

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

ARKEOMETRİ ÜNİTESİ
BİLİMSEL TOPLANTI BİLDİRİLERİ
IV

26 - 30 Mayıs 1983
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL

KORUCUTEPE KAZILARINDAN ÇIKAN ORTAÇAĞ SIRLI SERAMİKLERİ:
MALZEME ANALİZLERİNİN DEĞERLENDİRMEYE KATKILARI

*Doç.Dr. Ömür Bakırcı**

ÖZET

Korucutepe Höyüğü'nde 1968-1970 yılları arasında gerçekleştirilen kurtarma kazılarında, sırlı çanaklara ait çok sayıda küçük buluntu açığa çıkarılmıştır. Onüçüncü ve ondördüncü yüzyıllara tarihlenen bu buluntular biçim, renk, süsleme ve yapım teknikleri yönlerinden değerlendirilirken, ayrıca yapımlarında kullanılan seramik hamuru ve renkli sırların niteliklerini saptamak üzere, kısıtlı sayıda örnek üzerinde laboratuvar çalışması da yapılmıştır.

Kimyasal analizleri ve ince kesitlerin incelenmesini içeren bu araştırma, toprak ve sırların kabaca tanımlanmalarına olumlu katkıda bulunmuş, ancak örneklerin belirgin niteliklerine uygun olarak sınıflanmalarına ve değerlendirilmelerine yeterli olmamıştır. Yalnızca bir deneme olarak gerçekleştirilen bu çalışmanın olumlu yanı, sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için çok sayıda örneğin incelenmesi, kimyasal analiz ve ince kesitlerin gözlenmesi yanısıra, başka yöntemlerin de kullanılması gereğini ortaya çıkarmış olmasıdır.

* ODTÜ, Restorasyon Ana Bilim dalı.

MEDIEVAL GLAZED POTTERY FROM THE EXCAVATIONS AT
KORUCUTEPE: CONTRIBUTION OF MATERIAL ANALYSIS

ABSTRACT

The salvage excavations in Korucutepe, during the Summer campaigns of 1968-1970, have brought to light a large number of glazed sherds, from bowls which are dated to the 13 th. and 14 th centuries A.D. In order to specify the characteristics of the clay and glaze types used for the production of these bowls, a small number of sherds were studied in the laboratory, chemical analysis were made and thin sections were examined. The chemical analysis have revealed the main elements used to form the clay and glaze compositions and have shown that these elements are consistent in each example, but their percentages vary. Thus, the study was helpful in defining the characteristic clay and glaze types, yet it was not sufficient to classify the examples in groups and evaluate them accordingly. Elementary as it is, the study has contributed to understand the necessity for studying a large group of examples and using other methods of examination besides the ones already used.

GİRİŞ

Keban Baraj Gölü altında kalacak tarihi yerleşmelerin ve eserlerin kurtarılması amacıyla, Orta Doğu Teknik Üniversitesi tarafından 1966 yılında başlatılan çalışmaların bir kesimi Altınova bölgesinin güney doğusunda Korucutepe Höyüğü'nde gerçekleştirilmiştir. Kazıları, 1968-1970 yılları arasında Chicago, California (Los Angeles) ve Amsterdam Üniversiteleri kazı heyetleri ortaklaşa yürütmüşlerdir. Bu kazılarda, M.Ö. 4500-1000 yılları arasında Kalkolitik ve Tunç çağlarının çeşitli evrelerine ait mimari kalıntılar ve küçük buluntular yanı sıra M.S. 13 ve 14. yüzyıllar Ortaçağ tabakalarına ait gerek mimari gerekse küçük buluntular da toplanmıştır. Ortaçağ tabakalarından çıkan, sırlı ve sırsız kullanma seramiğine ait çok sayıda buluntu tarafımdan 1970 ve 1974 yılları arasında incelenmiş ve değerlendirmeleri 1974'de ön rapor ve 1980'de kesin rapor olarak yayınlanmıştır (Bakırer, 1974 ve 1980).

Kesin raporda, buluntuların tam kataloğu, biçim ve süsleme özelliklerine dayanan sınıflamalar, farklı yörelerden aynı dönem çanakları ile karşılaştırmalı çalışmalar ve bunlara dayanan görsel değerlendirmeler yanısıra, buluntuların yapısal niteliklerini saptamak üzere kısıtlı sayıda örnek üzerinde gerçekleştirilen malzeme araştırması da sunulmuştur. ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Restorasyon Malzeme Laboratuvarında 1974-1975 yılları arasında malzeme üzerinde yapılan bu inceleme, aşağıda sunulacağı şekliyle sadece bir ön çalışma niteliğindedir.

BULUNTULARIN GENEL ÖZELLİKLERİ:

Üretim Merkezi: Höyüğün Ortaçağ tabakalarında, bitmiş çanaklara ait parçalarla aynı çukurlardan çıkarılan, birinci fırlama aşamasın-

da sızılmadan bırakılmış kaplar, yine aynı aşamada kırılmış çanakların parçaları, ayrıca sırlı çanakların fırınlanmasında kullanılan üç ayaklar, bozuk parçalar ve fırın artıkları Korucutepe'de yerel bir seramik üretimi olduğunu gösteren belgelerdir. Ancak, 1968-1970 kazıları sürecinde bu bilgiyi kesinlikle kanıtlayacak fırın ya da fırınların izine rastlanmamıştır.

Tarihlendirme: Ortaçağ tabakalarından çıkarılan sırlı ve sırsız seramiklerin tarihlenmesi, aynı tabakalardan toplanan paralarla yaklaşık olarak yapılabilmektedir. Özellikle 1968 yaz çalışmaları sırasında bulunan paraların Anadolu Selçuklu ve İlhanlı dönemlerine ait oldukları saptanmış ve bu bilgi ışığında da Ortaçağ tabakaları için 13. ve 14. yüzyıl tarihleri benimsenmiştir (van Loon, 1980, 260-262).

Biçim: Korucutepe sırlı buluntuları çok az sayıda tüm kaplarla, çok sayıda dip, yan kenar ve ağız kenarı parçalarını içermektedir. Eksiksiz çanaklar ve biçim restitüsyonu için yeterli bilgi verebilen dip, kenar ve ağız parçalarının incelenmesi, sırlı buluntuların yüksek, halka dipli çanaklara ait olduklarını ve bu çanakların da kendi içlerinde birincisi 'derin', ikincisi 'yayvan' olmak üzere belirgin iki biçimde, ancak farklı boyutlarda üretildiklerini göstermiştir. Gerek derin, gerekse yayvan çanakların kenar bitişleri ise düz, içe doğru ya da dışa doğru bükülen olmak üzere üç biçimde çeşitlenmektedir (Bakırer, 1980, 199-202, Pl.74-94).

Üretim Tekniği: Görsel incelemeler, sırlı çanaklarda üretimin biçimleme, astarlama, oyma süsleme uygulaması, birinci fırınlama, sırlama ve ikinci fırınlama olmak üzere altı aşamada gerçekleştirildiğini açığa çıkarmıştır.

Çanaklar, kırmızı renkli, plastik nitelikli bir hamurla tornada biçimlendirilmiş ve henüz tamamen kurumadan iç ve dış yüzeylerine be-

yaz astar uygulanmıştır. Astar, iç yüzeylerde kırmızı toprak zemini tamamen örterken, dış yüzeylerde yalnızca omuz seviyesine kadar inmektedir. Dışta astar, ya kalın bir yatay band halinde sürülmüş, ya da düşey yönde ince çizgiler olarak akıtılmıştır. Kazıma (sgraffitto) ve derin oyma (champlevé) teknikleriyle uygulanan süsleme, çanakların iç yüzlerini çok az boşluklar kalacak yoğunlukta doldurmaktadır. Geometrik ve bitkisel desenlerle, hayvan figürleri, çanağın merkezinden kenarına doğru içiçe halkalar, ya da ışınal dağılan düzenlemeleri oluşturmak üzere yerleştirilmiştir. Dış yüzeylerde kazıma süsleme genellikle hiç kullanılmamıştır. Ancak bazen, dipten kenara doğru uzanan düşey çizgiler kazınmıştır. Çanakların birinci fırınlamasından sonra, iç yüzleri tek renkli, ya da çok renkli sırla; dış yüzleri ise omuz seviyesine kadar sırla kaplanmış ve çanaklar ikinci kez fırınlanmıştır.

BULUNTULARIN MALZEME ÖZELLİKLERİ

Malzeme üzerindeki araştırmada, sırlı buluntulardan çok az sayıda örnek incelenmiş ve bu incelemelerde özellikle çanakların yapım malzemesi olan toprak ve sırların niteliklerinin saptanmasına yönelinmiştir. Bu amaçla, her iki malzemede standart malzeme analizi ile esas elemanların açığa çıkarılması, Munsell renk kataloğuna göre renklerin saptanması, ince kesitlerin hazırlanması ve bunlar üzerinde gözlem yapılması, tekrar pişirme yöntemi ile pişirme derecelerinin yaklaşık olarak bulunması gibi aşamalar gerçekleştirilmiştir.¹

Toprak: Çanakların tornada biçimlendirilmelerinde kullanılan plastik nitelikli seramik hamurunun bileşenlerini açığa çıkarmak üzere

¹ Esas elemanların tayini, ince kesitlerin hazırlanması ve incelenmesi, tekrar pişirme işlemleri, Restorasyon Malzeme Laboratuvarında Sayın Ali Çetin İdil tarafından yapılmıştır.

sekiz örnek üzerinde yapılan kimyasal analizlerin sonuçları ekli TABLO:1 de verilmiştir. Tablo'da sekiz kolon halinde verilen dökümler, Korucutepe çanaklarında kullanılan kilin, her örnekte yüzde oranı epeyce değişken olmak üzere SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , K_2O ve Na_2O bileşiminde olduğunu göstermektedir. Elemanların yüzdeleri arasında bir bağlantı arandığında, çok hassas olmamakla birlikte, birbirine bağımlı bazı değişimler izlenebilmektedir. Şöyle ki: Tablo'daki altı örnekte SiO_2 oranı % 45.99 ile % 52.67 arasında, Al_2O_3 oranı ise % 17.76 ile % 21.82 arasında değişmektedir. Buna karşın örnek 4'te SiO_2 oranı % 56.53'e çıkarken, Al_2O_3 oranı % 4.57'e düşmekte; örnek 8'de ise SiO_2 oranı % 82.63'e çıkarken, Al_2O_3 oranı da % 0.30'a düşmektedir. Böylece örneklerin SiO_2 ve Al_2O_3 oranlarında yükselme ve azalmalar olduğu açıkça görülebilmektedir. Yine aynı Tablo'da örnek 7'nin SiO_2 yönünden zengin olduğu, ancak bunda diğer örneklerde bulunan Fe_2O_3 'ün ancak eser olarak, CaO , MgO ve CO_2 'nin ise hiç bulunmadığı görülebilmektedir. Tablo'daki sekiz örnekten her birinde bu tür farklılıklara rastlanması, örnekleri bir bütün olarak değerlendirmeğe ve bir genelleme yapmağa olanak vermemektedir. Giderek, bu analizlerden daha sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için, daha çok sayıda örneğin incelenmesi gerektiği ve ancak bu şekilde bazı sınıflamalara gidilebileceği görülmektedir. O zaman, farklı biçimde çanakların tornada şekillendirilmesi için farklı nitelikte hamurlar mı hazırlanıyordu, malzeme değişik yataklardan mı getiriliyordu, yüzeyi örten sıranın rengi ve bileşenleri ile bağımlı olarak hamurun bileşenlerinde de çeşitleme mi yapılıyordu gibi sorular, belki de analizlerin yardımı ile yanıtlanabilecektir.

Renk özelliklerine göre buluntular, genelde üç kümeye ayrılabilir. Yaklaşık % 85'i kırmızı renkli hamurdan yapılmıştır ki bunlar da kendi içlerinde % 22 açık kırmızı (Munsell, 1971: ton 5YR,

değer 7/6), % 47 orta kırmızı (Munsell, 1971: ton 5YR, değer 6/8) ve % 16 koyu kırmızı (Munsell, 1971: ton 2.5YR, değer 5/6 ve 5/8) olarak kümelenebilmektedir. Kırmızı renkli bu hamur, iri taneli, şamot katkıdır ve tekrar pişirme yöntemi ile pişirme derecesi yaklaşık 600-700°C olarak saptanmıştır. Koyu kırmızı renkli hamurda, yüzey daha sıkı dokulu ve genelde şamot taneleri diğerlerine oranla biraz daha küçüktür.

Buluntuların % 10'unun hamuru açık bej-devetüyü renkli (Munsell, 1971: ton 5YR, değer 6/4) ve bol şamotludur. Yeniden pişirme yöntemi ile, pişirme derecesinin yaklaşık 700-800°C olduğu saptanmıştır. Açık bej-devetüyü renkli hamurdan yapılmış olan örnek 7'de Fe_2O_3 'ün ancak eser olarak bulunuşu, bu rengin oluşumundaki nedenlerden biri olabilir.

Buluntuların geri kalan % 5'i koyu kırmızı-kahverengi, sıkı dokulu, ince şamotlu bir hamurdan yapılmıştır (Munsell, 1971 : ton 5YR, değer 3/1, 3/2). Yukarıdaki varsayımınla, rengine bakarak bu hamurun Fe_2O_3 yönünden zengin olabileceği görüşünü, bu nitelikte bir parçanın Tablo:1, kolon 8'de verilen analizi desteklememektedir. Bu parçadaki Fe_2O_3 yüzdesi, kolon 2'de açık kırmızı ve kolon 4'te orta kırmızı renkli hamurlardaki Fe_2O_3 yüzdesi ile karşılaştırıldığında diğerlerinden daha düşük olduğu görülür. Bu göstergeler, buluntuların toprak renginin Fe_2O_3 yüzdesinden çok pişirme derecesi ve pişirme ortamı ile ilgili olabileceğini düşündürmekte ve fırınlamanın oksidasyon ya da redüksiyon ortamında yapılmasının rengi birinci derecede etkilediği, Fe_2O_3 oranını ise ikinci derecede kaldığı görüşünü desteklemektedir (Frierman, 1970. 381-382).

Astar: Çanakların iç yüzlerini tamamen örten, dış yüzlerinde ise genellikle yalnız omuz hizasına kadar inen astar, beyaz renklidir.

Büyük olasılıkla astar, iç yüzlere batırma, dış yüzlere akıtma tekniği ile uygulanmıştır. Bu amaç için sıvı, kolay akabilecek bir kıvamda hazırlanan beyaz kilin bileşenlerinin esas yapım malzemesi olan hamurla ve astarın üzerini kaplayacak olan sırla uyum sağlayacak şekilde hazırlandığı, gerek astarın, gerekse sıranın yüzeylerinde bu tür bir uyumsuzluğa işaret edebilecek ince, kılcal çatlakların gözlenmemesinden anlaşılabilir. Malzeme üzerinde yapılan incelemelerde, astarın kalınlığı ve uyumu ince kesitlerde gözlenmiş, ancak astarı esas hamur ve sırdan ayırarak standart eleman tayini yapma olanağı olmamıştır. İleriki çalışmalarda astarın bileşenlerini saptamak üzere analiz planlanması yararlı olacaktır.

Sır: Mikroskopik gözlemlere göre, çanakların yüzeylerini 1-2 mm. kalınlıkta parlak ve renkli bir tabaka olarak örten sıranın bileşenlerini ve farklı sır renklerinin nasıl oluştuklarını saptamak üzere, toprak analizi yapılan örneklerin sırları da incelenmiştir. Örneklerden 1, 2, 4, 5, 6 ve 7'nin yalnız iç yüzeylerindeki, 3 ve 8'in ise hem iç hem de dış yüzeylerindeki sırlardan alınan parçalarda standart malzeme analizi yapılmıştır. Tablo:2'de verilen döküm, kullanılan sırların 'kurşunlu sır' olarak tanımlanan ve alçak derecede ergiyen sır türü (Parmalee, 1973: 361), olduğunu göstermektedir. Esas olarak PbO, SiO₂ ve Al₂O₃ bileşimi olan bu sırlarda, CaO ve MgO yanısıra, düşük oranlarda K₂O ve Na₂O da bulunmaktadır. Seramik hamurlarının analizlerinde olduğu gibi, sır analizlerinde de bileşenlerin yüzdelilerinin her örnekte farklılaştığı ve bu nedenle bu az sayıda örnekle sağlıklı bir değerlendirme yapılamayacağı görülmektedir.

Orta Çağ'da, gerek Anadolu gerekse Mezopotamya ve İran yörelerinde, çanak, çömlek ve duvar çinisi yapımlarında kurşunlu sırların kullanımı yaygındır. İran seramiklerinin yapımı hakkında bilgi veren

Abu'l Qasım'ın 1301 tarihli raporu (Ritter, Ruska, Winderlich, 1935. 16-48; Allan, 1973. 111-120), sır yapımında kullanılan malzemeleri ayrıntılarıyla tanımlamaktadır. Yine 12. yüzyıl sonu ve 13. yüzyıl başına tarihlenen İran Selçuklu seramiklerinin sırları üzerinde x-ray ışınları ve elektronmikroskop ile yapılan gözlemler kurşunlu sırlarda SiO₂ yanısıra sözü edilebilir oranlarda Na₂O, K₂O ve eser olarak da CaO, Al₂O₃ ve MgO olduğunu göstermiştir (Schultze-Fretzel, 1975. 81-84). Bu gözlemler 13. ve 14. yüzyıllarda İran ve Anadolu'da esas malzemeler açısından bazı paralellikler kurulabileceğini, ancak malzemelerin yüzdelilerinde farklar olduğunu göstermektedir. En göze çarpan fark da kurşun yüzdesinde izlenebilmektedir. İran yöresinde kullanılan kurşunlu sırlarda, kurşun oranının yaklaşık % 50-60 arasında değiştiği belirtilirken (Frierman, 1970. 386), Korucutepe'de kullanılan kurşunlu sırlarda bu oran % 30-42'ye düşmekte, buna karşın SiO₂ oranı yükselmektedir (Tablo:2). Kurşun oranı yüksek sırlarda akıcılığın artması nedeniyle, Korucutepe sırlarında SiO₂ oranı yükseltilerek bu akıcılığın dengelendiği düşünülebilir.

Şeffaf ve parlak olan kurşunlu sır, metal oksitlerle ve özellikle CuO ve Fe₂O₃ katkısı ile renklendirilmiştir. Korucutepe sırlı buluntularında en yaygın olan renk % 76 oranı ile yeşildir. Yeşil renkli sırlarda, büyük olasılıkla CuO oranı ile bağımlı olarak, aşağıda verilen altı farklı ton saptanabilmektedir: % 14 açık zeytin yeşili (Munsell, 1966: ton 7.5 GY, değer 8/4, 9/2; 5GY, değer 8/4); % 6 orta zeytin yeşili (Munsell, 1966: ton 7.5 GY, değer 5/6); % 4 koyu zeytin yeşili (Munsell, 1966: ton 5GY, değer 3/2); % 24 açık yeşil (Munsell, 1966: ton 10 GY, değer 6/8; 7.5 GY, değer 4/6); % 17 orta yeşil (Munsell, 1966: ton 10 GY, değer 5/6, 6/6; 2.5 G, değer 6/6); % 11 koyu yeşil (Munsell, 1966: ton 2.5 GY, değer 5/6, 6/6; 10 GY, değer

4/6). Çeşitli tonlardaki yeşil yanısıra, buluntuların ancak % 4'ünde sarı sır kullanılmıştır ki bu da parlak sarı (Munsell, 1966: 5Y, değer 5/4, 5/8) ve hardal sarısı (Munsell, 1966: ton 10 YR, değer 8/4, 5/10) olarak çeşitlenmektedir. Buluntuların geri kalan % 20'si iki ya da üç rengin desene uygun olarak dağıtılması ile çok renkli olarak boyanmış, sarı, yeşil ve mangan moru (Munsell, 1966: ton 10 RP, değer 2/2) tonları ile çeşitlemeler yapılmıştır.

SONUÇ

Yukarıda da belirtildiği gibi, Korucutepe çanaklarında kullanılan seramik hamurunun niteliklerini saptamak için yapılan araştırmanın kısıtlı sayıda örnek üzerinde gerçekleştirilmiş olması fazla yorum yapmağa olanak vermemektedir. Hamurları cinslerine uygun olarak sınıflayabilmek, renk oluşumunda hamurun bileşimi, fırının pişirme ortamı ve pişirme derecesinin etkilerini daha sağlıklı saptayabilmek için ayrıntılı bir dizi analiz planlaması gereklidir. Bu araştırmada bir diğer eksik de, yukarıda Korucutepe'nin yerel yapımı olabileceklerine işaret edilen bu sırlı çanakların yapımında çevredeki hangi kil yataklarından yararlandığı yönünde bir inceleme yapılmamış olmasıdır. Halen Elazığ ve Tunceli yörelerinde testi, sırlı ve sırsız güveç gibi, günlük kullanım için üretilen çömleklerde, gerek kırmızı gerekse açık bej-devetüyü renkli hamurun kullanımına rastlanması, seramik hamurunun yakın çevrelerdeki kil yataklarından elde edildiğine işaret etmekte ve araştırmanın bu yönde geliştirilmesinin yararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Buluntuların sırlarının incelenmesi, kullanılan sır türünün kurşunlu olduğunu açığa çıkarmış ve gerek yeşil, gerekse sarı renkli sırlarda, farklı tonları elde etmek için, değişken oranlarda CuO ve Fe_2O_3

kullanıldığını göstermiştir. Bu ikisinin ve renkte etkili olabilecek diğer elementlerin yüzdelerindeki azalma ve çoğalmanın ilişkisini ve bu ilişkinin renkler ve tonlar üzerindeki etkisini saptamak üzere daha çok sayıda örnek üzerinde, daha ayrıntılı element analizleri ve morfolojik inceleme yapmak gereklidir.

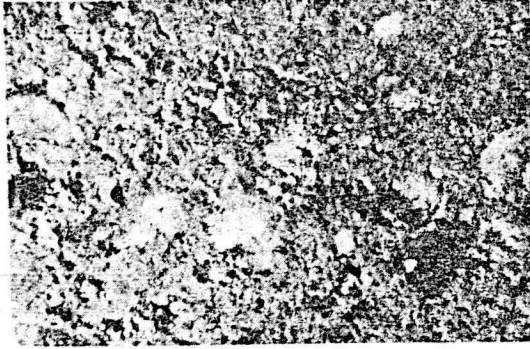
Bu kısa raporda Korucutepe sırlı çanakları üzerinde yapılan ve çoğu yönüyle eksik olan çalışma özetlenirken, esas amaç, çeşitli dönemlere ait seramik buluntuların değerlendirilmesinde malzeme üzerinde de ayrıntılı incelemeler yapmanın yararlı ve gerekli olduğuna işaret etmektir. Ancak, bu tür çalışmaları gerçekleştirebilmek için arkeolog ve sanat tarihçilerinin yanısıra, farklı uzmanlık dallarında çalışanların katkıları ve laboratuvar çalışmaları önem kazanmaktadır. Bugüne değin, Anadolu'nun çeşitli yörelerinde bulunan, Orta Çağ kullanma seramiklerine ait örneklerin değerlendirilmelerinde, genellikle yalnızca biçim, renk ve süsleme özellikleri irdelenmiş, bunlara dayanan karşılaştırmalı çalışmalar ve tarihllemeler yapılmış ancak yukarıda değinilen işbirliğinin eksikliği nedeniyle, malzeme üzerinde sistematik çalışmalar yapılamamıştır. Halbuki seramik hamurları ve sırların, farklı yörelerden toplanan örneklerde sistematik biçimde incelenmesi Orta Çağ'larda kullanılan kil yatakları, bunların Ön Çağlarda kullanılanlarla ilişkisi, kullanılan malzemelerde yöresel farklılaşmalar ve tarih içindeki farklılaşmalara ışık tutarak, belki de bu dönem seramiği için önemli bir soru olan Bizans mı? Selçuklu mu? sorusuna bilimsel temellere dayanan bir yanıt getirebilecektir.

Tablo 1: Korucutepe Çanakları, Toprak Analizleri.

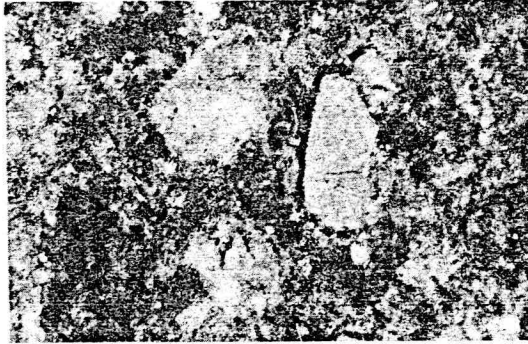
	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 4	Örnek 5	Örnek 6	Örnek 7	Örnek 8
Munsell Rengi	2.5 YR 5/8	2.5 YR 5/6	2.5 YR 5/8	5 YR 7/6	5 YR 7/6	5 YR 6/8	5 YR 6/4	5 YR 3/1
SiO ₂	50.48	52.67	48.32	56.53	47.83	47.79	82.63	45.99
Al ₂ O ₃	20.40	20.07	19.06	4.57	20.27	21.82	0.30	17.76
Fe ₂ O ₃	5.51	8.20	6.90	11.73	7.40	5.70	eser	0.97
CaO	3.84	yok	3.00	4.34	eser	yok	yok	7.02
MgO	eser	yok	eser	eser	yok	yok	yok	eser
CO ₂	yok	eser	eser	3.41	eser	eser	yok	1.51
K ₂ O	13.98	6.46	4.72	7.78	20.00	16.69	8.50	8.82
Na ₂ O	5.79	12.60	18.00	11.64	4.80	8.00	8.57	17.92

Tablo 2: Korucutepe Çanakları, Sıvı Analizleri.

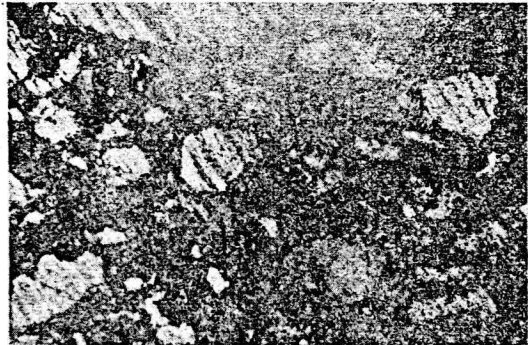
	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3 a	Örnek 3 b	Örnek 4	Örnek 5	Örnek 6	Örnek 7	Örnek 8 a	Örnek 8 b
Munsell Rengi	5 GY 5/8	10 RP 2/2	7.5 GY 7/6	7.5 GY 8/8	2.5 GY 4/4	2.5 G 6/8	5 Y 6/8	5 Y 6/10	10 GY 6/10	7.5 GY 5/6
SiO ₂	45.59	44.41	61.04	51.32	50.68	44.45	51.15	57.02	43.07	56.37
Al ₂ O ₃	1.50	5.92	eser	eser	3.00	4.20	eser	1.24	eser	1.00
Fe ₂ O ₃	2.90	4.55	2.16	1.66	8.06	5.07	1.01	2.74	4.63	3.37
PbO ₂	41.72	38.01	30.05	41.89	31.48	32.64	42.19	35.44	42.86	32.24
CaO	2.50	1.45	1.08	1.08	1.51	1.48	1.08	1.00	1.60	2.00
MgO	2.37	2.14	1.49	1.36	1.86	8.45	0.68	0.73	3.38	2.16
K ₂ O	1.51	1.75	2.30	1.56	1.83	1.79	1.83	1.05	1.00	1.51
Na ₂ O	0.76	0.46	0.73	0.44	0.66	0.59	0.66	0.78	0.75	0.80
CuO	1.01	0.31	1.05	0.37	0.42	0.31	1.20	yok	1.37	1.01
Bilinmeyen	0.25	1.00	0.10	0.33	0.50	1.05	0.20	yok	0.84	0.49



1. Korucutepe Çanakları, topraktan ince kesit örneği,
binoküler mikroskopta 4x10 büyütme.



2. Korucutepe Çanakları, topraktan ince kesit örneği,
binoküler mikroskopta 4x10 büyütme.



3. Korucutepe Çanakları, topraktan ince kesit örneği,
binoküler mikroskopta 4x10 büyütme.

KAYNAKLAR

- Ü. Bakırer, 1973. 'The Excavations at Korucutepe, Turkey 1968-1970, Preliminary Report, part VII: The Medieval Glazed Pottery'. *Journal of Near Eastern Studies*, 33/1, s.96-108.
- Ü. Bakırer, 1980. *Korucutepe*, Final Report on the Excavations of the Universities of Chicago, California (Los Angeles) and Amsterdam in the Keban Reservoir, Eastern Anatolia, 1968-1970, (ed. M. van Loon), v.3, Chap.8: The Medieval Pottery and Baked Clay Objects, pp.180-249.
- J.D. Frierman, 1970. 'Physical and Chemical Properties of some Medieval Near Eastern Glazed Ceramics', *Scientific Methods in Medieval Archaeology*, (ed. R. Berger), Un. of California, Center for Medieval and Renaissance Studies, Contributions: IV, Berkeley, pp.379-387.
- Munsell Book of Color*, 1966. Munsell Color Company, Inc. Baltimore, U.S.A.
- Munsell Soil Color Glazes*, 1971. Munsell Color Company, Inc. Baltimore U.S.A.
- C. Parmalee, 1973. *Ceramic Glazes*, Boston, Mass.
- H. Ritter - J.Ruska - F. Sarre - R. Winderlich, 1935. 'Orientalische Steinbücher und Persische Fayencetechnik', *Istanbuler Mitteilungen*, III, s.16-48.
- V. Schultze - Fretzel - H. Salze, 1975. 'Glazes and Decorating Colors of Persian Islamic Ceramics examined by x-radiography, and Medieval Seljuk Glazes examined by electron-probe microanalysis', *Kunst des Orients*, 10, 1/2, s.80-90.

M. van Loon, (ed.), 1980. *Korucutepe*, Final Report on the Excavations of the Universities of Chicago, California (Los Angeles) and Amsterdam in the Keban Reservoir, Eastern Anatolia, 1968-1970, v.3, Amsterdam.

II. KISIM

METAL ESER ANALİZLERİ