

Seleucia

Sayı VI -2016



Olba Kazısı Serisi

Seleucia VI

Olba Kazısı Serisi

Olba Kazısı Serisi
Seleucia VI

Seleucia, uluslararası hakemli dergidir ve her yıl Mayıs ayında bir sayı olarak basılır. Yollanan çalışmalar, giriş sayfalarında belirtilen yazım kurallarına uygunsa yayınlanır, çalışması yayınlanan her yazar, çalışmanın baskı olarak yayınlanmasını kabul etmiş ve telif haklarını *Seleucia* yayınına devretmiş sayılır. *Seleucia* kopya edilemez ancak dipnot referans gösterilerek yayınlarda kullanılabilir.

Seleucia, uluslararası hakemli dergidir ve her yıl Mayıs ayında bir sayı olarak basılır. Yollanan çalışmalar, 7. sayfada belirtilen yazım kurallarına uygunsa yayınlanır, çalışması yayınlanan her yazar, çalışmanın baskı olarak yayınlanmasını kabul etmiş ve telif haklarını *Seleucia* yayımına devretmiş sayılır. *Seleucia* kopya edilemez ancak dipnot referans gösterilerek yayınlarda kullanılabilir.

Editörler

Emel Erten
Diane Favro
Murat Özyıldırım
Tuna Akçay

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Salim Aydın
Prof. Dr. Halit Çal
Prof. Dr. Çiğdem Dürüşken
Prof. Dr. Efrumiye Ertekin
Prof. Dr. Emel Erten
Prof. Dr. Diane Favro
Prof. Dr. Turhan Kaçar
Prof. Dr. Gülgün Köroğlu
Prof. Dr. Erendiz Özbay
Prof. Dr. Aygül Süel
Prof. Dr. Harun Taşkiran
Prof. Dr. Fikret K. Yegül
Doç. Dr. Sedef Çokay-Kepece
Doç. Dr. Sema Sandalcı
Doç. Dr. Hacer Sibel Ünal
Doç. Dr. Mehmet Fatih Yavuz
Yrd. Doç. Dr. Figen Çevirici-Coşkun
Yrd. Doç. Dr. Merih Ereke
Yrd. Doç. Dr. Deniz Kaplan
Yrd. Doç. Dr. Fikret Özbay
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Murat Özgen
Yrd. Doç. Dr. Muammer Ulutürk
Öğr. Gör. Dr. Tuna Akçay
Dr. Vujadin Ivanisevic

Seleucia
Olba Kazısı Serisi VI
Sayı: 6

ISSN: 2148-4120

Kapak Tasarım

Tuna Akçay

Yazışma Adresi

Okt. Murat Özyıldırım
Mersin Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi
Arkeoloji Bölümü, Çiftlikköy Kampüsü, 33343,
Mersin - Türkiye
Tel: 00 90 324 361 00 01 - 4735
E – posta: muratozyildirim@mersin.edu.tr

Adres

Homer Kitabevi ve Yayıncılık Ltd. Şti.
Yeni Çarşı Caddesi, No: 12/A
Galatasaray, Beyoğlu, 34433, İstanbul
Tel: 0212 249 59 02
www.homerbooks.com
e-mail: homer@homerbooks.com

Baskı

Altan Basım San ve Tic. Ltd. Şti.
Yüzyıl Mah. Matbaacılar Sitesi No: 222
Bağcılar/İstanbul
Sertifika No: 11968

Dağıtım

Homer Kitabevi ve Yayıncılık Ltd. Şti.
Yeni Çarşı Caddesi, No: 12/A
Galatasaray, Beyoğlu, 34433, İstanbul
Tel: 0212 249 59 02

Seleucia | Sayı 6 | Mayıs 2016

The Question of Romanization – To Be or not To Be (Roman): An Introductory Study

Romalılaşma Sorunu - (Roma) Olmak ya da Olmamak: Bir Ön Değerlendirme

Fikret K. Yegül

11

Olba'da Kremasyon

Cremation Burials in Olba

Tuna Akçay

21

Yelten Asklepiosu

Asclepius of Yelten

Ünal Demirer - Ahmet Yaraş

45

Olba 2015 Kazılarında Yeni Bir Buluntu:

Roma Mozaïği

A New Discovery from Olba Excavations: The Roman Mosaic

Emel Erten

61

Edirne Müzesi'nden Figürlü Madalyona

Sahip Cam Kulp

Glass Handle with Figured Medallion from

Edirne Museum

Emre Taştemür

93

Olba: Tapınak Devletinden Şehir

Devletine

Olba; From Priest State to City State

Mustafa H. Sayar

107

Olba'da Yahudi Varlığının Kanıtı: Menorah

Kabartmalı Sunak

Evidence of Jewish Presence in Olba: Altar with

Carved Menorah

Murat Özyıldırım

119

Olba Kazısında Ele Geçen Erken Bizans Dönemine Ait Bir Tılsım

An Amulet of Early Byzantine Period from Olba Excavations

Gülgün Köroğlu

137

Kuva-yi Milliye Müzesi'nde Yer Alan

Artuklu Beyliği'ne Ait Figür Tasvirli

Sikkeler

Figural Coins of the Artuqids from Kuva-yi

Milliye Museum/Balıkesir

Ceren Ünal - Betül Teoman

161

Olba Manastırı 2015 Yılı Kazıları

ve Kuzey Kilisesi'ndeki Çalışmaların

Değerlendirilmesi

2015 Excavations at Olba Monastery and the Evaluation of the Fieldwork at the North Church

Murat Özyıldırım

181

Olba Manastırı'nda İşlik Kazısı ve

Sonuçların Değerlendirilmesi

The Excavations at the Workshop in Olba

Monastery and its Results

Yavuz Yeğin

203

Kurul Kalesi (Ordu) VI. Mithradates

Dönemi Yerleşimi Üzerine Ön

Değerlendirmeler

Kurul Castle (Ordu) Preliminary Assessment on

the Mithradates VI Period Settlement

S. Yücel Şenyurt - Atakan Akçay

221

Klazomenai Buluntusu Pişmiş Toprak

“Oturan Kadın” Figürinlerine İlişkin

Düşünceler

Considerations on the “Seated Woman” Terracotta

Figurines from Klazomenai

Aslıhan Özbay

249

Doğu Dağlık Cilicia Mezarları, Olba'dan
Yeni Mezar Tipleri ve Terminoloji
Önerileri
*Tombs in Eastern Rough Cilicia, New Burial
Types from Olba and Suggestions of Terminology*
Tuna Akçay - Burak Erdem
261

Ziyaret Tepe Kalesi ve Nekropolisi'nden
Küçük Arkeolojik Buluntular
*Small Archaeological Finds from Ziyaret Tepe
Castle and Necropolis*
Akın Bingöl
287

Kars-Anı'de Tespit Edilen Savunma
Sistemleri Üzerine Öneriler
*Suggestions on Defense Systems Identified in
Anı, Kars*
Ayhan Yardımcıel
301

Cıngırt Kayası Erken Bizans Dönemi Cam
Buluntuları
*Early Byzantine Glass Findings from Cıngırt
Kayası*
Ayşe Fatma Erol - Deniz Tamer
319

Mersin Deniz Müzesi'nden Osmanlı
Çeşmesine Ait Taş Tekne
*Ottoman Stone Basin from the Naval Museum
of Mersin*
Candan Ülkü
361

Mersin Olba Antik Kenti - Zooarkeoloji
Çalışmaları
Zooarchaeological Research in Mersin Olba
Okşan Başoğlu
381

Olba Tuğla Örneği: Arkeolojik ve
Arkeometrik Yaklaşım
*Olba Brick Samples: Archaeological and
Archaeometric Approaches*
Murat Özyıldırım - Ali Akın Akyol
395

Olba Kazısı Seramik Buluntuları
Arkeometrik Analizleri
*Archaeometric Analysis of Ceramic Finds from
Olba Excavations*
Ali Akın Akyol - Mahmut Aydın
413

Kitap Tanıtımı Book Review

İnanca Yolculuk Mersin
Ahmet Emirhan Bulut
433

Arkeolojik Veriler Işığında Türkiye'nin En
Eski Kültürleri
Yavuz Yeğin
439

Geçmişten Günümüze Bir Geçit Zeugma
Emel Erten
443

Bizans Sikkelerinde Kutsal Kişi Tasvirleri
Murat Özyıldırım
447

Milas Yazıtları Rehberi
Hüseyin Üreten
451

PRAEFATIO

Seleucia dergisinin altıncı sayısını (2016) sizlere sunmaktan gurur duyuyoruz. Her geçen gün dergimize gösterilen ilginin artışından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

Olba kazılarını 2015 dönemi çalışmaları bizim için heyecanlı geçti. Sezonun ödülü hiç beklemediğimiz bir yerde ve hiç beklemediğimiz bir anda ortaya çıktı. Bu, manastır kazıları sırasında açığa çıkartılan ve daha erken tarihli bir Roma yapısına ait olan Roma mozağıydı. Önce genç bir hanım görünümüyle Tryphe (lüksün personifikasyonu), sonra genç adam Bios (yaşamın personifikasyonu), son olarak da ilk banyoyu temsil eden bir diğer genç hanım görüldü. Onları biri lir, ikincisi çifte aulos çalan, üçüncüsü de kavalıklarda köpeğiyle koşan eroslar izlediler. Bu mozaik taban Olba'da Severuslar Dönemi'nde yaşanan lüks yaşamı yansıtmaktaydı.

Mozaik taban ile ilgili olarak yapılan değerlendirme ile birlikte Olba kazılarında elde edilen yeni bulguların yer aldığı çalışmalar ve diğer birçok değerli makale bu sayıda yer almaktadır. Meslektaşlarımıza çalışmalarını bizimle paylaşmaktan çekinmedikleri için şükran borçluyuz. Ayrıca, Homer Kitabevi'nin sahibi Ayşen Boylu'ya ve *Seleucia*'yı yayına hazırlayan Sinan Turan'a da teşekkürlerimizi sunarız.

Editörler:

Prof. Dr. Diane Favro

Prof. Dr. Emel Erten

Okt. Murat Özyıldırım (MA)

Dr. Tuna Akçay

PREFACE

We are proud to present the sixth issue (2016) of *Seleucia* and wish to express our gratitude for the growing interest to our journal.

The 2015 season of Olba excavations was an exciting one. We were awarded with a spectacular find at a very unexpected location and at a very unexpected moment. That was a Roman mosaic pavement belonging to an earlier Roman building discovered during the excavations at the monastery. First appeared Tryphe (as a young lady, personification of luxury), later Bios (as a young man, personification of life) came along. The third figure was the personification of the "first bath" represented by another young lady. They all were followed by erotes, one with a lyre, the other playing double aulos, third running with a dog. The mosaic pavement was a reflection of sumptuous life at Olba during the reign of Severans.

The evaluation of the mosaic pavement along with other recent discoveries from Olba excavations as well as many valuable studies on various topics will be presented in this issue. We appreciate our colleagues for not hesitating to share their works with us. Finally, Ayşen Boylu, owner of Homer Books and Sinan Turan who prepared *Seleucia* for publication deserve special thanks from us.

Editors:

Prof. Dr. Diane Favro

Prof. Dr. Emel Erten

Okt. Murat Özyıldırım (MA)

Dr. Tuna Akçay

Olba Kazısı Serisi

Seleucia

Makale Başvuru Kuralları

Seleucia, Olba Kazısı yayını olarak yılda bir sayı yayınlanır. Yayınlanması istenen makalelerin en geç Şubat ayında gönderilmiş olması gerekmektedir. *Seleucia*, arkeoloji, eski çağ dilleri ve kültürleri, eski çağ tarihi, sanat tarihi konularında yazılan, daha önce yayınlanmayan yalnızca Türkçe, İngilizce çalışmaları ve kitap tanıtımlarını yayınlır.

Yazım Kuralları

Makaleler, Times New Roman yazı karakterinde, word dosyasında, başlık 12 punto, baş harfleri büyük harf, metin 10 punto, dipnot ve kaynakça 9 punto ile yazılmalıdır. Çalışmada ara başlık varsa, bold ve küçük harflerle yazılmalıdır. Türkçe ve İngilizce özetler, makale adının altında 9 punto olarak ve en az iki yüz sözcük ile yazılmalıdır. Özetlerin altında İngilizce ve Türkçe beşer anahtar sözcük, 9 punto olarak “anahtar sözcükler” ve “keywords” başlığının yanında verilmelidir.

- Dipnotlar, her sayfanın altında verilmelidir. Dipnotta yazar soyadı, yayın yılı ve sayfa numarası sıralaması aşağıdaki gibi olmalıdır.
Demiriş 2006, 59.
- Kaynakça, çalışmanın sonunda yer almalı ve dipnottaki kısaltmayı açıklamalıdır.

Kitap için:

Demiriş 2006 Demiriş, B., Roma Yazınında Tarih Yazıcılığı, Ege Yay., İstanbul.

Makale için:

Kaçar 2009 Kaçar, T., “Arius: Bir ‘Sapkın’ın Kısa Hikayesi”, Lucerna Klasik Filoloji Yazıları, İstanbul.

- Makalede kullanılan fotoğraf, resim, harita, çizim, şekil vs. metin içinde yalnızca (Lev. 1), (Lev. 2) kısaltmaları biçiminde “Levha” olarak yazılmalı, makale sonunda “Levhalar” başlığı altında sıralı olarak yazılmalıdır. Bütün levhalar, jpeg ya da tift formatında 300 dpi olmalıdır. Alıntı yapılan levha varsa sorumluluğu yazara aittir ve mutlaka alıntı yeri belirtilmelidir.
- Latince - Yunanca sözcüklerin yazımında özel isimlerde; varsa Türkçe ek virgülle ayrılmalı, örneğin; Augustus’un, cins isimler italik yazılmalı, varsa Türkçe ek, italik yapılmadan sözcüğe bitişik yazılmalıdır, örneğin; *caveanın*.
- Tarih belirtilirken MÖ ve MS nokta kullanılmadan, makale başlıkları ile yazar ad ve soyadlarında sadece baş harfler büyük harf olarak yazılmalıdır.

Olba Excavations Series

Seleucia

Scope

Seleucia is annually published by the Olba Excavations Series. Deadline for sending papers is February of each year. *Seleucia* features previously unpublished studies and book reviews on archaeology, ancient languages and cultures, ancient history and history of art written only in Turkish or English.

Publishing Principles

Articles should be submitted as word documents, with font type Times New Roman, font sizes 12 points for headings (first letters should be capitalized), 10 points for text, and 9 points for footnotes and references. Abstracts written in both Turkish and English should appear below the name of the article, should be of size 9 points and the minimum word count is 200 words. Below the abstracts, a minimum of 5 keywords for both languages should be included (of size 9 points) below the headings “anahtar sözcükler” and “keywords”.

- Footnotes should be given under each page. The ordering of author surname, year of publication and page number should be as follows:
Demiriş 2006, 59.
- The reference list should appear at the end of the study and should explain the abbreviation given in the footnote.

Book format:

Demiriş 2006 Demiriş, B., Roma Yazınında Tarih Yazıcılığı, Ege Yay., İstanbul.

Article format:

Kaçar 2009 Kaçar, T., “Arius: Bir ‘Sapkın’ın Kısa Hikayesi”, Lucerna Klasik Filoloji Yazıları, İstanbul.

- Photographs, pictures, maps, drawings, figures etc. used in the article should be referred to in the text as (Fig. 1), (Fig. 2) as abbreviations, and an ordered list of these items should appear at the end of the article under the heading “Figures”. All figures should be in JPEG or TIFF format with 300 dpi. If there are figures cited, the responsibility lies with the author and citation should be explicitly given.

Olba Kazısı Seramik Buluntuları Arkeometrik Analizleri

Ali Akın Akyol - Mahmut Aydın*

Öz

Olba kazılarında farklı bölgelerinden ele geçen seramik buluntular arkeometrik yöntemler kullanılarak incelenmiştir. Öncelikle kodlanıp fotoğraflanarak belgelenen örneklerin renk değerleri L*a*b* renk sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin petrografik özellikleri ince kesit optik mikroskop analiziyle, kimyasal yapısı da XRF ve SEM-EDX analizleri ile belirlenmiştir. İnce kesit optik mikroskop analizi ile seramikler; matriks/agrega içeriği, agrega türü/dağılımı/boyutu, gözenekliliği ve matriks kil yapısının özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Seramiklerin pişirim sıcaklıkları 750-950°C arasında olmalıdır. Bazı örneklerin agrega içeriğinde tuğla kırığı parçaları da belirlenmiştir. Seramik örneklerin hammadde içeriğini kumtaşlarından ayrılmış yerel kayalık kırıkları oluşturmaktadır. Seramiklerin Sr ve Zr içeriklerine göre, üretimlerinde çoğunlukla karasal olmak üzere karasal/denizel hammadde karışımı kullanılmış olmalıdır. XRF analizi sonuçlarına göre seramik örnekler 2 grup halinde sınıflandırılmıştır. SEM-EDX analizi, seramiklerin gövde ve astarlı yüzeylerinin homojen bir yapıya sahip olmadığını göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Olba, Arkeometri, Antik Seramik, Seramik Analizleri, XRF, SEM-EDX.

* Yrd. Doç. Dr. Ali Akın Akyol, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Tarihi Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı, TR-06830, Gölbaşı - Ankara. E - posta: aliakyol@gazi.edu.tr / aliakinakyol@gmail.com. Yrd. Doç. Dr. Mahmut Aydın, Batman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Batman, E - Posta: mahmut.aydin@batman.edu.tr. Olba seramik buluntularının arkeometrik incelemelerinde yazarlar; Olba Kazısı Başkanı Prof. Dr. Emel Erten'e, örneklerin analize hazırlanmasında yardımcılarından dolayı Gazi Üniversitesi Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) proje asistanı Gülşen Albuz Geren ile Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlisi Kıymet Deniz'e, ince kesit analizi için örneklerinin hazırlanmasında teknisyen Şevket Özdilek'e ve PED-XRF analizleri için de Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Müdürlüğü'ne teşekkür ederler.

Archaeometric Analysis of Ceramic Finds from Olba Excavations

Abstract

Pottery samples from different sections of Olba archaeological excavations were analysed by using archaeometric methods. The catalogued and photographically documented samples were primarily analysed chromametrically with their colours using L*a*b colour systems. Petrographical properties of the samples were analysed by thin section optical microscopy, XRF and SEM-EDX methods were used to determine the chemical structures of them. The ceramics were grouped by using thin section analysis in their matrix/aggregate feature, type/distribution/size of aggregate, porosity and matrix clay type. The firing temperature of the ceramics might be the values between the 750 and 950°C. Some samples had the brick particles in their aggregate content. The raw material of the ceramics made up of decomposed sandstone local rock formation. The ceramics were most probably produced using mainly terrestrial or homogeneous mixture of coastal/terrestrial raw materials with respect to their Sr and Zr contents. According to the results of XRF analysis of ceramic samples were classified into 2 groups. SEM-EDX analysis showed that there is no homogeneity of the slip and body of the ceramics.

Keywords: Olba, Archaeometry, Ancient Ceramics, Ceramic Analyses, XRF, SEM-EDX.

Giriş

Mersin'in Silifke ilçesine bağlı Uzuncaburç beldesinin 4 km doğusunda, yaklaşık 1000 m yükseklikteki Olba, tiyatro, görkemli su kemeri, anıtsal çeşme binası, manastır ve kentin hemen her yerine dağılan mezar alanları ile dikkati çekmektedir. *Akropolisin* doğusunda ve güneyinde iki vadi bulunmaktadır. Bu vadiler birleşerek Şeytanderesi Vadisi'ni oluşturmaktadır. Bu derin ve uzun vadi, güneyde Akdeniz'e açılarak Olba'nın kıyı ile bağlantısını sağlar. Böyle bir bağlantı kentin stratejik açıdan önemini arttırmıştır.

Olba kentindeki en erken buluntular Geç Helenistik döneme tarihlenmektedir. Kalykadnos ve Lamos nehirleri arasındaki kesim olan Olba bölgesinden Strabon şöyle bahseder; "...*Teukros oğlu Aias'ın kurduğu Zeus Tapınağı bulunan Olba kenti vardı...*". Kent, Geç Helenistik dönemde merkezi

Olba-Diocaesarea'da bulunan Olba Tapınak Devleti sınırları içerisindeydi. "Tapınak Devlet" kavramı genelde tapınağa ait, kült organizasyonunu, bölge içerisinde rahipliği, dini yönetimi tanımlamak için kullanılmaktadır. Anadolu'daki tapınak devletlerinden biri de Olba Tapınak Devleti'dir¹.

Bakanlar Kurulu kararıyla Gazi Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Emel Erten başkanlığında 2010 yılında ilki gerçekleştirilen kazılar, her yıl düzenli olarak devam etmektedir. Çalışmamızda 2014 yılı kazı sezonunda ele geçen seramik örnekler arkeometrik yönden incelenmiştir. Buluntular, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) ve Turkish Cultural Foundation Kültürel Miras ve Doğal Boya Laboratuvarı'nda incelenmiştir.

Örnekler ve Analizler

Olba kazı alanınının 4 farklı bölgesinden (tiyatro, manastır, akropolis'in doğu yamacı ve akropolis zirveden) 2014 yılı kazı sezonunda ele geçen seramik buluntuları arkeometrik yönden incelenmeye başlanmıştır (**Tablo 1 ve Lev. 1**).

Olba arkeolojik alanından ele geçen seramik parçalarının astar boyalı yüzeylerinin renkleri portatif renk ölçer (ColorQA Pro System III programı içeren) kullanılarak belirlenmiştir (**Tablo 2**). Renk belirlemelerinde, görünen renklerin sadece ana/ara renkler ya da açık/koyu gibi renk tanımlamaları ile ifadesi renklerin tam olarak belirtilememesine neden olmaktadır. Bu ihtiyaca cevaben birçok alan için çeşitli renk sistemleri oluşturulmuştur. CEI L*a*b* (Commission Internationale de L'Eclairage) renk sistemi, belgeleme amacıyla en çok kullanılan, en detaylı standart renk sistemidir². 0 ile 100 değerleri arasında değişen (L) değeri rengin açıklık/koyuluk değerini (beyaz: 0 ve siyah: 100), 0 ile (+60) arasında değişen (+a) değeri renkteki kırmızı yoğunluğunu, 0 ile (-60) arasında değişen (-a) değeri rengin yeşil yoğunluğunu, 0 ile (+60) arasında değişen (+b) değeri rengin sarı yoğunluğunu ve 0 ile (-60) arasında değişen (-b) değeri de rengin mavi yoğunluğunu göstermektedir (**Tablo 2**).

Seramik örneklerinin petrografik dokusal (matriks) ve agregata (kayaç ve mineraller) özellikleri ince kesit optik mikroskop analizi ile belir-

1 Akçay 2008, 4-6.

2 Ohno, 2007.

lenmiştir (Tablo 3 ve Lev. 2). Optik mikroskop analizlerinin yapılması için Olba arkeolojik alanına ait seramik örneklerin kesitini ifade eden (dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde) kısımlarını içerecek şekilde uygun bir kesici ile örnekler kesilmiş, lamalar üzerine alınıp uygun şekilde inceltilerek ince kesitleri hazırlanmıştır³. Örneklerin İnce kesitleri LEICA Research Polarizan Mikroskobu DMLP Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılarak incelenmiştir. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamera ile, değerlendirmeler de “Leica Qwin Digital Görüntüleme Programı” kullanılarak yapılmıştır. Seramik örneklerde matriks ve matriksi oluşturan kil, kayaç ve mineraller “Point Counting Metodu” kullanılarak tanımlanmışlardır.

Olba seramik örneklerinden incelemeye uygun miktara sahip seramik parçası örneklerinin kimyasal bileşimlerine X-Işınları Floresans analizi (XRF) ile ulaşılmıştır (Tablo 4 ve Lev. 4). X-Işınları Floresans analizinde kullanılan SPECTRO X-Lab 2000 PEDX marka spektrometre Polarize Energy Dispersive (PED-XRF) sisteminde çalışmaktadır. Cihaz azot soğutmalı Si(Li) dedektörüne sahiptir. Rezolasyon değerleri <150 eV Mn Ka, 5000 cps’dir. Spektrometre atom numarası 11 olan sodyumdan (Na), 92 olan uranyuma (U) kadar analiz edebilme özelliğine sahiptir. Cihazın hassasiyet limiti, ağır elementlerde 0,5 ppm ve hafif elementlerde ise 10 ppm’e kadar ölçüm yapabilecek seviyededir⁴.

Taramalı elektron mikroskop (SEM - Scanning Electron Microscope) tekniğinde yüzey, bir elektron demeti ile taranır ve yüzeyle etkileşimler sonucu yüksek çözünürlüğü olan bir görüntü oluşur. Elektron demeti sonucunda yüzeyde türlü sinyaller oluşur; bunlar, geri saçılmalı (backscattered), ikincil (secondary) ve Auger elektronlar ile X-ışınları Floresans fotonları ve çeşitli enerjilerde diğer fotonlardır. Yüzeyden salınan bu türlerin uygun detektörlerle algılanması sonucu, yüzeyin morfolojisi yanında element içeriği de saptanabilmektedir⁵. Görünür bölgedeki (VIS; 400-750 nm) ışınları kullanan optik mikroskopi kullanımında, insan gözünün görebileceği en kısa dalga boyunda bulunan menekşe/mor rengine (violet, 400-435 nm) karşı gelen 400 nm’nin altındaki boyutta parçacıklar oluşan kırınım etkileri nedeniyle saptanamaz. Öte yandan, mikroskoplarda görünür bölge fotonları yerine elektronlar kullanıldığında, bu etkiler ancak çok daha küçük boyutlarda oluşabilir, bu nedenle görüntü çözünürlüğü elektron

3 Kerr 1977; Rapp, 2002; Pollard ve Heron, 1996.

4 Shackley, 2011.

5 Ataman, 2012, 87-96.

mikroskopide 5 nm'ye kadar inebilir. Bu çalışmada, TESCAN Easy Probe markalı, 410-M model Bruker markalı EDX dedektör kullanılmıştır. Analiz edilen arkeolojik örneğin türüne göre BSE (Back Scattered Electron) veya SE (Secondary Elektron) dedektörler ile çalışma tercih edilebilmektedir. Analiz için kullanılan voltaj değerleri 10, 15, 20 ve 30 kV enerjidedir. Numunelerin iletken olmaları gerekmektedir. İletken olmayan numuneler 5-16 nm arasında değişen kalınlıkta altın kaplanarak incelenebilmektedir (Tablo 5 ve Lev. 3).

Analiz Sonuçları ve Bulgular

Olba arkeolojik alanında gerçekleştirilen yüzey araştırması ile ulaşılan 11 seramik örnek arkeometrik yönden incelenmek üzere gruplandırılan ve kodlanan örnekler fotoğraflanarak (Canon Digital IXUS 870 IS 10 Mp) belgelenmiştir (Tablo 1 ve Lev. 1).

Seramik örneklerin kalınlıkları 2,91-11,32 mm arasında değişim göstermektedir (Tablo 1). Örneklerden 3'ü (MOK-B1, MOK-B3 ve MOK-B6) amorf yapıdadır. Örneklerin astar boyalarının renkleri yoğunlukla kırmızı/turuncunun tonlarındadır. Diğer örneklerden farklı olan MOK-B2'nin rengi kahverengi, MOK-B7'nin de krem/sarı renktedir (Tablo 2 ve Lev. 1). Renklerin daha hassas şekilde belgelenmesi için kromametrik analiz uygulanmış, renkler $L^*a^*b^*$ renk kodu değerleri ile ifade edilmiştir (Tablo 2). Seramiklerin (L) renk kodu değerleri 16,59 ile 56,27 arasında, (a) renk kodu değerleri 4,17 ile 27,71 arasında ve (b) değerleri de 24,78 ile 61,58 arasında değişim göstermektedir (Tablo 2).

Olba seramik örneklerinin petrografik dokusal ve agrega özellikleri optik mikroskop altında ince kesit analizi ile belirlenmiştir (Tablo 3 ve Lev. 2). Petrografik olarak incelenen seramik örnekler matriks (kil) yapısı, agrega tür ve dağılımı, pişirim sıcaklığı ve gözeneklilikleri (porozite) dikkate alınarak 6 grup halinde sınıflandırılmıştır (Tablo 3). Seramik örnekler kil yapısına göre değerlendirildiğinde; örnekler ortalama sıcaklıkta pişirim görmüştür. Örneklerde pişirim sıcaklığı 750-950°C arasında olmalıdır. Çünkü 850°C ve üzerindeki pişirimlerde seramiklerin kil yapısı bozulmakta ve yapıda vitrifikasyon (camlaşma) başlamaktadır (Tablo 3 ve Lev. 2). Diğer tüm örneklerden farklı olarak MOK-B3 örneğinin matriks yapısında bulunan karbonat kırıntıları, örneğin düşük kalitede ve sıcaklıkta (<800°C) bir üretimin eseri olduğunu göstermektedir⁶.

6 Rice 1987.

Seramik örnekler %4-10 arasında değişen oranlarda boşluklu yapıya (gözenekliliğe) sahiptir. Örneklerin matris kil içeriğini yoğunlukla illit temsil etmektedir (Tablo 3). Keramik örneklerin hammadde içeriği; ezilerek (kırıklı, çok köşeli agregalar içeren), belli bir eleme yapılmadan seçilmiş, farklı boyutlarda ve heterojen dağılım gösteren yerel kayaç kırıkları (kumtaşı ve kalk şist) ile hazırlanmıştır. Bazı örnekler oldukça küçük (silt boyutlu; $<63 \mu\text{m}$) boyutlu homojen dağılımlı agregalar içerirken, bazı örnekler de oldukça iri kum boyutlu ($250-1000 \mu\text{m}$) agregalar (MOK-B2, MOK-B4b, MOK-B5 ve MOK-B10 gibi) içermektedir (Lev. 2).

Seramik örnek gruplamaları içerisinde Keramik Gr1 ve Keramik Gr6 örneklerinin agrega yapısında tuğla kırığı parçalarına da (toplam agrega oranının %1,5 ve %2,5'i oranında) rastlanılmıştır (Tablo 3 ve Lev. 2). Bu durum, seramik hamuruna tuğla kırığı parçalarının üretimden gelen kirlenme ile tesadüfen mi yoksa bilinçli olarak mı eklenmiş olabileceğini sorusunu akla getirmektedir. Hem geçmişte hem de günümüzün seramik üretim atölyelerinde kırılabilirliği artırıcı ve nemi düzenleyici etkisi nedeniyle tuğla kırığı parçalarının hamura bilinçli olarak eklendiği bilinmektedir. Örnek sayısının azlığı bu konuda kesin bir yargıya varmayı engellemektedir.

Seramik üretiminde ana madde kil olup içeriğinde kil minerallerinin yanında çeşitli kayaçlar, feldispatlar, kalsit ve organik maddeler gibi çeşitli katkı maddeleri bulunmaktadır. Yerel akarsu yataklarından rafine bir şekilde elde edilen ve çeşitli özellikleriyle (plastiklik, pişirim/üretim kolaylığı, renklendirme vb.) dayanım veren killerin kimyasal ve petrografik özellikleri seramik üretiminin temelidir. Kullanılan kilin antik şehirlerin yakınlarındaki akarsu yataklarından alınması olasıdır. Kilin bileşimini oluşturan agregalar bir yandan yerel kayaç formasyonu doğal olarak temsil ederken diğer yandan da seramiklerin kökeninin belirlenmesine yardımcı olmaktadır⁷. Örneklerin agrega içeriğini kumtaşı ve kalk şist (Seramik Gr3 ve Keramik Gr6) kökenli kayaçlar oluşturmaktadır.

PED-XRF analizi ile incelemeye imkân veren seramik örneklerin kimyasal bileşimine ulaşılmıştır (Tablo 4 ve Lev. 4). Keramik örneklerin

7 Rice 1987; Demirci-Türkmenoğlu-Akyol 1999, 141-148; Akyol-Tekkök-Demirci 2007, 99-114; Tekkök-Akyol-Kadioğlu-Demirci 2008, 173-186; Tekkök-Akyol-Kadioğlu-Demirci 2009, 101-121; Demirci-Akyol-Türkmenoğlu-Akyol 1999, 251-263; Aygün-Kadioğlu-Akyol 2010, 411-429; Akyol-Yıldırım-Erten-Kadioğlu 2013, 251-269; Akyol, Kadioğlu, Şenol 2013, 163-177; Akyol-Kadioğlu-Özyıldırım 2014, 175-191; Bayazit-Akyol 2015, 68-78; Tamsü Polat-Akyol-Kadioğlu 2015, 207-220; Akyol-Demirci-Türkmenoğlu 2015, 287-296; Aygün-Kadioğlu-Akyol 2010, 411-429; Bayazit-Akyol 2015, 68-78; Okan-Atıla-Akyol 2015, 259-276; Özkul Fındık-Akyol-Sarı 2014, 261-271.

ana element içeriğini; SiO₂ (%46,99), CaO (%13,20), Al₂O₃ (%12,40), Fe₂O₃ (%7,75), MgO (%5,40), K₂O (%2,14) ile LOI/toplam karbonat içerik (%10,84) oluşturmaktadır (Tablo 4). Olba arkeolojik alanının 4 farklı bölgesinden örneklenen seramik örnekler PED-XRF analizi ile belirlenen ana/eser element içerikleri ile değerlendirildiğinde; MOK-B1, MOK-B4a ve MOK-B8 ile MOK-B3, MOK-B4b ve MOK-B10 olarak en az 2 grup halinde öbeklendiği görülmektedir (Lev. 4). Özellikle *Akropolis* zirveden örneklenen MOK-B4a ile *akropolisin* doğu yamacından örneklenen MOK-B8 örneklerinin kimyasal yapısı büyük oranda örtüşmektedir.

Stronsiyum (Sr) jeokimyasal olarak Ca'ya benzer ve kireç içeren maddeler (denizkabuğu, kireçtaşı gibi) içerisinde bulunur. Sr'un 400 ppm'den fazla olması seramiğin yapımında kullanılan hammaddenin tümüyle denizel olduğuna işaret etmektedir. Bununla beraber kireçtaşı içeren karasal hammaddede ise Sr miktarı genellikle 150 ppm'den azdır. Ayrıca üretimde karasal hammaddenin kullanılması halinde Zirkonyumun (Zr) da 160 ppm'den fazla olması beklenmektedir⁸. Seramik örneklerinin Sr içerikleri 228,9-341 ppm arasında (ort. 281,9 ppm), Zr içerikleri ise 115,7-466,6 ppm arasında (ortalama 198,7 ppm) değişim vermektedir (Tablo 4). Seramiklerden Sr ve Zr içeriği belirlenen 6 örneğin tamamının Sr değeri 150 ppm'in üzerindedir. Zr içerikleri açısından da MOK-B10 dışındaki örneklerin 160 ppm civarında değerlere sahip oldukları görülmektedir. Elde edilen verilerin ışığında seramiklerin üretiminde çoğunlukla tek başına karasal ya da denizel değil, denizel malzeme ağırlıklı karasal/denizel karışımli hammaddenin kullanılmış olmalıdır.

Seramik örneklerin hamur bileşimleri ve astar boyalı yüzeylerinin kimyasal içeriği SEM-EDX analizi ile belirlenmiştir (Tablo 4 ve Lev. 3, 5). Örneklerin hem hamur hem de astar boya element içerikleri birbirinden farklılaşan yapıdadır. İncelenen 5 seramik parçası örneğinin hamurları en az 4, astar boyalı yüzey analizleri de en az 3 farklı hammadde kökenine işaret etmektedir. Bununla beraber MOK-B2 örneğinin astar boyalı tabakasının (R-Ort.) kimyasal bileşiminin analizleri örneği, diğer örneklerden oldukça farklı kılmaktadır. Ayrıca boyalı astar tabakasına ait MOK-B1 örneğinin Ca oranı oldukça düşük, MOK-B5 örneğinin P oranı da oldukça yüksektir (Tablo 5).

8 Freestone-Leslie-Thirlwall-Gorin 2003, 19-32.

Sonuçlar

Olba'da gerçekleştirilen kazılar sonucunda ele geçen seramik parçaları arkeometrik yönden ele alınmıştır. İncelemeler kapsamında farklı bölgelere (*akropolisin* doğu yamacı, *akropolis* zirve, manastır, tiyatro) ait seramik örnekler öncelikle kodlanıp fotoğraflanarak belgelenmiş, kalınlık ve astar boyalı yüzey renkleri (turuncu ve tonlarında) belli bir renk sistemi kullanılarak fiziksel yönden tanımlanmıştır.

Seramik örneklerin petrografik özellikleri yerel formasyonla uyumludur. Seramik örneklerin hammadde içeriği; ezilerek, belli bir eleme yapılmadan seçilmiş, farklı boyutlarda ve heterojen dağılım gösteren yerel kayaç (kumtaşı ve kalk şist) kırıkları ile hazırlanmıştır. İnce kesit optik mikroskop analizi ile örneklerin matriks/agrega içeriği, agrega türü/dağılımı/boyutu, gözenekliliği, kil (matriks) yapısının özelliklerine göre 6 farklı grup halinde incelenmiştir. Seramiklerin pişirim sıcaklıkları 750-950°C arasında olmalıdır. Çünkü örneklerin matriks yapısında pişirim sıcaklığına bağlı olarak bozulmaya uğramamış kil yapısı gözlenmemiştir. Örneklerde kil yapısını yoğunlukla illit türü killer temsil etmektedir. Örnekler nispeten düşük oranda (%5-10) değerinde boşluklu yapıya sahiptir. Örnek seti içinde 2 grup örneğin (Seramik Gr1 ve Seramik Gr6) agrega içeriğinde tuğla kırığı parçalarına da rastlanmıştır.

Örnekler, petrografik özelliklerinin yanı sıra kimyasal içerikleri açısından da hem kendi aralarında hem de yöre kayaç yapısı ile büyük benzerlikler taşımaktadır. Seramiklerin üretiminde çoğunlukla denizel olmak üzere karasal/denizel hammadde karışımının kullanıldığı düşünülmektedir.

PED-XRF analizi sonuçlarına göre seramik örnekler 2 grup halinde sınıflandırılmıştır. Petrografik ve kimyasal analizler uygulanan seramik örneklerin PED-XRF analizi ile oldukça farklılaşan kimyasal yapıya sahip oldukları anlaşılmıştır.

Çalışmaya konu olan seramiklerin yerel ve bölgesel bazda ele alınıp sayılarının artırılarak, çeşitlendirilmesi ile daha detaylı ve sistematik arkeometrik çalışmalar gerçekleştirilebilecektir. Böylece Olba'nın yerel bir üretim merkezi olup olmadığı, üretim çeşitliliği ve üretim teknolojisi ile diğer üretim merkezleri ile ilişkileri, ticaret yolları gibi verilere ulaşılabilecektir.

Olba Kazısı Seramik Buluntuları Arkeometrik Analizleri

Tablo 1. Olba Kazı'nın farklı bölgelerine ait seramik buluntular ve envanter bilgileri

Örnekler	Buluntu Yeri	Açma	Tarih	Seviye (cm)	Kalınlık (cm)
MOK-B1	Akropolis'in doğu yamacı	Nişli alan II	-	-	min 3,88 max 10,21
MOK-B2	Akropolis'in doğu yamacı	Nişli alan II-güney	19.07.2014	-	3,20
MOK-B3	Tiyatro	2014.T13	24.07.2014	166 - 187	min 6,72 max 11,32
MOK-B4a	Akropolis zirve sondaj	AZI.2014	04.08.2014	90 - 96	3,32
MOK-B4b	Akropolis zirve sondaj	AZI.2015	04.08.2015	90 - 96	5,72
MOK-B5	Tiyatro	2014.T15	01.08.2014	165 - 183	2,91
MOK-B6	Akropolis'in doğu yamacı	Nişli alan II-güney, 2E	22.07.2014	-	min 5,00 max 8,70
MOK-B7	Manastır	M4-2-g	25.07.2014	135	6,85
MOK-B8	Akropolis'in doğu yamacı	Nişli alan II-güney, 2E-3E Plan Kare	24.07.2014	-	4,79
MOK-B9	Akropolis'in doğu yamacı	Nişli alan II-güney, 3E	19.07.2014	-	3,63
MOK-B10	Manastır	M4-2-g	19.07.2014	167	4,14

Tablo 2. Olba Kazısı seramik buluntularının kromametrik analiz ile belirlenen renk kodları (L*a*b) değerleri

Örnekler	L	a	b	Görünen Renk
MOK-B1	27,53	21,62	38,13	Turuncu
MOK-B2	17,59	15,71	25,99	Kahverengi
MOK-B3	33,18	21,38	42,45	Turuncu
MOK-B4a	16,59	18,19	24,78	Turuncu
MOK-B4b	31,96	17,65	42,06	Turuncu
MOK-B5	19,01	19,57	28,03	Turuncu
MOK-B6	32,24	23,69	42,85	Turuncu
MOK-B7	56,27	4,17	61,58	Krem
MOK-B8	45,90	27,71	54,77	Turuncu
MOK-B9	28,02	27,42	39,09	Turuncu
MOK-B10	24,91	19,33	35,13	Turuncu

Tablo 3. Olba Kazısı seramik buluntularının petrografik özellikleri

Seramik Örnek Grupları	T (°C)	P (%)	Kayaç ve Mineraller**	Açıklamalar
Seramik Gr1	850-900	5	Q,By,Pl,Op, TK(%1,5)	İnce* taneli agregalı yapı, kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr2	850-900	10	Q,Pl,Ç,Qs,Op	İri* boyutta agregalı yapı, kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr3	750-800	5	Q,Pl,K,C	İnce* taneli agregalı yapı, kalk şist kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr4	850-900	4	Q,Pl,By,Py,Op	İnce* taneli agregalı yapı, kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr5	900-950	4	Q,Pl,By,Py,Op	İri* boyutta agregalı yapı, kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr6	800-850	5	Q,Pl,By,Ms, Op,TK(%2,5)	Ortalama* boyutta agregalı yapı, kalk şist kayaç kökenli agregalar içeriyor.

(*) <40 µm: İnce taneli, 40-80 µm: Ortalama boyutlu, >80 µm: İri boyutlu agregalar

Seramik Gr1 : MOK-B1, MOK-B4a, MOK-B8

Seramik Gr2 : MOK-B2

Seramik Gr3 : MOK-B3

Seramik Gr4 : MOK-B4b, MOK-B9

Seramik Gr5 : MOK-B5, MOK-B10

Seramik Gr6 : MOK-B7, MOK-B8

(**) By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, K: Kireçtaşı, Ms: Muskovit, Op: Opak Mineraller, P: Gözeneklilik/Boşluk, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, T: Pişirim Sıcaklığı, TK: Tuğla Kırığı Parçaları

Tablo 4. Olba Kazısı seramik buluntularının PED-XRF analizi sonuçları

Element	Conc.	MOK-B1	MOK-B3	MOK-B4a	MOK-B4b	MOK-B8	MOK-B10	Ort.
Na ₂ O	%	0,048	0,096	0,052	0,049	0,052	0,052	0,058
MgO	%	7,18	3,34	8,28	3,26	7,64	2,70	5,40
Al ₂ O ₃	%	11,74	14,68	12,21	14,05	11,58	10,16	12,40
SiO ₂	%	45,02	48,73	47,50	46,94	44,97	48,79	46,99
P ₂ O ₅	%	0,432	0,230	0,247	1,082	0,973	0,276	0,540
SO ₃	%	0,035	0,000	0,006	0,000	0,058	0,044	0,024
Cl	%	0,009	0,050	0,023	0,010	0,012	0,036	0,023
K ₂ O	%	1,90	3,16	1,90	2,99	1,51	1,40	2,14
CaO	%	15,59	10,76	17,20	8,75	16,95	9,97	13,20
TiO ₂	%	0,790	0,828	0,797	0,736	0,786	1,134	0,845
V ₂ O ₅	%	0,024	0,031	0,020	0,016	0,027	0,022	0,023
Cr ₂ O ₃	%	0,043	0,012	0,043	0,013	0,053	0,015	0,030
MnO	%	0,115	0,079	0,114	0,082	0,104	0,117	0,102

Olba Kazısı Seramik Buluntuları Arkeometrik Analizleri

Element	Conc.	MOK-B1	MOK-B3	MOK-B4a	MOK-B4b	MOK-B8	MOK-B10	Ort.
Fe ₂ O ₃	%	8,66	6,90	8,72	6,73	8,86	6,60	7,75
LOI*	%	8,93	11,84	2,98	15,84	6,73	18,73	10,84
Co	ppm	40,3	33,3	70	23,3	64,6	35,3	44,5
Ni	ppm	326	53,3	329,9	50,5	354,8	45,6	193,4
Cu	ppm	53,4	35,7	51,9	33,8	58,2	23,2	42,7
Zn	ppm	108,2	99,6	101,4	99,1	88,2	60,3	92,8
Ga	ppm	18,3	22,2	16,9	19,9	17,6	16,3	18,5
Ge	ppm	1,1	1,2	1,3	2,3	1,4	0,4	1,3
As	ppm	5,9	0,9	5,9	7,4	8,1	4,2	5,4
Se	ppm	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Br	ppm	1,3	0,4	0,9	3,4	8,1	4,1	3,0
Rb	ppm	60,6	142,7	62,5	129,2	37,2	47	79,9
Sr	ppm	318,5	259,3	341	228,9	290	253,7	281,9
Y	ppm	20,9	28,2	21,8	26,6	23,1	30,2	25,1
Zr	ppm	121,6	182,7	115,7	180,4	125,2	466,6	198,7
Nb	ppm	13,1	18,8	8,3	16,9	12,9	19,8	15,0
Mo	ppm	3,3	3,1	3,1	3,2	3,4	4	3,4
Cd	ppm	0,4	0,8	0,9	0,9	1	1	0,8
In	ppm	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sn	ppm	1,5	3,2	0,8	3,2	2,8	1,9	2,2
Sb	ppm	0,9	0,7	0,8	1,3	1	0,9	0,9
Te	ppm	1,2	0,6	1,1	1,3	1,2	1,3	1,1
I	ppm	2,1	2,2	2	2,4	2,3	2,3	2,2
Cs	ppm	6,7	4	6,8	5,1	3,5	3,7	5,0
Ba	ppm	279,2	361,9	228,8	513,7	347	394,5	354,2
La	ppm	39	42,5	21,3	43,9	26,5	40,3	35,6
Ce	ppm	61,7	76,6	32,9	81,6	49,1	71,8	62,3
Hf	ppm	4,1	7,3	4,1	4,6	4,3	7,4	5,3
Ta	ppm	5,5	4	5,5	3,7	5,6	3,2	4,6
W	ppm	4,4	3,1	4,6	2,9	4,5	2,6	3,7
Hg	ppm	0,9	0,9	1	0,8	0,9	0,8	0,9
Tl	ppm	1	1	1,1	0,5	1	0,8	0,9
Pb	ppm	16,2	20,8	17,9	24	18,7	12,1	18,3
Bi	ppm	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7
Th	ppm	4,2	13,1	5,1	14,1	4,8	7,6	8,2
U	ppm	9,8	8,4	9,6	8,2	8,6	7	8,6

(*) Yüksek Sıcaklık Fırınında 950°C'de Kızdırma ile Ağırlık Kaybı (LOI: Loss on Ignition)

Tablo 5. Olba Kazısı seramik buluntularının (MOK-B1 - MOK-B5) hamur ve astar boya tabakasının Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM-EDX) analizi sonuçları

Örnekler Element	MOK-B1		MOK-B2		MOK-B3	
	H-Ort.*	R-Ort.**	H-Ort.	R-Ort.	H-Ort.	R-Ort.
O	42,32	50,41	44,40	38,30	36,85	41,78
Na	0,72	1,45	0,30	0,24	0,66	0,97
Mg	5,06	2,62	0,88	0,75	1,99	0,98
Al	7,27	8,58	11,33	3,92	11,71	13,44
Si	20,20	9,64	27,67	7,57	24,95	23,59
K	1,12	0,56	1,32	0,28	1,96	2,46
Ca	14,20	3,63	1,36	2,77	11,35	5,67
C	2,97	17,37	4,36	41,33	3,15	7,24
Fe	5,78	5,29	7,34	3,42	6,81	3,33
P	-	0,08	0,43	0,30	0,35	0,06
S	-	0,05	-	0,92	0,07	-
Ti	0,39	0,37	0,64	0,28	0,39	0,29

Örnekler Element	MOK-B4a		MOK-B5		Ortalama	
	H-Ort.	R-Ort.	H-Ort.	R-Ort.	H-Ort.	R-Ort.
O	37,15	45,50	25,61	47,53	37,26	44,70
Na	1,43	0,71	0,17	0,92	0,66	0,86
Mg	3,12	2,13	0,82	0,55	2,37	1,41
Al	8,84	14,63	13,52	4,47	10,53	9,01
Si	25,28	11,77	37,77	13,45	27,17	13,20
K	3,66	1,92	1,56	1,59	1,92	1,36
Ca	11,60	0,78	1,54	10,38	8,01	4,64
C	3,68	11,24	10,53	15,56	4,94	18,55
Fe	4,98	10,49	7,78	1,95	6,54	4,90
P	-	0,10	0,05	6,65	0,28	1,44
S	-	0,02	0,02	0,10	0,05	0,27
Ti	0,29	0,75	0,64	0,25	0,47	0,39

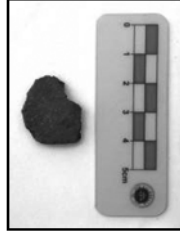
(*) Seramik hamuru analizi sonuçları ortalama.

(**) Seramik astar boya tabakası analizi sonuçları ortalama.

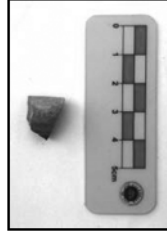
Levhalar



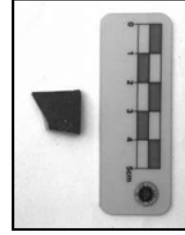
MOK-B1



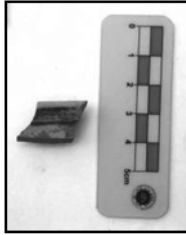
MOK-B2



MOK-B3



MOK-B4a



MOK-B4b



MOK-B5



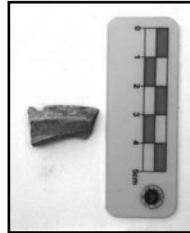
MOK-B6



MOK-B7



MOK-B8

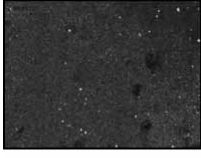


MOK-B9

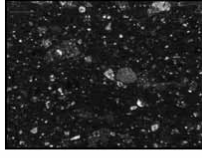


MOK-B10

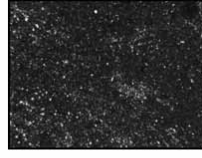
Levha 1- Olba Kazısı seramik buluntuları çalışma örnekleri.



MOK-B1



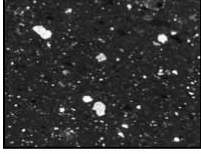
MOK-B2



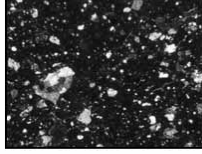
MOK-B3



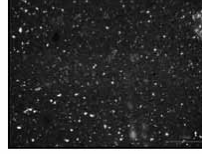
MOK-B4a



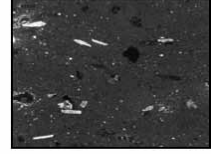
MOK-B4b



MOK-B5



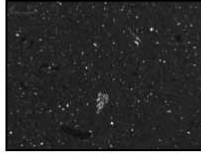
MOK-B6



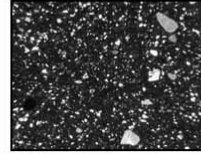
MOK-B7



MOK-B8

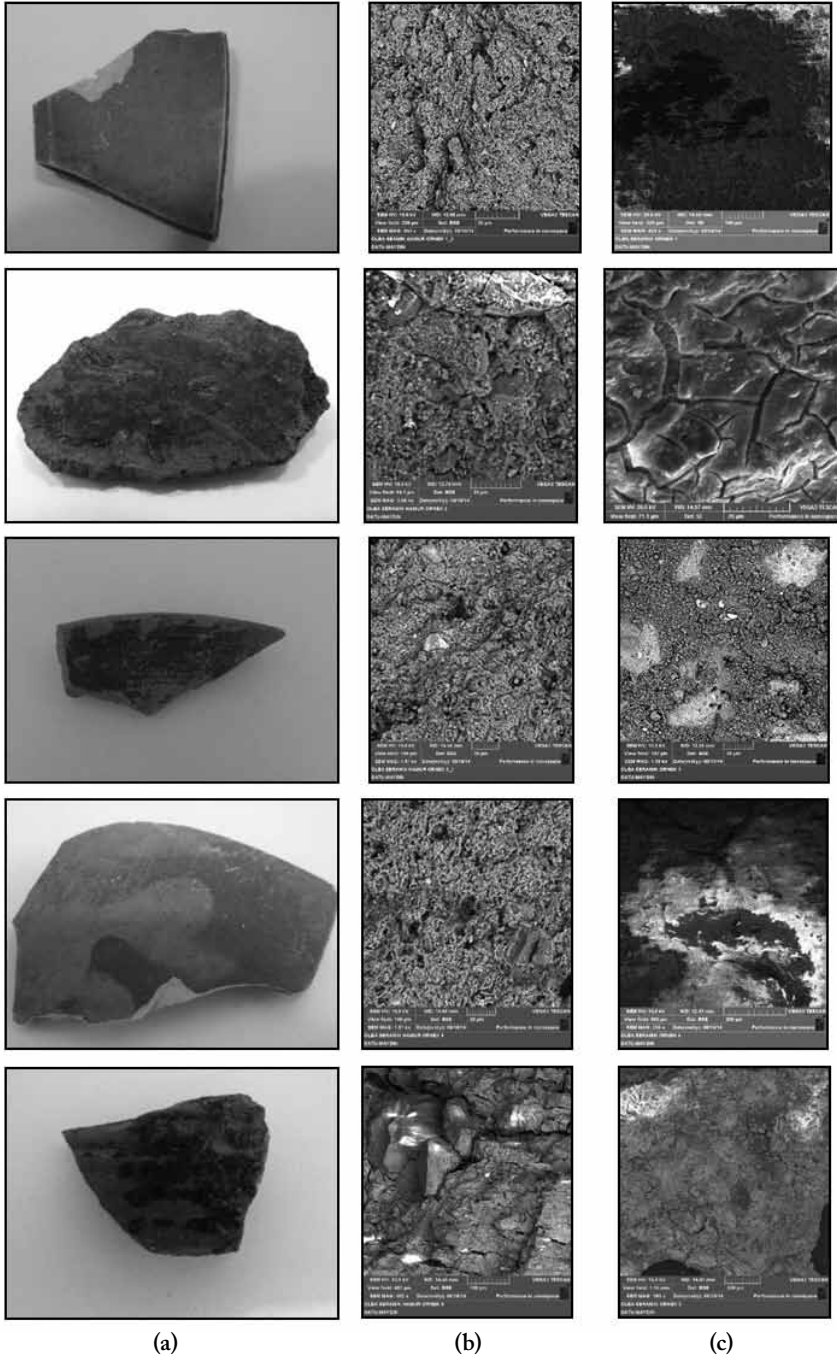


MOK-B9

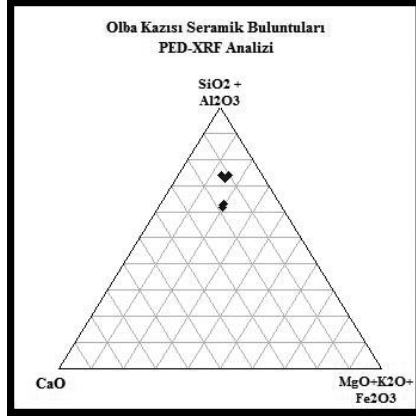


MOK-B10

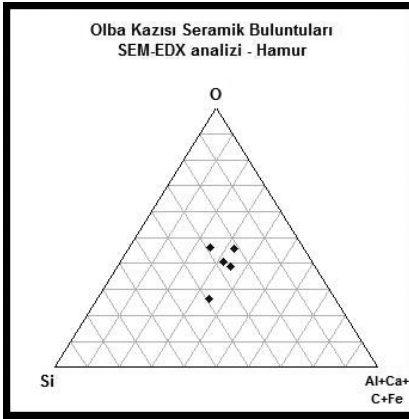
Levha 2- Olba Kazısı seramik buluntularının ince kesit optik mikroskop analizi mikrofotografaları.



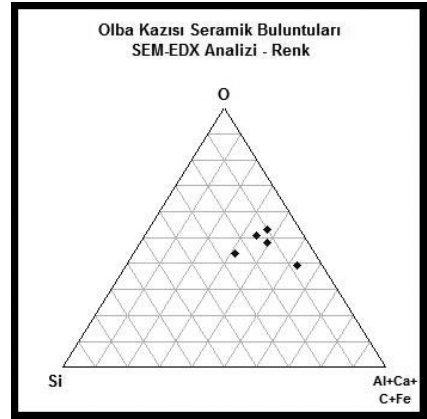
Levha 3- (a) Olba Kazısı seramik buluntuları (MOK-B1 - MOK-B5), (b) hamur ve (c) astar boya tabakasının Taramalı Elektron (SEM-EDX) Mikroskobu görüntüleri.



Levha 4- Olba Kazısı seramik buluntularının PED-XRF analizi; ana element içerikleri ile gruplandırılması (Triangular Plotting: SiO₂+Al₂O₃ / CaO / MgO+K₂O+Fe₂O₃).



(a)



(b)

Levha 5- Olba Kazısı seramik buluntularının SEM-EDX analizi; (a) hamur ve (b) astar boyalı yüzeylerin ana element içerikleri ile gruplandırılması (Triangular Plotting: O / Si / Al+Ca+C+Fe).

Kaynakça

Akyol-Tekkök-Kadioğlu-Demirci 2007

Akyol, A.A., Tekkök, B., Kadioğlu, Y.K., Demirci, Ş., Tarsus, Gözlükule Erken Roma Dönemi Seramikleri Arkeometrik Çalışmaları, 22. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3081 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 119, Ankara.

Akçay 2008

Akçay, T., “Olba Mezarları”, Gazi Üniversitesi Edebiyat Fak. Arkeoloji Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Akyol-Yıldırım-Erten-Kadioğlu 2013

Akyol, A.A., Yıldırım, E.E., Erten, E., Kadioğlu, Y.K., Olba Kazı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları, Seleucia ad Calycadnum, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: III-2013.

Akyol-Kadioğlu-Şenol 2013

Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K., Şenol, A.K., Bybassos Helenistik Ticari Amforaları Arkeometrik Çalışmaları, *Cedrus I* (2013) Antalya.

Akyol-Kadioğlu-Özyıldırım 2014

Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K., Özyıldırım, M., Alahan Manastırı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları, Seleucia ad Calycadnum, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: IV-2014.

Akyol-Demirci-Türkmenoğlu 2015

Akyol, A.A., Demirci, Ş., Türkmenoğlu, A.G., “Archaeometric Studies on the Surface Pottery from Galatian Hilltop Sites”, Recent Studies on the Archaeology of Anatolia (Ed. Ergün Laflı ve Sami Patacı), A., BAR International Series 2750, England.

Ataman 2012

Ataman, O.Y., Arkeometride Spektrometri Yöntemleri, Türkiye’de Arkeometrinin Ulu Çınarları Prof. Dr. Ay Melek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci’ye Armağan, Prof. Dr. Ay Melek Özer and Prof. Dr. Şahinde Demirci, (Ed. Ali Akın Akyol ve Kameray Özdemir), Homer Kitabevi ve Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul.

Aygün-Kadioğlu-Akyol 2010

Aygün, Ç.Ö., Kadioğlu, Y.K., Akyol, A.A., Elazığ, Hazar Gölü Altındaki Batık Yerleşimlere Ait Seramiklerin Petrografik İncelemeleri, 25. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3251 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 144.

Bayazit-Akyol 2015

Bayazit, M., Akyol, A.A., "Medeniyetler Arasındaki Etkileşim Köprüsü: Seramik (Arkeometrik Yaklaşım)", 9. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu, 5-20 Eylül 2015, 9. Uluslararası Eskişehir Pişmiş Toprak Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Tepebaşı Belediyesi Yayınları, Eskişehir.

Demirci-Türkmenoğlu-Akyol 1999

Demirci, S., Türkmenoğlu, A.G., Akyol, A.A., Characterization of the Ceramics Obtained from Antic Amphora Workshops in Sinop Region, Caesaraugusta 73.

Demirci-Akyol-Türkmenoğlu-Özer 1999

Demirci, S. Akyol, A.A., Turkmenoğlu, A.G., Ozer, A.M., Characterization of Some Ceramic, Soil, Mud-Brick, Plaster, Mortar and Tablet Samples Obtained from Sapinuva, Ortaköy Excavation, Ed. Erzsébet Jerem ve Ildiko Poroszlai, Budapest, *Archaeolingua*.

Loehman 1993

Loehman, R.E., *Characterization of Ceramics*, Butterworth-Heinemann, Reed-Elsevier Inc.

Ohno 2007

Ohno, Y., *Spectral Colour Measurement, in CIE Colorimetry: Understanding the CIE System*, J. Schanda, Ed., Ch. 5., Wiley Publication, New York.

Okan-Atila-Akyol 2015

Okan, E., Atila, C., Akyol, A.A., "The Production of Chios-Style Amphorae At A Ceramic Workshop in Phocaea (Foça)", *Journal of Mediterranean Archaeology & Archaeometry*, Vol. 15, No 3.

Ökse 2002

Ökse, A.T., *Arkeolojik Çalışmalarda Seramik Değerlendirme Yöntemleri*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, IV.

Özkul Fındık-Akyol-Sarı 2014

Özkul Fındık, N., Akyol, A.A., Sarı, N., "Archaeometric Analysis of Hasankeyf Unglazed Ceramics", *Journal of Mediterranean Archaeology & Archaeometry*, Vol 14 No 1.

Pollard-Heron 1996

Pollard, A.M., Heron, C., *Archaeological Chemistry*, The Royal Society of Chemistry, Cambridge.

Rapp 2002

Rapp, G., *Archaeomineralogy*, Springer-Verlag, Berlin.

Rice 1987

Rice, P.M., *Pottery Analysis, A Source Book*, Chicago.

Tamsü Polat-Akyol-Kadıođlu 2015

Tamsü Polat, R., Akyol, A.A., Kadıoğlu, Y.K., Teos Hellenistik Dönem Surları Çevresindeki Sondajlarda Bulunan Seramiklerin Arkeolojik ve Arkeometrik Ön Çalışmaları, *Selevcia Ad Calycadnum*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: V-2015.

Tekkök-Akyol-Kadıođlu-Demirci 2008

Tekkök, B., Akyol, A.A., Kadıoğlu, Y.K., Demirci, Ş., Bir Grup Troia Seramiğinde Sır ve Malzeme Analizleri, 23. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayın No: 3111 / Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 124.

Tekkök-Akyol-Kadıođlu-Demirci 2009

Tekkök, B., Akyol, A.A., Kadıoğlu, Y.K. ve Demirci, Ş., “The Importance of Archaeometric Analysis on Ceramics from Archaeological Excavations: The Example of Early Roman Glazed Ware from Tarsus and Troia (Ilion)”, Proceedings of The Ist International Ceramic, Glass, Porcelain, Enamel, Glaze and Pigment Congress-SERES'09.