



T.C. KÜLTÜR BAKANLIĞI
ANITLAR VE MÜZELER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

15. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI

Ankara 2000

T.C. KÜLTÜR BAKANLIĞI YAYINLARI

Yayın No: 2346

Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayınları

Yayın No: 11

YAYINHAZIRLAYANLAR

KorayOLŞEN

FahriyeBAYRAM

Adil ÖZME

KemalettinATAŞ

YaşarKEPENEK

Dr. HaydarDÖNMEZ

CeyhanSÜVARİ

DİZGİ: *Meryem ÜYANIKER*

ISBN: 975-17-2325-6

ISSN: 1017-7671

Not: Bildiriler, sahiplerinden geldiği şekliyle ve sunuş sırasına göre yayınlanmıştır.

**KÜLTÜR BAKANLIĞI MİLLİ KÜTÜPHANE BASİMEVİ
ANKARA-2000**

İÇİNDEKİLER

A. BARBET, Y. S. ŞENER, B. ESKİCİ, B. AMADEI

Iznik / Elbeyli Mezar Yapısı Duvar Resimlerinin Konservasyonu.....1

ErtuğÖNER

Yeni Bademli Höyük Çevresinde Jeoarkeolojik

Araştırmalar (Gökçeada-İmroz).....19

Ergun KAPTAN

Türkiye Madencilik Tarihine Ait Ergani Maden Buluntuları.....33

H. ÖZBAL, A. ADRIAENS, B. EARL, B. GEDİK

Samsun-Amasya-Tokat İlleri Yüzey Araştırmaları.....47

A. A. AKYOL-Ş. DEMİRCİ

Çatalhöyük Sistematik Toprak Örneklerinde Fosfor Analizi.....55

A.Beril TUĞRUL

Bazı Eserlerin Çalışma Mekanizmalarının Radyografi

Tekniği ile Değerlendirilmesi.....65

M.ÖZBEK, Y.S.ERDAL

Harekâttepe Tümülüsü'nden Çıkarılan Kral İskeleti.....77

İ.ÖZER, E.GÜLEÇ

Eski Anadolu Topluluklarının Kladistik Analizi: Dilkaya Toplumu.....93

İ.ÖZER, K. SUGIHARA, C.PEHLEVAN, A.SEVİM, E.GÜLEÇ,

Karagündüz Toplumunda Epigenetik Karakterler.....101

V. EVRİN, G. ÖKE, A. M. ÖZER, A. C. YALÇINER

Taş Çapalar, Doğu Akdeniz Anadolu Kıyıları Deniz Ticaret

Yolları, Genel Bir Bakış ve Arkeometrik Değerlendirmeler.....109

H. ÖZBAL, A. ADRIAENS, B. EARL

Hacinebi Metal Üretimi ve Ticareti.....117

Metin ÖZBEK

Öküzini İnsanlarının Antropolojik Analizi.....127

P. I. KUNIHOLM

Aegean Dendrochronology Project: 1998-1999.....145

İZNİK - ELBEYLİ MEZAR YAPISI DUVAR RESİMLERİNİN KONSERVASYONU

*Alix BARBET**
Y.SelçukŞENER
Bekir ESKİCİ
Beatrice AMADEI

GİRİŞ

İznik Elbeyli Belediyesi sınırları içerisinde yer alan mezar yapısındaki çalışmalar, Arkeolog Alix Barbet başkanlığında Konservatör Y Selçuk Şener, Bekir ESKİCİ ve Beatrice Amadei'den oluşan bir ekip tarafından 1-26 Eylül 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Eylül 1997'deki ön inceleme çalışmaları sırasında¹ duvar resimlerinin acil bir müdahaleye ihtiyacı olduğu tespit edilmiş ve 1998 yılı konservasyonuna yönelik bir çalışma programı hazırlanmıştır. Fransa Kültür Varlıkları Müdürlüğü tarafından finanse edilen ekibimiz İznik'teki mezar yapısındaki sağlamlaştırma ve restorasyon çalışmalarını gerçekleştirmiştir.

Önemle belirtmek gerekir ki, İznik'teki çalışmanın başlamasından üç hafta önce Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, öngördüğümüz programımızda yer almayan, ayrıca bizim uzmanlığımız dahilinde olmadığı halde mezar yapısının çevresindeki drenaj çalışması ve yapının mimarî restorasyon problemlerinin çözümü yükünü üstlenip üstlenemeyeceğimizi sormuştur. Bir şans olarak İstanbul'daki Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı yetkilileri bizimle işbirliği içinde olmayı istemişler ve Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü'nün bir yetkilisini göndermişlerdir.

Ayrıca Elbeyli Belediyesi Başkanı, işçi ve malzeme konusunda bizden yardımlarını esirgememişlerdir.

Çalışma yerine ulaştığımızda bizi büyük bir sürpriz beklemekteydi: İznik Müze Müdürlüğü'nün bir başvurusu olmadığı halde, Turizm Müdürlüğü tarafından mezar çevresine büyük bir kuşatma duvarı yapılıyordu. Öyle görünüyör ki yetkililer, 2000 yılı hazırlıkları kapsamında halka açmak üzere sit alanına bir değer katmak istiyorlar. Ancak bu, yapının değerini oluşturan mezarın duvar resimlerini öncelikle kurtarmış olmak gibi bir yol izleyerek yapılmalıdır.

* Alix BARBET, Arkeolog, Ecole Normale Supérieure Laboratoire d'archéologie, 45 rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05 FRANSA.

Y.Selçuk ŞENER, Uzman Konservatör, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, D.T.C.F. Ek Bina, 06100 Ankara/TÜRKİYE.

Dr. Bekir ESKİCİ, Uzman Konservatör, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, D.T.C.F. Ek Bina, 06100 Ankara/TÜRKİYE.

Beatrice AMADEI, Konservatör, Centre d'Etude des Peintures Murales Romaines, C.N.R.S., Abbaye Saint Jean des Vignes, 02200, Soissons-FRANSA

¹ 1997 çalışmalarında hipojenin mimariye, dekora, kronolojik analiz ve tekniğe ilişkin özellikleri incelenmiştir. Bkz. Alix Barbet-Selçuk Şener, Conservation Work At İznik. Elbeyli Tomb Paintings , XVI. Araştırma Sonuçları Toplantısı, I, Cilt, (25-29 Mayıs 1998-Tarsus), Ankara, 1999, s.203-223

Son olarak, Türkiye'deki IV. yüzyıldan XIV. yüzyıla kadarki duvar resimleri üzerine en geniş araştırmanın başlangıç noktası olabilecek İznik'teki mezarın fiziko-kimyasal araştırmalarını yapmak üzere gelen Prof. Dr. Maria Andaloro başkanlığındaki italyan bir ekip ile işbirliği yapma fırsatı bulunmuştur.

A)TEKNİĞE İLİŞKİN YENİ GÖZLEMLER

B. AMADEI

Duvarlar üzerinde yapılan kesin gözlemler sonucunda yapının duvarları ve tonoz örtüsünü kaplayan duvar resimleri üzerinde yapım tekniğine ilişkin izlere rastlanmıştır.

Bunlardan ilki batı duvarının kuzey kenarında tespit edilmiştir. Burada duvara kazılarak yapılmış hazırlayıcı bir çizimin varlığı ortaya çıkarılmıştır. Tavus kuşunun silüetini gerçekleştirmek amacıyla uygulanmış bu çizim, ince bir aletle yaş siva üzerine bastırılarak oluşturulmuştur. Çizim, sonradan yapılane göre daha geniş ve daha aşağıda kalan bir taslağı göstermektedir (Şekil: 1).

Yapıma ilişkin diğer bir tespit hazırlayıcı ip izlerinin varlığıdır. İp izleri duvarlarda ve tonoz üzerinde görülebilmektedir. Tonoz üzerindeki çerçeveleri sınırlandırmaktadır. Kuzey ve güney duvarların alt bölümlerinde, okra kırmızısı ve okra sarısı gibi yatay bantları sınırlamaktadır. Bölümlerin içerisinde eşkenar dörtgen yüzlerini belirlemektedir. Panoların üzerinde (kuzey ve güney duvarlarında) üst bordürlerin ve küp şekilli süslemelerin yatay sırasını çizmektedir (Şekil: 2-4).

Örgü şeklindeki ip izlerini siva üzerine bırakılmadan önce sıvanmasından dolayı okra sarısı olarak görmekteyiz. Süslemenin diğer vertikal ve diyagonal çizgileri bir ipin yüzeye bırakılmasıyla değil, fakat ince bir alet sayesinde uygulanmıştır.

Kuzey duvarında dördüncü panonun alt bölümünde sıvada basılmış bir kumaş izi görülebilmektedir. Bu iz, sanatçı tarafından dekorasyonu tamamlanmış yaş siva üzerine çalışma sırasında bırakılmış olmalıdır.

B) KONSERVASYON DURUMU

A. BARBET
Y.S. ŞENER
B. AMADEI

1-İnsandanKaynaklananZararlar

Yapıda insana bağlı bozulma faktörleri, yağmalama olayları-girişimleri ve hatalı restorasyon uygulamaları olarak gruplanabilir.

Mezar yapısı üç kez yağmaya maruz kalmıştır.

Birincisi muhtemelen hazine arayıcıları tarafından 1976 yılında yapılmış olmalıdır. Bu müdahale sırasında yüzeyler çekiçlenmiştir. Özellikle doğu duvarında yüzeyler çekiçlenerek olası bir boşluk bulunmaya çalışılmış, bu yapılırken de vazo ve haç dekoruna zarar verilmiş; geriye vazoya ait kulpların ve gövdesinin bir kısmı ile haçın yer aldığı diskin saçağı kalmıştır.

İkinci yağmalama olayı bir hırsızlık girişimidir. 1995 yılında gerçekleştirilen bu olayda resimlerin çalınması amaçlanmış ve güney duvarında bulunan keklük ve elmadan yapılmış yuvanın yer aldığı orta panonun üst kısmı çalınmıştır. Bu panonun doğusundaki diğer panoda keklüğü yüzeyden ayırmak için yapılan işlemler destek yüzeyinin ciddi şekilde zarar görmesine, hatta bir kısım yüzeyin boşlukta kalmasına neden ol-

muştur. Hırsızlar tarafından kullanılan ve nedeni anlaşılamayan bir şekilde yarım bırakılan strappo tekniğinde gözlenen aceleciliğin bir ürünü olan keski izleri, onların konu hakkında bilgi sahibi olduklarını ancak profesyonel olmadıklarını göstermektedir.

Yapıdaki son girişim 1997 yılı çalışmalarımız sonrasında gerçekleştirilmiştir. Batı duvarında, kapının sağında kalan resim panosunun sağ kenarı muhtemelen çalınmak üzere boyuna kesilmek istenmiş; ancak her nedense tamamlanamadan bırakılmıştır. Bu girişim 1997 yılında hazırladığımız bire bir rölöve ve çekilen fotoğraflar ile bu yıl çalışma başlangıcında yaptığımız gözlemler sırasında tespit edilmiştir.

Önceki restorasyon müdahaleleri ilk yağmalama sonrasında gerçekleştirilmiş (1982 sonrası) ancak iyi sonuç vermemiştir. Nitekim nem tutma özelliği gösteren ve bazı hassas pigmentlerin değişimine neden olan alçı, çekiçle tahrip edilen lakunaların dolgusunda kullanılmıştır. Ayrıca lakunaların kapatılmasında kullanılan alçı bazen resim yüzeylerine de sıvanmıştır. Restorasyon çalışmalarında, sağlamlaştırma müdahalesini gösteren enjeksiyon delikleri de kapatılmadan bırakılmıştır.

Bu müdahaleler yanında yüzeyde boya tabakasının korunması amacıyla yüzeye organik reçine türü bir tabakanın uygulandığı gözlemlenmiştir. Muhtemelen boyayı korumak ve daha canlı göstermek üzere uygulanan reçine, toz tutucu özelliği ile yüzeyde renk değişikliğine yol açmıştır.

2-Nem - Sıcaklık Değişimleri ve Buna Bağlı Problemler

İlk keşfedilmesiyle birlikte mezar, asfaltla güçlendirilmiş bir duvar ve çevresini kuşatan topraktan gelen suyu toplamak için duvara yerleştirilmiş tüplerle iyi düşünülmüş bir yapı ile korumaya alınmıştır². Ancak bu koruma yapısı, işlevini yeterince yerine getirememesi nedeniyle yapıdaki birçok bozulmaya yol açan nem ve ısı değişiminin kaynağı durumuna gelmiştir.

Önceki yıl drenajın çok az etkili olduğunu sanıyorduk. Nitekim, su boşaltma tüplerinden geçmiyordu. Bunların içlerinde delikleri tıkayan kuş yuvaları bulduk. Bu yıl kanallarda biriken toprağı boşalttıktan sonra, ara koridorda drenajın eğiminin neredeyse hiç olmadığı; aksine, yapının arkasına doğru bir eğimin olduğu görülmüştür.

Yapının ön cephesinde yer alan koruma parmaklıkları işlevini yerine getirememektedir. Kuşlar, mezarın arkasındaki boşluğa girebilmekte ve insanlar çöplerini buraya atmaktadırlar. Elbeyli Belediyesi'ne ait itfaiye yardımıyla sıkılan suyun basıncıyla temizlenen kanallarda diğer pislik birikimleri yanında yaklaşık bir düzine şişe ve on kadar teneke kutu bulunmuştur.

Belirtilmesi gereken bir diğer nokta, mezarın üzerinde biriken toprağın kalınlığının çok az olduğudur. Bu nedenle, izlerden de takip edilebildiği gibi toprağın altında yer alan çimento örtü, suyu geçirmektedir. Modern duvar ile mezar duvarları arasındaki boşluk kapalı değildir ve termik dolaşım yeterince engellenememektedir.

Diğer taraftan, en önemli cephe, batıya doğru yönelmektedir ve güneşin sıcaklığına direkt olarak maruz kalmaktadır. Mezarın içerisinde sıcaklığı kontrol eden bir sistem olmaması nedeniyle dışarı çıkamayan nem, kılcal damarlar (kapillarita) yoluyla yukarı doğru hareket etmektedir.

Çalışmanın başında, biri mekanik diğeri ise minimal ve maksimal değerleri hafızasında saklayabilen elektronik bir aygıt olmak üzere nem ve sıcaklığı ölçmek için iki aygıt mezarın doğu duvarına yerleştirilmiştir. Çalışma sonucunda mekanik aygıt sürekli ölçüm için mezar içerisinde bırakılmıştır.

2 Koruma yapısının projesi 1979 yılında Yük. Mimar Behçet Erdal tarafından hazırlanmış ve yapı çalışmaları 1982 yılında tamamlanmıştır. Çizim için bkz. İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü Arşivi.

Gün	Saat	Mekanik ölçüm		Elektronik ölçüm		Max. Nem (%)	Min. Nem (%)	Mak. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)
		Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)				
2/9	12.00	90	26	67	25,8	-	-	-	-
	14.30	96	24	80	24,7	-	-	-	-
	17.00	81	24	76	25,4	-	-	-	-
3/9	08.45	>90	24,2	>90	61	-	-	28,6	24,2
	10.30	80	23	75	23,8	-	-	-	-
	12.00	82	24	71	24,3	-	-	-	-
	18.00	73	25	11	25,8	90	69	28,6	23,5
4/9	09.00	74	23	80	23,4	90	69	28,6	23,4
	12.00	73	23	73	24,7	81	64	24,7	23,2
	18.00	71	25	71	26	84	68	26	24,3
5/9	09.00	75	23,5	80	23,6	88	69	26,1	23,6
	Saat 11.45'ten itibaren hipoje içerisinde vantilatör çalıştırılmaya başlandı								
	12.00	74	24	78	24,8	80	70	24,8	23,4
7/9	18.00	70	25	72	25,6	87	70	26,5	24,1
	08.45	76	23	80	23,5	87	-	-	-
	14.30	85	23	78	24,1	82	70	24,4	23,1
9/9	17.45	77	24,5	79	25,4	87	64	26	24,2
	09.00	78	23	85	23,8	85	70	25,7	23,7
	14.00	82	23	85	23,8	85	70	24,3	23,6
10/9	18.00	67	24,5	72	25,5	85	69	26,2	23,8
	08.45	80	24,5	88	23,8	90	70	25,6	23,7
	13.00	75	24	81	24,4	88	70	24,6	23,4
11/9	18.00	70	25,5	74	25,6	83	69	25,9	24,5
	Sabah kapalı hava, 08.30'dan itibaren belediye itfaiyesi yeni çevit duvarını çimentolara çatlamaması için suladı.								
	09.00	82	24	87	23,8	88	70	25,8	23,8
12/9	13.45	85	24	88	24,2	88	82	24,8	23,4
	18.00	75	25	69	26	88	69	26,5	24,2
	08.45	86	23,5	90	23,8	90	69	26,1	23,8
14/9	14.00	80	24	86	24,9	90	82	25,4	23,3
	17.00	82	25	85	26	86	82	26,2	25
	09.20	77	23,5	>90	24,5	>90	83	26,1	23,9
15/9	14.30	72	25	78	25,6	85	69	25,9	24,5
	17.30	72	26	78	27	81	69	27	25,9
	09.00	87	24	>90	24,5	>90	69	27,1	24,4
16/9	14.30	85	24,5	89	25	90	84	27,4	26
	17.30	78	25,5	84	26,1	89	82	26,3	25
	15 Eylül gecesi biraz yağmur, daha az sıcak ve kapalı bir hava								
16/9	08.45	88	24,5	>90	24,5	>90	81	26,5	24,5
	14.00'den itibaren güneş ve sıcaklık artışı								
	14.30	77	23,5	83	23,9	90	81	25,1	23,8
16/9	18.00	82	25	85	25,7	86	82	25,7	24,1

17/9	Açık ancak nemli hava, ardından 10.00'dan itibaren güneş ve ısı artışı								
	09.00	87	23	88	24,3	90	84	25,8	24,3
	14.45	84	23,5	86	24,1	86	70	24,3	22,4
	18.00	80	25	82	25,9	86	80	25,9	24,1
18/9	08.40	91	23,5	>90	23,7	>90	81	26,1	23,7
	14.45	87	24	>90	24,5	>90	84	25,2	24,1
21/9	Hafta sonu ve 21 Eylül sabahı biraz yağmur								
	09.00	89	23,5	>90	23,5	>90	83	25,9	23,5
	14.30	87	24	>90	23,9	>90	85	24,6	22,8
	18.00	83	24	88	24,9	>90	83	25,1	23,8
22/9	Gece biraz yağmur ve kapalı hava								
	08.45	91	23	>90	23,3	>90	87	25	23,3
	16.00	91	22,5	>90	23,2	>90	84	23,3	22,2
	18.30	80	23	83	23,5	>90	83	23,2	23
23/9	Gri ve serin hava, gece yağmur								
	09.00	91	23,5	>90	22,9	>90	82	23,5	22,9
	16.00	83	22,5	>90	22,8	>90	86	23	22,3
	Çiğeme yağmur								
	18.00	81	22	87	22,9	>90	86	23,1	22,8
24/9	Kesintili yağmur ve değişken hava								
	09.15	88	22	>90	22,4	>90	85	22,9	22,2
	14.30	85	22	>90	22,3	>90	89	23	22,2
	17.20	83	23	90	23,2	>90	89	23,6	22,4
25/9	09.00	88	22	>90	22,1	>90	89	23,2	22
	16.00	84	22	>90	22,3	>90	81	22,3	21,8

Tablo 1: Hipoje içerisinde bağıl nem ve sıcaklık ölçümleri (B.Amadei-B.Eskici)

Sadece bir aylık çalışma süresince tespit edilen veriler üzerinde kesin genel bir yargıya varmak imkânsızdır. Hafıza özelliği olan bir aygıtı devamlı olarak yapıda bırakmak gerektiğini ve özellikle de mezarın ileride halka açılacağını da düşünerek sonuçların düzenli kaydedilerek alınması gerektiğini düşünüyoruz.

Neme ilişkin elde edilen verilere göre, ay boyunca, nemin maksimum değişiminin yaklaşık % 25 olduğunu belirtmemiz gerekmektedir. Bu güçlü değişim, tüm gün bizim mezarda bulunmamıza karşın gece veya gündüz boyunca aşağı yukarı aynıdır (Tablo: 1).

Yukarıda açıklanan nedenlere bağlı gelişen nem ve ısı değişimi, duvarlar ve tonoz üzerinde bulunan kabarmış sıva alanları, duvar ve resimlerle bağlantılı birçok problemeye kaynak oluşturmaktadır.

Nem hareketi ile su içerisinde çözülebilen tuzlardan kaynaklanan beyazlanmış bölgeler görülmektedir. Nemin bu bölgelerde kapillarite (kılcal yollar) yoluyla (yaklaşık 1 m.ye kadar) yükselişi gözlemleniyor. Aynı etkiyle tonozun kuzeydoğuya yakın bölümünde sıva tabakasının oldukça kabardığı, hatta düşmek üzere olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca nem hareketinin ve tuzlanmanın yoğun yaşandığı duvar alt kısımlarında parçalar halinde sıva dökülmeleri ile tuz çıkışından oluşan boya kabarmaları ve dökülmelerinin daha etkili olduğu görülmektedir.

Y. S. ŞENER

B. ESKİCİ

B. AMADE!

A. BARBET

1-Temizlik Çalışmaları

a)Dört duvar yüzeyindeki tuz perdesinin temizlenmesi

Öncelikle Wishap süngeri ve cam elyaf uçlu kalemlerle denemeler yapılmış; sonra saf su emdirilmiş kağıt tozuyla yüzeye paketleme uygulanmıştır. Uygulanan paketler duvar yüzeylerinde yaklaşık 10-30 dakikalık sürelerle bırakılmıştır. Bu şekilde tuz çıkarma işlemi oldukça etkili olmuştur (Resim: 1). Ancak, işlem boya tabakasının pul pul kalkmaların görüldüğü bölgeler ayrılarak gerçekleştirilmiştir. Sert tuz tabakalarının temizliği için, güney duvarının dar panosu üzerinde iyon değiştirici bir reçine kullanılarak bir deneme yapılmıştır. Reçineyle yapılan on dakikalık bir kontakt ve sonrasında, tuz tabakasının bisturi ile inceltilerek kolaylıkla alınabildiği görülmüştür.

b)Lakuna bordürlerinde yer alan alçının mekanik temizliği

Daha önceki bir müdahale sırasında lakunaların dolgusunda alçı uygulanırken alçının resim yüzeylerine de dikkatsizce sıvandığı ve resim yüzeyini bir ölçüde kapattığı tespit edilmiştir. Lakunaların çevresindeki bölgelerde alçı altında kalan bu alanlar cam elyaf ucu kalemler, bisturi Wishap süngeriyle temizlenerek bezeme yeniden ortaya çıkarılmıştır (Resim: 2; Şekil: 7-9).

c)Daha önceden uygulanan koruyucu (?) reçinenin kimyasal temizliği

Kuzey duvarı üzerinde batıdaki ilk panoda, uygulanan maddeyi çıkarmak için öncelikle aseton emdirilmiş tampon ile bir deneme yapılmıştır. Çözücü, uygulanan koruyucu maddeyi bir miktar çözebilmiştir. Sonrasında ılık su emdirilmiş kağıt tozundan bir paket yüzeye uygulanmıştır. Fakat bu yöntem, yüzeye uygulanan koruyucudan kaynaklanan zaten kararmış alan üzerinde çok etkili olmamıştır.

d)Hırsızlık sırasında boyalı yüzeye sürülen yapıştırıcının kimyasal temizliği

Yalnızca selülozik tiner çözücüsü etkili olmuştur. Çözücü, pamuğa emdirilerek yüzeyde yaklaşık on dakikalık bir süreyle bırakılmıştır. Reçine, yumuşamasından sonra, yüzeyden kolaylıkla kaldırılmış ve geriye temiz bir yüzey bırakmıştır (Resim: 3).

e)Tonozun genel temizliği

Wishap süngeri kullanılarak temizlik yapılmıştır. Toz ve is birikimleri bu işlem sırasında temizlenmiştir. Temizlik sonrasında fonun daha açık rengi ve dekorun daha canlı renkleri yeniden ortaya çıkarılmıştır.

2-Dört Duvar ve Tonozdaki Çimento ve Alçı Dolguların Çıkarılması

Alçı dolgular yerlerinden çıkarılmak zorunda kalmıştır. Çünkü, bilindiği gibi dolgulardaki alçı, orijinal harca nüfuz edebilecek türden eriyebilir tuzları barındırmaktadır. Ayrıca, dekorun üzerine sıvanmış olan alçı, kısmen dekoru örtmesi yanında, estetik olmayan bir görüntü de sergilemekteydi. Dolguların çıkarılması sırasında, alçı altında çimentolu ön dolgunun varlığı da ortaya çıkmış; kireç harçlı yeni bir dolgu gerçekleştirmeden önce, bu dolgu da temizlenerek çıkarılmıştır.

Lakunaların bordürlerindeki dekor, artık ne yazık ki çok zor anlaşılabilir. Bu durum, mezarın doğu duvarı üzerindeki vazunun kaidesinde, objenin sol kenarında oluşan değişime bakılarak görülebilir.

Kuzey duvar üzerinde, sağdaki panoda, içteki eşkenar dörtgenin üst kısmı da bu tür bir temizlikle ortaya çıkmıştır. Batı duvarında kapı üzerindeki iki keklığın karşısında

kırmızı çiçekler görülmektedir. Fakat, bir monogram veya bir taca ait bir iz görülüyor. Çünkü, lakuna çok fazla geniştir.

3-Kabarmış Sıvalarda Sağlamaştırma Çalışmaları

Duvar resimlerinin taşıyıcı duvar ve tonoz örtüden ayrıldığı alanlara sıvı harç enjeksiyonu ile sağlamaştırma çalışmaları yapılmıştır. Enjeksiyon uygulaması derecelendirilerek gerçekleştirilmiştir. Uygulamada sırasıyla;

- Kanal ve gözenekleri açmak için alkol ve su karışımının enjeksiyonu,
- Harcın ulaşamadığı alanları sağlamaştırmak için Primal çözeltisi (su içinde %10) enjeksiyonu,
- Hidrolik harç: Bresciani harcının (Malta 6002) enjeksiyonu (100:180 oranında su içinde) uygulanmıştır.

Enjeksiyonlar, duvarlarda ve tonozda yapılmıştır (Resim: 4). Tonozdaki uygulamalarda, kopmaya yüz tutan parçaların uygulanan harcın ağırlığı ve basıncından dolayı bir tehlike yaratmaması için dayanaklar kullanılmıştır.

Duvarların alt kısımlarında, özellikle ağır bozulmaya uğramış kısımlar büyük oranda harç uygulaması kabul etmiştir. Uygulama sonunda yapılan kontrollerde uygulamaların oldukça etkili sonuçlar verdiği ve sıva ile taşıyıcı (duvar veya tonoz) arasındaki bağı yeniden sağlandığı tespit edilmiştir (Şekil: 2-6).

Restorasyon işlemleri sonrasında enjeksiyon için açılmış olan delikler ile daha önceki bir müdahaleden kalan tüm delikler (toplam 230 adet), lakunalarda uygulanan dolgu harcıyla doldurulmuş; arkasından ise, akuairel boya ile renklendirilerek rötuşlanmıştır.

4- Lakunaların Kireç Bazlı Bir Harçla Yeniden Dolgulanması

Duvar ve tonoz yüzeylerindeki lakunalar alçı dolgunun çıkarılmasından sonra kireç karışımı yeni bir harçla dolgulanarak eksik alanlar tamamlanmıştır.

Dolgu işlemine geçmeden önce lakuna kenarlarının sağlamaştırılması çalışması yapılmıştır. Sağlamaştırma işlemi bordürlere emdirilen su içerisinde %10 oranında çözülerek hazırlanmış Primal AC 33 çözeltisi ile gerçekleştirilmiştir.

Lakunalarda dolgu işlemi doğu duvarı üzerinde yer alan, daha derin olan lakunanın dolgusu değişik aşamalarda, derecelendirilerek gerçekleştirilmiştir, ilk aşamada, küçük taş parçaları, iri çakıl taşları ve kireç harcı kullanılarak boşluk örülmüştür. Daha sonra ise, renkli harç ile dolgu tamamlanmıştır.

Önceki uygulamalarda kullanılan alçı yerine dolgu işlemlerinde bir tür kireç harcı kullanılmıştır. Harç, bir ölçü hidrolik kireç (Lafarge) ve elekten geçirilmiş üç ölçü tuf tozu karışımından hazırlanmıştır. Bu tuf tozu hafif ölçüde sarı renkli olduğu ve fon rengiyle uyum gösterdiği için, harca ayrıca renklendirici boya katılmasına gerek kalmamıştır (Resim: 5, 6).

5-Duvar Resminden Kopan İki Parçanın Yerine Monte Edilmesi

Müdahale, geçen yıl yerinden koparak düşen ve daha sonra alınarak müzede saklanan güney duvarından iki parça üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu parçalar güney duvarında, önceki hırsızlık girişiminde kesme uğraşı sırasında yerinden çıkarılamayan doğuya yakın panonun alt kısmına ait küçük parçalardır.

Parçalar müdahale sırasında önce Primal çözeltisi (%10 su içinde) ile konsolide edilmiş, temizlenmiş ve sonrasında kireç harcıyla duvardaki yerlerine yerleştirilmiştir.

6- Mikroorganizma Müdahaleleri

Güney, batı ve kuzey duvarların zemine yakın alt kısımlarında, mezarları çeviren tuğla örgülerin çevresinde bir mikroorganizma (alge-su yosunu) gelişmesi tespit edil-

mistir. Bu oluşum, yapıdaki yüksek nemin varlığına, bizim gün içerisinde mezarda bulunmamıza ve mekânı zorunlu olan ışıklandırmamıza bağlıdır.

Oluşumla mücadele için, öncelikle, mikroorganizmaların görüldüğü aiana iki kez saf alkol püskürtülmüş; arkasından ise, biosit ürünü (Hyamine) hazırlanarak, aynı bl- gelere püskürtülerek uygulanmıştır. Uygulama sonrasında yeşil renkte görülen bu mik- roorganizmalar renklerini kaybetmişlerdir.

SONUÇ

A. BARBET

Y. S. şENER

Yukarıda açıklanan çalışmalar ile Elbeyli'deki mezar yapısının duvar resimlerin- de meydana gelebilecek ağır tahribatın önüne geçilmiştir. Ancak yapı ile ilgili problemlerin tamamı çözülememiştir. zm için aşağıdaki nerileri sıralayabiliriz.

Mezar yapısı, örtü sisteminde daha az geçirgen bir örtü, n cephede yer alan parmaklıklar için daha ince gözenekli bir tel kafes ve batı yüzünde sıcaklık değişimleri için uyumu sağlayacak bir antikamera (sıcaklığa bariyer oluşturmak için bir n oda) gerkleştirmeyi beklemektedir.

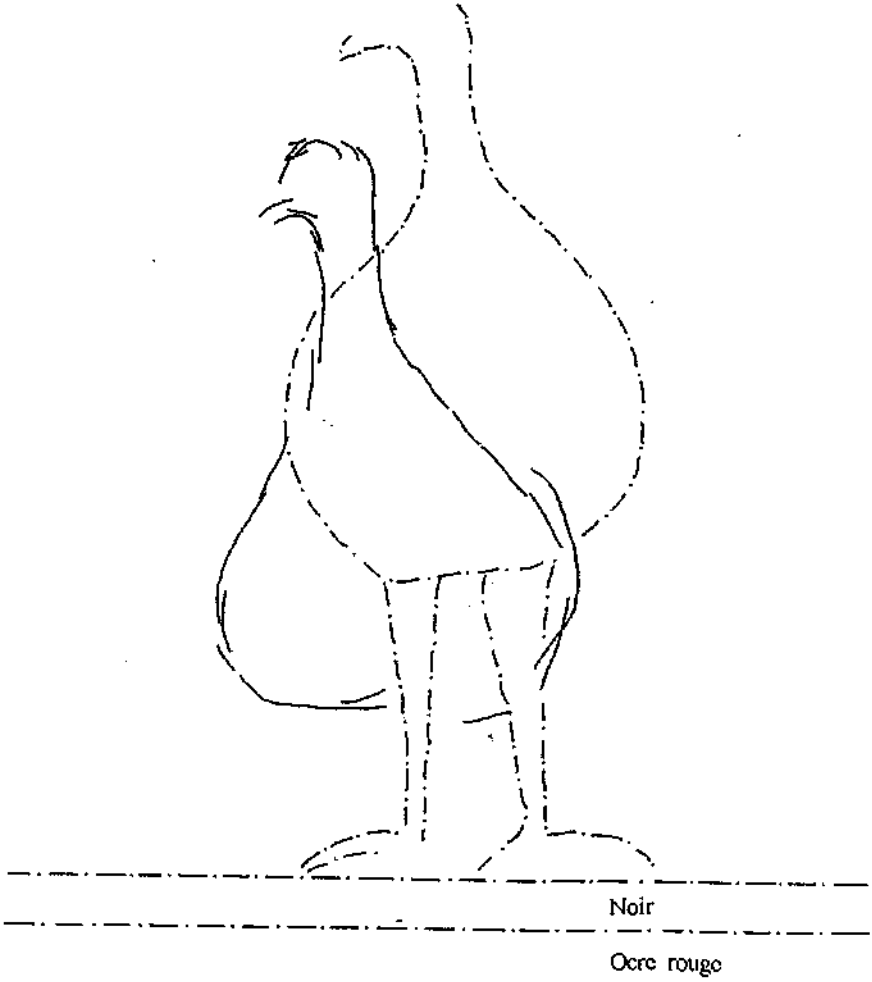
Yapıdaki nem problemleri için, daha önceden de belirtildiği gibi drenaj kanalizas- yonu yeniden temizlenmiş, drenaj kontrol edilmiştir. Ancak yapı ile koruma duvarı ara- sındaki kanal, yeniden kazılarak mezar yapısından daha aşağıda tutulmalı ve zeminin- deki eğim kanaldan suyu toplayan tüplere bekletmeden verecek duruma getirilmelidir.

Sıcaklık problemleri için önerdiğimiz işler sonulandırılıra, örtünün olabildiğince iyi izolasyonuna dikkat etmek gerekiyor. Antikamera, sıcaklığın değişimini engelleyeceği için zorunludur.

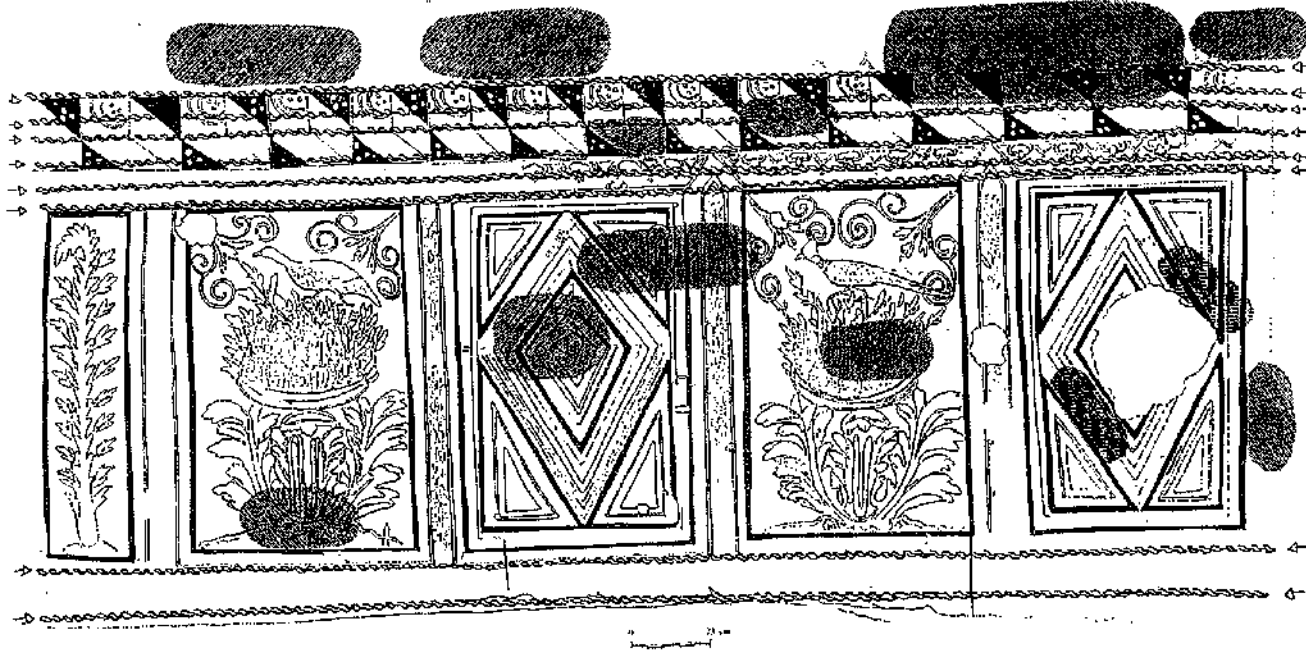
Birden fazla alma girişiminin gerkleştirildiğini bildiğimiz için, yapının güvenliğini sağlamak amacıyla çözümler aranmıştır. Bu nedenle, kilitler değiştirilmiş ve sit ala- nına bir bekçinin tahsis edilmesi için yeni bir başvuruda bulunulmuştur.

Hırsızlık olaylarını çözmek için, belediye yetkililerinden, mezarın içerisinde ziya- retçilerin yürüdükleri zeminin korunmasını sağlayacak -istenildiğinde kolaylıkla demon- te edilebilecek özellikte- ahşaptan bir gezi bandının gerkleştirilmesi istenmiştir. So- nuta, duvarların korunması amacıyla bir güvenlik mesafesi bırakacak şekilde, girişi mezarın girişine açılan, kenarlarındaki stncelere monte edilen bakır bir zincirle içeri- ye giren, sayısı dört kişiyle sınırlı bir düzenleme gerkleştirilmiştir.

Yukarıda açıklandığı gibi Elbeyli'deki mezar için 1997'deki hazırlık alış- masında konservatörler özverili çabalarla başarılı bir proje gerkleştirmişlerdir. Proje, sit alanlarındaki eserlerin korunması açısından örnek çalışmalardan biri olarak tanımla- nabilir.



(Şekil 1: Elbeyli hipojesi, batı duvarının kuzey kenarındaki taslak çizim izleri (rölöve-çizim: B.Amadei)

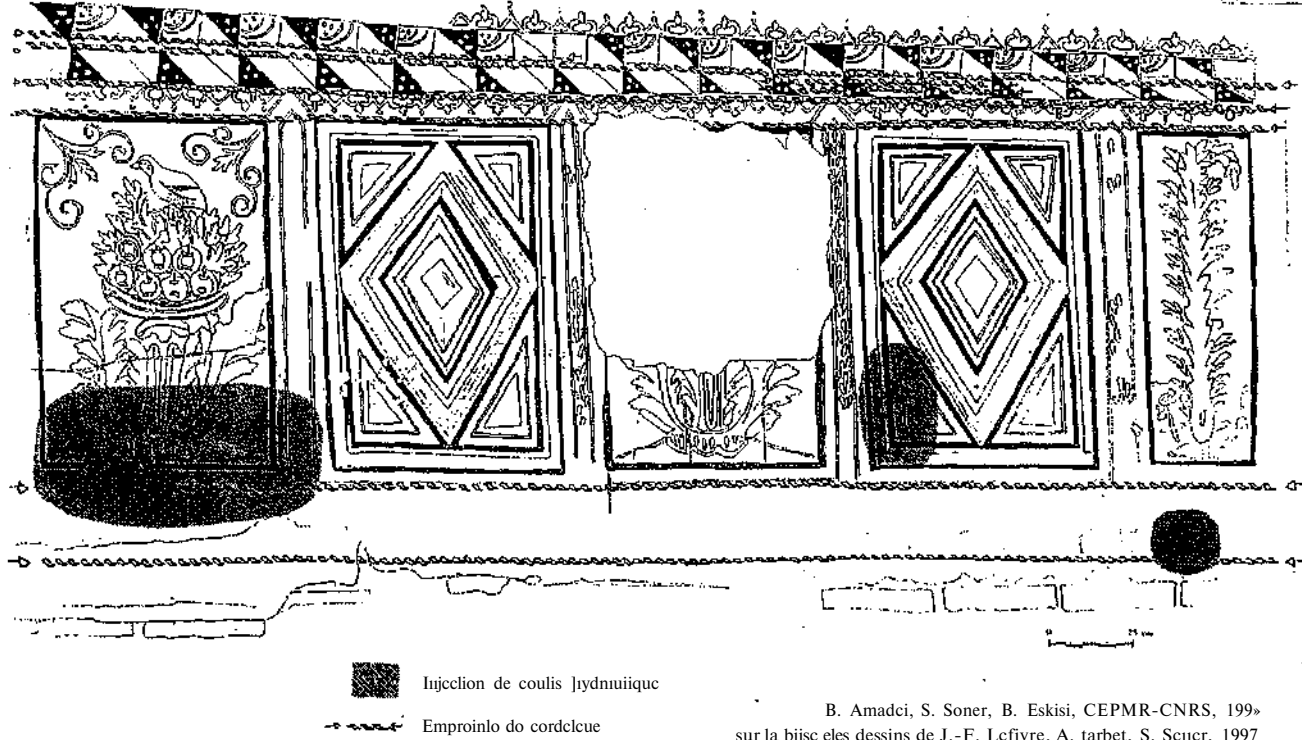


injection de coulis hydraulique

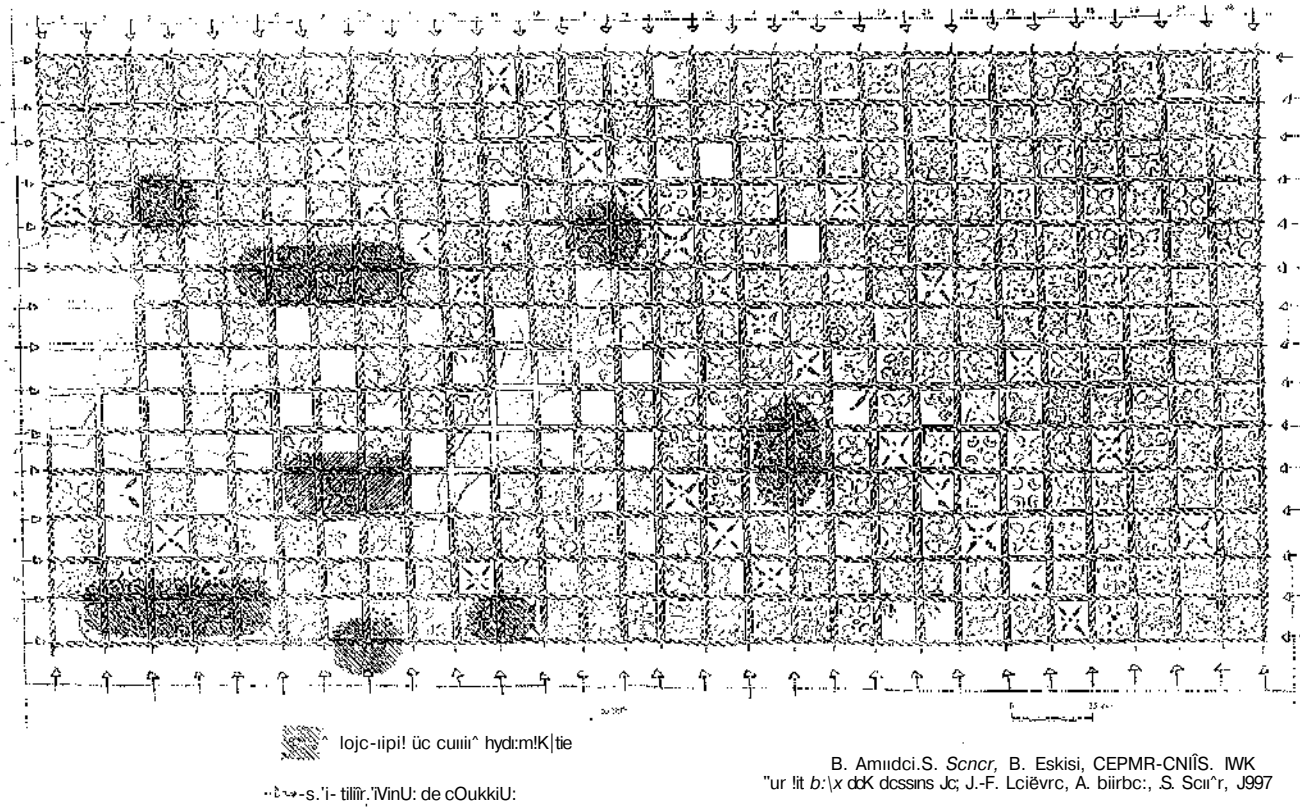
→ «j' Empreinte de corde

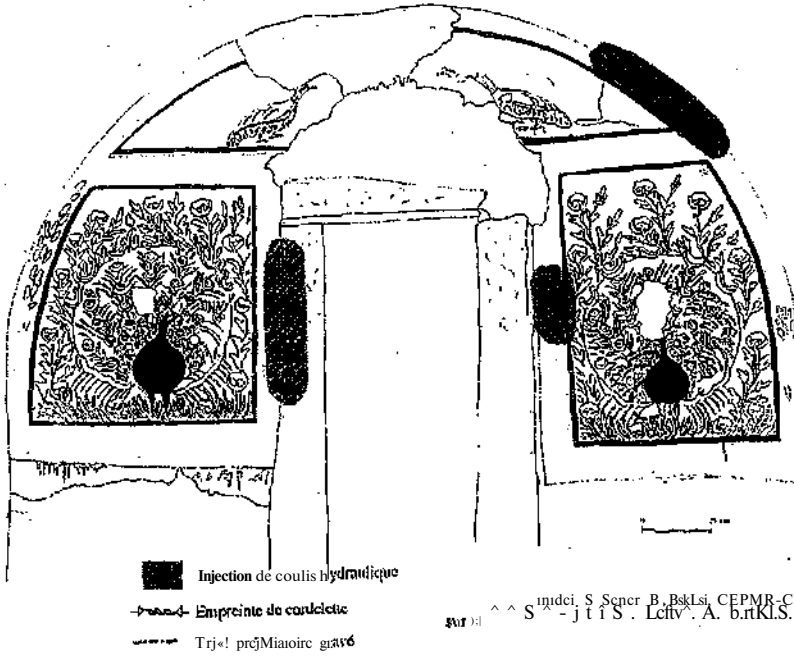
B. Amadci, S. Sener, B. Eskisi, CEPMR-CNRS, IyJK
sur iç kısç des dossins iç J.-F. Lefivre, A. baibel, S. Sener, 1997

Şekil 2: Duvar resminde dekoru sınırlandıran hazırlayıcı ip izleri ve hidrolik kireç karışımı enjeksiyon harcı uygulanan alanlar, kuzey duvar

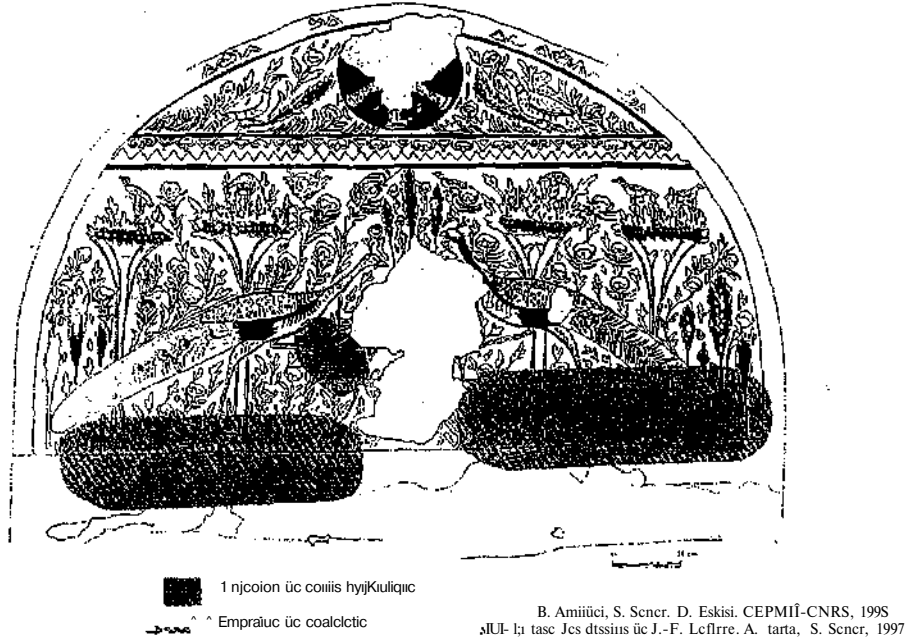


Şekil 3: Duvar resminde dekoru sınırlandıran hazırlayıcı ip izleri ve hidrolik kireç karışımı enjeksiyon harcı uygulanan alanlar, güney duvar





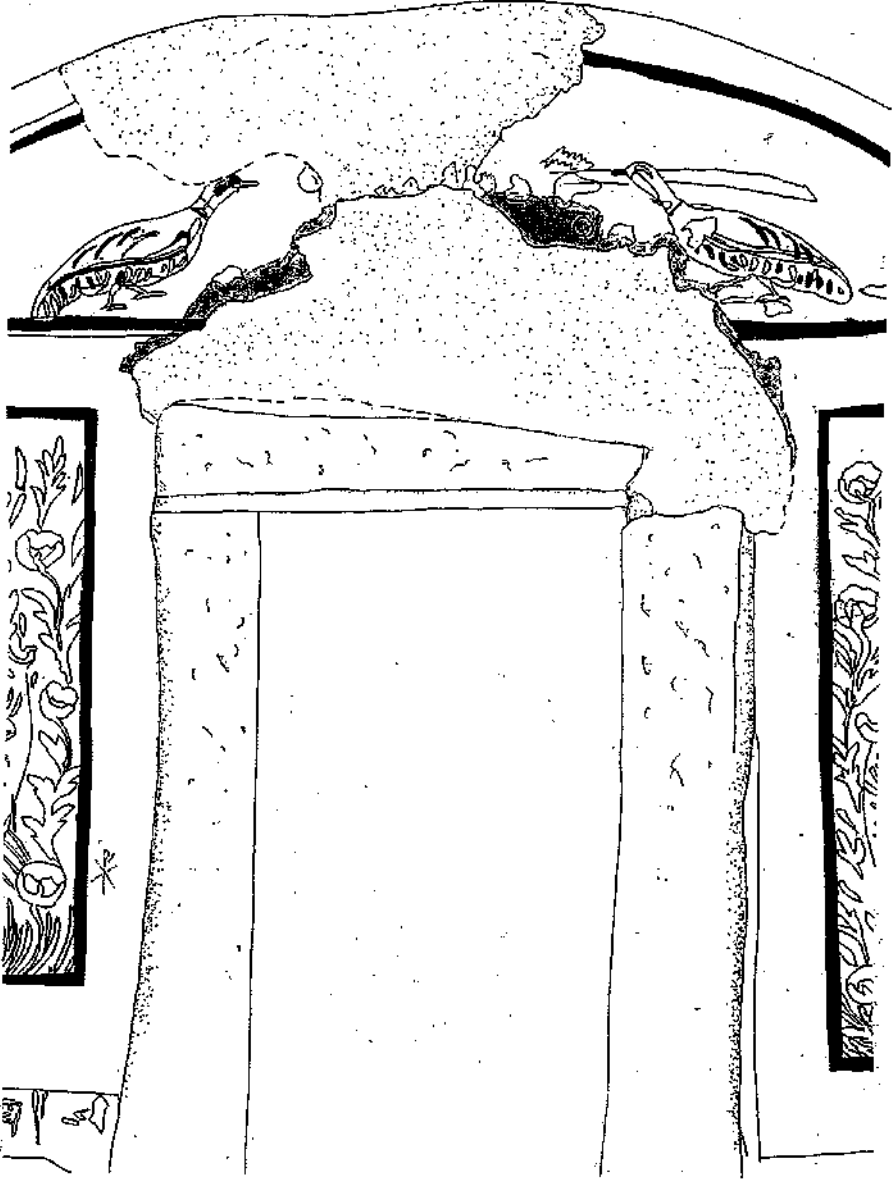
Şekil 5: Hidrolik kireç karışımı enjeksiyon harcı uygulanan alanlar, batı duvar



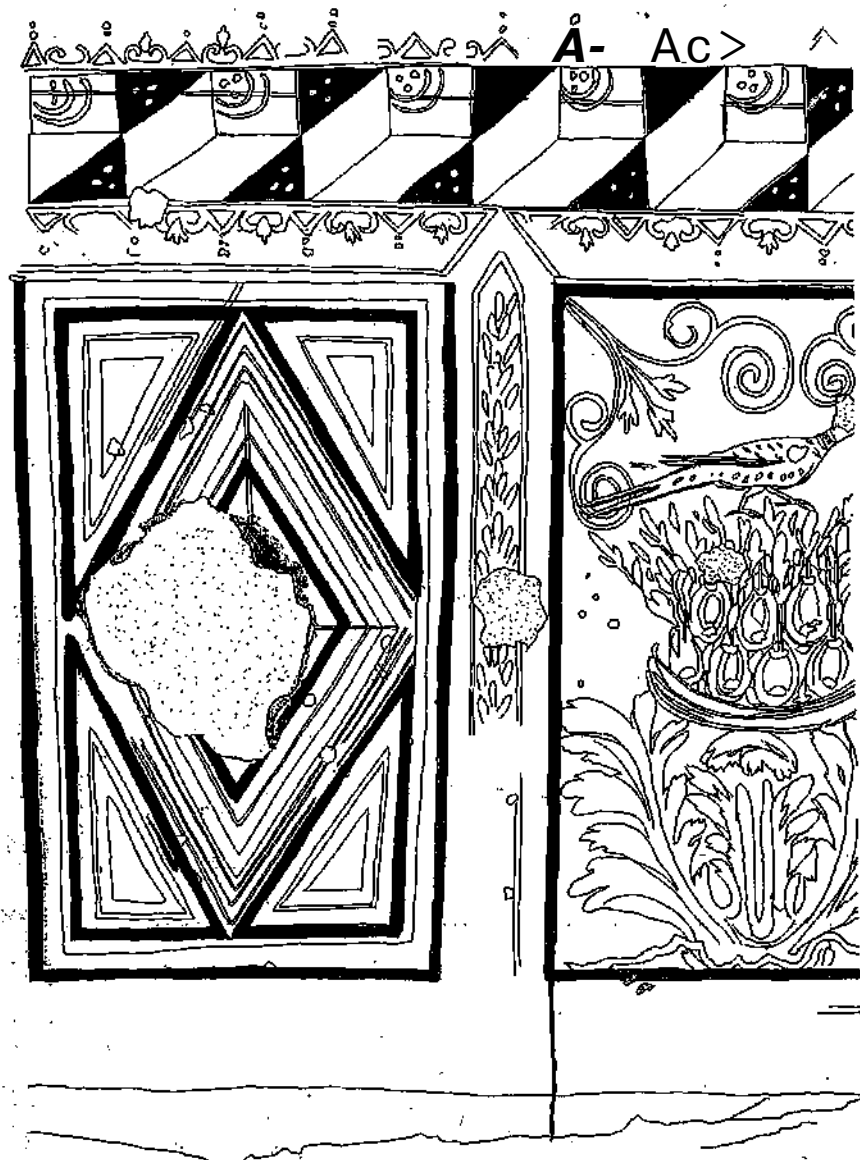
Şekil 6: Hidrolik kireç karışımı enjeksiyon harcı uygulanan alanlar, doğu duvar



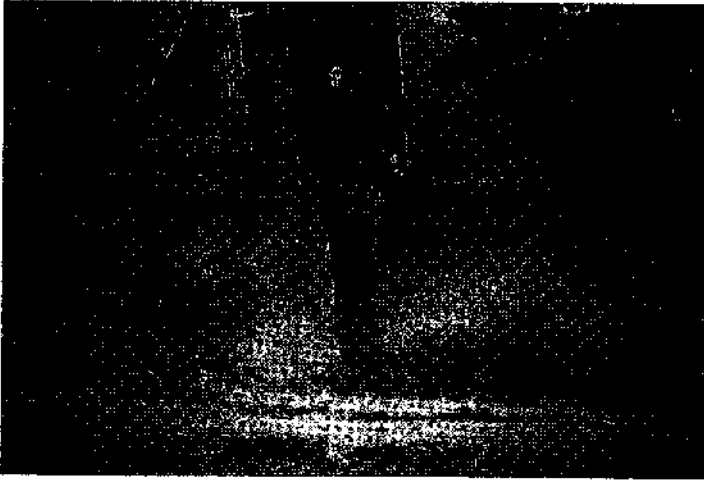
Şekil 7: Lakuna kenarındaki alçı tabakasının temizlenmesinden sonra ortaya çıkan orijinal resim yüzeyi, doğu duvar (Çizim: A.Barbet)



Şekil 8: Lakuna kenarındaki alçı tabakasının temizlenmesinden sonra ortaya çıkan orijinal resim yüzeyi, batı duvar (Çizim: A.Barbet)



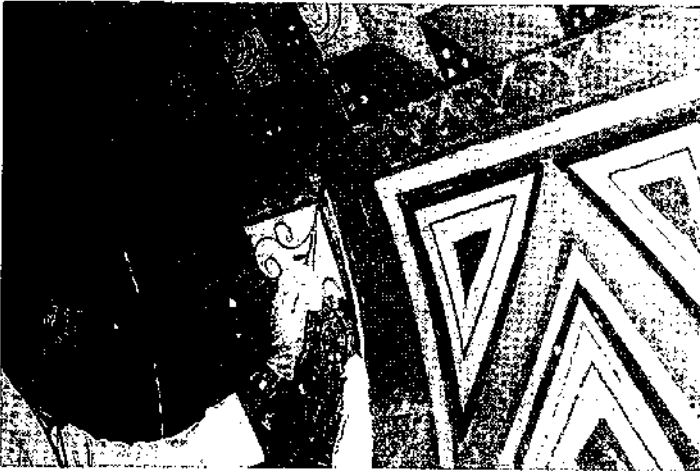
Şekil 9: Lakuna kenarındaki alçı tabakasının temizlenmesinden sonra ortaya çıkan orijin resim yüzeyi, kuzey duvar (Çizim: A.Barbet)



Resim 1: Yüzeydeki tuz tabakasının temizlik çalışmaları, güney duvar



Resim 2: Lakuna çevresinde orijinal yüzeyi kapatan alçının temizliği, batı duvar



Resim 3: Güney duvarın doğu kenarındaki panoda uygulanan reçinenin temizliği



Resim 4: Harç enjeksiyonu ile sağlamlaştırma çalışmaları, doğu duvar



Resim 5: Doğu duvarın, konservasyon ve restorasyon çalışmalarından sonraki durumu



Resim 6: Doğu duvarın, konservasyon ve restorasyon çalışmalarından sonraki durumu

YENİ BADEMLİ HÖYÜK ÇEVRESİNDE (GÖKÇEADA /İMROZ) JEOARKEOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Ertuğ ÖNER*

Gökçeada'da geçtiğimiz yaz başlayan çatışmalarımızın amacı, Büyük Dere Vadisi'nin aşağı bölümünde yer alan Yeni Bademli Höyük'te meydana gelen doğal çevre değişimlerinin belirlenmesine yöneliktir. Bu çerçevede höyük ve yakın çevresinde paleo-coğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları yürütülmüştür. 19-26 Temmuz 1998 tarihleri arasında Büyük Dere Vadisi tabanında, höyük ve yakın çevresinde yoğunlaşacak şekilde alüvyon sondajları yapılmıştır. Birkaç metreden 16 metrelere ulaşan bu sondajların sayısı 10'u bulmuştur.

Gökçeada'nın Jeotajik-Jeomorfojik Özellikleri

Gökçeada (diğer adı ile İmroz), Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda, Çanakkale Boğazı'nın kuzeybatısında yer alır. Türkiye'nin en büyük adası olan Gökçeada, Gelibolu Yarımadası'na 20 km. uzaklıktadır. 285 km² yüzölçümüne sahip adanın büyük eksenini güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda uzanır. Bu doğrultu Gelibolu Yarımadası'nın uzanışına paraleldir. Ada, Anadolu-Gelibolu kıta sahanlığı (şelfi) üzerinde yer alır (Harita: 1).

Gökçeada, volkanik kayalardan (andezit fay ve tüfleri) yapılı dik yamaçlı tepeleri ve flişler içinde yerleşen derin vadileri ile arızalı bir topografya gösterir. Adanın en büyük ve önemli akarsuyu Büyük Dere'dir. Adanın merkezi kesimlerinden kaynağını alan Büyük Dere kuzeydoğu yönünde akışını sürdürdükten sonra, Zeytinli ve Çınarlı yerleşmeleri arasında kuzeye yönelir. Buradan kıyıya kadar geniş bir vadi tabanına sahiptir. Diğer önemli bir akarsu, adanın batısında ve güneybatı doğrultusunda akan Ballı Dere'dir. Her iki akarsu, güneybatı-kuzeydoğu yönünde bir hat boyunca adayı iki bölgeye ayırmıştır (Harita: 2).

Gökçeada'nın yüksek kesimleri, ana çizgileri ile orta ve kuzey kesimlerde yer alır. Doruk Tepe, 673 metre ile en yüksek zirveyi oluşturur. Biraz daha kuzeyde Ulukaya Tepe 638 metre yüksekliktedir. Kuzeyden güneye yükselti ve eğim değerleri düzenli olarak azalmaktadır.

Ada genelinde kıyılar yüksek olmakla birlikte, kuzey kıyılar hem daha yüksek, hem daha diktir. Bunun tektonik, iklimik ve morfolojik nedenleri vardır. Kuzeydeki Saros Körfezi depresyonunun oluşumuna neden olan tektonik çizgi adanın kuzey kıyıları boyunca uzanır (Harita: 2). Yine adada bu tektonik etkilere bağlı kuzeyde yükselme, güneyde alçalma şeklinde bir çarpılma mevcuttur. Bunun sonucu Büyük Dere dışında, kuzeye yönelen akarsular kısa boyu ve eğimlidirler. Bunun yanında şiddetli esen batı rüzgarları, dalga aşındırması ve sağanak yağışlar, kuzeybatıya bakan yamaçlarda falezlerin oluşumunu sağlamıştır. Aynı zamanda adanın kuzey kıyılarında kütle hareketleri (heyelanlar) yaygındır.

* Doç.Dr. Ertuğ ÖNER, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı, 35100 Bornova-İzmir/TÜRKİYE (oner@egenet.com.tr)

Gökçeada'nın en eski sedimanter formasyonları Eosen kalker ve flišleridir (Harita: 3). Beyaz renkli Eosen kalkerleri içerdikleri fosillere göre Lütasiyen yaşlı olup adanın güneybatısında yer alırlar. Bunların üzerine Eosen ve Oligosen yaşlı flišler gelir. Eosen fliši siyah-gri renkli marnlı ve ince tanelidir. Oligosen fliši ise, Eosen fliš serilerine konkordan taban konglomerası ile başlayan, sarımsı-kahverenkli kumtaşları ve marn aralanmasından oluşur. Bu fliš serileri güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda devam edip adanın kuzeydoğu bölümünde geniş bir alanda gözlenirler. Adanın batı ve doğu uçlarında Miosen (Ponsien) yaşlı yatay gölSEL sedimentler mevcuttur (Harita: 3).

Eosen ve Oligosen formasyonlarını (tabakalarını) keserek yüzeye ulaşmış andezit lav, tuf ve aglomeraların oluşturduğu volkanik kayalar, adanın genelinde çok geniş bir yayılım gösterirler (Harita: 3). Adadaki belirgin yükseltiler de bu volkanitlerden oluşmuştur. Bu volkanitler (volkanik taşlar) post Oligosen yaşlıdır.

Kuatemer yaşlı alüvyonlar Büyük Dere Vadisi'nin aşağı bölümünde geniş alan kaplar. Doğudaki eski küçük bir adanın iki kıyı kordonu ile ana kütleye bağlanması sonucunu Aydınçık Yarımadası oluşmuştur. Çift kordonlu tombolo içinde yer alan tuz gölü kuzey ve güneyinde yer yer kumulların bulunduğu düzlüklerle çevrilidir (Harita: 3).

Belirgin rölyef oluşturan volkanik yapıları alanlar yanında, adanın bilhassa kuzeydoğusunda yaygın olan kuesta rölyefi dikkat çekmektedir. Monoklinal yapıları Eosen-Oligosen yaşlı kumtaşları ile şilt ve kil taşlarından meydana gelmiştir. Güneydoğuya 25° kadar eğimli formasyonlar Büyük Dere Vadisi'nin aşağı bölümünde birkaç sıra kuesta meydana getirmiştir. Kuesta sırtlarını oluşturan kumtaşı tabakaları belirgin alınlı halindedir.

Geniş alanlar kaplamamakla birlikte adanın batı ve doğu kesimlerinde Pliyosen aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Güneybatıda ve doğuda akarsu taraçaları bulunur.

Yeni Bademli Höyük

Gökçeada'nın en büyük akarsuyu olan Büyük Dere'nin aşağı bölümündeki geniş vadi tabanında, kıydan 1,5 km. kadar içeride Yeni Bademli Höyük yer alır (Harita: 4). Çınarlı ve Kaleköy'ü birbirine bağlayan asfalt yolun batısında bulunan höyük, kuzey-güney yönünde 130 metre, doğu-batı yönünde ise yaklaşık 120 metre boyutlarındadır (Harita: 5). Höyüğün deniz seviyesinden yüksekliği 18 metreye ulaşır.

1996 yılında kazı çalışmalarına başlanan Yeni Bademli Höyük'teki ilk buluntular, MÖ 3000 yıllarında (günümüzden 5000 yıl öncesinde) bu alanda yerleşimin başladığını göstermektedir.

Dr. Halime Hüryılmaz tarafından yürütülen kazı çalışmaları, Troia Kazı Başkanı Sayın Prof.Dr.Manfred Korfmann tarafından maddi ve manevi olarak desteklenmektedir. Bunun yanında Gökçeada'daki resmi ve yerel kurumlar da kazıya destek vermektedirler.

Birçok eski yerleşim bölgesinde olduğu gibi, Yeni Bademli Höyük ve çevresinde de doğal çevre koşullarının başlangıçtan bugüne bir hayli değiştiği anlaşılmaktadır. Bu türlü çevresel değişimlerin belirlenmesi amacıyla höyük çevresinde alüvyal jeomorfoloji çalışmalarına ilk kez geçtiğimiz yaz döneminde başlandı.

Yeni Bademli Höyük, Gökçeada havaalanının uçuş pisti yakınındadır. Son yıllarda havaalanının yetersiz kalması ve pistin uzatılıp havaalanı kapasitesinin artırılması planlamaları nedeniyle, 1996 yılında zorunlu olarak Yeni Bademli Höyük'te kurtarma kazıları başlatılmıştır. Stratejik konumu ve deniz ticareti yolları üzerinde bulunması nedeniyle ada ile Batı Anadolu, Kıta Yunanistan ve Ege Denizi adaları arasındaki tarihsel ilişkilerin önemi büyüktür. Birkaç yıldır süren kazı çalışmalarında bu konularda önemli arkeolojik sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Arkeolojik çalışmaların daha iyi sonuçlar vermesi için, höyük ve çevresinin eski zamanlardaki doğal çevre şartlarının da iyi bilinmesi gereklidir. Kıyı bölgesi yakınındaki birçok prehistorik yerleşimin yer seçiminde ortak noktaları vardır. Öncelikle tatlı su temini önemlidir. Bunun yanında avlanma, yiyecek temini kolaylığı yine yer seçiminde etkilidir. Tatlı su temini için bir akarsu yanında olmak, balık ve kabuklu deniz ürünleri gibi

lezzetli ve kolay avlanan besinlerin bulunduğu kıyı ya da yakınındaki sığ deniz bölümlerine uzak olmamak tercih edilmiştir.

Bugün Yeni Bademli Höyük gerek akarsu yatağından gerekse denizden uzak bir konumdadır. Eskiden günümüze çevre şartlarında bir değişimin olduğunu tahmin etmek mümkündür Bu düşünceden hareketle höyük çevresinde paleo-coğrafya çalışmaları yapmak üzere geçtiğimiz yaz kazı ekibine davet edildik.

Prof. Dr. İlhan Kayan, yıllardır Troia çevresinde ve Batı Anadolu kıyılarında jeomorfolojik araştırmalarını sürdürmektedir. Yaklaşık 10 yıldır sayın hocamın bu çalışmalarına katılma şansına sahip oldum. Bu alanlarda elde edilen sonuçlar Gökçeada çalışmamız içinde bir temel olmuştur. Aynı zamanda şimdiye kadar ulaşılan sonuçların böyle bir adada ulaşılacak sonuçlarla karşılaştırılması düşüncesi de bizi bu çalışmaya yakınlaştırmıştır.

Pleistosen'in son buzul çağı olan Würm Devri sonlarında (günümüzden 15000 yıl önce) deniz seviyesinin bugünkünden 100 m. kadar alçakta bulunduğu, Holosen başlarından itibaren yükselerek günümüzden 6000 yıl önce bugünkü seviyesine ulaştığı bilinmektedir (Kayan, 1988 ve 1991). Bu durumda Anadolu kıyılarında deniz 9000 yıllık sürede 100 metrelik hızlı bir yükselme gerçekleştirmiştir. Holosen öncesi -100 metredeki bir taban seviyesine göre şekillenen kıyılar ve akarsu vadilerinin ağız bölümleri, yükselen deniz suları altında kalmıştır.

Gökçeada'nın kuzey kıyıları boyunca şelfin dar oluşu nedeniyle Holosen öncesi eski kıyı çok uzakta değil, fakat derindedir. Deniz seviyesinin yükselmesi ile birlikte Büyük Dere Vadisi boyunca deniz suları içeriye doğru sokulup *ria* tipinde bir koy meydana gelmiş olabilir.

Troia kıyılarında, günümüzden 6000 yıl önce bugünkü düzeyine erişen deniz seviyesi bir süre durakladıktan sonra 5000-3000 yıl önceki dönemde (Bronz Çağı=Bronze Zeit) 2 metre kadar geçici olarak alçalmıştır. Alüvyai kıyı düzlüklerinin biraz genişlemesine neden olabilecek bu seviye değişimi günümüzden önce 3000-2000 yılları arasında yeniden bugünkü seviyesine yükselmiştir. Günümüze kadar geçen sürede de deniz seviyesinde belirgin bir değişim olmamıştır. Alüvyon birikimi ve kıyıda dalgaların etkileriyle süren jeomorfolojik gelişmeler sonucunda, kıyının açık denize doğru çekildiği eski denizel dolgular üzerinde akarsu taşkın sedimanları birikerek yeniden flüvial süreçler etkili olmuştur.

Troia kıyılarına yakın olan Gökçeada da bu seviye değişimlerinden etkilenmiş olmalıdır. Biraz sonra höyük çevresindeki sondaj sonuçları değerlendirilirken bu konuya tekrar değinilecektir.

Yeni Bademli Höyük Çevresinde (Büyük Dere Vadisi Aşağıbölümü) Alüvyon Sondajları ve İlk Değerlendirme Sonuçları

Büyük Dere Vadisi'nin aşağı bölümünde yer alan Yeni Bademli Höyük üzerinde ve yakın çevresinde Holosen'deki jeomorfolojik gelişmeyi ortaya koymak amacıyla alüvyon sondajları yapılmıştır. Bir haftalık çalışma süresinde ikisi höyük üzerinde olmak üzere toplam 10 adet sondaj gerçekleştirilmiştir. Cobra kompresörlü sondaj makinası ile yapılan bu sondajlarda 1 metre ile 16 metre derinliklere kadar inilmiştir.

Sondajlarda ilk amacımız, kıyı çizgisi ile höyük arasındaki mevcut alüvyon birikimlerinin incelenmesi olmuştur. Böylece kıyı çizgisinin Holosen transgresyonu sonucu Büyük Dere Vadisi boyunca ne kadar içeriye sokulduğu belirlenmiştir. Ayrıca höyüğün bulunduğu zeminin özellikleri ve yayılış alanı hakkında ilk bilgiler elde edilmiştir.

Höyük çevresinde, kuzey-güney ve doğu-batı doğrultularında kesitler çizilebilmesi mümkün olacak şekilde sondaj noktaları seçilmiştir. Ancak arazi şartlarından dolayı batı-doğu doğrultusundaki profil aynı doğrultuda alınamamıştır.

Arazide yapılan sondajlarda elde edilen bulgular, halen sürmekte olan laboratuvar analizleri ile de desteklenmiş ve aşağıda belirtilen ilk sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu yılki çalışmalarımızda henüz tarihlerine sonucu yoktur. Arkeolojik verilere bağlı bazı tarihsel karşılaştırmalar yapmak mümkün olacaktır.

1 ve 2 numaralı sondajlar, höyük üzerinde açılan arkeolojik kazı çukurları içinde yapılmıştır. Bu sondajlarda höyüğün, kumtaşı ve marnların oluşturduğu Oligosen flišleri üzerinde bulunduğu belirlenmiştir (Çizim: 1).

3, 4, 5 ve 8 numaralı sondajların sonucunda, denizin Holosen transgresyonu ile Büyük Dere Vadisi içlerine sokulduğu, kıyı çizgisinin höyüğün hemen kuzeyinde, 4 ve 5 numaralı sondajlar arasında yer aldığı anlaşılmıştır. 3 ve 5 numaralı sondajlarda, yüzeyden 10-11 metre derine inilmiştir. Üstte fluvial siltli taşkın sedimanları, kıyı bataklıkları, kumlu sığ deniz sedimanları geçilerek, yapısal ana kaya basamağında kumtaşı ve marn tabakalarında kalınmıştır (Çizim: 1, 2).

8 numaralı sondajda 16 metre derine inilmesine rağmen denizel kumlu sediman içinde ilerlenmiş ve ana kayaya ulaşamamıştır. Böylece Holosen öncesi deniz seviyesine bağlı yarılanın Büyük Dere Vadisi'nde fazla olduğu anlaşılmıştır (Çizim: 1). Buna göre, vadinin orta kesimlerinde deniz, bir miktar daha içeriye sokulmuş olabilir. Buradaki sondajların yetersiz oluşu nedeniyle denizin daha ne kadar içeriye sokulduğu tam olarak belirlenememiştir.

6 numaralı sondaj güneybatıda akarsuya yakındır. Yüzeyden itibaren fluvial taşkın sedimanı içinde ilerlenmiş, deniz seviyesine yaklaşıldığında çakıllı birime girilerek buradan aşağıya inmek mümkün olmamıştır. 7. sondajda akarsu yatağından doğuya doğru uzaklaşmıştır. İlk 5 metrelik sediman steril taşkın sedimanı olup bu seviyede koyu renkli bataklık ortama girilmiştir (Çizim: 2). Aynı zamanda, bu seviyeden itibaren çamur içinde bol miktarda seramik parça ve kırıntıları, kemik parçaları, koyu renkli bitkisel artıklar yer almaya başlamıştır. Bu şekilde devam eden sondaj, deniz seviyesi altında -3 metrede kumtaşı ana kayada sona ermiştir (Çizim: 2).

9 ve 10 numaralı sondajlar, höyüğün kuzeydoğusunda yapılmıştır. Bu sondajlarda deniz seviyesinin çok üzerinde ana kayaya ulaşılmıştır (Çizim: 2).

Sondaj sonuçları genel jeomorfolojik bilgilerimizle birlikte değerlendirildiğinde, yörenin Holosen'deki gelişimi kısaca şu şekilde açıklanabilir: Pre-Holosen'de bugünkünden 100 metre kadar alçakta olduğu bilinen deniz seviyesine göre derinleşmiş Büyük Dere Vadisi'ne, Holosen başlarından itibaren yükselen deniz suları sokularak *ria* tipi bir koy oluşmuştur. Oligosen flišine ait nispeten dayanıklı kumtaşı tabakalarının oluşturduğu kuzeydoğu-güneybatı yönlü alçak monoklinal sırtlar bu kıya doğru uzanmaktaydı. Günümüzden 6000 yıl öncesinde deniz seviyesi yükselmesi duraklamış, bu kez akarsuyun taşıdığı alüvyonlarla kıyı doldurması ön plana geçmiştir. Günümüzden 5000 yıl önce, bugün Yeni Bademli Höyüğü'nün bulunduğu noktada, çoğunluğu kumtaşlarından yapılmış monoklinal bir sırtın ucunda ilk yerleşme kurulmuştur. Bu tarihlerde deniz seviyesinde birkaç metrelik bir alçalma başlamıştır. Böylece yerleşilen monoklinal yapılmış sırtın çevresinde özellikle yapısal basamaklara bağlı kıyı düzlükleri bir miktar genişlemiştir (Çizim: 1, 2). Höyüğün güneybatısında bugünkü deniz seviyesinin 3 metre kadar altında bataklık çamurları içinde rastlanan seramik, yanmış kemik ve kavkı parçaları gibi mutfak artıklarının oluşturduğu antropojenik katkılar bu dönemin kanıtlarıdır. Deniz seviyesi tekrar yükselerek bugünkü seviyesine ulaşmıştır. Fakat daha çok höyüğün kuzey eteğine sokulabilmiş, güney-güneybatıdaki bölümler bataklık sedimanları ile kısmen dolmuştur. Höyük güneyinde bugünkü deniz seviyesinin 3 metre kadar altında karasal sedimanlar içinde seramik ve kemik parçalarının bulunması, yerleşme dönemi başlarında deniz seviyesinin alçakta olduğunu gösterir.

Denizel ortamın taşınan sedimanlarla giderek dolması ile kıyı çizgisinin açığa doğru ilerlemesi ve çekilen kıyı çizgisi gerisinde denizel sedimanların üzerine fluvial taşkın sedimanları birikmeye başlaması, jeomorfolojik gelişimin günümüze kadar süren diğer evrelerini oluşturmıştır.

Önümüzdeki dönem yapılacak arazi ve sondaj çalışmaları ile bu ilk sonuçların daha ayrıntılı bir biçimde gelişmesi mümkün olacaktır.

GEOARKEOLOGISCHE FORSCHUNGEN IN DER UMGEBUNG VON YENİ BADEMLİ HÖYÜK (GÖKÇEADA/IMBROS)

Ertuğ ÖNER

Gökçeada liegt im Nordosten des ägäischen Meeres und ist die größte Insel der Türkei. Diese Insel, die im Nordwesten der Dardanellen liegt, ist 20 km. von Gelibolu Halbinsel entfernt.

Gökçeada, ist 285 km² groß und besteht aus den Sedimentschichten Eozän, Oligozän, Miozän und vulkanischem Gestein (Oligozän und Neogen). In den Tälern und manchen Küstengebieten stößt man auf Alluvionen.

Die strukturellen und tektonischen Richtungen, die auch auf das Relief von Gökçeada einwirken, sind meist in der Richtung Nordost-Südwest. Diese Richtungen zeigen gleichzeitig auch Parallelitäten mit der Gesamtlage der Insel.

Auf dem Boden des unteren Teiles des Büyük Dere Tales (gehört zum größten Fluß von Gökçeada) gibt es 1,5 km. von der Küste entfernt einen Siedlungshügel (Yeni Bademli Höyük). Hier gibt es seit einigen Jahren archäologische Ausgrabungen. Im Sommer 1998 begannen unsere Paleogeographischen Arbeiten, zu erforschen war die natürliche Umwelt des Gebietes im Holozän und die Umgebung des Siedlungshügels.

Im ersten Jahr wurden auf dem Siedlungshügel und seiner Umgebung eine Woche lang Sondierungen gemacht. Die Proben, die sowohl aus einigen Metern als auch aus 16,5 m. stammen, wurden analysiert. Es wurde festgestellt, daß sich das Meer früher bis zu den Füßen des Siedlungshügels erstreckte. Der Siedlungshügel war im Osten mit dem Festland verbunden. Nach den Sondierungsarbeiten wurde die alte Küstenlinie rekonstruiert.

Die Arbeiten werden auch im nächsten Jahr fortgesetzt.

Einleitung

Das Ziel unserer vergangenen Sommer angefangenen Forschungen in Gökçeada ist es die natürlichen Umweltveränderungen des Yeni Bademli Höyük, das unterhalb des Büyük Dere Tales liegt, festzuhalten. In diesem Rahmen wurden die paleogeographisch-geoarcheologischen Forschungen im Siedlungshügel und dessen Umgebung fortgeführt. Zwischen dem 19. und 26. Juli 1998 wurden besonders im Boden des Büyük Dere Tales, im Siedlungshügel und dessen Umgebung Alluvion-Sondierungsarbeiten durchgeführt. Die insgesamt zehn Sondierungen reichen bis zu 16 Meter.

Die geologisch-geomorphologischen Besonderheiten von Gökçeada

Gökçeada (Imbros) liegt im Nordosten des Ägäischen Meeres und im Nordwesten der Dardanellen (Abb. 1). Gökçeada ist die größte Insel der Türkei und liegt 20 km. von der Gelibolu Halbinsel entfernt (Abb. 1). Gökçeada ist 285 km² groß und ist durch seine große Achse nach Südwesten und Nordosten ausgerichtet (Abb. 2). Diese Richtungen zeigen Parallelitäten mit der Gesamtlage der Gelibolu Halbinsel. Die Insel liegt im Kontinentalsockel (Schelf) vom anatolischen Gelibolu (Abb. 1).

Gökçeada bildet mit den aus vulkanischem Gestein (Andest, Lava und Tuff) entstandenen Hügeln, die durch steile Abhänge ausgezeichnet sind, und mit den in

Flysch liegenden Tälern eine unebene Topographie (Abb. 2, 3). Der größte und wichtigste Fluß der Insel ist Büyük Dere. Die Quellen von Büyük Dere stammen aus den zentralen Gebieten der Insel und fließen erst in nordöstlicher Richtung, bis sie sich zwischen den Zeytinli und Gökçeada Siedlungen ganz nach Norden ausrichten. Von hier aus besitzt der Fluß bis zur Küste einen breiten Taleinschnitt. Ein anderer wichtiger Fluß ist Ballı Dere, der sich nach Westen und Südwesten der Insel ausrichtet. Beide Flüsse ergeben eine Trennungslinie, die die Insel durch ihre nach südwest-nordöstliche Ausrichtung in zwei Gebiete teilt (Abb. 2).

Die höheren Gebiete von Gökçeada zeigen ihre Hauptgrenzen in den mittleren und nördlichen Bereichen. Doruk Tepe ist mit 673 Metern die höchste Spitze (Abb. 2). Mehr nördlich sieht man Ulukaya Tepe mit einer Höhe von 638 Metern. Die Werte der Höhenlagen und der Neigungen verringern sich gleichmäßig von Norden nach Süden.

Allgemein besteht die Insel aus hohen Küsten, aber die Nordküsten sind viel höher und steiler. Der Grund dafür sind tektonischer, klimatischer als auch morphologischer Herkunft. Die tektonische Linie, die für die Depression der nördlichen Saros Bucht verantwortlich ist, liegt entlang der nördlichen Küste der Insel (Abb. 1, 2). Eine weitere Verzerrung, die durch die tektonischen Einflüsse entstand, zeigt sich im Norden in Form einer Höhenlage und im Süden als Neigung. Daher sind alle nördlich ausgerichteten Flüsse, außer Büyük Dere, kurz und zeigen starkes Gefälle. Außerdem führen die heftig wehenden Nordwinde, die Abrasion durch die Wellen und starke Regenfälle zu der Entstehung der nordwestlich ausgerichteten Steilküsten. Auch sind an den Nordküsten der Insel oft Massenverschiebungen (Erdrutsche) zu sehen.

Die ältesten Sedimentär-Formationen in Gökçeada sind die Kalksteine und Flysche aus dem Eozän (Abb. 3). Die weißen Eozän Kalksteine lassen sich nach ihren Fossilien in das Lutetium einordnen und man findet sie im Südwesten der Insel. Auf diese folgen die in das Eozän und Oligozän eingeordneten Flysch. Der Flysch aus dem Eozän besitzt feine Partikel, und die Farbe des Sedimentgesteines ist schwarz-grau. Der Flysch aus dem Oligozän dagegen fängt mit den Eozän-Flysch-Serien übereinstimmenden Häufungen an und besteht weiter aus gelb-braunen Sandsteinen und aufeinanderfolgenden Sedimentgesteinen. Man kann diese Flysch-Serien aus der südwestlich-nordöstlichen Richtung bis zu einem breiten Gebiet im nordöstlichen Teil der Insel betrachten. An den West und Ostspitzen der Insel gibt es horizontal gelegene See-Sedimente, die zum Miozän (Ponziän) gehören (Abb. 3).

Die vulkanischen Gesteine, wie Andesit Laven, Tuff und Agglomerat durchschnitten die Eozän und Oligozän Formationen (Schichten), um an die Oberfläche zu gelangen, diese findet man überall auf der Insel (Abb. 3). Die deutlich erkennbaren Erhöhungen der Insel sind auch aus diesen Vulkaniten. Diese Vulkanite gehören in das Post-Oligozän.

Die Quartär Alluvionen sind im unteren Teil des Büyük Dere Tales auf einem weiten Gebiet verbreitet. Die Aydıncık Halbinsel entstand durch eine östlich gelegene kleine alte Insel, die sich durch zwei Küstenstreifen mit dem Hauptland verband. In diesen zwei Küstenstreifen liegt ein Salz-See, der im Norden und Süden gelegentlich von Sandebenen umfaßt wird (Abb. 3).

Die vulkanischen Gebiete zeigen deutlich ein Relief und besonders das im Nordosten der Insel verbreitete "Kuesta" (Schichtstufen) Relief ist nicht zu übersehen. Das monoklinale Relief läßt sich in das Eozän-Oligozän einordnen und besteht aus Sandsteinen und Tonsteinen. Die bis zu 25° neigenden Formationen haben im unteren Teil des Büyük Dere Tales einige Reihen von "Kuestas" hervorgebracht. Die Sandstein-Schichten, die den Rücken der "Kuesta" bilden sind deutlich in Form von Ebenen zu sehen.

Im West- und Ostbereich der Insel entwickelten sich pliozäne Abtragungsflächen, die nicht sehr verbreitet sind. Im Südwesten und Osten findet man Flußterrassen.

Yeni Bademli Höyük

Yeni Bademli Höyük liegt im breiten Tal von Büyük Dere, dem größten Fluß von Gökçeada, und ist 1,5 km. von der Küste entfernt (Abb. 4). Die Siedlung befindet sich im Westen von der Asphaltstraße, die Gökçeada und Kaleköy verbindet (Abb. 4). Sie ist nach Nord-Süd 130 Meter und nach Ost-West 120 Meter ausgebreitet (Abb. 5). Die Höhe der Siedlung erreicht vom Meeresspiegel gemessen bis zu 18 Meter.

Die ersten Ausgrabungsarbeiten in Yeni Bademli Höyük fanden 1996 statt und ergaben Funde, die bewiesen, daß die Siedlungen in diesem Gebiet seit 3000 v.Chr. (5000 Jahre vor unserer Zeit) bestanden.

Die Ausgrabungsarbeiten werden von Dr. Halime Hüryılmaz geleitet und vom Troia Ausgrabungsleiter Prof. Dr. Manfred Korfmann in materieller und moralischer Hinsicht unterstützt. Außerdem geben auch die amtlichen und regionalen Behörden von Gökçeada Unterstützung.

Wie es in vielen alten Siedlungsstädten zu sehen ist, hat sich auch Yeni Bademli Höyük und seine natürliche Umgebung von den Anfängen bis zur Gegenwart sehr stark verändert. Mit dem Ziel, solche Veränderungen der Umgebung festzuhalten, haben wir vergangenen Sommer das erste Mal in der Siedlungsumgebung mit der alluvial-geomorphologischen Arbeiten angefangen.

Yeni Bademli Höyük befindet sich in der Nähe der Flugpiste des Gökçeada Flughafens. In den letzten Jahren reichte der Flughafen nicht mehr aus, und die Flugpiste wurde mit der Planung, die Kapazität des Flughafens zu vergrößern, erweitert, und man war im Jahr 1996 dazu gezwungen, in Yeni Bademli Höyük "Rettungsausgrabungen" zu starten. Die strategische Lage und dadurch, daß die Siedlung auf der Meeres-Handelsstraße liegt, sind die historischen Beziehungen zwischen der Insel und West-Anatolien, und zwischen der griechischen Halbinsel und den Ägäischen Inseln sehr wichtig. In dieser Hinsicht erreichte man viele archäologische Ergebnisse durch die Ausgrabungsarbeiten, die seit ein paar Jahren verwirklicht werden.

Damit man wertvollere archäologische Ergebnisse erreichen kann, muß man die historischen und natürlichen Umweltvoraussetzungen der Siedlung und ihrer Umgebung besser kennen. Die prähistorischen Siedlungen im Küstengebiet haben in ihrer Siedlungswahl Vieles gemeinsam. Als erstes ist die Beschaffung von Süßwasser wichtig. Außerdem ist bei der Wahl des Siedlungsortes das Jagen und die leichte Beschaffung von Nahrung besonders wichtig. Man bevorzugte es, an Flüssen zu siedeln, um Süßwasser beschaffen zu können, oder man siedelte nicht weit von niedrigen Meeresgebieten oder Küsten, um dort leicht zu beschaffende und wohlschmeckende Meeresprodukte wie Fisch und Schalentiere als Nahrung zu gewinnen.

Heute ist Yeni Bademli Höyük vom Flußbett als auch von der Küste weit entfernt (Abb.4). Es ist anzunehmen, daß die Umweltvoraussetzungen von früher bis heute Veränderungen erfahren haben. Durch diese Situation wurden wir letzten Sommer von dem Ausgrabung-Team dazu eingeladen, in der Umgebung der Siedlung paleogeografische Arbeiten durchzuführen.

Seit Jahren arbeitet Prof. Dr. İlhan Kaya an geomorphologischen Untersuchungen in der Umgebung von Troia und an den Küsten West-Anatoliens. Und seit nahezu zehn Jahren habe ich die Möglichkeit gehabt, mich an den Forschungen meines Lektors zu beteiligen. Die Ergebnisse dieser Gebiete bildeten eine Basis für unsere Arbeiten in Gökçeada. Außerdem hat uns der Gedanke, Vergleiche mit den bis heute erreichten Ergebnissen solcher Inselforschungen zu machen, dieser Arbeit näher gebracht.

Auch die Ergebnisse von Prof. Kaya's Sondagen in der Umgebung von Troia und die Radiokarbon 14 - Datierungen der Neigungsveränderungen des Holozänen Meeresspiegels wurden auf unser Gebiet übertragen. Nach diesen Ergebnissen befand sich der Meeresspiegel im Pleistozän, dem letzten "Würm"-Eiszeitalter, im

Vergleich zu heute auf -100 Metern. Der Meeresspiegel stieg am Anfang des Holozän und fand vor 6000 Jahren die gleiche Höhenlage wie heute. Wenn in diesem Fall angenommen wird, daß das Holozän in Anatolien vor 15 000 Jahren anfang, dann hat das Meer in einer Zeit von 9000 Jahren eine relativ schnelle Erhöhung von 100 Metern erfahren. Die vor dem Holozän nach einer Höhenlage von -100 Metern geformten Küsten und Flußmündungen in den Tälern liegen heute unter dem Meeresspiegel.

Dadurch, daß der Scheit an den nördlichen Küsten von Gökçeada enger wird, ist die alte Küste des Holozän nicht weit entfernt, aber es liegt sehr tief. Mit der Erhöhung des Meeresspiegels ist das Wasser in das Büyük Dere Tal geflutet und hat somit eine Bucht in der Art einer Riasküste geformt. Die Alluvionen konnten sich zu dieser Zeit nicht ablagern, denn der Meeresspiegel erhöhte sich in einer zu kurzen Zeitspanne.

Der vor 6000 Jahren die heutige Höhenlage erreichende Meeresspiegel stand einige Zeit ruhig, bis er vor 5000-3000 Jahren in der Bronzezeit vorübergehend auf bis zu 2 Meter sank. Diese Veränderung der Höhenlage kann der Grund für die Ausdehnung der Alluvion-Küsten gewesen sein, er stieg 3000-2000 Jahre v.Chr. wieder auf die heutige Höhenlage an. In dem Zeitabschnitt von damals bis heute gab es keine besonderen Veränderungen in der Höhenlage des Meeresspiegels mehr. Die mit den Einflüssen der Alluvion-Ablagerungen und den Bewegungen der Wellen an den Küsten fortführenden geomorphologischen Entwicklungen führten dazu, daß auf den alten Meeresfüllungen, die von den Küsten ins Meer zurückgetragen wurden, neue fluviale Prozesse, wie die Ablagerung von Steinsedimenten aus Flüssen, bestimmend wurden.

Das nahe an den Troia-Küsten liegende Gökçeada mußte von den Veränderungen der Höhenlagen beeinflusst worden sein. Wenn wir später die Ergebnisse der Sondagen auswerten, kommen wir wieder auf dieses Thema zurück.

Die Alluvion-Sondagen und die ersten Auswertungsergebnisse in der Umgebung von Yeni Bademli Höyük (Der untere Teil des Büyük Dere Tales)

Es wurden in Yeni Bademli Höyük, das im unteren Bereich des Büyük Dere Tales liegt, und in der näheren Umgebung Alluvion-Sondagen durchgeführt. Das Ziel war es die Entwicklungen im Holozän zu untersuchen. In der Arbeitszeit von einer Woche wurden zehn Sondierungsarbeiten realisiert, zwei davon in der Siedlung. Für die Sondagen verwendete man eine Sondierungsmaschine mit "Cobra"-Kompressoren, die von 1-16 Meter Tiefe reichten (Abb. 4).

Unser erstes Ziel war es, die vorhandenen Alluvion-Ablagerungen zwischen der Küstenlinie und der Siedlung zu erforschen. Auf diese Weise konnte man feststellen, wie weit die Küstenlinie auf Grund der Holozän-Transgression in das Büyük Dere Tal gedrängt wurde. Außerdem erweiterte sich unser Wissen über die Ausdehnung der Siedlung und die Besonderheiten des Bodens, auf dem sich die Siedlung befindet.

Die Sondierungspunkte wurden so in der Umgebung der Siedlung nach Nordsüd und Ostwest ausgerichtet, daß es möglich wird, ihre Abschnitte zu zeichnen. Jedoch konnte man das nach West-Ost gerichtete Profil wegen der Geländebedingungen nicht ganz festlegen (Schnitt: 1, 2).

Die Ergebnisse der Sondierungsarbeiten des Geländes werden durch die zur Zeit stattfindenden Laboranalysen unterstützt, und es ergaben sich bisher die unten aufgeführten Endergebnisse. Von den Arbeiten dieses Jahres haben wir noch keine Datierungsergebnisse. Aber es ist möglich, einige historische Vergleiche durch archaisches Wissen zu machen.

Die 1. und 2. Sondage wurden in der Siedlung in den archaischen Forschungsgräbern gemacht. Man hat bei diesen Sondagen festgestellt, daß die Siedlung auf den Oligozänen Flyschen, die aus Sand- und Sedimentsteinen bestehen, liegt (Schnitt: 1, 2).

Man hat durch die Ergebnisse der 3., 4., 5. und 8. Sondage festgestellt, daß die nördlich der Siedlung gelegene Küstenlinie durch die Holozän-Transgression in das Büyükdere Tal gedrängt wurde und daß sie zwischen der 4. und 5. Sondage liegt. Bei der 3. und 5. Sondage kam man 10-11 Meter unter die Erdoberfläche. Man ging von der Oberfläche durch übermäßige fluvial-mineralische Sedimente, Küstenmoore, durch sandig-seichte Meeresedimente, an der konstruktiven Stufe des Hauptgesteins durch Sandstein, und schließlich blieb man bei den Sedimentgesteinen (Schnitt: 1, 2).

Obwohl man bei der 8. Sondage bis auf 16 Meter Tiefe ging, kam man nur durch sandige Meeresedimente und konnte das Hauptgestein nicht erreichen. Auf diese Weise versteht sich, daß die Aufteilung, die vor dem Holozän in der Beziehung zum Meeresspiegel entstand, auch im Büyükdere Tal überwiegend zu sehen ist (Schnitt: 1).

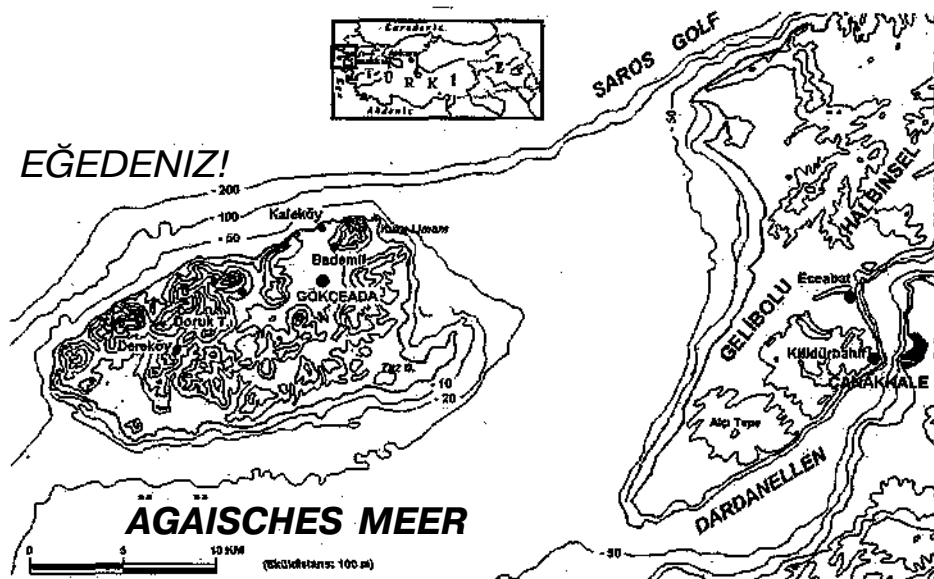
Die 6. Sondage ist nahe dem südwestlichen Fluß. Von der Oberfläche aus ging man durch übermäßige fluviale Sedimente und stieß nach der Annäherung an den Meeresspiegel auf eine Kies-Schicht, wo man nicht auf den Grund weiter konnte. In der 7. Sondage ging man weiter vom Norden des Flußbettes aus. Die ersten fünf Meter waren aus übermäßig sterilen sedimentären Schichten und auf dieser Ebene gelangte man in ein dunkel farbenes Moor (Schnitt: 1). In dieser Schicht fanden sich ebenfalls sehr viele Keramikscheiben und Stücke, Teile von Knochen und dunkel farbiger Pflanzenabfall in dem Morast. Die auf diese Weise fortführende Sondage endete -3 Meter unter dem Meeresspiegel im sandsteinigen Hauptgestein.

Die 9. und 10. Sondagen wurden im Nordosten der Siedlung durchgeführt. Bei diesen Sondagen erreichte man das Hauptgestein auf einem höheren Niveau als das des Meeresspiegels (Schnitt: 2). Wenn wir die Sondage-Ergebnisse zusammen mit unserem allgemeinen geomorphologischen Wissen auswerten, können wir die Entwicklung des Gebietes im Holozän kurz zusammenfassen: Im Prä-Holozän drängten sich die seit den Anfängen des Holozän ansteigenden Gewässer in das Büyükdere Tal, das sich nach der in -100 Meter liegenden Küstenlinie richtete, und brachte eine Bucht mit Rias-Küste hervor (Abb. 6). Die nach Nordost-Südwest gerichteten niederen monoklinalen Rücken, die aus Oligozän-Flyschen angehörenden festen Sandsteinen bestanden, richteten sich nach dieser Bucht. 6000 v.Chr. hörte der Meeresspiegel auf anzusteigen, nun kam die Füllung der Bucht durch die von den Flüssen eingetragenen Alluvionen zum Vordergrund. 5000 v.Chr., an dem Punkt, wo sich heute Yeni Bademli Höyük befindet, wurde die erste Siedlung an der Spitze eines monoklinalen, aus Sandsteinen bestehenden Rückens, errichtet. Zu dieser Zeit fand eine Senkung um ein paar Meter im Meeresspiegel statt. Auf diese Weise erweiterten sich besonders die an die Stufen gebundenen Küstenebenen, die den monoklinalen Rücken umfingen, um ein Stück (Schnitt: 1, 2). Die anthropogenen Zugaben, die im 3 Meter unter dem heutigen Meeresspiegel liegenden Moor gefunden wurden und aus Küchenabfällen, Keramik, verbrannten Knochen und Schalenstücken bestehen, gehören wahrscheinlich zu diesem Zeitabschnitt. Der Meeresspiegel erhöhte sich wieder auf seine heutige Höhenlage. Aber das Wasser konnte besser zum nördlichen Abhang der Siedlung vordringen, die Süd-Südwestlichen Gebiete füllten sich teilweise mit Moor-Sedimenten. Daß der Meeresraum mit angetragenen Sedimenten gefüllt wurde, daß die Küstenlinie immer weiter nach Außen hin getragen wurde und daß sich auf den zurückgebliebenen Meeres-Sedimenten übermäßige fluviale Sedimente ablagerten, hat bis heute die anderen Abschnitte der geomorphologischen Entwicklung Zustände gebracht.

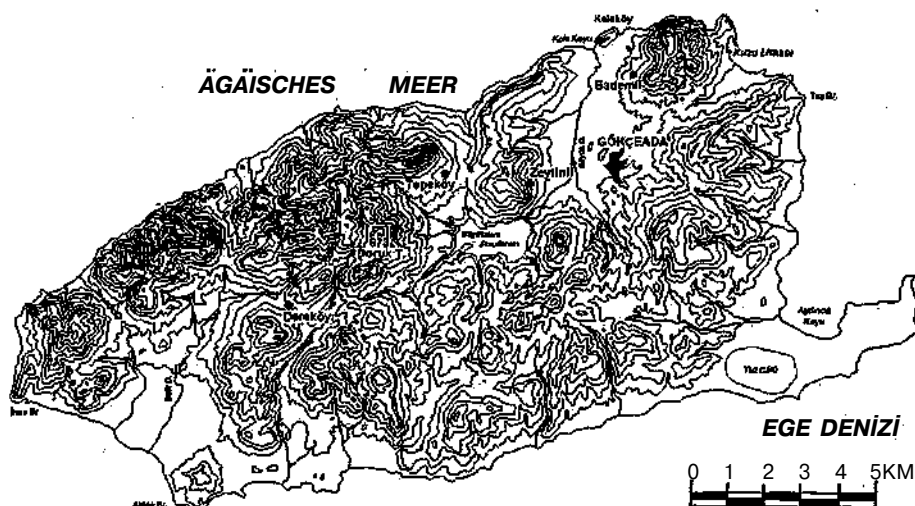
Mit den bevorstehenden Gelände- und Sondierungsarbeiten wird es möglich sein, diese ersten Ergebnisse weiter auszubauen.

KAYNAKÇA

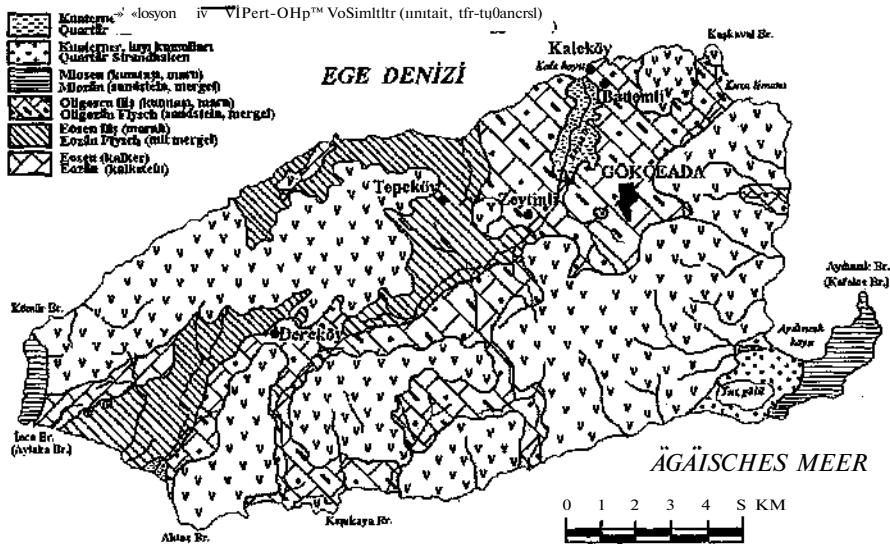
- AKARTUNA, M. (1950) : imroz Adası'nda Bazı Jeolojik Müşahedeler. *Türkiye Jeol.Bül. II*, 3, 8-17, Ankara.
- HÜRYILMAZ,H. (1998): Gökçeada-Yeni Bademli Höyük 1996 Yılı Kurtarma Kazısı. *XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı /.*, 357-378, Ankara.
- KAYAN, i. (1988): Late Hoiocene sea-level changes on the Western Anatoiiian coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Pajaeoecology*. Vol. 68, No 2-4, p. 205-218. Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. The Netherlands.
- KAYAN, İ. (1991) : Holooene geomorphic evolution of the Beşik plain and changing environment of ancient man. *Studia Troica* 1 : 79-92.
- KURTER, A. (1989): Gökçeada Jeomorfolojisi. *İ.Ü.Deniz Bil. VeCoğ.Enst, Bülten*, 6, 47-60, İstanbul.Yücel.
- YALÇINLAR, İ. (1980): Gökçeada'nın Jeomorfolojisi. *İ.Ü. Coğ.Enst.Derg.* 23, 239-256, İstanbul.
- YÜCEL, T. (1966): İmroz'da Coğrafya Gözlemleri. *Coğrafya.Araştırmaları Dergisi*, 1, A.Ü.Dil ve Tarih • Coğr.Fak.Coğ.Araş.Enst.Yay., 65-108, Ankara.



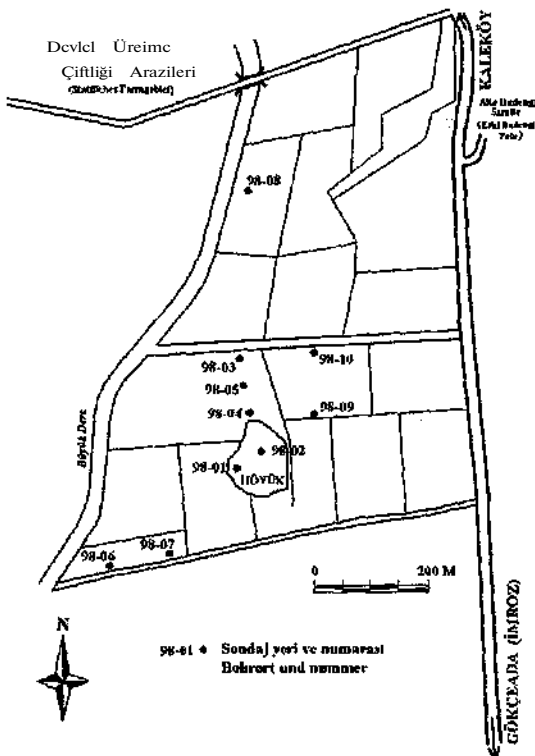
Harita 1: Araştırma alanı ve yakın çevresinin Yıziki haritası
 Abb 1: Topographischekarte des Forschungsgebiet und seiner Umgebung



Harita 2: Gökçeada'nın topografik haritası
 Abb 2: Topographischekarte von Gökçeada

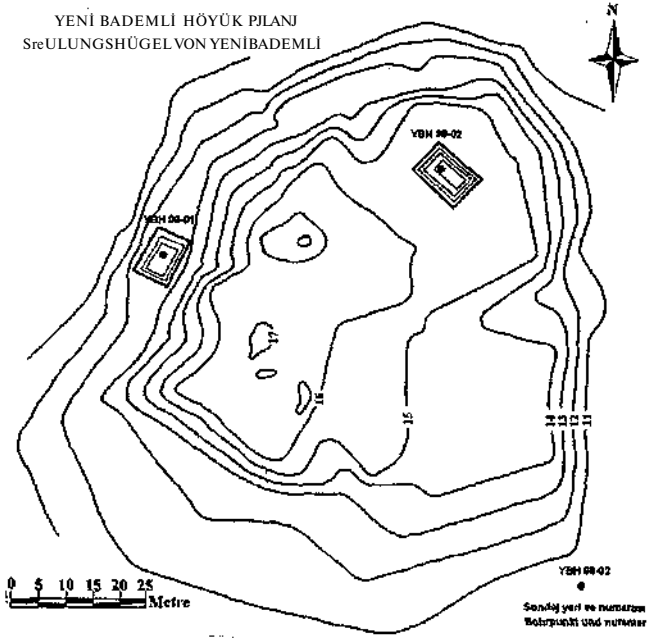


Harita 3: Gökçeada'nın jeoloji haritası
Abb 3: Geologische Karte von Gökçeada

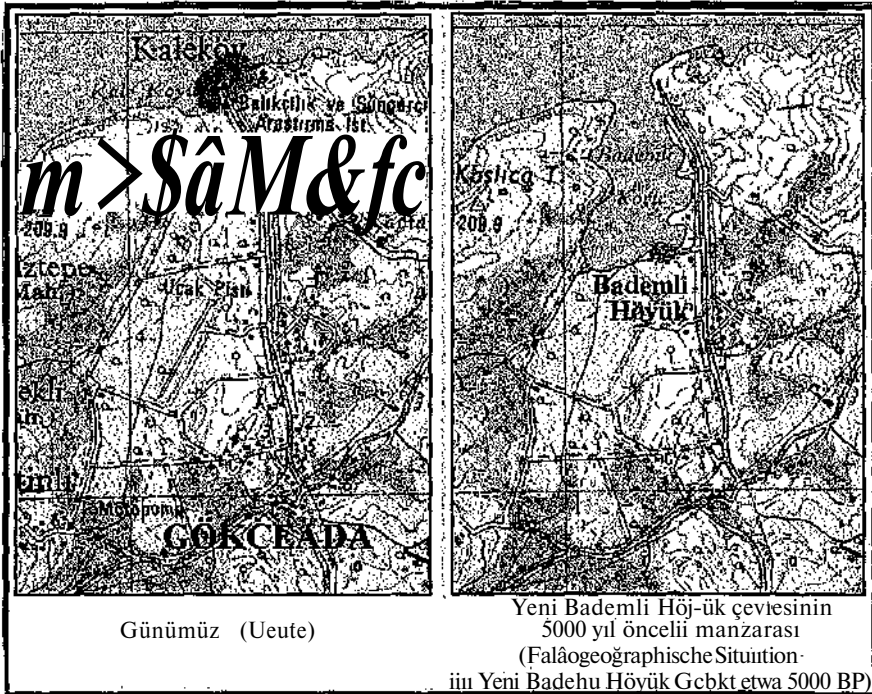


Harita 4: Yeni Bademli Höyük
çevresinde sondaj
yerleri ve numaraları
Abb 4:
Die Bohrpunkten und
nummer in der Um-
gebung von Yeni Ba-
demli Höyük

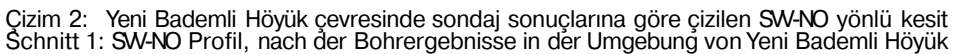
YENİ BADEMLİ HÖYÜK PLANI
SreULUNGSHÜGEL VON YENİBADEMLİ



Harita 5: Yeni Bademli Höyük planı
Abb 5: Der plan von Yeni Bademli Höyük



Harita 6: Yeni Bademli Höyük çevresinin paleocoğrafik rekonstrüksiyonu (GÖ 5000)
Abb 6: Paleogeographische Situation im Yeni Bademli Höyük Gebiet etwa 5000 BP



TÜRKİYE MADENCİLİK TARİHİNE AİT ERGANİ MADEN BULUNTULARI!

*Ergun KAPTAN**

GİRİŞ

Ergani maden bakır yatakları, çok eski devirlerden itibaren -doğal afet ve savaş yılları dışında- Türkiye'nin önemli ve en eski işletmeleri arasında yer alır. Ancak Ergani Maden'de günümüzde bakır rezervleri azalmış ve sadece en eski işletme yeri olduğu varsayılan Anayatak'ta cevher üretimine devam edilmektedir. Ergani maden bakır yatakları Diyarbakır-Elazığ illeri arasındadır. Maden İlçesi, Elazığ'ın yaklaşık 75 km. güneydoğusundadır (Harita:1). Maden İlçesi Osmanlı Dönemi öncesinde, yöredeki bakır yatak ve zuhurlarında çalışmaya gelen yerel madencilerin mevsimlik konaklama yeri olmuştur. Osmanlı Devleti yönetimine değin, devamlı bir yerleşim yerine sahip değildir. Maden İlçesi Osmanlı İmparatorluğu Döneminde Ergani yakınlarındaki maden anlamına gelen "Ergani madeni" ismi ile anılmış ve yerleşik düzene geçilmiştir. Az sayıdaki eski bazı rapor ve yayınlara göre sözü edilen maden yataklarının "Arghana Maden" ismi ile anıldığı da belirtilmektedir (Wijkerslooth 1945, Aslaner-Göymen, 1969). Bu kent, yöresindeki metalik maden zenginlikleri ve metalurjik etkinlikleriyle asırlarca devlete hizmet etmiştir. Maden İlçesi, 1883 yılında Diyarbakır'a bağlı bir sancak merkezi olmuştur. Cumhuriyet Döneminde ise 1927 yılına değin bir vilayet plan Maden, bu yıldan itibaren Elazığ İl'ine bağlı bir ilçedir. Günümüzde Elazığ-Maden İlçesi'ne ait yöredeki bakır yatakları, önceleri Etibank'ın, 1995 yılından itibaren de Eti Holding A.Ş. Genel Müdürlüğü'nün Ergani Maden Müdürlüğü olarak etkinliğini devam ettirmektedir. Geçmişten gelen bu isim karmaşası günümüzde de devam etmektedir. Ancak bakır yataklarının bulunduğu yerip, Ergani'de (Diyarbakır) değil, Maden ilçesi (Elazığ) yöresinde olduğunu burada özellikle vurgulamak isterim.

Maden İlçesi yöresinde binlerce yıldan beri yapıldığı varsayılan madencilik etkinlikleri, önceleri yüzeysel yapılmış olmalıdır. Daha sonraki dönemlerde ise yeraltı bakır madenciliğine duraksamadan devam edilmiştir. Günümüze değin devam eden cevher üretimi sırasında ele geçen eski dönemlere ait madenci araç-gereçlerinden pek azı korunabilmiştir.

Kısa Tarihçe

Ergani Maden olarak anılan Maden İlçesi (Elazığ) yöresindeki bakır yataklarının çok eski bir geçmişi vardır. Buradaki ilk madencilik etkinliklerinin başlangıcı toplayıcı yü-

* Ergun KAPTAN, MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi, 06520-Ankara/TÜRKİYE
Eti Holding A.Ş. Daire Başkanı Atilla Özgüneylioğlu'na ve arazi çalışmalarına katkıları için Ergani Maden Müdürü Nevzat Örnek ile Jeo. Yük. Müh. Selahattin Köksal'a, mineralojik-petrografik determinasyonları için MTA'dan Dr. Nihal Aydın'a, vefdiği açıklayıcı bilgiler için Jeo. Yük. Müh. Necip Pehlivan'a, Jeo. Yük. Müh. Yavuz Ulutürk'e, ahşap madenci küreklerinin ölçülü çizimlerini yapan Arkeolog Buket Koçer'e, Maden Hakları birim yöneticisi Mehmet Çanga'ya, ahşap küreklerin işlendiği ağacın Sanısını koyan Prof. Dr. Burhan Aytuğ'a, Çayönü Tepesi kazılarında ait bakır buluntular hakkında bilgi aktarmasında bulunan Dr. Aslı Özdoğan'a, madencilere ait su testisini inceleyen Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nden Sanat Tarihçisi Sena Muilu'ya ve kompozisyonu bana ait olan illüstrasyonu hazırlayan ressam Gülseren Sönmez'e içtenlikle teşekkür ederim.

zeysel madencilik olmalıdır. Daha sonraları cevher zonları izlenerek yeraltı madenciliğine geçilmiştir. Ama günümüzde milattan önceki dönemleri tanıtan eski bir yeraltı maden işletmesine rastlanmamıştır. Bunun başlıca nedeni bir önceki döneme ait yerlerde, daha sonra gelen madencilerin çalışmış olmalarıdır. Maden İlçesi yöresindeki bakır yataklarının en eski tarihini Ergani yöresindeki Çayönü Tepesi'nde yapılmış kazılarda bulunan ve dokuz bin yıl öncesine ait doğal saf bakır ile sekonder bakır minerallerinden olan malakitten yapılmış kullanım materyallerinin belirleyeceği sanılmaktadır. Bunlar delgi, süs-takı materyalleri olup azımsanmayacak sayıda ele geçtiği bilinmektedir. Sözü edilen bakır buluntuların bazıları işlenmiş, bazıları işlenmemiş olup toplam 4328 adet tir. Doğal saf bakıra (nabit) ait işlenmiş materyallerin sayısı 113 süs-takı olarak yapılan malakit buluntuların sayısı 545 ve işlenmemiş malakit buluntuların ise 3670 adet olduğu belirtilmektedir (M.Ozdoğan-A.Özdoğan, yayınlanacak), işlenmiş-işlenmemiş olan bu bakır materyallerin ham madde kaynaklarının Maden İlçesi yöresindeki bakır yatakları olduğu varsayılmaktadır (Çambel-Braidvood, 1970., Maddin-Muhly, 1974). Çünkü Neolitik Dönemin ilk.yüzeysel madenciliğini yapan Çayönü madencilerine en yakın maden sahası Maden İlçesi yöresindeki bakır yataklarıdır. Çayönü Tepesi, Maden İlçesi bakır yataklarına kuş uçuşu 15-20 km. uzaklıktadır. Ancak Neolitik Dönem madencileri tarafından işlenen bakırların, Maden İlçesi yöresindeki hangi maden yatak ve zuhurlarına ait olduğunun saptanması için -yeterli sayılacak- çok yönlü jeoarkeolojik ve arkeometrik çalışmalar yapılmamıştır. Bu çalışmalar için sözü edilen maden sahasından çok sayıda doğal saf bakırların toplanması gerekir. Çayönü Tepesi'ne ait işlenmiş malakitler için anlatımı yapılan bakır sahasındaki malakitlerin de irdelenerek karşılaştırılmasının yapılması gerekir. Ayrıca, malakite sadece demir şapkalarında (gossân) rastlanmadığı da bilinmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda malakit ve azüritin, kalk-klorşistinin içinde yer yer kabuğumsu şekiller halinde bulunduğu da belirtilmektedir (Aslaner-Göymen, 1969). Bunu jeoarkeolojik çalışmalar için yönlendirici bir öge olarak kabul etmek gerekir.

Maden İlçesi yöresindeki bakır yataklarına ait doğal saf bakırların (nabit) M.Ö. 2.bin yılı içinde fazlasıyla kullanıldığı sanılmaktadır. Bazı araştırmacılar, buradaki doğal saf bakırların genellikle %97 bakır içerikli olduğunu saptamışlardır (Birgi, 1950). Ayrıca toplanan doğal saf bakır nodüllerin 1-4 kg. geldiği belirtilmektedir (Tylecote, 1970). Bu yöredeki bakır sahasına ait doğal saf bakırların büyük bir kısmı, bugüne değin yapılan çok sayıda araştırma nedeniyle özel şahıs koleksiyonlarındadır. MTA Tabiat Tarihi Müzesi'ndeki bu yöreye ait iki adet doğal saf bakırlardan biri 810 gr.dır. Günümüzde bu yöreye ait doğal saf bakır bulabilme şansı çok azdır. M.Ö. 2.bin yılı başlarından itibaren doğal saf bakır toplayıcılığından elde edilenler, dönemin artan gereksinmelerini karşılamamış olmalıdır. Bu nedenle, sülfürlü bakır cevheri işletmesine başlandığı kanısındayım. Büyük bir olasılıkla M.Ö. 2.bin yılı başlarından itibaren burada sülfürlü bakır cevheri elde edilmesi için yeraltı madenciliğine başlanmıştır. Ancak bu savları kanıtlayacak kalıntılara rastlanması şimdilik mümkün değildir. Geçmiş dönemleri de içine alan bazı yayınlarda Maden İlçesi yöresindeki bakır yataklarından elde edilen siyah renk bakır cevherinin işlenmiş olduğundan söz edilir (Birgi, 1950., Griffiths ve diğerleri, 1972). Bu yatak ve zuhurlarda maden jeolojisi yapan bir başka araştırmacı ise buradaki cevher çeşitlerini sınıflandırırken siyah renk bakır cevherinden (bakırlı manyetit) ayrıntılı bir şekilde söz eder (Bamba, 1976). Konuya ilişkin yeterli kanıt bulunmamasına karşın, bazı araştırmacılar en eski işletmenin anayatak olduğuna ve sülfürlü bakır cevheri metalürjisinden elde edilen külçe bakırların Asur'a dışsatımının M.Ö. 2.bin yıl başlarından itibaren yapılmış olduğuna değinmektedirler (Birgi, 1950, Griffiths ve diğerleri, 1972). Ayrıca buradaki en eski ve ilk metalurjik prosesin ham maddesinin sülfürlü bakır cevheri olduğu varsayılmaktadır (Vvertime, 1964). Kanımıza göre böyle bir sav bu maden sahasında gözlemlenen eski-yeni binlerce tonluk bakır cürüflarından esinlenerek yapılmıştır. Yapılan yayınlardaki varsayımlar bazen çok daha ileri boyutlara ulaşmaktadır. Örneğin, Antalya-Finike Gelidonya Burnu açıklarındaki Tunç Çağı sonlarına ait (M.Ö. 1200) batık gemide ele geçen 39 adet külçe bakır hakkında yapılan yorumlar da bunlardan biridir. Gelidonya batığına ait /ngofların -ilk yapılan arkeometrik araştırmalara göre- Kibris kökenli olmadığı belirtilmektedir. Şayet bakır külçelerin Kibris kökenli olmadığı kesinle-

şirse, bunların Ergani Maden'e ya da genelleme yaparak Türkiye'nin güneydoğusunda-ki bakır cevherleri metalürjisine ait olduğu söylenebilir (Maddin-Muhly, 1974).

Osmanlı Dönemine ait Maden İlçesi yöresindeki madencilik etkinliklerini kapsayan azımsanmayacak kalıntı ve çok sayıda yazılı belge vardır. Özellikle bu yazılı belgeler Maden İlçesi'nin Ergani ile tarihteki ilişkisini açıklayacak niteliktedir. I. Yavuz Sultan Selim'in padişahlık döneminde (1512-1520) Diyarbakır ile birlikte günümüzdeki Maden İlçesi ve yöresindeki maden yatakları da 1515 yılında Osmanlı Devleti sınırları içine girmiştir (Ergene, 1995). Yine i. Yavuz S. Selim zamanında, Laurium (Yunanistan) madenci köyünde gümüşlü kurşun madenciliği yapan madenciler, bir yerleşim yeri olmayan Maden'e getirilip yerleştirilmiştir (Vijkerslooth, 1945, Cankut, 1947). Dolayısıyla Maden'in 16. yüzyıldaki ilk yerleşim birimlerini Laurium madencileri oluşturmuştur. Ayrıca önceki dönemlerde mevsimlik konaklama yaparak madencilik etkinliklerini sürdüren yöredeki yerel halktan olan madencilerin de yerleşime başlaması ile burası kısa zamanda yerleşik bir düzene kavuşmuştur. Böylece asırlarca geçici olarak kullanılan mevsimlik konaklama yerleri 16. yüzyıldan itibaren değişmiş ve madencilik etkinliklerinin organize bir şekilde artmasıyla burada önce köy, sonra kentsel yaşam başlamıştır. Laurium kökenli madenciler, altın-gümüş elde etmek için öncelikle demir şapkalarda (gossan) çalışmış olmalıdır. Özellikle buradaki oksitli cevherlerden altın-gümüş elde ettikleri belirtilmektedir (Vijkerslooth, 1945). Geçen böyle bir süreçten sonra demir şapkalarda mineral olarak çok fazla kovellin içerikli piritli bakır cevherine ulaşılmıştır. Böylece yerel madencilerle birlikte yeraltı madenciliğine başlandığı sanılmaktadır. Bunu kanıtlayan azımsanmayacak eski işletmeler saptanmıştır. Etibank için MTA'nın yaptığı maden araştırmaları sırasında, Osmanlı Dönemine ait olması muhtemel maden kuyusu ve göçük nedeniyle kapanmış bir kısmı desandre maden galerilerine rastlanmıştır.

Osmanlı İmparatorluğu Döneminde, Maden İlçesi yöresindeki bakır yatakları özel bir ilgi ve yönetimle devlete hizmet etmiştir. Örneğin Ml. Ahmet'in (1703-1730) padişahlık dönemine ait yazılı bir belgede, Ergani Maden'den gelecek gümüş hazinesinin çok iyi korunması emredilmektedir. Padişah I. Mahmut (1730-1754) zamanında ise Ergani Maden'in ve buradaki madencilerin iyi korunması talimatı verilmektedir (Ergene, 1995). Yine Devlet Arşivi Genel Müdürlüğü'ndeki 1780 yılına ait bir belgede, burada üç mağarada yapılan madencilik etkinliklerinden altın elde edildiği belirtilmektedir. Ayrıca II. Mahmut'un (1808-1838) padişahlık döneminde, buradaki bakır yatakları Alman uzmanların gözetiminde daha üstün bir teknikle işletilmiştir (Kaptan, 1989).

Ergani Maden'e ait bakır cevherlerinin büyük bir kısmı, hemen hemen her dönemde Tokat'taki cevher ergitme tesislerine (kalhane) deve kervanları ile taşınmıştır. Maden'deki bakır yataklarından çıkarılmış bakır cevherleri, Ergani'den sağlanan 4000-6000 deve ile Tokat'taki izabe yerlerine taşınmıştır (Tızlak, 1995). Kanımızca Maden'in Ergani ile ilişkisi sadece bakır cevheri taşımacılığıyla ilgilidir. Bakır cevherlerinin bir kısmı ise Tokat'ta değil, Diyarbakır'da ergitilmiştir. Ancak, Diyarbakır ile Tokat'taki cevher ergitme tesisleri arasında -zaman içinde devletin bile ayrım yaptığını- bir rekabetin var olduğunu belirtmek gerekir. Ayrıca işletme kuyuları ile galerilerden çıkarılan cevherlerin önceki dönemlerde olduğu gibi daha sonra da Maden'deki bakır sahasında ergitildiğini kanıtlayan binlerce tonluk bakır cürufu vardır. Gözlemlerimize göre bu cürufalar iyi yapılmamış bir bakır cevheri metalürjisine ait kalıntılardır.

Önceki dönemlerde yetersiz kalan cevher ergitme fırınları Abdülmecit'in (1839-1861) padişahlık döneminde terk edilmiştir. Bunların yerine 1840 yılında nehir kenarına yakın daha rasyonel çalışan ve 10-7 m. yüksekliğe ulaşan altı adet cevher ergitme fırınları yapılmıştır. Bu cevher ergitme fırınlarında su gücüyle çalışan büyük körüklerin kullanıldığı belirtilmektedir (Ergene, 1995). Kanımıza göre, buradaki metalurjik proses sonunda elde edilen külçe bakırların katırlarla yapılan taşımacılığı bu dönemde başlamış olmalıdır. Maden'deki bakır yataklarının Osmanlı İmparatorluk sanayisine katkısı büyüktür. Üretilen bakır cevherleri işlenmiş olarak 1880 yılına değin İstanbul'a gönderilmiştir.

ESKİ MADENCİLİĞE AİT BULUNTULAR

Maden İlçesi'ndeki bakır yataklarının en eski ve önemlilerinin, Anayatak, Mihrap (Weiss) ve Kısabekir olduğu burada maden jeolojisi yapan araştırmacıların ortak görüşüdür¹ (Harita: 2). Bunu kanıtlayacak çok sayıda eski maden işletme kuyusu ve galerilere rastlandığı belirtilmektedir (Wj kerslooth, 1945, Cankut, 1947, Bamba, 1976). Ayrıca azımsanmayacak sayıda eski dönem madencilerine ait kalıntılar bulunmuştur. Ancak bu materyallerin büyük bir kısmı günümüzde yoktur.

ANAYATAKBULUNTULARI

Günümüzde Anayatak 1000 m. uzunluğunda, 400 m. genişliğinde ve 150 m. derinliğinde olan düzensiz elipsoid görünümde basamaklı bir açık işletmedir. Eski dönemlerden beri bakır cevheri üretimine devam eden ve bu özelliği nedeniyle dünyada ender rastlanan maden yataklarından biridir (Harita: 2). Ancak, Anayatak'ta prehistorik dönemlerden itibaren bakır işletmeciliğinin yapıldığı varsayımını kanıtlayacak buluntulara rastlanmamıştır. Bu nedenle Anayatak'ta eski bakır işletmeciliğinin şimdilik bilinen tarihi, milattan sonraki ilk dönemlerden itibaren başlamış olmalıdır.

Araştırmalarımıza göre toplanan ilk buluntu ve bilgi içeriği 1948 yılına aittir. Anayatak'taki açık işletmede kuzeydoğu yönünde kapalı işletmeye geçilmiştir. Dolayısıyla açılan maden galerisi 1210 m. kotunda eski bir galeri boşluğunu kesmiştir. Burada ahşap madenci küreği ile sapı olmayan ahşap bir madenci kazması bulunmuştur (Çizim: 1) (Sözlü anlatım: Rıza Bakoğlu, 1989. Ergani Maden'de 1946-1953 yıllarında Etibank görevlisi). Ancak görgü tanığının verdiği bilgi ve notlardan faydalananak çizdiği eskize göre ilk defa rastlanan bu ahşap madenci kazmasının olasılıkla Osmanlı Dönemi öncesine ait olacağı kanısındayım. Sözü edilen ahşap madenci kazması günümüzde yoktur ve akıbeti belli değildir. Ayrıca kapalı işletme sırasında rastlanan diğer eski galeri boşluklarının bazılarında birden fazla madenci iskeletlerine rastlandığı belirtilmiştir.

Ahşap Madenci Küreği

Anayatak'a ait irdeleme olanağına sahip olduğumuz kendinden saplı ahşap madenci küreği 1954 yılında 1214 m. kotunda eski bir galeri boşluğunda bulunmuştur. Küreğin genel formu günümüzdeki metal küreklerle benzeştir. Meşe (quercus) ağacının gövde kısmından alınan büyük bir parçanın, ağacın yaş halkaları kürekte enine gelebilecek şekilde oyularak-yontularak yapılmıştır. Kürek 19x16 cm.dir. Kendinden saplı ahşap küreğin tüm uzunluğu ise 53.7 cm.dir (Resim: 1; Çizim: 2). Büyük bir olasılıkla 18-19. yüzyıl madencilerine ait bir buluntudur.

Ahşap Madenci Kovası

İki saplı ahşap madenci kovası, Anayatak'ta rastlanan eski bir maden işletme kuyusunda ele geçirilmiştir. Bu bir su kovası değildir. Sap kısımları birbirine geçme tekniği ile yapılmıştır. Bazı cevher damarlarında rastlanan ezik zonlarda bulunan ufalanmış cevherin en az kayıpla yukarıya taşınmasında kullanılmış olmalıdır. Kovanın boyu 12 cm., çapı 5.5 cm., sapı ile birlikte kovanın tüm boyu 31.5 cm.dir (Resim: 2).

MİHRAP BULUNTULARI

Mihrap cevher yatağına ait işletme yeri, Anayatak'ın kuş uçuşuyla 1-1.5 km. kuzeybatısındadır (Harita: 2). Mihrap cevher yatağında genellikle açık işletme fakat zaman zaman da kapalı işletme yapılmıştır. Açık işletme yapılırken 1956 yılında eski dönemlere ait bir galeriler kompleksine rastlanmıştır (Resim: 3). Eski galeri girişinin 35 m.de ve III No.lu galeri boşluğunda, birbirinden ayrı yerlerde, iki adet kendinden saplı ahşap madenci küreği bulunmuştur.

1 Mihrap ve Kısabekir'de rezerv bittiği için bakır cevheri üretimi yapılmamaktadır. Günümüzde Maden ilçesi yöresindeki bakır yataklarından sadece Anayatakta üretime devam edilmektedir.

Ahşap Madenci Kürekleri

III No.lu maden galerisinde ele geçirilmiş ahşap madenci küreklerinin genel görünüşleri çok farklıdır. Sarıçam (*pinus silvestris*, L) ağacından ve özen gösterilerek yapılmış olan kürek, günümüz kürek formları ile son derece benzerdir (Resim: 4). Kürek 26.5x22 cm., kendinden saplı küreğin tüm uzunluğu ise 74 cm.dir. Bulunan diğer ikinci küreğin işçilik açısından kaba olduğu sarıçam ağacından oyularak yapılmış olduğu belirlenmiştir. Kürek 26x22.5 cm.dir. Kendinden saplı küreğin tüm uzunluğu 83.5 cm.dir (Resim: 5; Çizim: 3).

Çift Kulplu Su Testisi

Mihrap bakır işletmesinin Osmanlı Dönemine ait en iğinc buluntusu çift kulplu su testisidir (Resim: 6; Çizim: 4). 1278 m. kotundaki galeri boşluğunda bulunmuştur. Dönem özelliklerini belirleyici hamur ve forma sahip değildir. Su ile etkileşimi çok fazla olduğu için astarda oluşan lekeler bu kabin astarı ve hamuru hakkında belirgin bilgi sahibi olunmasını engeller. Bununla beraber 19. yüzyılda halk arasında kullanılan ve satsal değeri olmayan yerel bir üretim malı olmalıdır.

KISABEKİR BULUNTULARI

Kısabekir, Anayatak'ın yaklaşık 10-15 km. güneydoğusundadır (Harita: 2). Kısabekir cevher yatağındaki açık işletmede 1967 yılında faraş tipinde ahşap bir madenci küreği ele geçirilmiştir. Günümüzde genellikle ev işlerinde kullanılan bir kürek tipidir. Eski dönem madencilerinin faraş tipindeki bu madenci küreğini, ezik zonlarda bulunan ufalanmış cevherin -en az kayıpla- alınmasında kullandıkları sanılmaktadır. Bu kürek ülkemizde şimdiye dek bulunmuş tek örnektir. Kürek 22.5x9 cm.dir. Kendinden saplı küreğin uzunluğu 34 cm.dir (Resim: 7; Çizim: 5).

Eski Metalurjik Kalıntılar

Bu maden sahasında eski dönemlerdeki cürufaların üzerine 1939 yılından itibaren Etibank'ın bakır metalürjisine ait cürufalar da dökülmüştür. Bakır yataklarının bulunduğu bu sahada yaklaşık 1.5 milyon ton cüruf olduğu tahmin edilmektedir. Cürufarlarda bakır kaçağı ile kobalt miktarı ve kazanımı konusunda bir araştırma yapılmıştır (Kayadeniz ve Sağdıç, 1980). Cürufarlarda genellikle bakır miktarının yüksek, kobaltın ise düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca eski dönem ve Cumhuriyet Dönemi metalürjisine ait cürufalar -külçe bakır kazanımı için-1994-1997 yıllarında Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş. İzabe Tesisi'ne gönderilmiştir.

Maden İlçesi yöresindeki bakır yataklarının bulunduğu sahada cürufaların yaklaşık 2.5-3 km²lik bir alanı kapsadığı belirtilmektedir (Sözlü anlatım: Ergani Maden Müdürlüğü, 1998). Ancak 1998 yılı araştırmalarında Arpa Meydanı ve Vakıf Bahçesi (Lolo) Mevkii'nde yığınlar halinde geniş bir alana yayılan kalıntıların maden cürufu olmadıkları saptanmıştır (Harita: 2). Sözü edilen yerlerden alınan çeşitli örnekler önce makroskopik olarak irdelenmiştir. Bunların dış görünüşleri, klasik tip cürufalarla benzerdir. Ancak iç yapıları çok farklıdır: Mineralojik-petrografik determinasyon sonuçları da bunların maden cürufaları olmadıklarını doğrulamaktadır. Arpa Meydanı örnekleri: Basanit volkanik kayadır. Vakıf Bahçesi örnekleri: Ultramafik kayadır. Anlatımı yapılan yerlerdeki bu yığınlar eski dönemlere ait işletme atıkları (pasa) olmalıdır.

Öğütülmüş toz cevherin metalurjik prosese hazırlandığı sinter tesisi, günümüzde terk edilmiş durumda olup önünde ve yakın çevresinde miktarı saptanamayan tonlarca bakır çapağı vardır. Ergitilmiş bakırın kalıplara dökümü sırasında üstünden çıkan-saçılan bu kalıntılarda bakır oranı yüksektir. Bakır çapaklarının 1994 yılında ergitilmek amacıyla buradan kepçeli dozerle alımı sırasında eski dönemlere ait cüruf katmanları arasında 3 adet bakır *ingot* bulunmuştur². Uzun kulaklı at yüzü görünümlü olan bu *ingot*-

2 Ergani Maden Müdürü Yük. Müh. Nevzat Örnek'in notlarında verdiği bilgi ve eskizlerden faydalanılarak bakır *ingotun* çizimi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu üç bakır külçe ile bakır çapakları İstanbul'daki bir müteahhite hurda olarak 1994 yılında satılmıştır.

lann her birinin 70 kg. ağırlığında olduğu belirtilmektedir (Çizim: 6). Anlatımı yapılan bakır külçeler, katırla taşınabilecek biçimde yapılmıştır. Eşit ağırlıkta olan bakır külçelerin kulaklarından iplerle katırların iki yanına konulacak şekilde yapılması, taşımacılıkta kolaylığın deneyimsel bir göstergesi olmalıdır. Konuya ilişkin bir resim hazırlanmıştır (Şekil: 1). At yüzü uzun kulaklı bakır külçeler, büyük bir olasılıkla 19. yüzyılın birinci yarısının sonlarına ait olmalıdır.

SONUÇ

Ergani Maden'de bir başka deyişle, Maden ilçesi (Elazığ) yöresindeki bakır yataklarının bugüne değin milattan önceki dönemleri kapsayan kullanımını kesin olarak kanıtlayan buluntuların var olduğunu belirtmek güçtür. Ancak Çayönü Tepesi'ndeki (Ergani) 9 bin yıl öncesine ait doğal saf bakır (nabit) ile sekonder bakır minerallerinden olan malakitten yapılmış buluntuların metalik ham madde kaynaklarının Maden yöresindeki bakır yataklarından sağlanmış olduğu en yakın olasılık olarak kabul edilmektedir. Fakat bu olasılığı kanıtlayacak jeoarkeolojik ve arkeometrik çalışmalar yeterince yapılmamıştır. Böyle bir araştırma öncelikle Çayönü Tepesi'ne Anayatak'tan daha yakın olan Mızır Tepe yatağı ile Mergen Tepe ve Domuz Tepe bakır zuhurlarında yapılmalıdır. Yüzeysel madenciliğin yapıldığı Neolitik Dönemde bu yöredeki bakır yatak ve zuhurları el değmemiş durumdadır. Dolayısıyla çağın gereksinimlerini karşılayacak niteliktedir. Bu nedenle, Çayönü Tepesi'ne en yakın bakır yatak ve zuhurları karşılaştırılmalı olarak irdelenmelidir.

Maden İlçesi yöresindeki bakır yataklarının bulunduğu sahadaki tonlarca cürufun en eskilerinin M.O. 2.bin yıllarına ait olduğu varsayımını kanıtlayacak buluntular yoktur, milattan önceki dönemleri kapsadığı varsayılan bakır metalürjisine ait cüruf katmanlarını bulmak ise gözlemlerimize göre mümkün değildir.

Osmanlı Dönemine ait günümüzde yok olan bakır *ingoüanu* şekli, at ya da katır taşımacılığına uygun bir biçimde yapılmıştır. Milattan önceki dönemleri kapsayan yeraltı madenciliği ile metalurjik kalıntıların bulunamamasının başlıca nedeni sonraki dönemlerde gelenlerin önceki dönemlere ait yerlerde çalışmış olmalarıdır. Böyle bir süreç Maden İlçesi yöresindeki bakır sahalarında binlerce yıldan günümüze değin devam etmektedir. Gelen her çağın madencisi ve metalurjisti, bir önceki dönemin kalıntılarını tarihlenemeyecek şekilde yok etmektedir.

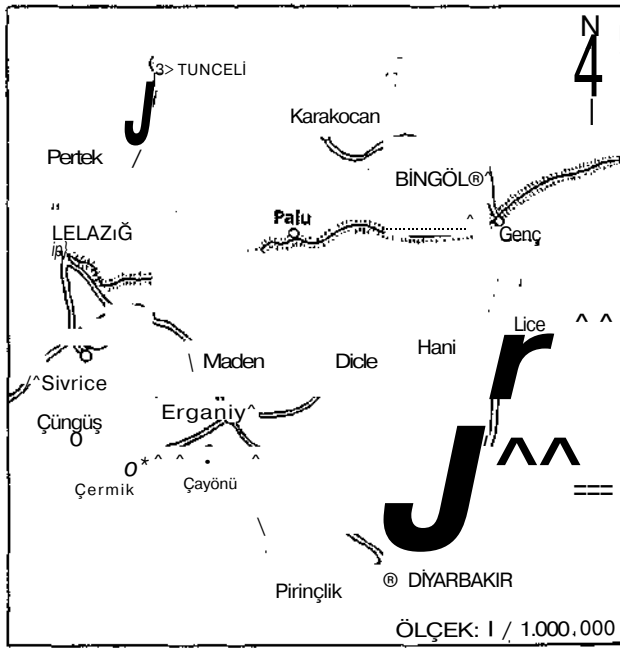
Maden yöresindeki eski yeraltı madenciliğinde kullanılmış olan ahşap madenci kürekleri işlevine uygun bir şekilde yapılmıştır. Bu nedenle genel görünüşleri birbirinden farklıdır. Ağacın yaş halkaları küreklerde enine gelecek şekilde oyularak-yontularak yapılmıştır. Bu özellik, küreklerin kullanım sırasında çabuk kırılmalarını önlemek içindir. Eski madencilerin sinama-yantıma yöntemiyle kazandıkları bu durum teknik bir bilgi birikimidir. Bu milattan önceki dönemlerde başlayan ve milattan sonraki dönemlerde de asırlarca devam eden bir teknik özelliktir.

Anlatımı yapılan bakır yataklarının milattan önceki dönemleri kapsayan kullanımına ait kalıntıların -zaman içinde- bulunup arkeolojiyi bazı olasılıklardan kurtaracağı inancındayım.

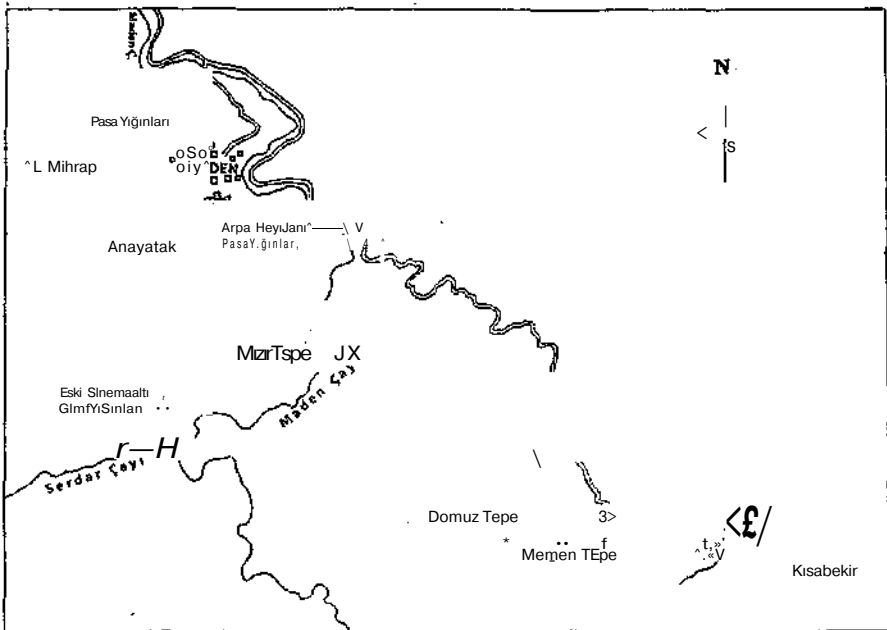
KAYNAKÇA

- ASLANER-GÖYMEN, G., 1969, Doğu Anadolu'da Bulunan Ergani Maden Bakır Yatağının ve Bilhassa Yan-
taşlarının Maden Mikroskopik incelenmesi: *MTA Enst. Dergisi*, Sayı 72, 176-188.
- BIRGİ, S. E., 1950, Notes on the influence of the Ergani copper mines on the development of the metal in-
dustry of the ancient Near East: *Jahrb. Kleinasiatische Forsch.*, V.1, 337-341.
- BAMBA, T., 1976, Güneydoğu Anadolu Ergani Maden Bölgesi Ofiyolit ve İlgili Bakır Yatağı: *MTA Enst. Der-
gisi* Sayı 86, 33-49
- CANKUT, S., 1947, Türkiye Bakır işletmeleri: *Türk Ekonomisi* Sayı 45-47, 118.

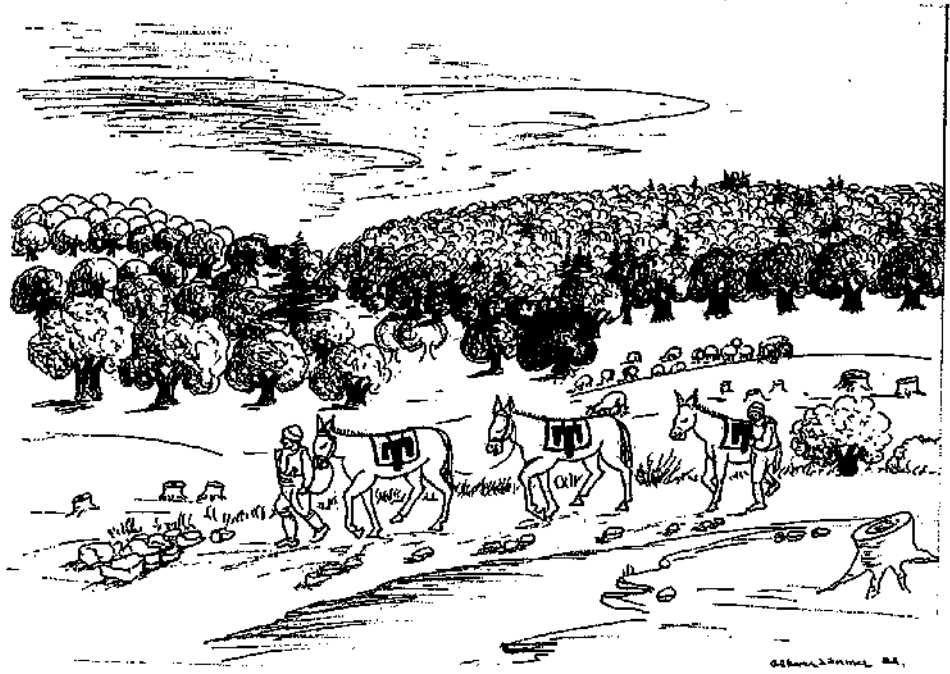
- ÇAMBEL, H. ve BRAIDWOOD, R. J., 1970, An early farming village in Turkey: *Scientific American* Vol. 222, No. 3, 51-56
- ERGE, L., 1995, Geçmişten Günümüze Bakır Maden: Devlet Arşivi Genel Müd., Sayı 913.A.1479, 5-187
- GRIFFTTS, W. R., ALBERS, J. P. and ÖMER, Ö., 1972, Massive sulfide copper deposits of the Ergani Maden area Southeastern Turkey: *Economic Geology* Vol. 67, no.6, 701-716
- KAPTAN, E., 1989, Türkiye Madencilik Tarihi İçinde Tokat Bölgesinin Yeri ve Önemi: *MTA Genel Müd. MTA Haberleri* Sayı 4, 16-17.
- KAYADENİZ, i. ve SAĞDIK, U., 1980, The cyanide leaching of copper in Küre and Ergani slags: *Chimica Acta Turcica*, Vol.8, No. 3, 299-310.
- MADDİN, R. and MUHLY, J. D., 1974, Some notes on the copper trade in the ancient Mid-East: *Journal of Metals*, Vol.26, No. 5, 1-7.
- ÖZDOĞAN, M.-ÖZDOĞAN, A. . . . Archaeological Evidence on the Early Metallurgy at Çayönü Tepesi (Yayınlanacak) Bochum.
- TYLECOTE, R. F., 1970, Early metallurgy in the Near East: *Metals and Materials* 4, No. 7, 285-294.
- TIZLAK, F., 1995, Osmanlı Devletinde Ham Bakır İşletme Merkezleri Olarak Tokat ve Diyarbakır: *Belleten* Cilt 59, Sayı 224-226, 643-659.
- VWIJKERSLOOTH, P. De, 1945., Elazığ ili "Ergani Maden" Bakır Yatakları Hakkındaki Bilgiye Yeni Bir İlave: *MTA Enst. Mecmuası*, Sayı: 1/33, 76-90.
- WERTIME, T. A., 1964, Man's first encounters with metallurgy: *Science* Vol. 146, No 3649, 1257-1267,



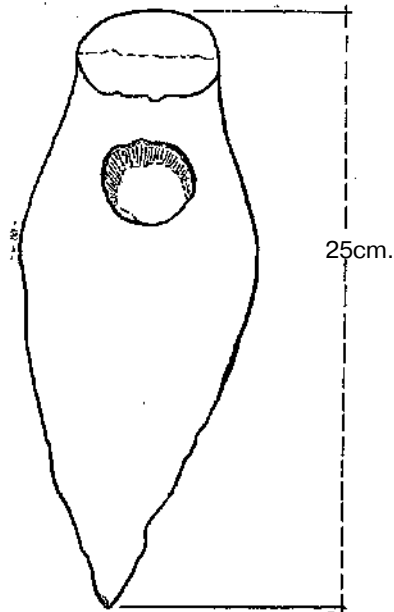
Harita: 1



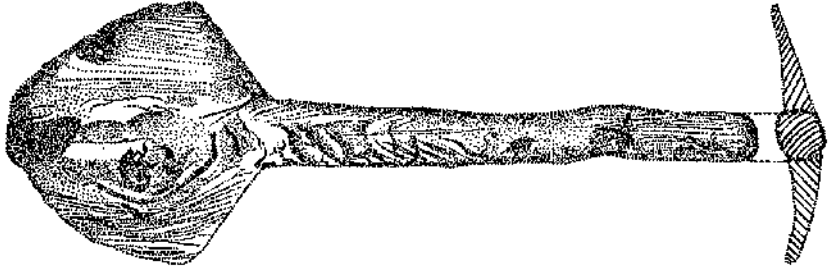
Harita: 2



Şekil: 1

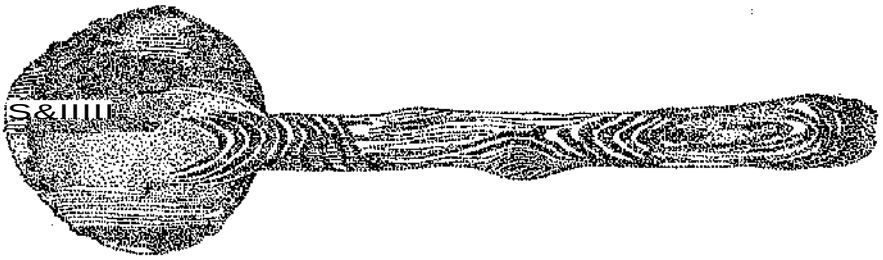


Çizim: 1



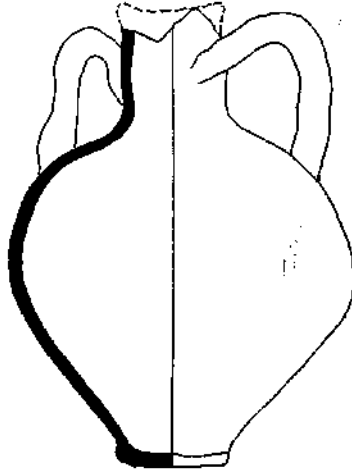
0 1 2 3 4 5 10cm

Çizim: 2

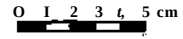
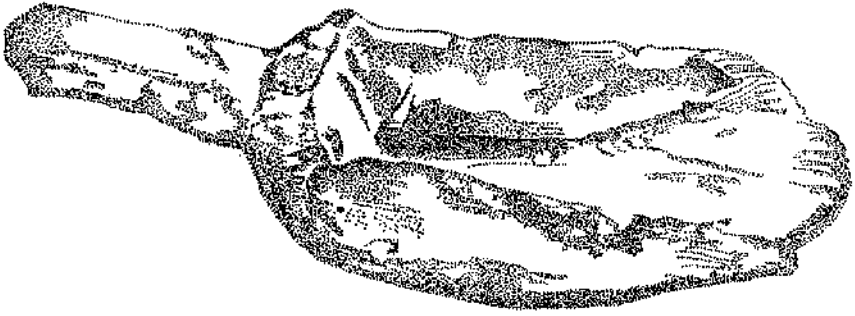


0 1 2 3 4 5 10cm

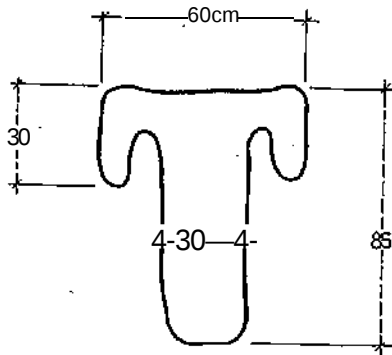
Çizim: 3



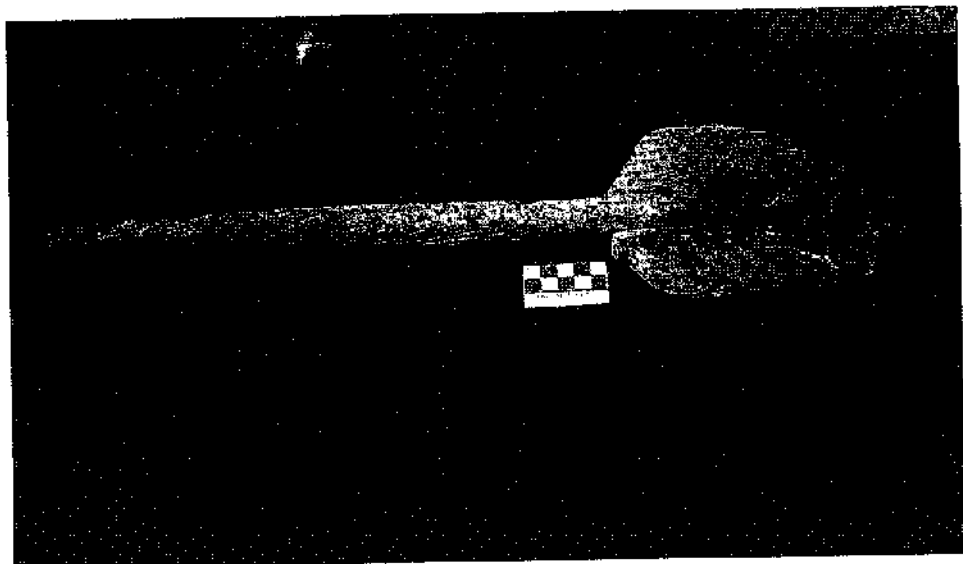
Çizim: 4



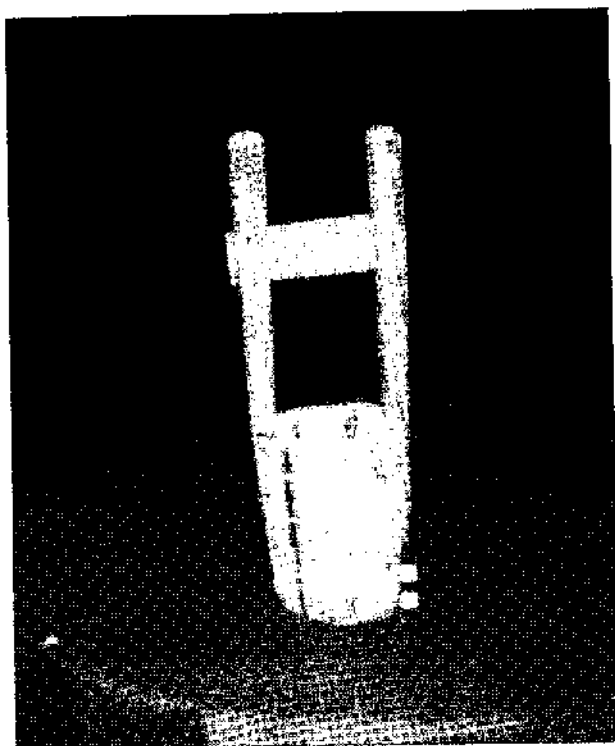
Çizim: 5



Çizim: 6



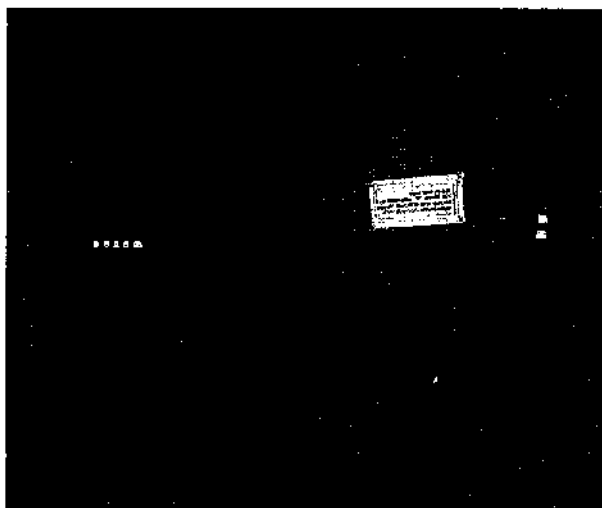
Resim: 1



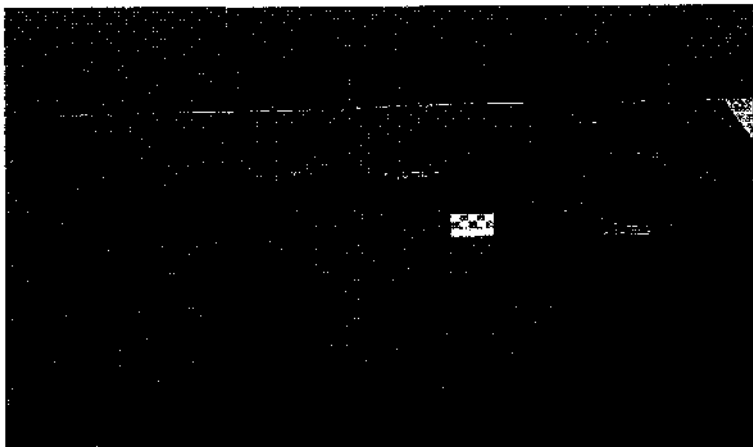
Resim: 2



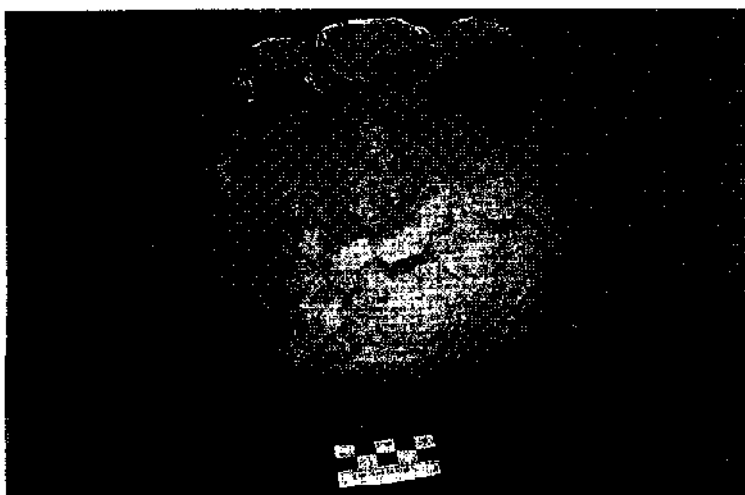
Resim: 3



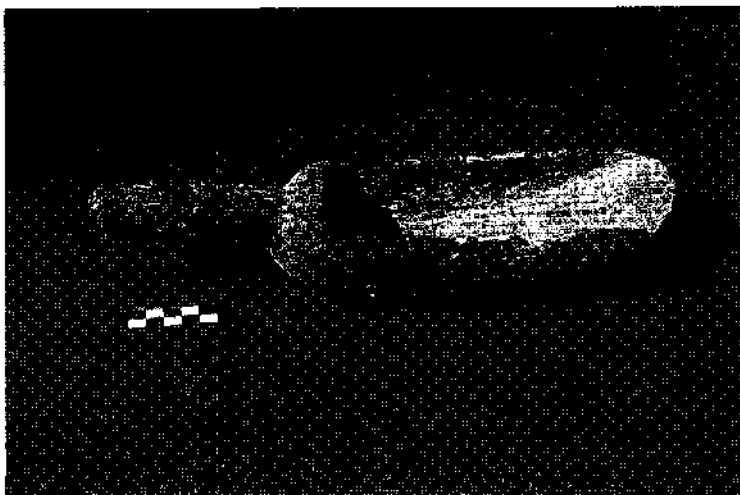
Resim: 4



Resim: 5



Resim: 6



Resim: 7

SAMSUN - AMASYA - TOKAT İLLERİ YÜZEY ARAŞTIRMASI

Hadi ÖZBAL*
Annemle ADRIAENS
Bryan EARL
Bilge GEDİK

GİRİŞ

Geç Kalkolitik ve Erken Tunç çağlarında Anadolu, Kafkaslar ve Balkanlar'da arsenikli bakır örnekleri bol miktarda gözlenmiştir (Bilgi 1990, Craddock 1995, Chernykh 1992, Özbal ve Özkösemen 1987). Bu zaman dilimine ait (M.Ö. 4000-1700) bölgenin içinde yer alan İkiztepe metal malzemesi de tamamıyla arsenikli bakırdan yapılmıştır. Daha önceleri İkiztepe kazılarında metajurjik faaliyet gösteren buluntuların bulunmaması ve Orta Karadeniz Bölgesi'nde arsenik veya arsenik içeren bakır cevherlerine rastlanamaması, İkiztepe'de bulunan metalik malzemenin kaynağı hakkında çeşitli yorumlar gündeme getirmiştir (Frangipane 1985, Palmieri et.al 1993).

Bugüne kadar bölgede yapılan metalurjik araştırmalar ve analizler sonucunda şu genel bulgular ortaya çıkarılmıştır (Kaptan 1987, Seellinger et.al. 1985, Özbal et al. 1997):

1. Bölge bakır cevherleri bakımından son derecede zengindir (özellikle Tavşan Dağı Bakır Çay civarı).

2. Bölgedeki maden kaynaklarının tarih boyunca yoğun bir şekilde işlendiğini gösteren maden galerileri ve izabe faaliyetlerinin kalıntıları çevreye yayılmıştır (Bakır Çay cüruf tarihi M.S. 1435 -1627, Gürleyik Tepe cüruf tarihi M.Ö. 167 - M.S. 16).

Ancak daha erken tarihlere (Kalkolitik Çağ ve İlk Tunç Çağı) ait metalurji malzemesine rastlama olasılığı son derecede zordur. Geç dönemlerde sürdürülen yoğun faaliyet erken dönem kalıntılarını tahrip etmiştir.

3. Tavşan Dağı ve İnegöl Dağı'nda bulunan cüruf örneklerinde önemli oranlarda arseniğe rastlanmıştır. Cürufta önemli oranda arseniğin bulunması izabede kullanılan cevherlerde de arseniğin bulunmasını gerektirmektedir.

4. Ancak sözü edilen bölgelerdeki maden cevherinden toplanan örneklerde bugüne kadar arsenik veya arsenikli bakır cevherine rastlanamamıştır.

İkiztepe'de ele geçirilmiş bulunan arsenikli bakır eserlerin üretiminde kullanılmış olan arsenik veya arsenikli bakır cevherlerinin kaynağını, ergitme ocaklarını ve atölyeleri saptamak amacı ile Samsun, Amasya ve Tokat il sınırları içinde sürdürülen yüzey

* Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, 80815, Bebek, İstanbul/TÜRKİYE
Dr. Annemie ADRIAENS, University of Antwerp, Department of Chemistry 1, B-2610, Antwerpen, BELÇİKA
Bryan EARL, Heathercūfle, Sennen, Penzance, Cornwall, TR19 7AX, İNGİLTERE
Bilge GEDİK, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, 80815, Bebek, İstanbul/TÜRKİYE

Arkeolojik ve arkeometalurjik malzemenin kimyasa! analizini gerçekleştiren Ayla Türkekul, Aslı Şahin ve Orkun Soyer'e teşekkür ederiz. Merzifon yöresi cevher kaynaklarının saptanmasında rehberlik yapan Sami Akgün ve Mehmet Köktaş'a ayrıca şükranlarımızı sunarız.

araştırması 3-10 Ağustos 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Yüzey araştırması heyeti olarak Prof. Dr. Hadi Özbal, Araş. Gör. Şevket Dönmez ile iki stajyer öğrenci katılmıştır. Bakanlık temsilcisi olarak İstanbul Arkeoloji Müzeleri araştırmacılarından Ali Önder görev almıştır.

Araştırma dört aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir:

1. ikiztepe - Baıra-19 Mayıs - Kavak - Havza - Merzifon hattı boyunca özellikle Tavşan Dağı'nda yoğunlaşmış olan maden kaynakları ve cüruf depolan incelendi ve laboratuvarında incelenmek üzere çeşitli örnekler toplandı.

2. Merzifon - Alicık - Gümüşhacıköy - Gümüş - Çayköy - Gölköy ve Hamamözü güzergâhı tarandı, ancak bu bölgede maden kaynakları ve metalurjik buluntulara rastlanmadı.

3. Merzifon - Gümüşhacıköy - Gümüş doğrultusunda İnegöl Dağı araştırıldı. Özellikle kurşun ve gümüş kaynaklarının zengin olan bu bölgede eski zamanlara kadar uzanan yoğun bir metalurjik faaliyetin sürdürüldüğü izlendi. Buradaki maden galerilerinden ve cüruf depolarından örnek toplandı.

4. ikiztepe - Bafra - 19 Mayıs - Samsun - Kavak - Ladik - Taşova güzergâhı tarandı. Taşova civarında yer alan Akinoğlu ve Teneke köylerinde incelemeler yapıldıktan sonra Erbaa yakınlarındaki İlk Tunç Çağına ait önemli maden eserleri ile tanınan Horoztepe yerleşimi incelendi. Ancak güvenlik nedenlerinden dolayı Kozlu bögesi maden yataklarına gitmek mümkün olmadı.

Yapılan yüzey araştırmaları sonucunda Merzifon, Tavşan Dağı, Pırasa Çayı civarında önemli bir arsenopirit kaynağı, Durağan İlçesi'nin 7 km. batısında da geniş bir orpiment ve realgar cevherleşmesi tespit edilmiştir. Bu bildirimizde 1998 sezonu araştırması sonrasında belirlenen bu iki önemli arsenik kaynağından toplanan örneklerin sonuçları ve bu malzemeler kullanılarak yapılan arsenikli bakır hazırlama deneyleri ile ilgili ön çalışma sonuçları sunulacaktır. Ayrıca İkiztepe'den elde edilen bazı cüruf, pota, fırın ve kalıp gibi metalurjik malzemelerin inceleme sonuçları açıklanacaktır.

ORTA KARADENİZ BÖLGESİ ARSENİK KAYNAKLARI

1. Merzifon, Tavşan Dağı, Peynir Çayı, Pırasa Kayası Mevkii

Pırasa Çayı Tavşan Dağı'nda Bakır Çay'a paralel vadide akan ve Bakır Çay ile Köprübaşı'nda birleşen bir deredir (Harita: 1). Bu vadinin kuzey yamaçlarında Bakacak Tepe yakınlarındaki Pırasa Kayası Mevkii'nde geniş bir arsenopirit (FeAsS) cevherleşmesi bulunur. Arsenopirit cevherleşmesi 40 - 50 metre genişliğinde bir bant şeklinde iki mermer oluşumu arasında dere yatağına doğru uzanmaktadır. Cevherleşmeden toplanan arsenopiritin kimyasal analizleri (Tablo: 1) sunulmaktadır. Yüzde otuzun üzerinde arsenik içeren bu örneklerin zengin bir arsenopirit kaynağı olduğu söylenebilir.

2. Durağan Bölgesi

Durağan ilçesi ikiztepe yerleşiminin 130 km. güneybatısında Kızılırmak Nehri üzerindedir. Kızılırmak üzerinde kurulu bulunan Altınkaya Baraj Gölü Durağan'a kadar uzanmaktadır. Arsenik cevherleşmesi Durağan'ın 7 km. doğusunda Durağan - Alaçam karayolu üzerindedir (Harita: 2). Cevherleşme Kızılırmak kenarındaki yolun su altında kalmasından sonra yapılan yeni yol çalışmaları sırasında ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaya katılmış olan ve madencilığe meraklı bir kişi, yol yapımı sırasında buldozerler içinde ayaklarından pranga ve zincirlerle bağlı iki insan iskeleti bulunan bir galeriyi ortaya çıkardığını bildirmiştir. Daha sonra tehlikeli olabileceği düşüncesi ile galeri kapatılmıştır. Yapılan kimyasal analiz sonucunda arsenik cevherleşmesi olduğu anlaşılmış, ancak o zamandan beri herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Arseniğin realgar (AsS) ve orpiment (As²S₃) türü cevherleşmesi yol yapımı sırasında açılan yarma boyunca bariz bir şekilde görülmektedir. Kırmızı realgar, güneş ışın-

lan ve oksijen ile etkilenecek zaman içinde şart ve turuncu renklerdeki toz görünümünü orpiment mineraline dönüşür. Arseniğin zehirli etkisinden bölgedeki bitki örtüsünün eksikliği hemen fark edilmektedir. Buradan alınan kırmızı realgar örneğinin görüntüsü laboratuvarımızda bulunan arsenik süfit ile fark edilmeyecek kadar aynıdır. Ayrıca beyaz toz halinde oluşmuş malzemenin oksitlenmiş arsenik cevheri olduğu tahmin edilmektedir.

Cevherleşme yol boyunca 500 m. kadar devam etmektedir. Ayrıca yolun üst taraflarında bulunan tepelere ve yolun alt tarafındaki baraj gölü kıyılarına kadar uzanmaktadır. Cevherleşmenin alt uzantısı baraj gölünden dolayı kesin olarak saptanamadı, ancak Altinkaya Barajı öncesi nehir yatağına kadar uzandığı tahmin edilmektedir.

Bu cevherleşmeden değişik görünüşlü malzemelerden örnek toplanıp analizleri atomik absorpsiyon yöntemi ile laboratuvarımızda yapıldı ve sonuçlar Tablo: 2'de sunulmaktadır. En yüksek arsenik miktarı kırmızı renkli realgarda (% 55.9) bulundu. Saf realgarın arsenik içeriği % 70.0'dır.

Her iki cevherleşme bölgesi 1999 yazında ayrıntılı olarak incelenecektir.

İKİZTEPE'DE METALÜRJİ

Daha önceki toplantılarda İkiztepe metal buluntularının kimyasal analizleri ve mikro yapıları ile ilgili bildiriler sunulmuştu (Özbal ve Özköşmen 1987). Ancak metalurjik faaliyetlerden oluşan cüruf, pota, fırın veya kalıp türü malzemeler ile ilgili bir çalışma yayınlanmadı. Az da olsa son dönem kazılarında bu tür malzemelere rastlanmış ve yapılan incelemeler sonucunda İkiztepe'de etkin bir metalürji faaliyetinin varlığı ortaya çıkmıştır.

1. Fırın

1998 kazı sezonunda ortaya çıkarılan fırın incelenmiş ve cüruflaşmış kısımlarından örnek alınmıştır. Yapılan analiz sonucunda (Tablo: 3) herhangi bir metalurjik işlemden kalabilecek metal bulaşığına rastlanmadı. Ancak bu tür bir fırında pota içerisinde metal eritilip gerekli arıtma işlemleri yapılabilir. Bilindiği gibi antik madencilikte büyük çapta izabe faaliyetleri maden kaynaklarına yakın yerlerde yapıp yerleşim dahilinde sadece arıtma ve döküm işlerinin yapıldığı gözlenen genel uygulamadır (Esin ve Harmanakaya 1986, Frangipane 1985, Yalçın et al 1993, Özbal et al. 1998). İkiztepe'de bulunan bir kalıp parçası yüzeyinden alınan kazıntıda da metal kalıntısına rastlanmadı.

2. Cüruf ve Pota Kalıntıları

İkiztepe kazılarında çıkarılmış üç pota birikintisi ve bir de cüruf örneğinin AA spektrometresi ile kimyasal analizi yapıldı ve bir örneğin ayrıca taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile yapısı incelendi. Bu örneklerin incelenmesi sırasında cüruf yapısında bulunan metal parçacıklar da ayrıca incelendi. Kimyasal analizi yapılan örneklerde yüksek oranda bakır ve arsenik bulundu (Tablo: 4). Yüksek oranda bakır bulunması buna karşılık demir miktarlarının az olması bu kalıntıların potada bakır saflaştırma veya alaşım yapma işlemlerinden kaldığını kanıtlamaktadır. Bir örnek (93/703) üzerinde yapılan SEM analizi de kimyasal analiz sonuçlarında olduğu gibi yüksek oranda bakır ve arsenik içermekte olduğu belirlendi ve bir saflaştırma veya alaşım işleminden kaldığı anlaşılmaktadır (Tablo: 5). Cüruf kalıntılarının mineralojik kompozisyon işlemleri halen devam etmektedir.

Cüruflarda bulunan ve ayrı olarak kimyasal analizleri yapılan metal parçacıkların sonuçları ise Tablo 6'da verilmektedir. Metal parçacıkların içerdikleri arsenik gibi alaşım ve nikel gibi iz element dağılımları itibarı ile genel olarak İkiztepe metal buluntularının kimyasal kompozisyonuna benzemektedir. Bu ön çalışma niteliğinde olan sonuçlardan İkiztepe'de bulunan zengin metal buluntularının yerel metal ustaları tarafından üretildiklerini söylemek mümkündür.

ARŞENİKLİ BAKIR ÜRETİMİ

Arsenikli bakırın sementasyon yöntemi ile arsenik veya arsenopirit cevherleri kullanılarak kolaylıkla üretilebileceğini göstermek amacı ile laboratuvarımızda bir dizi deney yapıldı. Bu deneyler için önce İkiztepe'de bulunan bir kil potaya benzer bir pota hazırlandı. Bu pota odun kömürü dolu bir çukur fırına (bowl furnace) yerleştirilip içinde 10 gr. bakır eritildi. Eriyik bakır üzerine bir huni kullanılarak 1.5 ile 3.0 gr. civarında odun kömürü tozu ile karıştırılmış arsenopirit katıldı. Hemen arkasından potaya önce küçük odun kömürü parçaları ve arkasından kömür tozu katılıp 5 ile 10 dakika arası ısıtılma işlemine devam edildi. Oluşan alaşım kil veya metal bir kalıba döküldü. Arsenopirit potaya katıldığında yoğun bir duman çıktı ve cam huninin dip kısmının indirgenen arsenik metali ile kaplandığı izlendi. Elde edilen arsenikli metal külçelerin AA spektrometresi ve SEM ile yapılan analizleri Tablo 7'de verilmektedir. Tablo 7 incelendiğinde son derecede kısa bir sürede dahi önemli oranda arseniğin indirgenip bakır yapısına alaşım elementi olarak katıldığı anlaşılmaktadır.

Son deneyde ise (deney 4) bakır, arsenopirit ve kömür potaya katıldıktan sonra ısıtma işlemi başlatıldı. Elde edilen arsenikli bakır alaşımının analiz sonucunda ilk üç deneyde gözlenenenden daha az arseniğin bakıra katıldığı izlendi. Demir miktarlarında da önemli azalma olduğu gözlemlendi. Bu deneyde bakırın eritilme işleminin daha uzun sürmesi, bir miktar arseniğin buharlaştığı ve arsenopiritten indirgenen demirin de pota kil ile cüruflaşarak bakıra karışmadığı anlaşılmaktadır.

Elde edilen örneklerin geri saçılım!) elektron mikroskobu görüntülerinden örneklerde önemli oranda madde ve cüruf inklozyonların var olduğu görülmektedir. İlk deneyde 3.17 gr. arsenopirit kullanıldığından (teorik olarak bakırda % 12.4 oranında arsenik oluşması gerekir) yapının homojen olmayıp özellikle taneler arasında intermetalik (Cu_3As) bileşiğinin (g faz) oluştuğu izlendi. (Cu_3As) bileşiğinin arsenik içeriği % 29 mertebesinde ve bu fazın arsenik içeriği de % 28 olarak bulundu. 1.5 gr. arsenopirit kullanılan 2. ve 3. deneylerde ise (Cu_3As) bileşiğine rastlanılmadı ve daha homojen bir alaşım yapısının oluştuğu gözlemlendi.

Geçkinli ve Bozkurt tarafından yapılan bir çalışmada İkiztepe kazılarında elde edilen bazı metal buluntuların yapıları incelenmiştir (Geçkinli et.al. 1986). Araştırmacılar içinde % 5'ten fazla arsenik içeren örneklerde özellikle taneler arasında, önemli oranda (Cu_3As) bileşiğinin varlığını saptamışlardır. (Cu_3As) bileşiğinin tavlı yapılarda tane sınırlarında dövülmüş eserlerde ise bant şeklinde oluştuğunu belirtmektedir. Az arsenik içeren örneklerde ise homojen bir yapı bulunmaktadır.

Halen İkiztepe metalurjik malzemelerin yapısal analizleri ve sementasyon yolu ile arsenikli bakır üretim yöntemi ve mekanizmasının incelenmesine devam edilmektedir.

SONUÇ

Elde edilen bulgulardan şu sonuçlar çıkarılabilir:

1. Orta Karadeniz Bölgesi arsenik cevherleşmesi bakımından zengin olup İkiztepe'nin arsenikli bakır aletlerinin üretiminde kullanılan kaynaklar olabilir.
2. Metalürji işlemleri sonucunda oluşan cüruf, pota, fırın ve kalıp gibi malzemelerin İkiztepe yerleşim alanında bulunması, metal üretiminin yerel metal ustaları tarafından yapıldığını kanıtlamaktadır.
3. Sementasyon yöntemi İkiztepe'de kullanılan arsenikli bakır aletlerin üretiminde kullanılan yöntemlerden biri olabilir.

KAYNAKLAR

BİLGİ, O., 1990, Metal Objects from İkiztepe-Turkey, *Beitrage zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie*, 9-10:119-219.

- CHERNYK, E.N., 1992, *Ancient Metallurgy in the USSR*, Cambridge University Press, Cambridge.
- CRADDOCK, P.T., 1995, *Early Metal Mining and Production*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- de JESUS, P., 1980, The Development of Prehistorio Mining and Metallurgy in Anatolia, *BAR International Series* 74(i), SAR, Oxford.
- ESİN, U., HARMANKAYA, S., 1986 1985 Değirmen-tepe (Malatya-İmamlı Köyü) Kurtarma Kazısı. VIII. Kazı Sonuçları Toplantısı /T.C. Kültür Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü: 95-137. Ankara.
- FRANGIPANE, M., 1985, Early Developments of Metallurgy in the Near East. In: LIVERANI M., PALMIERI A. and PERONI R. *Studi di Paletnologia in Onore di Salvatore M. Puglisi*: 215-228. Roma.
- GEÇKİNLİ, A.E., BOZKURT, N., BİLGİ, Ö., 1986, Metallographic Study of Archaeoilogical Metal Artifacts from İkiztepe-Samsun, *Turkey, 25th International Symposium on Archaeometry*, May 19-24, Athens.
- KAPTAN, E., 1987, Türkiye Madencilik Tarihine Ait Merzifon-Bakırçay Yöresindeki Kalıntılar, *The IXth international symposium of excavations, surveys and archaeometry proceedings*, 6-10 April 1987, Ankara: 225-234.
- ÖZBAL, H., ÖZKÖSEMEN, G., 1987, İkiztepe Metalik Savaş Araçlarının Kimyasal Analizi, *The IXth international symposium of excavations, surveys and archaeometry proceedings*, 6-10 April 1987, Ankara: 139-152.
- ÖZBAL, H., ADRIAENS, A., EARL, B., 1996, Orta Karadeniz Maden Cevherleri Üzerinde Deneyler: ETÇ Arseniğini Arama, 18. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, 27-31 Mayıs 1996, Ankara.
- ÖZBAL, H., ADRIAENS, A., EARL, B., 1997, Erken Anadolu Bakır ve Bronz Eserlerinde Gözlenen Diğer Metaller: Çok Metalli Filizlerin Kullanımına Dair İzlenimler, 19. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, 26-30 Mayıs 1997, Ankara.
- ÖZBAL, H., ADRIAENS, A., EARL, B., GEDİK, B., 1998, Minör Metallic Componenîs Associated with Anatolian Copper and Bronze Artifacts: Indications of the Utilization of Polymetallic Ores, 31 st International Symposium on Archaeometry, 27 April -1 May 1998, Budapest, Hungary.
- ÖZBAL, H., ADRIAENS, A., EARL, B., 1998, Hacınebi Metal Üretimi ve Ticareti, 20. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, 25-29 Mayıs 1998, Tarsus.
- PALMIERI A.M., SERTOK, K., CHERNYK, E.N., 1993, *From Arslantepe Metalwork to Arsenical Copper Technology in Eastern Anatolia, in Between the Rivers and Over the Mountains Archaeologia Anatolica at Mesopotamia Alba Palmieri Dedicato*, Eds. M. Frangipane, H. Hauptmann, M. Liverani, R. Matthiae, M. Melnich, 573-599, Rome.
- SEELLINGER, T.C., PERNICKA, E., WAGNER, G.A., BEGEMANN, F., SCHMITT-STRECKER, S., EIBNER, C., ÖZTUNALI, Ö., BARAYNI, I., 1985, Archaeometallurgische Untersuchungen in Nord- und Ostanatolien, *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums*, Mainz, 32, 597-659.
- YALÇIN, Ü., HAUPTMANN, R., HAUPTMANN, A., PERNICKA, E., 1993, Norşuntepe'de Geç Kalkolitik Çağ Bakır Madenciliği Üzerine Arkeometalurji Araştırmaları. VIII. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*: 381-389. Ankara : T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 0329.

Örnek	Cu	As	Pb	Fe	Co	Ni	Zn
98/310	0.01	30.1	0.24	30.4	0.07	nd	0.02
98/311	0.64	32.3	0.17	28.0	0.02	nd	0.04
98/312	0.12	31.1	0.06	34.7	nd	nd	0.03

Tablo 1. Tavşan Dağı Peynir Çayı arsenopirit (AsFeS) örneklerinin kimyasal analizi (%)

Örnek	Cu	As	Pb	Fe	Co	Ni	Zn
98/313	0.02	55.9	0.01	1.39	nd	0.02	0.02
98/315	0.08	21.0	nd	3.77	nd	0.01	0.03
98/317	0.02	0.22	nd	4.20	nd	0.11	0.02
98/318	0.03	0.53	nd	3.46	nd	0.01	0.05
98/319	0.08	7.73	nd	6.69	0.01	0.06	0.08

Tablo 2. Durağan arsenik yatağı örneklerinin kimyasal analizi (%)

Örnek	Cu	As	Sn	Fe	Co	Ni	Zn
Fırın	0.08	0.10	nd	5.50	nd	0.02	0.01
Kalıp	0.09	0.18	-	3.42	nd	0.09	0.04

Tablo 3. İkiztepe kalıp ve fırın kalıntısının kimyasal analizi(%)

Örnek	Cu	AS	Sn	Fe	Co	Ni	Zn
Cüruf	25.9	2.04	nd	1.75	nd	0.02	nd
Pota	16.9	6.79	0.38	18.8	nd	0.12	0.08
Pota	23.7	4.00	0.07	2.62	nd	0.06	0.10
Pota	12.1	3.14	0.18	3.22	nd	0.05	nd

Tablo 4. İkiztepe cüruf ve pota kalıntılarının kimyasal analizi(%)

Faz	Cu	As	Sn	Fe	Co	Ni	Zn
Acık	66.3	31.4	0.02	1.53	nd	0.05	0.20
Koyu	40.6	23.1	1.02	16.4	nd	1.52	4.97
Gri	15.3	10.4	0.59	25.1	nd	0.71	0.53
Tüm	5.5	13.2	0.25	29.2	nd	0.53	0.80

Tablo 5. İkiztepe cüruf buluntusunun SEM analizi (%)

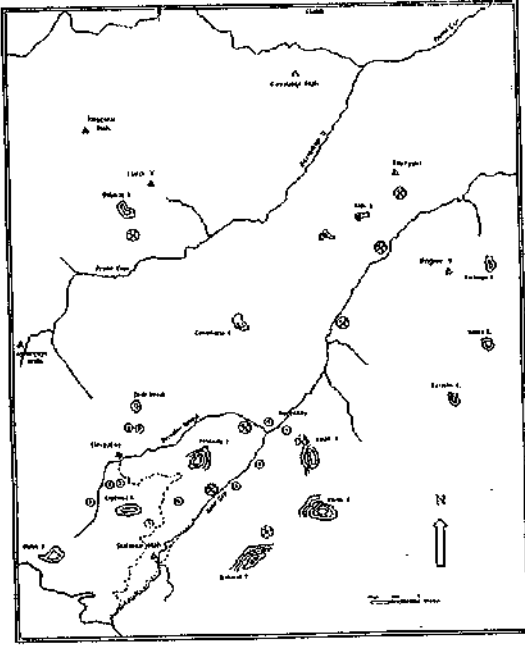
Örnek	Cu	As	Sn	Fe	Co	Ni	Zn
93/702	64.8	3.99	0.52	0.03	nd	0.22	nd
93/703	71.4	9.14	nd	0.08	nd	0.01	nd
93/703	56.1	3.92	0.11	0.11	nd	0,11	nd

Tablo 6. İkiztepe cüruf örneklerinde bulunan metal parçacıkların kimyasal analizi (%)

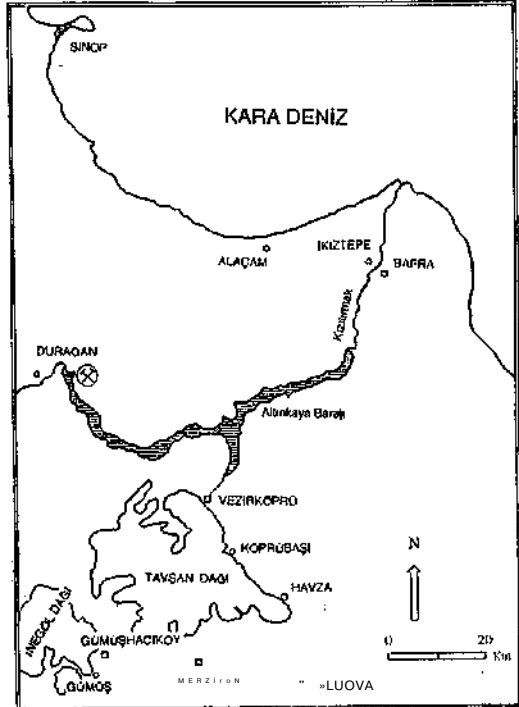
Deney	%Cu	%As	%Fe	% S
# 1	82.2(70.3)*	9.95(13.6)	5.82(5.18)	1.75
# 2	89.3(80.0)	5,08(10.1)	3,99(3.34)	1.61
# 3	88.8(86.8)	5.82(7.31)	3.95(3.45)	1.38
# 4	96.3(87.0)	2.08(2.50)	0.43(1.00)	1.13

Tablo 7, Deneysel arsenikli bakırın kimyasal analizi (%)

*Parantez içindekiler AA sonuçlarıdır.



Harita 1: Tavşan Dağı cevher oluşumları ve cüruf depoları



Harita 2: Orta Karadeniz Durağan arsenik cevherleşmesi

ÇATALHÖYÜK SİSTEMATİK TOPRAK ÖRNEKLERİNDE FOSFOR ANALİZİ

Ali Akın AKYOL;
Şahinde DEMİRCİ

ÖZET

Bu çalışmada Anadolu'da Neolitik Dönem yerleşimlerinin en iyi örneklerinden biri olan Çatalhöyük (Çumra, Konya) kazı alanından alınan toprak örnekleri analiz edilmiştir. Toprak örneklerin analizleri ile örneklerin toplam fosfor miktarları, mineral bileşimleri ile beraber organik madde ve karbonat miktarları tespit edilmiştir.

Arkeolojik çalışmalarda uygulanmakta olan toprakta fosfor analizleri, kazı öncesinde arkeolojik yerleşim yerlerinin belirlenmesi, kazı sırasında farklı arkeolojik bölgelerin anlaşılması ve farklı kaynaklardan gelen fosforun bulunması gibi amaçlarla yapılmaktadır. Arkeolojik toprak incelemelerinde diğer yöntemlerle beraber düşünüldüğünde fosfor analizleri; kolay, hızlı, etkili ve pahalı olmayan bir yöntem olarak uygulanabilmektedir.

1. GİRİŞ

Arkeolojik araştırma projeleri, arkeolojik malzemeleri değerlendirmeye yönelik olarak değişik bilim dallarını (fizik, kimya, biyoloji, jeoloji, istatistik, vs.) kapsayan çalışmaların bir arada yürütülmesi ile tamamlanabilecek bir bütün olarak düşünülmelidir. Yeni tekniklerin kullanılması ile arkeologların üzerinde çalıştıkları problemlere yardımcı olunabilmektedir. Arkeolojide uygulanmakta olan toprakta fosfor analizleri, kazı öncesinde arkeolojik yerleşim yerlerinin belirlenmesi, kazı sırasında farklı arkeolojik bölgelerin (yerleşim yerleri, çöplük, kiler, depo bölümleri, mezarlık alanlar gibi) anlaşılması ve farklı kaynaklardan gelen fosforun bulunması gibi amaçlarla yapılmaktadır. Arkeolojik alanlardaki fosforun kaynaklarını evsel atıklar, gıda kalıntıları, bitki ve hayvan kalıntıları ile beraber insan kalıntıları ve tarımsal işlemler (gübre ve gübreleme) oluşturmaktadır. Arkeolojik alanların belirlenmesinde kazı öncesinde yüzey araştırmalarında çokça kullanılan fosfor tayini yöntemleri, özellikle kil ve alüvyonla üzeri örtülen bölgelerde ve killi topraklarda uygun bir yöntem olarak uygulanmaktadır (Bethell, R, Mate, I., 1989; Orna, 1996).

Element olarak fosfor (P) 1669 yılından itibaren bilinmesine rağmen, fosforun toprakta bitkiler ve sonrasında hayvan ve insan bünyesi için gerekli bir element olduğu uzun yıllar anlaşılamamıştır (Millar, 1959). Arkeolojik yerleşimlere ait görünen hiçbir iz kalmadığı halde, arkeolojik alanlarda saptanan yüksek fosfor oranları geçmişte yaşamış olan toplulukların yerleşim alanlarındaki aktivitelerine işaret etmektedir. 1930'larda sistematik toprak analizleri ile, topraktaki fosfor değişiminin arkeolojik araştırmalarda

* Ali Akın AKYOL, ODTÜ FBE Arkeometri Yüksek Lisans Programı Öğrencisi, ODTÜ FBE Arkeometri Yüksek Lisans Programı, 06531, Ankara TÜRKİYE
Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, ODTÜ Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü; ODTÜ FBE Arkeometri Yüksek Lisans Programı, 06531, Ankara TÜRKİYE

arkeolojik alanların sınırlarının belirlenmesinde kullanılabileceğini ilk fark eden kişi İsviçreli toprak bilimci Olaf Arrhenius olmuştur. Buna rağmen arkeolojik topraklarda fosfor analizleri hak ettiği yeri ancak 1965'te Cook and Heizer'in çalışmaları ile alabilmiştir (Bethell, P., Mate, I., 1989).

Toprakta fosfor normalde dört oksijen (O) atomuna bağlı üç değerlikli fosfat iyonu (PO_4)³⁻ halinde bulunmaktadır. Topraktaki her fosfor bileşiği fosfat bileşikler olmadığı için gene! olarak kullanılan "fosfat" terimi yerine toprakta "fosfor" terimini kullanmak daha uygun olmaktadır. Kalsiyum, aliminyum ve demir toprağın temel elementleri olarak hemen hemen her toprakta bulunmaktadır. Toprakta fosfor ise organik ve inorganik fosfor bileşikler halinde görülmektedir. Yüksek pH'larda (bazık topraklarda), inorganik fosfor, iyonik olarak kalsiyum iyonuna bağlı olarak bulunabilmekte ve pH düşüktüçe (asidik topraklarda) fosfor, aliminyum ve demir ile bileşikler oluşturabilmektedir (Chaya, H. J., 1996). Tüm canlı organizmalarda bulunan organik fosfor zamanla toprak altında mineralize olarak inorganik fosfora dönüşebilmektedir. Bu dönüşüm ılıman iklimlerde oldukça yavaş buna karşın tropikal bölgelerde daha hızlı bir seyir izleyebilmektedir.

Çatalhöyük (Çumra, Konya), Çumra Ovası'nı sulayan Çarşamba Çayı'nın kıyısına kurulmuş, yaklaşık 450 x 275 m. boyutlarında büyük bir höyüktür (Şekil: 1). Denizden 980 m., ova seviyesinden ise 17.5 m. yükseklikte yer alan höyüğün kültür toprağı dolgusu da 19 m.yi aşmaktadır. Bu durum ova seviyesinin altında kültür dolgularının devam ettiğini göstermektedir. Yerleşme eski Konya Gölü'nün yatağında, alüvyal bir ova da kurulmuştur. Holosen başında başlayan alüvyon birikimin Neolitik yerleşme sırasında ve sonrasında da devam ettiği; alttaki kültür dolgularının bugünkü ova seviyesinin altında bulunduğu, Çatalhöyük halkının yerleşmek üzere bu bölgeye geldiği sıradaki ova düzleminin bugünkünden farklı olduğu, yeni jeoarkeolojik çalışmalarla saptanmış bulunmaktadır (TAY II, 1997).

ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Fonu Projesi olarak başlatılan bu çalışmada Anadolu'da Neolitik Dönem yerleşimlerinin en iyi örneklerinden biri olan Çatalhöyük arkeolojik alanından alınan toprak örnekleri üzerinde süren çalışmalardan şu ana kadar incelenen 35 toprak örneğine ait ilk sonuçlar sunulmaktadır. Toprakta fosfor analizi ile Çatalhöyük toprak örneklerinde fosfor miktarları belirlenmiştir. Ayrıca toprak örneklerinin mineral bileşimleri X-ışınları toz difraksiyon analizi (XRD) ile bulunmuştur. Isıtma ile ağırlık kaybı yöntemi kullanılarak da organik madde ve karbonat miktarları tespit edilmiştir.

2. YÖNTEM VE DENEYLER

Bu çalışma kapsamında 1998 yılı kazı döneminde, Çatalhöyük arkeolojik alanının kuzey ve güney bölgelerinden sistematik olarak arkeologlarca alınan Çatalhöyük toprak örnekleri üzerinde çalışılmıştır. 27 toprak örneğine uygulanan fosfor analizi, kolorimetrik yöntemle ve fosfomolibdat kompleksi halinde yapılmıştır (Jackson, 1965; Henderson, 1989; Chaya, H. J., 1996). Oda sıcaklığında (250C'de) 48 saat kurutulan toprak örnekleri önce 2 mm.lik sonra da 100 jı.m.ilk eleklerden geçirilip toz haline getirilmiş ve 105C'de kurutulmuştur. Belli ağırlıkta tartılan örnekler 550C'de ısıtma işleminden geçirildikten sonra 2 M hidroklorik asitte (HCl) özütlenmiş (ekstrakte edilmiş) ve fosfomolibdat kompleksi halinde kolorimetrik yöntemle analiz edilmiştir. Analiz 470 nm filtre kullanılarak Corning model bir kolorimetre ile yapılmıştır. Analiz henüz 27 toprak örneğine uygulanmıştır.

Kullanılan yöntemlerden ısıtma ile ağırlık kaybı analizi, örneklerdeki bağıl su, organik madde ve karbonat içeriğinin belirlenmesinde kullanılır. Örnekler 550C ve 950C'de birer saat ısıtılıp tartılarak ağırlık kaybı değerleri bulunur; ilk ısıtma organik madde ve bağıl suyu ve ikinci ısıtma da karbonat içeriğini vermektedir (Walter, E. J. ve Dean, J. R., 1974). Bu analiz de henüz 27 toprak örneğine uygulanmıştır.

Mineral yapının belirlenmesinde XRD analizi uygulanmıştır. Bunun için ince toz haline getirilmiş homojen örnekler 80°C'de kurutulmuştur. Analizde PHILIPS model PW 1353/20 X-ışınları difraktometresi kullanılmıştır. Spektrumlar Co Ka X-ışını ile nikel filtre kullanarak ve 6-70° (2θ) arasında tarama yapılarak alınmıştır. Analiz tüm örneklerle uygulanmıştır.

3. SONUÇLAR

Uygulanan analizler sonucunda elde edilen ilk sonuçlar şöyledir. Çatalhöyük toprak örneklerinde toplam fosfor miktarları % 0,05 ile % 0,37 (Ave. % 0,11) arasında değişim göstermektedir (Çizelge: 1). % Pt değerleri % 0,05-0,10 arasında olan bölgelerin (ÇH 3,4,5,6,9,11,12,15,16,20,22,25,27) yerleşim yerleri olmadığı söylenebilir. % 0,11 ve üzerinde değerler veren bölgelerin yerleşim yeri veya kültür bölgeleri olduğu düşünülebilir. Bulunan en yüksek Pt değeri olan % 0,37 (ÇH 46) değeri ise, ait olduğu alanın gömü alanı olabileceği tanısını vermektedir. Analizlerin tamamlanması sonucunda daha kesin değerlendirmelere ulaşılabilecektir.

Isıtma ile ağırlık kaybı analizlerine göre toprak örneklerinin organik madde miktarları % 2,47 ile % 13,46 (Ave. % 7,35) arasında bulunmaktadır. Ağırlık kaybı analizleri ile birlikte düşünüldüğü zaman organik madde miktarları ile toplam fosfor miktarlarının genelde uyumlu oldukları görülmektedir (Şekil: 2). Karbonat miktarlarının % 6,48 ile 19,98 (Ave. 11,83) arasında değişen oranlarla yüksek oluşu toprak örneklerin kireç içeriğinin fazla olduğunu göstermektedir (Çizelge: 1).

XRD sonuçlarına göre (Çizelge: 2) tüm örneklerde belirlenen temel mineraller kuvars kalsit ve feldispatlardır. Örneklerin çoğunda kil mineralleri açıkça belirlenememiştir. Karbonat miktarının fazla oluşunun kil minerallerinin belirlenmesini güçleştirdiği bilinmektedir (Brindley, 1980). Ancak bazı örneklerde belirlenen kil mineralleri mika veya smektit türü kil mineralleridir. Kil mineralleri dışında incelenen toprak örneklerinde kalsit yerine çoğu toprak örneklerinde dolomite rastlanmaktadır (Şekil: 3). Volkanik bir bölge olan Çatalhöyük çevresinin sedimanlarında bulunan kalsiyum karbonatın (CaCO₃) dolomitik yapıya dönüşmüş olduğu düşünülebilir.

Arkeolojik araştırmalarda diğer yöntemlerle (jeofizik yöntemleri, hava fotoğrafları gibi) beraber düşünüldüğünde, toprakta fosfor analizleri önemli bir yer tutmaktadır. Arkeolojik toprak analizi olarak fosfor analizi, gerek uygulamadaki kolaylığı gerekse ucuz, hızlı ve etkili olmasından dolayı büyük avantajlar taşımaktadır. Kazı öncesi yüzey araştırmalarında arkeolojik bölge sınırlarının belirlenmesi, kazı esnasında fonksiyonu belli olmayan yapı ve bölgelerin tanımlanabilmesine yardımcı olmasından dolayı etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çatalhöyük toprak örneklerinin çalışılması konusunda gösterdiği yakın ilgi ve alakadan dolayı sayın Prof. Dr. Ian Hodder ve Dr. Wendy Matheus'a teşekkürlerimizi sunarız.

PHOSPHOROUS ANALYSIS IN THE SYSTEMATIC SOIL SAMPLES OBTAINED FROM ÇATALHÖYÜK

Phosphorous, in the form of phosphate, is a consistent indicator of human activity since its concentration increases through the life chain because of its relative chemical immobility. In this study, the soil phosphorous analysis have been applied for the soil samples from Çatalhöyük archaeological area. Soils from different localities were collected by archaeologist to analysis that were X-ray powder diffraction analysis to characterize in terms of mineral contents of the soils and then stable molybdovanado-phosphate colorimetric procedure for phosphorus determination with loss on ignition method were evaluated.

For phosphorous determination, A portion of sample of known weight is ignited to 550°C, then the sample is boiled in 2 M HCl and subjected to % Pt determination using the molibdovanado-phosphate colorimetric procedure. Working wavelength is

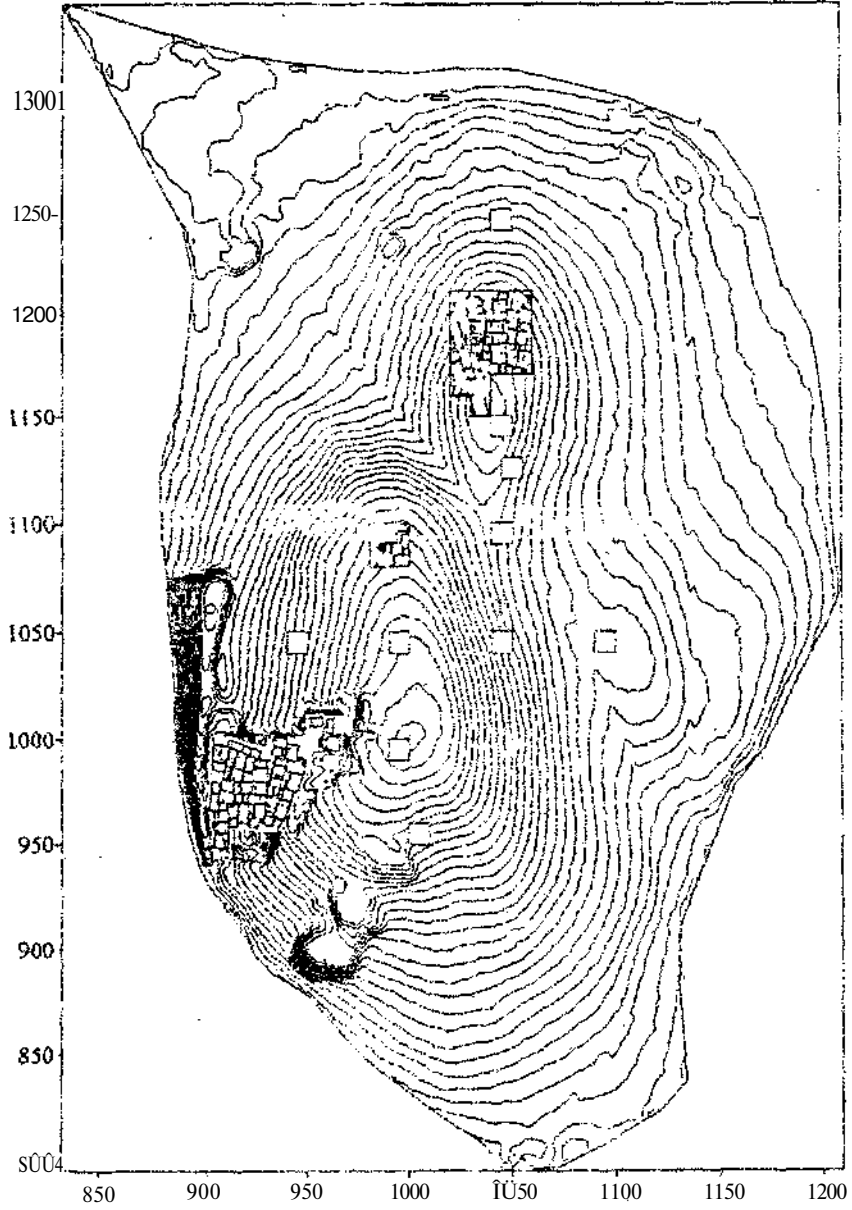
470 nm (yellow). The phosphorous range is 0.05-0.37 % (Ave. 0.11 %) in soils. It can be say that the Pt values between 0.05 and 0.10 % of the soil samples (ÇH 3,4,5,6,9,11,12,15,16,20,22,25,27) may not be activity area (cultural layer), but the max value 0.37 % (ÇH 46) might be activity area or burial area. At the end of the statistical studies it will be said more about the activity profile in terms of phosphorous content of the Çatalhöyük archaeological area (Çizelge: 1).

Weight loss on ignition analysis is a kind of gravimetric analysis in which the sample is heated at 550°C and 950°C to get organic matter and carbonate content. In 27 soil samples the percentage of weight loss on ignition at 550°C was found to be in the range 2.47 to 13.46 (Çizelge: 1). This means most of the samples have mostly high organic matter. The percentage of weight loss on ignition at 950°C was found to have rather high values (Ave. 11.83 %). This shows that calcite content is significant for most of the soil samples.

Mineralogical composition of soils was determined by X-ray diffraction analysis (XRD). XRD analysis was carried out with powdered samples after drying at 80°C. The investigation of XRD patterns showed that clay minerals cannot be identified clearly. Common minerals identified are quartz, calcite and feldspars. In some soils micaceous or smectite were found as a clay minerals.

KAYNAKLAR

- BETHELL, P. ve MATE, I., 1989, The use of Soil Phosphate Analysis in Archaeology , *Scientific Analysis In Archaeology*, 1-29.
- BRINDLEY, G. W. ve BROWN, G., 1980, Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-ray Identifications", Mineral Society, London.
- CHAYA, H. J., 1996, "Studies of Soils from an Aleutian Island Site", ACS Symposium series 625, Washington, 131-137.
- HENDERSON, J., 1989, "Scientific Analysis in Archaeology and its Interpretation, UCLA", *Institute of Archaeology Tolls-6*, Los Angeles, California, 1-29.
- JACKSON, M. L., 1965, "Soil Chemical Analysis", Prentice-Hall Inc., M. J., 134-182.
- MILLAR, C. E., 1959, "Soil Fertility", John Wiley and Sons Inc., New York, 139-145.
- ORNA, M. V. ve LAMBERT, J. B., 1996, "New Directions in Archaeological Chemistry", ACS Symposium series-625, Washington, 1-9.
- TAY II, 1997, Eds. S. HARMANKAYA ve Ark., (<http://tayproject.org/veritab.html>).
- WALTER, E. J. ve DEAN, J. R., 1974, "Determination of Carbonate and Organic Matter in Soils, Calcereous Sediments and Sedimentary Rocks by Loss on Ignition", *Journal of Sedimentary Petrology* \. 44, 242-248.



Şekil 1: Çataihöyük arkeolojik alanı (güneydoğu kesim: Güney-Mellaart Bölgesi; kuzey kesim: Kuzey Bölgesi, Çizim: XVIII. Kazı Sonuçları Toplantısı, 1996, s. 20)

BAZI ESERLERİN ÇALIŞMA MEKANİZMALARININ RASYOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

A. Beril TUĞRUL*

ÖZET

Arkeometride radyografi tekniği uygulamaları ile değişik konulara ışık tutulabilmektedir. Bunlardan biri de buluntuların mekanizma tekniklerinin değerlendirilmesidir. Bilindiği üzere, buluntular farklı çevre şartlarına maruz kalabilmekte ve çoğu kez çok parçalı buluntularda parçaların birbirinden ayrılması sorunlu olabilmektedir. Buluntu parçaları demonte duruma getirilseler bile malzeme hasarı olabilmekte ve böylesi elemanları tekrar monte duruma getirmek mümkün olamamaktadır. Radyografi bu amaçla kullanılabilecek uygun bir teknik olup, farklı parçalar ya da bu parçaların birbiri ile durumları esere zarar vermeden gözlenebilmektedir. Böylelikle, eserlerin mekanizma tekniği ile ilgili inceleme yapılabilmektedir. Bu çalışmada, farklı tip eserlerin mekanizma tekniği incelemesi X-ışını radyografi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışılan eserler arasında kilitler, musluklar ve usturlap sayılabilir. Çalışılan eserler, esas itibarıyla metal eserler olup, pirinç ve bronzdan yapılmış elemanlardır. Eserler, farklı dönemlere ve yerlere aittir. Üzerinde çalışılan buluntulardan kilitler için şifreli, saçak elemanlı, diskli, dişli ve yay-germe mekanizmalılara ilişkin örnekler verilmektedir. Musluklar için de boyundan ve hattan yol vermeli tip çalışma mekanizmalarına örnekler verilmektedir. Ayrıca, çalışılan bir usturlap tanıtılmaktadır. Yapılan bu çalışma ile, tüm eserler demonte işlemine tabi tutulmadan incelenmiştir. Ayrıca, mekanizma tekniklerinin versiyonları incelenenmiştir. Böylelikle, tümüyle tahribatsız olarak, farklı eserlerin mekanizma teknikleri çözümlenebilmiştir.

DETERMINATION OF WORKING MECHANISMS OF SOME ARTIFACTS BY USING RADIOGRAPHY

ABSTRACT

Radiography can be used for the different purposes in the archaeometry. One of this purpose is determination of the working mechanisms of the artifacts. Demounting of the artifacts may be impossible due to the environmental effect of the buried artifacts. Sometimes, the artifacts can be demounted but can be not remounted again. Radiography is an appropriate technique for this purpose and can be observed the parts of the artifacts nondestructively. So, the working mechanisms can be investigated easily. In this study, X-ray radiography is applied for this purpose on the locks, taps and the others which are made of the metals like as bronze and brass. The artifacts belongs to different periods of ages and places. Radiographic details have been given and the determination of the working mechanisms are evaluated nondestructively and without any demounting process.

* A.Beril TUĞRUL, İstanbul Teknik Üniversitesi, Nükleer Enerji Enstitüsü, Nükleer Uygulamalar Anabilim Dalı, Ayazağa Kampusu -80626, Maslak - İstanbul/TÜRKİYE.
Bu çalışmada tanıtılan eserler üzerinde, bana çalışma imkânı veren Türk-İslam Eserleri Müzesi Müdürü Sn. Nazan Ölçer'e ve çalışmalar sırasında yardımlarını esirgemeyen Sn. Cihat Soyhan ve Sn. Alev Üzay'a teşekkür ederim.

GİRİŞ

Radyografi tekniği ile hayli farklı amaçlara yönelik olarak inceleme ve araştırmalar yapılabilmektedir. Arkeometrik amaçlı radyografi uygulamaları da çok farklıdır. Bu farklı uygulamalar arasında, eserlerin mekanizma tekniklerinin tayini de sayılabilir.

Buluntular farklı çevre şartlarına maruz kalmış olmaktan dolayı, eserler korozyona uğramış olabilmektedirler. Birden fazla parçanın bir araya gelmesinden oluşan buluntularda, çoğu kez, parçaların birbirinden ayrılması sorunlu olabilmektedir. Buluntu parçaları, demonte duruma getirilseler bile eserlerde malzeme hasarı olabilmekte ve bu nedenle eser zarar görebilmektedir. Dahası, böylesi elemanları tekrar monte duruma getirmek mümkün olamamaktadır. Bir başka deyişle, mekanizma tekniği incelemesi yapabilmek için klasik yöntemle eserleri demonte hale getirmek, eser açısından risk oluşturmaktadır.

Bu durumda, hem eserlerin mekanizma tekniğinin incelenebilmesi ve hem de eserlerin korunması için tahribatsız muayene felsefesi ile çalışmak gerekmektedir. Radyografi, bu amaçla kullanılabilecek uygun bir tahribatsız muayene metodudur^{1,2}.

Böylelikle, girici radyasyonla malzeme iç yapısı hakkında görüntü alma tekniği olan "radyografi" tekniği kullanılarak, esere zarar vermeden farklı parçaların birbiri ile durumları gözlenebilmektedir. Dolayısıyla, eserlerin mekanizma tekniği incelemesi yapılabilmektedir.

Bu çalışmada, farklı tip eserlerin mekanizma tekniği incelemesi X-ışını radyografi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. X-ışını, girici elektromanyetik radyasyon olup çalışılan eserlerin malzeme ve kalınlıkları açısından uygun olarak kullanılabilecek radyasyon tipidir. Bu bakımdan, bu çalışmada X-ışını radyografi tekniği ile çalışılması tercih edilmiştir.

Bu çalışmada, çalışılan eserler arasında kilitler, musluklar ve usturlaplar sayılabilir. Bu eserler, esas itibarıyla meta! eserler olup pirinç ve bronzdan yapılmış elemanlardır. Eserler, farklı dönemlere ve yerlere aittirler. Farklı dönemler arasında, Selçuklu Dönemi ve Osmanlı Dönemi sayılabilir.

Buluntu bölgesi olarak ise, esas itibarıyla Anadolu'dan bahsedilebilir. Özel yöre olarak belirtmek istersek, İstanbul ve Konya sayılabilir. Eserlerin önemli bir kısmı Türk-İslam Eserleri Müzesi'ne aittir. Ancak, bu çalışma özel koleksiyonlara ait eserleri de içermektedir.

YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada, farklı dönemlere ait farklı malzemelerden yapılmış farklı eserler üzerinde radyografi tekniği ile çekimler yapılarak uygun radyograflar elde edilmiştir. Mekanizma tekniği incelemesi yapılan eserler, esas itibarıyla kilit, musluk ve usturlaplar. Her grup elemana ilişkin ve grubu içinde alt grup olarak nitelenebilecek ayrırmalara ait örnekler, bu çalışma içinde tanıtılacaktır.

İlk olarak mekanizma tekniği incelenen eser grubu kilitlerdir. Kilitler farklı tiplerde olabilmektedir^{3,4}. Çalışılan kilitler, çalışma mekanizmalarına göre sınıflandırılabilir. Bu çerçevede, öncelikle anahtarlı ve şifreli kilitler olarak ikiye ayrılabilir⁴⁻⁶. Burada, anahtar olarak; kilidin çalışmasına veya açma-kapama mekanizmasına kumanda eden, kilit gövdesinden ayrı bir eleman kastedilmektedir.

Anahtarlı kilitler de farklı mekanizmalarla çalışabilmekte ve hayli basit çalışanları olduğu gibi, nispeten kompleks ve farklı tipte olanları ile de karşılanabilmektedir.

Hayli basit mekanizmaya sahip olanlar içinde, Selçuklu Dönemine ait bir kilitten bahsetmek mümkündür. Söz konusu kilit; at biçiminde olup M.S. 13. yüzyıla ait olduğu belirtilmektedir. Türk-İslam Eserleri Müzesi'nde bulunan bu kilidin fotoğrafı Resim 1'de, radyografi ise Resim 2'de görülmektedir.

At şeklinde olan kilidin gövde kısmının içinde boşluk bulunmaktadır. Kuyruğu ise gövdeden ayrı bir parça olup gövdenin içine girmekte, gövde içindeki boşluk boyunca

yer alan uzantısı bulunmaktadır. Ayrıca, atın baş kısmında da başı kat eden bir delik bulunmaktadır. Tüm bu elemanlar ile boşluk ve delikler Resim 2'deki radyograftan net bir şekilde görülmektedir. Kuyruk elemanı, anahtar görevi görmek ve atın sağ bölgesindeki yuvasına yerleştirildiğinde, kilittenmekte ve atın başı ve kuyruğu ile birlikte bir bağ kilidi olarak çalışmaktadır.

Anahtarlı kilitlerin bir alt grubu "saçak elemanlı kilitler"dir. Türk-İslam Eserleri Müzesi'nde bulunan 19. yüzyıla ait, bir asma kilit bu kilitlere örnek olarak verilebilir. Bu saçak elemanlı asma kilidin fotoğrafı Resim 3'te ve radyografi Resim 4'te görülmektedir.

Söz konusu bu kilidin, bir asma sap kısmı ve kapalı bir kilit kısmı bulunmaktadır. Sap kısmından bir parça, kilidin açılması halinde kilitten tamamen ayrılabilir. Resim 4'teki radyograftan da görülmektedir ki, ayrılabilen parçanın bir ucunda, bu uç noktada birbirine bağlanmış ve aksi yöne doğru serbest olduğu için açılmış vaziyette duran bir grup, saçak elemana sahiptir. Ayrılabilen parçanın ucunda yer alan saçak elemanlar, kilide girerken, kilidin deliğinden, sıkışarak girmekte, ancak kilide girince serbest kaldıklarından açılmaktadırlar. Bu durumda, bu sap elemanı geri çekilmek istendiğinde, saçak elemanlar açılmış olduğundan geri çekilememektedir. Bu durumda, kilit açılmamaktadır. Kilitte ayrıca, master elemanı olarak nitelenebilecek bir dilin varlığı da Resim 4'teki radyograftan görülmektedir.

Bu kilide ait anahtarın biçimi, farklı profiller içermektedir. Anahtar, kilit kısmının altındaki yarıktan sokulup sürüldüğünde, sahip olduğu profiller nedeniyle önce master elemanı bağlanıp saçak elemanları toplamakta ve artık saçak elemanlar bir araya toplandığından ayrılabilen sap parçası kilitten dışarı çıkabilmektedir. Kilit de böylece açılmış olmaktadır.

Anahtarlı kilitler içinde bir farklı tip ise yay-germe mekanizmalı kilitlerdir. Türk-İslam Eserleri Müzesi'nde bulunan Osmanlı Dönemine ait bir kilit buna örnek verilebilir. 19. yüzyıl kilidi olan bu kilidin, Resim 5'te fotoğrafı ve Resim 6'da radyografi görülmektedir. Kilidin elle kumanda edilen bir dili bulunmaktadır. Ayrıca iki dili daha vardır. Anahtar deliğinden sokulan anahtarın kumandası ile hareket ettirilen elemanlar gerilmiş ya ya etki etmekte, böylelikle de diller geri çekilmektedir. Dolayısıyla kilit açılmaktadır.

Anahtarlı diğer bir tip kilit diskli kilitlerdir. 18. yüzyıla ait olan bu kilit Konyalı halı tüccarı Osman Hakkalı'dan Türk-İslam Eserleri Müzesi'ne intikal etmiştir. Dökme bir eserdir ve asma kilit tarzındadır. Disk elemanlı bu asma kilidin fotoğrafı Resim 7'de ve radyografi ise Resim 8'de görülmektedir⁴⁺⁵.

Bu kilit mekanizmasında, Resim 8'deki radyograftan da görüleceği üzere, halka diskler bulunmaktadır. Halka diskler kilidin sap bölgesinde dişler arasında yerlerini almıştır. Ancak, diskler üzerinde boşluklu bölgeler bulunmaktadır. Kilidin sap bölgesinin ortasında ise haç biçimli boşluk bulunmaktadır. Anahtar da bu sap bölgesindeki haç biçimli boşluğa ve disklerle uygun yapılmıştır. Anahtar, sap bölgesindeki haç biçimli boşluğa sokulduğunda, disklerle tam intibakı sağlanmış olmaktadır. Anahtarın döndürülmesi ile diskler dönmekte ve diskler üzerindeki boşluklar saptaki dişlere karşı gelmektedir. Bu durumda, asma kilidin sap bölgesi halka kısmından ayrılabilir. Böylelikle de kilit açılmaktadır.

Farklı tip bir kilit çeşidi ise şifreli kilitlerdir. Bu tipe örnek ise, özel bir koleksiyona ait şifreli kilit⁴. Resim 9'da radyografi görülen şifreli kilit 19.yüzyıl sonuna ait bir eserdir.

Kilidin tamamen ayrılabilen bir parçası bulunmamaktadır. Kilidin asma sapı, kilit gövdesine bir taraftan bağlanmıştır. Asma sapın diğer ucu ise, dil biçiminde bir uzantı ile bitmekte ve bu dil gövde kenarındaki yuvasına girmektedir. Kilidin gövdesinde dönebilen dört şifre birimi bulunmaktadır. Bu birimler gövdenin sapla irtibatlı kenar parçaları ile ilintilidir. Şifre birimlerinin içinde, şifre konumuna getirilince, birbirini tamamlayan pimler bulunmaktadır.

Asma sapın dilli ucu, yuvasına oturtulduktan sonra, yuva döndürüldüğünde sıkışmakta ve böylelikle kilit kapalı kalmaktadır. Buna karşın, kilit gövdesindeki şifre birimle-

ri, döndürülerek şifre konumuna getirildiğinde, pimler birbirini tamamlamakta ve ara parçayı hareket ettirerek, asma kilidin dilli ucunun oturmuş olduğu yuvayı döndürmekte ve yuvayı dilin çıkabileceği pozisyona getirmektedir. Böylelikle de kilit açılabilir.

Kilitlerden ayrı olarak, musluklar üzerinde de mekanizma tekniğinin tayini amacıyla olarak çalışılmıştır. Musluklar da farklı tiplerde olabilmektedir. Üzerinde çalışılan musluklarda iki farklı çalışma mekanizmasına rastlanmıştır. Bunlar; boyundan ve hattan yol vermeli çalışma mekanizmalarıdır⁷.

Musluklarda çoğu kez rastlanan çalışma mekanizması, hattan yol vermeli çalışma mekanizmasıdır. Bu tip musluğa ilişkin bir örnek, 19. yüzyıl sonuna ait özel bir koleksiyon musluğudur. Bu musluğun fotoğrafı Resim 10'da ve radyografi da Resim 11'de görülmektedir.

Resim 11 'deki radyograftan da görüldüğü gibi, musluk iki ana elemana sahip bulunmaktadır. Bunlardan biri "hat elemanı" diğeri ise, hat elemana dik konumda "açma-kapama elemanı"dır.

Hat elemanı, aşına olunduğu üzere, ucu aşağı doğru kıvrılmış bir boru elemanıdır. Kıvrık uç, musluk ağzını oluşturmaktadır. Hat elemanı üzerinde, ucu kıvrılmış ağız kısmından önce bir yuva kısmı bulunmaktadır. Yuva kısmına boruya dik konumda açma-kapama elemanı yerleşmektedir. Açma kapama elemanının yuvaya oturan kısmında bir delik bulunmakta ve delik hat elemana intibak ettiğinde, suya yol vermekte, aksine olarak döndürüldüğündeyse delik kısmı hatta intibak etmediğinden suyu kesmektedir. Açma-kapama elemanına, hat dışında, kolay kumanda edilmek üzere kulp tarzında biçim verilmiştir. Çoğu musluk çalışma mekanizması bu şekilde olup farklı musluklarda, kulpalara estetik olarak farklı şekillerin verildiğine rastlanmaktadır.

Farklı tip bir musluk çalışma mekanizması ise boyundan yol vermeli musluktur. Resim 12'de fotoğrafı, Resim 13'de ise radyografi görülen 19. yüzyıl sonuna ait ve Türk-İslam Eserleri Müzesi'nde bulunan civa yaldızlı, kaz boyunlu musluk verilebilir.

Bir çift olan bu musluklarda hat elemanı bulunmakta ve musluk ağzından önce, hat elemanı boyun şeklinde biçimlenmektedir. Ayrıca, hat elemanı parçalara ayrılmış bulunmaktadır. Boyun kısmının dip kısmı delikli yekpare bir yapıya sahiptir. Musluğun boyun kısmı döndürülerek delik hat ile uyumlu hale getirildiğinde, suya yol verilmiş olmaktadır. Aksi takdirde ise su akışı kesilmiş olmaktadır. Böylelikle, musluğun boyun kısmı döndürülerek, suya yol verilmektedir. Bir başka deyişle, hat elemanı parçası yol verme işleminde de kullanılmaktadır.

Son olarak mekanizma tekniği incelemesi yaptığımız eser, bir usturlaptır. Yine Türk-İslam Eserleri Müzesi'nde bulunan bu eser Osmanlı Dönemine aittir. Söz konusu usturlabın radyografi Resim 14'te görülmektedir.

Resim 14'teki radyograf incelendiğinde, farklı dairesel elemanların üst üste konmasıyla oluşturulan usturlabın dairesel elemanlarının birbiriyle ilintilendirilmesinde kullanılan pim elemanları net bir şekilde görülmektedir. Ayrıca, pimlerin, oynak bir bağlantı sağlayacak şekilde eksantrik olarak yerleştirildikleri de gözlemlenebilmektedir. Böylelikle, küçük usturlap dairesi, büyük usturlap dairesi üzerinde dönerek yer değiştirebilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmayla, üç farklı tip eserin mekanizma tekniği incelemesi X-ışını radyografi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mekanizma tekniği tayin edilen eserler; kilitler, musluklar ve usturlaptır.

Üzerinde çalışılan bronz ve princi yapılmış metal eserlerin hepsi Türk-İslam Eserleri Müzesi'ne ait olup, çalışma; farklı zamanlarda ayrıntı araştırmalar olarak gerçekleştirilmiştir. Bütün çalışmalar, tümüyle tahribatsız olarak uygulanmış ve eserler hiçbir şekilde demonte duruma getirilmemiştir. Bir başka deyişle, yapılan bu çalışma ile, tüm eserler demonte işlemine tabi tutulmadan incelenmiştir.

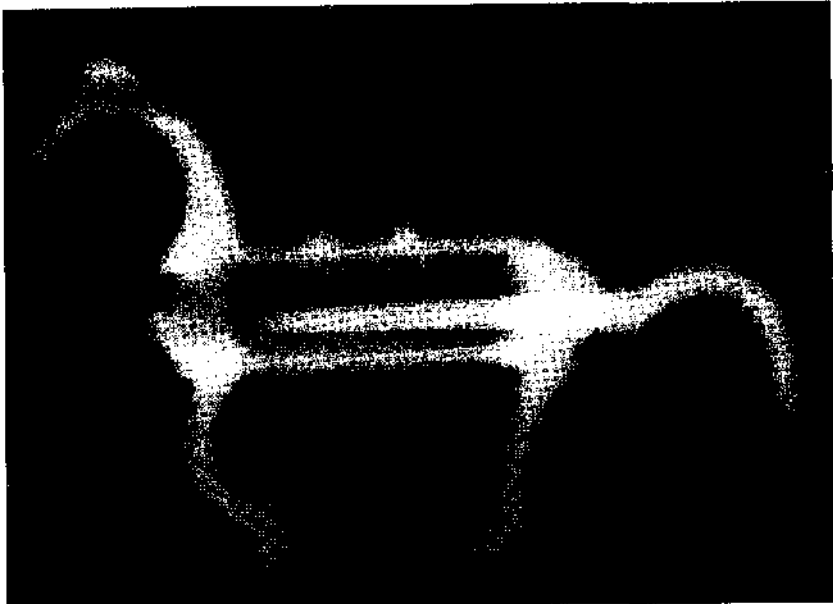
Ayrıca, mekanizma tekniklerinin versiyonları incelenebilmiştir. Böylelikle, tümüyle tahribatsız olarak, farklı eserlerin mekanizma teknikleri çözümlenebilmiş ve farklılıkları çerçevesinde klasifikasyonlarıyla belirlenebilmiştir.

NOTLAR

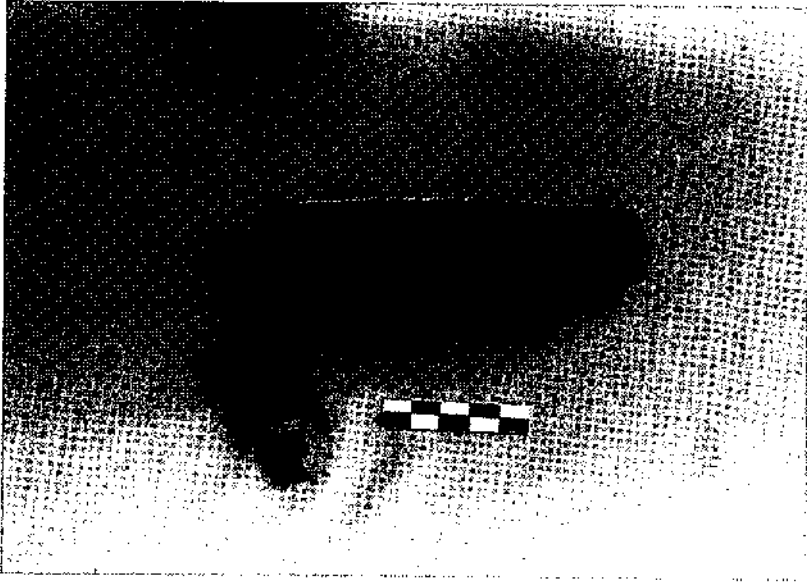
- 1 W.R. Halmshaw, (1991), *Nondestructive Testing*, Edward Arnold, London.
- 2 G.L. Becker, (1990, *Radiographic NDT*, E.I. du Pont Nemours & Co.Jnc, USA.
- 3 A.B. Tuğrul, (1994), Radiological Studies in Anatolia, *Archaeometry* 94, *The Proc. Of the 29th Int. Symp. on Archaeometry*, p. 483-496, Ankara.
- 4 B. Tuğrul, C. Soyhan (1988), Bazı Türk-islam Kilitlerinin X-Işını Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi, *IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s: 239- 252, TC. Kültür Bakanlığı, Ankara.
- 5 A.B. Tuğrul, (1994), Studies on Ottoman Padlocks Using Non-Destructive Testing Methods, *Archaeometry* 94, *The Proc. of the 29th Int. Symp. on Archaeometry*, p. 497- 504, Ankara.
- 6 B. Tuğrul, (1989), Türk-işfah Eserleri Müzesi'ndeki Bazı Metal Eserlerin X-Işını Radyografi Tekniği ile İncelenmesi, *1. TUBİTAK-AKSAY Ünitesi Sempozyum Bildiri Kitabı*, s: 279-293.
- 7 B. Tuğrul, A. Özay (1988), Türk-islam Eserleri Müzesi'ndeki Bazı Muslukların Radyografi Tekniği ile incelenmesi, *V. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s: 119-132, TC. Kültür Bakanlığı, Antalya.



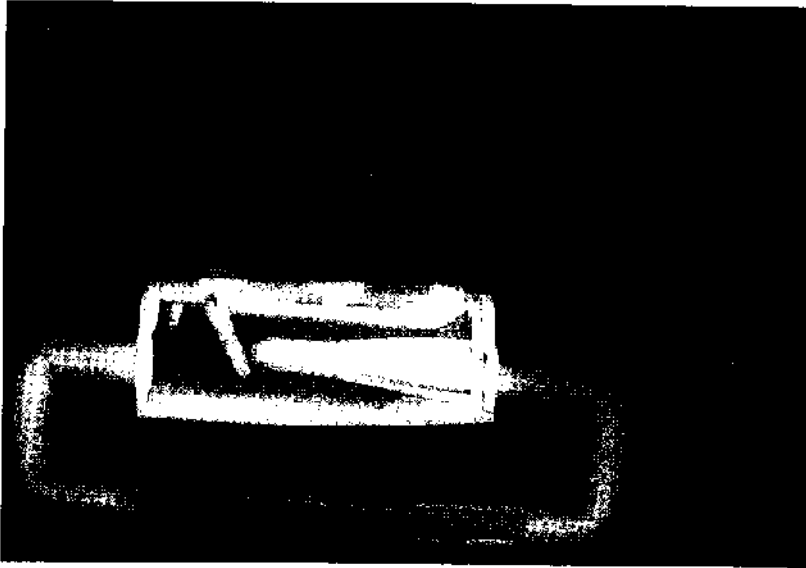
Resim 1: At biçimli kilit fotoğrafı



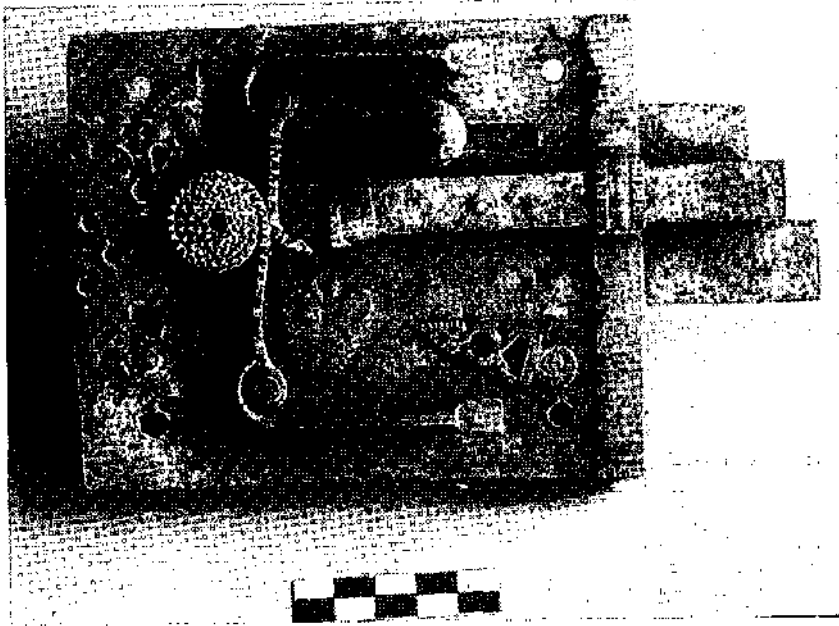
Resim 2: At biçimli kilit radyografi



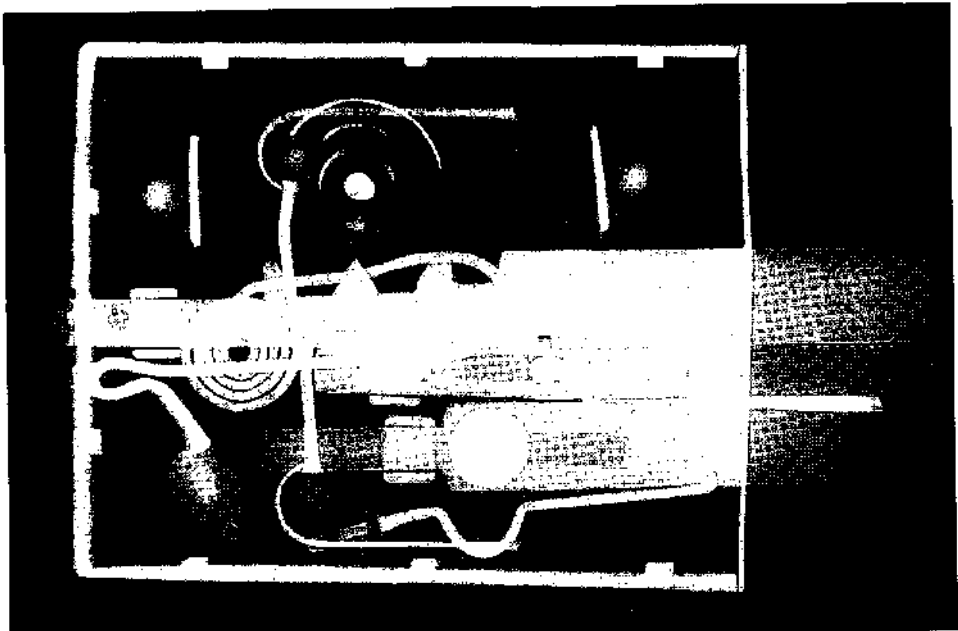
Resim 3: Saçak elemanlı bir kilit fotoğrafı



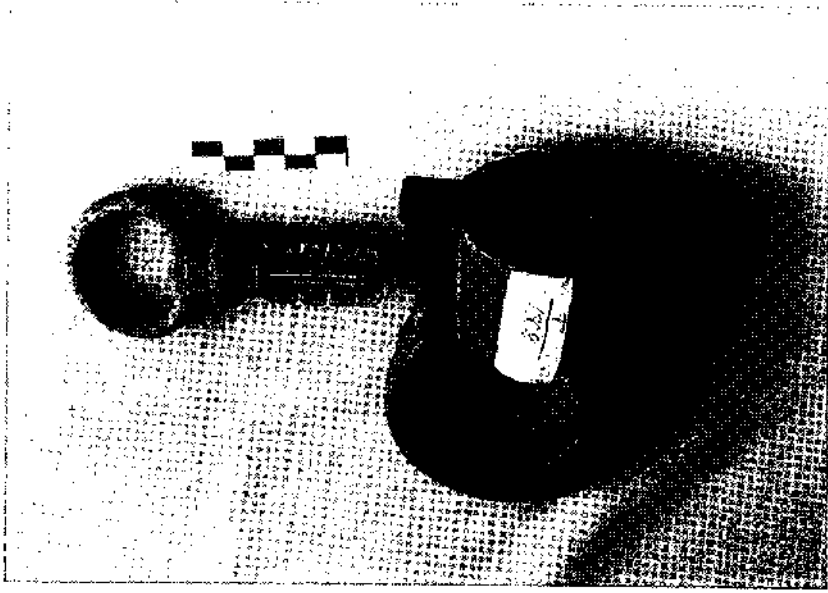
Resim 4: Saçak elemanlı kilit radyografi



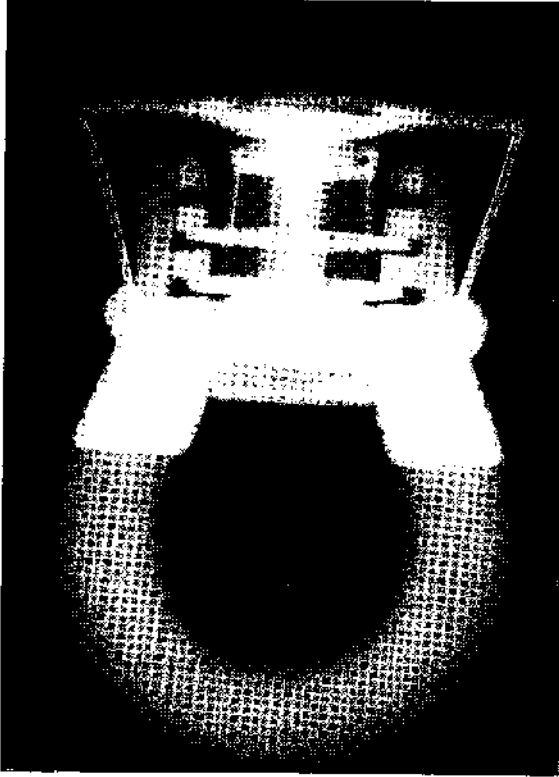
Resim 5: Yay-germe mekanizmalı bir kilit fotoğrafı



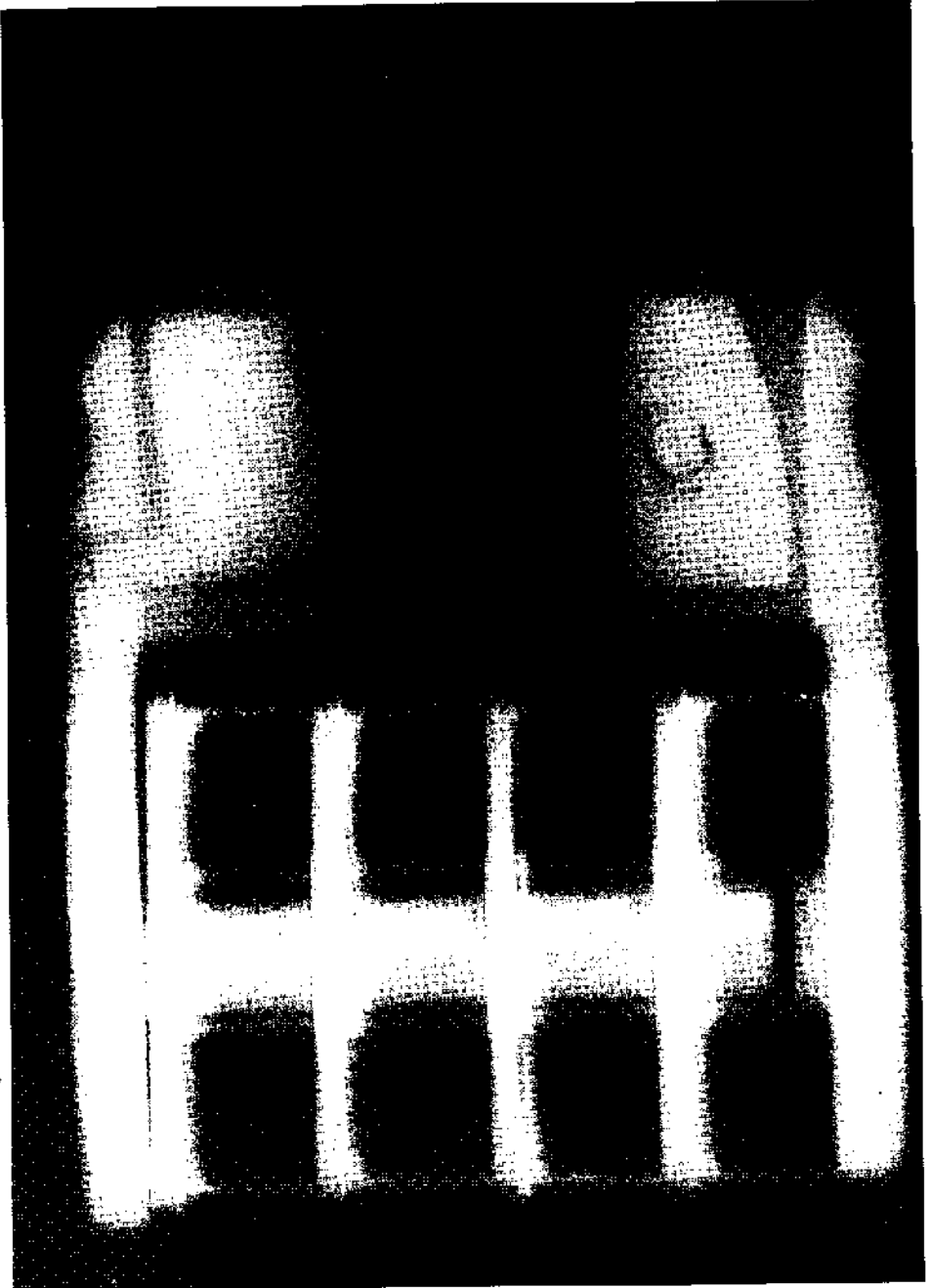
Resim 6: Yay-germe mekanizmalı kilit radyografi



Resim 7: Diskli bir kilit fotoğrafı



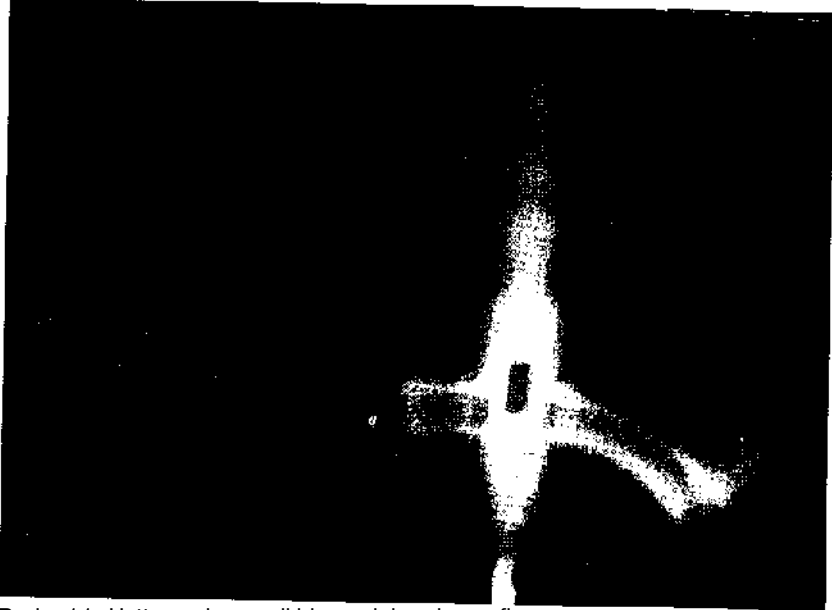
Resim 8: Diskli kilit radyografi



Resim 9: Şifreli kilit radyografi



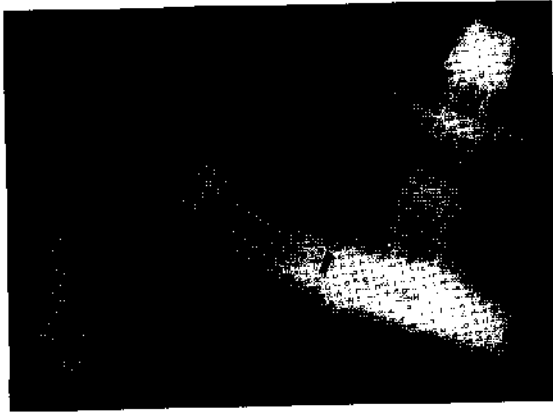
Resim 10: Hattan yol vermeli bir musluk fotoğrafı



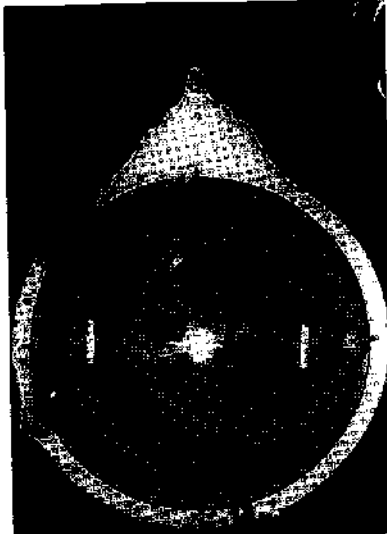
Resim 11: Hattan yol vermeli bir musluk radyografı



Resim 12: Boyundan yol vermeli bir musluk fotoğrafi



Resim 13: Boyundan yol vermeli bir musluk radyografi



Resim 14: Usturlap radyografi

HAREKÂTTEPE TÛMÛLÛSÛ'NDE BULUNAN KRAL İSKELETİ

Metin ÖZBEK*
Yılmaz Selim ERDAL

Konusu İnsanlar ve toplumlar olan antropoloji bilimi, çalışmalarını küçük ve büyük topluluklar üzerinde yürütmektedir. Eski insan topluluklarının biyokültürel özelliklerini yeniden canlandırmak söz konusu olduğunda, incelenen örneklerin sayısı ile yapılan yorumların, ulaşılan sonuçların, daha genel anlamıyla çalışmanın güvenilirliği arasında bağlantılar mevcuttur. Ne var ki, kimi arkeolojik iskelet buluntuları topluluğu temsil edecek düzeyde olmadığı gibi, kimi özellikler topluluktan çok bireyi ilgilendirmektedir. Nadir görülen bazı hastalıklar ve travmalar gibi özellikler topluluğun genel yapısını yansıtmaktan çok bireysel niteliklidir. Bu tür örneklerin nicelenmesiyle, karşılaşılan patolojik lezyonların etyolojisi, gelişim süreci ve yol açtığı tahribat belirlenebilmektedir. Bu çalışmada da Tekirdağ İli'nde gün ışığına çıkarılan ve Trakya Kralı Kersebleptes'e ait olduğu belgelenen iskelet kalıntısı incelenmekte, kralın morfolojik özellikleri, yakalandığı hastalıklar ve bunların iskeletin değişik bölgelerinde yol açtığı tahribatlar ele alınmaktadır. Elde ettiğimiz antropolojik bilgilerin kralı daha iyi tanımamıza yardımcı olacağına inanıyoruz.

MATERYAL VE METOT

Araştırmamıza konu olan insan iskeleti İstanbul-Tekirdağ karayolu üzerinde ve Tekirdağ'a 12 km. uzaklıkta yer alan tümülüstün 1997 yılı kazı sezonunda gün ışığına çıkarılmıştır. Harekâttepe Tümülüsü'ndeki kazı çalışmaları Tekirdağ Müzesi Müdürü Mehmet Akif Işın ve İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı'ndan Dr. Aslı Özdoğan¹ tarafından yürütülmektedir. İnşa edildiği dönemde 22 m.yi bulduğu tespit edilen tümülüsün yüksekliği, Tekirdağ-İstanbul karayolunun yapımı esnasında kesilmesi ve bölgenin tarım amacıyla kullanılması nedeniyle 14.5 metreye kadar inmiştir. Bu yüksekliğiyle bile görkemini koruyan tepe, Işın ve Özdoğan (1998) tarafından yörenin en büyük tümülüsü olarak nitelendirilmektedir.

İskeletin gün ışığına çıkarıldığı mezar yekpare kalkerden yapılmış dikdörtgen bir lahittir (Işın ve Özdoğan 1998). Lahtın iç kısmı, üzerinde dal ve yaprakların bulunduğu kakmalarla süslenmiş ahşapla kaplanmış ve üstten de ahşap bir kapakla örtülmüştür. Bir tabutu andıran ahşabın üzeri ise yine yekpare bir kalker kapakla örtülmüştür. Çürüyen ahşap sandukanın parçaları kralın üst çenesi, kalça kemiği ve femur'un proksimal epifizinde hâlâ korunmaktadır. Doğu-batı yönünde sırt üstü yatırılan iskeletin kolları vücudunun yanına uzatılmış olup bacakları düz bırakılmıştır. Mezarın hemen üzerinde oluşturulan konik biçimli ilk tabakanın killi topraktan seçilmesi, hem kral hem de kralın

* Prof.Dr.Metin ÖZBEK, Hacettepe Üniversitesi, Antropoloji Bölümü 06532, Beytepe-Ankara/TÜRKİYE
Yrd.Doç.Dr.Yılmaz Selim ERDAL, Hacettepe Üniversitesi, Antropoloji Bölümü 06532, Beytepe-Ankara/TÜRKİYE
1 iskeletin çalışılmasına izin veren ve gerekli koşulları sağlayan Tekirdağ Müze Müdürü Sayın Mehmet Akif Işın ve Dr. Aslı Özdoğan'a teşekkür etmeyi borç biliriz.

giysilerinin bir kısmının, hatta kafatasının belirli bölgelerinde saçlarının korunmasına olanak sağlamıştır. Kral, taş sanduka mezarı erguvanî renkte üst üste giydirilmiş iki uzun giysisi ile konulmuştur. Giysilerden birinin rahip kıyafeti olduğu belirlenmiştir. Elbisesi, kemik üzerine altın kaplamalı boncuklarla süslenmiştir (Işın ve Özdoğan 1998). Ayaklarında kösele tabanlı, alt ve üst kısmı çok ince altın varaklarla kaplanmış sandaletleriyle gömülmüştür. Başında meşe yaprakları ve palamutlarından hazırlanmış altın bir diadem bulunmuştur. Ayrıca, sol kolun üzerinde altın sarmaşıklardan yapılmış bir başka diadem ele geçirilmiştir. Sağ elinin parmağında altın bir yüzük bulunmuştur. İskeletin çenesinin altında, Makedonya Kralı Aleksandros'un (Büyük İskender) babası H.Philippos Dönemine (İ.Ö. 359-336) ait olduğu belirlenen bir sikke ele geçirilmiştir (Işın ve Özdoğan 1998). Arkeolojik buluntuların zenginliği, sikkenin tarihi ve epigrafik çalışmaları mezarın Trakya Kralı Kersebleptes'e ait olabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Işın ve Özdoğan 1998).

İskelet gerekli temizlik ve onarım işlemlerinden geçirildikten sonra, bireyin yaş ve cinsiyeti belirlenmiştir. Yaşın belirlenmesinde costaların sterna! uçları (Krogman ve İşcan 1986; Loth ve İşcan 1989), *symphysis pubis* (Bass 1992) ve kafatası dikişlerinin kapanma derecelerinden yararlanılmıştır. Cinsiyetin belirlenmesinde ise kafatası ve leğen kemiğindeki anatomik ayrıntılar ile gövdeyi oluşturan diğer kemiklerin küteselliği, kaş tutunma bölgeleri ve gene! görünümünden yararlanılmıştır (WEA 1980; Krogman ve İşcan 1986; Ubelaker 1989). Yaş ve cinsiyeti tespit edilen bireyin kafatası ve gövde kemiklerinin boyut ve biçimini belirleyebilmek amacıyla, Olivier (1969), Ferembach (1974) ve Brothvrell (1981) tarafından önerilen yöntemlerle 75 ölçü alınmış, 43 endis hesaplanmıştır. Kral iskeletini daha iyi tanımlayabilmek amacıyla kafatası ve gövde kemiklerinde ölçülemeyen özellikler de araştırmaya dahil edilmiştir (Berry ve Berry 1976; Ferembach 1974; Brothwell 1981). İskelette gözlenen bazı patolojik oluşumların tanımlanması ve lezyonların gelişim derecelerinin belirlenebilmesi için radyolojik analize başvurulmuştur².

BULGULAR

Yaş ve Cinsiyet

iskeletin kaş kemeri, ard kafa kemiğindeki ense tutunma kasları ve mastoid çıkıntıları orta derecede gelişim göstermektedir. Gözün üst kenarı görece kalın, gonial bölgedeki masseter kasların tutunma bölgesi kaslı, *gonion* dışı dönüktür. Zygomatik arklar ise orta kalınlıktadır. *Incisura ischiadica* majör dar, *preauricular sulcus* oluşmamıştır. Subpubic açısı dar ve (V) biçimlidir. *Acetabulum* geniş, pelvis boşluğu orta genişliktedir. Kafatası ve leğen kemiği dışındaki bütün kemikler orta derecede bir küteselliğe ve kas tutunma izlerine sahiptir. Gerek kafatasındaki, gerekse gövde iskeletindeki cinsiyetle ilgili anatomik ayrıntılar bir erkeğin söz konusu olduğunu akla getirmektedir. Çeşitli anatomik ayrıntıların orta derecede gelişmiş olması, hatta kimi zaman kadınlardaki gibi form çizmesi, iskeletin narin yapılı bir erkeğe ait olduğunu göstermektedir. *Costalann* sternal uçları (Krogman ve İşcan 1986; Loth ve İşcan 1989) ve *symphyseal pubic* (Bass 1987), kafatasının dikişlerinin kapanma dereceleri referans alınarak yapılan yaşlandırma, kralın 40-45 yaşlarında ölmüş olabileceğini göstermektedir.

Morfolojik Özellikleri

Kafatası üzerinde alınan ölçüler ve bu ölçülerden hareketle hesaplanan endisler (Olivier 1969; Ferembach, 1974; Brothwell 1981) Tablo 1 ve 2'den izlenebilir. Kafatası, sefalik endişe göre (79,0) mezosefal kategoriye girer. *Fronto-parietal endis* (72,5) örimetop bir alına (kafatasına oranla geniş) işaret eder. Kafatası, bazyon-bregma/uzunluk endisine göre (71,5) ortokran (uzunluğuna oranla normal yükseklikte); bazyon-bregma/genişlik endisine göre de (90,5) tapeinokran (genişliğine oranla alçak) kategoriye girer. Transversal alın endisi (85,0), alının önden arkaya doğru normal bir diverjantlık

2 iskeletin sol kol ve leğen kemikleri ile omurlarında gözlenen lezyonları radyolojik açıdan inceleyebilmemiz için röntgenlerini çeken Dr.İlhan Odacılar'a teşekkür ederiz.

gösterdiğine işaret eder. *Sajial-frontal endişe* göre (88.4) ortometop (kavisli alın) bir alın söz konusudur. *Foramen magnum endisi* (94.1) megazem, yani geniş *foramen magnumu* akla getirir. Üst yüz endisi 51.7 olup orta derecede geniş bir yüzü (mezen) akla getirir. Transversal beyin/yüz endisine göre (89.Ş) kriptomazom grubuna girer; bir başka deyişle yüz, başa oranla dardır. Yüzün, üst çene hizasındaki çıkıntı derecesi normaldir; *prognatizma endisi* 99.2'dir. Göz çukuru endisi (81.6) mezokom (yüksekliğine oranla normal genişlikte bir orbit); burun endisi (50.5) mezoriniyen (normal genişlikte bir burun) kategoriyi çağırır. Damak endisi ise (73.5) dar bir damağı (leptostafiylin) simgeler. Alt çene, uzunluğuna oranla geniş (brasiognat)tir (84.2). Lee ve Pearson'un erkekler için öngördüğü formüle göre (Demoulin 1985) kafatası hacmi 1316.7 cm³tür.

Maksimum kata uzunluğu	181.0	Bizygomatic genişlik	128.5
Maksimum kafa genişliği	143.0	En büyük alın genişliği	122.0
Po-Br yüksekliği (sağ)	124.2	En küçük alın genişliği	103.7
Pö-Br yüksekliği (sol)	123.4	Kafa kaidesi genişliği	124.5
Po-Br izdüşüm yüksekliği	108.0	Biasteryon genişliği	111.5
Po-Po genişliği	115.0	Spino-alveolar yükseklik	19.0
Ba-Br yüksekliği	129.5	Bimastoid genişliği	102.5
Ba-Na uzunluğu	102.0	Bijugal genişlik	110.3
Burun yüksekliği	48.5	Damak uzunluğu	49.8
Burun genişliği	24.5	Damak genişliği	36.6
Orbit yüksekliği	30.0	Mandibula uzunluğu	96.5
Orbit genişliği	48.2	Bigonial genişlik	101.0
Frontal doğru	107	Frontal yay	121.0
Parietal doğru	108.8	Parietal yay	124.0
Occipital doğru	96.3	Occipital yay	120.0
Bicondylar genişlik	114.5	Symphyseal yükseklik	30.3
Minimum ramus genişliği	31.8	Sagittal kafa çevresi	360.0
Foramen magnum uzunluğu	34.3	Ramus yüksekliği	66.5
Foramen magnum genişliği	32.3	Yatay kafa çevresi	521.0
Ba-Pr uzunluğu	101.2	Üst yüz yüksekliği	66.5
Transvers kafa çevresi	311.0	Tüm yüz yüksekliği	110.7
Altçene yüksekliği (P1-P2)	30.2	Bimaksiler genişlik	88.4
Altçene yüksekliği (M1-M2)	25.6	Gonial açı	111.0
Altçene kalınlığı (P1-P2)	9.7	P1-M3 uzunluğu (alt çene)	42.0
Altçene kalınlığı (M1-M2)	11.0		

Tablo I: Kral iskeletinin kafatasından alınan ölçüler (mm).

Sefalik endis	79.0	Ba-Br/uzunluk endisi	71.5
Fronto-parietal endis	72.5	Ba-Br/genişlik endisi	90.5
Po-Br/uzunluk endisi	59.6	Fronto-sagittal endisi	88.4
Po-Br/genişlik endisi	75.9	Parieto-sagittal endisi	87.7
Oksipito-sagittal endis	80.2	Foramen magnum endisi	94.1
Üst yüz endisi	51.7	Prognatizma endisi	99.2
Beyin kapasitesi (cm ³)	1316.7		

Tablo II: Kralın kafatası endisleri

Kralın kafatası üstten ovoid bir yapı gösterir. İnionun gelişme derecesi 1 No.lu şemayı anımsatır. Glabella ise 1 ya da 2 No.lu kategoriye girer (Ferembach, 1974). Oksipital, yandan bakıldığında normal bir kavise sahiptir. Kafa arkasında prelambdatik çöküntü bulunmaz. Sol lambda üzerinde büyük bir vormian kemik yer alır. Sağdakine ise böyle bir oluşum yoktur. Burun kemiği çıkıntılı ve kemerli olup profilden Martin'in (c) kategorisine girer (Ferembach 1974). Orbitlerin üst kenarlarında *incisura supra orbitalis* ler bulunur. Alt çenede *foramen mentale* her iki tarafta da tek olup P1-P2 hizasında yer alır. *Gonion* hafif biçimde dışa dönüktür (ekstraversiyon). Alt çene gövdesinin alt kenarı Keiter'in VIII No.lu şemasını (Ferembach 1974) hatırlatır. Alt çenede *condylus mandibularis* ovoid biçimdedir. *Masseterve pterygoid* kasları orta derecede gelişme gösterirler. Menton bölgesi üstten 4 No.lu şemayı hatırlatır. Alt ve üst çene arasındaki oklüzion biçimi Brothwell'in (1981) A kategorisine girer. Orta derecede gelişim gösteren *processus mastoideus* Aardan soldaki sağdakine oranla daha kısadır.

Sefalik endis değeri, başın üstten görünümü, burnun çıkıntılı yapısı, kafaya göre dar yüz biçimi ile kafatası ve gövdenin genelde narin bir yapı sergilemesi, kralın Akdeniz ırkının narin tipine ait olabileceğini çağrıştırmaktadır (Resim: 1, 2).

Uzun kemiklere ait ölçüler ve endis değerleri Tablo 3 ve 4'te verilmiştir. Uzun kemiklerin boyutları dikkate alındığında, kol kemiklerinin gelişim dereceleri açısından sağ tarafın sol taraftan daha büyük değerlere sahip olduğu dikkati çekmektedir. Bir yaralanmanın sonucunda meydana gelse dahi, özellikle /it/merusların en büyük uzunlukları arasındaki farklılık 90 mm.ye ulaşmıştır. Sol *radiusve ulna* kemiklerinin uzunlukları, kemiklerin tahrip olmasından dolayı alınamamasına karşın, iki taraf arasındaki farklılık kemiklerin kalınlıklarını yansıtan ölçülerde kendini göstermektedir. Diğer bir deyişle, kralın sağ kolu sol koluna oranla daha güçlü bir form çizmektedir. Buna karşın üst bacak kemiğinde hem uzunluk hem de kalınlık açısından sol taraf sağ taraftan daha gelişmiş bir durum arz etmektedir (Tablo: 3).

Humerus	Sağ	Sol	Femur	Sağ	Sol
En büyük uzunluk	300.0	210.0	En büyük uzunluk	417.0	420.0
Gövde ortasından en büyük çap	25.5	-----	Trochanter altından ön-arka çap	24.0	24.5
Gövde ortasından en küçük çap	19.5	-----	Trochanter altından transvers çap	36.5	37.0
Minimum çevre	76	-----	Gövde ortasından ön-afka çap	29.5	31.0
Ulna			Gövde ortasından transvers çap	27.0	28.5
En büyük uzunluk	256.0	-----	Minimum çevre	90.0	94.0
Sigmoidin altından ön-arka çap	26.5	20.5	Tibia		
Sigmoidin altından transvers çap	21.5	18.5	En büyük uzunluk	339.0	335.0
Gövde ortasından ön-arka çap	14.5	13.5	For, nut, hizasından ön-arka çap	24.5	29.0
Gövde ortasından transvers çap	18.5	14.5	For, nut hizasından transvers çap	40.5	38.5
Minimum çevre	41.0	39.0	Minimum çevre	88.0	82.0
Radius			Fibula		
En büyük uzunluk	233.0	-----	En büyük uzunluk	-----	332.0
Gövde ortasından ön-arka çap	13.5	12.0	En küçük çevre	-----	40.0
Gövde ortasından transvers çap	17.5	15.0			
Minimum çevre	50.0	-----			

Tablo 1M: Kralın uzun kemiklerinin ölçüleri

Gövde endislerine göre *humerus platibrasi* (76.5) grubuna girer. *Platoten* endisine göre (85.1) ulna örölenidir. Brakiyal endişe göre (77.7) *radius humerusa*. oranla normal bir uzunluğa sahiptir. Plastrik endisi (109.0) *femur* gövdesi arka yüzündeki *linea*

asperanın orta derecede bir gelişme gösterdiğini akla getirir. *Tibia*, cnemic endişe göre (67.5) mezosnemi grubuna girer (Tablo: 4). *Femur* ve *fibula* kemikleri kullanılarak Trotter-Gleser'in önerdiği formüle göre hesaplanan kralın boyu 161.3 cm.dir.

Humerus	Ortalama	Femur	Ortalama
Kuvvet endisi	25.3	Kuvvet endisi	13.8
Gövde yassılık endisi	76.5	Plastrik endisi	109.0
Ulna		Platimeri endisi	65.9
Kuvvet endisi	15.6	Tibia	
Gövde yassılık endisi	84.8	Kuvvet endisi	25.2
Platoleni endisi	85.1	Cnematic endis	67.5
Radius		Fibula	
Kuvvet endisi	21.5	Kuvvet endisi	12.0
Gövde yassılık endisi	78.3		
Humero-femoral endisi	71.6	Crural endis	80.5
Brachial endis	77.7	intermembral	70.5

Tablo: IV. Kralın uzun kemiklerde hesaplanan endisler

Gövde iskeletindeki ölçülemeyen özelliklere gelince (Ferembach 1974; Brothwell 1981), *foramen olecrani* ve *proessus supra condylus humerus* yoktur. *Femur* üzerinde üçüncü trochanter sadece *crista* şeklinde bir gelişme gösterir. *Hypotrochanteric fossa* oluşmamıştır. *Alien's fossa* hafif derecede gelişmiştir. Pfak oluşumu vardır. *Tibia*'öa çömeltme faseti görülmez. *Patella*'da *patella bipartita* oluşmamıştır. *Talus* üzerinde *medial talar facet* ve çömeltme faseti yoktur. *Calcaneusta anterior calcaneal facet* taktır. Os coxae üzerinde acetabular yarık görülmez. *Sulcus preauricularis* oluşmamıştır. *Sacrum* üzerinde *spina bifida* yoktur.

Sağlık Yapısı

Gövde iskeletinin çeşitli kemiklerinde makroskopik ve radyolojik olarak tespit edilen bazı patolojik oluşumlar gözlenmektedir. Bunlar arasında en dikkati çekici olanı sol *humerusun* üst ucunda kendini gösteren travmatik kökenli lezyondur. *Humerusun* gövdesinin alt kısmı morfolojik açıdan normal bir yapıda iken, *caput humeriden tuberositas deltoidea*ya kadar olan üst yarısında, kırık ve bu kırık sonucunda gelişen malformasyon mevcuttur (Resim: 3). *Humerusun* baş kısmı arka tarafta ikiye yarılmıştır. Yaklaşık 5 cm. devam eden bu yarık 13 mm. çapında bir delikle sonlanmaktadır (Resim:4). Deliğin üzerinde exostosis meydana gelmiştir. Travmaya bağlı olarak gelişen ve kronik bir şekilde seyreden *osteomyelitis* sonucu kemiğin üst ucunun boyunda kısalma, yoğunluğunda bir azalma ve kemik kortikal dokusunda bir kalınlaşma gerçekleşmiştir. Yaralanmanın sonucu olarak *humerusta* dislokasyon meydana gelmiş ve *humerusun* üst yansı eğilmiştir. Travmaya dayalı enfeksiyon ve oluşan iltihap zamanla kemiğin ilgili bölgesini besleyen kan damarlarına baskı yaptığı ya da tümüyle kapattığı için necrosis meydana gelmiş, *humerusun* baş kısmında eklem yüzeyi de önemli ölçüde tahrip olarak kortikal doku kaybına uğramıştır. *Humerusun* alt ucu normal gelişimini tamamlamış gibi görünmekle birlikte, *tuberositas deltoidea* ar dikkate alınarak yapılan karşılaştırma da, alt ucunun da normal gelişimini tamamlayamadığı, kısa kaldığı belirlenmiştir. Buna karşın sağ *humerusta* göze çarpan belirgin bir patolojiye rastlanmamıştır.

Yaralanmış kol kemiği ile birlikte omuz eklemine oluşturan sol *scapuladaki glenoid cavityde* artritik deformasyon (*degenerative arthritis*) vardır. Eklem yüzeyinde önemli küçülme gerçekleşmiştir (Resim: 5). Bu eklem yüzeyinin alanı, sağ taraftaki karşıtının yalnızca 1/3'ü kadardır. Travma sonucunda gelişen lezyonlarla, eklem yüzeyindeki kırık dokunun kaybı sonucunda, *caput humeri* ile olan normal eklemleşmesi kaybol-

muştur. Kıkırdak dokunun tahribatına bağlı olarak iki eklem yüzeyinin birbirine doğru-
dan teması sonucunda *glenoid cavity* yüzeyinde eburnation (parlaklık) ve porotic olu-
şum meydana gelmiş, eklem yüzeyinin çevresinde *exostosis*ler oluşmuştur (Resim:5).
Sağ *scapula* üzerindeki *glenoid cavity*nin lateral yüzeyinde *exostosis* oluşmakla birlik-
te normal bir görünüm sergilenmektedir.

İskeletin sol omuz eklemlerinde meydana gelen bozulmaya ek olarak, dirsek ek-
lemlerinde de problemler mevcuttur. *Ulna* kemiğinin *processus olecranisi*, *humerusun*
alt ucundaki *fossa olecrani*ye tam oturmamaktadır. *Fossa olecrani*öekl artritik değişim-
le ortaya çıkan bölgedeki eklemleşme sorunu, dirsek hizasında tam bükülme hareketi-
ni de sınırlandırmıştır.

İskelette karşılaşılan eklem rahatsızlıkları yalnız sol omuz ve dirsek bölgesiyle sınırlanmamıştır. Bu bireyin köprücük kemiklerinin..sternal ve acromial uçlarında artritik bozulma, porozite ve hafif *exostosis*ler görülür. Üst bacak kemiklerinin arka kısmında *linea aspera* boyunca *exostosis*lere rastlanır. Benzer ek kemik oluşumlar *condylus medialis*in arka kenarında *trochanter major* ve *minor*öa. da bulunmaktadır. Alt bacak kemiklerinin alt ve üst uçlarında, eklem yüzeylerinin çevresinde *exostosis*ler oluşmuştur. *77-bia* ve *fibulanın* alt uçtaki eklem yüzeyi olan *incisura fobu/ar/sin* her iki kenarında *exostosis*ler belirgin derecede gelişim göstermiştir. Pafe//aların ön yüzeyinde üst ve alt uçlarında da belirgin *exostosis*ler mevcuttur. *Calcaneusun tuber calcanei* bölgesinde, ayrıca *lateral* eklem yüzeylerinde; tarsal kemiklerde ve ayak parmaklarında hafif *exostosis*lere rastlanmaktadır. 1. cosfaların manibrium sterni ile eklem yaptığı yüzeylerde ve 1. cosfaların sternal uçlarında yoğun biçimde *exostosis*lere rastlanır. Kosto-kondral eklemleşme bölgesinde belirgin absetik oluşum dikkati çeker. Bu bölgede ayrıca simetrik kemikleşme de vardır. Sağ 4, 5, 8, 9, 10 ve 11. cosfaların eklem yüzeylerinde artritik kökenli hafif *exostosis*ler vardır.

İskeletin eklemlerinde meydana gelen *septik arthritis*in (enfeksiyon kökenli) yol açtığı bozulma yalnızca ekstremitelerle sınırlı değildir. Sol kolda karşılaşılan lezyonlardan sonra bireyi en fazla etkileyen rahatsızlıklar omurga sistemi ile bunun devamında yer alan leğen kemiğinde gerçekleşmiştir. 5. boyun omurunun gövdesinde alt eklem yüzeyinin sağ tarafında; 7. boyun omurunun gövdesinde üst eklem yüzeyinde belirgin porotik yapı ve bu yüzeyin ön kenarında hafif marjinal osteofitler görülmektedir. Sırt omurların üçüncüsünden itibaren hemen hemen tamamının gövdelerinde porotik yapı karşımıza çıkmaktadır. Bu omurların genellikle gövdelerinin ön ve yan yüzeylerinde hafif ve orta derecede gelişmiş osteofitler mevcuttur. *Exostosis*ler yalnızca omur gövdeleriyle sınırlı kalmamış, üst ve alt tarafa uzanan eklem çıkıntıları ile kaburgalarla eklemleşen transversal çıkıntılarda da gelişim göstermiştir. Bu *exostosis*lerin ileri derecede geliştiği 10. ve 11. sırt omurların gövdeleri, sağ taraftan kaynaşarak kısmi bir *ankylosis* meydana getirmiştir (Resim: 6). Çekilen röntgen filminde bu durum rahatlıkla görülmektedir. Her iki omur gövdelerinin sol kenarlarında ise osteofitik uzantılar bulunmamaktadır. 12. sırt omurunda herhangi bir patolojik oluşum (osteofit, porotik yapı, gövde yassılaşması, nekrotik kavite vb.) yoktur.

1. bel omur gövdesinin alt eklem yüzeyinin orta kısmında hafif nekrotik kavite vardır. 2.bel omurunda ise gövde üst eklem yüzeyinin sol tarafında belirgin osteofitik uzantıların yanı sıra, gövde üst eklem yüzeyinde nekrotik kaviteye rastlanır. 3. ve 4. bel omurlarının gövdelerinde üst eklem yüzeyleri osteofitlerle çevrelenmiş, 3. omurun gövdesinin üst eklem yüzeyinde nekrotik kaviteler gelişmiştir. Özellikle gövde üst eklem yüzeylerindeki marjinal osteofitler aşırı biçimde gelişmiştir; ancak herhangi bir *ankylosis* başlangıcı meydana gelmemiştir. Marjinal osteofitler 5. bel omurunda da oluşmuştur. Bel bölgesinde yukarıdan aşağıya doğru indikçe omur gövdelerindeki osteofitik oluşumlar giderek daha belirginleşmektedir.

Omurga sisteminin devamı olan ve kalça kemerinin oluşumuna katkıda bulunan *sacrum* kemiğinin her iki tarafındaki kanat kısımları (*ala ossis sacri*) coxalarla blok halinde kaynaşmıştır (*ankylosis*). Kaynaşma nedeniyle *sacrum* ve *coxae* arasındaki eklem bölgeleri ayırt edilememektedir. *Coxae* ve *sacrum* arasındaki bu kaynaşma çekilen röntgen filminde belirgin biçimde görülür. *Sacrum* üzerinde bunun dışında patolojik bir

oluşum yoktur. Bacak kemikleri ile leğen kemiğinin eklemleşmesini sağlayan her iki acetabulumun dış kenarlarında hafif exosfos/sler görülür. Benzer ek kemik oluşumları *tuberculum ischiadicum* üzerinde, ayrıca *crista iliaca*ların ön-dış kenarlarında da gözlenir. Sol *acetabulum* üzerinde *facies lunaris*ler kaynaşmış durumdadır. Sol *humerusta* travmaya bağlı olarak meydana gelen enfeksiyon kronik *pyogenic osteomyelitise* yol açarken, iskeletin hemen hemen tüm eklem yüzeylerine kan yoluyla ulaşan patojen bakterilerin yaptığı tahribat, makroskobik ve radyolojik olarak rahatça izlenebilmektedir. Bünyenin, enfeksiyonun derece ve şiddetine karşı gösterdiği reaksiyonel direnç ve bağırsıklık kapasitesi iki türlü oluşmuştur: Erizyon ve yeni kemik oluşumu.

Kafatası incelendiğinde sağ parietal üzerinde *tuber parietalerim* hemen arkasında 24.5x16 mm. boyutlarında oval biçimli iyileşmiş bir yaralanma izi daha belirlenmiştir. Çöküntü biçiminde gözlenen bu yaralanma izi travmaya dayalıdır. Yara izinin çevresinde ve tabanında, vücudun doğal tepkisini yansıtan osteitik oluşumların varlığı, iyileşme sürecinin bireyin ölümü esnasında halen devam ettiğini göstermektedir. Kafatasında kültürel kökenli ya da *postmortem* herhangi bir deformasyon izine rastlanmamıştır.

Kralın ağız sağlığının hiç de iç açıcı olmadığı görülmektedir. Alt ve üst çenesinde toplam 29 diş korunmuş olan kral, çeşitli nedenlerle 3 dişini hayatta iken kaybetmiştir. Kralın ağızında diş çürüğü ve bunun sonucunda gelişen diğer lezyonlar-dikkati çekmektedir. Diş çürüğü sağ ve sol P₁ ile P₂ ve sol M₁, olmak üzere dört diş üzerinde belirlemiştir. Çürük lezyonlarından uç (sağ ve sol P₁, sol M₁) köke kadar ilerlemiş, dişözü odacığı dışa açılmıştır. Sağ P₂'de gözlenen çürük ise distal yüzeyde gelişmiştir. Dişözü odacığı dışa açılmış dişlerden sağ P₁'in periapikal kısmında (Resim: 7), sol M₁'in hem periapikal hem de vestibular yüzeylerinde apse oluşmuştur. Gözlenen apselerden, ilerleyen çürük sonucunda açığa çıkan ve enfekte olan dişözü boşluğu sorumlu tutulabilir. Buradan hareketle, kralın dişlerinin kaybedilmesine neden olan faktörlerin de, çürük kökenli olduğunu söylemek olasıdır. Diş aşınması, kralın yaşı göz önünde bulundurulduğunda, normal kabul edilebilir (Resim: 8). Brothwell'in (1981) aşınma ölçeği dikkate alındığında, incelenen dişlerin büyük çoğunluğu 4 numaralı aşınma formunu gösterirken, üst merkezi kesiciler 5, alt küçük azılar ve üst büyük azılar 3 No.lu aşınma biçimini göstermektedir. Bu değerler, dişlerde kesici yüzeyler ile tüberküllerin aşınarak dentin tabakasının açıldığına işaret eder. Aşınma nedeniyle hiçbir dişte dişözü odacığı dışa açılmamış, ikincil dentil gelişmemiştir.

Altçenede kesici ve köpek dişleriyle P₂'nin boyun kısmının lingual yüzeylerinde hafif derecede, P₁'in lingual yüzeyinde ise orta derecede diş taşı birikmiştir. Üstçenedeki dişlerde diş taşı gelişimi görülmez. *Periyodontitis*in belirlenmesinde AC-CEJ ölçüleri ile *alveolar crestin* genel görünümünde yararlanılmıştır. Sırasıyla 4.0 ile 6.5 mm.ye ulaşan AC-CEJ ölçüsü ile porotic yapı, M₁ ve M₂ hizasında *periyodontitis lezyonunun* belirgin olduğunu göstermiştir. Alt ve üst çenedeki diğer diş bölgelerinde *periyodontitis* ya bulunmaz ya da çok hafif derecede gelişmiştir. Hem iskeletin post-cranial kemikleri üzerinde gelişen lezyonlar, hem de dişlerin sürmesinden sonra gelişen çene ve diş rahatsızlıkları, erişkinlik döneminde kralın önemli sağlık sorunları yaşadığını göstermektedir. Dişlerinde gözlenen mine hipoplazileri, kralın büyümesi esnasında da sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kaldığına işaret etmektedir. Hipoplazyaya alt ve üst C ile M₃ üzerinde rastlandı: Alt C'nin minesinde iki bant halinde hypoplazyaya oluşmuştur; bunlardan ilki boyun kısmına 3.28 mm., ikincisi ise 4.44 mm. uzaklıktadır. M₃'teki bant da boyun kısmına 1.67 mm. uzaklıktadır. Kralın dişlerinde karşılaşılan hipoplastik oluşumların gelişim dereceleri hafiftir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

40-45 yaşlarında ölen kralın hem kafatası hem de gövde iskeleti üzerinde çeşitli lezyonların geliştiği dikkati çekmektedir. İskelet kalıntısında olduğu gibi yaşamı esnasında da kralın dikkati çeken özelliği, sol üst kol kemiğinde meydana gelen yaralanmayla ortaya çıkan çolaklıktır. Sol *humerusun* üst yarısının gelişimine etki eden, omzun nor-

mal eklemleşmesini engelleyen yaralanma, iltihabi bir reaksiyonla kemik dokunun bozulmasına yol açmıştır. Kemik ve kemik iliğini ilgilendiren bu tür iltihabi reaksiyonlar genel olarak *osteomyelitis* adı altında değerlendirilmektedir (Zimmerman ve Kelley 1982; Roberts ve Manchester 1995). *Osteomyelitis* kemiklerin dış yüzeyinde yer alan kemik zarı (*periosteum*), sert kemik dokusu ve kemik iliğinin (*cavum medullaris*) etkilenmesine göre sırasıyla *periostitis*, *osteitis* ve *osteomyelitis* terimleri kullanılmaktadır. *Osteomyelitis*, kemik ya da kemiği çevreleyen yumuşak dokunun yaralanmasıyla açığa çıkan dokulara iltihap yapıcı (pyogenic) bakterilerin yerleşmesinin sonucudur. Enfeksiyona yol açan organizmaların çoğunluğu *staphylococcus* ve *streptococcus* (Ortner ve Putschar 1985; Roberts ve Manchester 1995). iltihaplanma süreci, kemikte normal olarak varlığını sürdüren, Havers ve Volkman kanalları olarak adlandırılan mikroskobik kanallar aracılığıyla gelişerek kemiklerde enine ve boyuna yayılım göstermektedir (Roberts ve Manchester 1995). Vücuda bakterilerin girmesiyle başlayan süreç, iltihap oluşumu, kemik kaybı ve bununla aynı zamanda gerçekleşen kemiğin kendini yenilemesiyle devam etmektedir (Rotschild ve Martin 1993; Roberts ve Manchester 1995). Lezyonun bulunduğu kemikte doku kaybı gerçekleşmekte, kortikal kemik dokuda kalınlaşma meydana gelmekte ve bölgede bir ya da birden fazla delik oluşmaktadır. Bu delikler oluşan iltihabın dışarı çıkmasında drenaj görevi görmektedir. Sözü edilen özellikler bir iskelette *osteomyelitis*in en önemli göstergeleridir (Ortner ve Putschar 1985:123; Roberts ve Manchester 1995:126-127).

Harekâttepe Tümülsü'nden ele geçen kral iskeletinin sol üst kol kemiğinde gözlenen gelişim bozukluğu, kemik zarı, kemik dokusu ve medullar kavitede gözlenen değişme, kemiğin üst ucunun iç kısmında yer alan süngerimsi kemik dokunun yoğunluğunda gözlenen azalma, kortikal kemik dokuda meydana gelen şekil bozukluğu ve kalınlaşma bu yararın *osteomyelitis* olduğunu göstermektedir. Ayrıca, *humerus*un üst ucunun arka yüzeyinde, yaralanma sonucunda oluşan iltihabın dışarıya akması için gelişen delik ve yarık, kronik *osteomyelitis*in en önemli kanıtıdır. Nitekim, iskelet kalıntılarındaki *osteomyelitis*in en iyi kanıtı, kemikte gözlenen drenaj kanalıdır (Ortner ve Putschar 1985: 123).

İskelet sisteminde gözlenen ve en az sol ftı/merustaki *osteomyelitis* kadar ciddi olan diğer lezyon ise enfeksiyona bağlı artritik oluşumlardır. Genel olarak eklem dokusunda meydana gelen bozulma biçiminde tanımlanan *arthritis*'in birçok çeşidi bulunmaktadır. Bu lezyonlar oluşum biçimi ve yayılım alanları dikkate alınarak *osteoarthritis*, *travmatik arthritis*, *rheumatoid arthritis*, *ankylosing spondylitis* ve *septic arthritis* gibi birkaç başlık altında değerlendirilmektedir (Steinbock 1976). Bu kadar geniş bir çeşitliliği bulunan artrit/slerden hangisinin, Harekâttepe Tümülsü'nden ele geçen krali etkilediğini belirleyebilmek amacıyla, lezyonların iskelet üzerindeki yayılım alanlarını ve tipik özelliklerini tanımlamakta yarar vardır.

Romatoid arthritis, bağ dokularının tamamını, özellikle eklemleri etkileyen sistemik bir hastalıktır. Genellikle 30-45 yaşları arasındaki erişkinleri etkiler (Steinbock 1976; Ortner ve Putschar 1985). Hastalık özellikle el ve ayak eklemlerinde, dirsek, omuz, diz ve çene eklemlerinde yaygındır. Buna karşın leğen kemiğinin büyük eklem yüzeylerinde gelişmez. Omurlar arasında ise sıklıkla boyun bölgesi etkilenmiştir (Steinbock 1976; Ortner ve Putschar 1985). *Ankylosing spondylitis* leğen kemiğinden başlayarak bel omurlarında yukarıya doğru yayılım gösterir. Sacro-iliac eklemlerin kaynaşmasına neden olur. Omurların özellikle apofizyal ve costavertebral eklemlerinde görülür ve omurlar ön konkavitesini yitirerek dikdörtgen görünümünü alır. Omurların blok halinde kaynaşmasıyla kendini gösterir (Zimmerman ve Kelley 1982). *Osteoarthritis* ise orta yaşı geçmiş erişkinlerde karşılaşılan oynar eklem hastalığı olarak tanımlanmaktadır (Zimmerman ve Kelley 1982; Steinbock 1976). *Osteoarthritis* büyük gövdeye ve narin bacaklara sahip kaslı bireylerde ortaya çıkar. Yük taşıyan kalça eklemleri ve bacaklarda yaygındır. Eklem yüzeylerinin merkez kısımlarında gelişir, yüzeylerde bozulmalar oluşur. *Travmatik arthritis* ise çoğunlukla lokal, yani bir eklemdaki tahribatla sınırlıdır (Steinbock 1976; Zimmerman ve Kelley 1982; Ortner ve Putschar 1985).

Yukarıda sıralanan *arthritis* çeşitlerinin tipik özellikleri dikkate alındığında, lezyonların kemikler üzerindeki gelişim dereceleri ve dağılımlarının bazıları kralda rastlanlarla benzerlik göstermekte, ancak hiçbirinin özelliklerini tamamıyla yansıtmadığı dikkati çekmektedir. *Rornatoid arthritisin* en belirgin özelliği olan el ve ayak iskeletini oluşturan parmak ve tarak kemikleri ile boyun omurlarında gözlenen eklem bozukluklarının kralda yoğun olmadığını görmekteyiz. Kralın sacroiliac ekleminde karşılaşılan kaynaşma ile omurlarda gözlenen lezyonlar, *ankylosing spondylitis*i düşündürmektedir. Ancak, kralın özellikle bel omurlarında saptanan lezyonların gelişim derecelerinin fazla olmaması, 5. bel omuruyla *sacrum* arasındaki eklem tahrir olmaması, omurların gövdelelerinde bulunan konkvitenin kaybolmaması, omurganın normal eğriliğini yitirmemesi gibi süreçler, kraldaki *arthritisin ankylosing spondylitis*i olmadığını göstermektedir. *Osteoarthritis*e çoğunlukla güçlü iskelet yapısına (özellikle de üst tarafı güçlü olan bireylerde) sahip, orta yaşın üzerindeki bireylerde rastlanmaktadır. Rahatsızlıkların yayılım alanı, ağırlık taşıyan merkezi bölgelerinde gerçekleşmektedir (Rogers ve Waldron 1995; Steinbock 1976; Ortner ve Purschar 1985). Araştırmaya konu olan iskeletin son derece narin bir yapı sergilemesi, ağırlık taşıyan merkezi eklemlerin yanı sıra, ağırlık taşımayla ilgisi bulunmayan birçok eklemi sarması, lezyonların eklemlerin merkezlerinden çok kenarlarda yoğunlaşması osteoarthritis olasılığını da bertaraf etmektedir. Rahatsızlıkların travmaya maruz kalmış eklem grubuyla sınırlı kalmaması nedeniyle, *travmatik arthritis* olasılığı da bulunmamaktadır.

Kalça ve diz eklemlerinde daha yaygın olduğu belirtilen *septic arthritis* genellikle bir eklemden ortaya çıkmakta, kronik olduğu durumlarda eklemlerin tamamını etkileyebilmektedir (Ortner ve Purschar 1985). *Tüberküloz arthritisi*ye karşılaştırıldığında, diğer organizmaların yol açtığı septic arthritis, eklem yüzeylerini daha az tahrip eder ve eklem bölgelerinin kenarlarında kemik kaybıyla karakterize edilmektedir (Robert ve Manchester 1995). Erosiv lezyonlar önce eklemlerin kenarlarında ortaya çıkmakla birlikte, sonuçta, bütün eklem yüzeylerinin hemen hemen tamamını tahrip edebilmektedir. Bu hastalık yeni kemik oluşumunu uyandır, hastalığın son aşamasında sıklıkla eklemler kaynaşır. Spesifik olmayan enfeksiyonlardan köken alan *septic arthritisin* tanımlanmasında en fazla başvurulmuş kriter, buna neden olan birincil enfeksiyon bölgesinin varlığıdır (Robert ve Manchester 1995). *Bakteriye! arthritisin* ilerlemiş aşamasında kemiklerde tahribat, *nekrosis* ve eklem bölgelerinde *fibroz* ve *kemik ankylosis*'in meydana gelmesi beklenen bir süreçtir.

Ciddi bir yaralanma sonucu *humerus* gövdesinde kırılan kısım sağlıklı biçimde kaynaşma sürecine girmemiş, bölgede enfeksiyon gelişmiştir. Kralın yaşadığı dönemde bu tür enfeksiyonlarda uygulanan penisilin türü antibiyotik tedavisi söz konusu olmadığı için sol *humerusta* ortaya çıkan iltihaplı durum özellikle gövdenin proksimal kısmında osteomyelitik bir gelişmeye yol açmıştır. Kronik *osteomyelitis* /ezyonlarında, ortaya çıkan patojenik ya da hastalık yapıcı bakteriler, bir önlem alınmadığı takdirde, kan yoluyla vücudun diğer bölgelerine doğru gerçekleşen yayılma biçimi, antibiyotiğin bilinmediği dönemlerde karşılaşılan en yaygın durum olarak kabul edilmektedir (Robert ve Manchester 1995). *Osteomyeliste* olduğu gibi, kan yoluyla bakteriler diğer eklem boşluklarına yayılmakta, böylece enfeksiyon diğer eklemleri de etkileyebilmektedir.

Yukarıda kısaca tanımlanan özelliklerden hareketle, kralın eklemlerini saran rahatsızlığın, Ortner ve Purschar'ın (1985) *septic arthritis* olarak tanımladığı kategoriye girdiği söylenebilir. İskeletin sol kolunda meydana gelen travmatik kökenli *kronik osteomyelitis*, *septic arthritisin* tanımlanmasında kullanılan birincil enfeksiyon bölgesini oluşturmaktadır. *Humerusun* üst yarısının önemli ölçüde tahribatına yol açan iltihabın tedavi edilememesi nedeniyle kronikleştiği, kan yoluyla vücudun diğer bölgelerinde yer alan eklemlerin hemen hemen tamamına yayıldığı söylenebilir, *Sacroiliac* eklemden gerçekleşen kaynaşmanın, eklemlerle çizgisini yok edecek kadar gelişmesi, *acetabulumun facies lunaris*'in birbirleriyle kaynaşması, *septic arthritis*te ilk etkilenen bölgenin bu kemikte gerçekleşmesinin bir sonucu olabilir. Enfeksiyon, yayıldığı kemiklerin yalnızca eklem yüzeylerinin kenarlarında tahribata yol açmasının yanı sıra, bağ dokularını da etkileyerek, kas tutunma bölgelerinde *exostosis*'in oluşumuna zemin hazırlamıştır. Ni-

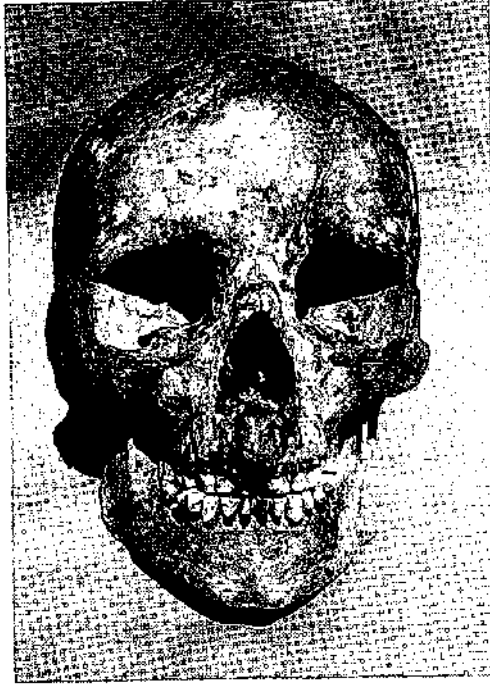
tekim, kralın leğen kemiğinden köprücük kemiğine kadar birçok kemiğin eklem yüzeyi- nin dışında kalan alanlarda da exostos/sler gelişmiştir. Kral iskeletinin birçok kemiğin- de gözlenen exostosisler, septic arthritisin yol açtığı yeni kemik oluşumunun en önem- li kanıtıdır (Robert ve Manchester 1995). Yukarıda da belirtildiği gibi, eklem yüzeyleri- nin kenarlarında gelişen erozyon ve yeni kemik oluşumları, hastalığın son aşaması ola- rak kendini sırt omurları ve *sacroiliac* eklemlerin kaynaşmasıyla göstermiştir. Sözü edi- len *ankylosisler*, *septic arthritiân* kralda uzun süredir mevcut olduğunu, hatta hastalığın son aşamasına gelindiğini göstermesi açısından önemlidir. Bu erezyon ve formasyon süreçlerinin tüm iskelet sisteminde bu denli belirgin hale gelmesi, kralın uzun yıllar ra- hatsızlığa güçlü bir direnç mekanizmasıyla karşı koyduğunu da akla getirmektedir.

Sol kolun üst tarafında meydana gelen travma ve bunun sonucunda gelişen *os- teomyelitis*, bu kemiğin gelişimini önemli ölçüde engellemiştir. Sağdakinden yaklaşık 90 mm. daha kısa olan sol kol, üzerinde iyileşmeyen yara barındırması ve sol omuz ekle- minin de önemli ölçüde deforme olması nedeniyle, kralın sol kolundan sağdakine oran- la çok az yararlandığı, hatta hastalığın ilerlemiş aşamasında bu kolunu kullanamadığı tahmin edilmektedir. *Humemâarôa* gözlenen büyüme farklılıklarının, kemiklerin alt ya- rılarında da, düşük düzeyde olsa da, kendini göstermesi, kralın sol kolunda gözlenen yaralanmanın büyüme esnasında ortaya çıktığını düşündürmektedir. Ayrıca, önköl ke- miklerinin sağ tarafta sol taraftakinden daha fazla gelişmiş olması da bu görüşü des- tekler niteliktedir. Büyüme esnasında meydana gelen lezyonun, kemiklerin normal ge- lişimini engellediği, böylece sağ ve sol taraf arasında kemiklerin eni ve boyunu tanımla- yan ölçülere yansıdığı söylenebilir. Bu yaralanma çolak olan sol kolunu kullanamayan kralın kemikleri arasındaki boyut farklılıklarının artmasına zemin hazırlamıştır. Sol kol kemiğinde hastalık yapıcı bakterilerin yol açtığı iltihap, kan yoluyla bütün vücuda yayıl- mış; eklem bölgelerini ve bağ dokularını sararak kralın hareket sistemini etkilemiştir. Özellikle leğen kemiğindeki kaynaşma, omurlarındaki exostos/sler ve bacak eklemleri başta olmak üzere bütün eklemlerindeki tahribat nedeniyle, kralın hareket kabiliyetini önemli ölçüde yitirdiği söylenebilir. Genel olarak değerlendirildiğinde, omuzunda iyileş- meyen bir yarası bulunan, sol kolu çolak, hareket sistemi son derece sınırlı bir insan, alışılmamış görünüme sahip bir kral olduğu söylenebilir. Kol kemiği ve eklemlerindeki hastalıklar nedeniyle çektiği ağrılara, dişlerinin çürümesi sonucunda meydana gelen apselerin yol açtığı ağrılar da eklendiğinde, kralın yaşamının hiç de kolay olmadığı so- nucuna ulaşılmıştır. Dionysos rahibi olan kralın (Işın ve Özdoğan 1998), bu ağrılarından kurtulmak amacıyla, sık sık alkole yönelmiş olabileceği de tahmin edilmektedir.

KAYNAKÇA

- BASS WM. (1987) *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Colombia: A Special publication No. 2.*Missouri Archaeological Society.
- BERRY AC, RJ. BERRY (1976) Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy*, 101:361-369.
- BROTHWELL DR. (1981) *Digging up Bones*. London: Oxford University Press British Museum (Natural History).
- BOYCE BF. (1993). Pathology of metabolic bone and joint diseases. G. Grupe ve AM. Garland (eds.) İn: *Histology of Ancient Human Bone: Methods and Diagnosis*. Berlin: Springer-Verlag, ss. 171-184.
- DEMOULIN F. (1985) *Techniques Anthropométriques in l'Homme son Evolution, sa Diversite* (eds. Ferembach D. Susanne C. ve Chamlà M.C.) Fransa: CNRS. ss. 17-41.
- FEREMBACH D. (1974) *Techniques Anthropologiques*. 1: Craniologie. Paris: EPHE enstitüsü.
- IŞIN MA., A. ÖZDOĞAN (1998) Trakya'nın Kralı. *Atlas*, 61 (Nisan): 132-133.
- KROGMAN WM., MY.İŞCAN (1986) *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Illinois: Charles C Thomas.
- LOTH SR., MY. İŞCAN (1989) Morphological assessment of age in the adult: The thoracic region. MY. İŞCAN (Ed.), *Age Markers in the Human Skeleton*. Illinois: Charles C Thomas Publisher, 105-135.

- OLIVIER G. (1969) *Practical Anthropology*. Illinois: Charles C Thomas Pub.
- ORTNER DJ., W.G.J. PUTSCHER (1985) *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Washington: Smithsonian Press.
- ROBERTS C, K. MANCHESTER (1995) *The Archaeology of Disease*. New York: Cornell University Press.
- ROGERS J., T. WALDRON (1995) *A Field Guide to Joint Disease in Archaeology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- ROTHSCHILD BM., LD. MARTIN (1993) *Paleopathology, Disease in the Fossil Record*. Boca Raton: CRC Press.
- STEINBOCK RT. (1976) *Paleopathological Diagnosis and Interpretation: Bone Diseases in Ancient Human Populations*. Springfield: Charles C. Thomas Pub.
- UBELAKER DH. (1989) *Human Skeletal Remains: Excavations, Analysis, Interpretation*. Washington: Smithsonian Institution, Manuals on Archaeology, 2.
- WEA (WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGIST) (1980) Recommendation for age and sex diagnoses of skeleton. *Journal of Human Evolution*, 9: 517-549.
- ZIMMERMAN MR., MA. KELLEY (1982) *Atlas of Human Paleopathology*. New York: Praeger Publishers.



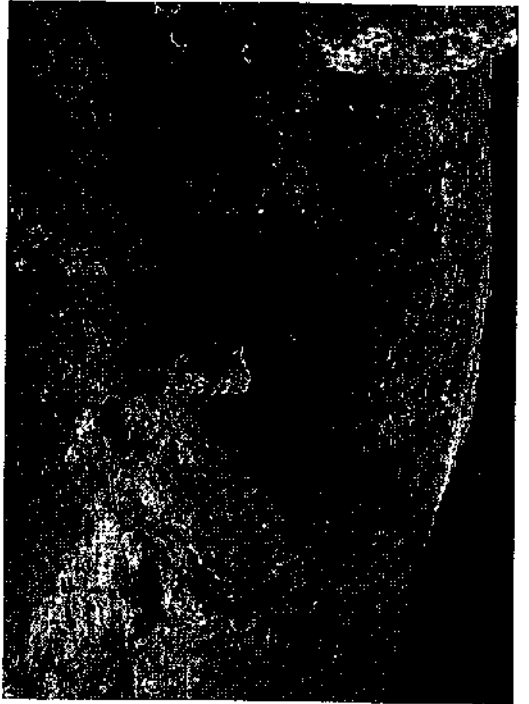
Resim 1 : iskelet kafatasının önden görünümü



Resim 2 : iskelet kafatasının yandan görünümü



Resim 3: Sol üst kol (*humerus*) kemiği. Omuz ekleminde meydana gelen travma sonucu kemik kırılmış ve bir fistül aracılığıyla dışarıya kadar bir direnç kanalı meydana gelmiştir. *Humerus* başının morfolojisi bozulmuş ve omuz eklemi normal yapısını kaybetmiştir.



Resim 4: Sol üst kol kemiğinde meydana gelen iltihap kanalının detay görünümü. Fistülün ağzında yeni kemik oluşumu meydana gelerek deliği bir miktar kapatmıştır. Deliğin çevresinde görülen porotik yapı, yara ve çevresindeki iltihabın aktif olduğunu göstermektedir.



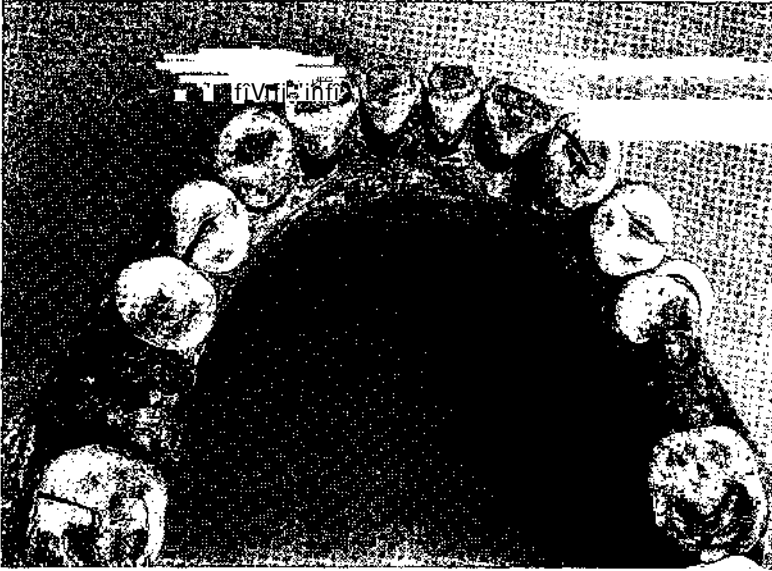
Resim 5: Sol kürek kemiği, Humerusla eklem yapan yüzey, normal boyutundan önemli ölçüde küçülmüştür. Bu eklemi kaplayan kıkırdak doku travma nedeniyle yok olduğu için eklem yüzeyinde parlak bir görünüm meydana gelmiştir.



Resim 6 : Sırt omurlarının gövde kısmında meydana gelen kaynaşma



Resim 7: Kral iskeletinin sağ üst çenesi. Birinci küçük azının taç kısmı çürüyerek tamamen yok olmuştur. Dişözü dışa açılan dişin kökünde apse meydana gelmiştir.



Resim 8: Kralın alt çenesi. Yaşına göre normal derecede gelişmiş diş aşınması mevcuttur. Sol taraftaki birinci büyük azı köke kadar çürümüştür. Sağdaki birinci büyük azı ise yaşarken çekilmiş ya da düşmüştür.

ESKİ ANADOLU TOPLUMLARININ KLADİSTİK ANALİZİ: DİLKAYA TOPLUMU

*İsmail ÖZER**
Erksin GÜLEÇ

GİRİŞ

İskelet materyalden yararlanarak eski insan toplumlarının fiziksel ve biyolojik yapısını yeniden canlandırmak paleoantropoloji biliminin uğraş alanlarından en önemlisidir. Yurdumuzda eski insan iskelet kalıntılarının gün ışığına çıkarılması ve incelenmesi çalışmaları 1930'lu yıllardan itibaren yoğunlaşmaktadır. Bu yıllardaki çalışmaların genellikle ırksal yapının belirlenebilmesine yönelik çalışmalar olduğu bilinmektedir. Daha ileri yıllarda ise birçok Türk ve yabancı araştırmacının çalışmaları sonucunda Neolitik Dönemden günümüze kadar geniş bir yelpazede yer alan ve Anadolu kültürlerini meydana getiren bireylerin iskeletlerine ait pek çok veri bilim dünyamıza kazandırılmıştır. Ancak, iskeletlerin metrik ölçülerinden yararlanarak cinsiyetler, ırklar ve toplumlar arasındaki biyolojik yakınlık, uzaklık ve akrabalık derecelerinin belirlenmesine yönelik çalışmalara pek fazla değinilmemiştir.

Dilkaya Höyüğü'nden çıkarılan ve Ortaçağa tarihlendirilen iskeletler üzerinde de yukarıda saydığımız değerlendirmeler yapılmıştır. Bu verilerden yararlanılarak Dilkaya toplumuyla, diğer Anadolu toplulukları arasındaki morfolojik yakınlık ve uzaklıkların tespit edilmesi çalışmamızın amacını oluşturmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma materyalimizin bir kısmının çıkarıldığı Dilkaya Höyüğü, Van'dan 24 km. uzakta, Edremit Bucağı sınırları içinde yer alan eski bir yerleşim yeridir. Bu alanda, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof.Dr. Alta'n Çilingiroğlu başkanlığındaki bir ekip tarafından 1984-1991 yılları arasında 8 yıl boyunca kazılar gerçekleştirilmiştir. Kazılar sonucunda bulunan iskeletler her yıl A.Ü.D.T.C.F. paleoantropoloji laboratuvarına getirilerek paleoantropolojik değerlendirmeleri yapılmıştır. Dilkaya'da Ortaçağa tarihlendirilen toplam 319 bireyden 52'si bebek, 111'i çocuk, 74'ü kadın ve 82'si erkektir. Yapılan demografik değerlendirmeler sonucunda toplam nüfusun % 48.9'unu oluşturan 156 adet erişkine ait iskelet bu çalışmanın amacını gerçekleştirmek için istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Dilkaya popülasyonu bireylerinin genel morfolojik yapısını ifade edebilen ölçü ve endisilerin yanı sıra, daha önce yapılan çalışmalar içinde istatistiksel olarak bir değer

* Araş.Gör.Dr. İsmail ÖZER; Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü 06100 - Sıhhiye /Ankara/TÜRKİYE

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

ifade edebilecek nitelikte birey sayısına sahip eski Anadolu toplumlarının ölçü ve endisleri birlikte değerlendirilerek ilişkili olabilecek toplumlar belirlenmeye çalışılmıştır. Karşılaştırma sırasında, baş üzerinde alınan ve kafatası ile yüzün morfolojik yapısını en iyi yansıtan 8 ölçü (M1= maksimum kafatası uzunluğu, M8= maksimum kafatası genişliği, M17= basion bregma yüksekliği, M20= porion bregma yüksekliği, M45= bizygomatic genişlik, M48= üst yüz yüksekliği, M54= nasal genişlik, M55= nasal yükseklik) ve 3 adet endis (MI1= cranial endis, MI39= üst yüz endisi, MI48= nasal endis) kullanılmıştır. Bu sayede, genelde birey olarak fazla sayıda buluntu içeren toplumların karşılaştırmalarının yapılmasında bir standart oluşturulmuştur (Tablo: 1). Bu çalışmada kapsamlı bir araştırmaya yetecek sayıda karşılaştırma malzemesi olmadığından vücut ölçüleri kullanılamamıştır.

	ÇATALHÖYÜK NEOLİTİK		ÇAYÖNÜ NEOLİTİK		AÜŞAR(1) MADEN		GEDİKLİ MADEN		HANAYTEPE MADEN		HİSARLIK MADEN	
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	53	182.65	14	180.35	9	181.18	12	180.84	15	184.60	11	185.30
M8	53	138.05	23	134.13	9	136.89	13	137.17	15	137.90	11	140.80
M17	-	-	-	-	8	136.30	2	137.50	7	137.30	9	134.60
M20	-	-	13	128.27	9	112.87	11	128.27	14	113.90	9	117.00
M45	-	-	2	124.00	9	125.60	-	-	-	-	7	128.00
M48	-	-	3	79.67	8	67.28	-	-	6	66.50	6	66.50
M54	-	-	2	27.25	8	25.18	-	-	5	23.80	8	23.80
M55	-	-	3	47.67	8	48.85	-	-	5	50.40	8	50.40
MU	53	75.73	11	74.29	9	75.65	10	81.50	15	74.60	9	74.00
MI39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	52.40
M[48	-	-	3	45.53	8	51.75	-	-	5	47.40	8	47.40

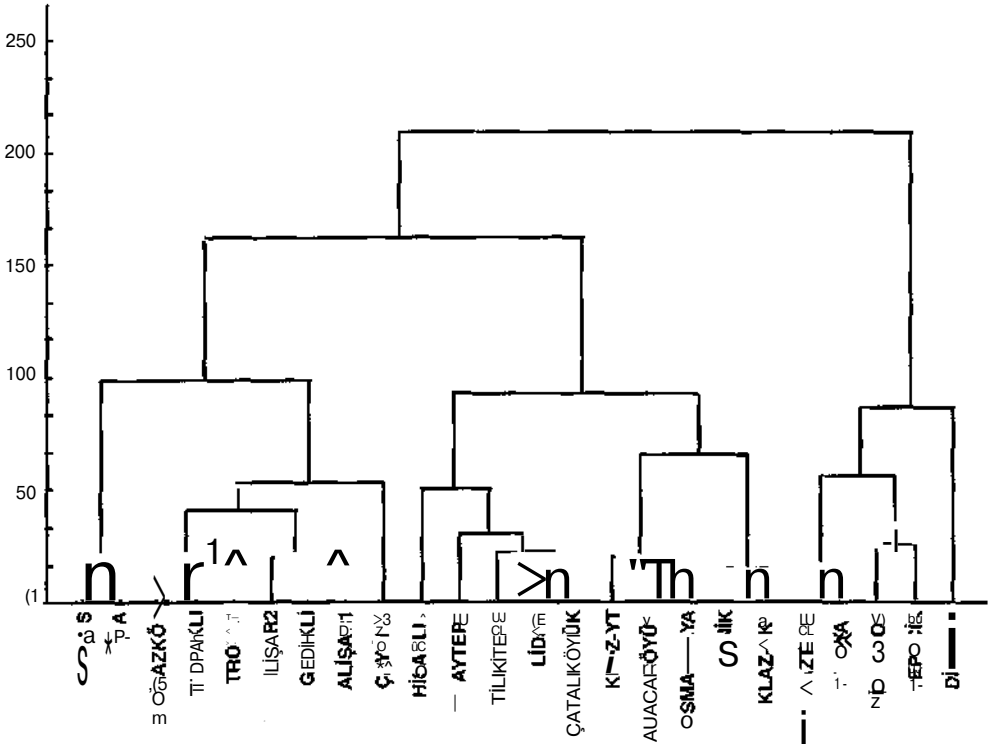
	LİDAR MADEN		TRUVA(1) MADEN		A.HÖYÜK MADEN		TİLKİTEPE MADEN		O. KAYASI HİTİT		ALİŞAR(2) HİTİT-FRİG	
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	21	182.55	9	180.78	12	177.60	12	182.30	16	177.80	9	179.50
M8	14	137.34	9	138.67	12	141.10	12	139.20	15	140.30	9	137.00
M17	4	134.35	8	130.00	1	142.00	5	130.10	1	125.00	9	131.43
M20	-	-	-	-	10	111.80	11	108.10	6	107.80	9	110.53
M45	6	113.17	8	123.50	4	117.30	10	123.20	-	-	9	124.60
M48	6	68.67	7	61.29	4	64.60	5	65.30	-	-	9	67.13
M54	-	-	7	22.79	7	23.40	3	23.80	-	-	9	24.60
M55	-	-	7	46.43	4	48.40	3	49.10	-	-	9	48.53
MU	14	72.45	9	77.11	13	79.00	12	76.40	15	78.40	11	79.66
MI39	-	-	3	50.48	4	55.10	5	50.60	1	49.20	-	-
MI48	-	-	7	48.87	4	46.70	3	48.00	1	47.70	11	50.15

	BOĞAZKÖY		DATÇA		KLA-Y.TEPE		KLA-AKPINAR		SARDİS		İZNİK	
	HEL-ROMA		HEL-ROMA		HELLENİSTİK		HELLENİSTİK		ROMA		BİZANS	
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	54	179.44	23	174.29	12	179.00	16	180.88	9	176.34	16	180.70
M8	51	138.97	22	134.64	12	140.50	20	143.38	10	135.45	14	145.10
M17	30	132.33	19	130.10	-	-	6	134.42	6	124.84	9	130.10
M20	-	-	-	-	-	-	18	128.11	8	112.57	14	128.30
M45	17	131.29	13	125.77	-	-	5	133.60	4	128.23	6	139.30
M48	43	69.50	-	-	9	64.57	5	69.60	4	68.00	7	71.40
M54	48	23.64	18	24.50	9	22.90	7	28.86	4	23.12	8	26.60
M55	46	50.00	20	47.95	9	47.30	5	50.20	4	51.73	7	51.90
MU	47	77.33	22	77.30	12	78.70	13	78.46	10	77.10	14	80.10
MI39	-	-	8	51.06	-	-	5	52.07	4	53.14	5	51.80
MI48	43	48.15	18	51.16	9	48.67	5	57.77	4	50.95	6	49.60
	TOPAKLI		TRUVA (2)		D İLKAYA		TEPECİK		PANAZTEPE		NİKOLAOS	
	BİZANS		BİZANS		ORTAÇAĞ		ORTAÇAĞ		İSLAM		20. YY	
	M	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	40	180.25	10	175.80	122	170.46	100	172.44	24	174.54	12	173.75
M8	33	138.87	10	139.40	129	144.85	104	140.52	25	140.22	12	143.32
M17	22	129.69	10	133.60	119	133.03	65	131.46	10	133.50	10	136.70
M20	-	-	-	-	111	129.01	-	-	-	-	14	130.80
M45	-	-	10	128.50	101	130.05	78	129.43	13	126.43	5	126.32
M48	30	67.92	10	64.80	67	71.29	93	69.09	13	67.77	4	69.90
M54	33	24.30	9	37.67	82	25.36	124	24.78	14	23.93	5	23.94
M55	30	50.35	9	47.56	85	51.70	124	51.21	11	50.23	5	51.92
MM	12	78.70	10	79.41	120	85.24	-	-	22	80.35	11	82.40
MI39	9	51.41	10	50.51	63	54.49	-	-	-	-	-	-
MI48	30	48.16	9	57.37	81	49.47	-	-	10	52.23	5	46.10

Tablo 1: Dilkaya ile eski Anadolu toplumlarında ölçü ve endislerin karşılaştırılması.

Kafatası ölçüleriyle, kafatası endisleri diğer Anadolu toplumlarıyla birlikte distance (uzaklık) analizine tabi tutulmuş ve bu toplumlar arasında Dilkaya popülasyonunun metrik ve morfolojik konumu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu veriler ışığında toplumlar arasında Grafik 1'de görülen kümelenme bulunmuştur. Morfolojik olarak benzer gruplar aynı hatta birleşerek kümelenirken, buna karşılık ölçü ve endis düzeyinde birbirinden farklı ortalamalara sahip olan toplumlar uzak gruplarda toplanmışlardır. Buna göre, toplumlarda ulaşılabilen değişken ye birey sayısındaki azlıklara rağmen, aynı döneme tarihlendirilen ve aynı uygarlıklar içerisinde yer aldığı için olası genetik ilişkilere açık olan Sardis-Datça, Boğazköy-Topaklı, Alışar (1)-Alışar (2), Alacahöyük-Osmankayası, İznik-Klazomenai (Akpınar) gibi toplumların birbirlerine oldukça yakın olarak kümelendikleri, buna karşın Neolitik Döneme tarihlendirilen Çayönü toplumunun diğer toplumlardan uzak bir hatta yer aldığı belirlenmiştir. Çalışma materyalimizi oluşturan Dilkaya toplumu ise, genellikle Ortaçağa tarihlendirilen Batı Anadolu toplumlarıyla ve yine kendisi gibi Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve aynı döneme tarihlendirilen Tepecik toplumuyla aynı alt grupta kümelmiştir. Genel değerlendirmede Hellenistik-Roma-Bizans top-

lumlannın iki grupta toplandığı (1. Grup: Sardis, Datça, Boğazköy ve Topaklı, 2. Grup: Klazomenai Yıldıztepe, İznik, Klazomenai Akpınar), bunlar arasında Madenler Dönemi toplumlarının (Troya 1, Gedikli, Alişar 1, Hisarlık, Hanaytepe, Tilkitepe ve Lidar) yer aldığı ve günümüze yakın toplumların ise (Panaztepe, Nikolaos, Tepecik ve Dilkaya) grafiğin sağ tarafında bir arada kümelandıkları görülmektedir.



•Grafik 1: Dilkaya ve eski Anadolu toplulukları arasındaki *distance* analizi

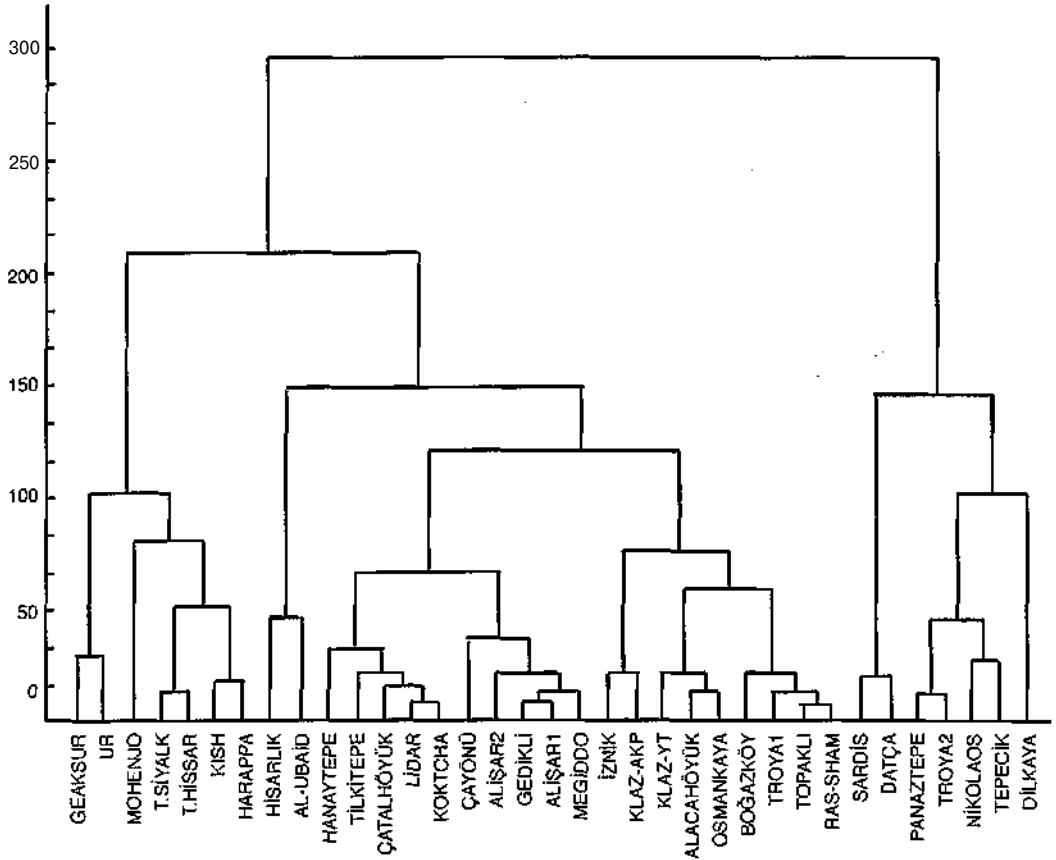
Dukaya toplumuyla eski Anadolu toplumlarının karşılaştırmalarının yanı sıra, istatistiksel olarak bir değer ifade edebilecek düzeyde birey sayısına sahip olan ve tarihsel süreç içerisinde Anadolu'yla ilişkili olabilecek komşu ülkelerdeki toplumların ölçü ve endislerinin de karşılaştırması yapılmış (Tablo: 2), sonra da diğer tüm toplumlarla *distance* (uzaklık) analizine tabi tutulmuş ve bu toplumlar arasında Dilkaya popülasyonunun metrik ve morfolojik konumu belirlenmeye çalışılmıştır.

	T. İHİSSAR NEOLİTİK (İRAN)		T. SİYALK NEOLİTİK (İRAN)		RAS SHAMRA MADEN (SURIYE)		MEGİDDO MADEN (LÜBNAN)		KİSH MADEN (İRAK)		UR MADEN (İRAK)	
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	155	185.70	14	186.50	29	180.50	31	181.20	16	183.80	11	189.60
M8	154	133.50	14	134.20	29	138.70	32	136.00	18	133.50	11	135.60
M17	137	133.40	-	-	21	129.70	15	130.80	4	129.80	4	142.30
M20	149	114.40	12	114.80	8	109.00	-	-	-	-	17	116.40
M45	128	125.50	8	131.00	22	126.90	11	129.50	2	131.00	6	130.30
M48	150	69.00	8	73.60	20	67.20	7	67.70	2	62.00	4	73.80
M54	142	25.00	-	-	20	24.20	7	23.80	2	24.00	10	24.90
M55	148	50.00	-	-	20	50.70	7	48.40	2	54.00	5	51.60
MU	152	71.90	14	72.20	29	77.00	32	74.90	16	73.50	12	71.70
MI39	129	55.00	7	54.90	20	53.70	7	52.30	2	47.30	4	57.00
MI48	138	50.30	6	48.90	19	48.00	6	47.40	2	44.40	5	50.10
	AL UBAİD MADEN (İRAK)		GEAKSUR MADEN (BDT)		KOKTCHA MADEN (BDT)		HARAPPA MADEN (PAKİSTAN)		MOHENJO MADEN (PAKİSTAN)			
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X		
M1	11	188.70	34	188.40	23	182.20	63	182.50	11	186.10		
M8	12	140.40	34	133.40	23	137.30	55	134.00	8	128.70		
M17	9	134.90	18	137.30	16	137.60	54	131.00	7	135.60		
M20	22	116.50	28	116.90	19	116.50	50	112.40	10	119.20		
M45	10	126.20	37	126.40	23	131.30	31	126.40	4	123.10		
M48	10	68.00	36	70.50	24	67.20	53	66.60	7	67.10		
M54	11	24.90	36	25.60	21	23.60	61	25.30	11	23.10		
M55	11	51.50	36	49.90	21	50.60	64	48.90	11	47.80		
MU	11	74.50	34	70.90	23	75.40	54	73.70	7	69.20		
MI39	9	54.40	36	56.30	23	51.50	27	51.90	5	56.70		
MI48	11	48.50	36	51.40	21	46.80	59	51.70	11	48.00		

Tablo 2: Yakın ülkelerdeki eski topluluklarda ölçü ve endislerin karşılaştırılması.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi, Dilkaya toplumunun metrik yapısından yola çıkılarak yakın ülkelerdeki eski toplumlar ile olası genetik ilişkilerinin bulunması amacıyla, çeşitli dönemlere tarihlendirilen 11 topluma ait veriler toplanmıştır. Burada yine kafatasındaki genel morfolojiyi iyi yansıtan 8 adet ölçüyle, 3 adet endis değerlendirmeye alınmıştır. Bu veriler ışığında Dilkaya toplumunun, yakın çevredeki yabancı toplumlar ve eski Anadolu toplumlarıyla aralarındaki ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen *distance* analizinde şöyle bir kümelenme bulunmuştur (Grafik: 2). Morfolojik olarak ilişkili olan gruplar aynı hatta birleşerek kümelenirken, buna karşılık ölçü ve endis düzeyinde birbirinden farklı ortalamalara sahip olan toplumlar uzak gruplarda toplanmışlardır. Buna göre, aynı döneme tarihlendirilen ve yakın uygarlıklar içerisinde yer aldığı için olası genetik ilişkilere açık olan T. Siyalk-T. Hissar, Kish-Harappa, Sardis-Datça, Alaca» höyük-Osmankayası, Gedikli-AMşar (1), İznik-Klazomenai (Akpınar) gibi toplumların bir-

birlerine oldukça yakın olarak kümelendikleri, dış hatta ise bunlarla biraz daha uzak genetik ilişki içerisinde olan diğer toplumların sıralandıkları belirlenmiştir. Çalışma materyalimizi oluşturan Dilkaya toplumu ise, çoğunlukla Ortaçağa tarihlendirilen Batı Anadolu toplumlarıyla (Sardis, Datça, Panaztepe, Troya (2), Nikolaos), yine kendisi gibi Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve aynı döneme tarihlendirilen Tepecik toplumuyla, diğer toplumlardan bir hayli uzak bir noktada aynı grupta kümelenebilir. Bu da Dilkaya toplumunun, Tepecik bireyleri hariç metrik olarak yakın civardaki eski toplumlarla ilişkisinin oldukça az olduğunu ortaya koymuştur. Genel değerlendirmede özellikle Ortadoğu, Güney ve İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan toplulukların grafiğin sol tarafında kümelendikleri, Doğu, Kuzey ve Batı Anadolu toplumlarının ise sağ tarafta yoğunlaştıkları gözlenmiştir. Ayrıca aynı döneme tarihlendirilen toplulukların genelde aynı gruplar içerisinde kümelenecekleri de dikkat çekicidir.



Grafik 2: Dilkaya ve eski topluluklar arasındaki *distance* analizi

SOA/L/qp

Bu çalışmada, öncelikle Dilkaya Ortaçağ mezarlığından çıkarılan erişkin iskeletlerin kafatasındaki biyometrik ölçülerin diğer eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırmada Dilkaya topluluğunun biyometrik açıdan Tepecik ve Nikolaos toplumlarına yakınlık gösterdiği belirlenmiştir. Ancak bu ilk verilerin hem sayısının hem de her topluluktaki birey sayısının artırılarak daha kuvvetlendirilmesi ve Dilkaya toplumunun yerinin çok değişkenli analiz yardımıyla daha sağlıklı bir şekilde saptanmasının gerekli ve yararlı olacağı inancındayız.

Anadolu'daki iskelet çalışmalarına farklı bir bakış açısı getiren bu tür çalışmalara hız verilmesinin Anadolu paleoantropolojisine önemli katkılar sağlayacağı kanısındayız.

KAYNAKÇA

- ANGEL, J.L., 1951 *Troy. The Human Remains. Supplementary Monograph I*, Princeton University Press, University of Cincinnati, New Jersey.
- ANGEL, J.L., "Early Neolithic Skeletons from Çatal Hüyük: Demography and Pathology". *Anatolian Studies*, 21:77-98.
- BOSTANCI, E., 1969 "Morphological and biometrical examinations of some skulls from İne Sardis excavations". *Belleten*, C. XXI (121): 1-47.
- BOSTANCI, E., 1969 *Sardis Kazılarında Çıkan Kafataslarının incelenmesi ve Eski Anadolu Halkları ile Olan Münasebetleri*. Ankara Üniversitesi DTCF Yayını No. 185, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- CAPPIERI, M., 1969 *The Mediterranean Race in Asia Before the Iron Age*. Edit. by H.Field. Occasional Paper No.8, Field Research Projects, Florida.
- CAPPIERI, M., 1970 "The Anatolians of the Neolithic and Chalcolithic Age." *Belleten*. 34 (136): 509-555.
- DUYAR, İ., TACAR, O., 1997 "Antropometrik Boyutlarda Gözlenen Cinsiyet Farklılıklarının Diskriminant Analizi Kullanılarak İncelenmesi". *Morfoloji Dergisi*, 6(1): 10-14.
- ERDAL, Y.S., 1992 "İzmit Geç Bizans Topluluğunun Demografik Analizi". *VIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, (25-29 Mayıs) Ankara.
- FEREMBACH, D., 1972 "Les Hommes du Gisement Neolithique de Çatal Hüyük". *VII. Türk Tarih Kongresi*, s: 15-21 , 25-29 Eylül 1970.
- GÖZLÜK, R., 1997 *Klazomenai İskeletlerinin Paleoantropolojik Açısından Değerlendirilmesi*. A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Fizik ve Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- GÜLEÇ, E., 1986 "Van-Dilkaya iskeletlerinin Paleoantropolojik incelenmesi". *IV. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 369-380.
- GÜLEÇ, E., 1986 "Klazomenai İskeletlerinin Antropolojik ve Demografik incelenmesi". *J. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 131-137.
- GÜLEÇ, E., 1989 "Panztepe İskeletlerinin Paleoantropolojik ve Paleopatolojik İncelemesi". *Türk Arkeoloji Dergisi*, 28:73-95.
- KANSU, Ş.A., "Alaca-Höyük'te Bulunan İskeletlerin Antropolojik Tetkiki". *Belleten*, C.II:180-191.
- KANSU, Ş.A., TUNAKAN, S., 1946 "Alacahöyük (1943-1945) Kazılarında Çıkarılan Kalkolitik, Bakır ve Tunç Çağlarına Ait Halkın Antropolojisi". *Belleten*, X(40):539-555.
- KROGMAN, W.M., 1937 "Cranial Types from Alişar Hüyük and Their Relations to Other Racial Types, Ancient and Modern of Europe and Western Asia". *H.H. von der Osten's: Alishar Hüyük, Seasons of 1930-1932. Part III, OIP*, vol. XXX, *Hesarches in Anatolia*, vol. IX. The University of Chicago Press, Chicago, :213-293.
- MARTIN, R., SALLER, K., 1957 *Lehrbuch der-Anthropologie, Band I*, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- MARTIN, R., SALLER, K., 1959 *Lehrbuch der-Anthropologie, Band II*, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- OLIVIER, G., 1969 *Practical Anthropology*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- ÖZBEK, M., 1984 "Roma Açık hava Tiyatrosundan Çıkarılan Bizans iskeletleri". *H.Ü. Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 2(1):81-89.
- ÖZBEK, M., 1990 "Son Buluntular Işığında Çayönü Neolitik Çağ insanları". *V. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 161-172.
- ÖZBEK, M., 1992 "Aşklı Höyük Neolitik İnsanları". *VI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 145-160.
- ÖZBEK, M., 1993 "Aşklı Höyük Neolitik İnsanları". *VII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 201-212.
- ŞENYÜREK, M.S., 1949 "Truva Civarında Kumtepe'de Bulunmuş Olan iskeletlere Dair Bir Not", *A.Ü. DTCF Dergisi*, VII: 295-304.
- UBELAKER, D.H., 1978 *Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution, Aidine Publishing Company, Chicago.
- WITTWER-BACKOFEN, U., 1987 "Anthropologische Untersuchungen des Byzantinischen Friedhofs Boğazköy-Hattuşa". *IV. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 26-30 Mayıs, 381-399.
- WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGISTS, 1980 "Recommendations for age and Sex Diagnoses of Skeletons" *Journal of Human Evolution*, 9:517-549.

KARAGÜNDÜZ TOPLUMUNDA EPIGENETİK KARAKTERLER

*İÖZER**
K.SUGIHARA
C.PEHLEVAN
AS EVİM
E.GÖLEÇ

GİRİŞ

Karagündüz, Van İl merkezinin 35 km. kuzeydoğusunda, Van Merkez ilçe, Erçek Bucağı'na bağlı bir köydür. 1890 rakımlı ve suları Van Gölü gibi sodalı olan Erçek Gölü'nün kuzeydoğu kıyılarındaki aynı adlı höyüğün üzerinde kurulmuş olan köy, son birkaç yıldır hızla yükselen göl suları nedeniyle tamamen terkedilmiştir (Sevin, 1995:331).

Karagündüz kazısı, 1992 yılında Van Müze Müdürlüğü ve İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Van Bölgesi Tarih ve Arkeoloji Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nce Prof.Dr. Veli Sevin başkanlığında ortaklaşa olarak başlatılmıştır. Kazılar, 1956 yılında C.A. Burney tarafından bulunan ve İlk Tunç Çağından beri yerleşilmiş 75 x 50 m. boyutlarındaki Ortaçağa tarihlendirilen bir höyükte gerçekleştirilmektedir (Sevin, 1995:332).

Basit toprak gömü türündeki mezarlara cesetler, başları batıya gelecek şekilde, doğu-batt yönünde sırt üstü ve eller karın üzerinde kavuşturulmuş durumda yerleştirilmiş, bazı erişkinler ve daha çok da çocukların, tunç yüzük, bilezik ya da cam boncuklu kolyelerle gömüldüğü belirlenmiştir (Sevin, 1996:339-340).

Anadolu'daki eski yerleşim yerlerinden çok sayıda iskelet buluntusu çıkarılmıştır. Yapılan çalışmalarda, bu toplulukların paleoantropolojik ve paleodemografik yapılarının yanı sıra biyolojik akrabalıklarını ortaya çıkaracak verilere de ulaşılmaktadır. Topluluklararası akrabalıkların ortaya çıkarılması için bir araç olarak kafatasındaki epigenetik karakterlerin görülme oranı da araştırılmaktadır. Bugüne kadar Türkiye'de epigenetik karakter üzerindeki çalışmalar çok sınırlı düzeyde yapılmıştır. Ayrıca bu çalışmadaki kadar çok sayıda karakterin birlikte değerlendirildiği çalışmalar henüz gerçekleştirilmemiştir. Bilindiği gibi Anadolu'da eski topluluklar arasındaki yakınlık derecelerinin belirlenmesinde sadece biyometrik özelliklerden yararlanılmaktadır. Anadolu serileri üzerinde bu tür araştırmalar yapılırken, biyometrik özelliklerin yanı sıra epigenetik karakterlerin de kullanılması daha gerçekçi ve ayrıntılı bilgiler elde edilmesini sağlayacaktır.

* İ.ÖZER, A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü, 06100-Sıhhiye / Ankara/TÜRKİYE
K.SUGIHARA, A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü, 06100-Sıhhiye/ Ankara / TÜRKİYE
C.PEHLEVAN, A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü, 06100-Sıhhiye/ Ankara / TÜRKİYE
A.SEVİM, A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü, 06100-Sıhhiye / Ankara / TÜRKİYE
Prof.Dr.E.GÖLEÇ, A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Fizik ve Paleoantropoloji Bölümü, 06100-Sıhhiye / Ankara/TÜRKİYE

MATERYAL ve METOT

Bir kazı yerinden ele geçirilen iskeletlerin incelenmesiyle yöre halkına ilişkin paleodemografik, morfolojik ve paleopatolojik bilgiler elde edilmektedir. Bu çalışmada incelenen materyal, Van / Karagündüz'deki 318 mezardan ele geçirilen toplam 352 bireye ait iskeletten oluşmaktadır. Çalışma materyalini oluşturan 352 adet iskeletin 240'ı fetus, bebek ve çocuk (% 68.18), 49'u kadın (% 13.92) ve 63'ü erkek (% 17.90)'tir (Özer, Sevim, Pehlevan, Arman, Gözlük, Güleç, 1999).

Karagündüz erişkinleri arasında kafatasları sağlam olan 23 kadın, 31 erkek olmak üzere toplam 54 birey üzerinde çalışıldı ve bu bireyler üzerinde 44 epigenetik karakterin görülme sıklığı incelemeye alındı (Tablo: 1). Bu karakterlerin her iki yarım kafatasına bakılarak görülme sıklıkları belirlendi. Epigenetik karakterler bütün kafatası sayısındaki azlık nedeniyle cinsiyet ayırımı gözetilmeden değerlendirilmeye alınmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmalar sonucunda Karagündüz iskeletlerindeki 44 epigenetik karakterin görülme sıklığı açısından değerlendirilmesi Tablo 1'de verilmektedir. Tabloda görüldüğü gibi *torus mandibularis*, *foramen mentale*, *os bregmaticum*, *os japonicum*, *articulatio fronto-temporale*, *ossicula squamosa*, *processus paracondylaris*, *tubercula pharyngealis* ve *torus auditorius* karakterleri bu çalışmada incelenen toplumda hiç görülmemiştir. Diğer epigenetik karakterler ise çeşitli oranlarda görülmüştür.

Karakter	Standart*	Görülme sıklığı**	Oran (%)
incisura antegonialis	yok	1/66	1,5
Canalis mylohyoideus	var	2/55	3,6
Torus mandibularis	var	0/81	0,0
Foramen mentale	yok	0/106	0,0
Foramen frontale	var	13/122	10,7
Foramen supraorbitale	var	33/125	26,4
Sulcus nervus supraorbitale	10mm+	44/124	35,5
Sutura supranasalis	var	3/56	5,4
Sutura metopica	var	8/73	11,0
Foramen ethmoideus anterior	extrasutural	4/23	17,4
Foramen ethmoideus posterior	1+	7/32	21,9
Foramen infraorbitale accessorius	var	5/71	7,0
Foramen zygomatico-faciale	yok	10/110	9,1
Os bregmaticum	var	0/51	0,0
Ossicula coronale	var	4/94	4,3
Ossicula Sagittale	var	1/26	3,8
Foramen parietale	var	45/89	50,6
Os japonicum	var	0/109	0,0
Ossicula epipterica	var	6/32	18,8
Articulatio fronto-temporale	var	0/42	0,0
Ossicula squamosa	var	0/58	0,0
Os incisura parietalis	var	4/69	5,8
Os lambda	var	4/37	10,8
Ossicula lambdoidea	var	24/66	36,4

Ossicula asterionica	var	13/56	23,2
Os Incae	var	2/54	3,7
Linea nuchalis suprema	var	32/109	29,4
Ossicula occipito-mastoidea	var	1/44	2,3
Foramen mastoideus	yok	8/68	11,8
Foramen mastoideus	extrasuturai	24/56	42,9
Canalis postcondylaris	acik	49/64	76,6
Canalis hypoglossalis	var	18/79	22,8
Facies condylaris	var	5/60	8,3
Tubercula precondylaris	var	7/67	10,4
Processus paracondylaris	var	0/61	0,0
Foramen Jugulare	var	2/49	4,1
Tubercula pharyngealis	var	0/34	0,0
Foramen ovale	tam değil	0/48	0,0
Foramen spinosum	tam değil	11/48	22,9
Foramen pterigo-spinosum	var	3/42	7,1
Canalis palatinus mediale	var	3/47	6,4
Torus palatinus	IQmm+	6/27	22,2
Foramen Huschke	var	25/122	20,5
Torus auditorius	var	0/133	0,0

Tablo 1: Karagündüz toplumunda 44 epigenetik karakterin görülme sıklığı

* Burada yer alan karakterler özelliğın değerlendirildiğı epigenetik karakteri göstermektedir.

** Görölme sıklığı, standart kriterlere göre değerlendirilen epigenetik karakterlerin toplumda ki oranını göstermektedir (pay, kriterin sayısını; payda, gözlemlenen kafatası yarımını vermektedir).

Karagündüz toplumunun epigenetik açıdan diğer toplumlarla karşılaştırılması da yapılmıştır. Ancak, Anadolu'daki topluluklar üzerinde yapılan epigenetik değerlendirmeler çok az sayıda olduğundan, şimdilik sadece geçen yıl çalışılan Kaman-Kalehöyük (Omura, 1998:312) iskeletleri ve Irak-Tel Gubbah (Kotani ve ark., 1981) iskeletlerinde elde edilen sonuçlarla da karşılaştırmıştır (Sugihara, 1999). Karşılaştırma yapılırken her üç toplumda da aynı standartta değerlendirilmiş olan 25 karakter dikkate alınmıştır. Ancak Kalehöyük ve Tel-Gubbah toplumu bireylerine ait epigenetik karakterler değerlendirilirken, Ossenbergl (1970, 1976)'ın belirlediğı yaş-epigenetik karakter ilişkisi dikkate alınmıştır. Karagündüz toplumunda ise yaş faktörü dikkate alınmadan sadece erişkinler olarak değerlendirilmiştir (Tablo: 2, Grafik: 1).

	KGH (%) (Ortaçağ)	KL1. (%) (Osmanlı)	KL2. (%) (Demir ve Bronz Çağı)	GA1. (%) (İslamîk)	GA2. (%) (Jemdet Nasr)
Canalis mylohyoideus	3,6	22,9	12,5	2,4	0,0
Incisura antegonialis	1,5	2,9	0,0	27,0	33,3
Sulcus nervus supraorbitale	35,5	28,8	16,7	20,8	21,4
Foramen zygomatico-faciale	9,1	24,2	17,6	4,2	10,0
Ossicula epipterica	18,8	15,6	40,0	25,0	-
Articulatio fronto-temporale	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
Ossicula squamosa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Os incisura parietalis	5,8	5,3	0,0	10,3	0,0
Os Incae	3,7	0,0	0,0	0,0	20,0
Os lambda	10,8	18,8	0,0	13,3	50,0
Ossicula lambdoidea	36,4	29,4	50,0	47,6	0,0
Ossicula asterionica	23,2	27,0	37,5	7,4	0,0
Ossicula occipito-mastoidea	2,3	6,1	0,0	0,0	-
Foramen parietale	50,6	48,4	59,4	69,0	66,7
Foramen mastoideus	42,9	44,4	58,3	65,6	50,0
Torus palatinus	22,2	7,1	0,0	53,8	-
Canalis palatinus medialis	6,4	0,0	0,0	5,8	0,0
Canalis hypoglossalis	22,8	17,3	20,8	15,6	42,9
Canalis postcondylaris	76,6	73,3	83,3	75,0	80,0
Tubercula precondylaris	10,4	29,0	55,6	25,6	11,1
Processus paracondylaris	0,0	8,5	0,0	0,0	16,7
Foramen ovale	0,0	0,0	9,1	2,5	0,0
Foramen spinosum	22,9	12,9	10,0	16,2	20,0
Foramen pterigo-spinosum	7,1	3,9	0,0	5,3	0,0
Foramen Huschke	20,5	13,6	13,6	23,6	18,2

Tablo 2: Karagündüz toplumdaki epigenetik karakterlerin diğer toplumlarla karşılaştırılması

KGH : Karagündüz
 KL1 : Kalehöyük 1. tabaka
 KL2 : Kalehöyük 2. tabaka
 GA : Gubbah 1. tabaka
 GA : Gubbah 2. tabaka

Karagündüz, Kalehöyük ve Tel-Gubbah toplumunun verileri arasında khi-kare testi de uygulanmıştır. Bu test sonucunda 25 karakterden 9'unda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo: 3). Listede tek yıldız ile gösterilen değişkenler yüzde 5 düzeyinde, iki yıldız ile gösterilenler ise yüzde 1 düzeyinde anlamlı olan farklılıklardır. Anlamlı farklılık veren karakterler aşağıda sıralanmıştır:

	<i>KGH-KL1.</i>	<i>KGH-KL2.</i>	<i>KGH-GA1.</i>	<i>KGH - GA2.</i>
Canalis mylohyoideus	**			
Incisura antegonialis			**	**
Os japonicum				
Sutura metopica				
Sulcus nervus supraorbitale				
Foramen supraorbitale				
Foramen zygomatico-faciale	*			
Ossicula epiptERICA				
Articulatio fronto-temporale				
Ossicula squamosa				
Os incisura parietalis				
Os Incae				
Os lambda				
Ossicula lambdoidea				
Ossicula asterionica				
Ossicula occipito-mastoidea				
Foramen parietale			*	
Foramen mastoideus			*	
Torus palatinus			*	
Canalis palatinus medialis				
Canalis hypoglossalis				
Canalis postcondylaris				
Tubercula precondylaris	*	**	*	
Processus paracondylaris	*			**
Foramen ovale		*		
Foramen spinosum				
Foramen pterigo-spinosum				
Foramen Huschke				

Tablo 3: Kafatasındaki epigenetik karakterlerin diğer topluluklarla Khi-Kare testiyle karşılaştırılması

**%1, *%5

KGH : Karagündüz
KL1 : Kalehöyük 1. tabaka
KL2 : Kalehöyük 2. tabaka
GA : Gubbah 1. tabaka
GA : Gubbah 2. tabaka

Processus paracondylaris: Processus paracondylaris, Karagündüz'de hiç bulunmamıştır. Kaman-Kalehöyük 1. grupta % 8.5, Tei-Gubbah 2. grupta ise % 16.7 oranında görülmüştür. Bu iki grup ile Karagündüz arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Foramen ovale: Foramen ovale de Karagündüz'de hiç bulunmamıştır. Kaman-Kalehöyük 2. grupta % 9.1, Tel-Gubbah 1. grupta ise % 2.5 oranında görülürken, yine Karagündüz ile bu iki grup arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Canalis mylohyoideus: Canalis mylohyoideus, Karagündüz Höyük'te % 3.6 olarak çıkmıştır. Kaman-Kalehöyük 1. grupta % 22.9 ve 2. grupta % 12.5'tir. Bu yüzden Kaman-Kalehöyük ve Karagündüz arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

incisura antegonialis: Diğer bir epigenetik karakter olan, Incisura antegonialis'in olmaması ise, hem Karagündüz'de hem de Kaman-Kalehöyük'te çok az görülmüştür. Fakat Tel-Gubbah 1. grupta % 27, 2. grupta % 33.3 olarak bulunmuştur.

Foramen zygomatico-faciale: Foramen zygomatico-faciale'nin olmaması da canalis mylohyoideus ile benzerdir, Karagündüz ve Tel-Gubbah'ta az, ancak Kaman-Kalehöyük'te daha çoktur. Sadece Karagündüz ve Kaman-Kalehöyük 1. grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Foramen parietale: Foramen parietale, Karagündüz'de % 50.6, Kaman-Kalehöyük 1. ve 2. grubu da Karagündüz'e yakındır (1. grup % 48.4, 2. grup % 59.4), fakat Tel-Gubbah'ta 1. grupta % 69, 2. grupta % 66.7 oranında bulunmuştur. Gubbah 1. grup ve Karagündüz arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Foramen masioideus extrasuturale: Foramen masioideus extrasuturale de, Foramen parietale ile aynı eğilimi göstermektedir. Karagündüz ve Kaman-Kalehöyük'te az, ama Tel-Gubbah'ta daha yüksek bir yüzde vermiştir.

Torus palapnus: Torus palatinus, topluluklar arasında, çok değişiklik göstermektedir. Karagündüz'de % 22.2 oranında bulunurken, Tel-Gubbah 1. grubunda % 53.8 oranında bulunduğu için bu iki topluluk arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Tubercula precondylaris: Tubercula precondylaris, Karagündüz'de % 10.4, Tel-Gubbah 2. grupta % 11.1, diğer 3 grupta ise (Kaman-Kalehöyük 1. grup % 29, 2. Grup % 55.6 ve Tel-Gubbah 1. grupta % 25.6) daha yüksek olduğundan istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermektedir.

Karagündüz toplumunun epigenetik karakterleri arasında Kaman-Kalehöyük'e daha yakın eğilim gösteren karakterin yanı sıra, Tel-Gubbah'a da yakın eğilim gösteren karakterlerin de olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, öncelikle Karagündüz Ortaçağ mezarlığından çıkarılan erişkin iskeletlerin Kafatasındaki epigenetik karakterler değerlendirilmiştir. Ayrıca, diğer toplumlarla yapılan karşılaştırmada ise Karagündüz topluluğunun Kaman-Kalehöyük ve Tel-Gubbah toplumlarına bazı karakterler açısından yakınlık gösterdiği belirlenmiştir. Fakat, hem karşılaştırılan toplulukların sayıca az olması, hem de her topluluktaki birey sayısının sınırlı olması nedeniyle, çok değişkenli analiz yardımıyla Karagündüz topluluğunun eski topluluklar arasındaki yeri tam olarak ortaya konulamamıştır. Çok değişkenli analizlerde bugüne kadar büyük oranda metrik özellikler kullanılırken, bu tür çalışmaların artmasından sonra epigenetik karakterler de kullanılacaktır. Çünkü topluluklar arasındaki yakınlık oranının belirlenmesinde hangi karakterin daha çok etkili olduğu halen tartışılmaktadır. Bu yüzden her iki karakterin de birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Daha ileriiki yıllarda erişkin iskeletlerinin sayıca artmasından sonra ise bireyler cinsiyet ve yaş farklılıklarına göre gruplandırılıp çalışma daha da detaylı bir şekilde genişletilecektir. Anadolu iskeletleri üzerinde bu tür çalışmalar elimizdeki türri topluluklar üzerinde uygulanacak ve Anadolu topluluklarının biyometrik ve epigenetik özellikleri kullanılarak topluluklar arasındaki genetik ilişkiler açısından değerlendirmeler yapılacaktır.

- BASS, W.M., 1987 *Human Osteology*. Missouri Archaeological Society, Special Publication, USA.
- BROTHWELL, D.R., 1981 *Digging up Bones*. BAS Printers, Great Britain.
- ODANI N., Li, H., 1981 "Teli Gubba" *Al-Rafidan* II edit. Fujii, H., pp.16-49. The Institute for Cultural Studies of Anioient Iraq, Kokushikan University.
- OLIVIER, G., 1969 *Practical Anthropology*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- OMURA, S., 1998 "1996 Yılı Kaman-Kalehöyük Kazıları" *XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı-I*, Ankara 26-30 Mayıs 1997, 311-322
- OSSENBERG, N.S., 1970 "The influence of artificial cranial deformation on discontinuous morphological traits" *Am. J. Phys. Anthmp.*, 33:357-372.
- OSSENBERG, N.S., 1976 "Within and between race distance in population studies based on discrete traits of the human skull" *Am. J. Phys. Anthropol.*, 45:701-716.
- ÖZER, i., SEVİM, A., PEHLEVAN, C., ARMAN, O., GÖZLÜK, P., GÜLEÇ, E., 1999 "Karagündüz Kazısından Çıkarılan İskeletlerin Paleoantropolojik Analizi" *XIV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Tarsus 25-29 Mayıs 1998, 75-96.
- SEVİN, V., KAVAKLI, E., 1995 "Van - Karagündüz Erken Demirçağı Nekropolü Kurtarma Kazıları 1992-1993". *XVI. Kazı Sonuçları Toplantısı-I*, Ankara 30 Mayıs-3 Haziran 1994, 331-350.
- SEVİN, V., KAVAKLI, E., 1996 "Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü 1994 Yılı Kurtarma Kazıları". *XVII. Kazı Sonuçları Toplantısı-I*, Ankara 29 Mayıs-2 Haziran 1995, 337-361.
- SEVİN, V., KAVAKLI, E., ÖZFIRAT, A., 1998 "Karagündüz Höyüğü ve Nekropolü 1995-1996 Yılı Kurtarma Kazıları". *XIX. Kazı Sonuçları Toplantısı-I*, Ankara 26-30 Mayıs 1997, 571-589.
- SUGIHARA, K., 1999 "Nonmetric Cranial Variants in the Human skeletal Remains from Kaman-Kalehöyük, Turkey: A Preliminary Report." *Anatolian Archaeological Studies*, Vol. VIII pp167-173.
- UBELAKER, D.H., 1978 *Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution, Aidine Publishing Company, Chicago.
- Workshop of European Antropologİsts 1980 "RecommGndations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons" *Journal of Human Evolution*, 9:517-549.

TAŞ ÇAPALAR

DOĞU AKDENİZ ANADOLU KIYILARI DENİZ TİCARET YOLLARI, GENEL BİR
BAKIŞ VE ARKEOMETRİK DEĞERLENDİRMELER

*Volkan EVRİN**
Gülay ÖKE
Ay Melek ÖZER
Ahmet Cevdet YALÇINER

ÖZET

ODTÜ Sualtı Topluluğu Batık Araştırmaları Grubu tarafından, 1992-1998 yılları arasında yapılmış olan "Kilikya kıyıları sualtı arkeolojik yüzey araştırmasının verdiği bilgiler ışığında, Anadolu'nun Doğu Akdeniz kıyılarının eski zamanlarda yaşayan uygarlıklar tarafından kullanılan bir deniz ticaret yolu olduğu konusunda güçlü ipuçları elde edilmiştir.

Türkiye sualtı arkeolojisi açısından önemli bir bölge olan Anadolu'nun Doğu Akdeniz kıyılarının bazı bölgeleri, ODTÜ-SAT BAG dalcıları tarafından araştırılmış, keşif dalgıları yapılmış ve pek çok arkeolojik bulgu saptanmış ve belgelenmiştir.

Yapılan araştırmalar süresince bulunan taş çapalar incelendiğinde, bunların benzerlerinin Doğu Akdeniz kıyılarında, Bronz Devrinden beri kullanılmakta olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda, Kilikya kıyılarının o zamanlardan beri, deniz ticaretinde kullanılan yollardan biri olduğu savı güçlenmiştir.

Bu konuda ülkemizde henüz kapsamlı bir araştırma yapılmadığı için, yapılan bu çalışma ve halen devam etmekte olan arkeometrik incelemeler, kıyılarımızda bulunan taş çapaların diğer medeniyetlerde bulunanlarla karşılaştırılmasını kolaylaştıracaktır.

GİRİŞ

1900 yılında bir grup Yunanlı sünger dalcısının, Yunanistan'ın güney kıyılarında bulunan Antikythera Adası'nın kıyılarında bulup çıkarttıkları bronz bir heykel koluyla başladı sualtı arkeolojisinin serüveni (Bass, 1966, s.79-83). 1943 yılında, Cousteau-Gagnan ekibinin yarattığı "Aqua-Lung" ile bugünkü çalışmaların temelleri atıldı (Casson, 1959, S.189-197).

İlkçağlardan beri pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış olan Anadolu'nun kıyılarında da bu uygarlıkların izlerini taşımasını düşünmek imkânsızdır. Nitekim, şimdiye kadar yapılan çalışmalar ve ortaya çıkarılan arkeolojik bulgular, Türkiye kıyılarında bulunan, sualtının eşsiz hazinelerinin sadece birer habercileridir¹.

* Volkan EVRİN, ODTÜ, Arkeometri Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara/TÜRKİYE

Doç.Dr.Gülay ÖKE, ODTÜ, Arkeometri Bölümü Öğretim Üyesi, Ankara/TÜRKİYE

Doç.Dr.Ahmet Cevdet YALÇINER, ODTÜ, İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, Ankara/TÜRKİYE

Prof.Dr.Ay Melek ÖZER, ODTÜ, Arkeometri Bölümü Öğretim Üyesi, Ankara/TÜRKİYE

1 Genel bir bitgi için, Delgado, L.P., 1997, Bozburun s.71, Cape Gelidonya s.84-86, iskandi! Burnu s.208-209, Serçe Limanı s.367-370, Şeytan Deresi s.371, Uluburun s.430-432, Yassıada s.469-471. Yalnız bu çalışmalarda dikkat çekilmesi gereken önemli bir nokta, bence, çalışmalarını tamamen yabancı kişi ve kuruluşların yapmış olmasıdır. Bilimin

Akdeniz, özellikle Doğu Akdeniz, eski dünya üzerinde kurulmuş tüm medeniyetlerin, çevresinde şekillendiği bir bölge olarak önemini yüzyıllar boyunca sürdürmüştür (Bass, 1972).

ODTÜ Sualtı Topluluğu da kurulduğundan beri (1985), bilimi rehber edinmiş, araştırmacı bir öğrenci topluluğudur. 1987 yılından beri çalışmalarını sürdüren Batık Aratırmaları Grubu (BAG) da pek çok başarıya imzasını atmıştır.

ODTÜ-SAT BAG olarak, 1992-1998 yılları arasında, tarihte Kilikya olarak yer alan, Anadolu'nun Doğu Akdeniz kıyılarını kapsayan bir "sualtı arkeolojik yüzey araştırması" yaptı. Bu çalışmaların sonunda, bu kıyıların Doğu Akdeniz deniz ticaret yolları içinde önemli bir yer tuttuğunu düşünmekteyiz. McCaslin, D.E., bölge ile pek ilgilenmemiş olsa bile², bizim bulgularımız bunları desteklemektedir. En büyük şahitlerimiz de "taş çapalar"dır.

YÖNTEMLER, DENEYLER ve BULGULAR

Kilikya araştırması, 1992, 1993 ve 1994 yıllarında Kültür Bakanlığı'nın izniyle³ ve arkeolog dalcıların gözetiminde "araştırma" kapsamında yapılmıştır. 1996, 1997 ve 1998 yıllarında ise bölgeyi tanıma ve değerlendirme amaçlı "keşif" şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Bilgi toplama aşamasında, kütüphaneler ve yerel kaynaklar (balıkçı, yerel dalgıç gibi) kullanılmıştır. Alınan bilgilerin ışığında belirlenen bölgelere, ODTÜ-SAT dalcıları, nefesli ve aletli dalışlar gerçekleştirmişlerdir. Araştırmalar genellikle 0-30 metre arasında yapılmış, kıyı ve sualtı yapısı da dikkate alınarak yer yer 40-50 metrelere kadar inilmiştir. Derin dalışlarda ileri dalış teknikleri kullanılmış ve güvenlik hiçbir zaman ihmal edilmemiştir. Keşiflerde bazen sualtı sonarı ve sualtı mekiği de kullanılmıştır.

Arkeolojik değeri olan bir bulgu ile karşılaşıldığında, fotoğraflarla ve çizimlerle bulunanlar belgelenmiştir. Sualtında hiçbir şeye dokunulmamış ve su üstüne hiçbir şey çıkarılmamıştır. Sadece, 1993 yılında bulunan batıktan, Kültür Bakanlığı'nın izniyle birkaç parça amphora, cam külçe ve taş çapalar su üstüne çıkarılarak, sergilenmek üzere Antakya Müzesi'ne teslim edilmiştir.

Araştırma:

Kilikya'92.....	Arsuz, Samandağ, Suriye sınırı
Kilikya'93.....	Antakya Çevlik Limanı-Suriye sınırı
Kilikya'94.....	Anamur-Gazipaşa
Kilikya'96.....	Aydıncık
Kilikya'97.....	Aydıncık -Taşucu
Kilikya'98.....	Aydıncık -Taşucu

bölgelerinde yapılmıştır.

milliyetinin olmadığını kabul etmemize rağmen, ülkemiz insanlarının kendi kültürel ve arkeolojik değerlerinden haber siz olması üzücüdür. Sevindirici olan ise, gerek yabancılarla gerekse kişisel çalışmalarla kendilerini yetiştirmiş ve ba şanlı çalışmalara imza atmış Türk bilim insanlarının da artık varolmasıdır..

2 McCaslin, D.E., 1980, S.10B ve s.112-114 not.65 ve 66. Burada yazar, Dağlık Kilikya olarak adlandırılan bölgenin "giri lilmeyen ve yerleşime uygun olmayan yapısıyla" deniz ticaretine uygun olmadığını, birkaç istisna dışında herhangi bir bilginin de bulunmadığını söylemektedir. Ancak Zoroğlu, L., 1994, s.86'daki haritada, bölgede pek çok yerleşim yeri nin olduğu görülmekte ve "Akdeniz'in tüm sularında korsanlık çok eski zamanlardan beri yapılagelmekteydi. Özellikle korkulması gereken bir grup da Kilikya Korsanlarıydı. Romalıların büyük gayretleri ile yokedieibilen Kilikya Korsanla rı, arkalarında pek çok izler de bıraktılar", Casson, L., 1959, s.19S-205'te konu edilen bu korsan merkezinin yine bu sular olduğu söylenmektedir. Şehirlerin olduğu yerde ticaretin olmaması ve ticaretin olmadığı yerde korsanlık yapma nın pek bir anlamı yoktur herhalde.

3 Kilikya araştırmasının sonuçları (1992, 1993 ve 1994), T.C. Kültür Bakanlığı Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozy umlarında (1993; 1994 ve 1995 yıllarında) bildiri olarak sunulmuştur.

"Körfeze girince gördüler yelkeni, kodular kara gemiye,
Gevşettiler ön halatları çarçabuk,
İndirdiler direği çatalın içine,
Küreklerle yapışıp yanaştırdılar kıyıya gemiyi,
Denize *delikli taşlar* indirdiler."

Homeros-İlyada 1. ⁴

"Eunai" veya "ankyra"^^, adı ne olursa olsun, taş çapalar, denizciliğin ilk günlerinden, demirin yaygın ve ucuz olarak kullanıma girmesine kadar geçen süre içerisinde sürekli olarak kullanılmış malzemelerdir.

1992-1998 yılları arasında değişik bölgelerde yapılan Kilikya araştırması sonucunda bir kısım taş çapalar fotoğraflanmış ve çizilmiştir (Şekil: 3). Burada, bunlardan 9 tanesini örnek olması amacıyla göstermekteyiz. Tam olarak belgeyenemeyen, fakat gözlemlenen birkaç çeşit taş çapanın daha varlığından söz etmekte yarar görüyoruz.

Bulunan çapalar üzerinde kesin bir tarihlendirme ve sınıflandırma çalışması yapılmadı⁶. Sadece, fotoğrafların ve çizimlerin ışığında, bunların hangi uygarlıklar tarafından kullanılmış olabileceğini, karşılaştırmalı olarak yorumlamaya çalıştık. Kesin olarak bu taş çapa şu devre aittir, gibi bir iddiamız da yoktur. Bu konuda daha kapsamlı ve ayrıntılı bilgi ve yayın taraması devam etmektedir.

Taş çapalar konusunda Türkiye'de yapılmış ilk çalışma Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ndeki çapaların incelenmesi şeklinde yapılmıştır (Alpözen, 1977). Daha sonra aynı çapalar üzerine iki çalışma daha yapılmıştır (Subay, 1981 ve Özdaş, 1992). Bunların dışında taş çapalar konusunda herhangi bir bilimsel çalışmanın yapılmaması bizi daha istekli hale getirmiştir. Gerek Doğu Akdeniz kıyılarımızda bulunup Antakya Müzesi'ne teslim edilen örnekler üzerinde, gerekse Bodrum Müzesi'nde bulunan örnekler üzerinde arkeometrik çalışmalar yapmak için Kültür Bakanlığı ve ilgili müzeler nezdinde girişimler devam etmektedir.

Kilikya araştırmaları boyunca bulunan ve belgelenen taş çapalar, her zaman karşılaşılan üç delikli kompozit taş çapaların ve tek delikli ağırlık çapalarının benzerleridir⁷. İki örnek ise pek karşılaşılmayan ve sınıflandırılmamış olan iki delikli taş çapalara aittir.

Şekil 3- A'da görülen taş çapa, dikdörtgene yakın bir şekil göstermekte ve yaklaşık 40-45 cm. boyunda, 20-25 cm. enindedir. Çok yıpranmış olması kaynağını belirlemede zorluklar çıkarabilir. Bir diğer üç delikli çapa da (Şekil: 3-C), üçgene yakın bir şekli olmakla beraber düzgün bir çapa değildir. Son üç delikli çapa ise (Şekil: 3-G) simetrik ve düzgün şekli ile dikkat çekmektedir. Alt kenarı 40-45 cm. ve boyu yaklaşık 50-55 cm. kadardır. Tek delikli çapalardan, Şekil 3-D'deki üçgene yakın bir şekilde ve 35-40 cm. boyundadır. Yuvarlak şekilli olan çapalardan küçüğünün (Şekil 3-E) çapı 30-35 cm. kadar, diğerininki (Şekil: 3-I) ise 40 cm. civarındadır. Kuma gömülü olduğu için kesin şekli belirlenemeyen bir diğer çapa da (Şekil: 3-F), tek delikli olarak tahmin edilmektedir.

Örnekler içinde görülen, iki delikli çapalar ise üçgene yakın (Şekil: 3-B) ve elipse benzer şekilleriyle (Şekil: 3-H) dikkat çekici bulgulardır. Boyları yaklaşık 35-40 cm., enleri 25 cm. kadardır.

4 Alpözen, O., 1975, s.37'den alınmıştır.

5 İngilizce'de "bed (yatak) , bedding (yatak, yatağa ait), abode (ev, mesken)" anlamlarına gelen Yunanca *eune/eunai* kelimesi, M.Ö. 600 yıllarına kadar tek başına tüm çapalar için kullanılmıştır.- Yine Yunanca olan "ankyra-eğir, kıvrılmış faş" kelimesi de M.Ö.600 yıllarından sonra yazılı belgelerde görülmeye başlanmıştır. Bu tarihten sonra taş çapalar için *eunai*, metal ve ağaç gövdeli çapalar için de *ankyra* kelimesi kullanılmıştır. McCaslin, D.E. 1980, s.53-56.

6 McCaslin, D.E., 1980, s.67. Yazar elinde bulunan ve incelediği belgeler ışığında bu tip bir sınıflandırmaya gitmiştir. Daha sonraki çalışmalar bu sınıflandırmayı kaynak olarak kullanmışlardır.

7 Kompozit -Çok amaçlı çapalar, hem kumluk zeminde hem de kayalık ve topuk alanlarda kullanılan üçgen veya dikdörtgene benzeyen, üstteki deliğinden ip ile bağlanan, alttaki iki deliğine de zemine takılmasını sağlayan ağaç kazıkların bulunduğu taş çapalardır. Bu iki Şarklı fonksiyonundan dolayı "kompozit" adını almıştır. Tek delikli papa/ar ise kayalık alanlarda kullanılan ve kompozitlere göre daha ağır olan (50 kg.dan fazla) ve değişik geometrik şekillerde (üçgen, dikdörtgen, yuvarlak, elips vs.) olan taş çapalardır.

8 Harita, McCaslin, D.E., 1980, s.105'ten alınmıştır.

SONUÇ

"Doğu Akdeniz'de papaların bulundukları bu acayip yerler, genellikle sahilden uzaklarda ya da topuk, sıklık veya tehlikeli kayalıkların yakınlarında bulunmaktadır. Modern gemiler böyle yerlerden hiçbir tehlikeye düşmeden geçebilmektedir. Fakat kaybedilmiş çapalar göstermektedir ki eskiler o kadar da şanslı değillermiş..." Frost, H. (McCaslin, 1980, s.115)

Taş çapalardan yararlanarak Doğu Akdeniz deniz ticaret yollarının belirlenmesinde genel bir kabul görmüş olan McCaslin'in çalışması (McCaslin, 1980), daha önceden yapılmış kazı ve araştırmaların sonuçlarına dayanmaktadır. Gerçekten değerli bir eser olan bu çalışmada eksik kalan yer ise Kiükya Bölgesi'dir (Şekil: 4).

Elde edilen taş çapalar, pek çok bölgede bulunmuş veya kazılar sonunda çıkarılmış taş çapalar ile benzerlikler göstermektedir.

Kesin bir sınıflandırma çalışmasına gitmeden, sadece karşılaştırmalarla yorum yapmayı tercih ediyoruz. Zira, kesin bir sınıflandırmaya ve tarihlenmeye varmak için daha çalışılması gerekmektedir. Şimdilik genel bir bakış yeterlidir sanırız.

Şekil 3-A: 3 delikli, dikdörtgene benzeyen şekliyle Athlit-Kenan (McCaslin, 1980, s.41) veya Kıbrıs (McCaslin, 1980, s.23) kökenli olabilir. Çapanın çok yıpranmış olması, karşılaştırmada zorluklar çıkarmaktadır.

Şekil 3-C: 3 delikli, üçgene yakın şekli olmasına karşın, düzgün bir formu olmadığı için bu taş çapayı birileri ile karşılaştırmak bir hayli zor olacaktır. Ancak benzer şekildedekiler (Galili, 1993, s.65) ve (McCaslin, 1980, s.41)'de görülebilmektedir.

Şekil 3-D: Tek delikli bu taş çapa, üst kısmı yuvarlatılmış ve üçgene çok yakın şekliyle daha çok Mısır (Şekil: 2-C.2) veya Girit (Şekil: 2-B) kökenli olabilir. Ayrıca benzer şekildedeki çapalar, (Shaw, 1995, s.285), (Galili, 1993, s.63 ve 65), (Galili, 1994, s.95-100) ve (Nibbi, 1992, s.264) çalışmalarında da görülmektedir.

Şekil 3-E ve I: Tek delikli ve yuvarlak şekilli bu ağırlık çapalarına pek çok yerde rastlanmaktadır. (Galili, 1993, s.75), Ugarit formu (Shaw, 1995, s.285), (Kingsley, 1994, s.9), Athlit-Kenan formu (McCaslin, 1980, s.41) ve Kıbrıs formu (McCaslin, 1980, s.23, 29-30).

Şekil 3-F: Şekli tam olarak anlaşılamayan bu çapanın da benzerleri (McCaslin, 1980, s.29)'de görülebilir.

Şekil 3-G: Düzgün şekilli bu 3 delikli taş çapanın, Ugarit (Shaw, 1995, s.285) veya Kıbrıs (McCaslin, 1980, s.21) kökenli olma ihtimali yüksektir.

Şekil 3-B ve H: Verilen örnekler arasında iki tanesi var ki özel olarak değerlendirmekte büyük yarar vardır. İki delikli olan bu taş çapalar, Doğu Akdeniz sularında pek görülmemekle beraber nadir de olsa karşımıza çıkmaktadır (Galili, 1993, s.64-65). Çapaları ilginç ve önemli kılan bir diğer neden de, Galili'nin, çalışmasında bulduğu iki delikli taş çapa için herhangi bir sınıflandırmaya gidememiş olması ve bu çapadan "kayda değer, önemli" bir bulgu olarak söz etmesidir. Geometrik şekil olarak da (ikinci deliğini düşünmezsek), Mısır (Şekil: 2-C.2), Girit (Şekil: 2-B) veya Ugarit (Şekil: 2-F.1) kökenli taş çapalara benzemektedir.

Kesin sonuçlara ulaşmasak bile görülyör ki, Anadolu kıyılarında bulunan taş çapaların benzerleri ayrı ayrı Doğu Akdeniz'deki örnekler ile benzerlikler taşımaktadır. Bunları buralara birilerinin taşımış olması gerekmektedir. Ama nasıl? Cevap basit: Elbetteki deniz yolunu kullanarak.

Bulunan taş çapalar, doğru ve bilimsel bir şekilde değerlendirildiği zaman, onu taşıyan geminin anavatanını belirleme konusunda çok önemli bir rol oynamakta ve hangi uygarlıkların hangi deniz ticaret yollarını kullandıkları konusunda kesin ipuçları vermektedir.

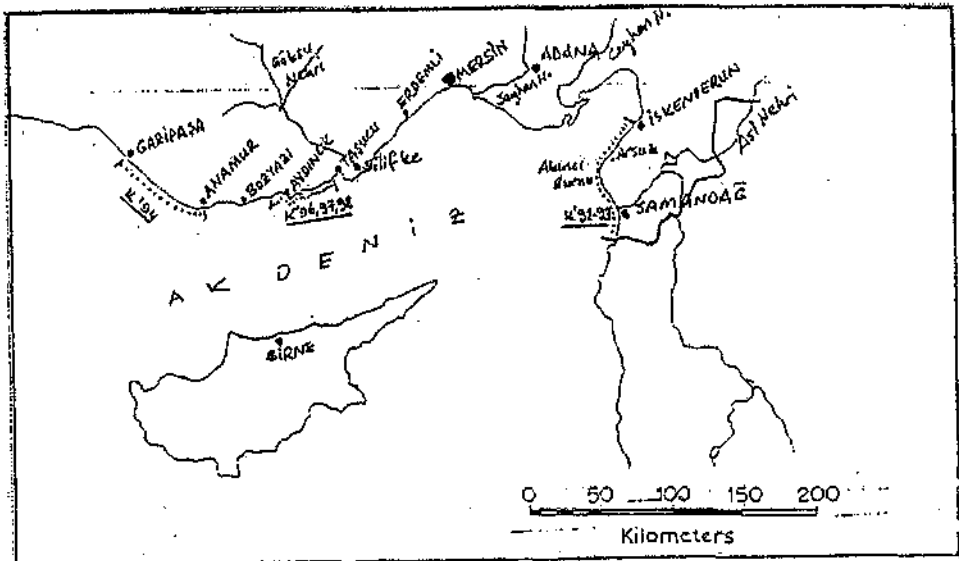
Yapılan tüm çalışmalar göstermektedir ki, Doğu Akdeniz kıyılarımız, sualtı arkeolojik değerleri açısından değerlendirmeye değer bölgelerdir. Taş çapalar, bu konuda bize pek çok ipuçları vermektedir. ODTÜ-SAT'ın bulduğu ve belgelediği bu çapalar, da-

ha kapsamlı bir araştırma ile değerlendirilmelidir. Bu sayede, kıyılarımızın, tarihte hakettikleri yere gelmelerine bir ölçüde yardım etmiş oluruz.

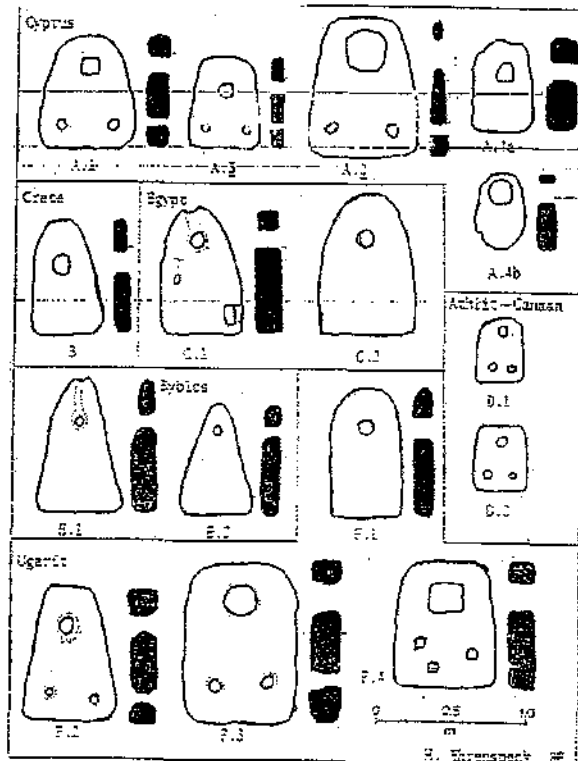
ODTÜ-SAT Batık Araştırmaları Grubu olarak, özelde Kilikya Bölgesi, genelde ise Türkiye sualtı arkeolojisi adına her zaman olduğu gibi çalışmaya devam edeceğiz.

KAYNAKLAR

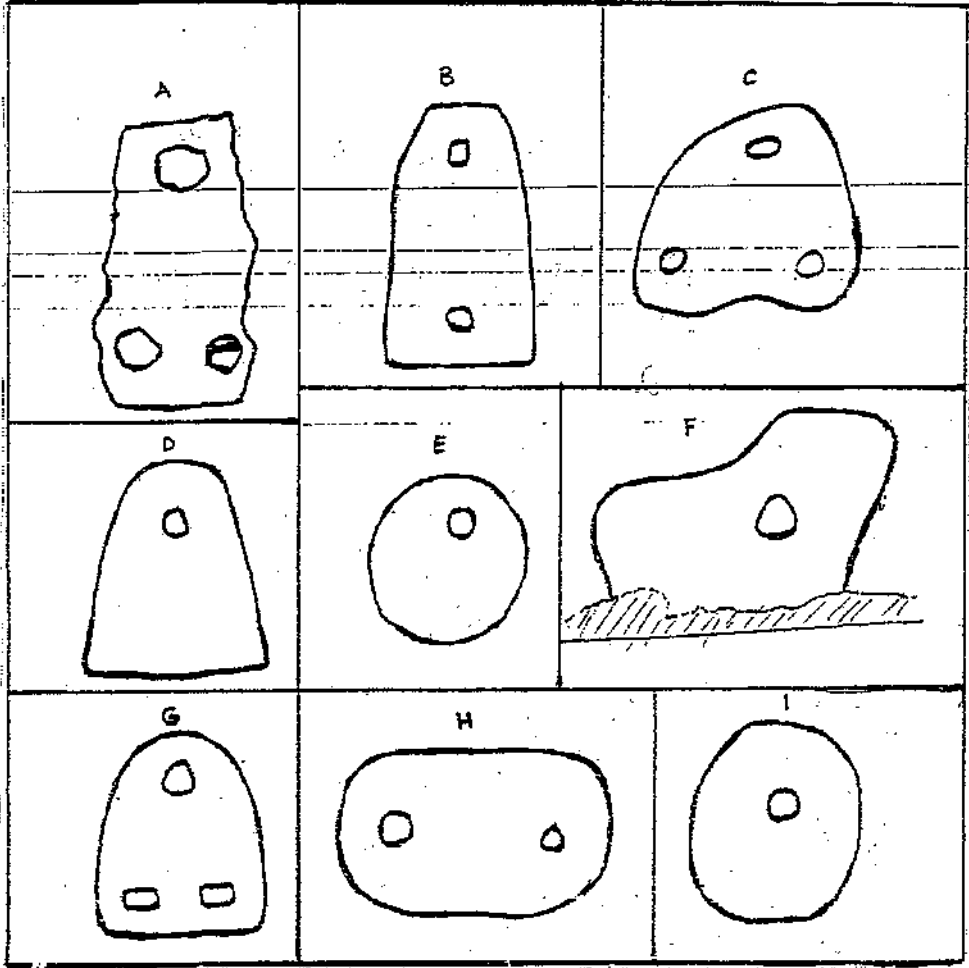
- ALPÖZEN, O., 1975, *Türkiye'de Sualtı Arkeolojisi*. Ak Yayınları.
- ALPÖZEN, O., 1977, Çapaların Gelişimi ve Bodrum Müzesi Çapaları, *Türk Arkeoloji Dergisi*, XXIV-1, Ankara.
- BASS, G.F., 1966, *Archaeology Underwater*. Thames and Hudson, London.
- BASS, G.F., 1972, *A History of Seafaring based on Underwater Archaeology*. Thames and Hudson, London.
- CASSON, L., 1959, *The Ancient Mariners: Seafarers and Sea Fighters of the Mediterranean in Ancient Times*. New York.
- DELGADO, LP., 1997, *British Museum Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology* British Museum Press, London.
- GALILI, E., DAHARI, U., SHARVIT, J., 1993, Underwater surveys and rescue excavations along the Israeli coast. *UNA* 22.1: 61-77.
- GALILI, E- SHARVIT, J. - ARTZY, M., 1994, Reconstituting Byblian and Egyptian stone anchors using numerical methods: new finds from the Israeli coast. *UNA* 23.2: 93-107.
- GROSSMANN, E. - KINGSLEY, S.A., 1996, A three-hole stone anchor with wooden remains from Crusader Arsuf (Apollonia), Israel. *UNA* 25.1: 49-54.
- KAPITAN, G., 1984, Ancient Anchors- Technology and Classification. *UNA* 13.1: 33-44.
- KINGSLEY, S.A. - RAVEH, K., 1994, Stone anchors from Byzantine contexts in Dor Harbour, Israel. *UNA* 23.1:1-12.
- McCASLIN, D.E., 1980, Stone Anchors in Antiquity: Coastal Settlements and Maritime Trade-Routes in the Eastern Mediterranean ca. 1600-1050 B.C., *Studies in Mediterranean Archaeology LXI*, Göteborg.
- NIBBI, A., 1992, A Group of stone anchor from Mirgissa on the upper Nile. *UNA* 21.3: 259-267.
- ÖZDAŞ, H., 1992, *Antik Dönem Çapa Yapım Teknolojisi, Sınıflandırması ve Bodrum Müzesi Çapaları*, Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi, Ankara.
- SHAW, J.W., 1995, Two three-holed stone anchors from Kommos, Crete: their context type and origin. *UNA* 24.4: 279-291.
- SUBAY, F., 1981, *Türkiye Müzelerindeki Antik Gemi Çapaları*, Selçuk Üniversitesi Sanat Tarihi ve Arkeoloji Bölümü, Konya.
- TÜRE, G. -YALÇINER, A.C. - ARCAK, E., 1996, Kilikya Kıyıları Sualtı Arkeolojik Yüzey Araştırması 1994, TC. Kültür Bakanlığı XVIII. Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara.
- TÜRE, G. - ARCAK, E- KORKMAZ, I., 1996, Kilikya Kıyıları Sualtı Arkeolojik Yüzey Araştırması 1993, TC. Kültür Bakanlığı XVIII. Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara.
- ZOROĞLU, L., 1994, *Kelenderis I*. Ankara.



Şekil 1: Kilikya araştırma bölgeleri

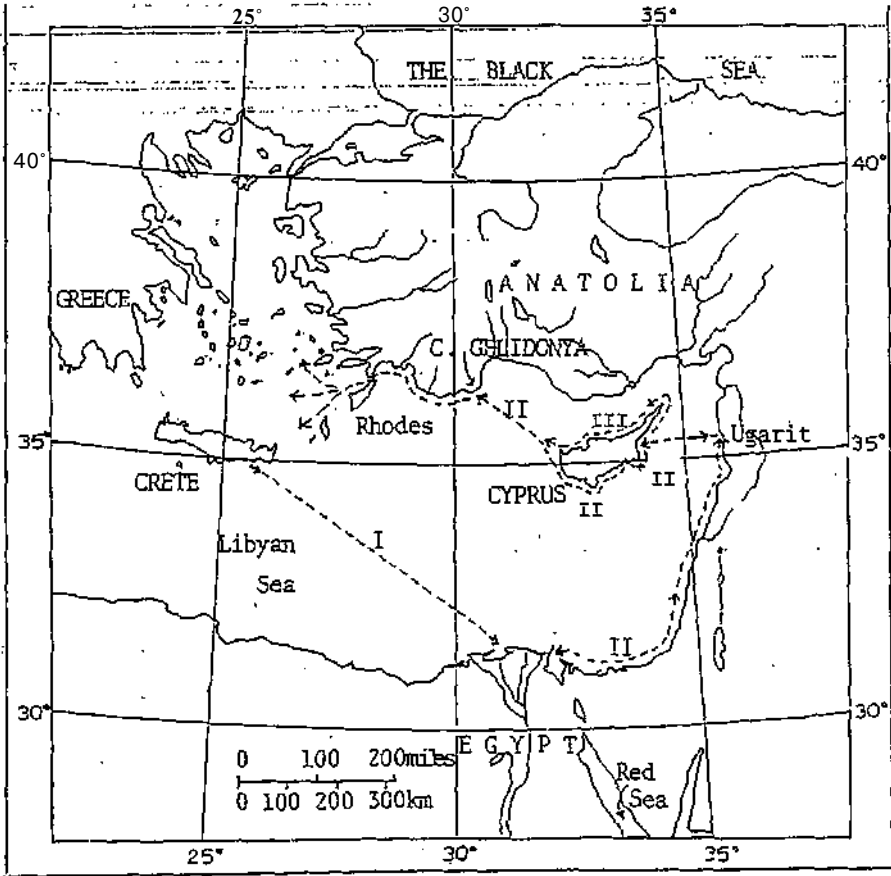


Şekil 2: Bronz Devri Doğu akdeniz taş çapaları. A-Kıbrıs; B-Girit; C-Mısır; D-Athlit (Kenan); E-Babil; F-Ugarit (Samiler)6.



Şekil 3: Kilikya araştırmaları sonucunda bulunan ve belgelenen taş çapalardan örnekler. Verilen örnekler fotoğraflanabilen buluntulardır. Fotoğraflanamayan ve bu yüzden de gösterilmeyen birkaç çeşit daha çapa örneği vardır. Çizimler, birbirleri ile orantılı değildir.

A -Kilikya'92-93; B-Kilikya'92-93; C-Kilikya'98; D-Kilikya'98; E-Kilikya'92-93; F-Kilikya'97; G-Kilikya'97; H-Kilikya'92-93; I-Kilikya'97.



Şekil 4: Taş çağı sınıflandırmalarına dayanarak belirlenen Bronz Devri Doğu Akdeniz deniz ticaret yolları. Rota 1: Doğrudan Girit-Mısır yolu. Rota 2: Doğu ile batı arasında Mısır ile Yunanistan'ı kapsayan Doğu'ya da Asya rotası. Rota 3: Kıbrıs'ın kuzeyinden geçen alternatif kuzey rotası. Burada yazar, Geliadonya Burnu ile Türkiye-Suriye sınır noktasının arasında kalan bölgeyi incelememiştir.

HACINEBİ METAL ÜRETİMİ VE TİCARETİ

Hadi ÖZBAL*
Annemle ADRIAENS
Bryan EARL

GİRİŞ

Mezopotamya maden kaynakları bakımından son derecede fakir bir bölgedir, ancak burada oluşan gelişmiş kent medeniyetleri antik tarihin en güzel metal hazinelerini üretmişlerdir. Bu eserlerin maden kaynakları büyük olasılıkla bölgeyi çevreleyen güneydoğuda körfez bölgesi, kuzeyde Türkiye'nin Doğu Toros Dağları ve doğuda ise İran'ın Zagros Dağları'dır (Moorey 1982).

Fırat ve Dicle vadilerindeki Uruk tüccarlarının M.Ö. 4. bin yılda oluşturduğu kapsamlı ticaret ağı hakkında ayrıntılı bilgiler ve kaynaklar arkeolojik literatürde mevcuttur (Algaze 1993, Stein et al. 1996a, Oates 1993, Rothman 1993). Uruklu tüccarların Geç Kalkolitik Çağda Doğu Anadolu'nun şehircilik öncesi yerleşim yerlerine gelmelerinin nedeninin Mezopotamya'nın bu bölgedeki ağaç ve maden kaynaklarına olan gereksiniminden kaynaklandığı belirtilmektedir (Algaze 1993, Moorey 1988).

Bu bildiride Hacinebi kazılarında ele geçen metalurjik buluntular ışığında prehistorik Güneydoğu Türkiye metalürjisinin kaynakları, gelişimi ve bölgedeki etkinliği konusu irdelenecektir. Aynı zamanda M.Ö. 4. bin yıldaki doğal kaynaklar bakımından zengin Anadolu yerleşimleri ile Mezopotamya toplumları arasındaki ilişki ve metal ticareti üzerine yorumlar yapılacaktır.

Güneydoğu Türkiye'nin Bakır Kaynakları

Güneydoğu Türkiye'nin bakır kaynakları jeolojik literatürde geniş bir şekilde belirlenmiştir (Ryan 1957, MTA 1966, de Jesus 1980). Bölgede bakır yatakları batıda Amanos Dağlarından başlayıp bir yarım ay şeklinde doğuya doğru Siirt ili'ne kadar uzanır (Harita: 1). Bölgedeki ana cevherleşme bakırın birincil sülfürlü filizleridir, ancak üst seviyelerde ikincil bakır filizlerinin de mevcut olduğu ve antik çağlarda ilk kez bunların işlendiği belirtilmektedir (Erler 1983). Ergani Maden, Siirt Madenköy, Keban, Kuluncal, Cafana, Kedak, Paluşağı, Kızmemet ve Prajman gibi önemli cevherleşme alanlarının yanı sıra birçok küçük kaynak da mevcuttur (Ryan 1957, Griffiths et al. 1972, Seeliger et al. 1985, de Jesus 1980, Palmieri ve Sertok 1993a, Wagner et al. 1986, Sertok 1987, Palmieri et al. 1992). Ergani Maden dahil, yöredeki birçok cevher kaynaklarında son yirmi sene içerisinde yapılan araştırmalar antik madencilik izlerini ortaya çı-

* Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, 80S15, Bebek, İstanbul/TÜRKİYE.

Dr. Annemie ADRIAENS, University of Antwerp, Department of Chemistry Universiteitsplein 1, B-2610, Antwerpen, BELGIKA.

Bryan EARL, Heathercliffe, Sennen, Penzance, Cornwall, TR19 7AX, İNGİLTERE

Yazarlar olarak Gil Stein'e arkeolojik malzemeleri sağladığı ve Mineralojisi Necip Pehlivan'a çok metalli cevherin (HN 12939) mineralojik analizini yaptığı için teşekkür ederiz. Ayrıca örneklerin kimyasal analizlerini yapan Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü son sınıf öğrencilerine ve makaleyi okuyup değerli yorumları ile katkıda bulunan Henry Wright, Rana Özbal ve Fokke Gerritsen'e de teşekkür ederiz.

karmıştır. Yöresel cevherleşmenin kurşun izotop oranları ve iz element dağılımları araştırmacılar tarafından incelenip belirlenmiştir (Seeliger et al. 1985, Wagner et al. 1986, Palmieri 1992). Arsenik, nikel, kurşun ve antimon yöre cevherleşmesinde bulunan önemli eser elementlerdir.

Bölgenin işletilen en eski cevherleşmesi olan Ergani Maden (Griffitts et al. 1972, Muhly 1987) Çayönü Tepesi gibi Neolitik, Değirmen-tepe gibi Orta Kalkolitik ve Norşuntepe, Tülintepe, Tepecik, Arslantepe, Hassak Höyük, Kuban Höyük, Pulur gibi Geç Kalkolitik, yerleşmelerine son derecede yakındır. (Yalçın et al. 1993, Esin ve Harmankaya 1986, Esin 1979, Esin 1976, Caneva ve Palmieri 1983, Muhly 1987, Hauptman 1982, Behm-Blancke 1987). Hacınebi'nin 220 km. kuzeydoğusunda Fırat Nehri kenarında bulunan ve halen işletilen Ergani'de maalesef antik madencilik faaliyetlerinin izlerine rastlamak mümkün değildir. Bugün Ergani Maden'de 1500 m. genişliğinde, 100 m. derinliğindeki ana yatak tüm antik işletmeleri yok etmiştir. Ancak Güneydoğu Anadolu'da Neolitik zamandan beri tüm kültürlerin hemen yakınlarındaki bu kaynağı etkin olarak kullandıklarını tahmin etmek zor olmasa gerek.

Bölgedeki metalurjik faaliyetin başlangıcını ve boyutunu anlayabilmek için Fırat Nehri kıyısında ve kaynaklara yakın bölgelerde yapılan arkeolojik kazılarda bulunan antik metalürji envanteri incelenmelidir. Kazılardan elde edilen malzeme kronolojik olarak sıralandığında, Neolitikten Demir Çağının sonuna kadar olan zaman diliminde metalurjik faaliyetin ilk kez ne zaman nerede ve kimler tarafından başlatıldığı anlaşılır.

M.Ö. 4. Bin Güneydoğu Türkiye-Kuzey Suriye Yerleşimleri

Metalürji teknolojisi ve faaliyeti bakımından Güneydoğu Türkiye ve Kuzey Suriye'deki M.Ö. 4. bin yıl yerleşmeleri, Uruk tüccarları ve ticareti ile ilişkileri bakımından birkaç grupta toplanabilir. Birinci grup olarak M.Ö. 3700 yılında Uruk tüccarları gelmeden evvelki şehircilik öncesi yöresel yerleşimler ele alınabilir. Bunlar arasında yöresel metalürji teknolojisinin en eski ve önemli merkezi, Ubaid Evresi sonunda (M.Ö. 4200) terkedilen Değirmen-tepe'dir. Burada yapılan kazılarda bakır cevherleri, cüruf, pota parçaları, doğal hava akımlı izabe fırınları ve metalürji ile ilgili diğer malzemeler bulunmuştur (Esin ve Harmankaya 1986). Tüm bu buluntular gelişmiş bir yerel metal teknolojisinin kanıtlarıdır. Ele geçen metalurjik malzeme incelendiğinde genellikle daha kolay izabe edilebilen bakırın oksitli cevherlerinin kullanıldığı anlaşılmıştır (Özbal 1985, Kunç et al. 1984, Esin 1986).

Altınoya bölgesinde Tepecik, Tülintepe ve Norşun Tepe gibi maden kaynaklarına yakın yerleşimlerde de Uruk tüccarları öncesi yerel toplumlar tarafından etkinlikle uygulanan gelişmiş bir metal teknolojisinin varlığı kanıtlanmıştır (Esin 1979, Hauptman 1982, Esin 1976). Uruk tüccarlarının gelmesinden sonra da devam eden bu yerleşimlerdeki metalurjik faaliyetler, daha zor olan sülfütlü bakır cevherlerinin izabesini de kapsayarak artmıştır (Çukur ve Kunç 1989, Özbal 1982, Zwicker 1977). Bakır üretiminde sülfütlü bakır cevherlerinin kullanılmasına başlanması bakıra olan ihtiyacın artmasından ve teknolojinin gelişmesinden kaynaklanır.

Bu grupta Geç Kalkolitik ve Erken Tunç Çağının bölgedeki yerel metalürji teknolojisini ve etkinliğini yansıtan en önemli merkez Malatya yakınlarındaki Arslantepe'dir (Frangipane 1985). Geç Kalkolitik Evrede Arslantepe'de Uruk malzemesi bulunmakla beraber, yerleşimin yerel özelliklerini koruduğu anlaşılmaktadır. Bölgenin en gelişmiş şehirleşme evresine sahip Arslantepe'de metalürjinin de bir iş kolu mertebesine ulaştığı gözlenmiştir (Palmieri et al. 1993b). Buradaki işlemlerde çok metalli cevherlerin kullanıldığı belirlenmiş ve arsenikli bakır malzemenin ilk örnekleri bulunmuştur. Geç Kalkolitik Çağda metalurjik faaliyetler tüm diğer yerleşimlerde görüldüğü gibi Arslantepe'de de yerleşim yeri içerisinde sürdürülmüştür (Frangipane 1985).

Yukarıda birinci grup olarak sınıflandırılan Geç Kalkolitik yerleşimleri, cevher kaynaklarına oldukça yakındır. Bu nedenle, metal üretimi için gerekli cevheri kolaylıkla temin edip yerleşim yerlerine getirebilirler. Elde edilen bulguların ışığında bu faaliyetin boyutlarını tahmin etmek oldukça zordur. Ancak metalurjik faaliyetin belirli bir grup tarafın-

dan yürütüldüğü düşünülmelidir. İşgücünün belirli bir kısmının oldukça zahmetli ve emek isteyen madeni çıkarmak, zenginleştirmek ve izabe yerine taşımakta kullanılması gerekir. İzabe işlemini başka bir ekibin yürüttüğü düşünülmelidir. Metal üretimi gibi karmaşık bir işlemin tüm aşamalarının aile bazında sürdürülmesi bir hayli zordur. Metal üretiminin tarım faaliyetlerinin nispeten azaldığı dönemlerde yapılmakta olduğu bir başka olasılık olarak düşünülebilir.

Geç Kalkolitik Evrede Güneydoğu Türkiye ve Kuzey Suriye'deki ikinci grup yerleşimler ise ana toprak üzerine kurulmuş tamamıyla Mezopotamya özellikleri taşıyan Hacinebi'nin kuzeyindeki Hassek Höyük (Behm-Blanke 1987) ile kuzey Suriye'de Jebel Aruda ve Habuba Kabira gibi yerleşimlerdir (Algaze 1993, Oates 1993). Bu merkezler Uruk ticaret ağının idare merkezleri olarak tanımlanmış olup Uruk ticaret sistemi M.Ö. 3300 tarihinde dağıldıktan sonra terk edilmişlerdir, ikinci grupta toplanan yerleşim birimlerinde yapılan arkeolojik kazılardaki ilginç noktalardan biri de bu merkezlerde metal üretimi ile ilgili önemli bir malzemenin bulunamamış olmasıdır. Maden kaynaklarına yakın Hassek Höyük'te bile metal üretimi ile ilgili buluntular son derecede sınırlıdır. Bundan da anlaşıldığı gibi, madencilik ve metal üretimi gibi konular özellikle yerel halkın ihtisas alanı ve çalıştığı bir iş koludur. Bölgeye gelen Mezopotamyalıların metal üretimi konusunda teknik bir katkıları yoktur. Onların amacı ve görevi üretilen metali ticaret ağı sistemi ile güneye göndermektir. Moorey (1988) M.Ö. 5000 ile 3500 yılları arasında Mezopotamya'daki yerleşim merkezlerinde de metal üretimi ile ilgili son derece az kalıntıya rastlandığını belirtmektedir. Bu gözlem Mezopotamya'da Erken Tunç Çağında da devam etmektedir (Moorey 1994). Ancak zaman içerisinde son derecede gelişmiş bir metal işlemeciliği görülmektedir. Gelen ham maddeyi kullanan yetenekli ustalar atölyelerinde teknik ve artistik değeri yüksek eserler üretmişlerdir. Bu üretimi yapanların yerel kökenli mi yoksa metal ticareti sırasında çevreden Mezopotamya'ya getirilmiş ustalar mı olduğu bilinmemektedir.

Anadolu platosunun güney kenarında stratejik cevher kaynaklarını oldukça uzak bir konumda olan Hacinebi yerleşiminin durumu daha önce belirtilen her iki gruptan çok daha farklıdır (Stein et al. 1996a, 1996b, 1997, 1998). Hacinebi'nin gösterdiği ayrıcalıkların başında M.Ö. 3700'de Mezopotamyalı tüccarların şehircilik öncesi Hacinebi'ye gelmeden 400 yıl öncesinden beri metal üretim faaliyetinin bir iş kolu aşamasına ulaşmış olmasıdır. İkinci özellik ise Hacinebi gibi önemli bir metal üretim merkezinin cevher kaynaklarından en az 200 km. uzaklıkta bulunmasıdır. Metal üretim için gerekli işlenmiş cevher ticari ilişkiler sistemi ile büyük olasılıkla Fırat Nehri yolu ile ithal edilmiştir. Ayrıca Mezopotamya kökenli tüccarların Hacinebi'ye gelmelerinden sonra her iki topluluğun beraber uyum içinde bir yaşam sürdürmeleridir. Mezopotamyalı tüccarları buraya çeken ve her iki toplumun uyum içerisinde beraber yaşamasında metal üretiminin her iki toplum için kârlı bir iş olması düşünülmelidir. Önemli bir üretim ve ticaret merkezi olmasına rağmen Hacinebi'nin büyük bir idari merkez olmadığı bildirilmektedir.

Hacinebi'de Metalürji

Hacinebi'de metal üretimi Uruk öncesi Geç Kalkolitik (A Dönemi) Evreden, Erken Tunç Çağında yerleşim terk edilinceye kadar devam etmiştir. Metal üretimi ile ilgili buluntular arasında malahit türü bakır cevheri, çok metalli sülfütlü bakır cevheri, cüfur, tüyer, izabe fırınları, pota parçaları, döküm kalıpları ve metal eserler sıralanabilir. Bakır üretiminin yanı sıra gümüş teknolojisi de mevcuttur. Ancak Hacinebi'de arsenik ve kalay içeren herhangi bir bakır alaşımına rastlanmamıştır.

Maden Filizleri

Hacinebi'de iki bakır filizi örneğine rastlanmıştır. Bunlardan birincisi saksı biçimli bir kap parçasına sıvanmış olarak bulunan malahit cevheridir (HN 12285). Malahit türü bakırın oksitli cevherleri, basit bir çukurdan oluşan fırında veya bir pota içerisinde kolaylıkla indirgenebilir (Craddock 1995). % 22.1 oranında bakır içeren malahit örneği oldukça saf ve zengin bir bakır cevheridir ve doğrudan izabesi yapılabilir. Cevherin en

ilginç yanı % 2,98 oranında yüksek nikel içermesidir. Bakır üretimi ile ilgili birçok Hacınebi malzemesinde de yüksek oranda eser element olarak nikel rastlanmaktadır (Tablo: 1). Nikel bölgenin diğer yerleşimlerinden çıkarılan metalurjik buluntularda da eser element olarak gözlenmiştir. Cevherden kaynaklanan nikel bakır cevherlerinin kaynağını göstermesi bakımından önemli bir iz elementtir.

Diğer cevher örneği (HN 12939) ise Uruk ilişki evresine (B2) tarihlenen bakırın çok metali ve sülfürlü bir mineralidir (Tablo: 1). Çok metali bakır sülfürlü cevherin mineralojik incelenmesi sonucunda bunun galen (PbS), bornit (Cu_3FeS_4), sfelirit (ZnS) ve limonit ($FeO.OH.nH_2O$) gibi minerallerden oluştuğu anlaşılmıştır. % 30.2 oranında bakır içeren cevherin en büyük kısmı % 43 oran ile kurşundur (Tablo: 1). Bu tür çok metali cevherler günümüzde izabeden önce kimyasal yöntemlerle (flotasyon) birbirlerinden ayrıştırılıp zenginleştirilerek konsantre cevher olarak izabe edilir. Ancak Geç Kalkolitik Evrede madencilerin böyle bir işlemi yapabilmeleri mümkün değildir. Bu değişik mineraller içeren bakır cevherlerinde olduğu gibi izabesinden elde edilecek bakırda yüksek oranda diğer metaller de bulunacaktır. Bu elementler içerisinde en önemlisi kurşundur. Kurşun içeren bakır kullanılmadan önce mutlaka etkili bir rafinasyon işleminden geçirilerek arındırılması gerekir.

Hacınebi'de bulunan çok metali cevherin parlatılmış yüzey analizinde (1.2×0.5 mm.) ebatında iki altın parçasına rastlanmıştır. Mineralojik olarak ilgili cevherin altın bakımından çok zengin olduğu ve antik altın madencileri tarafından kolaylıkla tanınması gerektiği belirtilmiştir. Ancak Hacınebi'nin Geç Kalkolitik evrelerinde altın bir buluntuya rastlanmamıştır. Öte yandan, Kuzey Mezopotamya'da Tepe Gawra'nın Geç Kalkolitik Evrelerinde 8 adet altın takı bulunmuştur (Rothman, 1993).

İzabe ve Saflaştırma

Hacınebi arkeolojik kazılarında metal üretiminde kullanılan her türlü kanıt bulunmuştur. Cüruf sıvalı pota parçaları, cüruf parçaları, üfleç, kilden yapılmış döküm kalıpları ve zemine oyularak yapılmış izabe fırınları bulunan malzemelerdir. Buluntular bir yerde yoğunlaşmayıp tüm yerleşim alanına dağılmıştır. Hacınebi'de de Güneydoğu Anadolu'nun diğer Geç Kalkolitik merkezlerinde olduğu gibi izabe işleminin yerleşim içinde ve tümünde yapıldığı anlaşılmaktadır (Yalçın et al. 1993, Frangipane 1985, Esin ve Harmankaya 1986).

Kazıda elde edilen üflecin yapılış tarzından bunun bir körük için olmayıp insan nefesi ile işlem gören üfleme borusunun ucuna takılan tipten olduğu anlaşılmıştır (Shimada ve Merke! 1991, Tylecote 1981). İş gücü verimi açısından körük çubuk kullanılarak nefes kuvveti ile sağlanan sistemden en az elli kat daha verimlidir. Yapılan hesaplara göre 25 cm. jç çapı olan bir izabe fırınının sıcaklığını $1200^\circ C$ sıcaklıkta ütarmek için en az üç kişilik bir üfleme ekibine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır (Rehler 1994). Görüldüğü gibi izabe işlemleri belirli bir organizasyon, teknik bilgi, yoğun emek gerektiren bir uğraşıdır.

Hacınebi'de metal üretiminin bir iş kolu düzeyinde olduğunun en önemli kanıtı B kazı alanında aynı mekânda Uruk öncesi evreye tarihlenen ve çapları 45 cm. civarında olan 4 adet izabe fırının bulunmasıdır (Çizim: 1). Bu fırınların bir adedinde odun kömürü ile birlikte cüruf ve pota parçaları bulunmuştur. Cüruf ve pota parçaları üzerinde bulunan izabe artıklarının küçük bakır damlacıkları içerdiği anlaşılmıştır. Bu mekânın bakır üretimi ve/veya rafinasyonu yapılan bir imalâthane olarak yorumlanmalıdır. Dört adet fırının aynı mekânda bulunması, buradaki metal üretiminin bir iş kolu seviyesinde yapılmakta olduğunu gösterir. Buradaki fırınların içi kil ile sıvanmış olup yere açılan çukurlardır. Yüksek sıcaklığa maruz kaldıklarından sıvanmış kil tabakası hafif çürümlenerek renk değiştirmiştir. Bu tür fırınların hazırlanması son derecede kolay olup bir izabe işi bittikten sonra ikinci bir işlem hemen başlatılabilir. Dört fırının aynı mekânda olması iki, belki de üç fırının aynı anda kullanıldığı anlamına gelir. Her fırın için üç üfleci, iki kömür ve cevher işlerini yürüten eleman gerektiği düşünülürse, en az beş kişilik bir ekibe ihtiyaç duyulur. Üç fırın aynı anda çalıştığında, bu mekânda en az onbeş kişi yoğun bir

faaliyette bulunmak zorundadır. Bir izabe işlemi uygulanan yöntemle göre 6 ile 12 saat sürebilir. Böyle bir işlemin yürütülmesi Geç Kalkolitik standartlarına göre iş kolu haline gelmiş seri üretim olarak tanımlanmalıdır.

Cüruf ve Pota Parçaları

Cüruf ve pota parçalarına bulaşmış izabe kalıntıları kazı yapılan her üç alanda da bulunmuştur. Kimyasal analiz sonuçlarından bu izabe artıklarının bakır işlemlerinden kaldığı anlaşılmıştır (Tablo: 1). Pota bulaşığı ve cüruf örnekleri özelliklerine göre başlıca iki grupta toplanmıştır.

Birinci grup cüruf ve pota kalıntı örnekleri hafif, son derecede gözenekli olup bakır dahil herhangi bir eser element içermemektedir (HN 12097, HN 16013, HN 16002, HN 16012, HN 8051). Aynı özelliklerdeki cüruf örnekleri Kalkolitik Değirmen-tepe'de (Özbal 1985) ve Kalkolitik Tülintepe'de de (Çukur ve Kuş 1989) bulunmuştur. Bu tür cürufaların temel karışımları genellikle piroksin ($\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$), kalsit ve kuvarstan oluşur ve fayalit (Fe_2SiO_4) içermezler ve genelde az indirgen ortamlarda, düşük sıcaklıkta bakırın oldukça saf kükürtlü olmayan cevherlerinin izabesi sonucunda oluşur. Geç Kalkolitik/Erken Tunç Çağına tarihlenen bir cüruf örneğinde (HN 12097) geri saçılmış elekt-ron mikroskopu görüntüsünde matriks içerisindeki gömülmüş olan enklüzyonlar (beyaz alanlar) demir oksitçe zengin magnetit (Fe_3O_4) ve hematit (Fe_2O_3). Örneğin, bakır içeriği son derece az olup titanyum oksit miktarı çok yüksektir.

Diğer cüruf grubunda ise % 12- 30 oranında bakırın yanı sıra cüruf içerisine da-ğılmış metalik bakır damlacıkları da bulunmaktadır (HN 8061, HN 16911, HN 16912, HN 16017, HN 15533, HN 15534, HN 12264, HN 16010). Bu cürufaların demir içerikle-ri de % 5 dolaylarında olduğundan fayalit cüruf lar değildir (Tablo: 1). Bachman (1980) tarafından pota cürufu olarak tanımlanan bu örnekler bakırın dökümden önce pota içe-risinde yapılan saflaştırma sırasında oluşur ve genellikle spinel, delafossit (CuFeO_2), kuprit (Cu_2O) ve bir miktar da fayalit içerebilir.

Bir pota bulaşığı örneğinin (HN 8061) taramalı elektron mikroskopu ve geri saçıl-ımlı elektron mikroskopu görüntülerinde de metal inklüzyonlar görülmektedir. (HN 8061) No.lu örnekte oldukça heterojen bir metal damlacığının piroksin türü bir matriks içerisine gömülü olduğu görülmektedir. Metalde açık renkli olan yerler saf bakır niteli-ğindedir. Gri olarak görülen bölgeler ise % 30 kükürt içeren CuS bileşimidir (Tablo: 2). Yapıda kükürdün bulunması izabede kalkanit veya bornit türü sülfütlü bakır cevherlerin kullanıldığının işaretidir (Rapp 1989).

Hacinebi cüruf ve pota bulaşıklarında eser element olarak arsenik, antimon ve nikel bulunmuştur (Tablo: 1). Bu üç element, Arslantepe, Norşuntepe, Değirmen-tepe, Tepecik ve Tülintepe gibi Güneydoğu Türkiye'nin Kalkolitik ve Erken Tunç Çağı yerleşimlerinden elde edilen metalurjik malzemelerde de görülmektedir (Ryan 1957, Griffiths et al. 1972, Seeliger et al. 1985, de Jesus 1980, Palmieri et al. 1993, Wagner et al. 1986, Sertok 1987, Palmieri et al. 1992). Bu nedenle, Hacinebi'de de benzer tür cevherlerin kullanıldığı sonucuna varabiliriz.

Kil Döküm Kalıbı Parçaları

Hacinebi'de bakır alet ve külçe üretimi için kilden yapılmış üstü açık tek parçalı birçok kalıp parçası bulunmuştur. Uruk öncesi evreye tarihlenen bir döküm kalıbının (HN 6549) mikroskop altında incelenmesinde bu kalıbın yüksek sıcaklığa maruz kaldığı ve sıcaklıktan oluşan bozunmanın kalıp malzemesinin derinliklerine doğru ilerlediği görülmüştür. Bu kalıp parçasının yüzeyindeki kalıntılardan alınan örneğin EPMA ve kim-yasal analizinde yüksek oranda bakır bulunmuştur (Tablo: 1). EPMA analizi kalıp yüze-yindeki kalıntının bakır oksit olduğunu göstermiştir. Bunlar döküm sonrası kalıp üzerin-de kalan bakırın oksitlenmesinden kaynaklanmaktadır. Bu kalıbın döküm alanının bo-yutlarından ($15 \times 5 \times 1.5$ cm.), döküm hacminin 112.5 cm^3 olduğu bulunmuştur. Bu hacimdeki bir bakır külçenin ağırlığı bir kg. civarındadır ve depolanma veya ticaret amacı

için oldukça uygun bir miktardır. Bir kg. bakırdan birçok alet yapmak mümkündür. Hacınebi'de iki parçalı kalıp örneğine rastlanmamıştır.

Metal Buluntular

Hacınebi kazılarının en önemli metal buluntularından biri Uruk öncesine (A dönemi) tarihlenmiş olan keskidir (HN 6561.1 ve 2). Metallografik analiz için gerekli kesit örneği alınamadığından, yapısı hakkında yorum yapma olanağı yoktur. Ancak, bu tür basit aletlerin, açık kalıplarda döküm yolu ile üretildikten sonra, dövme yolu ile sertleştirilmeleri yaygın bir uygulamadır. Bulunan kil kalıp şekillerinden keskinin yerel olarak üretildiği anlaşılmaktadır. Keskinin yüksek oranda nikel ve bir miktar antimuan içerdiği kimyasal analizden anlaşılmıştır (Tablo: 1). Nikel ve antimuana Hacınebi'de bulunan cevher ve cüraf gibi metalurjik malzemede de rastlanması keskinin Hacınebi'de üretildiğinin diğer bir kanıtıdır.

Hacınebi'de kimyasal analizleri yapılan diğer metal buluntular genellikle iğne ve süs amaçlı küçük parçalardır. Yedi değişik buluntunun kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de sıralanmıştır. Keskiye olduğu gibi tüm bakır buluntularda arsenik ve kalay gibi alaşım elementi yoktur. İki örnekte gözlenen nispeten yüksek arsenik miktarları (HN 15882.1, % 1.37) ve HN 15533, % 1.01) büyük bir ihtimalle arsenik içeren bakır cevherlerinin bilinmeden izabesi sonucunda oluşmuştur. Hacınebi'de bilinçli olarak alaşımın yapıldığını ileri süremeyiz. Metal buluntularda gözlenen nikel ve antimuan gibi cevherden kaynaklanan eser elementler diğer metalurjik malzeme ile uyum içerisinde.

Erken Tunç I'e tarihlenen bir iğne parçasının (HN 13211) geri saçılımlı elektron mikroskopu görüntüsünde metal yapı içerisinde bulunan inklüzyonların analizinde bunların yüksek oranda kükürt içermesi kükürlü bakır cevherlerinin kullanıldığını gösteren bir kanıttır (Tablo: 3). Kükürlü bakır cevherlerinin izabesi bilindiği gibi çok daha gelişmiş bir izabe teknolojisi gerektirir.

Uruk öncesi Geç Kalkolitik'e (A dönemi) tarihlenen ve bir bebek mezarından bulunan küpelerin kimyasal analizi henüz yapılamamıştır. Ancak, yapılan ön incelemelerden küpelerin gümüş olma ihtimali çok kuvvetlidir (Stein et al 1996). M.Ö. 4. bin yılda gümüş buluntulara Anadolu'da Beycesultan'da (Stronach 1959) ve Arslantepe'de (Palmieri 1985) rastlanmıştır. M.Ö. 4. bin yılda Mezopotamya'da da gümüş parçalar bulunmuştur (Moorey 1994).

Metal buluntu olarak düşünülmeyen ancak cüraf ve pota bulaşıklarından elde edilen bakır damlacıkları herhangi bir saflaştırma işleminden geçirilmediklerinden, kullanılan cevherin kaynak tespiti ve uygulanan izabe teknolojisini anlamak açısından son derecede önemlidir.

Cüraf ve pota bulaşıklarından elde edilen metalik bakır parçacıklarının eser element içerikleri Tablo 1 'de sıralanmıştır ve diğer metalik buluntulardaki eser element dağılımına benzemektedir. İncelenen bir cüraf örneğinde (HN 16010) üç adet bakır damlacığı bulunmuş ve bunların ayrı ayrı kimyasal analizleri yapılmıştır. Tüm parçacıklar oldukça saf bakır olup demir, nikel, antimuan ve arsenik eser element olarak gözlenmektedir ve Güneydoğu Anadolu bakır cevherleri eser element profiline uymaktadır (Tablo: 1). Ancak küçük bir cüraf parçasından çıkan üç bakır parçasında arsenik (% 0.05 -0.75), antimuan (% 0 - 2.89) ve Nikel (%0.16 - 0.76) miktarlarında çok büyük farklar bulunmaktadır. Aynı cürafda birbirine çok yakın metal parçacıkları arasında eser element dağılımı bakımından bu kadar büyük farklılığın gözlenmesi izabe ortamının son derecede heterojen olduğunu gösterir. Heterojen ortam izabe sırasında sıcaklığın oldukça düşük olduğunu gösterir. Ortamdaki düşük akışkanlıktan dolayı eser elementlerin difüzyon yolu ile homojen bir dağılıma ulaşamadığı anlaşılmaktadır. Aynı tür heterojen dağılım diğer bir cüraf parçasından (HN 16911.1) çıkan üç bakır parçasığında da gözlenmiştir (Tablo: 1).

Sonuç

Geç Kalkolitik Evrede Güneydoğu Türkiye'de etkin ve ileri seviyeye ulaşmış bir metalurjik faaliyetin kanıtları oldukça yaygındır. Yerel cevher kaynakları kullanılarak günlük kullanım amaçlı aletler ve dekoratif süsler üretilmiştir. Metal aletlerin taş aletlerin yerini alması günlük yaşam koşullarında az da olsa bir gelişmeye neden olmuştur. Yaşam standardındaki ilerleme çok önemli olmamakla beraber, Mezopotamyalıların ilgisini çekmiş ve onlar bakır temin edebilmek için son derecede gelişmiş bir ticaret ağının kurulmasını gerçekleştirmişlerdir. Bakır cevher kaynaklarına yakın yerlerde yerel halk tarafından üretilip Mezopotamya'ya gönderilmiştir. Mezopotamya'da ve Mezopotamyalıların kurmuş oldukları ticaret merkezlerinde bakır bulunmasına rağmen bakır üretimi ile ilgili kalıntılar son derecede azdır. Bakır yerel halk tarafından üretilip külçe veya mamul alet olarak ihraç edilmiştir.

Bakır üretiminin Hacinebi ekonomisinde önemli bir yer tuttuğu düşünülebilir. Bakır üreticileri gerekli cevherin sağlanabilmesi için en az 200 km. uzaklıktaki komşuları ile özel ticaret ilişkileri kurmuşlardır. Ayrıca metalürjinin Hacinebi'de küçük aile atölyesi seviyesini aşmış organize bir iş kolu mertebesine ulaşmıştır. Bulunan külçe kalıplarının bolluğundan üretilen bakırın genelde külçe olarak ihraç edildiği düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

- ALGAZE, G., 1993, *The Uruk World System*, The University of Chicago Press, Chicago,
- BEHM-BLANCKE, M.R., 1987, "1986 Yılı Hassek Höyük Kazıları", IX. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, Ankara: 7-77.
- CANEVA, C., ve PALMIERI, A. M., 1993, "Metalwork at Arslantepe in Late Chalcolithic and Early Bronze Age I: The Evidence from Metal Analysis", *Origini*, XII (2), 637-654.
- CRADDOCK, P. T., 1995, *Early Metal Mining and Production*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- ÇUKUR, A., ve KUNÇ, Ş., 1989, "Analysis of Tepecik and Tülin-tepe Metal Artifacts", *Anatolian Studies*, XXXIX: 113-120.
- de JESUS, P.S., 1980, The Development of Prehistoric Mining and Metallurgy in Anatolia, *B.A.R., International Series 74*, Oxford.
- ERLER, A., 1983, "Tectonic Setting of the Massive Sulphide Deposits of the South Anatolian Thrust Belt", *Geology of the Taurus Belt, International Symposium*, Ankara.
- ESİN, U., 1976, "Tülin-tepe Excavation, 1972", *Keban Projesi 1972 Çalışmaları ODTÜ*, Ankara: 147-172.
- ESİN, U., 1979, "Tepecik Excavation, 1973", *Keban Projesi 1973 Çalışmaları ODTÜ*, Ankara: 97-114.
- ESİN, U., 1986, "Doğu Anadolu'ya Ait Bazı Prehistorik Cüf ve Filiz Analizleri", *Anadolu Araştırmaları*, X: 143-160.
- ESİN, U. and HARMANKAYA, S., 1986, "1985 Değirmentepe (Malatya-İmamlı Köyü) Kurtarma Kazısı", VIII. *Kazı Sonuçları Toplantısı* 1:95-137.
- FRANGIPANE, M., 1985, "Early Developments of Metallurgy in the Near East", *Studi di Paleontologia in Onore di Salvatore M. Puglisi*, Roma: 215-228.
- GRIFFITHS, W.R., ALBERS, J.P. ve ÖNER, Ö., 1972, "Massive Sulfide Copper Deposits of the Ergani-Maden Area Southeastern Turkey", *Economic Geology*, 67 (6): 701-716.
- HAUPTMANN, H., 1982, "Norşuntepe Kazıları 1974", *Keban Projesi 1974-1975 Çalışmaları ODTÜ*, Ankara: 28-31.
- KUNÇ, Ş., EKER, A., KAPUR, S., ve GÜNDOĞDU, N., 1984, "Değirmentepe Cüf Buluntuları Analizi", *Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri* IV: 133-139.
- MOOREY, P.R.S., 1982, "The Archaeological Evidence for Metallurgy and Related Technologies in Mesopotamia, c. 5500-2100 B.C.", *IRAQ*, 44:13-38.
- MOOREY, P.R.S., 1988, "Early Metallurgy in Mesopotamia", *The Beginnings of the Use of Metals and Alloys*, Ed. R. Maddin, MIT Press, Cambridge: 28-33.
- MOOREY, P.R.S., 1994, *Ancient Mesopotamian Materials and Industries*, Clarendon Press, Oxford.
- MTA. 1966, *Türkiye Bakır, Kurşun ve Çinko Yatakları*, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.
- MUHLI, J. D., 1987, "Çayönü Tepesi and the Beginnings of Metallurgy in the Ancient World", *Old World Archaeometallurgy*, ed. A. Hauptmann, E. Pernicka, ve G.A. Wagner, Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums, Heidelberg: 1-11.

- OATES, J., 1993, "Trade and Power in the Fifth and Fourth Millennia BC: New evidence from Northern Mesopotamia", *World Archaeology*, 24 (3): 403-422.
- ÖZBAL, H., 1982, "Tepecik ve Tülin-tepe Metal, Filiz ve Cüruf Analizleri Sonuçları", *Tübitak Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri III*, Ankara: 203-217.
- ÖZBAL, H., 1985, "Değirmen-tepe Metal-Cüruf ve Filiz Analizleri", *Tübitak Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri VI*: 101-113.
- PALMIEBI, A., 1985, "Soavi ad Arslantepe (Malatya), 1976-1979 *Ouaderni di ta Ricerca Scientifica*, 112: 75-114.
- PALMIERI, A.M., SERTOK, K. ve CHERNYK, E., 1992, "Archaeometallurgical Research at Arslantepe", *1992 Arkeoloji Sempozyumu*, Ankara: 1-7.
- PALMIERI, A. ve SERTOK, K., 1993a, "Minerals in and around Arslantepe", *IX. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara: 24-28.
- PALMIERI, A.M., SERTOK, K. ve CHERNYK, E., 1993b, "From Arslantepe Metalwork to Arsenical Copper Technology in Eastern Anatolia", *Ancient Metallurgy*, eds. M. Frangipane, H. Hauptmann, M. Liverani, P. Matthiae ve M. Mellnich, Roma: 573-599.
- REHLER, J.E., 1994, "Blowpipes Versus Bellovre in Ancient Metallurgy", *Journal of Field Archaeology*, 21 : 345-349.
- RROTHMAN, M.S., 1993, "Another Look at the Uruk Expansion from the Tigris Piedmont", *Anatolia, Transcaucasia and Syrio-Mesopotamian Regions In Prehistory*, Universta di Roma: 163-77.
- RYAN, W.C., 1957, *A Guide to the Known Minerals of Turkey*, Mineral Research and Exploration Institute of Turkey and The Office of International Economic Cooperation Ministry of Foreign Affairs, Ankara.
- SEELIGER, T.C., PERNICKA, E., WAGNER, G.A., BEGEMAN, R., SCHMITT-STECKER, S., EIBNER, C., ÖZTUNALI, Ö. ve BARAYNI, I., 1985, "Archaeometallurgische Untersuchungen in Nord- und Ostanatolien", *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 32. Jahrgang: 597-659.
- SERTOK, M. K., 1987, "Güneydoğu Anadolu Bakır Kuşağının Arkeometalürjik Değerlendirilmesi ve Pötürge Çevresinde Yeni Bulunan Bakır Cevherlerinin Eski Arslantepe Metalürjisi Açısından Önemi", *///. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara: 235-246.
- SHIMADA, I. ve MERKEL, J. F. 1991, "Copper-Alloy Metallurgy in Ancient Peru", *Scientific American*, (July) 80-86.
- STAIN, G., BERNBECK, R., COURSEY, C., McMAHON, A., MILLER, N., MISIR, A., NICOLA, J., ;PITTMAN, H., POLLOCK, S. ve WRIGHT, H., 1996a, "Uruk Colonial Expansion and Anatolian Communities: an Interim Report on the 1992-93 Excavations at Hacinebi, Turkey", *American Journal of Archaeology*, 100 (2): 205-260.
- STEIN, G.J., CHRISTOPHER, E., MILLER, N., ÖZBAL, H., PEARCE, J. ve PITTMAN, H., 1996b, "Hacinebi, Turkey: Preliminary Report on the 1995 Excavations", *Anatolica*, XXII: 85-128.
- STAIN, G.J., BODEN, K., EDENS, C., EDENS, J.P., KEITH, K., McMAHON, A. ve ÖZBAL H., 1997, "Excavations at Hacinebi Turkey -1996: Preliminary Report", *Anatolica*, XXIII: 111-171.
- STEIN, G., EDENS, C., EDENS, J.P., BODEN, K., LANERI, N., ÖZBAL, H., EARL, B., ADRIAENS, A., ve PITTMAN, H., 1998, "Southeastern Anatolia Before the Uruk Expansion: Preliminary Report on the 1997 Excavations at Hacinebi, Turkey", *Anatolica*, XXIV: 143-193.
- STRONACH, D. 1959, "An Early Metal Hoard from Beycesultan", *Anatolian Studies*, 9: 47-50.
- TYLECOTE, R.F., 1981, "From Pot Bellowsto Tuyers", *Levant*, XIII: 107-118.
- WAGNER, G. A., PERNICKA, E., SEELIGER, T. C., LORENTZ, I. B., BEGEMANN, F., SCHMITT-STRECKER, S., EIBNER, C. ve ÖZTUNALI, Ö., 1986, "Geochemische und Isotopische Charakteristika Frühen Rohstoffquellen für Kupfer, Blei, Silber und Gold in der Türkei", *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 33: 723-758.
- YALÇIN, Ü., HAUPTMANN, H., HAUPTMANN, A. ve PERNICKA, E., 1993, "Norşuntepe'de Geç Kalkolitik Çağı Bakır Madenciligi Üzerine Arkeometalürjik Araştırmalar", *VIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara: 381-389.
- ZWICKER, U., 1977, "Investigation on the Extractive Metallurgy of Cu/Sb/As Ore and Excavated Smelting Products from Norşun Tepe (Keban) on the Upper Euphrates (3500-2800 B.C.)", *Aspects of Early Metallurgy*, ed. W.A. Oddy, The British Museum, London: 13-26.

ÖRNEK	TANIM	Ag	Sn	Pb	As	Sb	Ni	Zn	Co	Fe	Cu	Bi
HN-6561.1	Sakır Keski	0.02	nd	0.03	0.06	0.08	0.17	0.14	0	0.6	58.1	0.07
HN-6561.2	Bakır Keski	0.03	nd	0.05	0.14	0.28	1.24	0.09	0	0.56	90.5	0.18
HN-13211	Bakır iğne	0.05		0.15	nd	nd	0.12	nd		0.16	93.9	nd
HN-15415	Bakır parça	0.03	nd	nd	0.47	nd	nd	0.01	nd	0.11	79.6	nd
HN-17153.1	İğne parçası	0.06	nd	nd	0.34	0.04	0.49	nd	nd	0.03	98	nd
HN-15882.1	İğne parçası	0.36	nd	nd	1.37	0.26	1.32	nd	nd	0.04	94.5	nd
HN-14762	Bakır parça	0.2	nd	nd	0.36	nd	1.46	nd	nd	0.01	83.5	0.01
HN-14145	İğne parçası	0.04	nd	nd	0.61	nd	0.39	nd	nd	0.27	52	nd
HN-15533	Bakır parça	0.04	nd	nd	1.01	0.13	0.46	0.01	nd	0.06	81.4	nd
HM-12939	Çok metalli cevher	nd		43.1	nd	nd	0.02	4.27		2.3	30.2	nd
HN-12285	Mafahit cevheri	nd		0.04	0.29	nd	2.98	0.01		2.98	22.1	nd
HN-8051	Pota	nd		nd	0.04	nd	0.14	0.06	0.02	6.2	2.86	nd
HN-8061	Pota	nd		0.06	0.33	nd	0.2	0.01		4.71	8.29	nd
HN-12264	Pota	nd		0.08	0.37	nd	0.09	0.02		3.62	14.1	nd
HN-16012	Pota parçası	nd	nd	nd	0.01	nd	0.01	0.01	nd	4.94	0.11	nd
HN-16017.1	Pota parçası	0.01	nd	nd	0.14	nd	0.21	0.02	nd	4.53	18.6	nd
UN-16017.2	Pota parçası	0.01	nd	nd	JX13	nd	0.2	0.01	nd	6.19	19.1	nd
HN-16002	Pota parçası	nd	nd	nd	0	nd	0.01	0.01	nd	4.24	0.3	nd
HN-16912.1	Pota parçası	nd	nd	nd	0.07	nd	0.46	0.01	0.02	3.73	29.5	nd
HN-16013.1	Pota parçası	nd	nd	nd	0	nd	0.01	0.01	nd	2.75	0.1	nd
HN-16013.2	Pota parçası	nd	nd	nd	0	nd	nd	0.01	nd	2.94	0.05	nd
HN-16013.3	Pota parçası	nd	nd	nd	0	nd	nd	0.01	nd	0.7	0.03	nd
HN-1209?	Cüruf	nd	nd	0.06	0.32	nd	0.18	0.02		9.51	0.05	nd
HN-16911	Cüruf	0.01	nd	nd	0.19	nd	0.27	0.02	nd	2.99	12.6	nd
HN-16010	Cüruf	nd	nd	nd	0.07	0.08	0.25	0.01	nd	0.23	20.2	nd
HN-15533	Cüruf	0.01	nd	nd	0.14	0.05	0.15	0.01	nd	1.07	21.2	nd
HN-35534	Cüruf	0.01	nd	nd	0.59	0.14	0.5	0.02	nd	5.47	12.3	nd
HM-1601ü.1	Cüruftan Cu parça	0.03	nd	nd	0.75	2.89	0.59	nd	nd	0.99	88.4	nd
HN-16010.2	Cüruftan Cu parça		nd	nd	0.05	nd	0.16	nd		0.12	90.8	
HN-16010.3	Cüruftan Cu parça		nd	nd	0.62	0.24	0.76	nd		0.23	84.6	
HN-15S33	Cüruftan Cu parça	0.12	nd	nd	1.88	0.12	0.69	0.09	nd	0.37	91.5	nd
HN-16017	Potadan Cu parça	0.11	nd	nd	0.25	nd	nd	nd	nd	0.83	86.1	nd
HN-16911.1	Cüruftan Cu parça		nd	nd	0.1	nd	0.12	0.12		0.37	90.9	
HN-16911.2	Cüruftan Cu parça		nd	nd	0.94	nd	0.23	0.06		0.12	94.6	
HN-16911.3	Cüruftan Cu parça	0.05		nd	0.42	0.09	0.09	0.04	nd	0.1	91.2	nd
KN-6549	Kalip parçası	nd		nd	0.16	nd	0.09	0.01		4.49	0.03	nd

Tablo 1: Hacinebi metalurjik malzemelerin kimyasal analizi

	İnkluzyon		Tüm örnek
	Beyaz	Gri	
S	—	29.1	0.1 S
Fe	0.08	0.07	4.39
Cu	98.8	70.4	0.40
As	0.76	0.31	-
Ca			11.2
Ti			0.37
K			0.92
Si			23.9
At			3.75

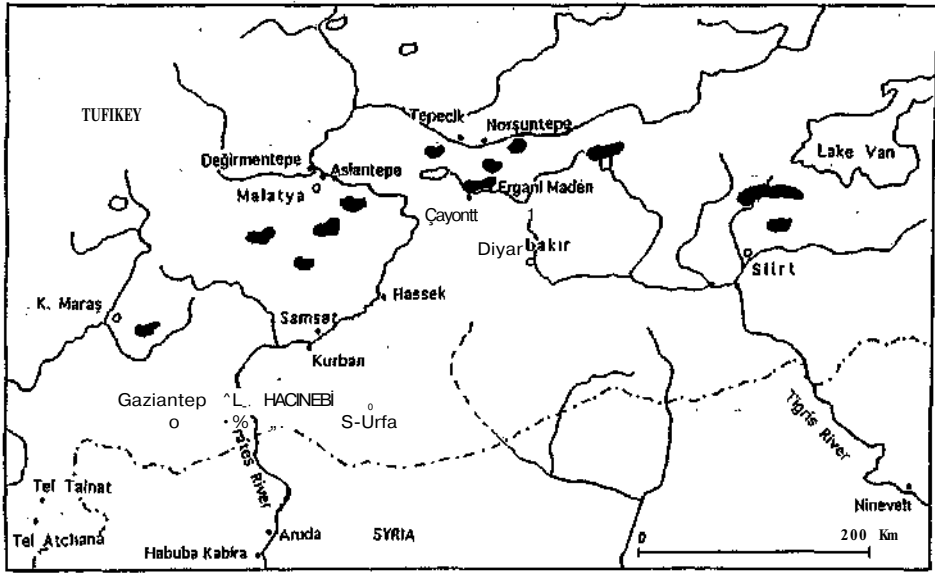
*Değerler % olarak

	İnkluzyon		Tüm örnek
S	18.8		0.16
Fe	3.55		0.30
Cu	77.0		99.1
As	0.31		0.20
Ag	0.03		0.09
Sb	0.05		0.34

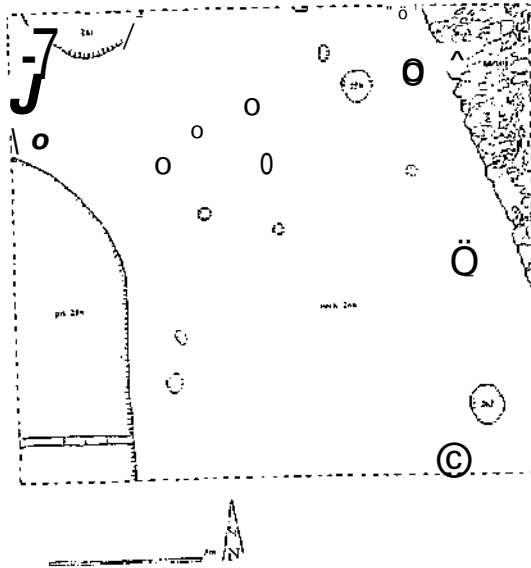
*Değerler % olarak

Tablo 2: Pota örneğinin (HN 8061) EPMA analizi sonuçları*

Tablo 3: İğne örneğinin (HN 13211) EPMA analizi sonuçları*



Harita 1: Güneydoğu Türkiye'nin önemli bakır kaynakları



Çizim 1: Uruk öncesi (A dönemi) üretim alanı izabe kuyuları 258, 259, 265, 273

ÖKÜZİNİ İNSANLARININ ANTROPOLOJİK ANALİZİ

Metin ÖZBEK*

Öküzini Mağarası Yağca Köyü sınırları içinde olup Antalya'nın 32 km., Karain Mağarası'nın ise 1 km. kuzeydoğusunda yer alır. Mağara ilk kez 1956 yılında D.T.C.F Pre-historya kürsüsü başkanı Prof. Dr. İ. Kılıç Kökten tarafından kazılmıştır (Şenyürek 1958). Uzun bir süre ara verilen kazılara 1990 yılında Ankara Üniversitesi D.T.C.F. Pre-historya Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Işın Yalçinkaya'nın bilimsel başkanlığında ve Antalya Müzesi'nin katılımıyla yeniden başlanmıştır (Yalçinkaya 1993). Kazılara 1998 yılında da devam edilmiştir. Öküzini'ndeki prehistorik kazılar 6 evreden oluşan bir yerleşme silsilesini gün ışığına çıkarmıştır (Yalçinkaya ve diğ., 1997). 15x8 m. boyutlarında olduğu belirlenen mağaranın bir kısmı nekropol, bir kısmı da yerleşme alanı olarak hizmet vermiştir.

Öküzini insanları ağırlıklı olarak yabani koyun, yabani domuz, keçi, karaca, kızıl tilki, yabani tavşan ve alageyiğin yanı sıra kuş, sürüngen ve kemiricileri de avlamışlardır (Yalçinkaya ve diğ., 1999). Prof. Yalçinkaya'nın belirlemelerine bakılırsa, mağara sakinleri kış Akdeniz kıyısındaki başka yörelerde geçirmiş olmalıydılar. Öküzini'nde geometrik mikrolitler ele geçmiştir. Eğik budanmış dilgiler, sırtlı dilgi ve dilgicikler bunlar arasında yer alır. Bızlar, tığlar, iğneler sıklıkla ele geçen buluntulardır. Mağarada ayrıca birçok denizel yumuşakçalardan yapılmış boncuklar ve taşlaşmış tohumlar bulunmuştur (Yalçinkaya 1994).

Öküzini Mağarası'nı asıl ilginç kılan durum, mağara içi ölü gömme geleneğinin Anadolu'daki ilk örneği olmasıdır (Prof. Yalçinkaya ile kişisel görüşme). Yaklaşık 9 m'lik bir alanı kapsayan mezarlık 6 No.lu seviye ve 1 No.lu alan içinde yer alır (Yalçinkaya ve diğ. 1998). Bu seviye neolitik ve kalkolitik evleri kapsar. Prof. Yalçinkaya, Öküzini'nde buldukları gömülerin kalkolitiğin en alt seviyesine ait olabileceğini düşünmektedir. Zamanla mağara tavan ve duvarlarından düşen iri kalker blokların, mezarları ciddi ölçüde tahrip ettiği anlaşılmaktadır. Öküzini Mağarası yörede çobanların sık sık sürüleriyle sığındığı, yabani hayvanların girip çıktığı bir uğrak yeri olmasıyla da bilinmektedir. Bazı insan iskeletlerinin önemli ölçüde tahrip olup kemiklerin ezilmesinde bu tür kullanımların rolü büyük olmuştur. Ayrıca, birçok eski yerleşmede olduğu gibi define arayanların da, mağara tabanını karıştırmış olabileceklerini unutmamak gerekir.

Öküzini Mağarası'ndaki nekropole ait gömülerin varlığı ilk kez İ. Kılıç Kökten'in yaptığı kazı ile gündeme gelmiştir. Nitekim 1956 yılında gün ışığına çıkarılan bir genç kadına ait iskelet incelenmek üzere Şenyürek'e (1958) teslim edilmiştir. Kalkolitik katın altında bulunan iskelet, kalınlığı 75 cm. olan bir dolgu tabakası içinde bulunmuştur.

MATERYAL VE METOT

Öküzini Mağarası'nda Prof. Yalçinkaya ve ekibi tarafından 1994-1997 kazı dönemleri arasında toplam 4 gömü *in situ* gün ışığına çıkarılmıştır. 1 birey 1994, 1 birey

* Prof.Dr. Metin ÖZBEK
Beytepe/Ankara/TÜRKİYE

HaCettpe Üniversitesi

Edebiyat Fakültesi. Antropoloji Bölümü Başkanı, 06532

1995 ve 2 birey de 1997 kazı sezonunda bulunmuştur. Birçok gömü de dış etmenler yüzünden *in situ* halini kaybetmiş, bunlara ait çok sayıda izole kemik,kalıntıları ve dişler diğer *in situ* iskeletlerle beraber laboratuvarımıza teslim edilmiştir. Öküzini'ne ait tüm insan iskeleti kalıntıları, Şenyürek tarafından incelenen birey de dahil olmak üzere, buluntu yıllarına göre aşağıda verilmiştir:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. ÖK'56: Kadın (Şenyürek tarafından incelendi) | 2. ÖK'94 . No.1: Erkek |
| 3. ÖK'95., No.2 (H6a): Kadın | 4. ÖK'97. No.3 (M3G7bd): Kadın |
| 5. ÖK'97. No.4 (G11-bd M4): Kadın | |

Öküzini Mağarası'nda her kazı döneminde ele geçen izole insan kemiklerinin çokluğu ilk bakışta dikkati çekmektedir. Buradan da kolayca anlaşılabileceği gibi, gömüler zamanla dış etmenlerden büyük zarar görmüştür. Ne yazık ki, 1956 yılından sonra kazılara uzun bir süre ara verilmesinin de bu olayda payı büyük olmuştur. Yoksa, Öküzini Mağarası nekropolü söz konusu olan 5 bireyden çok daha fazla sayıda *in situ* bireyi bize durumunda kazandırıcaktı.

Cinsiyet: Bilindiği gibi bir iskelet üzerinde cinsiyetin saptanmasında dikkate alınan ilk ölçüt kalça kemiğindeki çeşitli bölgelerdir. Öküzini iskeletlerinde kalça kemiğinin korunmuş olan kısımlarındaki tüm anatomik ayrıntıları, ayrıca incelediğimiz seri içindeki cinsel farklılık derecesinin bilincinde olarak kafatasındaki bazı morfolojik özelliklerle gövde iskeletinde özellikle uzun kemiklerdeki irilik durumlarını cins belirlemesinde göz önünde bulundurduk. Bu alanda çeşitli araştırmacıların önermiş olduğu bilgilerden yararlandık (Ferembach 1974, Ferembach ve diğ. 1979, Brothwell 1981, Bass 1987; Ubelaker 1989).

Ölüm yaşı: Erişkinler için öncelikle pubic kemiğinin *îacies symphysialisindeki* morfolojik değişme derecesini (Gilbert ve McKern 1973), costaların sternal uçlarında yaşa bağlı olarak kendini gösteren metamorfozu (Loth ve Işcan 1989) dikkate aldık. Bu arada gerektiğinde kafatası dişişlerindeki kapanma derecesi (Masset 1982), uzun kemik epifizlerinin kaynaşma durumlarını (Brothwell 1981 ve Bass 1987), akıl dişinin kök kalsifikasyonunu (Ubetaker 1989) ölüm yaşını belirlerken yardımcı ölçütler olarak gözönünde bulundurduk.

Kafatasında ve gövde uzun kemikle/indeki ölçümler için Ferembach (1974)'in, diş taçlarındaki mezyo-distal ve vestibulo-lingual boyutların ölçümleri için de Lefebvre (1973)'in önerdiği teknikten yararlandık. Öküzini insanlarına ait kafatası, diş ve uzun kemik ölçü ve endişleri Çizelge:1, 2 ve 3'te yer almaktadır. Dişlerdeki aşınma derecesini belirlerken büyük azılar için Brothweü'nün, (1981) küçük azi, köpek ve kesici dişler için de Bouville ve diğerlerinin (1983) önerdiği ölçekten yararlandık.

İSKELET BULUNTULARI

1. ÖK'94. iskelet No. 1

1994 kazı mevsiminde gün ışığına çıkarıldı. Hocker tarzda birincil gömü söz konusu. Birey sağ tarafına yatırılmış ve el, baş altına gelecek biçimde tutulmuş. Gömü, yüzeye çok yakın olması nedeniyle *post-mortem*'aşamada biraz tahrip olmuş. Mağaranın hayvan ini olarak kullanılması bu tahribatta önemli rol oynamış olmalı. Kalça hizasında ölü hediyesi olduğu düşünülen bir kap, ayrıca kırık bir taş idöl ve çok sayıda kol-ye tanesi ele geçirildi.

İskeletin korunma durumu orta derecedir. Kafatasında yüz ve kaide kısmı eksiktir. Alt çene, sol *caput mandibulae* ve *gonion* dışında iyi korunmuştur. Sağ parietal kemik üzerinde biri küçük diğeri büyük olmak üzere iki delik bulunmaktadır. Bunlar patolojik kökenli olmayıp ölümden sonra toprak altında çevresel etmenlerin yol açtığı tahribattan kaynaklanmıştır. Gövde iskeletinin hemen hemen tüm kemikleri vardır. *Scapula* ve *sacrum* kemikleri *post-mortem* aşamada biraz parçalanmıştır. Resim 1'deki şema iskeletin korunma durumu hakkında bir fikir vermektedir.

Kafatası, kalça ve uzun kemiklerdeki anatomik ayrıntılara göre buluntu bir erkeğe aittir. Cosfaların sternal uçları ve pubic kemiğindeki *facies symphysialis* bireyin 35-40 yaşlarında ölmüş olabileceğini akla getirmektedir.

2. ÖK'95 İskelet No.2

1995 kazı yılında saptandı ve 1996 kazı mevsiminde gün ışığına çıkarıldı. Hoo ker konumunda birincil gömü söz konusu. Baş, mağara girişine yakın olmak üzere kuzeybatı-güneydoğu yönünde gömülmüş. Sağ tarafı üzerine yatırılmış. Ölünün konduğu zemin yassı taşlarla döşenmiş; başın altına da yassı bir taş konmuştur. Eller başın altına yerleştirilmiştir. Gömü, çember biçiminde taş bir duvar ile çevrelenmiştir, iskeletin ayak ucunda, ölü hediyesi olarak bırakıldığı sanılan, içinde yanmış palamutların olduğu kulplu iri bir çömlek bulunmuştur.

İskelet 1 No.lu bireye oranla daha iyi durumdadır. Kafatası, kaide ve yüz kısmı hariç korunmuştur. Bazıları parçalı durumda olmakla beraber, hemen hemen tüm kemikler bulunmaktadır. Resim 2'de 2 No.lu iskeletin korunma derecesi gösterilmiştir. Kafatası ve gövde kemikleri toprak altında iken mağara duvarından sızan suların getirdiği kalsitle kaplanmıştır. Bu inorganik oluşumu kemiğe zarar vermemeye özen göstererek %50 oranında seyreltilmiş asetik asit ile temizledik.

Kafatası ve gövde kemiklerindeki anatomik ayrıntılar dikkate alındığında bir kadının söz konusudur. Ayrıca kafatası ve gövde kemiklerine ait metrik değerler de bunu kanıtlamaktadır (Çizelge: 1, 3). Pubic kemiğinin *facies symphysialis* ve costaların sternal yüzlerindeki morfolojik değişimler 2 No.lu Öküzünü kadınının 30-35 yaşlarında öldüğünü akla getirmektedir.

3. ÖK'97 G7 bd M3. No.3

90x55 cm. ebatlarında ve 20 cm. derinliğindeki 3 No.lu mezarda bulundu. Gömü sağ tarafına yatırılmış Hpcker konumundadır. Güney-güneybatı ve kuzey-kuzeydoğu yönünde uzanmaktadır. Ölü, toprak bir zemin üzerinde bulunmuştur. Gömü, batı ve kuzeyindeki mezarların taş duvarları ile doğudaki mağaranın orijinal duvarı arasında yer almaktadır. Çevresinde de çember biçiminde taş duvar bulunmaktadır. Prof. Yalçinkaya'nın belirttiğine göre (1998), bu çemberin bir kısmı 1996'da çıkarılan 2 No.lu iskeletinkiyle ortaktır. Araştırmacı bu gözlemden hareketle her iki ölünün aynı zamanda gömülmüş olabileceğini düşünmektedir. Zemine yakın olduğu için iskeletin alt ve üst ekstremiteleri kısmen tahrip olmuş ve *In situ* durumlarını kaybetmişlerdir. Gövde kemiklerinin aksine kafatası iyi korunmuştur (Resim: 3). Öküzünü'nde 1956 kazı yılında bulunmuş olan dışında, şimdiye kadar ele geçen en sağlam kafatasıdır. Gömü yanında ölü hediyesi olarak küçük bir kap bulunmuştur. Mezar çemberinin dışında ise ikinci bir küçük kap ve bir öğütme taşı ele geçirilmiştir (Yalçinkaya 1998).

Kafatası ve gövde kalıntılarındaki anatomik ayrıntılar bir kadını çağrıştırmaktadır. Cosfaların sternal uçları, *clavicuların* epifiz kapanma durumu, M3 kök gelişmesi, kafatası dikişlerindeki en ufak bir kapanma izinin olmaması ve *synchondrosis sphenooccipitalis* bireyin 19-20 yaşlarında öldüğünü akla getirmektedir.

4.ÖK'97G11-bdM4

5 No.lu mezardan çıkarılmıştır. Birey, yassı taşlarla döşenmiş küvet biçimindeki zemin üzerine kuzey-güney doğrultusunda sırtüstü yatırılmış; kollar dirsek hizasından bükülmüş ve yukarıya doğru katlanmıştır. Yüz doğuya bakmaktadır. Ölü 72 x 60 cm. boyutlarında ve 20 cm. derinliğinde bir çukur içine gömülmüştür. İskelet etrafında kömür parçaları, bol miktarda hayvan kemikleri ele geçirilmiştir. Mağara tavanı ve duvarından kopan parçalar gömüyü önemli ölçüde rahatsız etmiştir. İskelet yanında ölü hediyesi olduğu tahmin edilen seramik kulplu topraktan bir kap bulunmuştur. Ayrıca biri baş ucunda, diğeri ayak ucunda yet alan iki kap içinde yanmış palamutlara rastlanmıştır.

Sacrum ve kaiça kemikleri de dahil olmak üzere alt uzuvlara ait hiçbir kemiğin bulunmaması oldukça dikkati çekicidir. Resim: 4'te bu iskeletin korunma durumu görülmektedir. H.Ü. Antropoloji Bölümü Araş. Gör. Gülfem Uysal'ın verdiği bilgilere bakılırsa, vücudun alt yarısına ait uzuvlar 50x50 cm. lik bir alan içinde 10 cm. derinleşerek aranmış, ancak hiçbir kemiğe rastlanmamıştır. Belden aşağısı bulunmayan bu iskeletin, gün ışığına çıkarıldığında, ilk anda sakat birisine ait olabileceği düşüncesi akla gelmiştir. Ne var ki sol *patellam* sağ kolun dirsek hizasında olması, korunan kol kemiklerinin distal kısımlarında ve son bel omurunda herhangi bir travma izinin bulunmaması bu düşüncüyü ortadan kaldırmaktadır. Yüzeye çok yakın olması nedeniyle kadavranın, tam iskelet haline gelmeden, alt kısımlarının leş yiyici hayvanlar tarafından koparılıp götürülmesi bize daha mantıklı gelmektedir. Nitekim, G7bd No.3 kazı referanslı gömünün sol *ferurunüa* proksimal ve distal kısımlarda hayvan diş izlerine rastlanmıştır.

Seri içindeki cinsel farklılık derecesinin bilincinde olarak iskeletin kafatası ve gövde kemiklerindeki anatomik ayrıntılardan bir kadına ait olduğu söylenebilir. Kaburga kemiğinin sternal ucundan, uzun kemik epifizlerinin henüz kapanma sürecinde bulunmasından ve akıl dışının kök kalsifikasyonundan çıkan sonuç bireyin 17-18 yaşlarında öldüğünü göstermektedir.

ANTROPOLOJİK ANALİZ

Kafatası

incelemiş olduğumuz Öküzünü bireylerinde, 1956'da bulunan da dahil, kafatasının üstten görünümü *ovoid* biçimdedir (Olivier 1960). *Glabella*, iki bireyde (ÖK'94.No.1 ve ÖK'95. No.2) Martin'in 3 No.lu, bir bireyde (ÖK'97.No.3) ise 2 No.lu şemasını animsatar (Ferembach 1974). Occipital bölge yandan bakıldığında normal bir kavis çizer. Hiçbir kafatasında plano-occipital yassılık bulunmaz. Prelambdatik ve post-bregmatik çöküntüler yoktur. Yalnız, Şenyürek(1958), incelediği bireyde hafif bir postcoronal çukurdan söz etmektedir. *Linea temporâliserve linea nuchae superiorve infehor* normal derecede gelişmiştir. Tüm bireylerde *inion*, Broca'nın 1 No.lu şemasını animsatar (Ferembach 1974). *Foramen parietale* 1 No.lu bireyde sadece sağ tarafta, 2 No.lu bireyde ise her iki tarafta oluşmuştur. Metopik dikiş tüm kafataslarında kapanmıştır. 5 Öküzünü bireyinden sadece ikisinde (ÖK'97.No.4 ve ÖK'56) lambda dikişi üzerinde wormians kemiklere rastlanmıştır. Orbitleri korunmuş olan 2 ve 3 No.lu bireylerde sağ orbit üst kenarında foramen, solda ise *incisura supra orbitalia* bulunur. Burun kemiği 2 No.lu bireyde yandan bakıldığında hafif kemerli, 3 No.lu bireyde ise düzdür.

Alt çenede gövde alt kenarı 1 No.lu bireyde Keiter'in IV No.lu, 2 No.lu bireyde VIII No.lu şemasını animsatar (Ferembach 1974). *Gonion* bölgesindeki dışa dönük olma özelliği (ekstroverسیون) 1 ve 2 No.lu bireylerle Şenyürek'in bireyinde görüldüğü halde, 3 ve 4 No.lu iskeletlerde yoktur. Üstten bakıldığında *menton* kısmı 1 No.lu şemayı animsatar (Ferembach 1974). *Foramen mentale* tüm Öküzünü insanlarında her iki yanda da tek olup P1-P2ya da P2 hizasında (2 No.lu iskelet) yer alır. 1 No.lu birey ve Şenyürek'in incelediği bireyin alt çenesine yandan bakıldığında gövde alt kenarında gonionun ön kısmındaki çukurluk kolayca ayırt edilir. Diğer bireylerde ilgili kısım pek iyi korunmadığı için bu özellik konusunda herhangi bir şey söyleyemiyoruz. *Masseter* ve *pterygoideus* kasları hafif ya da orta derecede gelişme gösterir. *Menton* bölgesi, üstten bakıldığında 1 No.lu erkekte Şema 1'i, 2 No.lu kadın ile Şenyürek'in incelediği kadında Şema 3'ü çağrıştırır (Ferembach 1974). *Incisura semilunaris* 1 No.lu iskelette korunmuş olup Schultz'un 1 No.lu şemasını hatırlatır (Ferembach 1974). 2 No.lu iskelete ait üst çenede damağın *median suturu* boyunca *torus palatinus* ilk bakışta dikkati çeker. Bu tür exosfos/sler her toplumda değişik sıklıkta görülebilir; herhangi bir ırka özgü değildir (Moorrees 1957). Diğer Öküzünü üst çenelerinde, Şenyürek'in incelediği de dahil, *torus palatinus* bulunmaz.

Kafa endisine göre 1 No.lu Öküzünü erkeği *mezosefal*, diğerleri ise Şenyürek'in incelediği kadın gibi *dolikosefaldir*. *Fronto-parietal endişe* göre 1 ve 2 No.lu bireyler *stenometop* (biparietal genişliğe göre dar alın), 3 No.lu birey *metriyometop* (orta genişlik-

te alın), Şenyürek'in kadını ise *eurymetoptur*. Tüm Öküzünü insanları *frontal endişe* göre ayrışık bir alına sahiptir. Kafatası, uzunluğuna göre 1 No.lu iskelette *şamekran* (az yüksek), 2 ve 3 No.lu iskeletlerle Şenyürek'in iskeletinde *ortokran* (normal yükseklik-tendir. Yükseklik-genişlik endisi dikkate alındığında, 1 ve 2 No.lu bireyler *iapinokran* (genişliğine göre yüksekliği az), 3 No.lu birey ve Şenyürek'in incelediği iskelet *metri-yokran* (normal yükseklikte bir kafatası)'dır. *Frontal sagittal endişe* göre alın, tüm Öküzünü insanlarında *orıfometop* (kavisli alın) tur. Kafatası hacmini Öliwier'nin önerdiği formüle göre hesapladık (Demoulin ve Öliwier 1976). Buna göre 1 No.lu bireyde 1422,1 cc; 2 No.lu bireyde 1238,6 cc ve 3 No.lu bireyde 1313,1..cc. lik bir değer bulduk. Şenyürek', Pearson'un formülünden yararlanarak incelediği Öküzünü kadınında 1275,6 cc. lik bir kapasite bulmuştur.

Şenyürek'in incelediği de dahi! olmak üzere tüm Öküzünü insanları Akdeniz ırk tipine girmektedir (Resim: 5). Araştırmacı, 1956'da gün ışığına çıkan kadın iskeletini bu ırkın kaba (örafrikan) yapılı olan koluna dahil etmektedir. Bizim incelediğimiz Öküzünü insanları ise daha ziyade Akdeniz ırkının narin yapılı tipini çağrıştırmaktadır.

Gövde

İncelediğimiz Öküzünü iskeletlerinin hiçbirinde *humerusun* korunmuş olan kısmında *foramen olecrani* görülmez. Oysa, Şenyürek (1958) bu anatomik oluşumu kendi incelediği iskelette tespit etmiştir. *Tuberositas deltoidea* 2 No.lu bireyde korunmuş olup çok zayıf bir gelişme gösterir. *Ulna*'lar üzerinde *crista musculus supinator* normal bir gelişme gösterir. *Ulnanın olecranon* ve *processus coronoideus* olukla birbirlerinden ayrılmazlar. Bu özellik Ferembach'ın (1974) 3 No.lu tipine girer. *Femur* üzerinde *linea aspera* zayıf bir gelişme gösterir. 1 No.lu bireyde *femur* üzerinde 3. trochanter bağımsız bir tüberkül olarak gelişmiştir. Diğer Öküzünü bireylerinde 3. trochanter yoktur. *Patella*, 1997 yılında bulunan 4 No.lu kadında korunmuştur; *patelia bipartita* bu bireyde görülmez. 3 No.lu bireyde *scapula* üzerinde *foramen* yerine *incisura supra scapulae* vardır.

Ulna, platoteni endisine göre 1 ve 3 No.lu bireylerde *öroleni* (normal yassılık), 2 No.lu bireyde ise *platoleni* (yassı ulna)'dır. *Femur platimeri endisine* göre normaldir. Plastrik endişe göre de *linea aspera* zayıf bir gelişmeye sahiptir. *Tibia sinemik endişe* göre *platisinemik* (yassı) bir yapı gösterir.

Boy

Öküzünü insanlarında elde ettiğimiz boy değerleri ve bunların hangi formlere göre hesaplandıkları aşağıda yer almaktadır.

ÖK'94 No.1 erkek: Pearson'a göre 165,3 cm.; Trotter-Gleser'e göre 169,2 cm. (ortalama: 167,2 cm.) *Femur* maksimum uzunluğu dikkate alındı.

ÖK'97 No.3. Kadın: Pearson'a göre (*humerus* ve *râdius* kullanılarak) 153,6 cm. Trotter-Gleser'e göre (*radius*, *ulna* ve *humerus* kullanılarak) 160,08 cm. (ortalama: 156,8 cm.)

ÖK'97 No.4. Kadın: Trotter-Gleser'in formülüne göre 156 cm., Pearson'un formülüne göre de 148,7 cm. (Ortalama: 152,3 cm.) *Humerus* ve *radius* kemikleri kullanıldı.

Şenyürek'in incelediği kadında ise ortalama boy değeri 152,6 cm. dir.

ODONTOLOJİK ANALİZ

1. ÖK'94 İskelet No. 1

1 No.lu bireyde alt (4 kesici ve 1 sol köpek dişi) ve üst (birinci ve ikinci küçük azı, 2 birinci büyük azı ile ikinci büyük azı) çenede toplam 10 diş aiveollerinde bulunmaktadır. 2 No.lu bireyde 8 üst çenede (1 orta, 1 lateral kesici, 1 birinci küçük azı, 1 birinci, 1 ikinci ve 1 üçüncü büyük azı) ve 8 alt çenede (1 orta, 2 lateral kesici, 2 köpek

dişi, 2 birinci küçük azı, 1 ikinci küçük azı) olmak üzere toplam 16 diş alveollerinde korunmuştur. 3 No.lu bireyde ise *posi-mortem* aşamada düşmüş olan alt M3 dışında tüm dişier alveollerinde bulunmaktadır. 4 No.lu bireyde üst çenede 7 diş sağda (12 dışında-kiler korunmuştur), 4 diş solda (11,12, M1, M3); alt çenede ise 7 diş sağda (12 dışında-kiler korunmuştur) ve 7 diş solda (M3 dışındakiler korunmuştur) olmak üzere toplam 25 diş alveollerinde bulunmaktadır.

1 No.lu erkekte alt kesicilerin lingual yüzlerinde marjinal mine kabartıları görülmez. Bazal tüberkül gelişmemiştir. 3 No.lu bireyde üst lateral kesicilerin lingual yüzlerinde marjinal mine kabartıları belirgindir. 2 No.lu bireyde üst kesicilerin lingual yüzlerindeki aşınma nedeniyle lingual marjinal kretlerin gelişme dereceleri ve kürek formu hakkında herhangi bir şey söyleyemiyoruz. 3 No.lu bireyin üst Sateral kesicisinde bazal kısımda *foramen coecum* görülür. 4 No.lu bireyin çok genç olması nedeniyle dişlerdeki morfolojik ayrıntılar net olarak görülür. Bu bireyin üst kesicilerinde kürek biçimi yoktur; Şenyürek (1958) incelemiş olduğu kadının kesicilerinde de kürek formuna rastlamadığını belirtmektedir. Öküzini insanlarında kesici ve köpek dişinin lingual yüzündeki marjinal kristalar çok az gelişmiştir. Bazal tüberkül lingual yüzden ayırt edilmez .

1 No.lu bireye ait olmayan, iki izole diştten birisi lateral üst kesici olup ÖK'94 H6b/1 kazı referansı ile bize teslim edilmiştir. Diğeri ise ÖK'95 17A/2 referansını taşımaktadır. Her iki dişin önemi, lingual yüzlerindeki marjinal mine kretlerinin belirgin olması ve kürek formunu göstermeleridir. Bu açıdan Byblos Kalkolitik Çağ insanlarının üst lateral kesicilerini anımsatırlar (Özbek 1978). Üst kesicilerin lingual yüzeyindeki bu rölyefler lateralde santraldekinden daha fazla görülür (Scott ve Turner 1997).

3 ve 4 No.lu bireylerde alt P2 2 tüberküüüdür (buccal ve lingual). Tüm Öküzini insanlarında üst birinci büyük azının çiğneme yüzeyinde 4 tüberkül bulunur. *Hypocone* gelişmiştir. Carabelli tüberkülünün hiçbir izi yoktur. Şenyürek'in incelediği kadında da üst 1. büyük azı Carabelli tüberkülünden yoksundur, ikinci büyük azı üzerinde *hy* belirgin ölçüde küçülmüştür. 2 No.lu bireyde M2'de 4 tüberkül olmakla birlikte *hy* küçülme gösterir. Söz konusu tüberkülün 1. büyük azıdan 3. büyük aza doğru olan bu küçülme sürecine Şenyürek (1958) incelediği Öküzini genç kadında da rastlamıştır. 2 No.lu bireyde *hypocone* M3 üzerinde tümüyle kaybolmuş ve taç adeta üçgen bir form almıştır. Aynı özelliği Şenyürek (1958) incelediği bireyde de saptamıştır. Üst azılarda görülen bu yapı bütünüyle modernidir. 4 No.lu bireyde M2 ve M3'te 4 tüberkül görülmekle beraber *hy* ve *me* küçülme gösterir. Şenyürek'in (1958) incelediği Öküzini genç erişkininde de *me* küçülmesine rastlanır. 3 No.lu bireyde alt M1 4 tüberküllü olup Y4 planını gösterir. 4 No.lu bireyde M1'in çiğneme yüzeyinde Y5 planı olup *md=hd* bağlantısı söz konusudur. *H/a* disto-buccal konumdadır. Alt M2'de sağda +4, solda Y4 planı ayırt edilir. 3 No.lu bireyde alt M2'de 4, M3'te ise 5 tüberkül bulunur. 5 tüberkülün varlığı 4 No.lu bireyi de simgeler. Bu bireylerde *hld* çok küçülmüştür. Alt ve üst çenede M3'ler norma! çıkışlarını yapmışlar. O halde *hypodontia* söz konusu değildir. No.lu bireyde alt ve üst çene dişlerinin aşınma fasetlerine bakılırsa *labiodonti* tipinde bir oklüzyon söz konusudur.

PATOLOJİK ANALİZ

Kafatası

1,2 ve 4 No.lu bireylerin kafataslarında gözle görülebilecek herhangi bir patolojik lezyon ya da travmatik ize rastlanmadı. 3 No.lu bireye gelince, sağ ve sol orbit tavanlarında trabeküler tipte *cribra orbitalia* görülür. Ayrıca, *occipitalin* squama kısmında, sağ ve sol *parietalin* *lambda* dikisine yakın kısımlarında, *parietal* tümsek üzerinde ve *parietalin* *sutura coronalis* yakın kısımlarında hafif porotic oluşuma rastlanır. Kafatası kemiklerinde porotic oluşum görülen bölgelerde gözle görülebilen bir *diploe* kalınlaşması yoktur. 3 No.lu Öküzini genç erişkin kadında saptanan bu lezyonların demir eksikliğinden kaynaklanan *anemia* ile bağlantılı olabileceğini düşünüyoruz (Steinbock 1976).

Dişler

Aşınma: 1 No.lu bireyde alt kesicilerde elentin tümüyle açığa çıkmış olup genelde Brothwell'in 5 No.lu şemasına eş düşer. Sol alt köpek dişinde de dentin açığa çıkmıştır (Brothwell'in 5 No.lu şeması). Üst sağ P1 kuvvet biçiminde bir aşınma gösterir. Aşınma derecesi 5++'ya eş düşer. Üst M1'ler 2 ya da 3 No.lu şemayı, üst M2 ise 1 No.lu şemayı anımsatır. Alt ve üst çenede korunmuş olan ön dişlerin bireyin yaşına göre fazla ölçüde aşınmış oldukları söylenebilir (Çizelge: 4). 2 No.lu bireyde, üst çenede kesiciler Brothwell'in 5; P2 4; M1 ve M2 2, M3 ise 1 No.lu şemalarını anımsatır. M2 ve M3 arasındaki aşınma derecesi farklılığına bakılırsa, bu Öküzini kadınının dişlerindeki aşınma şiddeti ve hızı fazla değildir. Alt çenede kesiciler 5; köpek dişleri 4+; Pfler 3 ve P2 2+ No.lu aşınma şemalarına eş düşer. Alt ve üst çene dişleri birlikte değerlendirildiğinde, aşınmanın bireyin yaşına göre normal olduğu düşünülebilir. 3 No.lu bireyde aşınma bireyin yaşı itibarıyla hafiftir. Brothwell (1981) ile Bouville ve diğerlerine (1983) göre her diş kategorisi için aşınma değerleri Çizelge: 4'te yer almaktadır.

1997 kazı mevsiminde toprak dolgu içinde izole olarak bulunan üst orta kesici süt dişinde (Kazı Ref. H12d AH4GHO), taç boyuna kadar aşınmış, *pupa* açığa çıkmıştır. Kuvvet biçiminde tipik bir aşınma söz konusudur. Dişin beslenme dışında başka bir amaçla kullanılmış olabileceği akla gelmektedir.

Bir yeniyetme olması nedeniyle 4 No.lu bireyde aşınma genelde oldukça hafif derecededir. Brothwell'in aşınma ölçeğine göre her diş kategorisindeki aşınma derecesi Çizelge 2'de yer almaktadır.

Aynı seviyede bulunan ve başka bireye ait olan izole bir üst sol orta kesicinin mezyal köşesinde belirgin bir çentik göze çarpar (Resim: 6). Düzgün kenarlı ve aşınma izi gösteren çentiğin bireyin yaşamı sırasında oluştuğu anlaşılmaktadır. Bu tür çentik ve atipik aşınma şekilleri genellikle dişin günlük yaşamda beslenme dışında kullanılmış olabileceğini akla getirmektedir. Araştırmacılar bu tip aşınmaları kasıtlı olmayan kültürel davranışlar içinde değerlendirmektedir (Milner ve Larsen 1991). Larsen ve Thomas'ın (Milner ve Larsen 1991) A.B.D.de Georgia Eyaleti'nin kıyı bölgesinde tarihöncesi çağa ait bir yerleşimde bulunan kadın iskeletinde üst sağ orta kesicinin mezyal köşesinde rastladıkları derin çentik Öküzini dişindeki ile aynıdır. Araştırmacılar ön dişlerde rastlanan bu aşınmaları balık ağı ipliklerini ya da lifli bitkileri dişler arasında tutarak işleme alışkanlığına bağlamaktadır. Benzer çentiğe Doğu Asyalı Gölü topluluğunda üst orta kesicilerin mezyal köşelerinde de rastlayan Scott ve Turner II (1997) bu tür diş modifikasyonlarından pipo ile tütün içme alışkanlığını sorumlu tutmaktadır.

Çürük: 1 No.lu bireyde alt ve üst çenedeki 10 diştten 3'ünde (üst P2, üst sağ ve sol M1) çürük oluşmuştur. Üst P2'de taç tümüyle gitmiş, çürük köke kadar ilerlemiş ve pulpa açığa çıkmıştır. Kişiye oldukça ağrı verdiği tahmin edilen, taçı çürük yüzünden tümüyle tahrip olmuş bu dişin ağızda tutulması o çağlarda diş çekme kavramının henüz söz konusu olmadığını düşündürmektedir. Üstelik, çenenin lateralden çekilen röntgeninde (Resim: 7) alveoller hizasında kök uçlarından geriye kalan hiçbir kalıntı görülmemektedir; bu da dişlerin çekilmediğini kanıtlamaktadır (Nelson ve diğ. 1999). Üst sağ M1 "de buccal yüzde boyuna yakın kısımda çürük, kavite şeklinde gelişmiştir. Bu kavitenin uzunluğu 5,83 mm., genişliği 3,37 mm. dir. Aynı dişin çiğneme yüzeyinde de çürük başlangıcı bulunmaktadır. Ayrıca üst sol M1'in taç kısmında da hafif çürük izi vardır. 2 No.lu iskelette dişlerde çürük izine rastlanmadı. 4 No.lu bireyde de alt ve üst dişlerde hiçbir çürük izi bulunmaz. Bireyin çok genç olmasının da bunda rolü olsa gerek. 3 No.lu iskelette alt sağ M3 oklüzal yüzde orta derecede çürüme gösterir. Üst sol P1'in distal yüzeyinde boyuna yakın kısımda kavite şeklinde çürük vardır; pulpa açığa çıkmıştır. P1'deki çürük köke de yayılmış, aynı zamanda P2'nin mezyal yüzeyinde hafif çürüme sürecini başlatmıştır.

Ölüm-öncesi diş kaybı: 1 No.lu Öküzini erkeğinin çenelerinde ilk dikkati çeken patolojik durum hayatta iken düşen dişlerin çokluğudur (Resim: 8). Nitekim, alt çenede 11 (solda P1,P2,M1, M2 ve M3; sağda C,P1 ,P2,M1,M2 ve M3); üst çenede 9 (solda M,I2,C,P1,P2; sağda H,I2,C,M2) olmak üzere toplam 20 diş birey yaşamı sırasında

da kaybetmiştir. Düşen dişlerin hizasında alveoler rezorpsiyon oldukça ilerlemiştir. Bu da bireyin dişleri düştükten sonra da uzun süre yaşamını sürdürdüğünü akla getirmektedir. Bu bireyde ölüm-öncesi diş kaybından ilerlemiş çürük veya periyodontal rahatsızlık sorumlu tutulabilir. Şenyürek (1958) de incelediği genç erişkin Öküzini iskeletinde saptadığı 4 ölüm öncesi diş kaybını çürümeye bağlamaktadır; araştırmacı, incelediği bireyin, genç erişkin olmasına rağmen, hayatta iken dişlerinden büyük ızdırıp çektiğini dile getirmektedir. Orta yaştaki bir insanın kalkolitik gibi eski bir çağda dişlerinin yarısından fazlasını ölümünden uzunca bir süre önce kaybetmesi herşeyi kolay ve rahatça yemesine engel olmalıydı; dolayısıyla beslenmesinin de olumsuz yönde etkilenmiş olabileceğini sanıyoruz. Uzun süre damaklarıyla çiğnemenin sonucunda alt çene gövdesi önemli ölçüde alçalmıştır. Nitekim, *simphysis* hizasında 34 mm. olan yükseklik yanak dişlerinin düştüğü hizada 17,6 mm. ye kadar inmiştir. Erken yaşta kaybedilen yanak dişleri nedeniyle çiğnemenin yükünü büyük ölçüde ön dişler üstlenmiştir. Bu da, aşınma kısmında da değindiğimiz gibi söz konusu dişlerin bireyin yaşına göre daha fazla aşınmasına yol açmıştır.

2 No.lu kadının üst çenesinde 3 (P1, P2, M1), alt çenesinde 6 (sağ ve solda M1, M2,M3) olmak üzere toplam 9 diş yaşam sırasında düşmüştür. Üst çenede sol M1'den sonraki kısım kırılıp kaybolduğu için M2 ve M3 hakkında bir şey söyleyemiyoruz. Üst P2 düştükten sonra, P1 aradaki boşluk nedeniyle zamanla distale doğru eğilerek M1 ile temas yüzeyi oluşturmuştur. Alt çenede molarların sağ ve solda bireyin ölümünden çok önce düşmüş olduğu tahmin edilmektedir. Düşen dişlerin alveolleri tümüyle kapanmış olup belirgin bir alveolar rezorpsiyon vardır. Çenenin lateralinden çekilen röntgeninde bu belirgin rezorpsiyon rahatça görülebilir. 1 No.lu iskeletin alt çenesinde olduğu gibi düşen dişlere ait en ufak bir kök kalıntısı alveol bölgesinde saptanmamıştır. Bu da dişlerin bilinçli olarak çekilmediği olasılığını akla getirmektedir. Hayatta iken kaybedilen dişlerin çürük ya da *periyodontittâen* kaynaklanmış olma olasılığı fazladır. Öküzini kadını uzun süre damaklarıyla çiğnemiş olmalı ki çene gövdeleri önemli derecede alçalmıştır; öyle ki, çene yüksekliği solda 17,7 mm.ye, sağda ise 15,3 mm.ye inmiştir. Ölüm öncesi diş kaybı 3 ve 4 No.lu bireylerde görülmez.

Hipoplazya: Bu mine kusuruna 2 ve 4 No.lu bireylerin hiçbir dişinde rastlanmaz. 3 No.lu bireyde üst sağ ve sol köpek dişinin minesinde hafif bant biçiminde hipoplastik kusur bulunur. Köpek dişi tacı üzerinde hipoplastik çizginin orta noktasından CEJ sınırına kadar olan mesafeyi ölçerek (4, 3 mm.) elde ettiğimiz değeri Massler ve diğerlerinin diş kronolojisine dayanarak Philip Walker (Goodman ve Rose 1981) tarafından geliştirilen regresyon formülüne uyarladığımızda, mine kusurunun yaklaşık 4-4,5 yaşlarında meydana geldiği anlaşılır. O halde, Öküzünü insanı çocukluğunda bu yaşlarda kronik ateşli bir enfeksiyon geçirmiş olmalıdır. Bu da diş minesinin oluşma sürecinde ameloblast hücrelerin faaliyetini olumsuz yönde etkilemiştir.

Diş taşı: 1 No.lu bireyde alt köpek dişi üzerinde buccal yüzeyde boyuna yakın bölgede hafif miktarda görülür. Diş taşı 2 ve 4 No.lu iskeletler üzerinde görülmedi. 3 No.lu bireyde ise alt 11 ve I2'nin lingual yüzlerinde sağ ve solda çok hafif olarak görülür.

Periodontitis: 1 ve 4 No.lu bireylerin çenelerinde *pehyodonitise* rastlanmaz. 2 No.lu bireyde dişeti rahatsızlığı ve alveolar kayıp alt çenede daha belirgindir. Üst ve alt alveolar kenarlarda, özellikle üst ve alt köpek dişi hizasında osteitik oluşum ilk bakışta fark edilir. Alveollerinde bulunan dişlerin AC-CEJ boyutları Çizelge 5 'te yer almaktadır. Öte yandan, 3 No.lu bireyde alt ve üst çenede korunmuş dişlerde AC-CEJ mesafesi ölçülerek bulunan değerler de aynı çizelge üzerinde gösterilmiştir. Bu durumda alt ve üst orta kesiciler, üst köpek dişi, alt birinci küçük azı, alt birinci büyük azı ve üst ikinci büyük azı hizasında periyodontal rahatsızlık bulunduğu anlaşılmaktadır.

Gövde

1 No.lu bireyde sırt ve bel omur gövdelerinin ait ve üst eklem yüzeylerinde hafif marjinal osteofitler gelişmiştir. Bunlar genelde 30 yaşından itibaren ortaya çıkan artri-

tik oluşumlardır (Ubelaker 1989). Ayrıca, bireyin günlük yaşamındaki yoğun fiziksel aktivite ile daha da belirginleşirler. *Pañeialar* üzerindeki *exostosis*ler de dikkat çekicidir.

Aynı kazı döneminde yüzey buluntusu olarak ele geçen kaburga parçasında düzgün kaynamış ve iyileşmiş kırık izi bulunmaktadır (Resim: 9). Travmanın olduğu kısımda belirgin ve pürüzsüz *callus* oluşumu vardır. Parçanın küçüklüğü nedeniyle kaçınıcı kaburgaya ait olduğu tespit edilemedi. 2 No.lu bireyde gövde kemiklerinde herhangi bir anormal oluşum, travma ya da patolojik lezyona rastlanmadı.

3 No.lu kadında sağ *humerusun* gövdesinde proksimale yakın kısımda arka yüzde hafif *periostitis* oluşmuştur. Dört kaburganın korunmuş olan parçalarında travmatik ve patolojik oluşumlar görülmüştür. Travmaya maruz kalmış olan bir kaburgada kırık sağlıklı biçimde kaynamış, belirgin ve düzgün bir *callus* oluşmuştur. Eski insan toplumlarında uzun kemiklerdeki kırılmalar oranla daha az rastlanan kaburga kırıkları genelde ok gibi sivri silahların göğüs ya da sırttan girmesine bağlanmaktadır. Bireyler arasındaki kavga ve döğüşlerin de kaburga kırılmalarına yol açtığı çeşitli araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir (Roberts ve Manchester 1995). Aynı bireyin üç kaburgasına ait parçalarda ise iç veya dış yüzde yatay planda düzgün bant biçiminde uzanan kabartı dikkati çekmektedir (Resim: 10). Kırık kısmındaki kortikal kalınlaşmaya bakılırsa, bu oluşumların kaburgaların kaybolan uzantılarında da devam ettiği anlaşılmaktadır. Bu lezyonların etiolojisi hakkında patoloji literatüründe bildiğimiz kadarıyla herhangi bir bilgiye rastlamadık. Akciğerlerde oluşan bir kronik enfeksiyonun kaburgada yol açtığı lezyonlar olabilir mi? Yoksa bir başka spesifik ya da non-spesifik bir hastalığa bağlı olarak gelişen oluşum mu? Kesin bir saptama yapmak oldukça zordur. Aynı bireyin kafatasındaki *cribra orbitalia* ve *porotic* oluşumla bir bağlantı kurulabilir mi? Yaşamının belirli bir döneminde yakalandığı herhangi bir kronik enfeksiyonel rahatsızlık demir metabolizmasını olumsuz yönde etkileyerek kafatasında *cribra orbitalia* ve *porotic* lezyona yol açarken, gövde iskeletinde de baz! patolojik lezyonların oluşmasına neden olmuş olabilir. 4 No.lu bireyin de sağ *humerusunun* gövde ortasında ön yüzde hafif bir periostal lezyon dikkati çeker.

ÖZET VE SONUÇ

Öküzini Mağarası Antalya'nın 32 km. kuzeybatısında, Karain Mağarası'nın da 1 km. kuzeydoğusunda yer alır. 1956 yılından bu yana ara verilen kazı çalışmalarına 1990 yılından itibaren A.Ü. D.T.C.F. PrehistoryaAnabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Işın Yalçınkaya'nın bijimsel başkanlığında ve Antalya Müzesi adına yeniden başlanmıştır. Öküzini, mağara içi ölü gömme geleneğinin Anadolu'daki ilk örneğidir. Bir kısmı yerleşme, bir kısmı da mezarlık olarak kullanılan Öküzini'nde 1994-1997 kazı dönemleri arasında toplam 4 gömü *in situ* olarak bulunmuştur.

Öküzini insanları *dolikossefal* bir yapıya sahip olup Akdeniz ırk tipine girerler. İncelenen bir erkekte boy 167,2 cm.; iki kadında ise sırasıyla 152,3 ve 156,8 cm. dir. Öküzini insanlarında diş ve dişeti hastalıkları görülür. Diş çürüğü %7,3 olup o dönem için yüksek sayılır; korunmuş olan 82 sürekli diştten 6'sı çürümüştür. Şenyürek (1958), incelemiş olduğu genç kadında da diş çürüğü tespit etmiştir. O halde, bu Kalkolitik Çağ insanların diyetinde çürük yapıcı (şekerli ve öğütölmüş karbonhidratlı) besinlerin ağırlıklı yer aldığı düşünülebilir. Köke kadar çürüyen ve dişözü odacığının enfeksiyonuna yol açan dişlerin ağrısını hayatları boyunca çeken bu insanların diş çekirme olayını o çağlarda düşünemedikleri sanılmaktadır. Demir eksikliğinden kaynaklanan kansızlık, düzgün ve sağlıklı kaynamış kaburga kırıkları ya da 19-20 yaşlarında ölmüş kızın (ÖK'97 No.3) kaburgalarında olduğu gibi patolojik oluşumlar dikkati çeker; bu kemiksel lezyonların akciğer enfeksiyonu ya da bir başka enfeksiyondan kaynaklanmış olma olasılığı bulunmaktadır. Aynı genç kadının sağ kolundaki iltihap izleri, kafatasındaki demir eksikliği anem/asından kaynaklanan lezyonlar da dikkate alındığında, kronik bir enfeksiyon geçirmiş olduğu ve ölümünün de bundan kaynaklanmış olabileceği akla getirilebilir. Öküzini kazıları her yıl antropolojik açıdan önemli buluntular vermeye devam etmektedir. Önümüzdeki yıllarda gün ışığına çıkarılmasını umduğumuz insan iskeletlerinin Ökü-

zini insanların yaşam biçimlerini aydınlatıcı yeni ipuçlarını bize kazandıracağına inanıyoruz.

KAYNAKÇA

- BASS, W.M. 1987 *Human Osteology*. Third edition. Missouri Archaeological Society.
- BOUVILLE ve diğ. 1983 Les restes humains mesolithiques de l'Abri Cornille, Istres. *Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris.*, 1.10, serie XIII, 89-110.
- BROTHWELL, DR. 1981 *Digging up Bones*. British Museum (National History). Oxford University Press.
- GILBERT, B.M. ve MC KERN, T.W. 1973 A method for Aging the Female Os Pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.* 38:31-38.
- DEMOULIN, F. 1986 Techniques anthropologiques. In *L'homme, son evolution, sa diversite* (Ed. D. Ferembach, Ch. Susanne ve C. Chamla). 17-41.
- FEREMBACH, D. 1974 *Techniques anthropologiques*. Laboratoire d'Anthropologie Biologique. Paris. Institut de Paleontologie Humaine.
- FEREMBACH, D. ve diğ. 1979 Recommendations pour determiner l'age et le sexe sur le squelette. *Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, t.6, serie XIII, 7-45.
- GOODMAN, ALAN H. ve JEROME C. Rose 1991 Dental Enamel Hypoplasias as Indicators of Nutritional Status. In *Advances in Dental Anthmpology* (Ed. Marc A. Kelley ve Clarc Spencer Larsen), 279-293. Wiley-liss.
- LEFEBRE, J. 1973 Etlide odontologique des hommes de Müge. *Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 10:301-333.
- LOTH, SUSAN R. ve İŞCAN Mehmet Yaşar 1989 Morphological Assessment of Age in the Adult: The Thoracic Region. In *Age Markers in the Human skeleton* (Ed. M. Yaşar İşcan), Charles C Thomas publisher.
- MASSET, Cl. 1982 Estimation de l'age au deces par les sutures craniennes. *These de doctoret es Sciences*, Université Paris 7.
- MILNER GEORGE R. ve C. SPENSER, Larsen 1991 Teeth as Artifacts of Human Behavior: Intentional Mutilation and Accidental Modification, In *Advances in Dental Anthmpology* (Ed. M.A. Kelley ve C.S. Larsen), 357-378. Willey-Liss.
- MOORREES, C.F.A. 1957 *The Aleut Dentition*. Harvard University Press.
- NELSON, ve diğ. 1999 Dates, Caries, and early Tooth loss during the Iran age of Oman, *Am. Journ. of Phys. Anthropol.* 108: 333-343.
- OLIVIER, G. 1976 *Pratiaeue anthropologique*. Université Paris 7.
- ROBERTS, C. ve KEİTH Manchester 1995 *Archeology of Disease*. Cornell University Press. s.76.
- ŞENYÜREK, M.S. 1958 Antalya Vilayetinde Öküzini'nde Bulunan Bir insan iskeletinın Tetkiki. *Belleten*, cilt XXII, sayı: 88, 466-515.
- UBELAKER, D.H. 1989 *Human Skeletal Remains*. Manuals on Archeology. 2. Taraxacum. Washington.
- YALÇINKAYA I, 1993 1991 Öküzini Kazıları. XIV. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, Ankara , 25-29 Mayıs 1992, 43-58.
- YALÇINKAYA I. 1994 1992 Öküzini Kazısı. XV. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*, Ankara 24-28 Mayıs 1993, 43-61.
- YALÇINKAYA, I. ve diğ. 1997 1990-1995 Öküzini Kazıları (Tarcıgtasiyer yerleşimler). XVIII. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*. Ankara 27-31 Mayıs 1996, 11-16.
- YALÇINKAYA, I. 1998 1995 ve 1996 Yılları Öküzini Kazıları. XIX. *Kazı Sonuçları Toplantısı i*. Ankara 26-30 Mayıs 1997, 47-71.
- YALÇINKAYA, I. ve diğ. 1999 1997 Yılı Öküzini Kazıları. XX. *Kazı Sonuçları Toplantısı I*. Tarsus 25-29 Mayıs 1998.

		ÖK'97 G7-bd M3			ÖK'97 G11-bdM4			ÖK'95 H6a Sk.2			ÖK'94 No:1		
		MD	VL	Endis	MD	VL	Endis	MD	VL	Endis	MD	VL	Endis
A L T Ç E N E	11	5,29	5,99	31,68	5,87	6,45	37,86	-	-	-	50,1	6,29	31,51
	12	5,92	6,93	41,02	7,17	6,51	46,67	6,26	6,11	-	5,70	6,49	36,99
	C	6,30	7,57	47,69	6,58	8,58	56,45	6,28	7,29	-	-	-	-
	P1	6,56	7,71	50,57	6,77	7,58	51,31	6,20	7,21	-	-	-	-
	P2	5,63	7,72	43,46	6,61	7,82	51,69	6,76	7,66	-	-	-	-
	M1	9,51	10,52	100,0	12,07	10,75	129,75	-	-	-	-	-	-
	M2	9,78	10,07	98,48	10,45	10,01	104,60	-	-	-	-	-	-
	M3	9,36	9,20	86,11	10,52	9,79	102,99	-	-	-	-	-	-
U S T Ç E N E	11	8,30	7,49	62,16	9,06	7,15	64,77	-	-	-	-	-	-
	12	6,25	-	-	7,49	6,59	49,35	-	-	-	-	-	-
	C	7,45	8,11	60,41	7,70	8,89	68,53	-	-	-	-	-	-
	P1	6,55	9,30	60,91	6,91	8,84	61,08	-	-	-	-	-	-
	P2	6,33	8,54	54,05	6,11	9,02	55,11	-	-	-	-	-	-
	M1	8,82	10,70	94,37	10,59	11,91	126,12	9,38	10,39	97,45	-	-	-
	M2	8,38	9,94	83,29	9,77	10,96	107,07	8,86	10,30	91,25	9,76	11,42	111,45
	M3	7,16	9,80	70,16	7,64	9,72	74,26	8,66	9,78	84,69	8,30	10,20	84,66

Çizelge 1: Oküzini sürekli dişlerinde taç boyutları (mm.) ve kuvvet endisi değerleri

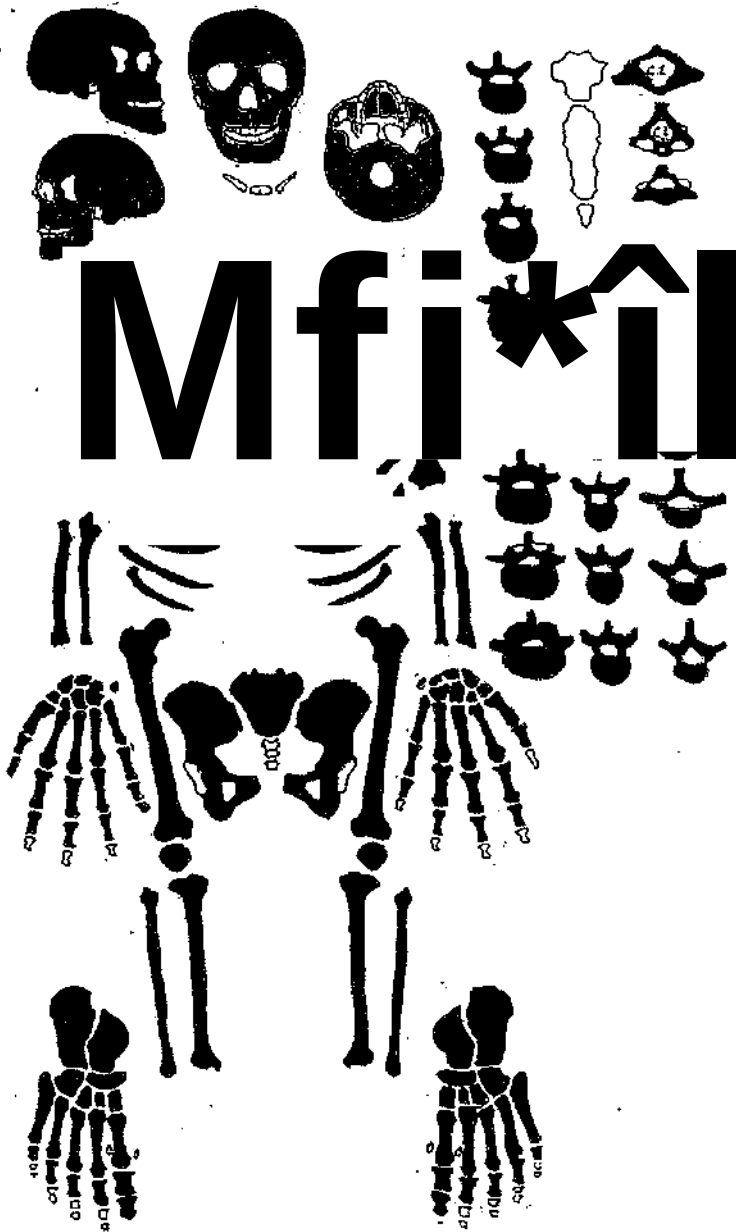
	ÖK'94 No:1		ÖK'95 No:2		ÖK'97 No:3		ÖK'97 No:4	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
11	5	-	5	5	2	1	2	1
12	4+	-	5	5	1	1	1	1
C	5	-	4+	-	1	1	1	1
P1	-	5++	3	-	1	1	1	2
P2	-	-	2+	4	1	1	1	2
M1	-	3-	-	2	2	3	1	2
M2	-	1	-	2	1	1	1	1
M3	-	-	-	1	1	1	-	-

Çizelge 2: Oküzini insanlarında sürekli dişlerin aşınma değerleri
(Brothwell, 1981 ve Bouwille ve Diğ. 1983)

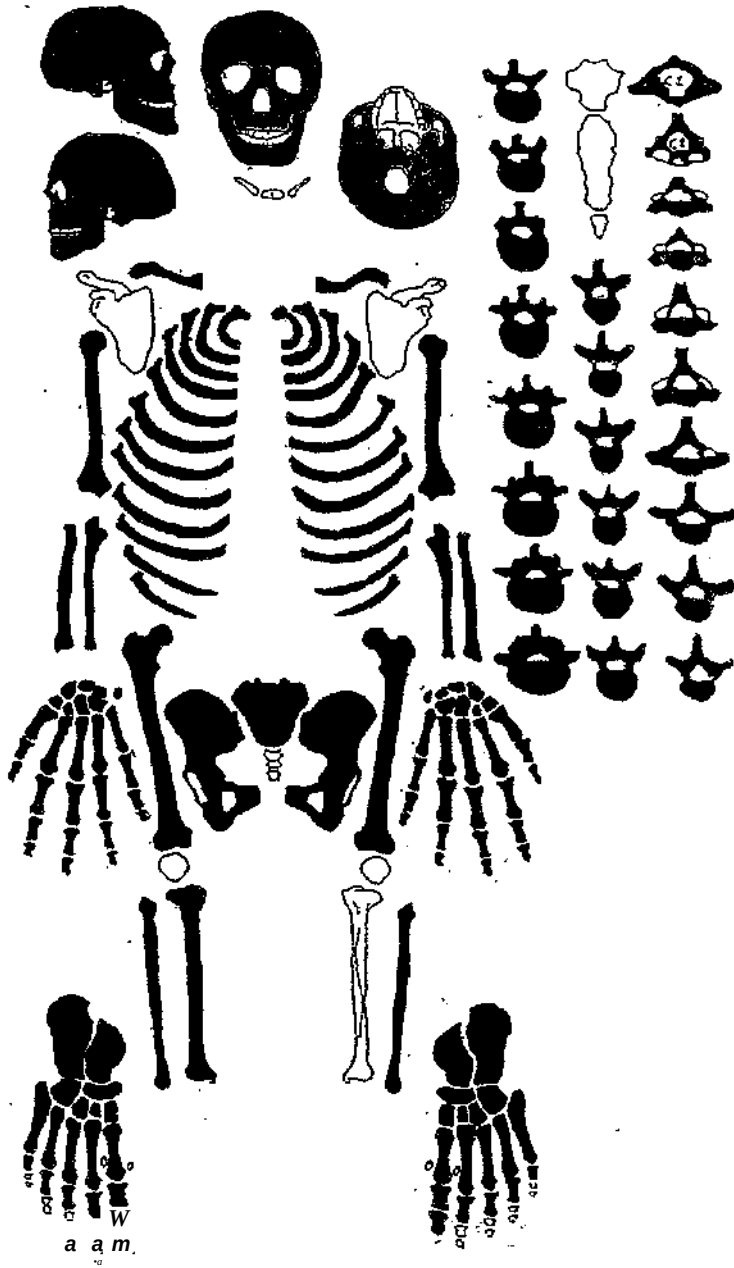
ÖK'97 No:3			11	12	C	P1	P2	M1	M2	M3
			Sol	3,20*	2,67	-	4,08*	2,86	2,19	2,35
			Sağ	3,21*	2,92	-	3,58*	2,43	3,24*	
	Üst	Sol	3,70*	2,48	3,34*					2,77
		Sağ	-	-	-	2,55	2,11	3,02*	4,09*	
ÖK'95 No:2	Alt	Sol	-	-	-					
		Sağ	-	-	-					
	Üst	Sol	-	-	-					
		Sağ	-	3,0*	3,9*	3,90*	6,30*	4,90*	5,40*	2,8

Çizelge 3: Oküzini insanlarında AC-CEJ değerleri

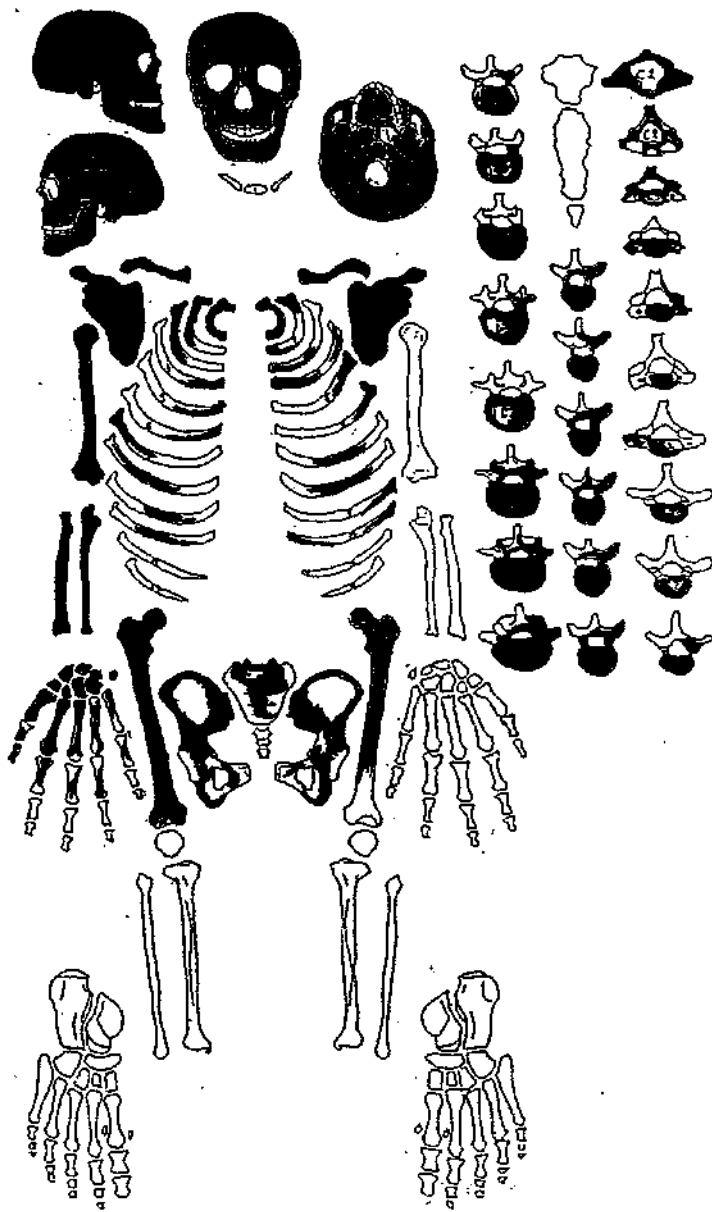
* Periyodontitis (dişeti rahatsızlığı)



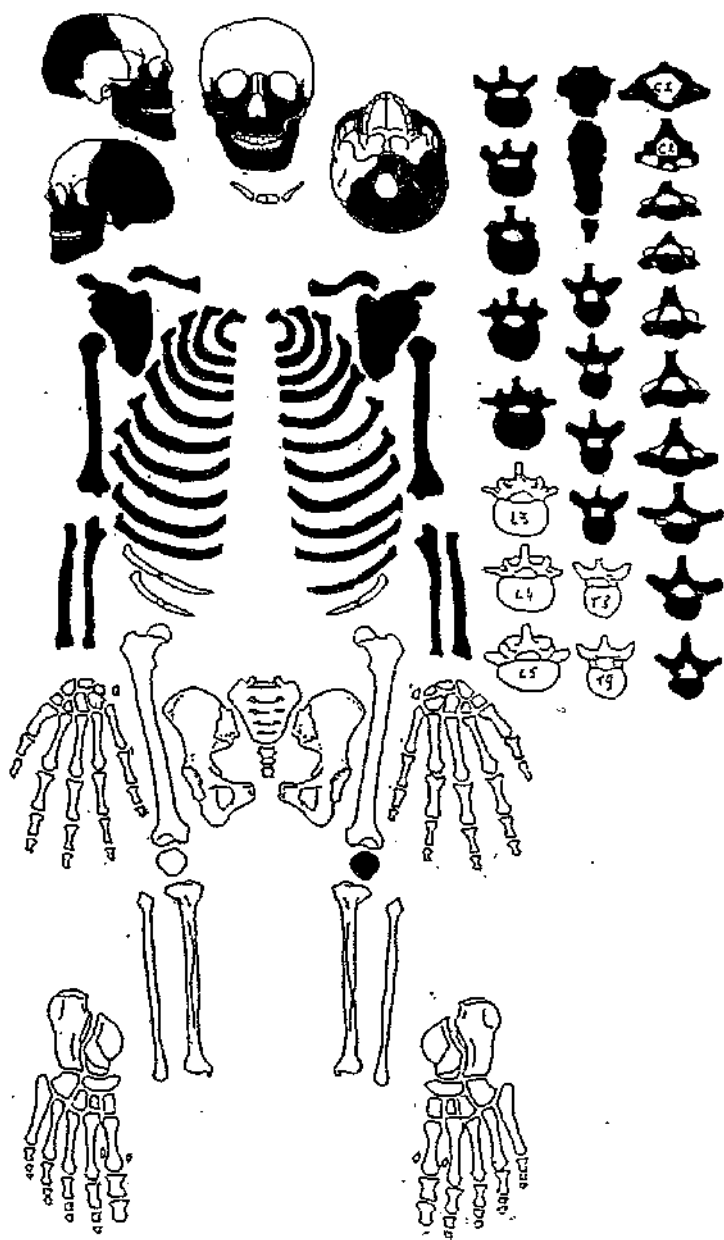
Resim 1: Öküzini 1994 Sk No: 1



Resim 2: Öküzini 1995 H6a Sk.2



Resim 3: Öküzini 1997 G7 bel M3



Resim 4: Öküzini 1997 SK.4 G11-bd



Resim 5: Öküzini 2 No.lu kadın kafası



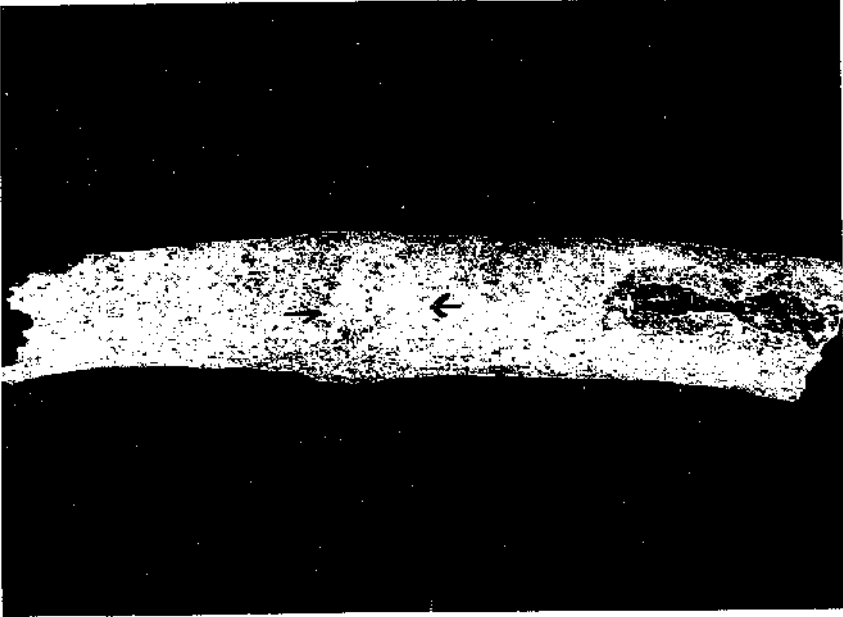
Resim 6: Öküzini, 1997 kazı mevsiminde bulunan üst sol santral kesici diş



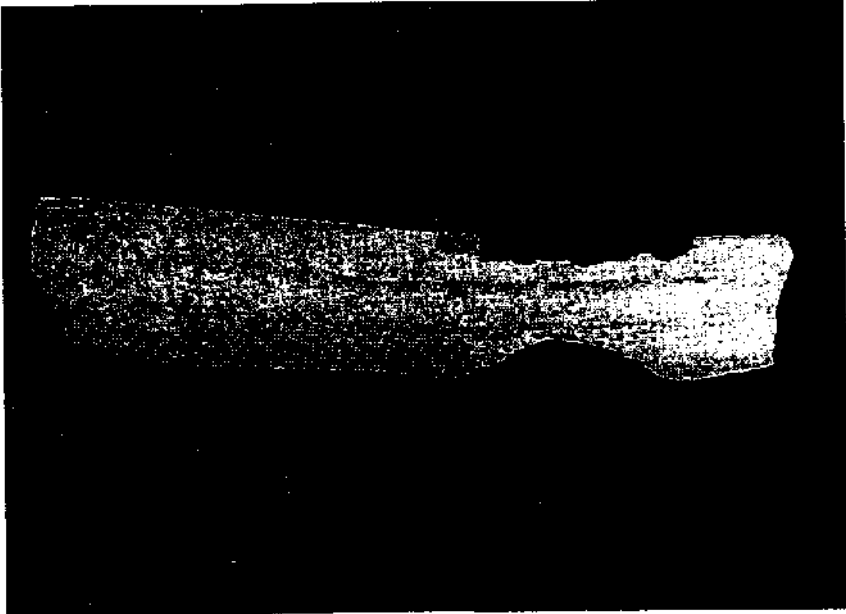
Resim 7: Öküzini, 1 No.lu erkeğe ait alt çene röntgeni



Resim 8: Öküzini, 1 No.lu erkeğe ait alt çenede hayatta iken kaybedilen dişler



Resim 9: Oküzini, düzgün kaynamış kaburga kırığı (okla işaretli)



Resim 10: Oküzini, kaburga üzerinde patalojik lezyon

AEGEAN DENDROCHRONOLOGY PROJECT: 1998-1999

RI.KUNIHOLM*

The vehicle has been replaced, and we expect to have a full summer's collecting in 1999. A number of excavators kindly sent samples from their 1998 excavations via the post, and we have been able to catch up on a number of unfinished projects from previous years, as follows:

Neolithic

We reported earlier that we had dates for Köşk Höyük, wiggle-matched by radiocarbon to within ± 120 years. Now we can report that the Köşk Höyük charcoal, first excavated by the late Dr. Uğur Silistreli and more recently by Prof. Aliye Öztan and Director Erol Faydalı, groups into three clusters: first at 4929 B.C., then twelve years later at 4917 B.C., then forty-one years later at 4876 B.C. All these dates are ± 120 years, but the difference, first 12 years, then 41 years, among the three phases is absolute. It will be instructive to see whether there are any ceramic or artifact differences discernible at Köşk that can be matched with the dendrochronological results.

Bronze Age

At Lavagnone di Brescia, just south of Lake Garda, an Early Bronze Age settlement excavated by Prof. Raffaele de Marinis, and best-known, perhaps, as the site of the world's oldest-known wooden plow, has a 274-year oak ring-sequence. Our best estimate as of May 1999 is that the sequence runs from 2438 to 1965 B.C. on the basis of a fit with the South German Oak Master Chronology. This fit is being tested this month by Dr. Bernd Kromer at the radiocarbon laboratory at Heidelberg. If his study confirms the fit, then we will finally have achieved trans-Alpine crossdating.

In the Late Bronze Age a fortification wall at Roca, south of Lecce in Apulia, being excavated by Prof. Cosimo Pagliarà, has quantities of burned oak timbers from a gateway which Christine Groneman has provisionally dated to 1494 B.C. with an unknown number of rings missing from the exterior. Since this destruction level contains LH IIA ceramics, the date is of considerable interest. Prof. Pagliarà has kindly agreed to re-open the gateway this summer so that we can make a systematic search for samples which preserve the bark.

Iron Age

A pine log from Derbent Köy, Karakaya Mahallesi, Asartepe, submitted by Director Kâzım Akbıyıkoglu of the Uşak Museum, has a last-preserved ring at 1036 B.C. Since he reports that the log was found in the rubble next to a cremation, I believe that this is therefore the earliest known Iron Age cremation on record in Anatolia.

* RI.KUNIHOLM, Cornell University, Department of the History of Art and Archaeology, New York, ABD.

A search through old undated ring-sequences last winter showed that a piece of the juniper sarcophagus from Tumulus III at Gordion, excavated by the Koerte brothers almost a century ago and found in the attic of the Charlottenburg Museum in Berlin in 1976, has a last preserved ring at 641 B.C. This crossdates with charcoal from the so-called Byzantine Fort at Sardis which has a last-preserved ring at 644 B.C., very close to the excavator's best estimate of its date.

At the Spina necropolis in Italy, a number of oak sections of large boards which formed rectangles around the graves appear to be clustering in two groups: 6th century and 4th century B.C., again in accord with the ceramics which are now on display in the Ferrara Museum and published in a handsome new catalogue: *Spina: Storia di una città tra Greci ed Etruschi* by Pier Giovanni Guzzo, Fede Berti, and others.

Roman

Additional sampling in 1998 at Ercolano from the new excavations south of the Villa dei Papiri did not extend the chronology of imported Alpine fir (*Abies* sp.) which covers the period from 291 B.C. to A.D. 72, but, rather, reinforces it. This will be combined into the Alpine fir chronology, a collaboration involving workers from some ten to twelve laboratories in several countries, which is expected to cover all of the last 3000 years.

Continued study by Carol Griggs of the Roman oak pilings at Sisak (=Roman Siscia, in Pannonia) gives us a continuous chronology that is now 451 years long, extending, we think from 295 B.C. to A.D. 156. This placement is also being tested by the radiocarbon laboratory at Heidelberg. An earlier oak chronology from what is thought to be the Celtic settlement at Sisak (=Celtic Segestica) is 246 years long and extends, we think, from 554 B.C. to 309 B.C.

Late Antique

A number of pieces of wood from various channels and underwater mud-control installations near the island of San Francesco del Deserto in the Lagoon of Venice have so far resisted all attempts to date them. They will be sent off for radiocarbon testing this summer. They are expected to date from the 3rd century and after. The geomorphological study of the Venetian Lagoon and its complicated evolution over the last several millennia is being undertaken by Dr. Aibert Ammerman and Dr. Charles McClennan whom we thank for their continued supply of Venetian material.

Medieval

In the Mevlana Semahane at Konya, a pair of oak supports under the elephant's-foot (filayağı) pier, which we reported last year as hopelessly erratic, have finally been dated by Carol Griggs to 1570. At least half a dozen times in the life of these trees, they were damaged by fire, and the subsequent growth-spurts made fitting them into our Turkish Oak Master Chronology an extraordinarily difficult job.

In the village of Mestia in the Republic of Georgia, the "oldest house in Svanetia," said to be from the "feudal" period (i.e., the medieval period), is not as old as the Georgian Academy of Sciences had hoped. All the timbers date from the 19th and 20th centuries, and the oldest timber was cut in 1883.

Musical Instruments

A violin, brought to our laboratory by a graduate student in the Cornell Music Department, was, according to a London expert, an 18th-century instrument, made in the Bolognese style, and perhaps attributable to a certain Facini who flourished in the 1730s and whose last known piece is dated 1742. Isabel Tovar was able to measure and date the two spruce boards which form the belly of the violin and which were cut

from the same tree. She then tried to match them against the spruce chronology from the Oetzal in western Austria, just south of Innsbruck. The fit at 1751 was superb. One must then add an allowance for any rings cut off by the maker plus time for drying-out. That it is north Italian or western Austrian spruce and that it is 18th century is unquestionable. One imagines that the spruce could have been floated down one of the tributaries to the Po River from which it would have been easily parted to Bologna either as a log or as split boards. That the violin is the work of Facini is unlikely.

The so-called Stradivarius "Messiah" on display since 1902 in the Ashmolean Museum at Oxford, measured from a photograph, has a last-preserved ring at 1738. Stradivarius died in 1737.

The East-Mediterranean Radiocarbon Project

This radiocarbon intercomparison project, directed by Dr. Sturt Manning of the University of Reading, is still in progress. Preliminary results indicate that there is no significant difference between the radiocarbon ages of dendrochronologically-dated decade-long samples from German oaks and Turkish pines.

Other

Samples from over 21 sites from 11 countries in the eastern Mediterranean were measured in 1998-1999. Since some are still being measured or crossdated, the results are not reported here.

Acknowledgments

The Malcolm and Carolyn Wiener Laboratory for Aegean and Near Eastern Dendrochronology is supported by the National Science Foundation, the Malcolm H. Wiener Foundation, the National Geographic Society, the Samuel H. Kress Foundation, the Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, and individual Patrons of the Aegean Dendrochronology Project. For fundamental research permissions we thank the appropriate governmental and religious authorities in all the countries in which we work, as well as the many excavators who not only take time out to explain the intricacies of their sites, but who make us welcome at their excavation houses year after year.

