

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 Tuğla Örneği: Arkeolojik ve Arkeometrik Yaklaşım

Murat Özyıldırım - Ali Akın Akyol*

Öz

Olba kenti, mağara - kilise, manastır ve kiliseleri ile Isauria kentleri içinde Hıristiyanlığın güçlü biçimde kendini gösteren bir yerleşimdir. Kentteki yapılar, birkaç mimari teknik kullanılarak oluşur. Mağara - kilise, ana kayadan oluşturulur. Olba'nın merkezinde yer alan katedral, blok taşlar ve devşirme malzeme ile inşa edilmiştir. Manastır ise ana kaya ve blok taşların yanı sıra küçük paket taşlar kullanılan duvarlara sahiptir. Bütün bu yapımların içinde Doğu Roma İmparatorluğu'nda kullanımına çok sık rastlanan tuğla bulunmamaktadır. Bu çalışma, Olba'daki manastırda bulunan az sayıda tuğla parçalarının analiz sonuçları ile birlikte arkeolojik ve arkeometrik yönden öncül bir değerlendirmeyi içermektedir.

Anahtar Sözcükler: Doğu Roma, tuğla, Olba, manastır, Arkeometri, XRF.

Olba Brick Samples: Archaeological and Archaeometric Approaches

Abstract

Olba ancient city, cave-churches, monasteries and churches in the settlement with the city of Isauria in Christianity strongly show itself. Buildings in the

* Okt. Murat Özyıldırım (MA), Mersin Ü., Fen Edebiyat Fak., Arkeoloji Bölümü, TR-33343, Mersin. E – posta: muratozyildirim@gmail.com. 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. Olba tuğla örneğinin arkeometrik çalışmalarında yazarlar; Olba Kazısı Başkanı Prof. Dr. Emel Erten'e, örneklerin analize hazırlanmasında yardımlarından dolayı Gazi Ü. Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) proje asistanı Gülşen Albuz Geren ile Ankara Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Arş. Gör. Kıymet Deniz'e, ince kesit analizi için örneklerinin hazırlanmasında teknisyen Şevket Özdilek'e ve PED-XRF analizleri için de Ankara Ü. Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Müdürlüğü'ne teşekkür ederler.

city, consists of using several architectural techniques. The cave - churches, formed the bedrock. The Cathedral located in the city center, built with stone blocks and reused materials. The rock monastery have also blocks as well as small package stones. However, the brick was not used for wall courses in Olba although bricks are very common in the construction techniques of the Eastern Roman Empire. This study contains preliminary archaeological and archaeometric evaluation together with the results of the analysis of a small number of bricks in Olba Monastery.

Keywords: Eastern Rome, Brick, Olba, Monastery, Archaeometry, XRF.

Roma, Bizans ve Olba'da Tuğla

Tuğla, çok erken dönemlerden beri insanlar tarafından yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır. İlk tuğla kullanımı örnekleri, MÖ 3000 civarında Mezopotamya'da görülmektedir¹. Öte yandan pişmiş tuğlanın Batı'da görülen erken dönem kullanımları, Girit - Minos uygarlığında MÖ 2000'lere kadar dayanmaktadır. Roma İmparatorluğu da yapı malzemesi olarak yer yer tuğla kullanımını benimser, bu kullanımın iyi örnekleri arasında Roma kentinin, 270-275 yıllarında İmparator Aurelius'un yaptırdığı, güçlü surları verilebilir².

Roma'nın tuğla yapım yöntemleri, sonraki yüzyıllarda Doğu Roma İmparatorluğu'nda da devam ettirilmiştir: Birkaç kişinin birlikte çalışması ile sığ bir çukura konulan kil, suyla karıştırılarak bir veya kaç gün öylece bırakılır, bekleme süresinin ardından çamur haline getirilirdi³. Çamur haline getirilirken kili sertleştirmek için saman, kum vb maddeler eklenmektedir. Bu işlem, tuğla pişirildiğinde çatlamayı önlemek için alınan bir tedbirdir. Metal veya ahşaptan olabilen hazır kalıplara dökülen kil, bir süre kurutulduktan sonra, çeşitli tipleri bulunan tuğla ocaklarında 850-950 °C arasındaki sıcaklıkta pişirilir ve ardından depolama işlemi gerçekleşirdi⁴. Doğu Roma İmparatorluğu'nda tuğlaların boyutları çeşitli olmakla birlikte, tuğlaların boyutu pişirme sonrasında yaklaşık % 10 küçülmektedir. Doğu Roma tuğlalarının en sık görülen örneklerinin ölçüleri 32 x 36 cm ve kalınlığı 3,5 - 5 cm'dir. Olba Manastırı'nda bulunan az sayıdaki tuğla parçaları da, belirtilen Doğu Roma tuğla boyutuna

1 Stefanidou-Papayianni-Pashta 2015, 2252.

2 Koch 2007, 104.

3 Ousterhout 2016, 144.

4 Ousterhout 2016, 145.

son derece uygunluk göstermektedir. Özellikle 4. - 6. yüzyıllar arasında imparatorluğun değişik yerlerindeki tuğlaların bir bölümünün tam olarak ne anlama geldikleri henüz bilinmeyen biçimde mühürlendikleri bilinmektedir⁵.

Romalıların tuğlayı duvarda asli unsur (*opus testaceum*) olarak veya kesme küçük taşlarla birlikte (Lat. *opus mixtum* = karışık eser) kullandıkları bilinmektedir. Doğu Roma İmparatorluğu'nda da tuğla, sıklıkla kullanılan bir yapı malzemesi olarak yer almaktadır. Doğu Roma mimarisinde de duvar yapımında ufak kesme taş ve tuğla, genellikle birlikte *opus mixtum* tekniği ile kullanılmaktadır⁶.

Cilicia'daki kentlerde genel olarak mimari yapılarda tuğla kullanımının çeşitli örnekleri bulunmaktadır. Olba'nın yakın çevresinde, örneğin 5. yüzyılda Olba'nın *metropolis*i olan Seleucia ad Calycadnum'da Azize Thecla Kutsal Alanı'ndaki bir sarnıçta tuğla kullanımı, *opus mixtum* tekniği ile görülmektedir (Lev. 1). Aynı şekilde Akkale'de de *opus mixtum* kullanıldığı görülmektedir (Lev. 2). Öte yandan Eluissa Sebaste kentinde tuğla, yapılarda kullanılmaktadır. Burada ilginç olan, Olba ile komşusu Diocaesarea'da ve Olba'nın yaklaşık üç km doğusunda yer alan Cambazlı'daki kilisede de tuğlanın yapı elemanı olarak hiç kullanılmamış olmasıdır. Adı geçen yerlerde duvar yapım tekniklerinde en çok görülen özellik, ana kayanın kullanılmasıdır. Özellikle Olba kentindeki mimari kalıntılarda tuğla kullanımının hiç bulunmayışı, çalışmamızın kazılar sonucunda ele geçen az sayıdaki örnekle olsa da yapılmasının temel nedenini oluşturmaktadır.

Belirtilen örneklerde Hıristiyanlık dönemine ait kalıntılar bulunmasına karşın (Diocaesarea Kilisesi, Cambazlı Kilisesi, Olba Kiliseleri vb.) tuğla, yapı elemanı olarak duvarlarda yer almamaktadır. Ancak Doğu Roma İmparatorluğu genelindeki yerleşimlerde değişik tekniklerle oluşturulan tuğla duvarların yapılarda, öncelik başkent Constantinopolis'te olmak üzere, yüzyıllar boyunca kullanıldığı ve üstelik bu kullanımın oldukça yaygın olduğu bilinmektedir⁷.

Erken Hıristiyanlık Dönemi'nde Olba, kentin merkezindeki katedrali, kentin değişik yerlerindeki kiliseleri ve manastır yapısıyla 5. - 6. yüzyıllarda Hıristiyanlığın bölgedeki etkisini anlama bakımından, bir dağ kenti olarak ilginç ve önemli bir yerleşimdir⁸. Kentte bir manastırın bulunması,

5 Mango 2006, 10.

6 Ousterhout 2016, 143.

7 Bu konuda bkz.; Mango 2006, 10 ve 11.

8 Olba Manastırı ve Olba kentinin Erken Hıristiyanlık Dönemi ile ilgili yayınlar için bkz.;

Olba'yı Hıristiyanlığın ulaştığı güçlü konum yönünden Cilicia'nın birçok kentinden üstünde bir yere yerleştirmektedir. T.C. Bakanlar Kurulu kararıyla Prof. Dr. Emel Erten başkanlığında 2010 yılında başlayan Olba kazılarında, manastırdaki ilk arkeolojik kazı çalışmaları 2011 yılında gerçekleştirilmiştir. Olba Manastırı'nda devam eden bilimsel kazı çalışmaları, Cilicia ve kent için bu son derece önemli dinî yapının mimarisi hakkında yeni bilgilere ulaşılmasını sağlamaktadır. Yaklaşık yüz yıldır çeşitli araştırmacıların ilgisini çeken Şeytanderesi Vadisi'ndeki manastır, başlatılan arkeolojik kazılarla birlikte ulaşılan veriler ışığında sürekli yenilenen mimari plan, kullanım amacı, mekânların işlevleri, Olba'nın dini ve sosyal hayatına söz konusu manastırın etkileri, keramiklerin, çatı örgüsünün, taş eserlerin değerlendirilmesi gibi konularda yeni ve ilginç bilgileri sunmaktadır⁹.

Olba Manastırı'nın hemen her yerde görülebilen ana kayadan faydalanılarak duvarlar oluşturulduğu tespit edilmektedir. Ana kayanın mimaride kullanımına dair örnekler, Olba kenti genelinde yapılarda görüldüğü gibi Dağlık Cilicia kentlerinin tümünde bulunmaktadır. Bunun yanı sıra *rektogonal* ve *polygonal* duvarlar manastırın dış cephesinde kullanılmaktadır. Öte yandan manastırın iç mekânlarını birbirlerinden ayırmak için örneği en iyi merkez kilisenin alt katında görülen harçla birleştirilen çift sıra küçük paket taşlardan duvarlar oluşturulmaktadır. Kuzey Kilisesi'nde 2015 yılında yapılan kazı çalışmalarında yapının ana kayadan oluşturulan güney duvarının sıva ile kaplandığı tespit edilmiştir¹⁰. Ancak burada kısaca özetlemeye çalışılan yapının duvar yapım teknikleri içinde tuğlanın kullanımı –kent genelinde olduğu gibi– görülmemektedir. Önceki dönemlerde Olba kenti hakkında yapılan bilimsel yayınlarda da Olba'da tuğlanın kullanıldığına dair bilgi bulunmamaktadır. Bu bakımdan, manastırda kazılarla ortaya çıkarılan ve sadece birkaç parçadan oluşan tuğla kullanımı, dikkat çekmektedir.

Oldukça az sayıda olan tuğlalardan ilk grup, 2014 yılı kazı çalışmaları sırasında ele geçmiştir. Olba Manastırı'nın merkez kilisesinin alt katında,

Özyıldırım 2003; Özyıldırım – Ünalın 2011; Özyıldırım 2012; Özyıldırım 2013; Özyıldırım (a) 2015; Özyıldırım (b) 2015, ayrıca kentte yerleşimin son bulmasına dair son derece ayrıntılı hazırlanmış yayın için bkz.; Erten 2014.

9 Manastırda taş eserler ve kiremitli çatı örgüsüne dair Yüksek Lisans tezleri, Prof. Dr. Emel Erten danışmanlığında, Arş. Gör. Yavuz Yeğin ve tamamlanmıştır, bu konuda bkz.; Erdoğan Yıldırım 2014 ve Yeğin 2015.

10 Olba Manastırı'nda 2015 yılında gerçekleştirilen arkeolojik kazıların sonuçları için M. Özyıldırım tarafından Seleucia VI'da değerlendirmeler yapılmaktadır.

kutsal eşyaların konulması için hazırlanan bir mekân bulunmaktadır¹¹. Doğu - batı doğrultusundaki mekânın, batı yönünde olan girişi, ana kayadan oluşturulan söveye sahiptir (Lev. 3). Bu söve üzerinde yaklaşık 70 x 25 cm'lik bir boşluk görülmektedir. Ana kayadan oluşturulan söz konusu bölüm, kırık halde günümüze ulaşan altı adet tuğlanın yan yana ve üçerli biçimde üst üste konulmasıyla doldurulmuştur (Lev. 4). Tuğla dizisinin söz konusu boşluğun tümünü doldurması mümkün olmakla birlikte kazılarda bu yönde bir bulguya rastlanmamıştır. Bu durum, tuğlaların çeşitli nedenlerle yerlerinden alınması ile olabileceği gibi zaman içinde tahrip olmalarından dolayı da gerçekleşmiş olabilir.

Manastırda 2015 yılında M1 açmasında gerçekleştirilen kazılarda mozaik tabana ulaşılmış ve bu tabanın daha büyük bir alan kapladığı düşünüldüğü için genişletilmesi sırasında, mekânın güney batı köşesinde yine tuğlalara rastlanmıştır (Lev. 5 ve Lev. 6). Mozaik zeminin hemen üzerinde yer alan kırık parçalardan oluşan tuğlalar, Olba'daki manastırda ikinci kez tuğla bulunması oldukça ilginçtir. Söz konusu tuğlalar, bir üst katta bulunan tuğlalar ile malzeme ve boyutları bakımından aynı olmakla birlikte, buldukları yerde nasıl bir işleve sahip oldukları belirsizdir. Burada dikkati çeken ayrıntı, mozaik zeminde yaklaşık 50 x 60 cm'lik alanda tuğlaların kırık halde yan yana bulunmuş olmalarıdır, tam durumda tuğla hiç ele geçmemiştir. Bu durum, mozaik tabanın bir bölümünün üstünü kapatma amacını düşündürmekte ise de mozaik döşenmiş diğer bölümlerde tuğla ya da tuğla parçalarına hiç rastlanmamış olması, söz konusu düşüncüyü olasılık dışı bırakmaktadır.

Arkeometrik Çalışmalar

Arkeometrik incelemeler, buluntuların temel fiziksel özelliklerinin, kimyasal malzeme karakteristiklerinin, mineralojik ve petrografik yapısının belirlenmesi çalışmalarını kapsar. Ülkemizde tarihi malzemelerden özellikle tuğla ve kiremit malzeme incelemeleri oldukça sınırlıdır.

Olba arkeolojik alanında gerçekleştirilen kazılar sırasında tesadüfen ele geçen tuğla parçaları arkeometrik yönden incelenmiştir (Lev. 7a). Örnek, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) ile Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Laboratuvarları'nda incelenmiştir.

11 Özyıldırım 2013, 218.

Olba arkeolojik alanınınından yüzey araştırması ile ele geçen tuğla örneğin dokusunun rengi; portatif renk ölçer (ColorQA Pro System III programı içeren) kullanılarak belirlenmiştir. 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'Éclairage) renk sistemi, belgeleme amacıyla en çok kullanılan, en detaylı standart renk sistemidir¹². 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 1**).

Tuğla örneğin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi için temel fiziksel testler (birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik) uygulanmıştır. Örneğin doğrudan alınan kuru ağırlıkları, arşimet (su içerisinde) ve doygun ağırlıkları (saf su içerisinde 50 torr basınç altında gözeneklere ulaşması sağlanan sulu ağırlık) yardımıyla birim hacim ağırlıkları (doygun-kuru BHA, g/cm³), su emme kapasitesi (%SEK) ve gözeneklilik (%P) değerleri belirlenmiştir¹³. Standart fiziksel testleri yapabilmek için gereken örnek miktarı (5-10 cm³lük standart örnekler) standart uygulamalar açısından mümkün olmadığı için test uygulaması amorf tuğla parçası üzerinde gerçekleştirilmiştir (**Tablo 2**).

Tuğla örneğin petrografik dokusal (matriks) ve agrega (kayaç ve mineraller) özellikleri ince kesit optik mikroskop analizi ile belirlenmiştir (**Tablo 3 ve Lev. 7a**). Optik mikroskop analizi için tuğla parçası örneğinin kesitini ifade eden (dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde) kısımlarını içerecek şekilde uygun bir kesici ile örnekler kesilmiş, lamlar üzerine alınıp uygun şekilde inceltiyele ince kesitleri hazırlanmıştır¹⁴. Örneğin İnce kesitleri LEICA Research Polarizan Mikroskopu 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. Örneğin matriks ve

12 Ohno 2007.

13 ASTM 1984.

14 Kerr 1977; Rapp 2002; Pollard-Heron 1996.

matriksi oluşturan kil, kayaç ve mineraller “Point Counting Metodu” kullanılarak tanımlanmıştır.

Tuğla örneğinin kimyasal bileşimine X-Işınları Floresans analizi (XRF) ile ulaşılmıştır (Tablo 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 $K\alpha$, 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 seviyededir¹⁵.

Analiz Sonuçları ve Bulgular

Olba Manastırı'nda gerçekleştirilen kazılar ile ulaşılan tuğla parçası, arkeometrik yönden incelenmek üzere ele alınmış ve öncelikli belgelenmiştir. Görsel olarak değerlendirilen, gruplandırılan ve kodlanan örnek fotoğraflanarak (Canon Digital IXUS 870 IS 10 Mp) belgelenmiştir (Tablo 1 ve Lev. 7a).

Tuğla örneğinin rengi ColorQA Pro System III programı içeren portatif renk ölçer kullanılarak belirlenmiştir. CEI $L^*a^*b^*$ renk sistemi renk değerleri tuğlada pişirim/fırınlama özelliğine göre değişkenlik gösteren rengin standart bir şekilde belgelenmesini sağlamıştır (Tablo 1).

Tuğla örneğinin fiziksel özellikleri uygulanan temel fiziksel testler ile belirlenmiştir (Tablo 2). Test verileri değerlendirildiğinde, örneğin düşük birim hacim ağırlığı ve gözeneklilik yapısı ile (%30'un hemen üzerindeki gözenekliliği ile) ortalama kalitede bir üretimi sergileyen ve nispeten ortalama bir dayanıma sahip olduğu anlaşılmıştır.

Petrografik olarak incelenen tuğla örnek matriks (kil) yapısı, agregatür ve dağılımı, pişirim sıcaklığı ve gözeneklilikleri (porozite) dikkate alınarak petrografik özellikleri belirlenmiştir (Tablo 3 ve Lev. 7b). Tuğla örnek kil yapısına göre değerlendirildiğinde; düşük sıcaklıkta pişirim görmüştür. Örnekte pişirim sıcaklığı 700-800°C arasında olmalıdır. Çünkü 850°C ve üzerindeki pişirimlerde seramiklerin kil yapısı bozulmakta vitrifikasyon (camlaşma) başlamaktadır. Örnekte bu durum görülmemektedir (Lev. 7b).¹⁶ Örnek %5 oranında boşluklu yapıya (gözenekliliği)

15 Shackley 2011.

16 Rice, 1987.

sahiptir. Örneğin matris kil içeriğini yoğunlukla illit temsil etmektedir. Tuğla örnek agrega/matris oranları açısından değerlendirildiğinde %25 oranında matris toplam agrega içeriği bulunmaktadır (**Tablo 1**). Tuğla örneğin hammadde içeriği; ezilerek (kırıklı, çok köşeli agregalar içeren), belli bir eleme yapılmadan seçilmiş, farklı boyutlarda ve heterojen dağılım gösteren yerel kireçtaşı kayaç parçaları ile hazırlanmıştır (**Tablo 1 ve Lev. 7b**). Tuğla örneğin agrega yapısında tuğla kırığı parçalarına da (toplam agrega oranının %5'i oranında) rastlanılmıştır. Bu durum, seramik hamuruna tuğla kırığı parçalarının üretimden gelen kirlenme ile tesadüfen mi yoksa bilinçli olarak mı eklenmiş olabileceğini sorunu 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. Olba'daki tuğla örnek sayısının azlığı bu konuda kesin bir yargıya varmayı engellemektedir.

PED-XRF analizi ile örneklerin kimyasal bileşimine ulaşılmıştır (**Tablo 4**). Tuğla örneğin ana element içeriğini; SiO_2 (%32,07), LOI (toplam karbonat, %28,02), CaO (%18,92), Al_2O_3 (%10,09), Fe_2O_3 (%6,90) ve K_2O (%1,58) oluşturmaktadır (**Tablo 4**). Tuğla örneğinin PED-XRF analizi ile belirlenen ana/eser element içerikleri hem Olba kazı alanından ele geçen seramik ve kiremit buluntular ile hem de Alahan ve Demre Manastırları'ndan¹⁷ ele geçen kiremit ve tuğla örneklerle karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde; Olba tuğla örneği ana ve eser element içeriği ile farklılaşan bir kimyasal içerik sergilemektedir (**Tablo 4**). Hem Olba hem de diğer manastır örnekleri ile en temelde daha düşük SiO_2 içeriği açısından farklıdır. Buna karşın örneğin eser element içeriği Olba seramik buluntuları ile oldukça uyumaktadır. Bu durum tuğlanın yerel ya da kayaç yapısı benzer yakın bir başka üretim merkezinde üretilmiş olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca tuğla örneğin kurşun (Pb) içeriği dikkat çekici şekilde yüksektir. Bu durum da buluntuya yakın bir metal buluntudan kaynaklanan etkileşim ile açıklanabilir.

Stronsiyum (Sr) jeokimyasal olarak Ca'ya benzer ve kireç içeren maddeler (denizkabağı, 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

¹⁷ Akyol-Kadioğlu (baskıda); Akyol-Kadioğlu-Özyıldırım 2014, 175-191; Akyol-Aydın 2016, 413-431.

üretimde karasal hammaddenin kullanılması halinde Zirkonyumun (Zr) da 160 ppm'den fazla olması beklenmektedir¹⁸. Tuğla örneğinin Sr içeriği 281,6 ppm; Zr içeriği ise 197,2 ppm'dir (Tablo 4). Sonuçların ışığında tuğlanın Sr içeriği 150 ppm'in üzerinde, Zr içeriğinin de 160 ppm'den yüksek olduğu görülmektedir. Verilerin ışığında tuğlanın üretiminde çoğunlukla tek başına karasal ya da denizel değil karasal/denizel karışımli hammaddenin kullanılmış olduğu düşünülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirmeler

Arkeolojik sonuç olarak Olba'da tuğla imalatı için bir fırın bulunmadığından bulunan örnekler, malzemenin dışarıdan geldiği konusunda kuşkuya yer bırakmamaktadır. Öte yandan tuğlaların nereden getirildiğine yönelik kesin bir veri yoktur. Bu konuda en belirleyici olduğu bilinen tuğla üzerinde mühürleme, ele geçen örneklerde bulunmamaktadır. Sadece, Olba'daki pişmiş toprak dikdörtgen tuğlaların üzerinde çarpı şeklinde ve tuğlayı, dikine iki bölüme ayıran bir çizgi bulunur ve bunlar da tuğlalarda yaygın olarak kullanıldığından getiriliş yerini belirleme bakımından yetersiz verilerdir. En yakın tuğla kullanılan büyük merkez olarak Olba'daki tuğlaların kentin piskoposluk merkezi olarak bağlı bulunduğu Seleucia ad Calycadnum'dan (Silifke) getirilmiş olması düşünülebilir. Ancak oldukça az sayıda bulunması, ne amaçla getirildiği sorusunu da yanıtızsız bırakmaktadır. Öte yandan tuğlaların Olba'da ilk kez bulunarak arkeolojik - arkeometrik inceleme, değerlendirme ve ulaşılabilen sonuçlarını içeren bilimsel bir çalışmayla ortaya konması, kent tarihi bakımından kuşkusuz önemlidir.

Olba arkeolojik alanında gerçekleştirilen yüzey araştırması ile elde edilen tuğla ve derz harcı örnekleri arkeometrik yönden ele alınmıştır. İnceleme kapsamında örnekler öncelikle kodlanıp fotoğraflanarak, kataloglanıp belgelenen örneklerin renk değerleri L*a*b* renk sistemi kullanılarak belirlenmiştir.

Tuğla örneğinin petrografik özellikleri yerel formasyonla çoğunlukla uyumludur. Tuğla örneğinin hammadde içeriği; ezilerek, belli bir eleme yapılmadan seçilmiş, farklı boyutlarda ve heterojen dağılım gösteren yerel kayaç (kireçtaşı) kırıkları ile hazırlanmıştır. İnce kesit optik mikroskop analizi ile örneklerin matriks/agrega içeriği, agrega türü/dağılımı/boyutu, gözenekliliği, kil (matriks) yapısının özelliklerine göre pişirim

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

sıcaklığı düşük ve 700-800°C arasında olmalıdır. Çünkü örneğin matris yapısında pişirim sıcaklığına bağlı olarak bozulmaya uğramış kil yapısı gözlemlenmemiştir. Örneğin kil yapısını illit türü kil temsil etmektedir. Örnek düşük oranda boşluklu yapıya sahiptir. Örneğin agrega içeriğinde tuğla kırığı parçaları da belirlenmiştir.

Örnek, petrografik özelliklerinin yanı sıra kimyasal içerikleri açısından da destekler şekilde yöre toprağı ile büyük benzerlikler taşımaktadır. Tuğlanın üretiminde çoğunlukla karasal olmak üzere karasal/denizel hammadde karışımının kullanıldığı belirlenmiştir.

Çalışmaya konu olan tuğla sayısının, sürdürülen kazılar ile artışı gerçekleştiğinde hem arkeolojik hem de arkeometrik yönden daha kesin sonuçlara ulaşmak mümkün olabilecektir. Böylece Olba'da yapısal tuğlanın kullanımı ile diğer antik şehirlerdeki örnekleri ile benzerlik ya da farklılığına ulaşılabilecektir.

Levhalar



Levha 1



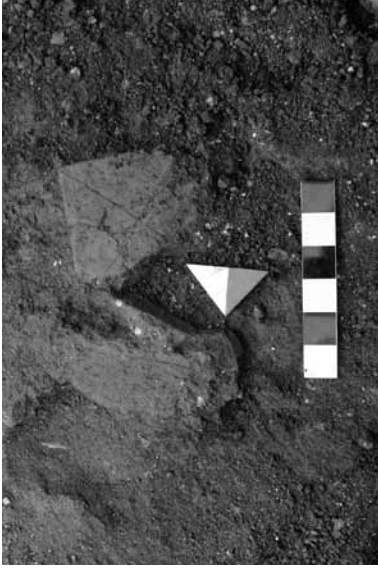
Levha 2



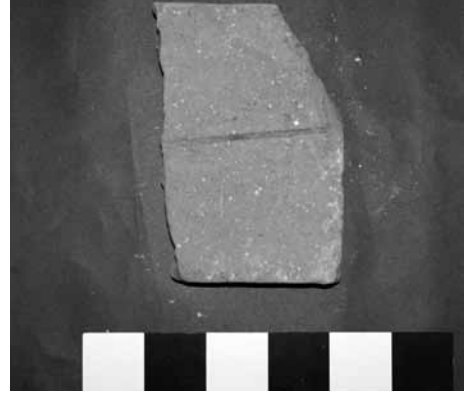
Levha 3



Levha 4



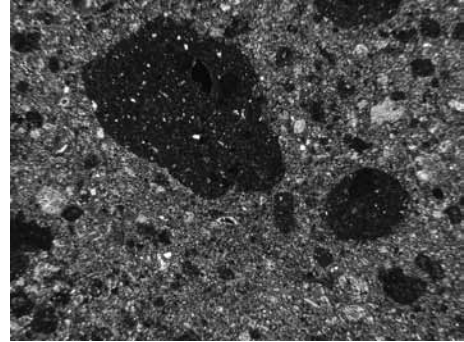
Levha 5



Levha 6



a



b

Lev. 7- Olba Kazısı (a) tuğla çalışma örneği, (b) örneğin ince kesit optik mikroskop analizi mikrofotografı.

Olba Tuğla Örneği: Arkeolojik ve Arkeometrik Yaklaşım

Tablo 1. Olba Kazısı tuğla örneğinin kromametrik analiz ile belirlenen renk kodları (L*a*b) değerleri

Örnek	L	a	b	Görünen Renk
OKT-B1	14,98	18,70	22,47	Kırmızı

Tablo 2. Olba Kazısı tuğla örneğinin temel fiziksel testleri ve toplam tuz içerikleri (SS)

Örnek	BHA-Doygun (g/cm ³)	BHA-Kuru (g/cm ³)	SEK (%)	P (%)	SS (%)
OKT-B1	2,53	1,73	18,34	31,67	1,87

(*) BHA: Birim Hacim Ağırlığı, SEK: Su Emme Kapasitesi, P: Gözeneklilik/Porozite

Tablo 3. Olba Kazısı tuğla örneğinin petrografik özellikleri

Örnek	T (°C)	P (%)	MTA (%)	Kayaç & Mineraller*	Açıklamalar
OKT-B1	750-800	5	25	Q,K,Pl,C,TK(%5)	İri boyutlu (50 >µm) agregalı yapı killi kireçtaşı kayaç kökenli agregalar ve tuğla kırığı parçaları içeriyor.

(*) C: Kalsit, K: Kireçtaşı, MTA: Matriks Toplam Agregata Oranı, P: Matriks Boşluk Oranı, Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, T: Pişirim Sıcaklığı, TK: Tuğla Kırığı Parçaları

Tablo 4. Olba Kazısı tuğla örneği ile Olba, Alahan ve Demre Manastırları kazılarından ele geçen tuğla ve kiremit örnekleri ile karşılaştırmalı PED-XRF analizi sonuçları

Element	Conc	OKT-B1	Olba Kiremit Ort.	Alahan Kiremit Ort.	Demre Tuğla Ort.	Olba Seramik Ort.
Na ₂ O	%	0,042	0,093	0,071	0,135	0,058
MgO	%	0,797	4,15	1,90	4,25	5,40
Al ₂ O ₃	%	10,09	12,41	8,40	10,55	12,40
SiO ₂	%	32,07	39,89	39,24	42,73	46,99
P ₂ O ₅	%	0,451	0,297	0,114	0,179	0,540
SO ₃	%	0,108	0,136	0,094	0,038	0,024
Cl	%	0,011	0,074	0,010	0,025	0,023
K ₂ O	%	1,58	1,58	1,95	1,99	2,14
CaO	%	18,92	14,72	15,67	13,11	13,20
TiO ₂	%	0,840	0,828	0,411	0,718	0,845
V ₂ O ₅	%	0,028	0,025	0,015	0,021	0,023
Cr ₂ O ₃	%	0,024	0,101	0,030	0,048	0,030
MnO	%	0,124	0,127	0,077	0,105	0,102
Fe ₂ O ₃	%	6,90	8,32	4,60	6,54	7,75
LOI*	%	28,02	17,24	27,79	19,54	10,84
Co	ppm	54,1	57,9	34,1	44,44	44,5

Element	Conc	OKT-B1	Olba Kiremit Ort.	Alahan Kiremit Ort.	Demre Tuğla Ort.	Olba Seramik Ort.
Ni	ppm	110,6	309,1	120,7	245	193,4
Cu	ppm	52,6	44,8	21,2	39,3	42,7
Zn	ppm	96,5	102,6	51,5	73,5	92,8
Ga	ppm	15,8	19,2	11,4	16,9	18,5
Ge	ppm	1,2	1,3	1,1	1,4	1,3
As	ppm	7,2	10,9	12,6	8,2	5,4
Se	ppm	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3
Br	ppm	4,3	2,3	2,4	1,8	3
Rb	ppm	51	70,5	67,6	75,2	79,9
Sr	ppm	281,6	274,8	214,9	303,2	281,9
Zr	ppm	197,2	170,1	116,5	160,1	198,7
Nb	ppm	21,8	18,5	12,2	19,2	15
Mo	ppm	3,4	4,1	3,7	4	3,4
Cd	ppm	0,6	0,9	1,0	1,0	0,8
In	ppm	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Sn	ppm	2,3	2,8	1,8	2,5	2,2
Sb	ppm	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9
Te	ppm	1,2	1,3	1,6	1,5	1,1
Cs	ppm	3,6	4,6	6,8	16,2	5
Ba	ppm	319,9	243,6	219,8	368,5	354,2
La	ppm	49,8	37,4	30,6	66,8	35,6
Ce	ppm	91,7	71,8	55,7	108,5	62,3
Hf	ppm	3,9	6,4	4,7	6,0	5,3
Ta	ppm	4,6	8,3	5,8	7,6	4,6
W	ppm	3,1	6,9	5,0	6,3	3,7
Hg	ppm	0,9	1,5	1,3	1,4	0,9
Tl	ppm	1,1	1,7	1,3	1,5	0,9
Pb	ppm	111,2	32,2	14,0	18,8	18,3
Bi	ppm	0,7	1,1	1,0	1,0	0,7
Th	ppm	10,9	8,4	6,7	10,6	8,2
U	ppm	8,9	9,6	7,7	10,4	8,6

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

Kaynakça

Akyol-Aydın 2016

Akyol, A.A., Aydın, M., Kadioğlu, Y.K., “Olba Kazısı Seramik Buluntularının Arkeometrik Analizleri”, Seleucia ad Calycadnum, Olba Kazısı Yayınları, Sayı: VI-2016.

Akyol-Kadioğlu

Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K., “Aziz Nikolaos Kilisesi Tuğla Örnekleri Arkeometrik Çalışmaları”, Yıldız Ötüken’e Armağan Kitap (Baskıda).

Akyol-Kadioğlu-Özyıldırım 2014

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

ASTM 1984

“American Society for Testing and Materials. Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Core Specimens. Soil and Rock, Building Stones: Annual Book of ASTM Standards 4.08. Philadelphia, Pennsylvania.

Erten 2014

Erten, E., “Arkeolojik Veriler ve Tarihsel Olayları Işığında Olba’da Yerleşimin Son Bulması”, Seleucia ad Calycadnum IV, Homer Kitabevi, İstanbul.

Erten-Özyıldırım-Akçay 2010

Erten, E., Özyıldırım, M., Akçay, T., “Mersin Silifke Olba 2009 Araştırmaları”, 28. Araştırma Sonuçları Toplantısı II. Cilt, Ankara.

Erdoğan Yıldırım 2014

Erdoğan Yıldırım, E., Olba Manastırı Çatı Kiremitleri ve Örtü Sistemleri, Gazi Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Dan. Prof. Dr. E. Erten), Ankara.

Freestone-Leslie-Thirlwall-Gorin 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.

Kerr 1977

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

Koch 2007

Koch, G., *Erken Hıristiyan Sanatı* (Çev. A. Aydın), Arkeoloji ve Sanat Yay., İstanbul.

Mango 2006

Mango, C., *Bizans Sanatı* (Çev. M. Kadiroğlu), Rekmay Ltd Şti, Ankara.

Ohno 2007

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

Ousterhout 2016

Ousterhout, R., *Bizans'ın Yapı Ustaları* (Çev. F. Yavuz), Koç Üniversitesi Yay. No: 77 Mimarlık Sanat Tarihi, İstanbul.

Özyıldırım 2003

Özyıldırım, M., “İlkçağ ve Erken Hıristiyanlık Döneminde Olba, Sözcüğün Değişik Kullanımları”, Olba VIII, Mersin.

Özyıldırım-Ünalın 2011

Özyıldırım, M., Ünalın, H., S., “Isauria Dağlarında Hıristiyan Manastırcılığının Bir Örneği: Olba Manastırı”, Seleucia ad Calycadnum I, Tan Kitabevi, Ankara.

Özyıldırım 2012

Özyıldırım, M., “Olba Manastırı Hakkında Arkeolojik ve Yazınsal Yeni Bilgiler”, Seleucia ad Calycadnum II, Tan Kitabevi, Ankara.

Özyıldırım 2013

Özyıldırım, M., “Olba Manastırı: 2012 Yılı Kazı Sonuçları ve Merkez Mekânlar Üzerine Düşünceler”, Seleucia ad Calycadnum III, Homer Kitabevi, İstanbul.

Özyıldırım (a) 2015

Özyıldırım, M., “Olba Manastırı”, İnanca Yolculuk Mersin (Edt. M. Özyıldırım), Mersin Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Yay., Mersin.

Özyıldırım (b) 2015

Özyıldırım, M., “Olba Manastırı 2014 Yılı Kazı Sonuçlarının Değerlendirilmesi”, Seleucia ad Calycadnum V, Homer Kitabevi, İstanbul.

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.

Shackley 2011

Shackley, M.S (Ed.), *An Introduction to X-Ray Fluorescence (XRF) Analysis in Archaeology. In X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in*

Geoarchaeology, Springer, New York.

Stefanidou-Papayianni-Pashta 2015

Stefanidou, M., Papayianni, I. Pashta, V., “Analysis and chracterization of Roman and Byzantine fired bricks from Greece”, *Materials and Structures* (2251 – 2260).

Yeğin 2015

Yeğin, Y., Olba Kazıları Mimari Buluntuları ve Mekân İlişkileri, Gazi Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi – Dan. Prof. Dr. E. Erten), Ankara.