



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

22. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI

29 MAYIS – 2 HAZİRAN 2006
ÇANAKKALE

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No : 3081
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 119

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Dr. Fahriye BAYRAM

Dr. Adil ZME

Kapak ve Uygulama

Suna HKENEK

ISBN: 978-975-17-3249-1

ISSN: 1017-7671

Kapak Fotoğrafı:

Not :Bildiriler, sahiplerinden geldiği şekliyle ve geliş sırasına göre yayımlanmıştır.
Kitapta yayımlanan yazıların tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIğI
DÖSİMM BASİMEVİ
ANKARA-2007

İÇİNDEKİLER

Günhan DANIŞMAN, Hadi ÖZBAL, Gülsün TANYELİ, Ünsal YALÇIN Kırklareli-Demirköy Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları: 2005 Sezonu İlk Çalışmaları.....	1-22
Can KAVRUL Adramytteion-Ören Antik Kenti 2005 Yılı Arkeojeofizik Çalışmaları.....	23-30
Ergun KAPTAN Tirebolu-Harşit Köprübaşı Eski Maden Galerisindeki Buluntular	31-42
Üftade MUŞKARA, O. Yavuz ATAMAN, Şahinde DEMİRCİ, Sezgin BAKIRDERE Datça/Emelcik/Sarı Liman Mevkii Arkaik Kurtsal Alanından Çıkan Bazı Kireçtaşı Heykelciklerin Arkeometrik Yönden İncelenmesi	43-58
Peter Ian KUNIHOLM, Jennifer D. WATKINS, Alison G. PETRUCCI Aegean Dendrochronology Procet: 2004-2006 Results	59-70
İzzet DUYAR, Derya ATAMTÜRK Adramytteion (Örentepe) İskeletleri.....	71-82
Ali Akın AKYOL, Bekir ESKİCİ, Yusuf Kağan KADIOĞLU Kastamonu Kasabaköy Mahmut Bey Camisi Arkeometrik Çalışmaları	83-98
Ali Akın AKYOL, Billur TEKKÖK, Yusuf Kağan KADIOĞLU, Şahinde DEMİRCİ Tarsus-Gözlükule Erken Roma Dönemi Seramikleri Arkeometrik Çalışmaları.....	99-114
Burcu KIRMIZI, Şahinde DEMİRCİ, Ömür BAKIRER, Talia YAŞAR 13. Yüzyıl Akşehir Sırlı Seramiklerinin Arkeometrik Yöntemlerle İncelenmesi Yeni Sonuçları.....	115-128
Burcu Devrim ÇİFTÇİ, Şahinde DEMİRCİ, Güliz Bilgin ALTINÖZ, Emine CANER SALTİK, Alp GÜNEY Bursa'daki Bazı Tarihi Evlerin Dış Cephe Sıva ve Badanalarının Renkleri Üzerine Arkeometrik Çalışmalar	129-140
Ayla SEVİM, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Ayhan YİĞİT, Serpil ÖZDEMİR, Özlem DURGUNLU Erzurum/Güllüdere İskeletlerinin Paleoantropolojik Açından Değerlendirilmesi	141-160

Ayla SEVİM, Z. Füsün YAŞAR, Ayşim TUĞ Nevşehir İli/Eskil Yeraltı Yaşam Alanı	161-176
Ayla SEVİM, Ayhan YİĞİT, Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Özlem DURGUNLU, Serpil ÖZDEMİR Erzurum/Tetikom Demir Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açıdan Değerlendirilmesi	177-192

KIRKLARELİ-DEMİRKÖY ENDÜSTRİ ARKEOLOJİSİ ÇALIŞMALARI: 2005 SEZONU İLK SONUÇLARI

Günhan DANIŞMAN*

Hadi ÖZBAL

Gülsün TANYELİ

Ünsal YALÇIN

GİRİŞ

Türk Bilim Tarih Kurumu adına altı üniversitemiz ile Kırklareli Müzesi ve Almanya'nın Bochum Alman Madencilik Müzesi işbirliğinde yürütülmekte olan çok-disiplinli "Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları" kapsamında 2003 yazında gerçekleştirilmiş bulunan yüzey araştırmaları sırasında, "Osmanlı Dönemi Fatih Dökümhanesi" olarak tanımlanan "Birinci Dökümhane" alanının 250 metre kadar batısındaki ormanlık alanda iki fırın ağızı belirlenmişti ve GPS cihazı ile yerleri 25.000 ölçekli haritalara işlenmişti (Danışman ve Tanyeli 2004). 2005 yaz sezonu çalışmaları sırasında daha önceki yüzey araştırmalarında sık ormanlık alanda yerleri belirlenmiş olan bu tip fırın kalıntıları hakkında endüstri arkeolojisi açısından bilgi sağlamak amacıyla, bir sondaj kazısı yapılmasının uygun olacağına karar verildi. İki yıl önce dokunulmamış durumda yalnızca ağız kısımları görülmüş olan bu fırın kalıntılarının yerleri 2005 yaz sezonu başında yeniden araştırıldığında, aradan geçen süre içinde her iki fırın ağızının

* Doç. Dr. Günhan DANIŞMAN, Boğaziçi Üniversitesi, Tarih Bölümü, Bebek-İstanbul/TÜRKİYE
Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek-İstanbul/TÜRKİYE
Yrd. Doç. Dr. Gülsün TANYELİ, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Taşköşla-İstanbul/TÜRKİYE
Doç. Dr. Ünsal YALÇIN, Deutsches Bergbau-Museum Bochum, Herner Str. 45, D-44787, Bochum/ALMANYA

da büyük olasılıkla traktöre bağlı bir geri-kepçe (*back-hoe*) ile tahrip edilmiş olduğu saptandı. Bunun üzerine “Kabakçının Tarlası” olarak da bilinen bu mevkide tarla sahibinin yazılı onayı alınarak ilk planlanandan daha geniş bir alanın temizlenmesinin uygun olacağı anlaşıldı ve böylece ilk sezon “Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları” başlatılmış oldu (Çizim: 1). “Demirköy 2005 Sezonu Endüstri Arkeolojisi Çalışmaları”nı Kırklareli Müzesi Müdürü Zülküf Yılmaz eşliğinde Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hadi Özbal ile aynı fakültenin Tarih Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Günhan Danışman, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Restorasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Gülsün Tanyeli ile Almanya’nın Bochum Alman Madencilik Müzesi uzmanlarından Doç. Dr. Ünsal Yalçın yönlendirmiştir. Ayrıca Almanya’nın Tübingen kentinden Dr. Guntram Gasmann da kazı danışmanı olarak katılmıştır.

KÜÇÜK DÖKÜMHANEDEKİ SONDAJ KAZILARI

Kabakçının Tarlası’na bitişik alanda 7 Ağustos 2006 tarihinde başlatılan elle çalılık temizlemesi çalışmaları üç gün sürdü ve yüzey temizliği sonrasında kazılar başlamadan evvel bazı duvar kalıntıları belirgin olarak ortaya çıktı. Bu duvar kalıntılarına ek olarak, doğu yönünde büyük dikdörtgen bir mekânda, altında bir diğer fırının olduğu tahmin edilen bir yükselti belirlendi. Yine dikdörtgen planlı batı kanadında ise sınırları gözle ayırt edilen bir ergitme fırını ile yeri ilk kez 2003 yılında saptanmış olan, ancak yoğun şekilde tahrip edildiği anlaşılan üçüncü bir fırının parçalanmış kalıntıları bulundu. Doğu ve batı kanatların ortasında ise Dolapdere yönünde kapısı olduğu daha sonra anlaşılan bir giriş avlusu yer almakta idi. Açılan alanın yaklaşık 20x50 metre büyüklüğünde bir işlik olduğu belirlendi ve bu ikinci işliğe “Küçük Dökümhane” adı verildi (Çizim: 2). Bu işliğin kuzey kenarının yaklaşık 6 m. yüksekliğinde bir taş istinat duvarı ile çevrilmiş bulunduğu ve üstünde yer alan ana su kanalından iki tali kanalla alınan suyun çevirdiği su çarklarının güç sağladığı mekanik düzenekler olduğu açık olarak belirlendi.

4 haftalık çalışma programı sırasında tam bir verimlilik sağlayabilmek amacıyla, üç ayrı çalışma grubu oluşturulmasına karar verildi. Birinci çalışma grubu, kazı danışmanı Dr. Guntram Gasmann'ın yönlendirmesi altında Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Mimarlık Bölümü Öğretim Görevlisi Aptullah Deveci yönetimindeki aynı üniversitenin sanat tarihi bölümü yüksek lisans ve lisan öğrencilerinden oluşan 10 kişilik bir grup tarafından işliğin batı kanadında çalışmalara başladı. Burada bulunan fırının 0.55 m. çapında olan haznesi öncelikle temizlenerek cüruf ve metal karışımı bulguların yer aldığı fırın (*schacht/ shaft*) tabanına erişildi. Buluntular bu fırının bakır ergitme için inşa edildiğine işaret etmektedir. Bacanın dibinde iki açıklık saptanmış, bunlardan birisinin doğuya yönelen fırın ağzı, diğerinin ise kuzeye yönelen üfleç delikleri olduğu belirlenmiştir. Bu deliklere hava üfleyen en az iki adet körüğün, bir su çarkı ile bunun miline bağlı kam mekanizması yoluyla çalıştırıldığı düşünülmektedir (Çizim: 3). Dış taraftan üfleç deliklerine ulaşma çabaları sırasında fırının yapısı bozulma eğilimi gösterdiğinden sondaj kazıları durdurularak fırın kalıntıları sağlamlaştırılıp güvence altına alınmıştır. Fırın ağzı girişlerinin kazıları gelecek sezon sürdürülecektir. Fırın ağzı girişi ile üfleç delikleri üzerlerine birer tuğla kemer eklendiği saptanmış, ancak fırının ağız kısmındaki kemer destek görevini sağlayamayacak derece tahrip olduğundan bu alan geçici olarak ahşap takviye ile desteklenmiş ve kış aylarını geçirebilmesi için üstü jeotekstil keçe ile örtülmüştür.

Bakır izabe fırınının batısında bulunan ikinci bir fırının sadece yıkıntısı bulunmaktadır. Etraftaki kalıntı ve parçalardan bu fırının bacasının 0.70-0.80 m. iç çapa ulaşacağı saptanmıştır. Hasar görmüş olan bu fırının, üzerinde ilk olarak çalışılan fırının batısında yer alan büyük bir çukurluk alanda inşa edilmiş olduğu, ancak fırının sistemli ve yaygın biçimde tahrip edildiği anlaşılmaktadır. Fırının batı dış duvarının belirlenememiş olmasının da bu tahrip ile ilişkili olduğu, batı duvarının olasılıkla iş makineleri kullanılarak devşirme taş elde etmek için yıkıldığı düşünülmektedir. Yöre sakinlerinden işliğin batı tarafında yer alan tarlada önceleri bir kaç metre yüksekliğinde cüruf yığıntısının

bulunduğunu ve bu yığintıların orman yolları yapımı için taşındığını öğrenmiş bulunmaktayız. Çalışma alanındaki cüruflardan bu ikinci fırının demir izabesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Önümüzdeki çalışma sezonunda daha kesin teknolojik yorumlara gideceğimizi umuyoruz.

Yapı kompleksinin doğu kanadında bulunan mekânın doğu dış duvarının dibindeki bir yükseltinin altında üçüncü bir fırının varlığı anlaşılmıştır. Bu alandaki çalışmalar da Bochum Madencilik Müzesi üyesi Dr. Guntram Gassman'ın danışmanlığında, Boğaziçi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hadi Özbal ile Doç. Dr. Günhan Danışman'ın yönlendirmesinde Demirköy'den gelen altı gencin kazı işçisi olarak katılımlarıyla yürütülmüştür. Burada izabe fırın masif alt yapısına ait dikdörtgen bir temel bulunmuştur ve temelin üzerinde eskiden yalnızca yıkıntıları bulunan bacanın yer aldığı bilinmektedir. Güvenlik önlemleri nedeniyle temel kısmen açılmış ve temeli gelecek sezon tümüyle ortaya çıkarmadan evvel konservasyonunu yapmak gerekmiştir. Yine de yapı ana hatları ile etüt edilebilmiştir. Fırının giriş ağzı güney yönündedir ve üfleç girişlerinin kuzeyde olduğu düşünülmektedir. Mekanik araçların çalıştırılmasında kullanıldığı düşünülen tali su kanalı, dış duvarın önünde, doğu kısmında yer almaktadır. Ateş tuğlaları ile örülen fırın ağzının doğusunda piramit biçimli bir başka duvar örgüsü ortaya çıkarılmıştır ve bu tuğla duvar fırının içine aittir. Bu fırın şimdilik "öncü yüksek fırın" (stücker) olarak yorumlanmaktadır, çünkü çevrede fırından akıtılan fayalitik cüruf bulunduğundan söz konusu fırının yüksek fırın sınıfına gireceği anlaşılmıştır. Fırın temelinin doğu kısmındaki dış duvarda kuzey ve güney yönünde iki merdiven kalıntısına rastlanmıştır. Bunlar yardımıyla yukarıda yer alan bacaya ulaşıp fırın içine yakıt (odun-kömürü) ile cevher takviyesi yapıldığı belli olmaktadır (Çizim: 4).

Fırının güneyinde ve batısında ana tabana ulaşılmıştır. Güneyde çevre duvarına eriştiği düşünülen bol miktarda odun kömürü saptanmıştır. Bunun dışında ağzın hemen önünde, batıya uzanan bir cüruf kanalı görülmektedir. Batı tarafında fırının yanında izabe ürününün fırından çıkar çıkmaz işlendiği küçük bir ocak bulunmaktadır. Buluntular gün ışığına çıkarılırken oldukça

kalın bir odun kömürü, kül ve kiremit kırıklı yangın tabakasının açılması gerekmiştir. Tahrip edilmiş söz konusu tabakanın Osmanlı arşiv belgelerinde de bahsedilen büyük yangın ile eş zamanlı olabileceği düşünülmektedir. Fırın kalıntılarının önünde tuğlaları bulunan COWEN firmasının yangından sonra onarımlar yaptığı, ancak işletmeyi kısa süre sonra terkettiği anlaşılmaktadır.

SU GÜCÜ İLE MEKANİK AKSAMI ÇALIŞTIRAN ENERJİ TEKNOLOJİSİ BULUNTULARI

Doç. Dr. Günhan Danışman'ın koordinatörlüğünde yürütülen çalışmalar ile Anadolu Üniversitesi Sanat Tarihi Bölümü'nden Araş. Gör. Hasan Yılmazyaşar'ın ekibi, enerji teknolojisi kanıtlarının ve ışığın yapı tekniği ile mekânsal düzeninin incelenmesini gerçekleştirmiştir. Burada dökümhanenin kuzey duvarının dışından geçen ana su kanalı, bu kanaldan bina içersindeki su çarkı odasına su alan tali bir kanal ile çark haznesinin taş temel yapısı ortaya çıkarılmıştır. Işığın batı kanadının mekânsal düzenlemesini açıklığa kavuştururken kapı ve pencere yerleri ve yer altından geçen su tasfiye kanalının ağzı belirlenmiştir. Ayrıca bu alandaki çalışmalar sırasında magnetit kum yığıntıları ile bazı demir külçeleri de içeren çok sayıda üretim buluntusu ele geçirilmiştir.

2005 SEZONUNDA MİMARİ BELGELEME ÇALIŞMALARI

İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Restorasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Gülsün Tanyeli'nin yürütücülüğünde devam etmekte olan mimari belgeleme çalışmalarının jeodezik ölçmeleri Öğr. Gör. Dr. Kani Kuzucular; fotometrik belgelemeye yönelik çekimler ve düzeltilmiş görüntüler Prof. Dr. Oğuz Müftüoğlu ve Araş. Gör. Betül Ekimci tarafından gerçekleştirilmiştir. Tüm yerinde ölçme-çizim ile elektronik ortama aktarılmış çizimler ise "Restorasyon Yüksek Lisans Programı" öğrencileri Mimar Erdoğan Cambaz, Mimar Ahmet Mutlu ve Mimar Onur Karahan tarafından yapılmıştır.

2005 sezonunda gerçekleştirilen mimari belgeleme çalışmaları iki ayrı alanda yer almıştır, şöyleki:

a. 9 Temmuz ile 5 Ağustos 2005 tarihleri arasında Kırklareli Müzesi Müdürü Arkeolog Zülküf Yılmaz yönetiminde ve 18 Mart Çanakkale Üniversitesi Sanat Tarihi Bölümü'nden Prof. Dr. Ali Osman Uysal ve öğrencilerinin katılımı ile yürütülen “Birinci Dökümhane”ye ait etrafı sur ile çevrili üst teras konut alanındaki 2005 sezonu kazıları, bu kez batı sur duvarına bitişik olan B-III, B-IV, C-III ve C-IV açmalarında gerçekleştirilmiş olup bu alandaki mimari belgeleme çalışmaları ise öncelikle bu açmaların kuzeydoğu köşesinde yer alan burç kazı alanı içinde kalmış olan röper noktasının taşınması ile başlamıştır. Temmuz ayı boyunca süren bu çalışmalar aynı zamanda 2004 yılında kazısı tamamlanan ve ön belgeleme çalışmaları geçen sezon tamamlanmış olan “mescit” binasının rölövesinin çıkarılması ile sürdürülmüştür. Bu kapsamda “rolei metric” kamera ile oldukça tehlikeli durumda olan minare gövdesinin ayrıntılı çekimleri yapıldı ve “total station” ile yükseklik ölçüleri okundu. Mescitte geçen sezon sonunda koruma önlemi olarak örtülmüş olan duvar ve ayakların üzerlerindeki jeotekstil örtü açılarak, “total station” ile geçen sene alınan noklara göre plan, kesit ve görünüşleri ayrıntılı biçimde “autocad” ortamına aktarılarak çizildi. Temmuz ayı içinde kazısı tamamlanan alanlarda mimari belgeleme çalışmaları kazı ekibinin sürekli üyesi olan yüksek lisans öğrencileri mimarlar Erdoğan Cambaz ve Ahmet Mutlu tarafından sürdürüldü.

b. Geçtiğimiz sezon yapılan yüzey araştırması sonuçlarına dayanılarak planlanan “Küçük Dökümhane” sondaj kazısı, “Büyük Dökümhane” kazı alanının yaklaşık 230 m. kadar doğusunda bulunan ve “Kabakçının Tarlası” olarak adlandırılan mevkide, 7 Ağustos 2005 tarihinde başlatıldı. 11-13 Ağustos 2005 tarihlerinde çalışma alanlarının birbirleri ile jeodezik ilişkisini kurmak üzere “total station” ölçümleri yapıldı. Bulunan değerlerin kadastr bilgileri ile ilişkilendirilebilmesi açısından Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü'nden temin edilen 1:1000 ölçekli planlar dönüştürülerek her iki çalışma alanını birlikte

gösteren bir vaziyet planı elde edilmiş oldu (bkz. “Birinci Dökümhane”nin vaziyet planı). Ayrıca 2005 sezonunda tamamlanmış olan dökümhane kazılarının “total station” ile ana nokta ölçümleri yapıldı.

Ağustos 2005’te süren endüstri arkeolojisi kazılarında ortaya çıkarılan fırınlardan doğu kanatta bulunan ve kısmen açığa çıkartılmış olan demir ergitme fırınının mimari belgeleme ekibi tarafından plan, kesit ve görünüşleri çizilmiş ve ayrıca, Dr. Guntram Gasmann tarafından elle yapılmış olan çizimler de sayısal ortama aktarılarak renklendirilmiştir. Kuzeydoğu köşedeki açma alanlarının plan ölçüleri alınarak ayrıntılı belgelemesi de tamamlanmış ve fikir vermesi açısından bu alandan bir de kesit çizilmiştir.

Alanda 1:20 ölçekli olarak yapılan tüm çizimler sayısal ortama aktararak 2005 yılı belgeleme çalışmaları Kasım 2005 ayı içinde tamamlanmıştır. Mescit yapısının restitüsyon çalışmaları ve ileriye yönelik rekonstrüksiyon ve restorasyon projeleri Yrd. Doç. Dr. Gülsün Tanyeli yürütücülüğünde Mimar Erdoğan Cambaz tarafından yüksek lisans tez çalışmaları kapsamında sürdürülmektedir.

2005 SEZONU YÜZEY ARAŞTIRMALARI

2005 sezonun endüstri arkeolojisi araştırmalarının önemli bir ayağını, Osmanlı arşiv belgelerinde de geniş şekilde bahsi geçen magnetit kumu (*helon* veya *helun*) cevherinin ne şekilde elde edildiğinin arazide izlerinin belirlenmesi çalışmaları oluşturmuştur. Bu amaçla, Dr. Guntram Gasmann ile Doç. Dr. Günhan Danışman’ın birlikte sürdürdükleri yüzey araştırmaları sırasında, Dolapdere’nin güney yamaçlarının üst sırtlarında kanallar ile getirilen suyun özel hazırlanmış vadeciklerden aşağıya akıtıldığı ve suyun yer yer bırakılmış setler arkasında göletciklerde toplandığı, buralarda magnetit kumun süzülüp çökeltilmesinin sağlandığı, çok sayıda fiziki kalıntı ile belirlenmiştir. Hâlen ayakta duran bentler ve bunlarla ilişkili olarak inşa edilmiş olan taş kanallıklara ait kalıntılar yüzey araştırmaları haritalarına GPS sistemi kullanılarak kaydedilmiştir.

2005 SEZONU KISA VADELİ KORUMA ÇALIŞMALARI

Bir önceki sezon sırasında ilk kez uygulanmış olan ve de başarılı sonuçlar elde edilmiş bulunan kısa vadeli koruma çalışmalarına 2005 sezonunun son haftasında da devam edilmiştir. Hem “Birinci Dökümhane” B ve C açmalarında, hem de “Küçük Dökümhane”de açığa çıkartılmış olan bakır ve demir izabe fırınlarının üstleri jeotekstil keçe ile kaplanarak kış aylarındaki erozyona karşı tedbir alınmıştır.

2005 SEZONU OSMANLI ARŞİV ÇALIŞMALARI

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bilim Tarihi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mustafa Kaçar’ın koordinatörlüğünde ve İTÜ, Mimarlık Fakültesi, Restorasyon Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Gülsün Tanyeli’nin katkılarıyla bu dönem başlanan Osmanlı arşivlerindeki çalışmaları, Doç. Dr. Günhan Danışman tarafından yürütücülüğü üstlenilmiş olan Boğaziçi Üniversitesi, Tarih Bölümü yüksek lisans öğrencisi Burak Çetintaş’ın arşivlerde sürdürdüğü incelemeler ile giderek artan sayıda belgenin transkripsiyonu ve günümüz Türkçe’sine ve İngilizce’ye tercüme edilmeleri sayesinde çok faydalı sonuçlar vermeye başlamıştır. Bu belge çalışmaları arazideki kazı çalışmaları ile yüzey araştırmalarından elde edilen verileri, kritik arka plan bilgileri ile desteklemeye ve bir çok karmaşık teknolojik üretim sürecinin daha kolaylıkla anlaşılabilmesine yardımcı olmaktadır. Osmanlı arşivlerindeki çalışmaların önümüzdeki aylarda hızlandırılarak devam ettirilmesi planlanmaktadır.

2005 SEZONU ARKEOMETALURJİK ÇALIŞMALARI

Boğaziçi Üniversitesi, Fen edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hadi Özbal, 2005 sezonunda endüstri arkeolojisi çalışmaları yapılan “Küçük Dökümhane” alanından ve 2003-2005 yıllarında yüzey araştırmalarından toplanan cevher, cüruf ve metal örneklerin arkeometalurjik

analizleri üniversitenin arkeometri merkezi laboratuvarlarında Doç. Dr. Ünsal Yalçın'ın katılımı ile sürmektedir. Arkeometalurjik çalışmaların amaçları üretilen demir türlerinin ve üretim stratejilerinin belirlenmesi, üretim teknolojileri, kullanılan fırın türleri, körük sistemleri, demir cevheri, cürüflaştırıcılar ve kömürün niteliklerinin belirlenmesidir.

2002-2005 arasında kazı, sondaj ve yüzey araştırmalarından toplanan cürüfların 23 adedinin mikro yapıları SEM ile incelenmiş, SEM-EDX ile de kantitatif analizleri gerçekleştirilmiştir (Tablo: 1). Cüruf örneklerinden 24 adedinin ayrıca XRD ile mineral kompozisyonları belirlenmiştir (Tablo: 2). Ayrıca çeşitli cevher ve cüruf örneklerinin element içeriği Atomik Absorpsiyon Spektrometresi (AAS) kullanılarak belirlenmiştir. Makro ve mikro analizler sonucunda cüruf örnekleri uygulanan izabe ve arıtma teknolojilerine göre camsı, fayalitik ve arıtma olarak üç grupta toplanmıştır.

a) *Camsı Cüruflar*: Örneklerin üç adedi dökümhanenin önündeki cüruf deposundan (05/701, 05/702, 05/720), ikisi Kabakçının Tarlası'ndan (05/716, 05/726), bir tanesi Bıçkıdere'den (04/704), bir tanesi de dökümhanenin bir kilometre kadar kuzeydoğusundaki Üç Dereler bölgesinden (05/705) toplanmıştır (Tablo: 1). Camsı cüruflar özellikle dökme demir üretilen yüksek fırınlarda oluşan cüruf türüdür (Tylecote 1986; Yalçın 2002). Dökme demirin üretildiği fırınlarda yüksek sıcaklıklara erişebilmek için mutlaka su gücü ile çalışan körükler bulunmalıdır. Bu örneklerin toplandığı cüruf depoları ve bunlarla ilişkili işliklerinin tümünde su kanalları ve çark için gerekli kot farkını oluşturan set düzenlemeleri gözlenmiştir. Bulgulara göre, Demirköy'de dökümhanenin yanı sıra en az üç değişik yerde de dökme demirin üretildiği söylenebilir.

Beklendiği gibi camsı cüruf olarak sınıflandırılan örneklerin demiroksit miktarları düşük (%0.82-15.1), buna karşın silikat (%34.4-68.1) ve kireç (%15.8-17.7) miktarları ise yüksektir (Tablo: 1). Fırın sıcaklığı yüksek olduğundan cürufun sıvılaşması için fazla demiroksite gereksinim yoktur. Bir kısım demir

de kireçteki kalsiyum ile yer değiştirdiğinden cevherdeki demirin önemli bir kısmı indirgenmiştir. Camsı cürüfların tümünde dökme demir niteliğinde erime özellikleri gösteren demir parçacıkları gözlenmiştir. Dökümhane cüruf deposundan toplanan 05/720 analiz numaralı camsı cüruf örneğinin metalik parçacığının SEM görüntüsü Şekil 1’de verilmektedir. Görüntüde camsı matris içerisinde 1 milimetre çapında eriyerek küresel şekle dönüşmüş bir demir parçacığı görülmektedir. Parçacık içerisinde görülen siyah iplik kırpıntıları şeklindeki lifler ise grafit, yani karbondur. Yüksek sıcaklıkta demir içerisinde çözünen karbon, demir soğuduğunda demirin yapısından grafit olarak ayrışır. Örnek, tipik bir gri dökme demir yapısındadır ve fırında üretilen dökme demirin niteliklerini yansıtır.

b) Fayalitik Cüruflar: Bu gruba giren örneklerden dört adedi Kabakçının Tarlası’ndan (05/709, 05/710-A, 05/710-B, 05/717), beş adedi Bıçkı Dere’den (04/703A, 04/703B, 4/715, 04/717, 4/718), iki adedi Hamdibey’den (04/712, 04/513), bir adedi de Dolapdere’den (04/700) toplanmıştır. Yüksek sıcaklıklara ulaşamayan Renn fırınlarında sıvı cüruf elde edilebilmesi için cürufların demir içerikleri yüksek olmalıdır (Yalçın 2002). Tablo 1’de görüldüğü gibi bu gruba giren ve Luppe demir üretimi sonucunda oluşan fayalitik cürufların demir oksit içerikleri % 38.1-% 63.8 arasında değişmektedir (Tylecote 1976). Buna karşın silikat ve kireç miktarı ise düşüktür (Tablo: 1). Bu tür cüruflar genellikle yere gömülü olan ve Osmanlı kayıtlarında “Vigne” olarak adlandırılan fırınların bulunduğu bölgelerden toplanmıştır (Tanyeli 1994). Buralarda su kanalı düzenekleri olmadığı gibi çark için uygun kotu oluşturacak setler de bulunamamıştır. Kabakçının Tarlası’nda toplanan fayalitik cüruf örnekleri dışındakiler genellikle dökümhaneden, nispeten daha uzak yerlerde kurulu olan işliklerden toplanmıştır (Harita: 1). Fayalitik cürufların ana bileşikleri vüstit, fayalit ve anortit-piroksen içerikli amorf (yarı camsı yapıda) bir bileşimdir; içerisinde şekilsiz metal parçalara da rastlanır. Bunlara ek olarak özellikle alüminyum ve titantum içeren spinel türü mineraller, leucit, monticellit ve mellilit gibi mini mineraller bulunabilir. Şekil 2’de Hamdibey’deki

işlikten toplanan 04/713 analiz numaralı fayalitik cüruf örneğinin mikroyapısı görüntülenmektedir. Bu görüntüde bir dala sıralanmış yapraklar gibi açık gri renkli vüstit (FeO) görünmektedir. Şeritler hâlindeki biraz daha koyu gri alanlar ise fayalit (Fe_2SiO_4) kristalleridir. En koyu gri olarak görünen camsı yapı ise anortit içeriklidir ($\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$). Yapı içerisinde ayrıca erime özelliği olmayan şekilsiz metal parçacıkları da görülmektedir. Tablo 1’de Kabakçının Tarlası’ndaki işlikle ilgili dört fayalitik cüruf örneği doğu işlikteki f-2 olarak belirlenen fırının sondaj kazısı sırasında fırının ağız kısımlarından ve cüruf kanalından toplanmıştır. Şekil 3’te f-2 fırınının cüruf kanalından alınan 05/709 analiz numaralı örneğin mikroyapısı görüntülenmektedir. Diğer fayalitik cüruflarda olduğu gibi açık renkte dallara dizilmiş yaprak görüntüsü vüstit fazını, biraz daha koyu renkte dilimler hâlinde fayalit kristallerini ve bu fazları birlikte tutan koyu gri camsı fazı belirlemektedir. Ayrıca tungsten bakımından zengin (% 16.0) şekilsiz bir demir parçacığı bulunmaktadır. Bulgular f-2 fırının son işlemin büyük bir olasılıkla Luppe demir üretimi için kullanıldığı söylenebilir.

c) *Arıtma Cürufları:* Bu grupta değerlendirilen üç örnekten ikisi (05/708, 05/719) dökümhanenin güneyindeki cüruf yığıntılarından, birisi de (05/703) Kabakçının Tarlası’ndaki işliğin güneyindeki cüruf yığıntılarından toplanmıştır. Dökme demirden rafinasyon yolu ile karbonun arıtılmasında değişik yöntemler uygulanabildiğinden bu işlemlerde oluşan cüruflar arasında önemli farklılıklar görülür. Dökme demirin eritilerek açık ocaklarda içerdiği karbon yakılırken önemli oranda demir de tekrar oksite dönüşür. Genelde arıtma cüruflarında akıntı izleri olmaz ve süngerimsi bir yapıya sahiptirler ve Renn fırınında oluşan cüruflardan daha fazla demiroksit içerirler. Arıtma cürufları dökme demirin oksidasyon ürünü olduğundan en fazla vüstit, biraz da fayalit, camsı doku ve metal parçacıklarının dışında başka bir madde bulunmamalıdır. Tablo 1’de arıtma cürufu olarak sıralanan üç örnekten ikisinde önemli oranlarda Al_2O_3 , MnO , MgO , Na_2O , K_2O , P_2O_5 ve TiO_2 bulunduğu görülür. Bu bileşiklerin kökeni genelde demir cevheri ve cüruflaştırıcılar olduğundan dökme demirde bulunmamaları beklenir. Bu nedenle 05/703 ve 05/719 analiz no.lu cüruf

örneklerinin arıtma işleminden oluşmadığı açıktır. Bu cüruflar Luppe'nin dövülmesi veya başka bir işlem sırasında oluşabilir. Sadece bir örnekte (05/708) arıtma cürufunda beklenen fazlar ve bileşikler mevcuttur. Arıtma cürufları ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

d) *Demir Örnekler:* Demirköy kazılarında elde edilen mamül ürünler ile ilgili ayrıntılı çalışmalar 2006 sezonundan sonra yapılacaktır. Ancak bir ön çalışma niteliğinde yumuşak demir örneği olarak bir çivi, dökme demir örneği olarak da cüruf depolarında sıkça bulunan 100-500 gram ağırlığındaki külçe parçacıklarından biri seçilmiştir. (05/150) analiz numaralı çivi örneği fırın sondajı sırasında f-2 fırını dahilinde bulunmuştur. Şekil 4'te yumuşak demirden üretilmiş olan ve oldukça oksitlenmiş çivi örneğinin mikroyapısı görülmektedir. Gri bölgeler çivinin yüzeyindeki oksitlenmiş tabakalardır. Açık renkli bölge ise içinde küçük cüruf parçaları (siyah noktalar) içeren Luppe demirden üretilmiş karbon oranı düşük yumuşak demir yapısıdır. Şekil 5'te ise Bıçkıdere cüruf deposundan toplanan 04/101-B analiz numaralı örnek oldukça sert dökme demir külçenin mikroyapısı görülmektedir. Bu örnekteki en belirgin özellik yapıda bulunan yüksek orandaki karbonun soğuma sonrasında iplik şeklinde siyah liflerdir. Bu külçe parçalarının oluştukları dönemden beri neden kullanılmadığı merak konusu olabilir. Son derecede sert ve yumuşamadan eriyen bu demir parçalarından çivi, nal, orak, balta gibi malzemeler dövülerek şekillendirilemez. Bunların toplanarak bir fırında eritilip döküm amacı ile kullanılması da ekonomik ve pratik değildir. Bu nedenlerden dolayı toplama gereği doğmamıştır.

Toplanan çeşitli cüruf türlerinden 24 adedinin XRF analizi ile mineral içerikleri saptanmış ve Tablo 2'de sıralanmıştır. Bu bulgular cürufların ince kesitlerinin analizinden elde edilecek bulgularla birlikte değerlendirilecektir.

Bu çalışmalar ile Demirköy beldesi civarında yer alan Osmanlı demir işletmelerindeki metal üretiminin değerlendirilmesi ve anlaşılması yönünde önemli kazanımlar sağlanmıştır. Buna rağmen Demirköy ve çevresindeki teknolojilerin tümünü irdelemek zaman alacaktır.

2005 SEZONUNUN İLK SONUÇLARI

Kırklareli İli, Demirköy Beldesi'nde yürütülmekte olan endüstri arkeolojisi çalışmaları ile ilgili 2005 sezonunun ilk sonuçları şu şekilde özetlenebilir:

- a. Osmanlı belgelerinde “Samakocuk” olarak tanımlanmış olan ve 1910’lu yıllarda sona ermiş olan bu beldedeki tarihî metal üretiminin şimdilik 17. yüzyılın başına kadar geri giden çok verimli bir endüstriyel süreç olduğu anlaşılmaktadır;
- b. Birden fazla dökümhanenin dere yatakları kenarlarında inşa edildiği ve bu dökümhanelerdeki mekanik aksamın çalıştırılması için gerekli olan enerjinin üstün nitelikli su gücü teknolojisi ile sağlandığı belirlenmiştir;
- c. Ormanlık alan içersinde çok geniş bir araziye yayılmış olarak inşa edilmiş düzinelerle metal ergitme fırınının kalıntıları, yine geniş alanlarda depolanmış cüruf yığınları ile odun-kömürü depoları bulunmaktadır;
- d. Ayrıntılı incelemeleri önümüzdeki sezonlarda gerçekleştirilmesi planlanan çok sayıda tarihî maden galerisi ile cevher çıkartma çukurlarının arazide yüzeye yakın seviyelerde olduğu açıklığa kavuşmuştur;
- e. Gerek ilk etap demir ve bakır üretiminde ve gerekse cevher elde etme yönteminde Osmanlı merkezi yönetiminin çok özgün bir uygulama ile bir nevi “devlet-özel girişimci” işbirliği yöntemi sayılabilecek ve verimli sonuçlar sağlayan “yerel halka (*reayaya*) taşeronluk (*cevherkeşlik*) verme” sisteminin yaygın olarak uygulandığı arşiv belgelerinden anlaşılmaktadır;
- f. Dökümhanede üretilen alet, edevat ve güllelere ek olarak yarı mamul metal külçelerin önce katır kervanları ile İğneada Limanı'na yollandığı, daha sonra kaptanlarının adları dahi belgelerde kayıtlı olan koster gemiler ile metal ürünlerin Dar-üs Saadet'te Tersane-yi Amire ile Tophane-yi Amire'ye gönderildiği açığa çıkartılmıştır.
- g. Demirköy'de yapılan yüzey araştırmaları, arkeolojik kazı faaliyetleri ve analiz sonuçları burada hem yüksek fırınlarda dökme demir hem de

“Renn” türü fırınlarda Luppe (yumuşak demir) üretildiği belirlenmiştir. Dökme demir işleminin üretim atığı olan camsı cüruf lar dökümhane, Kabakçının Tarlası’ndaki, Bıçkıdere ve Üç Dereler bölgelerinde su gücü ile çalışan körük sistemlerini çalıştırabilecek kanal ve setlerin saptandığı işliklerin cüruf depolarında bulunmuştur. Fayalitik cüruf örnekleri ise daha ziyade dökümhaneden nispeten uzak yere gömülü Luppe demir üreten Vigne türü fırınların olduğu nispeten küçük çaplı işliklerinin civarından toplanmıştır. Bu fırınlar muhtemelen aile işletmeleri olup ürettikleri yumuşak demiri devlete satmaktaydılar. Daha fazla yatırım ve teknik donanım isteyen yüksek fırınlar ise muhtemelen devlet tarafında işletilmekteydi. 19. yüzyılın sonlarına kadar Demirköy’le her iki demir türü aynı zamanda üretilmiştir.

h. Dökme demirden arıtım yolu ile yumuşak demir veya çelik üretimi ile ilgili kesin bilgilere henüz ulaşamamıştır. Kabakçının tarlasındaki f-2 fırınının hemen batısında bulunan açık ocak, bu tür işlemlerin yapılması için uygun bir yapıdadır. Bu işlemlerde oluşan cüruf kalıntıları ise henüz kesin olarak belirlenememiştir. 2006 sezonunda f-2 fırınının bulunduğu işlikte yapılacak sondaj ve temizleme çalışmaları sonucunda arıtma konusunda daha kesin bilgilere ulaşılabilecektir. Ayrıca kazılarda gün ışığına çıkarılan metal örneklerin mikroyapılarının incelenmesi de bu konuya açıklık getirecektir.

i. Proje her ne kadar Osmanlı Dönemini kapsasa da, bölgedeki madencilik geleneği daha eski olmalıdır. Önümüzdeki sezonlarda bölgedeki teknolojik kalıntılar kronolik olarak değerlendirilecek ve madencilik kültürünün en eski izlerinin tespitine çalışılacaktır.

Alan ve arşiv çalışmalarına 2006 sezonunda da devam edilmesi planlanmaktadır. Demirköy endüstri arkeolojisi çalışmalarının hedefi, “Birinci Dökümhane” ile “Küçük Dökümhane” kazılarının tamamlanmasından sonra bu işliklerin restore edilerek işler vaziyette bir açık hava endüstri müzesine dönüştürülmesidir. Müzenin inşası için gerekli finansal kaynağın temini çalışmaları ise Türk Bilim Tarihi Kurumu yönetim kurulunun gündemine alınmıştır.

KATKI BİLDİRİMİ

2005 sezonu çalışmalarına malî katkıda bulunan Başbakanlık Tanıtma Fonu yetkililerine, DÖSİMM fonundan katkı sağlayan Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü yetkililerine ve Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Fonu'ndan destek veren üniversite rektörü ile B.A.P. Merkezi Yönetim Kurulu üyelerine teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

- DANIŞMAN, G. ve TANYELİ, G., 2004, "Trakya'da bir Endüstri Projesi: Kırklareli-Demirköy Demir Dökümhanesi 2004 yılı Yüzey Araştırmaları", *23. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, 30 Mayıs–3 Haziran 2005, Antalya, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, DÖSİMM Basımevi, Ankara 2006, s. 389-393.
- TANYELİ, G., 1994, "Osmanlı Demir Üretim ve Döküm Merkezleri Üzerine Bir Değerlendirme", *Maden Döküm Sanatı*, Ed. Ö. Küçükerman, İstanbul, s. 191-206.
- TYLECOTE, R.F., 1976, *A History of Metallurgy*, The Metals Society, London.
- TYLECOTE, R.F., 1986, *The Prehistory of Metallurgy in the British Isles*, The Institute of Metals, London.
- YALÇIN, Ü., 2000, Zur Technologie der frühen Eisenverhüttung. Arbeits- und Forschungsberichte zur Sächsischen Bodendenkmalpflege, Bd. 42, 307-316, Taf. 13.

Analiz No.	Buluntu Yeri	Türü	FeO	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MnO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	TiO ₂
05/703	Dökümhane	Aritma	7,96	49,96	10,13	13,74	1,03	4,16	2,72	3,84	1,16	4,33
05/708	Kabakçının Tarlası	Aritma	81,67	7,2	2,63	1,83	1,37	3,35			0,61	0,22
05/719	Kabakçının Tarlası	Aritma	68,17	14,26	5,76	2,13	1,22	1,1	0,6	3,2	1,17	2,39
04/704	Bıçkıdere	Camsı	15,08	34,38	17,66	8,73	2,9	5,01	1,35	6,29	1,25	7,36
05/701	Dökümhane	Camsı	14,55	46,03	11,66	13,05	0,36	4,62	1,86	2,83	1,49	3,56
05/702	Dökümhane	Camsı	0,84	55,64	16,9	12,14	0,98	5,32	1,4	3,19		3,59
05/720	Dökümhane	Camsı	0,27	52,92	15,67	12,27	1,25	6,09	2,21	3,77	0,89	4,2
05/705	Üç dereler	Camsı	0,82	47,63	17,44	11,3	1,34	7,07	1,73	3,72	0,84	
05/716	Kabakçının Tarlası	Camsı	2,45	46	15,8	11,4	1,17	9,41	0,79	2,69		9,78
07/726	Kabakçının Tarlası	Camsı	1,9	68,1		20			4,36	5,71		
04/700	Dolapdere	Fayalitik	57,64	23,61	3,98	6,29	1,48	3,22		1,57	0,38	1,83
04/703-A	Bıçkıdere	Fayalitik	42,79	23,21	8,69	7,2	1,62	2,04		3,45	1,89	4,31
04/715	Bıçkıdere	Fayalitik	59,38	18,97	5,61	4,85	2,86	1,03	0,93	1,55	2,03	2,8
04/717	Bıçkıdere	Fayalitik	58,45	19,12	6,63	4,91	1,01	2,3	0,64	0,88	1,57	2,77
04/718	Bıçkıdere	Fayalitik	51,8	23,95	5,15	6,94	1,07	2,01	1,42	1,75	1,21	4,73
04/703-B	Bıçkıdere	Fayalitik	50,6	20,31	5,91	4,99		3,09		1,31	0,75	4,37
04/706	Hamdibey	Fayalitik	54,42	28,09	2,77	7,38	0,87	2,2	0,58	2,16	0,72	0,83
04/712	Hamdibey	Fayalitik	59,98	19,06	4,8	5,51	1,35	2,77	1,16	1,12	1,3	1,87
04/713	Hamdibey	Fayalitik	63,79	18,26	4,7	5,21	0,9	2,44	0,56	1,03	1,06	2,03
05/709	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	38,11	27,47	12,47	7,03	1,44	3,68	1,4	1,51	2,72	3,02
05/710-A	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	42,71	23,46	5,31	9,12	1,37	6,34	3,69	1,53	3,29	1,59
05/710-B	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	60,49	19,76	4,19	5,45	1,2	3,01	1,33	0,92	1,13	2,51
05/717	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	51,38	24,23	7,4	6,26	0,87	2,24	1,13	1,6	2,1	1,64

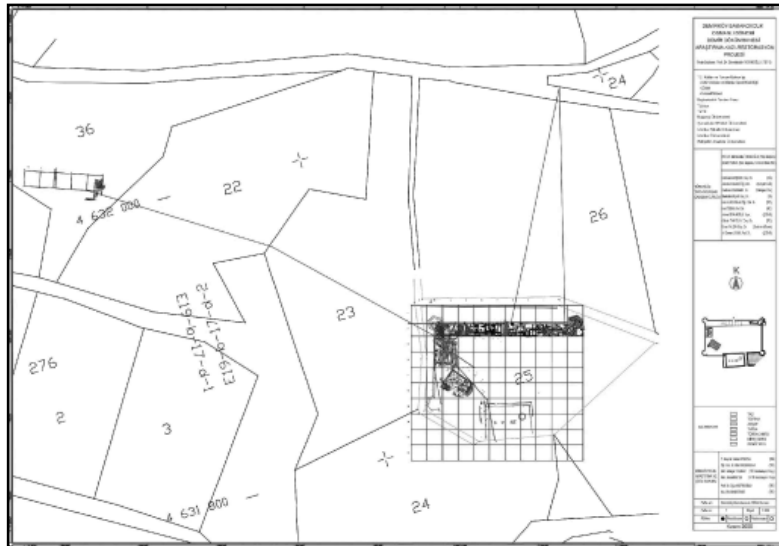
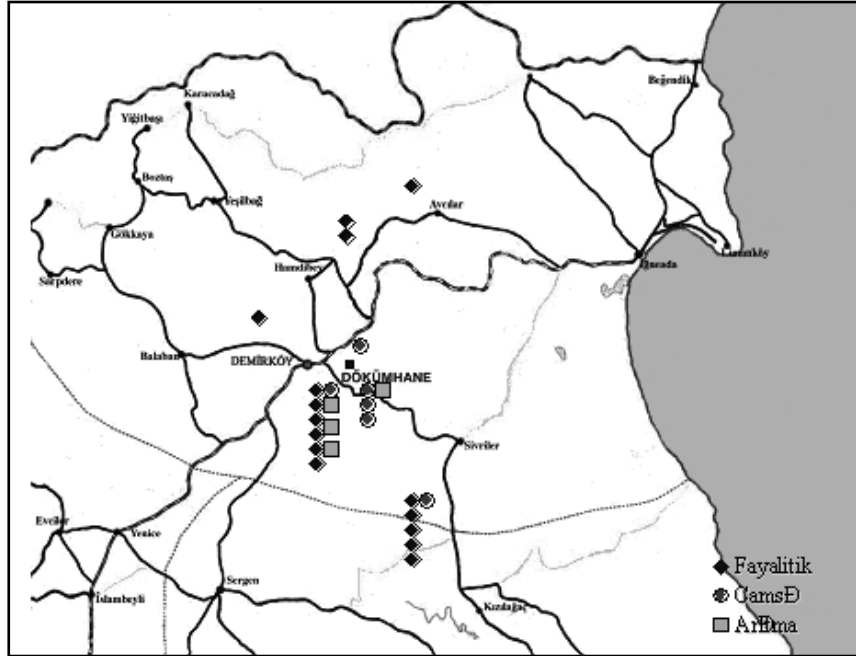
Tüm değerler % olarak verilmiştir.

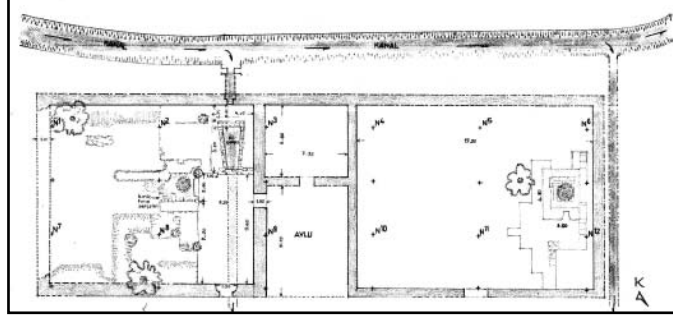
Tablo 1: Demirköy cüruf örneklerinin SEM-EDX ile kantitatif analiz sonuçları

Analiz No	Buluntu Yeri	Türü	Ana Mineraller
05/703	Dökümhane	Aritma	Fassit, Maghemit, Rutil
05/708	Kabakçının Tarlası	Aritma	Diopsit, Magnezyoferit, Vollastonit
05/725	Kabakçının Tarlası	Aritma	Magnezyum-krom-demir oksit, Diyopsit, Hematit
05/719	Kabakçının Tarlası	Aritma	Magnezyoferit, hematit, Rutil
04/704	Bıçkıdere	Camsı	Lösit, Provsit, Ögit, Akermanit
05/701	Dökümhane	Camsı	Diopsit, Maghemit, Albit
05/702	Dökümhane	Camsı	Kuvars, Faujasir, Markasit
05/720	Dökümhane	Camsı	Kuvars, Ferrogankopan, Diopsit
05/726	Kabakçının Tarlası	Camsı	Silikat, Kristobalit, Ahromferit, Anortit
04/700	Dolapdere	Fayalitik	Vüstit, Fayalit, Kromit
04/703-A	Bıçkıdere	Fayalitik	Titanomagnetit, Lösit, Montiselit, Kuvars
04/703-B	Bıçkıdere	Fayalitik	Vüstit, Diopsit, Fayalit
04/715	Bıçkıdere	Fayalitik	Fayalit, Bakır-demir oksit, Argentopirit, Vüstit
04/717	Bıçkıdere	Fayalitik	Magnezyum-demir oksit, Vüstit, Fayalit, Korandum
04/718	Bıçkıdere	Fayalitik	Vüstit, Magnezyoferit, Fayalit, Sodyum-kalsiyum fosfat
04/719	Bıçkıdere	Fayalitik	Magnetit, Fayalit, Vüstit, Albit
04/706	Hamdibey	Fayalitik	Fayalit, Kuvars, Sanidin
04/712	Hamdibey	Fayalitik	Magnetit, Kuvars, Fayalit, Albit, Lösit
04/707	Kabakçının tarlası	Fayalitik	Vüstit, Diopsit, Lösit
05/709	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	Magnetit, Tefroit, Fayalit, Hongitit
05/710-A	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	Fayalit, Magnezyoferit, Hongitit, Kuvars
05/710-B	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	Magnetit, Fayalit, Götit, Kuvars
05/713	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	Demiroksit, Magnetit, Fayalit, Montiselit
05/717	Kabakçının Tarlası	Fayalitik	Vüstit, Maghamit, Fayalit

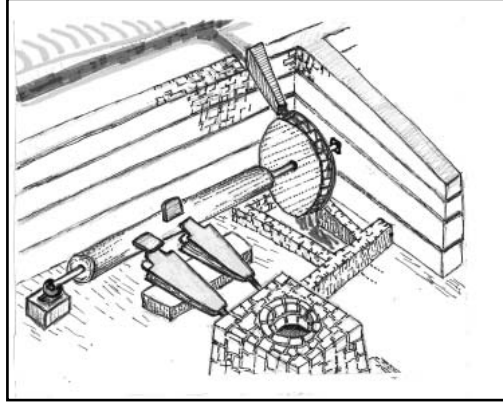
Tüm değerler % olarak verilmiştir

Tablo 2: Demirköy cüruf örneklerinin mineral dağılımları (XRD Sonuçları)





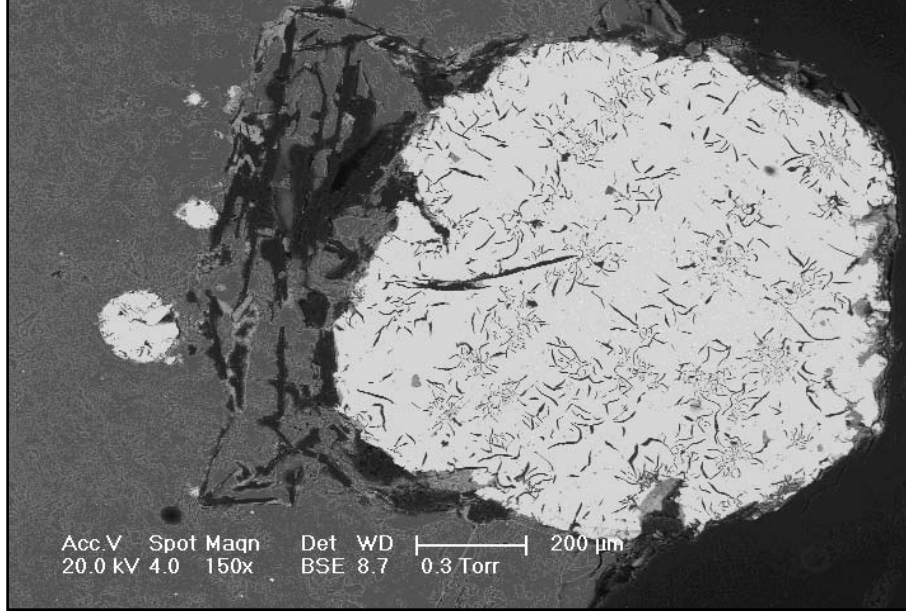
Çizim 2: Demirköy "Küçük Dökümhane" vaziyet planı, 2005 sezonu çalışmaları (ölçek : 1/100)



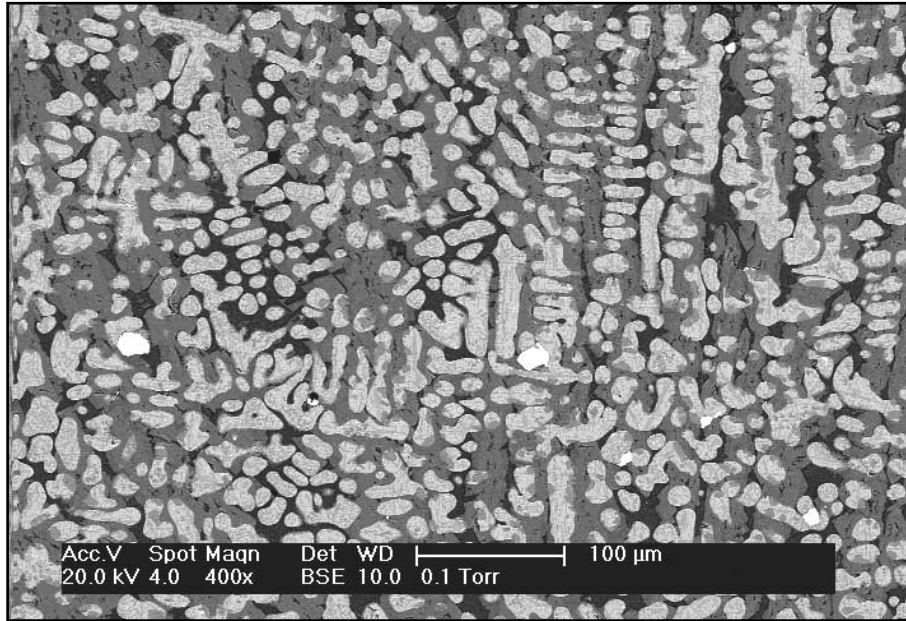
Çizim 3: Bakır fırını su çarkı ve körükleri için perspektif tekli



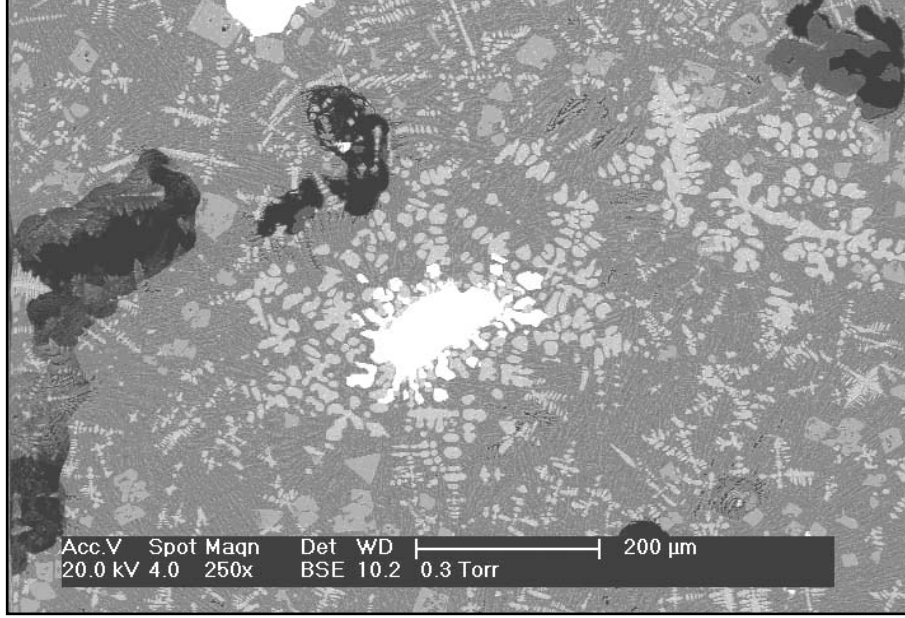
Resim 4: Demir fırının (f-2) rölöve planı ve kesit çizimleri



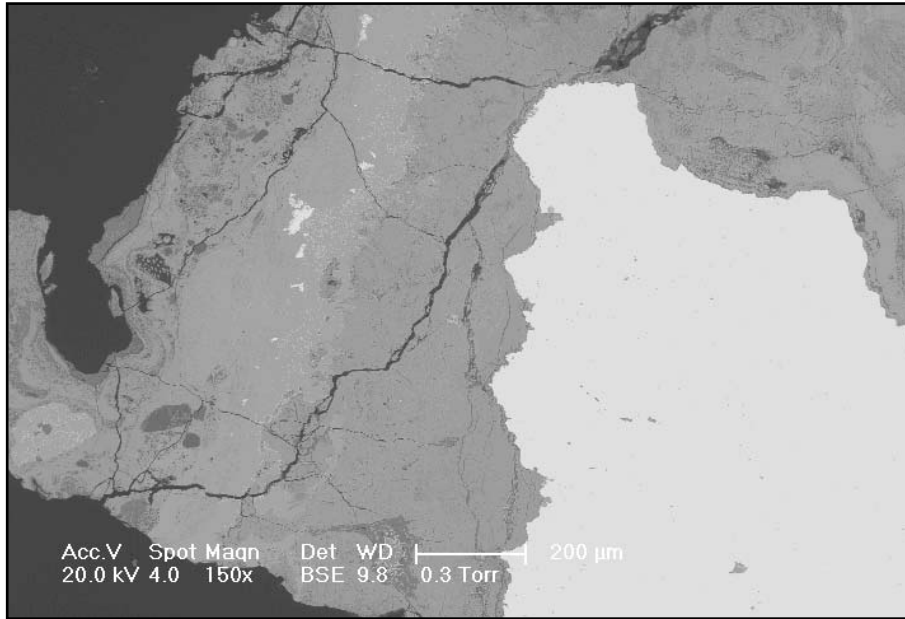
Şekil 1: 051720 numaralı camsı cüruf ve içerdği pik demir parçasının SEM Görüntüsü



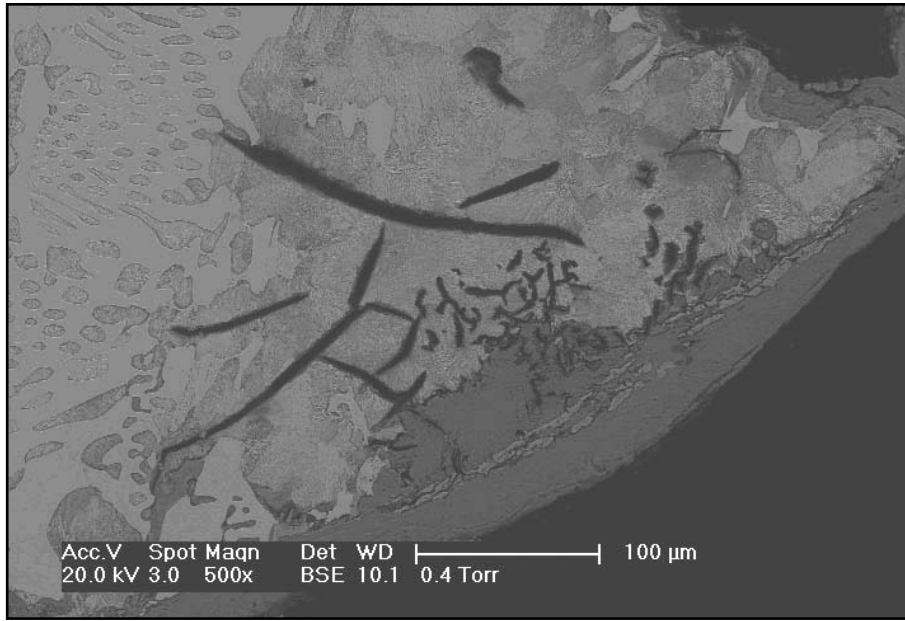
Şekil 2: 041713 analiz nolu fayalitlik cürufun SEM görüntüsü



Şekil 3: F-2 fırının cüruf kanalında bulunan 051709 analiz numaralı fayalitik cürufun SEM görüntüsü



Şekil 4: 051150 analiz numaralı çivi örneğinin SEM görüntüsü



Şekil 5: 041102 analiz numaralı demir külçe örneğinin SEM görüntüsü

ADRAMYTTEION-ÖREN ANTİK KENTİ 2005 YILI ARKEOJEOFİZİK ÇALIŞMALARI

Can KARAVUL*

ÖZET

Arkeolojik alanlarda yüzeyden kolaylıkla ve hızlı bir şekilde yürütülen jeofizik çalışmaları ile (elektrik-özdirenç, yer radarı, doğal potansiyel, manyetik ve gravite vb.) yeraltında gömülü hâlde bulunan arkeolojik yapı yeri, bu tarihî yapıya zarar vermeden tespit edilebilmektedir. Bu çalışmalardan detaylı bilgiler elde edilir. Jeofiziksel etütler sonucunda arkeologlara arama zamanından ve giderlerden kazanç sağlanarak en hızlı ve en etkili bir biçimde kazı yapma olanağı sunulabilmektedir. Bu çalışmada Balıkesir'in Ören İlçesi'ne bağlı olan Adramytteion kazı alanında daha önce yapılan kazı çalışmalarının genişletilmesine yardımcı olarak yürüttüğümüz çalışmamızda, arkeolojik nesnelerin aranmasında en çok kullanılan yöntemlerden, özdirenç ve manyetik yöntem birlikte kullanılmıştır. Arazi çalışmalarından elde edilen veriler bilgisayar ortamında haritalanarak kazı çalışmalarında sonda noktaları belirlenmiştir.

1. ÇALIŞMA ALANININ JEOLÖJİK YAPISI VE TARİHÇESİ

İnceleme alanı ve yakın çevresinde, temelde Paleozoik yaşlı Kaz Dağı masifi metamorfikleri yer almaktadır. Bu birim yeşil şist, mermer, kristalize kireçtaşıdan oluşmaktadır. Bu metamorfiklerin üzerine metakumtaşı, metaçamurtaşı, kumlu kireçtaşı, kumtaşıdan oluşan ve Permiyen yaşlı değişik boyutlarda kireçtaşı blokları içeren Alt Triyas yaşlı Kınık formasyonu

* Sakarya Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Esentepe kampüsü, 54187 Adapazarı-Sakarya/TÜRKİYE.

gelmektedir (MTA, 1989). Daha sonra Kaz Dağı masifi üzerine gelen Erken-Orta Miyosen yaşlı volkanik kayalar, Hasanoba volkanikleri olarak adlandırılırlar. Bu birim andezit ve tüflerden oluşmaktadır. Bu birim üzerine Erken-Orta Miyosen yaşlı Davcaburun formasyonu gelir. Volkanoklastik, çakıltası ve tüfitlerden oluşmaktadır. Daha sonra Nusratlı formasyonu olarak adlandırılan Miyosen yaşlı şeyl, ince katmanlı kireçtaşı ve tüfit ardalanmasından oluşan birim gelmektedir. Bu birimin üzerine andezit ve tüften oluşan çetmi volkanikleri gelmektedir. Birimi kırmızımsı kireçtaşı bloklu çakıl taşından oluşan Pelitköy formasyonu, onu da grimsi şeyl, beyazımsı tüfit, kireçtaşı ara katmanlı çamurtaşı, ince katmanlı kireçtaşı, kalkerli şeyl ve çamurtaşından oluşan Şarköy formasyonu izler. Daha sonra Ballıktepe formasyonu olarak adlandırılan Üst Miyosen yaşlı aglomera, andezit ve tüften oluşan volkanikler yer alır.

Balıkesir çevresine arkeolojik olarak bakıldığında bu yörede pek çok höyük, iskân edilmiş mağara bulunmaktadır. Topografik olarak düz olan arazide yapılan arkeolojik çalışmalardan elde edilen bulgular buralarda, bilinmeyen çok eski zamanlarda M.Ö. 8000–3000 yılları arasında yerleşilmiş olduğunu ortaya koymaktadır. Truva döneminde (M.Ö. 1800–1250) antik çağda “İda” diye anılan Kaz Dağları eteklerinde geçen efsanevi Truva Savaşları bölge halkını da derinden etkilemiştir. Homeros’un Odysseus’unda anlatılan Argonautlar Arteka (Erdek) ve Kyzikos’a bu dönemde gelmiştir. Bilinen kaynaklara göre, kent Lidya Kralı Alyattes’in oğlu Adramys (M.Ö. 6. yüzyıl) tarafından Mysialılar’a karşı bir kale olarak, Eunös’un güneyinde bir tepe üzerine kurulmuştur (bugünkü Ören Mahallesi). Antik kaynaklarda Adramytteion sadece bir şehir değil, aynı zamanda bir bölge adı olarak da anılmaktadır. Bu duruma göre Adramytteion bölgesi Gargara’dan (Küçükkuyu) başlayarak Pyrrha (Gömeç sınırları içinde kalan Karaburun’a) kadar bir coğrafi bölgedir. Bu bölge Edremit İlçesi kıyı kesimi ile Burhaniye İlçesi’nin tümünü içine almaktadır. Bölge içinde Adramytteion dışında başka kentler bulunduğu da belirtilmektedir. Klasik Dönemde yerli halkın yanı sıra, bölgenin Lydialı’lar, Aeoller ve bir süre için Kimmerler tarafından iskân edildiği bilinmektedir. Bölge M.Ö. 422’de bir süre Persler’in de denetiminde kalmıştır.

2. ÇALIŞMA ALANINDA UYGULANAN ARKEOJEOFİZİK YÖNTEMLER

Çalışma alanı Balıkesir İli'nin Ören Mahallesi'nde bulunmaktadır. 2005 yılında yürütülen arkeojeofizik çalışmalarda manyetik ve elektrik yöntem uygulanmıştır. Tüm uygulanan yöntemlerden elde edilen veriler birbirleri ile korele edilerek incelenen alanın yeraltı yapısı hakkında yorumlar yapılmıştır.

2.1. Özdirenç Yöntemi

Özdirenç, bir materyalin elektrik iletkenliğini gösteren öz iletkenliğin tersidir ve birimi ohm-m dir. Özdirenç yöntemi; yere verilen suni bir akımın, yeraltında yarattığı elektrik alanın potansiyelini ölçerek, potansiyel-akım şiddeti bağıntısından yeraltındaki katmanların özdirenç ve kalınlık değerlerinin hesaplanması prensibine dayanır.

Arkeolojik nesneler içinde bulundukları ortamdan daha yüksek özdirenç değerine sahiptir. Boşluklar, mezarlar, taş duvarlar ve tümülüs içindeki koridor içinde bulundukları ortamdan daha yüksek özdirenç gösterirler. Arkeolojik nesnelerin yüksek direnç değerlerine sahip olması, bunların aranmasında jeofizik özdirenç yönteminin kullanımını olanaklı kılar (Başokur, 1999).

Rezistivite (özdirenç) uygulamasında; besleme voltajı 12V akü, 0-500 mA çıkış akımı, 0-500 DC çıkış voltajı 1000 W çıkış gücü ve 0,5 Hz çıkış frekansı olan bir transmitter (verici), 2,2 MΩ giriş empedansı, maksimum hassasiyeti 0,1 mV tam skala, 0,5 Hz çalışma frekansı ve oktav başına -12 db frekans cevabı olan, 15 sn okuma zamanı, kalibrasyon direnci 0,5Ω olan bir receiver (alıcı) kullanılmıştır.

Bu çalışmada özdirenç-elektrik profil yöntemi Wenner elektrot dizilimi kullanılarak, 4 seviye için yapılmıştır (a=2,3,4,5 metre).

2.1.1. Wenner Dizilimi

Wenner diziliş tarzında elektrotlar bir doğru boyunca sıralanır ve aralarındaki uzaklık birbirine eşittir. Sabit olan bu aralıklar (a) harfiyle gösterilir. Akım elektrotlarının A_1 , A_2 , potansiyel elektrotlarını P_1 , P_2 ile gösterecek olursak;

$$|A_1 P_1| = |P_1 P_2| = |P_1 A_2| = a \text{ 'dır.}$$

$$\Delta V = \sigma l / 2\pi \text{ olarak gösterilir.}$$

Elektrotlar (0) noktasına göre simetrikler. Görünür rezistivite;

$$\sigma = 2\pi(\Delta V/l) \text{ olur.}$$

2.2. Manyetik Yöntem

Yeraltındaki nesnelerin ayrı mıknatıslanma özelliklerinden kaynaklanan manyetik belirtilerden tanınmasına dayanır. Özellikle geçmiş uygarlık kalıntıları olan kireç ve demir ocaklarının ateş yakma yerlerinin, mıknatıslanabilir metallerin gömülü oldukları yerlerin bulunmasında son zamanda manyetik alan ölçümü yerine değişimi ölçülmektedir.

Eski mıknatıslanma (archeomagnetism) kalıntı yaşı belirleme yöntemidir. Kilden ve demirden yapılan malzemeler, yapıldığı zamandaki yer manyetik alanın yönünü kazanır ve şiddetinden etkilenir. Bu gibi malzemelerde mıknatıslanma yönlerini bulup bunu yer manyetik alanının hangi tarihte, hangi yönde olduğunu gösteren çizelgelerle karşılaştırarak uygarlık yaşını bulmada kullanılır.

Malzemelerin mıknatıslanma özellikleri, yer manyetik alanı için ve onun etkisiyle mıknatıslanmış toprak, taş ve demirli nesnelerle etkiyle mıknatıslanmış denir. Bunlardan manyetik alan kaldırılınca mıknatıslanma özelliği yok olur. Pişirilmiş kil, yakılmış veya ısıtılmış taş soğumakta iken, kimyasal bozuşmaya uğrarken ya da çökelirken gereç, o günkü manyetik alanın yönünü alır. Daha sonra manyetik alan değiştiğinde kazanmış oldukları mıknatıslanma özelliğini korurlar. Bunlara kalıcı mıknatıslanma (remanent) denir. Doğanın kendi kimyasal gelişimle süreci ile ve organik ayrışma ile ya da insan etkilerinin sürdüğü yerlerde hematitten, mıknatıslanma özelliği daha çok olan magnetite ya da maghemite dönüşler görülür. Sonuçta bu gibi yerlerde yüksek mıknatıslanmalar gözlenir. Dolayısıyla yüzey toprağın, yanmış evlerin, pişirilmiş taş ve toprağın, çöplüklerin, ocakların mıknatıslanması yüksek görülür. Bu çalışmada Scintrex marka 3 bileşenli manyetik cihaz kullanıldı.

3. ÇALIŞMA ALANI KROKİSİ VE VERİ ANALİZ HARİTALARI

Çalışma alanı Balıkesir İli, Burhaniye İlçesi, Ören Mahallesi'nde bulunan sit alanı içerisinde yer almaktadır. Bu bölge ayrıntılı olarak karelajlanarak (Şekil: 1), arkeojeofizik yöntemler uygulanmıştır. Bu alandan elde edilen verilerle bilgisayar ortamında Surfer görüntüleme programı kullanılarak 2 boyutlu yeraltı görüntüleme modelleri elde edildi. Yer altı görüntülemesinden (underground imaging) sonra tarihî duvar ve fırının bulunduğu noktaların sonda yerleri tespit edildi. Arkeolojik kazılar sonunda arkeojeofizik ön etüt çalışmalarından elde edilen sonuçlar birbiriyle örtüştü. Her çalışma profili için manyetik yöntem rezistivite 2 m., 3 m., 4 m. ve 5 m.lik açılımlar ayrı ayrı uygulandı. Bu çalışmada rezistivite 3 m. profilleri manyetik ölçüm sonuçları ile korele edilerek sunuldu (Şekil: 2, 3).

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

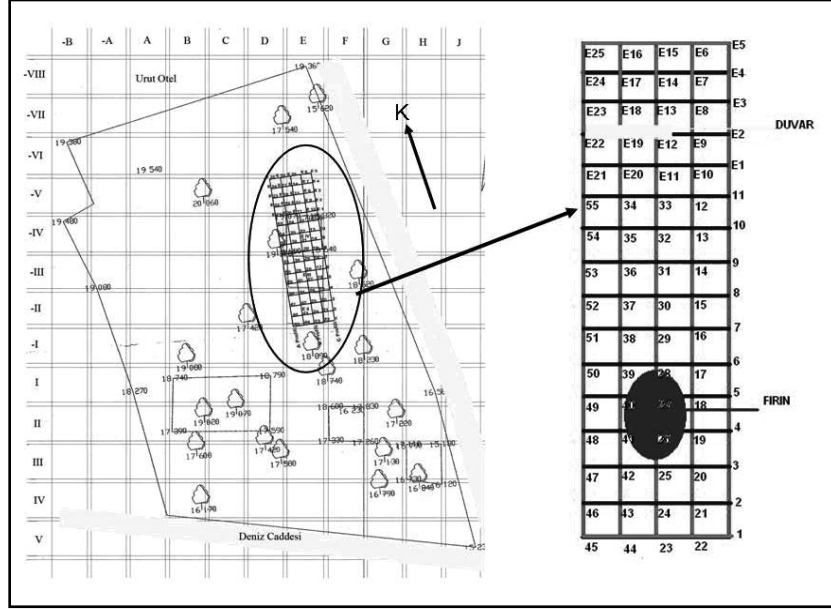
Balıkesir İli, Burhaniye İlçesi, Ören Mahallesi'nde 2005 yılı içerisinde yapılan arkeolojik çalışmalara yön vermesi amacıyla yapılan arkeojeofizik çalışma sonuçları gösterdi ki, arkeolojik alanlarda yüzeyden kolaylıkla ve hızlı bir şekilde yürütülen jeofizik çalışmaları ile (elektrik-özdirenç, yer radarı, doğal potansiyel, manyetik ve gravite vb.) yeraltında gömülü hâlde bulunan arkeolojik yapı yeri, bu tarihî yapıya zarar vermeden tespit edilebilmektedir. Arkeojeofizik çalışmalardan elde edilen sonuçlar kazı çalışmaları için iyi bir ön etüt çalışmaları oluşturmaktadır. Çalışma alanında uygulanan manyetik ve elektrik özdirenç yöntemleri birbiriyle uyum göstermektedir. 2 boyutlu olarak elde ettiğimiz veriler sonda noktalarını belirlemiş ve arkeolojik kazılara yön vermiştir. Ören Mahallesi'nin tarihsel yapısını ortaya çıkarmaya çalışan bu proje ülkemiz açısından çok büyük önem arz etmektedir. Arkeolojik kazı çalışmalarının öncü jeofizik yöntemler uygulanarak sürdürülmesinin hem zaman hem ekonomik açıdan çok önemli olduğu bu çalışmayla gösterilmiştir.

KATKI BELİRTME

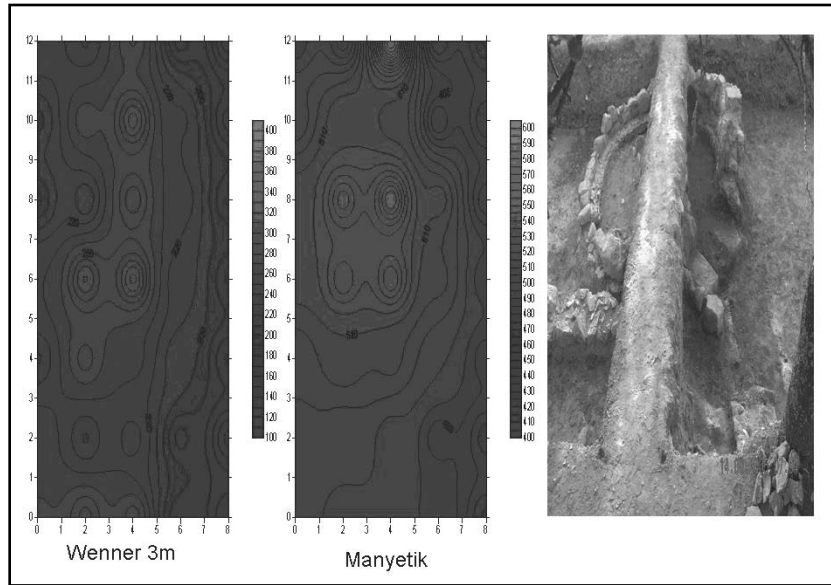
Bu çalışmada bize destek olan Burhaniye Belediye Başkanı'na, kazı başkanı Yrd. Doç. Dr. Tülin Çoruhlu ve ekibine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

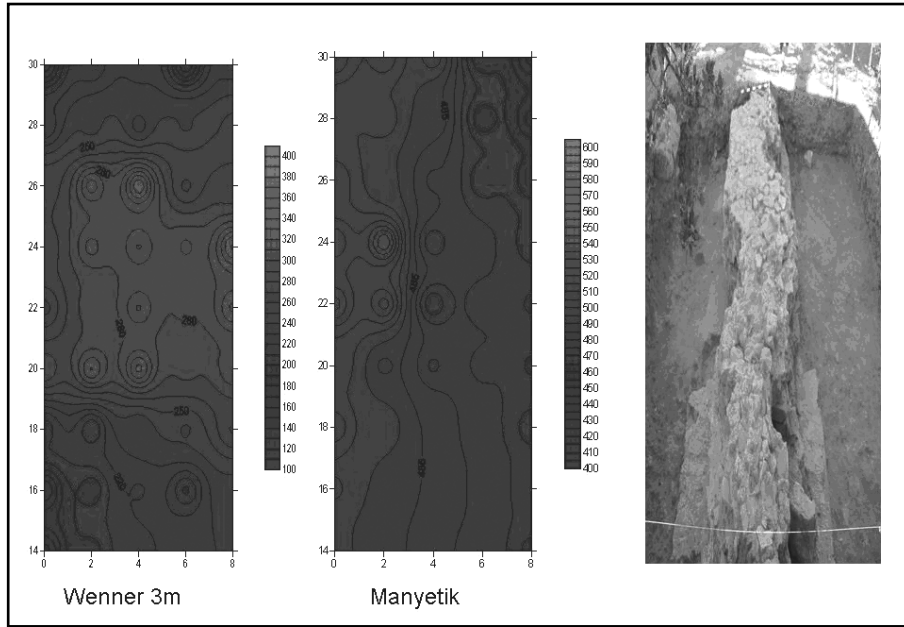
- Akçığ, Z.-Pınar, R., 1993, "Arkeolojide Jeofizik Yöntemler", 8. Arkeometri Sonuçları Toplantısı (1992), T.C, Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara:13-37.
- Başokur, A. T., 1999, "Automated 1-D interpretation of resistivity soundings by simultaneous use of the direct method and iterative methods", Geophysical Prospecting , 47, 149-177.
- Karavul, C., 2005, Balıkesir Ören Bölgesinde Addremytteion Kalıntılarına Ulaşmak İçin Yapılan Arkeojeofizik Çalışmalar, Jeofizik Mühendisliği Günleri, Mayıs 2006, SAU, (yayınlanmamış)
- MTA, 1989, Balıkesir İli Jeoloji Haritası, G-4 (J-18), MTA Genel Müdürlüğü.
- www.devletonline.com, Balıkesir İli Tarihçesi.



Şekil 1: Çalışma alanı krokisi



Şekil 2: Çalışma alanı 3 m. açılımlı wenner elektrot dizilişli rezistivite veri haritası (Ωm), manyetik (nT) ölçüm haritası ve fırının açılmış hâli



Şekil 3: Çalışma alanı 3 m. açılımlı wenner elektrot dizilişli rezistivite veri haritası (Ωm), manyetik ölçüm haritası (nT) ve duvarın açılmış hâli

TİREBOLU-HARŞİT KÖPRÜBAŞI ESKİ MADEN GALERİSİNDEKİ BULUNTULAR

Ergun KAPTAN*

GİRİŞ

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yapılan eski dönemlerdeki maden işletmeciliğine ait genel araştırmalarda, çok sayıda eski maden işletmesine rastlanmıştır. Bunların büyük bir kısmına göçük nedeniyle girmek olanaksızdır. Diğerleri ise günümüzde yapılan maden işletmeciliği sırasında saptanan eski dönemlere ait galerilerdir. Ancak maden şirketlerinin üretime duraksamadan devam etmeleri nedeniyle sözü edilen eski galerilerin yok olduklarını özellikle belirtmek gerekir. Ama bu eski maden işletmelerinin içinde –yok edilmeden önce- çeşidi az da olsa bazı madenci araç ve gereçleri ele geçirilmiştir. Örneğin bunlar, ahşap cevher taşıma teknesi, tahkimat kalıntıları (can güvenliği için galeride kullanılan destek düzeni) ile azımsanmayacak sayıda ele geçirilen ahşap madenci kürekleridir (Kaptan, 1977, 1978, 1990).

Diğer bazı buluntuların ise benzer örnekleri yoktur. Bunlardan biri ise galeri içinde işletme sırasında oluşan su birikintisi için kullanılan su tahliye borusudur (Kaptan, 2006). Geçmiş dönemlerin bu madenci araç ve gereçleri, milattan önceki dönemlerden Osmanlı İmparatorluğu'nun sonuna değin çok büyük değişiklik göstermeden özgün bir yapım tekniği ile Doğu Karadeniz Bölgesi ağaçlarına ait kütüklerden yontularak-oyularak madencilerin gereksinimine göre üretilmiş buluntulardır. Eski dönemlerin bu madenci araç-gereçleri, günümüzdeki madencilikte kullanılan materyallerin prototipleridir.

* Ergun KAPTAN, Meneviş Sokak, No: 87/14 06690 Aşağı Ayrancı-Ankara/TÜRKİYE

Araştırmalar sırasında Doğu Karadeniz Bölgesi'nde gözlemlenen çok sayıdaki eski madencilğe ait pasalar (işletme atıkları) ile göçük olan ya da doğal etmenlerin kapattığı eski maden işletmeleri, büyük bir olasılıkla Osmanlı İmparatorluk dönemlerine ait olmalıdır. Ayrıca sadece Doğu Karadeniz Bölgesi'nde değil, Anadolu'nun diğer bölgelerinde de milattan önce ve milattan sonraki ilk dönemleri kapsayan en eski madencilğe ait kalıntılara az sayıda rastlanmaktadır. Bunun başlıca nedeni sonraki devirlerde gelen madencilerin kendilerinden önce çalışılan yerlerde üretime devam etmiş olmasıdır. Dolayısıyla çok daha eski döneme ait kalıntılar ve izler yok olmuştur. Günümüzde saptanan ve ele geçirilen buluntuların büyük bir kısmı daha yakın tarihî dönemleri içermektedir. Giresun-Tirebolu Harşit Köprübaşı'ndaki Etaş Madencilik ve Sanayi Ltd. Şirketi'nin kurşun-gümüş ve bakır-çinko işletmesinde, eski dönemlere ait bir galeri saptanmış ve içinde bazı buluntular ele geçirilmiştir.

Eski Maden Galerisi

Eski yeraltı maden galerisi, Etaş Madencilik ve Sanayi Ltd. Şirketi'nin işletmesi sırasında saptanmıştır. Bu yeni ve eski maden işletmesi, Giresun-Tirebolu, Harşit Köprübaşı'ndadır¹. 1:25.000 ölçekli Giresun F 41-C4 paftasında yer alır. Tirebolu İlçesi'nin yaklaşık 4 km. doğusundadır (Harita: 1). Etaş Madencilik'in 1987 yılında kuzey-güney yönünde açtığı yeni işletme galerisinin 9. metresinde ve tavanda eski döneme ait bir galeri açığa çıkarılmıştır (Çizim: 1; Resim: 1). Eski dönem maden galerisi doğu-batı yönü doğrultusundadır. Galeri giriş yüksekliği 97 cm., eni 120 cm.dir. Bu eski galerinin bazı yerleri tahkimatlıdır. Eski galeri yüzeydeki toprak seviyesinden 1.5-2 m. derinliktedir. Etaş Madencilik'in yeni işletme galerisi ise yüzeyden 4.5-5 m. derinliktedir. Bu nedenle eski döneme ait galeri Etaş Madencilik'in açtığı galerinin tavanında kalmıştır (Resim: 1).

¹ Etaş Madencilik İşletmesi ile burada saptanan eski döneme ait galeri deniz kıyısına yaklaşık 700 m. uzaklıktadır.

Anlatımı yapılan eski galerinin 15 m.de göçük olduğu gözlemlenmiştir. Göçük olmadan önce eski dönem madencilerin bu işletmeden elde ettikleri tenörü yüksek kurşun-gümüş içerikli toz cevherin üretimine, galeri aynasına değin devam edildiği belirlenmiştir (Çizim: 2). Ancak galeri aynasında toz cevher yerine-istenmeyen-silis içindeki breş yapılı cevherleşmeyle karşılaşıldığı zaman bu galeri terk edilmiştir ve kurşun-gümüşçe zengin toz cevherin bulunduğu bir başka mineralizasyon zonu saptanıp orada (B-B) çalışılmıştır (Çizim: 1). Buradaki tahkimat kalıntılarından birinin 40 cm. çapında olduğu saptanmıştır. Sözü edilen bu yeni işletme yerinin bulunup burada çalışılmaya başlanmasının başlıca nedeni ise terk edilen önceki galerideki gibi tenörü yüksek toz cevherin kolay elde edilmesidir. Ayrıca toz cevherin metalurjik işlemler için -diğer maden cevherlerinde yapıldığı gibi- cevher hazırlama aletleri ile boyut küçültülmesine gerek yoktur.

Terk edilen galerinin 15. metredeki göçük, sonradan oluşmuştur. Bazı yerlerde gözlemlenen galeri tahkimatları ise bağırsız yığma (!) olarak gereksinim duyulan yerlerde yapılmıştır. Bağırsız yığma tahkimatlar, günümüz madenciliğinde “Domuz Damı” olarak anılmaktadır. Tahkimatlardan alınan örneklerin, cins-tür determinasyonuna göre bunların Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana* spach.) ağacından yapıldıkları saptanmıştır. Ahşap madenci araç ve gereçleri, terk edilen bu galeride bulunmuştur.

Ahşap Madenci Araç ve Gereçleri

Ahşap cevher aktarma oluğu ile ahşap kürekler, Etaş Madencilik’in 1987 yılında açtığı yeni işletme galerisinin tavanında kalan eski döneme ait galeride bulunmuştur (Resim: 2). Cevher aktarma oluğu ile ahşap küreklerin günümüzde Doğu Karadeniz Bölgesi’nde çok sık görülen adi kızılâğaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn) kütüklerinden oyularak-yontularak yapıldıkları saptanmıştır. Anlatımı

yapılan madenci araç ve gereçlerinin işlevleri deneysel olarak belirlenmiştir. Görsel olarak işlevlerinin tanıtımı ise tarafımdan kompozisyonu hazırlanan bir illüstrasyon resimle gösterilmektedir (Şekil: 1).

Cevher Aktarma Oluğu: Eski dönemin madencileri, bu işletme galerisinden kolay elde edilen tenörü yüksek kurşun-gümüş içerikli toz cevheri en az kayıpla, içeriden galeri dışına aktarmak için cevher aktarma oluğu kullanmışlardır. Cevher aktarma oluğu konkav olup uzunluğu 43.7 cm., eni 21.8-17.5 cm., kalınlığı 1.8-2 ve 1-1.5 cm., derinliği 4.5-4 cm.dir. Bir adet olan kenetlenme deliğinin kenar uzunlukları 3 ve 2.7-2.5 ile 2.4 cm.dir (Çizim: 3; Resim: 3). Bir adet ele geçirilmiştir. Olasılıkla galeri terk edilirken birbirine kenetli olarak kullanılan cevher aktarma oluklarının diğer eşleri bir başka galeride kullanılmak için alınmıştır. Bu cevher aktarma oluğu ise bozulduğu ve dolayısıyla işlevini kaybettiği için galeri terk edilirken burada bırakılmış olmalıdır. Cevher aktarma oluğu, teknik özellikleri bakımından, mükemmel bir düşünce tasarımı ürünüdür. Zanaatkârın özen göstererek yaptığı usta bir işçiliğe sahiptir.

Cevher aktarma oluklarının kullanıldığı yatay bir galeri olup yaklaşık 17-18 m. uzunluğundadır. Eski dönemdeki madencilerin galeri içerisinde rahat çalışabilmek için olasılıkla 9. ya da 10. metreden itibaren galeri çıkışına değin yaklaşık 15 adet cevher aktarma oluğu döşedikleri varsayılmaktadır. Cevher aktarma olukları galeri içerisinde % 2-3 eğim ile döşenerek toz cevherin oluk içinden galeri çıkışına değin aktarımı sağlanmıştır (Şekil: 1). Toz cevherin galeri çıkışına aktarımı için, zaman zaman, cevher aktarma oluklarında küreme yapılmıştır. Küreme işlemi cevher aktarma oluğunda kullanıma uygun yapılmış küreklerle gerçekleştirilmiştir (Resim: 4). Cevher aktarma olukları, günümüzdeki galerilerde kullanılan bantlı konveyör sistemin prototipi örnekleridir.

Ahşap Madenci Küreği: Cevher aktarma olduğunda kullanılmak için yapılmıştır. Eski dönemlere ait bazı bölgelerdeki ahşap madenci küreklerinden farklı bir görünümde dir. Bu madenci küreği sadece cevher aktarma olduğunda küreme aracı olarak kullanılmıştır (Resim: 4). Cevher aktarma oluğunda rahat çalışılabilmesi için küreğin yarısı yoktur. Çünkü cevher aktarma oluğuna uygun bir şekilde yapılmıştır. Kendinden saplı olup sap ve kürek bir bütündür. Boyutları: Tüm uzunluğu, 45.4 cm., kürek sapı uzunluğu 22.4 cm., kürek uzunluğu 23 cm., kürek eni 10 cm., kürek kalınlığı 1.3-1 cm. (Çizim: 4; Resim: 5). Kendine özgü olan bu kürek kızılağaç kütüğünden oyularak bir bütün olarak (sap ve kürek) yapılmıştır.

Ahşap Madenci Küreği: Anadolu'da eski dönemlere ait bazı maden galerilerinde ele geçirilen azımsanmayacak sayıdaki çeşitli ahşap madenci kürekleri ile benzeştir (Kaptan, 1978, 2000). Ayrıca bu küreğin sadece kürek kısmı günümüzde kullanılan ve metal olan yuvarlak ağızlı kürek tipine yakın benzerliği vardır (Türk Standartları Enst.,1974). Anlatımı yapılan bu kürek toz cevherin belirli bir yerde küçük yığınlar şeklinde toplanması ve cevher aktarma oluklarına doldurulması için kullanılmıştır. Boyutları: Tüm uzunluğu 67.5 cm., kürek sapı uzunluğu 51.5 cm., kürek sapı çapı 2.5 cm., kürek uzunluğu 16.3-16 cm., kürek eni 11.7 cm., kürek kalınlığı 1-0.9 ve 0.6 cm.dir. Adi kızılağaç gövdesi kütüğünden yapılmıştır (Çizim: 5; Resim: 6).

Sözü edilen madenci araç-gereçleri ile galeri tahkimatları, bu yeraltı maden işletmesinin Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerini kapsayan (büyük savaş öncesi yıllara ait) kalıntılar olduğunu belirler. Ayrıca karşılaştırma yapmak için Tirebolu yöresindeki eski dönem maden işletmelerinin de Osmanlı İmparatorluk dönemlerini kapsadığını özellikle belirtmek gerekir (Kaptan, 2006).

SONUÇ

Tirebolu-Harşit Köprübaşı'nda eski dönemlerin yeraltı madenciliğinde çalışanların, buradaki yüksek tenörlü toz cevheri yani, kurşun-gümüşçe zengin masif cevheri işlettikleri kesin olarak saptanmıştır. Ayrıca eski dönemin madencilerinin buradaki kurşun-gümüş içerikli toz cevheri, işletmesi ve işlenmesi kolay olduğu için tercih etmiş olmalarını doğal karşılamak gerekir. Çünkü dönemin metalurjistleri, cevher hazırlamaya (kıрма-ezme ve öğütme işlemlerine) gerek görmeden yüksek tenörlü toz cevheri ergiterek öncelikle gümüş külçe elde etmiş olmalıdırlar.

Eski dönemin madencileri bu yeraltı maden işletmesinden elde edilen toz cevherin en az kayıpla galeri dışına aktarımını yapabilmek için cevher aktarma olukları kullanmışlardır. Cevher aktarma olukları, dönemin teknik olanaklarına göre çok özel bir tasarımla ve özen gösterilerek yapılmıştır. Bunlar gereksinimi karşılamak için üretilmiş özgün bir buluştur. Benzer örneklerine dünyada ve Anadolu'da şimdilik rastlanmamıştır. Cevher aktarma oluğunda, zaman zaman, küreme aracı olarak kullanılan ahşap madenci küreği de kendine özgüdür.

Geçmiş dönemlerin madenciliğinde kullanılan araç ve gereçler sadece Doğu Karadeniz Bölgesi'ne ait değildir. Anadolu'nun değişik bölgelerindeki eski yeraltı maden işletmelerinde ele geçirilen bazı özgün ve benzeş olmayanların dışında kalan buluntuların ise eşlerine azımsanmayacak sayıda rastlanmıştır. Sözü edilen kalıntılar -yakın tarihe ait olsa bile-günümüz madenciliğinde kullanılanların ilk örnekleridir.

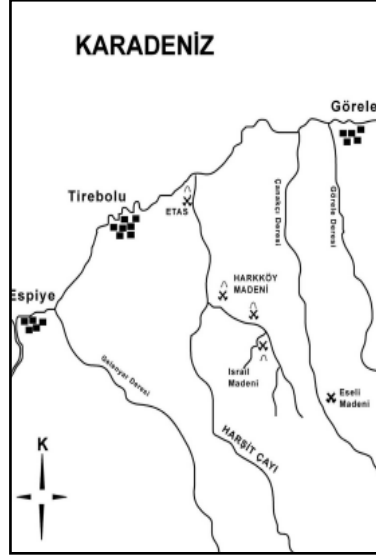
KATKI BELİRTME

Tirebolu, Harşit Köprübaşı'ndaki Etaş Madencilik ve Sanayi Ltd. Şirketi'nin kurşun-gümüş ve bakır-çinko İşletme Müdürü Maden Yük. Müh. Alpago Yurtoğlu'na, galeri içinde ve dışında verdiği açıklamalı bilgiler ile bulunan eski döneme ait ahşap madenci araç-gereçlerini MTA Tabiat Tarihi Müzesi'ndeki Türkiye Madencilik Tarihi seksiyonuna bağışladığı için ve MTA

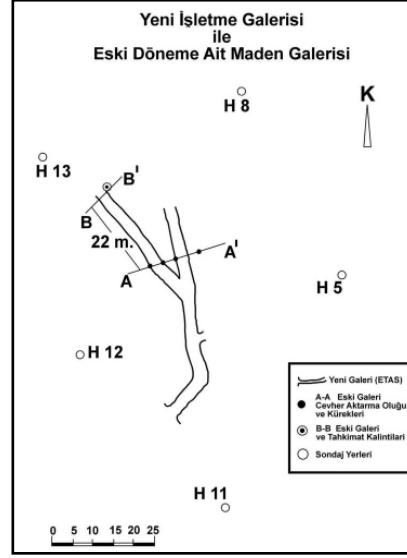
Genel Müdürlüğü'nden Maden Yük. Müh Nuri Şahin'e, MTA Tabiat Tarihi Müzesi Türkiye Madencilik Tarihi seksiyonunun 2003 yılından itibaren yeni sorumlusu olan Arkeolog Selma Kaya, Arkeolog Nurcan Başaran ve Taner Songören'e konuya ilişkin materyalleri yeniden irdeleme olanakları verdikleri için, ahşap buluntuların cins-tür determinasyonlarını (1987 yılında) yapan İ. Üniversitesi Orman Fakültesi'nden Prof. Dr. Burhan Aytuğ'a, materyallerin teknik çizimleri için Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi'nden Özgür Kaptan'a, kompozisyonu tarafımdan hazırlanan illüstrasyon resmin çizimlerini gerçekleştiren A. Bülent Kaptan'a içtenlikle teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

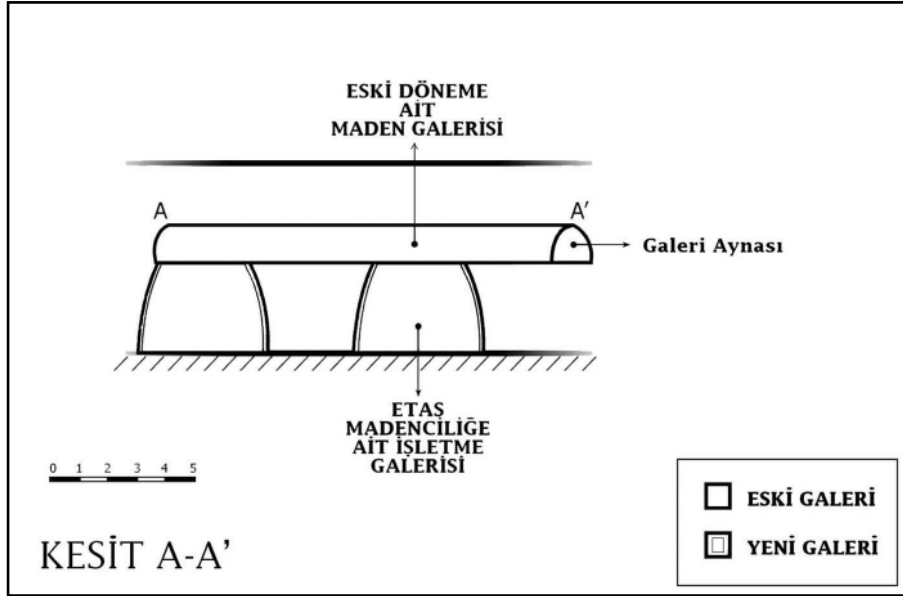
- KAPTAN, E., 1977, "Ancient miner's shovel discovered at Anayatak Murgul mine Turkey", *MTA Bull.*, No. 89, pp. 96-100, Ankara.
- KAPTAN, E., 1978, "Espiye-Bulancak Yöresindeki Eski Maden Ocaklarına Ait Buluntular", *MTA Enst. Derg.*, No.91, s. 117-129, Ankara.
- KAPTAN, E., 1990, "Findings Related to the History of Mining in Turkey", *MTA Bull.*, No. 111, pp. 75-84, Ankara.
- KAPTAN, E., 2000, "Türkiye Madencilik Tarihine ait Ergani Maden Buluntuları", Anıtlar ve Müzeler Genel Müd., 15. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s. 33-46, Ankara.
- KAPTAN, E., 2006, "Tirebolu-Harkköy Eski Maden Galerisindeki Ahşap Su Borusu", Kültür Varlıkları ve Müz. Genel Müd., 21. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, s. 1-8, Ankara.
- LÜLECİ, A., 1977, Harşit (Köprübaşı-Giresun) Cu-Pb-Zn Maden Yatağı Yeraltı Madenciliği Fizibilite Etüdü: MTA. Rap. No. 5883 (yayınlanmamış), s. 50, Ek. 20, Ankara.
- TSE (Türk Standartları Enst.), 1974, Kürekler, Beller ve Sapları: TSE. TS 1702, UDK 621.865, Ankara.



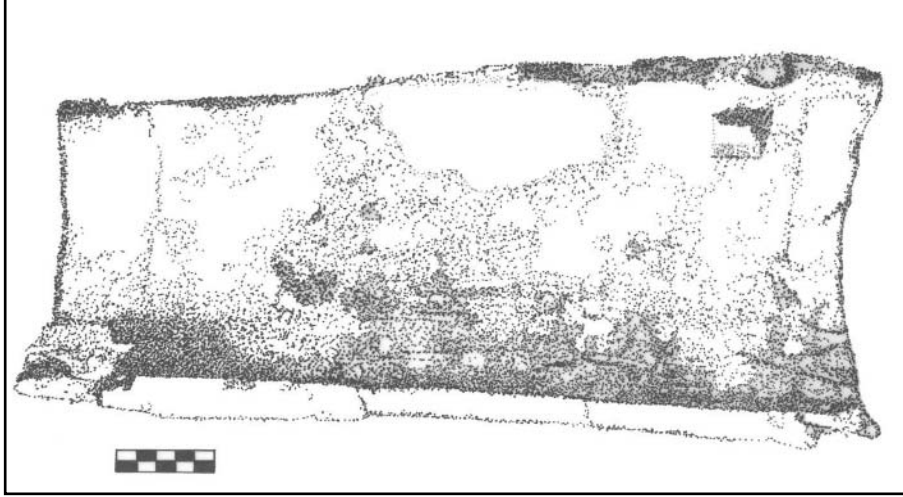
Harita 1



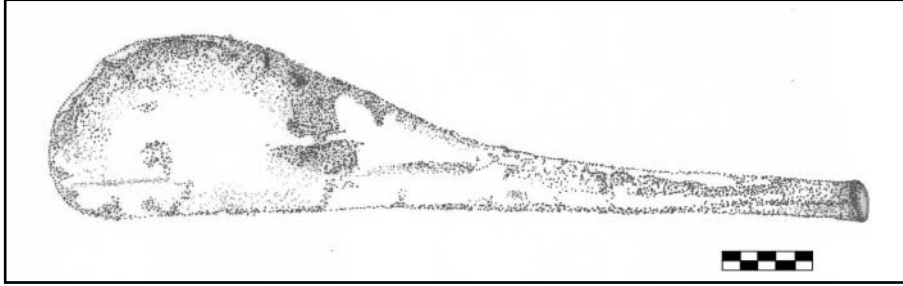
Çizim: 1



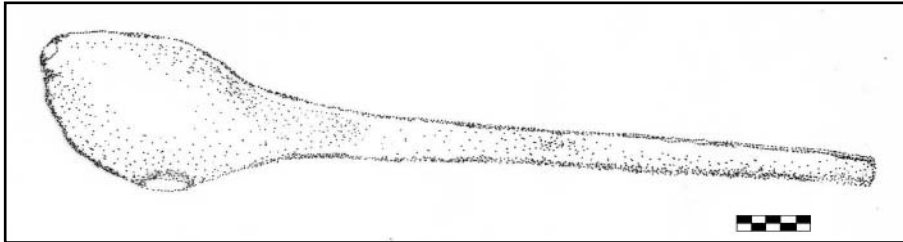
Çizim: 2



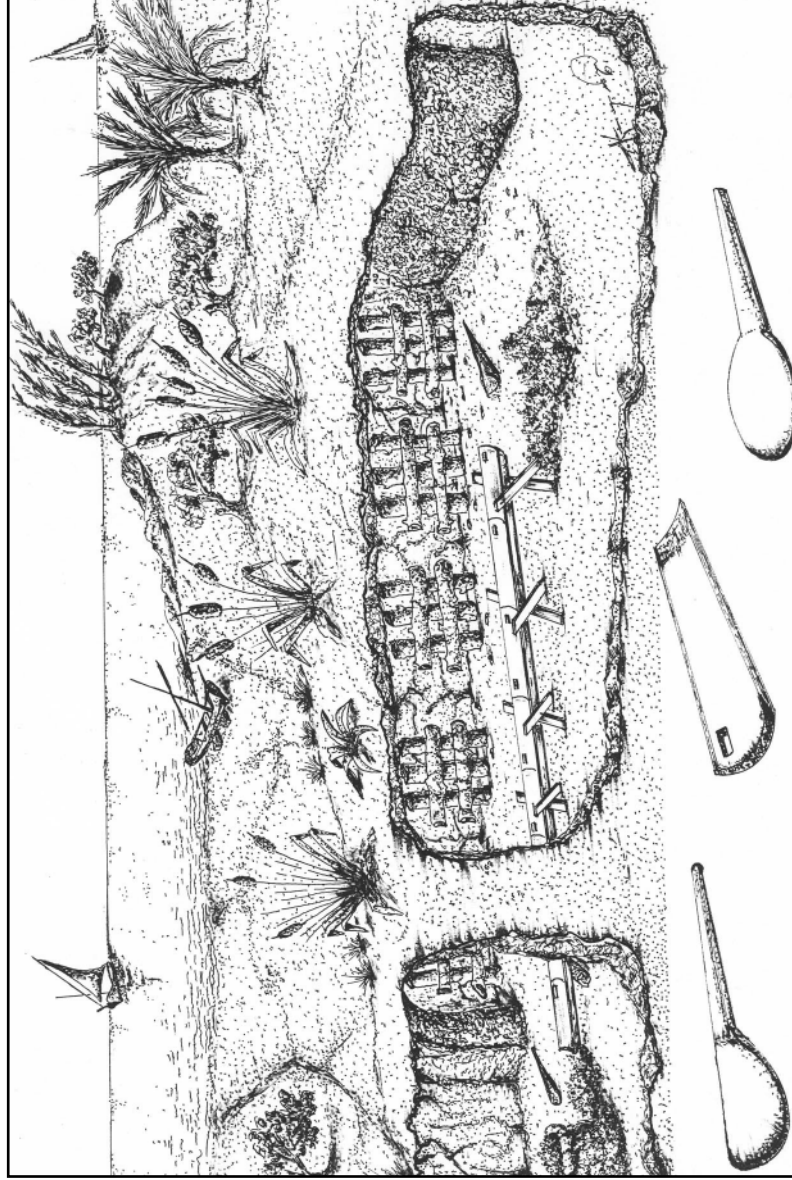
Çizim: 3



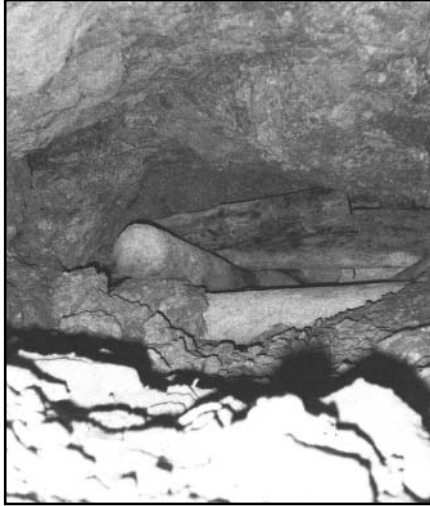
Çizim: 4



Çizim: 5



Şekil: 1



Resim: 1



Resim: 2



Resim: 3



Resim: 4



Resim: 5



Resim: 6

Üftade MUŞKARA*
O. Yavuz ATAMAN
Şahinde DEMİRCİ
Sezgin BAKIRDERE

Giriş

Bu çalışma, Datça/Emecik Sarı Liman mevkiinde yaklaşık M.Ö. 6. yüzyıla tarihlenen Arkaik Döneme ait bir kutsal alandan (*temenos*) ele geçirilen figürinlerin ve yöredeki bir taş ocağından alınan örneklerin analizleri ile ilgilidir. Bu bölgedeki arkeolojik kazılar 1998 yılında ODTÜ'den Prof. Dr. Numan Tuna, Hamburg Üniversitesi'nden Doç. Dr. Dietrich Berges tarafından başlatılmış ve hâlen devam ettirilmektedir. Kazı alanının hava fotoğraflarından iki görüntü Resim 1, 2'de verilmiştir.

Kazılarda genel olarak seramik kaplar, yapı elemanları, pişmiş toprak ve kalker figürinler bulunmuştur. Buluntular ışığında, *temenos* alanındaki alt terasın M.Ö. 700/Geç Geometrik Dönemden itibaren Arkaik Dönem boyunca seremoni ve sunu amaçlı olarak kullanıldığı ancak, Klasik Dönemde terk

* Üftade MUŞKARA, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeometri Anabilim Dalı Ankara/TÜRKİYE

Prof. Dr. O. Yavuz ATAMAN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeometri Anabilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE

Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeometri Anabilim Dalı, Ankara/TÜRKİYE

Sezgin BAKIRDERE, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara/TÜRKİYE

edildiği anlaşılmıştır. Çalışmalar kutsal alanın M.Ö. 3. yüzyıl Hellenistik Dönemde tekrar kullanıldığını göstermiştir¹.

Emecik'te çok sayıda ve çeşitlilikte ele geçirilen eserlerden yerel olarak tanımlananları M.Ö. 7. yüzyıl sonu-6. yüzyıl başına tarihlendirilmiştir². Emecik heykelticiklerinin, Arkaik Dönemde Akdeniz havzasında yaygın olan ve Kıbrıs tipi olarak tanımlanan heykelticiklere benzer olduğu anlaşılmıştır. Genel olarak bu tip eserlerin kökeninin Kıbrıs olduğu düşünülmektedir. Bu tür buluntular üzerinde bugüne kadar yapılan bazı arkeometrik çalışmalar ve arkeolojik değerlendirmeler sonucunda Mısır, Rodos, Samos, Milet gibi farklı yerlerde bulunan eserlerin, Kıbrıs'ta üretilmemiş olsa bile Kıbrıs'taki bazı taş ocaklarından alınan malzeme ile yapıldığı savunulmaktadır³.

Genel olarak kireçtaşıdan yapıldığı görülen Emecik figürinlerinin hammadde kökeninin belirlenmesi önemli bir problem olarak önümüzde durmaktadır. Bu soruna yanıt aramak amacıyla bu çalışma yapılmaya başlanmıştır.

1 N., Tuna-D., Berges, "Datça/Emecik/Sarı Liman Mevkii Arkaik Kutsal Alan 1999 Yılı Çalışmaları", 22. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. cilt, Ankara 2000, 197-205; N., Tuna-D., Berges, "Datça/Emecik/Sarı Liman Mevkii Arkaik Kutsal Alan 2000 Yılı Çalışmaları", 23. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. cilt, Ankara 2001, 89-99;
<http://www.metu.edu.tr/home/wwwmuze/emecik.html>

2 N., Tuna-D., Berges, *a.g.e.*, 2000, 198.

3 I., Jenkins, "Cypriot Limestone Sculpture From Cnidus", G.R. Tsetskhladze, J.N.W. Prag, A.M. Snodgrass (ed.), *Periplus: Papers on Classical Art and Archaeology*, 2000, 153-162; I., Jenkins, "Archaic Kouros in Naucratis. The Case for Cypriot Origin", *AJA* 2001, 105.2, 177; N., Kourou, "Rhodes: The Phoenician issue revisited. Phoenicians at Vroulia?", N. Stampolidis- V. Karageorghis (ed.), *Interconnections in the Mediterranean 16th-6th c. BC*, Proceedings of the International, 2002, 249-262; K., Polikreti-Y., Maniatis-Y. Bassiakos-N., Kourou-V., Karageorghis, "Provenance of Archaeological Limestone with EPR Spectroscopy: The Case of Cypriot-Type Statuettes", *Journal of Archaeological Sciences*, 31.7, 2004, 1015-1028.

Yöntem ve Deneyler

Arkeolojik örnekleme tarafımızdan Emecik'te 1999-2002 yılları arasında yapılan kazılarda ortaya çıkarılan heykelciklerin kırık parçalarından seçilerek yapılmıştır. Toplam 16 parça üzerinde çalışmalar başlatılmıştır. Örneklerin kimyasal yapılarını doğru olarak belirlemek için eserlerin farklı iki yerinden 1 g kadar toz örnek alınmıştır. Örneklerin fotoğları Resim 3-5'te ve örnekler hakkında açıklayıcı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Örnek	No	Örnek Adı	Arkeolojik Kodu	Tanımlaması
1	1-2	EMLT28B.3	ST02 I 8B.28B.3 (A-B)	Kırık parçalar
2	3-4	EMLT23.9	ST02 I 8B.23.9 (A-B)	Bacak parçası
3	5-6	EMLT16A.11-a	ST02 I 8B.16A.11 (A-B)	Gövde parçası
4	7-8	EMLT16A.11-b	ST02 I 8B.16A.11 (C-D)	Bacak parçası
5	9-10	EMLT18.4	ST02 I 8B.18.4 (A-B)	Aslan figürin parçası
6	11-12	EMLT10.26	ST01 I 8B.10.26 (A-B)	Gövde parçası
7	13-14-15	EMLT16.148	ST00 K 8C.16.148 (A-B-C)	Gövde parçası
8	16-17	EMLT16.151	ST00 K 8C.16.151 (A-B)	Kırık parçalar
9	18-19-20	EMLT16.152	ST00 K 8C.16.152 (A-B-C)	Gövde parçası
10	21-22	EMUT18V	ST00 D 8A.18.V (A-B)	Gövde parçası
11	23-24	EMLT4.65	ST99 I 9B.4.65 (A-B)	Bacak parçası
12	25-26	EMLT4.64	ST99 I 9B.4.64 (A-B)	Kırık parçalar
13	27-28	EMLT3.17	ST99 I 9B.3.17 (A-B)	Gövde parçası
14	29-30	EMLT9.21	ST99 K 8C.9.21 (A-B)	Bacak parçası
15	31-32	EMLT2.17	ST99 I 9B.2.17 (A-B)	Bacak parçası
16	33-34	EMLT4	ST99 I 9B.4 (A-B)	Taş parçası

Tablo 1: Örnekler hakkında genel bilgiler

Örneklerin Buluntu Durumu⁴

Örnekler iki açmadan alınmıştır. Bunlar ST02-01-99 I 8B açması ve ST00-99 K 8C açmasıdır.

ST02-01-99 I 8B Açması

Alt terastaki toprak dolgu tabakasıdır. Adak buluntuları bu dolguda yoğunlaşmaktadır. Adakların öncelikle ana kayanın en yüksek olduğu alanlara yerleştirildiği, sonra ana kaya eğimini takip ederek dizildiği görülmüştür. Buluntuların konteksinden tabakalaşmanın aynı dönemde olduğu anlaşılmaktadır.

ST00-99 K 8C Açması

Teras duvarının arkasında, teras alt yapısını destekleyen dolgu tabakasıdır. Moloz taşlar ve küçük taşlı toprakla beraber çok sayıda seramik, pişmiş toprak ve kireçtaşı figürin parçaları dolgu olarak kullanılmıştır. Bu buluntular teras duvarı yapımından öncesine ait adak eserlerdir. Örnek alınan parçalar, iri taşlı dolgu tabakasında kireçtaşı Zeus-Amon figürini, aslan figürini, pişmiş toprak figürinler gibi parçalarla ve kireçtaşı Arkaik Kouros heykeliyle beraber bulunmuştur.

Bu araştırma, hammadde kaynağının belirlenmesi ile ilgili bir çalışma olduğu için bölgenin jeolojik örneklerinin de analizi gerekmektedir. Jeolojik örnekler yöre halkının da yönlendirmesiyle 25-30 sene öncesine kadar taş ocağı olarak kullanıldığı öğrenilen Akyakar mevkiindeki oluşumdan alınmıştır. Kayaç homojen bir yapı gösterdiğinden 1 m. gibi geniş aralıklarla 5 yerden örnek alınmıştır. Bölgenin farklı jeolojik yapısını, kimyasal bileşim açısından gözlemleyebilmek için farklı iki bölgeden (Reşadiye ve Güllük) örnekler alınmıştır. Örneklerle ilgili bazı bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

4 N., Tuna-D., Berges, *a.g.e.*, 2000, 197-205; N., Tuna-D., Berges, *a.g.e.*, 2001, 89-99; N., Tuna-D., Berges, *a.g.e.*, 2003, 41-47.

Örnek Adı	Kodu	Tanımlaması
Akyakarlar mevkii taş ocağı örnekleri	CA 1 –5	Akyakar – Datça
Reşadiye jeolojik oluşumdan alınan örnekler	CR 1 – 3	Reşadiye
Güllük jeolojik oluşumdan alınan örnekler	CG 1 - 3	Güllük mevki

Tablo 2: Jeolojik örnekler hakkında genel bilgiler

Bugüne kadar yapılan araştırmalar kaynak analizleri için en uygun elementlerin eser elementler (d grubu elementler) ve nadir toprak elementleri (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Sc, Cs, Hf, U, Th) olduğunu göstermiştir⁵. Bu çalışmada ise nadir toprak elementlerinin yanında Ba, Sr, Cr, Zr, Ca, Al, Ti, Mn, Mg, Fe elementlerinin de tayin edilmesi amaçlanmaktadır.

Analizde çeşitli analitik teknikler kullanılmış ve kullanılacaktır. Bunlar;

ICP-OES/indüktif eşli plazma optik emisyon spektrometrisi

FAES/alev atomik emisyon spektrometrisi

ICP-MS/indüktif eşli plazma kütle spektrometrisidir.

- 5 D. B., Wenner-N., Herz, "Provenance Signatures for Classical Limestone", M. Waelkens, N. Herz, L. Moens (ed.) *Ancient Stones: Quarrying, Trade and Provenance – Interdisciplinary Studies on Stones and Stone Technology in Europe and Near East from the Prehistoric to the Early Christian Period*, 1992, 199-201; R. R. S., Boynton, *Chemistry and technology of lime and limestone*, (New York) 1966, 1-22; K., Igarashi-T., Akagi-F., Fu-S. Yabuki, "Determination of Rare Earth Elements in a Limestone Geological Standard using Solvent Extraction with ICP-MS Detection", *Analytical Sciences* (2003) 441-445; P. D., Roy-W. Smyktaz-Kloss, "REE geochemistry of the recent playa sediments from the Thar Desert, India: An implication to playa sediment provenance", *Chemie der Erde* (baskıda); R., Cullers, "Implications of elemental concentrations for provenance, redox conditions, and metamorphic studies of shales and limestones near Pueblo, CO, USA", *Chemical Geology* 191 (2002) 305-327; C., De Vito-V. Ferrini-S., Mignardi-L. Piccardi-R. Tuteri, "Mineralogical-petrographic and geochemical study to identify the provenance of limestone from two archaeological sites in the Sulmona Area (L'Aquila, Italy)", *Journal of Archaeological Sciences*, 2004, 31.10, 1383-1394.

Bu tekniklerin seçilmesindeki temel nedenler, az miktarla örnekle (0.200–0.500 g gibi) çalışılma olanağı vermesi, duyarlılığın fazla ve doğruluğunun iyi olması gibi özelliklerdir.

Literatür araştırması kireçtaşındaki kaynak belirleme çalışmalarının pek fazla olmadığını, az sayıdaki çalışmalarda da daha çok Nötron Aktivasyon Analizi (NAA) tekniğinin ya da petrografik yöntemlerin kullanıldığını göstermiştir⁶. Bu nedenle uygun analiz ve çözünürleştirme yöntemlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. İşlemler standart kireçtaşı örnekleri ile başlatılmıştır. NIST 1d kodlu standart kireçtaşı örneği kullanılarak bulunan en uygun çözünürleştirme yöntemleri kullanılmış ve analizler yapılmıştır. Standart örnek zaten toz hâlinde olduğu için çözünürleştirme işlemi doğrudan 4 kontrol örneğinde uygulanmıştır. Çözünürleştirme iki aşamada ya da tek aşamada yapılmıştır⁷. İki aşamada çözünürleştirme;

- **1. Aşama Karbonatların Ayrılması:** 200 mg. veya 500 mg. örnek 6mL % 50 asetik asitle (HOAc) muamele edilmiş, karbonatların çözünmesi nedeniyle oluşan gaz çıkışı (CO₂) tamamlanıncaya kadar beklenmiş ve karışım süzölmüştür. Asitte çözünen kısım kuruluğa kadar buharlaştırılmış, 6.0 mL altın suyu (3 HCl: 1 HNO₃) eklenip suyla 100 mL'ye tamamlanıp analize hazır hâle getirilmiştir.
- **2. Aşama Geri Kalan Yani HOAc'te Çözölmeyen Kısım:** 150°C'de kurutulup tartılmış (yaklaşık 13 veya 26 mg. kadar) ve çözünürleştirme işlemi yapılmıştır. Bunun için örnek 1.0 mL derişik HNO₃, 2.0 mL derişik HF ve 2

6 L. L., Holmes-H., Harbottle, "Compositional Characterization of French Limestone: A New Tool for Art Historians", *Archaeometry* 36 (1994) 25-37; C., De Vito-V., Ferrini-S., Mignardi-L., Piccardi-R. Tuteri, "Mineralogical-petrographic and geochemical study to identify the provenance of limestone from two archaeological sites in the Sulmona Area (L'Aquila, Italy)", *Journal of Archaeological Science* (2004) 31.10, 1383-1394.

7 K., Igarashi-T., Akagi-F., Fu-S. Yabuki, *a.g.e.*, 2003 441-443; P. D., Roy-W., Smyktaz-Kloss, *a.g.e.*, (baskıda); R., Cullers, *a.g.e.*, 2002 305-313.

mL derişik HClO_4 'den oluşan bir karışım içinde (200 mg. veya 500 mg.) içinde 1 gece bekletilmiş ve kuruluğa kadar buharlaştırılmıştır. Sonuçta elde edilen karışıma 6.0 mL %10'luk HNO_3 eklenip mikrodalgada 180°C 'de 30 dk. tutulmuştur. Bu sürenin sonunda elde edilen karışım %10'luk HNO_3 ile 50 mL'ye tamamlanmış ve analize hazır hâle getirilmiştir.

- Tek aşamalı yöntemde ise ilk HOAc asit işlemi uygulanmadan tüm örnek ikinci aşamada anlatıldığı gibi çözünölürleştirilip analiz edilmiştir.

Sonuçlar ve Değerlendirme

Kaynak belirleme çalışması ölkemizde çok fazla yapılmamaktadır. Türkiye'deki çalışmalara örnek olarak Çatalhöyük obsidiyenleri ile ilgili ODTÜ'de yapılan iki yüksek lisans tez çalışmasından söz edilebilir⁸. Ancak yurtdışında çok sayıda araştırma ve yayın vardır. Bu araştırmalar daha çok mermer, obsidiyen ve seramik gibi buluntularla ilgili arkeometrik araştırmalar ve tortul kayaçlarla ilgili jeolojik çalışmalar üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Kireçtaşı ile ilgili kaynak çalışmasına çok rastlanmamaktadır. Bunun sebebi mermer gibi bazı değerli taşlardan farklı olarak kireçtaşı ithalatının yapılmadığının, yapılarda ya da diğer buluntularda kullanılan kireçtaşının genellikle yerel olduğunun düşünölmesi olabilir. Bu araştırmalar, hammadde kaynağının saptanmasında temel, azr ve eser elementlerin derişimlerinin belirlenmesi, bunlardan uygun olanların hem örneklerde, hem de doğal kaynaklarda tayin edilmesi ve sonuçların istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmesine dayanmaktadır.

Yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde yaklaşık % 50 oranında CaO içeren daha çok kalsit minerallerinden oluşan kayaçların kireçtaşı (CaCO_3)

8 A. İ., Aysal, *Provenance Studies in Obsidian Samples from Çatalhöyük Excavations*, Y. Lisans Tezi, ODTU (2002); S., Öztürk, *Use of Solid Phase Extraction for Preconcentration of Rare Earth Elements: Provenance Studies in Çatalhöyük Obsidians*, Y. Lisans Tezi, ODTU (2002).

olarak tanımlandığı, ona çok yakın yapıdaki dolomitte $[MgCa(CO_3)_2]$ ise bu oranın yaklaşık %30'a düştüğü görülmektedir. Bu kayalarda SiO_2 ise % 4 civarındadır.

Kireçtaşının, element bazında kaynak belirleme açısından bilgi verici kimyasal özelliklerine baktığımızda aşağıda verilen saptamaları yapmak mümkündür;

- Fe, Mn ve Sr elementleri kireçtaşını oluşturan kalsit mineralinde Ca elementinin yerine geçebilir. Örneklerdeki Sr/Mg oranı ise eski çevresel şartlar hakkında bilgi vermektedir⁹. Tortul kireçtaşı oluşumu kıyasal ise karbonatların Sr ve Mg içerikleri aynı yönde değişmekte, denizsel ise ters yönde değişim göstermektedir.
- Si, Al Fe Mg, Na, K, Ti, Cr elementlerinin silikatlarla, kil mineralleri, plajiyoklas feldspat, kuvars ve mika ile ilişkili oldukları anlaşılmıştır. Kireçtaşındaki bu silis içeren bileşikler asitte çözünürleştirme işlemlerinde çözünmeyen olarak kalmaktadır. Bir örnekte HF içermeyen asit ortamında çözünmeyen kısmın fazlalığı bu örnekte silisli bileşiklerin fazlalığını göstermektedir. Yine bu eser ve temel elementlerin birbirleriyle oranları bazı mermer ve kireçtaşı ocakları için ayırt edici bulunmuştur. Örnek olarak İtalya'da bazı arkeolojik yapılarda yapı malzemesi olarak kullanılan kireçtaşları ve civardaki bazı oluşumlardan alınan taşların karşılaştırıldığı iki farklı çalışmadan, Seville Katedrali'nin yapı malzemesi olan kireçtaşının kaynak belirleme çalışmasından söz edilebilir¹⁰.

9 C., De Vito-V., Ferrini, S., Mignardi, L., Piccardi-R., Tuteri, *a.g.e.*, 2004, 1391-1393.

10 N., Marinoni, A., Pavese-R., Bugini-G., Di Silvestro, "Black limestone used in Lombard Architecture", *Journal of Cultural Heritage* 3.4 (2002) 241-249; C., De Vito-V., Ferrini, S., Mignardi, L., Piccardi-R., Tuteri, *a.g.e.*, 1383-1394; M. A., Bello-A., Martin, "Microchemical Characterization of Building Stone from Seville Cathedral, Spain", *Archaeometry*, 1992, 34.1, 21-29.

- Nadir toprak elementleri (REE) ise normalize edilerek logaritmik ölçekle atom numarasına karşı değerlendirilmektedir ve bu grafiğe REE modeli ismi verilir. Normalize değerler her bir element derişim değerinin meteor taşındaki değerine (örneğin chondrit meteoru) bölünmesiyle bulunmaktadır. REE modeli kayacın cinsi ile doğrudan ilişkilidir. Bu değişmez ilişki nadir toprak elementlerinin atomik yapısından kaynaklanmaktadır. Elektron dizilişleri nedeniyle kimyasal tepkimelerde kararlılık gösterirler ve kolaylıkla yer değıştirmezler¹¹.
- Araştırmalarda tortul kayaçlar için nadir toprak elementlerinin de eser elementler gibi silikatlarla ilişkili olduğu La ve Ce elementlerinin ise az miktarda da olsa karbonat kısmında (asitte çözünen kısım) da bulunmakta olduğu gözlemlenmiştir. Ancak kireçtaşı silikatların derişimi çok düşüktür ve nadir toprak elementlerinin kireçtaşı yapısına oluşum sırasında deniz suyu ile yerleştiğini savunan çalışmalar da vardır¹².

Bu çalışmada iki farklı çözünürleştirme yapılarak bu konu ile ilgili sonuçların da elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Th/Cr, (La/Lu)*, Eu/Eu* Th/Sc La*/Yb* oranları buluntunun bileşiminin belirlenmesinde yararlı olmaktadır¹³. Ce/Ce* oranı nadir toprak elementlerinin denizsel tortula yerleştiği zamanki deniz suyunun indirgenme-yükseltgenme durumunun yorumlanmasına yardımcı olmaktadır. Oran küçüldükçe (örneğin 0.4-0.7) ortamın yükseltgen, arttıkça (örneğin 1.0) indirgen olduğu anlaşılmaktadır¹⁴.

11 B. R., Lipin, G. A., McKay (Eds), *Geochemistry and Mineralogy of Rare Earth Elements*, Washington, 1989; A. P., Jones-F., Wall-C. T., Williams (Eds), *Rare Earth Minerals: Chemistry, Origin and Ore Deposits*, New York, 1996.

12 K., Igarashi-T., Akagi-F., Fu-S., Yabuki, a.g.e., 445.

13 R., Cullers, a.g.e., 2002, 319-323.

14 * İşareti değerin normalize edildiğini göstermektedir.

Rb, Ba ve Ti elementlerinin miktarının nadir toprak elementlerinin türü ve bunların toplam derişimi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir¹⁵.

Oranların yanı sıra üçlü kümelenme (cluster) analizi (Yb(La)/Sr gibi) ve kaynak belirleme için geliştirilmiş diğr bazı istatistiksel yöntemler kullanılarak hammadde karakteri belirlenmektedir.

Analizlerin doğruluğunu denetleme amacıyla bu çalışmada NIST 1d (Limestone, Argillaceous) standard referans maddesinde analizler yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3 ve 4'te verilmiştir.

Element	% Bulunan	% Sertifika Değeri
CaO	35.15±0.43	52.85±0.16
SrO	0.0283±0.0004	0.0303±0.0010
Al ₂ O ₃	0.543±0.010	0.526±0.013
Fe ₂ O ₃	0.271±0.0026	0.319±0.0068
MgO	0.290±0.007	0.301±0.010
Mn	0.0142±0.0002	0.0209±0.0005
TiO ₂	0.0105±0.0002	0.0306±0.0065

Tablo 3: Tüm örneğin (NIST 1d) çözünürleştirilmesi sonucu bazı elementlerin ağırlıkça % miktarları

15 P. D., Roy-W., Smyktaz-Kloss, a.g.e., (baskıda).

Element	1. Aşama % Bulunan	2. Aşama % Bulunan	% Toplam	% Sertifika Değeri
SrO	0.0285±0.0002		0.0285±0.0002	0.0303±0.0010
Al ₂ O ₃	0.057 ±0.001	0.476 ±0.006	0.533 ±0.006	0.526±0.013
Fe ₂ O ₃	0.121 ±0.0014	0.159±0.0021	0.280 ±0.0025	0.319±0.0068
MgO	0.167 ±0.001	0.037 ±0.001	0.195 ±0.001	0.301±0.010
Mn	0.0129 ±0.0001		0.0129 ±0.0001	0.0209±0.0005
TiO ₂		0.0137±0.0002	0.0137±0.0002	0.0306±0.0065

Tablo 4: Birinci ve ikinci işlemler sonucu bazı elementlerin ağırlıkça % miktarları (NIST 1d)

Tablo 3'te tüm örneğin çözünürleştirilmesi ve analizi sonucunda elde edilen değerler ve sertifika değerleri bulunmaktadır. Kireçtaşı standardında Ba, La ve Cr derişimleri çok düşük olduğu için ICP-OES'te bir sinyal gözlemlenmemiş ve bu nedenle tabloda yer verilmemiştir. Diğer elementlerin sonuçlarını sertifika değerleri ile karşılaştırıldığında Ca, Mn, Ti, Si ve Fe değerlerinin daha düşük bulunduğu anlaşılmaktadır. Sr, Al, ve Mg değerleri ise kabul edilebilir sınırlar içindedir.

Asitte çözünen ve çözünmeyen (AS ve AIS) kısım olarak iki aşamada çözünürleştirdiğimiz örneklerle ilgili sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir. Her iki kısmın sonuçları ayrı ayrı olarak belirtilmiş ve toplam değer hesaplanmıştır.

Sonuçlar genel olarak, toplam çözünürleştirme işlemi uygulanan örneklerle yakındır. Ayırma işleminin Al, Mg ve Mn element derişimlerinde bir azalmaya neden olduğu anlaşılmaktadır.

Al, Ti AIS kısmında, Sr, Mg, Mn ise AS kısmında yoğunlaşan elementlerdir. Fe ise dengeli bir dağılım göstermektedir.

Si elementi SiO₂ olarak çözünmeyen kısımda değerlendirilmiştir. Sertifika değeri olan % 4 değerine yakın ve biraz yüksek bir değerde bulunmuştur. Deneyler devam etmektedir.

Sonuçlar sertifika değerinden düşük de olsa birbirleriyle uyumludur. ICP-OES'te başarılı olarak analiz edilen elementler Al, Mg ve Sr olup FAES ise K analizi için uygun sonuç vermiştir. Diğer yandan Ti, Mn ve Fe için değerler sertifika değerlerinden düşük bulunmuş olup konu ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Diğer eser elementlerden Cr, toprak alkali elementi Ba ve nadir toprak elementlerinden La tayin sınırı altında bulunmuştur. Bu elementlerin tayini ICP-MS ile yapılacaktır. Tüm analiz sonuçları, bulunan yöntemlerin kireçtaşı heykelciklerin kaynak belirleme analizinde başarıyla uygulanabileceğini göstermiştir.

Teşekkür

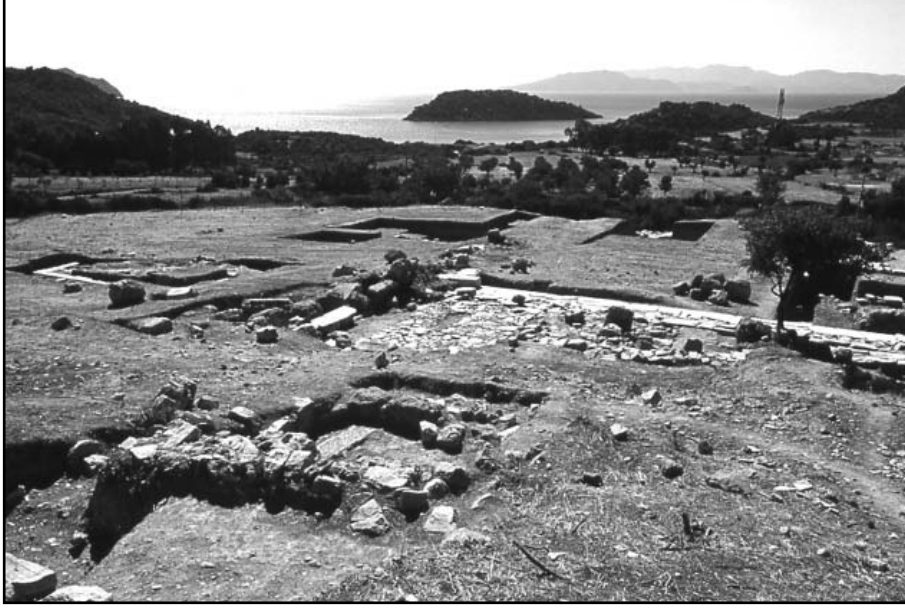
Kireçtaşı heykelciklerden örnek alınmasına izin verdiği ve taş ocağını bulmada yönlendirici olduğu için Datça/Emecik kazı başkanı Sn. Prof. Dr. Numan Tuna'ya ve ekibine teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Ayhan, İ. Aysal, *Provenance Studies in Obsidian Samples from Çatalhöyük Excavations*, Y. Lisans Tezi, ODTU (2002).
- M. A., Bello-A., Martin, "Microchemical Characterization of Building Stone from Seville Cathedral, Spain", *Archaeometry*, 1992, 34.1, 21-29.
- R. R. S., Boynton, *Chemistry and technology of lime and limestone*, (New York) 1966, 1-22.
- R., Cullers, "Implications of elemental concentrations for provenance, redox conditions, and metamorphic studies of shales and limestones near Pueblo, CO, USA", *Chemical Geology* 191 (2002) 305-327.
- L. L., Holmes-H., Harbottle, "Compositional Characterization of French Limestone: A New Tool for Art Historians", *Archaeometry* 36 (1994) 25-37.

- K., Igarashi-T., Akagi-F., Fu-S., Yabuki, "Determination of Rare Earth Elements in a Limestone Geological Standard using Solvent Extraction with ICP-MS Detection", *Analytical Sciences* (2003) 441-445.
- I., Jenkins, "Cypriot Limestone Sculpture From Cnidus", G.R. Tsetskhladze, J.N.W. Prag, A.M. Snodgrass (ed.), *Periplus: Papers on Classical Art and Archaeology*, 2000, 153-162.
- I., Jenkins, "Archaic Kouroi in Naucratis. The Case for Cypriot Origin", *AJA* 2001, 105.2, 177.
- A. P., Jones-F., Wall-C. T., Williams (Eds) *Rare Earth Minerals: Chemistry, Origin and Ore Deposits*, New York, 1996.
- N., Kourou, "Rhodes: The Phoenician issue revisited. Phoenicians at Vroulia?", N. Stampolidis-V. Karageorghis (ed.), *Interconnections in the Mediterranean 16th-6th c. BC*, Proceedings of the International, 2002, 249-262.
- B. R., Lipin-G. A., McKay (Eds) *Geochemistry and Mineralogy of Rare Earth Elements*, Washington, 1989.
- N., Marinoni-A., Pavese-R., Bugini-G., Di Silvestro, "Black limestone used in Lombard Architecture", *Journal of Cultural Heritage* 3.4 (2002) 241-249.
- S., Öztürk, *Use of Solid Phase Extraction for Preconcentration of Rare Earth Elements: Provenance Studies in Çatalhöyük Obsidians*, Y. Lisans Tezi, ODTU (2002).
- K., Polikreti-Y., Maniatis-Y., Bassiakos-N., Kourou-V., Karageorghis, "Provenance of Archaeological Limestone with EPR Spectroscopy: The Case of Cypriote-Type Statuettes", *Journal of Archaeological Sciences*, 31.7, 2004, 1015-1028.
- P. D., Roy-W., Smyktaz-Kloss, "REE geochemistry of the recent playa sediments from the Thar Desert, India: An implication to playa sediment provenance", *Chemie der Erde* (baskıda).

- N., Tuna-D., Berges, "Datça/Emecik/Sarı Liman Mevkii Arkaik Kutsal Alan 1999 Yılı Çalışmaları", 22. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. cilt, Ankara 2000, 197-205.
- N., Tuna-D., Berges, "Datça/Emecik/Sarı Liman Mevkii Arkaik Kutsal Alan 2000 Yılı Çalışmaları", 23. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 2. cilt, Ankara 2001, 89-99.
- D. B., Wenner-N., Herz, "Provenance Signatures for Classical Limestone", M. Waelkens, N. Herz, L. Moens (ed.) *Ancient Stones: Quarrying, Trade and Provenance – Interdisciplinary Studies on Stones and Stone Technology in Europe and Near East from the Prehistoric to the Early Christian Period*, 1992, 199-201.
- C., De Vito, Vincenzo Ferrini, Silvano Mignardi, Luigi Piccardi, Rosanna Tuteri, "Mineralogical-petrographic and geochemical study to identify the provenance of limestone from two archaeological sites in the Sulmona Area (L'Aquila, Italy)", *Journal of Archaeological Sciences*, 2004, 31.10, 1383-1394.
- <http://www.metu.edu.tr/home/wwwmuze/emecik.html>



Resim 1: Emecik, Arkaik kutsal alan



Resim 2: Emecik, Arkaik kutsal alan, alt teras



Resim 3: Kireçtaşı figürin, alt gövde parçası



Resim 4: Kireçtaşı figürin, gövde parçası



Resim 5: Kireçtaşı figürin,
bacak parçası

AEGEAN DENDROCHRONOLOGY PROCET: 2004-2006 RESULTS

Peter Ian KUNIHOLM*

Jennifer D. WATKINS

Alison G. PETRUCCI

“The Aegean Dendrochronology Project”s (hereafter the ADP) summer field trips in 2004-2005 yielded 501 samples from 45 sites in Turkey, Greece, Italy, Croatia, Serbia, and Georgia. Additional samples arrived via the post. Of interest were the following, listed by period.

MODERN FORESTS

Six oak forests—Zonguldak, Bolu, Belgrade, Devecikonak, Komotini, Arnaia

Five conifer forests—Kyllini, Gazipaşa, Çağlayancerit, Grammos, Katara.

Using tree-ring growth for her data, Carol Griggs finished her dissertation and among other things completed an 800-year dendroclimatic reconstruction for the North Aegean. A poster on the 1169-1984 part of this work was shown in Antalya at the KST in May 2005. A formal paper: Griggs, C. B., DeGaetano,

* Peter Ian KUNIHOLM, Malcolm and Carolyn Wiener Laboratory for Aegean and Near Eastern Dendrochronology, B-48 Goldwin Smith Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14853-3201, USA

Jennifer D. WATKINS, Malcolm and Carolyn Wiener Laboratory for Aegean and Near Eastern Dendrochronology, B-48 Goldwin Smith Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14853-3201, USA

Alison G. PETRUCCI, Malcolm and Carolyn Wiener Laboratory for Aegean and Near Eastern Dendrochronology, B-48 Goldwin Smith Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14853-3201, USA

A. T., Kuniholm, P. I., and Newton, M. W., “A regional reconstruction of May-June precipitation in the north Aegean from oak tree rings, AD 1089-1989,” is expected to appear in the *International Journal of Climatology* in the very near future. Since a number of these trees were collected more than 20 years ago, we spent time revisiting a number of oak and pine forests in 2004 and 2005 so that the last 20 years could be filled in.

THE MEDIEVAL PERIOD—Istanbul Yenikapı Marmaray Kazısı

On 16 and 18 June 2005 the ADP, with the help of Metin Gökçay, the staff of the İstanbul Archaeological Museum, and archaeologist Sırrı Çölmekçi, collected thirty-five samples (YMK-1-35) from the old Byzantine harbor of İstanbul. All the samples were cut from oak posts, most of them whole timbers (all in the round) unless otherwise noted. The samples had been excavated under the direction of Museum Director Dr. İsmail Karamut during excavations for the construction of a metro station in İstanbul at Yenikapı.

We were able to build a 198-year sequence from fourteen of these posts. No fits with any Anatolian sites from that period could be found. However, some sixteen medieval monuments in Greece crossdate with the YMK sequence, with the latter ending at 1445. The fit with Thracian and Macedonian sites is better than with sites in Thessaly. It is possible that the Turkish incursions across Anatolia in the 14th century prevented the Byzantines from drawing from Anatolian resources for wood and caused them to look to Greece, part of it firmly under Byzantine control, for their lumber. Cemal Pulak has also pointed out that the Venetians, who at this period were responsible for much of the big city’s maritime trade, may have found ready sources of timber in the northern Aegean, especially in the neighborhood of Thessaloniki.

Subsequently, we put together a 188-year sequence from another seven YMK pieces, ending in 1439. These crossdate with the first twelve YMK sections (t-score 5.51, overlap 188 years, trend coefficient 64%, D-score 78.1) and have therefore been combined with them into a single master YMK chronology from twenty-one pieces spanning the years 1248-1445 (see the list below). The quality of the external crossdating should be apparent from the numbers that appear in the second list. It is our guess that this second group of posts could have come from the Marmara region or the Black Sea coast. Now, we observe significant crossdating results between YMK and Turkish and Black Sea oak chronologies where none were apparent before.

Most of the YMK pieces preserve a significant amount of sapwood—up to 32 rings. Since we usually expect to find 26 +/-9 sapwood rings on Aegean oak, we assume that most of the YMK pieces with more than ten sapwood rings still preserved were cut down within a very few years after the last ring shown below.

DATES FOR THE İSTANBUL YENİKAPI MARMARAY KAZISI POSTS

SAMPLE	PROVENIENCE	RINGS	ABSOLUTE DATES
YMK-2	H 23, Kazık 1 (Bati), Max. D.= 0.095m., <i>Quercus</i> sp., measured to 1431. 22 sapwood rings	begin in 1422. Import from Greece. A= p+ 43 +12v	1389-1443++v
YMK-4	K 14, Kazık 1 (Güneybatı), Max. D.= 0.09m., halved, <i>Quercus</i> sp., 15 sapwood rings	begin in 1309. Probably local or Black Sea. A= p+ 59 +1v	1264-1323+v
YMK-6	J 23, Kazık 1 (Güney), Max. D.= 0.115m., <i>Quercus</i> sp., 11 sapwood rings begin in 1426. Probable import from Greece.	A= p+ 45 +1v	1391-1436+v

YMK-10	H 23, Kazık 1, Max. D.= 0.103m., partially squared, <i>Quercus</i> sp., 24 sapwood rings begin in 1387. Import from Greece. A= p+ 136 +1v 1274-1410+v
YMK-11	H 23, Kazık 2, Max. D.= 0.078m., <i>Quercus</i> sp., 10 sapwood rings begin in 1387. Import from Greece. A= p+ 37 +1v 1359-1396+v
YMK-13	H 23, Kazık 4, Max. D.= 0.08m., <i>Quercus</i> sp., 13 sapwood rings begin in 1389. Import from Greece. A= p+ 31 +1v 1370-1401+v
YMK-16	H 23, Kazık 7, Max. D.= 0.075m., <i>Quercus</i> sp., 15 sapwood rings begin in 1414. Import from Greece. A= p+ 37 +1v 1391-1428+v
YMK-17	H 23, Kazık 8, Max. D.= 0.105m., partially squared, <i>Quercus</i> sp., 15 sapwood rings begin in 1418. Import from Greece. A= p+ 41 +1v 1391-1432+v
YMK-18	H 23, Kazık 9, Max. D.= 0.10m., <i>Quercus</i> sp., 14 sapwood rings begin in 1427. Probably local or Black Sea. A= p+ 68 +1v 1372-1440+v
YMK-19	I 21, Kazık 1, Max. D.= 0.11m., halved timber, <i>Quercus</i> sp., no sapwood rings. Measured to 1423. Probably local or Black Sea. A= 1+ 61 +6vv 1363-1429+vv
YMK-21	I 21, Kazık 3, Max. D.= 0.094m., partially squared, <i>Quercus</i> sp. 17 sapwood rings begin at 1389. Local or Black Sea. YMK21AB= p+ 45 +1v 1360-1405+v
YMK-22	I 21, Kazık 4, Max. D.= 0.092m., <i>Quercus</i> sp., 17 sapwood rings begin in 1323. Import from Greece. A= p+ 91 +1v 1248-1339+v
YMK-23	J 23, Kazık 1, Max. D.= 0.10m., halved timber, <i>Quercus</i> sp., 15 sapwood rings begin in 1423. Import from Greece. A= p+ 47 +1v 1390-1437+v

YMK-25	J 23, Kazık 3, Max. D.= 0.10m., <i>Quercus</i> sp., no sapwood rings. Measured to 1321. Local or Black Sea.	A=	p+	70	+2vv	1252-1323+vv
YKM-26	J 23, Kazık 4, Max. D.= 0.11m., <i>Quercus</i> sp., 8 sapwood rings begin in 1426. Import from Greece.	A=	p+	28	+1v	1405-1433+v
YMK-27	J 23, Kazık 5, Max. D.= 0.103m., <i>Quercus</i> sp., 18 sapwood rings begin in 1380. Probably local or Black Sea.	A=	p+	41	+1v	1356-1397+v
YMK-28	J 23, Kazık 6, Max. D.= 0.095m., <i>Quercus</i> sp., 9 sapwood rings begin in 1438. Import from Greece.	A=	p+	59	+1v	1387-1446+v
YMK-29	J 23, Kazık 7, Max. D.= 0.115m., partially squared, <i>Quercus</i> sp., 32 sapwood rings begin in 1374. Probably local or Black Sea.	A=	p+	82	+1v	1323-1405+v
YMK-31	N 2, Kazık 1, Max. D.= 0.115m., partially squared, teredo worm holes, <i>Quercus</i> sp., 23 sapwood rings begin in 1365. Import from Greece.	A=	p+	100	+1v	1297-1397+v
YMK-32	N 2, Kazık 2, Max. D.= 0.136m., teredo worm holes, <i>Quercus</i> sp., 17 sapwood rings begin in 1364. Import from Greece.	A=	p+	63	+1v	1318-1380+v
YMK-33	N 2, Kazık 3, Max. D.= 0.135m., squared, teredo worm holes, <i>Quercus</i> sp., 16 sapwood rings begin in 1406. Import from Greece.	A=	1+	107	+1v	1314-1421+v

YMK-21-piece SUM	M=	198	1248-1446+v
------------------	----	-----	-------------

includes YMK-2, 4, 6, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33

*SUPPORTING EXTERNAL CROSSDATING STATISTICS for YMK at
1248-1445 (n=198 years)*

SITE OR MASTER CHRONOLOGY	DISTANCE	t-SCORE	OVERLAP	TREND	D-SCORE
Thrace/Thessaloniki Master Chronology	varies	6.20	198	65.0%	92.9
Central/West Greece Master Chronology	varies	5.35	198	61.0%	58.4
Thessaloniki, Hg. Apostles	510km	5.23	198	67.0%	87.5
Thessaloniki, Vlatadon Monastery	510km	5.01	92	67.0%	85.4
Thessaloniki, Hg. Aikaterini	510km	3.90	68	59.7%	37.8
Thessaloniki, Frourio Vardari 2I	510km	3.90	198	58.0%	31.7
Elasson, Olympiotissa	590km	3.76	88	64.0%	51.9
Didymoteichon, Çelebi Sultan Mehmet Mosque	210km	3.65	198	63.0%	47.2
Serres, Zincirli Cami 10A	460km	3.57	151	58.0%	29.7
Arta, Faik Pasha Türbe	710km	3.54	103	56.9%	24.3
Thessaloniki, White Tower early	510km	3.40	198	56.9%	23.3
Thessaloniki, Hg. Antonios, early	510km	3.39	144	60.0%	34.4
Serres, Prodromos, Early	460km	3.34	98	62.0%	39.6
Turkey Oak Master Chronology	varies	3.20	198	60.0%	30.9
Black Sea Master Chronology	varies	3.12	198	56.9%	21.4
Çanakkale, Kilit-ul Bahir	240km	3.05	152	57.3%	22.2
Meteora, Monastery of the Transfiguration	640km	2.92	69	50.0%	0.0
Aghia, Panteleimon	550km	2.89	88	58.6%	29.3
Thessaloniki, Nikolaos Orphanos	510km	2.77	189	57.0%	20.6
Verroia, Tou Christou	570km	2.67	80	59.5%	25.4
Aiani, Hg. Demetrios	620km	2.58	128	54.3%	11.2

Contemporary sites with which the YMK chronology *ought* to crossdate but which have scores that are not significant: Kariye Cami, Kemerli Kilise, Pythion Castle, Hg. Sophia NW Buttress, Serres Orestes Tower, Hg. Sophia Türbes, Serres Mustafa Bey and Zincirli Mosques, Thessaloniki Hg. Demetrios and Hg. Sophia Ottoman phase.

This report will make more sense after we have sat down and compared notes with the archaeologists and architects who have been studying the YMK site. What is clear to us, even though we are not able to locate the samples any more precisely than the large 10-meter grid-squares from which they were retrieved, is that the maritime business of the city of Constantinople, whether fishing or small-sized shipping, was going on right up to the time of the Turkish attack in 1453. A hungry city population needs active fishermen and their small craft. Small craft need docks, and docks need repairs. Thus, three of the dated YMK timbers were cut in the 1440's, five more in the 1430's, four more in the 1420's, and so on. Two timbers, cut in the late 14th century, show damage from teredo worms. It will be especially instructive to see which posts were on dry land and which were in salt water. For example it is difficult to imagine how YMK-25 with a last-preserved ring in 1323 could have survived for about a century if it was anywhere near salt water. Much interpretation lies ahead for all of us in the summer of 2006.

The potential that the YMK project has for shedding light on the day-to-day development of Constantinople/Istanbul is therefore incalculable, and we are pleased to have been able to play a small part therein, especially as the excavations proceed ever more deeply.

THE "ROMAN GAP" PROJECT—Çanakkale, Biga, Parion

In addition to on-going radiocarbon work at Heidelberg, in the summer of 2005 the ADP collected 107 pieces of charcoal from the Çanakkale Museum's storage facility. They had been excavated the year before from a series of four graves (60, 146, 183, and "J-9"). All pieces were *Quercus* sp. (oak).

One dataset of ten pieces from "Grave J-9" has a significant fit against the early part of our new, provisional, master oak chronology ending in the year AD 208 (t-score 4.23, trend 65.9%, D-score 67.17 with a 64-year overlap, if the master chronology has been correctly put together). It also had a significant fit with the radiocarbon-dated material from one of the only sites we have

that covers this period, Değirmendere, 75 km. away across the Dardanelles near Tekirdağ (t-score 3.09, trend 68.3%, D-score 56.3, but with only a 64-year overlap). Unfortunately, the data-sets for Biga-Parion are generally so short that multiple significant fits may be seen with the master oak chronology. Therefore, we cannot securely date any of these other graves. Director Nurten Sevinç and Assistant Candan Kozanlı of the Çanakkale Museum are the archaeologists in charge, and we hope that this year's excavations will have produced more material by the time we visit them in Çanakkale in May-June 2006.

IRON AGE—The Tatarlı Tumulus and Four Painted Cedar Logs in Munich
I. The Archaeological Museum in Afyon, Turkey

In 1989 the Aegean Dendrochronology Project was invited by the late Director Ahmet Topbaş to core tree-ring samples from a pile of painted timbers from the Tatarlı Tomb, then stored in the basement of the Afyon Museum. Due to deterioration of the logs over the years and problems of identifying micro-rings, the cores came out in multiple pieces, and crossdating proved extremely difficult.

Accordingly, in 1991 we revisited the Afyon Museum with permission from Director Topbaş to cut thin cross-sections from the ends of the pieces now stored under the museum roof. Almost all had been surfaced flat on one side, presumably on the surfaces which were subsequently to be painted.

Crossdating with the sections was successful. Tatarlı yielded two long ring-sequences: a 259-year sequence of *Juniperus* sp. from 15 trees, ending in the waney edge, and a 238-year sequence of *Cedrus libani* from 18 trees, also ending in the waney edge. There were additional pieces of wood stored in the Afyon Museum, but these were not collected, due to the shortness of the ring-counts and our reluctance to do any harm to the painted surfaces.

The two chronologies crossdated with each other with good statistical fits, and immediately we realized that the cedars had been cut three years before the junipers, a detail for which we did not then have a ready explanation. Our first question was: what was the date? The painting style suggested something near the middle of the first millennium BC. We tried matching Tatarlı against the junipers from Gordion, the only available tree-ring chronology reasonably near in time, but the fits were unsatisfactory because, as we now know, the Gordion ring-sequence ends about four years before Tatarlı begins. A detailed report on the Afyon work should appear this month¹.

II. The Archaeologische Staatssammlung in Munich, Germany

Over the years English and German colleagues reported the existence of painted timbers in the collection in Munich. On June 6 and 7, 2005, with the kind help of the Keeper, Frau Dr. Gisela Zahlhaas, and thanks to arrangements made by Dr. Lâtife Summerer who has prepared a report on these timbers from the point of view of an art-historian, we were permitted access to the four timbers, two with a funeral procession and two with an Achaemenid combat scene. Each timber, stored carefully in a wooden box with cloth padding and acid-free paper, fitted the physical dimensions and descriptions of those in Afyon, i.e., smoothed on one face that was then painted. We sanded a radius from pith to the terminal ring, and then measured each ring to the nearest 1/100 mm. (Fig. 1). The Munich wood not only matched the two Afyon chronologies in general but also several specific ring-sequences, so spectacularly, in fact, that we can state with complete assurance that certain timbers in Munich are from the same original tree as ones in Afyon (Fig. 2, for example). The

1 Kuniholm, P. I.-M. W. Newton-C. B. Griggs-P. J. Sullivan, "Dendrochronological Dating in Anatolia: the Second Millennium B.C.: Significance for Early Metallurgy," in *Anatolia III*, Der Anschnitt, Beiheft 18. Deutsches Bergbau-Museum, Bochum. (2005) 41-47; See also Kuniholm, P. I.-M. W. Newton-C. C. Griggs, "Dendrochronological Analysis of the Tatarlı Tumulus near Afyon/Dinar, Turkey and Four Sections of *Cedrus libani* in the Archaeologische Staatssammlung in Munich, Germany," (*Colloquium Anatolicum*, in press). And see our web-site at <http://www.arts.cornell.edu/dendro>.

piths and bark years are the same for the timbers in both museums. The fits between the relevant pairs of Munich and Afyon timbers are as follows:

Munich-1A and -3A (same tree) are also the same tree as Afyon-37A: $t=25.77$, $r=0.94$.

Munich-2A and -4A (same tree) are also the same tree as Afyon-38A: $t=20.77$, $r=0.92$.

Moreover, the combined length of each of these sets of pieces from the two museums, end-to-end, is about three meters, or the typical length of the longest Tatarlı timber on the longitudinal axis. What is clear is that somebody must have preceded the visit of the Afyon Museum authorities to the tumulus site, selected the two best-painted sections, sawed each of them into two suitcase-sized lengths (roughly a meter each), and then removed them to Germany (Fig. 3).

III. Questions for the Future

1. We need to find out from the excavator(s) and/or the Afyon Museum whether our recorded excavation numbers correspond to specific timbers in their section drawings. It would be useful to know whether cedar and juniper were intermixed randomly or whether one species was used for the walls and the other used for the ceiling. As noted from our very first study of the wood, the juniper sequence ends three years after the cedar one. If the juniper is mostly from the roof of the tomb chamber and the dromos, it may come from a building program three years later than the cutting-date of the painted cedar walls of the tomb chamber. This would imply that the tomb-builders and painters preferred to paint on dry wood rather than on freshly-cut wood. They therefore seasoned their to-be-painted cedarwood surfaces in much the same manner as did the Netherlandish painters in the Renaissance with their oak panels².

2 Kuniholm, P. I., "Dendrochronology (Tree-Ring Dating) of Panel Paintings," in W. S. Taft and J.W. Mayer, eds., *The Science of Oil Painting*, New York, Springer Verlag 2000, 206-215, and 225-226.

2. It will then be an informative exercise to try to reconstruct the principal sections of the Tatarlı chamber so that the scenes can be viewed and studied in their entirety and the painting program set out in proper order. For example, are there yet other parts of this painted program in collections elsewhere in the western world? This question cannot be answered until the *disjecta membra* of the tomb are finally reunited. We owe the Staatssammlung staff a vote of thanks for preserving their four painted timbers so carefully. The Afyon Museum will also need help in conserving the paintings and providing a temperature and humidity-controlled environment for the exhibition and long-term preservation of this important tomb. We are at work trying to find major foundation support for this work.

BRONZE AGE—the Work of Sturt W. Manning and others at Santorini

In the April 28, 2006 issue of *Science* magazine appeared two articles on Santorini-Thera, one by the new director of our laboratory, Prof. Sturt W. Manning, et al., and another by W. L. Friedrich, et al. See also the commentary by Michael Balter³. A link from our web-page to the *Science* articles will appear shortly⁴.

3 All are in *Science*, Vol 312 (28 April 2006). S. W. Manning-C. Bronk Ramsey-W. Kutschera-T. Higham-B. Kromer-P. Steier-E. W. Wild, "Chronology for the Aegean Late Bronze Age 1700-1400 B.C." appears on pages 565-569; W. Friedrich-B. Kromer-M. Friedrich-J. Heinemeier-T. Pfeiffer-S. Talamo, "Santorini Eruption Radiocarbon Dated to 1627-1600 B.C." appears on page 548; and M. Balter's "New Carbon Dates Support Revised History of Ancient Mediterranean" is on pages 508-509.

4 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, and individual Patrons of the Aegean Dendrochronology Project. At the time of our first visit to Afyon we were also supported by the National Endowment for the Humanities, the National Geographic Society, and the Samuel H. Kress Foundation. For fundamental research permissions we thank the appropriate authorities in all the countries in which we work, as well as the many excavators and curators who not only take time out to explain the intricacies of their material but who make us welcome at their excavation houses and museums year after year. We thank Dr. Aleksandar Durman, Hope Kuniholm, Maclaren North, and Maryanne Newton for their assistance in the measurement of the Afyon pieces, Dr. Bernd Kromer for the radiocarbon dates, and Mary Jaye Bruce and Tania Lemos for assistance with the graphics.



Fig. 1: Measurement of the Munich Staatssammlung wood from pith to the terminal ring

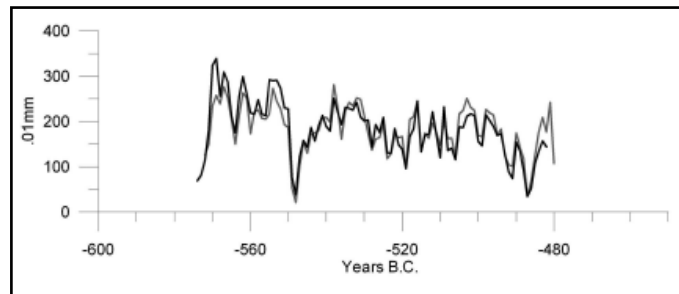


Fig. 2: Tatarlı-37 (black line) plotted against Munich-1A (light line). The measurements are in 1/100mm. The fit is spectacular (r -correlation = .94), and the fact that the two pieces of wood are from the same tree is unquestionable

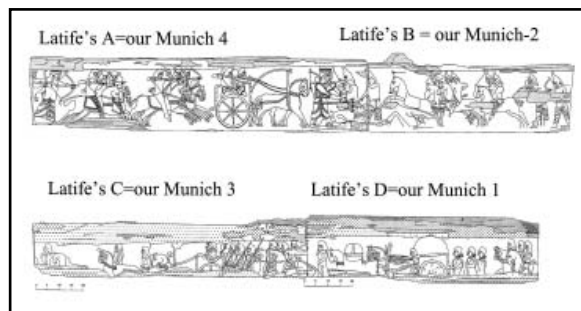


Fig. 3: Reconstruction drawing of the way these timbers looked before being cut up and transported to Munich. (Drawing courtesy of Dr. Latife Summerer.)

ADRAMYTEION (ÖRENTEPE) İSKELETLERİ

İzzet DUYAR*
Derya ATAMTÜRK

Adramytteion, Balıkesir İli'nin Burhaniye İlçesi'nde yer alan bir antik kenttir. Günümüzde turistik bir belde olan Ören, bu antik kentin kalıntıları üzerine inşa edilmiştir. Adramytteion kazıları Burhaniye Belediyesi mülkiyetinde olan ve Örentepe adıyla anılan mevkide yürütülmektedir. Örentepe kazıları 2001 yılında Engin Beksaç tarafından başlatılmış olup (Beksaç, 2002, 2003, 2005), kazı başkanlığını 2004 yılından itibaren Tülin Çoruhlu sürdürmektedir (Çoruhlu 2005a,b).

Adramytteion kazıları çerçevesinde nekropol alanı olduğu düşünülen mevkide (Resim: 1) yürütülen kazılarda 2001 yılından beri insan iskeletlerine rastlanmaktadır. Mezarlarda ve yakın çevrelerinde ele geçirilen arkeolojik buluntular iskeletlerin Geç Roma Devrinden başlayıp, Geç Bizans Devrine kadar uzanan bir zaman dilimi içerisine yerleştirilebileceğini göstermektedir (Beksaç, 2003:328). Ancak Adramytteion antik kentindeki kazıları yöneten Tülin Çoruhlu ile yapılan sözlü görüşmede tarafımıza mezarların M.S. 5.-6. yüzyıllara tarihlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Adramytteion antik kentinden gün ışığına çıkarılan insan iskelet kalıntıları gerekli izinler alındıktan sonra incelenmek üzere Ankara Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Adli Antropoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir¹. Burada temizlik ve onarım işlemleri yapıldıktan sonra antropolojik analizleri gerçekleştirilmiştir.

* Prof.Dr. İzzet DUYAR, Ankara Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, 06590 Dikimevi, Ankara/TÜRKİYE (izduyar@yahoo.com)

Derya ATAMTÜRK, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Doktora Öğrencisi, 06532 Beytepe, Ankara/TÜRKİYE (derya_atm@yahoo.com)

1 Adramytteion iskeletlerini incelemek üzere bizi kazısına davet eden ve çalışmamız için gerekli kolaylıkları sağlayan kazı başkanı Yrd.Doç.Dr. Tülin Çoruhlu'ya teşekkür ederiz.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, 2005 yılı kazılarında ele geçirilen 16 bireyin antropolojik inceleme sonuçları sunulmaktadır. Ayrıca 2002 kazı sezonunda çıkartılan 1 birey de araştırmaya dahil edilmiştir. Böylece incelenen birey sayısı 17'ye ulaşmıştır. İskeletlerin korunma durumları oldukça kötüdür. Bu nedenle seride sağlam ya da tüm kemikleri mevcut olan birey bulunmamaktadır.

Temizlik ve onarım işlemlerini takiben iskeletlerin temel paleodemografik özellikleri (yaş ve cinsiyet) belirlenmiştir. Yaş ve cinsiyet tespitinde *Standards for data collection from human skeletal remains* (Buikstra ve Ubelaker, 1994) adlı kaynakta belirtilen kriterler göz önüne alınmıştır. Bunlara ek olarak, iskeletlerde gözlenen patolojik oluşumlar hakkında da betimleyici bilgiler verilmiştir. Ayrıca kazı sırasında yapılan gözlemlerden yola çıkılarak ölü gömme gelenekleri hakkında bilgiler verilmiştir.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

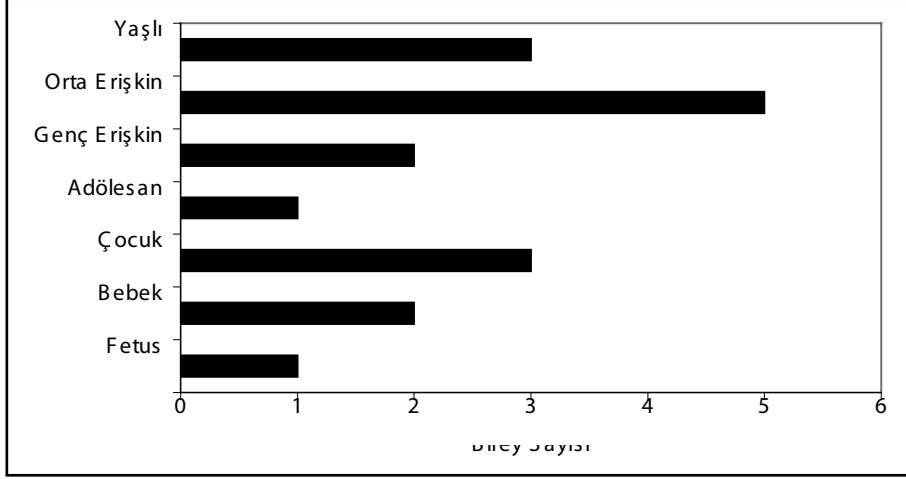
Paleodemografik Özellikler

Adramytteion Nekropolü'nden çıkarılan iskeletlerin cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımları Tablo 1'de sunulmuştur. İskeletlerin yaş dağılımına bakıldığında hemen her yaş grubundan bireyin olduğu görülmektedir (Şekil: 1). Demografik dağılım, en fazla "orta erişkinlik" dediğimiz 35–50 yaş grubunda birey olduğunu ortaya koymaktadır. Bireylerin ölüm yaşları incelendiğinde, % 64,7'sinin (11 birey) 15 yaşının üzerinde öldüğü görülür. "Çocuk" ve "yaşlı" gruplarında ölen birey sayısı ise aynıdır. Beklenildiği üzere ergenlik çağında yaşamını kaybedenlerin sayısı en düşük seviyededir. Bu genel tablo, Adramytteion popülasyonunun (eldeki materyalin toplumun genelini yansıttığı kabul edilirse) görece sağlıklı bir toplum olduğunu ortaya koymaktadır.

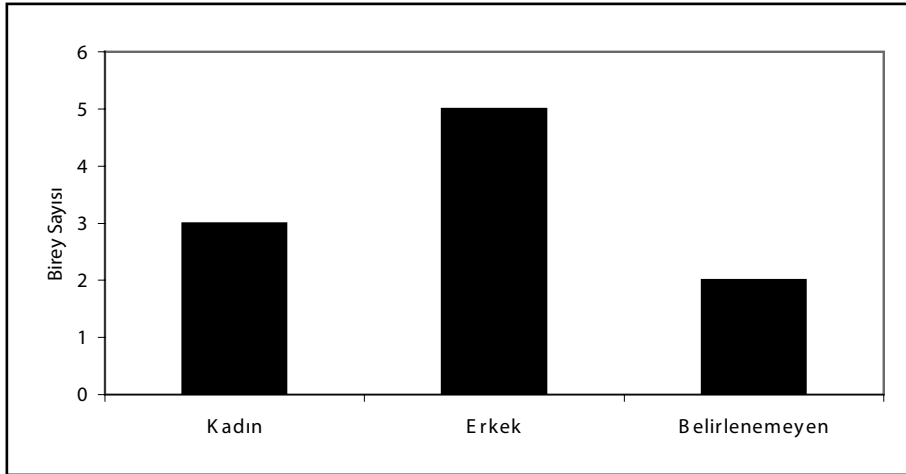
Yetişkin yaş grubunda yer alan bireylerin cinsiyet dağılımına bakıldığında erkek sayısının kadınlardan daha fazla olduğu görülür (Şekil: 2). Toplam 9 erişkin bireyden 3'ünün kadın, 6'sının erkek olduğu belirlenmiştir. İki bireyde ise cinsiyet tespiti yapılamamıştır. Cinsiyet dağılımının bu denli dengesiz çıkmasının temel nedeni kuşkusuz birey sayısının az olmasıdır. Kazıların ilerlemesi ve açığa çıkartılan mezar sayısının artmasıyla birlikte aradaki farkın kapanması beklenmektedir.

Kazı Referansı		Cinsiyet	Yaş (Yıl)
ADR'05	G VI	Kadın	50–60
ADR'05	G VII	Kadın	50–60
ADR'05	G IX	?	4–6
ADR'05	G IX-A	?	25+
ADR'05	G XI	Erkek	55–60
ADR'05	G XII	Kadın	40–55
ADR'05	G XIII	?	11–12
ADR'05	G XVI	Erkek	20–25
ADR'05	G XVII	Erkek	35–40
ADR'05	G XVIII	Erkek	18–35
ADR'05	G XIX	?	2–3
ADR'05	G XX	Erkek	30–50
ADR'05	G XXI	?	35–50?
ADR'05	G XXIII	?	2±1
ADR'05	G XXIV	Erkek	15±3
ADR'05	G XXIV-A	?	Fetus
ADR'02	AIII Ek.1	?	7±2

Tablo 1: Adramytteion toplumunu oluşturan bireylerin cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımı



Şekil 1: Adramytteion topluluğunda bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı



Şekil 2: Adramytteion toplumunun (2005) cinsiyetlere göre dağılımı

Sağlık Sorunları

Örentepe topluluğunun genel hatlarıyla nispeten sağlıklı bir yapı göstermesi tabii ki topluluğun hiçbir sağlık sorunu yaşamadığı anlamına

gelmez. Bunu, iskeletler üzerinde bulunan patolojik lezyonlardan da kolayca tespit edebilmekteyiz. Adramytteion'da kemikler üzerinde iz bırakan patolojik lezyonların dökümü aşağıda verilmiştir.

Osteomiyelit: Serimizde enfeksiyon kaynaklı kemik iltihaplanmasına 1 bireyde rastlanılmıştır (GXl). Bu hastalığın olduğunu gösteren patolojik lezyon söz konusu bireyin her iki tibiasında da mevcuttur. Aynı lezyonlar daha belirgin düzeyde fibulalarda da gözlenmektedir (Resim: 2, 3).

Schmorl nodülü: Omurların gövdesinde oluşan ve çoğunlukla yoğun fiziksel aktivite ile ilişkilendirilen schmorl nodülü, inceldiğimiz iskelet serinde 3 bireyde (GXl, GXVI, XVII) görülmüştür (Resim: 4).

Osteofit: Yaşlılıktan ve/veya yoğun fiziksel aktiviteden kaynaklanan ve çoğunlukla omurların gövdelerinde görülen ekstra kemik oluşumlarına GVI, GIX ve GXl numaralı bireylerde rastlanmıştır (Resim: 5).

Osteoartrit: Eklem yüzeylerinde dejeneratif değişiklikler şeklinde kendini gösteren bu patolojik oluşum GVII ve GIX numaralı bireylerde (üst ekstremitede daha belirgin olmak üzere) gözlenmiştir. GXl ve GXII numaralı bireylerin ayak parmak kemiklerinde de bu tür patolojik lezyonlar mevcuttur (Resim: 6, 7).

GXXIV numaralı bireyde, vücudun tüm kısımlarını etkileyen ve olasılıkla kemik gelişimini yavaşlatan sistemik bir hastalığın izlerine rastlanmıştır. Bu hastalık, özellikle uzun kemikler ve parmaklarda daha belirgin olmak üzere gövde kemiklerinin incelmesine, kafatasının tuber parietale bölgesinde hafif bir kalınlaşmaya ve poroziteye neden olmuştur. Uzun kemiklerde kompakt dokunun azalmasının yanı sıra kemik yüzeyinde sekonder bir kemik oluşumu meydana gelmiştir. Bu lezyonlar benzer şekilde parmak kemiklerin de izlenmiştir (Resim: 8, 9).

Ölü Gömme Geleneği

Adramytteion antik kenti nekropolündeki mezarların yapım tarzına bakıldığında hepsinin çatı kiremitlerinin yan yana getirilmesi suretiyle oluşturulduğu görülür. Kiremitler dikdörtgen bir mezar oluşturacak şekilde özensiz olarak bir araya getirilmekte ve üzerleri yine çatı kiremitleriyle kapatılmaktadır. Kapakların konulmasından sonra mezarların üzerlerinin toprakla doldurulduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca mezarlarda kafanın geleceği yere farklı boyutlarda taşların dizildiği tespit edilmiştir.

2005 yılı kazılarında toplam 13 mezar gün ışığına çıkarılmıştır. Bu mezarların 4 tanesi B1 açmasında, 9 tanesi de A1 açmasında yer almaktadır. Toplam 13 mezardan ikisinde (GX ve G XXII) laboratuvar çalışmaları esnasında birey olarak değerlendirebilecek düzeyde kemik materyal ele geçmediği için izole olarak numaralandırılmıştır. Geriye kalan 11 mezarın 9'u tekli gömü barındırmaktadır. İki mezarda ise çoklu gömü tespit edilmiştir. Çoklu gömü barındıran mezarlardan birinde 2 yetişkin (GXVII ve GXXIV) ve 1 fetus (GXXIV-A) olmak üzere toplam 3 birey; diğerinde ise 4 bireye (GIX, GIX-A, GXX ve GXXI) ait kemikler bulunmuştur. Buradan da görüleceği üzere Adramytteion toplumunda mezarlar genellikle tekli gömü için kullanılmaktadır. Ancak çoklu gömü uygulaması da zaman zaman karşımıza çıkmaktadır.

Çoklu gömülerin en ilginç GXVII, GXXIV ve GXXIV-A numaralı iskeletlerin çıkartıldığı mezardır. Bu mezarda GXXIV numaralı birey alta, GXVII numaralı birey üste gelecek şekilde ve birbirlerine yüz yüze bakar şekilde bulunmuştur. Çoklu gömünün uygulandığı diğer mezarda ise GIX, GIX-A, GXX ve GXXI olarak kayıtlara geçen bireylerin iskeletleri yer almaktadır. Bu mezarda sadece GIX numaralı bireyin kemikleri "normal" artiküle bir vaziyette ele geçirilmiş olup diğer bireylere ait kemikler mezarın kenarlarına yığılmıştır. GXXI numaralı iskeletin kafatası ortada yatan bireyin sol tarafında, GXX olarak numaralandırılan

bireyin kafatası ise sağ tarafında bulunmaktaydı. GIX-A numaralı birey ise laboratuvar incelemeleri sırasında karışık kemikler arasında tespit edilmiştir. Tüm bu verilerden yola çıkarak, son ölenin GIX numaralı birey olduğunu, diğer üç bireyin ise daha önceki zamanlarda öldüğünü söyleyebiliriz.

Nekropol alanında bulunan mezarların çoğunluğunun tahribata uğradığı izlenmiştir. Bunun temel nedeni olasılıkla erken dönemlerde gerçekleştirilen mezar soygunlarıdır. Tahrip edilen mezarlar değerlendirme dışı tutulduğunda, bir yön birliği olduğundan söz edilebilir. Tahribe uğramayan mezarlardaki iskeletlerin hepsinin kafaları batıya, ayakları doğuya gelecek şekilde sırt üstü uzatılmışlardır. Öte yandan sadece 5 iskelette yüzün hangi yöne baktığı belirlenebilmiştir. Bunlardan ikisinin (GVII ve GXII) yüzü güneye, diğerlerinininki ise (GVI, GXI, GXVIII) yukarı bakmaktadır. Ölü gömme geleneklerinde cesedin yatırılışı sırasında dikkate alınan diğer bir husus da ekstremitelerin pozisyonudur. Mezar tahribatları ve kötü korunma sebebiyle yalnızca üç bireyde kolların bırakılış pozisyonu tespit edilebilmiştir. GVI numaralı birey sağ kolu karın bölgesine, sol kolu ise göğüs bölgesine gelecek şekilde mezara uzatılmıştır. GVII ve GXVIII numaralı iskeletlerde sağ kol sol kol üzerine gelecek şekilde çapraz olarak pelvis ya da karın üzerinde birleştirilmiştir. Adramytteion'da cesetler mezara konurken bacaklar birbirine paralel olacak şekilde uzatılmaktadır.

2005 kazı sezonunda gün ışığına çıkarılan mezarların sadece birinde (GXVIII) mezar buluntusu ele geçirilmiştir. Bu buluntu, taban genişliği yaklaşık 4 cm., yüksekliği 8 cm. olan ve zeytinyağı şişesi olduğu düşünülen (Çoruhlu, sözlü görüşme) seramik bir kaptır. Bu kap söz konusu bireyin sağ tarafına, çene kemiği ile elmacık kemiği arasına bırakılmıştır. Benzer buluntular daha önceki sezonlarda da ele geçirilmiştir. Örneğin 2002 yılında yeşil sırlı, yonca ağızlı bir kabın bulunduğu rapor edilmektedir (Beksaç, 2003).

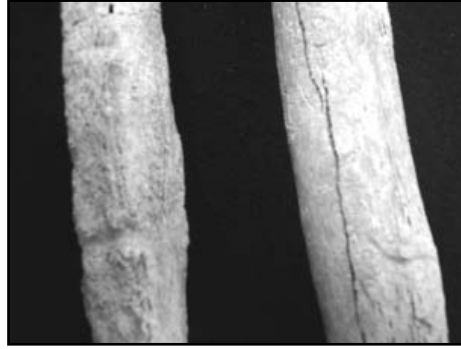
Sonuç olarak, Örentepe Nekropolü'nde el geçirilen iskeletlerin kötü korunmuş olmaları ve sayıca az bireyle temsil edilmeleri nedeniyle topluluğun demografik yapısı, genel antropolojik özellikleri, sağlık ve hastalık durumu, ekolojik ilişkileri konusunda ayrıntılı bilgilere ulaşmamızı engellemiştir. İleriki yıllarda birey sayısının artmasıyla bu eksikliklerin giderilerek daha kapsamlı bilgilere ulaşacağımızı tahmin etmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Beksaç E. (2002) "Adramytteion/Ören 2001 Kazısı", *24. Kazı Sonuçları Toplantısı* (1. Cilt): 85-94.
- Beksaç E. (2003) "Adramytteion/Ören 2002 Yılı Kazısı", *25. Kazı Sonuçları Toplantısı* (2. Cilt): 327-338.
- Beksaç E. (2005) "2003 yılı Adramytteion/ Ören Kazısı", *Fen Edebiyat Dergisi* (VIII. Ortaçağ ve Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu) 7(1):83-91.
- Buikstra J. E.-Ubelaker D. H., (1994) *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey Research Series No. 4, Fayetteville, Arkansas.
- Çoruhlu T. (2005a) "2004 Yılı Ören (Adramytteion Antik Kenti) Kazı Çalışmaları", *27. Kazı Sonuçları Toplantısı* (1. Cilt): 229-238.
- Çoruhlu T. (2005b) "Örentepe (Adramytteion Antik Kenti) 2003 Kazısı Ortaçağ buluntuları", *Fen Edebiyat Dergisi* (VIII. Ortaçağ ve Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu) 7(1):138-146.



Resim 1: 2005 yılı kazı sezonunda açığa çıkarılan mezarların genel görünümü



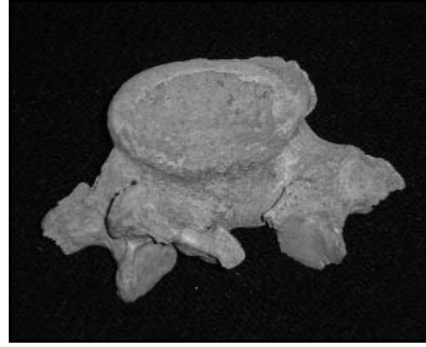
Resim 2: GXI numaralı bireyin tibialarında gözlenen osteomiyelit



Resim 3: GXI numaralı bireyin fibulasında gözlenen osteomiyelit



Resim 4: GXI numaralı bireyde görülen schmorl nodülü



Resim 5: GVI numaralı bireyde görülen osteofit



Resim 6: GIX numaralı bireyde görülen osteoartrit



Resim 7. GIX numaralı bireyde
görülen osteoartrit



Resim 8. GXXVI numaralı bireyde görülen metabolik (?) hastalık



Resim 9. GXXVI numaralı bireyde görülen metabolik (?) hastalık

KASTAMONU KASABAKÖY MAHMUT BEY CAMİSİ ARKEOMETRİK ÇALIŞMALARI

Ali Akın AKYOL *

Bekir ESKİCİ

Yusuf Kağan KADIOĞLU

GİRİŞ

Candaroğlu Mahmut Bey tarafından 1367 yılında inşa ettirilen cami, Kastamonu İli'nin 16 km. kuzeyindeki Kasabaköy'de yer alır. Dikdörtgen planlı ve dıştan kırma çatı ile örtülü basit bir kuruluş gösteren yapı, günümüze değin iyi korunmuş zengin boyalı ahşap süslemeleriyle Osmanlı öncesi Anadolu Türk sanatı içinde seçkin bir yere sahiptir (Akok, 1946; Önge, 1968; Öney, 1989; Aslanapa, 1989; Akşit, 2005).

Çalışma, T.C. Kastamonu Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün izniyle A Proje Mühendislik Mimarlık Firması tarafından 2005 yılında yürütülen "Kastamonu Merkez Kasaba Köyü Mahmut Bey Camii Rölöve-Restorasyon ve Kalem İş Projesi" kapsamında gerçekleştirilmiş olup projenin bir kısmını teşkil etmektedir.

4 Temmuz 2005 tarihinde alanda gerçekleştirilen inceleme ve örnekleme çalışması ile 9 taş, 10 harç, 8 sıva, 3 alçı kaplama, 4 boyalı tekstil ve ahşap

* Uzman Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, 06100, Sıhhiye-ANKARA/TÜRKİYE (aliakinakyol@gmail.com).

Yrd. Doç. Bekir ESKİCİ, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, 06100, Sıhhiye-ANKARA/TÜRKİYE (beskici@humanity.ankara.edu.tr).

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

yüzey örnekleri toplanmıştır (Tablo: 1-3). Örneklemeler sırasında yol gösterici özelliğe sahip spot testler uygulamalarının ardından harç ve sıvalarda agrega bağlayıcı analizi ile agrega granülometrisi, taşlarda kondaktimetrik analiz ve fiziksel testler, harç ve sıvalarda X-Işını Toz Kırınımı Analizi, boyalarda Noktasal Mikro-XRF ile tüm örneklerde ince kesit analizi gerçekleştirilmiştir.

YAPI MALZEME ÖZELLİKLERİ

Beden duvarları düzensiz moloz taşlarla inşa edilen yapının kapı ve pencere açıklıklarının kemer ve söveleri mermerdendir. 1950'li yıllardaki bir onarımla yeniden inşa edilen minare düzgün kesme taştandır. Yapıda tavan, tavanı taşıyan sütunlar, kadınlar mahfili, minber ve giriş kapısı ahşaptan yapılmıştır. Son cemaat yerindeki sundurma tavanı ve sütunlar da ahşaptandır. Kullanılan ahşabın cinsi bölgede yaygın olarak bulunan karaçam ağacıdır. Mihrap ve bunun iki yanındaki dolaplar alçıdır. Özellikle yan dolaplardaki boyalı alçı süslemeler ilgi çekicidir. Alçı süslemelerde kalıplama tekniği uygulanmıştır.

Yapının içindeki ahşap aksamın neredeyse tamamına yakını farklı tonlarda kırmızı, mavi, sarı, beyaz ve siyah renkli kalemişleriyle süslenmiştir. Kalemişi süslemelerde farklı bölgelerde üç ayrı uygulama gözlenmektedir; doğrudan ahşap üzerine boyama, alçı ve tutkal karışımından oluşan hazırlık tabakası üzerine boyama ve son olarak da tekstil (tela) üzerine yapılmış boyamayı içeren tekniktir.

Tekstil üzerine boyama tekniği sadece mahfildeki kemer yüzeylerinde ve kemer köşeliklerinde kullanılmıştır. Bunun dışında kalan diğer alanlarda boyama ya doğrudan ahşap üzerine yapılmış ya da alçı tutkal karışımından oluşan ince bir tabaka üzerine uygulanmıştır. Tekstil üzerine boyama tekniğinin uygulandığı kısımlarda, özellikle de kemer yüzeylerinde tahribat daha yoğun olarak gözlenmektedir.

ANALİZ VE YÖNTEMLER

Kastamonu Kasabaköy (Candaroğlu) Mahmut Bey Camisi'ne ait 9 taş, 10 harç, 8 sıva, 3 alçı kaplama, 4 boyalı tekstil ve ahşap yüzey örnekleri bu çalışmanın ana konusunu oluşturan örneklemdir (Tablo: 1). Örneklemeler sırasında yol gösterici özelliğe sahip spot testler uygulamalarının ardından harç ve sıvalarda agrega-bağlayıcı analizi ile agrega granülometrisi, taşlarda kondaktimetrik analiz ve fiziksel testler, harç ve sıvalarda X-Işını Toz Kırınımı Analizi, boyalarda Noktasal Mikro-XRF ile tüm örneklerde ince kesit analizi gerçekleştirilmiştir.

Kimyasal incelemelerde çoğu zaman akla gelen en önemli konu örnekleme metodolojik yaklaşımları temsil edip etmediği, miktarı ve incelemeler sonrasında örneklerin ne olduğudur. Tüm metotlar için çalışılan örnekler incelenirken ana örneklerin bir kısmı mutlaka arşiv malzemesi olarak ayrılmakta ve hiç bir zaman örneklerin tümü kullanılmamaktadır. Ayrıca kimyasal incelemelerde en iyi yöntem tahribatsız, malzemeye dokunmadan, tahrip etmeden uygulanan yöntemlerdir. Fakat bu yöntemler incelemelerde hâlâ oldukça sınırlı durumdadır. Bu çalışmada da örneklem yöntemler düşünülerek yapılmış, her analiz mutlaka en az 2 eşdeğer örnek analizi üzerinden ortalama değerlerle ifade edilerek gerçekleştirilmiştir.

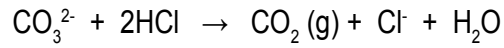
İncelemelere, başlangıç çalışmalarında malzeme içeriğinin genel anlamda anlaşılmasına olanak tanıyan spot testlerle başlanmıştır. Bu testlerde suda çözünen örnek kısmında bazı anyonlar (Fosfat: PO_4^{3-} , Karbonat: CO_3^{2-} , Sülfat: SO_4^{2-} , Klor: Cl^-) belirlenmiştir (Feigl, 1966).

Özellikle yapılarda en yoğun olarak kullanılan taşlar, tuz içerikleri ile genel yapı hakkında bir belirteç sayılabilecek özelliğe sahiptir. Taş örneklerin içeriğinde bulunan veya suda çözünerek taşların gözeneklerine kapiler etki sonucu su ile taşınan tuzlar malzemelerin hem kendi bünyesinde hem

de ilişkide bulundukları diğer malzemelerin yapılarında gerçekleşebilecek kimyasal değişimler hakkında bilgi vermektedir. 100 ml su içerisine alınıp bir gün bekletilen örneklerin suda çözünen toplam tuz içerikleri tuzölçer ile (Neukum Serie 3001 marka conductometer) alınmıştır (Black vd., 1965).

Fiziksel testlerde de örneklerin (taş örnekler) kuru ağırlığını takiben arşimet ağırlıkları ile yoğunlukları (ıslak ve kuru), basınç altında (100 torr) gözeneklere ulaşan saf su yardımı ile de gözeneklilik (porozite) değerleri belirlenmiştir (RILEM, 1980).

Agrega ve bağlayıcı bölümlerin belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan harç ve sıva örnekleri daha sonra bağlayıcı (karbonat; CaCO_3) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (% 2'lik HCl) muamele edilmişlerdir (Middendorf ve Knöfel, 1990).



Asidik işlemten sonra geriye çözünmeden kalan agregalar, tartılarak agrega ve bağlayıcı oranları ağırlıkça yüzde değerler (% w/w) olarak hesaplanmıştır. Tanecik boyu dağılımı incelemeleri, örneklerin agrega kısımları sistematik elekler (63-1000 μm Ø) kullanılarak yapılmıştır (Means ve Parcher, 1963).

Tanecik dağılımı, tanecik boyutu ve minerallerin belirlenebilmesi için tüm örneklerin ince kesitleri hazırlanıp incelenmiştir. İncelemeler, NIKON Research Model 104 Optik Mikroskobu kullanılarak (x4 ve x10 büyütme ile tek ve çift nikolde) yapılmıştır (Kerr, 1977).

X-ışını toz kırınımı analizi (XRD) örneklerin kristal yapıları ile mineral fazlarının dağılımının anlaşılması için uygulanmaktadır. Analiz, yönlendirilmiş (unoriented) toz örneklerle doğrudan veya asitten geçirildikten sonra uygulanmıştır (Hurlbut, 1971). Toprak örnekler uygun bir eleme yapılarak taş parçacıkları ve safsızlıklardan arındırılmıştır. Örneklerin XRD spektrumları PHILIPS model PW 1353/20 Cu / 40kV / 40mA K* X-ışını nikel (Ni) filtre

kullanılarak alınmıştır. Tarama 1 ile 75 derece (2*) arasında yapılmıştır. Çalışmalarda XRD analizi seçilen harç ve sıva örneklerine uygulanmıştır.

Mineral, kayaç veya herhangi bir katı, sıvı, toz, film örneklerin incelenmesine olanak veren XRF analizi incelemelerinde mikroprosesör kontrollü çoklu element analizini birbiri ardına bir program sürecince yapabilen SPECTRO XLAB 2000 Model XRF cihazı kullanılmıştır. Bu analiz camide yer alan boyalı yüzeylerin yapısını ortaya çıkarmak amacıyla uygulanmıştır (Hradil vd., 2003).

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Çalışmalara arazide ve laboratuvarda öntest olarak uygulanan spot testler ile başlanmıştır. Sülfat (SO_4^{2-}); iç mekânda sıva ve harçlarda, mihrapta alçı içeriğine bağlı olarak tespit edilmiştir. Klor (Cl^-); çimento içerikli dış derz dolgu harçlarında tespit edilmiştir. Fosfat (PO_4^{3-}); iç ve dış mekânlarda hayvan veya bitki artıkları, kanalizasyon etkileri veya yerden toprağın içeriğinin su ile malzemeye taşınmış hâliyle taban seviyelerinde tespit edilmiştir. Karbonat (CO_3^{2-}); sıva ve harçlardaki kireç içeriğine bağlı olarak tümünde tespit edilmiştir. Camide yoğun oranda tuzlanma görülmekte ve bu durum özellikle içi cephelerde alçı içerikli sıvaların yüzeyden kopmalarına neden olmaktadır. Bu durum kondaktimetrik analiz ile dış cephe taşları tuz içeriklerinde de izlenebilmektedir (Şekil: 1). % 0,12 ile % 5,16 arasında değişen tuzlanma değerleri ile dış batı cepheden KM-T3 (% 5,16 tuz oranı) ve içte mihrabın alt kısmına ait örgüye ait KM-T8 (% 3,03 tuz oranı) örnekleri fiziksel olarak da oldukça yüksek gözenekli yapıya (KM-T8 için % 20,13 gözeneklilik) sahip dayanım/duyarlılık ölçütünde kötü durumdaki taş örnekleri temsil etmektedirler (Şekil: 3).

Harç ve sıva örneklerine bakıldığında yapı harç ve sıvalarında bağlayıcı olarak dış cephe derzlerinde yoğun olarak çimento (kabarık derzleme), dış

cephede kısmen ve içte duvar örgüsü ile moloz dolguda kireç ve iç cephe sıvalarında kireçle beraber alçı kullanıldığı belirlenmiştir. Sıvalarda alçı içerik XRD analizi ile de belirlenmiş durumdadır (Şekil: 4). Kireç oranı örneklerde yaklaşık % 34 ile % 94 arasında değişmektedir (Şekil: 2; Tablo: 4). Alçı ve kireç içerikli agregasız sıvalarda (KM-H1b, KM-H8, KM-H12b, KM-H13 ve KM-H16) ise alçı oranı yaklaşık % 5 ile 65 arasında değişmektedir. Dış cephe harçlarına bakıldığında batı cephede nispeten birbirine yakın oranları ile KM-H4, KM-H5 ve KM-H7 örnekleri özgün dış cephe harç oranlarını temsil etmektedir. İç duvarlarda ise KM-H1 ve KM-H2 iç duvar örgüde kullanılan özgün harç oranını içeren örneklerdir. Harç ve sıvalarda agrega tanecik dağılımına bakıldığında 1 mm.nin üzerindeki taneciklerin neredeyse yarıya yakın orana ulaştığı görülmektedir. Agregada içeriğinde özellikle sıvalarda organik (saman ve bitki parçaları) içeriğe sahip kırıtlı harç tipine rastlanmıştır, içerikte tuğla kırıklarına rastlanmamıştır (Şekil: 2; Tablo: 4).

Kasabaköy Mahmut Bey Camisi'ni sanatsal yönden önemli kılan en önemli özelliği olan kalemişleri incelemeleri, özellikle tekstil üzerine yapılan kalemişi süsleme kimyasal araştırmalarını içermektedir. Pigment ve mikrokimyasal çalışmada İtalya'nın Viterbo Üniversitesi Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı'ndan değerli destekler alınarak malzeme ve teknik ile ilgili önemli veriler elde edilmiştir. Tekstil üzerine kalemişi süslemelere ait küçük fragmanlar üzerinde yapılan mikro spot testler, stereo mikroskop FTIR ve Mikro-Raman analizleri ile kullanılan malzemelerin karakterizasyonu yapılarak teknik ve boyama yöntemlerini tespit etme imkânı bulunmuştur (Pelosi, 2005). Aynı tür analizler daha sonra Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Petrografi Araştırma Laboratuvarı Noktasal Mikro-XRF analizleri ile karşılaştırmalı çalışmalara olanak vermiştir (Şekil: 5, 6).

Buna göre, mahfili taşıyan kemer yüzeyleri ve kemer köşelikleri kenevir ipliğinden (Şekil: 6) elde edilen tekstil (tela) ile kaplanmış; yapıştırıcı olarak

hayvansal tutkal kullanılmıştır. Yüzeye yapıştırılan tekstil üzerine, boyama yapabilmek için beyaz renkli ince bir hazırlık tabakası sürülmüştür. Hazırlık tabakası olarak alçı ve hayvansal tutkal karışımından elde edilen bir harç kullanılmıştır. Boyama bu ince hazırlık tabakası üzerine uygulanmıştır. Pigmentler mineral kökenli olup kırmızı, siyah, kahverengi, yeşil, sarı, beyaz renklerden oluşmaktadır. Bunlardan kırmızı zincifreden (HgS), turuncu-açık kırmızı renk de kurşun oksitten (Pb_3O_4) elde edilmiştir. Pigmentlerin uygulanmasında hayvansal tutkal ile bitkisel yağ ve bal mumu gibi organik bağlayıcılar kullanılmıştır. Boyalı yüzeyler üzerine, koruyucu tabaka olarak bitkisel yağ ve mum bazlı organik bağlayıcılar sürülmüştür (Pelosi, 2005). Boyaların kimyasal bileşimine bakınca (Şekil: 5) makro yapıyı demir (Fe), molibden (Mo) ve kurşun (Pb)'un oluşturduğu alçı içeren yapı görülmektedir.

Böylece Kasabaköy Mahmut Bey Camisi'nde korunma durumu belgelendikten sonra, yapı malzemeleri (taş, harç, sıva, ahşap, boya-kalemleri) tanımlanmış ve restorasyon uygulamaları için somut önerilerde bulunulmuştur.

Buna göre genel olarak önerilen özgün harç örnekleri KM-H1a, KM-H2, KM-H9 ve KM-H12a'dır. Hiçbir şekilde çimento içerikli harç kullanılmamalıdır. Dış cephelerde kabarık derzleme özgün malzemeyi örttüğü için önerilmemektedir. Yapıda kullanılan özgün taş kumtaşıdır (KM-T1) ve onarımlarda en yakın jeolojik formasyon olan Kastamonu-Araç mevkii taş yatakları önerilmektedir.

Alçı süslemeler özgün bütünlüğünü korumaktadır. Ancak mihrap ve bunun batısındaki dolap nişi süslemelerinde çatlak ve yarıklar ile kısmî parça kayıpları oluşmuştur. Ayrıca yüzeylere sonradan sürülen kat kat boya tabakaları kirliliğe yol açmıştır. Yüzeyde oluşan bu kalın boya tabakası alçak kabartma motiflerini kısmen örtmektedir. Motiflerin daha iyi algılanması ve özgün yüzeyin ortaya çıkartılması için bu boyaların uygun boya çözücüler ile temizlenmesi gerekir. Alçı süslemelerde görülen derin çatlak ve yarıklar akrilik bir reçine enjeksiyonu ile sağlamlaştırılmalıdır.

Ahşap malzemeler de genel olarak sağlam durumdadır. Ancak bazı alanlarda çatlama, yarıma ve böceklerden kaynaklanan zararlar gözlenmiştir. Zamanın yıpratıcı etkisi ve böcekler ahşap malzemeler üzerinde çeşitli bozulmalara yol açmıştır. Bu bozulmalara karşı gerekli müdahaleler yapılmalıdır. Aktif hâldeki larvalara karşı son dönemlerde denenmiş ve başarılı olmuş dezenfektanlar kullanılmalıdır. Özellikle yüzeyi boyalı ahşap malzemeler için zehirsiz gaz bileşimleri tercih edilmelidir. Azot (% 86), karbondioksit (% 13) ve oksijen (% 1) bileşiminden oluşan gaz bileşimi bu amaca uygundur (Gambetta, 2001).

Kalemişi süslemeler belirli bölgeler hariç özgün bütünlüğünü korumaktadır. Bununla birlikte özellikle mahfil kemerlerindeki tekstil üzerine yapılan boyalı süslemeler büyük ölçüde dökülmüştür. Diğer bölgelerde de kısmî dökülmeler mevcuttur. Boyalı yüzeylerde toz vb. ortamda var olan kirlenici maddelerin zaman içinde birikmesiyle oluşan basit kirlenmeler mevcuttur. Boyalı yüzeylerin temizliği başlı başına ayrı bir çalışmanın konusunu oluşturacak kadar önemli olduğundan şu aşamada herhangi bir yüzey temizliği önerilmemektedir. Konunun hassasiyeti konu ile ilgili uzmanların olmayışına dayanmaktadır. Ahşap ve özellikle de tekstil üzerinde bozulmuş, yıpranmış ve dökülmüş kalemişlerinin benzer boya ve teknikle tamamlanması ya da boyanması; ülkemizde bu konuda hem yeterli uzman ve kontrol mekanizması bulunmayışından hem de abartılı uygulamalar ile özgün malzemenin olumsuz etkilenmesini içeren oldukça fazla olumsuz uygulamalar yüzünden önerilmemektedir.

En önemlisi de gerçekleştirilmesi muhtemel bütün koruma çalışmalarının fonksiyonel süreçlerini uzatmak ve yeni bozulma oluşumlarını önlemek için yapı periyodik olarak kontrol altında tutulmalı, ihtiyaç hâlinde koruyucu müdahaleler tekrarlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akok, M., 1946, "Kastamonu'nun Kasaba Köyünde Candaroğlu Mahmut Bey Camii", *Belleken*, X, Sayı: 38, 293-301.
- Akşit, İ., 2005, *Anadolu'da Türk Sanatı ve Mimarisi*, İstanbul, s. 47.
- Aslanapa, O., 1989, *Türk Sanatı*, İstanbul, s. 207.
- Black C. A.-Evans, D. D.-Ensminger L. E.-White J. L.-Clarck, F. E., 1965, "Methods of Analysis", *American Society of Agronomy, Agronomy Series No: 9, Wisconsin*, s. 936-939.
- Brindley, G. W.-Brown, G., 1980, "Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-ray Identifications", *Mineral Society*, London.
- Dean, W. E., 1974, "Determination of Carbonates and Organic Matter in Calcereous Sediments and Sedimentary Rocks by Loss on Ignition: Comparison with other Methods", *Journal of Sedimentary Petrology*, 44 (1), s. 242-248.
- Feigl, F., 1966, *Spot Test in Organic Analysis*, Elsevier Publication Company, Amsterdam.
- Gambetta, A.-De Capua, E. L.-Mercadini, M.-Cicolani, P., 2001, "Studi Sull'Impiego Di Gas Non Tossici Nella Disinfestazione Di Manufatti Lignei E Di Materiale Cartaceo", *Bolletino ICR*, Gennaio-Giunio No: 2, Roma, s. 105.
- Hradil, D.-Grygar, T.-Hradilova, J.-Bezdiccka, P., 2003, "Clay and Iron Oxide Pigments in the History of Painting", *Applied Clay Science* 22, s. 223-236.
- Hurlbut, C. S., 1971, *Dana's Manual of Mineralogy*, John Wiley and Sons, Inc., 18th Ed'n., New York.

- Kerr, P. F., 1977, *Optical Mineralogy*, McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.
- Means, R. E.-Parcher, J. V., 1963, *Physical Properties of Soils*, Charles E. Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, ABD.
- Middendorf, B.-Knöfel, D., 1990, Use of Old and Modern Analytical Methods for the Determination of Ancient Mortars in Northern Germany, Proceeding of the 3rd Expert Meeting, *Hamburg, NATO-CCMS Pilot Study on Conservation of Historic Brick Structures*, Berlin, s. 75-92.
- Öney, G., 1989, *Beylikler Devri Sanatı XIV.-XV. Yüzyıl (1300-1453)*, Ankara, s. 31-32.
- Önge, Y., 1968, "Anadolu Mimari Sanatında Ahşap Stalaktitli Sütun Başlıkları", *Önasya*, Sayı: 37, Ankara, s. 12-22.
- Pelosi, C.-Eskici, B.-Mattei, E.-De Santis, A., 2005, "Moschea di Kasabaköy a Kastamonu: Analisi di alcuni frammenti di tela dipinta provenienti dalle decorazioni parietali", *Kermes (La Rivista Del Restauro)*, 60, Anno XVIII, Firenze, s. 53-59.
- RILEM, 1980, Recommended Tests to Measure the Deterioration of Stone and to assess the effectiveness of treatment methods, Commission 25_PEM, *Materials and Structures*, 13, s. 175-253.
- RILEM, 1980, "Research and Testing", *Materials and Construction* 13, Chapman and Hall, Paris, s. 73.
- Torraca, G., 1988, "Porous Building Materials", *ICCROM*, Third Ed'n, İtalya, s. 109-119.

Grup Kodu	Örnek Grubu	Ana Örnek Sayısı
KM-T	Taş Örnekler	9
KM-H	Harç Örnekler	16
KM-S	Sıvalar	8
KM-G	Alçı Kaplamalar	3
KM-B	Boyalar	4
Toplam	6 Grup Malzeme	34 Ana Örnek

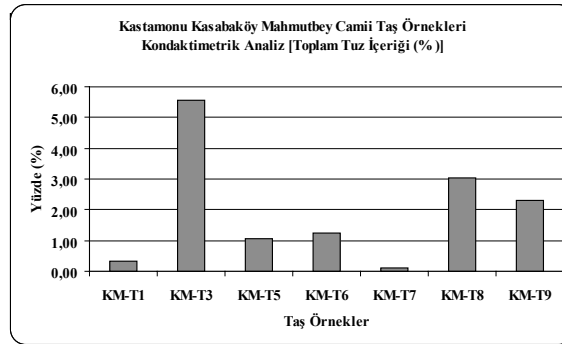
Tablo 1: Kasabaköy Mahmut Bey Camisi örnek grupları

Örnek Kod	Açıklamalar
KM-T1	Dıştan Doğu Cepheden Taş (T1)
KM-T2	Dıştan Batı Cepheden Taş (T1)
KM-T3	Dıştan Batı Cepheden Taş (T2)
KM-T4	Dıştan Batı Cepheden Taş (T3)
KM-T5	Dıştan Doğu Cepheden Taş (T4)
KM-T6	Cami İçi Taban Döşeme Altından Taş (T1)
KM-T7	Cami İçi Taban Döşeme Altından Taş (T2)
KM-T8	Minareden Onarım Taşı
KM-T9	Mihrabın Sol Alt Kısımından Dolgudan Taş

Tablo 2: Kasabaköy Mahmut Bey Camisi, taş örnekleri

Örnek Kod	Açıklamalar
KM-H1a	Giriş kapısı sağ alt seviyeden alt harç
KM-H1b	Giriş kapısı sağ alt seviyeden üst sıva
KM-H2	İç, kadınlar mahfili kuzey duvar taş örgüden harç
KM-H3	İç, doğu duvar 1. pencere köşesi saman katkılı üst sıva
KM-H4	Dış, batı cephe derz harcı (örnek 1)
KM-H5	Dış, batı cephe derz harcı (örnek 2)
KM-H6	Dış, batı cephe derz harcı (örnek 3)
KM-H7	Dış, batı cephe derz harcı (örnek 4)
KM-H8	İç, batı duvar 1. pencere içi yan yüzler üst sıva
KM-H9	İç, batı duvar 1. pencere içi derz harcı
KM-H10	İç, batı duvar 1. pencere içi ahşap bağlantı arası harç
KM-H11	İç, batı duvar 1. pencere içi saman katkılı üst sıva
KM-H12a	Dış, doğu cephe alttan derz harcı
KM-H12b	Dış, doğu cephe üstten sıva
KM-H13	İç, doğu duvar 1. pencere köşesi üst sıva
KM-H14	İç, doğu duvar 1. pencere köşesi alt sıva
KM-H15	Ön cephe (Kuzey, Son Cemaat) derz harcı ve alt harç
KM-H16	İç, doğu duvar 1. pencere pervazı saman katkılı üst sıva

Tablo 3: Kasabaköy Mahmut Bey Camisi, harç ve sıva örnekleri



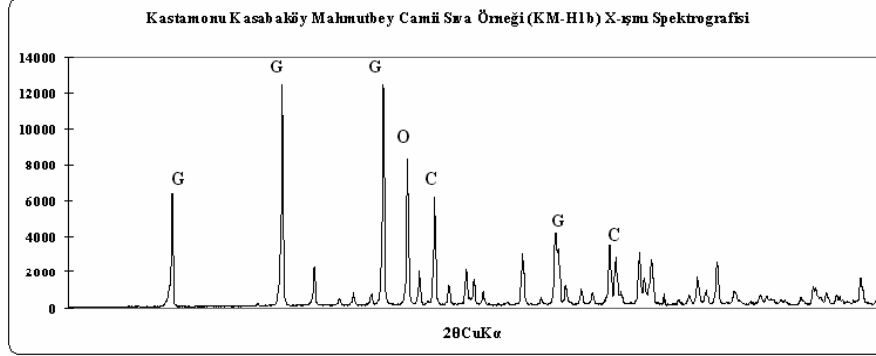
Şekil 1: Taş örneklerde kondaktimetrik analiz (% toplam tuz içeriği)

Örnekler	% B*	% A	Agrega Tanecik Dağılımı (% w/w)					
			1**	2	3	4	5	6
KM-H1a	47,13	52,87	27,69	6,67	6,78	11,77	18,54	28,55
KM-H1b	64,82	35,18	Alçı İçerikli					
KM-H2	45,84	54,16	11,66	3,69	4,28	8,86	15,60	55,91
KM-H3	59,09	40,91	8,33	3,79	4,96	12,19	21,21	49,52
KM-H4	38,81	61,19	8,92	3,66	4,12	9,76	18,36	55,19
KM-H5	43,05	56,95	12,86	3,85	4,44	10,46	19,89	48,50
KM-H6	54,09	45,91	10,91	3,97	6,59	18,86	25,85	33,82
KM-H7	41,90	58,10	10,88	3,44	4,25	8,45	14,85	58,11
KM-H8	50,73	49,27	Alçı İçerikli					
KM-H9	35,59	64,41	9,24	3,13	3,19	6,80	13,21	64,42
KM-H10	34,66	65,34	8,79	2,34	2,27	8,18	23,84	54,58
KM-H11	66,87	33,13	11,86	5,46	5,26	10,15	19,02	48,24
KM-H12a	47,06	52,94	47,10	5,72	3,14	6,56	10,75	26,73
KM-H12b	34,89	65,11	Alçı İçerikli					
KM-H13	62,27	37,73	Alçı İçerikli					
KM-H14	58,45	41,55	7,08	4,06	6,11	12,89	23,43	46,43
KM-H15	40,82	59,18	9,63	3,49	4,13	9,66	17,12	55,98
KM-H16	94,15	5,85	Alçı İçerikli					

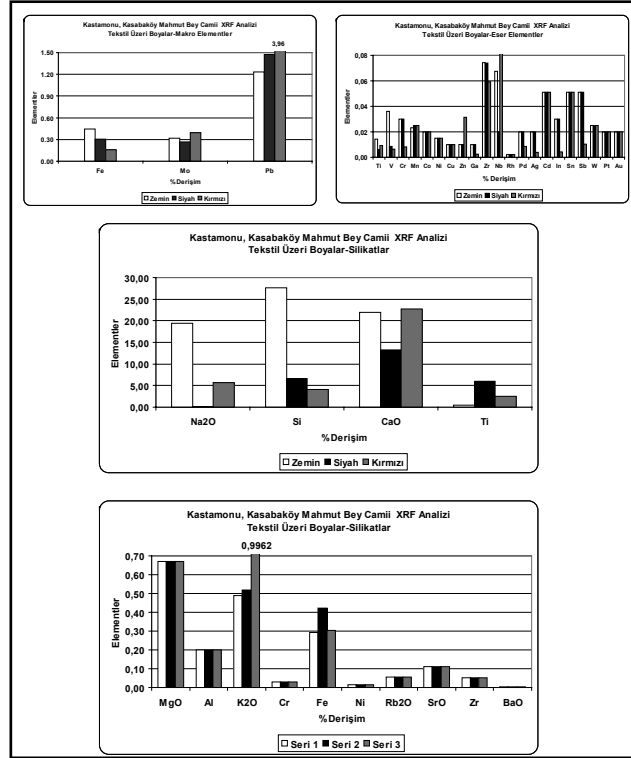
(*) Bağlayıcı kireç oranları

(**) (1) <63 μm , (2) 63-125 μm , (3) 125-250 μm , (4) 250-500 μm , (5) 500-1000 μm , (6) 1000 < μm

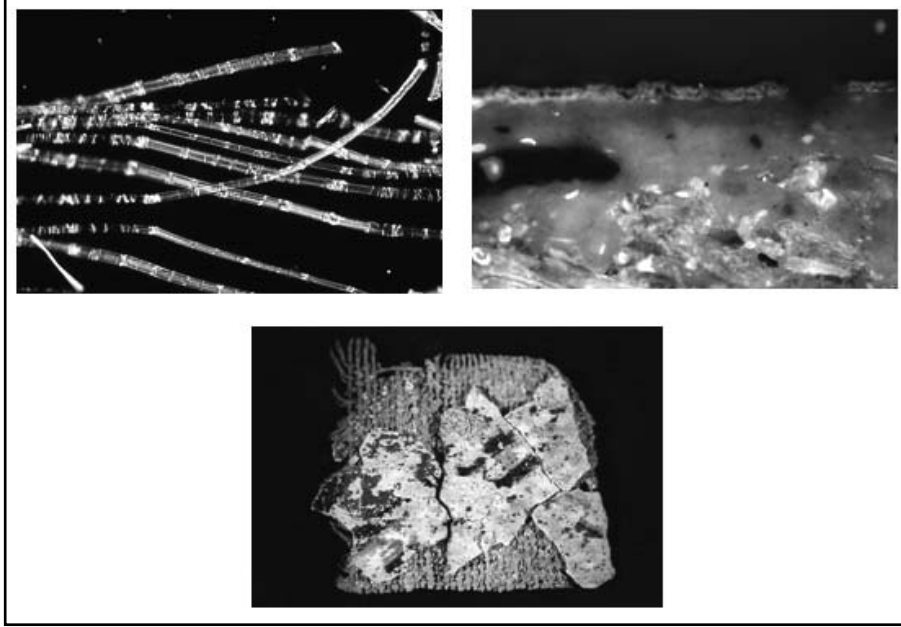
Tablo 4: Kasabaköy Mahmut Bey Camisi, harç ve sıva örnekleri agrega/bağlayıcı oranları ile agrega granülometrisi dökümü



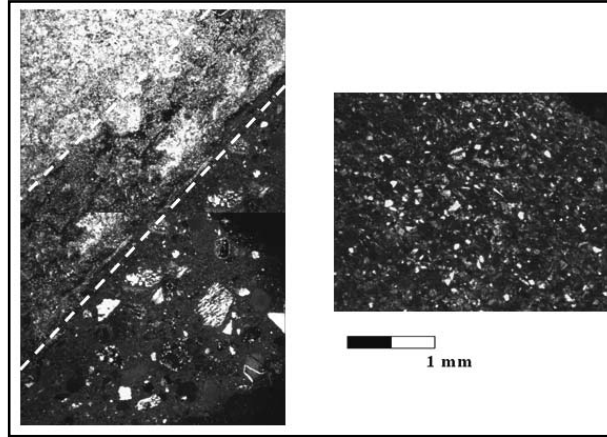
Şekil 4: Kasabaköy Mahmut Bey Camisi, sıva örneği (KM-H1b) XRD spektrografisi (C: Kalsit, G: Jips-Alçı, Q: Kuvars)



Şekil 5: Tekstil üzeri boyalarda Noktasal Mikro-XRF Analizi değerleri (grafiklerde barlar soldan sağa doğru zemin, siyah ve kırmızı renkli yüzeylerdeki makro ve eser element bileşimini ifade etmektedir)



Şekil 6: Tekstilin optik mikroskop lif (kendir) yapısı (üst solda), ince kesitte görülen tabakalar (üstte sağda) ve incelenen tekstil örneği (yaklaşık 1,5 cm²)



Şekil 7: KM-H1 örneği ince kesitinde (solda) sıva altı 3 tabaka (üstte alçı içerikli ince taneli harç, ortada hematit parçaları içeren kireç harcı ve en altta kaba agregalı özgün moloz dolgu harcı) ve sağda camide kullanılmış olan özgün taşı ifade eden kumtaşı (KM-T1, killi makrikste kuvarslar ve fosiller)

TARSUS - GÖZLÜKULE ERKEN ROMA DÖNEMİ SERAMİKLERİ ARKEOMETRİK ÇALIŞMALARI

Ali Akın AKYOL *

Billur TEKKÖK

Yusuf Kağan KADIOĞLU

Şahinde DEMİRCİ

GİRİŞ

Tarsus, Doğu Akdeniz’de tarihsel, kültürel ve politik açıdan önemli kentlerden biridir. Homeros’un Aleia olarak andığı bölge, Tarsus Çayı’nın (Cydnus) kenarındadır. Neolitik Çağ’dan beri yerleşim bölgesi olan bu bölgede çay kıyısı boyunca zengin kil yatakları bulunmaktadır (Öner vd., 2006). Tarsus kenti zengin tarım ve ticaret olanakları nedeniyle, Roma Cumhuriyet Dönemi sonu (İ.Ö. 2. yüzyıl) ile erken Roma Döneminde (İ.Ö. 1.–İ.S. 1. ve 2. yüzyıllarda) doğu ve batı Akdeniz’le bağlantılı çok önemli bir kenttir. Tarsus bölgesi elde edilen buluntuları ile bir seramik üretim merkezi konumundadır.

Tarsus’ta 1940’larda Princeton Üniversitesi tarafından yapılmış kazılarda ele geçirilen seramik malzemeler incelenmeye başlanmış, bununla beraber bazı yayınlar yapılmış; ancak bu çalışmalar Bronz ve Demir Çağı malzemesi üzerine yoğunlaşmış (Goldman-Jones, 1950 ve 1963), Erken Roma Dönemi kurşun sırlı seramikleri üzerine ancak bir ön çalışma yapılmıştır (Caley, 1947).

* Uzman Ali Akın AKYOL, Ankara Üniversitesi, Başkent Meslek Yüksekokulu, Restorasyon-Konservasyon Programı, 06100, Sıhhiye, ANKARA (aliakinakyol@gmail.com).

Doç. Dr. Billur TEKKÖK, Başkent Üniversitesi, Görsel Sanatlar, Tasarım ve Mimari Bölümü, 06530, Bağlıca, ANKARA (tekkok@baskent.edu.tr).

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

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

Roma Dönemi seramikleri ile ilgili diğer önemli bir çalışma Hochuli-Gysel tarafından yapılmış ve Tarsus'un kurşun sırlı seramikleri tipolojik olarak değerlendirilip sonuçlar yayınlanmıştır (Hochuli-Gysel, 1977).

Tarsus-Gözlükule çalışmaları Boğaziçi Üniversitesi'nden Doç. Dr. Aslı Özyar başkanlığında bir grup tarafından Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın desteklediği bir araştırma projesi olarak 2000'de yeniden başlatılmıştır. Bu kapsamda Tarsus-Gözlükule seramik malzemesi tekrar ele alınmış Gözlükule dışında kentin diğer bölgelerinde, örneğin Cumhuriyet alanında Selçuk Üniversitesi'nden Prof. Dr. Levent Zoroğlu ve ekibinin 1999'dan beri yapmakta olduğu kazılarla kentin tarihine ilişkin yeni veriler gün ışığına çıkarılmış ve Erken Roma Dönemine ait yeni buluntular ele geçirilmiştir. 2000 yılında başlatılan çalışmalar sırasında hem eski, hem de yeni kazıların ışığında, Erken Roma Döneminde kentte seramik üretiminin yapılmış olduğuna dair önemli buluntular elde edilmiştir (Goldman-Jones, 1950).

Bu çalışma kapsamında, tekrar ele alınan ve arkeolojik ilk değerlendirilmeleri yapılan bazı seramik örnekleri arkeometrik yönden incelenmeye başlanmıştır. Böylece ilk kez Tarsus bölgesinde Erken Roma dönemine ait seramikler için arkeolojik verilerle ulaşılan sonuçlar arkeometrik verilerle de karşılaştırılmaya çalışılabilecektir. Elde edilen seramik buluntuların arkeolojik açıdan gruplandırılması ve bu arada oluşabilecek problemler arkeometrik çalışmalar için de yönlendirici olacaktır.

Çalışmalar sırasında, Tarsus Gözlükule Jones malzemesinin bir kısmının yayına alınmadığı anlaşılmıştır. Bu çalışmada tüm Helenistik ve Roma seramikleri kullanım fonksiyonlarına ve tiplerine göre gruplandırılmıştır. Bu çalışmaya konu olan seramikler masa servis kaplarıdır. İncelemeler sonucunda, Augustus dönemi sonrası başlayan üretimde en yoğun örneklerin gümüş skyphoi taklidi ve az miktarda terra sigillata tabak örnekleri olduğu

anlaşılmıştır. Ayrıca az miktarda sırlı kandil örnekleri de mevcuttur (Goldman-Jones, 1950). Jones, seramik ve terracotta üretimine ilişkin atıklardan bahsetmektedir. Bu grubun içinde bulunan kalıplar da bunu doğrulamaktadır. Üzengi kulplu skyphoi kraye, maşrapa ve kandiller Tarsus üretiminin ana formlarını oluşturan örnekler olarak göze çarpmaktadır.

2005 yaz döneminde bölgedeki kil yatakları konusunda yapılan ön çalışma ile Tarsus'ta 100 yılı aşkın süredir üretim geleneğini devam ettiren Yakup Makal'ın ev-atölyesine yapılan ziyaretler ve Tarsus Çayı'nı besleyen kollardan birinden Başköprü civarından alınan toprak örneklerinin Roma malzemesiyle karşılaştırılması sonucu önemli ilk bilgiler de sağlanmıştır.

Bu çalışma için seçilen 2 taş, 2 kil ve 2 toprak örneği ile 21 adet Erken Roma Dönemi ve 2 adet Osmanlı Dönemi seramik örnekleri (TG-Ce19 ve TG-Ce21) incelenmiştir (Tablo: 1, 2, 3).

YÖNTEM VE DENEYLER

İlk aşamada Gözlükule arkeolojik alandan ele geçirilen seramikler görsel olarak değerlendirilmiş, karakteristik olanlar belirlenmiş ve çalışılmak üzere fotoğrafik olarak belgelenmiş, renkleri tespit edilmiş ve kodlanmıştır (Tablo: 3, 4). Örneklerin hammadde kaynaklarını belirlemek amacıyla 2005 yılında yapılan yüzey araştırması sonucunda yakın kil yatakları incelenmiş, sediman örnekleri alınmış aynı bölge killeri kullanan 2 tuğla fabrikasında kil örnekleri ve jeolojik formasyonu belirlemek amacıyla taş örnekleri toplanmıştır.

Petrografik çalışmaya dönük olarak ince kesitler hazırlanmıştır. Seramik parçalarının dıştan içe doğru tüm tabakalarını gösterecek şekilde ince kesitleri alınmış ve optik mikroskopta petrografik incelemeleri yapılmıştır. İnce kesitler kil, (toprak) sediman ve taş örnekler için de hazırlanmış ve incelenmiştir. Toprak ve kil örneklerde mineral fazlarını belirlemek için XRD analizi yapılmıştır.

Sırdaki renk veren maddelerin belirlenmesi için tahribatsız yöntemlerden biri olan noktasal Mikro-XRF analizi uygulanmıştır.

İnce kesit analizi tanecik dağılımı, tanecik boyutu ve minerallerin belirlenebilmesi için uygulanmıştır. İncelemeler, NIKON Research Model 104 Optik Mikroskobu kullanılarak (x4 ve x10 büyütme ile tek ve çift nikolde) yapılmıştır (Kerr, 1977). İnce kesit analizi taş, kil ve seramiklerin tümüne sır içeriklerinin belirlenmesi için uygulanmıştır (Şekil: 1, 2; Tablo: 4).

X-ışını toz kırınımı analizi (XRD) örneklerin kristal yapıları ile mineral fazlarının dağılımının anlaşılması için uygulanmaktadır. Analiz, yönlenmemiş (unoriented) kil boyutundaki (<63 µm) toz örneklerle doğrudan uygulanmıştır (Hurlbut, 1971). Toprak örnekler, uygun bir eleme yapılarak taş parçacıkları ve safsızlıklardan arındırılmıştır. Örneklerin XRD spektrumları PHILIPS model PW 1353/20 Cu / 40kV / 40mA Kα X-ışını nikel (Ni) filtre kullanılarak alınmıştır. Tarama 1 ile 75 derece (2θ) arasında yapılmıştır. Çalışmalarda XRD analizi örneklemede bulunan kil ve toprak örneklerle uygulanmıştır (Şekil: 4).

Mineral, kayaç veya herhangi bir katı, sıvı, toz, film örneklerin incelenmesine olanak veren noktasal Mikro-XRF analizi incelemelerinde mikroprosesör kontrollü çoklu element analizini birbiri ardına bir program sürecince yapabilen SPECTRO XLAB 2000 Model XRF cihazı kullanılmıştır (Şekil: 3, 5; Tablo: 5). Analiz, gruptan seçilmiş seramik örneklerde sırların metalik element bileşimini belirlemek amacıyla uygulanmıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Taş, toprak, kil ve seramik örnekler üzerinde ince kesit, XRD ve Mikro-XRF analizleri uygulanarak ilk sonuçlar alınmıştır.

Taş Örnekler

2005 yılı yaz çalışmalarında yakın jeolojik formasyona ait 2 taş örneği incelenmek üzere alınmıştır. TG-St1 ve TG-St2 örneklerinin ince kesitleri alınmıştır. Sertlikleri 7 (Mohs) olan bazalt (scoria) örnekler; fiziksel olarak

volkanik etki ile makro gaz boşlukları içeren gözenekli yapıdadır. Yapılarında ojit, plajiyoklaz ve volkan camı kıymıkları yer alan taş örneklerin petrografik yapıları şekil 1’de verilmiştir.

Kil ve Toprak Örnekler

Yine 2005 yılı arazi çalışmaları kapsamında yöreden toplanan Başköprü yakınına ait kırmızı (TG-So1) ve krem renkli (TG-So2), killi yapıdaki topraklar ile ve Karaisalı civarı killeri kullanan tuğla fabrikasından (Yuvam Tuğla Fabrikası) alınan 2 kil örneği (TG-CI1 ve CI2) incelenmiştir. Toprak örneklerle XRD analizi, sıkıştırılmış kil örneklerle ise hem ince kesit hem de XRD analizi uygulanmıştır. XRD spektrografiklerinde örneklerin (TG-So1 ve TG-CI1) benzer mineralojik yapıları Şekil 3’te açıkça görülebilmektedir. Toprak ve kil örneklerde feldispat, kuvars ve kalsitin yanında illit ve kaolin türü kil yapı görülmektedir (Şekil: 4).

Kil örneklerden TG-CI1 örneğinin ince kesitinde, kil matriks içinde bazalt (scoria) parçaları görülmektedir. TG-CI2 kil örneği ince kesitinde ise kilden öte silt yapı içerdiği, taneli yapısı ile seramik üretimi için uygun özellik taşımadığı görülmektedir. Yapıda % 50 oranında kalsit, % 15-20 oranında kuvars ve ancak % 30 oranında kil yer almaktadır (Şekil: 1).

Seramik -Örnekler

İncelenen seramik parçalarının tümünün dış yüzü (4 örnek dışında; TG-Ce3, 13, 14 ve 15) sırlı olarak görülmektedir. Görsel inceleme sonucunda sırların koyu yeşil renkli olduğu ve hamurun genelde kırmızı ve bir kısmında ise krem rengi olduğu görülmektedir. Bazı örneklerde sarı renk de görülmektedir. Sarı renk, kurşun ve kuvarsın karışımından oluşabilmektedir. Sır altı ince bir astarın varlığı sırların yüzeye daha iyi tutunmasına yardımcı olmaktadır. Bu astar

kireç ve toz hâline getirilmiş kuvarstan oluşmaktadır. Bugün yerel atölyelerde seramik yapımında aynı tekniklerin hâlâ kullanılmakta olduğu şaşırtıcıdır.

Tarsus kili kaolinit açısından oldukça zengin ve yüzeyde yumuşaktır. Kalsit pişirme sonrası yüzeyde derinlikler oluşturur. Örnekler arasında dönem kil yatağı farklılıklarını anlamak için Osmanlı Dönemi malzemesi de örneklenmiştir.

Örneklerde sır kalınlığı oldukça değişken olup dışta 80-500 µm, içte 40-80 µm arasında değişmektedir (Şekil: 2).

Hamurda pişme sıcaklığı 700-800 °C arasında olmalıdır, çünkü vitrifikasyon ve yüksek sıcaklık mineralleri görülmemektedir. Ayrıca ince kesit analizi ile yapıda bozunmamış illitin varlığı da pişme sıcaklığının 800°C üzerinde olmadığına işaret etmektedir. Çünkü bu sıcaklığın üzerinde illit bozunmaktadır.

Örnelemeye ait tüm seramik örneklerin ince kesitleri alınmış ve üzerinde incelemeler yapılmıştır. Caley'in (1947) çalışmalarında belirttiği; kilin ana maddesi konusunda yapılmış olan çalışmalar bu çalışma ile paralellik göstermektedir. İnce kesitlerde seramik örneklerin içeriğinde kuvars, kalsit başta olmak üzere, feldispatlar, biyotit, kalsedon (çört), plajiyoklaz ve opak mineraller belirlenebilmiştir. İnce kesit analizleri temel alındığında seramik örnekler tane boyu, doku, tanecik dağılımı ve mineral türü açısından 6 gruba ayrılmıştır (Tablo: 4). 11 örnek içeren ilk grup (grup 1) nispeten kaba taneli (yoğunlukla kuvars), homojen tanecik dağılımına sahip kırmızı hamurlu örneklerdir. İkinci grup, üç örnek içeren krem rengi hamura sahip homojen tanecik yapılı fakat belli bölgelerde illit kil yoğun bölgelere sahip örneklerdir. Üçüncü grup, 3 örnekten oluşan oldukça ince taneli ve homojen yapılı gruplar içinde en kaliteli hamura (kırmızı renkli) sahip örneklerdir. Dördüncü grup,

içeriğindeki kalsit ve kuvarsların daha iri olduğu heterojen yapılı örneklerdir. Beşinci ve altıncı grup örnekler ise tek örnek içeren diğer gruplardan farklı özellikte sırasıyla krem rengi hamurlu TG-Ce22 ve kırmızı renkli hamurlu TG-Ce23 örneklerini içermektedir. TG-Ce22 örneği oldukça ince tanecikli ve homojen yapıdır, TG-Ce23 örneği ise yönlenmiş, köşeli ve kırıklı kaba tanecikler içeren (çoğunlukla 100-200 µm), heterojen, karbonatlı ve killi yapıdır. TG-Ce19, 21 ve 23 örnekleri farklı matriks yapıları, tanecik içerikleri ve dağılımları ile farklılaşmaktadır. Büyük bir olasılıkla bu örnekler farklı bir yerel atölye (ithal?) ürün grubu olarak değerlendirilmelidir.

Noktasal Mikro-XRF analizi ile sırların kimyasal ana yapısını oldukça yüksek oranda kurşun (Pb) içerik (% 90'lar seviyesinde) oluşturmaktadır (Şekil: 3; Tablo: 5). Daha sonra makro metalik bileşimi titanyum (Ti), demir (Fe), bakır (Cu), molibden (Mo) ve çinko (Zn) tamamlamaktadır (Şekil: 5). Sırdaki yeşil renk kurşun ve demir oksitten kaynaklanmış olmalıdır. Örnek grupları ve sır analizleri çeşitlendikçe seramiklerin (hamur, astar ve sır) kimyasal yapısını ve genelde belli antik yerel ürünleri (atölyeleri) tanımlamak mümkün olabilecektir.

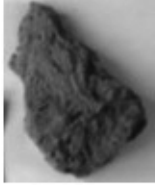
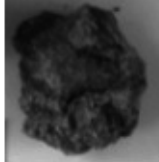
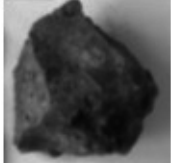
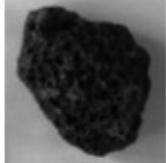
KAYNAKLAR

- Caley, E. R., 1947, "Results of a Chemical Examination of some Specimens of Roman Glaze from Tarsus", The Journal of the Archaeological Institute of America, Published Quarterly By the Institute Volume LI, The Collegiate Press, Menasha, Wis, s. 389-393.
- Goldman-Jones, F., 1950, Tarsus I: Excavations at Gözlü Kule, Tarsus: The Hellenistic & Roman Periods-Text & Plates, (Ed.), Princeton University Press, Vol. 1.

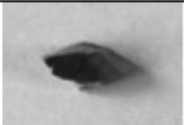
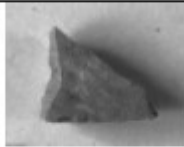
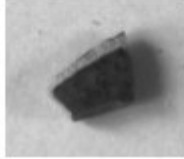
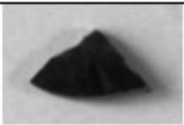
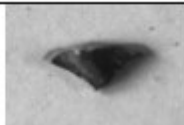
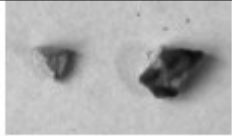
- Goldman-Jones, F., 1963, Tarsus III: Excavations at Gözlü Kule, Tarsus: The Iron Age–Text & Plates, Princeton University Press, Vol. 3, s. 401-408.
- Hochuli-Gysel, A., 1977, Klainasiatische Glasierte Reliefkeramik, Bern University.
- Öner, E.-Hocaoğlu, B.-Uncu, L., 2006, “Tarsus Ovasının Jeomorfolojik Gelişimi ve Gözlükule Höyüğü”, İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Türkiye Kuvaterner Sempozyumu, 2-5 Haziran 2005, Turqua-V, s. 82-89.

Örnek Kodu	Örnek Türü	Örnek Sayısı
TG-Ce	Seramik	23
TG-Cl	Kil	2
TG-So	Toprak	2
TG-St	Taş	2
Toplam	29	

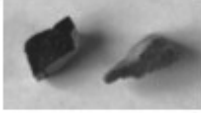
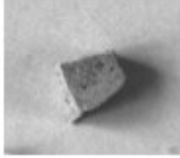
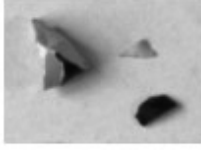
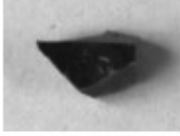
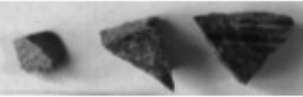
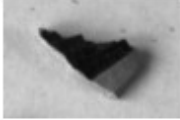
Tablo 1: Tarsus-Gözlükule örneklemeleri

Örnek Kodu	Örnekler	Örnek Kodu	Örnekler
TG-Cl1		TG-Cl2	
TG-So1		TG-So2	
TG-St1		TG-St2	

Tablo 2: Tarsus-Gözlükule incelenen kil, toprak ve taş örnekler

<u>Örnek Kodu</u>	<u>Örnekler</u>	<u>Örnek Kodu</u>	<u>Örnekler</u>
TG-Ce1 (Jones 662)*		TG-Ce13 (Jones 675)	
TG-Ce2 (Jones 644)		TG-Ce14 (Jones 665)	
TG-Ce3 (Jones 645)		TG-Ce15 (Jones 673)	
TG-Ce4 (Jones 642)		TG-Ce16 (Jones)	
TG-Ce5 (Jones 654)		TG-Ce17 (Jones)	
TG-Ce6 (Jones 661)		TG-Ce18 (Jones)	

Tablo 3: Tarsus-Gözlükule incelenen seramik örnekler

TG-Ce7 (Jones 660)		TG-Ce19 (Jones K18)	
TG-Ce8 (Jones 651)		TG-Ce20 (Jones 546)	
TG-Ce9 (Jones 652)		TG-Ce21 (FD 1841C)	
TG-Ce10 (Jones 635)		TG-Ce22 (FD 1476C)	
TG-Ce11 (Jones K63)		TG-Ce23 (FD 1570)	
TG-Ce12 (Jones K16)			

Tablo 3: Tarsus-Gözlükule incelenen seramik örnekler (devam)

Örnek Kodu	Renk Kodu	Sırlı Yüzeyler (I,O)*	Mineraller (TS)**	Grup No
TG-Ce1	5G 3/2	O	Q, Pl, K	1
TG-Ce2	5G 5/2 (O)			
	10YR 5/6 (I)	I/O	Q, Pl, Op, B	1
TG-Ce3	-	-	Q, C, Pl, K	1
TG-Ce4	5G 5/2 (O)			
	10YR 4/3 (I)	I/O	Q, C, F, K	1
TG-Ce5	5G 3/2	O	Q, Pl, B, K	1
TG-Ce6	5G 4/2	O	Q, Pl, K, B	2
TG-Ce7	5G 3/2	O	Q, Pl, K	1
TG-Ce8	5G 3/2	O	Q, K	3
TG-Ce9	5G 5/2 (O)			
	10YR 6/6 (I)	I/O	Q, C, Pl, K	3
TG-Ce10	10R 4/6 (O)			
	2.5Y 7/3 (O)			
	5PB 8/1	I/O	Q, C	3
TG-Ce11	10Y 3/1 (O)			
	5G 4/2 (I)	I/O	Q, C, Pl, K	1
TG-Ce12	5G 3/2	O	Q, Pl, B, Op	2
TG-Ce13	-	-	Q, C, Pl, K, Op, B	1
TG-Ce14	-	-	Q, C, Pl, K, Op, B	1
TG-Ce15	-	-	Q, Pl, Op, B	2
TG-Ce16	10YR 5/6 (O)			
	10 YR 6/8 (I)	I/O	Q, C, Pl, K, B	1
TG-Ce17	5G 3/2	O	Q, C	1
TG-Ce18	5G 4/2	O	Q, C, Pl, Op, B	4
TG-Ce19	5G 5/2	O	Q, Pl, K, Op	4
TG-Ce20	?	O	F, Pl	1
TG-Ce21	?	O	Q, Pl, K, Op	4
TG-Ce22	2.5YR 2.5/2	O	Q, Pl, K	5
TG-Ce23	5G 4/2 (O)			
	5G 6/2 (I)	I/O	Q, C, Pl, K	6

(*) O: Dış yüzey, I: İç yüzey

(**) İnce kesit (TS) analizi ile seramiklerde belirlenen mineraller;

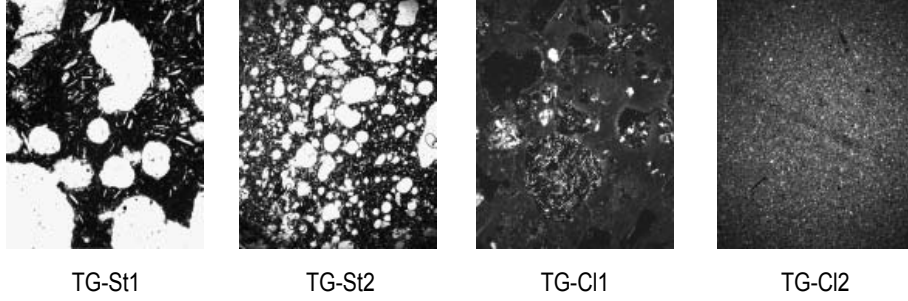
B: Biyotit, C: Kalsit, F: Feldispat, K: Kalsedon (Çört),

Op: Opak Mineraller, Pl: Plajiyoklaz, Q: Kuvars

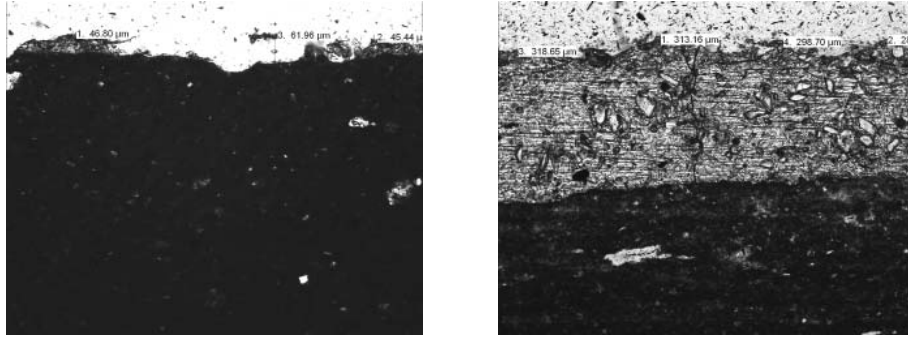
Tablo 4: Tarsus Gözlükule sırlı seramik örnekler (gruplama, Munsell renk kodu, sır durumu) ve mineralojik içerik tablosu

Örnekler Elementler	TG-Ce1 (%)	TG-Ce2 (%)	TG-Ce6 (%)	TG-Ce9 (%)	TG-Ce10 (%)	TG-Ce18 (%)	TG-Ce22 (%)	TG-Ce23 (%)
Ti	0,07200	0,15600	0,14100	0,17800	0,42200	0,27100	0,00740	0,17770
Fe	0,48120	0,65850	0,20570	0,37910	4,47500	1,79500	0,43490	3,76000
Cu	4,22300	2,68500	2,89700	3,35500	2,21900	4,20700	0,70590	0,02448
Mo	3,32200	3,28400	3,32200	3,26900	3,84400	3,69600	0,24590	0,23270
Zn	0,08480	0,01220	0,00370	0,05700	0,00310	1,21700	0,01000	0,01144
V	0,05900	0,07100	0,03500	0,05800	0,03100	0,06400	0,00780	0,00450
Cr	0,06300	0,06200	0,03500	0,03000	0,05100	0,03500	0,03000	0,03000
Mn	0,03040	0,02210	0,01240	0,01830	0,01700	0,04200	0,10870	0,02630
Co	0,02920	0,02420	0,00780	0,00790	0,00780	0,00710	0,02000	0,00510
Ni	0,00500	0,00510	0,00500	0,00500	0,00530	0,00430	0,01500	0,01375
Ga	0,01100	0,01100	0,01100	0,01100	0,00910	0,00910	0,01000	0,01000
Zr	0,03440	0,06930	0,09130	0,12180	0,19690	0,20440	0,05667	0,05010
Nb	0,00620	0,00620	0,00660	0,00630	0,00540	0,00580	0,02000	0,02000
Rh	0,00200	0,00200	0,00200	0,00200	0,00200	0,00200	0,00200	0,00200
Pd	0,02200	0,02400	0,02300	0,02300	0,02100	0,02100	0,02000	0,02000
Ag	0,01970	0,01600	0,01600	0,09440	0,02200	0,18600	0,20090	0,02000
Cd	0,03700	0,04100	0,04000	0,04000	0,03400	0,03400	0,05100	0,05100
In	0,02100	0,02300	0,02600	0,02500	0,03000	0,03100	0,00330	0,03000
Sn	0,04800	0,49600	0,04900	0,15600	0,09800	0,08500	1,00200	0,05100
Sb	0,03300	0,03600	0,03700	0,04100	0,04600	0,04900	0,05100	0,05100
W	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500
Pt	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000
Au	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000	0,02000
Pb	91,38000	92,49000	93,05000	92,08000	88,41000	87,98000	2,47800	1,95400

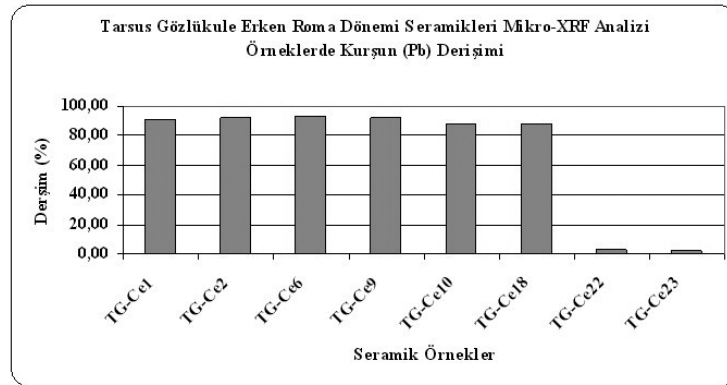
Tablo 5: Tarsus-Gözlükule seramik örneklerde noktasal Mikro-XRF analizi ile sırların element bileşimi (%)



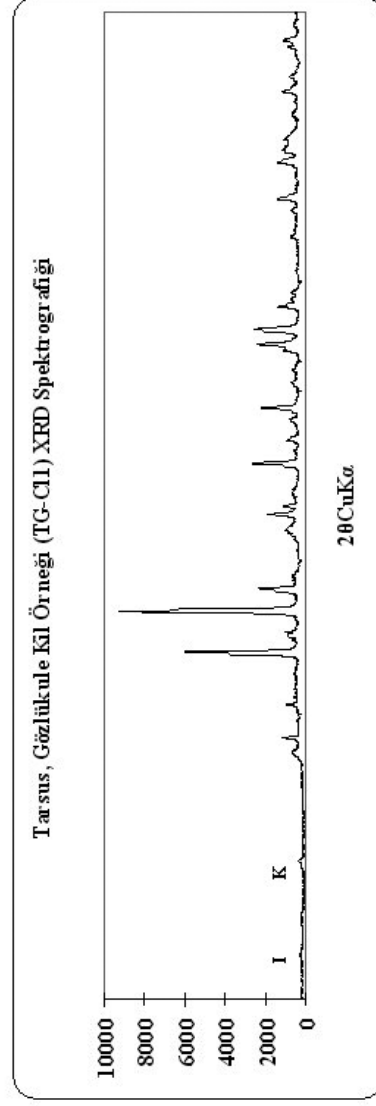
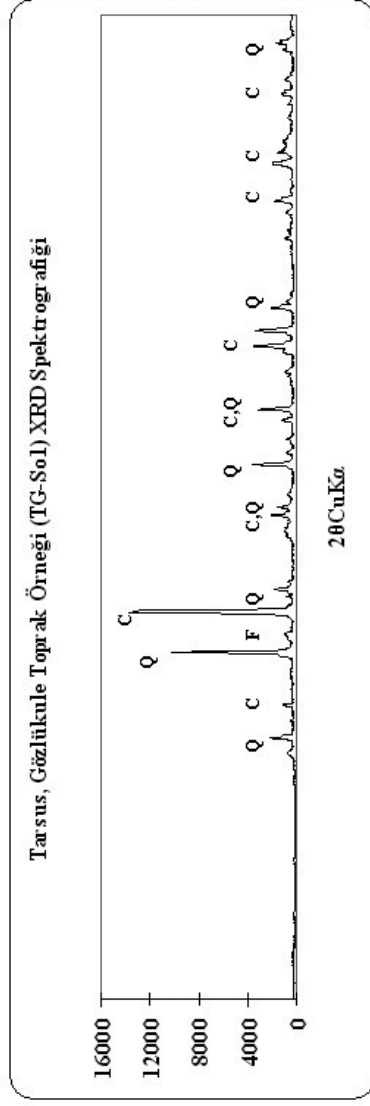
Şekil 1: Tarsus Gözlükule taş ve kil örnekleri ince kesitleri



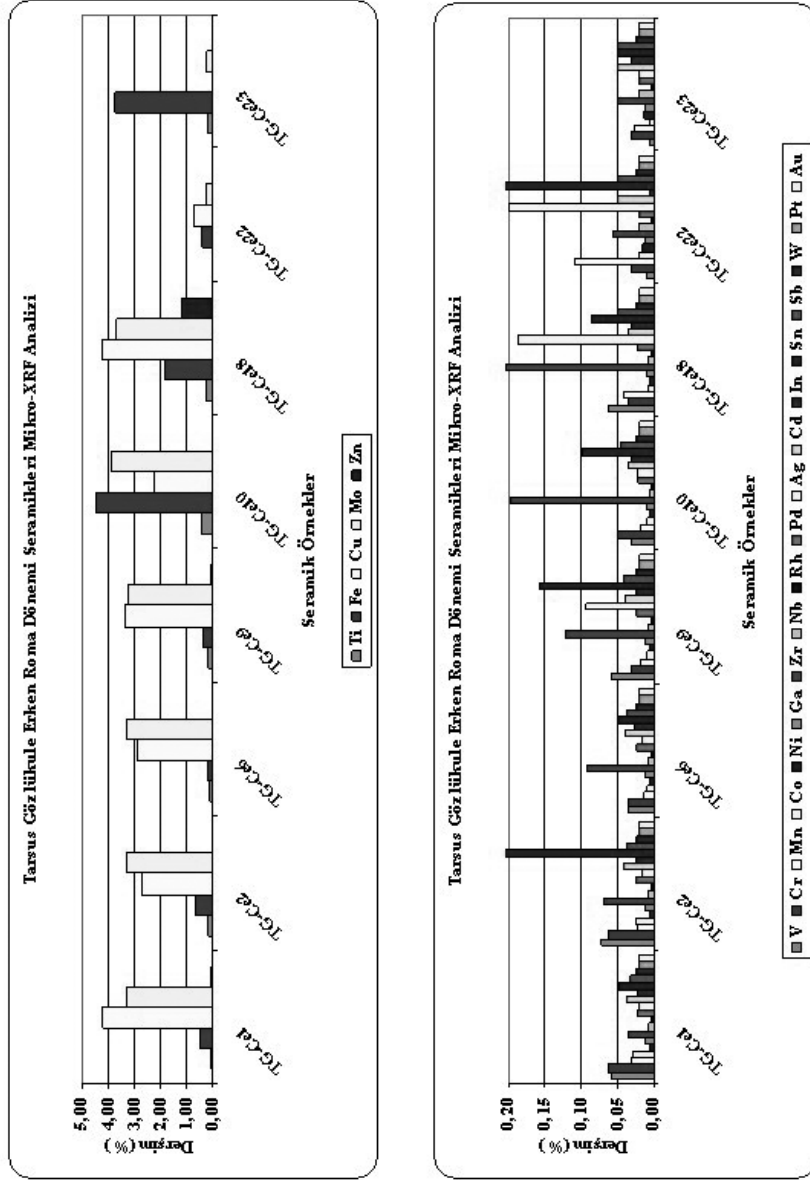
Şekil 2: Seramiklerde sır kalınlıkları (solda TG-Ce9 iç ve sağda TG-Ce11 dış sır)



Şekil 3: Seramik örnekler Mikro-XRF analizi ile sırlarda kurşun (Pb) içeriği



Şekil 4: Tarsus-Gözlükule toprak (üstte) ve kil örnekler (altta) XRD spektrogramları
(C: Kalsit, F: Feldispat, I: İllit, K: Kaolin, Q: Kuvars)



Şekil 5: Seramik örnekler Mikro-XRF analizi sırların makro element (üstte) ve mikro element bileşimi (%)

13. YÜZYIL AKŞEHİR SIRLI SERAMİKLERİNİN ARKEOMETRİK YÖNTEMLERLE İNCELENMESİ YENİ SONUÇLARI

Burcu KIRMIZI*
Şahinde DEMİRCİ
Ömür BAKIRER
Talia YAŞAR

ÖZET

Bu çalışmada Akşehir Anıt Meydanı'nda yapılan kazılarda elde edilen, 13. yüzyıla ait olduğu düşünülen bir grup sırlı ve sırsız seramik örneği incelenmiştir. Öncelikle, örneklerin fotoğrafları çekilmiş, teknik çizimleri yapılmış ve Munsell Renk Kataloğu'na göre renkleri belirlenmiştir. Dıştan içe doğru tüm örneği gösterecek şekilde ince kesitler hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. Mineral içeriklerinin belirlenmesi için örneklerin XRD analizi yapılmıştır. Çalışılan örnekler kapsamında, hamurda belirlenen temel mineraller kuvars, feldispat grubu mineraller, hematit, mika/biyotit ve opak minerallerdir. Genelde hamuru oluşturan maddelerin tane boyutu oldukça değişkendir. Sırda ve sıraltındaki renk oluşumunda rol oynayan elementler mikro-XRF tekniğiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta demir, bakır ve molibdenin renk oluşumunda etkin elementler olduğu anlaşılmıştır.

* Araş. Gör. Burcu KIRMIZI, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE (e-posta: bkirmizi@metu.edu.tr)
Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, ODTÜ, Kimya Bölümü/FBE Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE (e-posta: sahide@metu.edu.tr)
Prof. Dr. Ömür BAKIRER, ODTÜ, Mimarlık Bölümü/FBE Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE (e-posta: bakirer @ arch.metu.edu.tr)
Jeoloji Yüksek Müh. Talia YAŞAR, MTA Genel Müdürlüğü, MAT Dairesi-Petrografi Mineraloji Koordinatörlüğü 06520 Ankara/TÜRKİYE (e-posta: taliayasar@yahoo.com)

GİRİŞ

Son yıllarda Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde bulunan Ortaçağ yerleşim yerlerinde yapılan kazı çalışmaları sonucunda, yoğun miktarda Ortaçağ özellikle de Selçuklu Dönemi seramikleri ortaya çıkarılmıştır. Bu seramik malzemeler daha çok görsel özelliklerine uygun olarak sınıflandırılmış ve sanat tarihi yöntemleriyle değerlendirilmiştir¹. Dolayısıyla, Anadolu'da çağdaş olan Selçuklu ve Bizans Döneminde üretilen seramiklerin malzeme özellikleri ve yapım teknikleri şimdiye kadar sınırlı sayıda arkeometrik çalışmaya konu olmuş ve elde edilen sonuçlar, bu dönem ürünlerini ayrıntılı olarak tanımakta oldukça yetersiz kalmıştır².

Bu çalışmada, Anadolu Ortaçağ sırlı seramik üretiminin ana hatlarıyla ortaya çıkarılabilmesi için geçtiğimiz yıllarda başlatılan çalışmalara yeni bir katkı sağlamak üzere, 13. yüzyıl Akşehir sırlı ve sırsız seramik örneklerinin arkeometrik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Anadolu Selçukluları Döneminin önemli merkezlerinden biri olan Akşehir son dönemlerde ele geçirilen çini ve seramik buluntularıyla dikkat çekmektedir. Günümüze kadar gelen çini parçalarıyla, ilçede yer alan bazı yapıların süslemesinde kullanılmış olan çiniler, kentte bir Selçuklu sarayının bulunduğunu düşündürmektedir³. 2000-2001 yıllarında Akşehir Müzesi tarafından ilçe merkezinde (Anıt Meydan'da) yapılan kurtarma kazıları sırasında oldukça yoğun miktarda seramik malzeme ortaya çıkarılmıştır. Bu malzeme topluluğu içerisinde Anadolu Selçuklu seramiklerinin yanı sıra Bizans, Beylikler ve Osmanlı dönemlerine ait örnekler de bulunmaktadır. Kazılarda hatalı seramikler, üçayaklar ve fırın malzemelerinin de bulunması burada bir seramik üretiminin varlığına da işaret etmektedir⁴.

1 Bilici, 2002; Bulut, 1996.

2 Demirci, Ş., Caner-Saltık, E. N., Türkmenoğlu, A., Böke, H., 2002.

3 Öney, 1992.

4 Gök, 2004.

Bu çalışmada, Akşehir’de bulunan 13. yüzyıla ait olduğu düşünülen bazı sırlı ve sırsız seramik parçaları incelenmeye başlanmıştır. İlk sonuçlar 2005 yılında yapılan 27. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu’nda sunulmuş ve yayınlanmıştır⁵. Bu çalışma döneminde, analiz için verilmiş olan sırlı seramiklerin arkeometrik incelemelerine devam edilmiş, ayrıca yine aynı döneme ait Akşehir’den alınan sırsız seramikler de incelenmeye başlanmıştır. Burada şimdiye kadar elde edilen sonuçlar verilecektir.

YÖNTEM VE DENEYLER

Çalışma kapsamında 11 adet sırlı seramik ve 8 adet sırsız seramik incelenmiştir. Sırlı örneklerin ilk 8 adediyle ilgili açıklayıcı bilgiler ve sonuçlar daha önceden verilmişti⁶. Örneklerle ilgili açıklayıcı bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Örnek No	Genel Bilgi	Astar	Sır
1	Ağız kenarı parçası	-	-
2	Kenar parçası	-	-
3	Gövde parçası	-	-
4	Gövde parçası	-	-
5	Gövde parçası	-	-
6	Gövde parçası	-	-
7	Gövde parçası, prese süslemeli	-	-
8	Gövde parçası	-	-
9	Kenar parçası, tek renk sırlı	Her iki tarafı astarlı	Her iki tarafı sırlı
10	Gövde parçası, sıraltı boyama tekniği	-	Her iki tarafı sırlı
11	Kenar parçası, tek renk sırlı	Her iki tarafı astarlı	Her iki tarafı sırlı

Tablo 1: Sırlı ve sırsız örneklerin görsel özellikleri (yeni çalışılan örnekleri içermektedir)

5 Kırmızı, B., Demirci, Ş., Türkmenoğlu, A. G., Bakırer, Ö., Göktürk, E. H., 2006.

6 Kırmızı, B., Demirci, Ş., Türkmenoğlu, A. G., Bakırer, Ö., Göktürk, E. H., 2006.

Arkeometrik çalışmalara başlamadan önce, örneklerin ölçekli olarak fotoğrafları çekilmiştir. Daha sonra örneklerin birebir ölçekte profil ve desen çizimleri yapılmıştır.

Örneklerin hamur, varsa astar, sır ve boya renkleri Munsell Renk Kataloğu (1966, 1998)⁷ kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Örnek No	Hamur	Astar	Sır ve Boya
1	2.5 YR 5/6 (kırmızı)	-	-
2	2.5 YR 5/6 - 5/8 (kırmızı)	-	-
3	2.5 YR 6/6 (açık kırmızı)	-	-
4	2.5 Y 7/4 (uçuk sarı)	-	-
4	2.5 Y 7/3 (uçuk sarı)	-	-
	İç kısım:		
	10 R 7/6 (açık kırmızı),	-	-
	2.5 YR 6/4 (açık kırmızımsı kahverengi)	-	-
5	2.5 YR 5/6 – 10 R 5/6 (kırmızı)	-	-
6	10 YR 8/4 – 8/3 – 7/4	-	-
	(çok uçuk kahverengi)	-	-
	7.5 YR 7/6 (kırmızımsı sarı)	-	-
7	2.5 Y 7/2 (açık gri)	-	-
	2.5 Y 8/2 - 8/3 – 7/3 (uçuk sarı)	-	-
8	2.5 Y 8/3 - 8/4 (uçuk sarı)	-	-
	İç kısım: 2.5 YR 6/6 – 7/6	-	-
	(açık kırmızı),	-	-
	2.5 YR 7/4 (açık kırmızımsı kahverengi)	-	-
9	7.5 YR 8/4 - 7/4 - 7/3 (pembe)	-	-
	5 YR 7/4 (pembe), 5 YR 7/6	Beyaz	7.5 GY 4/8 –
	(kırmızımsı sarı)		5/8 (yeşil sarı)
10	2.5 Y 8/2 – 8/3 (uçuk sarı)	-	7.5 GY 3/2 -
			8/2-9/2 (yeşil sarı)
11	2.5 YR 7/8 – 7/6 - 6/8 (açık kırmızı)	Beyaz	7.5 GY 4/8
			(yeşil sarı)

Tablo 2: Çalışılan örneklerin renk ölçüleri

⁷ Munsell, A. N., 1966; Munsell, A. N., 1998.

Örneklerin dokusu, mineral içerikleri ve tane dağılımının belirlenmesi için, dıştan içe doğru tüm örneği karakterize edecek şekilde ince kesitleri hazırlanmıştır. Hazırlanan ince kesitler Leitz marka bir optik mikroskopta gözlenerek değerlendirilmiştir. Ayrıca, örneklerin mineral içerikleri XRD analiziyle de belirlenmiştir. XRD analizi için, sırlı örneklerin hamur tabakası kazınarak ayrılmıştır, sırsız örneklerde ise tüm örnek agat havanda toz haline getirilerek analiz edilmiştir. Analizde XRD aleti Rigaku Θ /MAX2200/PC X-Ray diffraktometresi kullanılmıştır. $\text{CuK}\alpha$ X ışınları kullanılarak 2 °/dakika hızla örnekler taranarak XRD izleri alınmıştır.

Özellikle renk oluşumunda etkin olan element ya da elementlerin belirlenmesi için, mikro-XRF analizi yapılmıştır. Bu yöntemle, seramik yüzeyi herhangi bir işleme tabi tutulmadan doğrudan analiz edilebilmektedir. Analiz SPECTRA XLAB 2000 Model XRF cihazı ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sırlı ve sırsız örnekler birlikte değerlendirildiğinde, çoğunun hamur renginin uçuk sarı tonlarında olduğu söylenebilir. Bazı örneklerde, hamur rengi dıştan içe doğru kırmızımsı bir renk olarak farklılık göstermektedir (4 ve 8 No.lu örnekler). Geri kalan örneklerde ise, hamur kırmızının değişik tonları olarak gözlenmektedir (Tablo: 2). Bu durum, seramiklerin pişirme işleminin, yükseltgen bir atmosferde yapıldığının göstergesi olabilir. Böyle bir ortamda hamurda bulunan demir bileşikleri ferrik oksit (Fe_2O_3) durumuna yükseltgenmektedir. Ferrik oksitin bulunması hamurda hematit mineralinin gözlenmesiyle de desteklenmiştir. Farklı renklerdeki hamur tonları kullanılan hammadde kaynaklarının farklılığını düşündürmektedir.

2, 3, 7, 10 ve 11 No.lu örneklerin ince kesitleri Leitz marka optik mikroskopla incelenmiştir. Örnekler tanecik boyutu yönünden farklılık göstermektedir. 2 ve 11 No.lu örneklerin tanecik boyutu yaklaşık 33–40 mikron ile 1 mm. civarına

kadar değişkenlik göstermektedir. 3 ve 7 No.lu örneklerin tanecik boyutu ise genellikle çok incedir (0.05–0.1 mm.) (Resim: 12). 10 No.lu örneğin ise tanecik boyutu yaklaşık olarak 0.1-0.5 mm. civarında değişmektedir (Resim: 13)⁸.

2 ve 11 No.lu örnekler hamur renklerinden de anlaşılacağı üzere hematitle boyanmış bir matrikse sahiptir (Tablo: 2) ve bol miktarda kuvars ve mikalı bir görünümündedir. 3 No.lu örnek yer yer camsı özellik taşıyan bir matriks görünümü sergilemektedir (Resim: 12). 7 ve 10 No.lu örneklerde ise killi bir matriks içinde taneciklerin dağılmış olarak bulunduğu düşünülmektedir. Ancak, bu konuda daha detaylı çalışma gerekmektedir.

İncelenen bütün seramik örneklerinde görülen en yaygın mineral kuvarstır (Resim: 12-14). Bol miktarda kuvarsin yanında gözlenen diğer mineraller biyotit ve hematittir (Resim: 12). Az ölçüde feldispat, hornblend, kalsit ve piroksen minerallerine de rastlanmıştır. 7 ve 10 No.lu örnekler dışında incelenen örnekler metamorfik kayaç (kuvarsit ve şist gibi) açısından oldukça zengindir (Resim: 12). Kireçtaşı, çört ve yüzey kayacı parçalarına da rastlanmıştır.

Örnekler gözenekli bir yapıya sahip olup gözeneklerin bir kısmı yeraltı sularındangelen mikritik kalsitle dolguludur. Taneciklerin genellikle köşeli olması, bunların katkı malzemesi olarak hamura ilâve edildiğini düşündürmektedir.

X-ışınları toz diffraksiyon (XRD) izleri genelde ince kesit analiz sonuçlarını destekler nitelikte bulunmuştur. Belirlenen temel mineraller kuvars ve feldispattır. Özellikle, 1 No.lu örneğin XRD izlerinde K-feldispata ait olduğu düşünülen izler mevcuttur ($d=4.1603, 3.2877, 2.9878$ gibi)⁹. Kil minerallerine ait izler belirlenememiştir. Bu durum pişirme sıcaklıklarının çok düşük olmadığını, olasılıkla 850 °C dolayında olduğunu düşündürmektedir ¹⁰.

8 Folk, 1974

9 Brindley, G. W.-Brown, G., 1980

10 Grim, 1968

Daha önce incelenen sırlı örnekler de katılacak olursa toplam onbir sırlı örnekten altısı yeşilin çeşitli tonlarında, ikisi kahverenginin çeşitli tonlarında, ikisi şeffaf sarımsı tonlarında ve biri ise turkuvaz renkte sır içermektedir¹¹ (Tablo: 2).

Bazı örneklerin sır tabakasında çatlaklar gözlenmiştir (Resim: 15). Çatlaklar, sırlı oluşturan maddelerin ısı genleşme katsayılarının astar ve hamuru oluşturan maddelerinkinden farklı olması sonucu meydana gelmektedir. Farklı ısı genleşme katsayıları, seramiğin soğuması sırasında sırda çatlamalara neden olabilmektedir.

Daha önceki bildirimizde açıkladığımız sırlı örneklerle, sırda rengin oluşumunda etkin olan element veya elementlerin belirlenmesi için mikro-XRF analizi yapılmış, sonuçlar Tablo 3 ve 4'te verilmiştir.

Örnek No (%)	1		2	6-iç	
	Kahverengi	Sarı	Turkuvaz	Kahverengi	Sarı
Ti	0.34	0.32	0.09	0.39	0.49
Cu	0.25	0.26	2.73	0.18	0.33
Fe	5.50	3.71	1.42	7.09	1.40
Mo	3.38	3.50	0.29	3.56	3.42
Zr	0.07	0.08	0.07	0.16	0.15

Tablo 3: Kahverengi, sarı ve turkuvaz renkte sır içeren örneklerde belirlenen renk elementleri

11 Kırmızı, B., Demirci, Ş., Türkmenoğlu, A. G., Bakırer, Ö., Göktürk, E. H., 2006.

YEŞİL	3 7.5 GY 4/4, 4/6, 5/6	5 7.5 GY 4/6, 4/8, 3/4	6 iç 7.5 GY 4/8, 3/6	8 7.5 GY 6/6	10 açık 7.5 GY 8/2, 9/2	10 koyu 7.5 GY 3/2
Fe	6.70	0.93	3.48	2.30	1.70	1.73
Ti	< 0.04	0.50	0.37	0.43	0.15	0.12
Cu	<0.01	4.35	4.55	1.83	0.74	0.66
Mo	~24.2	3.30	3.26	3.48	4.38	4.49
Zr	<0.05	0.08	0.10	0.20	0.27	0.28
Zn	1.51	<0.004	<0.004	0.09	<0.003	<0.003
V	1.30	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06
Cr	1.90	0.05	0.04	0.05	0.05	0.07
Co	1.20	<0.008	<0.008	<0.008	<0.007	<0.007
Ni	0.51	0.007	<0.005	<0.005	<0.004	<0.004
Nb	~9.92	<0.006	<0.006	<0.006	<0.004	<0.004
W	3.30	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Sn	<0.05	<0.04	<0.04	<0.05	1.41	1.26
Sb	<0.05	<0.04	<0.04	<0.05	0.96	1.01
Mn	<0.02	0.02	0.03	0.04	0.01	0.11

Tablo 4: Yeşil renkte sır içeren örneklerde belirlenen renk elementleri

Kahverengi tonunun oluşumunda etkin olan elementler azalan miktar sırasıyla demir, molibden ve bakırdır. Sarı rengin oluşumunda ise, etkin olan elementler sıralamada farklılık göstermektedir. Bunlar 1 No.lu örnek için azalan miktar sırasıyla demir, molibden ve bakır iken, 6 No.lu örnek için molibden, demir ve bakır olarak değişmektedir. 1 No.lu örnekte, sarı rengin eldesinde kahverengi rengin eldesine göre demir miktarı düşmekte fakat bakır ve molibden miktarı fazla değişmemektedir. Turkuvaz sır renginin oluşumunda ise azalan miktar sırasına göre bakır, demir ve molibden rol oynamaktadır (Tablo: 3).

Tablo 4’te görüldüğü üzere farklı yeşil tonları için farklı kimyasal bileşimler söz konusudur. 3 No.lu örnekte etkin olan elementler sırasıyla molibden, niyobiyum, demir, krom, vanadyum ve kobalttır. 5 No.lu yeşil sırlı örnekte, renk veren elementler sırasıyla bakır, molibden ve demir olarak gözlenmektedir. 6 No.lu örnekte ise sıralama bakır, demir ve molibden olarak değişmektedir. 8 No.lu örnekte de molibden, demir ve bakır sırasıyla rol oynamaktadır.

10 No.lu örnek de yine farklı bir bileşim vermektedir. Açık yeşil olan bölgede etkin olan elementler sırasıyla molibden, demir, antimon ve bakırdır. Koyu yeşil olan bölgede ise, sıralama molibden, demir, antimon, bakır ve mangan şeklinde gitmektedir. Açık ve koyu yeşil kısımlar arasında mangan elementinin değeri dışında belirgin bir fark gözlenememiştir.

Sonuçta, analiz edilen sırların hepsinde yüksek miktarda molibden bulunmuştur. Bu durum, molibden sülfürü içeren bir kaynağın veya büyük olasılıkla bir kurşun kaynağının kullanılmış olduğunu düşündürmektedir. 2 No.lu örneğin dışındaki tüm örneklerde kurşun miktarının oldukça yüksek değerde tayin edilmesi de buna bir kanıt olarak düşünülebilir. Diğer bir olasılık, molibden oksitin özellikle renk maddesi olarak katılmış olmasıdır. Bu konu daha fazla çalışmayı gerektirmektedir.

İleride uygulanacak başka analiz yöntemlerinin de sonuçlarıyla birlikte bir değerlendirme yapıldığında, 13. yüzyıl Akşehir seramikleri hakkında daha detaylı bilgi edinmek mümkün olacaktır. Bu çalışmalar bize, Akşehir seramiklerini Anadolu’daki diğer 13. yüzyıl seramikleriyle karşılaştırma olanağı da sağlayacaktır. Arkeometrik çalışmalar, özgün Anadolu sırlı seramik teknolojisinin ortaya çıkarılabilmesi için son derece önemlidir.

TEŞEKKÜR

Örnekleri bize temin eden Sayın Sevinç Gök¹² ve değerli katkılarından ötürü Sayın Yusuf Kağan Kadioğlu'na¹³ teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- BİLİCİ, S., 2002, "Alanya-Selçuklu Sarayı Seramikleri", *Uluslararası Sanat Tarihi Sempozyumu, Prof. Dr. Gönül Öney'e Armağan 2001 Bildiriler*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sanat Tarihi Bölümü, İzmir: 139-154
- BULUT, L., 1996, "Samsat Ortaçağ Sgraffito ve Champlevé Seramikleri", *Prof. Dr. Şerare Yetkin Anısına Çini Yazıları*, İstanbul: 31- 46
- DEMİRCİ, Ş., CANER-SALTIK, E. N., TÜRKMENOĞLU, A., BÖKE, H., 2002, "Technological Properties of Some Medieval Glazed Pottery in Anatolia", Jerem, E.&T. Biro, K. (eds.), *Proceedings of the 31st International Symposium on Archaeometry, Archaeopress-Archaeolingua BAR-Central European Series 1*: 513–518
- ÖNEY, G., 1992, *Anadolu Selçuklu Mimari Süslemesi ve El Sanatları*, Ankara: 104
- GÖK, S., 2004, "2000-2001 Yıllarında Akşehir'de (Anıt Meydan'da) Müze Tarafından Yapılan Kurtarma Kazılarında Ele Geçen Çini ve Seramiklerin Değerlendirilmesi", (yayınlanmamış rapor).
- KIRMIZI, B., DEMİRCİ, Ş., TÜRKMENOĞLU, A. G., BAKIRER, Ö., GÖKTÜRK, E. H., 2006, "13.Yüzyıl Akşehir Sırlı Seramiklerinin Arkeometrik Yöntemlerle İncelenmesi", *21. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Dösimm Basımevi, Ankara: 115 – 124.

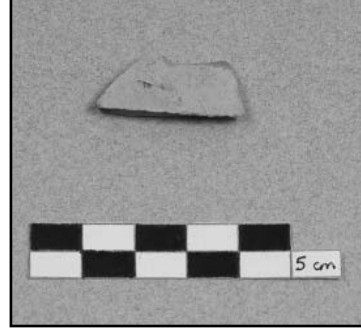
12 Araş. Gör. Sevinç Gök, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Sanat Tarihi Bölümü, İzmir.

13 Doç. Dr. Yusuf Kağan Kadioğlu, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara.

- MUNSELL, A. N., 1966, *Munsell Book of Color – Glossy Finish Collection*, Munsell Color Company Inc., Baltimore, U.S.A.
- MUNSELL, A. N., 1998, *Munsell Soil Color Charts – Revised washable edition*, GretagMacbeth, NY.
- FOLK, R. L., 1974, *Petrology of Sedimentary Rocks*, Hemphill Publishing Company, Texas:25
- BRINDLEY, G. W. and BROWN, G. (eds.), 1980, *Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-Ray Identification*, Mineralogical Society Monograph No 5, Great Britain
- GRIM, R. E., 1968, *Clay Mineralogy 2nd edition*, McGraw-Hill, NY.



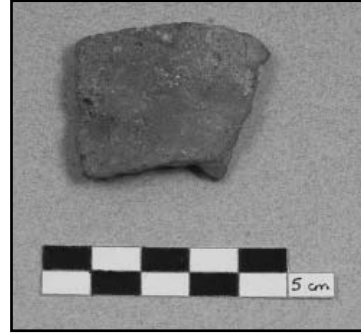
Resim 1: 1 No.lu örnek



Resim 4: 4 No.lu örnek



Resim 2: 2 No.lu örnek



Resim 5: 5 No.lu örnek



Resim 3: 3 No.lu örnek



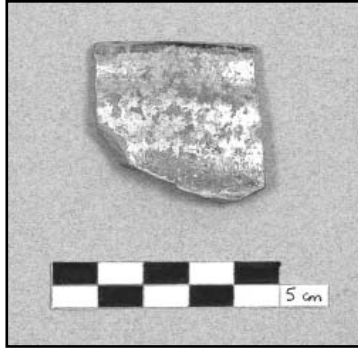
Resim 6: 6 No.lu örnek



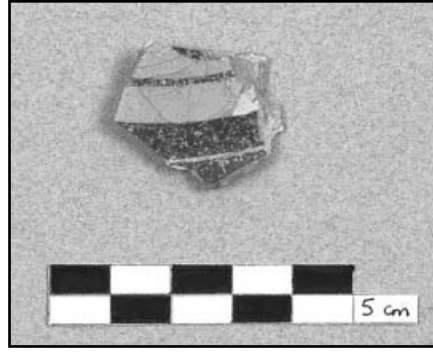
Resim 7: 7 No.lu örnek



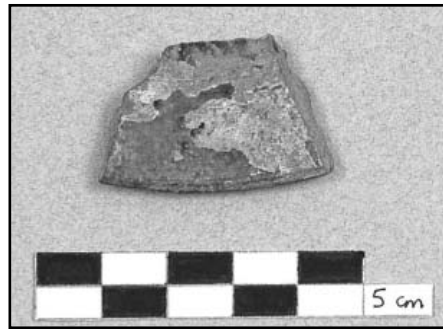
Resim 8: 8 No.lu örnek



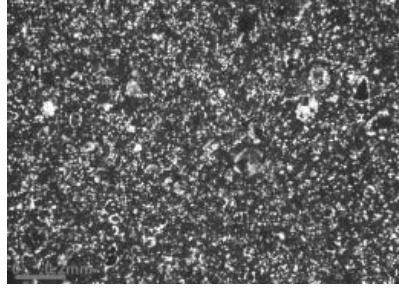
Resim 9: 9 No.lu örnek



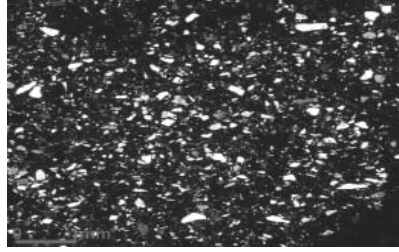
Resim 10: 10 No.lu örnek



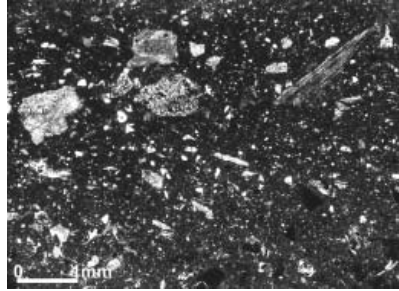
Resim 11: 11 No.lu örnek



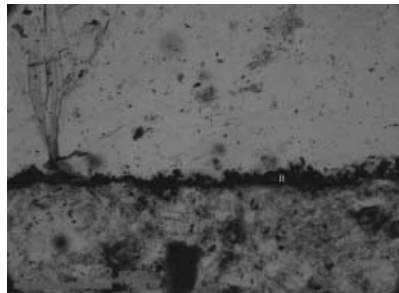
Resim 12: 3 No.lu örneğin hamurunun ince kesit görüntüsü (çapraz nikol, x 10)



Resim 13: 10 No.lu örneğin hamurunun ince kesit görüntüsü (çapraz nikol, x 2.5)



Resim 14: 1 No.lu örneğin hamurunun ince kesit görüntüsü (çapraz nikol, x 2.5)
(Kt. P.: Kireçtaşı parçası, K: Kuvars, Ş.P.: Şist parçası)



Resim 14: 10 No.lu örneğin ince kesit görüntüsü (tek nikol, x 20)
(H: Hamur, B: Boya, S: Sır)

BURSA'DAKİ BAZI TARİHİ EVLERİN DIŞ CEPHE SIVA VE BADANALARININ RENKLERİ ÜZERİNE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Burcu Devrim ÇİFTÇİ*
Şahinde DEMİRCİ
Güliz Bilgin ALTINÖZ
Emine Caner SALTİK
Alp GÜNEY

GİRİŞ

Mimari elemanlarda ve cephelerde renk kullanımı tek tek yapıların mimari dilini yansıttığı kadar onların biraraya gelerek oluşturdukları kentsel alanların da algısında önemli rol oynar. Renk, kent estetiğinin önemli bileşenlerinden biri ve kent kimliğinin oluşumunda önemli bir etkidir. Bu durum modern kentsel çevrelerde olduğu kadar tarihî kent dokuları için de geçerlidir. Tarihî kentsel dokuların kentsel estetiğini etkileyen renk şemaları, dokuyu oluşturan farklı dönem ve üslaplarda yapılmış tarihî yapıların zaman içinde geçirdikleri sürekli bakım, onarım ve yenileme müdahaleleri ile oluşmuştur. Zaman içinde üste gelen boya katmanları, farklı zevk, akım ya da modaların etkisiyle kentsel

* Burcu Devrim ÇİFTÇİ, ODTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE (burcudevrim@yahoo.com)
Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, ODTÜ, Kimya Bölümü, FBE Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE (sahinde@metu.edu.tr)
Yard. Doç. Dr. Güliz BİLGİN-ALTINÖZ, ODTÜ, Mimarlık Bölümü, 06531 Ankara/TÜRKİYE (bilgin@arch.metu.edu.tr)
Prof. Dr. Emine N. CANER-SALTİK, Mimarlık Bölümü Malzeme Koruma Laboratuvarı/FBE Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE (canersal@arch.metu.edu.tr)
MSc. Alp GÜNEY, Mimarlık Bölümü, Restorasyon Programı, Malzeme Koruma Laboratuvarı/ 06531 Ankara/TÜRKİYE (bguney@metu.edu.tr)

dokunun algısında çok önemli değişimlere neden olabilmektedir. Birçok ülkenin koruma gündeminde son yıllarda oldukça önemli bir yere sahip olan bu konu ülkemizde neredeyse tamamen gözardı edilmekte, tarihî kentsel dokuların renk şemalarını tamamen kaybettirecek müdahalelere olanak tanınmaktadır.

Özellikle son yıllarda artan mimari restorasyon ve kentsel koruma müdahalelerinde “renk” konusunda bilimsel veri ve metotlara dayanan çalışmaların olmaması sonucunda, ya yapı ve dokular hiç izini taşımadıkları renklere dönüştürülmekte ya da hep renkli olmuş olan cepheleri tamamen beyaza boyanarak tarihî kent dokularının bütüncül algılarına çok önemli zararlar verilmektedir. Örneğin Beypazarı evlerinde bu durum açıkça görülmektedir¹ (Şekil: 1).

Kentsel ölçekte ilk renk planlaması İtalya’da Torino kenti için yapılmış ve uygulanmıştır². Kentsel estetik ve tarihî dokunun bir ülkenin turizminde önemli bir yer tutacağı açıktır. Bu kapsamda İtalya’da kentsel estetik ve tarihî dokunun korunması üzerinde özellikle durulduğu görülmektedir. Kentsel korumanın ve kent yönetimin başrol oyuncularını olan yerel yönetimler için kentlerin renk uyumunu ve bütünlüğünü kaybetmemek amacıyla, “renk planları” üretilmesi kentlerdeki renk kontrolünün sağlanmasında en önemli araç olmaktadır³.

Ülkemizdeki durum incelendiğinde ise kentsel korumanın ne kadar göz ardı edildiği ortaya çıkmaktadır. Yapılarda ve kentlerde renk analizine ilişkin

1 <http://www.beypazarı-bld.gov.tr/tanitim/evresim/index.htm>

2 Doglioni, F., (1997), *Stratigrafia e Restauro: Tra Conoscenza e Conservazione dell’Architettura*. Trieste: Lint.

3 Piano del Colore del Centrodel Comune di Prato, <http://www.comune.prato.it/servcom/prg/colore/home.htm>; Citta di Torino, Servizio Centrale Consiglio Comunale, Raccolta dei Regolamenti Municipali, Regolamento Piano Del Colore, <http://www.comune.torino.it/regolamento/239/239.rtf>; Il Piano del Colore per Pavia, <http://www.comune.pv.it/ambiente/pianocolore/introduzione.htm>; Degryse, P., Elsen, J. & Waelkens, M., 2002, ‘Study of Ancient Mortars from Sagalassos (Turkey) in View of Their Conservation’, *Cement and Concrete Research*, 323, 1457-143; Özmen, Ü., (1970), *Kent Kent Türkiye*: Bursa, Ankara: Oz.

alışmalar Türkiye’de çok az sayıdadır. Bu konudaki önemli bir çalışma bir doktora çalışması ve bazı yayınlardır⁴.

Ancak konu edilen doktora çalışması koruma amaçlı yapılmış bir çalışma değildir. Çalışmada yapıların renk katmanlarının görsel analizi ve bunların nasıl bir algı yarattığı üzerinde durulmuştur⁵. Dolayısıyla sıva ve boya katmanlarının malzeme özellikleri incelenmemiştir.

Anadolu’daki tarihî kentsel dokuların renk şemalarını analiz etmek için bilimsel bir veri toplama ve değerlendirme yöntemi geliştirmeyi amaçlamak üzere bir bilimsel proje (BAP-2004-02-01-05) başlatılmıştır. Projede tarihî Bursa konutları çalışma alanı olarak seçilmiştir. Proje kapsamında Bursa yapılarından seçilmiş bazı dış cephe sıva ve boya katmanlarından, olabildiğince yapıya zarar vermeden örnekler alınmıştır.

Burada bazı yapıların dış cephe sıva ve boya katmanlarının renk ve içeriklerine ilişkin yapılan malzeme analizleri ve elde edilen ilk sonuçlar verilmeye çalışılacaktır.

YÖNTEM VE DENEYLER

Çalışmada Bursa’daki Yahşı Bey Caddesi’nde bulunan konutlardan alınan örnekler incelenmeye başlanmıştır. Örnekler, alışma için seçilen yapıların yüzey sıvaları ve boya tabakalarını içerecek şekilde, sokağa bakan dış cephelerinden alınmıştır. Örneklerin özellikle daha fazla korunmuş st katlardaki mimari elemanların yanı ile güneş ve yağmurun etkisinden daha fazla korunmuş saçak ve çıkma altlarından alınmasına zen gösterilmiştir.

4 Kuban, D., (1995), *Turkish Hayat House*, İstanbul: Mısırlı Matbaacılık A.Ş.; Lange, B., (1995), *The Colours of Rome, Copenhagen*: The Danish Architectural Press & The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Architecture Publishers; Lenclos, J. P., Lenclos, D., (1997), ‘Couleurs de L’Europe, Geographie de la Couleur’, *Le Moniteur*, Paris, 84-92.

5 Habib, S., (2003), *Bursa Yerel Kent Paletinin Oluşturulması ve Geleneksel Renk Kültürü ile İlişkisi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Örneklerin 5-7 cm. çapında ve en alttaki sıva tabakasını da tam olarak kapsayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir.

Sonuç olarak 9 ayrı geleneksel konutun dış cephelerinden 12 örnek toplanmıştır. Toplanan örneklerin üçü analiz yapılması için gerekli ölçütlere uygun olmadığından değerlendirme dışı bırakılmıştır (Tablo: 1). Tarihî belgelerde bu 9 konuttan ikisine ait (BP MM-2 ve BP 4825-15-26) bilgi bulunduğu ve alınan örneklerin içerdikleri boya katmanı bilgisi diğerlerine oranla daha fazla olduğu için bu iki yapıya ait örnekler öncelikle çalışılmış ve değerlendirilmiştir (Şekil: 2).

ÖRNEK NO	ÖRNEK KODU	TANIMI
1	BP 4132-22-62	Dış cephe/çimento
2	BP 4132-17-52-CF	Dış cephe/kerpiç sıva
3	BP 4132-17-52	Dış cephe/çimento
4	BP MM-1	Dış cephe/kerpiç sıva
5	BP MM-2	Dış cephe/kireç sıva
6	BP 4132-16	Dış cephe/kireç sıva
7	BP 4825-15-26	Dış cephe/kireç sıva
8	BP 4132-12-42	Dış cephe/kireç sıva
9	BP 4265-21-49	Dış cephe/kireç sıva

Tablo 1: Bursa evlerine ait örneklerin kodlama ve tanımları. Kodlamada BP (ada no)-(parsel no)-(kapı no) kullanılmıştır. Ada ve parsel numaralarının bilinmediği Muradiye Meydanı'ndan alınan iki örnek ise BP MM-1 ve BP MM-2 olarak kodlanmıştır.

Bursa evlerinden alınan sıva örnekleri ile öncelikle kalın kesitler hazırlanmıştır. Bunun için 1 cm² büyüklüğündeki örnekler polyester reçine içinde sertleştirilmiştir. Bu işlem için kullanılan reçine hızlandırıcı, katalizör ve reçine olmak üzere üç kısımdan oluşmuştur. 1 gün sonunda plastik kaplardan

Çıkarılan katılaşmış reçine daha sonra elmas bıçağı ile kesilerek yaklaşık 2 mm. kalınlığında kesitler elde edilmiştir. Kesilen parçalar mikroskop camı üzerine yapıştırılıp yüzeyleri parlatılmış ve Leica stereomikroskobu ile incelenerek fotoğrafları çekilmiştir (şekil: 3a, 3b).

Sıva ve boya katmanlarının mineral içeriklerinin belirlenmesi için X ışınları toz difraksiyonu (XRD) analizi yapılmıştır. XRD analizleri için hazırlanan örnekler ise boya katmanlarının birbirinden ayrılması ve daha sonra toz hâline getirilmesi ile elde edilmiştir. Ayrıca asetik asitle muamele edilip yıkanan ve kurutulan örneklerde de XRD analizi tekrarlanmıştır. Bağlayıcı maddenin etkisinden kurtulan agreganın analizi böylece sağlanmıştır.

Renk analizleri ayrıca Konica-Minolta 2600d spektrofotometresi kullanılarak daha detaylı olarak yapılmıştır.

SONUÇLAR VE DEğERLENDİRME

Kalın kesitlerin optik mikroskopla incelenmesi katman sayısı ve rengin belirlenmesini sağlamıştır. BP 4825-15-26'da 14 tabaka ve BP MM-2 evinde 19 tabaka belirlenmiştir (şekil: 3a, 3b) Tabakaların kalınlıkları 36  m ve 653  m arasında değişmektedir. Renk türü ile tabaka kalınlığı arasında bir ilişki görülmemiştir. Tabakaların kalınlık farkları evden eve değişiklik göstermektedir (Tablo: 2, 3). BP 4825-15-26 evinde ortalama tabaka kalınlığı 108  m iken, BP MM-2 evindeki ortalama kalınlık 224  m'dır. Bu farklılığın nedeni ev sahiplerinin statüleri veya kullanılan hammaddenin karakteri ile ilgili olabilir.

İncelenen evlerde harçla direk temasta olan ilk sıva tabakası beyaz, ikincisi mavi olarak görülmekte, bundan sonraki tabakalar değişik renklerde açığa çıkmaktadır. Bu farklılık ve aynılığın nedeni renk konusunda bir modanın varlığı ile açıklanabilir. Evlerin ilk badana katmanlarının benzer renklerde olması bu dönemde renk seçimlerinin daha bilinçli yapıldığı anlamına gelebilir.

Renkler genelde sıcak renkler olan sarı, kırmızı ve turuncunun çeşitli tonlarında görülmektedir. Son tabakalar BP 4825-15-26 No.lu evde sarı ve BP MM-2 No.lu evde ise beyazdır. Aynı renk tonu için detaylı spektral analizde renk parametrelerinde farklılık gözlenmiştir (Tablo: 2, 3). Tablo 2 ve 3'te görünen L*, a* ve b* parametreleri renk koordinatlarını ifade etmektedir. L* sembolü rengin parlaklığı ile ilgili olup rengin içerdiği siyahlık-beyazlık oranını anlatmaktadır. a* sembolü rengin kırmızıdan yeşile olan koordinatını simgelemekte ve b* sembolü de rengin maviden sarıya olan değişimini göstermektedir.

XRD analizleri sonucunda dış cephe sıvalarındaki temel mineralin kalsit olduğu görülmüştür (Şekil: 4a, 4b). Asetik asitle muamele edilerek yapılan XRD analizinde kalsit minerali ile ilgili izler yok olurken yeni bir takım izlerin oluştuğu görülmüştür. Bunlardan bir kısmının bir tür amorf silis olan Opal A ile ilgili olduğu anlaşılmıştır (Şekil: 4a, 4b). Opal A'nın sıva ve harçlarda bağlayıcı özelliği olduğu ve bunun dayanıklılığı artırıcı rol oynadığı bilinmektedir⁶. XRD spektrumunda ayrıca kuvars ve feldspat mineralleriyle ilgili XRD izleri belirlenmiştir (Şekil: 4a, 4b).

Sarı ve kırmızı sıva tabakalarının XRD analizi hematit mineralinin varlığını göstermiştir. Fe₂O₃ yapısında olan hematit mineralinin farklı tonda sarı, kırmızı ve kahverenginin oluşmasında önemli bir rol oynadığı bilinmektedir (Şekil: 4a, 4b).

Çalışılan Bursa evleri sıvalarının günümüze kadar sağlam olarak ulaşması kullanılan hammaddenin dayanıklılığını ve birbiriyle uyumluluğunu göstermektedir. Bu kriterler tarihî eserlerin onarılmasında temel rol oynayan kriterlerdir. Bursa evleri ile başlayan renk değerlendirme çalışmalarının diğer tarihî yapılarda ve sonuçta günümüz yapılarında da devam ettirilmesinde yarar vardır.

6 Caner, E., (2003), *Archaeometrical Investigation of Some Seljuk Plasters*, (Unpublished Master Thesis), Ankara: ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Arkeometri.

TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan örnekleri temin eden Göze Akoğlu ve Evin Caner'e⁷ yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

<http://www.beypazari-bld.gov.tr/tanitim/evresim/index.htm>

Dogliani, F., (1997) *Stratigrafia e Restauro: Tra Conoscenza e Conservazione dell'Architettura*, Trieste: Lint.

Piano del Colore del Centrodel Comune di Prato,
<http://www.comune.prato.it/servcom/prg/colore/home.htm>

Citta di Torino, Servizio Centrale Consiglio Comunale, Raccolta dei Regolamenti Municipali,
Regolamento Piano Del Colore, <http://www.comune.torino.it/regolamento/239/239.rtf>

Il Piano del Colore per Pavia, <http://www.comune.pv.it/ambiente/pianocolore/introduzione.htm>

Degryse, P., Elsen, J. & Waelkens, M., 2002, 'Study of Ancient Mortars from Sagalassos (Turkey) in View of Their Conservation', *Cement and Concrete Research*, 323, 1457-143.

Özmen, Ü., (1970), *Kent Kent Türkiye*: Bursa, Ankara: Oz.

Kuban, D., (1995), *Turkish Hayat House*, İstanbul: Mısırlı Matbaacılık A.Ş.

⁷ Göze Akoğlu, Mimarlık Bölümü, Malzeme Koruma Laboratuvarı, ODTÜ, 06531, Ankara/TÜRKİYE

Evin Caner, Mimarlık Bölümü, Malzeme Koruma Laboratuvarı, ODTÜ, 06531, Ankara/TÜRKİYE

- Lange B., (1995), *The Colours of Rome*, Copenhagen: The Danish Architectural Press & The Royal Danish Academy of Fine Arts, School of Architecture Publishers.
- Lenclos, J. P., Lenclos D., (1997), '*Couleurs de L'Europe, Geographie de la Couleur*', Le Moniteur, Paris, 84-92.
- Habib, S., (2003), *Bursa Yerel Kent Paletinin Oluşturulması ve Geleneksel Renk Kùltürü ile İlişkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dostoğlu, N. T., (2001), *Osmanlı Döneminde Bursa, 19. Yüzyıl Ortalarından 20. Yüzyıla Bursa Fotoğrafları* (2 cilt), Antalya, AKMED.
- Caner, E., (2003), *Archaeometrical Investigation of Some Seljuk Plasters*, (Unpublished Master Thesis), Ankara: ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Arkeometri Bölümü.

Örnek	Renk	SCE			Kalınlık (µm)
		L*	a*	b*	
BP 4825-15-26-1	Beyaz				85
BP 4825-15-26-2	Mavi	50.7	-1.45	-6.82	114
BP 4825-15-26-3	Sarı	73.19	9.6	31.59	71
BP 4825-15-26-4	Kırmızı	41.68	21.98	27.52	94
BP 4825-15-26-5	Bej				80
BP 4825-15-26-6	Turuncu	65.11	13.72	28.49	57
BP 4825-15-26-7	Turuncu				213
BP 4825-15-26-8	Gri	68.06	1.83	11.51	135
BP 4825-15-26-9	Turuncu				193
BP 4825-15-26-10	Kahverengi				75
BP 4825-15-26-11	Turuncu	61.82	15.07	31.66	106
BP 4825-15-26-12	Kahverengi	46.53	16.32	19.16	123
BP 4825-15-26-13	Turuncu				136
BP 4825-15-26-14a	Sarı-kahverengi	49.9	12.04	35.09	36
BP 4825-15-26-14b	Sarı-kahverengi	53.16	9.95	27.44	36

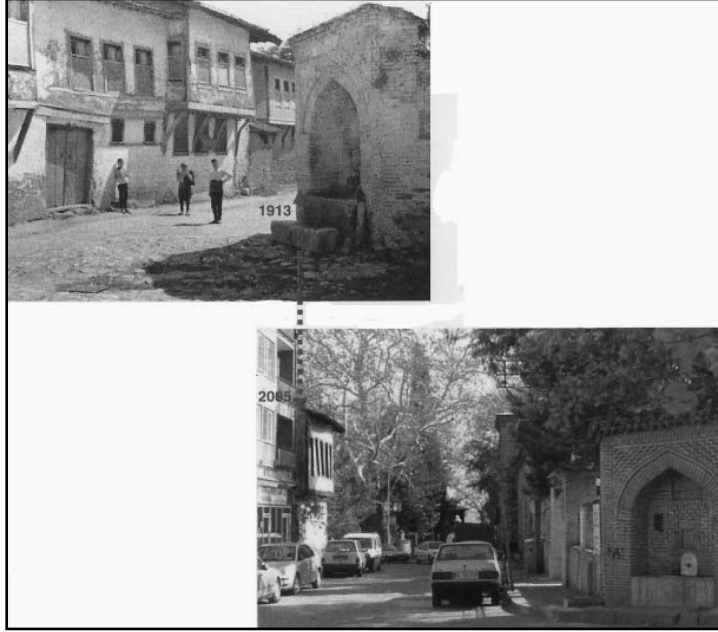
Tablo 2: BP4825-15-26 evine ait boya tabakalarının spektroskopik renk analizleri ve kalınlıkları

Örnek	Renk	SCE			Kalınlık (µm)
		L*	a*	b*	
BP MM-2-1	Beyaz				242
BP MM-2-2	Mavi				360
BP MM-2-3	Turuncu				267
BP MM-2-4	Sarı	64.31	11.41	24.2	520
BP MM-2-5	Kahverengi				653
BP MM-2-6	Turuncu				137
BP MM-2-7	Sarı				224
BP MM-2-8	Gri	73.15	2.26	10.66	224
BP MM-2-9	Turuncu	64.89	9.05	26.82	164
BP MM-2-10	Sarı	52.94	8.12	20.16	178
BP MM-2-11	Turuncu	61.28	10.79	33.8	70
BP MM-2-12	Sarı-kahverengi	59.15	9.67	31.64	112
BP MM-2-13	Sarı-kahverengi	66.75	6.29	21.18	352
BP MM-2-14a	Sarı	56.68	6.67	20.67	99
BP MM-2-14b	Sarı	54.27	7.44	22.24	99
BP MM-2-15	Sarı	64.36	10.21	28	68
BP MM-2-16	Sarı	60.25	12.34	33.99	358
BP MM-2-17	Sarı				56
BP MM-2-18	Sarı	61.65	10.97	30.29	95
BP MM-2-19a	Beyaz	82.89	-0.23	8.94	85
BP MM-2-19b	Beyaz	79.27	0.66	11.83	85

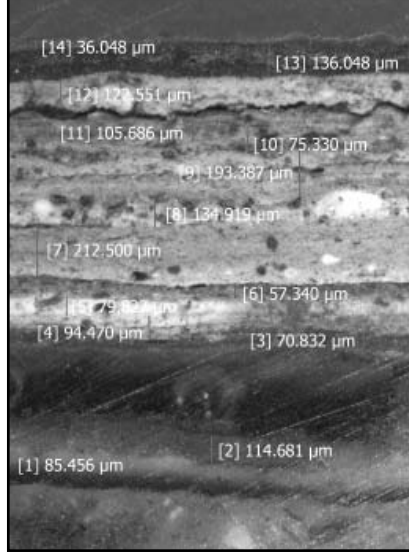
Tablo 3: BP MM-2 evine ait boya tabakalarının spektroskopik renk analizleri ve kalınlıkları



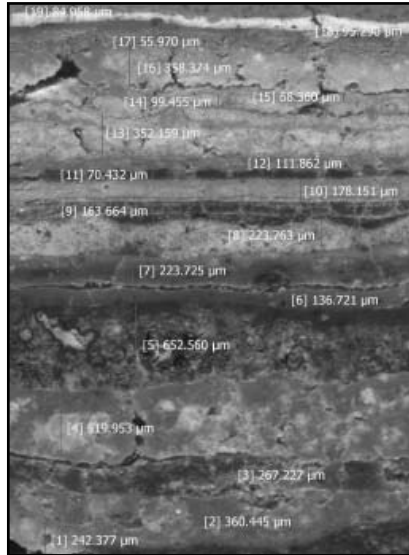
Şekil: 1



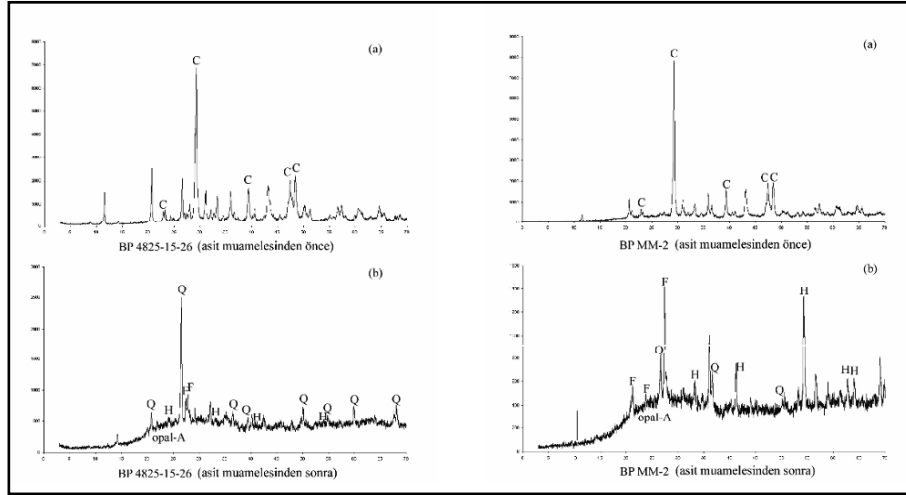
Şekil 2: BP MM-2 kodlu konuta ait Auguste Léon tarafından 1913 yılında çekilen fotoğraf (Dostoğlu N.T., (2001), Osmanlı Döneminde Bursa, 19. Yüzyıl Ortalarından 20. Yüzyıla Bursa Fotoğrafları (2 cilt), Antalya, AKMED)



Şekil 3a: BP 4825-15-26 örneğine ait kalın kesit ve tabakalar



Şekil 3b: BP MM-2 örneğine ait kalın kesit ve tabakalar



Şekil 4a: BP 4825-15-26 örneğine ait 3. ve 4. tabakaların XRD sonuçları b. BP MM-2 örneğine ait 18 ve 19. tabakaların XRD sonuçları (a) asit muamelesinden önce (b) asit muamelesinden sonra Q: kuvars, C: kalsit, F: feldspat, H: hematit

ERZURUM/GÜLLÜDERE İSKELETLERİNİN PALEOANTROPOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayla SEVİM*

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU

Ayhan YİĞİT

Serpil ÖZDEMİR

Özlem DURGUNLU

GİRİŞ

Güllüdere'de kurtarma kazısı, Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün izinleri, BTC HPBHP Direktörlüğü'nün finansman desteği ve Gazi Üniversitesi Arkeolojik Çevre Değerleri Araştırma Merkezi'nin (GÜ-ARÇED) Prof. Dr. Hakkı Acun'un bilimsel başkanlığındaki kazı ekibi ile 02 Temmuz 2003–25 Ekim 2003 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Yerleşim yeri ve nekropol alanı olan Güllüdere; Erzurum İli, Aşkale İlçesi, Güllüdere Köyü'nün 500 m. kuzeybatısında yer almaktadır. Alanın batısında Pırtın çayları, güneyinde modern Güllüdere Köyü, kuzeyinde batıdan gelerek Kandilli'ye doğru giden antik yolun doğusunda Güllüdere dere yatağı ve

* Prof. Dr. Ayla SEVİM, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE
Yrd. Doç. Dr. Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas/TÜRKİYE
Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas/TÜRKİYE
Serpil ÖZDEMİR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE
Özlem DURGUNLU, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE

Karadağ Tepesi yer almaktadır. Toplumun, ovada yerleşip yaşamını sürdürmüş olması nedeniyle tarım toplumu olduğu düşünülmektedir (Şenyurt S. Yücel, İbiş Resul 2005).

Güllüdere'de Demir Çağı ve Ortaçağ olmak üzere iki farklı döneme ait mezarlık alanları saptanmıştır. Ortaçağ Hristiyan mezarları, Demir Çağı mezarları ile çok yakın ve karışık bir durumda bulunmuştur. Demir Çağı'na tarihlendirilen ve 2'si pithos, 8'i basit toprak mezar olmak üzere toplam 10 mezardan ele geçirilen 10 birey ile Ortaçağ'a tarihlendirilen 34 basit toprak mezardan ele geçirilen 36 bireyin paleoantropolojik analizi çalışmanın konusunu oluşturmuştur. Güllüdere'de Ortaçağ bireylerinin tümü sırt üstü uzanmış biçimde gömülürken, Demir Çağı bireylerinin hemen hepsi yarı hocker gömü biçimine sahiptir (Şenyurt S. Yücel, İbiş Resul 2005). Bu durum, Güllüdere'de nekropol alanında farklı dönemlerde değişik gömü biçimlerinin varlığını yansıtmaktadır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

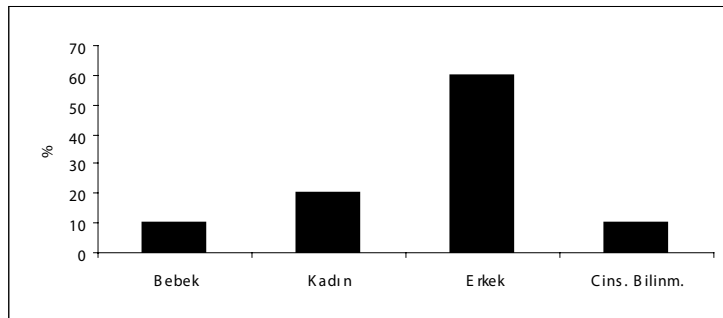
1-Paleodemografik Dağılım

Güllüdere Demir Çağı iskelet kalıntılarının çok iyi korunamaması nedeniyle, birçok bireyde kesin yaşlandırmaya olanak sağlayacak yeterli kriterler bulunamamıştır. Bu nedenle hata payını en aza indirmek için, mevcut kriterlerden yola çıkarak, bireyler bebek (0-2,49), çocuk (2,5-14,9 yaş), adölesan (15-17,9 yaş), genç erişkin (18-29,9 yaş), orta erişkin (30-44,9 yaş) ve ileri erişkin (45 yaş ve üzeri) olarak sınıflandırılmıştır (Tablo: 1). Yapılan değerlendirmeler sonucu; Güllüdere Demir Çağı bireylerinin % 10'u bebek, % 20'si genç erişkin, % 70'i orta erişkin olarak saptanmıştır.

Mezar No	Cinsiyet	Yaş
GD M8	Erkek	Orta Erişkin
GD M11	Erkek	25-35 (O. E.)
GD M12	Kadın	Genç Erişkin
GD M16	Erkek	Orta Erişkin
GD M37	Bebek	6ay+3ay
GD M40	Erkek	Orta Erişkin
GD M41	Erkek	Orta Erişkin
GD M42	Erkek	25-35 (O. E.)
GD M43	Cins.Bilinm.	20-25 (G. E.)
GD M44	Kadın	Orta Erişkin

Tablo 1: Güllüdere Demir Çağı bireylerinin mezar numaralarına göre dağılımı

Tablo 1’de görüldüğü üzere, bu alandan ele geçirilen 10 bireyin 1’ini bebek (% 10), 2’sini kadın (% 20), 6’sını erkek (% 60) oluşturmaktadır. Bu iskeletlerden erişkin bir bireyde yeterli kriter bulunamadığı için cinsiyet belirlenememiştir (Grafik: 1). Bu sonuçlara göre Güllüdere Demir Çağı topluluğunda erkekler kadınlardan sayıca daha fazladır.



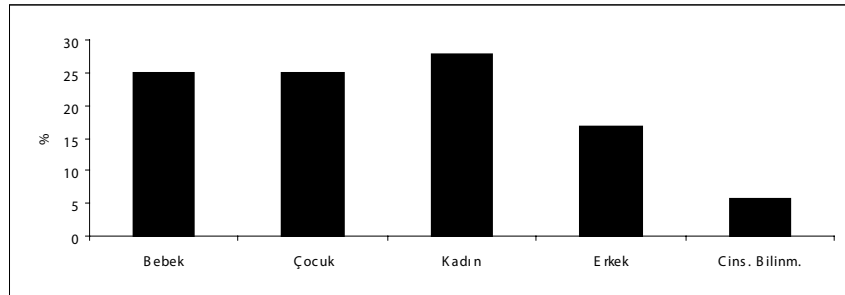
Grafik 1: Güllüdere Demir Çağı bireylerinin paleodemografik dağılımı

Güllüdere mevkiinde Ortaçağ'a tarihlendirilen mezarlık alanından ele geçirilen 36 bireyin 9'unu bebek (% 25), 9'unu çocuk (% 25), 10'unu kadın (% 27,78), 6'sını erkek (% 16,67) bireyler oluşturmuştur. Bunlardan 2'sinin cinsiyeti saptanamamıştır (Tablo: 2; Grafik: 2). Görüldüğü üzere, incelenen topluluğun % 50'sini bebek ve çocuklar oluştururken, % 50'si ise erişkin (kadın, erkek, cinsiyeti belirlenemeyen) bireylerden meydana gelmektedir. Demir Çağı'nın tersine, Ortaçağ gurubunda kadınlar (% 27,78) erkeklerden (% 16,67) sayıca daha fazladır.

	N	%
Bebek	9	25
Çocuk	9	25
Kadın	10	27,78
Erkek	6	16,67
Cins. Bilinm.	2	5,55
Toplam	36	100

N: Birey sayısı

Tablo 2: Güllüdere Ortaçağ bireylerinin paleodemografik dağılımı



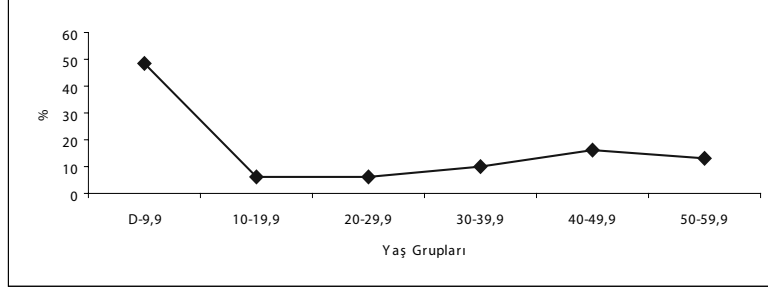
Grafik 2: Güllüdere Ortaçağ bireylerinin paleodemografik dağılımı

Yaşam Tabloları: Güllüdere Demir Çağı'na tarihlendirilen bireylerin sayıca az olması ve bireylerin birçoğunda yaşlandırmaya olanak verecek kriterlerin sınırlı sayıda olması nedeniyle, yaş tahmini geniş yaş aralıklarda yapılabilmektedir. Bu nedenle Demir Çağı bireyleri için yaşam tabloları oluşturulamazken, birey sayısı Demir Çağı topluluğuna göre daha fazla olan Güllüdere Ortaçağ topluluğunda nüfus dinamiğinin saptanabilmesi amacıyla, doğumdan itibaren yaşı belirlenmiş bireyler için toplum genelinde onarlı yaş aralıklarına göre hazırlanan yaşam tabloları oluşturulmuş, bu sayede popülasyonda her bir yaş aralığında yer alan bireylerin sayısı (Dx), ölümlerin yüzdesi (dx), hayatta kalanların sayısı (lx), ölüm olasılığı (qx), yaşanan birey yıllar sayısı (Lx), yaşanan birey yıllar sayısının toplamı (Tx) ve yaşam beklentisi (ex) belirlenerek, ölüm yüzdesi (dx) grafiği hazırlanmıştır.

Ortaçağ bireylerinden yaşı belirlenebilmiş toplam 31 bireyin onarlı yaş aralıklarına göre hazırlanan genel yaşam tablosuna bakıldığında, en fazla ölümlerin doğumdan itibaren yaklaşık 10 yaşına kadar (% 48,39) (Grafik: 3) gerçekleştiği görülmektedir. Topluluk genelinde saptanan en fazla yaşam beklentisi, 10 ila 20 (% 29,38) yaş grubu arasındadır (Tablo: 3). Bu yaştan itibaren ilerleyen yaşla birlikte yaşam beklentisinde bir azalma dikkati çekmektedir.

x	Dx	dx	lx	qx	Lx	Tx	ex
D-9,9	15	48,39	100	0,48	758,06	2274,19	22,74
10-19,9	2	6,45	51,61	0,13	483,87	1516,13	29,38
20-29,9	2	6,45	45,16	0,14	419,35	1032,26	22,86
30-39,9	3	9,68	38,71	0,25	338,71	612,90	15,83
40-49,9	5	16,13	29,03	0,56	209,68	274,19	9,44
50-59,9	4	12,9	12,9	1	64,52	64,52	5
Toplam	31						

Tablo 3: Güllüdere Ortaçağ bireyleri için genel yaşam tablosu



Grafik 3: Güllüdere Ortaçağ bireylerinin ölüm yüzdeleri (dx)

Yaş Ortalamaları: Güllüdere Ortaçağ topluluğunda yaşı belirlenen 15'i bebek ve çocuk, 16'sı erişkin olmak üzere toplam 31 bireyde toplum genelinde ağırlıklı yaş ortalaması 22,02 olarak bulunurken, bu değer bebek ve çocuklarda 3,43, erişkinlerde 39,44'tür. Kadınlarda yaş ortalaması (42,39) erkeklerden daha yüksek (38,5) çıkmıştır (Tablo: 4).

Yaş Ortalamaları	%
Bebek + Çocuk	3,43
Kadın	42,39
Erkek	38,5
Kadın+Erkek	40,83
Kadın+Erkek+Cins. Bilinm.	39,44
Genel	22,02

Tablo 4: Güllüdere Ortaçağ bireylerinde genel yaş ortalamaları

Ortaçağ erişkinlerinden elde edilen yaş ortalaması (39,44), incelenen toplulukla aynı dönemde yaşamış diğer eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırıldığında, en fazla Van-Karagündüz (37,08), İznik (38,20) ve Elazığ-Tepecik (41,43) toplumlarına yaklaşmaktadır (Tablo: 5). Genel olarak bakıldığında, Güllüdere Ortaçağ topluluğu ortalama yaşam süresi açısından, karşılaştırılabilen çağdaşı diğer eski Anadolu toplumlarından çok da farklı bir durum sergilememektedir.

Buluntu Yeri	Dönem	Araştırmacı	N	Ortalama Yaş
Değirmentepe	Ortaçağ	Özbek, 1986	27	34,40
Topaklı	Ortaçağ	Güleç, 1988	87	32,80
Dilkaya	Ortaçağ	Güleç, 1994	156	46,6
İznik	Ortaçağ	Erdal, 1993	86	38,20
Tepecik	Ortaçağ	Sevim, 1993	443	41,43
Karagündüz	Ortaçağ	Gözlük, 2004	201	37,08
Güllüdere	Ortaçağ		16	39,44

Tablo 5: Güllüdere Ortaçağ erişkinlerinden saptanan yaş ortalamasının, çağdaşı diğer eski Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması

2-Morfolojik Yapı

Güllüdere Demir Çağı topluluğunda sadece bir kafatasından ve biri ölçülen kafatasına ait olmak üzere toplam üç altçeneden ölçüler alınabilmiş ve bu ölçüler yardımıyla endis değerleri hesaplanmıştır. Ölçülen erkek bireye ait kafatasında saptanan cranial endis sınıflaması, bu kafatasının Dolichocranial (uzun kafa) (71) bir yapı sergilediğini ortaya koymuştur. Frontal kemiğin cranial genişlik ile ilişkisini tanımlamada yararlanılan Frontoparietal endis değeri ise (71,83), bu bireyde geniş bir alın yapısına işaret etmektedir. Frontal kemiğin yaptığı kavisi tanımlayabilmek için kullanılan sagittal alın endis sınıflaması ise (87,12), bu bireyin kavisli bir alına sahip olduğunu göstermektedir.

Güllüdere Ortaçağ bireylerine ait kafataslarından alınan ölçüler yardımıyla çeşitli endis değerleri hesaplanmıştır. Buna göre topluluk genelinde kafa yapısı Dolichocranial (Uzun kafa) (73,2) olarak belirlenmiştir. Burada dikkati çeken bir nokta, Güllüdere Ortaçağ kadınlarının kafa yapısının Hyperdolichocranial (69,99) (çok uzun kafa), erkeklerinin ise Brachycranial (80,68) (yuvarlak) bir yapı sergilemesidir. Bu durum bir karışımın olduğuna işaret etmektedir.

Güllüdere toplumunu oluşturan bireylerde biyolojik yapıyı belirlerken, kafatasları tam olarak çalışılabilen örneklerden Demir Çağı'na tarihlendirilen bir erkek bireyin narin yapılı Akdeniz, Ortaçağ'a tarihlendirilen 8 bireyin Akdeniz (6 kadın, 2 erkek), 2 kadın bireyin Akdeniz-Alpin ve 1 erkek bireyin de Alpin özelliklerini taşıdığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre Güllüdere'de Ortaçağ'da ağırlıklı olarak Akdeniz grubu mevcuttur.

	N	%
Akdeniz	8	72,73
Akdeniz-Alpin	2	18,18
Alpin	1	9,09
Toplam	11	100

N: Birey sayısı

Tablo 6: Güllüdere Ortaçağ bireylerinde biyolojik çeşitlilik

Boy Uzunluğu: Güllüdere Demir Çağı bireylerinde uzun kemiklerin maksimum uzunlukları kullanılarak, Pearson (1899), Trotter-Gleser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regresyon formüllerine göre ortalama boy uzunluğu hesaplanmıştır (Tablo: 7). Bu üç regresyon formülünden hesaplanan boyların ortalaması alındığında, kadınlarda ortalama boy uzunluğu 154,91 cm. iken, erkeklerde bu değer 169 cm.dir. Topluluk genelinde ise kadınlarda ve erkeklerde genel boy ortalaması 161,95 cm.dir.

Demir Çağı	Kadın	Erkek	Genel
Pearson (1899)	151,14	164,73	157,93
Trotter-Gleser (1952)	156,6	171,37	163,98
Sağır (2000)	156,99	170,9	163,94
Genel	154,91	169	161,95

Tablo 7: Güllüdere Demir Çağı erişkinlerinde ortalama boy uzunlukları

Güllüdere Ortaçağ bireylerinde uzun kemiklerin maksimum uzunlukları kullanılarak, Pearson (1899), Trotter-Gleser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regresyon formüllerine göre saptanan ortalama boy uzunluğu ise Tablo 16'da gösterilmektedir. Bu üç regresyon formülünden hesaplanan boyların ortalaması alındığında, kadınlarda ortalama boy 157,90 cm. iken, erkeklerde bu değer 169,19 cm.dir. Topluluk genelinde ise kadınlarda ve erkeklerde genel boy ortalaması 163,55 cm.dir.

Ortaçağ	Kadın	Erkek	Genel
Pearson (1899)	154,65	165,97	160,31
Trotter-Gleser (1952)	159,47	170,9	165,18
Sağır (2000)	159,59	170,71	165,15
Genel	157,90	169,19	163,55

Tablo 8: Güllüdere Ortaçağ erişkinlerinde ortalama boy uzunlukları

3-Vücut Patolojileri

Güllüdere Demir Çağı grubunun genel sağlık durumunun anlaşılabilmesi amacıyla, bu bireylere ait iskeletler paleopatolojik açıdan incelenmiştir. Buna göre; GD M8 numaralı orta erişkin bir erkek bireyin parmak kemiklerinden birinde, sağ radius ve ulnarlarda osteoarthritis rastlanırken (Resim: 1),

sol tibia ve fibulanın proksimal kısımları, sağ patellanın dış yüzeyi ve bir vertebrada osteofitik kemik çıkıntıları gözlenmiştir. Ayrıca bu bireyde, sağ clavícula ve sternumun alt kısmında ve eklem yüzeyinde enfeksiyona bağlı lezyonlar mevcuttur.

GD M11 numaralı yaklaşık 25-35 yaşları arasındaki bir erkek bireyin, sol humerus ve sağ femurunun baş kısımlarında hafif derecede porotik yapı gözlenmiştir. Aynı bireyin ele geçen tek bel omurunda da deformasyon saptanmıştır.

GD M12 numaralı genç erişkin bir kadın bireyde, sağ III. metacarpal gövdesinde bir eğrilik mevcuttur (Resim: 2).

GD M16 numaralı orta erişkin bir erkek bireyde, sağ ve sol ulnaların proksimal eklem yüzeylerinde osteoarthritis rastlanırken, ulna gövdelerinde eğrilik gözlenmiştir (Resim: 3). Ayrıca bu bireyin sağ tibia gövdesinde de şişkinlik mevcuttur.

GD M40 numaralı orta erişkin bir erkek bireyde, fibulanın eklem yüzeylerinde ve yakın bölgelerde osteoarthritis rastlanmıştır.

GD M42 numaralı 30 yaşlarında bir erkek bireyde, sağ humerus gövdesinde bir eğrilik mevcuttur (Resim: 4).

Görüldüğü üzere, Güllüdere Demir Çağı grubunda topluluk genelinde osteoarthritis ve osteomalasiadan kaynaklı olduğu düşünülen, özellikle de kol kemiklerinde kendini gösteren eğriliklere rastlanmıştır.

Osteofit ve Schmorl Nodülü: Osteofit ve schmorl nodülü günlük yaşamdaki fiziksel stres ya da enfeksiyonel rahatsızlıklar sonucunda omurlarda oluşan lezyonlardır. Güllüdere Demir Çağı topluluğunda 3 boyun, 7 sırt ve 3 bel olmak üzere toplam 13 omur (vertebra) incelenmiş ve bunlardan 1 sırt (% 14,29) ve 2 bel (% 66,67) olmak üzere, toplam 3 omurda (% 23,08 oranında) osteofitik

oluşum belirlenirken, incelenen omurların hiçbirinde schomorl nodülüne rastlanmamıştır.

Ortaçağ iskeletleri de paleopatolojik açıdan değerlendirilmiş ve topluluğun genel sağlık durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır (Tablo: 9). Yapılan paleopatolojik incelemeler sonucunda:

GD M1 numaralı 20 yaşlarında bir erkek bireyin sağ ve sol baldır kemiğinde şişkinlik ve periostitis (Resim: 5), sol claviculada proc. externalisin iç tarafında osteomyelitis (Resim: 6), sternumda manibrumla corpusun birleşme yüzeyinde bir eğrilik, sağ ulna gövdesinde, özellikle alt ucunda eğrilik ve deformasyon, sağ claviculada ekstra kemik çıkıntıları ve hafif şişkinlik, sol kaburga gövdesinde ve 1. omurunun gövdesinde hafif şişkinlik, sırt ve bel omurlarında deformasyon ve schomorl nodülü tespit edilmiştir.

GD M2 numaralı 43 yaşlarında bir kadının uyluk kemiğinin (femur) alt eklem yüzeyinde bir çöküntü mevcuttur. Bu bireyde aynı zamanda acetabulumlar içinde ve kafatasında hafif porotic oluşumlar, kafatasının iç kısmında sağ parietalde, sagittal ve coronal sutura yakın bölgede zimba şeklinde delikler saptanmıştır.

GD M4 numaralı 18 aylık bir bebek ile GD M7 numaralı 5 yaşındaki bir çocukta cribra orbitalia ve porotic hyperostosis belirlenmiştir. Genellikle demir eksikliği anemisinde cribra orbitalia ile porotic yapının birlikte görüldüğü bilinmektedir.

GD M6 numaralı 56 yaşındaki bir kadının sağ ve sol calcaneusunda (topuk kemikleri) ve bir parmak kemiğinde osteoarthritis, sağ ve sol baldır kemiğinin gövde ortasında eğrilik, sağ köprücük kemiğinin acromia bölgesinde enfeksiyondan kaynaklı deformasyonlar ile kemikte incelmeye mevcuttur.

GD M9 numaralı 44-53 yaşları arasında bir kadında, sağ ve sol femur başlarında ve acetabulumlarda porotic oluşumlar gözlenmiştir.

GD M10 numaralı 18 aylık bir bebekte, sağ ve sol femur gövdesinin proksimal kısmında ve humerusta, GD M17 numaralı 2 yaşlarında bir bebekte, sağ ve sol femur gövdesinde ve GD M18 numaralı 18 aylık bir bebekte, sağ ve sol tibia gövdesinde kemik zarı iltihabı olarak bilinen periostitise rastlanmıştır.

GD M13 numaralı 30-35 yaşları arasında bir erkeğin sağ radius gövdesinde eğrilik mevcuttur.

GD M15 numaralı 5 yaşlarında bir çocuğun kafatasında porotic oluşumlar saptanmıştır (Resim: 7).

GD M28 numaralı yaklaşık 18-21 yaşları arasında bir kadında cribra orbitalia, sağ tibiada ve sol femurun distalinde periostitis, sağ tibianın proksimal kısmında enfeksiyona bağlı deformasyon (Resim: 8), sağ ve sol fibulada ve femurda eğrilik, sacrumda yarım spina bifida oluşumu (Resim: 9), 2 metatarsalde, sağ femurda troc. minörün alt kısmında, sol humerusta caput humerinin altında, sol tibianın proksimal kısmında enfeksiyona bağlı porotic oluşumlar gözlenmiştir. Ayrıca porotic oluşumlara sol femurun distalinde, epicondylelerin biraz üzerinde ve sol dizkapağında da rastlanmıştır.

GD M29 numaralı 43 yaşında bir kadının sol ulnasında, sağ ve sol femurunda eğrilik, kalça kemiğinin sacrum ile birleştiği yüzeyde az derecede porotic oluşum, dört sırt omurunun gövdesinde üçgen biçimli oluşum, sol tibia gövdesinde fazladan kemik oluşumlar mevcuttur. Ayrıca bu bireyin burun boşluğunda asimetrik yapı gözlenmiştir.

GD M30 numaralı 34 yaşlarında bir erkek bireyin baldır kemiği ve dizkapağında fazladan kemik çıkıntıları mevcuttur.

GD M32 numaralı 45-50 yaşları arasındaki bir kadının sağ ve sol uyluk kemiklerinin alt ucunda porotic oluşumlara rastlanmıştır.

GD M33 numaralı 3 yaşlarındaki bir çocuğun baldır kemiğinin üst ucunda porotic yapı gözlenmiştir.

GD M34 numaralı ortalama 56 yaşındaki bir erkeğin sağ tibiada fibula ile eklem yapan yüzeyde muhtemelen kemik tümöründen kaynaklı olduğu düşünülen oluşumlar mevcuttur (Resim: 10). Aynı bireyin kafatasının sol parietalin iç tarafında, sagittal hatta coronal sutura yakın kısımda zımba deliği şeklinde çukurlar, sağ ve sol dizkapaklarında osteofitik oluşumlar, sol fibula distalinde de porotic oluşumlar gözlenmiştir.

GD M35 numaralı 56 yaşındaki erkek bireyde, sağ ve sol ulnada, sağ ve sol femur gövdesinde eğrilik, bir parmak kemiğinde, sağ ve sol femurların üst ucunda, sağ ve sol ulna proksimalinde osteoarthritis (Resim: 11), femurlarda allen fossalarda enfeksiyonel kaynaklı oluşumlar saptanmıştır. Bu bireyde femurda görülen arthritise ve enfeksiyonel oluşuma paralel olarak, sağ ve sol acetabulumlar içinde porotic oluşumlar meydana gelmiştir. Yine bu bireyde sol tibia ve vertebralarda ekstra kemik çıkıntıları mevcut olup sol femurun distal ucunda, medial condyle üzerinde travmadan kaynaklı olduğu düşünülen bir şişkinlik mevcuttur.

GD M36 numaralı 30-35 yaşları arasındaki bir erkek bireyde sağ ulna ve sağ radiusta osteoarthritis ve gövde kısımlarında yassılaşma, sağ ulna ve sağ radiusta eğrilik (Resim: 12), 2 lomber vertebrada çökme ve hafif porotic oluşumlar (Resim: 13), sol radiusta pozisyon bozukluğu, sağ acetabulumda porotic oluşumlar, sağ ve sol claviculada proc. sternalis üzerinde enfeksiyonel kaynaklı deformasyon gözlenmiştir.

GD M38 numaralı 56 yaşlarında bir kadının, sol femur distalinde hafif derecede porotic oluşumlar ve patellalarda osteofitik çıkıntılar mevcuttur.

GD M39 numaralı 43 yaşındaki bir kadın bireyde, sağ ve sol ulna distalinde osteoarthritis, sağ ulnada eğrilik (Resim: 14), sacrumda yarım sipina bifida oluşumu, acetabulumda çok az porotic yapı saptanmıştır.

Patoloji	Erkek	Kadın	Çocuk	Bebek	Genel
Cribra orbitalia	-	1	1	1	3
Porotic yapı	3	7	3	1	14
Osteomyelitis	1	-	-	-	1
Periostitis	1	1	-	3	5
Kemik tümörü	1	-	-	-	1
Osteoarthritis	2	2	-	-	4
Osteomalasia	4	4	-	-	8
Spina bifida (yarım)	-	2	-	-	2
Travma	1	-	-	-	1
Vertebralarda çökme	1	-	-	-	1

Tablo 9: Güllüdere Ortaçağ bireylerinde görülen vücut patolojileri

Osteofit ve Schmorl Nodülü: Güllüdere Ortaçağ bireylerine ait 59 cervical, 110 thoracal ve 45 lumbar olmak üzere toplam 214 vertebra incelenmiş, buna göre osteofit oluşumu toplulukta % 7,48, schomorl nodülü ise % 13,08 oranında gözlenmiştir

SONUÇ

Güllüdere Demir Çağı ve Ortaçağ bireyleri, benzer morfolojik yapı göstermekle birlikte, Ortaçağ insanların kafataslarının boyut açısından daha küçük bir yapı sergilediği gözlenmiştir. Her iki grupta da ağırlıklı olarak Akdeniz özelliği gösteren bireylerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Ortaçağ'da, Akdeniz, Akdeniz-Alpin ve Alpin özellikleri taşıyan bireylerin birlikte bulunması ve kadınların erkeklere oranla daha uzun kafa yapısına sahip olmaları heterojen bir yapıyı akla getirmektedir.

Her iki grupta da erişkin bireylerin kol ve bacak kemiklerinde görülen eğrilikler ve bu oluşumlarla gelişen bazı patolojik bulgular, osteomalasiyanın varlığını düşündürmektedir. Özellikle D vitamini eksikliğinden kaynaklanan bu durum, beslenme yetersizliğine ve bu bölgenin soğuk olmasından kaynaklı olarak, bireylerin yeterli derecede güneş ışınlarından yararlanamadıklarına işaret etmektedir.

Ortaçağ grubunda osteofit ve schomori nodülü, erkeklerde kadınlardan daha çok gözlenmiştir. Bu durum erkeklerin kadınlara oranla daha fazla fiziksel strese maruz kaldığını düşündürmektedir. Demir Çağı grubunda ise mevcut vertebra sayısı az olduğu için bu açıdan değerlendirileme yapılmamıştır.

Güllüdere’de, her iki topluluğa ait birey sayılarının büyük serileri oluşturmaması nedeniyle, belirlenen paleodemografik bilgilerin toplumun genelini yansıtmadığı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acsadi, G. Y. ve J. Nemeskeri, (1970), *History of Human Life Span and Mortality*, Budapeşte: Akademia Kiado.
- Bass, W. M., (1987), *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*, Colombia: Special Publication No: 2, Missouri Archaeological Society.
- Brothwell, D. R., (1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- Buikstra, J. E. ve D. H. Ubelaker, (1994), *Standards: For Data Collection From Human Skeletal Remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series, No:44
- Erdal, Y. S., (1993), “İznik Geç Bizans Topluluğunun Demografik Yapısı”, *VIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 243-257.

- Gözlük, P., (2004), Van-Karagündüz Populasyonunun Dişlerinin ve Çenelerinin Paleopatolojik Açıdan İncelenmesi, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güleç, E., (1988), "Topaklı Populasyonunun Demografik ve Paleoantropolojik Analizi", *V. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 347-357.
- Güleç, E., (1994), "Van-Dilkaya Populasyonunun Paleoantropolojik Analizi", *XVI. Kazı Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara.
- Hillson, S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Pres.
- Kaur, H. ve I. Jit, (1990), "Age Estimation from Cortical Index of the Human Clavicle in Northwest Indians", *American Journal of Physical Anthropology*, 83: 297-305.
- Martin, R. ve Saller, K., (1957), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band I, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Martin, R. ve Saller, K., (1959), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band II, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- Olivier, G., (1969), *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- Ortner, D. J. ve G. J. Putschar, (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Özbek, M., (1986), "Değirmentepe Eski İnsan Toplamlarının Demografik ve Antropolojik Analizi", *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 107-130.
- Pearson, K., (1899), "Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London, 192: 169-224.

- Sağır, M., (2000), Uzun Kemik Radyografilerinden Boy Formülü Hesaplanması, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sevim, A., (1993), Elazığ/Tepecik Ortaçağ İskeletlerinin Paleodemografik Açından Değerlendirilmesi, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şenyurt, S. Yücel-R. İbiş, (2005), Aşkale Ovasında Bir Demir Çağ ve Ortaçağ Yerleşmesi
Güllüdere (An Iron Age and Medieval Settlement in Askale Plain), Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi Arkeolojik Kurtarma Kazıları Proje Dokümanları: 2, Gazi Üniversitesi ARÇED Araştırma Merkezi.
- Szilvassy, J. ve H. Kritscher, (1990), "Estimation of Chronological Age in Man Based on the Spongy Structure of Long Bones", *Anthrop. Anz.*, 48 (3): 289-298.
- Trotter, M. ve G. S. Gleser, (1952), "Estimation of Stature From Long Bones of American of American Whites and and Negroes", *American Journal of Physical Anthropology*, 10: 463-7514.
- Ubelaker, D. H., (1978), *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago: Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- White, D. T., (1991), *Human Osteology*, U.S.A: Academic Press.
- Workshop of European Anthropologist, (1980), "Recommandations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518-549.



Resim 1: M8 Osteoarthritis



Resim 4: M42 sağ humerus gövdesinde eğrilik



Resim 2: M12III. metacarpalgövdesinde eğrilik



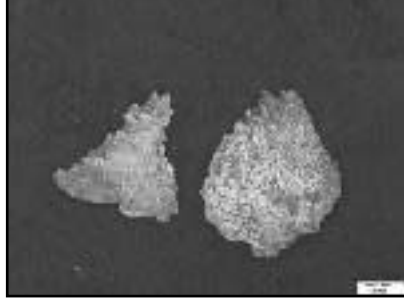
Resim 5: M1 periostitis



Resim 3: M6 Osteoarthritis ve eğrilik



Resim 6: M1 osteomyelitis



Resim 7: M15 kafatası parçalarında porotic oluşum



Resim 8: M28 enfeksiyonel değişim ve periostitis



Resim 9: M28 yarım spina bifida oluşumu



Resim 10: M34 kemik tümörü



Resim 11: M35 osteoarthritis ve ulna gövdelerinde eğrilik



Resim 12: M36 sağ radius gövdesinde eğrilik



Resim 13: M36 lümbar vertebra gövdelerinde çökme



Resim 14: M39 sağ ulnada eğrilik

NEVŞEHİR İLİ / ESKİL YERALTI YAŞAM ALANI

Ayla SEVİM*
Z. Füsün YAŞAR
Ayşim TUĞ

GİRİŞ

İnsanoğlu her zaman kendini tehlikelere karşı korumak için genellikle kolay yaşanabilir kapalı alanları tercih etmiştir. 2.5 milyon yıllık geçmişi olan insan, ilk dönemlerde açık alanlarda yaşamaya başlamış, ancak tehlikelere karşı korunabilmek amacıyla Paleolitik Dönemle birlikte kapalı alanları tercih etmiştir. Bu kapalı alanlar genellikle girişi güneye bakan, güneş ışınlarıyla kolay ısınabilen, girişte bir terası olan, suya yakın, ancak yırtıcı hayvanların kolay ulaşamayacağı mağara ve kaya altı sığınakları arasından seçilmiştir. Daha sonraları nüfusu çoğalan ve yiyecek ihtiyacı artan insanoğlu, Neolitik Dönemle birlikte yeni arayışlar içerisine girerek güvenli olabilmesi düşüncesiyle üstten girilebilen kerpiç evler yapmış, tarımı ve hayvanları evcilleştirerek yiyecek listesini çeşitlendirip yerleşik hayata geçmiştir. Geçmişte olduğu gibi yakın dönemlerde de insan, günlük yaşam alanlarının yanı sıra, savaş ve afetlerden korunabilecek, depo olabilecek ve içme suyuna kolay ulaşılacak yedek mekânlar oluşturulmuştur. Ülkemizin pek çok ilinde bu tarz yeraltı ve yerüstü yaşam alanları mevcuttur. Nevşehir İli'nde de bu tür yaşam alanları çok sayıda bulunmaktadır ve Eski yeraltı yaşam alanı da bunlardan birisidir. Bu gibi yaşam alanları çeşitli açılardan incelendiğinde oldukça önemli bilgilere ulaşılabilir.

* Prof. Dr. Ayla SEVİM, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE
Dt. Z. Füsün YAŞAR, Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Cebeci-Ankara/TÜRKİYE
Öğr. Gör. Ayşim TUĞ, Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, Cebeci-Ankara/TÜRKİYE

Eskil İlçesi Tarihi

Eskil İlçesi, Aksaray İli'ne 67 km. uzaklıkta, Tuz Gölü'nün güneyinde yer almaktadır. Eskil'in tarihi ile ilgili kaynaklarda yer alan bilgiye göre; il olarak geçen Eskil'in ilk kurulduğu yer bugün Gavuröreni olarak bilinen ve ilçenin daha kuzeyinde, Tuz Gölü'nün yakınında bulunan alandır. Anadolu Selçuklu hâkimiyeti ile birlikte Sultan II. Kılıçarslan tarafından Eskil ve çevresine Türk boyları yerleştirilmiştir. Eskil, Selçuklular zamanında Karaman vilayetine bağlı Esb-Keşan kazalar grubuna merkezlik yapmıştır.

İlçede Ortakuyu, Köşk, Çukuryurt, Hacıevvatlı (Höyük), Mutlu, Culfa, Sarsak, Tosun yaylalarında höyükler bulunmaktadır. Bizanslılardan kalma tiyatro yeri kalıntıları günümüzde de görülebilmektedir. Bağdat yolu olarak bilinen tarihî yolun taş döşeli kısımlarına Bayram Düğün mevkiinde rastlanmaktadır. Eşmekaya Kasabası'nın "Erdoğdu" mevkiinin de eski bir yerleşim yeri olduğunu buradaki yeraltı şehir kalıntıları göstermektedir. Ayrıca Ortakuyu Yaylası'nda Bizans Dönemine ait olduğu sanılan tiyatronun kalıntıları ve Eskil merkezde Selçuklular'a ait Ulu Cami bulunmaktadır (1).

Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalına, 07.10.2005 tarihinde Aksaray Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Aksaray Müzesi Müdürlüğü'nden Aksaray İli, Eskil İlçesi, Erdoğdu yeraltı yaşam alanlarının incelenmesi için gelen yazı gereğince, 25-26.10.2005 tarihinde yukarıda adı geçen bölgeye Prof. Dr. Ayla Sevim, Öğr. Gör. Dr. Ayşim Tuğ ve Dt. Z. Füsün Yaşar inceleme yapmak üzere görevlendirilmiştir. Aksaray Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü müze müdürü, Aksaray İli Sivil Savunma Müdürlüğü yardımıyla, bölgede araştırma ve incelemeler yapılmıştır. Öncelikle Eskil yeraltı yaşam alanında yer alan ve daha önce dağıtılmış ve karıştırılmış olan iskeletler toplanarak incelemek üzere Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp, A.D Adli Antropoloji Birimi'ne getirilmiştir.

MATERYAL-METOT

Aksaray İli, Eski yeraltı yaşam alanından Aksaray İli Sivil Savunma Müdürlüğü yardımıyla çıkarılan ve Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp A.D Adli Antropoloji Birimi'ne getirilen iskeletlerin önce birey ayrımları yapılmıştır. Karışık olarak ele geçirilen iskeletlerin birey ayrımları, erişkinlerde ve çocuklarda mevcut olan kafatası sayıları ile vücut kemiklerinin sağ ve sol tarafları ayrıldıktan sonra, bu kemiklerin sayıları dikkate alınarak yapılmıştır.

Birey ayrımı yapılan iskeletlerin daha sonra yaş tahmini ve cinsiyet tayini yapılmıştır. İskeletlerde cinsiyetin belirlenmesinde öncelikle kafatası ve pelvisteki cinsiyet kriterlerine, bu kriterlerin mevcut olmadığı durumlarda kemiklerin genel morfolojik yapılarına bakılmıştır (WEA,1980). Bireylerin morfolojik yapılarının belirlenmesinde, alınan antropometrik ölçüler ve hesaplanan endislerden yapılan değerlendirmelerde; Ubalaker (1978), Olivier (1969)'dan yararlanılmıştır. Bireylerin boy uzunluğunun hesaplanmasında Pearson (1899), Trotter-Glesser (1952) ve Sağır'ın (2000) boy regresyon formülleri kullanılmıştır. Paleodemografik çalışmalarda Ubalaker'ın (1978), paleopatolojik bulguların saptanmasında, Ortner ve Putschar'ın (1985), Brothwell'in (1981), Bouville ve arkadaşlarının (1983) çalışmalarından yararlanılmıştır.

Dental aşınmada (Brotwell, 1981; Hillson, 1990), dental hypoplazide (Jane E. Buikstra and Douglas H. Ubalaker 1994) ve alveol kaybında (Brotwell, 1981) skalalarından yararlanılmıştır. Dişlerin numaralandırılmasında FDI (World Dental Federation) numaralandırma sistemi kullanılmıştır.

Antropolojik değerlendirmelerin yanı sıra Dt. Z. Füsün Yaşar tarafından hazırlanan diş örneklerinin DNA analizleri Biyolog Dr. Ayşim Tuğ tarafından yapılmıştır. İnsan vücudunun en sert ve yapısal özellikleri nedeniyle diş etkenlere (bakteriyel kontaminasyon, ısı, güneş ışığı ve pH değişimleri)

karşı en dayanıklı dokusu olan dişler bu özellikleri açısından antropolojik çalışmalardan elde edilen insan kalıntıları üzerinde yapılan DNA çalışmaları için büyük önem taşımaktadır. Adli çalışmalarda bireysel ayırım gücünün yüksek olması ve teknolojik uygulama kolaylığı nedeniyle Kısa Ardışık Tekrarlı Diziler (Short Tandem Repeats-STR) ile yapılan analizler öncelikli çalışma tekniği olarak tercih edilmektedir. STR bölgeleri 2–7 baz çiftinden oluşan kısa diziler oldukları için DNA'nın parçalandığı durumlarda bile sağlam kalma olasılıkları yüksektir. Antropolojik çalışmalarda insan kalıntıları üzerinde yapılan analizlerde ilk olarak cinsiyetin belirlenmesi önemlidir. Bu nedenle Aksaray Eski yeraltı yaşam alanından çıkarılan örneklerde öncelikle cinsiyeti gösteren Amelogenin bölgesi çalışılmıştır. Diş örnekleri önce mekanik olarak yıkanıp temizlendikten sonra freze ile öz odası açılıp pulpa örnekleri kazınarak steril DNA tüplerine aktarılmıştır. Pulpa örneğinden DNA eldesinde fenol kloroform yöntemi kullanılmıştır (Yen ve ark. 1992). DNA örneklerinin kalite ve miktarı NANODROP spektrofotometre ile ölçülmüştür. 16 gen bölgesi amplifiye edildikten sonra ABI 310 genetik analizöründe DNA profilleri çıkartılmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

1. Demografik Analiz

Aksaray Eski yeraltı yaşam alanından ele geçirilen iskeletlerden yapılan değerlendirme sonucunda; 6'sı kadın, 2'si erkek, 2'si çocuk olmak üzere toplam 10 birey tespit edilmiştir. Buluntuların niteliği doğrultusunda uygun yöntemler kullanılarak cinsiyet ve yaş tespitleri yapılan bireylerin dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.



Grafik 1: Eski Yeraltı Yaşam Alanı Demografisi

ENVANTER NO	CİNSİYET	YAŞ
1. birey	Erkek	Orta erişkin
2. birey	Kadın	Genç erişkin
3. birey	Kadın	Orta erişkin
4. birey	Kadın	Orta erişkin
5. birey	Erkek	Orta erişkin
6. birey	Kadın	Orta erişkin
7. birey	Kadın	Orta erişkin
8. birey	Kadın	Orta erişkin
9. birey	Çocuk	Çocuk
10. birey	Çocuk	Çocuk

Tablo 1: Eski yeraltı yaşam alanındaki bireylerin demografik dağılımı

2. Morfolojik Analiz

Aksaray Eski yeraltı yaşam alanına ait, bütün olarak ele geçirilen ve morfolojik analiz yapılabilecek durumda olan kafatası sayısı çok azdır. 5 bireye ait kafatası bulunmakla birlikte bunların 4'ü incelenebilecek durumdadır. Bu kafataslarından alınan ölçüm ve hesaplanan endislerden, toplulukta ağırlıklı olarak Akdeniz ırkının özellikleri saptanmıştır.

3. Boy Analizi

Aksaray Eski yeraltı yaşam alanı bireylerinin femur, tibia ve fibula kemiklerinin maksimum uzunluklarından yararlanılarak boy uzunlukları

hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda Pearson, Trotter-Gleser ve Sağır'ın geliştirdikleri boy formüllerinden yararlanılmıştır. Pearson'un humerus, radius, femur, tibia, (femur+tibia) ve (humerus+femur), Trotter ve Gleser'in humerus, radius, femur, tibia ve ulna, Sağır'ın humerus, radius, femur, tibia ve ulna formülleri kullanılarak Aksaray popülasyonuna ait kadın ve erkeklerin ayrı ayrı boy uzunlukları ve ortalama boy uzunluğu belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Eski'de kadınlarda ortalama boy uzunluğu 155,7 cm. iken erkeklere ait genel boy ortalaması 176,1 cm.dir. Tüm iskeletlerin genel boy ortalaması ise 161,5 cm. olarak belirlenmiştir.

4. Patolojik Analiz

Tarihî toplumlarda kemik üzerinde saptanan hastalık izleri o toplumun genel sağlık yapısı hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Bu açıdan Eski insanların her bir kemiği incelenmiş ve bu insanların geçirmiş oldukları hastalıkların bazılarına ilişkin bulgular elde edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda 1 No.lu kafatasının üst çenesinin damak bölgesinde porotic oluşum (süngerimsi delikli bir oluşum), 3 No.lu kafatasında parietal ve occipital kemiklerinin üzerinde az derecede porotic yapı, 4 No.lu kafatasının sağ tarafında frontalden başlayarak parietale kadar uzanan bir kesik izi, 1 No.lu bireyin her iki humerusunda da az derecede arthritis ve 5 No.lu bireyde caput femorisin hemen altında porotic yapı gözlenmiştir.

1. kafatası	palat porotic
3. kafatası	parietal ve occipital üzerinde az derecede porotic
4. kafatası	sağ tarafta frontal-parietal kesik izi
1. birey	her iki humerusda da az derecede arthritis
5. birey	caput femorisin hemen altında porotic

Tablo 2: Eski yeraltı yaşam alanındaki bireylerin patolojik analizleri

5. Diş Analizleri

Eskil yeraltı yaşam alanı iskeletleri arasında; 4 maxilla (üst çene) ve 2'si tam 3'ü parçalı 5 bireye ait mandibula (alt çene) incelenmiştir. Bulunan iskeletler arasında bir kafatası alt ve üst çenesiyle birliktedir. Bulunan çene kemiklerinden 1 adet maxilla ve 2 adet mandibula izole olarak değerlendirilmiştir.

Alt ve üst çeneler ile izole dişler üzerinde yapılan incelemelere göre toplam 54 diş; hypoplazi, alveol kaybı ve aşınma açısından değerlendirilmiştir. İncelenen dişlerden 9 adet altçeneye, 2 adet üstçeneye ait olmak üzere toplam 11 adet izole diş bulunmuştur. İzole olmayan 43 dişin 27'si üstçene, 16'sı altçeneye aittir. Mevcut 3 adet maxilla ve 2 adet mandibulada 3. molarların varlığı bu çenelerin erişkin bireylere ait olduğunun göstergesidir.

Çeneler	Çene Sayısı	Toplam Diş Sayısı	Diş Yüzde%	Çene Yüzde%
Maxilla	4	27	56	44
Mandibula	5	21	44	56
Toplam	9	48	100	100

Tablo 3: Eskil bireylerinin çene ve dişlerin dağılımı (izole dişler tabloya alınmamıştır.)

İzole dişin ait olduğu çene	Diş sayısı	Yüzde %
Maxilla	2	% 33
Mandibula	4	% 67
Toplam	6	% 100

Tablo 4: Eskil izole dişlerinin çenelere göre dağılımı

Dişler	Maxilla	Mandibula	Yüzde % Max	Man	Toplam % Max-Man
1. Kesici	1	1	3	4	4
2. Kesici	1	2	3	8	6
Kanin	2	3	7	12	9
1. Premolar	4	3	14	12	13
2. Premolar	4	3	14	12	13
1. Molar	5	4	17	16	16
2. Molar	6	4	21	20	20
3. Molar	6	5	21	20	20
Toplam	29	25	100	100	100

Tablo 5: Eski bireylerinin diş tipleri ve ait oldukları çenelere göre dağılımı (n: 54)

Eski insanlarına ait incelenen 54 dişin 7 (%13) adedinde hypoplazi olduğu görülmüştür ve hypoplazili dişlerin hepsi maxillaya aittir. Bu sonuç, incelenen popülasyonun düzenli, yeterli bir beslenme rejimi uyguladığının bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Dişler	Maxilla	Mandibula	Toplam %
1. Kesici	0	0	
2 Kesici	0	0	
Kanin	0	0	
1. Premolar	0	0	
2. Premolar	0	0	
1. Molar	3	0	% 3
2. Molar	2	0	
3. Molar	2	0	
Toplam	29	25	
% n:54			

Tablo 6: Eski bireylerinin hypoplazili dişler ve ait oldukları çenelere göre dağılımı

Eskil insanlarına ait incelenen toplam 54 dişten 16 (%55) adet maxilla dişinde, 14 (%56) adet mandibula dişinde olmak üzere toplam 30 (%55) dişe aşınma olduğu saptanmıştır.

Dişler	Maxilla	Mandibula	Yüzde % Max	Man	Toplam % Max-Man
1. Kesici	0	1			
2. Kesici	0	1			
Kanin	1	1			
1. Premolar	2	1	% 52	% 56	% 53
2. Premolar	3	1			
1. Molar	3	4			
2. Molar	4	4			
3. Molar	4	3			
Toplam % n:54	29	25			

Tablo 7: Eskil bireylerinde aşınmış olan dişler ve ait oldukları çenelere göre dağılımı

İncelenen toplam 54 dişten izole hâlde olan 6 diş hariç tutularak 48 dişe, dişlerin alveol kaybı ile ilgili yapılan değerlendirmeler sonucunda maxillaya ait 23 (%85) adet diş, mandibulaya ait 19 (%90) adet diş olmak üzere toplam 42 (%88) dişe alveol kaybı olduğu saptanmıştır.

Çeneler	İncelenen çene sayısı	Çenelerde gözlenen alveol kaybı	%
Maxilla	4	4	%44
Mandibula	5	4	%44
Toplam	9	9	

Tablo 8: Eskil bireylerinin dişlerindeki alveol kaybının çenelere göre dağılımı

6. Genetik Analiz

Aksaray Eski yeraltı yaşam alanından çıkarılan iskeletlerden 5 numaralı kafatasına ait mandibular 3 adet diş (sağ alt 44–47 ve sol alt 33) örneği cinsiyet kontrol çalışması amacıyla kullanılmıştır. DNA örneklerinin kalite ve miktarı NANODROP spektrofotometre ile ölçüldükten sonra 16 gen bölgesi amplifiye edilmiş ve ABI 310 genetik analizöründe DNA profilleri çıkartılmıştır. Bu analizler sonucunda diş örneklerinin bir erkek bireye ait olduğu tespit edilmiştir (Şekil: 1).

Populasyon düzeyinde daha çok sayıda iskelet kalıntısı üzerinde daha sonra yapılacak çalışmalarda, örnekler 15 STR bölgesi açısından değerlendirilerek Eski populasyonuna özgü veriler elde edilecektir.

SONUÇ

Eski yeraltı şehri insanları ve yaşam alanıyla ilgili çalışmalarımız hâlen devam ettirilmektedir. Ele geçirilen buluntuların ilk incelemeleri, bu insanların ancak 100 yıllık bir geçmişi olabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu konuda devam eden çalışmalar sonuçlandığı zaman kesin bir tarih verilebilecektir. Eski insan kalıntıları; toprak kaplar, domuz çeneleri, koyun ve keçi türü hayvan kemikleri ile birlikte ele geçirilmiştir. Buluntuların hepsi birlikte değerlendirildiğinde bu insanların burayı kısa bir süre de olsa yaşam alanı olarak kullanmış olabileceğini, çocuk, kadın ve erkeklerin bir arada bulunması ise aile olarak burada yaşamış olabileceklerini, bunun yanı sıra 1 No.lu kafatasında yer alan kesik izinin bir darp sonucunda oluştuğunu akla getirmektedir.

Antropolojik değerlendirme sonuçlarına göre Eski insanları; Akdeniz ağırlıklı, genellikle orta erişkin ve kadınların çoğunluğu oluşturduğu, oldukça sağlıklı bir görünüme sahip bir topluluktur. Dişlerinden yapılan değerlendirmeye

göre yeterli ve düzenli bir beslenme rejimi uyguladığı, kemik patolojilerinden de çok az derecede olmakla birlikte aneminin varlığından söz edilebilir. Yapılan DNA analizinden şimdilik cinsiyet belirlemeye ilişkin sonuçlar alınmıştır, daha sonraki değerlendirmelerde populasyon bilgilerine ulaşılabilecektir.

Eskil yeraltı yaşam alanı insanların antropolojik değerlendirmeleri yapılmış olmakla birlikte kesin bilgi vermek için, devam eden çalışmalarda daha çok sayıda insan iskeletine ait inceleme ve tarihlendirme sonuçlarının beklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

<http://www.kenthaber.com/ilceler.aspx?IlceKodu=6802> (Erişim Tarihi: 14.04.2006)

Brothwell, D. R., (1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Pres.

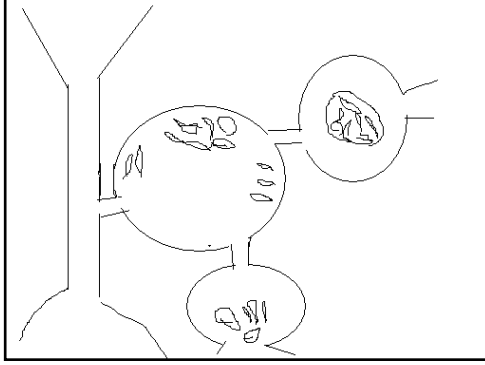
Bouville, C., T. S, *Constandse-Westermann*, R.R. Newell, (1983), 'Les Restes Humains Mesolithiques de l'Abri Corbille, Istres (Bouches du Rhone)', *Bullet Mem., de la Sos. D'Anthrop. De Paris*, 5:XIII:89–110.

Hillson, S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Pres.

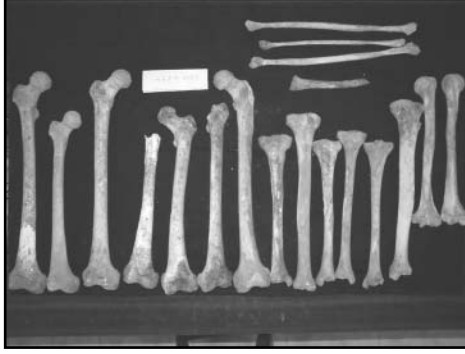
Olivier, G., (1969), *Practical Antropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, İllionis.

Pearson, K., (1899), '*Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races*', *Philosophical Transactions of the Royal society*, London, 192:169-224.

- Sağır, M., (2000), *Uzun Kemik Radyoğraflerinden Boy Formülü Hesaplanması*, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Trotter, M. ve G. S. Glesser (1952), '*Estimation of Stature From Long Bones of American of American Whites and Negroes*', American Journal of Physical Antropology, 10: 463-7514.
- Ubalaker, D. H., (1978), *Human Skeletal Remain: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago:Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- Workshop of European Anthropologist. (1980), '*Recommandations for Age and Sex Diasnoses of Skeletons*', *Journal of Human Evolution*, 9(7): 518–549.
- Ortner,D. J. ve G.J.Putschar (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skelatal Remains*, Smithsonian Institution Pres, Washington DC.
- Yen MY., Yen TC., Pang CY., Liu JH., Weit YH. *Mitochondrial DNA Mutation in Leber's Hereditary Optic Neuropathy*. Investigative Ophtalmology & Visual Science1992; 33(8): 2561-2566.



Resim 1: Eski yeraltı şehir planı



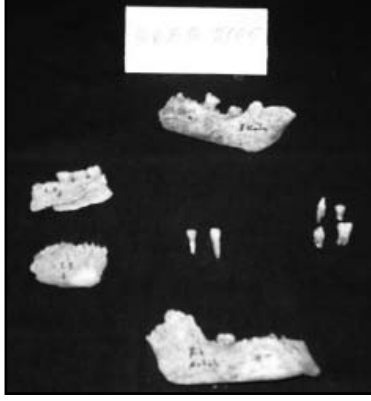
Resim 3: Eski yeraltı yaşam alanında incelenen kemikler 1



Resim 2: Eski yeraltı yaşam alanı girişi 1



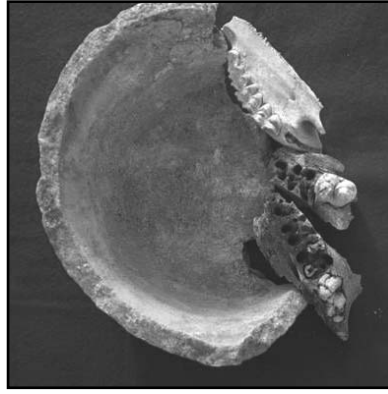
Resim 4: Eski yeraltı yaşam alanında incelenen kemikler 2



Resim 5: Eski yertaltı yafam alanında incelenen dişler



Resim 6: Eski yertaltı yafam alanındaki hayvan dişleri



Resim 7: Eski yertaltı yafam alanındaki çanaklar



Resim 8: Eski yertaltı yafam alanındaki kafatasları 1



Resim 9: Eski yeraltı yaşam alanındaki kafatasları 2



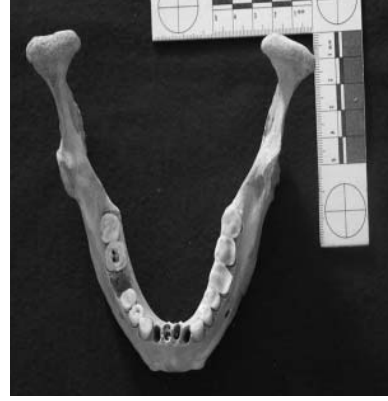
Resim 10: Eski yeraltı yaşam alanındaki kemik patolojileri 1



Resim 11: Eski yeraltı yaşam alanındaki kemik patolojileri 2



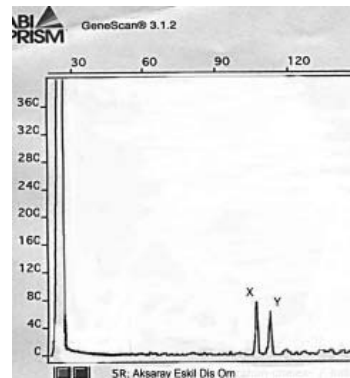
Resim 12: Eski yeraltı yaşam alanındaki diş hypoplazileri



Resim 13: Eski yeraltı yaşam alanındaki diş aşınmaları



Resim 14: Eski yeraltı yaşam alanındaki dişlerde alveol kaybı



Resim 15: Eski yeraltı yaşam alanındaki dişlerin amelogenin bölgesi

ERZURUM/TETİKOM DEMİR ÇAĞI İSKELETLERİNİN PALEOANTROPOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayla SEVİM*

Ayhan YİĞİT

Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU

Özlem DURGUNLU

Serpil ÖZDEMİR

GİRİŞ

Geçmişte yaşamış toplumlara ilişkin bilgi edinmenin birinci yöntemi onlara ait kalıntıların incelenmesidir. İnsan iskeletleri bu kalıntıların bir bölümünü oluşturur ve iskelet kalıntılarından mensup olduğu toplumun yaşam tarzı, beslenme alışkanlığı, morfolojik özellikleri, demografik profili ve akrabalık ilişkileri gibi pek çok bilgi edinilebilmektedir. Bu çalışmanın konusunu oluşturan Tetikom Nekropolü iskeletleri, Erzurum'un 15 km. doğusunda yer alan Büyüktuy Köyü'nün yaklaşık 2.5 km. kuzeybatısında, Erzurum-Pasinler karayolunun hemen kuzey kıyısında, kuzeybatısında yer alan Tetikom Höyük'ten çıkarılmıştır (Şenyurt, rapor).

* Prof. Dr. Ayla SEVİM, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE
Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas/TÜRKİYE
Yrd. Doç. Dr. Pınar GÖZLÜK KIRMIZIOĞLU, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 58140, Sivas/TÜRKİYE
Özlem DURGUNLU, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE
Serpil ÖZDEMİR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE

Höyükte, “BTC HPBH Arkeolojik Kurtarma Kazıları Projesi” kapsamında ve Erzurum Müzesi Müdürü Mustafa Erkmen başkanlığında, Yrd. Doç. Dr. S. Yücel Şenyurt’un bilimsel danışmanlığında, Kültür Bakanlığı izni ile Gazi Üniversitesi Arkeolojik Çevre Değerleri Araştırma Merkezince (G.Ü.-ARÇED) 01 Temmuz–20 Ekim 2003 tarihleri arasında kazı yapılmıştır (Şenyurt, rapor). Kazı çalışmaları sonucunda Tetikom Höyük’ten 9 bireye ait iskelet kalıntıları ele geçirilmiştir.

Yapılan araştırmalar sonucunda Tetikom Nekropolü’nden ele geçirilen iskeletlerin, Erken Demir Çağı’na tarihlendirilen bir topluma ait olduğu anlaşılmıştır (Şenyurt, rapor). Büyük çoğunluğu bütün olmayan iskeletlerin mevcut buluntularına uygun yöntemlerden yararlanarak paleoantropolojik değerlendirmeler yapılmıştır. Çok az sayıda olan iskeletlere ilişkin paleoantropolojik sonuçlar bu bireylere özgü morfolojik ve sağlık durumlarına ilişkin bilgi verecektir, ancak bireylerin az sayıda olması nedeniyle bir topluma özgü sonuçlar şeklinde değerlendirilmemelidir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Tetikom Höyük’te yapılan çalışmalar, bu höyükte Erken Demir Çağı’ndan Geç Demir Çağı sonuna kadar süren bir yerleşimin varlığını göstermektedir. İskeletler, Demir Çağı’na tarihlendirilen mezarlardan çıkarılmıştır. Burada erişkin ve çocuklar farklı tür mezarlara gömülmüştür (Şenyurt, rapor).

Demir Çağı’na tarihlendirilen M7, M8, M9 No.lu çömlek mezarlar çocuk gömüsü olarak kullanılmıştır. Yine aynı döneme tarihlendirilen M1, M2, M3, M4, M5, M6 No.lu mezarlar ise etrafı düzensiz taşlarla çevrilmiş ve üzeri sal

taşlarıyla kapatılmış mezarlardır. Tetikom'da erişkin bireylerin gömülmesinde etrafı taş çevrili mezarların tercih edildiği anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra höyüğün yaklaşık 20-25 m. güneybatısında oluşturulan bir tepecik üzerindeki, karemsi plana sahip, üst kısmı tamamen tahrip olmuş bir oda mezardan da söz edilmektedir (Şenyurt, rapor).

Tetikom'da M1, M2, M3, M4, M5 ve M6 No.lu mezarlar taş çevrili basit toprak mezarlar olarak tanımlanmıştır. Doğu-batı yönlü olan M6 mezarının dışındakilerin genelde kuzey-güney yönlü olduğu belirlenmiştir. M2 ve M3'te bulunan iskeletler tam hocker, M1, M4 ve M5'tekiler yarı hocker olarak bulunmuş, M6'daki iskeletin ise sırtüstü yatırıldığı tespit edilmiştir. M1, M2, M5 ve M6 mezarlarının yüzeye çok yakın olmaları iskeletlerin aşırı tahrip olmalarına neden olmuştur (Şenyurt, rapor).

Çömlek mezarlar şeklinde ele geçirilen M7, M8 ve M9 No.lu mezarlar bebek mezarları olarak kullanılmıştır. Bunlardan M7 oldukça kötü korunmuştur ve bir çocuğa ait iskelet çömlek içerisine dik olarak oturtulmuştur. Çömlek içerisinde herhangi bir arkeolojik buluntu ele geçirilememiştir. M8 çömleğinde de kötü korunmuş bir bebek iskeleti bulunmuştur. Yine bir bebeğe ait olan M9 mezarı ise taş döşeme alanının güneybatı duvarı köşesi içerisinde açığa çıkarılmıştır. Çömleğe hocker pozisyonunda yatırılmış iskeletin çevresinde herhangi bir buluntuya rastlanmamıştır (Şenyurt, rapor).

Tetikom Höyük'te erişkin bireyler taş çevrili basit toprak mezarlara gömülürken bebekler çömlek mezarlara gömülmüştür. Tetikom Nekropolü'nde bebek ve çocukların özellikle çömlek içine gömülmesinden dolayı burada bir ölü gömme geleneğinin varlığından söz edilebileceği belirtilmiştir (Tablo: 1), (Şenyurt, rapor).

Envanter No	Mezar tipi	Yaş
M1	Taş Çevrili Basit Toprak Mezarlar	Erişkin
M2	Taş Çevrili Basit Toprak Mezarlar	Erişkin
M3	Taş Çevrili Basit Toprak Mezarlar	Erişkin
M4	Taş Çevrili Basit Toprak Mezarlar	Erişkin
M5	Taş Çevrili Basit Toprak Mezarlar	Erişkin
M6	Taş Çevrili Basit Toprak Mezarlar	Erişkin
M7	Çömlek Mezarlar	Bebek
M8	Çömlek Mezarlar	Bebek
M9	Çömlek Mezarlar	Bebek

Tablo 1: Tetikom bireylerinin mezar tiplerine göre dağılımı

Tetikom'da genellikle tam hoker veya yarı hoker gömülerin olduğu, gömü biçimlerine göre cinsiyetler arasında özellikle bir ayrım olmadığı anlaşılmaktadır (Tablo: 2). Tetikom Nekropolü'nden ele geçirilen toplam 9 bireye ait iskelet, çalışmanın materyalini, paleoantropolojik analizi ise çalışmanın konusunu oluşturmaktadır.

Envanter No	Cinsiyet	Gömü Tipi
M1	erkek	yarı hoker
M2	erkek	tam hoker
M3	kadın	tam hoker
M4	erkek	yarı hoker
M5	kadın	yarı hoker
M6	kadın	uzanmış

Tablo 2: Tetikom bireylerinin gömü türlerine göre dağılımı

Metot

Çalışma materyalini oluşturan Tetikom iskeletleri çok tahrip olmuş bir durumda ele geçirilmiştir. Onarılabilecek durumda olan iskeletler temizlenip onarıldıktan sonra, her bir bireyin bütün kemikleri detaylı incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda 9 birey, patolojik ve morfolojik açıdan değerlendirilmiştir. Tetikom iskeletlerinin yaş tahmini ve cinsiyet tayini yapılırken iskeletin mevcut olan kemiklerine uyarlanabilecek yöntemlerden yararlanılmıştır. Yaş tahmini ve cinsiyet tayini yapılırken iskeletin mevcut olan kemiklerine uyarlanabilecek yöntemlerden yararlanılmıştır. Bebek ve çocuklarda dişler ve uzun kemik uzunlukları ile kaynaşma merkezlerinden; erişkin bireylerin cinsiyetleri belirlenirken de genellikle kafatasındaki morfolojik farklılıklardan, varsa pelvis iskeletinden yararlanılmıştır (Brothwell 1981; WEA, 1980; Ubelaker, 1978; Bouville ve ark. 1983). İskeletlerin yaş ve cinsiyet ayrımları yapıldıktan sonra biyometrik ölçümleri alınmıştır ve bu ölçülerden endis değerleri belirlendikten sonra istatistiki analizler gerçekleştirilmiştir. Cranial endis ve boy uzunluğunun hesaplanmasında Ubelaker, Olivier (1969), ve Martin-Saller (1957-59) kaynaklarında verilen ölçü tekniği baz alınmıştır. Boy hesaplamasında Trotter-Gleser, Pearson (Olivier, 1969) ve Sağır (2000)'in metotları kullanılmıştır.

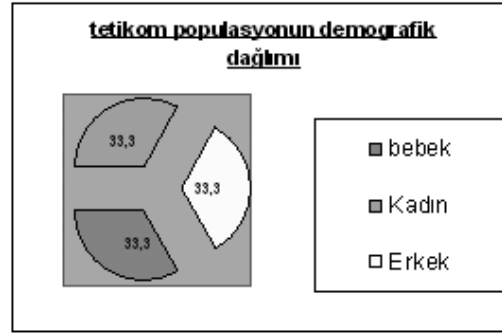
BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

1-Paleodemografik Dağılım

Demir Çağı'na tarihlendirilen mezarlardan ele geçirilen Tetikom toplumunun birey ayrımları erişkinlerde ve çocuklarda mevcut olan kafatası sayıları ile vücut kemiklerinin sağ ve sol tarafları ayrıldıktan sonra, bu kemiklerin sayıları dikkate alınarak yapılmıştır. İskeletlerin değerlendirilmesi sonucunda 3 kadın (% 33.3), 3 erkek (% 33.3) ve 3 bebek (% 33.3) olmak üzere 9 bireyin demografik dağılımı belirlenmiştir (Tablo: 3; Grafik: 1). Buluntuların niteliği doğrultusunda uygun yöntemler kullanılarak yapılan belirlemeler sonucunda iskeletler yaş grupları, ırk ve cinsiyetlerine göre sınıflandırılmıştır.

Envanter No	Cinsiyet	Yaş
M1	erkek	25-35
M2	erkek	47
M3	kadın	32
M4	erkek	33-45
M5	kadın	25-35
M6	kadın	15 - 19
M7	bebek	2-
M8	bebek	0-
M9	bebek	0-

Tablo 3: Tetikom bireylerinin yaş ve cinsiyet dağılımı



Grafik 1: Tetikom popülasyonuna ait demografik dağılım

Tetikom Höyük erişkinlerinde yaş ortalaması 32,5 olarak belirlenmiştir. Bu ortalama kendi döneminde ve diğer dönemlerde yaşamış olan Anadolu toplumlarıyla karşılaştırıldığında Demir Çağı ve daha eski dönemlere ait toplumlarla yakın değerler gösterirken, Demir Çağı sonrası dönemlere göre daha Tetikom insanların ortalama yaşam süresi daha azdır (Grafik: 2). Ancak Tetikom bireylerinin sayıca az olması bu ortalamanın güvenilirlik derecesini azaltmaktadır.

2-Morfolojik Değerlendirme

Son zamanlarda insanda biyolojik çeşitlilik şeklinde değerlendirilen ırk konusu, iskeletlerde oldukça tartışmalı bir durum yaratmaktadır. Çünkü eski Anadolu toplumlarında çoğunlukla heterojen bir yapı söz konusudur. Tetikom popülasyonunu oluşturan iskeletlerde, bütün olarak ele geçen ve ırksal analiz yapılabilecek durumda olan kafatası az sayıda olması ve incelenen bireylerin hepsinde de kafa iskeletinin bütün olmaması, bu grubun ırksal yapısını belirlemeyi güçleştirmiştir. Mevcut olan materyalin değerlendirilmesi sonucu; morfolojik özellikler, erişkin bireyler üzerinde alınan antropometrik ölçüler ve bu ölçülerden hesaplanan endislerden, Akdeniz ırkının özelliklerini taşıyan insanlar olduğu anlaşılmıştır (Tablo: 4).

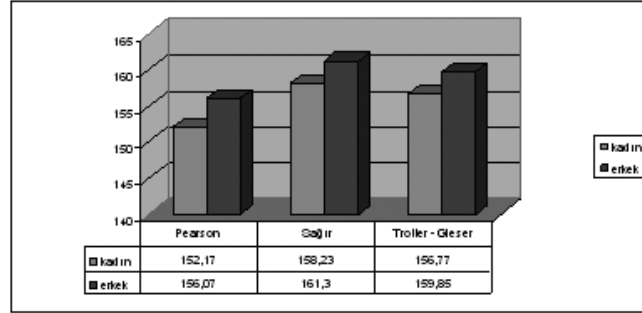
Envanter No	Cinsiyet	İrk
M1	erkek	akdeniz
M2	erkek	akdeniz
M3	kadın	akdeniz
M4	erkek	akdeniz
M5	kadın	akdeniz
M6	kadın	-

Tablo 4: Tetikom bireylerinin cinsiyetlerine göre ırk dağılımı

3-Boy Uzunluğu

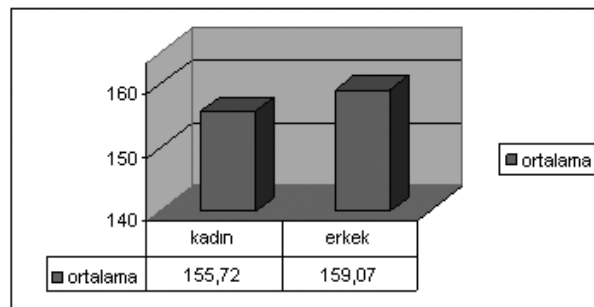
Tetikom bireylerinin humerus, radius ve ulna kemiklerinin maksimum uzunluklarından yararlanılarak erişkin bireylerin boyları hesaplanmıştır. Boylar hesaplanırken Pearson, Trotter-Gleser ve Sağır'ın geliştirdikleri boy formülleri kullanılmıştır. Pearson'un humerus, radius, femur, tibia, (femur+tibia) ve (humerus+femur) formülleri, Trotter ve Gleser'in Humerus, radius, femur, tibia

ve ulna formülleri, Sağır'ın humerus, radius, femur, tibia ve ulna formülleri kullanılarak Tetikom popülasyonuna ait kadın ve erkeklerin ayrı ayrı boyları, ortalama boy uzunluğu verilmiştir (Grafik: 3).



Grafik 3: Tetikom popülasyonuna ait boy uzunluğu grafiği

Elde edilen bütün verilerden Tetikom Höyük kadın ve erkeklerinin ortalama boy değerleri hesaplanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda kadınların ortalama 155,72 cm. ve erkeklerin 159,07 cm. boy uzunluğuna sahip olduğu anlaşılmıştır. Tetikom Höyük'te boy uzunluğu açısından bakıldığında kadın ve erkekler arasında büyük bir farklılık olmadığı görülmektedir (Grafik: 4). Popülasyonun geneline bakıldığında ortalama boy uzunluğu 157,4 cm.dir.



Grafik 4: Tetikom kadın ve erkeklerinin ortalama boy uzunluğu grafiği

4-Vücut Patolojileri

Tetikom Demir Çağı bireylerinin genel sağlık durumunun anlaşılabilmesi amacıyla bu bireylere ait iskeletler patolojik açıdan incelenmiştir.

Kemik Eğriliği: M1 No.lu yetişkin bireyin her iki humerusunda, M2 No.lu erişkin bireyin sağ ulna, sağ ve sol tibialarında, yine erişkin bir birey olan M4 No.lu bireyin sol tibiasında kemik eğriliği saptanmıştır (Resim: 1). Hepsi erişkin olan bu bireylerin, kol ve bacak kemiklerinde eğriliklerin görülmesi bize, Güllüdere (Sevim ve ark., 2006) toplumunda olduğu gibi Tetikom insanların da osteomalasiyanın varlığını düşündürmektedir. Özellikle D vitamini eksikliğinden kaynaklanan bu oluşum, beslenmedeki yetersizliği ve bu bölgenin soğuk iklim koşullarından kaynaklı olarak, bu insanların ihtiyacı olan güneş ışınlarından yeterince yararlanamadıklarını akla getirmektedir.

Erişkin bireylerden M3 No.lu bireyin kalça kemiğinin facies auricularisinde, M4 No.lu bireyin patellasında, deformasyonlar ve extra kemik çıkıntıları, M5 No.lu bireyin femurunun distalinde extra kemik çıkıntıları tespit edilmiştir (Resim: 5). Kemik deformasyonları eğer kültürel olarak oluşmamış ve bir patolojiye bağlı olarak gelişmemişse, yaşam tarzına bağlı ve fizyolojik stresten dolayı olduğu düşünülmelidir.

M6 No.lu erişkin bir bireyin sağ femurunun prioximalinde paleoantropolojide osteomyelit olarak isimlendirilen kemik iliği enfeksiyonuna bağlı gelişen lezyona rastlanmıştır (Resim: 4). Osteomyelit genellikle uzun kemikler ve omurgada görülür, çevre dokuda harabiyet ve şekil bozukluğuna neden olur. Bileşik bir kırığın sonucunda mikroorganizmaların kemiğe doğrudan bulaşmasıyla gelişebileceği gibi vücudun başka bir yerinde enfeksiyonun yayılımı sonucunda da ortaya çıkabilir. Osteomyelit her zaman tüm kemiği veya gövdeyi etkilemez; sonuçta bazı mikroorganizmaların kan yoluyla kemiğe yerleşmesi sonucunda oluşan enfeksiyonlardır. Oldukça sinsi seyreder (Ortner, D. J. ve G. J. Putschar, 1985).

Tetikom insanlarından M3 No.lu bireyin kafatasının iç yüzeyinde zimba deliği şeklinde oluşmuş çukurluklar mevcuttur. Genellikle bu tür oluşumlar sifilis ve çocuk felcinde gözlenmektedir. Ancak Tetikom bireyinde bu oluşum sadece kafatasının iç yüzeyini etkilemiş ve az derecede gelişmiş olduğu için bu tür hastalıklardan söz etmek çok doğru olmayacaktır. Dolayısıyla lezyonun oluşumuna neden olan hastalık bilinmemektedir.

Vertebralalar: Osteofit ve schmorl nodülü günlük yaşamdaki fiziksel stres ya da enfeksiyonel rahatsızlıklar sonucunda omurlarda oluşan lezyonlardır (Resim: 3). Hemen her toplumda erişkin bireylerde yaşa bağlı olarak görülebilen bazı durumlarda genç bireylerde de oluşabilmektedir. Bu tür oluşumlar genellikle bireyin genç yaşta maruz kaldığı bir rahatsızlık olabileceği gibi fiziksel strese de bağlı olabilir. Tetikom insanlarına ait toplam 47 vertebra incelenmiş, bu incelemeler sonucunda belirlenen osteofit ve schmorl nodülü sayıları ve oranları Tablo 5'te verilmiştir. Bununla birlikte M6 No.lu bireyin 2 thoracal vertebraında kaynaşma saptanmıştır.

	Cervical			Thoracal			Lumbal			Genel		
	B	G	%	B	G	%	B	G	%	B	G	%
Osteofit	6	5	83,33	28	7	25	13	3	23,1	47	15	31,9
Schmorl Nodülü	6	0	0	28	2	7,14	13	1	7,7	47	3	6,38

Tablo 5: Tetikom höyüğe ait vertebra patolojileri (B: bakılan G: gözlemlenen)

5-Varyasyon

Bireysel varyasyonlar biyometrik olabileceği gibi non-metrik de olabilmektedir. Ölçülemeyen karakterler olarak da tanımlanan non-metrik varyasyonlar genetik kökenli olabileceği gibi çevresel koşullara bağlı olarak da

gelişebilmektedir. Antropolojik araştırmalarda varyasyonlar, bireyler arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koyduğu kadar toplumlar arasındaki farklılık ve benzerliklerin açıklanmasında da yardımcı olmaktadır. Bu nedenle iskelet buluntuları varyasyonlar açısından değerlendirilerek bir toplumun diğer toplumlar arasındaki yeri belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle Tetikom iskeletleri de varyasyonlar açısından değerlendirilmiştir. Mevcut olan kemikler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda bazı varyasyonlar tespit edilmiştir.

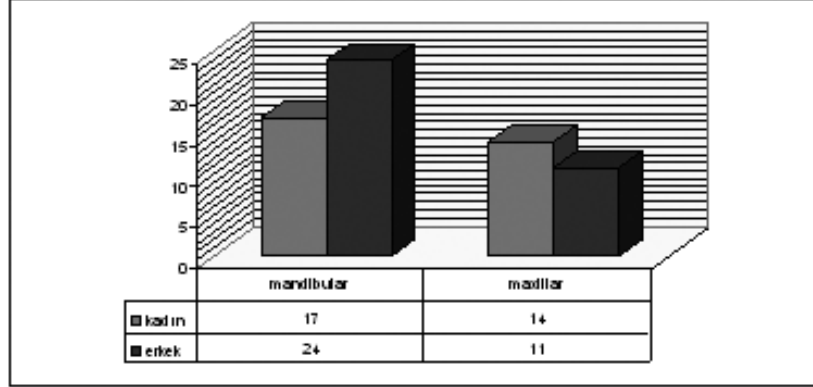
Yapılan incelemeler sonucunda Tetikom M3 No.lu erişkin bireyin sağ ve sol humeruslarının alt ucunda orta derecede Foramen olecranın varlığı saptanmıştır (Resim: 2).

M4 ve M5 No.lu bireylerin sağ ve sol tibialarında çömelmeye bağlı olarak geliştiği bilinen Çömelme faceti gözlemlenmiştir.

M3 No.lu erişkin bireyin art kafa kemiğinin yer aldığı lambdoid sutur üzerinde inter sutural kemik olarak isimlendirilen adacıklar şeklinde küçük kemikçikler belirlenmiştir.

6-Dişler

Dişler bireylere ilişkin pek çok bilgiyi barındırmaktadır. Bireyin sağlık durumu, beslenme yapısı ve yaşam tarzına ilişkin bazı bilgiler dişlerin incelenmesiyle öğrenilebilmektedir. Tetikom iskeletlerinde yapılan değerlendirmeler sonucunda erişkin bireylerden 3 kadına ait 31 diş ile 3 erkeğe ait 35 diş olmak üzere toplam 66 diş incelenmiştir. Tetikom insanların dişleri genellikle sağlıklı bir yapı sergilemekle birlikte bazı bireylerde diş çürüğüne rastlanırken, bir erkeğin kesici dişlerinde beslenme bozukluğuna bağlı gelişen hypoplasi saptanmıştır. Bunun yanı sıra kadınlarda bir, erkeklerde beş dişin ölüm öncesi (premortem) kaybedildiği anlaşılmaktadır.



Grafik 5: Tetikom höyük bireylerine ait mandibular ve maxillar dişler

Tetikom iskeletleri diş varyasyonları açısından değerlendirildiğinde; pozisyon sapması (Resim: 6), karabelli tüberkülü, kürek biçimlilik (showel-shaped), ve crowding (diş sıkışıklığı) (Resim: 8) gibi varyasyonların olduğu tespit edilmiştir (Tablo: 6). İncelenen alt ve üst çenelerden kadınların birinin her iki tarafında, erkeklerin birinde tek taraflı, diğerinde iki taraflı olmak üzere iki bireyde üçüncü (M3) azı dişleri çene içerisinde yoktur. Bu dişlerin doğuştan çenede oluşmaması da bir varyasyon olarak değerlendirilmektedir (Tablo: 6).

	Kadın	Erkek	Toplam
Maxilla	2	1	3
Mandibula	2	2	4
Toplam	4	3	

Tablo 6: Tetikom Höyük bireylerinde M3'ün doğuştan çıkmama durumu

Tetikom dişlerindeki aşınma değerlendirildiğinde, ileri derecede diş aşınmalarına rastlanmamakla birlikte hemen her dişte az derecede de olsa diş aşınması belirlenmiştir (Tablo: 7).

	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2	M3	Toplam
1			2	2	4		1	3	12
2		1		2			5	2	10
2+			1	1	1	4			7
3-						1	1		2
3	1	1	3	2	3	1	1		12
3+						2			2
4	2	3	1				1	1	8
4+			1						1
5				1		1	1		3
5+					1				1
Toplam	3	5	8	8	9	9	10	6	

Tablo 7: Tetikom bireylerine ait dişlerde saptanan diş aşınmaları

Sonuç

Gazi Üniversitesi ARÇED tarafından gerçekleştirilen kurtarma kazıları sırasında Tetikom Höyük'ten, dokuz bireye ait iskelet kalıntıları dağılmış bir şekilde ele geçirilmiştir. Dağılmış ve az sayıda olan Tetikom iskeletlerinin mevcut olan kemikleri üzerinde yapılan paleoantropolojik değerlendirmelere göre bu insanlar genellikle erişkin bireylerden oluşan Akdeniz ağırlıklı bir grubu temsil etmektedir (Resim: 7). Kemik patolojilerinden yapılan değerlendirmelere göre az derecede de olsa, osteomalasia ve demir eksikliği anemisi saptanmıştır. Bununla birlikte, genellikle orta erişkinlikte olan kadın ve erkeklerde diş kayıpları ve diş çürükleri çok fazla sayıda bulunmamıştır. Bu sonuçlar, Güllüdere insanlarıyla benzerlik göstermekle birlikte, Tetikom Höyük'ten, dokuz birey gibi az sayıda iskelet üzerinde değerlendirme yapılmış olması, sonuçların toplum düzeyinde değerlendirilmesini engellemektedir.

KAYNAKÇA

- Acsadi, G. Y. ve J. Nemeskeri, (1970), *History of Human Life Span and Mortality*, Budapeşte: Akademia Kiado.
- Bass, W. M., (1987), *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*, Colombia: Special Publication No:2 Missouri Archaeological Society.
- Brothwell, D. R., (1981), *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- Buikstra, J. E. ve D. H. Ubelaker, (1994), *Standards: For Data Collection From Human Skeletal Remains*, Arkansas Archeological Survey Research Series, No:44
- Hillson, S., (1990), *Teeth*, New York: Cambridge University Pres.
- Kaur H. ve I. Jit, (1990), "Age Estimation from Cortical Index of the Human Clavicle in Northwest Indians", *American Journal of Physical Anthropology*, 83: 297-305.
- Martin, R. ve Saller, K. (1957), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band I, Stuttgart: Gstav Fischer Verlag.
- Martin, R. ve Saller, K. (1959), *Lehrbuch der-Anthropologie*, Band II, Stuttgart: Gstav Fischer Verlag.
- Olivier, G., (1969), *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- Ortner, D. J. ve G. J. Putschar, (1985), *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Simithsonian Institution Press, Washington DC.
- zbek, M., (1986), "Değirmentepe Eski İnsan Toplamlarının Demografik ve Antropolojik Analizi", *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 107-130.

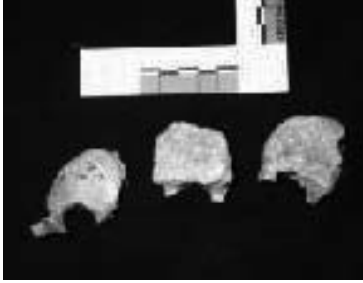
- Pearson, K., (1899), "Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London, 192: 169-224.
- Sağır, M., (2000), Uzun Kemik Radyografilerinden Boy Formülü Hesaplanması, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sevim, A., (1993), Elazığ/Tepecik Ortaçağ İskeletlerinin Paleodemografik Açıdan Değerlendirilmesi, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Szilvassy, J. ve H. Kritscher, (1990), "Estimation of Chronological Age in Man Based on the Spongy Structure of Long Bones", *Anthrop. Anz.*, 48 (3): 289-298.
- Şenyurt, Y., Tetikom Raporları
- Trotter, M. ve G. S. Gleser, (1952), "Estimation of Stature From Long Bones of American of American Whites and and Negroes", *American Journal of Physical Anthropology*, 10: 463-7514.
- Ubelaker, D. H., (1978), *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago: Smithsonian Institution, Aldire Publishing Company.
- White, D. T., (1991), *Human Osteology*, U.S.A: Academic Press.
- Workshop of European Anthropologist, (1980), "Recommandations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518-549.



Resim 1: M2'de kemik eğriliği



Resim 2: M3 No.lu bireyde foramen olecrani



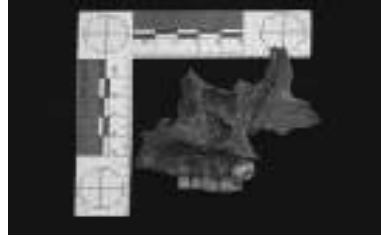
Resim 3: Vertebralarda osteofit



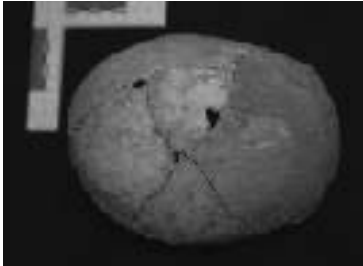
Resim 4: M6 No.lu bireyde kemik enfeksiyonu



Resim 5: M5 No.lu bireyin femurunda ekstra kemik çıkıntısı



Resim 6: M1 No.lu bireyin üst sağ 3. molar dişinde pozisyon sapması



Resim 7: M4 No.lu bireyin Akdeniz ırkının özelliklerini taşıyan patolojileri



Resim 8: M4 No.lu bireyde ölüm öncesi diş kayıpları ve crowdin