

Seleucia

Sayı VII - 2017



Olba Kazısı Serisi

Seleucia VII

Olba Kazısı Serisi

Seleucia editörler kurulu, destekleri için Mersin Bölge Sulama Kooperatifleri Birliđi Başkanı Ersin Akdođan'a Őukranlarını sunar.

The Editorial Board of *Seleucia* expresses their gratitude for the support of the President of the Irrigation Cooperatives' Union of Mersin Region, Mr. Ersin Akdođan.

Seleucia VII

Olba Kazısı Serisi

Seleucia, uluslararası hakemli dergidir ve her yıl Nisan - Mayıs ayında bir sayı olarak basılır. *Seleucia* Dergisi, Sayı VI - 2016'dan itibaren ULAKBİM'de taranmaktadır. Yollanan alışmalar, 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 Nisan - 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* yayınına devretmiş sayılır. *Seleucia* kopya edilemez ancak dipnot referans gösterilerek yayınlarda kullanılabilir.

Seleucia Dergisi, Sayı VI - 2016'dan itibaren ULAKBİM'de taranmaktadır.

Editörler

Emel Erten
Diane Favro
Murat Özyıldırım
Tuna Akçay

Bilim Kurulu

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 Özbayoğlu
Prof. Dr. Aygül Süel
Prof. Dr. Harun Taşkıran
Prof. Dr. Fikret K. Yegül
Doç. Dr. Sedef Çokay-Keççe
Doç. Dr. Sema Sandalcı
Doç. Dr. Hacer Sibel Ünalın
Yrd. Doç. Dr. Figen Çevirici-Coşkun
Yrd. Doç. Dr. Merih Ereğ
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 VII
Sayı: 7

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: 52
Galatasaray, Beyoğlu, 34433, İstanbul
Tel: 0212 249 59 02
www.homerbooks.com
e-mail: homer@homerbooks.com

Baskı

Dijital Düşler Basım San. Ve Tic. A.Ş.
Nato Cad.Çınarlı Sok. No: 17
34418 Seyrantepe/Kağıthane
0212 279 64 44
Sertifika No: 12922

Dağıtım

Homer Kitabevi ve Yayıncılık Ltd. Şti.
Yeni Çarşı Caddesi, No: 52
Galatasaray, Beyoğlu, 34433, İstanbul
Tel: 0212 249 59 02

Seleucia | Sayı 7 | Nisan - Mayıs 2017

Olympos Kazılarında Bulunan Aydınlatma Gereçleri

Lighting Devices from Olympos Excavation

B. Yelda Olcay Uçkan - Muradiye Öztaşkın

11

Arkeolojik Kazılar Işığında Olba Tiyatrosu: Ön Sonuçlar

The Preliminary Results on the Olba Theater in the Light of Archaeological Excavations

Emel Erten - Deniz Kaplan

29

Olba Manastırı Kuzey Kilisesi'nden (Diakonikon) Bizans Dönemi *Opus Sectile* Taban Döşemesi

The Opus Sectile Floor of the Diaconikon of the Northern Church - Monastery of Olba

Murat Özyıldırım - Yavuz Yeğin

47

Olba'da Bulunan Sikkeler Işığında Kentin Erken Yerleşim Tarihi

The Early History of Olba in the Light of Coin Finds

Tuna Akçay

69

Olba Tiyatro Kazısı Cam Kadeh Buluntuları

Glass Goblet Finds from Olba Theater Excavations

Emel Erten - Emine Akkuş Koçak

89

Olba Kazısı'nda Ele Geçen Hellenistik Dönem'e Ait Bir Sepet Kulplu Amphora Parçası

Hellenistic Basket Handled Amphora Fragment from Olba Excavations

Erkan Alkaç

113

Sikke Buluntuları Bağlamında Olba'da II. Constantius Dönemi

Olba During the Reign of Constantius II in the Context of Coin Finds

Emel Erten

129

Klazomenai Karantina Adası Kuzey Yamacı Kazılarında Ele Geçen Oturan

Çıplak Genç Kız Figürinleri

Sedantary Naked Young Female Figurines

Optained From The Excavations In The North Slope of Klazomenai Karantina Island

Aslıhan Özbay

147

Karabel Asarcık'taki Sion Manastırı Mezar Odası ve Bizans Lahitleri

The Burial Chamber and Early Byzantine Sarcophagi in the Sion Monastery at Karabel Asarcık

Bülent İşler

161

Mimari Plastik Veriler Işığında Erken Bizans Döneminde Side'de Sütunlu

Caddelerin Onarımı

The Repairs of the Early Byzantine Colonnaded Streets of Side in the Light of Architectural

Decoration Finds

Şener Yıldırım

187

Karantina Adası Kuzey Yamacı Kazıları Stratigrafik Değerlendirmesi ve Hellenistik Dönem Pişmiş Toprak Figürinler

Klazomenai Karantina Island North Slope

Excavation Stratigraphy and The Terracotta

Figurines Of The Hellenistic Period

Fikret Özbay - Aslıhan Özbay

207

Erken Hıristiyanlık Döneminde Zephyrion/Zephyrium

Zephyrion/Zephyrium in Early Christian Period

Murat Özyıldırım - Muzaffer Yılmaz

225

Erken Hıristiyan Literatüründe Yahudiler ve Anti-Semitizm

Jews And Anti-Semitism in Early Christian Literature

Ulaş Töre Sivrioğlu

235

Zeus Labraundos Kutsal Alanı Su Kompleksi Kazıları Cam Buluntuları

Glass Finds from Water Complex in the Sanctuary of Zeus Labraundos

Ömür Dünya Çakmaklı

279

Tripolis'teki 6 No.lu Kaya Mezarı

Rock-cut Tomb Number 6 in Tripolis

Sabri Arıcı - AYTEKİN ERDOĞAN

297

Seyitömer Höyük Hellenistik Dönem

Balık Tabakları

Hellenistic Fish Plates from Seyitömer Höyük

Figen Çevirici Coşkun

325

Aşağı Salat Höyüğü'nden Cam At

Rhytonu

A Glass Horse Rhyton From Aşağı Salat Höyük

S. Yücel Şenyurt - Emel Erten - İLKAY AKLAN

345

Kuva-yi Milliye Müzesi'nden Bir Grup

Gümüş Venedik Sikkesi

A Group Of Silver Venetian Coins From The

Kuva-yi Milliye Museum

Ceren Ünal

363

Direkli Mağarası Epi-paleolitik Dönem

Yaşamsal Alan Düzenlemeleri Üzerine Bir

Değerlendirme

An Assessment on The Arrangement of The

Living Areas in the Epi-paleolithic Period of

Direkli Cave

Cevdet Merih Erek

377

Orta Aras Havzası'nda Bir Orta Tunç Çağı

Kalesi: Çalgüney

A Middle Bronze Age Castle in Middle Aras

Basin: Çalgüney

Ayhan Yardımcıel - Emine Gizlenci

397

Olba Akropolisi Kuzey Kule Kazısından Ele Geçen Karbonize Ahşap Malzemenin

Anatomik Analizi

Anatomical Analysis of Carbonized Wood

Material Obtained from Olba Acropolis North

Tower Excavation

Barbaros Yaman - Ali Akın Akyol - Emel Erten

411

Olba Kazısı Tiyatro Seramik Buluntuları

Arkeometrik Çalışmaları

The Archaeometric Research on the Pottery Finds from the Theater at Olba

Ali Akın Akyol - Safiye Aydın

421

Kitap Tanıtımı

Book Review

Ömer Özyiğit'e Armağan – Studies in

Honour of Ömer Özyiğit

Emel Erten

439

Kudüs: Bir Şehrin Biyografisi

Murat Özyıldırım

447

PRAEFATIO

Editörler kurulu olarak *Seleucia*'nın yedinci sayısını (2017) sizlere sunmaktan mutluluk duymaktayız. Ayrıca, dergimizin TÜBİTAK'a bağlı ULAKBİM tarafından TR indeksinde bilimsel dergi olarak 6. sayısından (2016) başlayarak taranmaya hak kazanmış olması hepimiz için gurur kaynağı olmuştur. Bu başarıyı yazarlarımıza, dostlarımıza, Homer Kitabevi'nin katkılarına ve aynı zamanda Olba kazı ekibine borçluyuz.

Geniş bir zaman dilimine ait malzeme ve sonuçları içeren *Seleucia*'nın bu yılki yedinci sayısını da beğeneceğinizi ümit etmekteyiz. Alışlageldiği gibi, bu sayıda da Olba kazılarına ait malzemenin de tanıtıldığı birçok makale yer almaktadır.

Seleucia'nın yedinci yılında yayın hayatını sürdürmesinde katkıları olan yazarlarımıza, okuyucularımıza, bizi destekleyen dostlarımıza, Homer Kitabevi'ne ve değerli sahibi Ayşen Boylu ve dergimizin yayına hazırlanmasında sabır ve özveriyle çalışan Sinan Turan'a teşekkürlerimizi sunarız.

Editörler:

Prof. Dr. Diane Favro

Prof. Dr. Emel Erten

Okt. Murat Özyıldırım (MA)

Dr. Tuna Akçay

PREFACE

The editorial board is glad to present the seventh issue (2017) of *Seleucia* and proud to announce that our journal was recognized by ULAKBİM of the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) as a TR Index Scientific Journal starting from the sixth issue (2016). We owe this success to our contributors, friends and Homer Books as well as the archaeological excavation team of Olba.

We hope you would be interested in and enjoy the seventh issue of *Seleucia* containing articles presenting material and results from a large scope of time. As usual, in this issue you will find a number of articles that will present the material from Olba excavations.

We wish to express our gratitude for our contributors, friends and Homer Books and its owner Ayşen Boylu and Sinan Turan for their patient and considerate manner during the preparation of our journal.

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 Tiyatro Seramik Buluntuları Arkeometrik Çalışmaları

Ali Akın Akyol - Safiye Aydın*

Öz

Olba'da 2010 yılında başlayan ve halen devam eden arkeolojik kazılarda ele geçen seramik buluntuları kentin seramik tipolojisinin değerlendirilmesi bakımından önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, Olba tiyatrosunda 2013 yılı kazı sezonunda yoğunluk gösteren ve arkeometrik yönden incelenen seramiklere ait elde edilen ilk sonuçlar değerlendirilmiştir. İlk olarak kodlanıp fotoğraflanan örneklerin renk değerleri kromametrik analiz ile belirlenmiştir. İnce kesit optik mikroskop analizleri örneklerin petrografik özelliklerini; XRF analiz sonuçları ise seramiklerin element temelli kimyasal yapılarını ortaya çıkarmıştır. Petrografik sonuçlara göre 10 gruba ayrılan seramikler genel olarak 700-950 °C arasında değişen pişirim sıcaklıklarına sahiptir. Gerçekleştirilen analizlerde elde edilen verilerle, hem de seramik örnek seti içindeki örnekler arasındaki muhtemel benzerlik ve farklıklar anlaşılmasına çalışılmış hem de Olba'da daha önce yapılan arkeometrik çalışmalarla karşılaştırma imkânı elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Olba, seramik, arkeometri, petrografik ince kesit analizi, XRF analizi.

* 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.

Arş. Gör. Safiye Aydın, Gazi Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, TR-06560, Beşevler – Ankara. E-posta: safiyeaydin@gazi.edu.tr.

Seramik örneklerinin çalışılmasına olanak sağlayan Olba Kazı Başkanı Prof. Dr. Emel Erten'e, örneklerin belgeleme ve analiz için hazırlanmasında Gazi Üniversitesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Tarihi Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı çalışma ekibinde yer alan Murat Eroğlu'na, analizler için Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Müdürü Prof. Dr. Yusuf Kağan Kadioğlu ve Dr. Kıymet Deniz ile teknisyen Şevket Özdilek'e desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

The Archaeometric Research on the Pottery Finds from the Theater at Olba

Abstract

The archaeological and archaeometric study of the pottery finds discovered during the archaeological excavations at Olba are important for establishing a typology of ceramics at the site. This article evaluates pottery finds of the 2013 excavations at the theater of Olba. The color values of the samples coded and photographed were determined by chromametric analysis. Thin section optical microscope analyzes showed petrographic properties of the samples; The XRF analysis results revealed the element-based chemical structures of ceramics. According to the petrographical results, ceramics separated by 10 sub groups generally have firing temperatures ranging from 700-950°C. Based on the evidence obtained from the analysis of samples, possible similarities and differences were determined and comparisons were made with the information obtained from the previous archaeometric research of the material from Olba.

Keywords: Olba, ceramic, archaeometry, petrographic thin section analysis, XRF analysis.

Giriş

Olba, Doğu Dağlık Cilicia'da yer alan merkezlerinden biridir. Hellenistik Dönem'de surla çevrili akropolis yerleşimi özelliği taşıyan Olba, Roma merkezi yönetiminin bölgede geçerli olmasıyla beraber bir Roma kenti kimliğine kavuşmuştur. Tiyatro, aquaeductus, nymphaeum gibi kamu yapılarının yanısıra sivil mimariyi temsil eden konut ve çiftlik yapıları ile anıt mezarların inşası bu süreçte hız kazanmaktadır¹. Geç Antik Dönem'de Olba, Seleucia ad Calycadnum Başpiskoposluğuna bağlı bir piskoposluk merkezidir. Kentte bulunan mağara-kilise, manastır ve kiliseler de kentin Geç Antik Dönem'deki etkinliğinin anlaşılmasında önem kazanmaktadır². Kentte şimdiye kadar yürütülen arkeolojik çalışmalarda elde edilen veriler Olba'da yerleşimin MS 7. yüzyılın ikinci yarısına dek sürdüğünü göstermektedir³.

1 Erten 2009, 77-80.

2 Özyıldırım 2013, 215-216.

3 Erten 2014, 63-68.

Bu çalışma, Tiyatro Kazısı'nda 2013 yılı kazı sezonu sırasında ele geçirilen seramik buluntularının arkeometrik yönden incelenmesini kapsamaktadır. Kentin Geç Roma İmparatorluğu Dönemi'ne ait olan bu malzeme üzerinde gerçekleştirilen arkeolojik çalışmalar bunların "Geç Roma Kırmızı Astarlı Seramikleri", "Amphoralar" ve "Pişirme Kapları" olmak üzere üç grupta incelenebileceklerini göstermektedir. Bu bağlamda her üç gruba ait seramik örneklerini içeren analiz sonuçları konunun değerlendirilmesi bakımından önem kazanmaktadır⁴. Bu genel sınıflama bağlamında "Geç Roma Kırmızı Astarlıları" içinde Afrika, Phokaia (Geç Roma C) ve Kıbrıs (Geç Roma D) kapları yer almaktadır. Kentin sahip olduğu muhtemel ticari potansiyelinin anlaşılması açısından Olba'da bulunan amphoralara ait parçaların değerlendirilmesi de önem taşımaktadır. Bu grupta özellikle LR1 (Late Roman 1) amphoraları daha çok sayıda örnekle temsil edilmektedir. Pişirme, depolama ve hazırlama için kullanılan günlük kullanıma yönelik daha kaba yapıdaki kaplar ise üçüncü grubu oluşturmaktadır (Tablo 1).

Belgeleme Çalışmaları

Olba Kazısı seramik örnekleri üzerinde yapılan arkeometrik çalışmalar sırasında malzeme öncelikle görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş (Canon Digital IXUS 870 IS 10 MegaPixel), gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 1 ve Lev. 1). Kodlamada kazı ismini oluşturan "Olba Kazısı"nın baş harfleri ön kod, seramik örnekler için de "B" harfi kullanılmıştır (Tablo 1). Buna göre OLB-B1 örneği 1 nolu seramik örneğini ifade etmektedir.

Seramik örneklerin kalınlıkları dijital kalınlık ölçer ile hassas bir şekilde (0,1 mm) belirlenmiştir (Tablo 2).

Seramik örneklerin renkleri de kromamatrik (renk belirleme) analiz ile belgelenmiştir (Tablo 2). Renk analizleri, standart CIE L*a*b* (Commission Internationale de L'Eclairage) renk sistemi kullanılarak yapılmıştır (Tablo 2). (L) değeri rengin açıklık değerini, (+a) değeri renkteki kırmızı yoğunluğunu, (-a) değeri rengin yeşil yoğunluğunu, (+b) değeri rengin sarı yoğunluğunu ve (-b) değeri de rengin mavi yoğunluğunu temsil etmektedir⁵.

4 Akyol-Kadioğlu-Şenol 2013, 163-177; Akyol-Yıldırım-Erten-Kadioğlu 2013, 251-269; Akyol-Aydın 2016, 413-431; Okan-Atıla-Akyol 2015, 259-276; Özyıldırım-Akyol 2016, 395-411.

5 Ohno 2007.

İnce Kesit Optik Mikroskop Analizi

Olba Kazısı seramik örneklerinin ince kesitleri hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. İnce kesitler; örneklerde dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde sertleştirme yapılarak hazırlanmıştır⁶. İncelemelerde LEICA Research Polarizan DMLP Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamerayla, değerlendirmeler de Leica Qwin Digital Imaging Programı kullanılarak yapılmıştır. Agregayı oluşturan kayaç ve mineraller Point Counting Programı ile tanımlanmışlardır (Tablo 3 ve Lev. 2).

X-Işını Floresans (XRF) Analizi

X-Işını Floresans (XRF) analizinin prensipleri optik yayılım spektrofrafisi prensipleriyle ilişkilidir⁷. Olba Kazısı seramik örneklerinin element içerikleri X-Işınları Floresans Analizi Yöntemi (PED-XRF) kullanılarak belirlenmiştir (Tablo 4 ve Lev. 3). Analiz için seçilen yapısal örnekler agat havanda toz haline getirildikten sonra 32 mm'lik diskler oluşturulmuş her bir disk XRF analizinde kullanılan bir kimyasal ile (wacks) karıştırılarak aletin örnek bölgesine yerleştirilmiş ve analizi yapılmıştır. Bu çalışmada, X-LAB 2000 model PED-XRF (Polarized Energy Dispersive-XRF) spektrometresi kullanılmıştır. Analizde USGS (Birleşik Devletler Jeolojik Araştırma) standartları ve referans olarak GEOL, GBW-7109, ve GBW-7309 kullanılmıştır.

Bulgular ve Değerlendirmeler

Arkeometrik açıdan incelenen 2013 yılına ait Tiyatro buluntusu seramiklerinin petrografik özellikleri örneklerin hamur kil yapısının, tanecik dağılımı ve türü yönünden farklı niteliklere sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Söz konusu özellikler dikkate alındığında 10 farklı gruptan söz etmek mümkündür. Bu gruplar içinde belirgin özellikler saptanmaktadır. Seramik Gr1'e ait örnekler Geç Roma Kırmızı Astarlı seramikleri içinde Phokaia (Foça) grubu mallarından oluşmaktadır. Bu gruptaki seramiklerin rengi açık kırmızıdan açık kahverengi renge doğru değişmekte; 900-950°C arasında pişirim özelliği göstermektedir.

6 Kerr 1977; Rapp 2002.

7 Johnson vd. 1999; La Tour 1989; Shackley 2011.

Örneklerin kil (matriks) özelliğine bakıldığında ince dokulu yapıları dikkati çekmektedir. Mika katkısını gösteren biyotitin varlığı petrografik olarak belirlenmekte; bunun dışında kuvars, piroksen katkıları da görülmektedir (Tablo 3). Cilicia genelinde Anemurium, Kelenderis, Elaiussa Sebaste, Tarsus gibi kentlerde yürütülen çalışmalar Phokaia Kırmızı Astarlı seramiğinin halihazırda bölgedeki varlığını kanıtlamaktadır⁸. Kıyıda ya da kıyıya yakın söz konusu kentlerin dışında, Diocaesarea, Olba ve Kilisetepe yerleşiminde bulunan Phokaia grubuna ait seramikler bunların deniz kıyısından oldukça uzak karasal merkezlere kadar ulaştığını göstermesi bakımından önem taşımaktadır⁹.

Seramik Gr9'a ait olan Kıbrıs Kırmızı Astarlı örneğin andezit kayaç kökenli yapısı önemli bir farklılık olarak değerlendirilebilir. 900-950°C arasında bir sıcaklıkta pişirilen örneğin biyotit içerdiği de görülmektedir. Seramik Gr2'de yer alan bir diğer Kıbrıs Kırmızı Astarlı örnek de aynı sıcaklıkta pişirilmesine karşın kumtaşı kayaç kökenli matriks özelliği göstermektedir. Seramik Gr5 içinde sınıflandırılan Afrika Kırmızı Astarlı örneğin 800-850°C arasında pişirildiği ve orta boyutlu agregalı yapısı içinde başta biyotit olmak üzere kuvars, plajiyoklas, çört ve opak minarellerin olduğu petrografik olarak belirlenmektedir.

Seramik Gr2, Gr3, Gr4 ve Gr6 olarak sınıflandırılanlar içinde Pişirme grubuna ait örneklerin yer aldığı görülmektedir. 800 ile 900°C arasında pişirildikleri tahmin edilen örneklerin, iri boyutlu agregalı yapıda olan Seramik Gr3 dışında, hepsinin orta boyutlu kumtaşı kayaç kökenli kil dokusuna sahip oldukları fark edilmekte; yine bu gruba ait örneklerin matrikslerinde ise biyotit olmadığı gözlenmektedir. Depolama grubu içinde ele alınan pithos parçalarının Seramik Gr4 ve Gr5 içinde değerlendirilen örneklerinin 800-850°C arasında pişirildikleri, orta boyutlu kumtaşı kayaç kökenli yapılarına karşın Seramik Gr8 örneğinin ise 700-750°C gibi daha düşük bir sıcaklıkta pişirildiği ve iri boyutlu kil dokusuna sahip olduğu göze çarpmaktadır. Seramik Gr7 örneklerinin 850-900°C arasında pişirildikleri tahmin edilmektedir. Bu grubun kil dokusu içinde tuğla kırığı parçaları da görülmektedir.

Seramik örneklerin kimyasal bileşimleri PED-XRF analizi ile belirlenmiştir. Örneklerin elementel içeriğini azalan oranda SiO₂ (ort. %42,60), CaO (ort. %15,43), Al₂O₃ (ort. %11,03), Fe₂O₃ (ort. %7,54), K₂O (ort.

8 Anemurium için bkz. Williams 1989, 46-50; Kelenderis: Tekocak 2013, 161-163; Elaiussa Sebaste: Ferrazzoli 2003, 658-659. Tarsus: Adak-Adıbelli 2006, 98-112.

9 Diocaesarea için bkz. Kramer 2012, 19; Kilisetepe: Jackson 2007, 396-397.

%1,66) ve MgO (ort.%1,29) oluşturmaktadır (Tablo 4). Öneklerin kimyasal yapısında belirlenen yüksek CaO ve P₂O₅ içerikler, zaman içerisinde toprak rezervuardan seramiklere taşınmıştır. Örneklerin kimyasal analizleri ile ulaşılan ana element içeriklerine göre gruplandırıldığında en genel anlamda en az 3 farklı ve nispeten benzer teknolojiyi kullanan atölyelerde üretilmiş olduğu anlaşılmaktadır (Lev. 3).

Seramik örneklerin günümüzün standart üretim verileri ile dayanım özellikleri PED-XRF analizi ile belirlenen kimyasal içerikleriyle birlikte değerlendirildiğinde; dayanımı yüksek örnekler için yapılarında %30'un üzerindeki oranda SiO₂ (set örneklerinde ort. %42,60), %10'dan düşük oranda CaO (set örneklerinde ort. %15,43) ve %8'in altındaki oranda Fe₂O₃ (set örneklerinde %7,54) içermelidir¹⁰. İncelenen seramik örneklerin yüksek SiO₂ (özellikle OLB-B47 ve OLB-B75 örneklerinde) ile yakın oranlardaki Fe₂O₃, fakat yüksek CaO içerikleri anılan oranlarla nispeten uyumludur (Tablo 4). Buradan hareketle seramiklerin fiziksel özelliklerine yönelik olarak örneklerin dayanımlarının ortalama kalitede bir üretimi yansıtır nitelikte olduğunu söylemek mümkündür.

Seramik örneklerin hammadde kökeni açısından stronsiyum (Sr) ve zirkonyum (Zr) içeriklerinin bilinmesi önemlidir. Sr jeokimyasal olarak Ca'ya benzer ve kireç içeren maddeler (deniz kabuğu, kireçtaşı, vb gibi) içerisinde bulunur. Kireçtaşı içeren karasal kumlarda ise Sr miktarı genellikle 150 ppm'den azdır. Sr'nin 400 ppm'den fazla olması seramiklerin yapımında kullanılan kumun denizel olduğunu düşündürmektedir¹¹. Bununla beraber üretimde karasal kumun kullanılması halinde Zr'nin 160 ppm'den fazla olması beklenmektedir. Analiz edilen seramik örneklerin çoğunluğunun (OLB-B83, OLB-B87 ve OLB-B96 dışında) Sr içeriği (ortalama 199,3 ppm) 400 ppm'den düşük ve Zr içeriğinin (ortalama 171,1 ppm) 160 ppm'in üzerinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Bu sonuçların ışığında, örnek setine ait seramiklerin üretiminde yoğunlukla karasal kökenli kum kaynaklarının (akarsu yatakları) kullanılmış olmalıdır.

Sonuçlar

Olba antik şehri Tiyatro Kazısı'ndan 2013 yılında ele geçen seramik örnekleri renk, doku ve kalınlık gibi fiziksel özellikleri açısından bel-

10 Özışık 2000.

11 Freestone-Leslie-Thirlwall-Gorin-Rosen 2003, 19-32.

gelendikten sonra arkeometrik yönden uygulanan farklı metotlarla ele alınmıştır. İnce kesit optik mikroskop analizleri örneklerin petrografik özelliklerini; XRF analiz sonuçları ise seramiklerin element temelli kimyasal yapılarını ortaya çıkarmıştır.

Petrografik ince kesit optik mikroskop analizi ile de seramiklerin kayaç ve mineral içeriği, türü, dokusu, durumu, dağılımı, tanecik boyutları incelenmiştir. seramikler petrografik özelliklerine göre 10 grup halinde sınıflandırılmıştır. Örneklerin pişirim sıcaklıkları 700-950°C arasında olmalıdır. Örneklerin kil yapısını yoğunlukla illit türü kil temsil etmektedir. Örnekler %5-15 oranında boşluklu yapıya sahiptir. Örnek seti içinde 10 grup örneğin bir grubunun (Seramik Gr7) agrega içeriğinde tuğla kırığı parçaları (toplam agreganın %1,5'i oranında) da belirlenmiştir. Örneklerin kayaç kaynağını kumtaşı oluşturmaktadır. Örnek seti içinde sadece Seramik Gr9 örnekleri andezitik kayaç kaynağı ile diğer örneklerden farklılaşmaktadır.

Seramik örneklerin kimyasal bileşimlerine ulaşabilmek için PED-XRF analizi uygulanmıştır. Örnekler ana bileşenleri açısından nispeten birbirine benzer kimyasal içeriğe ve bununla beraber benzer üretim teknolojisine sahipken en az 3 farklı atölye üretimini işaret eden kimyasal içerik sunmaktadırlar. Örneklerin yüksek oranda içerdiği CaO ve P₂O₅ toprak rezervuardan örneklerle taşınmış olmalıdır.

Seramiklerin dayanım özellikleri kimyasal içerikleri ile birlikte değerlendirildiğinde; dayanımı yüksek örnekler %30'un üzerindeki oranda SiO₂, %8'den düşük oranda CaO ve %8'in altındaki oranda Fe₂O₃ içeren örneklerdir. Günümüz standart üretim verileri ile değerlendirildiğinde örnekler genel olarak ortalama kalitede üretilmişlerdir.

Seramiklerin Sr ve Zr içerikleri, örneklerin hammadde kaynağının karasal ya da denizel kökeni konusunda bilgi verici niteliktedir. Kimyasal verilerin ışığında örneklerin üretiminde çoğunlukla karasal kökenli hammadde kullanılmış olmalıdır.

Çalışmaya konu olan seramik örneklerin yerel ve bölgesel bazda ele alınıp sayılarının artırılarak, çeşitlendirilmesi ile daha detaylı ve sistematik arkeometrik çalışmalar gerçekleştirilebilecektir. Böylece Olba antik şehri seramiklerinin üretildiği yerel atölyelerinin yeri, üretim çeşitliliği ve üretim teknolojisi ile yakın bölge veya ithal ürünleri işaret eden üretim merkezleri ile ilişkilerine malzeme üzerinden daha detaylı bir şekilde ulaşmak mümkün olabilecektir.

Tablo 1. Olba Kazısı seramik örnekleri: envanter bilgileri ve açıklamalar

Örnekler	Açıklamalar	Envanter Bilgileri
OLB-B2	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı (2)	Tiyatro 2013_T20-11 (83-149 cm)
OLB-B3	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı (3)	Tiyatro 2013_T20-11 (83-149 cm)
OLB-B4	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı (4)	Tiyatro 2013_T20-11 (83-149 cm)
OLB-B5	Pişirme Grubu - Kıbrıs Çömlek (5)	Tiyatro 2013_T20-11 (83-149 cm)
OLB-B14	Pişirme Grubu (14)	Tiyatro 2013_T14-29 (75-122 cm)
OLB-B21	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı (21)	Tiyatro 2013_T13-20 (0-56 cm)
OLB-B22	Pişirme Grubu - Kıbrıs Çömlek (22)	Tiyatro 2013_T19-04 (0-38 cm)
OLB-B25	Pithos gövde parçası (25)	Tiyatro 2013_T19-04 (0-38 cm)
OLB-B26	Pithos gövde parçası (26)	Tiyatro 2013_T19-04 (0-38 cm)
OLB-B38	Pişirme Grubu - Çömlek (38)	Tiyatro 2013_T16-27 (55-80 cm)
OLB-B39	Testi parçası (39)	Tiyatro 2013_T16-27 (55-80 cm)
OLB-B47	Amphora parçası (47)	Tiyatro 2013_T16-27 (55-80 cm)
OLB-B61	Pithos kaide parçası (61)	Tiyatro 2013_T18-16 (136-165 cm)
OLB-B63	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı Afrika (63)	Tiyatro 2013_T20-06 (0-83 cm)
OLB-B64	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı Phokaia (64)	Tiyatro 2013_T20-06 (0-83 cm)
OLB-B65	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı (65)	Tiyatro 2013_T20-06 (0-83 cm)
OLB-B75	Pişirme Grubu - Leğen (75)	Tiyatro 2013_T20-06 (0-83 cm)
OLB-B83	Amphora ağız parçası (83)	Tiyatro 2013_T17-29 (131-140 cm)
OLB-B84	Tabak - Geç Roma Kırmızı Astarlı Phokaia (84)	Tiyatro 2013_T18-12 (108-136 cm)
OLB-B87	Amphora ağız parçası (87)	Tiyatro 2013_T18-12 (108-136 cm)
OLB-B89	Amphora boyun parçası (89)	Tiyatro 2013_T18-12 (108-136 cm)
OLB-B93	Pişirme Grubu - Çömlek (93)	Tiyatro 2013_T19-24 (129-158 cm)
OLB-B96	Amphora LR1 (96)	Tiyatro 2013_T19-24 (129-158 cm)
OLB-B101	? (101)	Tiyatro 2013_T16-03 (0-33 cm)
OLB-B103	Pişirme Grubu - Çömlek (103)	Tiyatro 2013_T16-03 (0-33 cm)
OLB-B108	? (108)	Tiyatro 2013_T16-03 (0-33 cm)

Tablo 2. Olba Kazısı seramik örnekleri hamur renkleri (kromametrik analiz L*a*b* renk kodları) ve kalınlıkları

Örnekler	L	a	b	Görünen Renk	Kalınlık (mm)
OLB-B2	68,30	19,79	30,75	soluk kırmızı	5
OLB-B3	81,32	13,12	26,63	açık kırmızı	7
OLB-B4	81,59	16,69	31,87	açık kırmızı	6
OLB-B5	70,14	18,91	42,87	soluk kırmızı	6
OLB-B14	53,65	2,76	10,11	hafif koyu gri	8,1
OLB-B21	67,97	9,00	18,96	açık kahverengi	4,5
OLB-B22	65,94	10,42	33,72	açık kahverengi	4,1
OLB-B25	60,55	-0,90	7,41	hafif koyu gri	13
OLB-B26	72,43	5,04	26,80	açık kahverengi	13
OLB-B38	53,08	11,92	31,37	açık kahverengi	6
OLB-B39	54,25	13,23	34,06	açık kahverengi	9,2
OLB-B47	41,26	28,34	36,20	açık kiremit	12
OLB-B61	59,14	7,32	31,43	açık kahverengi	13
OLB-B63	44,28	21,95	33,82	açık kiremit	6,8
OLB-B64	40,10	19,49	23,01	açık kiremit	6,4
OLB-B65	43,13	8,52	19,53	açık kahverengi	5,2

Olba Kazısı Tiyatro Seramik Buluntuları Arkeometrik Çalışmaları

Örnekler	L	a	b	Görünen Renk	Kalınlık (mm)
OLB-B75	40,46	11,31	19,96	açık kahverengi	8,2
OLB-B83	50,55	5,92	19,64	açık kahverengi	13
OLB-B84	46,65	25,26	31,47	açık kiremit	5
OLB-B87	70,37	1,95	25,94	soluk pembe	11
OLB-B89	65,73	-1,12	21,06	açık kil rengi	11
OLB-B93	38,71	27,22	33,66	hafif koyu kiremit	9,9
OLB-B96	56,91	9,35	26,28	açık kahverengi	7,1
OLB-B101	78,20	-1,52	19,68	açık sarı	7,7
OLB-B103	53,08	23,40	38,64	açık kiremit	6,2
OLB-B108	58,30	12,01	33,97	açık kahverengi	8,6

Tablo 3. Olba Kazısı seramik örneklerinin petrografik özellikleri ve gruplandırmalar

Örnek Grupları	T (°C)	P (%)	MTA (%)	Kayaç ve Mineraller*	Açıklamalar
Seramik Gr1	900-950	5	3	Q,Pl,By,Ç,Op,Py	İnce** boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr2	900-950	12	4	Q,Pl,By,Ç,Op,Py	Orta boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr3	850-900	14	15	Q,Pl,Ç,Py	İri boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr4	800-850	8	10	Q,Pl,By,Ç,Op	Orta boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr5	800-850	5	15	Q,Pl,By,Ç,Op	Orta boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr6	850-900	15	10	Q,Pl,By,Ç	Orta boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr7	850-900	7	22	Q,Pl,Ç,Op,TK(%1,5)	İri boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr8	700-750	3	20	Q,Pl,Ç,Op,Py	İri boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr9	900-950	5	10	Q,Pl,Ç,By	Orta boyutlu agregalı yapı andezit kayaç kökenli agregalar içeriyor.
Seramik Gr10	700-750	6	20	Q,K,Pl,Ç,Op	Orta boyutlu agregalı yapı kumtaşı kayaç kökenli agregalar içeriyor.

(*) By: Biyotit, Ç: Çört, K: Kireçtaşı, Op: Opak Mineraller, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, TK: Tuğla Kırığı Parçaları

(**) İnce / Orta / İri Boyutlu Agregası (mm) : <0,5 / 0,5-1,0 / >1,0

Seramik Gr1: OLB-B2, OLB-B3, OLB-B21, OLB-B64, OLB-B84

Seramik Gr2: OLB-B4, OLB-B93

Seramik Gr3: OLB-B14, OLB-B22, OLB-B75

Seramik Gr4: OLB-B25, OLB-B39, OLB-B96, OLB-B101, OLB-B103, OLB-B108

Seramik Gr5: OLB-B26, OLB-B63

Seramik Gr6: OLB-B5, OLB-B38, OLB-B83

Seramik Gr7: OLB-B47, OLB-B89

Seramik Gr8: OLB-B61

Seramik Gr9: OLB-B65

Seramik Gr10: OLB-B87

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

Element	Conc.	OLB-B14	OLB-B25	OLB-B26	OLB-B38	OLB-B47	OLB-B61	
Na ₂ O	%	0,054	0,052	0,054	0,061	0,047	0,062	
MgO		0,351	0,909	1,338	0,784	0,871	1,298	
Al ₂ O ₃		11,78	9,99	11,13	10,32	19,33	10,70	
SiO ₂		37,26	53,92	46,99	33,26	52,13	37,13	
P ₂ O ₅		1,52	0,222	0,138	1,42	1,18	0,977	
SO ₃		0,055	0,073	0,077	0,196	0,027	0,378	
Cl		0,010	0,016	0,018	0,013	0,007	0,017	
K ₂ O		1,07	1,67	2,06	1,29	2,87	1,58	
CaO		14,32	9,93	17,70	21,65	1,73	24,56	
TiO ₂		0,798	0,512	0,619	0,793	0,866	0,612	
V ₂ O ₅		0,030	0,023	0,028	0,036	0,027	0,020	
Cr ₂ O ₃		0,024	0,023	0,023	0,024	0,024	0,048	
MnO		0,046	0,086	0,062	0,099	0,036	0,063	
Fe ₂ O ₃		8,95	6,72	6,21	8,12	7,56	6,49	
LOI*		23,73	15,87	13,56	21,93	13,28	16,06	
Co		ppm	28	53,9	44,8	37	36,9	42,7
Ni			88,6	105,1	70,4	115	42,5	85,8
Cu	34,9		49,1	37,7	49,5	49	48,8	
Zn	116,9		111,9	94,2	105	64,1	81,1	
Ga	19,1		16,3	15,8	18	23,8	11,7	
Ge	0,9		0,4	0,4	0,9	2,2	1,3	
As	21,5		46,6	23,9	15,5	10,8	20,8	
Se	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	
Br	4		0,7	1,6	5,4	4,8	6,2	
Rb	68,4		84	72,3	65,9	118,4	49,3	
Sr	107,1		78,2	162,3	318,6	79,4	251,7	
Y	21,9		68,1	53,6	39,3	33,6	16,6	
Zr	205,2		104,8	119,5	200,6	275,3	123,4	
Nb	26		16,8	17,6	21,5	22,4	12	
Mo	4,2		3,1	3,1	4,4	3,4	3,5	
Cd	1		0,9	0,9	1,8	1	1	
In	1		0,9	1	1,1	0,9	1	
Sn	4,5		2,1	3,2	1,4	1,2	2	
Sb	1,8		2,3	1,1	1,3	1,1	1,1	
Te	1,4		1,3	1,4	1,7	1,5	1,5	
I	1,7		2,4	2,6	3,9	2,8	8,2	
Cs	10,4		15	12,4	7,7	5	5	
Ba	224,3		155	165,5	312,4	643,4	318,9	
La	57,6		76,7	64,4	50,6	55,2	29,9	
Ce	81,1		77,7	59,1	83	100,3	54,7	
Hf	4,7		3,4	3,2	3	5,3	2,9	
Ta	3,8		4,2	3,9	4,7	4,1	4,3	
W	3,2		3,3	3,1	3,7	2,5	3,1	
Hg	0,8		0,7	0,8	0,9	0,8	0,8	
Tl	1		0,8	1	1,1	0,5	0,7	
Pb	31,3		30,5	40,3	41,7	25,5	57,9	
Bi	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7		
Th	14,3	8,9	9,5	13,9	15,1	8,7		
U	6,8	6,9	7,7	16,1	7,6	10,3		

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

Tablo 4. Olba Kazısı seramik örnekleri PED-XRF analizi sonuçları (devam)

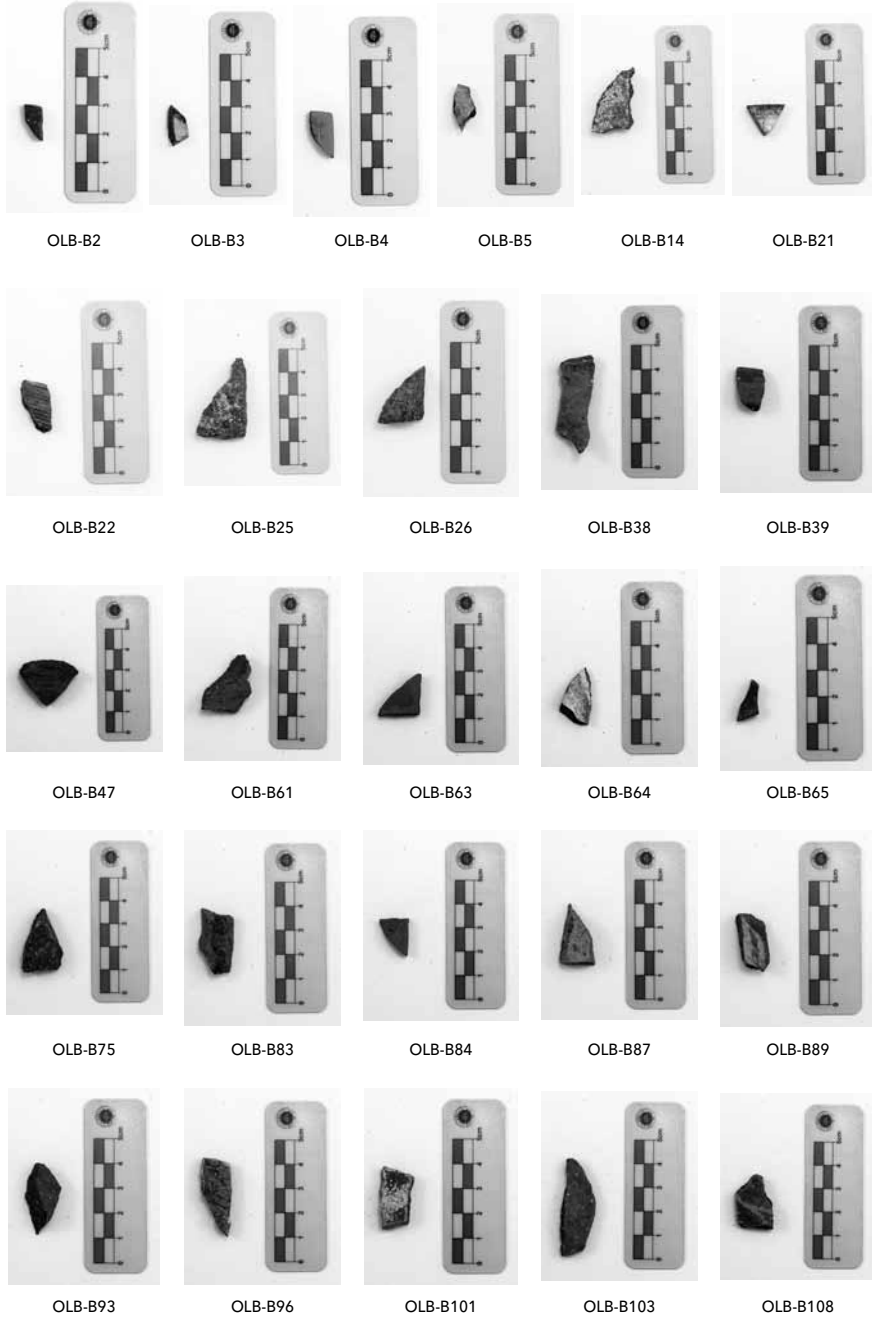
Element	Conc.	OLB-B75	OLB-B83	OLB-B87	OLB-B89	OLB-B93	OLB-B96
Na ₂ O	%	0,060	0,069	0,068	0,058	0,068	0,087
MgO		1,020	2,107	1,967	1,191	0,613	2,725
Al ₂ O ₃		11,23	7,08	7,58	11,39	14,31	7,75
SiO ₂		57,06	33,18	36,63	45,62	44,89	34,76
P ₂ O ₅		0,207	0,103	0,248	0,834	0,272	0,119
SO ₃		0,587	0,319	0,269	0,118	0,120	0,683
Cl		0,032	0,145	0,101	0,076	0,037	0,189
K ₂ O		1,56	1,84	1,59	1,91	1,94	1,65
CaO		3,99	25,73	28,20	11,60	5,50	26,31
TiO ₂		0,870	0,517	0,561	0,701	1,288	0,557
V ₂ O ₅		0,029	0,016	0,026	0,019	0,038	0,024
Cr ₂ O ₃		0,058	0,056	0,058	0,024	0,043	0,060
MnO		0,090	0,071	0,085	0,042	0,239	0,110
Fe ₂ O ₃		8,67	5,44	5,79	5,77	11,82	6,80
LOI*		14,53	23,32	16,83	20,64	18,83	18,17
Co		ppm	45,5	17,5	32,9	26,9	89
Ni	98,4		110,3	140,4	27,5	122,6	163,5
Cu	50		17,3	20,8	23,6	41,5	24,4
Zn	111		48,9	54,2	79,9	140,5	56,5
Ga	18,5		10,6	10,4	13,5	24,7	11,6
Ge	0,9		0,4	0,5	0,4	2,1	0,4
As	13,6		15,2	22	9,5	22	21,1
Se	0,3		0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
Br	1		6,9	7,1	4,3	1,5	13,5
Rb	77,8		66,7	57	65,7	98,5	56,2
Sr	68,5		440,3	331,7	202,5	132,1	363,3
Y	42,5		11	14,5	16,8	54,3	13,1
Zr	189,9		101,5	129,4	274	339,8	93,7
Nb	18,1		10,4	10,1	17,5	34,9	12,8
Mo	1,8		3,4	2,4	4,2	3,8	3,7
Cd	0,8		1	0,9	0,9	0,7	1,1
In	0,9		1	0,9	0,9	1,2	1,1
Sn	1,1		1,6	1,1	1,1	1,4	0,5
Sb	1,6		1,2	0,9	1	1,3	2
Te	1,4		1,6	1,5	1,5	1,8	1,6
I	2,4		1,9	2,7	2,8	3,2	2,9
Cs	10,1		5,2	4,9	4,9	5,8	5,4
Ba	201,2		218,7	258,6	639,8	411,7	222,8
La	66,8		34,7	25,4	27,8	64,1	12
Ce	99,7		41	47,9	68	151	62
Hf	3,6		2,1	2,9	8,4	6,2	3
Ta	4,3		3,4	3,7	2,3	4,5	3,9
W	3,3		3,2	3,4	2,5	4	3,6
Hg	0,8		0,9	0,8	0,8	0,9	0,8
Tl	1		0,9	0,9	0,8	1,1	0,9
Pb	97,8		21,3	28,6	22,7	48,6	16,9
Bi	0,8		0,7	1,4	0,6	0,8	0,7
Th	10,6	5,8	5,5	8,9	16,2	5	
U	7,2	7,3	8	7,4	7,2	8,4	

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

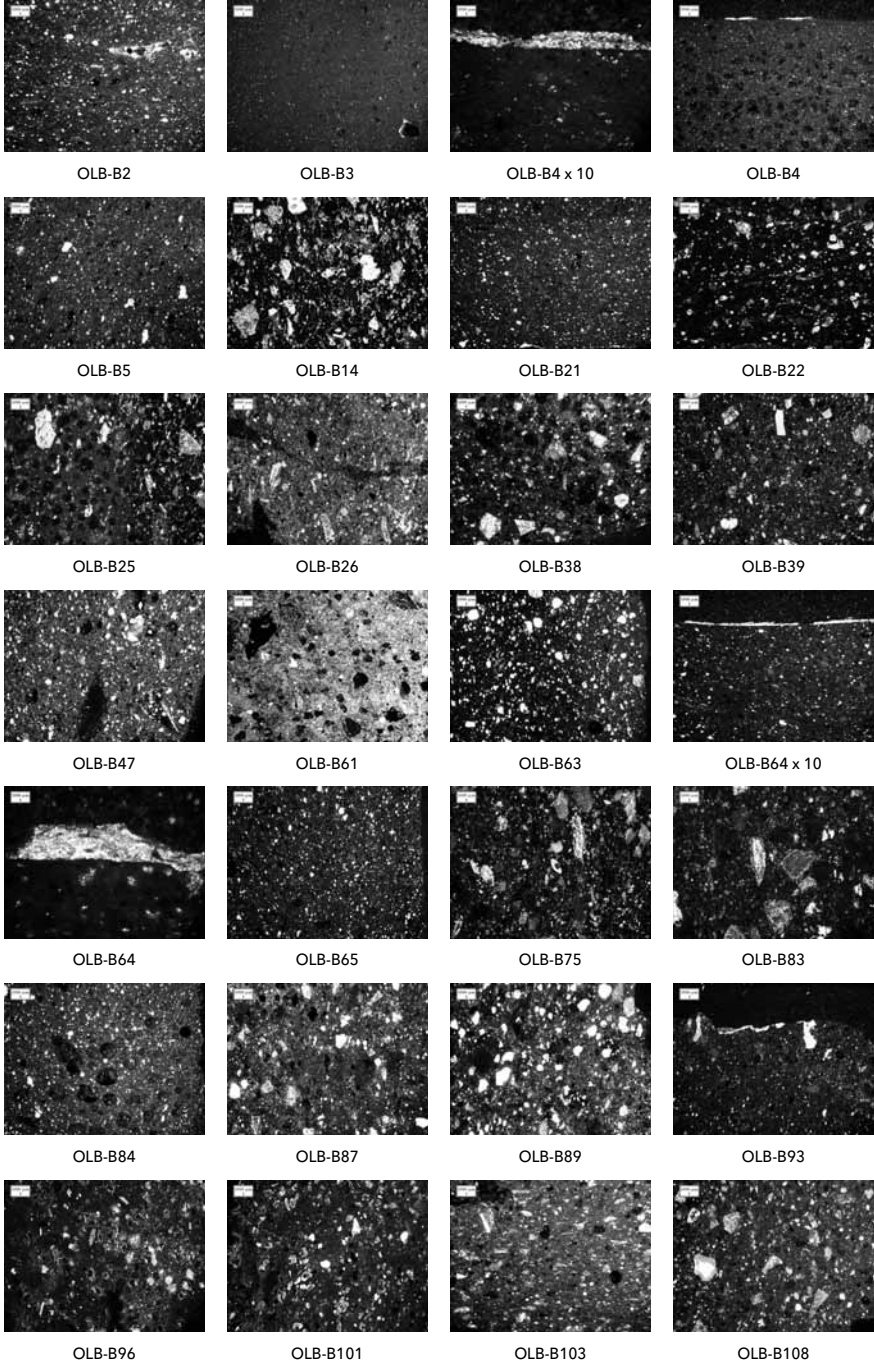
Tablo 4. Olba Kazısı seramik örnekleri PED-XRF analizi sonuçları (devam)

Element	Conc.	OLB-B99	OLB-B101	OLB-B103	OLB-B108	Ortalama
Na ₂ O	%	0,069	0,065	0,056	0,063	0,062
MgO		0,970	2,877	0,377	1,268	1,29
Al ₂ O ₃		10,09	9,56	13,33	10,92	11,03
SiO ₂		54,28	31,87	43,51	39,07	42,60
P ₂ O ₅		0,037	2,038	1,863	1,451	0,789
SO ₃		0,078	0,381	0,234	0,160	0,235
Cl		0,059	0,063	0,011	0,022	0,051
K ₂ O		1,57	1,02	1,35	1,52	1,66
CaO		3,54	25,29	11,56	15,27	15,43
TiO ₂		0,634	0,667	0,893	0,694	0,724
V ₂ O ₅		0,025	0,018	0,025	0,022	0,025
Cr ₂ O ₃		0,024	0,211	0,034	0,032	0,048
MnO		0,118	0,151	0,057	0,086	0,090
Fe ₂ O ₃		8,65	7,29	8,71	7,62	7,54
LOI*		19,86	18,49	17,99	21,81	18,43
Co		ppm	95	37,4	31,4	39,7
Ni	117,1		164,9	94,7	115,9	103,9
Cu	55,4		47,4	46	41,2	39,8
Zn	106		95,7	154,3	118,5	96,2
Ga	19		9	14,1	15,1	15,7
Ge	1,1		0,5	1	1,5	0,9
As	31		13,6	22,8	37,8	21,7
Se	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3
Br	0,8		10,6	7,4	4,7	5,0
Rb	82,7		29,5	50,4	69,9	69,5
Sr	61,9		260,9	141,3	188,7	199,3
Y	68,1		17,6	24	27,8	32,7
Zr	142		102,7	171,9	164,5	171,1
Nb	13,3		13,2	15,9	16,6	17,4
Mo	5,8		3,4	5,4	3,9	3,7
Cd	1,2		1,1	1	1,2	1,0
In	1,1		1	0,9	1,2	1,0
Sn	2,3		1,8	1,2	4	1,9
Sb	1,3		1,1	1,1	3,2	1,5
Te	1,8		1,5	1,5	1,9	1,6
I	3,2		2,8	3,5	3,3	3,1
Cs	14,4		5,1	4,8	6,2	7,6
Ba	168		340,8	361,1	321,8	310,3
La	65,9		30,8	39,1	57,9	47,4
Ce	69		15	66,6	83	72,4
Hf	3,8		3,7	5	5,6	4,2
Ta	4,8		5	4,2	4,3	4,1
W	6,5		3,8	3,2	3,7	3,5
Hg	0,8		0,9	0,7	0,9	0,8
Tl	0,6		1,1	1	0,8	0,9
Pb	49,1		100,5	63,5	59,7	46,0
Bi	0,7		0,8	0,6	0,8	0,7
Th	9,4	5,6	9,4	11,3	9,9	
U	7,8	7	7,3	11,6	8,4	

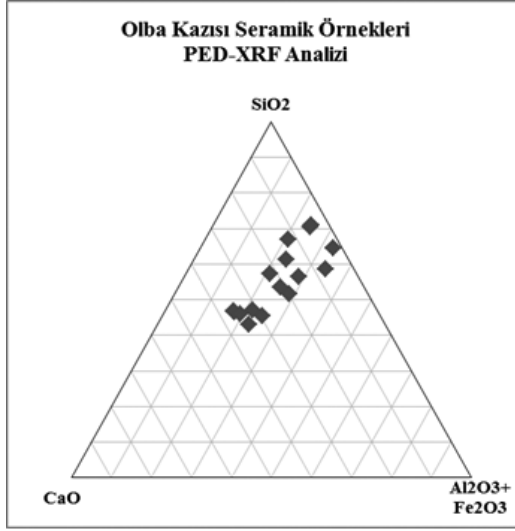
(*) LOI: Yüksek Sıcaklık Fırınında 950°C'de Kızdırma ile Ağırlık Kaybı (Loss on Ignition)



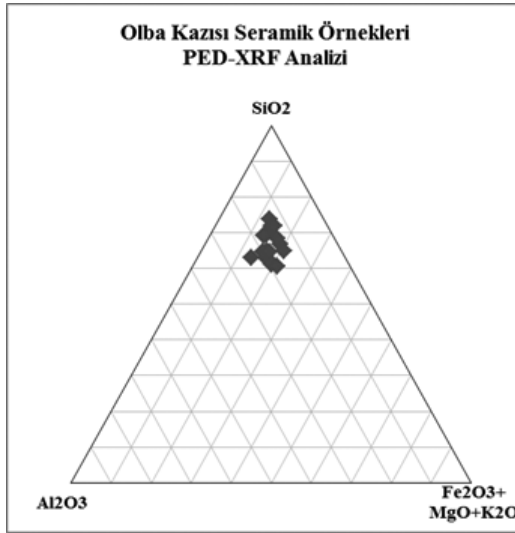
Levha 1. Olba Kazısı seramik örnekleri.



Levha 2. Olba Kazısı seramik örneklerinin ince kesit optik mikroskop mikrofotografaları.



a



b

Levha 3. Olba Kazısı seramik örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları ana element gruplandırılmaları (Triangular Plotting) (a) SiO_2 - CaO - $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}$ ve (b) SiO_2 - Al_2O_3 - $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O}$.

Kaynakça

Adak-Adıbelli 2006

Adak - Adıbelli, I., Tarsus Geç Roma Seramiği, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji (Klasik Arkeoloji) Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 2006.

Akyol-Aydın 2016

Akyol, A.A. ve Aydın, M., "Olba Kazısı Seramik Buluntuları Arkeometrik Analizleri". *Seleucia Ad Calycadnum*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: VI-2016, s. 413-431 (ISSN: 2148-4120).

Akyol-Kadioğlu-Şenol 2013

Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. ve Şenol, A.K., "Bybassos Helenistik Ticari Amforaları Arkeometrik Çalışmaları". *Cedrus I* (2013) Antalya, s. 163-177.

Akyol-Yıldırım-Erten-Kadioğlu 2013

Akyol, A.A., Yıldırım, E.E., Erten, E. ve Kadioğlu, Y.K. "Olba Kazı Kiremit Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları". *Seleucia Ad Calycadnum*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: III-2013, s. 251-269.

Erten 2009

Erten, E., Olba'da Romalılaşma Süreci. Mersin Sempozyumu 19-22 Kasım 2008, Bildiriler. Y. Özdemir (Edt.) Mersin Valiliği ve Güven Ofset, 76-85.

Erten 2014

Erten, E., "Arkeolojik Veriler ve Tarihsel Olaylar Işığında Olba'da Yerleşimin Son Bulması", *Seleucia ad Calycadnum IV*, 57-72.

Ferrazzoli 2003

Ferrazzoli, A. F., IX. Instrumentum Domesticum, IX.1 Tipologia dei Reperti Ceramici e aspetti delle Produzioni e della Circolazione dei Materiali, Elaiussa Sebaste II Un porto tra Oriente e Occidente, Edt. E. E. Schneider, Roma.

Freestone-Leslie-Thirlwall-Gorin-Rosen 2003

Freestone, I.C., Leslie, K. A., Thirlwall, M., Gorin-Rosen, Y., "Strontium Isotopes in the Investigation of Early Glass Production: Byzantine and Early Islamic Glass from the Near East", *Archaeometry*, Vol. 45, No. 1, 19-32.

Jackson 2007

Jackson, M., Pottery from Level One, Excavations at Kilise Tepe 1994-98 From Bronze Age to Byzantine in western Cilicia, vol. I: text. Edt. N. Postgate - D. Thomas, Short Run Press, Exeter.

Johnson, Hooper, Conrey 1999

Johnson, D.M., Hooper, P.R., Conrey, R.M., XRF Analysis of Rocks and Minerals for Major and Trace Elements on a Single Low Dilution Lithotetraborate Fused Bead: Advances in X-ray Analysis, Vol. 41, 843-867.

Kerr 1977

Kerr, P.F., Optical Mineralogy, McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.

Kramer 2012

Kramer, N., Keramik und Kleinfunde aus Diokaisareia, Diokaisareia in Kilikien Ergebnisse des Surveys 2001-2006, Band 1, Edt. D. Wannagat – K. Trampedach, Berlin.

La tour 1989

La Tour, T.E., Analysis of Rocks Using X-ray Fluorescence Spectrometry, The Rigaku Journal Vol. 6, No.1., 3-9.

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, pp. 259-276.

Özışık 2000

Özışık, G., Yapı Mühendisliğinde Tuğla Elemanlar ve Yapı Sistemleri, Birsen Yayınevi, İstanbul.

Özyıldırım-Akyol 2016

Özyıldırım, M. ve Akyol, A.A., "Olba Tuğla Örneği: Arkeolojik ve Arkeometrik Yaklaşım". *Seleucia Ad Calycadnum*, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: VI-2016, s. 395-411.

Özyıldırım 2013

Özyıldırım, M., "Olba Manastırı: 2012 Yılı Kazı Sonuçları ve Merkez Mekanlar Üzerine Düşünceler", *Seleucia ad Calycadnum* III, 213-224.

Rapp 2002

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

Shackley 2011

Shackley, M.S. (Ed.), X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology, Springer Publication.

Tekocak 2013

Tekocak, M., Late Roman C (Phocian Red Slip) Ware from the lower city sondaje in Kelenderis, Proceedings of 14th Symposium on

Mediterranean Archaeology (SOMA 2010), Edt. Y. Morozova – H. Oniz,
BAR International Series 2555, 2013, 161-169.

Williams 1989

Williams, C., Anemurium The Roman and Early Byzantine Pottery,
Belgium.

Seleucia | Sayı VII | Nisan - Mayıs 2017

Olympos Kazılarında Bulunan Aydınlatma Gereçleri B. Yelda Olcay Uçkan - Muradiye Öztaşkın	11	Erken Hıristiyan Literatüründe Yahudiler ve Anti- Semitizm Ulaş Töre Sivrioğlu	235
Arkeolojik Kazılar Işığında Olba Tiyatrosu: Ön Sonnular Emel Erten - Deniz Kaplan	29	Zeus Labraundos Kutsal Alanı Su Kompleksi Kazıları Cam Buluntuları Ömür Dünya Çakmaklı	279
Olba Manastırı Kuzey Kilisesi'nden (<i>Diakonikon</i>) Bizans Dönemi <i>Opus Sectile</i> Taban Döşemesi Murat Özyıldırım - Yavuz Yeğin	47	Tripolis'teki 6 No.lu Kaya Mezarı Sabri Arıcı - Aytekin Erdoğan	297
Olba'da Bulunan Sikkeler Işığında Kentin Erken Yerleşim Tarihi Tuna Akçay	69	Seyitömer Höyük Hellenistik Dönem Balık Tabakları Figen Çevirici Coşkun	325
Olba Tiyatro Kazısı Cam Kadeh Buluntuları Emel Erten - Emine Akkuş Koçak	89	Aşağı Salat Höyüğü'nden Cam At Rhytonu S. Yücel Şenyurt - Emel Erten - İlkay Akkan	345
Olba Kazısı'nda Ele Geçen Hellenistik Dönem'e Ait Bir Sepet Kulplu Amphora Parçası Erkan Alkaç	113	Kuva-yi Milliye Müzesi'nden Bir Grup Gümüş Venedik Sikkesi Ceren Ünal	363
Sikke Buluntuları Bağlamında Olba'da II. Constantius Dönemi Emel Erten	129	Direkli Mağarası Epi-paleolitik Dönem Yaşamsal Alan Düzenlemeleri Üzerine Bir Değerlendirme Cevdet Merih Ereğ	377
Klazomenai Karantina Adası Kuzey Yamacı Kazılarında Ele Geçen Oturan Çıplak Genç Kız Figürinleri Aslıhan Özbay	147	Orta Aras Havzası'nda Bir Orta Tunç Çağı Kalesi: Çalığıneç Ayhan Yardımcıel - Emine Gizlenci	397
Karabel Asarcık'taki Sion Manastırı Mezar Odası ve Bizans Lahitleri Bülent İşler	161	Olba Akropolisi Kuzey Kule Kazısından Ele Geçen Karbonize Ahşap Malzemenin Anatomik Analizi Barbaros Yaman - Ali Akın Akyol - Emel Erten	411
Mimari Plastik Veriler Işığında Erken Bizans Döneminde Side'de Sütunlu Caddelerin Onarımı Şener Yıldırım	187	Olba Kazısı Tiyatro Seramik Buluntuları Arkeometrik Çalışmaları Ali Akın Akyol - Safiye Aydın	421
Karantina Adası Kuzey Yamacı Kazıları Stratigrafik Değerlendirmesi ve Hellenistik Dönem Pişmiş Toprak Figürinler Fikret Özbay - Aslıhan Özbay	207	Kitap Tanıtımı Ömer Özyiğit'e Armağan Emel Erten	439
Erken Hıristiyanlık Döneminde Zephyrion/ Zephyrium Murat Özyıldırım - Muzaffer Yılmaz	225	Kudüs: Bir Şehrin Biyografisi Murat Özyıldırım	447



ISSN 2148-4120



9 772148 412007