ithal etmiş olma olasılığını da ortaya koymak yerinde olacaktır ancak bu olasılığı netliğe kavuşturmak için Alalah'ta izotop çalışmalarının artması ve örnek sayısının çoğaltılması gerekmektedir. İzotop çalışmaları yüksek maliyetleri sebebiyle kısıtlı olarak yapılabilmektedir.

SONUÇLAR

Bu çalışmada yazılı kaynaklardan başlayarak arkeolojik ve arkeometrik veriler ışığında M.Ö. 2. Binyıl'da Anadolu'daki cam üretimi potansiyelini Alalah özelinde ele alınmıştır. Bugüne kadar yapılan arkeolojik ve arkeometrik çalışmalar ilk defa M.Ö. 14. yy.'da Amarna dışında ve Amarna'dan daha erken bir döneme tarihlenen bir cam üretim merkezini ortaya koymuştur. Çalışmalar devam etmekte ve konu ile ilgili veriler her geçen gün artmaktadır. Alalah'ın bu konuda tek örnek olmadığını düşünmekte mantıklıdır. Benzeri disiplinler arası çalışmalar Anadolu'daki verilerin artmasını sağlayacak ve Anadolu da M.Ö. 2. Binyıl üretim teknolojilerinin aydınlatılmasında daha kapsamlı rol oynayacaktır.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmayı destekleyen ve bu değerli arkeolojik malzemeyi çalışmama olanak sağlayan Prof. Dr. K. Aslıhan Yener'e teşekkürü bir borç bilirim. Hatay

Arkeoloji Müzesi Müdürü Sayın Nilüfer Sezgin ve Arkeolog Demet Kara'ya gerekli izinlerin sağlanmasındaki destekleri için teşekkür ederim. Bu çalışmada teknik olarak destek sağlayan başta KUYTAM olmak üzere tüm kurum, kuruluş ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKÇA

- BARAG, D. 1970. *Mesopotamian core-formed glass vessels (1500-500 BC), an edition of the cuneiform texts which contain instructions for glassmakers with a catalogue of surviving objects, Glass and glass making in Ancient Mesopotamia*, The Corning Museum of Glass Monographs, Volume III, Corning: The Corning Museum of Glass Press.
- BARAG, D. 1985. *Catalogue of western Asiatic glass in the British Museum, Volume 1*, London: British Museum Publications Limited.
- BRILL, R. H. 1962. A note on the scientist's definition on glass, *Journal of Glass Studies* 4: 127-38.
- BRILL, R. H. 1963. Ancient Glass, *Scientific American*, November, 120-30.
- BRILL, R. H., SHIRAHATA, H., LILYQUIST, C. ve VOCKE, R. D. Jr. 1993. Part 3: Lead- isotope analyses of some objects from Egypt and the Near East, içinde C. Lilyquist, C. ve R. H. Brill (eds.) *Studies in early Egyptian glass*, New York: Metropolitan Museum of Art, 59-75.
- COSTIN, C. L. 1991. Craft specialization: Issues in defining, documenting, and explaining the organization of production, içinde M. B. Schiffer (ed.) *Archaeological method and theory*, Vol. 3, Tucson: The University of Arizona Press.
- DARDENİZ, G. 2014. Alalakh (Tell Atchana Höyük): Geç Tunç Çağı'nda Cam Üretimine Ait Yeni Bulgular, 29. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 165-73.
- DARDENİZ, G. hazırlanmakta. The preliminary archaeological and scientific evidence for glass making at Tell Atchana/ Alalakh, Hatay (Turkey), *Anatolian Archaeological Studies* Vol. XXV.
- DEGRYSE, P. 2013. Isotope-ratio techniques in glass studies, in K. Janssens (ed.) *Modern methods for analyzing archaeological and historical glass*, Wiley Publications, 235-45.

- DEGRYSE, P., HENDERSON, J. ve HODGINS, G. (eds.). 2009. *Isotopes in vitreous materials, studies in archaeological sciences 1*, Belgium: Leuven University Press.
- DEGRYSE, P., BOYCE, A., ERB-SATULLO, N., EREMIN, K., KIRK, S., SCOTT, R., SHORTLAND, A. J., SCHNEIDER, J. ve WALTON, M. 2010. Isotopic discriminants between Late Bronze Age glasses from Egypt and the Near East, *Archaeometry* 52 (3): 380-88.
- FREESTONE, I.C., LESLIE, K.A., THIRLWELL, M. ve GORIN-ROSEN, Y. 2003. Strontium isotopes in the investigation of early glass production: Byzantine and early Islamic glass from the Near East, *Archaeometry* 45(1): 19-32.
- HENDERSON, J. 1985. The raw materials of early glass production, *Oxford Journal of Archaeology* 4 (3): 267-91.
- HENDERSON, J. 2013. *Ancient glass: an interdisciplinary exploration*, New York: Cambridge University Press.
- HENDERSON, J., EVANS, J. ve NIKITA, K. 2010. Isotopic evidence for the primary production, provenance and trade of late Bronze Age glass in the Mediterranean, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* 10 (1): 1-24.
- LILYQUIST, C. ve BRILL, R. H. 1993. (eds.) *Studies in early Egyptian glass*, New York: Metropolitan Museum of Art.
- MOOREY, P. R. S. 1998 [1994]. *Ancient Mesopotamian materials and industries: the archaeological evidence*, Winona Lake, Indiana: Eisenbrauns.
- MORAN, W. L. 1992. *The Amarna Letters*, John Hopkins University Press.
- NICHOLSON, P. T. 2007. (ed.) *Brilliant things for Akhenaten, the production of glass vitreous materials and pottery at Amarna site 04, 125*, London: The Egypt Exploration Society.
- OPPENHEIM, A. L. 1988 [1970]. The Glass Text from Boghazkeui BM 108561, içinde R. H. B. Oppenheim, D. Barag ve A. von Saldern (ed.), *Glass and Glass Making in Ancient Mesopotamia* New York: The Corning Museum of Glass, 67-8.
- PETRIE, W. M. F 1894. *Tell el Amarna*, London: Methuen and Co.
- REHREN, T. 1997. Ramesside glass colouring crucibles, *Archaeometry* 44: 355-68.

- REHREN, Th. ve PUSCH, E. B. 2005. Late Bronze Age glass production at Qantir-Piramesse, Egypt, *Science* 308: 1756–8.
- RIEMSCHEIDER, K. K. 1974. Die Glasherstellung in Anatolien nach hethitischen Quellen, in *Anatolian Studies, Presented to Hans Gustav Güterbock on the Occasion of his 65th Birthday*, Pl. XXXI, 264–78.
- SHERRATT, A. and SHERRATT, S. From luxuries to commodities: the nature of Mediterranean Bronze Age trading systems, in N.H. Gale (ed.), *Bronze Age Trade in the Mediterranean*. SIMA 90. Jonsered: Åström, 351–86.
- SHORTLAND, A. 2009. Glass production. *UCLA Encyclopedia of Egyptology*, uee.ucla.edu, 1–6.
- SHORTLAND, A. 2012. *Lapis Lazuli from the kiln: glass and glassmaking in the Late Bronze Age* (Studies in Archaeological Sciences), Belgium: Leuven University Press.
- TAIT, H. (ed.). 2012 [1991]. *5000 years of glass*, British Museum Press.
- TURNER, W. E. S. 1956a. Studies in ancient glasses and glassmaking processes, Part III, The chronology of the glassmaking constituents, *Journal of Society of Glass Technology* 40: 39T–52T
- TURNER, W. E. S. 1956b. Studies in ancient glasses and glassmaking processes, Part V, Raw materials and melting processes, *Journal of Society of Glass Technology* 40: 277T–300T
- WOOLLEY, L. 1955. *An Account of the Excavations at Tell Atchana in the Hatay, 1937–1949*, London: The Society of Antiquaries of London.
- YENER, K. A., C. EDENS, T. P. HARRISON, J. VERSTRAETE ve WILKINSON, T. J. 2000. The Amuq Valley Regional Project 1995–1998, *American Journal of Archaeology* 104: 163–220.
- YENER, K. A. (eds.). 2005. *The Amuq Valley Regional Projects*, Oriental Institute Publications, Chicago, Ill.: Oriental Institute of the University of Chicago.
- YENER, K. A. (eds.). 2010 *The 2003–2004 Excavation Seasons. Volume 1, Tell Atchana, Ancient Alalakh*, Istanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- YENER, K. A. 2013. New Excavations at Alalakh: The 14th–12th Centuries BC”, in K.A.Yener (ed.) *Across the Border Late Bronze-Iron Age Relations between Syria and Anatolia, Proceedings of a Symposium Held at the Research Center of Anatolian Studies, Koç University, Istanbul: May 31–June 1, 2010*, Amsterdam: Peeters.

AĞARTI KÖYÜ (VAN GÖLÜ DOĞUSU) CİVARININ AKTİF TEKTONİĞİ VE AYANİS KALESİ'NE OLAN ETKİLERİ

M. Alper ŞENGÜL *

Oğuz ARAS

Mehmet IŞIKLI

Avrasya ve Arabistan plakasının Orta Miyosen'den günümüze kadar devam eden kuzey-güney yönlü sıkışmasının bir sonucu olarak 23 Ekim 2011 tarihinde Van İli ve çevresini etkileyen $M_w=7.1$ büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem başta Van'ın yaklaşık 70 km. kuzeyinde yeralan Erciş ilçesi olmak üzere şehir merkezini ve faylanmanın kuzeyinde yeralan köyleri yoğun bir şekilde etkilemiştir. Deprem aletsel dönem içerisinde gerçekleşen ters faylanma-bindirme karakterine sahip en büyük magnitudlü deprem özelliğindedir. Faylanmanın türü ve devamında gerçekleşen depremler neticesinde bölgenin tektonik özelliklerinin detaylı çalışılması gereği doğmuş ve akabinde birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bazıları tamamen sismolojik veriler doğrultusunda, bir bölümü jeodezik veriler doğrultusunda, bir bölümü ise yapısal jeoloji-tektonik verileri doğrultusunda yapılmıştır. Ancak halen bölge genelinde devam eden depremler göstermektedir ki 2011 yılında gerçekleşen ana deprem neticesinde yırtılan fayın dışında halen yırtılan başka faylar bulunmaktadır.

"Ağartı Köyü (Van Gölü Doğusu) Civarının Aktif Tektoniği ve Ayanis Kalesi'ne Olan Etkileri" isimli İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Ko-

* Dr. M. Alper ŞENGÜL, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul/TÜRKİYE.

Arş. Gör. Oğuz ARAS, Ardahan Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Ardahan/TÜRKİYE.

Doç. Dr. Mehmet IŞIKLI, Atatürk Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Erzurum/TÜRKİYE.

ordinatörlüğü tarafından desteklenen ve Atatürk Üniversitesi Arkeoloji Bölümü'nden Doç. Dr. Mehmet Işıklı Başkanlığında kazısı yapılan Ayanis Kalesi ve çevresini hedef alan proje kapsamında 09 – 17 Ağustos 2014 tarihleri arasında saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir¹. Saha çalışması kapsamında başta Ayanis Kalesi ve Ağartı Köyü civarı olmak üzere bölge genelinde proje hedefleri doğrultusunda kaya birimlerinin ayırtlanması, aktif tektonik yapıların belirlenmesi ve haritalanması yapılmış, gerek bölge genelini temsil eden gerekse Ayanis Kalesi içerisinde herhangi bir yapı unsurunda kullanılmış olan kayaçlardan örnek alınmıştır.

Saha çalışmalarının birinci bölümü olan haritalama kısmında, Ayanis Kalesi ve çevresinde yüzeylenen kaya birimleri 1/25.000 ölçekli topografya haritasına işlenmiş ve jeoloji haritası yapılmıştır. Bölgedeki aktif tektonik yapılar olan faylar ve olası faylar ile aktif heyelan kütleleri de yine aynı haritaya işlenmiştir. Buna göre ilksel veri olarak Ağartı Köyünü ve dolayısıyla Ayanis Kalesi'ni etkilemiş ve/veya etkileyebilecek faylar daha çok güneyde Alaköy ve Mollakasım Köyleri civarında belirlenmiştir. Bununla birlikte Kalede bulunan yapı elemanları (duvarlar, payeler, kerpiç yapılar) üzerinde gerçekleşmiş hasarların depremlerle olan ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre özellikle ana kaya zemin üzerinde olmayıp daha çok toprak zemin üzerindeki yapılarda deformasyonun daha fazla olduğu saptanmıştır. Yapıların geometrik şekilleri ve konumları da deprem etkilerini yansıtmaktadır. Bu amaçla yapıların geometrik konumları belirlenmiştir.

Örnek alma çalışmaları kapsamında Kale'de kullanılan yapı taşlarının başında gelen volkanik kayalardan iki adet örnek alınmıştır. Tapınak alanı içerisinde toprak zemin üzerine inşa edilmiş 5 No.lu paye'nin döküntü malzemeleri içerisinde analiz ve ince kesit çalışması için yeterli miktarda iki adet kaya parçası örneği seçilmiştir. Örnekler analize ve incelemeye hazır hale getirildikten sonra ilgili laboratuvarlara gönderilecektir. Volkanik kaya bloklarının kaynak alanlarının belirlenmesine dönük örnekleme kapsamında civar köylerde özellikle kuzey kesimler olan Halkalı Köyü, Yaylı Yaka Köyü civarında yüzeylenen diğer volkanik birimlerden de örnek alımı gerçekleştirilmiştir.

1 Projeye İstanbul Üniversitesinden Hatice Kaya, Sezgi Salman, Tayfun Nihatara Haksöyliyen ve Murat Can Özden katılım sağlamıştır.

Örnek alımının yapıldığı bir diğer kaya grubu ise Kale'nin üzerine inşa edildiği spartit damarlı mikritik Kireçtaşı birimidir. Örnek alımı Kale'nin üzerinde bulunduğu kütleden yapılmakla birlikte, Kale duvarları veya iç kesimdeki herhangi bir alandan örnekleme yapılmamıştır. Bu örnekler de ince kesit yapılmak üzere ilgili laboratuvarlara gönderilecektir. Proje kapsamında bütçelenen dirilmemiş ancak yeni bir bulgu olarak kazı alanında ortaya çıkan ve yaşça oldukça genç olduğu düşünülen bir süreksizliğin (olası fay) yaş tayinini yapmak amacıyla örnekleme yapılmıştır. Kuzey Yamaç Sur Açması 15 No.lu alan içerisindeki 1 No.lu açmanın batı kesitinden iki adet toprak örneği ve doğu kesitinden iki adet kömür örneği olmak üzere toplam 4 (dört) noktadan örnek alınmıştır. Bu örneklerin analizi için kaynak bulunmaya çalışılacaktır.

Saha çalışmaları hedefler doğrultusunda gerçekleştirilmiş olup haritalama ve örnek alımı ile sonlandırılmıştır. Proje takvimi uyarınca laboratuvar çalışmaları önümüzdeki süreç içerisinde başlatılacaktır. Bu süreç dahilinde sahadan elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilecektir.

Aktif depremsellik aynı zamanda çevrede bulunan güncel ve tarihi yapılara da zarar vermektedir. Tarihsel süreçte Van Gölü Havzası dahilinde bir çok medeniyet yerleşmiştir. Bu medeniyetlerin başında M.Ö. 8. ve 6. yy.lar arasında bölgede varlığını sürdürmüş olan Urartu Krallığı gelmektedir. Urartu Dönemi dahilinde bölge genelinde bir çok anıtsal kale inşa edilmiştir. Bu yapıların bir bölümü halen kendini göstermekte ve kazı çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalar neticesinde yapılarda deformasyon izlenmekte ve bunların bir bölümünün bölgede tarihsel süreçte gerçekleşen depremler ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu tarihi yapılardan biri Van Gölü doğusunda yer alan Ağartı Köyü'nün hemen kuzeyindeki Ayanis Kalesi'dir. Kale, yaklaşık olarak M.Ö. 651 yılında tamamlanmış ve yaklaşık 30 yıllık bir süre kullanılmış bir kaledir. Kalenin hemen kenarında bulunduğu Ağartı Köyü ise aktif bir heyelan kütlelerinin üzerinde yer almaktadır. Bölge aynı zamanda sismolojik veriler doğrultusunda halen $M=5$ in üzerindeki magnitüdlerde deprem üreten faylara çok yakındır. Tüm bu özellikleri neticesinde bölgenin aktif tektoniğinin anlaşılması anlamında Ayanis Kalesi gibi tarih dilimi içerisinde yeri belirli olan bir yapıdaki deprem izleri paleosismolojik ve tektonik verilerin artmasına neden olacaktır. Bölgenin jeolojisinin detaylı olarak çalışılmasının

yanısıra arkeolojik verilerle jeolojik verilerin karşılıklı değerlendirilmesi her iki disiplin için de faydalı sonuçlar ortaya koyacaktır.

Van Gölü ve çevresi Doğu Anadolu Bölgesinde jeolojik özellikleri açısından oldukça çeşitlilik gösteren bir bölgedir. Van Gölü Havzasında geniş alanlar boyunca Paleozoyikten günümüze kadar farklı yaş aralığında birçok kaya grubu yüzlek vermektedir (Harita: 1). Havzanın güneyinden itibaren batıya doğru daha çok Bitlis Masifine ait metamorfik kayalar yüzeylenmektedir². Havza içerisinde en fazla gözlenen kaya grubu ise Doğu Anadolu Bölgesinin de büyük bölümünde gözlenen Volkanik birimlerdir. Batıda Nemrut, kuzeyde Süphan, Etrüsk, Meydan, Girekol, kuzeybatıda Tendürek gibi birçok volkanın Geç Miyosenden günümüze farklı zamanlarda çıkarmış oldukları lavlar ve volkanoklastik ürünler bölgede geniş yayılım sunmaktadır³. Havzanın güneydoğusunda ve doğusunda ise Üst Kretase-Paleosen aralığında yerleşmiş Yüksekova Karmaşığına ait ofiyolitik birimler ve kırıntılı çökeller bulunmaktadır. Bu birimlerin üzerinde Eosen-Miyosen aralığında ağırlıklı olarak denizel kırıntılılar ve karbonatlar çökelmiş, geç Miyosen'den itibaren havzaların kapanmasıyla tamamen karasal ortam bölgeye hakim olmuştur. Bölgede, Alt-Orta Miyosen yaşlı birimler denizel ortamın son ürünleri olarak yüzlek vermektedir⁴. Havzanın doğusunda ve kuzeydoğusunda yer yer volkanik birimlerin de üzerinde Pliyosenden itibaren çökelmiş göl ve akarsu ürünleri yüzeylenmektedir. Pleyistosen sonunda Van Gölüne ait su seviyesi değişimleri göl, akarsu ve delta çökellerinin geniş yayılımlara sahip olmasına neden olmuştur. Aynı dönem içerisinde Havzanın doğu kısmında Van'ın Edremit ilçesi civarında geniş yayılımla traverten birimi oluşmuştur⁵. Tüm bu birimlerin üzerinde güncel olarak sınırlı alanlarda yamaç molozu, tutturulmamış akarsu çökelleri yüzeylenmektedir.

İnceleme alanı çevresinde ise temel birimleri yığılma karmaşığında yer alan Jura yaşlı kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. Bu birimin üzerinde ise

2 Ketin, 1977; Ternek, 1953; Göncüoğlu ve Turhan, 1984, Yılmaz ve diğ., 1981

3 Güner, 1984; Yılmaz, 1990; Yılmaz ve diğ., 1987

4 Acarlar ve diğ., 1991

5 Acarlar ve diğ., 1991

Oligo-Miyosen yaşı kırıntılı birimlerden oluşan Kırkgeçit formasyonu geniş bir alanda yüzeylenmektedir⁶. Yer yer kıltaşı silttaşı birimlerinin hakim olduğu bu formasyon kayma düzlemleri içermekte ve özellikle su içerdiği alanlarda kütle hareketlerinin ana kayasını oluşturmaktadır. Tüm bu birimler üzerinde ise bölgede geniş yayılımla düzlükleri ve bazı küçük yükseltileri oluşturan pliyosen yaşı kırıntılı birimler gözlenmektedir. Eski akarsu ve göl çökelleri ise genelinde yarı tutturulmuş ince ve iri taneli kırıntılı birimlerden oluşmakta ve çalışma alanının doğu ve güney kesimlerinde yaygınca gözlenmektedir.

Van Gölü havzası jeolojik çeşitliliği kadar kültürel miras anlamında birçok tarihi yapıya da ev sahipliği yapmaktadır. Van Gölü'nün özellikle doğu kesiminde birçok kale, yerleşim alanı, su kanalı gibi yapılar mevcuttur. Bu yapıların bir kısmı günümüze kadar gelebilmiştir. Ancak, doğaldır ki bölgede gerçekleşen jeolojik olaylardan özellikle depremde bu yapılar da etkilenmiştir.

23 Ekim 2011 tarihinde gerçekleşen, merkezi Van ilinin 20 km. kuzeyinde Tabanlı Köyü civarında olan $M=7.1$ büyüklüğündeki deprem bölgenin depremselliğinin anlaşılmasında yeni bir süreç başlatmıştır⁷. Deprem ülkemizde gerçekleşen ve ters faylanma mekanizması sunan en büyük deprem olma özelliğini taşımaktadır. Bu depremin sonrasında bölgede birçok artçı deprem meydana gelmiş ve günümüzde de bu süreç devam etmektedir. Halen çalışma alanı dahilinde büyüklüğü $M=4$ ve üzeri olan depremler gerçekleşmektedir. Ana faylanmanın haricinde süreç içerisinde benzer mekanizmada birçok fay da yırtılmış, bunlar $M=5$ büyüklüğünün üzerinde depremler üretmiştir (Harita: 2)⁸. Ağartı Köyü de bu aktif fay zonunda aktif bir heyelan kütlelerinin içerisinde yer almaktadır. Bu konumu ile köy ve hemen kuzeyindeki tepede yeralan Ayanis Kalesi gerek tarihsel gerekse aletsel dönem içerisinde gerçekleşen birçok depremde etkilenmiş, özellikle heyelan kütlelerinin hareketi yapılar üzerine hasar yapıcı olarak yansımıştır.

6 Aksoy ve Tatar, 1990

7 Poyraz ve diğ. 2011

8 Altuncu ve diğ. 2012

BULGULAR

Çalışma kapsamında, Ayanis Kalesi ve çevresinde gözlenen ana süreksizlik yapıları (faylar, büyük eklemler) belirlenmiştir. Tarihsel ve aletsel süreçte kaleyi ve yakın çevresini etkileyebilecek depremlere kaynaklık etmiş ana fay zonu kalenin yaklaşık 3.5 km. güneyinde bulunan, doğu-batı uzanımlı, ters fay bindirme karakterli “Alaköy Fayı”dır. Bu fayın hemen kuzeyinde yine paralel konumda bulunan başka bir ters fay kolu da bulunmaktadır. Alaköy Fayı bölgede morfolojik olarak takip edilebilmekle birlikte, dere düşümleri, tabaka dikleşmeleri ve bir iki noktada fay düzlemi verileriyle rahatça tanımlanabilmektedir. Bu fay doğuya doğru Erçek Gölüne kadar uzanmakta ve yaklaşık 25 km. devam etmektedir.

Alaköy Fayının haricinde Ayanis Kalesinin hemen yamacından geçen Ağartı Fayı bulunmaktadır. Bu fay sol yönlü doğrultu atımlı bir fay karakterinde olup, aktifliği konusunda çok fazla veri sağlamamaktadır. Ancak Ağartı Köyünü etkileyen kütl hareketinin tetik mekanizması olması açısından fayın aktifliği tartışma konusudur.

Ayanis Kalesi, Jura yaşlı, sparit damarlı mikritik kireçtaşı birimi üzerinde yer almaktadır. Bu kaya birimi mekanik olarak oldukça sert, dayanımlı, az orta derece ayrılmış bir kaya birimidir (Resim: 1). Kayaç üzerinde yapılan kırık çatlak ölçümlerinde temel olarak K-G yönlü sıkışmanın izleri gözlenmektedir. Her ne kadar gevrek bir kaya olması, kırılğan bir yapıya sahip olmasını getirmekle birlikte deprensellik açısından deprem etkilerini üstyapıya yani Kaleye en az oranda iletme özelliğine de sahiptir. Ancak Ayanis Kalesindeki ana kayanın üzerinde bir miktar örtü birim yer almaktadır. Bu birim daha çok kumlu, killi, çakıllı karışımından oluşan Pliyosen yaşlı kırıntılı çökellerdir. Deprensellik açısından kalenin ana kayaya oturmayan kesimleri daha fazla oranda zarar görme potansiyeline sahiptir.

Bu durum kalenin iki ana yapısında net olarak gözlenmektedir. Bunlardan biri taş duvarların üzerinde yükselen toprak-kerpiç duvarlar, diğeri ise kırıntılı kaya birimlerinin üzerine yapılmış alt seviyeleri bazalttan, üst seviyeleri topraktan oluşan payelerdir. Kalede kepiç tuğlalardan örülmüş toprak duvarlar büyük kütleler halinde deformasyona uğramış ve genellikle bölgenin deprenselliğine uygun yönelimlerde hareket etmiştir (Resim: 2). Bu yön, 23

Ekim 2011 Van depreminde de olduğu gibi, Kuzey-Güney doğrultusundadır. Yıkılan kerpiç duvarlar doğu-batı uzanımlı düzlemler boyunca, yerçekiminin etkisiyle bazen düzlemsel bazen dairesel hareketlerle kopmuş ve kaymıştır (Resim: 3). Bu boyutta bir kütle hareketinin kaynağı yönelimler de gözönünde bulundurulduğunda deprem sonucunu ortaya koymaktadır.

Kalede ana kaya üzerindeki duvarlarda çok fazla deprem etkisi gözlenmekle birlikte serbest halde duran payelerin birçoğu zarar görmüştür (Resim: 4). Özellikle birçok yapıda olduğu gibi köşe noktalarında ve bağlantı yerlerinde mafsallaşma ve kırılmalar, ayrılmalar gözlenmiştir (Resim: 5). Payelerde taban seviyelerini bazalt kayacı oldukça gevrek bir kaya olması nedeniyle deformasyon izlerini çok belirgin bir şekilde göstermektedir. Kullanılan taşlarda basınç etkisiyle patlamalar, kesilmeler gözlenmiştir (Resim: 6 ve Resim: 7).

Bölgede meydana gelebilecek depremlerin olası salınım yönleri çoğunlukla K-G yönlerindedir. Bu durum geotmetrik olarak desteksiz duran D-B uzanımlı tüm yapıların daha fazla deforme olmasına neden olmaktadır. Ancak kale içerisinde gözlenen tapınak yapısı bu durumdan korunmak amacıyla her iki tarafına payanda olacak şekilde destekli olarak inşa edilmiştir.

Bunların haricinde Kalenin kuzey yamacında, yeni bir bulgu olarak, açılmış yarmaların doğu ve batı duvarlarında için güncel çökellerle dolmuş derin yarıklar gözlenmiştir (Resim: 8). Bunlar olasılıkla bir depremin ürünü olarak gelişmiş olmalıdır. Çalışma kapsamında bu kesimde yaş tayini yapabilmek amacıyla örnek alınmış ancak henüz veril elde edilememiştir.

DEPREMİN AYANİS KALESİNE ETKİLERİ

25. yılını dolduran Ayanis Kalesi Kazılarında açığa çıkarılan mekânlar; Doğu Sur, Anıtsal Kapı, Güney Sur, Evsel Mekânlar, Batı Depo Mekânı, Tapınak Alanı ve Payeli Salondur (Harita: 3). 2011 yılında gerçekleşen deprem Van şehri kadar Ayanis Kalesi'ni de etkilemiş ve tahribata yol açmıştır. Tahribatın ilk izlerini Doğu Sur Duvarlarında görmek mümkündür. Kiklobik düzende inşa edilen Doğu Sur Duvarının özellikle köşe ve destek taşlarında yer yer çatlamalar ve açılmalar bariz bir biçimde ortadadır (Resim: 9). Bu açılmaların yanı sıra duvar örgüsünde kullanılan büyük blokların aralarına yerleştirilen destek taşlarının duvardan ayrıldığı gözlemlenmiştir.

Hiç şüphesiz Urartu sur mimarisinin en güzel örneğini temsil eden Güney Sur Duvarlarında da tahribat açıkça gözlemlenebilmektedir. Doğu Sur Duvarlarında uygulanan tekniğin aksine bazalt blokların işlenmesiyle inşa edilen Güney Sur Duvarlarında depreme bağlı olarak kopmalar ve düşmeler meydana gelmiştir (Resim: 10). Bu sur duvarları üzerinde yükselen kerpiç beden ile bazalt taşlarının arasında yer alan löfer taşlarında da oynamalar ve düşmeler tespit edilmiştir.

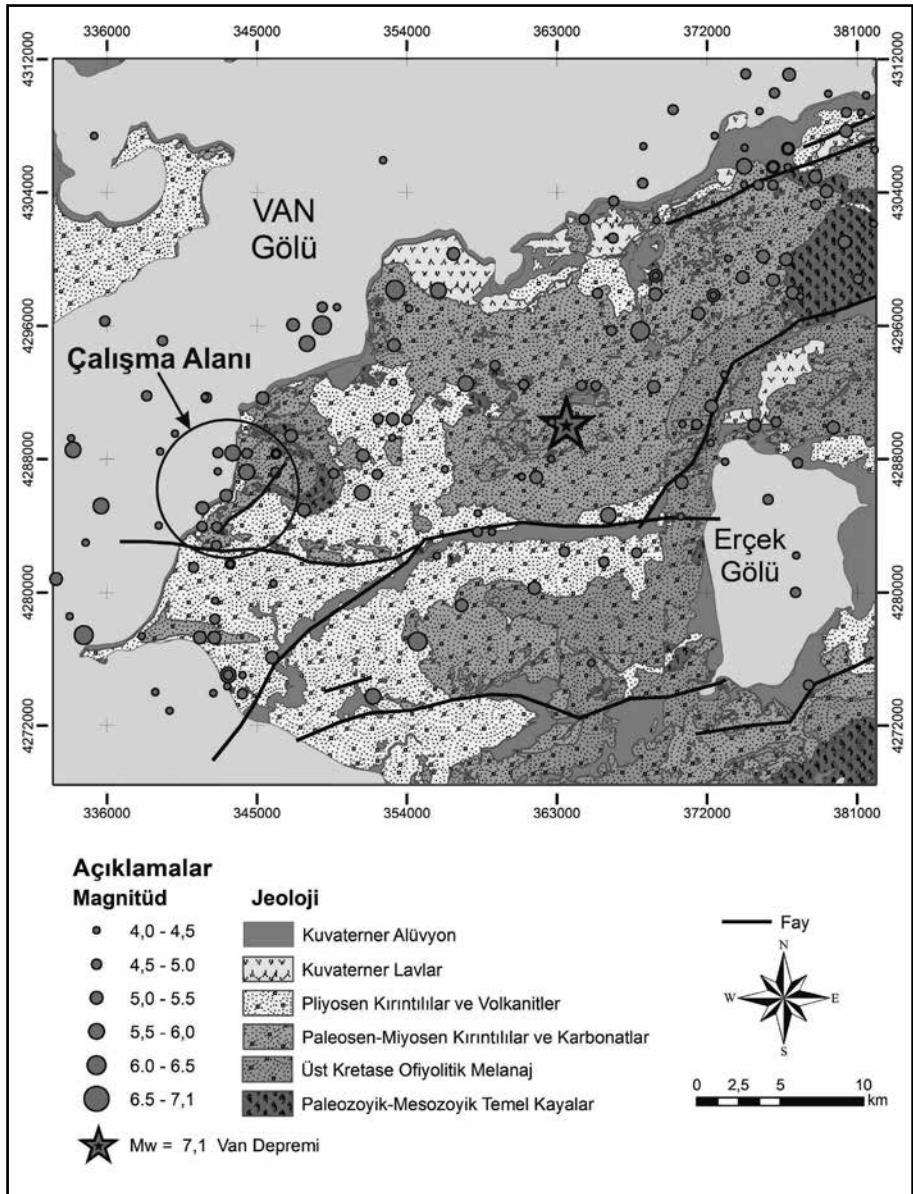
Ayanis Kalesinin ve hatta Urartu'nun en özel yapısı olan Tapınak Alanı, ne yazık ki depremden en çok etkilenen yapı grubu olmuştur. Bu yapı gurubunu payeli avlu ve çekirdek tapınak (cella) oluşturmaktadır. Payeli Avlu içerisinde yer alan bazalt temelli ve kerpiç üst yapıya sahip olan payelerde büyük oranda tahribat meydana gelmiştir. Bazalt temellerde derin çatlaklar ve ayrılmalar depremin şiddetini gözler önüne koymaktadır (Resim: 11). Özellikle 3 No.lu payede bazalt blokların ayrıldığı ve bu ayrığın içerisine üst yapıda bulunan kerpicin aktığı gözlemlenmiştir. İlk deprem tahrip gözlemlerinde cellanın kuzey duvarı kerpiçlerinin büyük çoğunluğunun yıkıldığı tespit edilmiş ancak yapılan temizlik çalışmalarıyla birlikte tahribatın bununla sınırlı olmadığı anlaşılmıştır. Cella iç duvarlarını boylu boyunca kaplayan ve benzer tekniğini hiçbir Urartu kalesinde görmediğimiz, intaglio bezemelerin büyük bir kısmının yıkıma uğradığı ortaya çıkmıştır (Resim: 12).

Deprem Kale dışında Ayanis Kazı evini de büyük oranda etkilemiştir. Çalışma salonunun dış duvarlarında 4-5 santimetreye kadar açılmalar meydana gelmiş olup yatakhane kısımlarını taşıyan kolonların dip kısımlarında çatlaklar oluşmuştur. Bunun yanı sıra kazı gereçlerinin konulduğu odalarda yıkılmalar gerçekleşmiştir. Daha önemlisi etütlük eserlerin konulduğu depoda hasarlar oluşmuştur (Resim: 13).

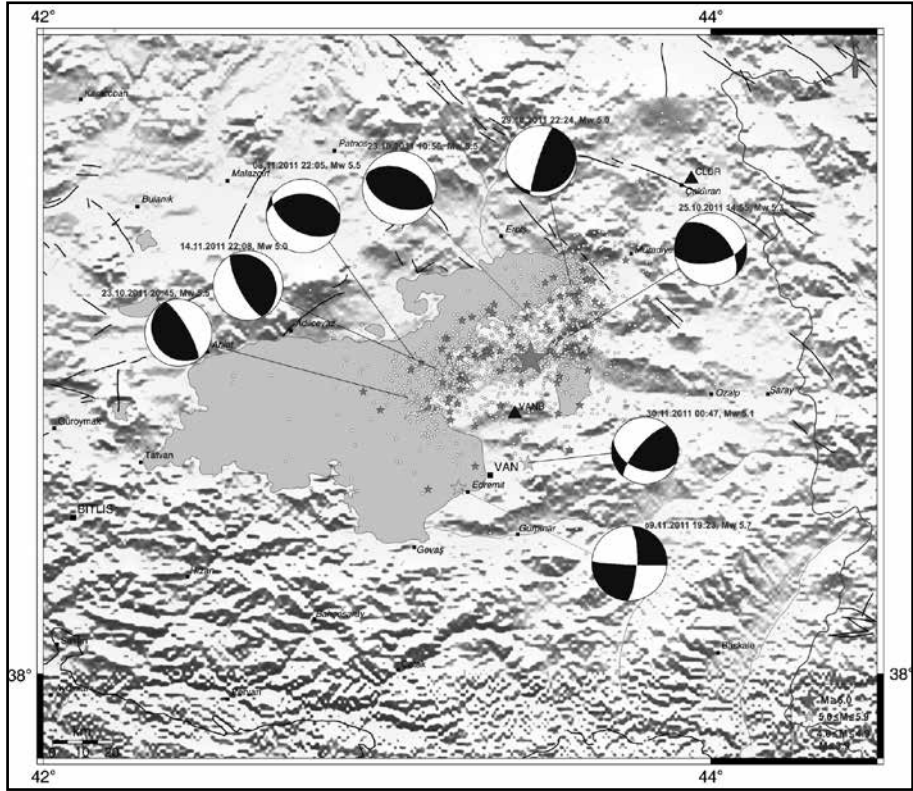
Depremin etkisini en çok hisseden bölgelerden biride şüphesiz ki kalenin hemen dibinde yer alan ve kaleye adını veren Ayanis/Ağartı köyüydü. Köyün esas konut tipi ve belki de Urartu'nun temel mimarî tekniği olan; taş temel üstü kerpiç yapıların hemen hepsi depremde yıkılmıştır. Bu üzüntünün içinde, gönlümüze bir nebze de olsa su serpen olay ise; 2011 yılında Ayanis Eski Kazı Başkanı Prof. Dr. Altan Çilingiroğlu ve Dr. Atilla Batmaz'ın köyde bulunan kerpiç evlerin planlarını çıkararak ve fotoğraflayarak belgelemesi olmuştur (Resim: 14).

KAYNAKÇA

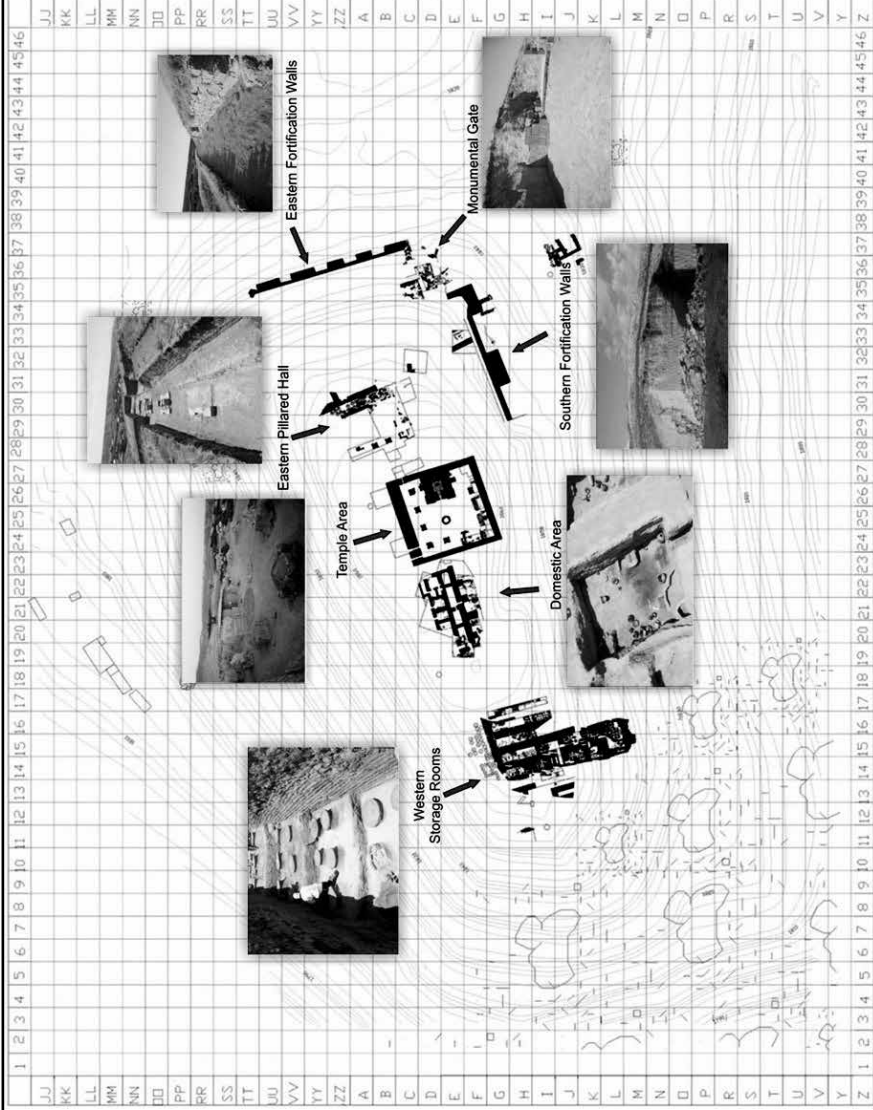
- ACARLAR, M., BİLGİN, E., ELİBOL, E., ERKAL., T., GEDİK, İ., 1991. *Van Gölü Doğu ve Kuzeyinin Jeolojisi*. MTA Jeoloji Etütler Dairesi, Derleme No: 1061, Ankara.
- AKSOY, E. VE TATAR, Y., 1990. Van İli doğu-kuzeydoğu yöresinin stratigrafisi ve tektoniği. *TÜBİTAK Doğa Dergisi* 14, 628-644.
- ALTUNCU S., ŞENGÜL M.A., PİNAR, A., 2012. Source Rupture Process and Seismotectonic Implication of Van Tabanlı Earthquake, October 23, 2012, *European Geosciences Union General Assembly 21-27 April, Vienna, Austria*. Vol. 14, EGU2012-14409-2.
- GÖNCÜOĞLU, M.C., AND TURHAN, N., 1984. Geology of the Bitlis metamorphic belt. In "Geology of the Taurus Belt", O. Tekeli and M.C. Göncüoğlu (eds.), *Proceedings of the Int. Symp. on the Geology of the Taurus Belt*, 26-29.9.1983, Ankara, 237-244.
- GÜNER, Y., 1984. Nemrut yanardağının jeolojisi, jeomorfolojisi ve volkanizmasının evrimi. *Jeomorfoloji Dergisi* 12, 23-65.
- KETİN, İ., 1977. Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi. *MTA Dergisi*, 88, 1-4.
- MTA, 1992. 1:2.000.000 ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası. MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- MTA, 2002. 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Van paftası. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TERNEK, Z. 1953. Geological study of southeastern region of Lake Van. *Geological Society of Turkey Bulletin*, v. 4, no. 2, p. 1-32.
- POYRAZ, S. A., ŞENGÜL, M. A., PİNAR, A., 2011. 23 Ekim 2011 Van-Tabanlı Depremi Kaynak Mekanizması ve Sismotektonik Yorumu. *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 24(2), s:129-139.
- YILMAZ, Y., DİLEK, Y., IŞIK, H., 1981. Gevaş (Van) ofiyolitinin jeolojisi ve sinkinematik bir makaslama zonu. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 24, 37-44.
- YILMAZ Y., ŞAROĞLU F., GÜNER Y., 1987. Initiation of the Neomagmatism in East Anatolia. *Tectonophysics*, 134: 177-199.
- YILMAZ, Y., 1990. Comparison of Young Volcanic Associations of Western and Eastern Anatolia Formed Under a Compressional Regime: A Review. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 44, 69-87.



Harita 1: İnceleme alanı ve yakın çevresinin jeolojisi ve deprem dağılımı haritası (MTA 2002'den değiştirilmiştir).



Harita 2: Ana şok sonrasında gerçekleşen M=5 den büyük depremlerin dağılımı.



Harita 3: Ayas Kalesi topografik haritası.



Resim 1: Güney sur duvarlarından görünüm.



Resim 2: Kuzuydoğu sur duvarlarının yıkılan kerpiç blokları.



Resim 3: Güney sur duvarlarının yıkılan kerpiç blokları.



Resim 4: Tapınak alanının görünümü.



Resim 5: Payeli Avlu'nun genel görünümü.



Resim 6: Açılan paye bazaltları.



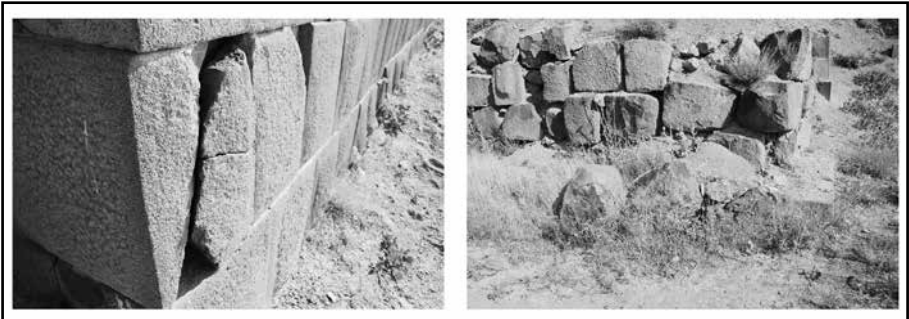
Resim 7: Açılan paye bazaltları.



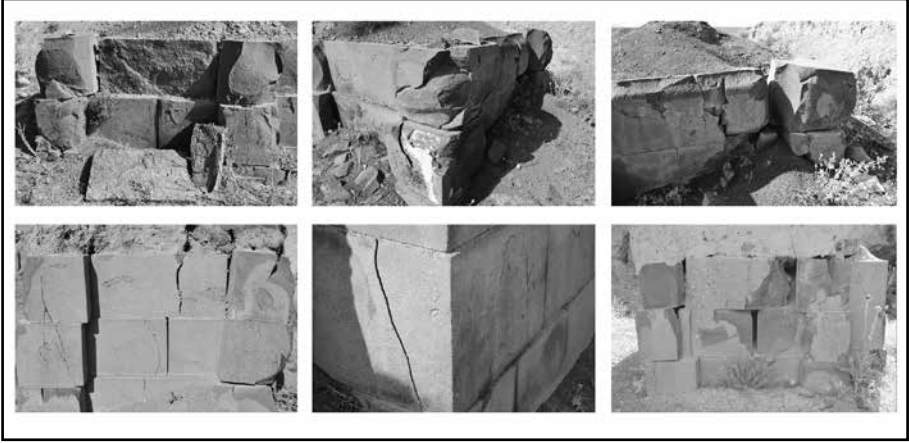
Resim 8: Kuzey Açma kesitinden görülen fay hattı.



Resim 9: Depremiñ doğu sur duvarları üzerindeki etkileri.



Resim 10: Depremiñ doğu sur duvarları üzerindeki etkileri.



Resim 11: Depremin payeler üzerindeki etkileri.



Resim 12: Depremin cella ve cella duvarları üzerindeki etkileri.

ERZURUM-KARS MÜZESİ'NDE BULUNAN OBSİDİYEN BULUNTULARIN p-XRF ANALİZLERİNİN ÖN SONUÇLARI

Ayşegül AKIN*
Damase MOURALIS
Ebru AKKÖPRÜ

GİRİŞ

Arkeolojik kazı çalışmaları sırasında yerleşim alanlarında seramikten hammaddesini taş ve metalin oluşturduğu küçük buluntuya kadar birçok eser ele geçirilmektedir. Arkeolojideki çalışma metotları da genel olarak bu malzemeler üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu malzeme gruplarının incelenmesinde, arkeolojik çalışmaların yanı sıra farklı alanlardan da destek alınarak, disiplinler arası çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalarda özellikle taş ve seramikler üzerinde uygulanan bir metod olarak, XRF (X Ray Fluorescence) analiz çalışmaları dikkat çekmektedir. Bu yöntemle kazılarda ortaya çıkarılan taş buluntuların, jeo-kimyasal analizleri yapılarak, kaynak tespitleri yapılabilmektedir. Bulunduğu coğrafi ve jeopolitik konumundan dolayı her dönemde önem arz eden Kuzeydoğu Anadolu toprakları içerisinde yer alan “Erzurum-Kars Platosu” arkeolojik açıdan zengin bir potansiyele sahiptir. Bu çalışma kapsamında bölgedeki yerleşimlerden gelen, Erzurum ve Kars Müze-

* Araş. Gör. Ayşegül AKIN, Düzce Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Düzce/TÜRKİYE.
Dr. Damase MOURALIS, Université de Rouen, Department of Geograph, Mont-Saint-Aignan Cedex/FRANCE.
Yrd. Doç. Dr. Ebru AKKÖPRÜ, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Van/TÜRKİYE.

lerinde korunan obsidiyen buluntuları üzerinde p-XRF (Portable/Taşınabilir XRF) analizleri uygulanmıştır¹.

Son yıllarda arkeolojik kazı çalışmalarından ele geçen birçok eser üzerinde arkeometrik bir çalışma metodu olarak XRF yöntemi (X Ray Fluorecence)² uygulanmaktadır. Bu yöntemin yoğun olarak kullanıldığı gruplardan biri de taş aletlerdir. Forster ve Grave'nde³ belirttiği gibi müzelerdeki ya da arkeolojik kazı alanlarında bulunan eserlerin ortamlarından alınarak yabancı laboratuvarlara gönderilip analizlerinin yapılması oldukça zordur ve hatta bazen imkânsızdır. Yazarlar, p-XRF kullanılarak oldukça güvenilir sonuçlar elde edilebileceğini göstermişlerdir. Bu yöntemle arkeolojik eser üzerinde p-XRF analizi yapılarak, yayılma yollarını ve alanlarını tanımlayıp, dönemin ticari ilişkilerinin ve göç yollarının saptanabilmesi mümkün olabilmektedir.

ERZURUM VE KARS MÜZESİ'NDE GERÇEKLEŞTİRİLEN p-XRF ANALİZ ÇALIŞMALARI

Yürütülen çalışma kapsamında Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nin iki önemli müzesi olan Erzurum ve Kars müzelerinde bulunan obsidiyen taş aletler üzerinde hammadde kökenlerinin belirlenmesine yönelik analiz çalışmaları yapılmıştır. Çalışmanın ilk etabında, 1940 ve 1960'lı yıllarda kazıları yapılmış höyüklerden ele geçen ve Erzurum Müzesi'nde korunan bir grup obsidiyen alet üzerinde çalışılmıştır. Bu eserlerin geldiği yerleşimler bölgenin ilk kazı alanları da olan Karaz Höyük, Pulur Höyük ve Güzelova Höyüktür. Ayrıca Kars Müzesi'nde iki ayrı alandan gelen obsidiyen aletler üzerinde de Portable (taşınabilir) XRF cihazı ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

- 1 Çalışmaların yürütülebilmesi için her iki müze ile olan irtibatlarımızı sağlayan Doç. Dr. Mehmet Işıklı'ya ve bize çalışma imkanı sunan Erzurum Müzesi Müdürlüğü'nden Müze Müdürü Mustafa Erkmen ve Uzman Arkeolog Gülşah Altunkaynak ve Kars Müzesi Müdürü'ne, Kafkas Üniversitesi Tarih Bölümü Arş. Gör. Ayhan Yardımcı ve Ardahan Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Araş. Gör. Oğuz Aras'a katkılarından ötürü teşekkür ediyoruz.
- 2 XRF yöntemi, basit olarak elementlerin atomik birim numaraları ile enerji arasındaki ilişkilerin tanınması sistemidir. Ana bileşen ve iz element içeriklerinin belirlenmesinde kullanılan bu yöntemle küçük yüzeylere bile analiz uygulanabilmektedir. Analiz yapılan parçaya zarar vermediği gibi kısa sürede doğru verilerin elde edilmesi de bu yöntemin arkeolojik araştırmalarda sıklıkla kullanılmasını sağlamıştır. Bkz: Şeref Kuşç, "Arkeolojik Eserlerde İz Element Analiz Yöntemleri", *1. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 1985, s. 49; Adnan Baysal, "Anadolu Arkeolojisi Prehistorik Hammadde Kaynaklarının Tespitinde XRF Uygulamaları". *29. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Muğla, 2013, s. 8.
- 3 N. Forster-P. Grave, "Non-Destructive P-XRF Analysis of Museum-Curated Obsidian From The Near East", *Journal of Archaeological Science*, v. 39 (3), ss.728-736.

Obsidiyen kaynakları açısından oldukça zengin bir yöre olan Kars-Erzurum Platosu dikkate alındığında çalışılan müzelerdeki potansiyel de oldukça dikkat çekicidir. Söz konusu müzelerde obsidiyen alet açısından zengin bir koleksiyon bulunmasına rağmen analiz çalışmaları sadece bir grup eser üzerinde yürütülebilmiştir. Bunun en önemli nedeni çalışılan müzelerin koşullarından çalışmanın kısa süreli oluşundan ve iki ayrı müzede yürütülmesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle analizi yapılan buluntular kısa süreli bir çalışma için normal sayıda iken, yerleşimlerden ele geçen obsidiyen buluntu sayılarına bakıldığında yetersizdir. Ancak şimdilik bu verilerin de bizlere yol göstereceği kesindir.

Erzurum Ovasının en önemli arkeolojik alanlarından biri olan Karaz Höyük'te 1942 yılında yapılan sondaj çalışmalarında 7 adet obsidiyen kayıt altına alınmıştır⁴. Bu eserlerin 5 tanesinin Erzurum Müzesi'nde bulunmaktadır ve bu 5 örneğin p-XRF analizleri yapılmıştır. Bölgenin 1960 yılında yapılmış ikinci önemli kazısı olan Pulur Höyük'te de yoğun obsidiyen buluntuları ele geçirilmiştir⁵. Toplamda 205 adet obsidiyen buluntudan 22 adet eser üzerinde analiz yapılabilmektedir. Son olarak, 1961 yılında kazısı yapılmış olan Güzelova Höyük'te kayıtlara geçen 50 adet obsidiyen buluntunun, 21 adedinde analizler yapılmıştır⁶ (Grafik: 1).

Erzurum Müzesi'nde iki gün süren çalışmalar sonrasında ekiple Kars Müzesi'nde çalışmalara devam edilmiş ve alınan izinler doğrultusunda obsidiyen buluntular üzerinde analizler yapılmıştır. 1971 yılında Kılıç Kökten'in, Kağızman İlçesi Camuşlu Köyünde yer alan Camuşlu mağaralarında gerçekleştirilen çalışmalar sırasında ele geçen 4 adet buluntu üzerinde analizler yapılmıştır. Ayrıca Kars'ın Susuz ilçesinde kaçakçılık sonucunda ele geçen ve müzeye teslim edilen 7 adet ok ucu üzerinde de analizler yapılmıştır (Tablo: 1).

Kullandığımız bu yöntem sayesinde XRF'in portatif olma özelliğinden dolayı, örneklerin laboratuvar ortamına taşınmasına gerek kalmamıştır. Arkeolojik eserlerin ortamlarından ayırmadan ve buluntulara hiçbir şekilde zarar

4 Hamit Zübeyr Koşay, Kemal Turfan, "Erzurum-Karaz Kazısı Raporu", Belleten 23/91, 1959 Ankara, ss. 349- 413.

5 Hamit Z. Koşay ve Hermann Vary, *Pulur Kazısı 1960 Mevsimi Çalışmaları Raporu*, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 24, Ankara, 1964.

6 H. Z. Koşay-Hermann Vary, *Güzelova Kazısı*, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 46, Ankara, 1967.

gelmeden, kısa sürede analizlerini yapmak mümkün olmuştur. Analiz sonuçları da cihazın bağlı bulunduğu bilgisayar aracılığıyla hemen yorumlanarak, bir veri tabanı elde edilmiştir.

Mouralis ve ekibinin 2011 yılında yapmış olduğu çalışmada Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki volkanik alanlar için p-XRF yöntemi ile birlikte LA-ICP-MS yöntemi de uygulanmıştır. Böylece elde edilen sonuçlarda her iki yöntem sonuçları karşılaştırılarak, volkanik alanların kimyasal elementlere göre grafikleri oluşturulmuştur (Grafik: 2).

Elde edilen veri tabanı üzerinde yapılan yorumlama çalışmalarında Ti (Titanyum) ve Nb (Niobyum) elementleri üzerinde durulmuştur ve toplamda beş farklı grup tespit edilmiştir (Grafik: 3). Aynı zamanda diğer farklı kimyasal elementler üzerinden de değerlendirmeler yapılmıştır ve yine beş farklı grup ortaya konmuştur (Grafik: 4). Aslında bu değerlendirmeyi yerleşim bazlı ele alırsak, sonuçlar daha net gözlenmektedir.

Grafiklerin karşılaştırmaları sonucunda; Karaz Höyük buluntuları için üç farklı kaynak alanı tespit edilmiştir. Bunlar Pasinler, Büyükdere ve Sarıkamış volkanik alanlarıdır (Grafik: 5). Pulur Höyük buluntuları için dört farklı kaynak alanı tespit edilmiştir. Bunlar; Pasinler, Erzurum-Başköy, Erzurum-Büyükdere kuzeyi ve Sarıkamış volkanik alanlarıdır (Grafik: 6). Bir diğer yerleşim alanı olarak Güzelova Höyük'ü inceleyecek olursak burada da üç farklı kaynak alanı tespit edilmiştir. Bunlar Pasinler-Eşeymeydanı, Pasinler-Karagüney Tepe ve Büyükdere volkanik alanlarıdır (Grafik: 7).

Kars Bölgesi'ne baktığımızda Camuşlu ve Susuz buluntuları için Erzurum-Başköy ve Sarıkamış volkanik kaynak kökenli olduğu söylenebilir. Ancak Susuz buluntuları için farklı kaynaklar gözükmeye rağmen analizi yapılan buluntuların çok ince olmasından dolayı sağlıklı veriler elde edilemediği düşünülmektedir (Grafik: 8).

Erzurum Bölgesi'nde Erzurum ve Pasinler Ovası'nı çevreleyen dağlık alanlar volkanik bir formasyonun içerisinde. Obsidiyen potansiyeline bakıldığında da güneybatısında yer alan Başköy ve Erzurum'un doğusunda yer alan Pasinler ve civarındaki kaynakların varlığı gösterilebilir. Obsidiyen hammadde kaynaklarının dağılımının Erzurum Ovası'nda yer alan bu üç yerleşim yerine oldukça yakın olması, çevresinden haberdar olan antik dönem insanların alet yapımında bu kaynaklardan faydalandığının göstergesidir.

Analiz sonuçlarında elde edilen dikkat çekici bir diğer husus ise, ele alınan yerleşimler arasında Pulur Höyük ve Güzelova Höyük'ten alınan analiz örneklerinin çoğunluğunun Pasinler kaynak kökenli olmasıdır. Bu durumu özellikle Pulur Höyük için değerlendirecek olursak; yerleşimin yakınında yer alan Söğütlü kaynağının bulunmasına rağmen, yerleşimden alınan 22 adet analizin 15 adedinin Pasinler kaynağından gelmesi düşündürücüdür. Bu durum Pasinler Bölgesi'nde bölgesel ve bölgelerarası obsidiyen ihtiyacını karşılayan bir işlik alanının olabileceği fikrini akla getirmektedir. Pasinler Ovasında yürütülen yüzey araştırmalarında da bölgede obsidiyen işliklerinin bulunması da bu durumu destekler niteliktedir⁷. Ayrıca Pasinler kaynak kökenli obsidiyen dilgiciklerin Tell Kurdu'de⁸ bulunması, erken dönemlerde Pasinler Bölgesi'nde bulunan kaynaklardan çıkartılan obsidiyenlerin, işlik alanlarında yontucular tarafından işlenerek hem bölge içerisindeki yerleşimlere hem de bölge dışındaki yerleşimlere takas, ticaret ya da yayılım sırasında oluşan bir obsidiyen ilişkisi sonucunda getirildiğini düşündürmektedir.

SONUÇ

Yapılan çalışmalarda buluntuların Zr (Zirkonyum) ve Nb (Niobyum) elementleri üzerinden oluşturulan grafik sonucunda beş farklı kaynağın tespit edildiği söylenebilir. Buluntular üzerinde uygulanan p-XRF analiz çalışmalarının sonuçları, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yürütülen volkanik alanların ve özellikle obsidiyen kaynaklarının tespitine yönelik çalışmalardan elde edilen veriler ile karşılaştırılmıştır.

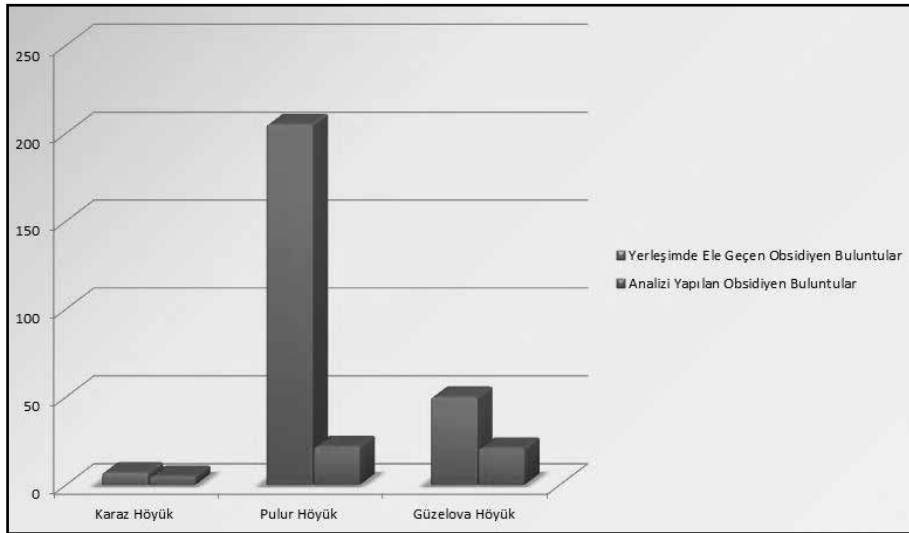
Doğu Anadolu Bölgesi'nin jeolojisine baktığımızda volkanik bir yapıya sahip olduğu ve obsidiyen kaynakları açısından zengin bir bölge olduğu gözlenmiştir. Prehistorik dönem insanların yaşadığı bölgenin oldukça yakınında yer alan bu hammadde, günlük yaşamlarında kullandıkları aletlere dönüşmüştür. Obsidiyen hammadde kaynakları yerleşim yerlerinin çok yakınında veya birkaç km. ötesinde olan bu bölge için, kullandıkları kaynaklar hakkında net bilgiler verebilmek açısından bu analizler önemlidir.

7 Yasin Topaloğlu, "Eskiçağda Pasin Ovası", *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3, 2009, s. 250. (ss.245-266)

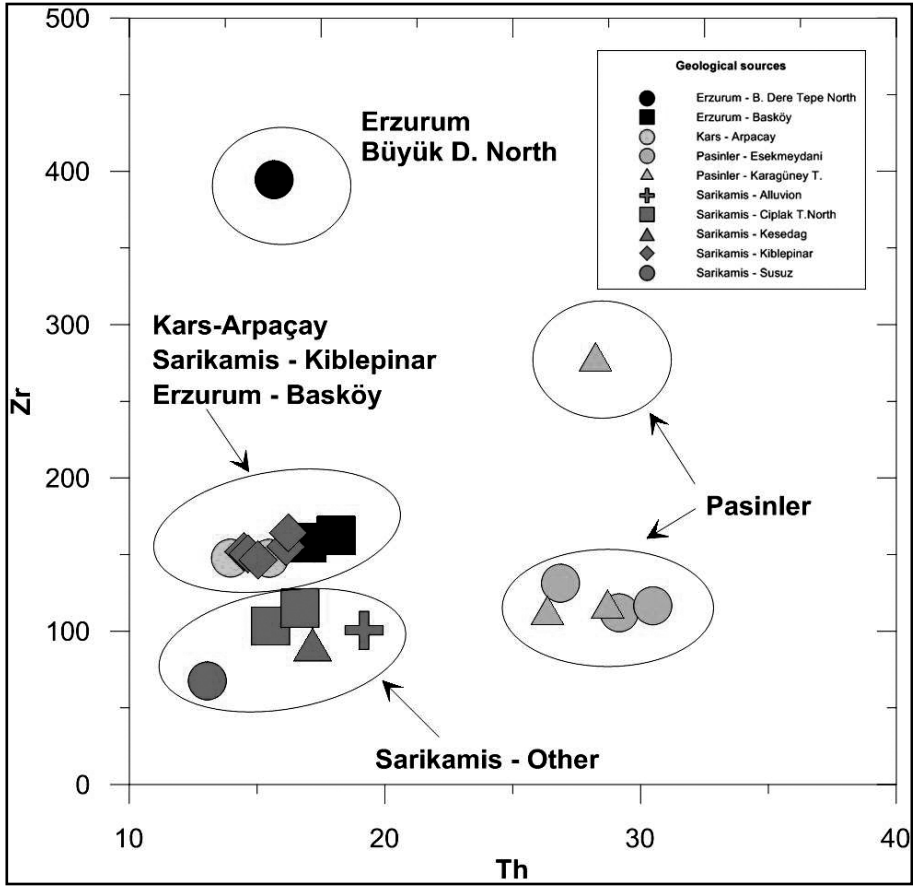
8 C. Chataigner-A. Akın-O. Aras, "Kuzeydoğu Anadolu Obsidyen Kaynaklarının Tespitine Yönelik Yüzey Araştırmaları". (Eds. Hasan Kasapoğlu-Mehmet Ali Yılmaz). *Anadolu'nun Zirvesinde Türk Arkeolojisinin 40 Yılı* (ss. 589-604). Ankara: Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014, s. 596.

ANALİZİ YAPILAN OBSİDİYEN BULUNTULARININ SAYISI		
	Analizi Yapılan Buluntular	
	Sayı	%
Güzelova	21	33
Pulur	22	35
Karaz	5	8
Kağızman Camuşlu	2	3
Susuz	7	11
TOTAL	57	100

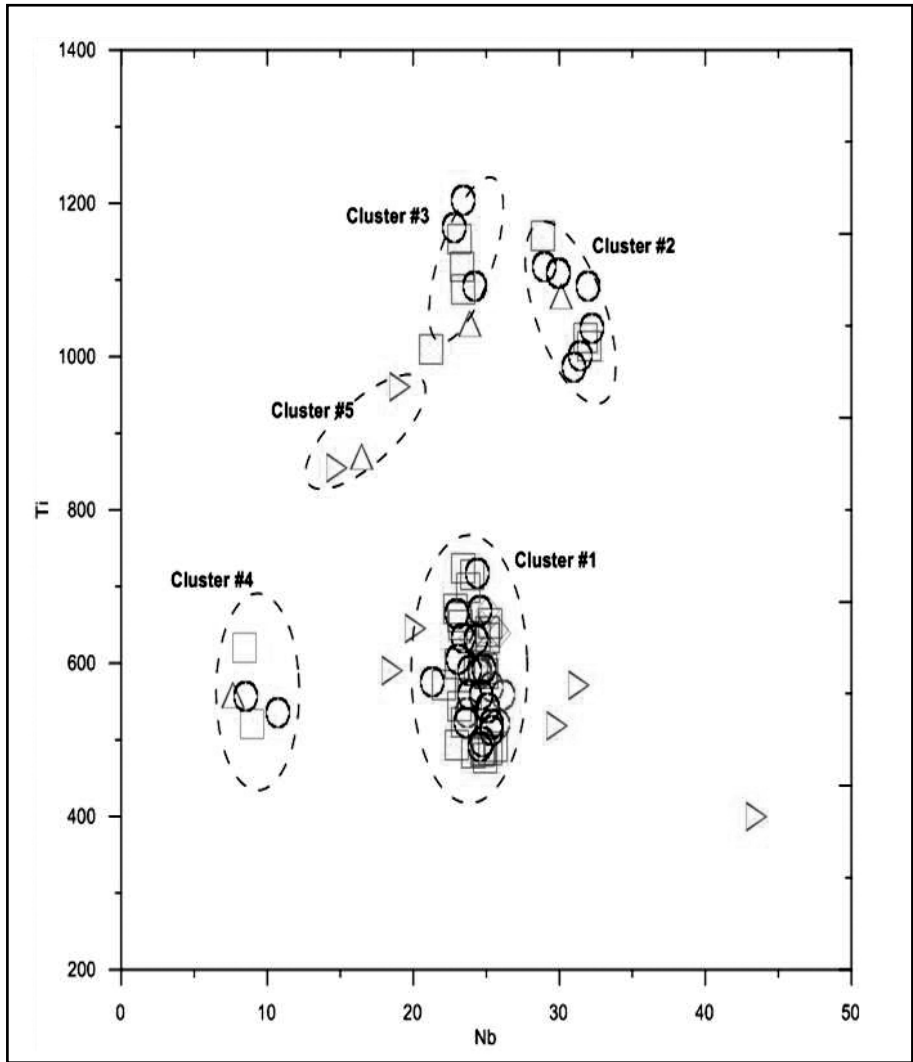
Tablo 1: Analizi yapılan obsidiyen buluntuların sayısı.



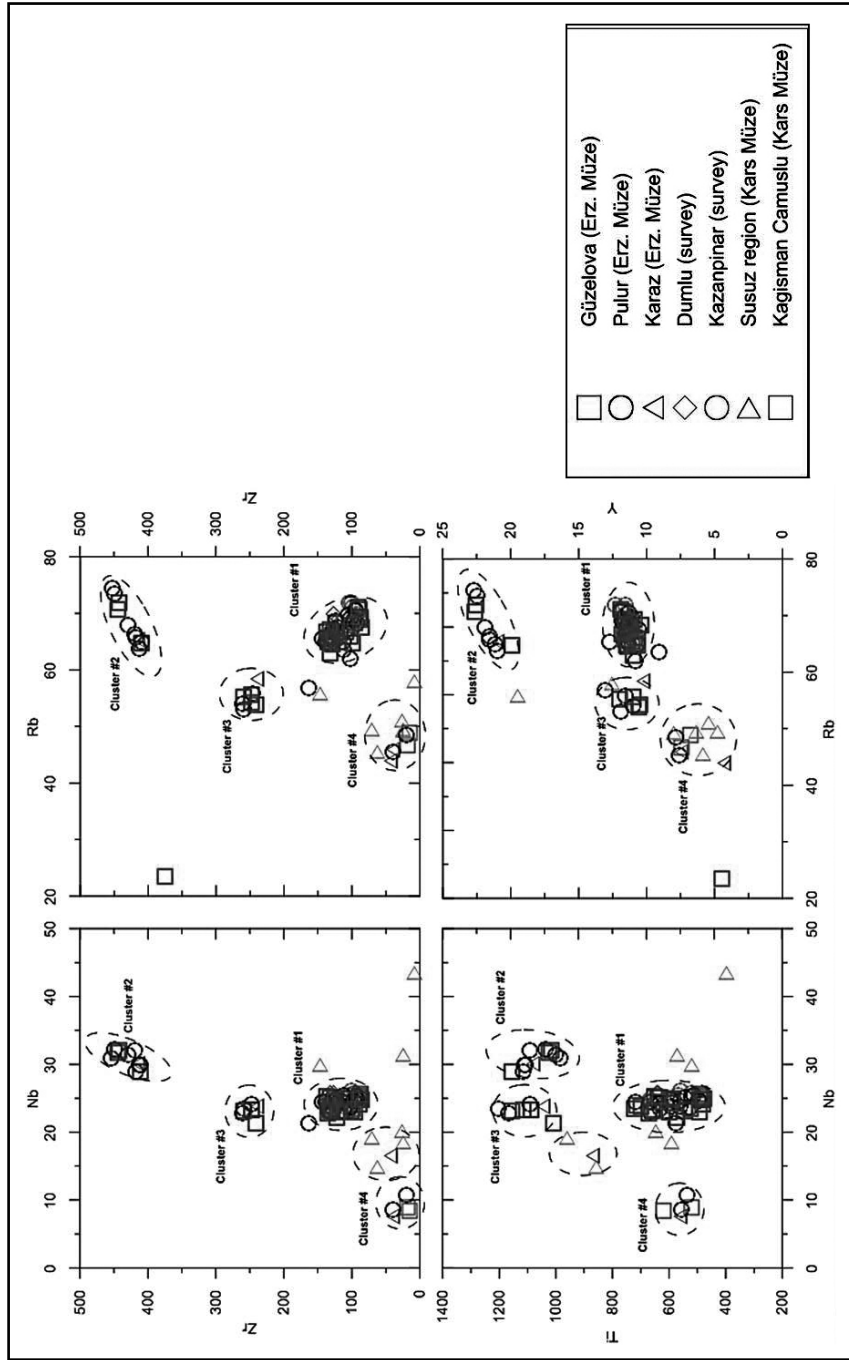
Grafik 1: Erzurum Bölgesi'nde yer alan yerleşimlerden ele geçen obsidiyen buluntular üzerine p-xrf yöntemi ile yapılan kimyasal analizlerin sonuçları



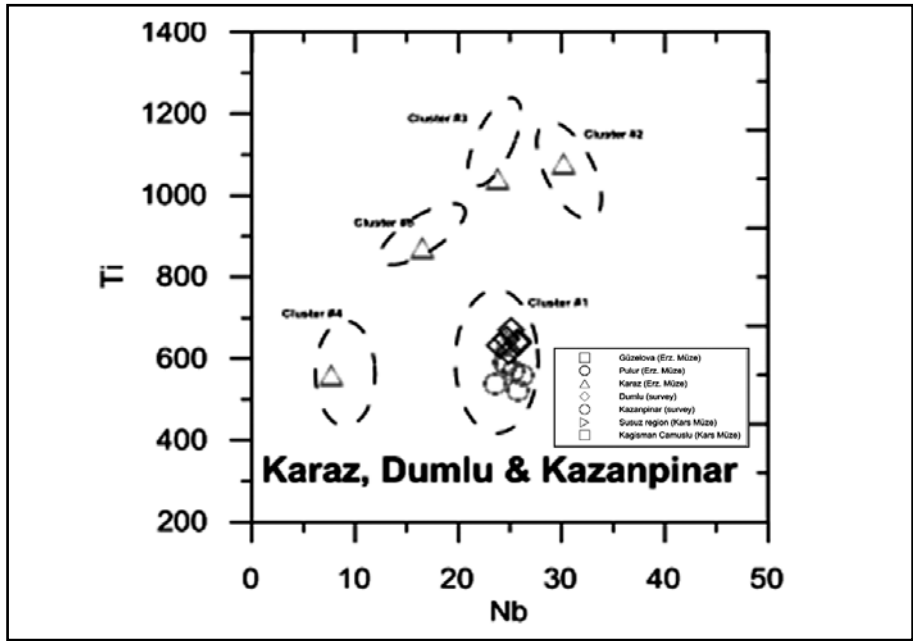
Grafik 2: Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki volkanik alanların LA-ICP-MS yöntemi ile yapılan analizlerinin sonuçları



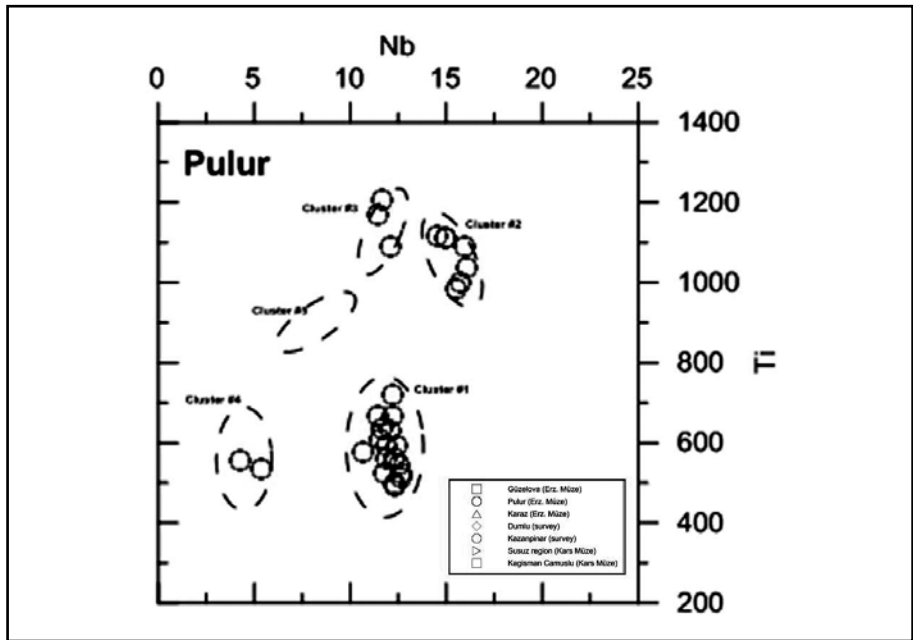
Grafik 3: Obsidiyen buluntuların titanyum ve niobyum elementleri üzerinden değerlendirilmesi sonucunda elde edilen kaynak grupları



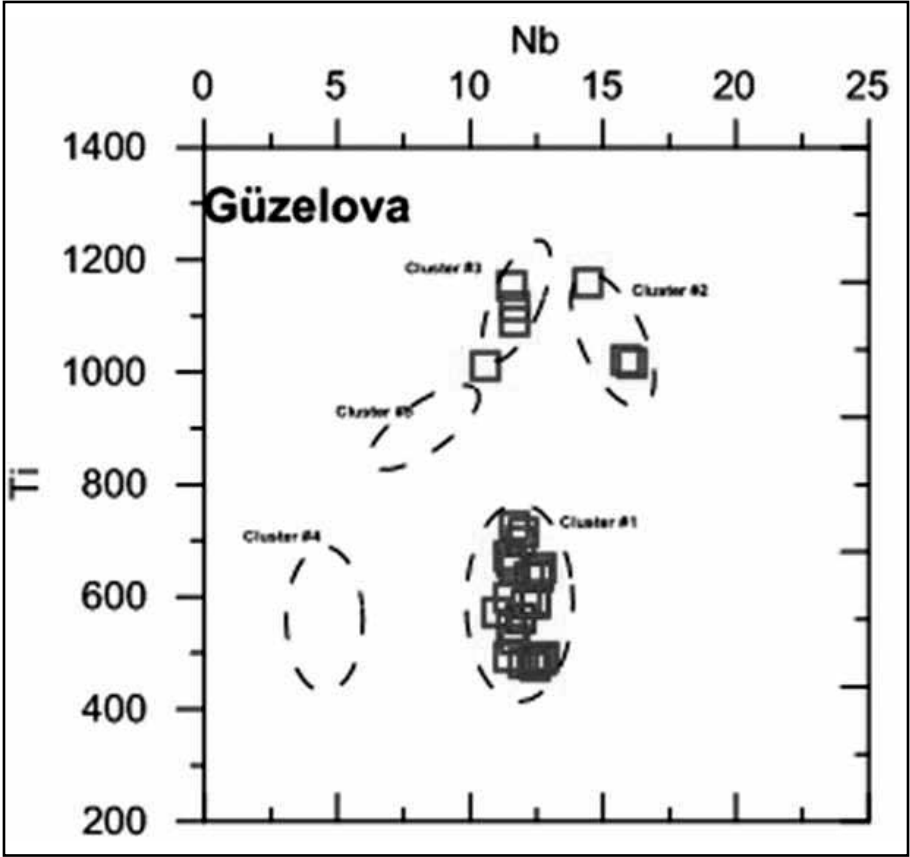
Grafik 4: Obsidiyen buluntuların farklı elementler üzerinden değerlendirilmesi sonucunda elde edilen kaynak grupları



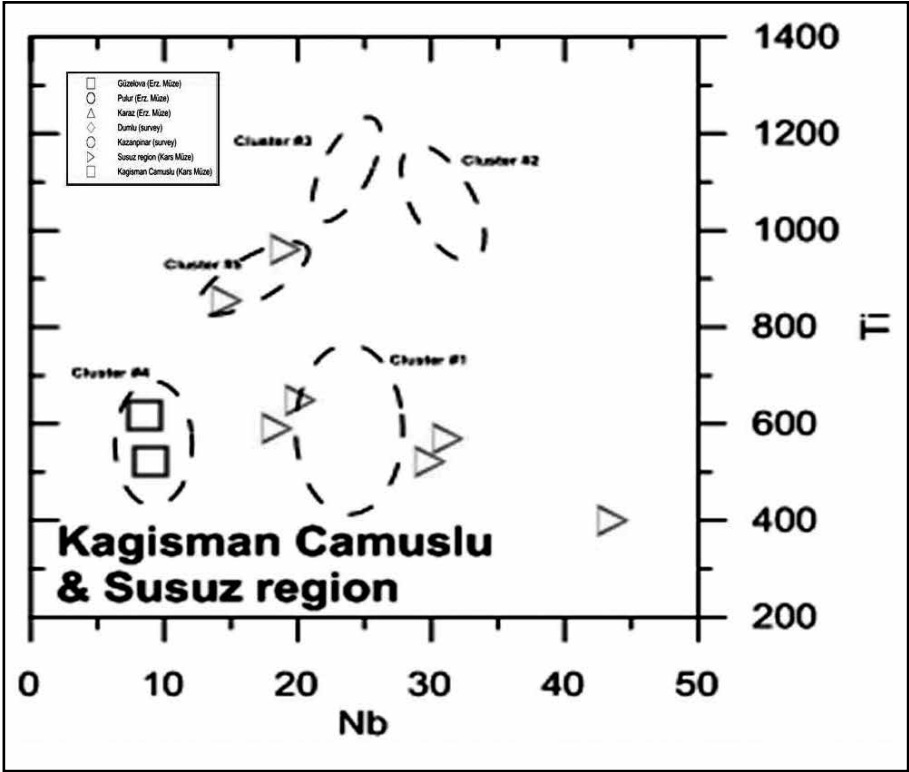
Grafik 5: Karaz Höyük yerleşiminden alınan analiz örneklerinin sonuçları



Grafik 6: Pulur Höyük yerleşiminden alınan analiz örneklerinin sonuçları



Grafik 7: Güzelova Höyük yerleşiminden alınan analiz örneklerinin sonuçları



Grafik 8: Kars Bölgesi'nde yer alan Camuşlu ve Susuz'dan ele geçen buluntularından alınan analiz örneklerinin sonuçları

KLAZOMENAI'DE ZOOARKEOLOJİ ÇALIŞMALARI (2013-2014)

Canan ÇAKIRLAR*

Rianne BREIDER

Yaşar ERSOY

Elif KOPARAL

GİRİŞ

Oniki İyon kentinden biri olan Klazomenai bugün İzmir'in Urla İlçesi'nin İskele mevkiinde konumlanmaktadır. Bu alanda iskan tarihçesi Kalkolitik döneme dek uzanıyor olup Liman Tepe yerleşimi Klazomenai yerleşiminin erken evresini teşkil etmektedir. İyon kentinin kuruluşu ise M.Ö. 11.Yüzyıla uzanmaktadır. Klazomenai'de arkeolojik kazılar 1979 yılından bu yana sürdürülmekte olup 2007 yılından bu yana Prof. Dr. Yaşar Ersoy'un başkanlığında yürütülmektedir. Klazomenai kazılarında insan ve hayvan kemikleri kazıların başlangıcından bu yana belli ölçütlerde sistematik olarak toplanarak depolanmış ve çalışılmasına önem verilmiştir. Buna rağmen başta uzman yetersizliği olmak üzere çeşitli nedenlerden ötürü hayvan kalıntılarının değerlendirilmesine ancak 2013 yılında başlanabilmektedir.

Klazomenai'de zoo-arkeolojik incelemeleri 2013 yılı kazı sezonu sırasında Doç. Dr. Canan Çakırlar başlatmıştır. İncelemeler 2014 kazı sezonu sırasında

* Doç. Dr. Canan ÇAKIRLAR, Groningen Institute of Archaeology. Poststraat 6. 9712-ER. Rijksuniversiteit Groningen/HOLLANDA.
Rianne BREIDER, Groningen Institute of Archaeology. Poststraat 6. 9712-ER. Rijksuniversiteit Groningen/HOLLANDA.
Prof. Dr. Yaşar E. ERSOY, Hitit Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 19030 Çorum/TÜRKİYE.
Yard.Doç.Dr. Elif KOPARAL, Hitit Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 19030 Çorum/TÜRKİYE.

zoo-arkeoloji ekibine Groningen Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Rianne Breider'in katılımlarıyla devam etmiştir. Uzun soluklu olması planlanan çalışmalar 2015 yılında da Temmuz ve Ağustos aylarında devam edecektir. Bu raporda 2013 ve 2014 yıllarında elde edilen verilerin genel bir değerlendirmesi sunulmaktadır.

Klazomenai'de hayvan kalıntılarının incelenmesindeki en önemli amaçlar şöyledir;

1. Tarıma dayalı bir ekonomisi olduğu bilinen bir liman şehri olan Klazomenai'de et, süt ürünleri, yün gibi hayvansal ürünlerin nasıl elde edildiğini; yetiştirmeden kesime, kesimden dağıtım hayvancılıkla ilgili aktivitelerin nasıl düzenlendiğini ve işlediğini anlamak.

2. Hayvancılık dışındaki aktivitelerden (örneğin balıkçılık, avcılık ve toplayıcılık) elde edilen hayvansal ürünlerin ekonomideki rolünü belirlemek.

3. Çevre şartları ve sosyo-ekonomik gelişmelerin, hayvancılık, avcılık, balıkçılık gibi faaliyetleri zaman içinde nasıl etkilediğini ve evirdiğini anlamak.

4. Klazomenai halkının hayvan ve hayvansal ürünleri ritüel amaçlı ne şekilde kullandığını tanımlamak.

5. İyon kenti Klazomenai'nin Tunç Çağı kenti Liman Tepe'den farklılıklarını belirlemek ve bu farklılaşmaların ardındaki kültürel, çevresel, ekonomik dinamikleri açıklamak.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bugüne dek Klazomenai'de incelenen hayvan kemikleri HBT, Höyük ve Akropolis sektörlerinden elde edilmiştir. İncelenen omurgalı hayvan örneklerinin % 85'i HBT alanından, % 11'i Höyük'ten, % 4'ü de Akropolis'ten gelmektedir (Resim: 1). İncelenecek hayvan kalıntıları seçilirken Protogeometrik ve Arkaik dönem çanak-çömleklerine yoğunlukla rastlanan depozitlere ağırlık verilmiştir. Buna göre, çalışılmış omurgalıların yarıya yakını (% 40) Arkaik döneme, % 28'si Protogeometrik döneme, ve % 14'ü de hem Protogeometrik hem Arkaik buluntular içeren tahrip olmuş depozitlerden gelmektedir. Yani malzemenin çoğu Protogeometrik'ten Arkaik Dönem'e dek uzanan uzun bir

sürece tarihlenmektedir (Resim: 2). Az sayıda örnek de Tunç Çağı, Roma ve Bizans tabakalarındandır. 2014 yılında yerleşimin Doğu'sunda Çayır mevkiinde konumlanan bir Arkaik dönem nekropolünün İzmir Müzesi ile ortak gerçekleştirilen kurtarma kazısında mezarlardan birinde taş bir lahitin yanına yerleştirilmiş şekilde ele geçen bir ata ait iskelet de çalışmalara dahil edilmiştir.

Klazomenai'de hayvan kalıntıları elle toplanmış olup, kazievinde bulunan depolarda muhafaza edilmektedir. 2013 yılında kuru eleme deneylerine, 2014 yılında da yüzdürme işlemlerine başlanmıştır. Zooarkeolojik incelemeler sırasında taksonomik kategorilere (çoğu kez cins ve altı) tayin edilebilecek örneklerin tanımlanmasına öncelik verilmiştir. Taksonomik tayin vermesi mümkün olmayan örnekler sadece işlenmiş kemik obje niteliğinde olduklarında kayda alınmıştır. Bir başka deyişle, tanımlanamayan memeliler veri tabanına alınmamıştır. Toplanan veri grupları taksonomik tanım, kemik tanımı, kemik bölgesi, kemik ve diş yaşı, standart osteolojik ölçümler, patolojik izler, yanma izleri ve erozyon olarak özetlenebilir. Tanımlamalar yapılırken, alageyik (*Dama dama*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), yabani tavşan (*Lepus europaeus*), evcil koyun (*Ovis aries*) ve bunun gibi sıkça Akdeniz bölgesi kazı alanlarında rastlanabilecek türlerden oluşan bir modern hayvan iskeleti koleksiyonun yanı sıra Schmid 1972, Zeder ve Pilaar 2010, Zeder ve Lapham 2010 gibi anatomik rehber niteliği taşıyan kitap ve makalelerden yararlanılmıştır. Atgillerde enamel yüzey yapısının tür tayininde kullanılması aşamasında Davis 1987: 34: Figure I.II ve Johnstone 2004, 166: Fig. 4.3'de belirtilen kriterden yararlanılmıştır. Memelilerin beden boyutları von den Driesch 1975 kullanılarak alınan osteometrik ölçümlerin değerlendirilmesiyle tahmini olarak belirlenmiştir.

Bazı alan ve sektörlerden gelen kemikler iyi korunmamıştır, bunlar daha ziyade yüzeye yakın tabakalardan gelmektedir. Bunların yanı sıra HBT alanındaki Arkaik demirci işliğı önündeki kanaldan gelen kemiklerin bazılarının suyla aşındığı, bazılarının da üzerlerinde pas izleri olduğu gözlemlenmiştir. Bu örneklerin pek çoğunun aynı zamanda kalkerle kaplı olduğu görülmüştür. Kemiklerin erozyon seviyeleri çok çeşitli olduğundan örnek ağırlıkları alınmasına rağmen bunların elde edilen türlerin beslenme ve ekonomiye kat-

kısıyla ilgili düzgün bir fikir veremeyeceğine karar verilmiştir. Taksonomik çeşitlilik ve dağılıma dayanan çıkarımlarda şimdilik tanımlanmış örnek sayısı (TÖS -İngilizce kaynaklarda NISP, Number of Identified Specimens, olarak geçen analitik birim) baz olarak alınacaktır.

BULGULAR

Şu ana kadar 979 adet omurgalı örnek ve pek çok yumuşakça kavkısı (daha çok 'deniz kabukları') incelenmiştir. Omurgalılardan 849 adeti stratigrafik konumuna ya da ilgili çanak çömleğe göre tarihlendirilebilmiştir (Tablo: 1). Beklendiği gibi, omurgalı hayvan kalıntılarının % 90'ından fazlası evcil hayvanlara aittir.

Bulunan koyun, keçi ve sığırların evcilleştirme sürecinden çoktan geçmiş küçük ve büyük baş hayvan oldukları, beden boyutları ve boynuz morfolojilerinden dolayı tartışma götürmemektedir. Bir istisna Arkaik döneme ait bir yaban keçisi gibi görünse de, bu örnek de yaban keçisinden ziyade büyük bir erkek keçiye ait olabilir. Türkiye'de günümüzde yaşayan yaban domuzlarının boyutlarıyla Klazomenai'de ele geçmiş domuzların diş boyutlarını karşılaştırdığımızda, Klazomenai domuzlarının boyutlarının yabani domuzlarla karşılaştırılamayacak kadar küçük olduğu açıkça görülmektedir (Resim: 3). Bu durum Klazomenai domuzlarının hiç değilse morfolojik olarak evcil oldukları anlamına gelmektedir.

Fakat aşağıda tartışılacağı gibi bu domuzların Klazomenai'nin arka bahçelerinde ya da çiftliklerde yetiştirildikleri anlamına gelmemektedir. Dişlerden yaş tayini yapıldığında domuzların büyük çoğunluğunun genç yetişkin bireylerken (üçüncü azı dişi çıkmış fakat az yenmiş durumda; Grant 1982'ye göre a-c arasında) kesime alındığı anlaşılmaktadır (Resim: 4).

Örnek sayılarının istatistiki yöntemlerle değerlendirilebilecek kadar yüksek olduğu iki dönem olan Protogeometrik ve Arkaik dönemlerde evcil hayvanlardan en çok koyun ve keçiye rastlandığı, bunları sırasıyla domuz ve sığırların takip ettiği görülmektedir (Resim: 5).

İncelenen örnekler arasında az sayıda köpek ve atgile de (at, eşek ya da katır) rastlanmıştır. Bu türlere az rastlanmasının bir sebebi bu hayvanların

leşlerinin ya da kalıntılarının yemek artıklarıyla beraber gelişi güzel çöpe atılmamış olmalarından kaynaklanmaktadır. Dış çıkarma ve aşınmaların gözlemlenmesine dayanarak koyun ve keçilerin kesim yaşları kestirilmeye çalışıldığında, çoğu bireyin yetişkin iken, tahminen üç-dört yaşlarında kesime alındığı görülmektedir (Resim: 6).

Sığır kemiklerinin oranının sayı olarak az olması dikkat çekicidir. Şu ana kadar incelenmiş olan 22 sığır tarak kemiğinden 10 tanesinin üretim - işleme artığı olduğu düşünülmektedir. Bunlar testere, satır ve benzeri aletlerle kesilmişlerdir. Elde edilen sığır kemiklerinin büyük çoğunluğu yetişkin bireylere ait olup, (Resim: 7) uzuvlarda yük çekme ve saban koşma sonucunda oluşmuş olması mümkün olan deformasyonlar da nadir değildir.

Klazomenai’de bazı evcil hayvanlar ‘özel’ depozitlerde, bütün ya da bütüne yakın iskeletler olarak elde edilmişlerdir. Örneğin, Akropolis alanında kazılan bir kuyudan elde edilen köpek kalıntılarının (neredeyse) tümlenebilir iki bireye ait olduğu anlaşılmıştır. Bireylerden biri erişkin iken, diğeri de altı ay civarında hayatını kaybetmiştir. Klazomenai’nin pek çok nekropolünden biri olan Çayır mevkiindeki Arkaik nekropolden elde edilen bir Equid iskeleti Rianne Breider tarafından tanzimlenmiş ve tanımlanmıştır. Femur uzunluğu 40 santime ulaşan bu bireyin, dış yüzeyinin yapısına (Resim: 8) da bakılarak orta boyutlu bir ata ait olduğuna kanaat getirilmiştir. Boyut olarak Efes’te bulunan ve Selçuklu dönemine tarihlenen bir ata çok yakındır (Galik vd. 2010).

Yabani memelilerden sayıca en önemlisi batı ve güneybatı Anadolu’ya ait bir tür olan alageyiktir (Tablo: 1). Şu ana kadar incelenen hemen tüm alageyik örnekleri yetişkin bireylere aittir. Yukarıda belirtildiği gibi büyük boyuta sahip olan bir keçi kemiği bir yabani keçiye ait olabilir. Şu ana kadar tanımlanmış kemirgenlerden en belirgin olanı yabani tavşandır. İncelenen örnekler arasında eser miktarda kuş ve balık kemiğine rastlanmıştır. Hem kuş hem balık kemikleri genelde küçük boyutlu oldukları için, elle toplama yöntemleriyle güçlüklerle elde edilirler. Bu daha önce pek çok kez ifade edilmiş ve kanıtlanmıştır. Lakin Klazomenai’de şaşırtıcı bir bulgu yüzdürme ve sık elek (1-2 mm.) ile eleme sonucunda da pek fazla balık kemiği elde edilememiş olmasıdır. Bu yöndeki çalışmalar ileriki yıllarda devam edecektir. Şu ana dek tanımlanmış olan tek tür *Sparus aurata*, yani bildiğimiz çipuradır. Klazomenai’deki

kazılarda çeşitli yumuşakça kavkaları elde edilmektedir (Tablo: 2). Bunlara çok sık rastlanmasa da, bazıları, örneğin müreks salyangozlarının (*Hexaplex trunculus*) parçalanmış kalıntıları başta HBT alanı sektör J25 olmak üzere çeşitli depozitlerde yoğun olarak ortaya çıkarılmıştır (Resim: 9).

TARTIŞMA

Çevre şartları ve koyun keçilerin tür dağılımındaki önemi dikkate alındığında koyun-keçi yetiştiriciliğinin ekonomiye büyük katkı sağladığını öne sürmek mümkündür. Payne (1973), Helmer vd. (2007) gibi araştırmacıların modelleri dikkate alınarak koyun-keçi kesim yaşları yorumlanmaya çalışıldığında, koyun ve keçi yetiştiriciliğinin et üretiminden ziyade, bir ikincil ürün (Secondary Product) olan süt üretimine odaklandığı anlaşılmaktadır. Pek az koyun-keçi genç iken (yani kuzu eti sağlayabilecekken) kesime gitmiş, yine pek azı üç-dört yıldan fazla (yani yün üretiminin uzun süre sağlanabileceği yaşlara kadar) beslenmiştir. Şüphesiz, bu kesim stratejisinde belirleyici faktörlerden bir diğeri de yetiştiricilikte sağlıklı ve verimli bireylerden oluşan sürülerin 'baş' sayısının sürdürülebilir şekilde artırılmasıdır.

Çiftlik sürü hayvanları arasındaki örnek sayılarına göre, sığır görece olarak beklenenden azken, domuz görece olarak beklenenden daha yüksek sayıda tanımlanmıştır. Bu sonuçtan sığır yetiştiriciliğinin Klazomenai'de önemsiz olduğu, sığır etinin de beslenmeye katkısının az olduğu çıkarımına direkt olarak varılmamalıdır. Bir sığır, cinsine göre, otuz koyun kadar et ve süt sağlayabilir. Ayrıca, sığırların kesim yaşları, saban-kağrı çekiminden kaynaklanmaları muhtemel olan uzuv deformasyonları ve kemiklerinin alet yapımında sıkça kullanılmış olması bu büyük baş hayvanların Klazomenai'de çeşitli işlevler gördüğünü göstermektedir.

Yine de, örnek sayısı açısından oranları % 35'e varan domuzların özellikle irdelenmesinde fayda vardır. Arkaik dönem Milet-Kalabaktepe ve Zeytintepe'den elde edilen hayvan kalıntıları üzerinde yapılan zooarkeolojik çalışmalar, bir yerleşim merkezi olan Kalabaktepe'de domuz oranının %11 civarında olduğunu, bir kült merkezi olan Zeytintepe'de ise son derece ender olarak tüketildiğini (TÖS % 0,1'den az) göstermiştir (Peters 1993). Hatay-

Kinet Höyük'ün yedinci ve altıncı yüzyıllara tarihlenen tabakalarından elde edilen domuzların görece oranının da yine %12 olduğu (Çakırlar 2013), ya da Troia'nın VIII. Evresinden (Arkaik-Helenistik Dönem) elde edilen domuz kalıntılarının oranının da % 16 civarında olduğu (Fabis 2003) düşünülürse, Klazomenai'de domuz tüketiminin alışılmışın dışında boyutlarda olduğu öne sürülebilir. Klazomenai'de domuzların çoğunun iki yaşlarını tamamladıktan hemen sonra tüketilmiş olduğu bilgisi de dikkate alındığında, etnografik bilgilerin de ışığında (Albarella vd. 2007; Hadjikoumis 2012), domuzların çiftliklerden ziyade etraftaki ormanlarda serbestçe büyümelerine izin verildiği, fakat son derece sistematik bir şekilde, yılın belli aylarında (muhtemelen sonbahar) yakalanıp tüketildiği düşünülebilir. Çiftlikte yaşayan domuzlar genelde çok gençken kesime alınırlar; Klazomenai'de ise pek az sayıda birey erken yaşta kesilmiş, genç yetişkin bireylerin ise neredeyse standarda tabii bir şekilde, genelde aynı yaşta tüketilmiştir. Sonbahar aylarında kutlanan bir festival yakalama mevsiminde belirleyici olmuş olabilir. Bu mevsim pek çok kültürde kış öncesidir. Bunun sebebi zaten kış şartlarında telef olacak hayvanları kullanmak olsa da, kesim mevsiminin Noel gibi önemli tatil ve festival zamanlarına denk getirildiği de bilinmektedir (Halstead ve Isaakidou 2011). Fakat Milet-Zeytintepe sonuçlarından İyonya'da domuz etinin bazı kültürlerin adak adama törenlerinde tabu niteliği taşıdığı görüldüğü de unutulmamalıdır.

Klazomenai'de küçük ve büyük baş sürü hayvanlarından sonra, yine TÖS değerleri dikkate alındığında en sık rastlanan tür alageyiktir. Alageyik seyrek kıyı ormanlarını tercih eden bir türdür. Domuz kemiklerinden elde ettiğimiz bilgilerle alageyik buluntularının katkısını harmanladığımızda MÖ 1. binde Klazomenai etrafında tarım ve hayvancılığın da etkisiyle oldukça seyrelemiş ama ormanlık bir bitki örtüsünün hakim olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan, alageyikler parklarda özel olarak beslenmiş de olabilir. Gerek zoo-arkeolojik veriler gerek yazılı kaynaklar, alageyiğin Ege Bölgesi'nde Tunç Çağı'ndan itibaren diğer yabani hayvanlardan farklı bir statüde görüldüğüne, ehlileştirilerek park ya da bahçelerde yetiştirilmiş olabileceğine işaret etmektedir (Yannouli ve Trantalidou 1999).

Klazomenai'de sıklıkla tüketilmiş olan memeliler arasında alageyik kalıntılarının oranı % 2 ile 8 % arasında iken, Ege bölgesinden bilinen diğer 1.

bin yıl malzemesinde alageyik oranlarının son derece değişken olduğu gözlemlenmektedir. Fabis (2003) alageyiğe Troia VIII evresinin kült alanında % 26 gibi yüksek bir oranda, yani sıklıkla rastlanmasını bu türün adaklarda kullanılmış olmasına dayamış olmasına rağmen, Yunanistan'ın güneyinde bulunan Kalapodi'deki Artemis ve Apollon tapınağında ele geçen alageyik sayısı son derece azdır (Stanzel 1991). Daha yakın bir örneğe bakmak gerekirse, Milet'te, hem Afrodit'e ait olduğu düşünülen bir adak mekânı olan Zeytintepe'de, hem de Zeytintepe'nin yerleşimi olan Kalabaktepe'de alageyik oranları % 0,1'i geçmemektedir. Klazomenai'de alageyiğin avlanarak mı yoksa yetiştirilerek mi üretildiği ve tüketiminin bir kült aktivitesi olarak gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği henüz net değildir.

Klazomenai'de bazı evcil hayvanların kült aktivitelerinde özel muamele görmüş olduğu ise aşıkardır. Akropolisteki kuyuda bulunan bütüne yakın köpek iskeletlerinin bir ritüelin parçası olarak kuyunun içine atılmış olmaları muhtemeldir. Antik Ege'de muhtemelen adak amaçlı kesildikten sonra kuyulara atılmış ya da gömülmüş köpeklere ait iskelet kalıntılarına sıkça rastlanmaktadır. Helenistik Didim'deki Apollo tapınağının yakınlarındaki kuyularda bulunan köpek kemiği kalıntıları (Boessneck ve Schäffer 1986, Tuchelt 1992) kronolojik ve coğrafi olarak en yakın paralellerden biridir. Klazomenai'nin Akropolis alanındaki kuyuda bulunan köpek iskeletlerinin kurban edildiklerine ya da en azından kesimden geçtiklerine dair bir kanıt, özellikle bıçak izleri, bulunmamaktadır. Pekala kuyu, işlevini yitirdikten sonra köpek leşlerinin atılabileceği müsait bir yer olarak görülüp çöp olarak kullanılmış da olabilir. Klazomenai'de diğer atıklar arasında da tek tük de olsa köpek kemik parçalarına rastlandığının da altı çizilmelidir.

Atın da, köpek gibi Klazomenai'nin kültür ve inanç dünyasında özel bir yeri olma ihtimali vardır, ancak bunu kesin olarak iddia edebileceğimiz veri yoktur. Kuşkusuz, Sakız Adası'nın Psomi bölgesindeki Arkaik dönem nekropol kazılarında 2014 yılında ortaya çıkarılan at iskeleti (Morgan 2014) Klazomenai'de geçen yıl gözlemleme fırsatı bulduğumuz gömü ile aynı geleceğin izini taşıyor olabilir.

Klazomenai'nin antik çağlarda önemli bir balık sosu üretim merkezi olduğu bilinmektedir (Curtis 2005). Yerleşimin konumu göz önünde bulun-

durulduğunda taze balık tüketiminin de önemli bir ekonomik faaliyetlerden biri olması beklenmelidir. Şu ana dek çok fazla balık kemiği elde edilmemiş olmasının bir nedeni, balıkthane, balık sosu işliğı gibi etrafında çok miktarda balık kemiğinin atık olarak birikebileceğı mekânların henüz kazılarla ortaya çıkarılmamış olması olabilir.

Çıkan yumuşakça kavkılarının nitelik ve niceliğinden Klazomenai’de çok fazla midye ve salyangoz tüketilmediğı var sayılabilir. Bunun yanı sıra, parçalanmış halde ele geçen ‘müreks’ kalıntıları, Klazomenai’de çaplıca bir boya ve dahi boyama endüstrisinin var olabileceğine işaret etmektedir. Çevre şartları, özellikle de sığ ve durgun suların varlığı göz önünde bulundurulduğunda böyle bir işletmenin varlığı son derece olasıdır. M.Ö. 1. bin yılda Doğu Akdeniz ve Ege’de mor boya üretiminin yaygın, ekonomik getirisi yüksek ve prestijli bir geçim kaynağı olduğu bilinmektedir (Çakırlar ve Becks 2009).

SONUÇ

Şu ana kadar incelenen az sayıdaki örnekten açıkça anlaşıldığı üzere Klazomenai’de hayvan ve hayvan ürünleri genelde hayvancılık faaliyetlerinden elde edilmiştir. Yine şu ana kadar elde edilen verilere dayanarak, koyun-keçi yetiştiriciliğinin *intensif*, domuz yetiştiriciliğinin (ya da tüketiminin) *ekstentif* olarak yürütüldüğü öne sürülebilir. Sığır yetiştiriciliğı koyun, keçi ve domuza göre geri planda görünmesine rağmen, ileride farklı kazı alanlarından gelen kemiklerin analiz edilmesi bu resmi değiştirebilir. Alageyik avcılığı ya da yetiştiriciliğinin önemli ekonomik faaliyetler arasında olduğu aşıkarken, balık ve benzeri ürünlerden yararlanma derecesi ve şekli konusunda yorum yapmak için elde henüz yeterli bulgu bulunmamaktadır. Müreks mor boya endüstrisi Klazomenai’nin henüz bilinmeyen geçim kaynaklarından biri olabilir.

2015 ve ileriki yıllarda Klazomenai’de zoo-arkeolojik çalışmalara devam edilerek, örnek sayısı artırılacak ve nitelik açısından da, izotop analizleri, elelen toprakların balık kemikleri için incelenmesi yöntemleriyle zenginleştirilecektir. Yine önümüzdeki yıllarda çeşitli kontekstlere ağırlık verilerek ritüel ve endüstriyel faaliyetlerin daha iyi anlaşılması amaçlanmaktadır.

TEŞEKKÜR

Çalışmalar Groningen Institute of Archaeology, Hitit Üniversitesi ve T.C. Kültür Bakanlığı'nın finansal destekleriyle gerçekleştirilmektedir. Çalışmalarımıza sağladıkları bilimsel katkılardan dolayı Hitit Üniversitesi Yüksek Lisans öğrencisi Gamze Deveci'ye ve verdikleri lojistik destek için Zeki ve Emine Çakırlar'a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- ALBARELLA, U., MANCONI, F., VIGNE, J. D., & ROWLEY-CONWY, P. (2007). Ethnoarchaeology of pig husbandry in Sardinia & Corsica. Albarella, U. (düzenleyen). *Pigs & Humans: 10,000 years of interaction*. Oxford: Oxford University Press, 285-307.
- BOESSNECK, J. & J. SCHÄFFER (1986), 'Tierknochenfunde aus Didyma II', *Archäologischer Anzeiger*, 251-301.
- ÇAKIRLAR, C. (2003). *Animal Exploitation at Kinet Höyük (Hatay, Turkey) during the First Half of the Late Iron Age*. Yüksek Lisans Tezi. American University of Beirut.
- ÇAKIRLAR, C., & BECKS, R. (2009). Murex dye production at Troia: Assessment of archaeomalacological data from old & new excavations. *Studia Troica* 18, 87-103.
- CURTIS, R.I. (2005) Sources for production & trade of Greek & Roman processed fish. T. Bekker-Nielsen (Düzenleyen). *Ancient Fishing & Fish Processing in the Black Sea Region*. Black Sea Studies 2, Aarhus ; Oakville, CT : Aarhus University Press 31-46.
- DAVIS, S. J. (1987). *The Archaeology of Animals*. Routledge, London.
- DAY, L. P. (1984). Dog burials in the Greek world. *American Journal of Archaeology*, 88/1, 21-32.
- FABIS, M. (2003). Troia and fallow deer. Wagner, G.A., Pernicka, E. & Uerpman, H.P. (düzenleyenler) *Troia and the Troad: Scientific Approaches*. Berlin, Springer Verlag: 264-275.

- GALIK, A., FORSTENPOINTNER, G., ZOHMANN, S., WEISSENGRUBER, G. (2010). Die Tierreste aus dem Schachtbrunnen und der Nische des Präfurniums. Pfeiffer-Tas, S. (düzenleyen) *Funde und Befunde aus dem Schachtbrunnen im Hamam III in Aysuluk/Ephesos: Eine schamanistische Bestattung des 15. Jahrhunderts, Archäologische Forschungen*, vol. 16, 77-126.
- GRANT, A. (1982). The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. Wilson, B., Grigson, C., Payne S. (düzenleyenler) *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. Oxford, British Archaeological Reports 109, 91-108.
- HADJIKOUMIS, A. (2012). Traditional pig herding practices in southwest Iberia: Questions of scale and zooarchaeological implications. *Journal of Anthropological Archaeology* 31/3, 353-364.
- HALSTEAD, P., & ISAAKIDOU, V. (2011). A pig fed by hand is worth two in the bush: ethnoarchaeology of pig husbandry in Greece and its archaeological implications. Albarella, U. & Trentacoste, A. (düzenleyenler) *Ethno-zooarchaeology: The Present and Past of Human-Animal Relationships*. Oxford: Oxbow Books, 160-174.
- HELMER, D., GOURICHON, L., & VILA, E. (2007). The development of the exploitation of products from *Capra* and *Ovis* (meat, milk & fleece) from the PPNB to the Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.). *Anthropozoologica* 42/2, 41-69.
- JOHNSTONE, J. C. (2004). *A Biometric Study of Equids in the Roman World*. Doktor Tezi, University of York.
- MORGAN, C. (2014). 2013-2014: A view from Greece. *Archaeological Reports* 60, 4-12.
- PAYNE, S., & BULL, G. (1988). Components of variation in measurements of pig bones & teeth, & the use of measurements to distinguish wild from domestic pig remains. *Archaeozoologia* 2/1, 27-65.
- PAYNE, S. (1973). Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian Studies* 23, 281-303.
- PETERS, J. (1993). Archaic Milet: Daily life and religious customs from an archaeozoological perspective. Buitenhuis, H. & Clason, A.T. (düzenleyenler)

Archaeozoology of the Near East. Proceedings of the First International Symposium on the Archaeozoology of Southwestern Asia & Adjacent Areas. Leiden: Universal Book Services, 88-96.

SCHMID, E. F. (1972). *Knochenatlas. Für Prähistoriker, Archäologen und Quartarbiologen.* Elsevier.

STANZEL, M. (1991). *Die Tierreste aus dem Artemis-, Apollon-Heiligtum bei Kalapodi in Böotien, Griechenland.* Doktora Tezi, München Üniversitesi.

TUCHELT, K. (1992) Tieropfer in Didyma: Ein Nachtrag. *Archäologischer Anzeiger*, 61-81.

VAN NEER, W., ZOHAR, I., & LERNAU, O. (2005). The emergence of fishing communities in the eastern Mediterranean region: a survey of evidence from pre- and protohistoric periods. *Paléorient*, 131-157.

VON DEN DRIESCH, A. (1976). *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites: as Developed by the Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin of the University of Munich* (Vol. 1). Peabody Museum Press.

YANNOULI, E & K. TRANTALIDOU. (1999). The fallow deer (*Dama dama* Linnaeus, 1758): archaeological presence & representation, in Greece. N. Benecke (düzenleyen) *The Holocene History of the European Vertebrate Fauna.* Berlin: Rahden. 247-77.

ZEDER, M. A., & PILAAR, S. E. (2010). Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles & mandibular teeth in sheep, *Ovis*, & goats, *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 37/2: 225-242.

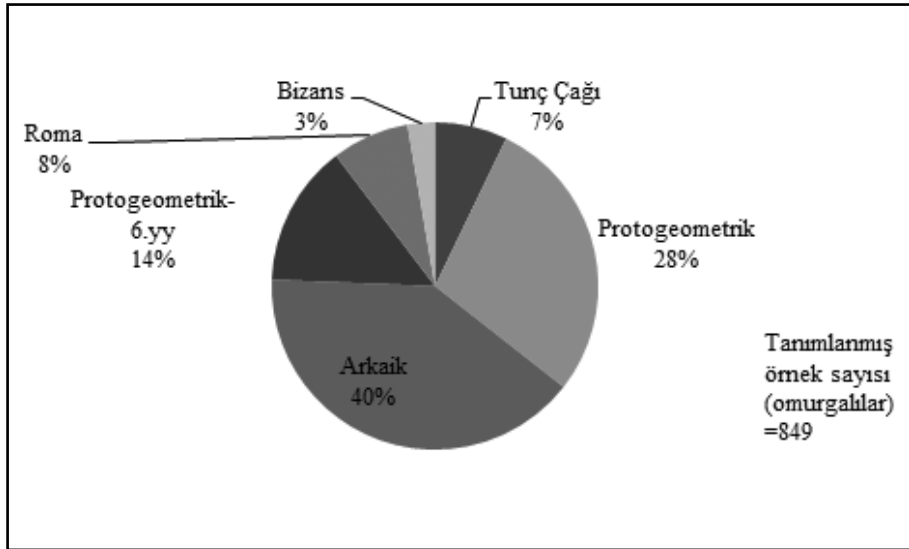
ZEDER, M. A., & LAPHAM, H. A. (2010). Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*. *Journal of Archaeological Science* 37/11, 2887-2905.

Taksonomik gruplar	TÇ	PG	A	PG-A	R	B
<i>Evcil memeliler</i>						
Sığır	8	44	48	21	9	4
Koyun	2	15	19	7	5	
Keçi	6	6	16	4	5	
Koyun ya da keçi	22	75	117	40	23	4
Domuz (aralarında az miktarda yabani domuz da olabilir)	20	75	99	32	15	14
Eşek		1				
Katır		1				
At		1		2		
Eşek/katır/at		1	6	1	2	
Köpek		1	5	3	2	
<i>Yabani memeliler</i>						
Yabani keçi (<i>Capra aegagrus</i>)(?)			1			
Alageyik (<i>Dama dama</i>)	3	19	6	2	2	
Alageyik ya da kızılgeyik (<i>Dama dama</i> / <i>Cervus elaphus</i>)			1			
Yabani tavşan (<i>Lepus europaeus</i>)			2	1		
Tanımlanamamış kemirgenler				1		
Memeliler (tanımlanacak)		1	4	2	1	1
<i>Diğer yabani omurgalı hayvanlar</i>						
Tanımlanamamış kuşlar		1	2	1		
Kara kaplumbağaları			3		1	
Çipura (<i>Sparus aurata</i>)				1		
Tanımlanamamış balıklar			11	1		
TOPLAM	61	241	340	119	65	23

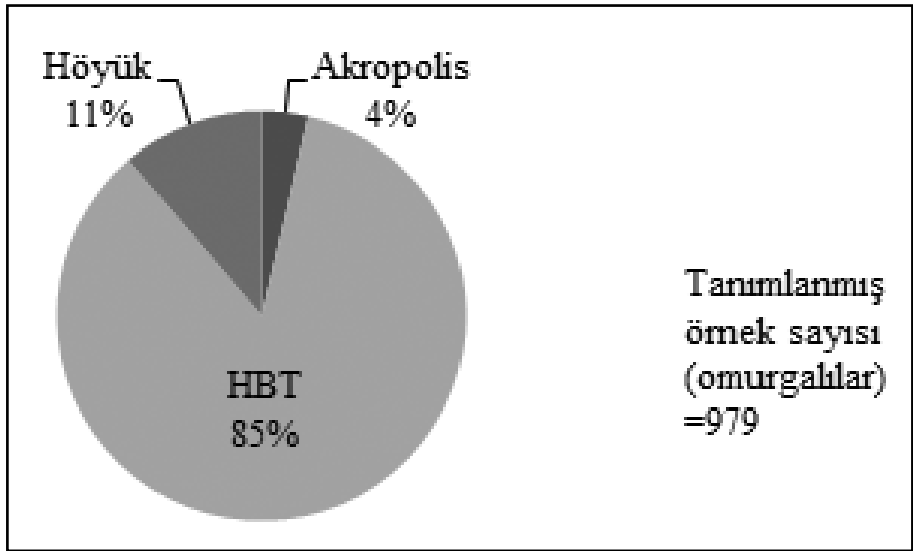
Tablo 1: Klazomenai’de temsil edilen taksonomik grupların tanımlanmış örnek sayısı ile dönemlere göre dağılımı. Tunç Çağı (TÇ), Protogeometrik Dönem (PG), Arkaik Dönem (A), Protogeometrik-Arkaik (PG-A), Roma Dönemi (R), Bizans Dönemi (B).

Taksonomik gruplar	Sıklık
Patellidae	Nadir
Monodontinae	Nadir
<i>Cerithium</i> sp. (deniz minaresi)1	Nadir
<i>Hexaplex trunculus</i> (müreks salyangozu)	Çok sık (genelde parçalanmış halde)
<i>Fasciolaria</i> cf. <i>lignaria</i>	Çok nadir
<i>Arca noae</i>	Orta sıklıkta
<i>Pinna</i> sp.	Orta sıklıkta
Pectenidae (Tarak midyesi)	Nadir
<i>Spondylus gaederopus</i>	Nadir
<i>Ostrea edulis</i> (İstiridye)	Nadir
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Kum midyesi)	Orta sıklıkta

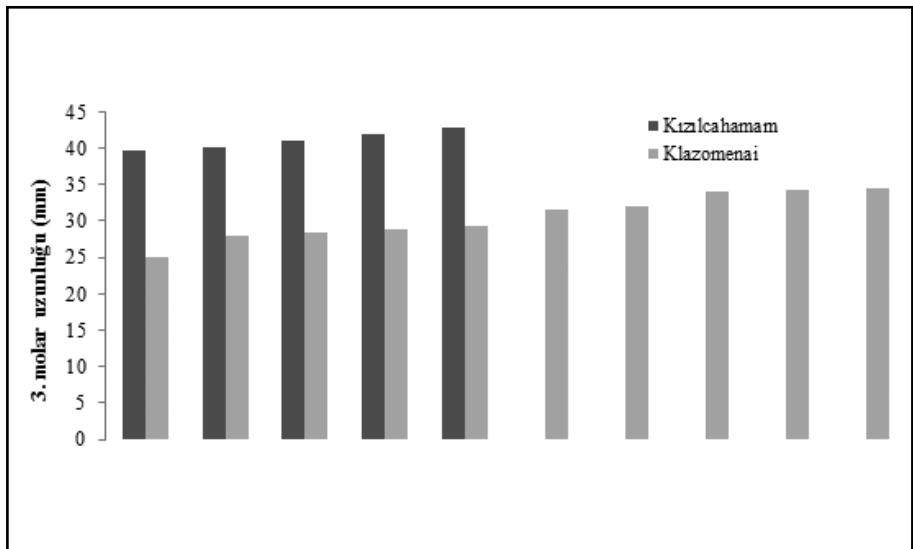
Tablo 2. Klazomenai’de şu ana kadar rastlanan yumuşakça kavkaları.



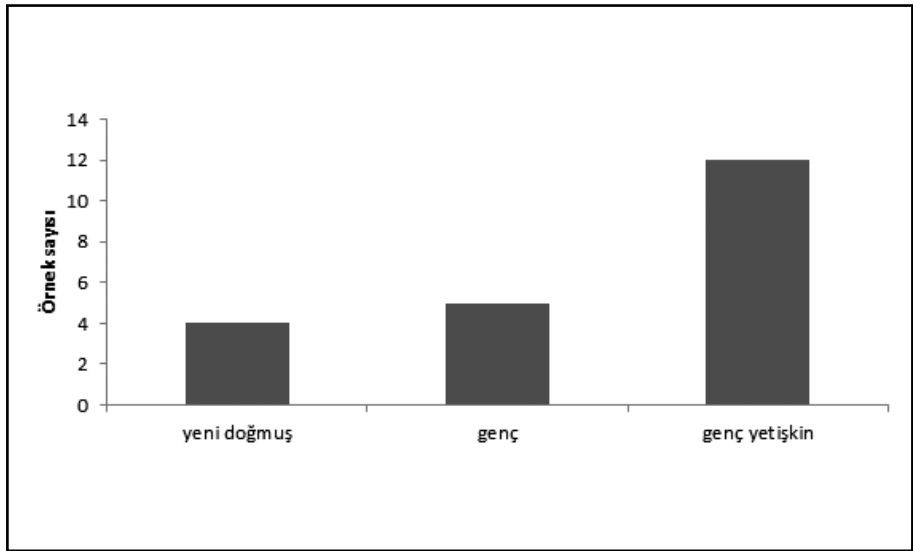
Resim 1: Tanımlanmış omurgalı örneklerinin kazı alanlarına göre dağılımı.



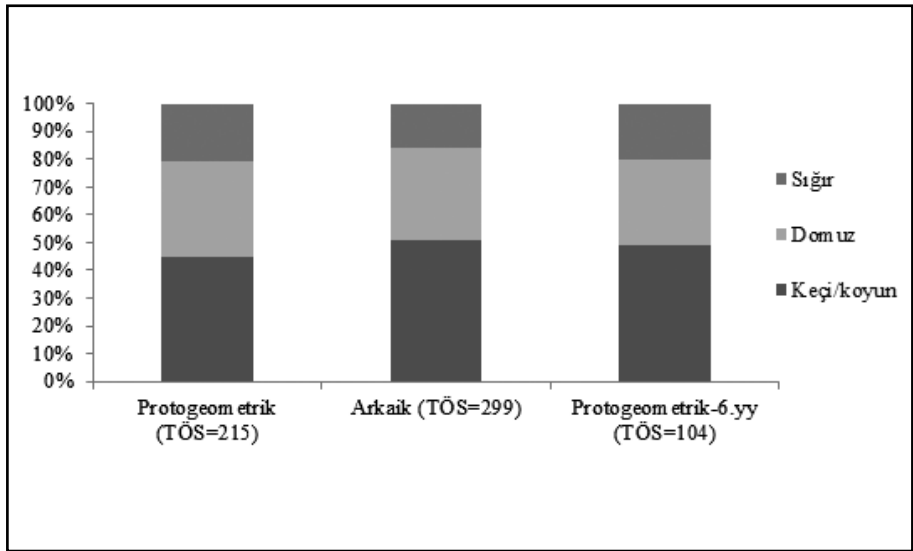
Resim 2: Tanımlanmış omurgalı örneklerinin dönemlere göre dağılımı.



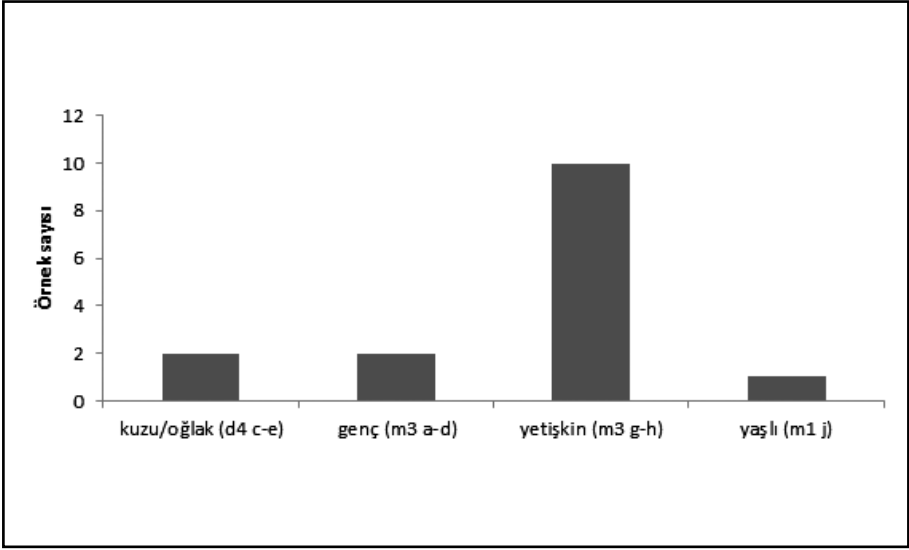
Resim 3: Kızılcahamam yabani domuz popülasyonu (Payne ve Bull 1988) ile Klazomenai’de tüketilmiş olan domuzların üçüncü azı dişi uzunluklarının karşılaştırılması.



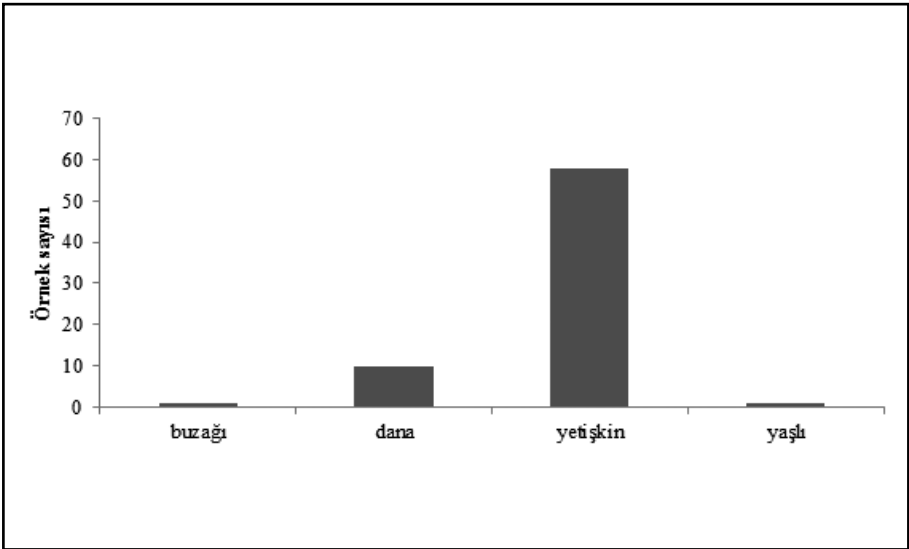
Resim 4: Domuzların kesim yaşı tahminleri ve oranları (diş yaşlarına göre).



Resim 5: Protogeometrik ve Arkaik dönemlerde evcil hayvanların dağılımı (TÖS'e göre).



Resim 6: Diş çıkarma ve aşınmaların gözlemlenmesine dayanarak koyun ve keçilerin kesim yaşları.



Resim 7: Diş çıkarma, aşınma ve kemik kaynama derecelerinin gözlemlenmesine dayanarak sığırların kesim yaşları.



Resim 8: Çayır mevkiindeki Arkaik nekropolden elde edilen atın üst dişlerinin enamel yüzey yapısı.



Resim 9: HBT alanı sektör J25'ten gelen parçalanmış Hexaplex trunculus kavkılarından bir grup örnek. Üstte, aynı depozitten elde edilmiş Cerastoderma glaucum kavkısı görölmöyör.

BARCIN HÖYÜK 2014 YILI KEMİK ALETLERİNİN ÖN RAPORU

Mücella ERDALKIRAN*

GİRİŞ

Bursa İli'nin doğusunda Yenişehir İlçesi'nde aynı isimli ovada yer alan Barcın Höyük, birbirlerine bir bel ile bağlanan 90 ve 50 m. çaplarında ve 4.5 m. yüksekliğinde iki tepeden oluşmaktadır. "Doğu Marmara Erken Çiftçi Toplulukları"nın araştırılması kapsamında çalışılmaya başlanan Barcın Höyük, 2005-2006 yıllarında İznik Müzesi denetiminde ve Dr. Jacob Roodenberg'in bilimsel danışmanlığında, 2007'den beri ise Yard.Doç.Dr. Fokke Gerritsen'in başkanlığında kazılmaktadır.¹ Kazı çalışmaları, höyüğün daha büyük olan doğu konisinde sürdürülmekte olup burada altı yerleşim tabakası tespit edilmiştir. Barcın Höyük'te "Fikirtepe" ve "Pre-Fikirtepe" kültürleri ile temsil edilen Neolitik Dönem, beş alt evresi (a-e) bulunan VI. tabakadan bilinmektedir. VI. tabakanın en üstteki VIa evresi kalibre edilmiş radyo karbon örneklerine göre, M.Ö. yaklaşık 6000'e en alttaki VIe evresi ise M.Ö. 6600'e tarihlenmektedir.² Buna göre Barcın Höyük'ün Neolitik Dönem yerleşimcileri, yaklaşık 600 yıl süresince kesintisiz iskan etmişlerdir.

Bu çalışmada, Barcın Höyük'ün 2014 yılında Neolitik Dönem tabakasının VIc-e evrelerinden bulunan kemik eserleri konu edilecektir. Bu makale, bir ön rapor niteliği taşıdığından, kemik aletlerin sadece tipolojik ve işlevsel değerlendirilmesini içermektedir. Kemik aletlerin mekânsal dağılımı ve bağlam içinde değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

* Dr. Mücella ERDALKIRAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Protohistorya ve Önasya Arkeolojisi, Bornova-İzmir/TÜRKİYE.

1 Roodenberg, Alpaslan-Roodenberg 2008.

2 Gerritsen, Özbal,Thissen 2013a, 94-98; Gerritsen, Özbal,Thissen 2013b, 5.

KEMİK ALETLER

2014 kazı sezonunda Barcın Höyük'te 208 adet kemik eser ortaya çıkarılmıştır. Bunların 14 adedi envanterlik olarak İznik Müzesi'ne teslim edilmiş, 109 adedi ise etütlük olarak ayrılmıştır. Söz konusu aletler, başta koyun ve keçi olmak üzere sığır ve alageyik kemiğinden ya da boynuzundan yapılmıştır. Bu hayvanların özellikle tarak, uzun bacak ve kaburga kemikleri alet yapımında kullanılmıştır. Bunların yanı sıra, ender olmakla birlikte sığır ve domuz dişi de kullanım görmüştür.

Kemik aletlerin ana formu, kabaca kırarak, yontarak ve dilgi ile keserek verilmiştir. Nitekim yapım aşamaları çıkan ıskartalardan ve aletlerden de gözlenmektedir. Bu yöntemlerle kabaca kesilen kemik daha sonra kazıma, yontma ve sürtme teknikleri ile son şekillendirilmesi yapılmıştır. Barcın Höyük'te bulunan sabun taşı eserlerin, kemik aletleri özellikle de delicilerin uçlarını şekillendirdiği ve sivriltildiği bu taşlar üzerinde görülen uç izlerinden de anlaşılmaktadır.³

Barcın Höyük 2014 sezonunda bulunan kemik eserler, büyük oranda delici, spatula, mekik ve kaşık gibi aletlerin yanı sıra yüzük ve kolye ucu gibi süs eşyalarından meydana gelmektedir (Tablo: 1).

2014 kazı sezonunda tespit edilen kemik aletlerin 80 adedi gibi önemli bir oranını farklı tiplere sahip *deliciler* oluşturmaktadır. Genel anlamda delici olarak tanımladığımız bu aletler çoğunlukla küçükbaş hayvanların tarak kemiğinden yapılmıştır. Ancak sığır dişi gibi farklı malzemeden de yapılmış bir örnek de mevcuttur. En çok rastlanılan bu alet tipinde tam durumda olan eserler kadar sadece ucu korunmuş örnekler de bulunmaktadır. Bu çalışmada deliciler, bız ve delgi olmak üzere iki ana grupta incelenmiştir.

Barcın Höyük kemik aletleri arasında bızlar önemli bir yere sahiptir. Bu aletler, yapıldıkları kemiklere göre dört alt gruptan meydana gelmektedir. Bızların önemli bir kısmını epifizi kaynamış tarak kemiklerinden yapılanlar oluşturmaktadır (Çizim: 1). Kemiğin dik ekseninde ikiye bölünüp ucu inceltilecek şekilde yapılan bu tip bızların korunan uzunluğu 5 ila 7.5 cm. arasında değişmektedir. Bu aletlerin yarı silindirik gövdesi ya tam olarak korunmuş ya

3 Erdalkıran 2015, 116.

da eklem kısmına oranla bir hayli inceltilmiştir. Bu tip bızların bazen eklem kısmı özellikle yanlardan yontularak alete daha silindirik bir biçim verilmiştir. Bızlar, genellikle şekillendirildikten sonra kaba bırakılmakla beraber bazı örneklerin açkılanarak parlatıldığı gözlenmiştir.

Bızlara dair ikinci alt grubu yine tarak kemiğinden yapılan, fakat bu sefer epifizi ayrılmış örnekler oluşturmaktadır (Çizim: 2). Bunlar da söz konusu kemiğin ikiye bölünmesinden yapılmış olup uzunlukları 5 ile 10 cm. arasında değişmektedir. Bu gruba dahil olan örneklerden birinin ön yüzünde, baş kısmının hemen altında, bezeme olarak yapılmış olabilecek yatay bir kazıma hat görülmektedir. Barcın Höyük'teki bezemeli bu tek bızın benzerleri çok daha geniş bir koleksiyonu olan Çatalhöyük'ten bilinmektedir.⁴

Bızların üçüncü alt grubu, aletlerin şekillendirilmesi sırasında ortaya çıkan ıskarta ya da kıymık kemiklerin ucunun sivriltilmesi ile yapılmış örnekler meydana getirmektedir (Çizim: 3). Bunların arasında silindirik gövdeli bacak kemiklerinin yanı sıra kansellöz dokulu kaburga kemikleri de dikkati çekmektedir. ıskarta bızların uzunlukları 5 ila 10 cm. arasında farklılık göstermektedir.

Bızların dördüncü ve son alt grubunu sığır dişinden yapılan yünik bir örnek temsil etmektedir. Alet, dikey ekseninde ikiye bölünen dişin ucunun sivriltilmesiyle yapılmış olup uzunluğu 6 cm.'dir. Barcın Höyük'te domuz dişinin kullanımı ve bız yapımı önceki yıllardan bilinmesine karşın sığır dişine ilk defa rastlanmıştır.

Oldukça sivri uçlara sahip bızlar, geleneksel kullanım alanı olarak düşünülen delik açmanın dışında seramiklerin ve figürinlerin bezenmesinde, kemik ve ahşap işçiliği gibi pek çok alanda kullanılmış olmalıdır.

Delgiler, delicilerin ikinci ana grubu olup 5 adet örnek ile temsil edilmektedir. Bunların uzunlukları 9.2 ile 14.5 cm. arasında değişmektedir. Bu aletler genellikle kaşıkların kırılan saplarından yapılmıştır, bu nedenle kesitleri oval ya da daireseldir. Bunlardan bazılarının ucu yakılarak kullanılmıştır. Söz konusu aletler, genellikle açkılanmış olup deliciler grubunun en özenle yapılmış dolayısıyla en kaliteli eserleridir. Bunlar, olasılıkla eksenleri etrafında döndürülerek kullanıldığından uçları diğer delicilere oranla daha kalındır. Burada

4 Russell, Griffiths 2013, 285, Figüre 16.10.

yayınlanan örneğin ise ucu olasılıkla kullanım sırasında arka yüzden kırılmış, ancak yine de kullanılmaya devam edilmiştir (Çizim: 4). Diğer yandan 2014 yılında bu gruba dahil olabilecek kaburga kemiğinden yapılan iki örnek daha eklenmiştir. Bunlardan burada yayınlanan parçanın ucu yassı oval olup bu hali ile spatula-bızlara benzemektedir (Çizim: 5),⁵ ancak bu örneğin baş tarafı spatula olarak kullanılmamıştır. Bu parçayı aynı zamanda bir mızrak ucu olarak da düşünmek gerekebilir.

Barcın Höyük'te 2014 yılında 36 adet *spatula* bulunmuştur. Bunlar genellikle kaburga kemiği uzun eksenine dik olarak kesilerek veya kesilmeden bütün halinde yapılmıştır. Bununla beraber bacak ve kürek kemiğinden şekillendirilenler de vardır. Tam spatulaların uzunluğu 6 ila 19 cm. arasında değişiklik göstermektedir. Bu aletlerin bazen iki ucu bazen de tek tarafı kullanılmıştır. Bazı örneklerde, uç bir tarafından aşınarak incelmış ve bıçak ucuna benzer bir form almıştır. Bu gruba dahil edilen 8 cm. uzunluğundaki bir spatula, yılankavi sapı ve oval ağzı ile diğer örneklerden ayrılmaktadır (Çizim: 6). Eserin ön yüzünde ağızda bazı yatay izler görülmektedir. Aletin kansellöz dokulu arka yüzünde, kenarlarında sürtünmeden kaynaklanan yapım izleri, ağız ucunda ise kullanım aşınımı görülmektedir. Kaşığa benzeyen bu aletin spatula olarak tanımlanmasının birkaç nedeni bulunmaktadır. Öncelikle bu aletin arka yüzündeki ağız aşınması, bir yüzeye dar açıyla sürtüldüğünü göstermektedir. Bu durum kaşıklarda görülen bir özellik değildir. Diğer yandan Barcın Höyük'te ve ayrıca diğer Marmara Bölgesi Geç Neolitik Dönem kemik alet geleneğinde kaşıkların kaburga kemiğinden yapıldığına dair henüz bir örnek bulunmamaktadır. Ayrıca kansellöz doku, kaşıklardaki birkaç istisna hariç, ön yüzünde bulunmamaktadır.⁶ Bunların yanı sıra Barcın Höyük'te yılankavi sap yaygın bir uygulama olmayıp 2012 yılında bulunan bir kaşıktan ve spatuladan da bilinmektedir.⁷

Anlatıldığı gibi farklı biçimlere sahip spatulalar, seramik ve deri açılmadan, yemek yapımına kadar farklı amaçlar doğrultusunda kullanılmış olmalıdır.

5 Erdalkıran 2015, 118-119, Çizim: 10.

6 Erdalkıran 2015, 119; Erdalkıran (Baskıda).

7 Gerritsen, Özbal, Thissen 2013a, Fig. 15: BH 16981.

Barcın Höyük 2014 sezonunda bir adedi tüm olmak üzere toplam 12 adet *kaşık* bulunmuştur. Diğer parçalar daha çok ağız olmak üzere ağız ve sapın beraber korunduğu ve sadece sapın bulunduğu örnekler vardır. Söz konusu aletler, sığır bacak kemiğinden yapılmış olup son derece kaliteli işçilik göstermektedir. Tek parça halindeki kaşıklar, yontma ve sürtme taş aletler ile şekillendirilmiştir. Nitekim bunların izleri halen görülmektedir. Bu aletler, daha sonra zımparalanıp ve genellikle parlatılarak tamamlanmıştır.

Kaşık ağızları, dairesel, oval ve kavak yaprağı gibi farklı biçimlerde olup uzunlukları 3 ila 8 cm. arasında değişmektedir. Kaşık saplarının uzunluğu ise 9 ile 14 cm. arasında farklılık göstermektedir. Kaşıkların, ağızlarının ve saplarının farklı boyutlarda olması bunların çeşitli işlevlerde kullanıldığını düşündürmektedir. Bazı kaşıkların ağızlarında kullanımdan oluşan aşınım ve buna bağlı olarak form değişikliği görülmektedir. Bu durum kaşığın özellikle bir kenarının ya da ucunun sert bir yüzeyle temas ettiğini göstermesi açısından önemlidir. Aşınım izleri, kaşıkların en azından yemek yapımında kullanıldığını kanıtlar niteliktedir.

2014 yılında bulunan 13 cm. uzunluğundaki tam kaşık, kemiğin daha geniş tarafından ağız ve daha ince tarafından da sap yapılarak kabaca işlenmiştir (Çizim: 7). Barcın Höyük'te tek örnek ile temsil edilen bu kaşığın bir benzeri Pendik'ten bilinmektedir.⁸

Barcın Höyük kaşıklarında biraz önce belirtilen yılankavi sap dışında bezeme unsuru görülmez, bu durum bu aletlerin daha çok işlevsel amaçla yapıldığını gösterebilir. Bununla birlikte geçen yıl ele geçen bir kaşık parçasının ön yüzünde çavuş işareti şeklinde kazıma bezeme yapılmıştır. Bu, Barcın Höyük'teki tek örnektir, aynı zamanda çağdaşı diğer yerleşimlerden de bilinen bir uygulama değildir.

Barcın Höyük'te kaşıkların yanı sıra beş örnek ile sınırlı *spatula kaşık* ya da saplı spatula olarak tanımlayabileceğimiz parça bulunmuştur. Bunları kaşıklardan ayıran en önemli özellikleri, ağız ucunun spatulalarda olduğu gibi düz olması ve aynı zamanda ağızda derinlik olmamasıdır (Çizim: 8).

8 İstanbul Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Prehistorya Anabilim Dalı Laboratuvarı koleksiyonunda bulunan Marmara Bölgesi Neolitik Dönem kemik aletlerini inceleme fırsatını sağlayan Yard. Doç.Dr. Eylem Özdoğan'a bu vesile ile çok teşekkür ederim.

Barcın Höyük'te belirlenen bir diğer kemik alet grubu, 7 örnek ile temsil edilen *mablak*lardır. Genellikle küçükbaş hayvanların bacak kemiğinden yapılan bu aletlerin ucu, arka yüz verev kesilerek şekillendirilmiştir. Ele geçen beş tam örneğin uzunluğu 10 ile 14 cm. arasında değişmektedir (Çizim: 9). Daha çok parçalar halinde ele geçen mablakların uçlarında kullanımdan dolayı yıpranma, aşınma, kırık ve parlama görülmektedir. Bazı örneklerin ucu ve kısmen yan tarafı aşınma nedeni ile bıçak ucu benzeri bir şekil almıştır. Değişik boyutlardaki ve farklı uç ve kenar aşınımına sahip mablaklar, kemiği etten ayırmadan, seramik ve deri parlatmaya ve ağaç kabuğu soymaya kadar çeşitli işlemlerde kullanıldığını kanıtlar niteliktedir.

Mekik olarak sınıflandırılan aletler, 2014 sezonunda 20 adet ele geçmiştir. Bu haliyle kemik eserler içinde önemli bir payı oluşturmaktadır. Çoğunlukla küçükbaş hayvanların kaburga kemiğinden şekillendirilen bu aletlerin uzunlukları 8 ile 4 cm. arasında değişmektedir. Genellikle kabaca damla şeklinde olan bu eserlerin geniş uçlarında, 0.20 ila 0.70 cm. arasında farklılaşan çapta delik bulunmaktadır. Bazı aletlerin deliklerinde aşınma ve parlama izlenmektedir. Bazı örneklerde ucun her iki tarafından da belirgin bir şekilde aşındığı gözlenmektedir. Ayrıca kimi aletlerin özellikle ön yüzünde yatay ya da verev kullanım izleri takip edilmektedir. Bu nedenlerden dolayı bunların en azından bir kısmının dokumacılıkta ya da bir çeşit örme işleminde kullanılmış olabileceği akla gelmektedir. Ayrıca 2014 yılında bulunan iki örnekte aletlerin kırıldıktan sonra yeniden şekillendirilerek aynı işlevde kullanıldığı fark edilmiştir. Söz konusu örneklerde alet, delik kısmından kırıldıktan sonra yeniden delik açılarak kullanılmaya devam edilmiştir (Çizim: 10). *Mekik* olarak tanımladığımız bu aletler çoğunlukla tekli ve dağınık halde bulunmaktadır. Buna karşın yaklaşık 4 cm. uzunluklarındaki oldukça ince kaburga kemiğinden yapılmış üç alet, M11 açmasında tespit edilen bir duvarın üstünde birlikte bulunmuştur. Bunlardan özellikle bir örnekte belirgin kullanım aşınımı tespit edilmiştir. Bu dikkat çekici alet grubu ile ilgili ayrıca deneysel bir çalışma da yapılmıştır. Söz konusu deneysel arkeoloji çalışması, 2013 Eylül ayında İstanbul'da düzenlenen Avrupa Arkeologlar Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur. Bununla ilgili yayın çalışması devam etmektedir.

Barcın Höyük'te geçen kazı sezonunda hepsi kırık olmak üzere dört adet *olta iğnesi* bulunmuştur. Dikkat çeken iki örnekten birinde ipin geçtiği bir delik (Çizim: 11), diğerinde ise kazıma hatlar şeklinde ip izleri görülmektedir.

2014 yılında Barcın Höyük'te *kemer çengeli ve tokası* olabilecek dört adet eser bulunmuştur. Bunlardan "8" şeklindeki kemer tokası tüm olup son derece parlak bir yüzeye sahiptir. Aletin özellikle halka kısımlarında sürtünmeden kaynaklanan aşınma ve parlama görülmektedir (Çizim: 12). Kemer tokasına dair ikinci örnek, üçüncü deliğinden kırılmış bir parçadır. Söz konusu parçanın deliklerinde kısmen aşınma görünse de diğeri kadar kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Kemer tokaları, özellikle Aşıklı Höyük⁹ olmak üzere Çatalhöyük¹⁰ örnekleri ile de yakından benzetilmektedir, ancak Barcın Höyük örnekleri daha kalın kemikten şekillendirilmiştir. Kemer tokaları, 2013 sezonunda bulunan kemer çengeli ile uyum içerisindeydi.¹¹ Söz konusu aletler birlikte kullanılmış olabilir, bu haliyle Çatalhöyük örneğini anımsatmaktadır.¹² Diğer yandan bir adet de kemer çengeli olabilecek kırık bir parça ele geçmiştir. Kemer tokalarında olduğu gibi kalın bir kemikten yapılan aletin kısa ucu sağlam diğer tarafı kırıktır. Yüzeyi parlak olan aletin üzerinde yoğun biçimde yapım izleri görülmektedir.

Barcın Höyük'te 2014 yılında, küçükbaş hayvanın kürek kemiğinden, diğeri ise yine bir küçükbaş hayvanın bacak kemiğinden şekillendirilmiş, *kazma* olabilecek iki adet eser ortaya çıkarılmıştır. Kürek kemiğinden yapılan alet, yanları yontularak elle tutmaya ve kazmaya elverişli bir hale getirilmiştir. İnce uçta olasılıkla kullanım sırasında oluşan kopmalar ve çatlamlar görülmektedir. İkinci örnek, bacak kemiği dik eksenine ikiye bölünerek yapılmış, ucu kırıldıktan sonra kalan kısmı kullanılmaya devam edilmiştir.

Bir diğer alet grubunu iki adet *keski* oluşturmaktadır. Bunlardan biri olasılıkla sığırın bacak kemiğinden, diğeri ise kalın bir ıskarta kemikten yapılmıştır. Tam olan ilk örnek, yaklaşık 20 cm. uzunluğunda olup kütleli hali ile dikkat çekicidir (Çizim: 13). Keskinin ucu, arka yüzden inceltilerek işlenmesine karşın her iki tarafı kullanımdan dolayı parlamıştır.

2014 yılında Barcın Höyük kemik aletleri arasında küçükbaş hayvanlara ait iki adet *aşık kemiği* yer almaktadır. Bunların en azından bir tarafları kullanım-

9 Özbaşaran 2012, Fig. 15-16.

10 Russell 2012, Figure 15.14.

11 Erdalkıran 2015, 120, Çizim 13.

12 Mellaart 1964, Fig. 44.

dan dolayı düzleşmiş olup bu yüzlerinde yoğun bir biçimde düz çizgiler görülmektedir. Aşık kemikleri, seramik ve deri ağıklamada kullanılmış olabilir.

2014 yılında Barcın Höyük'te süs eşyası olarak sınıflandırılacak sadece üç eser saptanmıştır. Bunlardan ikisi, biri 1.5 cm. çapında tam, diğeri yarım yüzüktür (Çizim: 14). Yüzükler, kesildikten sonra düzeltilerek bırakılmış, ağıklama işlemi yapılmamıştır, bu nedenle mat ve daha kaba bir görünüşü vardı. Diğer tek örnekle bilinen süs eşyası, bir *kolye ucu* olup, geçen sezon aslı bulunan, alageyiğe ait köpek dişinden yapılmış kolye ucunun taklididir.¹³ Eserin en yakın benzeri Çatalhöyük¹⁴ ve Aşıklı Höyük'ten¹⁵ bilinmektedir.

Sınıflandırılan bu eserler dışında, tek örnek ile temsil edilen deliği kırılmış iğne, olasılıkla fallos, yamuk biçiminde kesilmiş domuz dişi, küçük bir tıkaç ve üç tane delikli eser ve ayrıca ne tür bir işleve sahip olduğu belirlenemeyen üç adet işlenmiş kemik ele geçmiştir.

Barcın Höyük'te 2014 yılında söz konusu kemik aletlerin dışında, ayrıca iki adet hayvan boynuzundan yapılmış alet de bulunmuştur. Bunlardan iki parça halinde bulunmuş olan ilk örneğin ucunda bir düzeltme ve çentikler bulunmaktadır. Ayrıca baş kısmı yontularak düzeltilmiştir. Diğer örnek, ucu verev kesilmiş ve bu kısmı kullanımdan dolayı parlamış, geyik boynuzundan biçimlendirilmiş bir parçadır.

SONUÇ

Marmara Bölgesi'nin en doğusundaki kazılmış Neolitik yerleşimi ve aynı zamanda bölgenin en erken iskanı olan Barcın Höyük'ün kemik alet endüstrisi nitelik, nicelik ve çeşitlilik açısından dikkat çekici veriler sunmaktadır. Barcın Höyük'ün yukarıda da bahsedilen kemik alet endüstrisi, Orta Anadolu'daki Çatalhöyük ve Aşıklı Höyük'ün yanı sıra Marmara Bölgesi'ndeki Ilıpınar, Aktopraklık, Pendik, Fikirtepe ve Yenikapı gibi diğer Neolitik Dönem yerleşimleri ile de benzerlik göstermektedir. Bu bağlamda MÖ 7. bin yılda Barcın Höyük'ün, iki bölge arasında kültürel etkileşimde önemli bir rol üstlendiği akla gelmektedir.

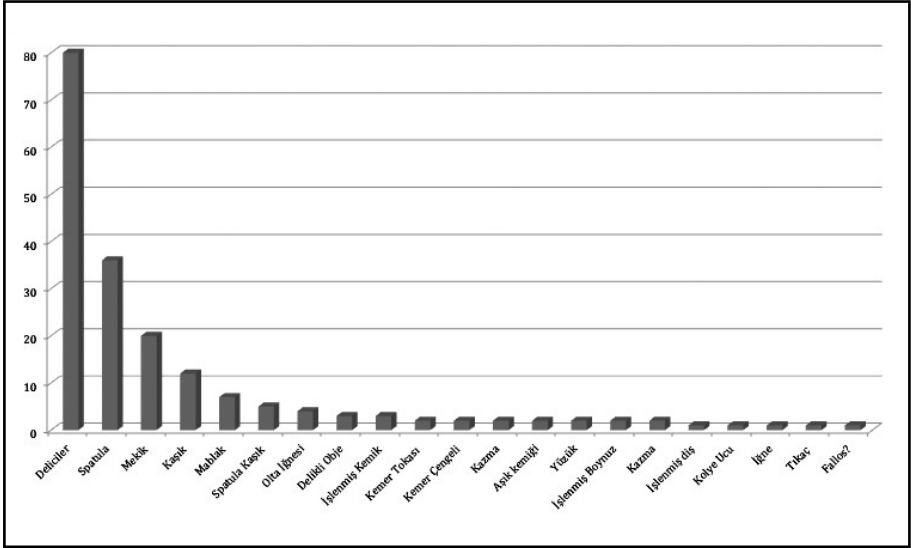
13 Erdalkıran 2015, 122.

14 Russell 2005, 354-355, Fig. 16.17.

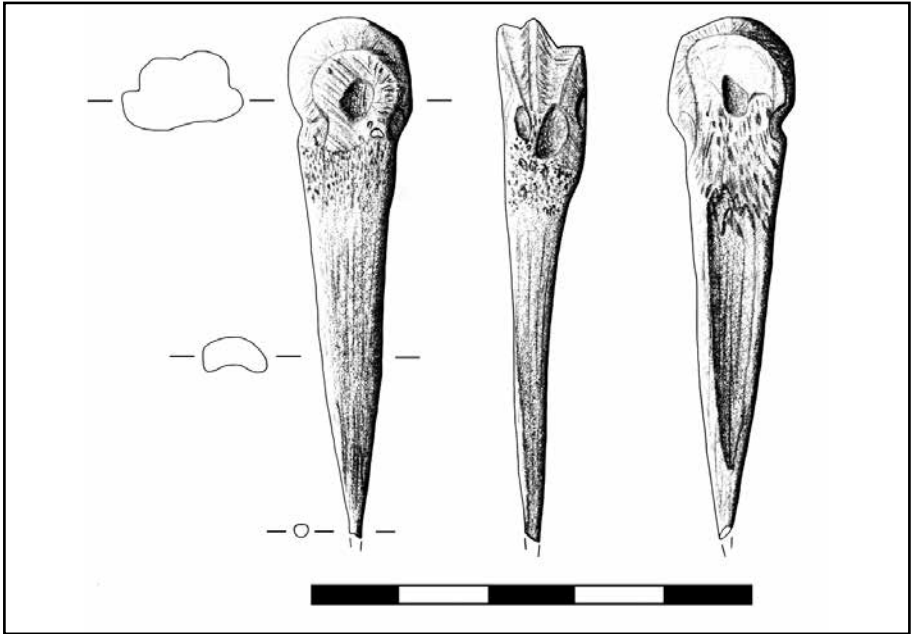
15 Özbaşaran 2012, Fig. 22.

KAYNAKÇA

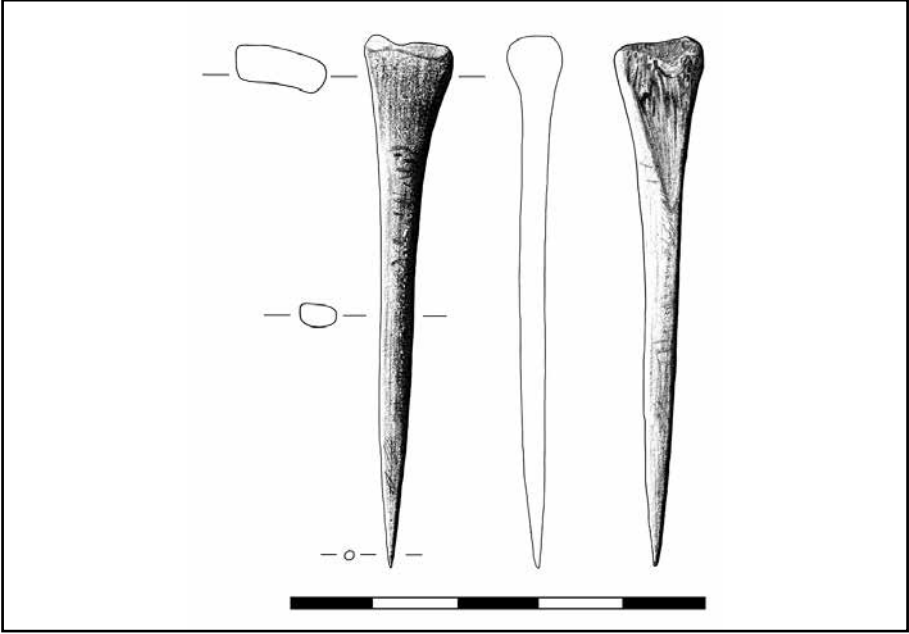
- ERDALKIRAN, M., Baskıda: Neolithic Bone Spoons from Barcın Höyük, TÜBA-AR 18.
- ERDALKIRAN, M., 2015: Barcın Höyük 2013 Yılı Kemik Aletlerinin Ön Raporu: *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 30, 115-128.
- GERRITSEN, F.A., R. ÖZBAL, L. THISEN, 2013a: Barcın Höyük. The Beginnings of Farming in the Marmara Region, M. Özdoğan, N. Başgelen, P. Kuniholm (eds), *The Neolithic in Turkey. New Excavations and New Research. Vol. 5 Northwestern Turkey and İstanbul*, İstanbul, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 93-112.
- GERRITSEN, F.A., ÖZBAL, R., L. THISEN, 2013b: The Earliest Neolithic Levels at Barcın Höyük, Northwestern Turkey, *Anatolica* 39, 53-92.
- MELLAART, J., 1964: "Excavations at Çatal Hüyük, 1963, Third Preliminary Report", *Anatolia Studies* 14: 39-119.
- ÖZBAŞARAN, M., 2012: Aşıklı, Central Turkey, M. Özdoğan, N. Başgelen, P. Kuniholm (eds), *The Neolithic in Turkey. New Excavations and New Research. Vol. 5 Northwestern Turkey and İstanbul*, İstanbul, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 135-158.
- ROODENBERG, J.J., A. VAN AS, S. ALPASLAN ROODENBERG, 2008: Barcın Hüyük in the Plain of Yenişehir (2005-2006). A Preliminary Note on the Fieldwork, Pottery and Human Remains of the Prehistoric Levels, *Anatolica* 34, 53-66.
- RUSSELL, N., J.L. GRIFFITTS, 2013: Çatalhöyük Worked Bone: South and 4040 Areas, Hodder, I. (ed.), *Substantive Technologies at Çatalhöyük: Reports from the 2000-2008 Seasons*, British Institute at Ankara, 277-306.
- RUSSELL, N., 2012: Worked Bone from the BACH Area, R. Tringham, M. Stevanović (ed.), *Last House on the Hill: BACH Area Reports from Çatalhöyük Turkey*, Los Angeles, Cotsen Institute of Archaeology Press, 347-359.
- RUSSELL, N., 2005: Çatalhöyük Worked Bone, Hodder, I. (ed.), *Çatalhöyük Perspectives: Reports from the 1995-99 Seasons*, British Institute at Ankara, 339-367.



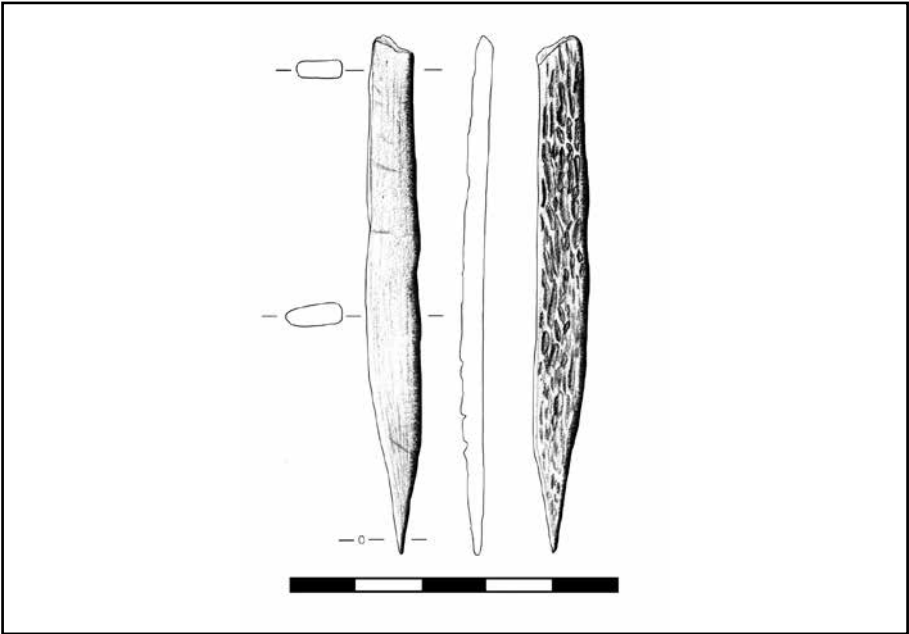
Tablo 1: Barcın Höyük 2014 yılı kemik eserlerinin dağılımı (M. Erdalkıran).



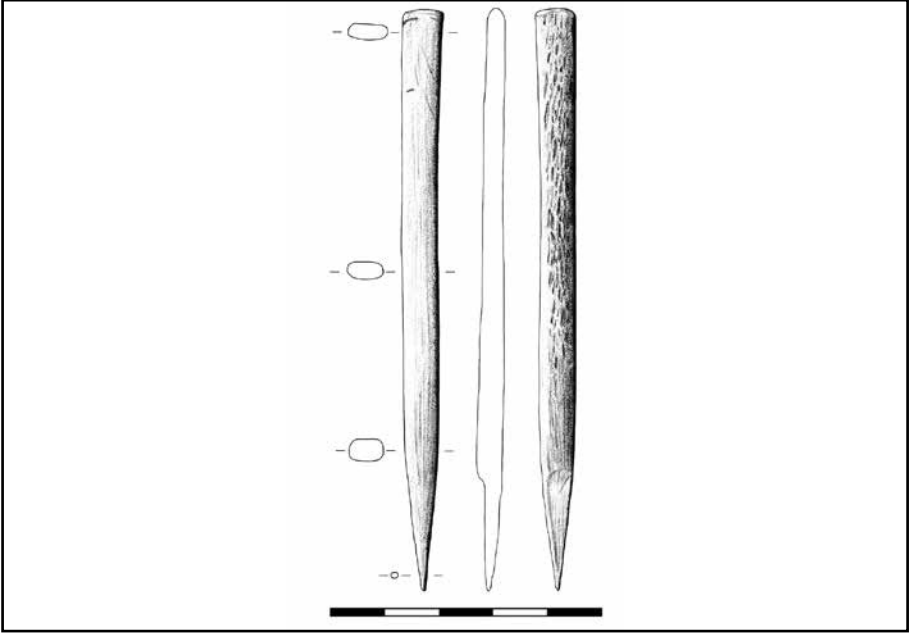
Çizim 1: Bız, BH 37868 (M. Erdalkıran).



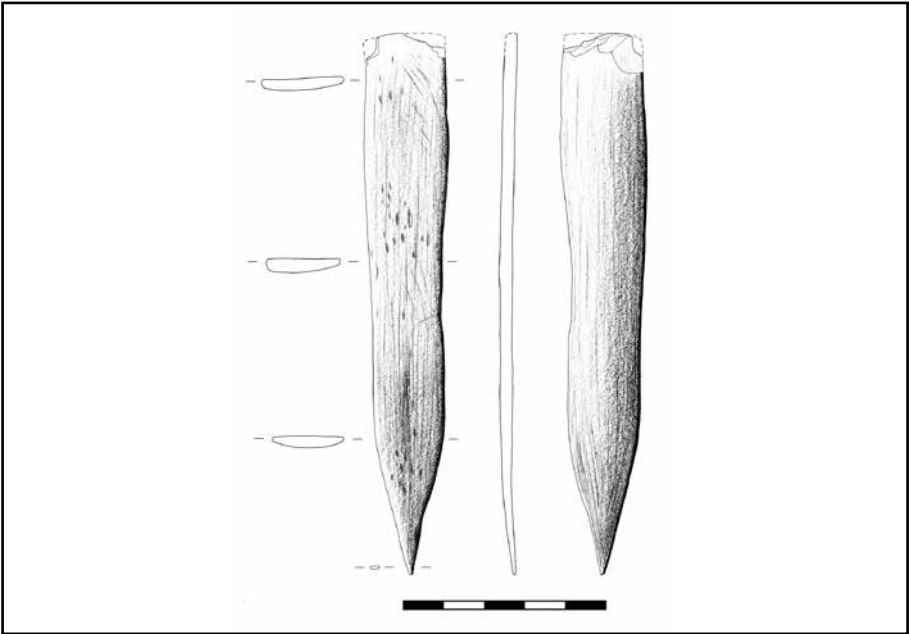
Çizim 2: Bız BH 38482 (M. Erdalkıran).



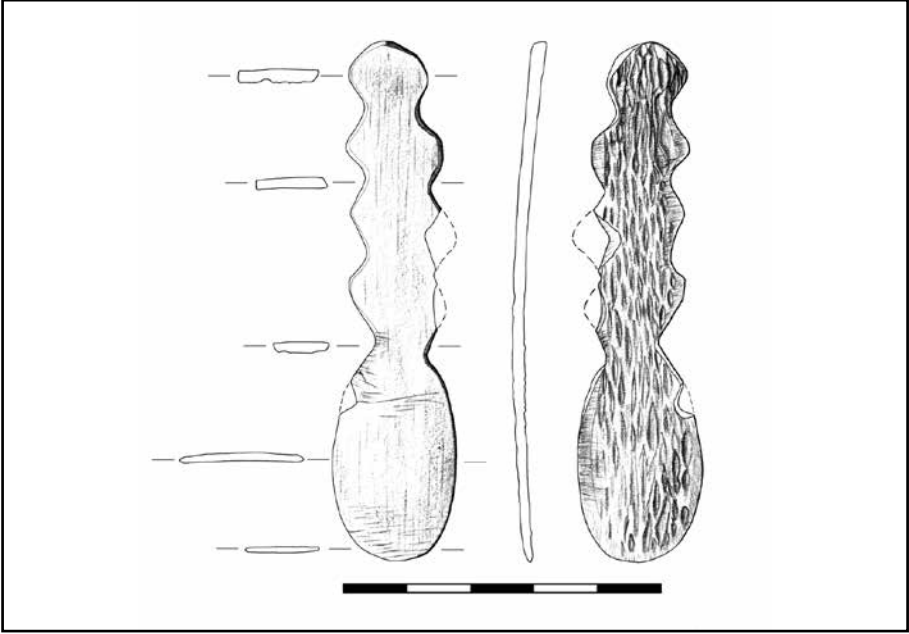
Çizim 3: Bız BH 38423 (M. Erdalkıran).



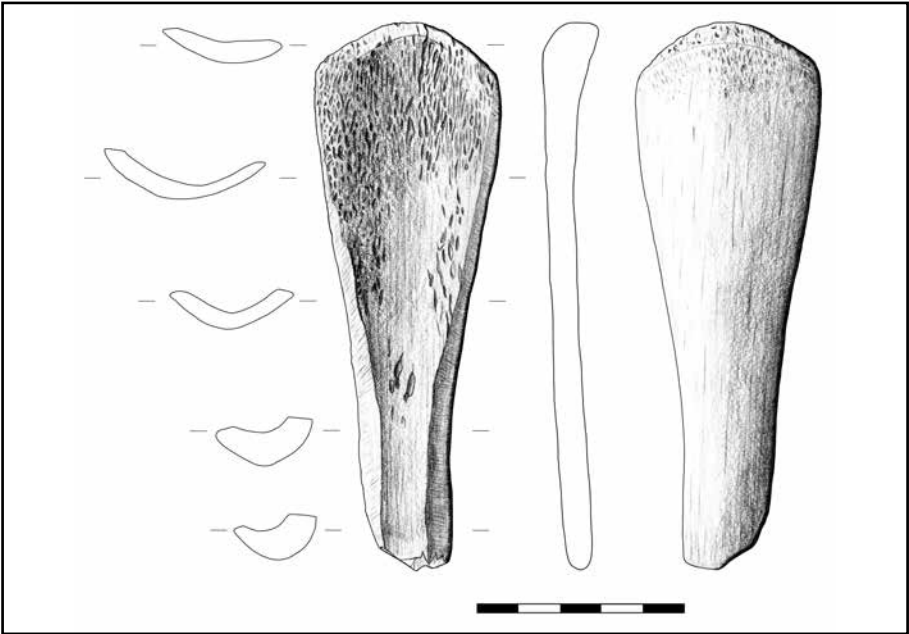
Çizim 4: Delgi, BH 38117 (M. Erdalkıran).



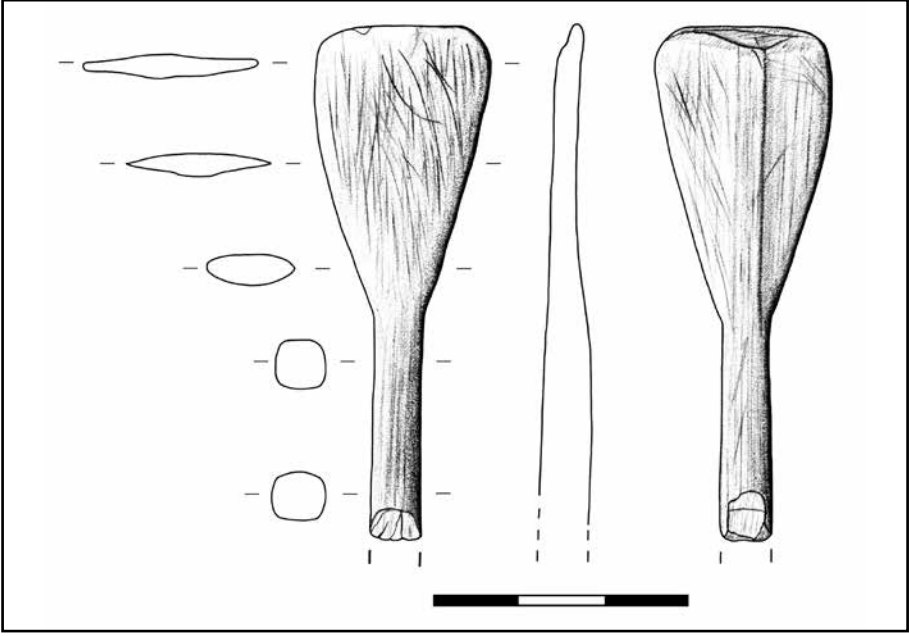
Çizim 5: Delgi, BH 39779 (M. Erdalkıran).



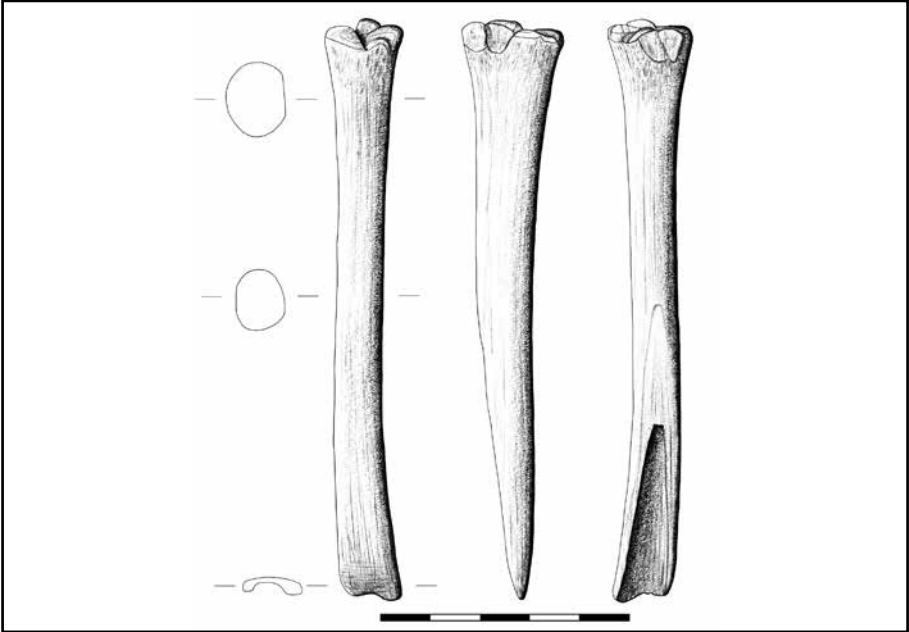
Çizim 6: Spatula, BH 42856 (M. Erdalkıran)



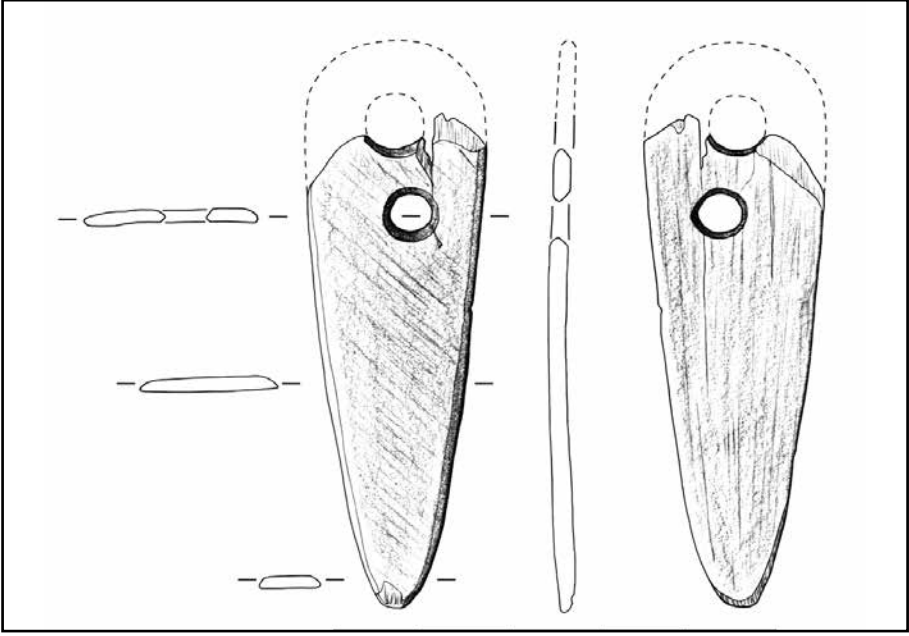
Çizim 7: Kaşık, BH 41705 (N. Atun-M. Erdalkıran).



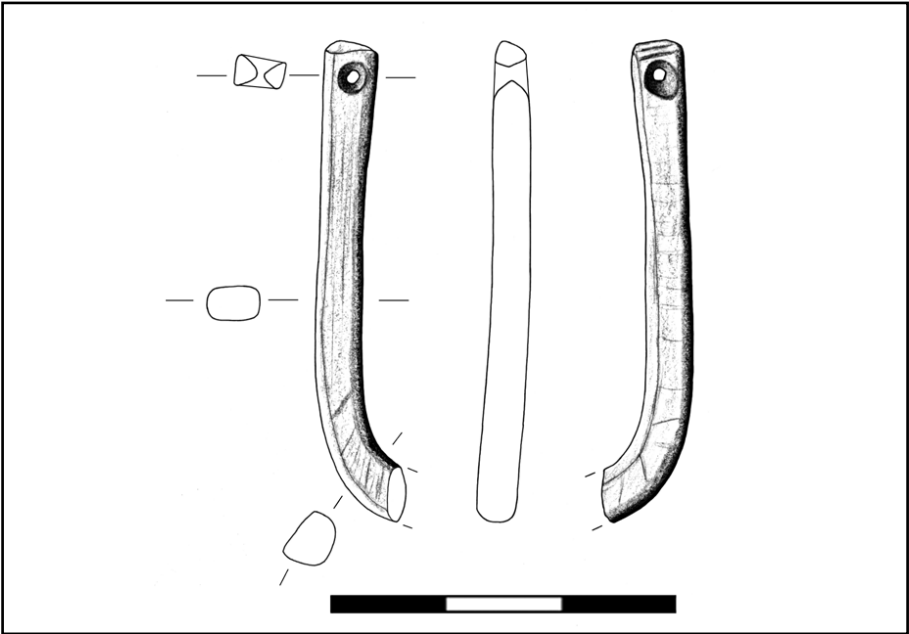
Çizim 8: Spatula-kaşık, BH 39108 (M.Erdalkıran).



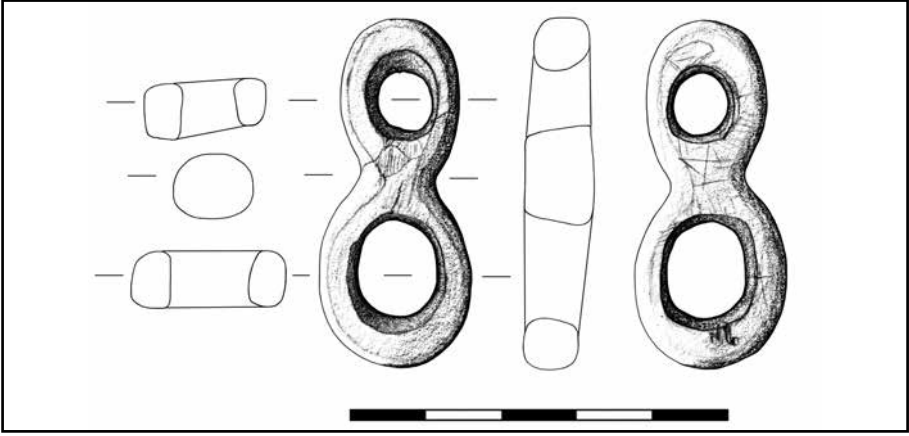
Çizim 9: Mablak, BH 41400 (M. Erdalkıran).



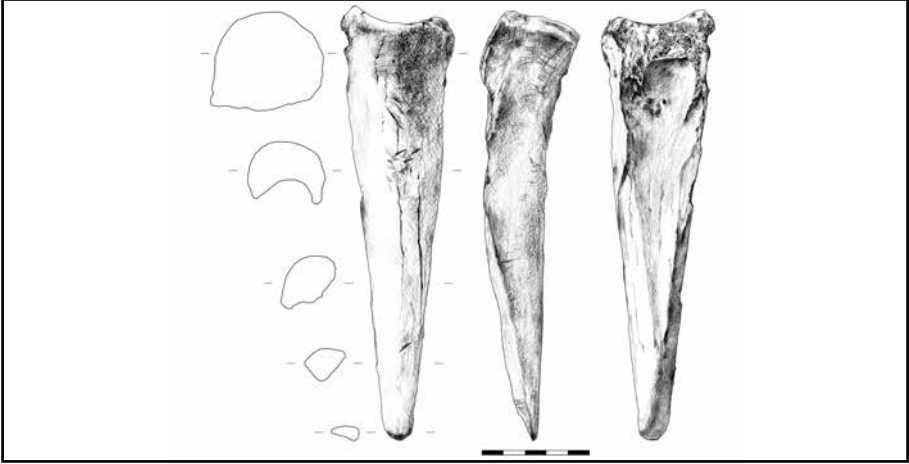
Çizim 10: Mekik, BH 39208 (M. Erdalkıran).



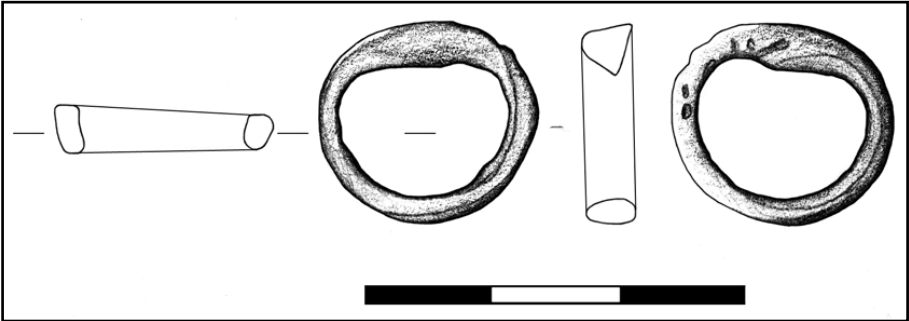
Çizim 11: Olta iğnesi, BH 402810 (M. Erdalkıran).



Çizim 12: Kemer tokası, BH 41396 (M. Erdalkıran).



Çizim 13: Keski, BH 42916 (N. Atun-M. Erdalkıran).



Çizim 14: Yüzük, BH 40937 (M. Erdalkıran).

2013-2014 KAZI SEZONLARINDA SU TERAZİSİ NEKROPOLÜNDEN ÇIKARILAN İSKELETLERİN PALEOANTROPOLOJİK DEĞERLENDİRMESİ

A. Bahar MERGEN*

GİRİŞ

Enez (Ainos) Ege Denizi'nin kuzey sahilinde, Edirne'nin Keşan ilçesinin 60 km. doğusunda, Trakya'nın en önemli akarsuyu Meriç Nehri'nin (Antik Hebros) denize döküldüğü alanda yer almaktadır. Enez Kazısı Prof. Dr. Sait Başaran başkanlığında devam etmektedir. Akropolde yapılan kazılarda, özellikle yerli kaya işlenerek oluşturulan mekânların içinde, M.Ö. 4. binyıla tarihlenen keramik kalıntıların bulunmuş olması, buranın Kalkolitik Çağdan itibaren yerleşildiğini göstermektedir. Bugünkü kent merkezinde ve çevresinde yapılan kazı çalışmalarında önemli kültürel kalıntılar gün ışığına çıkmıştır. Özellikle, Erken Roma dönemine ait caddeler, su ve kanalizasyon sistemleri, tabanı mozaiklerle kaplı zengin evleri ile buluntuları, ya da Çakıllık ve Taşaltı Nekropol alanlarındaki mezarlar ve zengin buluntuları, şapel ve kiliseler, Ainos'u kuruluşundan itibaren zengin bir kent olduğunun göstergesidir. Ele geçirilen arkeolojik bulgulara göre M.Ö. 7 yy. ile M.S. 4. yy. tarihlendirilen Su Terazisi Nekropolü'nde basit gömü, lahit, kremasyon olmak üzere çeşitli gömüt tipleri görülmüştür. Mezarlarda tam bir yön birliği yoktur ve kişiler sırt üstü pozisyonda yatırılmıştır. Farklı gömü geleneklerinin bir arada olması, bu nekropolün yoğun ve sürekli olarak kullanıldığının göstergesidir. Bu çalışmanın amacı Ainos insanların yaşam kalitelerini ve demografik yapısını ortaya

* Yrd. Doç. Dr. A. Bahar MERGEN, Bitlis Eren Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Bitlis/TÜRKİYE.

çıkarmaktır. Kemik üzerindeki hastalıklar, beslenme, büyüme ve gelişme o toplumun yaşam biçimini göstermektedir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma materyalini 2013-2014 kazı sezonlarından elde edilen 110 iskelet oluşturmuştur. Nekropolün toprak yapısı ve deniz seviyesinin altında olması kemiklerin topraktan çıkarılması aşamasında özellikle süngerimsi kısımların ve epifizlerin dağılmasına sebep olmuştur. Bu sebeple iskeletler oldukça parçalı olarak ele geçirilmiş ve antropometrik ölçüler alınamamıştır. Öncelikle iskelet kalıntılarının temizlik ve onarım işlemleri yapılmış, ardından bireylerde cinsiyet ve yaş saptamasına gidilmiştir. Yetişkin bireylerin cinsiyeti kafatası, alt çene, kalça kemiği, gövde kemiklerinin morfolojisi (Bass 1987; Brothwell 1981; Ubelaker 1989) ve gövde çevre ölçülerinin aritmetik ortalaması ile belirlenmiştir. Aritmetik ortalama metodunda erkek ve kadının ayırımının orta bir değer olacağı düşünülerek ölçünün matematiksel ortalamasına göre cinsiyet belirlenmiştir (Black 1978; İşcan 1990). Bebek ve çocukların yaşlarının belirlenmesinde diş gelişimi (Ubelaker 1989), uzun kemik uzunluğu ve epifizlerin kaynaşma aşamaları (Ubelaker 1989; Brothwell 1981) erişkinler için costanın sternum ile birleşme yüzeyleri, symphysis ve pubis (Krogman ve İşcan, 1986; Loth ve İşcan, 1989) kullanılmıştır.

BULGULAR

Mezar gruplarında, lahit mezarların çoğunlukla çocuk ve yetişkinler, urnelerin ise bebek ve çocuklar için kullanıldığı görülmüştür. Yetişkinlere ait mezarlarda cinsiyet ayrımı olmaksızın beraber gömü geleneğine rastlanmıştır. Nekropolde fetüs, bebek, çocuk yaş grubuna ait bireylerin erişkinlere oranla düşük oranda görülmesi iskeletlerin kötü korunma durumuna bağlanabilir. Toplumda bebek ve çocuklara bakıldığında (Tablo: 1) 0-2 yaş ölüm oranının en fazla olduğu (%33,3) gruptur. Fetüs ve 3-6 yaş aralığında ölüm oranı daha azdır (% 7). Bu sonuca göre yetişkin olmayanlarda doğum öncesi, doğum ve doğumu izleyen ilk iki yıl içerisinde ölüm oranı yüksektir.

Günümüzde yeni doğan ve bebeklerdeki ölüm oranı çocuk yaşa grubuna göre fazladır. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre yetersiz beslenme ve enfeksiyonlar, bebek ölümlerinin başlıca sebepleri arasında yer almaktadır. Enfeksiyonlar her yaş grubundaki çocuklar için önemli bir risk faktörü olmakla birlikte, ilk aylar büyüme ve gelişmenin en hızlı olduğu aynı zamanda bireyin enfeksiyona karşı oldukça hassas olduğu bir dönem olarak belirtilmektedir. Yaklaşık 6. Aydan itibaren başlayan ve çocukluk çağında da etkili olabilen beslenmeye bağlı demir, C ve D vitamini eksikliği oldukça önemli bir etkindir (Aslan, 2006; Özbek ve Erdal, 2006). Ainos'ta bebek ve çocuk ölüm frekansının yüksek olması yetersiz beslenme veya enfeksiyonel hastalıklara bağlanabilir.

Nekropolün toprak yapısı sebebiyle bütünlüğünü koruyarak çıkartılan iskeletler azdır. Kemiklerin gövde morfolojisi ve diş aşınmasına göre yapılan yaş tahmini Tablo 2'de görülmektedir. Ainos toplumunun yetişkinlerinin yarısından fazlasının (%53,5) yaşı belirlememiştir. Yaşları belirlenen bireylerden oluşturulan tablodan erişkinlerin dağılımına bakıldığında ölümlerin 25-34 yaş aralığında yoğunlaştığı (%14) görülmektedir. Yaş grupları arasında 18-24 ile 45+ üstünde ölüm oranı eşittir (%7,0).

Kemiklerden kırık veya parçalı olmaları sebebiyle uzunluk ve epifiz ölçüleri alınamamıştır. Yetişkinlerde, aritmetik ortalama metoduna göre cinsiyet farkları bilinmeden gövde çevre ölçüsünün istatistiki ortalaması alınmış ve bu değer in üstü erkek, aşağısı kadın olarak tanımlanmıştır. Bu yöntemde en sık görülen teorik problem orta noktanın öbür taraflarına kayması ve iki cinsiyetin çakışmasıdır. Bu alana düşen kişilerin sayısı, topluma ve kemiğe göre değişir. Yapılan çalışmaların sonuçları çakışma yüzdesinin kaburgalarda yüzde 15-20, femurda yüzde 5-6 arasında olduğunu göstermektedir (İşcan 1990). Tablo 3'de 8 yetişkinin aritmetik ortalama metodunun ortalama değeri ve cinsiyet dağılımı verilmiştir. Bu tabloya göre humerus gövde çevresinde 65,17, femur gövde çevresinde 86,00 ve üzeri erkek bu değerlerin altı ise kadın olarak belirlenmiştir. Ölçü alınabilen toplam 8 yetişkinin %67'sini erkekler, %33'ünü kadınlar oluşturmaktadır. Bu kişiler dışında kalan 63 kişide cinsiyet tespit edilememiştir.

PATOLOJİLER

İskeletlerin genelinde 1 bebek ve 1 yetişkin kadın dışında gerek kafatası, gerekse gövde kemiklerinde doğumsal, travmatik yapı görülmemiştir. Kemiklerin korunma durumu olası patolojilerin daha iyi belirlenebilmesini engellemiştir. Bu durum toplumda az sayıda patolojik bulguya rastlanmasına sebep olmasında etkisinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Cribra orbitalia, göz çukurlarının tavanında tek ya da çift taraflı olarak kimi zaman toplu iğne başı iriliğinde, delikler veya belirli yönlerde uzanan yarıklar şeklinde görülür. Enfeksiyon, iskorbüt (C vitamini eksikliği) ya da raşitizm gibi rahatsızlıklara bağlı olarak da meydana gelebilir (Sağır ve Sağır 2013). E13ST37M13 No.lu 0-2 yaş grubunda bulunan bebekğin kafatasının frontal kemiğinde ve orbit duvarında orta derece cribra orbitella belirlenmiştir. (Resim: 1). Kalsiyum ve fosfor gibi kemiklerin gelişiminde çok önemli rol oynayan minerallerin kemiklerde yeterince bulunmamasına bağlı olarak ortaya çıkan raşitizm her yaşta görülebilir (Chappel 1925). E13ST37M82 olarak adlandırılan mezarda 45+ üstü kadının femur kemiğinde raşitizm gözlenmiştir. (Resim: 2).

SONUÇ

Bu çalışmada, Ainos toplumu paleodemografik ve paleopatolojik özellikleri ele alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda bu toplum için 0-2 yaş arası bebek ölümleri yüksek bulunmuştur. Erişkinlerin büyük bir kısmı 25-34 yaş aralığındadır ve toplumun ortalama yaşam süresi yaklaşık 29,5 yıl civarındadır. Bireylerin genel olarak sağlıklı bir yapıya sahip olmaları bu kişilerin ölüm sebeplerinin iskelet üzerinde iz bırakmayan rahatsızlıklardan kaynaklandığını düşündürmektedir. Ancak Ainos henüz devam eden bir kazı olması sebebiyle daha sonraki sezonlarda ele geçecek iskelet materyali, bu çalışmada elde edilen paleodemografik ve paleopatolojik bulgularda bazı değişikliklere yol açabilecektir.

TEŞEKKÜR

Ainos iskeletleri üzerinde paleoantropolojik analizlere izin veren kazı başkanı sayın Prof. Dr. Sait Başaran'a, kazı sırasında ve sonrasında bilgi aktarımında destek veren Araştırma Görevlisi Gülnur Kuralp'a ve kazıda emeği geçen öğrencilere teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- ASLAN, D. (2006) "Enfeksiyon hastalıkları ve beslenme ilişkisi." (Eds.) Güler, Ç. ve Akın, L. *Halk Sağlığı: Temel Bilgiler*. H.Ü. Yayınları, Ankara, s: 876-879.
- BASS, W.M. (1987) *Human osteology: A laboratory and field manual*, Colombia: Special Publication No:2 Missouri Archaeological Society.
- BLACK, T. (1978) "A new method for assessing the sex of fragmentary skeletal remains: Femoral shaft circumference." *American Journal of Physical Anthropology*, 48, s: 227-31
- BROTHWELL D.R. (1981) *Digging up bones: Excavations, treatment and study of human skeletal remains* (3.Edition), British Museum (Natural History) Oxford University Press, Great Britain.
- CHAPPEL, H.W. (1925) "Early rachitic changes in the femur and tibia." *California West Medicine* 23(12), s: 1581-1583.
- İŞCAN M.Y. (1990) A comparison of techniques on the determination of race, sex and stature from the Terry and Hamann-Todd collections. (Ed.) Gill, G.W. ve Rhine, J.S. *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology*. NM: Maxwell Museum of Anthropology Papers No. 4, University of New Mexico, Albuquerque, s: 73-81.
- KROGMAN, W.M. ve İŞCAN, M.Y. (1986) *The Human Skeleton in Forensic Medicine* (2. Edition), Springfield, Illinois: Charles C.Thomas Publisher, USA.
- 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.

SAGIR, M. ve SAGIR, S. (2013) “Eski Anadolu insanlarının sağlık sorunları” *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakóltesi Dergisi* 53(1), s:9-26.

UBELAKER D.H. (1989) *Human skeletal remanins: Excavation, analysis, interpretation* (2 Edition), the Mannuals on Archeology, Taraxacum, Washington, USA.

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;s: 41-52.

Yaş Grubu	Frekans	%
fetus	3	7,7
0-3	13	33,3
3-6	3	7,7
6-12	6	15,3
Total	25	64,1
Belirlenemeyen	14	35,9
Toplam	39	100

Tablo 1: Yetişkin olmayan bireylerin yaş dağılımı.

Yaş Grubu	Frekans	%
18-24	5	7,0
25-34	14	19,7
35-44	9	12,7
45+	5	7,0
Total	33	46,5
Belirlenemeyen	38	53,5
Toplam	71	100

Tablo 2: Yetişkinlerde yaş dağılımı.

Ölçü	N	Erkek	Kadın	Min.	Mak.	Ortalama	SD
Humerus orta gövde çevresi	4	2 (%50)	2	63	69	65,3	2,51455
Femur orta gövde çevresi	5	3 (%67)	2	79	94	86,6	7,021396

Tablo 3: Aritmetik ortalama metoduna göre cinsiyet tayini.



Resim 1: Cribra orbitella.



Resim 2: Femur kemiğinde raşitizm.

RESULTS OF STABLE ISOTOPES FROM KÖRTİK TEPE SOUTHEASTERN TURKEY

Marion BENZ*
Marc FECHER
Mirjam SCHEERES
Kurt W. ALT
Yılmaz S. ERDAL
Feridun S. ŞAHİN
Vecihi ÖZKAYA

ABSTRACT

Körtik Tepe (southeast Anatolia) is one of the few sites in the Near East which were occupied from the Younger Dryas to the Early Holocene. It is a key-site to reconstruct the multifaceted interplay of climatic and ecological changes and the praxis of its inhabitants. Human bone and teeth were analysed for stable carbon and nitrogen isotopes in bone collagen, as well as strontium and oxygen isotopes in tooth enamel. The reconstruction of the human diet revealed that there were significant changes in nutrition concerning the carbon intake from the Younger Dryas to the early Holocene. Although changes in nitrogen correlated positively with the changes in

-
- * Corresponding authors: Dr. Marion BENZ, Department of Near Eastern Archaeology, Albert-Ludwigs-University, 79085 Freiburg/ALMANYA.
Prof. Dr. Kurt W ALT, Center of Natural and Cultural History of Teeth, Danube Private University, Steiner Landstrasse 124, 3500 Krems/AVUSTURYA.
Prof. Dr. Yılmaz S. ERDAL, Department of Anthropology, Hacettepe University, 06800 Beytepe, Ankara/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Vecihi ÖZKAYA, Dicle Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 21280 Diyarbakır/TÜRKİYE.
Prof. Dr. F. S. ŞAHİN, Dicle Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 21280 Diyarbakır/TÜRKİYE.

carbon values, they did not significantly correlate with time, but with sex. We therefore suggest that ecological changes, visible in the archaeobotanical records of Körtik Tepe and early sedentism had different impacts on the diet of females and males. Strontium and oxygen isotopes show the local signal of the area for all individuals irrespective of time, age and sex, indicating a local origin and reduced mobility.

INTRODUCTION

Although the knowledge of early sedentary communities in the Near East and of the beginnings of domestication have increased enormously with new techniques of genetic and isotopic studies, the reconstruction of the multifaceted interplay of changing ecology, economy, mobility and nutrition as well as social and ideological identities still remains an intriguing task (e.g., CAUVIN 1997; ROBINSON et al. 2010; WILLCOX and STORDEUR 2012; WATKINS 2013; BENZ and BAUER 2013; GEBEL 2014).

Körtik Tepe (37°48'51.90" N, 40°59'02.02"E), located in southeastern Anatolia, is one of the few sites, where the impact of the climatic changes from the Younger Dryas to the Early Holocene can be studied in detail (BENZ et al. in press; COŞKUN et al. 2012; RIEHL et al. 2012). This rather small site (1,5ha) at the confluence of the River Batman and the River Tigris was occupied at the latest from about 10200 to 9200 cal BC (COŞKUN et al. 2012; BENZ et al. 2012). Multiple renovation phases and the continuous occupation of the buildings (SCHREIBER et al. 2014) as well as more than 700 sub-floor burials suggest a strong commitment to the site from the Younger Dryas onwards. Many heavy stone tools, such as grinding stones and mortars, support this thesis and indicate intensive plant processing activities, although no domestication of plants or animals has been proven so far (ARBUCKLE and ÖZKAYA 2006; ÖZKAYA et al. 2011; RIEHL et al. 2012; BENZ et al. in press). Moreover, differentiated burial customs with some burials containing several stone vessels, axes, obsidian and flint tools and up to 8000 shell and stone ring beads indicated social differentiation in this hunter-fisher-and-gatherer group (ÖZKAYA and COŞKUN 2011).

Therefore, the aim of the isotopic analysis was to tackle questions of nutrition and mobility and to find out whether these aspects correlated with environmental or social changes. Between 2009 and 2012 we participated in the rescue excavations of Körtik Tepe in order to sample bones and teeth of human individuals systematically.¹ Age and sex determinations of all individuals were provided by Yilmaz S. Erdal. Within this article, only a short overview of the main results of our analyses can be given. Primary data and an in-depth discussion of the results in light of the environmental changes will be given in the specific articles on nutrition (FECHER et al. in prep.) and on mobility (SCHEERES et al. in prep.).

MATERIAL AND METHODS

The preparation of all samples for isotope analyses was undertaken at the Anthropological Institute of the University of Mainz. The preparation of the bone samples for nitrogen (N) and carbon (C) isotopes thereby followed the protocol of RICHARDS and HEDGES (1999). Enamel samples for the extraction of strontium (Sr) isotopes were prepared according to the method established by BENTLEY et al. (2003). The preparation of the enamel samples for oxygen (O) followed the requirements of phosphate preparation (TÜTKEN et al. 2008). Measurements were done in cooperation with the Paleontological Institute of the University of Mainz (C/N and O) and Curt-Engelhorn-Centre of Archaeometry, Mannheim (Sr).

77 of 97 investigated individuals provided valid results for carbon and nitrogen analyses. Only 18 of these were dated stratigraphically to the Younger Dryas (YD), 52 to the early Holocene (EH). For seven individuals it was not possible to clarify their stratigraphic position unequivocally.²

1 The German team is very grateful to the German Research Foundation for financial support (BE 4218/2-1, 2-2; AL 287/9-1, 9-2) and to Vecihi Özkaya for his permission to participate in his excavation and sample human bones and teeth for isotope analyses. Annual permits for the participation in the excavation were granted by the Turkish Ministry of Culture and Tourism. Many thanks are due to Marlis Hey-Dincer for her constant and kind support. We are also grateful to Corina Knipper for her valuable comments on the raw-data.

2 The stratigraphic position of all individuals has been assessed according to the stratigraphic documentation accessible via: www.vorderasien.uni-freiburg.de; after the Annual Archaeometry Symposium at Erzurum further valid results were achieved adding eight individuals to our data base.

These individuals were excluded from the chronological analyses. Until 2012 only a restricted surface of Younger Dryas levels was excavated. That's why the number of investigated individuals of this period is rather low. It was impossible to achieve a balanced ratio of male and female individuals. The number of female is far too low ($n=2$) to provide secure results for the early period. Therefore, our suggestions should be considered as preliminary and further analyses might possibly require a revision concerning the diet of female subjects of the Younger Dryas. In contrast, the statistical basis for all male individuals and for the early Holocene individuals is balanced and good (YD: 10♂, 2♀, 6 indet.; EH: 13♂, 14♀, 25 indet.). Due to the rather poor preservation of collagen in this region (s. also SCHUTKOWSKI 2012), our sample is biased for adult individuals. Only 5 subadults (≤ 12 yrs) were sampled for the Younger Dryas and 14 for the early Holocene. The small number of infants I-children (YD: 3; EH: 8) hardly allows any generalisation about the time of weaning. However, at least two individuals give unequivocal evidence for breastfeeding: one baby³ from the YD and a 1.7-yrs-old child from the EH. Both have nitrogen values over 11 ‰ (Fig. 1).

125 individuals were sampled for the strontium and oxygen isotope analyses, but due to the bad preservation of teeth and rather severe abrasion of the teeth of old individuals, only 89 individuals (71.2%) provided valid results for the strontium analyses and 87 individuals (69.6%) for oxygen. Five human bones of Körtik Tepe individuals, six samples of modern plants and four samples of water of different geological regions between Diyarbakir and Hasankeyf were used as references. Teeth of two individuals from Islamic Körtik Tepe were also used as reference samples.

RESULTS OF THE CARBON AND NITROGEN ANALYSIS

Generally, the $\delta^{15}\text{N}$ - and $\delta^{13}\text{C}$ -values of the Körtik Tepe individuals are ranged between those from Nevalı Çori (LÖSCH et al. 2006), Çatalhöyük (RICHARDS and PEARSON 2005) and Aktopraklı (BUDD et al. 2013) (all three in Turkey) and from Shanidar Cave (Iraq) (AGELARAKIS 2004) (Table 1, Figs.

3 A more precise age determination has not been possible.

1). The $\delta^{15}\text{N}$ -values of the Körtik Tepe inhabitants are rather high reaching partly those of the farming communities of Aktopraklı and Çayönü. However some individuals from Körtik Tepe, especially of the Early Holocene, tend to have low $\delta^{15}\text{N}$ - and low $\delta^{13}\text{C}$ -values akin to the individuals from Nevalı Çori. $\delta^{13}\text{C}$ -values of Akto-praklık are lower than those of the Körtik Tepe people, but comparable to those from Nevalı Çori. The four hunter-gatherers from Shanidar Cave have astonishingly low nitrogen values, but their $\delta^{13}\text{C}$ -values are in a similar range as those of the individuals from Körtik Tepe.

This suggests that the people of Körtik Tepe profited of a quite high intake of animal protein, not only from meat but also of sweet water fish from the nearby rivers (COŞKUN et al. 2010). The $\delta^{13}\text{C}$ -values point to the consumption of a diet, predominantly based on C_3 -plants. However, the enhanced $\delta^{13}\text{C}$ -values of some individuals, above all of some male from the YD layers (Fig. 2) suggest the inclusion of C_4 -plants. The following developments and correlations can be observed (Tab. 1):

- 1) $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ -values correlate significantly positive ($p=0.000$)⁴
- 2) $\delta^{13}\text{C}$ values decrease significantly from the Younger Dryas to the Early Holocene ($p=0.000$) (Fig. 3a).
- 3) The variance of both $\delta^{13}\text{C}$ - and $\delta^{15}\text{N}$ -values decreases from the Younger Dryas to the early Holocene for male individuals. Children also show a decrease of variance in their $\delta^{13}\text{C}$ -values. The low variance of $\delta^{13}\text{C}$ -values for the Early Holocene females is exceptionally low (0.14), too. In contrast, the variance of the females' $\delta^{15}\text{N}$ -values increases (1.49).
- 4) A slight but insignificant decrease in $\delta^{15}\text{N}$ -values can be observed for all adult individuals.
- 5) $\delta^{15}\text{N}$ -values correlate significantly with the biological sex ($p=0.001$). Females tend to have lower values, especially during the Early Holocene (Fig. 3b). Age specific $\delta^{15}\text{N}$ -values can be observed for both periods, although a linear correlation between both parameters does not exist (Fig. 5).

4 Correlations of metrical variables were calculated according to Pearson, those of ordinal/nominal variables according to Spearman-Rho. All statistics were done with SPSS 22.

In the following paragraphs we will discuss possible reasons for the above made observations and give some concluding remarks. However, it will not be possible to discuss all the multifaceted correlations of social and ecological developments that influenced the diet of the Körtik Tepe inhabitants in this article.

DISCUSSION

The results of the stable isotope analyses show that $\delta^{13}\text{C}$ - and $\delta^{15}\text{N}$ -values decreased from the YD to the EH. The strongest decrease can be observed for the $\delta^{13}\text{C}$ -values of female and sub-adult individuals, whereas $\delta^{15}\text{N}$ -values did not change significantly, except for some females. There is a striking increase of the variance in $\delta^{15}\text{N}$ for females during the early Holocene. We will come back to this point, when it comes to age and gender specific changes of the diet.

In general, changes in $\delta^{15}\text{N}$ - and $\delta^{13}\text{C}$ -values can be due to two main groups of factors:

1) climatic and ecological changes and 2) human agency (whereby both, unconscious and conscious praxis might have had an impact).

1) *Climate and Ecology*⁵

Several climatic and ecological factors influence the relationship of light and heavy isotopes in plant tissues. Archaeobotanical studies at Körtik Tepe have shown a change from a rather tree-less, steppic vegetation with only a few trees in refuge zones to an open tree-steppe in the hinterland with mainly oak, pistachio and almond. Additionally, rich riverine vegetation was present in both periods (BENZ et al. in press; COŞKUN et al. 2012). In light of these changes in vegetation cover, three main effects are of relevance here: the so-called canopy effect, which can lead to an increase of $\delta^{13}\text{C}$ -values when plants receive more light (e.g., steppe vs. tree covered habitats) (HEATON 1999). Reduced water availability can have similar effects on C_3 -plants (e.g. ARAUS

5 Sincere thanks are due to Simone Riehl and Konstantin Pustovoytov for their invaluable advices concerning the interpretation of nitrogen and carbon isotopes in plants.

et al. 2014; RIEHL et al. 2014; for a discussion on C_4 plants see HARTMAN and DANIN 2010). Stress because of reduced water availability can cause an increase in $\delta^{15}N$ -values too although other factors also have a strong influence on plant nitrogen values (HARTMAN and DANIN 2010:843; FIORENTINO et al. 2015:222). Last but not least, in accordance with global climate models (BRADLEY et al. 2003; ROBINSON et al. 2010:60-61), it might be suggested that from the YD to the EH C_4 plants, compared to C_3 plants, decreased (KNAPP and MEDINA 1999:262; LONG 1999; SAGE et al. 1999:321-343; TODERICH et al. 2007; CARVALHO DE CARVALHO et al. 2010; HARTMAN und DANIN 2010:849).

In light of the above mentioned changes of vegetation cover at Körtik Tepe, it is very likely that changes in plants themselves or in vegetation composition had an impact on the isotopic values of humans. The positive correlation of $\delta^{13}C$ - and $\delta^{15}N$ -values at Körtik Tepe and the fact that most of the individuals were affected by the changes, support this hypothesis. However it is far from clear how the extremely high seasonality at the beginning of the early Holocene affected the water availability and thus the relationship of C_4 to C_3 plants in the environments of Körtik Tepe. Further studies of reference material from animal bones⁶ and a systematic sampling of archaeobotanic remains for isotopic studies⁷ might help to understand the influence of ecological changes on human nutrition in a better way.

Moreover, changes in vegetation cover could have influenced the composition of the fauna and possibly the diet of the animals. For example, because of differences in plant consumption $\delta^{13}C$ values of deer are generally higher (up to 0.7‰) than in aurochs. An increase of $\delta^{15}N$ -values can be caused by an increased consumption of more grass than leave plant tissue (BOCHERENS et al. 2014). Such effects might have also caused the observed changes of isotopic values in humans.

6 Unfortunately, until May 2015 it was not possible to get reference animal bone samples and efforts to extract collagen from fish bones failed, despite several tries and most careful, time consuming extraction methods.

7 A first series of plant remains was measured at the Biogeochemistry Laboratory of the Basel University, however for a systematic approach more data has to be compared.

Anthropogenic Factors

The earlier mentioned ecological characteristics let us conclude that the decrease of $\delta^{13}\text{C}$ values from the Younger Dryas to the Early Holocene was probably due to changes in vegetation cover and possibly also to changes in the availability of animal species. However, the supposed permanent occupation of the site (s. below) and human activities had a strong impact on the flora and fauna of the environment nearby the settlement, too. Possibly, the increased sedentary life style and the wide variety of abundant resources led to an increase of population densities. As RINDOS (1984) proposed many years ago certain plants, above all annuals with short regeneration phases (so-called *r*-selected resources), had a selective advantage in such densely populated settlements. In a co-evolutionary process humans and plants thus adapted to each other and created new niches.⁸

It is thus a delicate task to distinguish between climate and human driven changes. Despite these difficulties, some of the above made observations cannot be explained by environmental changes alone, namely the age and sex specific differences in $\delta^{15}\text{N}$ -values.

- a) Generally, in both periods, the $\delta^{15}\text{N}$ -values of male individuals are higher than those of females (Tab. 1, Figs. 2 and 3b). Most interestingly is the decrease of $\delta^{15}\text{N}$ -values for females during the early Holocene (Fig. 4). It is coupled with an unexpectedly high variance. It can be shown that this increase in variance is due to chronology. The $\delta^{15}\text{N}$ -values of females during the early Holocene are correlated with the depth (Pearson: -0.674; $p=0.008$).⁹ This means that, at the beginnings of the Holocene, female had the same diet as during the Younger Dryas. Only after some time their $\delta^{15}\text{N}$ -values decreased to much lower values (min. 5.85‰) than those of the male individuals of the Early Holocene. Interestingly, female juveniles have relatively high values in

8 In former literature these processes were described as co-evolution (RINDOS 1984) or path-dependency (BENZ 2000). During the last decade these concepts have been developed and improved in the framework of Niche Theory (WATKINS 2013 with further literature).

9 We are well aware that the absolute depth does not necessarily correlate with the archaeological layers, but it was not possible to determine the precise stratigraphical context for all individuals. Admittedly, it thus remains only a rough trend, which is nevertheless all the more remarkable.

both periods (s. point c). The reasons for such low $\delta^{15}\text{N}$ -values can be complex (LÖSCH et al. 2006), but it is illuminating, that the changes in human diet affected female more strongly than male.

- b) Further on, the variance of $\delta^{13}\text{C}$ -values for all individuals decreases considerably. Possibly, this effect is due to a reduction of the consumed plant spectrum, or of the animals humans were eating. Additionally, male individuals also show a decrease in variance of their $\delta^{15}\text{N}$ -values (Tab. 1).

The reduced plant variability in the human diet might have been caused by diminishing plant variability in and nearby permanently settled sites, or by reduced foraging territories. A deliberate specialization on some plants and animals during the early Holocene cannot be excluded. This observation is of high interest in respect to earlier suggestions of a Broad Spectrum Revolution before the dawn of farming (WEISS et al. 2004; ABBO et al. 2008). Whereas the environment of the early Holocene comprises a high variability of plant species at Körtik Tepe, without any visible specialization on large seeded grasses (RIEHL et al. 2012; COŞKUN et al. 2012; s. also SAVARD et al. 2006), the diminished variance of human isotopic values might point to such a specialization. However, without reference samples from animals it is impossible to decide whether the reduced variance of isotopic values in humans was due to natural effects or to a deliberate choice. Possibly, both aspects were mutually dependent and contributed to the observed changes.

- c) A third observation to be mentioned briefly concerns the age specific $\delta^{15}\text{N}$ -values (Fig. 5, Tab. 2). As expected infants I-children had the highest trophic levels, due to some babies who were probably breastfed. However, unexpectedly, the infants II-children (7-12 yrs) – and those of undetermined age – show the lowest $\delta^{15}\text{N}$ -values of all individuals, irrespective of the period. The values of adolescents reach the level of infants I-children. The $\delta^{15}\text{N}$ -values of adults are slightly lower than those of the juveniles.

Obviously, less care was given to the diet of children between the age of six and twelve years. This does in no way mean that older children were

less esteemed. On the contrary, in our sample, the number of infants II-children in the group with “rich” grave goods is extraordinarily high. Five out of seven older children belong to this group (Fig. 6). This might hint at age specific burial rituals and possibly a demonstration of high esteem of these children, as it has been observed by Brian HAYDEN (2014:171-175) for transegalitarian horticulturalists. A re-examination of this observation on a larger sample is required to confirm the age specific $\delta^{15}\text{N}$ -values.

DIET, HEALTH AND SOCIAL STATUS

As a last point we correlated aspects of the burial customs and social differentiation with the diet consumed in the years before death. Although, in the investigated individuals, there is a slight, but significant age specific correlation of some burial goods, we could not find any correlation of the amount of burial grave good, nor of the burial customs, with diet (Fig. 7).

Individuals who had more objects in their graves tend to have lower $\delta^{13}\text{C}$ -values. However this correlation is due to the above mentioned chronological trend and that burials of the Younger Dryas rarely have a lot of grave goods. The number of grave goods only increased during the early Holocene, when the ratio of “rich” burials with several vases, hundreds of beads, axes etc. had risen to about one third in our sample.

Further on, one of the authors underlined that no correlation was observed between pathologies and diet status (ERDAL, unpublished data). Similarly, it was not possible to detect a specific diet for a certain group of individuals in relation to space, i.e. a concentration of individuals with specific nutritional patterns in a certain area of the site. We can therefore conclude that there was no group of “special” individuals distinguishing themselves by a different diet from other inhabitants of Körtik Tepe.

Concluding this section of the isotopic studies, we suggest a complex interplay of climatic and ecological factors as well as of human activities and choices as reasons for the changes in $\delta^{15}\text{N}$ - and $\delta^{13}\text{C}$ -values from the Younger Dryas to the Early Holocene. It has been argued that the decrease of $\delta^{13}\text{C}$ -

values of almost all humans is due to changes of the environment, caused on the one hand by climatic changes, but on the other hand probably also by increased sedentism. This thesis has to be tested on a systematic set of reference samples from plants and animals.

However, not all changes can be due to environmental changes, but reflect age and sex specific nutritional habits and preferences. Neither the lower $\delta^{15}\text{N}$ -values of females, nor the decrease of this value in the course of the early Holocene can be explained by ecological factors. Most interesting is the reduction in variance of the $\delta^{13}\text{C}$ -values for all individuals and the decreased variance of $\delta^{15}\text{N}$ for male individuals in the early Holocene, pointing to a less broad spectrum of consumed animals and plants before the dawn of farming. Whether this was a deliberate choice or whether it was due to increased sedentism and its impact on the environment must remain an open question and a challenge for future research. No correlation has been found between diet and social differentiation.

RESULTS OF THE STRONTIUM AND OXYGEN ISOTOPE ANALYSES

The results of the strontium and oxygen isotope analyses show that – independent of the period, the age and sex of the investigated individuals – variations of the isotope ratios are very low and lay in the range of the local signals, given by water and plant reference samples from the site itself. This means that the individuals of Körtik Tepe were mobile only in a very limited area, during their youth and early adulthood, i.e. when tooth crowns were formed. In light of the geological situation similar strontium signals should be expected along the Batman Creek northwards (max. 40 km) and about 60 km. westward, along the River Tigris. Water samples from Hasankeyf and the basal mountains around Diyarbakir clearly showed different signals. In accordance with the archaeological observations, such as the multi-layered floors and several renovations within several buildings, the continuous sequence of radiocarbon data, the burials beneath floors and the many heavy stone tools, the strontium and oxygen data give further evidence for a strong commitment to the site and possibly for sedentism.

CONCLUSION

Archaeological excavations at Körtik Tepe (southeast Anatolia) have suggested a permanent settlement from the Younger Dryas to the Early Holocene. It therefore seemed very promising to analyse the complex interplay of environmental and socio-economic developments at this site and to work out, whether the environmental changes correlated with changes in mobility and diet. The results of the strontium (n=89) and oxygen (n=87) analyses clearly confirm the thesis of a strong commitment to the site and provide further evidence for early sedentism at Körtik Tepe, at the latest since the second half of the 11th millennium cal BC (Fig. 8).

The results of the carbon and nitrogen isotope analyses clearly show significant changes in nutrition from the Younger Dryas to the Early Holocene. It has been argued that these changes were partly due to environmental changes, most probably to changes in vegetation cover. However, the reduction in mobility and the changes in environment had stronger effects on the diet of females than of males. Interestingly, these changes in the diet of females did not start immediately with the early Holocene but only after some time. Additionally, age and sex specific differences in $\delta^{15}\text{N}$ -values during both periods reflect human choices and preferences. Despite clear differentiations in burial customs, these differences were not reflected in the diet, i.e. neither food procurement, nor nutrition habits were determined by social status or prestige.

The reduction of variance of the $\delta^{13}\text{C}$ - and $\delta^{15}\text{N}$ -values from the Younger Dryas to the early Holocene is of high interest. On the one hand, this change supports the suggested increase in sedentism and the – deliberate or unconscious – promotion of certain plant (and animal) species due to settlement activities. On the other hand, this reduction is in contrast to the large plant spectrum of both periods and to the supposed *Broad Spectrum Revolution* before the dawn of farming. It remains a task of future research to verify our observations on a larger sample and to find out, whether the reduced variability in the human diet was a deliberate choice or mainly due to environmental changes of vegetation cover and animal species.

REFERENCES

- ABBO S., ZEZEK I., SCHWARTZ E., LEV-YADUN S., KEREM Z., GOPHER A. 2008. Wild lentil and chickpea harvest in Israel: bearing on the origins of Near Eastern farming. *J Archaeol Sci* 35: 3172-3177.
- AGELARAKIS A.G. 2004. The Shanidar Cave Proto-Neolithic human condition as reflected through Osteology and Palaeopathology. In: Solecki R.S. et al. (eds.), *The Proto-Neolithic cemetery in Shanidar Cave*. Texas A&M University.
- ARAUS J.L., FERRIO J.P., VOLTAS J., AGUILERA M., BUXÓ R. 2014. Agronomic conditions and crop evolution in ancient Near East agriculture. *Nature Communications* 5:3953. DOI: 10.1038/ncomms4953.
- ARBUCKLE B.S. and ÖZKAYA V. 2006. Preliminary report on the vertebrate fauna from Körtik Tepe: An early Aceramic Neolithic site in southeastern Turkey. *Paléorient* 32, 2: 113-136.
- BENTLEY R.A., KRAUSE R., PRICE T.D., KAUFMANN B. 2003. Human mobility at the early Neolithic settlement of Vaihingen, Germany: Evidence from strontium isotope analysis. *Archaeometry* 45, 471-486.
- BENZ M. 2000. *Die Neolithisierung im Vorderen Orient. Theorien, archäologische Daten und ein ethnologisches Modell*. SENEPSE 7. Berlin: ex oriente.
- BENZ M. AND BAUER J. 2013. Symbols of power – symbols of crisis? A psycho-social approach to early Neolithic symbol systems. *Neo-Lithics* 2/13: 11-24.
- BENZ M., COŞKUN A., HAJDAS I., DECKERS K., RIEHL S., ALT K.W., WENINGER B., ÖZKAYA V. 2012. Methodological implications of new radiocarbon dates from the early Holocene site of Körtik Tepe, southeast Anatolia. *Radiocarbon* 54 (3-4): 291-304.
- BENZ M., DECKERS K., RÖSSNER C., ALEXANDROVSKIY A., PUSTOVOYTOV K., SCHEERES M., FECHER M., COŞKUN A., RIEHL S., ALT K.W., ÖZKAYA V. PRELUDE TO VILLAGE LIFE. Environmental data and building traditions of the Epipalaeolithic settlement at Körtik Tepe, Southeast Turkey. *Paléorient* 41, 2, 2015 in press.

- BOCHERENS H., DRUCKER D.G., MADELAINE S. 2014. Evidence for a $\delta^{15}\text{N}$ positive excursion in terrestrial foodwebs at the Middle to Upper Paleolithic transition in south-western France: Implications for early modern human palaeodiet and palaeoenvironment. *J Human Evolution* 69: 1-13.
- BRADLEY R., BRIFFA K.R., COLE J., HUGHES M.K., OSBORN T. J. 2003. The climate of the last millennium. In: Alverson K. D., Bradley R. S., Pedersen T.F. (eds.), *Paleoclimate, Global Change and the Future*. 105–141. Berlin: Springer.
- BUDD C., LILLIE M., ALPASLAN-ROODENBERG S., KARUL N., PINHASI R. 2013. Stable isotope analysis of Neolithic and Chalcolithic populations from Aktopraklık, northern Anatolia. *J Archaeol Sci* 40: 860-867.
- CARVALHO DE CARVALHO M., HAYASHIZAKI K., OGAWA H. 2010. Temperature effect on carbon isotopic discrimination by *Undaria pinnatifida* (Phaeophyta) in closed experimental system. *J Phycol* 46: 1180-1186.
- CAUVIN J. 1997. *Naissance des divinités – naissance de l’agriculture*. Paris: CNRS Editions.
- COŞKUN A., BENZ M., RÖSSNER C., DECKERS K., RIEHL S., ALT K.W., ÖZKAYA V. 2012. New results on the Younger Dryas occupation at Körtik Tepe. *Neo-Lithics* 1/12: 25-32.
- COŞKUN A., BENZ M., ERDAL Y.S., KORUYUCU M.M., DECKERS K., RIEHL S., SIEBERT A., ALT K.W., ÖZKAYA V. 2010. Living by the water – boon and bane for the people of Körtik Tepe. *Neo-Lithics* 2/10: 15-26.
- FECHER M. et al. in prep. Dietary reconstruction using stable isotopes at the prehistoric site of Körtik Tepe in southeastern Turkey. Unpubl. Manuscript;
- FIORENTINO G., FERRIO J.P., BOGAARD A., ARAUS J.L., RIEHL S. 2015. Stable isotopes in archaeobotanical research. *Veget Hist Archaeobot* 24: 215-227.
- GEBEL H.K.G. 2014. Territoriality in Early Near Eastern Sedentism. *Neo-Lithics* 2/14, 23-44.

- HARTMAN G. and DANIN A. 2010. Isotopic values of plants in relation to water availability in the Eastern Mediterranean region. *Oecologia* 162: 837-852.
- HAYDEN B. 2014. *The Power of Feasts. From Prehistory to the Present*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HEATON T.H.E. 1999. Spatial, species, and temporal variations in the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratios of C3 plants: implications for palaeodiet studies. *J Archaeol Sci* 26: 637-649.
- KNAPP A.K. and MEDINA E. 1999. Success of C_4 Photosynthesis in the Field: Lessons from Communities Dominated by C_4 Plants. In: Sage R.F., Monson R.K. (eds.), *C_4 Plant Biology*. 251-283. San Diego [etc.]: Academic Press.
- LÖSCH S., GRUPE G., PETERS J. 2006. Stable isotopes and dietary adaptations in humans and animals at Pre-Pottery Neolithic Nevalı Çori, southeast Anatolia. *Am J Phys Anthropol* 11: 181-193.
- LONG S.P. 1999. Environmental Responses. In: Sage R.F., Monson R.K. (eds.), *C_4 Plant Biology*. 215-249. San Diego [etc.]: Academic Press.
- ÖZKAYA V. and COŞKUN A. 2011. Körtik Tepe. In: Özdoğan M., Başgelen N., Kuniholm P. (eds.), *The Neolithic in Turkey* 1: 89-127. Istanbul: Archaeology and Art Publications.
- ÖZKAYA V., COŞKUN A., BENZ M., ERDAL Y.S., ATICI L., ŞAHİN F.S. 2011. Körtik Tepe 2010. Yılı Kazısı. *Kazı Sonuçları Toplantısı* 33,1: 315-338.
- RICHARDS M.P. and HEDGES R.E.M.. 1999. Stable Isotope Evidence for Similarities in the Types of Marine Foods Used by Late Mesolithic Humans at Sites along the Atlantic Coast of Europe. *J Archaeol Sci* 26: 717-722.
- RICHARDS M.P. and PEARSON J.A. 2005. Stable-isotope evidence of diet at Çatalhöyük. In: Hodder I. (ed.), *Inhabiting Çatalhöyük: Reports from the 1995–1999 seasons*. Çatalhöyük Research Project Volume 4; BIAA Monograph 38: 313–322. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- RIEHL S., BENZ M., CONARD N., DECKERS K., FAZELI H., ZEIDI M. 2012. The modalities of plant use in three PPN sites of the northern and eastern Fertile Crescent – A preliminary report. *Veget Hist Archaeobot* 21, 2: 95-106.

- RIEHL S., PUSTOVOYTOV K.E., WEIPPERT H., KLETT S., HOLE F. 2014. Drought stress variability in ancient Near Eastern agricultural systems evidenced by $\delta^{13}\text{C}$ in barley grain. *PNAS* July 2014.
- RINDOS D. 1984. *The origins of agriculture: an evolutionary perspective*. Orlando: Academic Press.
- ROBINSON S.A., BLACK S., SELLWOOD B.W., RAMBEAU C.M.C., VALDES P.J. 2010. A Geological Perspective on Climatic and Environmental Change in the Levant and Eastern Mediterranean from 25,000 to 5000 yrs BP. In: Finlayson B., Warren G.(eds.), *Landscapes in Transition*. Levant Supplementary Series 8: 55-65. Oxford, Oakville: Oxbow.
- SAGE R.F., WEDIN D.A., LI M. 1999. The biography of C_4 photosynthesis: Patterns and controlling factors. In: Sage R.F. Monson R.K. (eds.), *C_4 Plant Biology*. 313-373. San Diego [etc.]: Academic Press.
- SAVARD M., NESBITT M., JONES M.K. 2006. The role of wild grasses in subsistence and sedentism: new evidence from the northern Fertile Crescent. *World Archaeology* 38, 2: 179-196.
- SCHEERES M. et al. Creating a home: sedentism as early as the Epipalaeolithic revealed by strontium and oxygen analysis at Körtek Tepe. Unpublished manuscript.
- SCHREIBER F., COŞKUN A., BENZ M., ALT K.W., ÖZKAYA V. with contributions from Reifarth N. and Völling E. 2014. Multilayer floors in the early Holocene houses at Körtek Tepe, Turkey – an example from House Y98. *Neo-Lithics* 14/2, 13-22.
- SCHUTKOWSKI H. 2012. Technical Note: Light stable isotope analysis of human remains from Nemrik 9, Iraq. *Bioarchaeology of the Near East* 6: 53–59.
- TODERICH K., BLACK C.C., JUYLOVA E., KOZAN O., MUKIMOV T., MATSUO N. 2007. C_3/C_4 plants in the vegetation of Central Asia, geographical distribution and environmental adaptation in relation to climate. In: Lal R et al. (eds.), *Climate change and terrestrial carbon sequestration in Central Asia*. 33-63. London: Taylor & Francis.
- TÜTKEN T., KNIPPER C., ALT K.W. 2008. Mobilität und Migration im archäologischen Kontext. Informationspotential von Multi-Element-

Isotopenanalysen (Sr, Pb, O). In: Bemmman J. and Schmauder M. (eds.), *Kulturwandel in Mitteleuropa. Langobarden, Awaren, Slawen*. 13-42. Bonn: Habelt.

WATKINS T. 2013. Neolithisation Needs Evolution, as Evolution needs Neolithisation. *Neo-Lithics* 2/13: 2-8.

WEISS E., WETTERSTROM W., NADEL D., BAR-YOSEF O. 2004. The broad spectrum revisited: evidence from plant remains. *PNAS* 101: 9551-9555.

WILLCOX G. AND STORDEUR D. 2012. Large-scale cereal processing before domestication during the tenth millennium cal BC in northern Syria. *Antiquity* 86: 99-114.

	Male		Female		Subadult	
	YD (n=10)	EH (n=13)	YD (n=2)	EH (n=14)	YD (n=5)	EH (n=14)
$\delta^{13}\text{C} \text{ ‰ (PDB)}$						
median	-18.64	-19.13	-18.51	-19.44	-18.67	-19.50
Min - Max	-20.12 -17.21	-19.94 -18.57	-18.99 -18.02	-19.89 -18.44	-19.67 -17.54	-20.61 -18.67
Variance	0.61	0.16	0.47	0.14	0.71	0.21
$\delta^{15}\text{N} \text{ ‰ (AIR)}$						
median	9.99	9.54	9.09	8.77	8.66	9.26
min - max	7.80- 10.74	8.85 10.71	9.02 9.16	5.85 10.24	6.87 11.82	3.80 11.50
Variance	0.66	0.25	0.01	1.49	3.84	3.81

Table 1: Mean values and variance of $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ according to sex, age and period. Subadults include all children (≤ 12 yrs); juvenile individuals were excluded because they display a different nutrition pattern compared to children. YD=Younger Dryas, EH=Early Holocene.

Age class	Infans I	Infans II	Infans indet	Juvenile	Adult	Adult indet	mature
Period							
YD	3	2		0	8	3	2
<i>Transitional</i>	1	1	0	0	1	4	0
EH	8	4	2	5	10	20	3

Table 2: MNI of the YD and EH differentiated according to age-class.

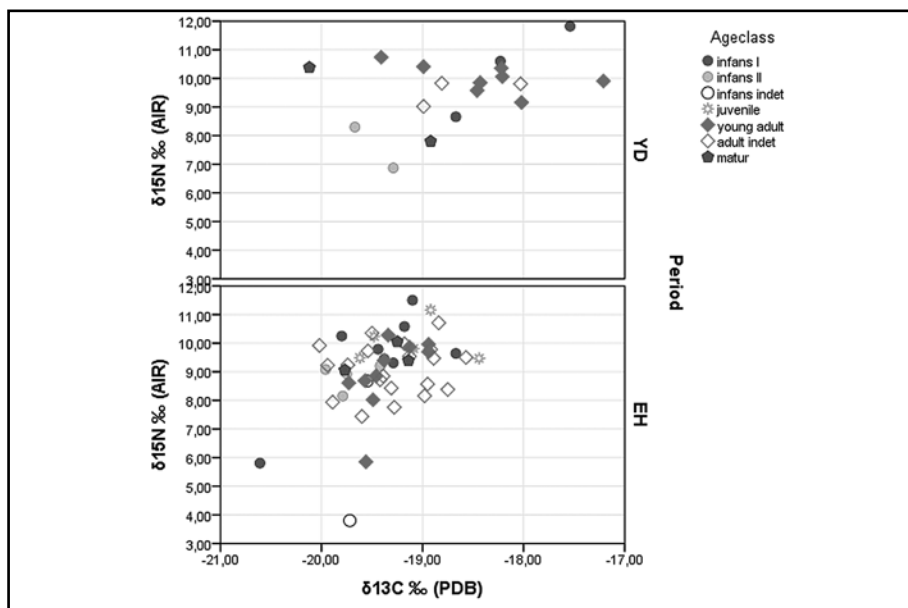


Figure 1: $\delta^{15}\text{N}$ - and $\delta^{13}\text{C}$ -values of the YD and EH individuals from Körtik Tepe according to age (n=70). YD=Younger Dryas, EH=Early Holocene.

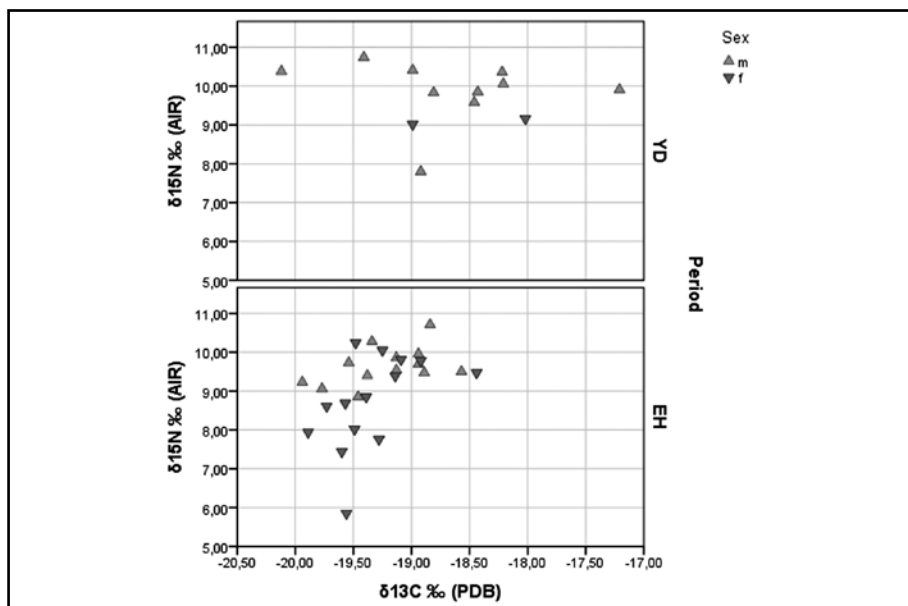


Figure 2: $\delta^{15}\text{N}$ - and $\delta^{13}\text{C}$ of the YD and EH individuals from Körtik Tepe according to sex. (n=39). YD=Younger Dryas, EH=Early Holocene.

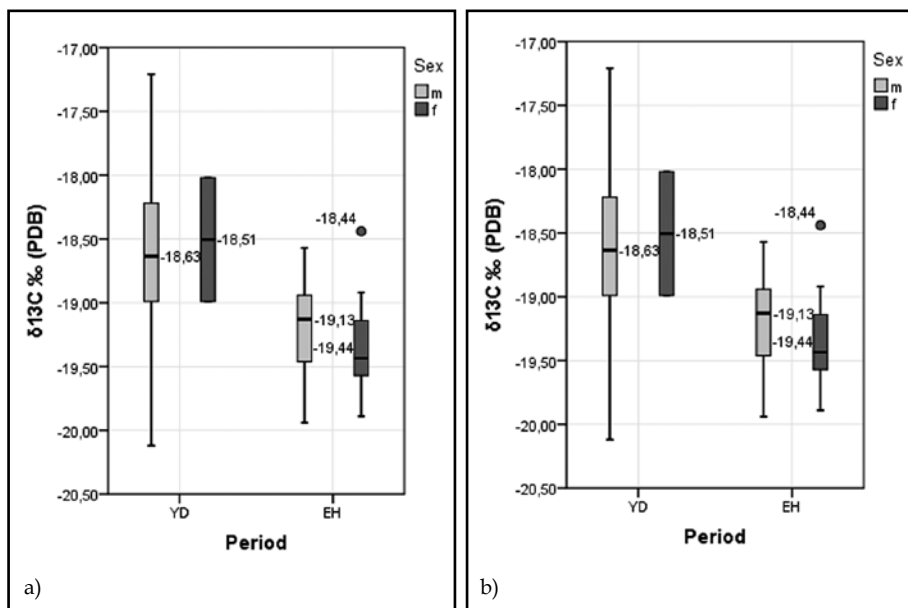


Figure 3: Changes in $\delta^{13}\text{C}$ (a) and $\delta^{15}\text{N}$ -values (b) from the Younger Dryas (YD) to the Early Holocene (EH) differentiated according to sex (number of individuals s. Table 1).

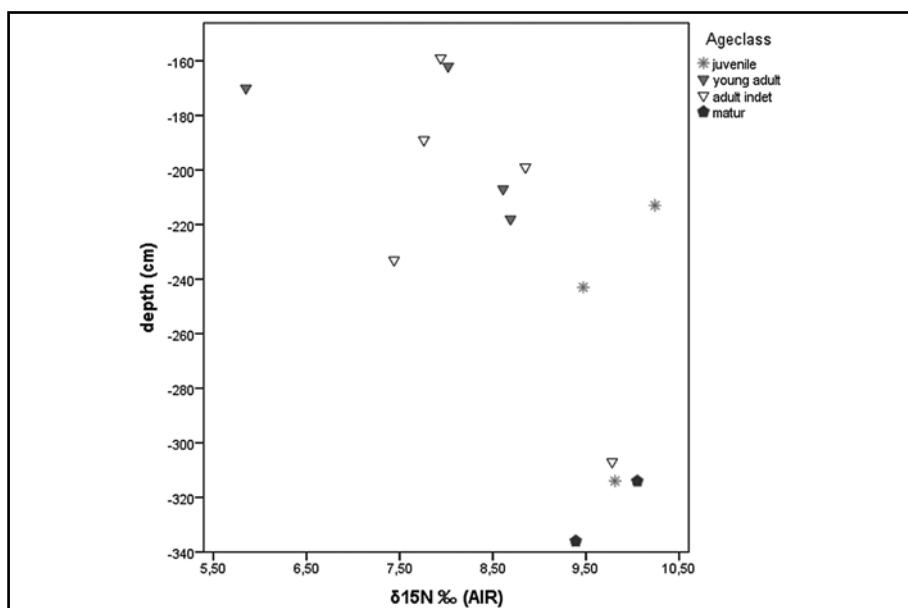


Figure 4: $\delta^{15}\text{N}$ -values of EH women and female juveniles in relation to depth (cm) (n=14). EH=Early Holocene.

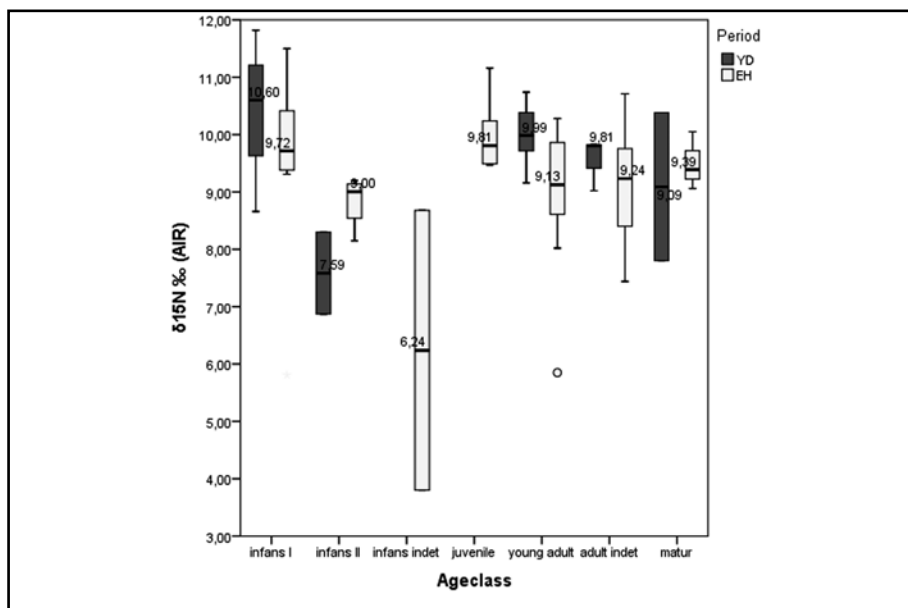


Figure 5: $\delta^{15}\text{N}$ -values differentiated according to period and age classes. YD=Younger Dryas, EH=Early Holocene.

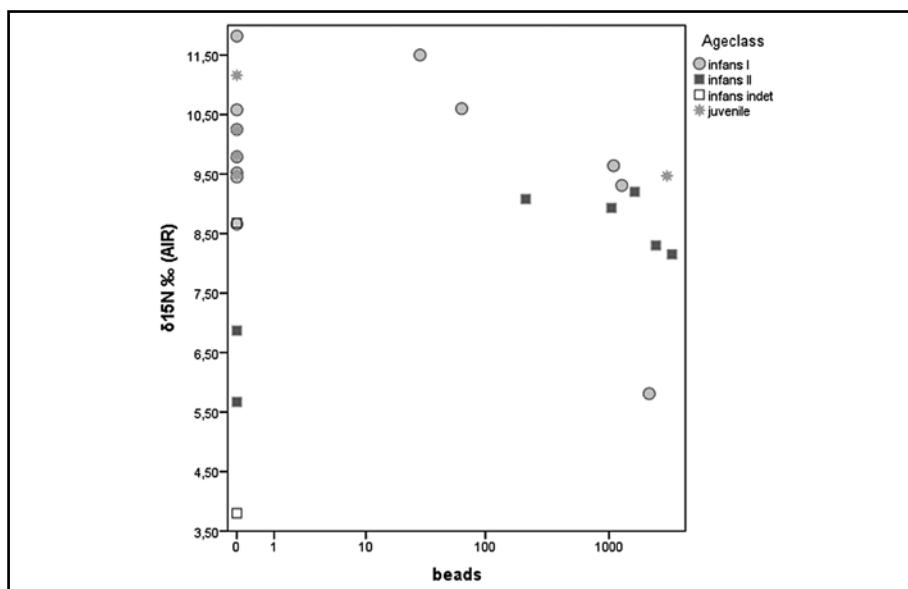


Figure 6: Number of beads in burials of sub-adult individuals compared to $\delta^{15}\text{N}$ -values. NB: X-axis is in logarithmic scale. Beads correlate highly significantly with other grave goods and can therefore be used as a rough indicator for all grave goods.

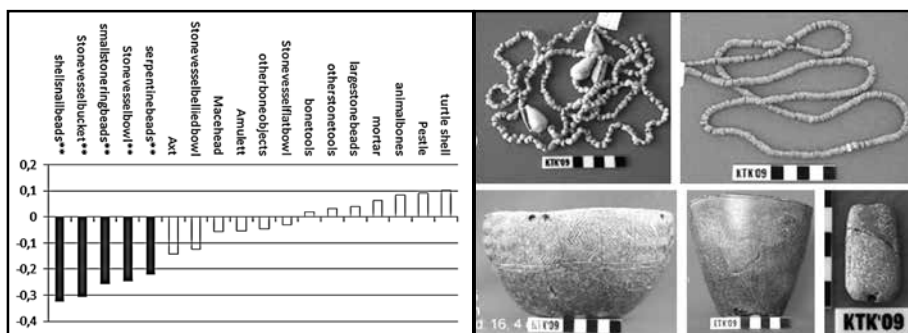


Figure 7: Correlation coefficients (Spearman) of grave good types with age classes. Photos: upper left to right: shell- and small stonering-beads; lower row, left to right: convex stone bowl, bucket-shaped stone vase; serpentine beads (all photos: Körtik Tepe Photoarchive). ** highly significant ($p < 0.01$; two-sided).

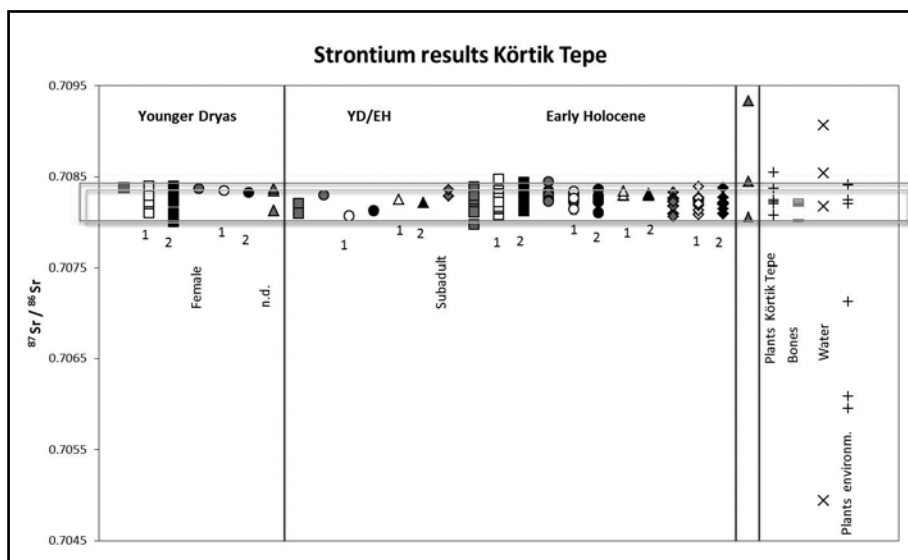


Figure 8: $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -values of all individuals. Reference samples f.l.t.r.: modern plant samples and human bones from Körtik Tepe, modern water and plant samples of Hasankeyf, Bismil and Diyarbakır (Karakadağ).

ARCHAEOMETRIC ANALYSES OF CERAMIC HOUSEHOLD INVENTORIES: CURRENT RESEARCH IN EPHESOS AND AT ÇUKURIÇI HÖYÜK

Lisa PELOSCHEK*

INTRODUCTION

The focus of archaeometric analyses on ceramics from Ephesos during the 2014 research season was based on the characterisation of artefacts originating from settlement contexts. A major part of the natural-scientific investigations involved domestic pottery assemblages of Neolithic and Chalcolithic date, excavated at the settlement mound Çukuriçi Höyük. Another detailed study was dedicated to the comprehensive archaeometric classification of Archaic ceramics from the settlement underneath the Tetragonos Agora of Ephesos. Most recently, a diachronic evaluation was initiated to study the composition of kitchen wares, particularly cooking pottery, from selected find contexts in Ephesos, chronologically covering the Hellenistic to the late antique periods. As both Çukuriçi Höyük and Ephesos are located in the same micro-region in the Küçük Menderes valley, a comparison of clay raw materials can be made. The diachronic aspect of recent ceramic analyses might allow us to establish whether environmental or human factors are responsible for shifts in clay selection. In addition, the comparison of household inventories, by means of their composition, will confirm if specific clay pastes have been utilised for the fabrication of particular functional vessel types. Moreover, the ongoing studies aim to clarify to what extent items consumed in a domestic context might have been imported from other regions of Western Asia Minor and how this exchange of daily-life items might have been motivated.

* Dr. Lisa PELOSCHEK, Austrian Archaeological Institute, Franz Klein-Gasse 1, 1190 Vienna/AVUSTURYA.

CLAY RAW MATERIAL SURVEY

Seminal for the reconstruction of human-environmental interactions is a thorough knowledge of clay deposits native to the geological landscape around archaeological sites. In May 2014, a geological field survey was conducted in order to trace potential sources of clay raw materials in the surroundings of Çukuriçi Höyük. Its primary aim was to characterise clays, rocks and unconsolidated sediments (“sand”) distributed over a distance of roughly 10km around the site. Iron-rich, highly micaceous clay sediments have most commonly been identified, defined by a high plasticity. They are also exposed in close proximity of the tell on the east slopes of Bülbüldağ. By means of rock formations, mica schists are abundant and occur in the broader region. More concentrated on specific locations are serpentinites and talc southwest of modern Selçuk. Amphibolites are sporadically deposited on Bülbüldağ¹. Petrographic, X-ray Fluorescence and heavy mineral analyses will aid in compositionally characterising these materials. It is hoped that this data will allow us to narrow down potential areas from which clays in the prehistoric periods have been mined, when comparing the geological samples with the domestic ceramics consumed on the mound. As such, zones of activities in which prehistoric potters operated might be reconstructed. Gaining knowledge on available clay raw materials is significant, as it allows us to understand if specific clays have been targeted and mined, or if on the other hand the closest resources have been exploited.

NEOLITHIC, LATE NEOLITHIC, LATE CHALCOLITHIC AND EARLY BRONZE AGE 1 PERIOD CERAMICS OF ÇUKURIÇİ HÖYÜK

After petrographic analyses of the youngest habitation phase of Çukuriçi Höyük in the Early Bronze Age 1 (EBA 1) had already been concluded in the previous year, the ceramics of the preceding settlement sequences were evaluated in 2014. Summing up the most relevant aspects of the EBA 1 ceramics in regard to their intended function in the household, the following

1 The preliminary results of the geological survey have been briefly presented in Österreichisches Archäologisches Institut 2014, 35-36 and Peloschek (in press) b.

statements can be given: The settlement in the EBA 1 period did not fulfil domestic purposes exclusively. The built settlement units combined living and working spaces. The individual rooms supposedly were used multi-functionally. Most certainly it is revealed that metal working activities were carried out within or adjacent to rooms that at the same time were used as living spaces. This multi-functionality is also reflected in the ceramic assemblages excavated. Identical clay pastes have been utilised in the production of domestic and metallurgical ceramics. Especially ceramics exposed to fire, such as cooking pots or cheesebowls, have preferably been manufactured in this coarse micaceous clay paste².

Although, in morphological terms, the ceramic assemblages of the seventh to fourth millennia³ are more homogenous than those of the EBA 1, surprisingly a high diversity of clay pastes has been recognised. Rock and mineral constituents of the clays indicate the wider exploitation of partly deviating clay deposits than in the EBA 1. Yet, a few clay pastes known from the EBA 1 go back to the earliest phases of Çukuriçi Höyük, testifying partly to a continuation in clay paste selection. This proposed continuation, however, in fact is based on the abundance of micaceous clays native to geological landscape around the tell, making the clay easily available. But clays utilised in the Neolithic period were also supplied from the more extended environment of Çukuriçi Höyük. Visually distinctive clay pastes, exhibiting a wide range of colours after firing, have preferably been used. Particularly worth mentioning is the utilisation of visually pale beige clay pastes. Due to the homogeneity of vessel shapes, all defined by open shapes, no correlation of clay paste and vessel function can be conducted reliably. In the Late Chalcolithic period, the complexity of vessel shapes uncovered in the settlement increases; as also does the number of clay pastes, as identified in thin-section. The synchronisation of clay pastes and vessel shapes of the Chalcolithic period is ongoing.

The interpretational relevance of clay pastes for the settlement history

2 Österreichisches Archäologisches Institut 2013, 45. For an overview of the stratigraphic sequences and built remains of Çukuriçi Höyük compare Horejs et al. 2011.

3 Aspects of the Neolithic settlement have been presented by Galik – Horejs 2011 and, most recently, by Horejs 2012. The Chalcolithic built remains have been described by Horejs – Schwall 2015.

of Çukuriçi Höyük is enormous. Most compelling were results obtained by mapping the distribution of ceramics of diverse composition within the individual rooms of the EBA 1 occupation horizons. No obvious concentration of specific functional or compositional ceramic groups has been detected. This distributional pattern applied to rooms, is based on their layout or permanent installations attributed to storage, living/housing and working spheres. Creating similar models for the Neolithic, Late Neolithic and Chalcolithic-period is in planning. This will show if in these periods more differentiated zones of activities can be reconstructed than in the EBA 1.

ARCHAIC POTTERY FROM EPHEOS

Petrographic and X-ray Fluorescence analyses were performed on Archaic pottery from Ephesos in 2014⁴. Besides the characterisation of ceramics of presumably local provenance, a diverse range of imported ceramics have been identified. In the period under investigation, Lydian influences are evident, being reflected in the shape and decorative repertoire of vessels excavated in the settlement structures underneath the Tetragonos Agora.

In regard to vessels used in household activities, cooking pots and cooking plates are the most distinctive shapes analysed. They are particularly coarse-grained and appear in compositional variants of both local micaceous clays and foreign clay pastes⁵, originating from volcanic environments. The local cooking vessels are defined by a thick wall thickness and a coarse clay paste with a high quantity of siliceous components. Clays deriving from volcanic lithologies are also defined by an extraordinary coarseness. Glassy volcanic rock fragments are of rhyolitic/trachytic/dacitic and/or andesitic composition, not native to the region surrounding Ephesos. Similar compositional patterns have been recognised for Lydianising vessel shapes, forming the drinking

4 The detailed results of archaeometric analyses have been prepared for publication by Peloschek (in press) a. Petrographic data on ceramic objects of Archaic date, that is to say roof tiles from the Artemision area, had been made available by Sauer 2004. This data had been consulted as a reference material for local ceramic productions in the current study.

5 As examples for archaeometric studies dealing with Archaic ceramic assemblages, Riederer 2007 and Seifert 2004 should be mentioned.

and dining sets of the Archaic households. A local production of ceramics covering the complete spectrum of pots necessary for performing quotidian activities existed. The need for importing, at the same time, vessels of the same function seems to have been stylistically motivated. Supplementary X-ray Fluorescence analyses indicated that several of the Lydianising vessels seem to have been manufactured in N-Ionia or Aeolis, while some have been identified as likely Ephesian reproductions. The aforementioned cooking pots and plates point to being made from foreign clay pastes; moreover, they also point to an origin in N-Ionia and Aeolis.

The study was also methodologically relevant, as the drawback of thin-section analyses on fine-grained ceramics had been demonstrated. The bulk of vessels inspired by Lydian prototypes contained only muscovite micas and quartz, not being distinctive of any specific geological environment in broader Western Asia Minor, in respect to the Ionian landscape. Production centres, for example, in Miletus, Priene, Magnesia, Teos, Klazomenai, Smyrna or Phocaea are known, operating in the Archaic period. Most of these production centres have been defined by Neutron Activation analyses⁶, yet petrographic reference data that would aid in identifying ceramic products from these workshops do not exist. A comparative approach of archaeometric methods is attempted, trying to promote the use of complementary natural-scientific techniques in ceramic research.

KITCHEN WARE AND COOKING POTTERY IN EPHEOS

In order to test for the functionality of one specific class of pottery, the Hellenistic to late antique kitchenware of Ephesos is currently under study⁷. The ceramics to be investigated in the course of an integrated approach combining petrographic, geochemical and heavy mineral analyses, originate, amongst others, from dwelling units in Terrace Houses 2 and the late antique residence to the south of the church of Mary (>Verulanushallen<). Cooking

6 Compare Akurgal et al. 2002.

7 Previous work on Ephesian cooking pots and kitchen ware include those by Sauer – Ladstätter 2008 and Zabehlicky-Scheffenecker – Schneider 2005. Cooking vessels of presumably Ephesian origin have, moreover, been identified by Slane – Kiriatzi 2014, 910.

pots, frying pans, casseroles, trefoil juglets - just to mention a few - have been sampled⁸. In scientific research it had been proposed that from the late Augustan period onwards and particularly at the mid period of the Roman Imperial era an importation of cooking pots from Phocaea to Ephesos and Central Western Asia Minor is evident. While earlier cooking pots of local Ephesian provenance were defined by thick walls and particular vessel shapes, vessels of presumably Phocaeen origin exhibit a differing shape repertoire and are particularly thin-walled. A change in cooking practices in the Ephesian households might be responsible for this shift.

First petrographic results confirm the presence of vessels fabricated from clays that derive from volcanic regions, likely to be traced to the region between modern Izmir, Phocaea and Pergamon. However, simultaneously cooking pots of local manufacture continue to be in use. One logical assumption would be to suspect that the composition of Phocaeen ceramics, being made from clays with volcanic ingredients, would be better suited for food preparation procedures than the local counterparts. From a chronological perspective it is noteworthy that there is still strong evidence for exchange networks in the broader Phocaea region in late antiquity, as preliminary thin-section analyses imply. Selected ceramic fragments will be submitted for thermal conductivity tests. The interrelationship of clay paste and wall thickness in regard to heat efficiency will be explored. Residue analyses on the same ceramic fragments will demonstrate which kind of food had been prepared in the individual vessels. The sum of observations will allow for a sound argumentation on possible reasons why Phocaeen cooking pots gained such a popularity from the Augustan period onwards, and what effect this tendency had on the Ephesian ceramic industry.

ACKNOWLEDGEMENTS

The archaeometric ceramic analyses at Çukuriçi Höyük and the geological field survey presented have been conducted in the course of a research project financially supported by the Austrian Science Fund (FWF-Project P25825 “Interaction of Prehistoric Crafts and Technologies”), under the directorship

8 For the sampling strategy and first observations on the presented project compare Österreichisches Archäologisches Institut 2014, 51.

of B. Horejs (OREA, ÖAW). The analyses of ceramics from Ephesos are supported by the Austrian Archaeological Institute. The scientific work is being conducted by L. Peloschek (Çukuriçi Höyük, Ephesos) and J. Erci (Kitchen Ware and Cooking Pottery in Ephesos).

BIBLIOGRAPHY

- AKURGAL et al. 2002, M. Akurgal – M. Kerschner – H. Mommsen – W.-D. Niemeier, *Töpferzentren der Ostägäis. Archäometrische und archäologische Untersuchungen zur mykenischen, geometrischen und archaischen Keramik aus Fundorten in Westkleinasien*, ErghÖJh 3 (Wien 2002)
- GALIK – Horejs 2011, A. Galik – B. Horejs, Çukuriçi Höyük. Various Aspects of its Earliest Settlement Phase, in: R. Krauß (ed.), *Beginnings – New research in the Appearance of the Neolithic between Northwest Anatolia and the Carpathian Basin. Papers of the International Workshop, 8th-9th April 2009, Istanbul. Menschen – Kulturen – Traditionen*, ForschungsCluster 1, Bd. 1 (Leidorf 2011) 83–94
- HOREJS 2012, B. Horejs, Çukuriçi Höyük. A Neolithic and Bronze Age Settlement in the Region of Ephesos, in: M. Özdoğan – N. Başgelen – P. Kuniholm (eds.), *The Neolithic in Turkey. New Excavations & New Research. Western Turkey* (Istanbul 2012) 117–131
- HOREJS et al. 2011, B. Horejs – A. Galik – U. Thanheiser – S. Wiesinger, Aktivitäten und Subsistenz in den Siedlungen des Çukuriçi Höyük. Der Forschungsstand nach den Ausgrabungen 2006–2009, *Prähistorische Zeitschrift* 86, 2011, 31–66
- HOREJS – SCHWALL 2015, B. Horejs – Ch. Schwall, New Light on a Nebulous Period – Western Anatolia in the 4th Millennium BC: Architecture and Settlement Structures as Cultural Patterns?, in: S. Hansen, P. Raczky, A. Anders, A. Reingruber (eds.), *Neolithic and Copper Age between the Carpathians and the Aegean Sea. Chronologies and Technologies from the 6th to the 4th Millennium BCE*, *Archäologie in Eurasien* 31 (Bonn 2015) 457–474.
- Österreichisches Archäologisches Institut 2013, Österreichisches Archäologisches Institut (ed.), *Wissenschaftlicher Jahresbericht des Österreichischen Archäologischen Instituts 2013* (Wien 2014)
- Österreichisches Archäologisches Institut 2014, Österreichisches

- Archäologisches Institut (ed.), *Wissenschaftlicher Jahresbericht des Österreichischen Archäologischen Instituts 2014* (Wien 2015)
- PELOSCHEK (in press) a L. Peloschek, Petrographic Evaluation of Selected Geometric and Archaic Vessels: Identifying Imports and Defining Ephesian Reference Groups, in: A. von Miller, *Ephesos im Spiegel seiner Siedlungen archaischer Zeit – Baubefunde, Stratigraphie, Keramik und Kleinfunde aus den archaischen Siedlungsgrabungen unter der Tetragonos-Agora. Die Keramikfunde aus dem Theater und von der Nordwestseite des Panayırdağ*, FiE (in press)
- PELOSCHEK (in press) b L. Peloschek, Social Dynamics and the Development of New Pottery Signatures at Çukuriçi Höyük, Seventh to Third Millennium BC, *Oriental and European Archaeology* (in press)
- Riederer 2007 J. Riederer, Die mikroskopische Untersuchung der archaischen Keramik von Didyma, in: T. G. Schattner, *Die Fundkeramik vom 8. bis zum 4. Jahrhundert v. Chr. Didyma 3, Ergebnisse der Ausgrabungen und Untersuchungen seit dem Jahre 1962* (Mainz am Rhein 2007) 51-58
- SAUER 2004, R. Sauer, Mineralogisch-petrographische Analysen von Dachziegelproben des Artemisions, in: U. Schädler – P. Schneider, *Ein frühes Tondach aus dem Artemision von Ephesos*, *ErghÖJh* 6 (Wien 2004) 61-69
- SAUER – LADSTÄTTER 2008, R. Sauer – S. Ladstätter, Petrografisch-mineralogische Analysen ausgewählter Amphoren und Küchenwaren, in: M. Steskal – M. La Torre (Hrsg.), *Das Vadiusgymnasium in Ephesos. Archäologie und Baubefund*, FiE 14, 1 (Wien 2008) 173-186
- SEIFERT 2004, M. SEIFERT, *Herkunftsbestimmung archaischer Keramik am Beispiel von Amphoren aus Milet*, BARIntSer 1233 (Oxford 2004)
- SLANE – KIRIATZI 2014, K. Warner Slane – E. Kiriati, Kythera al Fresco: Middle and Late Roman Cooking pots from the Aegean Region, in: N. Poulou-Papadimitriou – E. Nodarou – V. Kilikoglou, *LRCW 4. Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean. Archaeology and Archaeometry. The Mediterranean: a market without frontiers*, BARIntSer 2616 Vol. II (Oxford 2014) 907-918
- ZABEHLICKY - SCHEFFENEGGER – SCHNEIDER 2005, S. Zabehlicky-Scheffenegger – G. Schneider, Ephesian cooking vessels of the Augustan period, in: M. B. Briese – L. E. Vaag (Hrsg.), *Trade Relations in the Eastern Mediterranean from the Late Hellenistic Period to Late Antiquity: The Ceramic Evidence*, *Halicarnassian Studies* 3 (Odense 2005) 63-67.

MAYDOS KİLİSETEPE HÖYÜĞÜ 2012 - 2013 - 2014 YILI ARKEOZOOLOJİ ÇALIŞMALARI

Can Yümni GÜNDEM*

Göksel SAZCI

Mürsel SEÇMEN

Aylin BADEM

Maydos Kilisetepe Höyüğü'nde bilimsel arkeolojik araştırmalar 2010 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Göksel SAZCI başkanlığındaki bir ekip tarafından başlatılmış ve halen devam etmektedir. Arkeozoooloji çalışmaları ise düzenli olarak 2012 senesinden itibaren Batman Üniversitesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Can Yümni GÜNDEM tarafından yürütülmektedir.

1. MAYDOS KİLİSETEPE HÖYÜĞÜ TABAKALARI

Maydos Kilisetepe Höyüğü Çanakkale Boğazı'nın Avrupa yakasında, Kilye Koyu'nun hemen güneyinde, 1950'li yıllara kadar 'Maydos' olarak bilinen bugünkü Eceabat ilçesinin tam ortasında yer almaktadır. İsmi de daha önceleri üzerinde bulunan bir kiliseden almaktadır. Höyük 200 x 180 m. ölçülerindedir ve deniz seviyesinden de yak. 33 m. bir yüksekliğe sahiptir (Resim: 1). Bu ölçüleri ile Gelibolu Yarımadası'nın en büyük höyüklerinden birisidir.

* Yrd. Doç. Dr. Can Yümni GÜNDEM, Batman Üniversitesi - Batı Raman Kampüsü Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü / Oda No 59 Batman/TÜRKİYE, canyumni@hotmail.com
Doç. Dr. Göksel SAZCI, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, Çanakkale/TÜRKİYE, gsazci@comu.edu.tr
Mürsel SEÇMEN, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Proto ve Önasya Arkeolojisi Anabilim Dalı - Yüksek Lisans Öğrencisi, Çanakkale/TÜRKİYE.
Aylin BADEM, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Proto ve Önasya Arkeolojisi - Lisans Öğrencisi, Çanakkale/TÜRKİYE.

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda höyüğün M.Ö. 3. binden günümüze kadar iskân gördüğü anlaşılmıştır.¹ Bu tabakalar arasında en dikkat çekici olanlar ise hatırı sayılır bir kalınlığa sahip olan Tunç Çağı'na ait dolgulardır.

Höyükte araştırmaların 5. yılı tamamlandığından, henüz ana kayaya ulaşılamamasına rağmen stratigrafi ve numaralandırma sistemi oluşturacak veri elde edildiğinden, daha sonraki kazı sezonlarında da geliştirmek üzere bir tabaka numaralandırması yapılmıştır (Resim: 2). Bu tabakalandırmaya göre 2014 yılı itibarı ile ulaşılabilen en eski tabaka İlk Tunç Çağı III'e tarihlenen VIII. tabakadır. Dar bir alanda tespit edilen bu döneme ait bir savunma duvarı ve bu savunma duvarına uzanan mimarî tespit edilmiştir. Bölgede yapılan karşılaştırma ile bu tabakanın Troia IV dönemi ile çağdaş olması gerektiği anlaşılmıştır. Takip eden VII. Tabaka'ya ait dört mimarî evre tespit edilmiştir. Aynı sistemin devamı olan bu evrelerde elde edilen seramik buluntular arasında özellikle literatürde volütlü kaplar olarak bilinen kaplar dikkat çekicidir ve bu tür seramik Troia V dönemi için tipiktir. Klasik Troia ve Batı Anadolu kronolojisine göre Troia V Dönemi, M.Ö. 3. binin sonlarına tarihlenir ve İlk Tunç Çağı III'ün son dönemini oluşturur. Son Troia kazılarında elde edilen verilere ve C14 sonuçlarına göre ise bu dönemin Orta Tunç Çağı'na tarihlenmesi gerektiği söylenmiştir.² Elimizde henüz C14 sonuçları olmamasına rağmen, buluntu korelasyonu ile Troia V Dönemi ile çağdaş bu dört tabakanın İlk Tunç III Dönemi'nden daha geç bir döneme tarihlenmesi gerektiğini, ancak genel özellikleri ile İlk Tunç Çağı ile daha çok benzer özellikler göstermesi nedeni ile Maydos Kilisetepe Höyüğü'ndeki bu dönemi 'Geçiş Dönemi' olarak isimlendirmenin daha doğru olacağını düşünüyoruz.

Takip eden tabaka olan VI. Tabaka'nın stratigrafik olarak Orta Tunç Çağı'na tarihlenmesi gerektiğini düşünüyoruz. Bu tabakaya ait mimarî kalıntılara 2014 yılında yine kısıtlı bir alanda ulaşılmıştır. Mimarideki en belirgin özellik ise savunma sistemiyle ilgili olandır. Höyük üzerindeki yapıların höyüğün kenarına yakın dış duvarları savunma amaçlı olarak normalden 2-3 kat daha kalın ve bastiyon şeklinde inşa edildiği tespit edilmiştir. Ayrıca yine höyüğün yamacında bir de savunma duvarı tespit edilmiştir. Yerleşmenin bir yangın felaketi ile son bulduğu anlaşılmıştır.

1 Sazcı 2011, 389.

2 Blum 2012; Pavuk & Schubert 2014, 865- 866.

En az iki evreli olduğu anlaşılan V. Tabaka Son Tunç Çağı'na aittir. Bu tabakaya ait yan yana inşa edilmiş uzun evler ortaya çıkartılmıştır. Evlerin kerpiç duvarlarının boyalı rölyeflerle süslü olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanı sıra yerleşmenin kuzey kısmında büyükçe bir işlik alanı tespit edilmiştir. Bu alanda alt kısmı taşlarla çevrili silolar, yine etrafı kalın bir kille sıvanmış çukur silolar, çöp çukurları, ocak yerleri aletler ele geçmiştir. Bu dönemde Girit, Kara Yunanistan, Balkanlar ve Karadeniz kıyılarına ait yerleşimlerden bilinen buluntular ele geçmesinden ötürü, geniş bir ticaret sisteminin içerisinde bulunduğu anlaşılmıştır. Yerleşmenin VI. Tabaka'da olduğu gibi büyük bir yangın felaketi ile son bulduğu anlaşılmıştır.

Bu yangın tabakasının üzerine denk gelen IV. Tabaka'ya ait kalıntılar Balkan kökenli kavimlere ait kalıntılardır. Tüm bölgede görülen ve Troia VIIb Dönemi olarak tanınan bu dönemin özellikleri Maydos Kilisetepe Höyüğü'nde de gözlemlenmiştir. Evlerin duvar temelleri dik konulan taşlarla, ortostat biçiminde inşa edilmiş, seramik olarak da 'Barbar Malı' ve 'Buckel Seramik' örneklerine bolca rastlanmıştır.

Arkaik- Geometrik Döneme tarihlediğimiz III. Tabaka'ya ait dönemin tipik yapıları olan oval ev örneklerine ait 3 yapı ortaya çıkartılmıştır. Evlerin içerisinde yine söz konusu döneme ait birçok buluntu ele geçmiştir.

Höyüğün üzerinde yakın zamana kadar yoğun biçimde tarım yapıldığından Klasik - Hellenistik Döneme tarihlediğimiz II. Tabaka buluntuları karışık halde ele geçmiştir. Mimarî olarak aşırı tahrip edilmiş duvar uzantıları tespit edilmiştir.

En üstteki I.Tabaka Bizans ve yakın döneme ait buluntuları içeren tabakadır. Bizans Dönemi'ne ait kalın harçla birleştirilmiş duvarlardan oluşan bir savunma yapısı tespit edilmiştir. Bunun haricinde höyük yüzeyine yakın tabakalardan Osmanlı Dönemi'ne ve I. Dünya Savaşı'na ait buluntular ele geçmiştir.

2. METOTLAR VE MALZEME

Maydos Kilisetepe Höyüğü kazılarında çıkarılan hayvan kemiği kalıntıları 2012 yılından itibaren kazı ortamında çalışılmaktadır. Kazının 2014 sezo-

nu ile 7680 adet (n - NISP) faunal kalıntı bilgisi bilgisayara girilmiş olup, bu da yaklaşık 113 kg'a (gr - WISP) denk gelmektedir (Grafik: 1 - 2).

Fauna kalıntıları ana olarak iki gruba ayrılmıştır; memeli ve memeli olmayanlar (mammals and non-mammals). Memeli grubu tahmin edildiği gibi memeli hayvan kalıntılarını içerir; memeli olmayanlar grubuna ise yumuşakçalar (mollusk), balık (fish), kuş (bird remains) ve az tespit edilmiş olsa da sürüngen kalıntıları girmektedir³.

Memeli grubuna giren hayvan kemik kalıntıları klasik görsel arkeozoolojik tanımlama yöntemi ile gerekli gruplara ayrılmıştır. Klasik görsel arkeolojik tanımlama metodu aşağıda maddeler halinde sıralanmış ve kısaca tanıtılmıştır:⁴

- 1- İskelet elementleri (kemik, diş ve boynuz kalıntıları) hayvan türlerine göre sınıflandırılmıştır; böylece yerleşim yerinde bulunan evcil ve yabancı türler tespit edilir (koyun, köpek, tilki, yaban domuzu vb. gibi).
- 2- Bu türlere ayrılan iskelet elementlerinin hepsi tek tek sayılmıştır; bu şekilde tespit edilen hayvan türünün tanımlanmış hayvan kalıntı topluluğunun içindeki yüzdesi ortaya çıkar ve bu da kabaca hangi türün yüzde kaç oranında yerleşim yerinde tutulduğunu/beslendiğini veya avlandığını ortaya koyar (örn; evcil hayvan türlerinin sürü içindeki dağılımını ortaya çıkarmak için).
- 3- Bütün faunal kalıntılarının tek tek ağırlıkları alınmıştır. Bu işlemin yapılmasının sebebi; bir koyun ile bir sığır iskeleti aynı adet kemikten oluşur ama vücut ağırlıkları arasındaki fark belirgindir. Alınan kemik ağırlıkları bize kemik kalıntılarının taşıdıkları etin miktarını göstermektedir. (150 tane tanımlanmış domuz kemiği kalıntısı adet olarak 50 tane sığır kemiği kalıntısından fazla gözükebilir ama büyük olasılıkla sığır kalıntıları daha ağır çekecektir ve bu da bize kırmızı etin sığırdan daha fazla kazanıldığını gösterecektir.).

3 Bu makale ağırlıklı olarak kazıda bulunmuş memeli hayvan kalıntıları üzerinedir. Diğer faunal kalıntılardan yalnızca yeri geldikçe ve gerekli görüldüğü kadar bahsedilecektir.

4 Gündem Y. C. vd., 2015, 27-28.

- 4- Metrik ölçüsü alınabilecek kemikler tek tek ölçülmüştür. Böylece türlerin dönemler ve bölgeler içindeki boyut değişimleri takip edilebilir ve bunun sebepleri araştırılabilir.
- 5- İskelet elementi kalıntılardan yola çıkılarak mümkün olduğu ölçüde dişi/erkek olarak ayrılmaya çalışılmıştır; böylece bir türün sürüdeki cinsiyet dağılımı ortaya konmaya çalışılır ve bu, o türlerin beslenme hedeflerini daha kesin hatları ile ortaya koymamızı sağlar.
- 6- İskelet elementi kalıntıları kesin türlerine ayrıldıktan sonra eğer mümkünse kesim yaşları eklem yerlerinden ve dişin aşınma seviyesine göre hesaplanmıştır. Bu bilgiler bize özellikle evcil hayvanların beslenme hedeflerini göstermektedir.
- 7- Kemik kalıntılarının üzerinde tespit edilen kasaplık izleri incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Bu izlerin türlerine göre belli bir şablon verip vermediği incelenmiş ve dönem farklılıkları takip edilmiştir.
- 8- İskelet elementi kalıntılarının üzerindeki patolojik izler incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

Türlere göre tanımlanabilen hayvan kemik kalıntıları yanında kazılardan çıkarılan çok küçük oldukları için “tanımlanamayan hayvan kalıntıları” da bulunmaktadır. Bu kalıntıların toplamı ise hayvanların orijinal boyutlarına göre dört gruba ayrılıp ağırlıkları alınmıştır (küçük - orta - orta/büyük - büyük memeli).

Maydos Kilisetepe Höyüğü’nde bugüne kadar çalışılan fauna kalıntıları’nın % 74’ü IV. ve V. Tabakalardan (Tabaka V % 39 – Tabaka IV % 35), % 21’i tabaka VII’den ve küçük bir yüzde ise yaklaşık % 5’i İlk Tunç Çağı III’ün sonlarına denk gelen VIII. Tabaka’dan gelmektedir (Grafik: 1-2).

Höyükte Orta Tunç Çağı’na tarihlenen VI. Tabakaya ait kalıntılar 2014 sezonunun son dönemlerinde tespit edilmiş olduğundan bu tabakalardan gelen hayvan kalıntıları henüz çalışılmamıştır.

Maydos Kilisetepe Höyüğü’nde genel resme bakıldığında memeli hayvan kalıntıları yaklaşık olarak tüm incelenmiş fauna grubunun % 55’ini teşkil ederken, memeli olmayan kalıntılar %45 oranındadır. Memeli olmayanlar grubunun çoğunluğunu ise yumuşakçalar oluşturur (Grafik: 3-4).

3. MEMELİ OLMAYAN HAYVAN KALINTILARI

Bu grubun çoğunluğunu yumuşakça kalıntıları oluşturur; bunun yanı sıra balık, kuş ve az da olsa sürüngen kalıntıları da bu gruba dâhildir. Çoğunluğunu deniz ürünlerinin oluşturduğu “memeli olmayan” hayvan kalıntıları “Toplanan Deniz Faunası” ve “Avlanan Deniz Faunası” olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Toplanan Deniz Faunasını yumuşakçalar ve Avlanan Deniz Faunasını ise balık, yunus ve yengeç kalıntıları oluşturmaktadır. (Grafik: 5)

3.1. TOPLANAN DENİZ FAUNASI

Oyster (*Ostrea edulis*) çok yoğun bir şekilde toplanmış ve VIII. Tabaka’dan IV. Tabakaya doğru bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Her ne kadar V ve IV. Tabakalarda biraz düşmüş olsa da Oyster her dönemde en çok tercih edilen toplanan deniz faunasıdır ve bunu sırasıyla; murex, patella, midye, cardium, cerithium vulgatum kalıntıları izlemektedir (Grafik: 6)

3.2. AVLANAN DENİZ FAUNASI

Avlanan deniz faunası diğer gruplara göre çok az bulunmuştur ve bu grupta balık, yengeç ve yunusa ait kemik kalıntıları bulunmaktadır. 2014 yılı arkeozooloji çalışmalarında V. Tabaka’ya ait çok az sayıda *Delphinidae* familyasına ait yunus omurgası ele geçmiştir. Bu kalıntıların doğadan mı toplandığını yoksa mutfak artığı mı olduğunu tam olarak bilemiyoruz; ama şu ana kadar incelenen omurga kalıntıları üzerinde insan tarafından bırakılmış bir kesik veya olası pişirme izlerine rastlanmamıştır (Resim: 3).

Balık kalıntıları toplam 152 adettir ve en fazla balık kalıntısına V. Tabakaya ait alanlarda ulaşılmıştır. Yaklaşık 60 adettir. İkinci sıra da 44 adetle VII. Tabaka’ya ait buluntulardadır.

4. MEMELİ HAYVAN KALINTILARI

Maydos Kilisetepe Höyüğü’nde çıkan tüm memeli hayvan kalıntılarının %60’ı türlerine göre sınıflandırılırken geri kalanlar türü tanımlanamayan gruba dâhil edilmiştir (Grafik: 7).

Çalışılan malzemenin % 40'ı tanımlanamayan türleri oluştursa da, bu grup yalnızca tüm ağırlığın % 20'sini teşkil etmektedir, bu da bize tanımlanamayan parçaların küçük boyutlarda olduğunu göstermektedir (Grafik 8).

2014 yılı kazı sezonunun sonuna kadar tanımlanabilen hayvan kemiklerinin % 91'i evcil ve %8'i yabani hayvan kalıntlarına aittir. Kalan % 1'lik kısım tam olarak evcil türe mi yoksa yabani türe mi ait olduğu kesinleşmediği için evcil/yabani kategorisine dâhil edilmiştir. Bu kategori şimdilik hemen hemen yalnızca domuz ile yabani domuz türleri için geçerlidir (Grafik: 9 - 10).

Yerleşim yerinde altı evcil hayvan türü kalıntısına rastlanmıştır ve bunlar köpek, koyun, keçi, domuz, sığır ve olası at veya eşeğe aittir. Yabani hayvanlarda ise geyik türleri başı çekmektedir. Bunların yanında tavşan ve yabani domuz kalıntıları da bulunmuştur (Grafik: 11).

4.1. EVCİL HAYVAN KALINTILARI⁵

Genel olarak Maydos Kilisetepe Höyüğü evcil hayvan kalıntıları topluluğuna baktığımızda küçükbaş geviş getiren hayvanların (koyun ve keçi) kesinlikle domuz ve sığır kalıntılarından fazla tanımlandığı görülmektedir. Küçükbaş geviş getiren hayvan (koyun ve keçi) kalıntılarında en çok yaşanan problem uzun kemik buluntularının çok büyük bir oranda yalnızca gövde parçalarının kazılardan çıkan hayvan kemik topluluğu içinde yer almasıdır. Özellikle kemikleri birbirine (dişler dâhil) çok benzeyen koyun ve keçi türlerini birbirinden ayırmak için gerekli olan eklem yerleri çok nadir bulunmaktadır ve bu yüzden de bu iskelet elementleri ayrı suni bir kategori olan koyun/keçi adı altında toplanmışlardır.⁶

İki türün en makul ve mantıklı olarak yerleşim yerinde tutulan evcil hayvanları içindeki yüzdelerini ortaya koyabilmek için kesin olarak tanımlanmış koyun ve keçi iskelet elementlerinin birbirine olan oranları baz alınmıştır. Bu formülден yola çıkıldığında adet olarak koyun kemiklerinin keçiye oranı 5,3/1 ve ağırlık olarak da 4,5/1 olarak hesaplanmaktadır.

9 Tabakalar arası orantısız çalışılmış hayvan kemiği kalıntılarından dolayı bu safhada henüz sağlıklı yorumlarda bulunmak şimdilik zordur ve bu yüzden çalışmada da yalnızca genel sonuçlara değinilmiştir.

10 Gündem Y. C. vd., 2015, 29-30.

Koyun yerleşim yerinde her dönemde beslenmiştir. Dönemlerine göre bakıldığında en çok V. Tabaka'ya ait alanlarda bulunmaktadır. Öte yandan VI. Tabaka'ya ait kemik kalıntılarının henüz çalışmamış olması ile birlikte VII. Tabaka'dan fazla olduğu görülmektedir. IV. Tabaka'ya ait alanlarda ise koyun kalıntılarında azalma olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak Balkan Göçleri ile gelen toplulukların besin ekonomisindeki etkileri gösterilebilir.

Yoğun olarak bulunan koyun kemiklerini, domuz, sığır ve keçi kemikleri takip eder. Yerleşim yerinde bulunan ama çok az tanımlanmış diğer evcil hayvan kalıntıları köpek ve atgillere aittir ve ilk kez 2013 yılında tespit edilen at kemikleri ise V. Tabaka'ya ait alanlarda tespit edilmiştir (Resim: 4).

İri ve büyük kemikleri ile sığır kalıntıları kesinlikle ağırlık grafiklerinde açık ara ile ilk sırayı almakta ve onu koyun, domuz ve keçi kalıntıları izlemektedir.

4.2. YABANI HAYVAN KALINTILARI

Yerleşim yerinin genel olarak çalışılmış memeli hayvan kemiği kalıntılarının % 8'ini yabani memeli hayvan kalıntıları oluşturmaktadır ve bu da genel ağırlığın %15'ine denk gelmektedir. Geyik familyasına ait olan hayvanların kalıntıları kesinlikle en çok tanımlananlar grubunu oluşturmaktadır. Genel olarak bir sıralama yapmak gerekirse alageyik, kızıl geyik, yaban domuzu ve tavşan kalıntılarına sıkça rastlanır, bunların dışında karaca ve tilki kalıntıları da vardır. (Grafik 12)

Geyik kalıntıları en ağır çeken grubu oluşturur, onun içinde de ala ve kızıl geyik ve onları yaban domuzu kalıntıları takip eder. Küçük, hafif ve kırılğan tavşan kemikleri az sayıda olmamasına rağmen, tümde ağır çekmemektedir.

Geyik kalıntıları özellikle IV. Tabaka'ya ait alanlarda ciddi bir artış görülmektedir. Geyik türleri içerisinde alageyik hemen hemen her dönemde avlanmıştır. (Resim: 5)

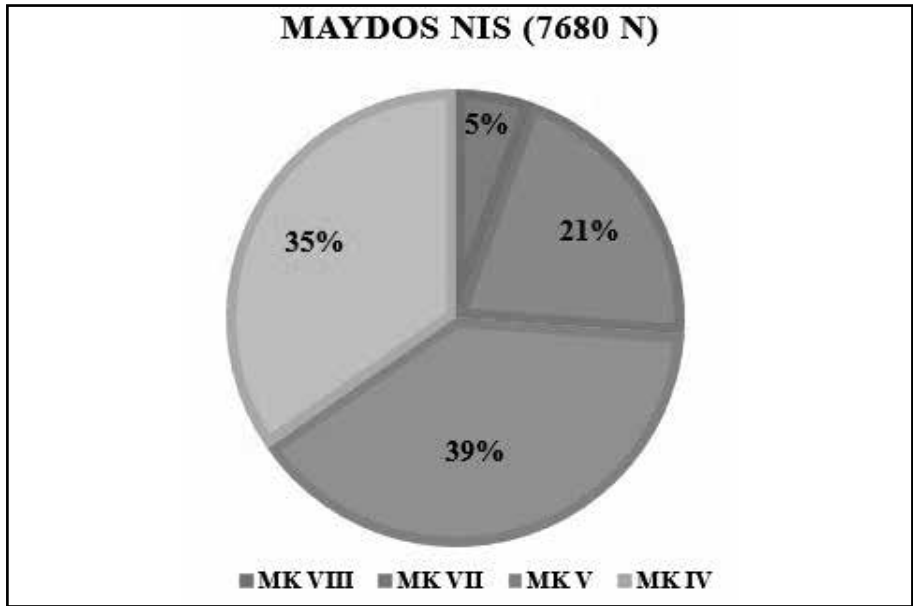
5. BAZI ARA SONUÇLAR

1. Koyun yerleşim yerinde her dönem en çok beslenen evcil hayvandır ve bunun nedeni olarak koyundan elde edilen ikincil ürünler olduğu düşünülmelidir.

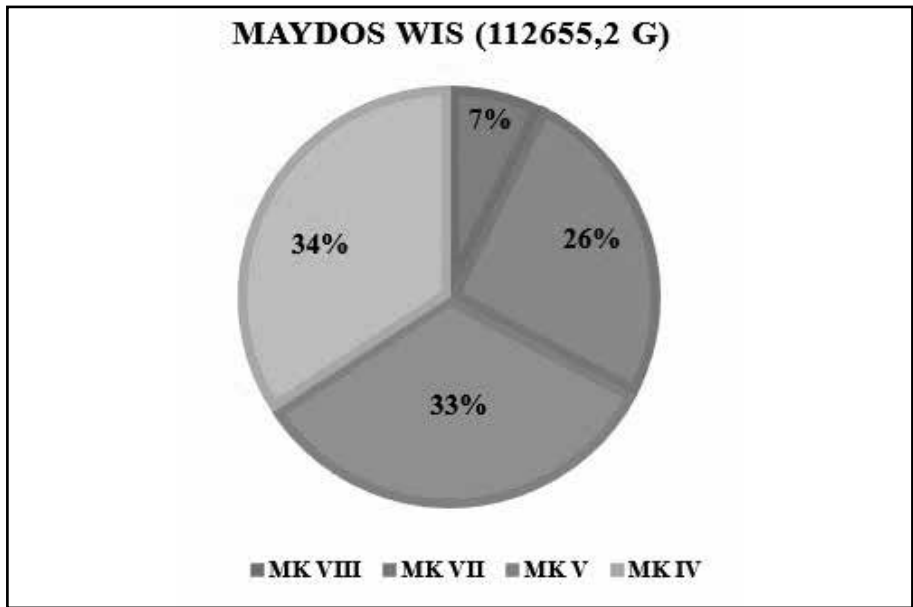
2. Sığır eti her dönem en çok tüketilen kırmızı ettir.
3. Et ihtiyacını karşılamada avcılık da önemli bir yer tutmuş, en çok avlanan av hayvanları arasında ilk sırada geyik türlerinden alageyik gelmektedir. Bunun yanı sıra kızıl geyik ve yaban domuzu da diğer tercih edilen av hayvanları arasındadır.
4. Her ne kadar henüz kesin olmasa da IV. Tabaka'ya ait alanlarda Balkanlar'dan gelen göç ile birlikte yerleşim yerinde hayvancılık ve bunun yanında avcılık alışkanlıkları da değişmiştir. Kırmızı et tüketiminde av hayvanlarının önceki dönemlerdeki katkısı yaklaşık % 10'lardan % 30'lara çıkmıştır.
5. Şimdiki sonuçlara göre ilk kez atgillere V. Tabaka'ya ait alanlarda rastlanmıştır.
6. Avlanan deniz canlıları arasında bulunan yunusa ait kemiklere ilk kez V. Tabaka'ya ait alanlarda rastlanmıştır.

KAYNAKÇA

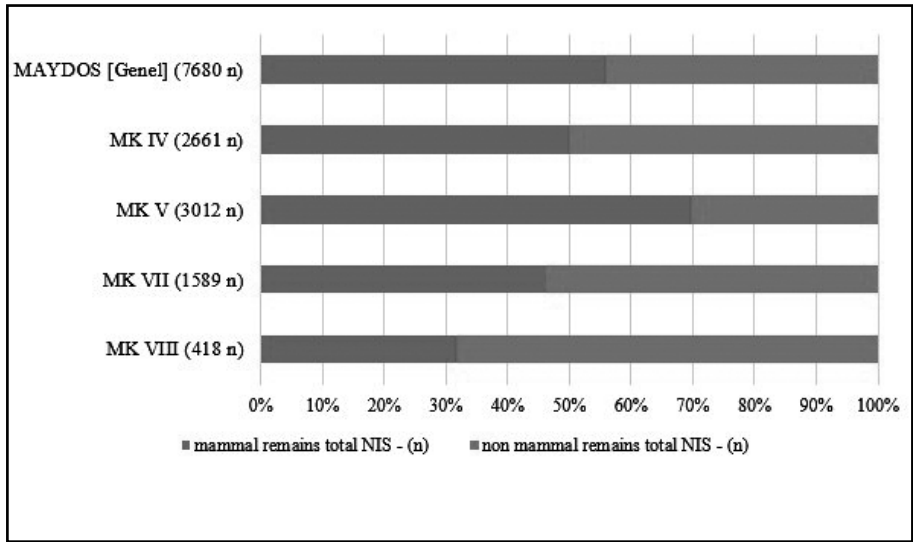
- BLUM, STEPHAN W. E.. 2012. *Die ausgehende fruhe und die beginnende mittlere Bronzezeit in Troia: Archäologische Untersuchungen zu ausgewählten Fundkomplexen der Perioden Troia IV und Troia V. Studia Troica Monographien 4*, Darmstadt.
- GÜNDEM, CAN YÜMNİ, SEÇMEN, MÜRSEL VE BADEM, AYLİN. 2015. "Maydos Kilisetepe Kazısı'nın Arkeozoolojik Çalışmaların Ön Raporu", 36. Uluslararası Kazi, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 02-06 Haziran 2014 Gaziantep, yayın no: 169, ss: 25 – 38. Ankara.
- PAVUK, PETER & SCHUBERT, CORNELIA. 2014. *Die Troas in der Mittel- und Spätbronzezeit*, Pernicka, E., Rose, C. B., Jablonka, P.. Troia 1987- 2012. *Grabungen und Forschungen I. Forschungsgeschichte, Methoden und Landschaft. Studia Troica Monographien 5*: 864- 907. Bonn.
- SAZCI, GÖKSEL. 2011. Maydos Kilisetepe Höyüğü 2010 Yılı Kazıları, 33. *Kazi Sonuçları Toplantısı*, 1. Cilt, 23- 28 Mayıs 2011 Malatya: 389- 408. Ankara.



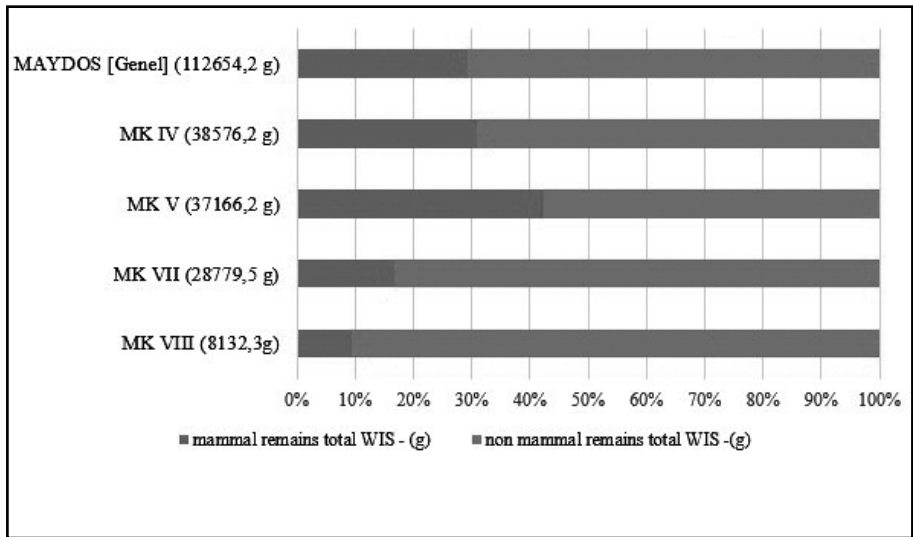
Grafik 1: Dönemlere göre çalışılan tüm fauna kalıntılarının adet olarak (n - NISP%) dağılımı.



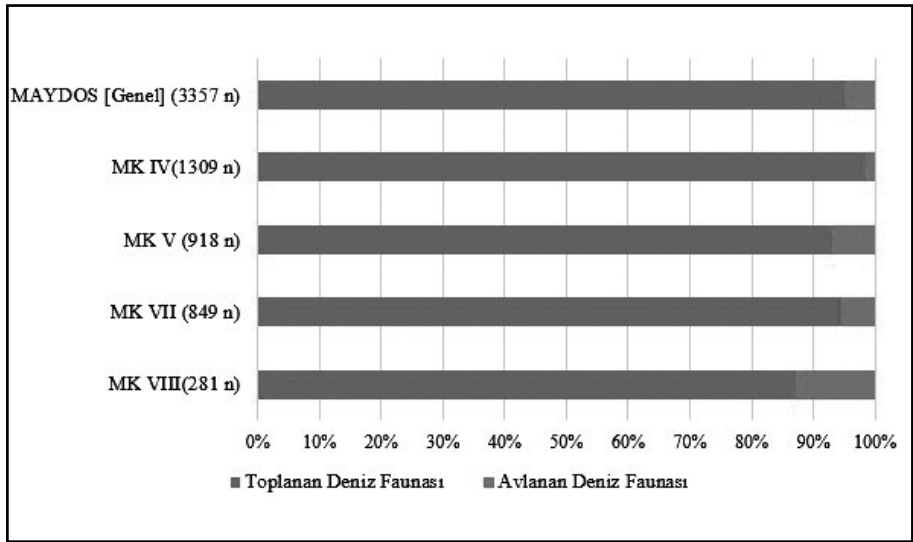
Grafik 2: Dönemlere göre çalışılan tüm fauna kalıntılarının ağırlık olarak (gr - WISP%) dağılımı.



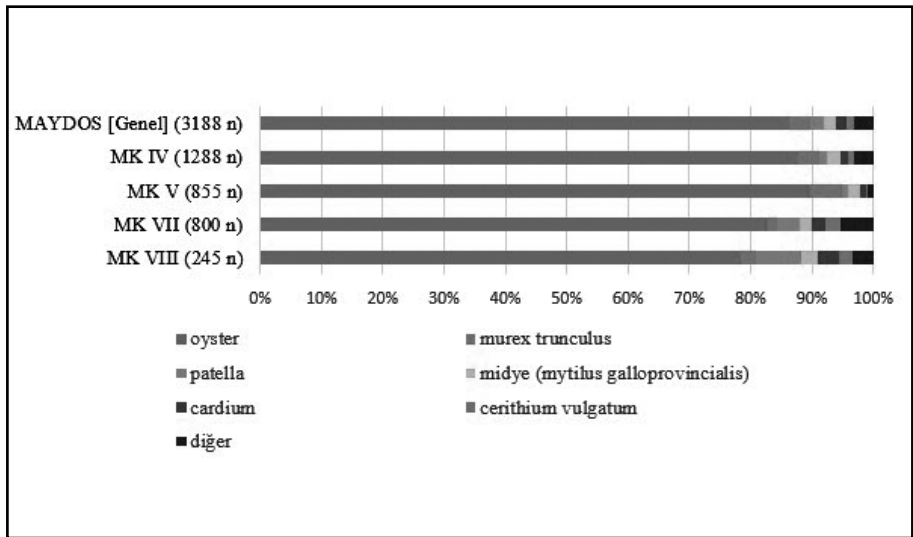
Grafik 3: Çalışılan tüm fauna kalıntısının adet olarak dönemlere göre ‘memeli ve memeli olmayanlar’ olarak ayrılması.



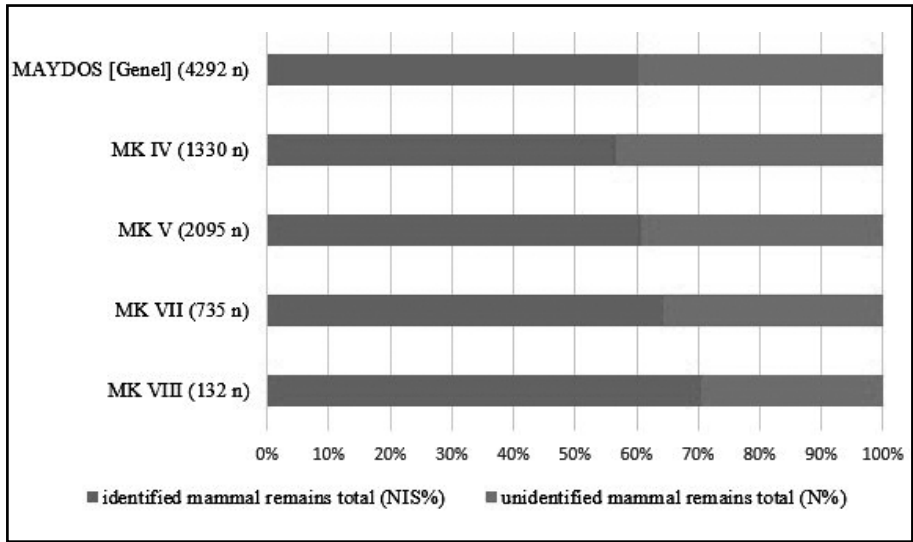
Grafik 4: Çalışılan tüm fauna kalıntılarının ağırlıklarının dönemlere göre ‘memeli ve memeli olmayanlar’ olarak ayrılması.



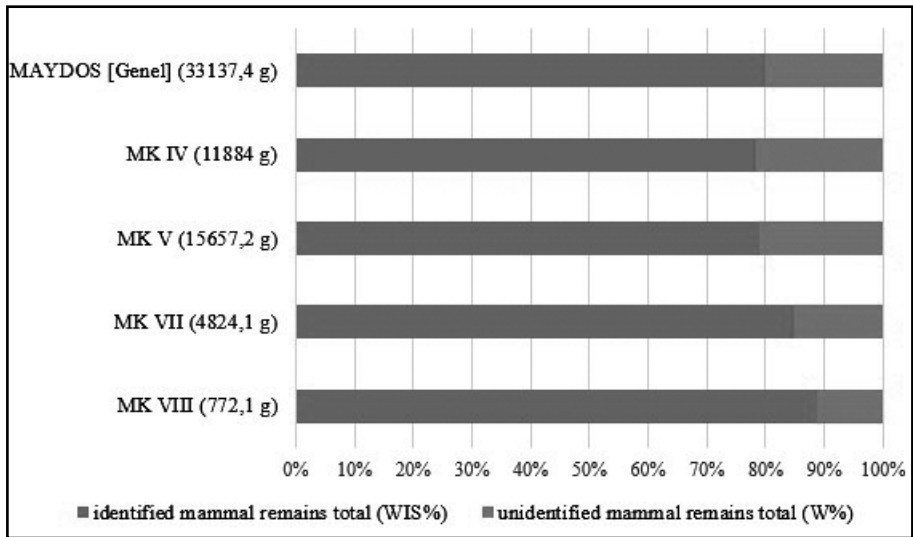
Grafik 5: Çalışılan tüm deniz faunasının adet olarak dönemlere göre 'toplanan ve avlanan deniz faunası' olarak ayrılması.



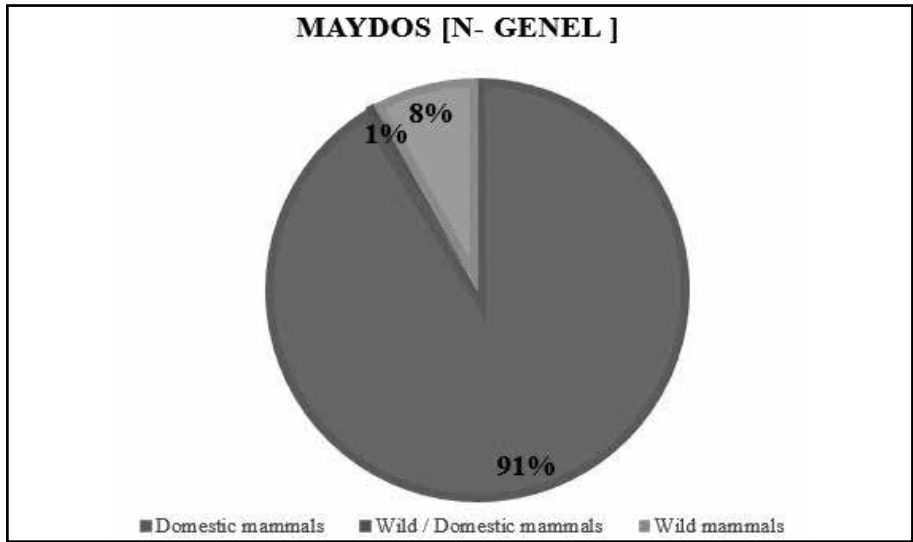
Grafik 6: Çalışılan Tüm Deniz Faunası içerisinde toplanan deniz faunasının tabakalara göre adet olarak dağılımı (n - %NISP).



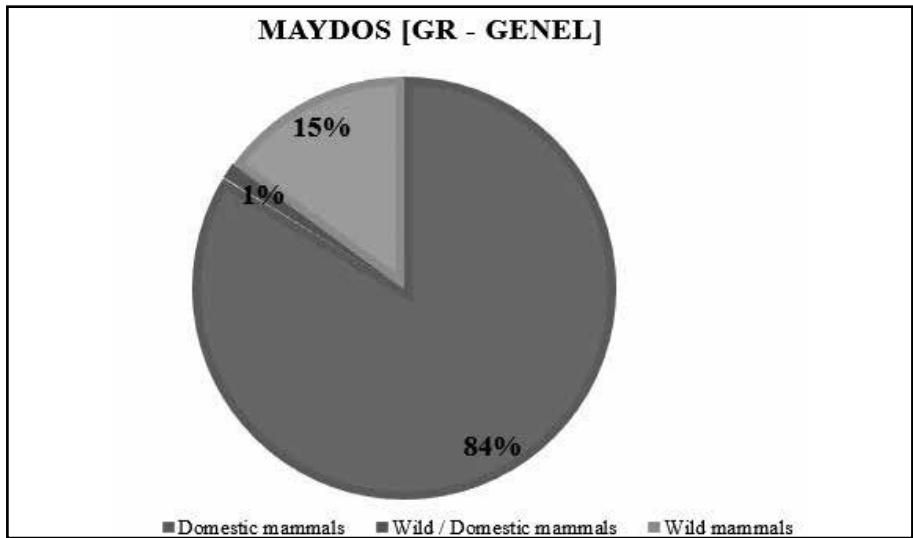
Grafik 7: Adet olarak genel ve dönemlerine göre 'tanımlanan ve tanımlanamayan' memeli hayvan kalıntısı grafiği (n - %NISP).



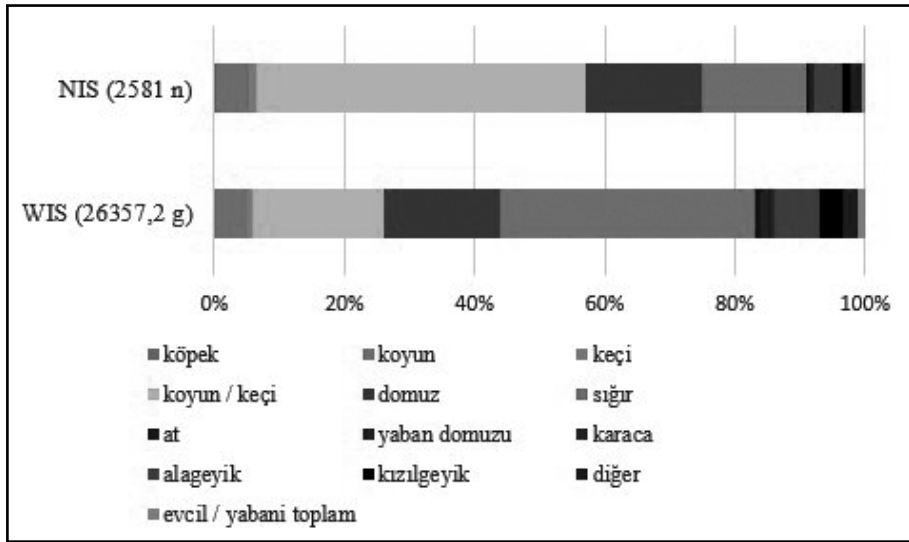
Grafik 8: Ağırlık olarak genel ve dönemlerine göre 'tanımlanan ve tanımlanamayan' memeli hayvan kalıntısı grafiği (gr - WISP%).



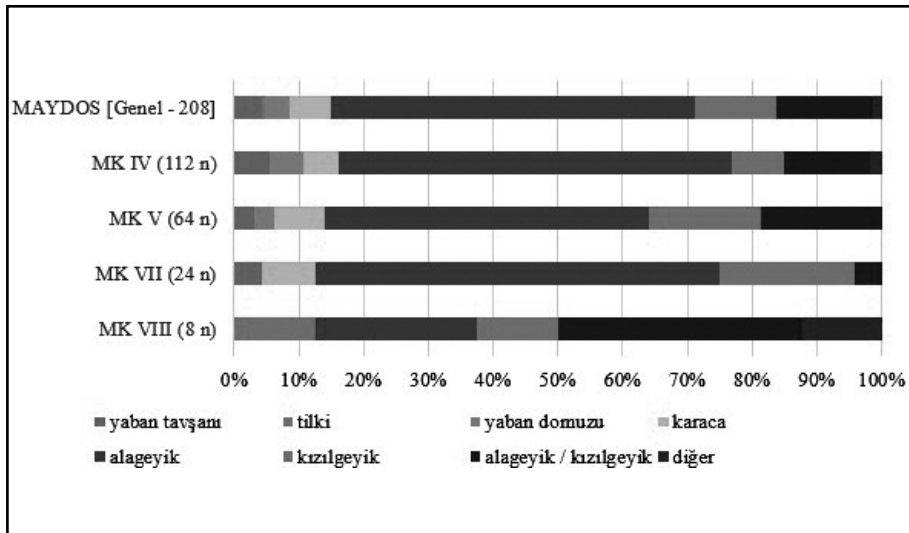
Grafik 9: Evcil, yabani ve evcil/yabani memeli türlerinin adet olarak yerleşimdeki yüzde dağılımı.



Grafik 10: Evcil, yabani ve evcil/yabani memeli türlerinin ağırlık olarak yerleşimdeki yüzde dağılımı.



Grafik 11: Çalışılan tüm kara faunası kalıntılarının adet ve ağırlıklarının karşılaştırmalı dönemlere göre 'evcil ve yabani hayvan kalıntıları' olarak ayrılması.



Grafik 12: Adet olarak genel ve dönemlerine göre 'yabani memeli fauna' grafiği (n- NISP%).



Resim 1: Maydos Kilisetepe Höyüğü havadan genel görünümü

TABAKALANMA	ALT EVRELER	DÖNEM	TARİHLEME	TROIA
I	a b	Bizans- Yakın Dönem		
II	a b	Klasik- Hellenistik Dönem	M.Ö. 4.yy	VIII
III	a b c	Geometrik- Arkaik Dönem	M.Ö. 6.yy	
IV	a b	Erken Demir Çağı	M.Ö. 950 M.Ö. 1180 M.Ö. 1200	VIIb1-3
V	a b	Son Tunç Çağı		VIIa
VI		Orta Tunç Çağı	M.Ö. 1300	VI
VII	a b c d	Geçiş Dönemi	M.Ö. 1750	V
VIII		İlk Tunç Çağı III	M.Ö. 1900 M.Ö. 2000	IV

Resim 2: Maydos Kilisetepe Höyüğü tabakalanması



Resim 3: 2014 yılı arkeozooloji çalışmalarında V. Tabaka'da tespit edilen çok az sayıda delphinidae familyasına ait yünus omurgaları (D 4/3 - 101).



Resim 4: 2013 yılı arkeozooloji çalışmalarında V. Tabaka'da tespit edilen atgillere ait phalanges kemiği [D 4/1 - 33].



Resim 5: 2012 yılı arkeozooloji çalışmalarında V. Tabaka'da tespit edilen alageyike ait boynuz parçası [D 4/1 (60)].

ANADOLU MADENCİLİK TARİHİ ÇANAKKALE-LAPSEKİ BÖLGESİ AHŞAP MERDİVEN VE MURÇ BULUNTULARININ BELGELEME VE MALZEME ÇALIŞMALARI

Volkan SEVİNÇ*
Ali Akın AKYOL
Devrim ERŞEN

ÖZET

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, Anadolu Madencilik Tarihi Birimi tarafından Türkiye’de madencilğin gelişimini anlamaya yönelik araştırma projesi kapsamında 2013 yılında Çanakkale-Lapseki ilçesi Karaömerler Köyü’nde yer alan ve özel bir maden firmasının ruhsat sahası içinde kalan bir maden galerisinde ele geçen arkeolojik buluntuların arkeometrik analizleri çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Söz konusu buluntular ahşap bir merdiven ve onunla birlikte hemen yanında bulunan demir bir murçtur. Ahşap buluntuyla birlikte bulunan demir murcun korozyonunun ahşap üzerindeki etkisi ile buluntuları tümüyle kaplayan nemli sedimanın ahşap ve demir malzeme üzerindeki koruma ve bozulma etkisi araştırılmıştır. Ayrıca ahşap merdivenin türü belirlenmiş, radyokarbon analizi ile de tarihlendirmesi yapılmıştır.

-
- * M. A. Volkan SEVİNÇ, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, Paleontoloji Birimi Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, TR-06520, Çukurambar, Ankara/TÜRKİYE. Yrd. Doç. Dr. Ali Akın AKYOL, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), TR-06830, Gölbaşı, Ankara/TÜRKİYE. Ph.D. Devrim ERŞEN, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, Anadolu Madencilik Tarihi Birimi, TR-06520, Çukurambar, Ankara/TÜRKİYE.

GİRİŞ

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Tabiat Tarihi Müzesi, Anadolu Madencilik Tarihi Birimi tarafından Türkiye’de madenciliğin gelişimini anlamaya yönelik araştırma projeleri yapılmaktadır. 2007 yılından itibaren sistematik olarak yürütülmeye başlanan çalışmalarda; eski madenciliğe ait maden galerileri, curuf sahaları, ergitme alanları tespit edilmekte ve Türkiye madencilik ve metalürji tarihinin envanteri oluşturulmaktadır. Ayrıca cevher ve cüruf analizlerinden, yatağın parmak izi çıkarılmakta ve arkeolojik kazılar için veri tabanı oluşturulmaktadır. Galeri üzerinde bulunan izlerden, galerilerin tipolojisinden, arkeolojik malzemeler ve arkeometrik analizlerden yararlanarak işletmenin dönemi/dönemleri ve işletme yöntemleri tespit edilebilmektedir.

Anılan proje kapsamında 2013-2014 yıllarında Çanakkale bölgesi eski maden ve metalürji sahalarına yönelik kapsamlı bir saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında, kimileri kompleks galeri sistemlerine sahip 68 eski maden sahası belirlenmiştir (Şekil: 1a). Çanakkale’de yürütülen bu çalışma, 1983 yazında MTA desteğinde E. Pernicka Wagner tarafından yürütülmüş kısa dönemli bir çalışma sonrasında bölgede şimdiye kadar yapılmış olan tek çalışmayı temsil etmektedir (Wagner vd., 1984).

Proje kapsamında Çanakkale-Lapseki bölgesi Karaömerler köyü mevkinde bulunan *Okyanus 2b* olarak adlandırılmış eski maden galerisindeki çalışmalarda ele geçen arkeolojik malzemelerin arkeometrik yöntemlerle incelenerek, madencilik faaliyetlerinin tanımlanması, tarihlendirilmesi, buluntuların korunum ve bozulma ilişkilerinin açıklanması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında arkeolojik buluntuların belgeleme çalışmaları da yapılmıştır.

ÇANAKKALE-LAPSEKİ- OKYANUS 2B LOKASYONU

Çanakkale ilinin 35 km. batısında bulunan Lapseki, Marmara Bölgesi’nin güneyinde yer almaktadır. İlçenin doğusunda Biga, kuzeyinde Çan ilçesi yer almaktadır. Lapseki’nin kuzeyinde yer alan Karaömerler Köyü’nün sınırları içerisinde, özel bir maden firmasının ruhsat sahası içinde, firma yetkilileri tarafından bildirilmiş çeşitli eski galeri ve ocaklar bulunmuştur. Ahşap merdi-

ven ve demir murcun ele geçtiği galeri, bu eski işletmelerden biridir ve araştırma ekibi tarafından *Okyanus 2b* olarak adlandırılmıştır (Şekil 1b).

Galeri, 120 m. uzunluğunda, ortalama 0,7 m. genişliğinde, giriş kısmı 1,7 m. yüksekliğindedir. Fakat bu yükseklik galeri boyunca azalmakta sonuna doğru 0,6 m.'nin altına kadar düşmektedir. Galeri'nin girişinden yaklaşık 105 m. sonra da küçük bir oda (en x boy x yükseklik, 2 x 4 x 2,1 m.) bulunmuştur. Odanın her iki tarafında 0,5 m. yüksekliğinde birer duvar bulunmaktadır. Galeri 120 m.'den sonra çöktüğü için sonuna kadar ulaşılamamaktadır. Galeride herhangi bir cevherleşme görülmemektedir. Bu nedenden dolayı galerinin su drenajı için açılmış bir kanal/tünel olabileceği de düşünülmektedir. Galerideki çalışmadan sonra galerinin bulunduğu yamacın üst kısımlarında ve galerinin çöktüğü noktadan yaklaşık olarak dikey ekseninde yer alan tepelik alan taranmış, bu alanda maden depresyonu olduğu düşünülen yerler tespit edilmiştir. Galeride yoğun bir şekilde fark edilen balçık tabaka, su drenajının, madenin faaliyetine son verilmesinden sonraki çağlar boyunca da devam ettiğini göstermektedir. Galerinin sonlarına doğru fark edilen oda, muhtemelen drenaj kanalının açıldığı bir diğer kola işaret etmiş olmalıdır. Bu odada, balçık tabakası içinde madenci merdiveni ve murç yatay şekilde ve yanyana bulunmuştur (Şekil: 3a-3d).

Çanakale- Lapseki-Karaömerler köyü, Okyanus 2b Maden Galerisi'nde bulunan madenci merdiveni, litaratürde geçen Anadolu'da bulunan dördüncü madenci merdivenidir. Geçmiş yıllarda MTA Tabiat Tarihi Müzesi bünyesinde, Ergun Kaptan tarafından yapılan çalışmalarda bulunan madenci merdivenlerinden biri Sivas-Koyulhisar-Kurşunlu köyü yöresinde eski maden ocağında bulunan antik madenci merdivenidir (Kaptan, 1990). Karbon-14 analizinin verdiği tarih M.Ö. 948 $\pm$ 56'dır (Kış ve Güler, 1984). Diğer bir merdiven yine Sivas-Koyulhisar-Kurşunlu köyü yöresinde olup bir başka maden ocağında ele geçmiştir ve Karbon-14 analizine göre M.S. 350 $\pm$ 50 tarihine aittir (Kaptan, 1990). Üçüncü ahşap merdiven ise Niğde Ulukışla-Madenköy, Bolcardağ Selamsızlar mevkiindeki eski bir maden galerisinde bulunmuştur (Kaptan,1988). Bu madenci merdiveni 130-150 cm. uzunluğunda, karaçamdan (*Pinus nigra* Arnold) yapılmıştır. Bu antik madenci merdivenin Karbon-14 analizi ile saptanan yaşı M.S. 777 $\pm$ 55'tir (Kış, 1985).

ANALİZLER VE BULGULAR

Örnekleme ve Belgelemeler

MTA Tabiat Tarihi Müzesi, Anadolu Madencilik Tarihi Birimi tarafından madenci merdiveni ve murcun öncelikle envanterleme çalışmaları yapılmıştır. Madenci merdiveni, murç ve sediman tabakası, Tabiat Tarihi Müzesi Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı'na getirilerek koruma çalışması için kataloglanıp, kodlanmıştır. Fotografik belgeleme çalışmalarında Nikon D70 DSLR fotoğraf makinesi, Nikon AF-S 18-70 mm. ve Nikon AF-S Micro 105 mm. objektifleri kullanılmıştır.

Ahşap Merdiven Belgeleme Çalışmaları

Ahşap merdiven, 2750 gr ağırlığında, 79,5 cm. uzunluğunda ve iki basamaklıdır. Merdivenin zemine dayanan alanından yukarıya doğru eni daralmaktadır. En geniş kısmın ölçüsü 12 cm'dir (Şekil 3a). Basamaklar ahşabın bir yüzüne iki basamak oluşturacak şekilde işlenmiştir. Bu işlemi gösteren izler ahşap yüzeyinde belirlenmiştir (Şekil 3b).

Murç Belgeleme Çalışmaları

Galeride bulunan demir murcun ağırlığı 415 gram, uzunluğu 29 cm, çapı 2'cm'dir (Şekil 3c). Murcun uç kısmında kullanıma dayalı aşınmalar, geniş alanında ise darbeden kaynaklı aşınma ve deformasyon mevcuttur. MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi, Cevher Zenginleştirme ve Metalurji Birimi Laboratuvarı'nda Olympus marka Taşınabilir X-ışını Floresans (XRF) ile analizi yapılmıştır. Murcun konservasyon çalışmaları sırasında başka bir metaliğe ait korozyon ya da boya tabakası olduğu düşünülen bir tabaka tespit edilmiştir (Şekil 3d). Bu tabaka ile ilgili pigment analizi tanımlama çalışmaları devam etmektedir.

X-ışını Radyografi Görüntüleme

Kültür Bakanlığı Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı'nda bulunan High Technical System (HITEC) X-ray HI-150 marka cihaz ile Radyografik görüntü alınmıştır. Korunum durumu iyi olan

madenci murcunun X-ışını artırılarak radyografi görüntüsü farklı datalarda alınmıştır. Malzemenin kullanımdan kaynaklı deformasyon ve korozyon bozulmaları 140 KV'luk ölçümde elde edilmiştir (Şekil 4).

Taşınabilir X-ışını Floresans (p-XRF) Analizi

Murç, MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi, Cevher Zenginleştirme ve Metalurji Birimi Laboratuvarı'nda Olympus marka Taşınabilir X-ışını Floresans (p-XRF) cihazı ile analizi yapılmıştır. Analizden malzemenin element yapısına dönük sonuç alabilmek için konservasyon öncesi ve sonrası verilerin ortalaması alınmıştır. Analiz sonucunda murç demir olarak tanımlanmıştır. Murcun kimyasal yapısında yoğun demir oranın yanı sıra Mn (mangan), Cu (Bakır), Zn (Çinko), Ni (Nikel) de belirlenmiştir (Tablo: 1).

Karbon-14 Analizi

Ahşap madenci merdiveninden radyokarbon analizi BETA Analitik Radyokarbon Tarihleme Laboratuvarı'nda (Miami, FL, ABD) yapılan Karbon 14 (C-14) analiz sonucuna göre M.Ö. 375 - M.Ö. 195 arasına tarihlendirilmiştir (Şekil 5).

Tür Analizi

Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi Odun Anatomisi ve Yıllık Halka Analizleri Laboratuvarı'nda Doç. Dr. Barbaros Yaman tarafından ilk aşama anatomik teşhis çalışmaları yapılmıştır. Örnek üzerinde daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu analiz ayrı bir çalışma halinde sürdürülmektedir.

İnceleme ve ölçüm işlemleri üstten aydınlatmalı mikroskoba dönüştürülen *Olympus CX-21* ışık mikroskobu ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca *Carl-Zeiss* marka *fotomikroskop (Axiostar plus)* da basit bir yöntemle üstten aydınlatmalı mikroskoba dönüştürülerek materyallerin enine yüzeylerinden mikro fotoğraflar alınmıştır (Yaman vd., 2013).

Yapılan tür analizi sonucunda ahşabın türü meşe (cf. *Quercus*)'dir. Sert ağaç türleri arasında olan meşe ağacı; sık dokulu liflere sahiptir. Bu özelliğinden dolayı işlenmesi zor dayanımı yüksek bir ağaçtır.

SEM-EDX Analizi

Ahşap merdivenin yüzey analizi, İstanbul Kültür Mirası ve Doğal Boya Laboratuvarı'nda (DATU) Tescan marka Taramalı Eletron Mikroskobu (SEM-EDX) ile yapılmıştır. Ahşapların taşıdığı su miktarı, arkeolojik objelerde bozunma derecesinin belirlenmesinde oldukça önemli bir kriterdir (Fors, Y., 2008). Merdivenin kalın bölgesinin SEM-EDX analizi ile erişilen kalsiyum karbonat (CaCO_3) birikimi Şekil 6'da verilmiştir. Aynı bölgenin kimyasal analizi, yüksek oksijen değeri, ortam koşullarından kaynaklanan kirlenme ve metalik elementlerin oksidasyonundan (yanındaki murçtan taşınan korozyonun etkisi) kaynaklanmaktadır (Şekil: 7).

X-ışını Floresans (PED-XRF) Analizi

Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YE-BİM) Laboratuvarları'nda numuneler hazırlanmış ve sediman örneğinin kimyasal yapısının belirlenmesi X-Işını Floresans yöntemi (Polarized Energy Dispersive-PED-XRF) ile yapılmıştır (Tablo: 2). İncelemelerde *SPECTRO X-Lab PEDX 2000* model spektrometre kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre sedimanın temel kimyasal içeriğini azalan oranda SiO_2 (%39,32), LOI (toplam karbonat; %27,85), Al_2O_3 (%13,36), Fe_2O_3 (%7,95), K_2O (%3,53), P_2O_5 (%3,44), SO_3 (%2,00) ve MgO (%1,60) oluşturmaktadır. Sedimanın kimyasal yapısında metalik bozulma ürünü olan yüksek oranda bakır (Cu), kurşun (Pb) ve çinko (Zn) belirlenmiştir (Tablo: 2).

DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Çanakkale Lapseki Karaömerler mevki Okyanus 2b eski maden galerisi arkeolojik buluntuları, çeşitli arkeometrik yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Malzeme çalışmalarının bazılarını alanda belgeleme çalışmaları oluşturur-

ken, örneklenen ahşap madenci merdiveni, murç ve buluntuları saran sedimanın tanımlanması amacıyla çeşitli analizler uygulanmıştır.

Ahşap madenci merdiveni buluntusunda yapılan tür analizi sonucunda Meşe (cf *Quercus*) olduğu belirlenmiştir.

Ahşap madenci merdiveni karbon-14 analizi ile M.Ö. 375 - M.Ö. 195 yılları arasına tarihlendirilmiştir.

Ahşapta bozulmalar X-ışınlı Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM-EDX) ve binoküler mikroskop incelemeleri ile belirlenmiştir. SEM-EDX analizi, ahşabın yüzeyini kaplayan karbonat ve kimyasal kompozisyonunun anlaşılmasına olanak tanımıştır.

Murcun elementer analizi p-XRF ile yapılarak malzemenin metalik tanımlaması yapılmıştır. Örneğin X-Ray radyografi görüntüsü ile kullanımdan kaynaklı deformasyonu ve bozulmaları belirlenmiştir. Etkin koruma çalışmalarında murcun üzerinde bir boya tabakasına da rastlanılmıştır.

Sediman örneklerin kimyasal bileşimlerine ulaşabilmek için PED-XRF analizi uygulanmış, veriler kimyasal yönden değerlendirilmiştir. Sedimanın içeriğinde metalik bozulma ürünü olan Fe_2O_3 , Cu, Pb ve Zn belirlenmiştir. Yapısında çevresel etkiyi yansıtan yüksek oranda fosfat (P^2O_5) ve sülfat (SO_3) türü tuzlanmalar da belirlenmiştir.

Proje kapsamında, yeni keşfedilen maden galerisinde tesadüfi olarak ele geçen ahşap madenci merdiveni ve murç malzemeler hakkında değerli bilgiler elde edilmiştir. İlerleyen dönemlerde destekleyici yeni projelerle gerçekleştirecek daha kapsamlı ve detaylı arkeometrik analizler ile de yörenin arkeolojik boyutu hakkında daha geniş bir bilgi birikime ulaşılması hedeflenmektedir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, MTA Tabiat Tarihi Müzesi Müdürü Gonca NALCIOĞLU'na; MTA Tabiat Tarihi Müzesi Türkiye'de Madencilik Gelişimi Projesi başkanı Selma KAYA'ya; Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi Odun Anatomisi ve Yıllık Halka Analizleri Laboratuvarı sorumlusu Doç. Dr. Barbaros YAMAN'a ahşap türü analizi için; Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür

Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) asistanı Gülşen ALBUZ'a sediman analizi örnek hazırlıkları için; Kültür, Miras ve Doğal Boya Laboratuvarı'dan Emine TORGAN'a SEM-EDX analizi için; MTA Maden Analizleri ve Teknoloji Dairesi, Cevher Zenginleştirme ve Metalurji Birimi'nden Saruhan SAKLAR'a; Kültür ve Turizm Bakanlığı Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürü Latif ÖZEN ve Müdür Yardımcısı Cengiz DUYGULU'ya X-ışını radyografi analizi için teşekkürlerini sunarlar.

KAYNAKLAR

- FORS, Y., 2008:" Sulfur-Related Conservation Concerns for Marine Archaeological Wood." Ph.D. Thesis, Department of Physical, Inorganic and Structural Chemistry, Stockholm University, İsveç.
- KAPTAN, E.,1990, Türkiye Madencilik Tarihine Ait Buluntular, Maden Tetkik Arama Dergisi, Sayı 111, s.175-186.
- KAPTAN, E., 1988, Türkiye madencilik tarihine ait Bolcardağ'daki Sulucade-re ve Selamsızlar Buluntuları: TÜBİTAK Aksay ünitesi I.Ulusal Kollokyumu bildirileri I, s. 165-179, Ankara.
- KIŞ, M., GÜLER, R., 1984, Anadolu'nun Farklı Bölgelerinden Değişik Orijinli Örneklerin Radyokarbon Tarihlemesi: TÜBİTAK-Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri IV, s. 177-182, İstanbul.
- KIŞ, M., 1985, HÜ Radyokarbon laboratuvarında yapılan tarihleme sonuçları: TÜBİTAK-Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri V, s. 115-118, Ankara.
- WAGNER, E.P., SEELİGER, T.C., ÖZTUNALI, Ö., BARANYI, I., BEGEMANN, F., SCHMITT STRECKER, S., 1984, "Kuzeybatı Anadolu'nun Erken Metalurjisi Hakkında Jeolojik Araştırmalar", *Maden Tetkik Arama Dergisi*, Sayı 101-102 (1983-1984), s. 92-126, Ankara.
- YAMAN, B., AKYOL, A.A., ATAY, Ç., 2013, "Daskyleion Kazısı Karbonize Ahşap Buluntuların Anatomik Tehşisi." 29. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, s. 174.

Element	Cu	Cr	Fe	Mn	Mo	Ni	Zn
Oran (%)	0,810	0,057	98,13	0,690	0,015	0,070	0,125
(+/-)	0,002	0,007	0,040	0,020	0,002	0,010	0,008

Tablo 1: Murcun kimyasal yapısının belirlenmesi için uygulanan p-XRF analizi sonuçları

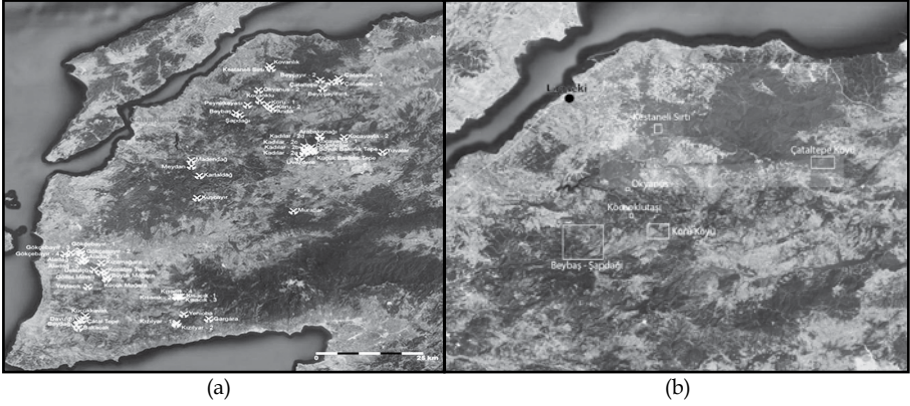
Element	Oran	
Na ₂ O	%	0,049
MgO	%	1,60
Al ₂ O ₃	%	13,36
SiO ₂	%	39,32
P ₂ O ₅	%	3,44
SO ₃	%	2,00
Cl	%	0,022
K ₂ O	%	3,53
CaO	%	0,330
TiO ₂	%	0,326
V ₂ O ₅	%	0,015
Cr ₂ O ₃	%	0,001
MnO	%	0,209
Fe ₂ O ₃	%	7,95
LOI*	%	27,85

Element	Oran	
Co	µg/g	39
Ni	µg/g	1,6
Cu	µg/g	7372
Zn	µg/g	764,1
Ga	µg/g	2,9
As	µg/g	24,7
Se	µg/g	0,5
Br	µg/g	4,1
Rb	µg/g	115,9
Sr	µg/g	45,7
Y	µg/g	37,5
Zr	µg/g	243
Nb	µg/g	13
Mo	µg/g	15,2
Cd	µg/g	9,2

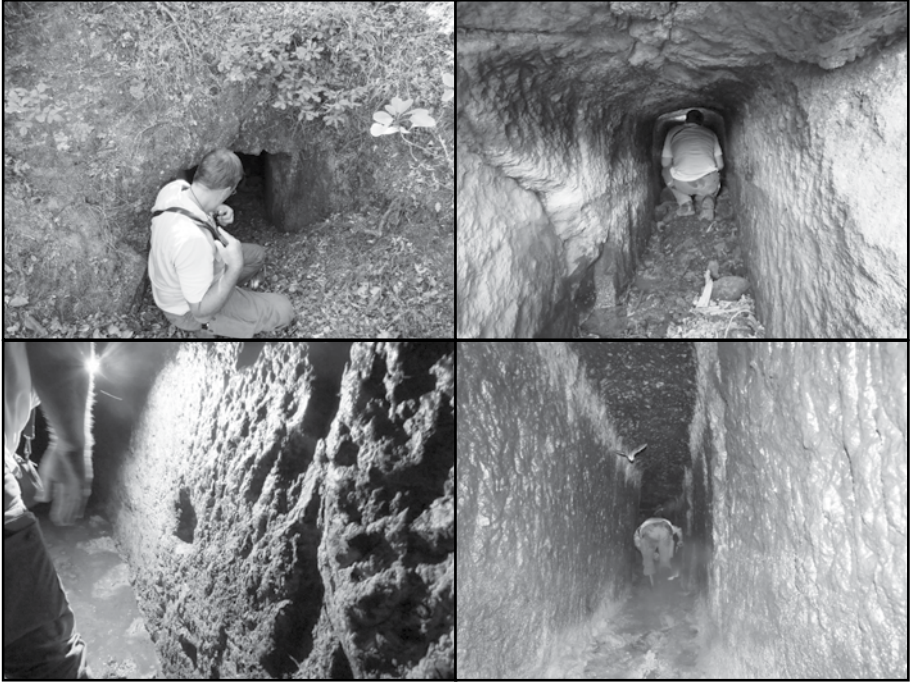
Element	Oran	
Sn	µg/g	1,5
Sb	µg/g	1,1
Cs	µg/g	3,9
Ba	µg/g	886,1
La	µg/g	46,8
Ce	µg/g	108,3
Hf	µg/g	45
Ta	µg/g	45
W	µg/g	7,1
Hg	µg/g	0,9
Tl	µg/g	2,3
Pb	µg/g	1368
Bi	µg/g	1,4
Th	µg/g	23,1
U	µg/g	8,8

(*) LOI: Yüksek Sıcaklık Fırınında (950°C) Kızdırma Kaybı / Loss on Ignition

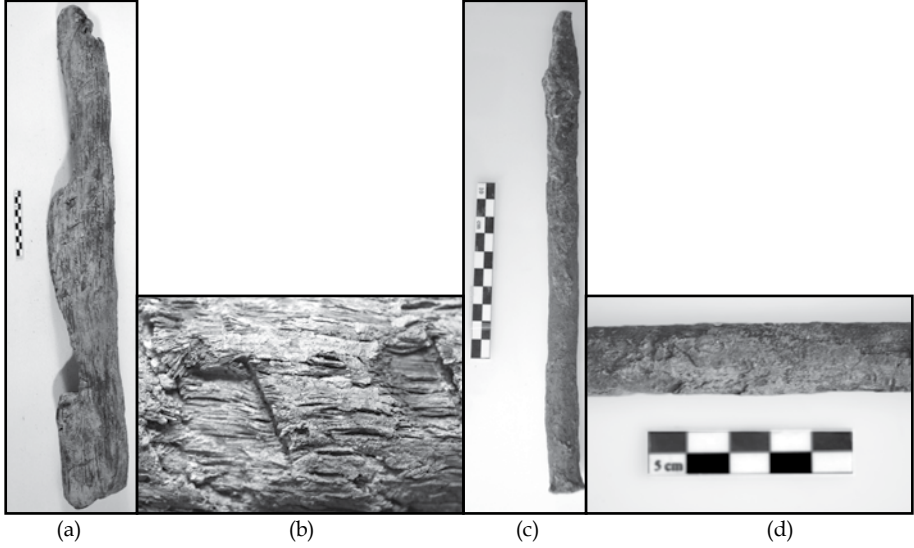
Tablo 2: Ahşap madenci merdiveni yakınındaki sedimanın PED-XRF analizi sonuçları



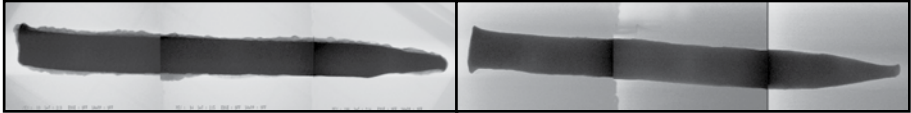
Şekil 1: (a) Çanakkale Bölgesi Anadolu Madencilik Tarihi Yüzey Araştırmaları'nda belirlenen lokasyonlar, (b) Çanakkale ilinin Lapseki Karaömerler Köyü okyanus 2b lokasyonu.



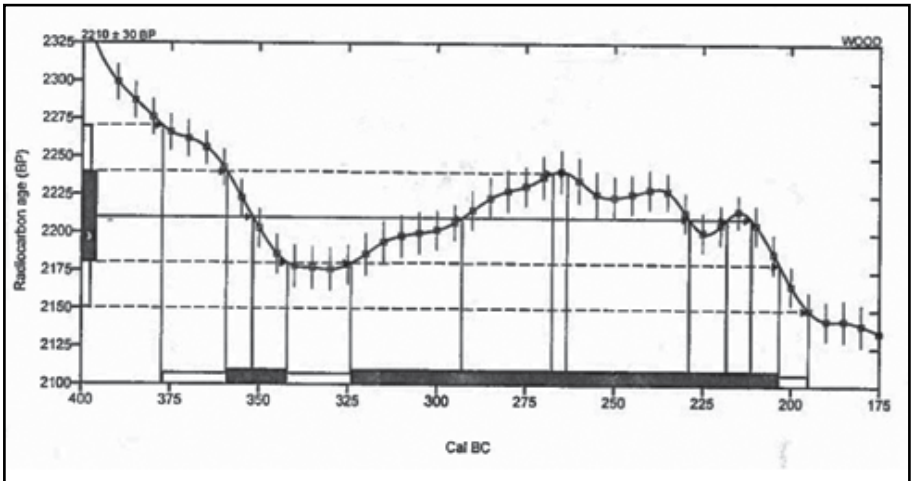
Şekil 2: Okyanus 2b eski maden galerisi.



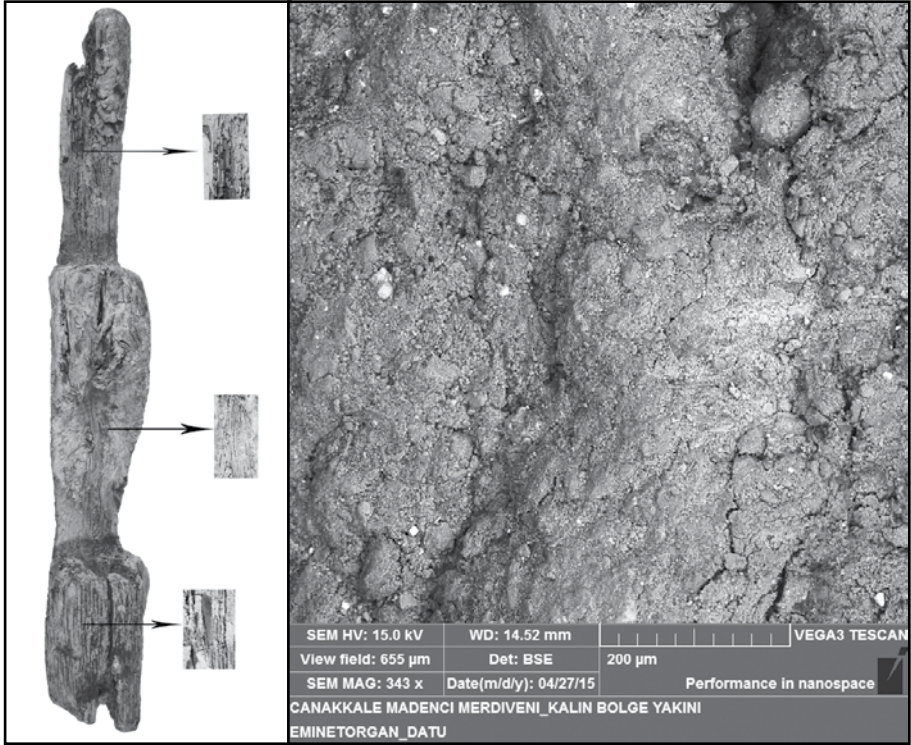
Şekil 3: (a) Ahşap madenci merdiveni ve (b) üzerindeki işleme izleri ile (c) murç ve (d) konservasyon uygulamalarında belirlenen, metalik korozyon ya da boya tabakası olduğu düşünülen tabaka.



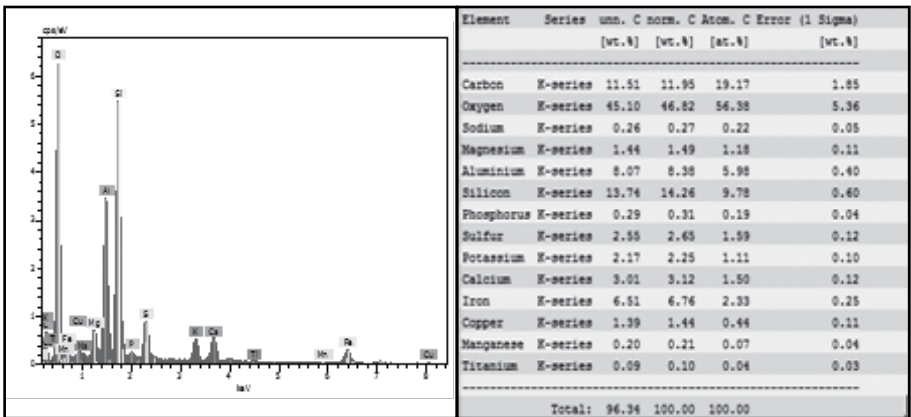
Şekil 4: Murcun X-ışını radyografi görüntüleri.



Şekil 5: Ahşap madenci merdivenin tarihlendirilmesi (BETA Analitik Radyokarbon Tarihleme Laboratuvarı radyokarbon veri grafiği).



Şekil 6: Ahşap madenci merdiveni SEM-EDX analizi ile belirlenen kalsiyum karbonat CaCO_3 birikimi görüntüsü.



Şekil 7: Ahşap madenci merdiveni SEM-EDX analizi

MARDİN - DARA GEÇ ROMA DÖNEMİ İSKELET TOPLUMUNUN DEMOGRAFİK ANALİZİ

Berna ALPAGUT*
Nihat ERDOĞAN

GİRİŞ

Dara Antik Kenti, Mardin'in 30 km. güneydoğusunda, Nisibis-Nusaybin'in batısında, Amuda'nın 7 km. kuzeyinde bulunmaktadır (Resim: 1). Kent, coğrafi konum olarak Mezopotamya ovasının bitip Tur Abdin Dağlarının başladığı yerdedir. Antik kentin ortasından bir dere akmaktadır ve bu derenin iki tarafında da yerleşme vardır. Bu dere antik kaynaklarda da geçmekte ve Dara'nın yaklaşık 5 km. kuzeyindeki antik Cordis-günümüz Kurdis ve Aydere köylerinden doğmaktadır. Dara hakkında bilgileri yazılı kaynaklar ve gezginlerin anlattıklarından edinmek mümkündür. Dara'da görülen büyük yapılar sayesinde dönemin bölge tarihi hakkında çok güzel bilgiler elde edilmektedir.

Arkeolojik verilerin yanı sıra Dara'da yazılı kaynaklarda, kurulma öncesi, kurulması ve inşası hakkında bilgiler edinebildiğimiz gibi buradaki yapılar hakkında da bilgiler mevcuttur. Ayrıca burada gerçekleşen savaşlar hakkında da detaylı bilgiler bulunmaktadır ve dönemin siyasi, diplomatik ilişkileri öğrenmemiz açısından önemlidir (Erdoğan, 2010).

MATERYAL-METOT

Dara'nın ismi ilk defa Anastasius zamanına tarihlenen kaynaklarda Daras olarak geçer ve Yunancadır. Joshua Stylites, Zachariah of Mytilene, Marcelli-

* Prof. Dr. Berna ALPAGUT, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Ankara/TÜRKİYE.

Nihat ERDOĞAN, Mardin Müzesi Müdürü, Mardin Müzesi Müdürlüğü, Mardin/TÜRKİYE.

nus Comes, Procopius gibi antik yazarların eserlerinde Dara ismi görülebilir. Abul Faraj-Bar Hebraeus'a (13.yy.'da yaşamıştır) göre buranın ismi Pers kralı Darius (M.Ö 336-330) ile ilişkili görülmektedir ve Hellen kralı Büyük İskender ile Darius burada savaşmış ve Darius burada ölmüştür. Bu nedenle de buranın ismi Dara'dır demektedir, fakat şu ana kadar Anastasius'dan önceki kaynaklarda Dara ismine dair bilgi yoktur (Erdoğan, 2010).

Dara hakkındaki ilk bilgilere Bizans kaynaklarında rastlanır. Ardından bölgeye gelen seyyahlar ve araştırmacılar kentin tarihçesi ve yapıları hakkında bilgi vermiştir. 1986 yılında, dönemin Mardin Müzesi Müdür vekili A. Malik Ekmen başkanlığında ve İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Metin Ahunbay'ın bilimsel danışmanlığında başlatılan Dara kazıları 1990 yılına kadar sürdürülmüştür. Bölgedeki güvenlik sorunları nedeniyle on yıl ara verilen kazılara dönemin Mardin Müze Müdürü Songül Ceylan Bala başkanlığında ve yine Prof. Dr. Metin Ahunbay'ın bilimsel danışmanlığında 2001 yılında tekrar başlanmış ve 2009 yılına kadar (2004 sezonu hariç) devam edilmiştir. 2010 yılı kazı, onarım ve çevre düzenleme çalışmaları, Mardin Müze Müdürü Nihat Erdoğan başkanlığında, Müze arkeoloğu Süleyman Bayar sorumluluğunda ve Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Birol Can'ın katılımıyla sürdürülmüştür (<http://ilisuprojesi.com/dosyalar/DARA.pdf>).

DARA ANTİK KETİ NEKROPOL ALANI

Dara'nın en etkileyici yapıları arasında yer alan kaya mezarları, taş ocağı vadilerinde kurulmuştur (Resim: 2). Nekropolis, Arcosoliumlu ve klineli çok sayıda mezar odalarından oluşmaktadır. Nekropol, çeşitli dönemlerde ibadet yeri, konut veya hayvan barınağı gibi farklı amaçlarla da kullanılmıştır. Yapının kuzeyindeki anıtsal girişinin alınlığında bitkisel düzenlemelerle birlikte dinsel sahneler işlenmiştir. Kabartma alanı, ortadaki uzun dikdörtgen bir pencereyle iki bölüme ayrılmıştır. Resim 3'te görüldüğü gibi soldaki bölümde, dinsel bir kompozisyon işlenmiştir. Bazı araştırmacılara göre, buradaki kompozisyon, kutsal kitaplarda "ruhlara nefes verilmesi ve topyekûn diriliş" olarak anılan olaydır. M.S. 573 istilasından sonra Zoroastrian Sasaniler'in katlettiği Bizans halkına ithafen, M.S. 591'de sürgünden dönen Bizanslılarca oluşturulduğu iddia edilir. 2009 yılında yapılan kazılarda, yapının alt katında

ele geçen yüzlerce kemik yığınıyla bu kompozisyon arasında ilişki kurulabilir (Resim: 3) (<http://ilisuprojesi.com/dosyalar/DARA.pdf>).

Dara Nekropol Alanı, Kuzey Yamacı ve Dara Nekropol Alanı olmak üzere iki büyük alana ayrılmıştır. Dara Nekropol Alanı Kuzey Yamacı ayrıca kendi içinde görülen mimarî unsurlar ve yapısal özellikler göz önüne alınarak A,B,C,D alanları olarak 4'e ayrılmıştır (Resim: 4).

YAŞ VE CİNSİYET BELİRLEME YÖNTEMLERİ

Dara Antik Kenti toplumu iskeletlerinin korunma durumu kötü olduğundan dolayı cinsiyetlerinin belirlenmesinde var olan tüm vücut kemiklerinin morfolojik yapısı göz önünde bulundurulmuştur. Kafatası bulunan bireylerde kaş kemerleri, mastoid çıkıntı, orbitlerin yapısı, zygomatic çıkıntı, alt çenenin morfolojisi, kas tutunma izleri göz önünde bulundurulmuştur (White vd, 2012; Buikstra ve Ubelaker,1994; Brothwell,1981). Pelviste incissura ischiadica majorun derin ya da geniş olması, crista iliaca'nın yapısı, sulcus preauricularis, kalça kemerinin genel yapısı ve symphysis pubisin yapısı, sacrumun genel morfolojisi, cinsiyetler arası farklılıkları dikkate alınmıştır (White vd, 2012; Buikstra ve Ubelaker,1994; Brothwell,1981). Pelvis ve kafatasının olmadığı durumlarda ise gövde kemiklerinin genel morfolojisi, kütleliliği, kas tutunma izleri göz önünde bulundurulmuştur (White vd, 2012; Buikstra ve Ubelaker,1994; Brothwell,1981, Workshop of European Anthropologist 1980). Yaşlandırma yapılırken ise; erişkinler için sutural yaşlandırma (Olivier, 1969), clavicuların gövde ortası kesiti (Kaur ve Jit, 1990), symphysal yaşlandırma (White, 1991) ve dental aşınma (Brothwell, 1981) metotları; genç erişkinler için epifizyal yaşlandırma (Brothwell, 1981); bebek ve çocuklar için diş sürmesi (Ubelaker, 1978) ve uzun kemiklerin maksimum uzunluklarının ölçülmesi (Workshop of European Anthropologist, 1980) yöntemleri kullanılmıştır. Yaş aralıklarının belirlenmesinde ise 0-3yaş, çocuklar 3-12 yaş, ergenler (adölesan) 12-20 yaş, genç erişkinler 20-35 yaş, orta erişkinler 35-50 yaş ve 50 yaş üstü ileri erişkin olarak ele alınmıştır (White vd, 2012).

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Dara Antik Kenti'nde 2010 ve 2011 yılı kazılarında toplam 216 birey tespit edilmiştir. Toplumun cinsiyet dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna

göre toplam 216 bireyden 27 tanesi dişi birey (Resim: 5), 73 tanesi erkek birey (Resim: 6), 2 tanesi adölesan, 32 tanesi çocuk ve 6 tanesi bebek (Resim: 7) bireylerden oluşmuştur. Bu bireylerin haricinde toplam 76 birey ise cinsiyeti belirlenemeyen bireyleri oluşturmuştur (Tablo: 1). Tüm toplum içerisindeki cinsiyetleri belirlenmiş bireylere ait yüzdeler incelendiğinde toplumun en yüksek oranına sahip erkek bireylerin % 33,79'luk bir orana sahip olduğu görülmektedir. Dişi bireylerde bu oranın % 12, 5 olduğu Grafik 1'den görülmektedir. Adölesan bireylerin oranı %0,92, çocuk bireylerin oranı %14,81, bebek bireylerin oranı ise %2,77 olarak belirlenmiştir (Tablo: 1)

Dara Anti Kenti toplumunun yaş dağılımına bakıldığında ise bebeklerin (0-3 yaş) sayısının 6, çocukların (3-12 yaş) sayısının 32, adölesan (12-20 yaş) sayısının 2, genç erişkinlerin (20-35 yaş) sayısının 31, orta erişkinlerin (35-50 yaş) sayısının 58, ileri erişkinlerin (50+) sayısının 8 adet olduğu tespit edilmiştir. Yaşı belirlenemeyen bireylerin sayısı ise 79'dur (Tablo: 2). Toplumu oluşturan bireylerin yaş dağılımlarının yüzdelerine bakıldığında ise en yüksek dilimin %26, 85 oranla orta erişkin bireylere ait olduğu görülmektedir. Bebeklerin oranı %2,77, çocukların oranı %14,81, adölesan bireylerin oranı %0,92, genç erişkinlerin oranı %14,35, ileri erişkin bireylerin dağılımı ise %3,7 olarak bulunmuştur. Yaşı belirlenemeyen bireylerin oranı ise %36,57'dir (Grafik: 2).

SONUÇ

Yapılan demografik analiz sonucunda Geç Roma Dönemi'ne tarihlendirilen Dara Antik Kentin 216 bireyden oluştuğu tespit edilmiştir. Toplumda erkeklerin oranının %33,79 iken, dişilerin oranı %12,5 olarak bulunmuştur. Bebek ve çocukların yüzdeleri birlikte ele alındığında bu oranın %17,59 olduğu görülmektedir. İskelet popülasyonunun ağız ve diş sağlığı üzerinde bir doktora tezi tamamlanmış bulunmaktadır (Şarbak, 2015).

Dara Antik Kenti Geç Roma Dönemi popülasyonu ile Malatya Arslantepe Geç Roma Dönemi (Alpagut, 1986; Uzel & Alpagut, 1987) iskelet toplumunun ağız/diş sağlığı açısından karşılaştırmalı analizi yapılacaktır.

KAYNAKÇA

- ALPAGUT, B. (1986), (Malatya) Arslantepe Geç Roma Dönemi Yüz İskeletlerinin Biyometrik Değerlendirilmesinin Arkeometriadaki Yeri, *II. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s.7, Ankara.
- BROTHWELL, D.R., 1981, *Digging Up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- BUIKSTRA, J., UBELAKER, D.H., 1994, *Standards For Data Collection From Human Skeletal Remains*, *Arkansas Archeological Survey Research Series No:44*, Arkansas.
- BROTHWELL, D.R., 1981, *Digging Up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- 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.
- OLIVIER, G., 1969, *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- ŞARBAK, A.(2015), *Dara (Mardin) Geç Roma Dönemi İskelet Toplumu Dişlerinde Bir Odontometrik Analiz*, *Antropoloji Dergisi*, Sayı 29, s.s30-60
- UBELAKER, D.H., 1978, *Human Skeletal Remains*, Smithsonian Institution, Adline Publishing Company, Chicago.
- UZEL,İ. ALPAGUT.B. KOFOĞLU, S., 1988. “Arslantepe (Malatya) Geç Roma Dönemi İskeletlerinde Diş Çürüğü, Aşınmalar ve Periodontal Hastalıklar.” *III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*. Ankara. Ss. 31-53.
- WHITE, D.T., BLACK, M.T., FOLKENS, P., 2012, *Human Osteology (3d Edition)*, Printed in U. S. A. Academic Press.
- WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGISTS, 1980, *Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons*, *Journal of Human Evolution*, 9: 517-54.

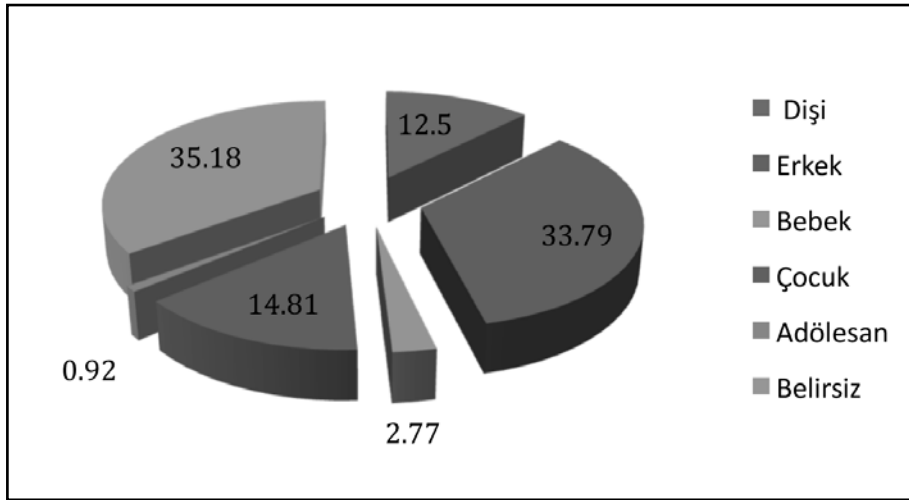
DARA ANTİK KENTİ TOPLUMU CİNSİYET DAĞILIMI		
GRUP	SAYI	%
Dişi	27	12,5
Erkek	73	33,79
Adölesan	2	0,92
Çocuk	32	14,81
Bebek	6	2,77
Belirsiz	76	35,18
TOPLAM	216	100

*Yaş Grupları: Bebekler 0-3 yaş, çocuklar 3-12 yaş, adölesanlar 12-20 yaş, genç erişkinler 20-35 yaş, orta erişkinler 35-50 yaş ve 50 yaş üstü ileri erişkin olarak ele alınmıştır (White vd,2012).

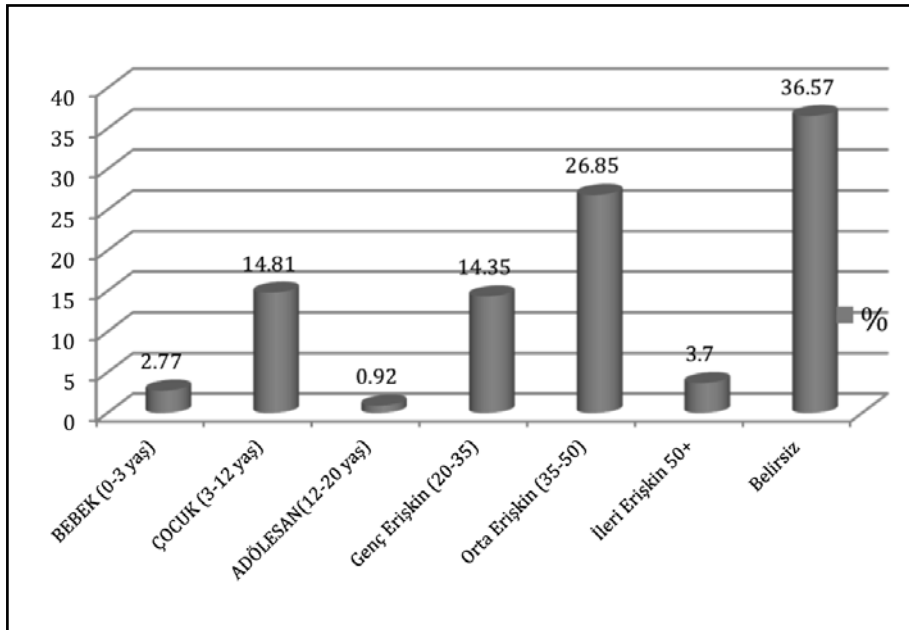
Tablo 1: Dara Antik Kenti toplumunun demografik profili.

DARA ANTİK KENTİ TOPLUMU YAŞ DAĞILIMI		
GRUP	SAYI	YÜZDE%
Bebek (0-3 Yaş)	6	2,77
Çocuk (3-12 Yaş)	32	14,81
Adölesan(12-20 Yaş)	2	0,92
Genç Erişkin (20-35 Yaş)	31	14,35
Orta Erişkin (35-50 Yaş)	58	26,85
İleri Erişkin 50+	8	3,7
Belirsiz	79	36,57
Toplam	216	100

Tablo 2: Dara Antik Kenti toplumu yaş dağılımı.



Grafik 1: Dara Antik Kenti toplumunun demografik profili.



Grafik 2: Dara Antik Kenti toplumu yaş dağılımı %.



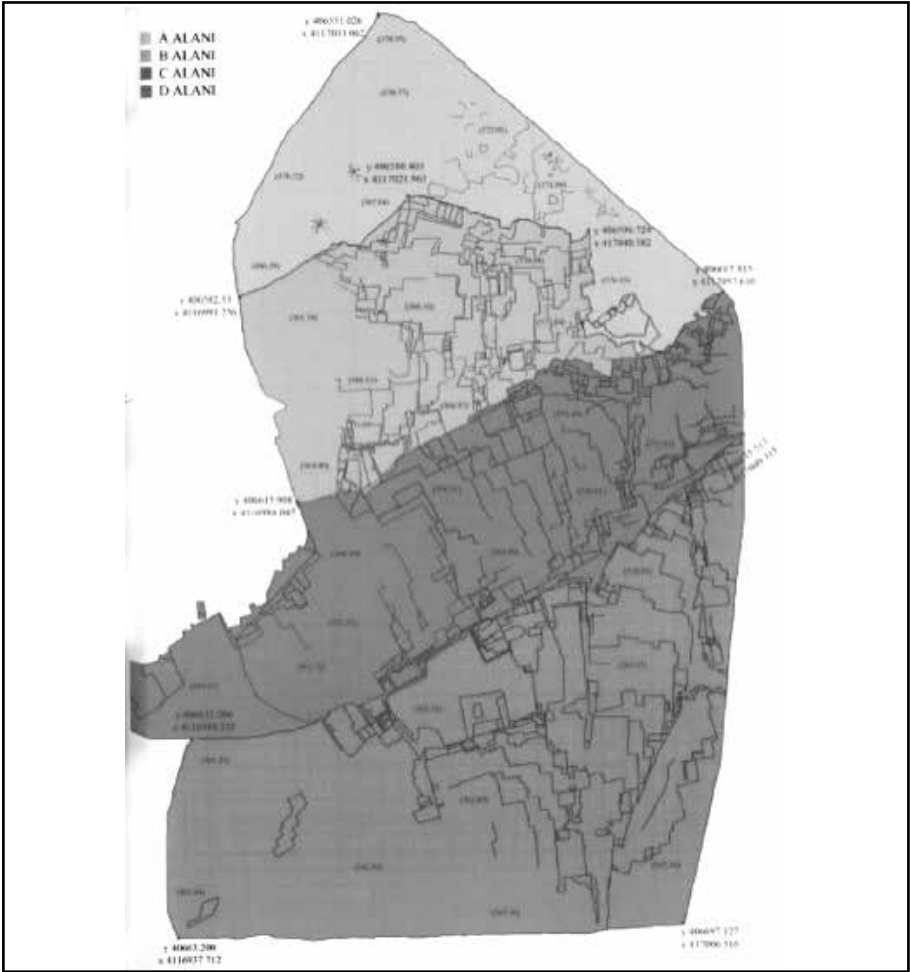
Resim 1: Dara Antik Kenti (<https://www.google.com.tr/search?q=Dara+Antik+Kenti+harita>)



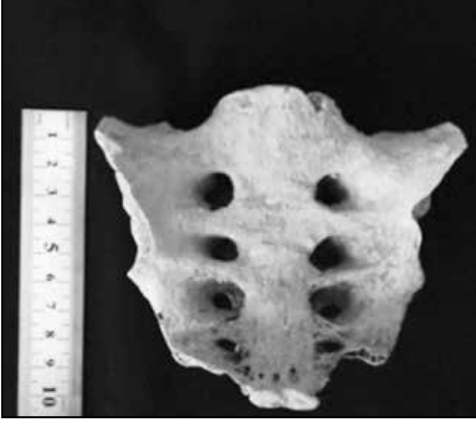
Resim 2: Dara Antik Kenti nekropol alanı.



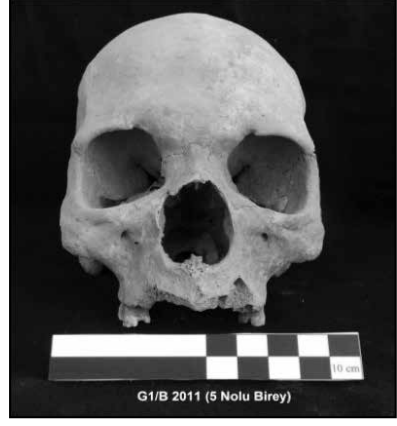
Resim 3 Geniş defin salonunun kuzey girişi.



Resim 4: Nekropol alanı kuzey yamacı.



Resim 5: 30/ G-c (25-35 Yaş) (dişi birey).



Resim 6: G1B 2011(25-35 Yaş) (erkek birey).



Resim 7: 005/G (bebek).

DARA ANTİK KENTİ TOPLUMUNDA DİŞ VARYASYONLARI

Ayşegül ŞARBAK*
Berna ALPAGUT
Mustafa Tolga ÇIRAK

GİRİŞ

Dişler, diğer vücut parçalarına oranla toprak altında uzun süre bozulmadan kaldıkları için eski toplumların yaşam biçimlerinin belirlenmesinde önemli rol oynar. Diş patolojileri toplulukların beslenme modelleri, besin hazırlama teknikleri ve yaşam biçimi gibi biyo-kültürel uyarlanma stratejilerinin çözümlenmesinde antropologlara yol gösterirken, dişler üzerindeki kök ve taç varyasyonları da toplulukların genetik yapısı, doğal seçim, gen akışı, genetik sürüklenme gibi mikroevrimsel süreçler hakkında önemli bilgiler sunar (Eroğlu, Erdal,2009).

Dişlerin gelişiminde genetik önemli bir rol oynar. Ayrıca dişlerin morfolojik özellikleri yaş ve cinsiyetle ilişkilerinin olmaması ya da çok az olması, taraflar arasında tutarlı bir ilişkinin bulunmaması ve bunların kaydının belirli bir standarda göre yapılması gibi nedenlerden dolayı diş özelliklerinin biyolojik uzaklık çalışmalarında kafatasının ölçülemeyen özelliklerinden daha avantajlı olduğu belirtilmiştir (Eroğlu, 2009). Çeşitli nedenlerle birbirlerinden izole olan insan gruplarında populasyon büyüklüğü, dağılımı ve izolasyon

* Yrd. Doç. Dr. Ayşegül ŞARBAK, Hitit Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Çorum/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Berna ALPAGUT, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Ankara/TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Tolga ÇIRAK, Hitit Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Çorum/TÜRKİYE.

süresine bağlı olarak diş morfolojilerinde farklılaşmalar görülebilmektedir ve bu farklılaşma topluluklar arası biyolojik ilişkilerin belirlenmesine olanak sağlamaktadır (Eroğlu,2009).

Diş varyasyonlarının fonksiyonel ve filogenetik açıdan önemi birçok araştırmacı tarafından (Dahlberg 1963; Scott ve Turner, 1997; Matsumura ve Hudson, 2005 vs.) tartışılmıştır. Anadolu iskeletleri üzerinde gerek metrik değişkenlere dayanan (Witwer-Backofen, 1987; Özer ve Güleç, 2000; Özer ve ark., 2000; Açıkkol ve ark., 2005; Eroğlu, 2005) gerekse de ölçülemeyen özelliklere dayanan biyolojik uzaklık çalışması (Klung ve Witwer-Backofen, 1983; Eroğlu ve Erdal, 2008; Eroğlu, 2005, 2008) az sayıda yapılmıştır. Dişler üzerindeki non-metrik çalışmalar da (Eroğlu ve Erdal, 2008; Eroğlu, 2005, 2008; Eroğlu, 2009; Erdal ve Eroğlu, 2009) yine az sayıda yapılmıştır.

MATERYAL-METOT

Dara Antik kenti, Mardin'in güneydoğusunda 30 km. uzaklıkta yer alan Oğuz köyünde bulunmaktadır. Kent, Mardin-Nusaybin yolunun (tarihi ipek yolu) yaklaşık 7 km. doğusunda, Mezopotamya ovası ile Tur-Abdin Dağlarının birleştiği yerde kurulmuştur. Mardin Müze Müdürlüğü başkanlığında ve Prof. Dr. Metin AHUNBAY bilimsel danışmanlığında 1986 yılından beri bilimsel kazı ve araştırmalar yapılmaktadır. Dara Antik Kenti'nde, Geç Roma, Erken Bizans, Selçuklu ve Osmanlı yapılarını bir arada görmek mümkündür. (Can, Erdoğan, <http://ilisuprojesi.com/dosyalar/DARA.pdf>). Kentin batısında uzanan doğal kaya kütlesi, oyularak derin ve geniş vadiler biçiminde kaya nekropol alanını oluşturmuştur. Dara Antik Kenti'nin sürekliliği en net gözlemlenen alanı olması açısından önemlidir. Nitekim taş ocağı olarak kullanılmasından itibaren, çeşitli dönemlerde nekropol, ibadet yeri ve konut gibi farklı amaçlarla da kullanılmıştır (Erdoğan,2010).

Dara Antik Kenti nekropol alanından elde edilen 216 adet bireye ait toplam 1521 adet diş incelenmiştir. Dara Antik Kenti toplumu dişlerinde var olan varyasyonlar Turner ve arkadaşları tarafından tanımlanan ASUDAS (Arizona State University Dental Anthropology System) olarak bilinen standart plağa göre belirlenmiştir.

BULGULAR VE DEĞERLEDİRME

Dara Antik Kenti Toplumunda Görülen Diş Varyasyonları

Diş Sayıları ve Konumlarındaki Varyasyonlar

Diş Fazlalığı: Diş fazlalığı kesici diş, köpek dişi, premolar ve molar diş grubunda fazla diş bulunmasıdır (Bass,1987). Dara Antik Kenti Toplumunda diş fazlalığı varyasyonuna rastlanmamıştır.

Doğuştan Diş Kaybı (Diş Eksikliği): Diş eksikliği varyasyonu ise süt dişlerin 20' den az, daimi dişlerin ise 32' den az sürmesi olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacılar dişlerin ölmeden önce mi kaybolduğunu yoksa doğuştan sürmediğini mi karıştırmamalıdır. Sürmemiş dişler radyografide kolayca tespit edilebilir. Diş eksikliğinin başlıca nedenleri; diş embriyolarının bir travma nedeniyle bozulması, çenedeki kronik iltihaplar, gelişme ve beslenme bozuklukları, iç salgı bezlerinin hastalıklarıdır. Kongenital olarak süt dişlerinin bulunmaması az rastlanan bir durumdur (Küçüküçerler, 1978; Bass,1987; Alt 1998; Brukzynski ve Escobar; 1983). Bu durum genellikle simetrik olmakla beraber tek taraflı da olabilir. Dara Antik Kenti Toplumunda bir bireyde eksik diş varyasyonuna rastlanmıştır. 25-35 yaşlarında olan erkek bireye ait alt çenede sağ tarafta ikinci premoların olmadığı tespit edilmiştir. Söz konusu çenenin röntgeni çekilmiş ve diş çene içerisinde de gözlenmemiştir (Resim: 1).

Diş Sıkışıklığı (Diş Duruşu Pozisyon Sapması): Sıklıkla yetişkin dişleri normal pozisyonundan itilerek bir ya da daha fazla diş çapraşık görünebilir. Bu durum genellikle diş boylarında küçülme olmazken mandibulanın boyunda meydana gelen küçülmeyle oluşur. Alveol boşluğu dişler sürerken dişlerin normal sürmesine izin verecek kadar iri değildir ve sonuç olarak dişlerin pozisyonu bozularak sürer (Bass, 1987). Dara Antik Kenti Toplumunda 8 çenede çapraşık diş gözlenmiştir. En fazla çapraşık diş %28,6 (n:4) dağılımla caninde gözlenmiştir. İkinci incisivede %21,42 (n:3) oranında, üçüncü molarda %21,42(n:3) oranında, birinci incisivede %14,28 (n:2), ikinci premolarda %7,14 (n:1), ikinci molarda %7,14 (n:1) oranında tespit edilmiştir.

Gömülü Dişler: Çene içerisinde her tarafı kemik ve dişeti veya kısmen kemik ve diş eti ile örtülü olan dişlerdir. Dara Antik Kenti Toplumunda iki bireyde gömülü dişe rastlanmıştır. G1/A toplu mezarında cinsiyeti belirlene-

meven erişkin bireye ait sağ mandibula parçası ve G1/B toplu mezarında cinsiyeti belirlenemeyen erişkin bireye ait sol maksilla parçasında gömülü diş rastlanmıştır. Her iki çenede üçüncü molar dişler gömülü haldedir.

Diş Morfolojisindeki Varyasyonlar

Dişlerde Şekil Varyasyonları: Dişlerin üzerinde fazla sayıda tüberkülün bulunması durumuna süpernumere dişler olarak tanımlanmaktadır (Yaşar, Sevim Erol, 2007).

Karabelli Tüberkülü; Üst birinci molar ve üst ikinci süt molarların mesio-palatinal yüzü ya da mesio-palatinal tüberkülünde görülür. Avrupalı popülasyonlarda yaygın olarak görülen kalıtsal bir özelliktir (Afşin, 2004; Alt ve Türp1998; Kelley ve Larsen, 1991). Dara Antik Kenti Toplumunda G/1-B mezarından çıkarılan bireylere ait 2 adet izole dişte karabelli tüberkülüne rastlanmıştır. Karabelli tüberkülün gözlenen dişler sol üst birinci molar ve sağ üst birinci molardır. Ayrıca G/1-A mezarından çıkarılan bireylere ait izole diş olan sağ üst birinci molarla karabelli tüberkül tespiti edilmiştir.

Paramolar tüberkül; Yardımcı buccal tüberküldür. Çoğunlukla alt molarlarda ve en çok da 2. ve 3. molarlarda görülen ve mesio-buccalde yer alan tüberküldür (Küçüküçerler, 1978; Hillson, 1998). Dara Antik Kenti Toplumunda bir adet üçüncü molarla paramolar tüberkül oluşumu görülmüştür.

Mine İncisi (Enameloma); Değişik büyüklüklerde ve genellikle yarım küre şeklinde olan mine incileri mine nodülü veya mine damlacığı olarak da isimlendirilir (Ata, 1971). En çok molarların bifürkasyon veya tribifürkasyonlarında bulunurlarsa da daha çok üst molarlarda görülürler. Dara Antik Kenti Toplumunda diş incisine 2 izole dişte rastlanmıştır. Birincisi B.G.Ö 065/G-a mezarına ait 25-35 yaşında olan diş bireye ait sol üst ikinci molarla görülmüştür. Diğerisi ise G/1-B mezarından ele geçirilen izole sol üst birinci molarla görülmüştür.

Shovel Shaped: Kürek biçimli diş biçimi, üst kesicilerin tacının dile bakan yüzeyinde merkezinde içbükeylik göstermesidir ve küreğe benzemesi nedeniyle Hrdlicka tarafından shovel shaped incisor olarak adlandırılmıştır

(Brothwell,1981). Dara Antik Kenti Toplumu bireylerinde 13 adet kürek biçimli diş rastlanmıştır. Toplumdaki kürek biçimli diş biçimi görülme oranı üst kesici dişler göz önünde bulundurularak %10,65 olarak bulunmuştur.

Kök Varyasyonları: Dara Antik Kenti Toplumu dişlerinde kök varyasyonları tespit edilmiştir. G1/B mezarından çıkarılan bireylere ait izole dişlerden sol alt caninde çift kök tespit edilmiştir. Ayrıca sol üst birinci premolarda ve sağ üst birinci premolarda 3 kök tespit edilmiştir.

Tablo 1’de Dara Antik Kenti toplumunun dişlerinde görülen varyasyonlar Eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılmıştır. Buna göre Dara Antik Kenti toplumunda görülen kürek biçimli diş, karabelli tüberkülü ve kök varyasyonları açısından diğer Eski Anadolu toplumlarından daha küçük oranda olduğu görülmektedir. Mine İncisi oluşumu ise Dara Antik Kenti toplumunun dışında yalnızca Geç Bizans toplumu olan İznik toplumunda görüldüğü tespit edilmiştir. Eksik diş varyasyonları üçüncü molar dişler açısından bakıldığında İznik toplumu ile yakın değerlerde olduğu görülürken, premolar diş açısından bakıldığında ise bu varyasyonun sadece Dara Antik Kenti toplumunda görüldüğü tespit edilmiştir.

SONUÇ

Dişler üzerindeki kök ve taç varyasyonları toplulukların genetik yapısı, doğal seçim, gen akışı, genetik sürüklenme gibi mikroevrimsel süreçler hakkında önemli bilgiler sunar. Dara Antik Kenti Toplumu diş varyasyonlarına bakıldığında kürek biçimli diş; %10,65, karabelli tüberkülü; %0,94, paramolar tüberkül; % 1,24, mine incisi; %0,26, eksik diş (M3); %8,82, Gömülü Diş %1,47, Kök Varyasyonu;%0,26 olarak bulunmuştur. Ayrıca bir bireye ait alt çenede sağ tarafta ikinci premoların olmadığı tespit edilmiştir.

Dara Antik Kentinde diş varyasyonların dağılımına bakıldığında Asya topluluklarında yaygın olarak görülen kürek biçimli diş oranının düşük oranda olduğu görülmektedir. Avrupa’da yaygın olarak görülen Karabelli tüberkülünün Dara Toplumundaki dağılımına bakıldığında 0,94 gibi çok küçük oranda olduğu görülmektedir. Veriler dikkate alındığında Dara Antik Kenti toplumunun Avrupa’dan çok Asyalı topluluklara benzerlik gösterdiği

söylenebilir. Yiyeceklerin pişirilerek yumuşak yenmesi; dişlerin koparma ve çiğneme işlemini kolaylaştırdığından, diş boyutlarında ve alt çene kemik yapısında küçülmelere neden olabilir (Alpagut,1973). Dara Antik Kenti Toplumunun dişlerinde görülen diş sıkışıklığı, eksik diş ve gömülü dişlerin varlığı, alt ve üst çene arkalarında meydana gelen küçülmenin varlığını göstermektedir. Dara Antik Kenti Geç Roma İskelet Populasyonuna ait ağız ve diş sağlığı konusunda, Malatya Arslantepe Geç Roma Dönemi (Uzel&Alpagut,1987) ve Karaman Kerti Höyük Roma Dönemi (Şarbak&Çırak&Çırak,2014) iskelet toplumunun dişleri arasında karşılaştırmalı bir analiz yapılacaktır.

KAYNAKÇA

- ALPAGUT, B.,(1973), İnsan Evriminde Çevresel Faktörlerin Dişlere ve *Gonial* Açıya Etkileri Eski Anadolu Toplumları Üzerinde Bir Deneme, *Antropoloji Dergisi*, Sayı:8, s:67-75
- AÇIKKOL, A., (2000), *Küçükhöyük Eski Tunç Çağı İnsanlarının Paleoantropolojik Açidan İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- AÇIKKOL, A., YILMAZ, H., ÖZER, D., SAGIR, M. ,GÜLEÇ, E. (2005), *Eski Anadolu Toplumlarının Kladistik Analizi*, *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 20:13-124.
- AFŞİN. H. (2004), *Adli Diş Hekimliği*, Adli Tıp Kurumu Yayınları- 10, İstanbul.
- ALT W. K.(1998), Rösing Friedrich W.,Teschler Maria, *DentalAnthropolgy*, Springer Wien/New York.
- ALT, K.W., TÜRKP, J.C., WACHTER, R. (1998), *Periapical Lesions-Clinical and Anthropological Aspects*, Alt,K.W., Rösing, F.W., Teschler-Nicola, M. (ed.): *Dental Anthropology: Fundamentals, Limits, and Prospects*, Austria: Springer Wien, s. 247-277.
- ATA, P.(1971), *Konservatif Diş Tedavisi*, Yenilik basımevi, İstanbul.
- BASS, W.(1987), Human Dentition. Bass W.(eds.), Human Osteology, Columbia: Special Publication, *Missouri Archaeological Society* 2: 259-29
- BROTHWELL, D. R. (1981), *Digging up Bones: Excavations, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*, (3. Basım), Oxford: Oxford University Press.

- BRUKZYNSKI, N. J., ESCOBAR, V.H.(1983), Clasfication and Genetic of Numeric Anomalies of Dentition, Bith Deffects: *Original Article Series* 19(1): 95-106, New York
- CAN, B., ERDOĞAN, N., *Dara: Suyun Hayat Verdiği Kent*, <http://ilisuprojesi.com/dosyalar/DARA.pdf> Erişim Tarihi: 25.09.2014 saat: 13.05
- ERDAL, Y.S.(1996), İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve Dişlerinin Antropolojik Açıdan İncelenmesi, (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ERDOĞAN, N. (2010) *Dara Antik Kenti Kazı Çalışmaları Raporu*
- EROĞLU, S. (2005). *Anadolu'da Bazı Eski İnsan Topluluklarında Biyolojik Uzaklıkların Belirlenmesi*. (Doktora Tezi), H.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- EROĞLU, S., ERDAL, Y.S. (2008), Why did the frequency of palatine torus increase in the ancient Anatolian populations?, *Homo* 59: 365-382.
- EROĞLU, S. (2008), *The frequency of metopism in Anatolian populations dated from the Neolithic to the first quarter of the 20th Century*, *Clinical Anatomy* 21: 471-478.
- EROĞLU, S. (2009), Ölçülemeyen Diş Özelliklerinin Biyolojik Uzaklık Çalışmalarındaki Önemi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl: 2009, Cilt: 6, Sayı: 11, 545-570
- EROĞLU, S. ERDAL, Y., S. (2009), Diş ve Kafatası Morfolojisine Dayanarak Üç Eski Anadolu Topluluğunda Biyolojik Uzaklıkların Belirlenmesi, *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, Cilt: 33, Sayı: 3, Sayfa: 78-90, 2009
- DAHLBERG, A.A. (1963), *Analysis of The American Indian Dentition*. In *Dental Anthropology*, Ed. D.R. Brothwell, pp. 149-78. New York: Pergamon Press.
- HILLSON, S. (1998), *Dental Anthropology*, New York: Cambridge University Pres.
- KLUNG, S.T. VE WITWER-BACKOFEN, U., (1983), *Diskreta im populations vergleich*, *Homo*, 34(3-4): 153-168.
- KARAKURUMER, K. KOFOĞLU, S., ÖZEN, T. ÜSTÜN, T., Türk Toplumunda Kürek Biçimindeki Üst Kesici Dişlerin ve Dens Invaginatus Sıklığının Araştırılması, *Acta Odontologica, Turcica*, Cilt, 11 Sayı 1, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Dergisi, Ankara.

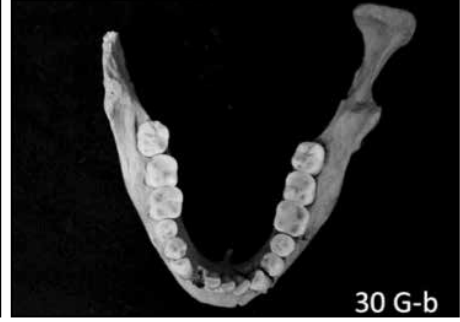
- KELLEY, M. A., LARSEN, S.C. (1991), *Dental Antropology*, New York: A John Wiley&Sons, Inc.,PublicationWiley.
- KÜÇÜKÜÇERLER, B. (1978), *Pedodonti*, , Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- MATSUMURA, H. & HUDSON, M.J. (2005), *Dental Perspectives on The Population History of Southeast Asia*, American Journal of Physical Anthropology 127: 182-209
- ÖZER, D., SEVİM, A., PEHLEVAN, C., ARMAN, O., GÖZLÜK. P. ,GÜLEÇ, E. (2000), *Karagündüz Toplumunda Epigenetik Karakterler*, Arkeometri Sonuçları Toplantısı.15:101-108.
- Özer, D. & Güleç, E. (2000), *Eski Anadolu Toplumlarının Kladistik Analizi:Dilkaya Toplumu*, Arkeometri Sonuçları Toplantısı 15: 93-99
- SCOTT, G.R. VE TURNER II, C.G. (1997), *The Anthropology of Modern Human Teeth: Dental Morphology and Its Variation*. In Recent Human Populations. University of Cambridge Press. Cambridge
- ŞARBAK, A.(2015), *Dara (Mardin) Geç Roma Dönemi İskelet Toplumu Dişlerinde Bir Odontometrik Analiz*, Antropoloji Dergisi, Sayı 29, s.s30-60
- UZEL,İ. ALPAGUT.B. KOFOĞLU, S., 1988. "Arslantepe (Malatya) Geç Roma Dönemiİskeletlerinde Diş Çürüğü, Aşınmalar ve Periodonta1 Hastalıkları." III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı. Ankara. Ss. 31-53.
- WITTWER-BACKOFEN, U. (1987), *Anthropologische Untersuchungen Des Bizantinischen Friedhofs Bogazköy-Hattusas*, Arastırma Sonuçları Toplantısı 4: 89-96.
- YILMAZ, H. (2000), *Van Kalesi-Eski Van Şehri Toplumunun Diş Varyasyonları ve Biyometrik Ölçümler Açısından Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- YILMAZ, H., AÇIKKOL, A.(2003), *Kütahya Ağızören İskeletlerine Ait Dişlerin İncelenmesi*, Antropoloji Dergisi, 17,71-108.

Anadolu Eski Topluluklarında Dış Varyasyon Dağılımı						
Toplum	Dönem	Araştırmacı	Dış Varyasyonu	B	G	%
Küçükhöyük	E.Tunç	Acıkkol,2000	Kürek Biçimli Dış	49	11	22,45
İkiztepe	E.Tunç	Eroğlu ve Erdal,2009		156	44	28,2
Ağızören	Hitit	Yılmaz ve Acıkkol,2003		5	2	40
Cevizcioğlu	Helenistik-Roma	Eroğlu ve Erdal,2009		64	19	29,68
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015		122	13	10,65
İznik	Geç Bizans	Erdal,1996		147	94	63,95
Anadolu	Günümüz	Karakurumer ve diğ.,1994		3920	329	8,39
Van Kalesi	Orta Çağ	Yılmaz,2000		73	24	32,8
Küçükhöyük	E.Tunç	Acıkkol,2000	Karabelli Tüberküli	21	0	0
İkiztepe	E.Tunç	Eroğlu ve Erdal,2009		74	40	54,05
Ağızören	Hitit	Yılmaz ve Acıkkol,2003		6	1	16,6
Cevizcioğlu	Helenistik-Roma	Eroğlu ve Erdal,2009		30	15	50
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015		319	3	0,94
İznik	Geç Bizans	Erdal,1996		218	32	14,68
Van Kalesi	Orta Çağ	Yılmaz,2000		113	7	6,2
İkiztepe	E.Tunç	Eroğlu ve Erdal,2009	Paramolar Tüberkül	291	5	1,71
Ağızören	Hitit	Yılmaz ve Acıkkol,2003		11	0	0
Cevizcioğlu	Helenistik-Roma	Eroğlu ve Erdal,2009		95	3	3,15
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015		408	1	1,24
İznik	Geç Bizans	Erdal,1996		364	2	0,54
Van Kalesi	Orta Çağ	Yılmaz,2000		189	0	0
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015	Mine İncisi	741	2	0,26
İznik	Geç Bizans	Erdal,1996		406	4	0,98
Küçükhöyük	E.Tunç	Acıkkol,2000	Eksik Dış (M3)	452	4	0,89
Ağızören	Hitit	Yılmaz ve Acıkkol,2003		103	0	0
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015		136	12	8,82
İznik	Geç Bizans	Erdal,1996		895	133	14,86
Van Kalesi	Orta Çağ	Yılmaz,2000		650	13	2
Ankara	Günümüz	Koca,2000		12642	325	2,57
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak	Eksik Dış (PM2)	124	1	0,8
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015	Gömülü Dış	136	2	1,47
Dilkaya-Ortaçağ	Orta Çağ	Koca Ozer,		73	6	8,2
Ankara	Günümüz	Erkman,2012		638	117	18,3
Dara Antik Kenti	G.Roma	Şarbak,2015	Kök Varyasyonu	1521	4	0,26
İznik	Geç Bizans	Erdal,1996		354	33	9,32

Tablo 1: Anadolu eski toplumlarında dış varyasyonları.



Resim 1: Eksik diş varyasyonu.



Resim 2: Diş sıklığı.



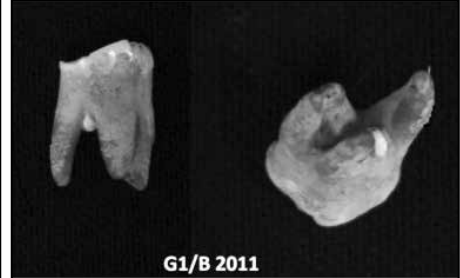
Resim 3: Gömülü diş.



Resim 4: Gömülü diş.



Resim 5: Karabelli Tüberkülü.



Resim 6: Mine İncisi.



Resim 7: Kök varyasyonları.



Resim 8: Kök varyasyonları.

THYATIRA SERAMİK ÇALIŞMALARI 2013-2014 ARKEOMETRİK ANALİZ SONUÇLARI

Billur TEKKÖK*

Ali Akın AKYOL

Yusuf Kağan KADIOĞLU

Gülşen ALBUZ

GİRİŞ

Akhisar şehir merkezinde bugün “Tepe Mezarlığı” olarak bilinen alan ve “Hastane Höyük” Thyatira antik kentinin görülebilen kalıntılarını içerir (Şekil: 1a,1b). Tepe Mezarlığı ilk kez 1962 yılında Boysal başkanlığında kazı çalışmaları ile günışığına çıkarılan mimarî buluntular, 1968 yılında Rüstem Duyuran tarafından yapılan kazı çalışmaları ile yeniden başlatılmış ve 1971 yılına kadar sürdürülmüştür (Duyuran, 1969: 73; Duyuran, 1974: 17). Kazılarla saptanan antik caddenin kuzey-güney yönünde uzanan dikdörtgen şeklindeki bölümünde yaklaşık 43 metre uzunluğunda yüzeyde korunmuş alanda kuzey duvarı yarım daire formlu bir yapı saptanmıştır. Apsisin batısında kare veya dikdörtgen formlu odalara ve salonlara rastlanılmıştır. Kazılan alanlar-

* Prof. Dr. Billur TEKKÖK, Başkent Üniversitesi, Başkent Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Sanat Tarihi ve Müzecilik Bölümü, Ankara/TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. Ali Akın AKYOL, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Ankara/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU, Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü / Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM), Ankara/TÜRKİYE.

M.A. Gülşen ALBUZ, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Ankara/TÜRKİYE.

Yazarlar, çalışmanın gerçekleştirilmesi için öncelikle Thyatira Kazı Başkanı Prof. Dr. Engin Akdeniz'e, örneklerin hazırlanmasında yardımcılarından dolayı Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlileri Kıymet Deniz ve Cumhur Özcan Kılıç'a, ince kesitlerin hazırlanmasında Şevket Özdilek'e, analizler için Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM)'ne teşekkürü bir borç bilirler.

da Roma ve Bizans dönemine ait çok sayıda mozaik, fresko ve seramik parçalarının yanı sıra Roma dönemine ait sikkeler ele geçmiştir (Duyuran, 1969:73).

2012 yılında, Prof. Dr. Engin Akdeniz başkanlığında, bugün Devlet Hastanesi'nin bulunduğu alanda "Hastane Höyük" kazıları başlatılmış, aynı zamanda da "Tepe Mezarlığı" kazılarında gün ışığına çıkarılan seramikler değerlendirilmeye alınmıştır (Şekil 1c) (Akdeniz, 2013; 2014; 2015). 2012 yılında seramiklerin ilk arkeolojik değerlendirmeleri Dr. Sinan Mimaroğlu (Roma dönemi) ve Filiz İnanan (Bizans seramikleri) tarafından yapılmıştır. 2012 yılında yapılan bu çalışmada ortaya çıkarılan seramikler arkeometrik yönden ele alınmıştır (Şekil: 2).

Tepe Mezarlığı kazı alanından ele geçen etütlük seramik parçaları arkeometrik analizler yapılmak üzere ayrılmıştır. Bu çalışmanın konusunu, Thyatira kazılarından ele geçen seramik parçaları ve kentin yakın çevresinden alınan kil örnekle karşılaştırılması, arkeometrik incelemelerinin yapılması oluşturmaktadır. Seramik ve kil örneklerinin ortaklık ya da farklılık gösteren fiziksel ve kimyasal yapılarının belirlenmesi, hem antik kentteki hem de ilişkide oldukları diğer merkezlerin olası üretim teknolojisi konusunda bilgiler sağlayacaktır.

TEPE MEZARLIĞI SERAMİK BULUNTULARI

Tepe Mezarlığı ŞŞ-8 açması buluntularının en erken dönemini, İTÇ II Balıkesir bölgesi Pamukçu ile benzer çanaklar oluşturmaktadır (ŞŞ8a-304). Oldukça az da olsa Helenistik dönem malzemesi, bir kaç dip ve kaba seramikle kendisini gösterir. Bergama üretimi Batı Yamacı iki kâse ve çok az sayıda içe bükük ağızlı çanak ve sürahi bu grubu oluşturmaktadır. Helenistik dönem seramikleri M.Ö. 190'dan sonra kentin Bergama Krallığı etkisi altında olduğu döneme aittir. Kentin tarihi ile özdeş Erken Roma dönemi malzemesi de oldukça azdır. Tiberius döneminde M.S. 17 depremi ve deprem sonrası temizlikle ilişkilendirilebileceği düşünülen yangın tabakası, hem Duyuran, hem de Akdeniz'in kazılarında gözlenmiştir. Erken dönemin bu kesimde saptanması da deprem sonrası temizliği akla getirmektedir. Seramik bulgular, Julio Claudiuslar sülalesi döneminde yoğun gri seramiklerin yerel kırmızı astarlı-

lar ile birlikte üretildiğini, yerel üretimlerin standard formları (dikey içe çekik ağızlı veya dışa çıkık ağızlı ağız üstü yivli tabaklar) içerdiği görülür. Masa servisinin bir parçası olan bardak, sürahi takımları çok azdır.

İthal gruplara bakıldığında Thyatira'nın Tralles'e yakın olması nedeniyle Erken İmparatorluk Çağı'nda Tralles'de üretilen Doğu Sigillatası B'nin yoğun olarak görüleceğinin düşünülmesinin aksine sadece belli formlar görülmektedir. Doğu Sigillatası B masa servislerinin belli basit formları ESB Hayes EAA Form 15,18,19,29,76 yerel ustalar tarafından taklid edilmiştir. Sadece 3/20 Tralles üretimi parça bulunmuştur. İç yol ağlarının kullanımı, güney-kuzeyi bağlayan hat üzerinde olan Thyatira'nın Bergama ulaşan yol üzerinde oluşu, ayrıca Sardis'e uzanan yol güzergahı, Sardis'de bulunan Doğu Sigillatası B örnekleri de göz önünde bulundurulursa Thyatira'da kazılan alanlarıyla ilişkili olmalıdır (Tekkök vd., 1990:102). Çünkü bu durum Bergama/Çandarlı üretimi için de geçerlidir. Çandarlı taklidi denebilecek formlar mevcuttur. Yerel üretilen sigillata taklidlerinde genellikle astar içte tüm, dışta genellikle sadece ağız kenarında görülür. Seramiklerle tarihsel süreci karşılaştırdığımızda Tepe Mezarlığı'nda kazılan bu alanın daha çok M.S. 2. yüzyıl başı ve M.S. 2. yüzyılın 2. çeyreğine dek bir süreç geçirdiği ve bu sürecin de sadece belli formlarla kendini belli etmesi nedeniyle bardak, derin tabak, sürahi, leğen, büyük kâse burada bu döneme ait bir yerleşimden daha çok dükkanlar, olasılıkla da restoranların varlığı önerilebilir (Akdeniz, 2014). Tepe Mezarlığı buluntuları çoğunlukla Orta Roma evresi yani M.S. 2. ve 3. yüzyıllara tarihlendirilmektedir. Caracalla döneminde kentte kurulan *Conventus* ve bu birlik etrafında hareketlenen ticaret kentin en yoğun caddesinde buluntularla belgelenmektedir. Caracalla döneminde kent daha fazla çevre yerleşimlerle etkilenişim içinde olmuş olması gerekirken, seramik malzeme yerel üretimlerle sınırlıdır. M.S. 2. ve 3. yüzyıllarda Thyatira, Batı Anadolu'nun önemli tekstil üretim merkezlerinden biridir (Tanrıver, 1996:21). Kentte diğer iş kollarından en önemlisi seramik üretimidir. M.S. 3. yüzyılda çalışanların kurdukları *kera-meis* adından derneklerinden yazılı kaynaklar söz etmektedir (Malay, 1983:61; Akdeniz, 2015). Kent seramikçilerinin İmparator Caracalla'yı bir yazıtle onurlandırdıkları da bilinmektedir (Tanrıver, 1996:23).

Yerel olan seramik malzemeler arasında en yoğun görülen tek kulplu, yiv-

li gövdeli, bazen kırmızı, koyu kahve, bazen krem astarlı Lang'in yayınladığı tip Sardis'de, Bergama'da görülen amfora tipidir. Atina Agorası'nda M.S. 1-3. yüzyıllar arasında tipolojik gelişimini gösteren bir gruptur. Atina Agorasında 3. yüzyıl Got tahribatı öncesi tabakalarda bulunan tek kulplu amfora burada en yoğun gruptur (Lang, 1955). Bu grup Troia'da w28 kuyusunda Got istilası sonrası temizlik tabakasında iki adet sikke (Gallienus M.S. 253-268) bulunmuştur (Tekkök vd., 2001:368 n.166, pl.24 363; Robinson, 1959:95-96, M126, pl.23). Bu grubun farklı üretim yerleri olduğu bilgisi önerilmişse de, arkeometrik analizler diğer merkezlerdeki üretimlerle henüz karşılaştırılmamıştır (Bergama üretimi önerisi için Bkz: Japp, 2014). Ayrıca bölge kil yatakları ve yerel üretimi olan masa servisleri, mutfak kapları ve sürahilerle de benzer özellikler göstermektedir. Tepe Mezarlığı seramikleri M.S. 4. yüzyıl ve 5. yüzyılda canlanan yerel üretim yoğunluğu göstermektedir. Bazı parçaların üzerinde antik çağda bir kaç yer değiştirdiğini dolguda kullanıldığına dair tahribat ve kireç yapı malzemesi kalıntıları tespit edilmiştir.

Hamuru ve dış yüzeyi ile belirgin özelliklere sahip amfora grubu Tepe Mezarlığı Caddesi üzerinde bu ürünleri satan bir dükkan olması ihtimalini güçlendirmektedir. Ancak Thyatira örneklerinin içinde herhangi bir iç astara (reçine, mastik vb.) rastlanmamıştır (Robinson, 1959:96). Daha sonraki evrelerde de seramik malzeme zemin dolgusu olarak kullanılmıştır, bu nedenle çok fazla sayıda gövde parçası bulunmaktadır. M.S. 3. yüzyılda amforalarla çağdaş Çandarlı seramiklerinin olmaması burada antik çağda temizlik yapıldığını göstermektedir. Bu temizlik dolgusu içinde Çandarlı Hayes Form 4 ağız ve kaidesi mevcuttur. M.S. 4. yüzyılda bölge yeni Hristiyan coğrafyasında yeni ürünlere açık bir bölge olmasına rağmen Afrika Kırmızı Astarlıları, takibinde Foça Kırmızı Astarlıları görülmemekte, daha çok bölgesel üretimler yerel çanaklar, tabaklar ve bölgesel güveçler görülmektedir. M.S. 5. yüzyılda benzer durum devam etmekte olup, yerel atölyeler Foça Kırmızı Astarlıları Form 1,2,3 (erken formları) taklid etmektedirler. Bu seramik buluntular bölge ekonomisinin tarıma dayalı oluşu ve kasaba niteliğinin ötesine geçmemiş bir yerleşim özelliği sunmaktadır. Foça Kırmızı Astarlıları ve Afrika Kırmızı Astarlıları'nın taklidleri mevcuttur. Bu da bu grupların bölgede tanınmış olmasını vurgular. Kuzey Marmara bölgesinden Geç Roma Açık Astarlıları grubunun M.S. 7. yüzyıl başına tarihlendirilebilecek çanak örneği kuzeyle

bağlantılı yol ağının bu dönemde kullanıldığını gösterir. M.S. 6. yüzyılda Justinian döneminde beklenen ivme de henüz seramiklerle doğrulanmamıştır. Yeni kazılar kentin deprem hasarlarını daha iyi saptamayı mümkün kılacak, yapılar üzerindeki tahribat gözlenecek ve bölge coğrafyası açısından da yer dolgusunun değişimi, ovanın dolma dereceleri saptanacaktır. Standard olan seramik formlar, kentin konut mimarisi de kazıldığında daha farklı grupların form tipolojisine eklenmesini mümkün kılacaktır.

Pişirme etkinliğini gösteren Foça üretimi güveç ve tavalar da bir kaç örnek dışında görülmez. Güveçler 10-15 kişilik olup genelde bölgesel üretimlerdir. Kuzey Batı Anadolu, Troad, Mysia havzasından değil, olasılıkla Göl Marmara çevresi ve hemen bu bölgede üretilmiş olmalıdırlar. Bu nedenle bu öncül araştırmanın önümüzdeki yıllarda hedefini; Sardes, Philadelphia, Laodiceia malzemeleri ile bu malzemeyi karşılaştırmak ve yeni arkeometrik analizlerde bulunmak oluşturacaktır. Thyatira arkeolojik alanı ve yakın çevresine ait seramik ve toprak örnekler üzerinde gerçekleştirilen arkeometrik incelemelerin elde edilen veriler üzerinden elde edilen ilk sonuçlar ve değerlendirmeleri bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

MALZEME VE ANALİZLER

Thyatira kazılarının arkeolojik boyutunun yanı sıra seramik buluntularının arkeometrik yöntemlerle malzeme açısından da ele alınması artık günümüz metodolojisi yönünden gerekli hale gelmiş bulunmaktadır. Bu amaçla Tepe Mezarlığı'ndan ele geçen seramik parçaları üzerinde arkeometrik çalışmalara başlanmıştır. Seramiklerin yanı sıra yakın bölgeye ait kil/toprak örnekler de hammadde özellikleri açısından çalışma kapsamında incelenmiştir. Seramik ve kil/toprak örnekleri kataloglanarak belgelendikten sonra "Thyatira Seramik ve Kil/Topraklarının Arkeometrik Analizleri" adı altında Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü çatısında çalışmalarını sürdüren Tarihi Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı'nda (MAKLAB) incelenmiştir. Buluntuların spektroskopik analizleri için Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin (YEBİM) de desteği alınmıştır.

Thyatira kazılarında ele geçen seramik parçaları ile yakın çevreden örneklenen toprak/kil örnekleri arkeolojik ve arkeometrik yönden incelenmeye başlanmıştır (Tablo: 1,2 ve Şekil: 2). Öncelikle görsel olarak değerlendirilen ve gruplandırılan örnekler, fotoğraflanarak (Canon Digital IXUS 870 IS 10 Mp) belgelenmiş ve kodlanmıştır (Şekil: 2).

Seramik örneklerin kalınlıkları, dijital hassas kalınlık ölçer (thicknessmeter) ile, hamurların renk analizleri de standart CEI L*a*b* renk sistemi kullanılarak yapılmıştır (Tablo: 3). Seramik parçalarının hamur renkleri ColorQA Pro System III programı içeren portatif renk ölçer (kromametre) ile tanımlanmıştır. Renk belirlemelerinde, görünen renklerin sadece ana/ara renkler ya da açık/koyu gibi renk tanımlamaları ile ifadesi renklerin tam olarak belirtilememesine neden olmaktadır. Bu nedenle farklı alanlara yönelik çeşitli renk sistemleri oluşturulmuştur. CEI L*a*b* (Commission Internationale de L'Eclairage) renk sistemi, belgeleme amacıyla en çok kullanılan, en detaylı standart renk sistemlerinden biridir. (L) değeri rengin açıklık değerini, (+a) değeri renkteki kırmızı yoğunluğunu, (-a) değeri rengin yeşil yoğunluğunu, (+b) değeri rengin sarı yoğunluğunu ve (-b) değeri de rengin mavi yoğunluğunu temsil etmektedir.

Thyatira seramik ve kil/toprak örneklerinin kimyasal bileşimlerine PED-XRF analizi ile ulaşılmıştır (Tablo: 4-5 ve Şekil: 3). Analizde, Polarize Energy Dispersive (PED-XRF) sistem ile çalışan SPECTRO X-Lab 2000 PEDX marka spektrometre kullanılmıştır. Analiz için seçilen analiz örnekleri agat havanda toz haline getirildikten sonra 32 mm'lik diskler oluşturulmuş her bir disk XRF analizinde kullanılan bir kimyasal ile (wacks) karıştırılarak aletin örnek bölgesine yerleştirilmiş ve analizi yapılmıştır. Cihazın duyarlık sınırı, ağır elementlerde 0,5 ppm ve hafif elementlerde ise 10 ppm kadardır. Bu çalışmada yaklaşık 50 ana/eser element belirlenebilmiştir. Analiz kapsamında uygulanan yüksek sıcaklıkta (950°C) ağırlık kaybı (LOI) nedeniyle lityum, bor ve flor saptanamamaktadır. Analizde temel ve az elementler oksit yüzdeleri (%) halinde, iz elementler ise milyonda bir (ppm) derişimle verilmiştir. Analizde USGS (Birleşik Devletler Jeolojik Araştırma) standartları ve referans olarak GEOL, GBW-7109, ve GBW-7309 kullanılmıştır.

ANALİZ SONUÇLARI VE BULGULAR

Thyatira kazılarında ele geçen 15 seramik ile hammadde kaynağı olabilecek iki farklı bölgeden örneklenen 8 kil/toprak örnekleri farklı arkeometrik yöntemler kullanılarak fiziksel ve kimyasal özellikleri ile incelenmiştir (Tablo: 1,2 ve Şekil: 2).

Seramik örneklerin kalınlıkları dijital kalınlık ölçer ile hassas bir şekilde (0,01 mm) belirlenmiştir (Tablo 3). Örneklerin bazıları düzgün şekilli olmadığı için (amorfe) minimum ve maksimum kalınlık değerleri alınmıştır. Seramik parçalarının kalınlıkları 4,17 mm. ile 11,38 mm. arasında (ort. 6,24 mm) değişim göstermektedir (Tablo: 3).

Örneklerin renk değerleri pişirim/fırınlama özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Seramik örneklerde (L) renk kodu değerleri 9,86 ile 43,50 arasında (ort. 23,63), (a) renk kodu değeri 11,56 ile 22,41 arasında (ort. 15,09) ve (b) değeri de 14,80 ile 48,56 arasında (ort. 30,08) değişim göstermektedir (Tablo: 3). TS-1 (düz dipli tabak) ve TS-22 (leğen) örnekleri diğer örneklerden farklı olarak yeşil renkli sır da içermektedir (Şekil 1b).

Seramik üretiminde kimyasal bileşenler değerlendirildiğinde; SiO_2 ana yapıyı tanımlamakta, karbonat (toprak alkaliler) ve killer de ergitici ve dayanım artırıcı rol üstlenmektedirler. Üretim merkezlerinde yerel kil yataklarından (akarsu kenarı ya da göller) rafine bir şekilde elde edilen uygun özellikteki (plastiklik, pişirim/üretim kolaylığı, renklendirme özellikleri vb.) killerin kimyasal özellikleri seramik üretimi için oldukça önemlidir. Seramiğin ve seramiğin ana yapısını oluşturan kilin kimyasal yapısı, üretim yapılan yörenin kayaç formasyonunu yansıtan bileşenleri de yapıya doğal olarak taşıyarak üretim merkezlerinin kökenleri hakkında önemli bilgiler de sunmaktadır (Akyol, 2007; Akyol vd., 2013a; 2013b; 2014; Aygün vd., 2010; Hodges, 1964:19-41; Demirci ve Akyol, 1996; Özkul vd., 2014; Tamsü Polat vd., 2015; Tekkök, 2009).

Thyatira seramik örnekleri incelemelerinde yakın yer kil yataklarından örneklenen kil/toprak örneklerin PED-XRF analizi sonuçları örneklerin oldukça benzer bileşimde olduklarını göstermiştir (Tablo: 4 ve Şekil: 3a). Toprak örnekler kimyasal bileşimleri açısından değerlendirildiğinde ana element

(>%1) içeriklerini azalan oranda; SiO₂ (ort. %50,62), LOI/toplam karbonat (ort. %17,61), Al₂O₃ (ort. %13,46), Fe₂O₃ (ort. %6,30), CaO (ort. %5,16), K₂O (ort. %2,89) ve MgO (ort. %2,87) oluşturmaktadır (Tablo: 4). Toprak örnekler ana element içeriklerine göre gruplandırıldığında, TT-6 örneği (Efendi Mahallesi, Hasköy yolu Su Yolu Mezarlığı'ndan örneklenen) daha yüksek karbonat içeriği ile (%23,95) diğer kil örneklerden farklılaşmaktadır (Şekil: 3a).

Thyatira seramik örnekleri incelemelerinde, örneklerin PED-XRF analizi sonuçları örneklerin genel olarak oldukça benzer kimyasal bileşimde olduklarını göstermiştir (Tablo: 5 ve Şekil: 3b). Seramik örneklerin ana element içeriklerini azalan oranda; SiO₂ (ort. %45,77), LOI/toplam karbonat (ort. %19,11), Al₂O₃ (ort. %13,56), Fe₂O₃ (ort. %7,20), CaO (ort. %6,74), K₂O (ort. %3,33) ve MgO (ort. %3,12) oluşturmaktadır (Tablo: 5). Seramik örnekler ana element içeriklerine göre gruplandırıldığında, TS-31 (testi) örneği diğer örneklerden daha yüksek SiO₂ (%57,59) ve oldukça düşük LOI/karbonat (%5,94) içeriği ile farklılaşan yapıdadır (Şekil: 3b).

Thyatira arkeolojik alanı yakın çevresinden elde edilen kil/toprak örneklerle seramik örneklerin kimyasal içeriği birbirleriyle kil hammaddesinin yeriği bağlamında adres verecek şekilde oldukça uyumluluk (TS-31 dışında) göstermektedir (Şekil: 3c).

Seramik üretiminde hammaddenin karasal veya denizel kökene sahip oluşu hakkında stronsiyum (Sr) ve zirkonyum (Zr) fikir verebilmektedir (Freestone vd., 2003). Seramiğin yapımında kullanılan kumun içeriğinde stronsiyumun 400 ppm'den fazla olması, üretimde yoğunlukla denizel sedimanlardan elde edilen kilin kullanıldığına işaret etmektedir. Bununla beraber kireçtaşı içeren karasal kumlarda ise Sr miktarı genellikle 150 ppm'den azdır. Ayrıca üretimde karasal kumun kullanılması halinde zirkonyumun da 160 ppm'den fazla olması beklenmektedir. Analiz edilen seramik örneklerin sırasıyla Sr ve Zr içerikleri ortalama değerlerle 157,6 ve 170,2 ppm'dir. Örnek seti içindeki seramiklerden TS-22 dışındakilerin tümü karasal özellikli killeri kullanılarak üretilmiş olmalıdır. TS-22'nin Sr ve Zr içerikleri sırasıyla 604,5 ve 131,4 ppm'dir. Bu veriler, örneğin üretimine ait hammaddenin yoğunlukla denizel kökenine işaret etmektedir (Tablo: 5).

Seramiklerin dayanım özellikleri PED-XRF analizi ile belirlenen kimyasal

içeriklerine ait veriler ile birlikte değerlendirildiğinde; dayanımı yüksek pişmiş toprak örneklerin yapısında %30'un üzerindeki oranda SiO_2 (örneklerde ort. %45,77), %10'dan düşük oranda CaO (örneklerde ort. %6,74) ve %8'in altındaki oranda da Fe_2O_3 (TS-22 dışında örneklerde ort. %7,20) içermelidir (Özışık, 2000). İncelenen örneklerin SiO_2 , CaO ve Fe_2O_3 içerikleri anılan dayanım verileriyle tümüyle uyumludur (Tablo: 5). Örnekler açısından bu durum, dayanımı yüksek ve ortalamanın üzerinde kalitede bir üretimi yansıtır niteliktedir.

SONUÇLAR

Thyatira Tepe Mezarlığı kazılarında ele geçen seramikler ile yakın çevreden örneklenen kil/toprak örnekleri arkeolojik ve arkeometrik yönden incelenmiştir. İnceleme kapsamında örnekler malzeme türü (seramik ve kil), örnekleme bölgelerine göre gruplandırılıp kodlanmış, fotoğraflanarak belgelenmiştir. Böylelikle kataloglanan seramik örneklerin öncelikle fiziksel özellikleri (kalınlık ve hamur renkleri) belirlenmiştir.

PED-XRF analizi sonuçlarına göre kil/toprak örnekler oldukça benzer kimyasal içerikleri ile yerel kayaç formasyonunun özelliklerini taşımaktadırlar. Benzer şekilde seramik örneklerin PED-XRF analizi sonuçları, örneklerin birbirine kimyasal yönden oldukça benzer (Ts-31 dışında) içerikte olduğu anlaşılmıştır. Kil ve seramik örnekler birlikte değerlendirildiğinde, örneklerin ana element içerikleri bağlamında kimyasal yapıları köken benzerliğine işaret eder şekilde uyumluluk göstermektedir. Bir başka deyişle seramik örnekler, kimyasal içerikleri ile yakın çevre toprağı ile büyük benzerlikler taşımaktadır. Seramiklerin üretiminde çoğunlukla (TS-22 dışında) karasal kökenli killerin hammadde kaynağı olarak kullanıldığı Sr ve Zr içerikleri ile anlaşılmıştır.

Thyatira arkeolojik alanında ele geçen, analiz çalışmaları için seçilen seramik örnekler ile yakın çevre killерinin arkeometrik incelemeleri, seramiklerin yerel ve bölgesel bazda üretimlerine dair önemli ipuçlarına ulaşılmasını sağlamıştır. Bu örneklerin sayılarının arttırılarak, çeşitlendirilmesi ile daha kapsamlı bilgilere ulaşmak mümkün olabilecektir. Bu çalışma, Thyatira'nın Bronz çağından Roma dönemine kadar yerel seramik üretim merkezi olduğu

nun saptanmasına hizmet edecek ilk verileri sağlamıştır. Önümüzdeki yıllarda yapılacak daha kapsamlı çalışmalar üretim çeşitliliği, üretim teknolojisinin belirlenmesinin yanı sıra, diğer üretim merkezleri ile ilişkileri ile de önemli verilere ulaşmayı mümkün kılacaktır.

KAYNAKLAR

- AKDENİZ, E., 2013, “2011 Yılında Thyateira Antik Kenti ve Hastane Höyüğü’nde Gerçekleştirilen Arkeolojik Çalışmalar”, 34. Kazı Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 159-2, 2. Cilt, Ankara, s. 429-444.
- AKDENİZ, E., 2014, “2012 Yılı Thyateira Antik Kenti ve Hastane Höyüğü’nde Gerçekleştirilen Arkeolojik Çalışmalar”, 35. Kazı Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 163-2, 2. Cilt, Ankara, s. 124-139.
- AKDENİZ, E., ŞAHİN, M.K., ERÖN, A., 2015, “2013 Yılı Akhisar-Thyateira Antik Kenti ve Hastane Höyük Kazısı”, 36. Kazı Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3446-2 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 167-2, 2. Cilt, Ankara, s. 121-138.
- AKYOL, A.A., TEKKÖK, B., KADIOĞLU, Y.K., DEMİRCİ, Ş., 2007, “Tarsus, Gözlükule Erken Roma Dönemi Seramikleri Arkeometrik Çalışmaları”, 22. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3081 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 119, s. 99-114.
- AKYOL, A.A., KADIOĞLU, Y.K., ŞENOL, A.K., 2013, “Bybassos Helenistik Ticari Amforaları Arkeometrik Çalışmaları”, *Cedrus I*, Antalya, s. 163-177.
- AKYOL, A.A., YILDIRIM, E.E., ERTEN, E., KADIOĞLU, Y.K., 2013, “Olba Kazı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları”, *Selevcia Ad Calycadnm*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: III-2013, s. 251-269.
- AKYOL, A.A., KADIOĞLU, Y.K., ÖZYILDIRIM, M., 2014, “Alahan Manastırı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları”, *Selevcia Ad Calycadnm*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: IV-2014, s. 175-191.

- AYGÜN, Ç.Ö., KADIOĞLU, Y.K., AKYOL, A.A., 2010, "Elazığ, Hazar Gölü Altındaki Batık Yerleşimlere Ait Seramiklerin Petrografik İncelemeleri", 25. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3251 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 144, s. 411-429.
- DEMİRCİ, Ş., AKYOL, A.A., 1996, "Sinop Amfora Atölyelerinden Ele Geçen Örneklerle Bir Çalışma", XI Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları-1810 / Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayınları Sempozyum Serisi-48, s. 53-62.
- DUYURAN R., 1969, "Akhisar Tepe Mezarlığında Yapılan Arkeolojik Araştırmalar", *Türk Arkeoloji Dergisi* XVII – 2, Ankara, s. 73-76.
- DUYURAN R., 1974, "Akhisar Tepe Mezarlığında Yapılan Arkeolojik Araştırmalar II", *Türk Arkeoloji Dergisi* XX-2, Ankara, s. 17-27.
- FREESTONE, I.C., LESLIE, K. A., THIRLWALL, M., GORIN-ROSEN, Y., 2003, "Strontium Isotopes in the Investigation of Early Glass Production: Byzantine and Early Islamic Glass from the Near East", *Journal of Archaeometry*, s.19-32.
- HODGES, H., 1964, *Artifacts An Introduction to Primitive Technology*, New York.
- Japp, S., 2014, "Micaceous Water Jars in Pergamon; A Specific Variant of the Late Roman 3 Amphora," *LRCW ; Late Roman Coarse Wares, Cooking Wares and Amphorae in the Mediterranean Archaeology and archaeometry The Mediterranean: a market without frontiers* (Ed. Natalia Poulou-Papadimitriou, Eleni Nodarou and Vassilis Kilikoglou), Vol. I, *BAR International Series* 2616 (I): London, p. 143-149.
- LANG, M., 1955, "Dated Jars of the Early Imperial Times", *Hesperia* 24, p. 277-285.
- ÖZİŞİK, G., *Yapı Mühendisliğinde Tuğla Elemanlar ve Yapı Sistemleri*, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2000.
- ÖZKUL FINDIK, N., AKYOL, A.A., SARI, N., 2014, "Archaeometric Analysis of Hasankeyf Unglazed Ceramics", *Journal of Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, Vol 14 No 1, p. 261-271.

- RICE, P.M., 1987, *Pottery Analysis, A Source Book*, Chicago.
- ROBINSON, H., *Pottery of the Roman Period, Chronology, Athenian Agora V*, Princeton University Press, New York (1959).
- TAMSÜ POLAT, R., AKYOL, A.A., KADIOĞLU, Y.K., 2015, "Teos Hellenistik Dönem Surları Çevresindeki Sondajlarda Bulunan Seramiklerin Arkeolojik ve Arkeometrik Ön Çalışmaları", *Selevcia Ad Calycadnum*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: V, s. 207-220.
- TANRIVER, C., 1996, "Antik Devirde Lydia'da Sosyal ve Ekonomik Amaçlı Dernekler", Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İzmir.
- TEKKÖK, B., PERNICKA E., 2012, "Analysis of Eastern Sigillata B Finds from Troia," Türkiye'de Arkeometrinin Ulu Çınarları Two Eminent Contributors to Archaeometry in Turkey; Prof. Dr. Ay Melek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci'ye Armağan (Ed. Ali Akın Akyol, Kameray Özdemir), Homer Kitabevi: Ankara, s. 345-359.
- TEKKÖK, B., WALLRODT, S., GÜNDEM, C., ROSE, B., 2001, "Two Roman Wells in the Lower City of Ilion. Quadrats C29 and w28," *Studia Troica* 11, p. 343-382.
- WHITBREAD, I.K., 1995, "Greek Transport Amphorae: A Petrological and Archaeological Study", Fitch Laboratory Occasional Paper 4, British School at Athens: Oxford.

Örnekler	Açıklamalar
TS-1	ŞŞ-8-721, torba 12, gri düz dipli tabak (1)
TS-4	ŞŞ-8-724, torba 12, kırmızı düz dipli tabak (4)
TS-8	ŞŞ-8-716, torba 12, içi ve dışı kırmızı astarlı düz dipli tabak (8)
TS-16	ŞŞ-8-588, yüzey buluntusu, kırmızı düz dipli tabak (16)
TS-17	ŞŞ-8-588, yüzey buluntusu, foça kırmızı astarlı form 3 ağız (17)
TS-20	ŞŞ-8/a-693, torba 5/2, içte kırmızı astarlı dışa çekik ağızlı servis çanağı (20)
TS-21	ŞŞ-8-725, torba 12, içte kırmızımsı kahve astarlı, dışa çekik ağızlı servis çanağı (21)
TS-22	ŞŞ-8/d-570, torba 3, krem leğen (22)
TS-23	ŞŞ-8/T12-207, torba 12, krem küp (23)
TS-28	ŞŞ-8/a-692, torba 5/2, bej dışa çekik ağızlı servis çanağı (28)
TS-30	ŞŞ-8/c-690, torba 12, kırmızı amphora (30)
TS-31	ŞŞ-8/c- 684, torba 12, krem testi (31)
TS-32	ŞŞ-8/c- 683, torba 12, krem amphora (32)
TS-34	ŞŞ-8/a-347, torba 6, kırmızı leğen (34)
TS-35	ŞŞ-8/b-452, torba 9, kırmızı testi (35)

Tablo 1: Thyatira Kazısı seramikleri çalışma örnekleri.

Örnekler	Açıklamalar
TT-1	Thyateria Kazısı (10)
TT-2	Thyateria Kazısı (11)
TT-3	Thyateria Kazısı (12)
TT-4	Thyateria Kazısı (13)
TT-5	Efendi Mahallesi No 186
TT-6	Efendi Mahallesi, Hasköy yolu su yolu mezarlığı
TT-7	Gölet
TT-8	Gölet, seramik atölyesi arkası

Tablo 2: Thyatira Kazısı yakın bölgesinden kil/toprak örnekleri.

Örnekler	Kalınlık (mm)	Renk Kodları		
		L	a	b
TS-1	6,32	9,86	3,24	14,80
TS-4	5,56	27,15	15,26	33,16
TS-8	5,71	27,00	14,77	32,97
TS-16	7,24	23,58	16,95	29,37
TS-17	4,97 min* 9,21 max	18,20	22,32	23,00
TS-20	7,33	21,80	20,81	31,59
TS-21	4,17	21,34	21,97	31,10
TS-22	8,92	43,50	1,56	48,56
TS-23	11,38	27,75	17,12	34,74
TS-28	5,31	23,19	14,30	29,58
TS-30	4,97 min* 10,45 max	24,19	22,41	31,24
TS-31	5,55	21,34	14,35	27,39
TS-32	4,61	20,10	10,29	25,66
TS-34	7,01	21,16	19,25	27,44
TS-35	4,56	24,27	11,76	30,66
Ortalama	6,24	23,63	15,09	30,08

(*) Ortalamaya örneklerin minimum kalınlık değerleri dahil edilmiştir.

Tablo 3: Thyatira Kazısı seramik örnekleri belgelenmeleri: örneklerin kalınlıkları ve kromametrik renk kodları (L*a*b)

Element	Conc.	TT-1	TT-2	TT-3	TT-4	TT-5	TT-6	TT-7	TT-8	Ort.
Na ₂ O	%	0,180	0,073	0,073	0,160	0,044	0,045	0,300	0,120	0,124
MgO	%	3,15	3,16	3,14	3,10	2,55	1,87	2,99	3,01	2,87
Al ₂ O ₃	%	13,26	13,41	13,49	13,30	14,50	13,42	13,07	13,23	13,46
SiO ₂	%	51,13	51,37	51,35	50,99	49,71	46,85	51,06	52,52	50,62
P ₂ O ₅	%	0,273	0,282	0,285	0,292	0,216	0,313	0,263	0,336	0,282
SO ₃	%	0,142	0,148	0,162	0,154	0,010	0,014	0,054	0,102	0,098
Cl	%	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0022	0,0304	0,0002	0,0107	0,0055
K ₂ O	%	2,96	2,95	2,99	2,91	2,69	2,62	2,96	3,06	2,89
CaO	%	4,88	5,07	4,35	5,03	6,90	5,29	5,25	4,52	5,16
TiO ₂	%	0,690	0,674	0,677	0,673	0,680	0,647	0,689	0,684	0,677
V ₂ O ₅	%	0,018	0,021	0,022	0,020	0,023	0,018	0,021	0,018	0,020
Cr ₂ O ₃	%	0,024	0,021	0,022	0,020	0,040	0,038	0,022	0,022	0,026
MnO	%	0,151	0,147	0,152	0,141	0,112	0,121	0,149	0,150	0,140
Fe ₂ O ₃	%	6,59	6,39	6,48	6,42	6,13	5,58	6,36	6,42	6,30
LOI*	%	16,74	16,84	16,53	16,99	16,94	23,95	16,95	15,94	17,61
Co	ppm	53,2	43,9	44,1	36,2	45,1	40,3	27,8	42,1	41,6
Ni	ppm	109,7	108,3	107,2	105,7	103,7	104,3	107,3	108,4	106,8
Cu	ppm	59,4	56,8	57,2	50,8	36,4	34,8	54,1	58	50,9
Zn	ppm	95,2	91,5	91,8	91,4	83,5	75,4	86,2	88,8	88,0
Ga	ppm	17,9	17,6	16,6	15,2	17,5	16,6	16,6	16,6	16,8
Ge	ppm	0,8	1,1	1,8	1,9	1,4	1,5	1	1,1	1,3
As	ppm	16,4	16	16,1	16,6	17,1	19,1	14,6	16,2	16,5
Se	ppm	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Br	ppm	6,3	6,1	6,3	5,7	5,1	6,3	5,3	5,7	5,9
Rb	ppm	97,2	95,7	97,3	94,5	99,6	95	96	95,4	96,3
Sr	ppm	85	85,5	82	85,7	67,4	58,1	88	81,3	79,1
Zr	ppm	172,5	165,8	162,8	165,4	203,2	273	169	164	184,5
Nb	ppm	17,6	19,8	14,6	19,8	15,3	17,9	20,4	14,9	17,5
Mo	ppm	2,6	3,1	3,6	5,8	4,7	3,3	3,3	3	3,7
Cd	ppm	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8
Sn	ppm	3,7	4,9	5,6	4,4	3	3,2	4,7	3,6	4,1
Sb	ppm	2	3,7	2,7	1	0,9	3	2,3	2,8	2,3
Cs	ppm	3,4	3,8	5,6	3,9	3,6	3,8	6,7	5,6	4,6
Ba	ppm	492,7	484	479,9	493,2	511,4	459,7	498,6	484,3	488,0
La	ppm	33,9	30,8	35,6	27,9	39,7	35,9	38,9	31,6	34,3
Ce	ppm	68	79,3	77,8	72,6	74,6	60,5	75,5	73,3	72,7
Hf	ppm	5,8	6	5,8	6,3	6,1	4,8	4,6	6,5	5,7
Hg	ppm	1,2	1,2	1,3	1,3	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0
Pb	ppm	32,4	30,8	32	32	33,5	37,7	32,8	31,8	32,9
Th	ppm	10,9	10,4	11,9	12	12,5	11,9	11,2	10	11,4
U	ppm	12,7	7,4	6,2	7,1	7,2	7,6	8,1	8,2	8,1

(*) LOI: Loss on Ignition/950°C’de Fırında Isıtma ile Ağırlık Kaybı.

Tablo 4: Thyatira Kazısı kil/toprak örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları.

Element	Conc.	TS-1	TS-4	TS-8	TS-16	TS-17	TS-20	TS-21	TS-22
Na ₂ O	%	0,051	0,049	0,053	0,052	0,056	0,055	0,055	0,064
MgO	%	3,89	2,46	3,31	3,64	2,98	2,65	4,17	3,14
Al ₂ O ₃	%	14,75	12,66	12,04	13,27	11,41	13,22	14,24	15,35
SiO ₂	%	50,13	42,76	43,30	42,93	43,00	43,78	44,74	48,76
P ₂ O ₅	%	0,439	0,207	0,194	0,176	0,089	0,135	0,157	0,206
SO ₃	%	0,089	0,052	0,013	0,019	0,001	0,077	0,001	0,000
Cl	%	0,025	0,031	0,023	0,028	0,020	0,083	0,022	0,016
K ₂ O	%	3,42	2,96	3,11	3,59	3,02	3,18	3,95	4,46
CaO	%	7,42	6,56	6,49	6,39	4,70	7,11	4,80	10,75
TiO ₂	%	0,701	0,616	0,617	0,745	0,861	0,639	0,783	0,922
V ₂ O ₅	%	0,028	0,018	0,019	0,023	0,024	0,023	0,026	0,018
Cr ₂ O ₃	%	0,028	0,029	0,026	0,036	0,027	0,022	0,036	0,021
MnO	%	0,153	0,117	0,134	0,076	0,087	0,151	0,082	0,065
Fe ₂ O ₃	%	7,63	6,95	7,04	8,13	7,03	7,26	9,17	6,94
LOI*	%	11,50	24,96	23,60	20,98	26,98	21,65	17,04	9,94
Co	ppm	50,6	44	42,2	60,5	55	60	54,4	58,8
Ni	ppm	157	116,1	157,7	196,6	139,3	121,3	198,7	97,5
Cu	ppm	40,5	46,6	55,7	78,3	43,1	50,2	81,2	33,1
Zn	ppm	105,4	82,3	88,4	125,4	83,3	83,4	128,8	62,6
Ga	ppm	20,5	20,3	19,8	23,4	22,4	19,8	25,2	33,1
Ge	ppm	0,4	0,5	1,2	2	1,3	1,1	1,9	1
As	ppm	43,5	18,6	13,6	45,8	2,6	21,9	38,8	16,1
Se	ppm	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Br	ppm	1,4	1,4	1,1	0,8	0,2	3,1	0,3	1
Rb	ppm	122	111,9	109,8	163,5	137,1	123,2	176	209,3
Sr	ppm	124,3	108,7	118,7	144,6	154,2	127,2	128,6	604,5
Zr	ppm	176,8	161,5	164,1	165,9	175,8	175,5	146	131,4
Nb	ppm	16,4	21,2	18,7	16,2	21	13,9	16,2	43,4
Mo	ppm	4,2	4,2	7,3	6,5	5,7	3,8	3,8	3,8
Cd	ppm	0,9	1,1	1,1	1	1,1	1	0,9	0,5
Sn	ppm	2,7	5	3	3,5	4	4,1	2,6	10,6
Sb	ppm	4,1	2,1	1,3	6	1,1	4,6	3,7	1,2
Cs	ppm	6,3	5,2	8,9	26,1	14,2	4,9	33,4	8,1
Ba	ppm	636,3	630,9	636,4	641,9	496,4	752,4	630,9	547
La	ppm	34,5	31,3	48,6	40,4	39,3	29,8	56,9	116,5
Ce	ppm	70,1	86,7	87	93,5	90	88,9	72	223,6
Hg	ppm	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
Pb	ppm	43,5	35,6	29,9	41,3	27,1	45,2	46,6	25,3
Bi	ppm	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,7
Th	ppm	13,5	14,2	10,8	16,3	10,1	12,3	18,7	69,1
U	ppm	7,5	7,7	8	8	7,3	7,3	6,7	21,5

(*) LOI: Loss on Ignition/950°C’de Fırında Isıtma ile Ağırlık Kaybı.

Tablo 5: Thyatira Kazısı seramik örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları.

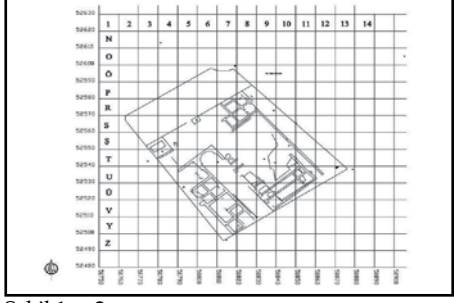
Element	Conc.	TS-23	TS-28	TS-30	TS-31	TS-32	TS-34	TS-35	Ort.
Na ₂ O	%	0,048	0,049	0,054	0,097	0,052	0,049	0,052	0,056
MgO	%	3,56	2,57	4,78	4,12	1,76	2,11	1,63	3,12
Al ₂ O ₃	%	15,70	13,75	12,89	11,63	12,99	15,17	14,31	13,56
SiO ₂	%	44,71	45,36	43,45	57,59	42,53	48,20	45,38	45,77
P ₂ O ₅	%	0,122	0,228	0,179	0,153	0,226	0,186	0,145	0,189
SO ₃	%	0,049	0,026	0,025	0,041	0,014	0,015	0,007	0,029
Cl	%	0,023	0,032	0,072	0,062	0,037	0,056	0,070	0,040
K ₂ O	%	3,43	2,98	3,02	3,87	3,06	3,58	2,38	3,33
CaO	%	9,63	7,05	5,22	8,07	7,55	5,83	3,49	6,74
TiO ₂	%	0,821	0,673	0,668	0,725	0,595	0,631	0,831	0,722
V ₂ O ₅	%	0,025	0,021	0,021	0,017	0,021	0,019	0,026	0,022
Cr ₂ O ₃	%	0,040	0,031	0,043	0,048	0,019	0,029	0,040	0,032
MnO	%	0,072	0,112	0,117	0,106	0,103	0,120	0,099	0,106
Fe ₂ O ₃	%	6,83	7,03	7,77	6,73	6,12	6,72	6,70	7,20
LOI*	%	14,55	20,95	21,95	5,94	24,55	17,48	24,59	19,11
Co	ppm	35,4	41,9	66,5	35,7	33,1	44,8	27,8	47,4
Ni	ppm	193,2	133,9	196,3	106,8	100,5	145,9	107	144,5
Cu	ppm	53,1	44,8	44	35,1	38	45,6	42	48,8
Zn	ppm	90,8	87,3	85,2	83,6	81,8	82,6	79,6	90,0
Ga	ppm	25,3	22,2	22,8	19,1	19,5	22,5	20,9	22,5
Ge	ppm	1,6	1,7	1,7	0,5	0,4	1,5	0,5	1,2
As	ppm	21,2	14,3	49,1	16,7	20,6	20,3	41,4	25,6
Se	ppm	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Br	ppm	0,5	2	0,8	1	0,5	1,4	1,6	1,1
Rb	ppm	150,7	107,8	125,8	106,6	117,3	128,3	112,1	133,4
Sr	ppm	237,9	100,2	150,8	84,5	89,4	109,7	80,2	157,6
Zr	ppm	151	180,7	160,4	96,3	212,3	181,4	273,5	170,2
Nb	ppm	16,9	16,1	16,2	9,9	19,2	19,8	26	19,4
Mo	ppm	4	2,6	3,9	2,9	3,4	3,5	3,6	4,2
Cd	ppm	0,9	0,8	1,1	0,6	1,1	1,1	1,1	1,0
Sn	ppm	4,3	3,7	5,8	2,9	5,3	3,7	3,3	4,3
Sb	ppm	5,8	2,1	2,6	1,1	1,3	1,2	3,3	2,8
Cs	ppm	10,8	4,9	9,7	34,4	5,8	5	5,3	12,2
Ba	ppm	598,9	676,2	656,3	262,4	662,3	676,6	504,5	600,6
La	ppm	31,7	30,3	39,2	93,8	45,2	33	39,9	47,4
Ce	ppm	61,5	66,8	84,6	141,8	77	87,2	89	94,6
Hg	ppm	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
Pb	ppm	29,8	43,1	29	36,3	45,6	45,3	119,1	42,8
Bi	ppm	0,8	0,4	0,8	0,7	0,7	0,7	1,1	0,7
Th	ppm	12	12,5	11,3	11,6	15,6	14,9	12,6	17,0
U	ppm	12,5	7	10,1	6,2	9	7,5	7,9	8,9

(*) LOI: Loss on Ignition/950°C’de Fırında Isıtma ile Ağırlık Kaybı.

Tablo 5: Thyatira Kazısı seramik örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları (devam).



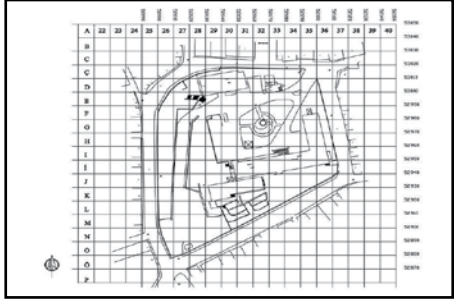
Şekil 1: a-1



Şekil 1: a-2



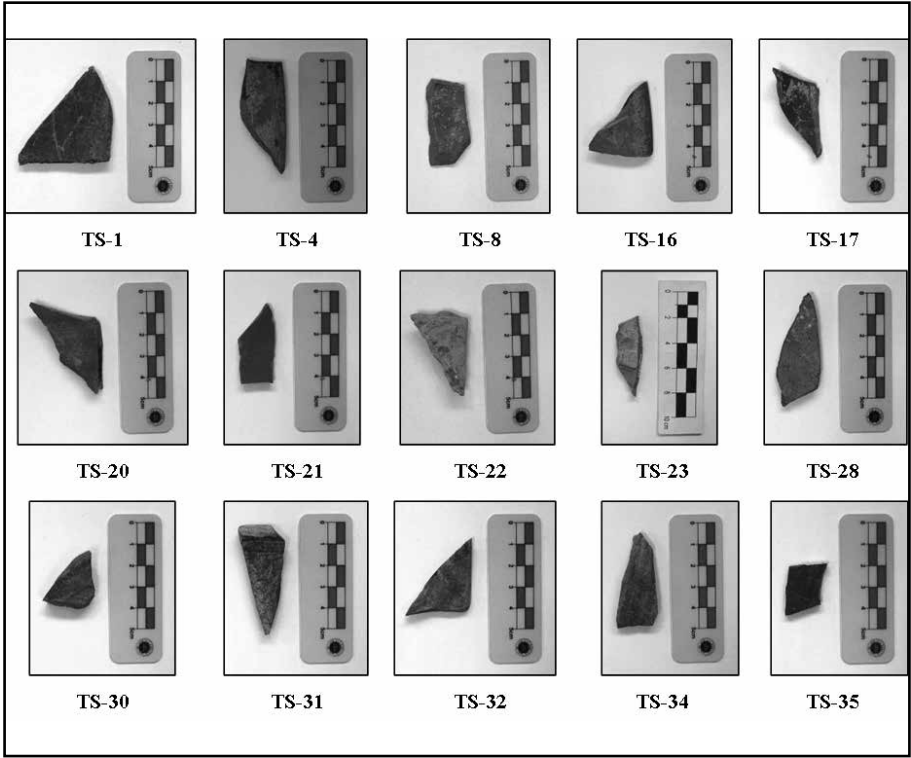
Şekil 1: b-1



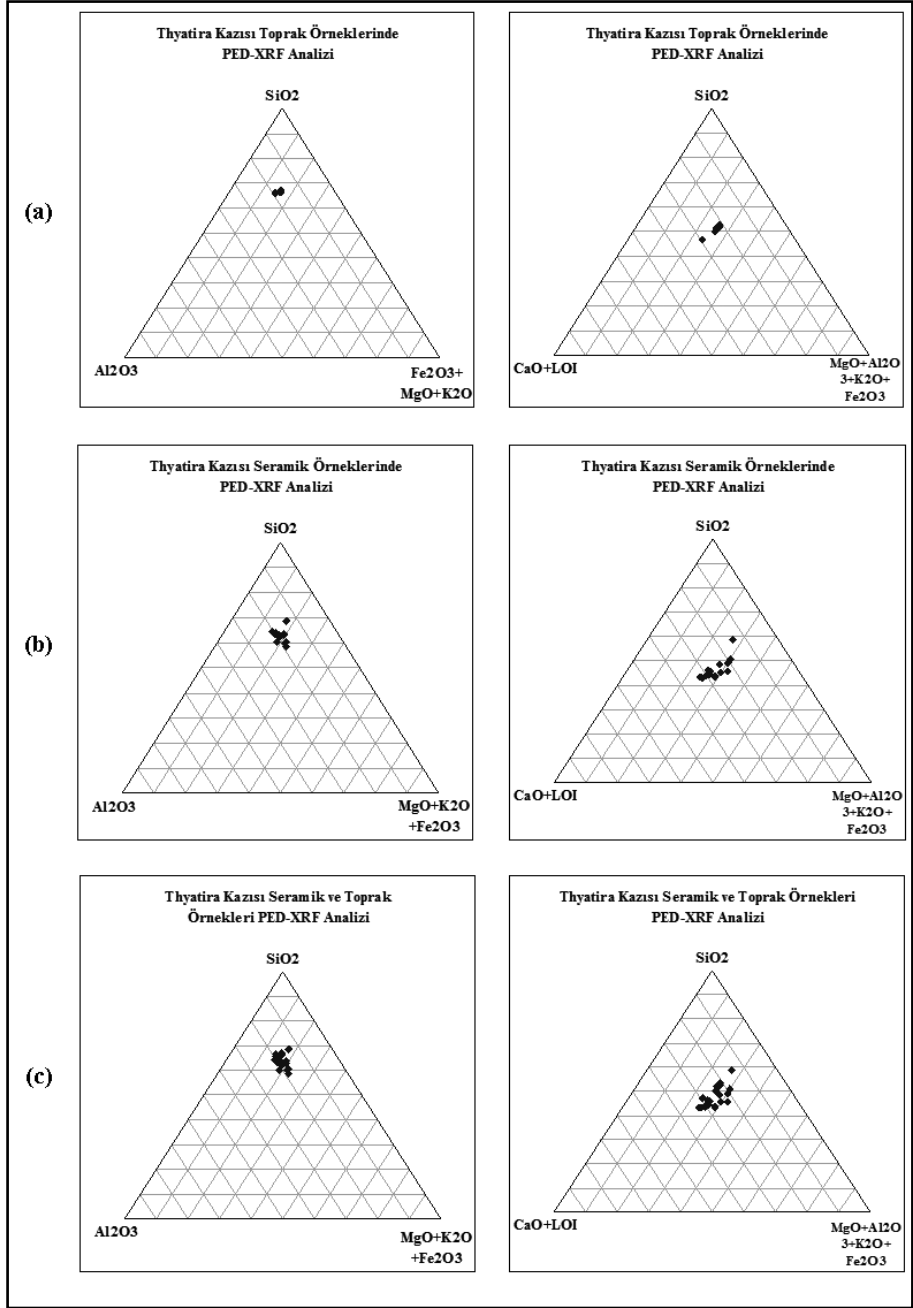
Şekil 1: b-2



Şekil 1c: Thyatira Kazıları; (a) Tepe Mezarlığı, (b) Hastane Höyük (c) Tepe Mezarlığı seramik buluntuları (07.08.2012)



Şekil 2: Thyatira Kazısı seramikleri çalışma örnekleri.



Şekil 3: PED-XRF analizi ana element gruplamaları (Triangle Plotting): (a) kil/toprak örnekler, (b) seramik örnekler ve (c) seramik + kil/toprak örnekler

ŞARHÖYÜK 2009-2013 KİL ESER ONARIM ÇALIŞMALARI

Hüseyin AKILLI*

GİRİŞ

Yaşamımın içinde 40 yılımı oluşturan kazı onarım çalışmalarında katıldığım yüzden fazla ve de 27 kazı içerisinde beni yönlendiren olgunlaştıran üç kazı başkanı ön plana çıkmaktadır.

Arkeoloji ile tanıştıran ve onarıma yönlendiren Kyme, Selevkeia, Side ve Perge kazıları başkanı rahmetli Prof. Dr. Jale İnancı hocam ile 13 yıl aralıksız çalışmam mimarî eleman heykel ve mozaik onarımlarında en üst düzey uygulamalar yapmama neden olmuştur.

Mersin iline bağlı Elaivssa Sebaste antik kent kazısı başkanı Eugenia Schnaider sorumluluğunda 11 yıl aralıksız katılımda gerçekleştirdiğim opus sectile, seramik ve mimarî yapı onarım çalışmaları uzmanlık alanımın bir bölümünü oluşturmuştur.

Tanıdığım ve 6 yıl kazısına katıldığım rahmetli hocam Prof. Dr. Taciser Sivas döneminde katıldığım kazılarında kil eserlerle ilgili gerçekleştirdiğimiz çalışmaların çokluğu benim profesyonelliğe ulaşmama neden olmuştur.

Samsun'dan Mersin'e Edirne'den Van'a kadar ülkemizin farklı bölgelerinde katıldığım 27 farklı kazı içinde bu üç kazı başkanı kazı+onarım gösterdikleri önem sonucu gözlemlerime dayanarak ülkemizin 3 kraliçesi olarak görmekteyim. Arkeolojiye ve uygulamalara yaptıkları katkılar kazıların oluşumu, yapılanması ve sistemlerinin zaman içerisinde yenilenmesi İnancı hocamın Schnaider hocamın ve de Sivas hocamın onarıma verdikleri katkı ve değer

* Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AKILLI, Trakya Üniversitesi, Şehit Ressam Hasan Rıza Güzel Sanatlar Meslek Yüksekokulu, Mimarî Restorasyon Programı, Sarayıcı Yerleşkesi, Edirne/TÜRKİYE.

açısından ülkemin başta gelen arkologlarındandır. Taciser hocam ve Jale hocamı saygı ve rahmetle anarken Eugenia hocama uzun yıllar ve sağlıklı olarak uygulama ve yayınlar dilerim.

ŞARHÖYÜK (DORYLAION)

Eskişehir ili içinde varolan Şarhöyük eski antik ismi Dorylaion Porsuk Nehri (Tembiis) ile yan kolu olan Sarısu (Ratys) arasında bulunmakta olup geniş ovanın güney kenarında yer almaktadır. Hüyüğü çevreleyen aşağı şehir ve nekropol bulunmaktadır.

Şarhöyük kazıları 1987-2005 yılları arasında Prof. Dr. Muhibbe Derya tarafından gerçekleştirilmiştir. Kısa bir aradan sonra Prof. Dr. Taciser Sivas başkanlığında 2005-2012 yıllarında gerçekleştirilen kazılar onun beklenmeyen ani vefatı sonrası günümüze kadar kocası Doç. Dr. Hakan Sivas sorumluluğunda ve Eskişehir Arkeoloji Müzesi başkanlığında sürdürülmüştür. İlk Tunç, Hitit, Frig, Helenistik, Roma, Bizans ve Osmanlı kültür tabaka varlığı kazılar sonrası tespit edilmiştir.

ONARIM

Geçmişten günümüze ulaşmış su altı, yarı toprak altı ve toprak altından günışığına çıkarılan kültür varlıklarımızın yapısal özelliğine bağlı kalarak özgün görünümünü bozmadan bozulmuş ve bütünlüğünü yitirmiş eserlere kaybettiği değerleri kazandırmak amacıyla gerçekleştirilen müdahaleye onarım (restorasyon) denir.

Perge, Elaiussa Sebaste ve Şarhöyük'te gerçekleştirilen kazı onarım çalışmaları yukarıda verilen tanıma bağlı kalınarak yapılmış olduğundan ve yayına alındığından bu nedenle 3 değerli hocamı ülkeme sundukları katkılar nedeniyle 40 yıllık kesintisiz kazı onarım içerisinde üst seviyede olduklarını tespit etmiş bulunuyorum. Buna etken kazıların başlangıç ve gelişmeleri ön plana çıkmaktadır.

Şarhöyük'te onarım çalışmalarına 1996 yılında Anadolu Üniversitesi Edebiyat Fakültesi bodrumunda dar bir alanda başlamış ve 2012 yılında ise za-

man içerisinde oluşumunu tamamlayan kazı yeri kamp yerinde onarım laboratuvarında devam edilmiştir.

Onarım kapsamında aldığımız taş, cam, metal, kil eser içine giren ocak, tepsi, levha, lahit, *pithos* ve farklı formlarda seramiklerden oluşturmaktadır.

1. Arazi Çalışmaları

Kil eserler kazılarda toprak altından sağlam, parçalar halinde yumuşamış veya parçalanmış fakat dağılmamış bir durumda ortaya çıkarılmaktadır.

Çok zengin uygarlıklar birikimine sahip Şarhöyük'te diğer eserlere nazaran daha çok, yüzlerce hatta binlerce kil eser günışığına çıkarılmaktadır.

Buluntu durumlarına göre parçalar toplanmakla veya paketlenip atölyeye getirilmektedir.

Parçalanmış fakat dağılmamış durumda bulunan kil eserlere ise farklı bir uygulama tatbik edilmektedir.

Esere ait her bir parçaya belli bir sıralamaya göre numara verilmekte ve daha sonra buluntu durumu çizilerek üzerine aktarılmaktadır.

Bu uygulama bize yapıştırma planı yapmamızı sağlamaktadır. Hangi parçanın daha önce yapıştırılacağını belirlemektedir.

Yumuşamış durumda bulunan kil eserlerin hafif temizliği gerçekleştirildikten sonra sertleştirmeye tabi tutulmaktadır. Paraloid ve Selülozik tiner karışımından oluşturulan eriyik ilk aşamada fırçanın kirlenmesini önlemek için püskürtme yöntemiyle tatbik edilmekte ve daha sonra (kuruma sonrası) fırça ile tatbik edilmektedir.

Eser alçı ile paketleme veya buluntu farklılığına göre beyaz tutkal+kağıt ve poliüretan köpük ile paketlenmektedir. Paketleme malzemesinin eser üst yüzeyine yapışmaması için izolasyon oluşturulmaktadır. Paket üzerine eserin yön durumuna göre işaretler konmaktadır.

Günışığına çıkarılan kil eserlerin yumuşamış olanlarının farklı ısı, ışık ve nemden etkilenecek parçalanıp dağılmalarını (özellikle az pişmiş olanların) önlemek için çıkarılma sonrası nemli bezle sarılmakta ve böylece atölyeye getirilmektedirler.

Kil eserin buluntu durumu ve tahrikatına göre koruyucu ve yer belirleyici tedbirler oluşturup zarar görmesi önlenmesi sonrasında atölyeye getirilmektedir.

2. Atölye Çalışmaları

Arazide tasnifi oluşturulmayan parçalanmış ve dağılmış durumda bulunan kil eserler atölyede ilk aşamada boyalı olup olmadıkları tespit edilip su ile temasları sonucu zarar görmeyecekleri belirlenmesi sonucu yumuşak kıl fırçalarla yıkanmakta ve oluşturulan yaygı üzerine yayılarak kurumaya bırakılmaktadırlar.

2.1.Tasnif

Çok parçalı ve karışık olarak günışığına çıkarılan kil eserler

a) Malzemesine göre:

- Çok veya az pişmiş
- Kil içindeki katkı malzemesi (kum, mikel)
- Rengi
- Hamurun cinsi

b) Benzemesine göre:

- Boyalı boyasız olması
- Astarlı
- Kazı kontur
- Burbotinli
- Figürlü

c) Tipine göre

- Tabak(yayvan veya dar)
- Testi(yonca veya gaga ağızlı)
- Küp
- Ocak, tepsi ve diğerleri

Malzeme, benzeme ve tipine göre ayrılan parçalar daha sonra ağız, karın, dip, kulp detaylarına ayrılarak benzer olanlar bir araya toplanmaktadır.

Karışık olarak günışığına çıkarılan parçalar ne kadar çok detaylandırılırlar ise o kadar çabuk kırık birleşenler tespit edilebilmektedir.

2.2 Yapıştırma

Kullanılacak yapışkanın durumu eserin kırık yüzeyinin toprak altından oluşmuş bulunan tahribatına göre belirlenir. Yapışkanın tespiti, yoğunluk ve akışkan olarak kullanılması buna bağlıdır.

- a) Yeni kırık
- b) Eski kırık
- c) Aşınmış kırık
- d) Yumuşamış kırık

Kırık yüzey tespiti yapıldıktan sonra yapışkan belirlenmekte daha sonra kullanılmaktadır. Kırık birleşme yerinde parmak gezdirilerek çıkıntı olup (hata) olmadığı tespit edilmiştir. Çünkü insan parmakları çok hassas olduğundan çok küçük bir çıkıntıyı dahi tespit edebilmemizi sağlamaktadır.

Yapışkanın gereğinden fazla sürülmesi tabaka oluşturmaya veya kırık kırığa oturtulması sırasında gözle tespit edilemeyen bir sapmanın oluşması, sonradan yapıştırılan parçaları da tetikleyeceğinden son parçaların yerine oturtulmasını zorlaştıracak gibi boşluk kalacağından eserin deformasyonuna neden olabilmektedir.

İki *pithos* onarımında kırık birleşme yerlerine aynı merkez ve doğrultuda açılan deliklere yerleştirirken paslanmaz metal çubuklar yerleştirme ile birlikte aralditle yapıştırılmışlardır.

Yapışkan olarak

- a) Çözücü karşısında bağlayıcı özelliğini yitirenler

Peligom, uhu

b) Yüksek ısı karşısında bağlayıcı özelliğini yitirenler

Araldit, peligom

Peligom ve uhu ile gerçekleştirilen küçük buluntu kil eser yapıştırma- larında yapacağımız hatayı düzeltmek için aseton, toluen, ispiroto veya selülozik tiner kullanılarak yapıştırılan parçalar pamuk kullanılmasıyla açılmakta ve daha sonra hatasız yapıştırma gerçekleştirilmektedir.

Araldit ve polyester yapıştırma sonrası donması halinde hiçbir çözücü karşısında bağlayıcı özelliğini yitirmemekte ve parçalar ayrılmamaktadır. O nedenle hatasız yapıştırma yapılmalıdır ve öylede olmuştur.

Pithos parçalarının yapıştırılmasında araldit kullanılmıştır. Donma süresinin yaklaşık 1-1.5 saat içinde olması bizlerin yaptığı(olabilecek) hataları düzeltmemizi sağlamıştır. Aşınmış kırık yüzey *pithos* parçalarının yapıştırılmasında aralditin yoğunluğunu arttırmak için Aerosil kullanılmıştır. Temin edilemediği ilk zamanlarda yerine talk pudrası kullanılmıştır.

Birleşen kil eser parçaları oluşturulan kum havuzlarında düşey doğrultuya getirilip üst üste durmaları sağlandıktan sonra yapışkan tek yönü sürülmüş ve parçalar sıkı sıkıya birleştirilmiştir. Daha önce kırık iki parçaya uzanan ve çizilmiş olan çizgiler sayesinde yapışkan sonrası kayma olup olmadığı ve hata olmadığı kontrol edilmiştir.

Yapıştırma sırasında kırık birleşme yerlerinde meydana gelen yapışkan fazlalığı kesinlikle herhangi bir çözücü ile alınması veya temizlenmesi gerçekleştirilmemiştir. Çünkü böyle bir uygulamanın yapılması durumunda asetonun yapışkanı ayrıştıracağından eserin üst yüzeyini kirleteceği için böyle bir işleme gidilmemiştir. Bunun yerine akışkanlığını azaltmak için üzerine emme özelliğine sahip bir malzeme atılarak yoğunluğu artırılmış ve donma aşamasında ise hafif bistürü kullanılarak temizlenip atılmıştır.

2.3. Tümleme

Parçalar halinde günışığına çıkarılan eserlerin her zaman parçaları tam olarak bulunmamaktadır. Gerekli görüldüğü takdirde bu eksik kısımlar eserin formuna göre tümleme yöntemleri kullanılarak tamamlama gerçekleştirilmiştir.

Akıtma yöntemi

Maskeleme yöntemi

Kalıp alma yöntemi

Balon yöntemi

İskelet yöntemi

Eksik kısmın tamamlanmasında alçıya dayanak sağlayan destek malzemesi olarak çoğunlukla çarkta çekilebilecek kıvamda kil ve plastrin kullanılmıştır.

Kırık yüzeyler nemlendirme sonrası kenarlardan başlayarak alçı dökümü gerçekleştirilmiştir. Donma aşamasında dolgu malzemesinin fazlalığı alınmış demir testere kullanılarak pürüzler yok edilmiştir. İlk aşamada kalın daha sonra ise ince zımpara kullanılarak son rötuşlar gerçekleştirilmiştir. Daha sonra eserin bir alt tonuna uygun boyanmıştır.

Döküm öncesi eksik kırık yüzeyler tessa bant ile kırık kenara kadar bantlanmıştır. Bant yapışkanının eser yüzeyini kirletmemesi için zararsız zemin üzerinde birkaç kez yapıştırılıp alınarak yapışkanlığı azaltılmıştır. Bant ile kırık yüzeylerin çerçevelenmesi bize koyacağımız dolgu malzemesinin miktarını belirlemekte ve kırık üst yüzeyinin kirlenmesini önlemekle birlikte yontu sırasında zarar vermemizi engellemektedir.

Kırık kenarların nemlendirilmesi ise dolgu malzemesi ile kırık kenar yüzeyinin nem açısından eşitlenmesini sağlamaktadır. Bunun yapılmaması durumunda dolgu malzemesinin suyunu kırık yüzey hemen emeceğinden burada diğer yerlere nazaran daha fazla bir sertleşme oluşmakta ayrıca dolgu+kırık yüzey bağlantısı istenilen sağlamlıkta olmamaktadır.

Eksik kısımları fazla olan küplerden sadece bir tanesinde iskelet yöntemi kullanılmıştır. Eserin formuna göre yerleştirilen metal paslanmaz çubuklar sonrası masklemeyi çevirme yöntemi kullanılarak tamamlama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada metal çubukların eserin formuna uygun olmadığı takdirde dolgu malzemesinin dışında kalmakta ve bu da tümleme sırasında sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır

SONUÇ

Şarhöyük kazısında onarımları gerçekleştirilen *pithoslar*, değişik formda seramikler, masklar, tepsiler, fırın ve cam objelerle birlikte metal eserlerin bir kısmı Eskişehir Arkeoloji Müzesi'nin teşhir salonunda sergilenmektedir.

Bütün bunların insanlık tarihine kazanımı hayatını ve yaşamını arkeolojiye adanmış olan Prof. Dr. Taciser Sivas hocamın restorasyona verdiği önem ve değer sonucu olmuştur. Kendisini saygı ve özlemle anarken Allah'ımdan rahmet diliyorum ve en büyük destekçisi olan Doç. Dr. Hakan Sivas'ın restorasyon çalışmalarında en büyük destekçimiz olması da bizim bu denli başarılı çalışmalar yapmamıza neden olmuştur.



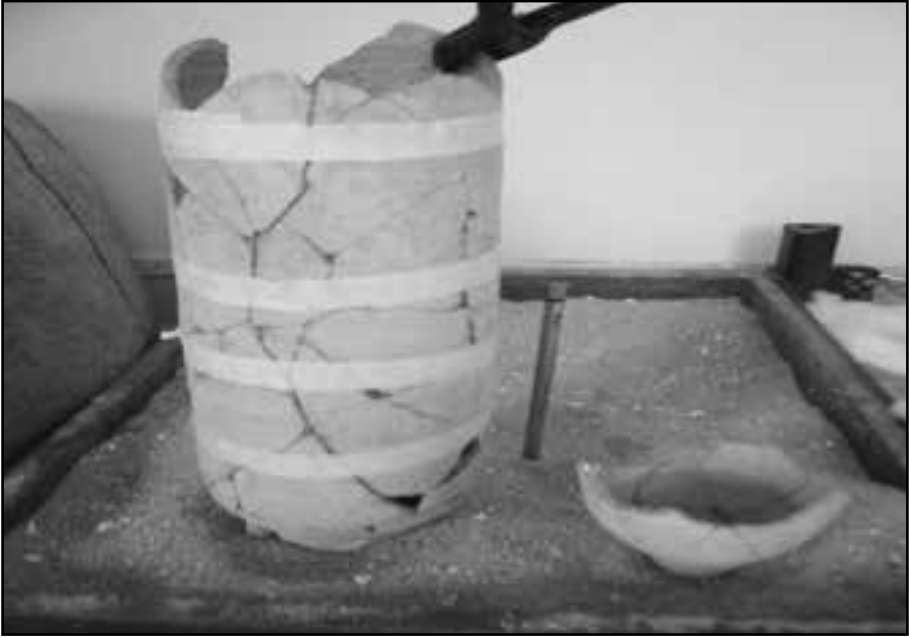
Resim 1: Arazi tasnifi.



Resim 2: Eriyiğin fırça ile stürülmesi.



Resim 3: Yapıştırma sonrası.



Resim 4: Bant ve klips kullanma.



Resim 5: Kalıp alma.



Resim 6: Balon kullanımı.



Resim 7: Tandır fırın tütleme öncesi.



Resim 8: Tütleme sonrası.



Resim 9: *Pithos* yapıştırma.



Resim 10: İskelet yöntemi.



Resim 11: Parça yapıştırma.



Resim 12: İslendirme.



Resim 13 (a): Yapıştırma öncesi mask (b): Yapıştırma ve tümleme sonrası mask.



Resim 14: Hakan hocanın yapıştırma çalışması.



Resim 15: Taciser hocanın birleşen parça tespit çalışması.

ISSN 1017-7671



9 771017 767002