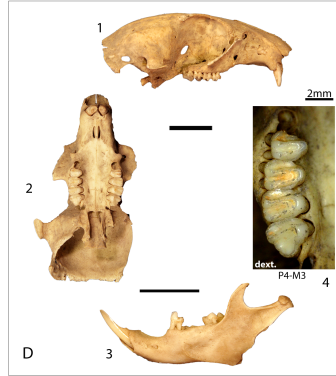
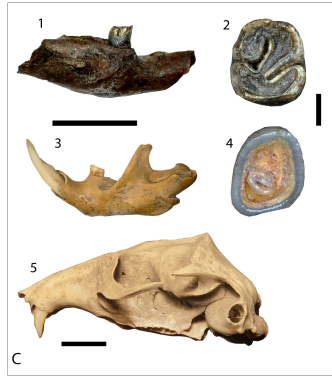
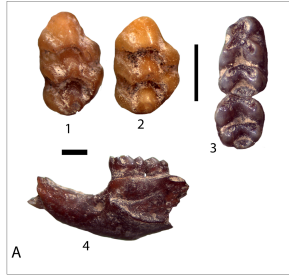


33

ARKEOMETRİ SONUÇLARI

TOPLANTISI 1. CİLT



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

33. ARKEOMETRİ
SONUÇLARI TOPLANTISI
1. CİLT

T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI

Ana Yayın No: 3553/1

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

Yayın No: 180/1

Yayına Hazırlayan

Dr. Candaş KESKİN



22- 26 Mayıs 2017 tarihlerinde gerçekleştirilen 33. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Bursa Uludağ Üniversitesi ile Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin katkılarıyla gerçekleştirilmiştir.

ISSN: 1017-7671

Kapak Fotoğrafı : Özcan ERDAL, Tepecik-Çiftlik (Niğde) Kemirgen Faunası, İlksel Bulgular
Mizanpaj : Yakup ŞAHİNER

Not: Arkeometri araştırma Raporları, dil ve yazım açısından Dr. Candaş KESKİN tarafından denetlenmiştir. Yayınlanan yazıların içeriğinden yazarları sorumludur.

Bursa Büyükşehir Belediyesi Matbaa Tesislerinde Basılmıştır.

BURSA 2018

**39. ULUSLARARASI KAZI, ARAŞTIRMA VE ARKEOMETRİ
SEMPOZYUMU BİLİM KURULU**

**SCIENTIFIC COMMITTEE OF 39th INTERNATIONAL
SYMPOSIUM OF EXCAVATIONS, SURVEYS AND ARCHAEOOMETRY**

Prof. Dr. Yusuf ULÇAY

Prof. Dr. Mustafa ŞAHİN

Prof. Dr. Charles Brian ROSE

Prof. Dr. Mehmet ÖZDOĞAN

Prof. Dr. Havva İŐKAN İŐİK

Prof. Dr. Hakkı ACUN

Prof. Dr. İ. Hakan MERT

Prof. Dr. Berna ALPAGUT

Prof. Dr. Nicholas D. CAHILL

Prof. Dr. Aziz NOVRUZLU

Prof. Dr. Marcella FRANGIPANE

Prof. Dr. Miroslav NOVAK

Prof. Dr. Douglas BAIRD

Doç. Dr. Derya ŞAHİN

Doç. Dr. Necmi KARUL

Doç. Dr. Aygün EKİN MERİÇ

Yrd. Doç. Dr. V. Belgin DEMİRSAR ARLI

Yrd. Doç. Dr. Filiz İNANAN

YAYIN KURALLARI

Göndereceğiniz bildiri metninin aşağıda belirtilen kurallara uygun olarak gönderilmesi, kitabın zamanında basımı ve kaliteli bir yayın hazırlanması açısından önem taşımaktadır. Bildirilerin yazımında kitaptaki sayfa düzeni esas alınarak;

- * Yazıların A4 kağıda, üstten 5.5 cm. alttan 5 cm. soldan 4.5 cm. sağdan 3 cm. lik bir boşluk bırakılarak, 10 punto ile, bir satır aralığı olacak şekilde, Times New Roman fontu ile en fazla 10 sayfa yazılmalı,
- * Başlık 14 punto, büyük harf ve bold olacak şekilde yazılmalı,
- * Metinde ana başlıklar büyük harflerle ve italik, alt başlıklar, baş harfleri büyük ve italik olarak yazılmalı,
- * Metin içinde geçen yabancı sözcük ve terimler, örneğin “*in-situ*” italik olarak yazılmalı,
- * Metin içinde Milattan Önce gibi çok alışlagelmiş kısaltmalar dışında kısaltma kullanılmamalı, Milattan Önce ve sonra kısaltması: M.Ö., M.S. Erken Tunç Çağı: ETÇ olarak kullanılmalıdır.
- * Bölge adlarının ilk harfleri, aynı şekilde yer, coğrafya ve kurum adlarının ilk harfleri büyük yazılmalıdır. Örneğin: Doğu Anadolu, Yakın Doğu, Avrupa, Akdeniz Bölgesi, Dicle Nehri, Ankara Üniversitesi, Türk Tarih Kurumu gibi.
- * Ölçü ve ağırlıklar m. cm. mm. lt. gr. şeklinde yazılmalı,
- * Dipnotların metnin altında ve metin içinde numaraları belirtilerek, 8 puntoda yazılmalı,
- * Dipnot ve kaynakçada (bibliyografya) kitap ve dergi isimleri italik yazılmalı,
- * Harita, çizim ve resimler 15 adetten fazla olmamalı, fotoğraflar JPG veya TIFF olarak gönderilmeli, gönderilen resimlerin çözünürlüğünün en az 300 pixel/inch olmalı,
- * Çizimlere (Çizim: 1), resimlere (Resim: 1), haritalara (Harita: 1) olarak alt yazı yazılmalı ve kesinlikle levha sistemi kullanılmamalı,
- * Yayım için telif anlaşması gerektiren Googleearth gibi görseller kullanılmamalı,
- * Bildirilere, ilk sayfanın altında, dipnotlardan önce bütün yazarların mutlaka isim, unvan, e-mail ve yazışma adresi yazılmalıdır.

Yayınlanacak bildiri sayısının artması, kitapların zamanında basımını güçleştirdiğinden, bildirilerinizin sempozyum sırasında teslim edilmesi ya da en geç **1 Ağustos tarihine kadar**, yayinlar@kulturturizm.gov.tr e-mail adresine gönderilmesi gerekmektedir.

Yayın kurallarına uymayan ve geç gönderilen bildirimler kesinlikle yayınlanmayacaktır.

PUBLICATION INSTRUCTIONS

The papers presented in the International Symposium of Excavations, Surveys and Archaeometry will be published as before.

In order to complete a high-quality print in time, we kindly request you to send the paper texts in the format specified below:

Texts should be written in 10 pages on A4 paper, with Times New Roman and 10 type size within a space of 13.5x19 cm. Line spacing should be 10 points.

Heading should be written in bold with 14 typesize and with 14 points of line space. Main headings should be written with capitals, sub-headings with lower letters. Both types of headings should be written in italics.

Footnotes should be placed at the bottom of the pages, with their numbers indicated in the text. Footnote texts should be written with 8 type size and line space of 8 points.

Book and periodical titles in the footnotes and bibliography should be written in italics.

Total number of drawings and photos should not exceed 15. Photos should be either in JPG or TIFF format with at least 300 dpi solution and sent in a separate file.

Captions should be added to drawings (Drawing:), photos (Photo:) and maps (Map:). Plate system should not be used.

Authors must indicate their names, titles and contact information in their papers.

Digital text of the paper should be added to the print-out and both texts should be identical. Otherwise the digital version will be considered default.

As sudden accumulation of papers makes it difficult to complete printing in time, papers should either be submitted during the symposium or sent to *yayinlar@kulturturizm.gov.tr until the 1st of August.*

The papers that fail to comply with those instructions or that are sent after the deadline will not be published on no account.

İÇİNDEKİLER

Ahmet İhsan AYTEK, Ayla SEVİM EROL.....	1
Geometric Mophometric Sex Determination From Skull in Ancient Anatolian Populations	
Zeynep TANRIVERDİ, Ali Akın AKYOL, Ümit ATALAY.....	13
Ankara Roma (Caracalla) Hamamı Yapı Malzemelerinde Arkeometrik Çalışmalar	
Ali GÜZEL, Yard. Doç. Dr. Çağla MERAL, Prof. Dr. M. Ümit ATALAY, Prof. Dr. Şahinde DEMİR.....	39
Çatalhöyük'ten Alınan Çeşitli Sıva Örneklerinin X-Işını Kirinim Analizi İle İncelenmesi	
Yrd.Doç. Dr Dr. Ali OZAN, Yrd. Doç. Dr. Haluk SAĞLAMTİMUR, Öğr. Gör. Koray ALPER.....	51
Türbe Höyük Coba Çanakları	
Ali YAŞAR, Tamer KORALAY, Bilal SÖĞÜT, Kıymet DENİZ.....	65
Stratonikeia Propylon Kilisesi'nde Korumaya Yönelik Araştırma ve Uygulamalar	
Ayla SEVİM EROL, Çilem SÖNMEZ SÖZER.....	81
Milas Belentepe Doğu Roma/Bizans Toplumunda Hypoplasia Olgusu	
Ayşe ACAR.....	101
Dara Antik Kent Kazısı Antropolojik Analizi	
Ayşegül ŞAHİN, Derya ATAMTÜRK, İzzet DUYAR.....	117
Resuloğlu Erken Tunç Çağı İskeletlerinde Dış Varyasyonları	
Barış SEMİZ, Celal ŞİMŞEK, Erim KONAÇI.....	131
Asopos Tepesi (Laodikeia) Orta Tunç Çağı Seramiklerinin Arkeometrik İncelemesi	
Barış YENER.....	147
Laodikeia 2013-2016 Yılları Jeoradar Araştırmaları	
A. Beril TUĞRUL.....	157
Anadolu Buluntusu Eserlerin Tahribatsız Muayene Metotları İle İncelenmesi	
Cenk GÜNER, Hamit HAYZARAN, Sinem KARAZİNCİR.....	167
Tlos Antik Kentinde Biyoarkeoloji Çalışmaları: İskender Lahdi	
Çiğdem ATAKUMAN, Hasan Can GEMİCİ, Cansu KARAMURAT, Burçin ERDOĞU.....	175
Gökçeada-Uğurlu Höyük'te Bulunan Neolitik ve Kalkolitik Dönem Figürinler	

Derya ATAMTÜRK, İzzet DUYAR, Barış ÖZENER.....	189
Sinop Kılıçlı Kazısında Ele Geçen Bir Bireyde Tespit Edilen Ankil Ozan Spondilit Bulguları	
Didem TEKSÖZ.....	199
Arkeolojik Alanlarda Koruma ve Çevre Düzenleme Yaklaşımları – Aşıklı Höyük Örneği	
Elif BAŞTÜRK.....	211
Başur Höyük'ten Ele Geçen Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mallar	
Emine TORGAN, Ali Akın AKYOL, Recep KARADAĞ, Kaan İREN.....	217
Daskyleion Tekstil Buluntusunun Arkeometrik İncelenmesi ve Diğer Kazılarda Bulunan Tekstil Numuneleri İle Karşılaştırılması	
Emre KURUÇAYIRLI, Joseph W. LEHNER, Nicolle HIRSCHFELD.....	229
Gelidonya Burnu Batığı'nın (M.Ö. 1200) Metal Kargosu: Bakır Külçelerin Tipolojik ve Arkeometalürjik İncelemesi	
Erhan TARHAN, Ayla SEVİM EROL, Alper Yener YAVUZ, Serdar MAYDA.....	249
Çorakyerler Lokalitesinden Ele Geçen Suidae Fosillerinin Paleontolojik Analizi	
Erim KONAKÇI.....	259
Asopos Tepesi M.Ö. 2. Binyıl Tezgâh Ağırlıkları ve Ağırsakları	
Ertuğ ÖNER, Serdar VARDAR, Mehmet DOĞAN, Sami BAŞAR.....	275
Damlıboğaz ve Pilav Tepe Çevresinde (milas, Muğla) Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Araştırmaları	
Ertuğ ÖNER, Serdar VARDAR, Rifat İLHAN.....	293
Bağlararası Çevresinde (Çeşme, İzmir) Holosen Kıyı Çizgisi Değişmeleri ve Jeoarkeoloji Araştırmaları	
Ertuğ ÖNER, Mehmet DOĞAN, Rifat İLHAN, Fatma YAMAN, İlhan KAYAN.....	319
Klazomenai- Lazomenai-Limantepe Çevresinde (Urla, İzmir) Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Araştırmaları	
Gizem ÖZER.....	339
Erken Tunç Çağı Seramiğinde Karşılaşılan Onarım Kalıntısı ve Arkeometrik İncelemeleri	
Gonca DARDENİZ, Tayfun YILDIRIM.....	349
Resuloğlu Erken Tunç Çağı Frit (?) ve Maden Buluntuları Üzerinde Arkeometrik Çalışmalar	
H. Gönül YALÇIN.....	359
Derekutuğun Madenci Yerleşimi 2016 Kazı Mevsimi Keramik Buluntuları	

Halil ÇAKAN, Salih KAVAK, K. Serdar GİRGINER	373
Tatarlı Höyük (Ceyhan/Adana) Arkeobotaniksel Veriler Işığında Üzüm Yetiştiriciliğine Dair Kanıtlar	
Halil KUMSAR, Ömer AYDAN, Bilal SÖĞÜT	385
Stratonikeia Antik Kentindeki (Milas-Muğla) Deprem İzleri ve Antik Tiyatro Yapısındaki Kaymanın Duraylılık Analizi	

GEOMETRIC MOPHOMETRIC SEX DETERMINATION FROM SKULL IN ANCIENT ANATOLIAN POPULATIONS

Ahmet İhsan AYTEK¹
Ayla SEVİM EROL²

Abstract: Anatolia, thanks to its geographical location, has been taken place on the crossroads of three major continents and this feature enabled it to host many ancient civilizations. These communities settled in the various regions of Anatolia at different periods and adapted in these environments. In this study, it is aimed to analysis the skulls shapes of the people from Chalcolithic-Bronze Age transition period, Helenistic period, Roman period and Byzantine period and to test whether any difference in respect of skull shapes with the geometric morphometric methods. Thus, it is also aimed to look for possible reasons for shape variances if they exist. Totally 120 human skulls, from eight different archaeological sites, were used in this study. Eight sets of analyses were taken from the 2-D images of totally 120 human skulls. The registered landmarks were processed with Procrustes Superimposition method to transform the data to shape coordinates for statistical analysis. The principal component analyses, One-Way ANOVA and MANOVA were conducted as statistical method. The results show that there are not clear shape differences in skull shapes between the sexes when all the samples are tested together. However, when we test the sites separately, it is shown that male and females are differed significantly in respect of lateral skull shape ($P < 0.005$). Thus, we suggest that each population should be tested for different skulls parts in their own series.

Keywords: Geometric morphometry, skull shape, Ancient Anatolian populations

INTRODUCTION

Anatolia, thanks to its geographical location, has been taken place on the crossroads of three major continents and this feature enabled it to host many ancient civilizations. These communities settled in the various regions of Anatolia at different periods and adapted in these environments. These spreads in different parts of Anatolia requires new adaptation strategies to new environment both in cultural and physical manners.

¹ Ahmet İhsan AYTEK, Mehmet AkifErsoy University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Anthropology, aytek@mehmetakif.edu.tr

² Ayla Sevim EROL, Ankara University, Faculty of Languages, History and Geography, Department of Anthropology, aerol@ankara.edu.tr

According to the TayProject (The Archaeological Settlements of Turkey Project) there are 506 Paleolithic/Epipaleolithic, 449 Neolithic, 1486 Chalcolithic, 3257 Bronze Age, 3180 Iron Ages, 964 Greek-Roman and 1193 Byzantine sites in Turkey and these numbers are increasing with new discoveries over time (www.tayproject.org).

Although there are not ongoing archaeological studies on most of these sites and skeletal remains as well, there are a lot of paleodemographic studies on Anatolian ancient populations. In these studies, metric and non-metric characteristics are evaluated and thus the characteristics of the individuals, such as age, sex, height etc., are determined. The determination of variations and pathological conditions are also a part of paleodemographic studies. Although the metric characteristics are assessed by traditional morphometric analysis in this kind of studies, use of geometric morphometric method is increasing in last years.

Even though this relatively new method is very common in the world, it is represented just by two studies in Turkey in respect of ancient populations (Özer et al., 2009; Turan Özdemir et al, 2010).

The determination of sex is one of the most important issues of the paleodemographic studies. It is also important to the determination of sex from skeletal remains in case soft tissue of individual does not exist anymore. Since male and female skeletal parts possesses morphological differences at different levels, morphological observations and evaluations are used to determine the sex of individuals. The metric features are used in a low degree as well. Pelvis and skull are the most important skeletal elements for the sex determination since they show very distinctive differences than other skeletal parts. The morphological features and determination methods is represented in literature (The Workshop of European Anthropologist, 1980; Buikstra ve Ubelaker, 1994).

In this study, our main aim is to find out whether male and female skulls are separated in ancient Anatolian populations by using geometric morphometry method on 2-D images of the skulls and thus it is tested the reliability of geometric morphometry method for sex determination. The skull was chosen since it is the most reliable skeletal element for the sex determination after pelvis. On the other hand, we performed a shape analysis since it is thought by many scholars that shape is more relevant than size for this kind of studies, because shape is more variable than size among groups within a species (Corrucini, 1987). Many differences can be seen in shape among individuals which are due

to different biological process. These are disease or injury, ontogenic development, adaptation to local geographic factors and long term evolutionary diversification (Zelditch et al. 2004).

MATERIAL

Totally 120 human skulls, from eight different archaeological sites, were used in this study. All of the skulls belong to adult individuals. Old individuals are excluded since they can possess shape alterations. Although sample size is 120, each analyses were conducted in different sample size since all of the skulls are not intact. The material originates from eight archaeological sites; Demre (Roman), DoğuGarajı (Hellenistic-Roman), Ermenek (Roman), Kibyra (Roman-Byzantine), Nif (Hellenistic-Byzantine), Patara (Roman), KurikiHöyük (Late Chalcolithic-Early Bronze Transition) and Perinthos (Byzantine) (Fig.1).

METHOD

Geometric morphometry

Geometric morphometry has started to play an important role in Paleoanthropology. After the first application of morphometry studies, morphometrics has undergone a lot of changes, and a transition from traditional morphometry to geometric morphometry can be described. Traditional morphometry studies are based on measurement of lengths, depths and widths of structures, distances between landmarks, angles or ratios, and analysis of these measures with uni-, bi- and multi-variate statistical procedures. Linear, areal or volumetric variables are analysed. These measurements don't yield all information about shape and therefore a new method has started to be used: geometric morphometrics.

The new method so called 'Geometric Morphometry' can be described as: the analysis of all geometric information of the data which are derived from Cartesian coordinates of landmarks (Slice 2007). In this method, data of shape are obtained with landmarks. Landmarks are the discrete anatomical points which can be repeatedly found in all studied material, in other words they are homologous. These points can be found reliably and repeatedly in different measurements. The configuration of a set of landmarks generates a 'form', which we mention it in the explanation of 'shape' (O'Higgins 2000). Form contains all information about size and shape together.

Data Collection

2-D images of the skulls were taken from four different directions; front (norma frontalis), lateral (normalateralis), upside (normaverticallis) and back (norma occipitalis). Lateral images were taken from both sides to be able to work on more skulls. All of the images were taken by the same author (AİA) using Canon (EOS 1000D) digital camera with 18X205 Sigma lens in same camera mode (Close-up). The camera was kept in a fixed position 30 cm distance from skulls which were positioned in Frankfurt plane. 30 cm represents a distance between the camera and; glabella for norma frontalis, euryon for normalateralis, opisthocranion for norma occipitalis and bregma for normaverticallis.

2-D coordinates of landmark points were chosen according to preserved parts. It was avoided to choose uncertain landmark points. All landmarks were taken by the author. We performed five analyses; back with 7 landmarks (2 bilateral and 3 unilateral), lateral with 10 and 18 landmarks, upside with 7 landmarks (2 bilateral and 3 unilateral) and front with 30 landmarks (13 bilateral and 4 unilateral). Table 1 shows the landmarks used in study. TpsUtil software was used to create tps files from images and then tpsDig software was used for digitize the landmarks (Rohlf, 2013; Rohlf, 2015).

Statistics

The data were imported in PAST (Hammer et al., 2001) for statistical analysis. PAST is a program for the analysis of 3-D coordinate data. It offers Generalized Procrustes Analysis (GPA) and Principal Components Analysis (PCA) of tangent space coordinates and allows visualisation of results.

After digitizing the landmarks and thus obtaining their three-dimensional coordinates, the Procrustes method (Generalized Procrustes Analysis) was used to superimpose the studied specimens in PAST. After superimposition, generated landmark data come into a new common coordinate system for shape analysis (Slice 2007).

The data were analysed using Principal components analysis to find out the patterns of variation shown by the samples. Principal components analysis is simply a method to ordinate specimens along the major axis of shape variation. It reduces the data dimensionality using a covariance analysis between factors, when the number of sample size is very large. It is also very suitable for multi-dimensional data sets (Zelditch et al. 2004).

One-way ANOVA and MANOVA were also conducted in PAST to examine the statistical differences. Furthermore, the data was analysed by MorphoJ (Klingenberg, 2011) to show shape differences for each landmark.

RESULTS

Intra-examiner reproducibility test for 27 landmarks were conducted and the values obtained by ICC is between 0.86-0.98. Five sets of analyses were performed using all of the material from eight archaeological sites. In these analyses, it is shown that the skull shape of male and female individuals are not differed significantly ($P > 0.005$). It is also shown that which the part of the skull shows the biggest disparity between the sexes.

For Norma occipitalis: In the landmarks, the biggest disparity is seen in euryon and lambda, respectively (Fig. 2).

For Norma verticalis: In the landmarks, the biggest disparity is seen in bregma and euryon, respectively (Fig. 3).

For Norma lateralis with 10 landmarks: In the landmarks, the biggest disparity is seen in vertex, stephanion and inion, respectively (Fig. 4).

For Norma lateralis with 18 landmarks: In the landmarks, the biggest disparity is seen in vertex, inion and mastoidale, respectively (Fig. 5).

For Norma frontalis: In the landmarks, the biggest disparity is seen in vertex and euryon, respectively (Fig. 6).

Then, we carried out the tests for each archaeological site and the results are below:

Norma occipitalis: In this analysis, all of the regions were separately tested excluding Kuriki Höyük because of inadequate number of sample. The skull shape of male and female individuals are not differed significantly ($P > 0.005$) for all of the studied regions.

Norma verticalis: In this analysis, all of the regions were separately tested excluding Kuriki Höyük because of inadequate number of sample. The skull shape of male and female individuals are not differed significantly ($P > 0.005$) for all of the studied regions.

Norma lateralis with 10 landmarks: In this analysis, all of the regions were separately tested excluding Kuriki Höyük because of inadequate number of sample. The skull shape of male and female individuals are differed significantly ($P < 0.005$) for all of the studied regions.

Norma lateralis with 18 landmarks: In this analysis, all of the regions were separately tested excluding Kuriki Höyük, Kibyra and Demre because of inadequate number of sample. The skull shape of male and female individuals are differed significantly ($P < 0.005$) for all of the studied regions.

Norma frontalis: In this analysis, Doğu Garajı, Ermenek and Patara could be tested. The skull shape of male and female individuals are not differed significantly ($P > 0.005$) for all of the studied regions.

DISCUSSION

Geometric morphometric studies have started to play an important role in biological sciences. It gives a lot of advantages comparing the traditional morphometric studies. However, the usage in Turkey is very limited, especially in paleoanthropological studies. On the other hand, it is very difficult to make a precise sex determination when working on ancient skeletal remains. The determination depends on morphological observations and it could be very subjective. In geometric morphometric analyses, the results are more objective at this point. Therefore, the usage of this method provide better results. There is a plenty number of literature in the world using 3-D geometric morphometry method and provides very good results for sex determination. However, obtaining and processing 3-D images are expensive and time consuming, especially when working on big skeletal series. Therefore, we conducted this research using 2-D method which is easier and cheaper.

Our first results show that male and females do not differ significantly when we use all of the samples from different archaeological sites. After obtaining this result, we focus on each site to see whether there is a different result when we test each site separately. The tests from norma occipitalis, norma verticalis and norma frontalis don't provide a significant sex determination since both analyses for norma lateralis for all of the studied regions successfully separate the sexes.

On the other hand, we also look for the landmark base disparities between the sexes. When we consider all of the skull parts, it can be clearly seen that the most of disparity is seen in contour landmarks such as euryon, inion and vertex. It implies that sex differences are generally grouped in contour rather than inner parts.

It is impossible to compare our results with a large literature from Turkey since there is just one study for the sex determination in ancient populations.

Nevertheless, Özer et al. (2009) conducted a geometric morphometric study, which is the unique study about sex determination of ancient human populations. In the study, Ottoman skulls were analysed by using 2-D geometric morphometric method and it was shown that male and female skulls differ significantly in respect of frontal skull shape when the lateral parts do not differ significantly (Özer et al., 2009). Therefore, in the light of this study and our study, we can assume that all of the populations should be evaluated in their own series. In Ottoman sample, the frontal side differs between the sex since the lateral side is differed in our study.

After this finding, and comparing our study with the previous study by Özer et al., we come in two conclusions. First, the populations from different regions cannot be evaluated in one test, each population should be tested within its own study. Second, all of the skulls parts are not useful for sex determination in respect of shape and therefore, each part should be tested for the population series.

Because of all above mentioned reasons, we suggest that shape characteristics are not always determinative for sex evaluation and all of the individuals from ancient populations should be evaluated within their own series.

REFERENCES

- Buikstra, J.E. ve Ubelaker, D.H., (1994), *Standarts for Data Collection from Human Skeletal Remains*, Fayetteville: Arkansas Archeological Survey Research Series No. 44.
- Corrucini, R. S., (1987), Shape in Morphometrics: Comparative Analyses. *American Journal of Physical Anthropology*, 73:289-303.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., ve Ryan, P.D., (2001), PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9.
- Klingenberg, C.P., (2011), MORPHOJ: an integrated software package for geometric Morphometrics, *Molecular Ecology Resources*, 11:353–357.
- O’Higgins, P. 2000: The study of morphological variation in the hominid fossil record: biology, landmarks and geometry. *Journal of Anatomy* 197, 103-120.
- Özer, İ., Sağır, M., Kandemir, İ. ve Güleç, E., (2009), Osmanlı Dönemi Kafataslarının Geometrik Morfometrik Analizi, 25. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 57-68.
- Rohlf, F.J., (2013), *tpsUtility program Version 1.60*, Ecology & Evolution, SUNY at Stone Brook, USA.

- Rohlf, F.J., (2015), *tpsDig2 Version 2.18*, Ecology & Evolution, SUNY at Stone Brook, USA.
- Slice, D. E., (2007), Geometric Morphometrics, *Annual Review Anthropol*, 36:261–281.
- TuranÖzdemir, S. ve diğerleri, (2010), Geometric Morphometric Study and Cluster Analysis of Late Byzantine and Modern Human Crania, *Collegium Antropologicum*, 34 (2): 493–499.
- Zelditch, M.L. ve diğerleri, (2004), *Geometric MorphometricsFor Biologists: A Primer*, Elsevier.

Table 1. Landmarks used in study.

No	Landmark	Typ	No	Landmark	Typ
1	Alare (al)	3	15	Lambda (l)	1
2	Asterion (ast)	1	16	Mastoidale (ms)	2
3	Bregma (b)	1	17	Nasion (n)	1
4	Coronale (co)	1	18	Opisthocranion (op)	3
5	Dacryon (d)	1	19	Porion (po)	3
6	Ectoconchion (ec)	2	20	Prosthion (pr)	1
7	Ectomolare (ecm)	3	21	Stephanion	1
8	Euryon (eu)	3	22	Supraglabellare (sg)	2
9	Frontotemporale (ft)	3	23	Supraorbitale (s)	1
10	Frontomolareorbitale (fmo)	1	24	Zygion (zy)	3
11	Frontomolaretemporale (fmt)	1	25	Zygomaxillare (zm)	1
12	Glabela (g)	3	26	Zygoorbitale (zyo)	1
13	Inion (i)	3	27	Vertex (v)	3
14	Jugale (ju)	2			



Figure 1. The archaeological sites 1. Perinthos, 2. Nif, 3. Patara, 4. Demre, 5. Doğu Garajı, 6. Kybira, 7. Ermenek, 8. Kuriki Höyük.

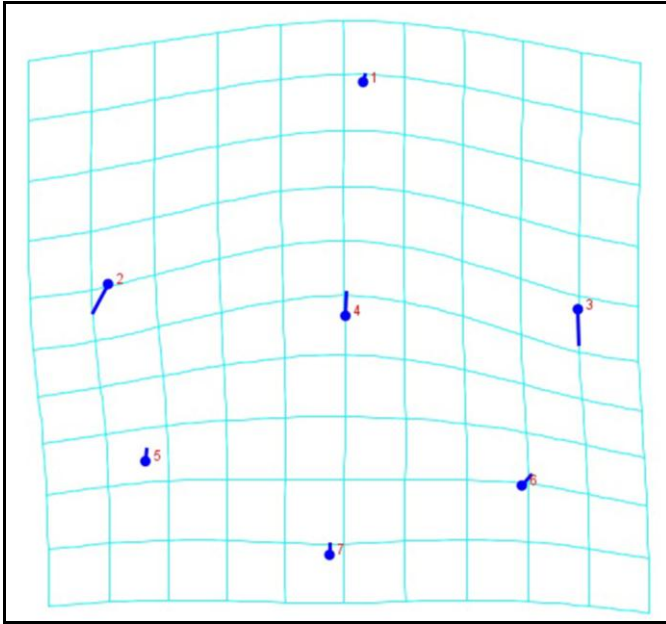


Figure 2. Shape differences for each landmark in norma occipitalis.
1.Vertex, 2. ve 3. Euryon, 4.Lambda, 5. ve 6. Asterion, 7.Inion.

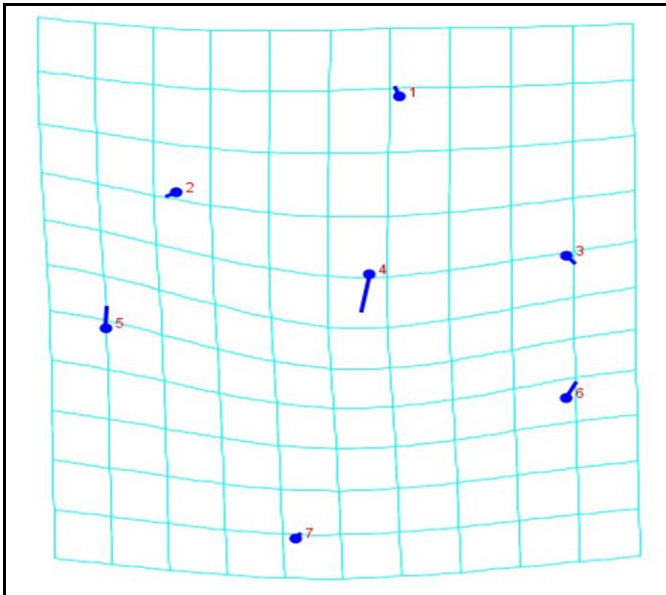


Figure 3. Shape differences for each landmark in normaverticallis.
1. Glabella, 2. ve 3. Coronale, 4.Bregma, 5.ve 6. Euryon, 7.Lambda.

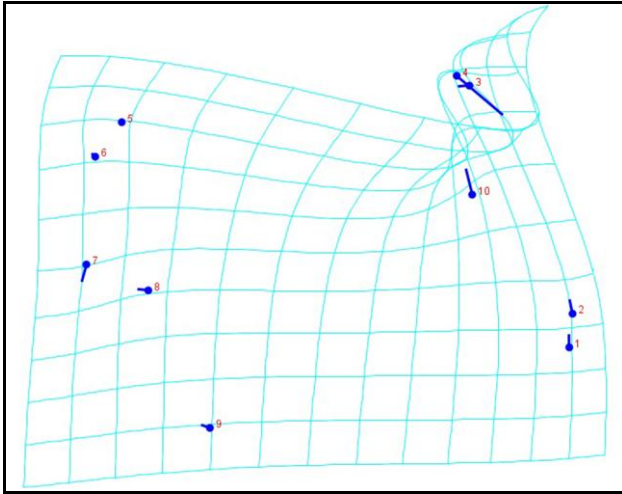


Figure 4. Shape differences for each landmark in normalateralis (10 landmark). 1. Glabella, 2. Supraglabellare, 3. Bregma, 4. Vertex, 5. Lambda, 6. Opisthocranion, 7. Inion, 8. Asterion, 9. Mastoidale, 10. Stephanion.

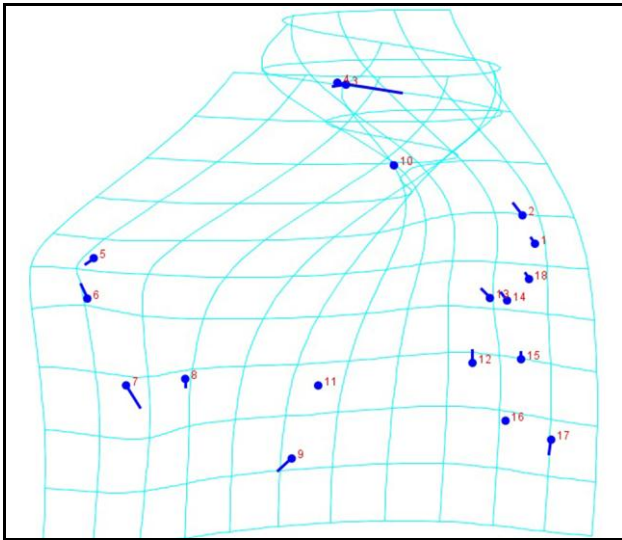


Figure 5. Shape differences for each landmark in normalateralis (18 landmark). 1. Glabella, 2. Supraglabellare, 3. Bregma, 4. Vertex, 5. Lambda, 6. Opisthocranion, 7. Inion, 8. Asterion, 9. Mastoidale, 10. Stephanion, 11. Porion, 12. Jugale, 13. Frontomolaretemporale, 14. Frontomolareorbitale, 15. Zygoorbitale, 16. Zygomaxillare, 17. Prosthion, 18. Nasion.

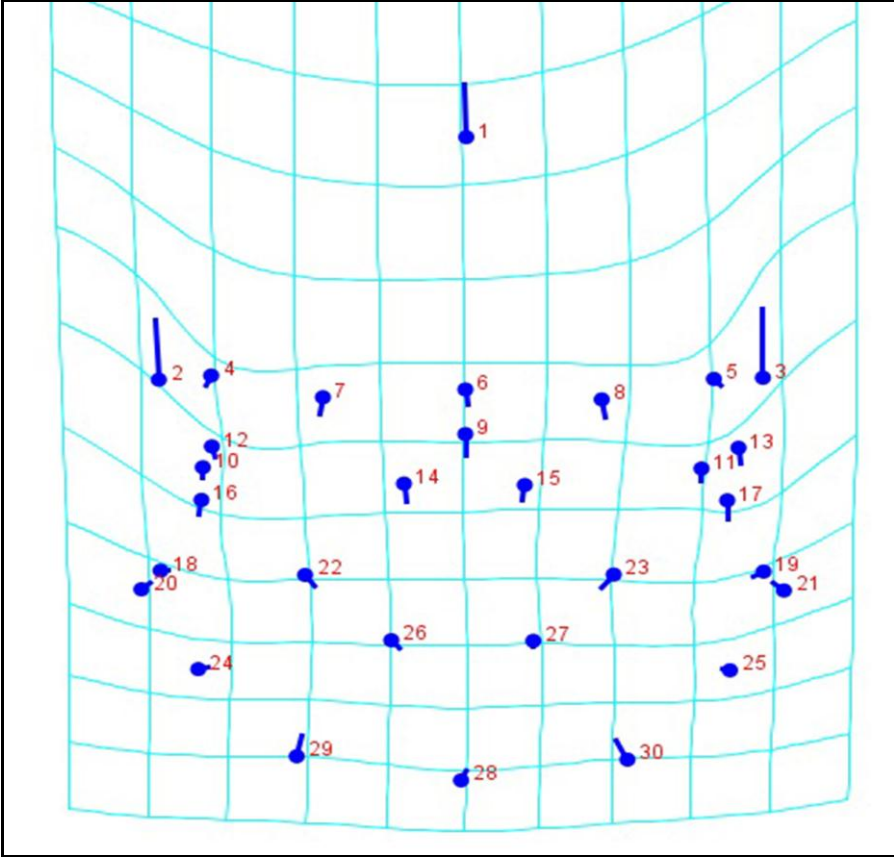


Figure 6. Shape differences for each landmark in norma frontalis. 1. Vertex, 2. ve 3. Euryon, 4.ve 5. Fronto-temporale, 6.Glabella, 7.ve 8. Supraorbitale, 9.Nasion, 10.ve 11. Frontomolareorbitale, 12 ve 13.Frontomolaretemporale, 14.ve 15. Dacryon, 16.ve 17. Ectoconchion, 18.ve 19. Jugale, 20.ve 21. Zygon, 22.ve 23. Zygoorbitale, 24.ve 25. Zygomaxillare, 26.ve 27. Alare, 28.Prosthion, 29.ve 30. Ectomolare.

ANKARA ROMA (CARACALLA) HAMAMI YAPI MALZEMELERİNDE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Zeynep TANRIVERDİ*
Ali Akın AKYOL
Ümit ATALAY

GİRİŞ

Ankara Roma (Caracalla) Hamamı, Ankara'da Ulus tarihi kent merkezine yaklaşık 400 metre uzaklıkta Çankırı Caddesi üzerinde, caddeden yaklaşık 2,5 metre yükseklikte bir höyük üstünde yer almaktadır. Höyükte Ankara'nın birçok dönemine (Frig, Roma ve kısmen de Bizans, Selçuklu ile Osmanlı Dönemleri) ait buluntular tespit edilmiştir. Birçok döneme tanıklık etmiş, Ankara Roma Hamamı antik dönemden günümüze ulaşan en önemli anıtlardan birini temsil etmektedir. Bu bağlamda bu alan Ankara'nın geçmiş dönemlerinin belirlenmesi için önemli bir yer teşkil etmektedir (Resim: 1) (Kadıoğlu vd., 2011).

Ankara Roma Hamamı'na ait en eski görsel bilgiler; 1701 yılında Ankara'yı ziyaret eden Tournefort'un yapmış olduğu gravürlerden elde edilmektedir. Ankara Kalesi sur duvarlarının devamında tepe üzerinde Ankara Roma Hamamı yüksek duvarları görülebilmektedir (Resim: 2). Bu duvarlar Savunma Bakanlığı'nın inşaatı sırasında 1926 yılında tahrip edilmiştir. Hamam duvar kalıntılarına ait son fotoğrafta 1928 yılında De Jerphanion tarafından belgelenmiştir (Resim: 2) (Kadıoğlu, vd., 2011).

Hamama ait ilk bilimsel kazılar 1931 yılında Çankırı Caddesi'nin yapımı esnasında görülen klasik çağ mimari kalıntıların bulunması ile başlamıştır. Bu çalışmaları yürütmek için M.E.B. kontrolünde Alman Arkeolog Kurt Bittell ve K. Olof Dalman görevlendirilmiştir. Arkeologlar bulunan eserleri incelemiş bu incelemeler sırasında henüz hamamla bağlantısı belirlenmemiş palaestranungü-

* Zeynep TANRIVERDİ, ÖDTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Anabilim Dalı, ÖDTÜ, ANKARA. (ztanriverdi.arch@gmail.com).

Yrd. Doç. Dr. Ali Akın AKYOL, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Gölbaşı, ANKARA. (aliakinakyol@gmail.com) (aliakyol@gazi.edu.tr).

Prof. Dr. Ümit ATALAY, ÖDTÜ Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, ÖDTÜ, ANKARA (atalay@metu.edu.tr).

nedoğu köşesinde sütunlu cadde ile beraber kazı çalışmalarını yürütmüştür. 1937 yılında Prof. Dr. Remzi Oğuz Arık tarafından elde edilen Frig, Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerine ait seramikler incelenerek höyüğün kullanım evreleri ortaya konulmuştur. 1938 yılında Müzeler Müdürü Hamit Zübeyr Koşay'ın başkanlığında; Türk Tarih Kurumu adına Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi'nden H. H. Von der Osten başkanlığında arkeoloji bölümü öğrencileri ile kazılar yapılmıştır. Aynı yıl tepenin ortasında 5x10 m büyüklüğünde bir sondaj ile hamamın "caldarium" (sıcaklık) ve preferarium (külhan-ocak) kısımlarına ulaşılmıştır. 1939 yılında yine Ankara Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi'nden Remzi Oğuz Arık ve arkeoloji öğrencileri ile kazı çalışmaları hamamın aynı bölümünde sürdürülmüştür. 1940-1941 yılları arasında hamam büyük ölçüde ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra kazılara N. Dolunay tarafından 1943 yılına kadar devam edilmiş ve hamamın palaestra ve kuzey kanadı büyük ölçüde açığa çıkarılmıştır (Kadioğlu vd., 2011).

1944-1947 yılları arasında hamamın etrafında modern binaların yapımı esnasında hamama ait yeni buluntuların elde edilmesi ile Mahmut Akok gözetiminde kazılar sürdürülmüş ve hamama ait buluntuların verileri kısmen yayınlanmıştır (Resim: 2). 1944 yılında yürütülen çalışma, 1943-1944 yılında ortaya çıkan veriler doğrultusundan hamamın güney kanadının simetrik olup olmadığını anlamak için yürütülmüştür. Bu çalışma hamamın güneyindeki Maliye Yüksekokulu ön avlusunda gerçekleştirilmiş, öngörülenin aksine ortaya çıkan duvarların kuzey kanadı duvarlarıyla simetrik olmadığı anlaşılmıştır. Akok bu durumu güney simetrik duvarlarının tamamlanmamış olabileceği şeklinde yorumlamıştır. Günümüzde de birçok uzman aynı görüşü savunmaktadır. Akok'un 1955 yılında Büyük Hamam ve Maliye Yüksekokulu buluntuları ve 1968 Büyük Hamam ve kısmen de Sütunlu Cadde ile ilgili yazıları Roma Hamamı hakkında en kapsamlı bilgileri vermektedir (Akok, 1955; 1968).

Bugün bilinen sınırları ile yaklaşık 65000 m²'lik bir alanı kaplayan hamam yapısı, palaestra ve hamam binası olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Hamam binası yaklaşık olarak 140x180 m boyutlarında olup, bu yapının kuzey-doğu kenarında yaklaşık 95x95 m boyutlarında bir palaestra yer almaktadır. Palaestra'nın etrafında her bir kenarında 32 adet sütunun yer aldığı portikolar, palaestra'nın kuzey-doğu kenarında ise portikoların orta kısmında yapıya doğudan girişi sağlayan bir kapı bulunmaktadır. Palaestra'nın güneydoğusunda yer alan kapalı mekanların fonksiyonu kesin olarak bilinmese de yağışlı havalarda ısınma hareketlerinin yapıldığı bir bölüm olduğu düşünülmektedir. Palaestranın güneydoğusunda yer alan kapalı diğer dikdörtgen mekanın büyük olasılı-

lıkla palaestradan çıkışı sağlayan bir kapı yapısı olduğu kabul edilmektedir. Hamamın kapalı kısmı olan ana bina; sıcaklık (caldarium), ılıklik (tepidarium) ve soğukluk (frigidarium) bölümlerinden oluşmaktadır. Akok'un planlarında görüldüğü gibi hamam hypocaust ısıtma sistemi ile alttan ısıtılmaktadır. Ankara'nın çok soğuk bir iklime sahip olması nedeniyle frigidarium bölümünde yer alan apoditerium soyunma bölümünün altında da bu sistem devam etmektedir. Bu şekilde ısı kaybını önlemek ve yapının bütünü sıcak kalması sağlanmak mümkün olabilmektedir. Yapının güneybatı kısmına yerleştirilmiş ılıklik mekanı tepidarium yaklaşık 11x25 m boyutlarındadır. Caldarium bölümü 25x25 m ve ayrıca bu alanda sıcak ve buharın yoğun olduğu bir sudatorium (terleme odası) da bulunmaktadır. Frigidarium bölümü 15x35 m boyutlarında, apoditerium ile yanyana girişte bulunmaktadır. Tüm yapıda 14 adet prefenarium (külhan-ocak) yer almaktadır (Resim: 1) (Kadioğlu vd., 2011). Bu doğrultuda hamamın büyüklüğünü ocak sayısını da belirlemektedir. Çünkü bu tip hamamlar ısıtılmak için bir fırından fazlasına gereksinim duymaktadır. Caracalla döneminin hamam mekanlarında, yüksek ve geniş, taş bir tonozla üstü örtülü bir servis koridoru da tüm fırınları birbirine bağlanmaktadır (Yegül, 2010: 109-114).

Günümüzde büyük ölçüde yıkılmış olan hamamın mevcut kalıntılarla plan şeması, yapım tekniği ve yapı malzemesi okunabilmektedir. Hamamın yapım tekniğinde duvar, kemer, tonoz gibi mimari elemanlar sıva, harç, taban mozaikleri, mermer kaplamalar, su yolu/kanalizasyon künkleri gibi yapı ve dekorasyon amaçlı elemanlar göze çarpmaktadır. Genel olarak ayakta kalan mimari elemanların çoğunluğunu duvarlar oluşturmaktadır. Geri kalan yapı elemanları hamamın altyapı ısıtma sistemine ait, kemer, tonoz, pilae taşıyıcı ayaklardır. Dekorasyon amaçlı sıva, harç, mermer kaplama ve mozaikler hamamın çeşitli bölümlerinde mimari elemanlarla beraber günümüze kadar ulaşabilmiştir. Hamamın palaestra bölümünde de çoğunluğu yakın çevre buluntuları olan heykel, yazıt, stel, lahit ve sütunlar sergilenmektedir (Şener, 2012).

Hamamda kullanılan belli başlı yapısal malzemeler; taş, tuğla/künk, harç, sıva ve mozaiklerdir. Duvar örgüleri büyük ölçüde almasıık duvar tekniğinde taşın tuğla ile beraber (birbirini takip eden dört sıra taş + dört sıra tuğla) kullanılmasıyla inşa edilmiştir. Son dönem taş duvarlarının dışa bakan tarafları kabaca düzlenmiş moloz taş örgü tekniğindedir. Birkaç döşeme ve eşikte de kireçtaşı ve mermer bloklarının kalıntılarına da rastlanmaktadır. Havuzun (piscina) çevresindeki bölümlerde mermer kaplamalar, tabanında da mozaik döşeme yer almaktadır. Tuğlalar, taşla beraber duvarlarda kullanıldığı gibi tek başına kemer ve tonoz örgülerinde, ısıtma sisteminde ayaklar (pilae) halinde de kulla-

nılmıştır. Tuğla şekilleri dikdörtgen, kare ve daireseldir, boyutları ise kullanım yerlerine göre çeşitlenmektedir. Harç malzeme duvarlarda taş, tuğla, taş-tuğla örgülerde derz ve dolgu olarak kullanılmıştır. Sıva malzeme duvar yüzeyini kaplamakta kullanılmış olup iki çeşittir. Kaba sıva, duvar yüzeyini tesviye etmek için, ince sıva da onun üzerinde daha düzgün bir yüzeyin elde edilmesini sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Mozaikler ise hamamın havuz tabanında ve çevresindeki nişlerin zemininde, bazı bölümlerinde in situ bazı yerlerde de tesseraları dağılmış halde bulunmaktadır (Şener, 2012).

Ankara Roma (Caracalla) Hamamı'nda 1996-2001 yılları arasında, Anadolu Medeniyetleri Müzesi Başkanlığı'nda tanzim-teşhir ve restorasyon çalışmaları yapılmıştır. 2000-2006 yılları arasında Ankara Kalesi'nin dış surlarının ortaya çıkarılması amacıyla hamamın güneybatısında kazılar yapılmıştır. 2007 yılında da Sütünlü Cadde kazıları başlatılmıştır. Daha sonraki dönemlerde çeşitli mimarlık firmaları ile Rölöve, Restitüsyon, Restorasyon ve Çevre Düzenleme çalışmaları sürdürülen Ankara Roma Hamamı için en kapsamlı çalışmalar 2011-2013 yıllarında yapılmıştır. Hamama ait yapısal malzemeler yerinde incelenmiş bozulma nedenleri, türleri ve yapısal sorunları ele alınmıştır. Bununla beraber söz konusu yapı malzemeleri üzerinde ilk defa kapsamlı arkeometrik analizler gerçekleştirilmiştir (Akyol, 2012, Şener, 2012).

2016 yılında yapı malzemeleri üzerinde yürütülen analiz çalışması daha da genişletilerek "Ankara Roma (Caracalla) Hamamı Yapı Malzemelerinin Arkeometrik Analizleri" adı altında yürütülen doktora tezinin konusu olmuştur. Bu tez çalışmasında; günümüzde açık hava müzesi olarak işlev gören Ankara Roma Hamamı'nın çeşitli mimari bölümlerinden alınan yapı malzemesi örnekleri (taş, tuğla, harç, sıva vb.) yardımıyla dönemin malzeme kullanımı ve yapım/ısıtma teknolojisi arkeometrik yöntemlerle karakterize edilmeye çalışılmaktadır. Çalışmanın örnekleme; Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Tarihi Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) ile Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Laboratuvarları alet parkları kullanılarak analiz edilmektedir. Bu çalışma kapsamında, hamamın yapı malzemelerinden taş, tuğla ve harçlarının fiziksel, petrografik ve kimyasal özellikleri ele alınmıştır.

YÖNTEM VE ANALİZLER

Örnekleme ve Belgelemeler

Ankara Roma (Caracalla) Hamamı yapı kalıntılarında arkeometrik analiz çalışmaları kapsamında, alanda yapılan örneklemelemlerle hamamın çeşitli bölümlerinden toplanan malzeme örnekleri taş, tuğla ve harçlar çalışmanın örnek setini oluşturmaktadır (Tablo: 1). Bu malzemeler laboratuvarında incelenmeden önce kodlanmış, yerinde örnekleme sırasında ve laboratuvarında çalışma örnekleri olarak her analiz için fotoğraflanarak belgelenmiştir. Kodlamada tarihi alanın ismini oluşturan “Ankara Roma Hamamı” (ARH) baş harfleri ön kod; daha sonrasında da malzemenin türüne göre taş örnekler için “T”, tuğla örnekler için “B” ve harç örnekler için de “H” kodu verilmiştir. (Tablo1). Buna göre ARH-T1 örneği 1 nolu taş örneğini ifade etmektedir.

Testler ve Analizler

Roma Hamamı’ndan örneklenen taş ve tuğla malzemelere; birim hacim ağırlıkları (BHA), su emme kapasiteleri (SEK), gözenekliliklerini (P) ve ultrasonik hız değerlerini belirlemeyi amaçlayan temel fiziksel testler; tuz türü, pH değeri ve suda çözünen tuz miktarını belirlemek için tuz türü testleri ve kondaktometrik analizler uygulanmıştır. Harç örneklerin kompozisyon özelliklerini belirlemek için agrega/bağlayıcı, harcın bileşimini oluşturan agregalarında da granülometrik sistematik elek analizleri gerçekleştirilmiştir. Harç örneklerin kimyasal özelliklerini belirlemek içinde de X-Işını Floresans analizi (PED-XRF) uygulanmıştır. Tüm örneklerin petrografik özellikleri ince kesit mikroskop analizi ile belirlenmiştir (Tablo: 2-7).

BULGULAR VE DEĞERLENDİRMELER

Fiziksel Testler

a) Birim Hacim Ağırlığı (BHA), Su Emme Kapasitesi (SEK) ve Gözeneklilik (P) Testleri

Taş ve tuğla örneklerin doğrudan alınan kuru ağırlıkları, arşimet (su içerisinde) ve doymuş ağırlıkları (saf su içerisinde 50 torr basınç altında) yardımıyla birim hacim ağırlıkları (doymuş/kuru BHA, g/cm³), su emme kapasiteleri (%SEK) ve gözeneklilik (% P) değerleri elde edilmiştir (ASTM, 1984; RILEM, 1980; Ulusay vd., 2005). Yapısal özellikleri ile düşük yoğunluklu (BHA) ve yüksek gözenekli yapıdaki taşlar daha düşük dayanıma sahiptirler. Roma Hamamı’na ait taş örnekler yoğunlukla andezit, takiben kireçtaşı ve yanında kumtaşı ve mermer kayaç türlerindedir. Taş örneklerin (kayaç türlerinden bağımsız

olarak) doymun birim hacim ağırlıkları 2,41-2,73 g/cm³ arasında (andezit ort. 2,55 g/cm³), kuru birim hacim ağırlıkları 2,23-2,72 g/cm³ arasında (andezit ort. 2,39 g/cm³), toplam su emme kapasiteleri % 0,16-4,14 arasında (andezit ort. %2,72) ve toplam gözeneklilikleri de % 0,43-9,32 arasında (andezit ort. %6,36) değişim göstermektedir (Tablo 2a). Antik hamama ait taş örnekler içinde yapıtaşı andezit örnekler (ARH-T5 dışında) ortalama değerlerde birim hacim ağırlıkları ve nispeten yüksek gözeneklilikleri ile dikkat çekmektedirler. Taş örnekler fiziksel test verileri ile değerlendirildiğinde; andezit örnekler göre kumtaşları daha düşük, kireçtaşı ve mermer örnekler ise daha yüksek dayanım verileri sunmaktadırlar (Tablo: 2a).

Roma Hamamı'na ait yapısal tuğla örneklerinin doymun ve kuru birim hacim ağırlıkları sırasıyla 1,83-2,61 g/cm³ (ort. 2,20 g/cm³) / 1,44-2,07 g/cm³ arasında (ort. 1,56 g/cm³), toplam su emme kapasiteleri %6,25-27,24 arasında (ort. %18,25) ve toplam gözeneklilikleri de %10,28-39,20 arasında (ort. %28,07) değişim göstermektedir (Tablo 2b). Tuğla örnekler içinde, yakın dönem onarımlarında kullanılmış olan ARH-B10 örneğinin fiziksel özellikleri, özgün tuğlalardan belirgin bir şekilde farklılık göstermektedir (Tablo 2b). Örneklerden kuru birim hacim ağırlıkları 1,80 g/cm³'ün altında, gözeneklilikleri de %30'un üzerinde olan örnekler düşük dayanıma sahiptirler (Özışık, 2000).

b) Ultrasonik Hız (SV) Testi

Uygulanan bir diğer fiziksel test de ultrasonik hız (SV) testidir. Ultrasonik teknikler, kayaçların dinamik özelliklerinin saptanmasında kullanılmaktadır. Bu teknikte kayaç/taşlarda veri alımında etkili olan birçok faktör bulunmaktadır. Bunlardan en önemli olanları; kayacın tipi, dokusu, tane boyutu ve şekli, gözenekliliği, yoğunluğu, su içeriği, sıcaklığı ve anizotropisidir (Başarı vd., 2004). Test taş örnekler üzerinde uygulanmıştır (Tablo 2a). Örneklerin ultrasonik hız değerleri 1,95-2,41 m/s arasında (andezit ort. 2,21 m/s) değişmektedir. Temel fiziksel testleri destekler niteliği ile kireçtaşı ve mermer örnekler andezit örneklerden daha yüksek SV değerleri ile daha homojen bir yapıya sahip oldukları bununla beraber daha yüksek dayanımda olduklarına işaret etmektedir (Tablo: 2a). Andezit örnekler içinde ARH-T9 örneği, düşük BHA ve oldukça gözenekli (ileri derecede bozulma aşamasında) yapısına paralel şekilde düşük ultrasonik hız değeriyle de düşük dayanım özellikleri göstermektedir (Tablo: 2a).

Tuz Türü ve pH Testleri ile Toplam Tuz Tayini (İletkenlik) Analizleri

a) Tuz Türü ve pH Testleri

Tuz testleri alanda örneklemeler sırasında veya laboratuvarında analizler öncesinde uygulanan ön testler veya süreçsel anyon/katyon testleridir (Feigl, 1966). Roma Hamamı'na ait taş ve tuğla örnekler standart (Merck) spot tuz türü testleri (fosfat, sülfat ve karbonat) uygulanmış, örneklerin pH dağılımları belirlenmiştir (Tablo: 3a,3b). Taş ve tuğla örnekler, suda çözünen tuzlar açısından değerlendirildiğinde; örneklerin tümü karbonatlaşma göstermekte, bazıları da düşük miktarlarda fosfat ve sülfatlaşma şeklinde etkili olan tuzlanmaya maruz kalmış durumdadırlar (Tablo: 3a,3b). Tuzlanma gösteren örnekler daha asidik ortamdadır. Örneklerde tuzlanmanın kaynağını hem ayrışarak çözünen onarım (çimento içeren) harçlarından taşlara taşınan tuzlar (karbonat ve sülfat), hem de taşların ayrışıp yeniden kristalleşerek oluşturdukları kalker tabakası ile nemli ortamda çevresel etkilerle yapıya topraktan kolayca taşınan tuzlar (fosfat gibi) oluşturmaktadır.

Örneklerin pH dağılımları değerlendirildiğinde taşların pH değerleri kayaç türünden bağımsız olarak 7,55-8,24 arasında (ort. 7,96), tuğlaların ise 6,73-8,14 arasında (ort. 7,58) değişim göstermektedir (Tablo: 3a,3b). Taş ve tuğla örneklerin tüme yakını (ARH-B19 dışında) zayıf bazik ortam şartlarının özelliğini taşı-maktadırlar.

b) İletkenlik (Kondaktometrik) Analizi (Suda Çözünen Toplam Tuz Miktarı)

Roma Hamamı'ndan örneklenen taş ve tuğla örneklerin suda çözünen toplam tuz miktarlarını belirlemek için; 25 ml su içerisine alınan 5 gram örnek, 1 saat santrifüjlenip süzöldükten sonra üzerine standart sodyum heksametafosfat eklenmiştir (Black vd., 1965; Brady ve Weil, 2004; Means ve Parcher, 1963). Hazırlanan çözeltinin toplam tuz içeriği iletkenlik ölçer ile (NeukumSerie 3001 markaitkenlik/pH/sıcaklık ölçer ile) kondaktometrik olarak kaydedilmiştir. Taş örneklerin toplam tuz içeriği %0,38-2,66 arasında (ort. %1,52), tuğla örneklerin de %0,11-4,21 arasında (ort. %1,52) değişim göstermektedir (Tablo 3a,3b). Taş ve tuğla örneklerde oldukça yüksek oranda tuzlanma belirlenmiştir. (toprakta >%0,15 yüksek tuzlanmayı işaret etmektedir; Dursun, 2008). Örneklerde tuzlanmanın ana kaynağını çevresel etkiler (toprak rezervuardan taşınan tuzlar) ve yapısal niteliği ile taş ve tuğlaları bir arada tutan çimento içerikli harçlardan özgün yapı malzemelerine nem ile taşınan tuzlar oluşturmaktadır. Roma Hamamı'na ait yapısal nitelikteki taş ve tuğla örneklerinin, taşlarda kayaç türleri ve tüm örneklerin fiziksel özellikleri dikkate alındığında; andezit örneklerin

oldukça gözenekli (>%7) yapıda oluşları tuzlanma açısından bu tür taşları daha dezavantajlı konuma sokmaktadır. Gözenekli yapıları ile tuğlalar da, taşlara göre daha yüksek gözenekli yapıları ile tuzlanmanın tahripkar etkilerine açık durumdadırlar.

Kompozisyon (Agrega/Bağlayıcı) ve Petrografik Analizler

a) Asidik Agregabağlayıcı ve Granülo-metrik Analizler

Roma Hamamı'na ait özgül/onarım harç örnekleri; agrega ve bağlayıcı bölümlerinin belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınmış daha sonra bağlayıcı (tüm karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCL) muamale edilmişlerdir. Süzme yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç örnekler oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo: 4). İncelenen harç örneklerin toplam agrega içeriği %61,03-89,79 (ort. %76,41) değerleri arasında değişim göstermektedir (Tablo: 4). Karbonat içerikli olmayan agrega içerikleri yönünden incelenen harç örnekler, yüksek oranda agrega ve benzer agrega/bağlayıcı bileşimlerine sahiptirler. Örnekler geleneksel/standart uygulamalarda görülen 2:1 (agrega:bağlayıcı) oranıyla oldukça uyumludur (Tablo: 4).

Örneklerin elde edilen (karbonat içerikli olmayan) agregalarına da granülo-metrik analiz (sistemik eleme) uygulanarak agrega tane boyutu dağılımları belirlenmiştir (TSE, 2007). Bu çalışmada 63-1000 μm arasında elekler kullanılmıştır (Tablo 4). Örneklerde iri/kaba kum boyutlu agrega (1-3 mm tane boyulu) oranı %22,81-66,66 arasında (ort. %52,77), kil/silt boyulu agrega (<63 μm) oranı da %0,82-2,63 arasında (ort. %1,42) değişim göstermektedir (Tablo 4). Harçlarda yapıyı (%100'den geriye kalan oran olarak) silt/kum boyulu tanecikler (63-1000 μm) tamamlamaktadır (Tablo 4). Harçların ana agrega içeriğini iri ve çok iri kum boyutlu (500-1000 μm ve >1000 μm) agregaların oluşturduğu görülmektedir (Wentworth, 1922; Grain Size Classification).

Harçların agrega içeriğini oldukça iri, yakın çevre akarsu yatağına ait yuvarlanmış yerel formasyonla uyumlu agregaların oluşturduğu saptanmıştır. Örneklerin bazılarının agrega yapısında tuğla kırığı parçalarına da rastlanmıştır. Harçların agrega ve bağlayıcı oranlarına sadece asidik agrega/bağlayıcı analizi ile ulaşılması mümkün olamamaktadır. Çünkü asidik işleme harçlarda kirecin yanında yapıda bulunan karbonat içerikli kayaç ve mineraller de arındırılmakta, buna karşı çözünmeyen alçı gibi bağlayıcılar da agrega gibi değerlendirile-

bilmektedir. Destekleyici ince kesit optik mikroskop analizleri ile de asidik agrega/bağlayıcı analizleri detaylandırılarak, harçlarda agrega ve bağlayıcı miktarı, türü ve dağılımlarına ulaşılarak örnekler petrografik yapılarına dayanarak gruplandırılmıştır.

b) İnce Kesit Optik Mikroskop Analizi

Roma Hamamı'na ait örneklerin ince kesitleri; taş, tuğla ve harç örnekleri için hazırlanarak optik mikroskopta incelenmiştir. Petrografik mikromorfolojik incelemeler için dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde taş ve tuğlalarda doğrudan, harçlarda da sertleştirme yapılarak örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır (Kerr 1977; Rapp, 2002). İncelemelerde LEICA ResearchPolarizan Mikroskobu DMLP Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamera ile (x25 büyütmede), değerlendirmeler de LeicaQwinDigital Görüntüleme Programı kullanılarak yapılmıştır. Taşlarda matriks ile harçlarda agregayı oluşturan kayaç ve mineraller "Point Counting Metodu" kullanılarak tanımlanmışlardır.

Roma Hamamı'na ait taş örneklerinde gerçekleştirilen ince kesit optik mikroskop analizi sonucunda yapısal nitelikteki taşlar yoğunlukla andezit (farklı dokuda 3 alt grup halinde) ve takiben de kireçtaşı (biyosparitik ve dolomitik türde), mermer ve kumtaşları olarak 4 kayaç grubu halinde sınıflandırılmıştır (Tablo: 5a). Yakın dönem onarım uygulamalarında da andezit türü taşlar kullanılmıştır. Moloz dolgu (andezit, kumtaşı ve kireçtaşları) ve kaplama taşı olarak işlev gören özgün ve onarım niteliğindeki andezit türü taşların, ayrışma ve farklı bozulma (opasitleşme ve killeşme) aşamalarında olduğu görülmüştür.

Hamama ait yapısal tuğlalar 5 grup halinde incelenmiştir (Tablo: 5b). ARH-B10 dışında (Tuğla Gr4) tümü özgün nitelik taşıyan tuğlalar düşük sıcaklıkta (800-900°C arasında) pişirime uğramış, gözenekli (%6-12) yapıda, mineral ve kayaç türü yönünden zengin (matriksin %20-48'i arasındaki oranlarda) içeriktedir. Ayrıca tuğla örneklerin bazılarının (Tuğla Gr1 ve Tuğla Gr5) agrega yapısında tuğla kırığı parçaları (toplam agreganın %1,5 ve %3'ü oranlarında) da belirlenmiştir.

Harç örnekler üzerinde gerçekleşen ince kesit mikroskop analizi sonucunda; örnekler 2'si onarım 7 grup halinde sınıflandırılmıştır. Harçların toplam agrega içeriği %25-45 arasında değişim göstermektedir. Harçların bağlayıcı yapısını kireç, kireç/alçı, kireç/kil/çimento ve kireç/çimento karışımı bağlayıcılar oluşturmaktadır. Çimento içerikli bağlayıcı içeren örneklerin son dönem onarımlarında kullanıldığı kabul edilmiştir. Özgün harç örneklerde (Harç Gr1, Harç Gr2

ve Harç Gr6) toplam agreganın %5-10'u arasında değişen oranlarda tuğla kırığı parçalarına da rastlanmıştır (Tablo 5c).

Kimyasal Analizler

X-Işını Floresans Analizi (PED-XRF)

Roma Hamamı harç örneklerinin element içerikleri X-Işınları Floresans Analizi Yöntemi (PED-XRF) kullanılarak belirlenmiştir (Tablo 7). Bu çalışmada, X-LAB 2000 model PED-XRF (PolarizedEnergyDispersive-XRF) spektrometresi kullanılmıştır. Cihazın duyarlık sınırı, ağır elementlerde 0,5 ppm ve hafif elementlerde ise 10 ppm kadardır. Analizde temel ve az elementler oksit yüzdeleri (%) halinde, iz elementler ise milyonda bir (ppm) derişimle verilmiştir. Analizde USGS (Birleşik Devletler Jeolojik Araştırma) standartları ve referans olarak GEOL, GBW-7109, ve GBW-7309 kullanılmıştır (Johnson vd., 1999; La Tour, 1989; Shackley, 2011).

Hamama ait harç örnekleri üzerinde gerçekleşen PED-XRF analizi sonuçları ince kesit verilerini destekler yöndedir. Harçların kimyasal içeriğini (ortalama değerler üzerinden azalan oranda); CaO (ort. %30,62), SiO₂ (ort. %29,28), Al₂O₃ (ort. %4,90), Fe₂O₃ (ort. %2,37), MgO (ort. %1,31) ve K₂O (ort. %1,22) oluşturmaktadır (Tablo 7). Özgün ve onarım harçları arasındaki belirgin farklılık kimyasal elementlerde ve oranlarında bariz şekilde anlaşılmaktadır. Çimentolu (ARH-H27) ve kaba agrega oranı yüksek onarım harç örneklerinin SiO₂, Al₂O₃ ve MgO oranları yüksek, CaO oranları daha düşüktür. En genel anlamda ise örneklerin CaO içeriği oldukça düşüktür. Bu durum, zaman içinde harcın bağlayıcısı olan kirecin neredeyse yarıya yakınının ayrışmasının sonucudur.

Harçlarda Cementation Index Verileri

Hamama ait harç örneklerin kireç türü ve dayanım özellikleri PED-XRF analizi ile elde edilen Cementation Index (CI) verileri yardımı ile değerlendirilmiştir (Tablo 6) (Boynton, 1980). Cementation Index (CI) asitte çözünen kısımın, bazlarda çözünen kısma oranıdır. Kireç içerikli harçlar agrega içeriğine ve türüne göre yağlı harç (YK) ve hidrolik harç olarak (ZHK, OHK ve HK) ayrımlanmaktadır. Harçlarda toplam agrega oranı %5'in altında olan yağlı harçların kireç oranı, yani CaO oranı yüksek harçlardır. Harçlarda toplam agrega oranı %5'in üzerinde olan harçlar, CaO oranı düşük hidroliklik özelliği olan harçlardır. Roma Hamamı'na ait örneklerin CI değerleri 1,30-5,04 değerleri arasında (ort. 2,92) değişim göstermektedir (Tablo: 6). Örneklerin kireç türleri DÇ ve

DÇ/Ç kategorisindedir. Bu verilerin ışığında örneklerin oldukça yüksek malzeme dayanımına sahip oldukları CI verileri ile de belirlenmiştir (Tablo: 6).

TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRMELER

Ankara tarihi kent merkezinde bulunan Roma Hamamı'na ait yapı malzemeleri (Tablo 1) çeşitli arkeometrik yöntemlerle incelenmiştir. Hamamın farklı bölgelerindeki duvar örgülerine ait taş/kayaç ve tuğla örneklerine; birim hacim ağırlığı, su emme kapasitesi ve gözeneklilik özelliklerini belirlemeyi amaçlayan temel fiziksel testler ile ultrasonik hız ölçümü testi uygulanmıştır (Tablo: 2a,2b). Hamama ait farklı kayaç yapısındaki taşlar ile tuğla örnekler petrografik, lokasyon farkı ve fiziksel durumlarına göre oldukça değişken dayanım değerlerine sahiptir. Hamama ait taş örnekler içinde yapıtaşı andezit örnekler (ARH-T5 dışında) ortalama değerlerde birim hacim ağırlıkları ve nispeten yüksek gözeneklilik verileri sunmaktadır. Taş örnekler fiziksel test verileri ile değerlendirildiğinde; andezit örnekler göre kumtaşları daha düşük, kireçtaşı ve mermer örnekler ise daha yüksek dayanım verilerine sahiptir (Tablo: 2a). Fiziksel test uygulanan tuğla örnekler içinde, yakın dönem onarımlarında kullanılmış olan ARH-B10 örneğinin fiziksel özelliklerinin, özgün tuğlalardan belirgin bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir (Tablo: 2b). Tuğlalardan kuru birim hacim ağırlıkları $1,80 \text{ g/cm}^3$ 'ün altında, gözeneklilikleri de %30'un üzerinde olan örnekler düşük dayanıma sahip örneklerdir.

Hamama ait taş ve tuğla örneklerin toplam tuz içerikleri kondaktometrik olarak belirlenmiştir (Tablo: 3a,3b). Örneklerde benzer ve oldukça yüksek orandaki tuzlanmalar, kaynağını çevresel etkiler (yoğunlukla derzlere toprak rezervuardan taşınan tuzlar ile ve vejetasyonun etkisi) ve yapısal niteliği ile taş ve tuğlaları bir arada tutan çimento içerikli onarım derz harçlardan özgün yapı malzemelerine nem ile taşınmaktadır. Taş ve tuğla örneklerin suda çözünen tuz türlerinden sülfat, fosfat ve karbonat türü anyonlar ile ortam pH değerleri nicel olarak belirlenmiştir (Tablo: 3a,3b). Örneklerin tümü karbonatlaşma göstermekte, bazıları da düşük miktarda fosfat ve sülfatlaşma şeklinde etkili olan tuzlanmaya maruz kalmış durumdadırlar. Tuzlanma gösteren örnekler daha asidik ortamdadır. Örneklerde tuzlanmanın kaynağını hem ayrılarak çözünen onarım (çimento içeren) harçlarından taşlara taşınan tuzlar (karbonat ve sülfat), hem de taşların ayrışıp yeniden kristalleşerek oluşturdukları kalker tabakası ile nemli ortamda çevresel etkilerle yapıya topraktan kolayca taşınan tuzlar (fosfat gibi) oluşturmaktadır.

Harç örneklerin toplam agrega ve bağlayıcı oranı ile agrega tanecik dağılımı değerine; asidik agrega / bağlayıcı analizi (Tablo: 4) ve agrega granülometrisi ile ulaşılmıştır (Tablo: 4). Karbonat içerikli olmayan agrega içerikleri yönünden incelenen harç ve sıva örneklerin agrega bileşimleri birbirine oldukça benzer ve genel olarak da oldukça yüksek orandadır. Özgün ve onarım niteliği taşıyan örnekler geleneksel/standart uygulamalarda görülen 2:1 (agrega:bağlayıcı) oranıyla uyumludur.

Petrografik ince kesit optik mikroskop analizi ile de hamam örneklerinin kayaç ve mineral içeriği, türü, dokusu, bozulma durumu, dağılımı, tane boyları ile petrografik kayaç sertlikleri incelenmiştir. İncelenen taş, tuğla ve harç örnekler petrografik yapılarına göre sınıflandırılabilmiştir (Tablo: 5a-5c). Araştırma çalışmalarında hamama ait özgün yapı taşların yoğunlukla andezit ve takiben de kireçtaşı olduğu, yanı sıra kumtaşı ve mermer türü taşların da moloz ve dekoratif niteliği (eşik ve mozik) ile kullanıldığı anlaşılmıştır (Tablo: 5a). Hamamın duvar örgülerinde yoğunlukla andezit türü taşlar kullanılmıştır. Yapıtışı olan andezit ve yanında daha az orandaki kireçtaşları yerel formasyona ait ana kayaç grubundandır. Tuğla ve harçların agrega içeriğinde ana malzemeyi volkanik türde kayaçlar oluşturmaktadır. Tuğla örneklerde Tuğla Gr1 örnekleri Hüseyingazi (Ankara Kalesi tabanını oluşturan) formasyonunu yansıtan lokal agregalar içermektedir. Tuğla Gr2 örnekleri Bağlum ve Hüseyingazi formasyonuna ait agrega yapısındadır. Harç Gr3 örneklerinde bulunan dere yatağı malzemelerinde kumtaşının kaynağı da Ankara'nın temelini oluşturan metagrovak lokal malzemelerdir. Hamamın duvarlarını oluşturan andezit malzemeler Gölbaşı çevresinden alınan andezitlere benzememekte; daha sağlam iri feldispat benekleri içeren Hüseyingazi ve Haymana Yenice/Gölbek andezitlerine daha çok benzemektedir. Andezitler ve kireçtaşları, Ankara bölgesinin ana kayaç yapısını oluştururken hamam yapılarının inşasında da bu tür kayaçlardan yararlanılmıştır. Andezit türü kayaçlar daha çok moloz dolgu ve duvar örgülerde kullanılırken magmatik kayaçlar ise dolgu malzemesi olarak değerlendirilmiştir. Mermerler ise opus sectile ve duvar/tabana kaplamalarındakullanılmıştır.

Tuğla örnekler pişirim özellikleri, kil bileşimi ve agrega çeşitliliğine göre 5 farklı grup halinde sınıflandırılmıştır (Tablo: 5b). Harç örnekler de petrografik olarak özgün ve onarım örnekleri olarak 7 grup halinde sınıflandırılmıştır (Tablo: 5c).

Hamama ait harç örneklerinin kimyasal içeriği PED-XRF analizi ile belirlenmiştir (Tablo: 7). Harç örneklerin kireç türü ve dayanım özellikleri, Cementa-

tion Index verileri ile de değerlendirilmiştir (Tablo: 6).Harç örneklerin kireç türleri (DÇ ve DÇ/Ç kategorisinde) ve yüksek dayanım özellikleri CI verileri ile anlaşılmıştır.

SONUÇLAR

Ankara Roma Hamamı yapı kalıntılarına ait yapı malzemeleri yapının restorasyonuna yönelik olarak 2012 yılında gerçekleşen kapsamlı örneklemeler sonrasında arkeometrik yöntemlerle çalışılmaya başlanmıştır. 2016 yılında akademik bir tez çalışma kapsamında çalışma genişletilerek sürdürülmüştür. Çalışma kapsamında Roma Hamamı'na aittaş, tuğla ve harç örneklerden oluşan yapı malzemeleri ele alınmış, arkeometrik analizler için gruplandırılarak kodlanmış, sonrasında da fotoğraflanarak belgelenmiştir. Arkeometrik incelemeler kapsamında örnekler temel fiziksel testler, tuz testleri, kompozisyon, petrografik ve kimyasal analizler uygulanmıştır.

Roma Hamamı'na ait malzemelerin içerik, kullanım, kaynak ve mevcut durumları bu veriler doğrultusunda belirlenmiştir. Testlerde kullanılan taş örneklerin çoğunluğunu yapı duvar kalıntılarında andezit ve kireçtaşı oluştururken; kumtaşı ve kireçtaşının kaplama ve dekorasyon örneklerinde kullanıldığı görülmüştür. Taş ve agrega kaynak formasyonları incelendiğinde taşların çoğunluğunun Hüseyingazi, Bağlum Elmadağ-Irmak Köyü gibi Ankara'ya yakın çevredeki kaynaklara ait özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Taşların mevcut durumları incelediğinde çevresel etkiler ve özellikle tuzlanmanın etkisiyle bozulma ve ayrışmalar görülmüştür. Tuğla örneklerin kil yapısı, agrega içeriği, pişirim/üretim sıcaklığı ve içerdiği agrega türlerine bağlı olarak benzer ve yerel özellik göstermesi, tuğlaların yerel atölyelerde ve aynı dönemde üretilmiş olma olasılığını güçlendirmektedir.Hamamın farklı bölgelerinden taş/tuğla derz ve moloz dolgu özellikleri ile örneklenen özgün harçlar fiziksel, kimyasal ve petrografik olarak birbirleri ile genel anlamda benzerlik göstermektedirler. İncelemeler sonucunda onarım taş, tuğla ve harç örneklerinin özgün örneklerden belirgin şekilde farklılaştığı da belirlenmiştir. Hamamın farklı bölgelerinde (külhan, soğukluk, ılıklik ve sıcaklık gibi) kullanılmış olan malzemeler arasındaki benzerlik veya farklılıklar da çalışmanın ilerleyen aşamalarının konusunu oluşturacaktır. Böylece hamam yapısının inşa teknolojisi, ham madde seçimi ve özelliklerine yönelik bilgiler elde edilmeye çalışılacaktır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, araştırma çalışmalarının gerçekleşmesi için etütlük örneklerin araştırılmasına izin veren Ankara 2 No'lu Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu'na, analizler için Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Prof. Dr.Yusuf Kağan KADIOĞLU'na, örneklerin analizlere hazırlanması ve kodlanmasında yardımları için Dr. Kıymet DENİZ (Ankara Üniversitesi, YEBİM) ve Gülşen ALBUZ GEREN (Gazi Üniversitesi, MAKLAB) ile teknisyen Şevket ÖZDİLEK'e (Ankara Üniversitesi, YEBİM) teşekkürlerini sunarlar.

KAYNAKÇA

- Akok, M., 1955, "Ankara Şehri İçinde Rastlanan İlk Çağ Yerleşmelerinden Bazı İzler ve Üç Araştırma Yeri Roma Hamamı" TTK, Belleten 17:1, s.75
- Akok, M., 1968, "Ankara Şehrindeki Roma Hamamı", Türk Arkeoloji Dergisi, 17:1, s. 5-37.
- Akyol, A.A., 2012, "Ankara Roma Hamamı Rölöve, Restitüsyon, Restorasyon ve Çevre Düzenleme Projesi - Yapı Malzeme Analizi Raporu".
- ASTM / AmericanSocietyforTestingandMaterials., 1984, AmericanSocietyforTestingandMaterials. Standard Test MethodforUnconfinedCompressiveStrength of IntactCoreSpecimens. SoilandRock, Building Stones: AnnualBook of ASTM Standards 4.08. Philadelphia, Pennsylvania: ASTM.
- Başarıır, H., Kumral, M., Özsan, A., 2004, Kayaçların Tek Eksenli Basınç Dayanımının Basit Deney Yöntemleriyle Tahmini / PredictingUniaxialCompressiveStrength of Rocksfrom Simple Test Methods. A. Ceylanoğlu ve B. Erdem (Ed.), KAYAMEK' 2004-VII. Bölgesel Kaya Mekaniği Sempozyumu / ROCKMEC'2004-VII. RegionalRockMechanicsSymposium: 21-22 Ekim 2004, Ankara, s. 111-117.
- Black, C.A., Evans, D.D., Ensminger, L.E., White, J.L., Clark, F.E., 1965, Methods of Soil Analysis No. 9 in the Series Agronomy, AmericanSociety of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Boynton, R.S., 1980, ChemistryandTechnology of Lime andLimestone, 2nd ed, John Wiley&Sons, Inc., New York.
- Brady, N.C., Weil, R.R., 2004, Elements of the Nature andProperties of Soils, 2nd ed., PearsonandPrenticeHall, New Jersey, 96.
- Dursun, H., Dizdar, M.Y., Kırıštoğlu, Ş., Özcan, İ., Hamurkar, Y., 2008, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat, Tarım ve

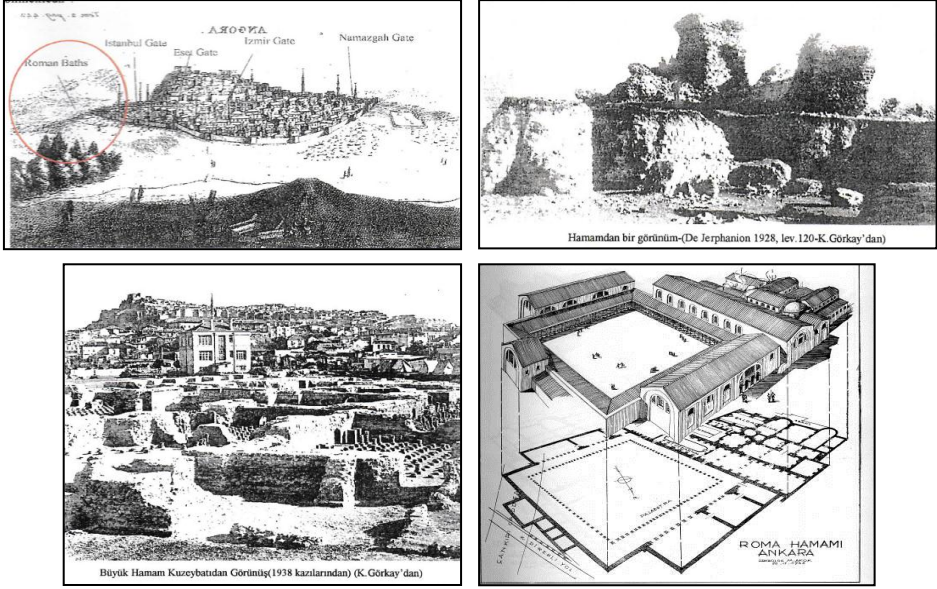
- Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, s. 70.
- Feigl, F., 1966, *Spot Test in Organic Analysis*, Elsevier Publication Company, Amsterdam.
- Johnson, D.M., Hooper, P.R., Conrey, R.M., 1999, *XRF Analysis of Rocks and Minerals for Major and Trace Elements on a Single Low Dilution Li-tetraborate Fused Bead: Advances in X-ray Analysis*, Vol. 41, 843-867.
- Kerr, P.F., 1977, "Optical Mineralogy", McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.
- Kadioğlu, M., Görkay, K., Mitchell S., 2011, "Roma Dönemi'nde Ankyra", *Yapı Kredi Yayınları*, s. 179-191.
- La Tour, T.E., 1989, *Analysis of Rocks Using X-ray Fluorescence Spectrometry*, *The Rigaku Journal* Vol. 6, No.1., 3-9.
- Means, R.E., Parcher, J.V., 1963, *Physical Properties of Soils*, Charles E. Merrill Publishing Co., Columbus, Ohio, USA.
- Özışık, G., 2000, *Yapı Mühendisliğinde Tuğla Elemanlar ve Yapı Sistemleri*, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Rapp, G., 2002, "Archaeomineralogy", Springer-Verlag, Berlin.
- RILEM, 1980, *Research and Testing, Materials and Construction* 13, Chapman and Hall, Paris, p. 73.
- Shackley, M.S. (Ed.), 2011, *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*, Springer Publication.
- Şener, Y.S., 2012, "Ankara Roma Hamamı Rölöve, Restitüsyon, Restorasyon ve Çevre Düzenleme Projesi - Malzeme Koruma Raporu".
- Ulusay, R., Gökçeoylu, C., Binal, A., 2005, "Kaya Mekaniği Laboratuvar Deneyleri", *TMMOB Jeoloji Müh. Odası Yayınları*: 58, Ankara.
- TSE / Türk Standartları Enstitüsü, 2007, *Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler, Bölüm 1: Tane Büyüklüğü Dağılımı Tayini - Eleme Metodu. (TS 3530 EN 933-1/ Nisan 1999 / Şubat 2007)*. Ankara.
- Wentworth, C.K., 1922, *A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments*, *Journal of Geology*, Vol. 30, p. 377-392.
- Yegül, F.K., 2009, "Anadolu Su Kültürü: Türk Hamamları ve Yıkınma Geleneğinin Kökleri ve Geleceği, *Anadolu* 35.



Şekil 1: Ankara Roma (Caracalla) Hamamı'nın kuzeydoğudan (üstte) ve havadan görüşleri (altta solda) ile Ulus tarihi kent merkezindeki lokasyonu (altta sağda)

Tablo 1. Roma Hamamı'ndan örneklenen yapısal malzemeler

Grup Kodu	Yapısal Malzeme Grubu Açıklamalar	Örnek Sayısı
ARH-T	Taş Örnek (Duvar örgülerden)	10
ARH-B	Tuğla Örnek (Almaşık duvar örgülerden)	13
ARH-H	Harç Örnek (Taş/tuğla duvar derz ve moloz dolgularından)	38



Şekil 2: Roma Hamamı'nın gravürü (üstte solda), 1928 ve 1938 kazılarına ait görünüşleri ile M. Akok'un çizimi (1939)

Tablo 2a. Roma Hamamı taş örneklerinde temel fiziksel testler

Örnekler	BHA-Doygun (g/cm ³)	BHA-Kuru (g/cm ³)	SEK (%)	P (%)	SV (km/s)	KayaçTürü
ARH-T1	2,41	2,23	3,20	7,15	1,95	Andezit
ARH-T2	2,69	2,58	1,48	3,83	2,41	Kireçtaşı
ARH-T3	2,48	2,28	3,43	7,84	2,00	Andezit
ARH-T4	2,50	2,31	3,24	7,50	2,16	Andezit
ARH-T5	2,71	2,68	0,38	1,03	2,33	Andezit
ARH-T6	2,61	2,41	3,15	7,61	2,31	Andezit
ARH-T7	2,72	2,70	0,26	0,71	2,29	Kireçtaşı
ARH-T8	2,48	2,25	4,14	9,32	2,23	Kumtaşı
ARH-T9	2,61	2,43	2,90	7,03	2,49	Andezit
ARH-T10	2,73	2,72	0,16	0,43	2,23	Mermer
Andezit Ort.	2,55	2,39	2,72	6,36	2,21	Andezit Ort.

Tablo 2b. Roma Hamamı tuğla örneklerinde temel fiziksel testler

Örnekler	BHA-Doygun (g/cm ³)	BHA-Kuru (g/cm ³)	SEK (%)	P (%)
ARH-B1	2,14	1,69	12,46	21,04
ARH-B2	1,83	1,65	6,25	10,28
ARH-B3	1,87	1,62	8,26	13,39
ARH-B4	2,33	1,51	23,47	35,34
ARH-B5	2,37	1,44	27,24	39,20
ARH-B6	2,37	1,53	22,93	35,18
ARH-B7	2,35	1,47	25,45	37,46
ARH-B8	2,09	1,59	15,14	24,04
ARH-B10*	2,61	2,07	9,99	20,68
ARH-B11	2,30	1,54	21,56	33,10
ARH-B14	2,33	1,66	17,14	28,51
ARH-B18	2,24	1,45	24,46	35,38
ARH-B19	2,14	1,63	14,64	23,86
Ortalama	2,20	1,56	18,25	28,07

(*) Onarım tuğlası (ortalamaya dahil edilmemiştir)

Tablo 3a. Roma Hamamı taş örneklerinde spot tuz, pH ve toplam tuz tayini (SS) testleri

Örnekler	Fosfat (PO ₄ ³⁻)	Sülfat (SO ₄ ²⁻)	Karbonat (CO ₃ ²⁻)	pH	SS (%)
ARH-T1	-*	-*	112*	7,78**	0,77**
ARH-T2	-	-	112	8,04	1,08
ARH-T3	-	-	112	7,80	2,66
ARH-T4	-	-	112	8,18	1,30
ARH-T5	-	20	112	8,24	1,77
ARH-T6	-	40	112	8,13	2,39
ARH-T7	-	-	192	8,05	1,01
ARH-T8	0,20	-	112	7,55	1,49
ARH-T9	-	-	192	7,66	1,59
ARH-T10	-	20	192	8,00	0,38
Ortalama				7,96	1,52

Tablo 3b. Roma Hamamı tuğla örneklerinde spot tuz, pH ve toplam tuz tayini (SS) testleri

Örnekler	Fosfat (PO ₄ ³⁻)	Sülfat (SO ₄ ²⁻)	Karbonat (CO ₃ ²⁻)	pH	SS (%)
ARH-B1	.*	.*	112*	7,43**	1,26**
ARH-B2	-	-	112	7,32	0,81
ARH-B3	-	20	112	7,25	1,00
ARH-B4	0,20	20	592	7,36	0,11
ARH-B5	0,40	20	192	7,32	2,59
ARH-B6	0,20	20	192	7,80	0,40
ARH-B7	0,20	20	192	8,14	1,64
ARH-B8	0,20	-	192	7,92	0,68
ARH-B10	-	40	112	7,97	1,44
ARH-B11	-	-	192	7,91	0,44
ARH-B14	-	40	112	7,37	3,47
ARH-B18	-	-	192	7,97	1,73
ARH-B19	-	20	592	6,73	4,21
Ortalama				7,58	1,52

(*) Testlerin Hassasiyeti; Fosfat (PO₄³⁻): 0,10 mg/L, Sülfat (SO₄²⁻): 20 mg/L, Karbonat (CO₃²⁻): 4 mg/L

(**) 100 mL suda

Tablo 4. Roma Hamamı harçlarında agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler

Örnekler	TB (%)*	TA (%)*	I	II	III	IV	V	VI
ARH-H2a	17,02	82,98	1,21	4,64	7,76	10,15	18,16	58,07
ARH-H3	14,97	85,03	1,82	4,63	9,42	13,34	22,54	48,25
ARH-H5	10,21	89,79	2,23	1,25	6,83	11,98	17,23	60,48
ARH-H6	24,40	75,60	1,24	1,02	3,63	12,41	20,87	60,84
ARH-H7	32,36	67,64	1,33	1,25	4,64	15,37	21,59	55,83
ARH-H8	25,39	74,61	1,22	1,45	4,26	14,62	22,95	55,50
ARH-H9	23,77	76,23	1,03	1,01	5,83	20,37	22,88	48,89
ARH-H10	20,67	79,33	2,27	1,66	4,28	14,15	26,93	50,71
ARH-H11	14,68	85,32	1,36	1,38	3,52	14,36	31,33	48,04
ARH-H12	23,29	76,71	0,94	0,69	1,86	6,76	23,31	66,45
ARH-H13	16,45	83,55	1,01	1,02	4,84	20,09	16,00	57,04
ARH-H14	19,78	80,22	0,82	0,97	3,05	13,43	23,14	58,59
ARH-H17	24,49	75,51	1,08	1,25	4,11	15,44	29,19	48,95
ARH-H18	18,43	81,57	1,72	1,77	4,77	14,79	22,54	54,42
ARH-H20	24,96	75,04	1,94	2,57	8,09	13,29	16,57	57,54
ARH-H22	27,90	72,10	1,62	1,75	5,35	22,51	31,40	37,38
ARH-H23	35,95	64,05	2,25	3,01	9,02	32,47	30,44	22,81
ARH-H24	24,98	75,02	0,92	0,84	2,98	13,43	27,00	54,83
ARH-H25	24,67	75,33	1,41	1,21	4,22	11,51	30,11	51,53
ARH-H26	23,14	76,86	1,38	1,72	4,48	14,39	29,37	48,66
ARH-H27	20,35	79,65	0,98	1,16	3,00	7,56	20,64	66,66
ARH-H28	38,97	61,03	1,08	1,14	4,80	19,38	29,66	43,93
ARH-H30	23,76	76,24	1,49	2,45	8,03	14,27	18,03	55,73
ARH-H31	33,02	66,98	1,80	2,08	7,76	27,64	25,98	34,73
ARH-H32	23,63	76,37	1,04	1,49	4,00	14,25	27,37	51,85
ARH-H33	25,36	74,64	1,02	1,23	2,80	8,80	28,17	57,98
ARH-H34	24,24	75,76	1,00	1,13	2,90	9,14	28,59	57,24
ARH-H35	19,91	80,09	1,23	1,23	2,96	10,14	24,68	59,76
ARH-H36	27,23	72,77	2,63	1,31	3,28	10,26	24,87	57,65
Ortalama	23,59	76,41	1,42	1,67	4,91	14,70	24,53	52,77

(*) TB: Toplam Bağlayıcı Oranı, TA: Toplam Agregası Oranı

(**) Sistematik Elekları I: <63 µm, II: 63-125 µm, III: 125-250 µm, IV: 250-500 µm, V: 500-1000 µm, VI: >1000 µm

Tablo 5a. Roma Hamamı taş örneklerinin petrografik özellikleri

Taş Örnek Grupları	Kayaç Türü	Doku	Sertlik (Mohs)	Kayaç ve Mineraller*
Taş Gr1a	Kuars Andezit	Hiyalopilitik porfirik	6,5 - 7	Q,Pl,Am,Py
Taş Gr1b	Andezit	Hiyalopilitik porfirik	6,5 - 7	Q, Pl,Am,Og,An (opasitleşme)
Taş Gr1c	Andezit	Hiyalopilitik dokulu	6 - 6,5	Q,Am,Pl,By,Og,An (yoğun opasitleşme vekillleşme)
Taş Gr2a	Biyosparitik Kireçtaşı	-	2,5 - 3	C (kılcal çatlaklarda rekrystalize kalsitler)
Taş Gr2b	Dolomitik Kireçtaşı	-	2,5 - 3	C,Dt (kılcal kırık/çatlaklarda rekrystalizekalsitler)
Taş Gr3	Kumtaşı	-	4,5 - 5	Q,By,Pl,Op,Cs (Boşluklu, %10) (kılcal çatlaklarda rekrystalize kalsitler)
Taş Gr4	Mermer	Granaoblastik	3	C,Ms,Op (0,3 mm tane boyulu)

Taş Gruplamaları;

Taş Gr1a : ARH-T1

Taş Gr1b : ARH-T3, ARH-T5

Taş Gr1c : ARH-T4, ARH-T6, ARH-T9

Taş Gr2a : ARH-T2

Taş Gr2b : ARH-T7

Taş Gr3 : ARH-T8

Taş Gr4 : ARH-T10

Tablo 5b. Roma Hamamı tuğla örneklerinin petrografik özellikleri

Tuğla Örnek Grupları	T (°C)	P (%)	MTA (%)	Kayaç ve Mineraller*
Tuğla Gr1	850-900	10	40	A,TK (%3)
Tuğla Gr2	800-850	7	33	Q,Pl,Ç,By,Ms,Op
Tuğla Gr3	850-900	6	20	Q,By,Pl,A
Tuğla Gr4	800-850	12	24	Q,Qs,Ç,C,Py
Tuğla Gr5	800-850	7,5	48	Q,Pl,By,TK (%1,5)

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

Tuğla Gruplamaları;

Tuğla Gr1 : ARH-B1, ARH-B2

Tuğla Gr2 : ARH-B3

Tuğla Gr3 : ARH-B5, ARH-B6, ARH-B7, ARH-B8, ARH-B14, ARH-B18, ARH-B19

Tuğla Gr4 : ARH-B10 (Onarım Tuğlası)

Tuğla Gr5 : ARH-B11

Tablo 5c. Roma Hamamı harç örneklerinin petrografik özellikleri

Harçların Toplam Agregat/Bağlayıcı Oranları;

Harç Örnek Grupları	MTB (%)	MTA (%)
Harç Gr1	74	26
Harç Gr2	60	40
Harç Gr3	68	32
Harç Gr4	65	35
Harç Gr5	55	45
Harç Gr6	75	25
Harç Gr7	74	26

Harçların Bağlayıcı ve Agregat Bileşimleri;

Harç Örnek Grupları	Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100)				Matriks Agregat İçeriği (%100)		
	Kireç	Kil	Çm	Alçı	Kayaç & Mineraller*	TK	Org
Harç Gr1	100	-	-	-	85 (Q,K,Op,B,A,R)	15	-
Harç Gr2	100	-	-	-	88 (Q,K,Op,A,R)	12	-
Harç Gr3	70	-	30	-	90 (Q,Qs,B,A,Kt)	10	-
Harç Gr4	100	-	-	-	100 (Q,K,Pl,B,A,Qs,Py,By)	-	-
Harç Gr5	60	20	20	-	100 (Q,Pl,Ç,A,Op,Qs)	-	-
Harç Gr6	100	-	-	-	95 (Q,Ç,Pl,G,A,Op)	5	-
Harç Gr7	90	-	-	10	100 (Q,Ç,Qs,A,Pl,By)	-	-

(*) A: Andezit, Am: Amfibol, An: Andezin, B: Bazalt, By: Biotit, C: Kalsit, Cs: Kalsedon, Ç: Çört, Çm: Çimento, Dt: Dolomit, G: Granit, K: Kireçtaşı, Kt: Kumtaşı, MTA: Matriks Toplam Agregat Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Ms: Muskovit, Og: Oligoklas, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, R: Radyolarit, TK: Tuğla Kırığı Parçaları

Harç Gruplamaları;

Harç Gr1 : ARH-H1

Harç Gr2 : ARH-H2a, ARH-H2b, ARH-H5

Harç Gr3 : ARH-H3, ARH-H4

Harç Gr4 : ARH-H6, ARH-H7, ARH-H8, ARH-H9, ARH-H10, ARH-H12, ARH-H13, ARH-H14, ARH-H15, ARH-H16, ARH-H17, ARH-H18, ARH-H19, ARH-H20, ARH-H22, ARH-H23, ARH-H24, ARH-H25, ARH-H28, ARH-H29, ARH-H30, ARH-H32, ARH-H33, ARH-H34, ARH-H35

Harç Gr5 : ARH-H11, ARH-H26, ARH-H27, ARH-H31, ARH-H36, ARH-H37

Harç Gr6 : ARH-H21

Harç Gr7 : ARH-H33

Tablo 6. Roma Hamamı harç örneklerinde Cementation Index verileri

Örnekler	CI	Kireç Türü	Kireç Türü - Notasyon
ARH-H6	2,38	DÇ/Ç	Yağlı Kireç (YK) : <0,30 Zayıf Hidrolik Kireç (ZHK) : 0,30 - 0,50 Ortalama Hidrolik Kireç (OHK) : 0,51 - 0,70 Hidrolik Kireç (HK) : 0,71 - 1,10 Doğal Çimento (DÇ) : 1,11-1,70 Doğal Çimento & Çimento (DÇ/Ç) : 1,70<
ARH-H11	5,04	DÇ/Ç	
ARH-H15	1,30	DÇ	
ARH-H19	2,27	DÇ/Ç	
ARH-H21	4,28	DÇ/Ç	
ARH-H23	2,29	DÇ/Ç	
ARH-H27	4,31	DÇ/Ç	
ARH-H33	2,50	DÇ/Ç	
ARH-H34	1,94	DÇ/Ç	
Ortalama	2,92	DÇ/Ç	

33. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI / CİLT I

Tablo 7. Roma Hamamı harç örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları

Element	Conc.n	ARH-H6	ARH-H11	ARH-H15	ARH-H19	ARH-H21	
Na ₂ O	%	0,085	0,074	0,085	0,081	0,078	
MgO		0,39	4,62	1,40	1,39	1,86	
Al ₂ O ₃		4,26	6,08	3,29	4,94	6,35	
SiO ₂		25,85	43,51	17,22	23,59	40,66	
P ₂ O ₅		0,152	0,122	0,052	0,123	0,194	
SO ₃		0,484	0,833	1,084	1,183	0,737	
Cl		0,084	0,006	0,061	0,008	0,045	
K ₂ O		1,11	1,61	0,65	0,91	1,63	
CaO		32,89	19,58	39,71	30,73	26,31	
TiO ₂		0,321	0,343	0,258	0,373	0,423	
V ₂ O ₅		0,008	0,015	0,014	0,013	0,014	
Cr ₂ O ₃		0,017	0,008	0,019	0,012	0,010	
MnO		0,061	0,049	0,071	0,058	0,068	
Fe ₂ O ₃		2,36	2,69	2,30	2,77	3,00	
Co		ppm	18	22,7	18	19	18,6
Ni			14,9	25,3	54,2	22	28,4
Cu	14,5		20,1	20,2	14,6	18	
Zn	27,6		32,3	27,8	68,2	39,7	
Ga	8,8		9	7,1	10,4	10,1	
Ge	0,7		0,7	0,7	0,7	1,5	
As	12,4		13,4	18	10,8	12,7	
Se	0,5		0,4	0,5	0,5	0,4	
Br	1,1		2,6	1,3	1,6	2,1	
Rb	28,4		33,8	31,9	27,6	32,3	
Sr	225,4		275,9	850,9	536,3	244,6	
Y	10,3		10,4	6,6	9	10	
Zr	96,6		83,8	87,9	152,1	96,7	
Nb	14,5		8,8	12	11,4	12,9	
Mo	3,6		3,2	4,1	4,1	3,7	
Cd	0,9		0,7	2,5	0,7	0,6	
In	1		0,9	1,1	1	1	
Sn	2		1,1	1,2	1	2,7	
Sb	1		3,3	1,1	1,7	1	
Te	1,3		1,1	1,4	1,3	1,8	
I	2,7		2,3	2,3	2,3	2,1	
Cs	3,7		3,9	3,2	3,9	5	
Ba	188,2		191,9	278,7	256,8	193,2	
La	7,7		13,6	17,3	17,7	18,8	
Ce	26,7		35,5	38,8	33,1	36,3	
Hf	4,4		4,2	5,2	4	4,4	
Ta	4,6		4,9	5,7	4,7	5	
W	3,4		3,6	4,5	4,3	3,8	
Hg	1,3		1,2	1,5	1,4	1,3	
Tl	1,4		1,4	1,5	0,9	1,4	
Pb	10		9,6	10,2	16,5	12	
Bi	1,1		0,9	0,6	1,1	1	
Th	5,6	5,1	6,1	5,5	6,4		
U	17,2	8,4	19,7	16,8	19,1		

Tablo 7. Roma Hamamı harç örneklerinde PED-XRF analizi sonuçları (devam)

Element	Conc.n	ARH-H23	ARH-H27	ARH-H33	ARH-H34	Harç Ort.
Na ₂ O	%	0,081	0,076	0,075	0,077	0,079
MgO		0,96	0,68	0,31	0,19	1,31
Al ₂ O ₃		4,64	5,82	4,72	3,99	4,90
SiO ₂		23,76	37,80	29,02	22,08	29,28
P ₂ O ₅		0,098	0,106	0,106	0,086	0,115
SO ₃		1,659	0,501	0,437	0,498	0,824
Cl		0,020	0,013	0,008	0,017	0,029
K ₂ O		0,97	1,83	1,43	0,86	1,22
CaO		31,25	25,58	34,79	34,75	30,62
TiO ₂		0,380	0,294	0,237	0,246	0,319
V ₂ O ₅		0,008	0,007	0,005	0,009	0,010
Cr ₂ O ₃		0,011	0,011	0,003	0,004	0,011
MnO		0,060	0,047	0,035	0,043	0,055
Fe ₂ O ₃		2,88	2,08	1,48	1,74	2,37
Co		ppm	22,3	23,2	16,7	14,1
Ni	19,3		14,6	5,6	14,2	22,1
Cu	11		14,2	6,3	11,1	14,4
Zn	59,8		36,4	19,3	30,1	37,9
Ga	8,7		8,5	7	8,2	8,6
Ge	0,7		0,9	0,5	0,7	0,8
As	10,3		13,1	12,2	16,1	13,2
Se	0,5		0,4	0,4	0,4	0,4
Br	1,2		2,3	1,4	1,7	1,7
Rb	27,3		27,9	21,3	24,5	28,3
Sr	522,5		222,9	219,7	210,7	367,7
Y	8,3		7,4	7,6	7,2	8,5
Zr	85,7		69,9	58,1	62,4	88,1
Nb	7,9		5,9	16,6	10,3	11,1
Mo	4,5		3,1	3,7	7,4	4,2
Cd	0,9		0,9	1,4	0,7	1,0
In	0,9		0,8	1	0,8	0,9
Sn	1,1		1,6	1,1	1,5	1,5
Sb	1,1		0,8	2,8	1	1,5
Te	1,4		0,8	1,3	1,3	1,3
I	2,3		2,2	3,2	2,3	2,4
Cs	3,8		4,5	3,7	3,7	3,9
Ba	252,1		223	144,9	237,2	218,4
La	23,8		20,3	9,8	7,5	15,2
Ce	34		17,7	30,1	22,6	30,5
Hf	4,4		4,3	3,6	4,3	4,3
Ta	4,4		4,5	3,9	4,4	4,7
W	4		3,4	3,5	3,9	3,8
Hg	1,3	1,1	1,2	1,3	1,3	
Tl	1,5	1,3	0,8	1,5	1,3	
Pb	14,8	21,2	9,9	12,3	12,9	
Bi	1,1	1	0,9	0,4	0,9	
Th	4,3	5,3	5	3,9	5,2	
U	9,2	13,6	21,7	8,7	14,9	

ÇATALHÖYÜK'TEN ALINAN ÇEŞİTLİ SIVA ÖRNEKLERİNİN X-IŞINI KIRINIM ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Ali GÜZEL¹
Çağla MERAL
Ümit ATALAY
Şahinde DEMİR

ÖZET

Orta Anadolu'da Konya Ovası üzerinde yer alan Çatalhöyük, dünyadaki en önemli erken arkeolojik yerleşimlerden biri olarak kabul edilir. Günümüze kadar korunan Çatalhöyük, Doğu Höyük (Neolitik, yaklaşık olarak M.Ö. 7400 - 6000) ve Batı Höyük (Kalkolitik, M.Ö. 6000-5600) olmak üzere iki ana höyükten oluşur. Genel olarak yerleşim, geç PPNB/PPNC ve Çanak Çömlekli Neolitik (PN) dönemlerini kapsar (Hodder, 2012). 2000 yılı aşkın süre kesintisiz yerleşimin devam ettiği Çatalhöyük, aynı coğrafyada köy hayatından kentsel hayata geçişin önemli kanıtlarından biri olarak görülür (<http://www.kulturvarliklari.gov.tr>). Girişleri çatılarda olan, sırt sırta kümelenmiş kerpiç evlerden oluşan höyük sokaksız bir yerleşime sahiptir. Höyükteki yapıların iç duvarları ve tabanları sıva ile kaplanmıştır. Bu çalışmada, Çatalhöyük arkeolojik alanından toplanan çeşitli sıva örnekleri, X-Işını kırınım analizi ile incelenmiş ve sıvaların mineralojik özellikleri (XRD) arasındaki farklılıklar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çatalhöyük, Konya, XRD, Sıva, Arkeometri

GİRİŞ

Günümüz Konya şehrinin 60 km güneydoğusunda, Çumra ilçesinin 12 km kuzeyinde yer alan Çatalhöyük (bkz. Resim 1), dünyadaki en önemli erken arkeolojik yerleşimlerden biri olarak kabul görmektedir. Radyokarbon ile yapı-

¹ Ali GÜZEL, Doktora Öğrencisi, Arkeometri Ana Bilim Dalı, ODTÜ, Ankara/Türkiye
Yrd. Doç. Dr. Çağla MERAL, İnşaat Mühendisliği Bölümü, ODTÜ, Ankara/Türkiye
Prof. Dr. M. Ümit ATALAY, Maden Mühendisliği Bölümü/Arkeometri Ana Bilim Dalı ODTÜ, Ankara/Türkiye
Prof. Dr. Şahinde DEMİRCİ, Kimya Bölümü/Arkeometri Ana Bilim Dalı, ODTÜ, Ankara/Türkiye

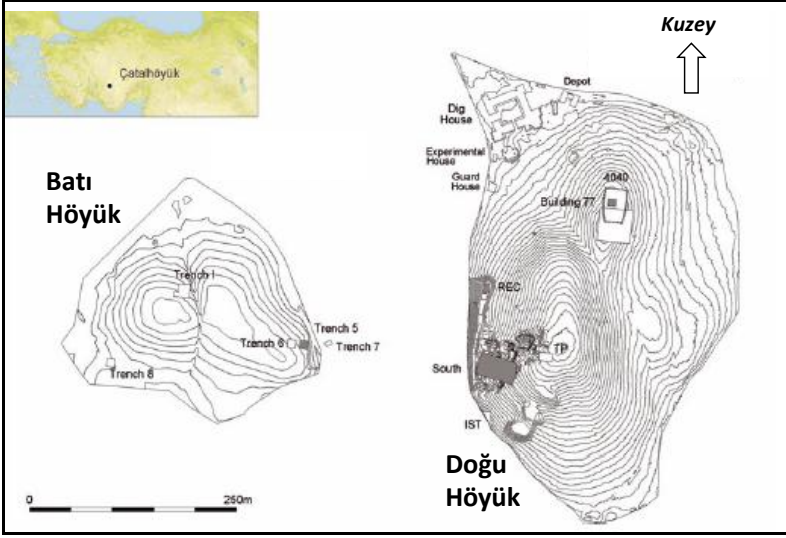
lan tarihlenmeler, Çatalhöyük'ün M.Ö. 7400-6200 yılları arasında - erken Neolitik dönemden geçKalkolitik döneme uzanan geniş bir sürede - aralıksız olarak yerleşim yeri olarak kullanıldığını göstermektedir (Lisa-Marie Shillito et al., 2008). 12 hektardan daha büyük bir alana yayılan Çatalhöyük'te, en kalabalık zamanında nüfusun 10 bin kişiye kadar ulaştığı tahmin edilmektedir (Lisa-Marie Shillito et al., 2008). Girişleri çatılarda olan, birbirine bitişik kerpiç evlerden oluşan Çatalhöyük günümüze kadar korunmuş (Hodder, 2006) ve 2012 yılında UNESCO Dünya Kültür Miras Listesi'ne alınmıştır. (<http://www.kulturvarliklari.gov.tr>).



Resim 1: 10 Mart 2015 itibari ile Çatalhöyük("Google Earth," 2017).

Çatalhöyük'te ilk kazı çalışmaları 1960'lı yıllarda James Mellaart tarafından başlatılmıştır. Daha sonra 1993 yılından itibaren Ian Hodder tarafından kazı çalışmaları yürütülmeye devam etmiştir ("Çatalhöyük Research Project," n.d.). Kazı yeri 13,5 hektarlık alanı kaplamakta ve iki höyükten oluşmaktadır (Hodder, 2006) (bkz. Harita 1). Höyükteki yapıların birbirine harçla bağlanmış büyük

kerpiçlerden inşa edilmiş olduğu, iç duvarlara ve tabanlara sıva yapıldığı anlaşılmıştır. Sık sık tekrarlandığı anlaşılsıva ile kaplama uygulaması zaman içerisinde bazı yapılarda çok sayıda sıva katmanının oluşmasını sağlamıştır (Matthews, 2005). Bu sıvalarla, ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur (Matthews, 2005; Doherty, 2007, 2009; Anderson, 2014).



Harita 1: Çatalhöyük'ün konumu (31.83° N, 35.90° E) ve höyüklerin kazı alanlarını da içeren planları (Shillito and Matthews, 2013).

Geniş bir bataklık üzerine kurulu Çatalhöyük, malzeme açısından problemli bir konumdadır. Literatürde, höyükte farklı alanlarda(kerpiç tuğla, sıva, kil toprak ve çanak çömlek) kullanılan killer ile ilgili çeşitli çalışmalar mevcuttur (Doherty 2007, 2009). Bu çalışmalarda, höyük sıvalarında kullanılan malzemelerin neler olduğu, ve üretim aşamasında bu malzemelere nelerin eklendiğini anlamak kazı alanından alınan sıva örnekleri arkeometrik olarak incelenmiştir. Bu sıvaların hammaddelerin nereden geldiğini anlamak için höyüğün belirli kısımlarından bir seri jeolojik örnek alınmış ve bu örnekler de incelenmiştir. Sıva örnekleri optik mikroskop incelenmiş ve bu örnekler üzerinde SEM-EDX analizleri yapılmıştır.

Diğer bir çalışmada ise, Neolitik döneme ait Çatalhöyük duvar sıvaları ve höyük yakınındaki üç farklı kaynaktan alınan sediman örnekleri analiz edilmiştir (Anderson et al., 2014). Çalışmada, toz numuneler üzerinde IR spektroskopisi

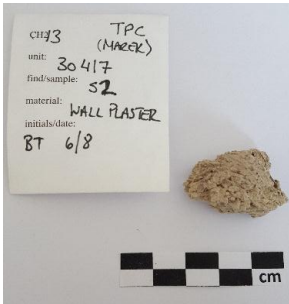
si, XRD ve XRF yöntemleri, ince kesitler üzerinde ise optik polarize mikroskopisi, IR mikroskopisi ve Elektron mikroskopisi yöntemleri ile incelemeler yapılmıştır. Sonuçta, yapılarda kaba ve tamamlayıcı (ince) olmak üzere iki tip sıva kullanıldığı ve incelenen her sıva örneğinde birden fazla sıva tabakasının bulunduğu ifade edilmiştir. Çalışmaya göre, sıvaları oluşturmak için en az iki sediman kaynağı kullanılmıştır. Kaba sıvada kil, kalsit ve magnezyumlu kalsit mineralleri belirlenmiş ve höyük yakınından geldiği düşünülmüştür. Tamamlayıcı sıvaların dolomit, az miktarda kil içerdiği ve kalsit içermediği, sıvaların hazırlanmasında yumuşak kireç (soft lime) kullanıldığı, kireç kaynağının Çatalhöyük'ten 6,5 km uzaklıkta bulunduğu belirtilmiştir.

Bu çalışmada, Çatalhöyük arkeolojik alanından Konya Müzesi izniyle, Çatalhöyük kazı başkanı Ian Hodder'ın ve araştırmacı Burcu Tung'un yardımıyla temin edilen çeşitli sıva örneklerinin mineralojik yapısı ODTÜ Merkez Laboratuvarı'nda, X-ışınları kırınım (XRD) tekniği kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar hammadde karakteristikleri ve mineral fazları yönünden değerlendirilmiştir.

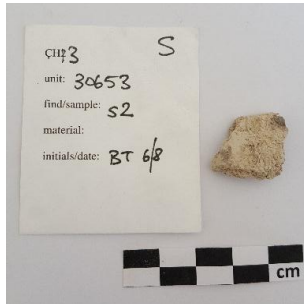
DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Örneklerin derlenmesi

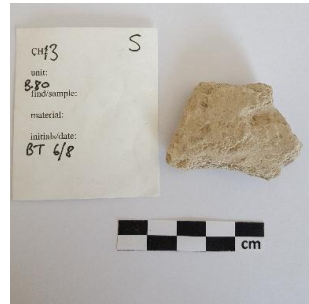
Güney alanından temin edilen bu örneklerin, ilk olarak fotoğraflama yöntemi ile belgelenmesi yapılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen örnekler Resim 2'de sunulmuştur.



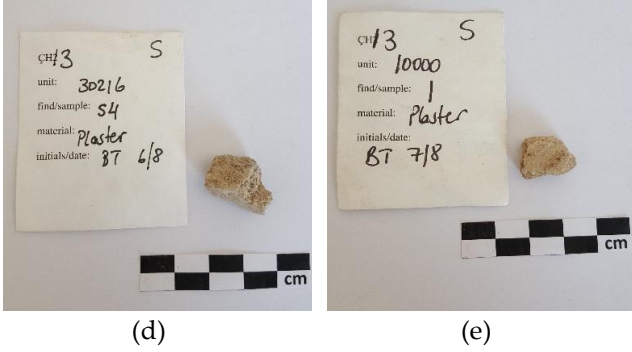
(a)



(b)



(c)



Resim 2: Örnekler(a) ÇH-S-30417-1, (b) ÇH-S-39653-1, (c) ÇH-S-18918-8, (d) ÇH-S-30216-3, (e) ÇH-S-10000-1

Çalışılan örneklerin tanımlamaları Tablo 1’de verilmiştir. Örneklerin kodlanması aşağıdaki gibidir:

- İlk harf Çatalhöyük’ü belirtir; ÇH
- İkinci harf alanı belirtir; N, North, S, South
- İlk rakam arkeologlar tarafından verilen ünite numarasını gösterir
- İkinci rakam örnek numarasını gösterir

Örneğin; ÇH-S-30417-1, Güney alanından alınan 30417 ünite numarasına ilişkin 1 numaralı örneği göstermektedir. Örnekler önemli bir tanımlayıcı faktör olan renk kataloğu, Munsellsoilcolour kartlarıyla, karşılaştırılarak renkleri belirlenmiş ve bu renklerde tabloda verilmiştir. Görüldüğü gibi örneklerin hepsi benzer durumdadır; örneğin 10YR 8/1 ve 10YR 8/2 renklerinin her ikisi de açık griye karşılık gelmektedir.

Tablo 1: Örneklerin arkeolojik tanımlamaları

Sıra No	Örnek adları	Malzeme	Tanımlama	Alan	Renk
1	ÇH-S-30417-1	Yapı Malzemesi	Sıva	Güney	10YR 8/1
2	ÇH-S-30653-1	Yapı Malzemesi	Sıva	Güney	10YR 8/1
3	ÇH-S-18918-8	Yapı Malzemesi	Sıva	Güney	10YR 8/1
4	ÇH-S-30216-3	Yapı Malzemesi	Sıva	Güney	10YR 8/2
5	ÇH-S-10000-1	Yapı Malzemesi	Sıva	Güney	10YR 8/2

X-Işını Kırınım Analizi (XRD)

Temin edilen örnekler üzerindeki mineralojik değerlendirmeler için X-ışını kırınım analizleri yapılmıştır.

Örnek Hazırlama: Temin edilen sıva örnekleri ölçüm için agat havanda toz haline getirilmiştir.

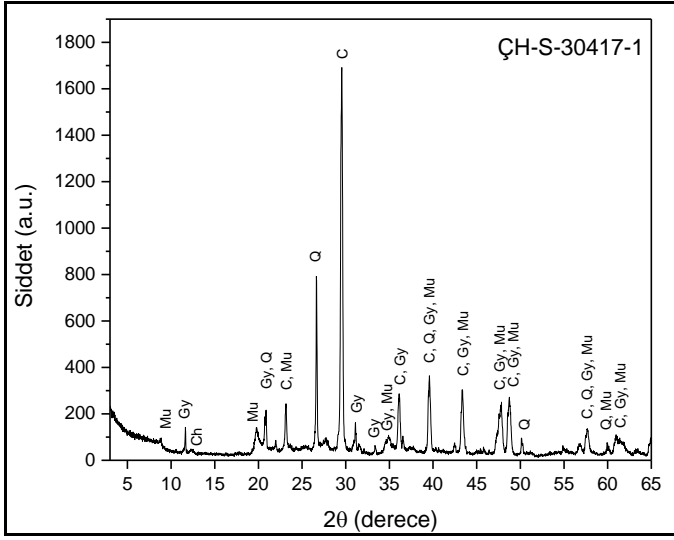
Ölçüm cihazı ve yöntemi: XRD ölçümleri ODTÜ Merkez Laboratuvarı'nda bulunan 285 mm yarıçaplı gonyometreyesahip, grafit monokromatörlü, 0,5° Soller slitlere sahip, 0,3° alıcı slitli Ultima IV difraktometresi (Rigaku, Japonya) (

Resim 3) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. XRD kırınım desenleri, $\text{CuK}\alpha$ gelen ışınıyla ($\lambda=1.5418 \text{ \AA}$) 40 mA tüp akımında ve 40 kV tüp voltajında oda sıcaklığında kaydedilmiştir. Tarama, 3-65° [2 θ] aralığında, 0,02° [2 θ] adım aralığı ile 0,5 derece/dakika hızla gerçekleştirilmiştir.

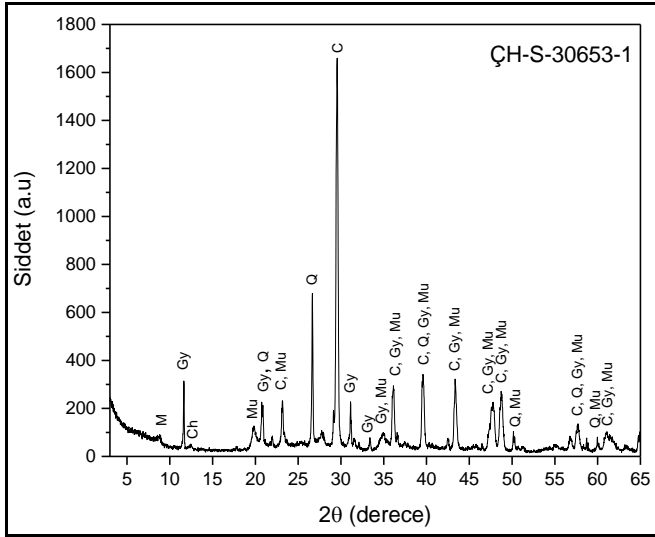


Resim 3: Ultima IV difraktometresi (ODTÜ Merkez Laboratuvarı)

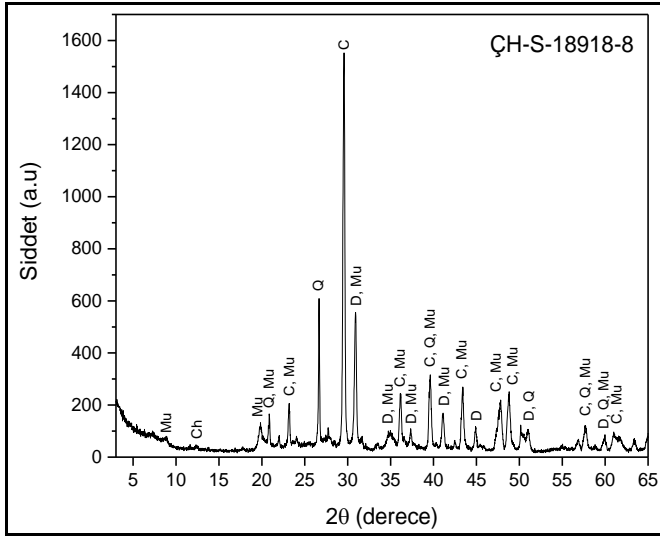
Analizler: Elde edilen XRD kırınım desenleri (Şekil 1) PDXL yazılımı kullanılarak ICDD PDF-2 data bankasında bulunan referans spektrumlarla karşılaştırılmıştır.



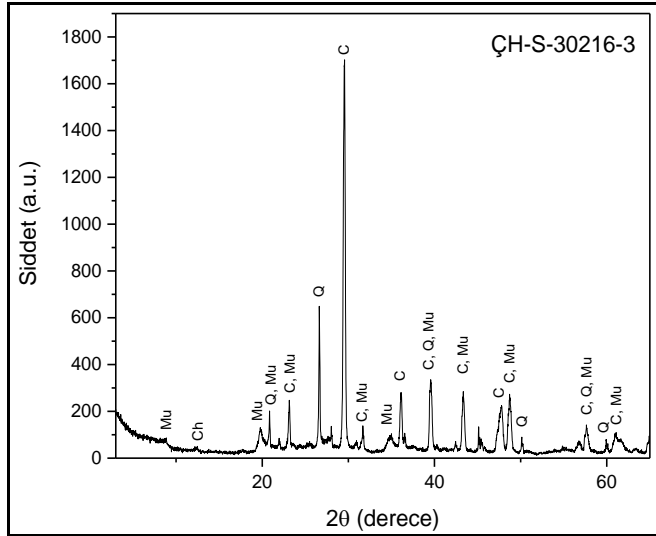
(a)



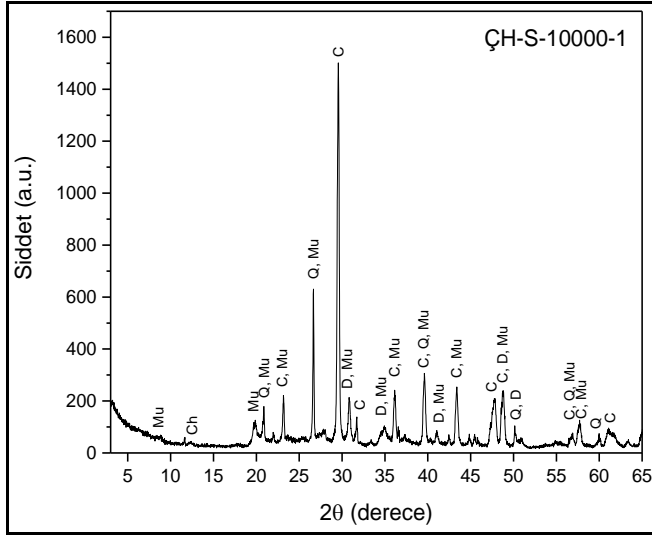
(b)



(c)



(d)



(e)

Şekil 1. Sıva örneklerinin XRD kırınım desenleri (Mu, Muskovit; Ch, Klorit; Q, Kuvars; C, Kalsit; D, Dolomit; Gy, Jips)

SONUÇ

Sıva örneklerini üzerinde yapılan X-ışını kırınım analizinin sonuçları Tablo 2’de özetlenmiştir. Analiz sonuçları, incelenen tüm örneklerde ana minerallerin kalsit (CaCO_3), kuvars (SiO_2) ve kil mineralleri (muskovit (potasyum ve alüminyum içeren tabakalı bir silikat) ve klorit) olduğunu ortaya çıkarmıştır. Literatürdeki diğer çalışmalara paralel olarak (Uvarov et al., 2015), bu çalışma kapsamında yapılan ölçümlerde detüm sıva içeriklerindeki kalsit olduğu görülmektedir. Farklı olarak, örneklerin ikisinde dolomit ve diğer iki örnekte ise jips mineralleri gözlemlenmiştir. ÇH-S-18918-8 ve ÇH-S-10000-1 örnekleri için dolomit muhtemelen sıva elemanı olarak kullanılmış veya ham maddenin kendisi dolomit içermiş olabilir. ÇH-S-30417-1 ve ÇH-S-30653-1 örneklerinde sıvadan gelen kalsitin yanında jips de bulunmaktadır. Jips, sıvaya güçlendirici malzeme olarak veya beyaz pigment olarak eklenmiş olabilir (Uvarov et al., 2015).

Tablo 2: XRD nitel analizi sonuçları

Örnek	Belirlenen Fazlar						
ÇH-S-30417-1	Kalsit	Kuvars	-	Jips	Muskovit	Klorit	
ÇH-S-30653-1	Kalsit	Kuvars	-	Jips	Muskovit	Klorit	
ÇH-S-18918-8	Kalsit	Kuvars	Dolomit	-	Muskovit	Klorit	
ÇH-S-30216-3	Kalsit	Kuvars	-	-	Muskovit	Klorit	
ÇH-S-10000-1	Kalsit	Kuvars	Dolomit	-	Muskovit	Klorit	

Bundan sonraki analizlerde, Çatalhöyük kazı alanından toplanan, Neolitik dönemin çeşitli evrelerine ait sıva örnekleri sistematik olarak analiz edilecektir. Sıvaların fiziksel (porozite vb.), kimyasal (XRF, BSE), mineralojik (FTIR, Raman, XRD) ve morfolojik (SEM) özellikleri arasındaki farklılıklar üzerinde yoğunlaşılacaktır. Elde edilen bilgiler kullanım (duvar/platform/yer), yön (kuzey/güney), stratigrafik tabaka parametrelerine göre kategorize edilecektir. Çalışma ile Neolitik Çatalhöyük toplumunun sıva teknolojisinin zaman içerisindeki değişimi gözler önüne serilecektir. Ayrıca, bu çalışmanın ileride sıvalar üzerinde yapılması planlanan senkrotron ışınımı temelli mikro-XRD gibi ileri karakterizasyon testlerine yol açması amaçlanmaktadır.

TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan örneklerin temin edilmesinde Çatalhöyük kazı başkanı Ian Hodder'ave araştırmacı Burcu Tung'ateşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Anderson, E., Almond, M.J., Matthews, W., 2014. Analysis of wallplasters and natural sediments from the Neolithic town of Çatalhöyük (Turkey) by a range of analytical techniques. *Spectrochim. Acta. A. Mol. Biomol. Spectrosc.* 133, 326–34. doi:10.1016/j.saa.2014.04.072
- C. Doherty (2007), "Claysourcing – matching the materials and the landscape, in: Çatalhöyük 2007 Archive Report", Çatalhöyük Research Project, Cambridge, 368–381.
- C. Doherty (2009), "Clay materials, in: Çatalhöyük 2009 Archive Report", Çatalhöyük Research Project, Cambridge, 114–118.
- Çatalhöyük Research Project [WWW Document], n.d. URL <http://www.catalhoyuk.com/project/history>
- Google Earth [WWW Document], 2017.

- Hodder, I. (2006). *The leopard's tale: Revealing the mysteries of Çatalhöyük*. Thames and Hudson.
- Hodder, I. (2012) *Entangled: an archaeology of the relationships between humans and things*, Chichester, Wiley-Blackwell.
- Kulturvarlıklari.gov.tr [WWW Document], 2015. URL <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR,46251/catalhoyuk-neolitik-kenti-konya.html>
- Lisa-Marie Shillito, Wendy Matthews, Matthew Almond, 2008. Investigating midden formation processes and cultural activities at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Antiquity* 82.
- Shillito, L.M., Matthews, W., 2013. Geoarchaeological investigations of midden-formation processes in the early to late ceramic neolithic levels at Çatalhöyük, Turkeyca. 8550-8370 cal BP. *Geoarchaeology* 28, 25–49. doi:10.1002/gea.21427
- Uvarov, V., Popov, I., Rozenberg, S., 2015. X-ray diffraction and SEM Investigation of Wall Paintings Found in the Roman Temple Complex at Horvat Omrit, Israel. *Archaeometry* 57, 773–787. doi: 10.1111/arcm.12124
- W. Matthews, Life-cycle and life-course of buildings, in: *Çatalhöyük Perspectives: Reports from the 1995–1999 Seasons*, I. Hodder (Ed.), McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge and British Institute of Archaeology at Ankara, 2005, pp. 125–149.

TÜRBE HÖYÜK COBA ÇANAKLARI

Ali OZAN*
Haluk SAĞLAMTİMUR
Koray ALPER

Yakındoğu'da çanak çömleğin kullanılmaya başladığı en eski aşamadan itibaren, çömlekçilerin boya bezemeler ile seramik kapları görsel yönden zenginleştirdikleri bilinmektedir. Çanak çömlekler üzerindeki çoğunlukla geometrik şekillerden oluşan bezemelerin, dekoratif amaçlı veya inanç sistemini dolaylı olarak yansıtan semboller olduğu tartışılmaktadır. Bazen grup kimliğini ifade eden ya da belirli mesajlar içeren semboller olarak da düşünülen boya bezemelerin, Neolitik Dönem'den Kalkolitik Dönem'in sonuna kadar bazı dönüşümler geçirdiği arkeolojik kayıttan izlenebilmektedir. Anlaşıldığı kadarı ile eğilimin ana yönü boya bezemeli çanak çömleklerin öneminin azalmasına doğrudur. Neolitik Dönem'in geç safhalarında, erken safhalarındaki anıtsal kült yapılarının işlevini yerine getirdiği düşünülen boya bezemeli çanak çömlekler¹, geleneksel kronolojiye göre Erken Kalkolitik olarak sınıflanan Halaf Dönemi'nde, yoğun emek ve zaman gerektiren bir tarzda son derece detaylı bir biçimde bezenmişlerdir. Ubaid Dönemi'nin sonlarında, özellikle Geç Ubaid olarak adlandırılan evresinde, bezemelerin sadeleştiği ve bezeme simetrisinin dairesel bantlar ve tekrarlanan basit şablonlar ile belirlendiği görülür. 3 bin yıllık bir zaman aralığını kapsayan bu dönemlerde çanak çömleklerde izlenebilen ana eğilim sıradanlaşmadır. Bezemeler basitleşmiş, boya bezemeli çanak çömleklerin oranı giderek azalmıştır². Tarif edilen bu eğilimin doruk noktasına ulaştığı dönem Ubaid 5, Terminal Ubaid, Geç Kalkolitik 1-2 gibi farklı kronolojik şemalar altında farklı isimlerle adlandırılan³ dönemdir. Bu dönem Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Güney Mezopotamya ile ilişkilerinin tamamen bitmesi dahi zayıfladığı bir zaman aralığına karşılık gelir. MÖ 4500-3900(GK 1-2) yılları arasına

* Yard. Doç. Dr. Ali OZAN, Pamukkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, aliozan@pau.edu.tr; Doç. Dr. Haluk Sağlamtimur, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Protohistonya ve Ön Asya Arkeolojisi, haluk.saglamtimur@ege.edu.tr; Koray Alper, Pamukkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, kalper@pau.edu.tr

¹ Nieuwenhuyse 2007, 1.

² Rothman 2002, 54-55.

³ Marro 2012, 37: Table 1.

yerleştirilen bu dönemde⁴ yerel öğeler ön plana çıkmıştır. Konu edilen dönemi temsil eden en tanımlı buluntu topluluğu, çoğunluğunu yalın örneklerin oluşturduğu çanak çömleklerdir. Çanak çömlekler arasında ise Coba Çanakları olarak adlandırılan bir tür açık kap ayrıcalıklı bir yere sahiptir. Bu çanaklar boya bezemeli çanak çömleklerin temsil ettiği çömlekçilik geleneğinin ve bu çömlekçilik geleneğinin temsil ettiği toplumsal yapının sonunu işaret eden bir buluntu olarak değerlendirilmektedir. Bu tür çanaklara Yukarı Dicle Vadisi'nin omurgasını oluşturduğu vadi sisteminde yer alan yerleşimlerin bir kısmında rastlanmıştır. Türbe Höyük bu yerleşimlerden birisidir (Resim: 1).

BÜYÜK MEZOPOTAMYA'NIN KUZEYİNDE UBAİD KÜLTÜRÜ ve GEÇ KALKOLİTİK DÖNEMİN BAŞLANGICI

MÖ 6. binyılın başlangıcında ortaya çıkan Ubaid kültürü, gelişimini tamamladıktan sonra son evrelerinde köken bölgesi olarak tanımlanan Güney Mezopotamya'nın dışında da görülmeye başlar. Ubaid kültürünün 3 ve 4 evlerinde güneydoğuda Basra körfezinden batıda Akdeniz'e, kuzeyde Anadolu içlerine değin yayıldığı bilinmektedir⁵. Mezopotamya'nın kuzeyinde ortaya çıkan bu oluşum, Kuzey Ubaid olgusu olarak adlandırılmıştır⁶. Ubaid kültürünün kuzey bölgelerde MÖ 6. binyılın ortalarında belirmeye başladığı, MÖ 5. binyılın ortalarına kadar varlığını sürdürdüğü kabul edilmektedir. Ancak Ubaid Dönemi'ne atfedilen, özellikle özgün mimari tarz ve çanak çömlek özelliklerinin bu tarihten sonra arkeolojik kayıttan bütünüyle silindiğini söylemek mümkün değildir. Az sayıdaki boya bezemeli çanak çömlek ve *tripartit* planlı yapılar Ubaid döneminden aktarılmış maddi öge ve gelenekler olarak kabul edilir. Post Ubaid, Terminal Ubaid, Geç Ubaid, Ubaid/Uruk Geçiş gibi adlandırmalar buna işaret etmektedir. Geç Kalkolitiğin başlangıç tarihi yani GK 1 olarak adlandırılan ilk evresinin yaklaşık olarak MÖ 4500/4300-4200 yıllarında başladığı kabul edilir ve son evresi yani GK 5 yaklaşık olarak MÖ 3100'de sona erer⁷. Geç Kalkolitik 1-5 (GK 1-5) adlandırması yaklaşık olarak MÖ 4500'lerde görünür hale gelmeye başlayan ve yerel gelenekle birlikte beliren yenilikleri ön plana çıkaran bir yaklaşıma sahiptir⁸.

⁴ Stein 2012, 128.

⁵ Oates 2004, 90-98.

⁶ Stein 2012, 128.

⁷ Rothman 2001, 7: Table 1.1; Marro 2012, 14.

⁸ Rothman 2001, 5 vd.

GEÇ KALKOLİTİK 1 VE 2 EVRELERİNDE ÇANAK ÇÖMLEKLER

GK 1’de Habur nehrinin doğu ve batısı 2 çanak çömlek bölgesi oluşturur⁹. Ancak bu bölgeler keskin sınırlarla biri birinden yalıtılmış değildir. GK 2 döneminde bahsedilen bu çanak çömlek bölgesi batıya doğru genişler ve Balikh Nehri Vadisi’ne değin uzanır¹⁰. Çanak çömlek bölgesinin batı sınırı Fırat Nehri’dir. Fırat’ın batısında Oylum Höyük’ten Arslantepe’ye değin uzanan bölgede, arkeolojik kayıta izlenebilen çanak çömlek özellikleri doğuda görülmez¹¹. GK 2’de doğudaki çanak çömlek bölgesinin batıya doğru genişlemesi ile eş zamanlı olarak görülen bir diğer değişim büyük yerleşim merkezlerinin ortaya çıkmasıdır. Dönemin ilk aşamasında görülen ve literatürde genellikle Coba çanakları olarak isimlendirilen bir tür kap¹², esasen sadece teknolojik bir değişimi değil aynı zamanda Mezopotamya’nın kuzeyindeki toplulukların, toplumsal ve ekonomik yaşam biçimlerinde de karşılığı bulunan bir değişim sürecinin ürünü olarak değerlendirilmiştir. Bu tür çanakların Ubaid Dönemi’nin peşi sıra bulunduğu toplulukları içerisindeki oranın artmasına koşut olarak gözlenen bir diğer değişim Ubaid Dönemi’nin boya bezemeli çanak çömleklerinin oranında görülen düşüştür¹³. Habur Nehri’nin doğusunda yer alan bölgeyi tanımlayan başlıca Geç Kalkolitik 1 evresi çanak çömlekleri özellikleri filizlenmiş bitki dalları ile bezemeli kaplar (*sprigware*) ve dışa açılan kenarlı, kaba yüzeyli ve düz dipli (*widelflower pot*) toplu üretim çanaklarıdır¹⁴. Ayrıca kırmızı üzerine siyah¹⁵, Tell-Feres’te olduğu gibi, devetüyü zemin üzerine siyah, turuncu üzerine siyah ve turuncu üzerine kırmızı boya bezemeli mallar¹⁶, U biçimli çömlekler, halka dipler, erken çift ağızlı çömlekler¹⁷ bu erken evrenin çanak çömlek envanterinde yer alır.

Geç GK 2’de bazı eski biçimler devam eder ve yeni biçimler ortaya çıkar. Erken GK 2’de belirleyici olan çanak çömlekler arasında baskı ve applike bezemeli yer alır. Çoğunlukla boya bezemeli halka dipli çömlekler, kısa boyunlu çömlekler, boyunsuz çömlekler, çift ağızlı kaplar ve uzun akıtacaklı çanaklar bu

⁹ Jayyab 2012, 98.

¹⁰ Jayyab 2012, 100.

¹¹ BalossiRestelli-Helwing 2012, 298.

¹² Jayyab 2012, 98.

¹³ Frangipane 2012, 46.

¹⁴ Jayyab 2012, 98.

¹⁵ Rothman 2002, 55-56, 53: Table II.

¹⁶ Baldi 2012a, 133.

¹⁷ Rothman 2002, 55-56, 53: Table II.

dönemin envanterinde yer alan diğer biçimlerdir. Omurgalı çanaklar ve küresel çömlekler yaygındır. Dışa açılan kenarlı, kaba yüzeyle ve düz dipli çanaklar (*wideflower pot*), Gri Mallar, ağız kenarı yivli çanaklar dönemin çanak çömlekleri arasındadır. Çift balta biçimli siyah boya bezeme bu evreyle ilişkilendirilmiştir. Ağız kenarının içinde aşağı sarkan leke şeklindeki (*blobpaint*) boya bezemeli çanak ve çömlekler de bu döneme özgüdür. Çapraz taramalı üçgenler, kırmızı astarlı ve perdahlı kaplarda bu evre de görülür. Bu evredeki filizlenmiş bitki dalları ile bezeme (*sprigware*) GK 1'den biraz farklıdır¹⁸. İçe devrik ağızlı çanaklar bu dönemin diğer bir ayrılcı kap biçimidir¹⁹.

Coba Çanakları

Geç Kalkolitik 1'de görülen en ayrılcı çanak çömleklerden birisi Coba çanakları olarak adlandırılan kaplardır. Bu çanaklar ilk kez Sakçegözü'nde Coba Höyükte (A Höyüğü) tanımlandıklarından höyüğün ismi ile anılmaktadır²⁰. Diğer yandan zaman içerisinde yapılan arkeolojik araştırmalar Coba Höyük'te bulunanlara bire bir benzemese de aynı işleve sahip oldukları anlaşılan farklı morfolojik özelliklere sahip çanakların bulunduğu göstermiştir²¹. Bu durum anlaşıldıktan sonra Coba çanağı adlandırması farklı morfolojilere sahip ancak aynı amaçla kullanılan çanakları kapsayan genel bir tanımlamaya dönüşmüştür. Bu açıdan Coba çanağı adlandırması belirli mal özelliklerini taşıyan bir kap türünü işaret etse de aslında geniş bir bölgede eş zamanlı olarak yaşanan bir dönüşüm buluntu topluluğuna yansımış karşılığı olarak düşünülmektedir. Konu edilen ortak nitelikler, kural olmasa da sıyrılarak düzeltilmiş dış yüzey, saman veya karışık katkı, koyu öz, el üretimi gibi teknolojik özelliklerdir²². Coba çanaklarının dibinin sıyrılarak düzeltilmesi Geç Ubaid Dönemi'ne değin takip edilebilen bir çömlekçilik uygulamasıdır. Tell al-'Abr 5. tabaka²³ ve TellLeilan, TellFeres 10. yapı katı, TellMadhur, Ziyada 4-5, TellUqair gibi yerleşimlerde Ubaid Dönemi'nde bazı çanak çömleklerin diplerinin sıyrılarak düzeltildiği bilinmektedir²⁴.

¹⁸ Rothman 2002, 56, 53: Table II.

¹⁹ Baldi 2012a, 135.

²⁰ BalossiRestelli-Helwing 2012, 292.

²¹ Rothman 2002, 55; Baldi 2012, 394.

²² Marro 2012, 26.

²³ Hammade-Yamazaki 2006, 72

²⁴ Marro 2012, 17.

Coba çanaklarında görülen bölgesel çeşitlilikler bu tür çanakların morfolojileri ile ilgilidir. Çanaklar arasında izlenebilen en belirgin ayırım Amuq, Klikya ve Fırat Nehri boyunca ve nehrin batısında (Güney Anadolu) görülen dışbükey kenarlı tip ile Keban, Habur ve Irak Jezira'sında görülen V-biçimli tip arasında bulunur. Ancak bu 2 kategorinin altında 4 farklı tip ayırt etmek mümkündür²⁵. Ancak her ne kadar Fırat Nehri Coba çanaklarının doğu ve batı çeşitlemeleri arasında bir sınır oluştursa da, TellFeres, Ziyada 15-16 ve ChagarBazar'ın yüzey buluntuları arasında Anadolu tipi Coba çanakları tespit edilmiştir²⁶. 2 ana biçime sahip bu çanakların yayılım, GK 1 ve 2 süresince ortaya çıkan çanak çömlek bölgelerinin gelişimine koşut bir seyir izler.

TÜRBE HÖYÜK

Yukarı Dicle Vadisi'ne bağlı bir vadi sistemi içerisinde yer alan Türbe Höyük ilk kez G. Algaze tarafından 1988-1990 yılları arasında bölgede yürütülen Dicle ve Fırat Yüzey Araştırmaları Projesi kapsamında kayıt altına alınmıştır²⁷. Yüzeyinden topladığı çanak çömlüklerin yoğunluğundan dolayı G. Algaze Türbe Höyüğü, yüzeyden görülebilen tahkimatını da dikkate alarak kuzeyde yer alan tahkimatlı bir Ubaid Dönemi yerleşimi olarak tanımlamıştır²⁸. Höyüğün kazılarına 2002 yılında, Ilısu Barajı Su Toplama Havzası'nda bulunan kültürel varlıkların kurtarılmasına yönelik arkeolojik kazı çalışmaları kapsamında başlanmıştır. Kazı çalışmaları Doç. Dr. Haluk Sağlamtimur'un bilimsel danışmanlığında yürütülmüştür.

Türbe Höyük Ubaid Dönemi Yerleşimi

Türbe Höyük²⁹ (Resim: 2), Siirt ili merkezine 27, Botan-Dicle nehirlerinin birleşme noktasına 6 kilometre mesafede, Botan Nehri'nin güney kıyısında yaklaşık 100 x 40 metre boyutlarında bir yerleşim yeridir. Vadide yerleşmeye ve tarıma uygun düzlük bir alanda yer almaktadır. Nehre bakan bir terasın üzerine yerleşmiştir. Yapılan kazılar höyüğün Neolitik Dönem itibariyle yerleşildiğini göstermiştir. Höyükteki yerleşim Halaf ve Geç Kalkolitik dönemlerde de devam etmiştir. Erken Tunç Çağ'a gelindiğinde bir süreliğine terk edilmiş, Orta ve Geç

²⁵ Baldi 2012, 395.

²⁶ Baldi 2012a, 131.

²⁷ Algaze 1989, 241-281, 391-405; Algazevd 1991, 175-240.

²⁸ Algaze1989, 253.

²⁹ Sağlamtimur 2004, 463-470; Sağlamtimur 2007, 73-85; Sağlamtimur-Ozan 2007, 1-33; Ozan 2008, 407-425.

Tunç Çağ'da yeniden yerleşilmiş, MÖ 1. Bin yılın hemen başlarında ise yerleşim kesintiye uğramıştır.

Geç Kalkolitik 1 ve 2 tabakaları daha sonraki dönem yapıları tarafından tahrip edilmesine rağmen, bu dönemde yerleşim için terasın genellikle orta kesiminin daha yoğun olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır. Nitekim bu dönemlere ait çanak çömlekler yoğun olarak höyüğün orta kesiminde ortaya çıkarılmıştır. Her ne kadar Orta Tunç Çağ yapıları höyükteki Neolitik ve Halaf Dönemi yapı katlarını da tahrip ederek bu dönemlerin malzemesinin, Geç Kalkolitikmalzeme ile karışmasına neden olmuşsa da, çanak çömleklerinin yoğun olarak ortaya çıkarıldığı orta kesimdeki dolgudan gelen arkeolojik buluntular neredeyse sadece Geç Kalkolitik 1 ve 3 dönemine aittir. Yine aynı dolguda kısmen tahrip olmuş, etrafı taşlarla destelenmiş bir çömlek gömü tespit edilmiştir. Mezar he-diyesi olarak da bir çömlek ile birlikte obsidyen bir obje ortaya çıkarılmıştır. Türbe Höyük'te, ağırlıklı olarak çanak çömlek buluntularla temsil edilen Geç Kalkolitik dönem yerleşiminin, höyüğün genel boyutları ve buluntularının kazı alanındaki dağılımı dikkate alınırca küçük olduğu söylenebilir. Nitekim Kuzey Mezopotamya'da aynı döneme tarihlenen yerleşimlerin çoğunlukla küçük mezar ve köyler olduğu bilinmektedir. Bu yerleşimler nadiren 2 veya 3 hektarın üzerinde yerleşim alanına sahiptir³⁰.

Türbe Höyük Geç Kalkolitik Dönem Çanak Çömleği

Türbe Höyükte yürütülen arkeolojik kazılar ile gün yüzüne çıkartılan Geç Kalkolitik 1 ve 2 dönemine ait boya bezemeli ve profil veren çanak çömleklerin sayısı 6650'dir. Bu tanımlanabilir parçaların %73'ü yalın, %27'si ise boya bezemelidir. Boya bezemeli örneklerin oranı bu dönem için yüksek gibi görünse de, bu örneklerin içinde çok sayıda profil vermeyen küçük parça da bulunmaktadır. Ayrıca aynı boyutlara sahip ve aynı mal özelliği gösteren bezemesiz ve profil vermeyen çanak çömlek parçaları toplanmamıştır. Bu durum boyalıların oranını yükseltmektedir.

Türbe Höyük Geç Kalkolitik 1 ve 2 dönemi çanak çömlekleri arasında Yalın ve Boya Bezemeli Mallar 2 ana grubu oluşturmaktadır. Bu iki ana grubun içerisinde alt gruplar bulunur. Yalın Malların kendi içerisinde kaba ve nitelikli, nitelikli malların ise ince ve kalın kenarlı olarak 2 türevi bulunmaktadır. Kaba Malları, mineral katkılı ve saman yüzü olarak 2 alt bölüme ayırmak mümkündür. Boya bezemeli malların 8 alt grubu ve bu alt gruplarında bezemede kullanılan

³⁰ Akkermans 1989, 341.

boyanı rengine ve hamur içeriklerine göre mineral katkılı veya saman yüzü olarak tarif edilebilecek alt bölümleri bulunmaktadır. Siyah Astarlı ve Perdahlı Mallar, Kırmızı Astarlı ve Perdahlı Mallar ile Krem Astarlı Mallar diğer 3 gruptur. Kazıma ve baskı bezemeli az sayıdaki örnek bu değerlendirmeye dâhil edilmemiştir.

Biçimler genellikle çanaklardan, boyunlu ve boyunsuz çömleklerden oluşmaktadır. Çanak ve çömleklerde ağız ve boyun tiplerine göre çeşitlilik gösterir. Kaplar çoğunlukla elde şekillendirilmiş ve iç ile dış yüzeyleri sıvazlanarak düzeltilmiştir. Sıvazlama iç veya dış kesimlerinde belirgin olarak izlenebilmektedir.

Türbe Höyük Coba Çanakları

Türbe Höyük Geç Kalkolitik Dönem çanak çömleği içerisinde toplam 620 örnek, ilk kez Geç Kalkolitik 1 evresinde Mezopotamya'nın kuzeyinde yer alan bölgede karşımıza çıkan ve Coba çanakları olarak adlandırılan çanaklardan oluşmaktadır (Resim: 3).

Coba çanaklarının üretim tekniklerine dair yapılan deneysel çalışmalar birkaç tekniğin kullanıldığını göstermektedir. Aslantepe ve Oylum Höyük'te bu kapların bir kil topağının yumruk veya yuvarlak bir çakıl taşı ile çanak şeklinde biçimlendirildikleri düşünülmektedir³¹. GraiResh³² ve TellFeres³³ gibi yerleşimlerde yine çanak çömleklerin elde ve şerit tekniği ile üretildikleri anlaşılmıştır. GK 2 döneminden itibaren çanak çömlekler şerit tekniği ile çömlekçi tablası üzerinde biçimlendirilmeye başlanmıştır. MÖ 4. binyılın ikinci çeyreğinde ise kalıp yöntemi kullanıma girmiştir³⁴.

Türbe Höyük Coba çanaklarının da elde bir kil topağının şekillendirilmesi ile üretildiği anlaşılmaktadır. Bu kapların yüzeyinde parmak izleri ve engebeler ayırt edilebilmektedir. Elde üretilmiş örneklerin ağız kenarları parmakla sıkıştırılarak inceltilmiş ve düzeltilmiştir. Ancak bu çanakların üretim tekniğinin, çömlekçilerin üretim tekniklerindeki gelişmelere bağlı olarak değiştiği anlaşılmaktadır. GK 2 esnasında çömlekçi tablası üzerinde şerit tekniği ile üretimin başlamasıyla birlikte Coba çanaklarının da bu yöntem ile üretildikleri düşünülebilir. Türbe Höyük'te biçim ve tarz olarak farklılıklar gösteren bazı Coba ça-

³¹ BalossiRestelli-Helwing 2012, 293.

³² Kepinski 2011, 42-46.

³³ Baldi-Roux 2016, 237 vd.

³⁴ Baldi-Roux 2016, 239.

nakları üzerindeki izler, şerit tekniği ile çömlekçi tablası üzerinde üretime, en azından çömlekçi tablası üzerinde bitirilmiş örneklere işaret etmektedir.

Türbe Höyük'te Coba çanakların en belirgin özelliği, dip kesimlerinin sıyrılmış olmasıdır (Fig. 4). Çanakların dış yüzeyinde derin sıyrıklar ve çizikler bırakan bu uygulamanın çakmaktaşı aletler ile yapıldığı düşünülmektedir. Türbe Höyük'te, karıştırılmış olsa da sadece GK 1 ve 2 dönemlerine ait materyal içeren dolgularda ve Coba çanakları ile birlikte bu amaçla kullanılmış olabilecek çakmaktaşı aletler bulunmuştur. Kazıma ve sıyırma izleri her zaman değilse de genellikle dik değil, kabın ağız kenarına paralel veya açılıdır. Ancak sıyrılan bölümün alt taraflarında sıyırma işlemi daha düzensizdir. İzlerin derinlik ve tatbik edilişlerinin farklılık göstermesi muhtemelen farklı çömlekçiler tarafından üretilmeleri ile ilişkili olmalıdır. Çanakların üzerinde sıyrılarak düzeltilen bölümlerin kaplar üzerindeki oranı değişkendir.

Dış yüzeyler, iç yüzeyler ile görünümleri bakımından büyük karşıtlık sergiler. Çanakların dış yüzeylerinin aksine iç kısımları sıvazlanarak düzeltilmiştir. Sıvazlamadan dolayı bazen iç kısımlar bazen de dış ağız kenarları kendinden astarlıdır. Hatta az sayıda örneğin yüzeyi sıyrılmadan önce iç ve dışın astarlandığı da görülmektedir. Türbe Höyük Coba çanaklarında astar uygulaması gibi pek sık karşılaşılmayan bir özellik de boya bezemedir. Kapların dış yüzeyleri kabalaştırılmış olduğundan bezeme alanı olarak kapların iç yüzeyleri ve özellikle de ağız kenarları tercih edilmiştir. Boya bezeme uygulandığında bezemenin genellikle ağız kenarını içerinden boylu boyunca dolanan bir bant şeklinde yapıldığı görülmektedir. Bazen bezeme dışa doğru da taşırılmıştır.

Bu çanakların dış yüzeyleri gibi hamur nitelikleri de genellikle kabadır. Hamurlarında iri taşçık ve kireç, bol miktarda saman, kum gibi organik ve inorganik katkı içerikleri makroskobik olarak görülebilmektedir. İri katkılar, özellikle kapların sıyrılan yüzeylerinden görülebilmektedir. Yine de kendi içerisinde de daha kaba veya daha nitelikli üretilmiş olanlar şeklinde bir ayırım mümkündür. Türbe Höyük Coba çanaklarının petrografik analizleri de yapılmaktadır³⁵. İlk sonuçlara göre, örnekler bol karbonat içerikli olup içerisinde, ayrıca, kuvars, piroksen ve yer yer de muskovit mineralleri gözlenmektedir. Kesitlerde az da olsa kayaç parçacıkları gözlenmiştir. Örneklerde mineral yönlenmesi ve boşluklarda yönlenme göze çarpmaktadır. Bazı örneklerde plajiyoklas da gözlenmiş

³⁵ Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden Yrd.Doç. Dr. Barış Semiz tarafından, Türbe Höyük Coba çanaklarından 6 örnekten 60 ince kesit analizi yapılmıştır.

tir. Bir örnek ise ince kristalli ve bol mikalıdır. Diğerlerine benzer şekilde karbonat içermektedir. Kuvars boyutları da küçüktür.

Çanakların istikrarlı bir ortamda pişirilmedikleri yüzey renklerinin belirli bir sabit göstermemesinden anlaşılmaktadır. Kahverenginin tonlarında ve bazen kırmızimsı kahverengiye doğru değişen renk çeşitlilikleri bunu doğrulamaktadır. Bazen görülen alacalanmalar da bununla ilişkili olmalıdır.

Türbe Höyük'te ortaya çıkartılan Coba çanaklarının biçimleri çoğunlukla dışa açılan düz kenarlı çanaklardan oluşur. Bu biçime sahip çanaklar sığ veya derin olabilmektedir. Daha az sayıda ağız kenarı hafif dışa çekik ve dışbükey kenarlı örnekler de bulunur. Coba çanaklarına ait diplerin tümü düzdür. Düz dipler üzerinde de sıyırma ve kazıma izleri bulunur. Coba çanaklarının biçimleri üzerinden yapılan tasnife göre Mezopotamya'nın kuzeyi ve Anadolu'da 4 ana tip bulunduğu bilinmektedir³⁶. Ancak Türbe Höyük örnekleri eğer biçimler üzerinden bir sınıflama yapılacak ise kapların derin ve sığ oluşlarına ayrıca ağız kenarlarına göre yeni tipler belirlenmesi gerekebileceğini göstermektedir.

SONUÇ

Coba çanakları Kuzey Mezopotamya ile Anadolu'nun doğu ve güneydoğusunda toplumsal yapının değişmeye başladığı bir dönemde, bu değişimin buluntu topluluklarındaki somutlaşmışkarşılığı olarak tarif edilmektedir. Döneminin çanak çömlekleri arasında fiziksel görünümü ve oranıyla ayırt edilebilen bu çanak türü, büyük merkezlerin belirlediği bir dönemde arkeolojik kayıta görünür hale gelmiştir. Bu merkezlerin etki alanları ya da etkileşim alanları da Coba çanakları ile belirli türde ve biçimde çanak çömleklerin yayılımına göre belirlenmeye çalışılmıştır. Geç Kalkolitik eren safhalarında Anadolu'nun güneyi ve Güney Mezopotamya'nın kuzeyi arasındaki bölgeler, bu çanak çömleklerin yayılım sahasını oluşturmaktadır. Bu bölgelerdeki yerleşimler ve vadiler, çanak çömlek bölgelerinin sınırlarını belirlerken, sınır taşları ve bölgeleri olarak ele alınmıştır. Ancak birçok araştırmacı tarafından vurgulandığı üzere bu bölge ve sınırlar kesin değildir ve elimizdeki bilgileri anlamlı bir çerçeveye oturtmaya yarayan genel şablonlar olarak düşünölmelidir. Nitekim Türbe Höyük'te ortaya çıkartılan Coba çanakları budurumu desteklemektedir. Bilindiği gibi Coba çanaklarının yayılım sınırları çizilirken dibi sıyrılmış örnekler Balikh veya Fırat'ın batısı için tipik kabul edilmektedir. Ancak Türbe Höyük örneklerinin bu tür çanakların ilk kez tanımlandığı Sakçegözüve genel olarak Fırat'ın

³⁶ Baldi 2016, 227-228.

batısındaki yerleşimdekiler ile benzerliği, Coba çanaklarının farklı tiplerinin yayılım alanının, düşünülenden daha iç içe geçmiş olduğunu göstermektedir. Türbe Höyük'te Coba çanaklarının biçimleri, Sakçegözü'ndekileri anımsatır. Türbe Höyük örnekleri batı bölgesi içerisinde değerlendirilen Değirmentepe'dekiler ile de benzerdir. Dibi sıyrılmış çanaklar Türbe Höyük'ün yakın çevresinde yer alan Başur Höyük, Kenantepe, Salat Tepe, Yeniceyanı ve Havuz Mevkii'nde de ortaya çıkartılmıştır.

KAYNAKÇA

- ALGAZE, G. 1989, "A New Frontier: First Results of the Tigris-Euphrates Archaeological Reconnaissance Project 1988, *Journal of Near Eastern Studies* 48(4): 241-281.
- ALGAZE, G., R. BREUNINGER, C. LIGHTFOOT, M. ROSENBERG. 1991, "The Tigris-Euphrates Archaeological Reconnaissance Project: A Preliminary report of the 1989-1990 Seasons", *Anatolica* XVII, 175-240.
- BALDI, J. 2012a, "Tell Feres al-Sharqi in LC1-2 period. Serial production and regionalisation of ceramic traditions: a perspective from a small rural site", C. Marro (Ed.), *After the Ubaid: interpreting change from the Caucasus to Mesopotamia at the dawn of urban civilization (4500-3500BC)*, *Varia Anatolica* XXVII, 129-162.
- BALDI, J. 2012b, "Coba Bowls, Mass Production and Social Change in Post-Ubaid Times", C. Marro (Ed.), *After the Ubaid: interpreting change from the Caucasus to Mesopotamia at the dawn of urban civilization (4500-3500BC)*, *Varia Anatolica* XXVII, 393-416.
- BALDI, J. V. ROUX. 2016, "The innovation of the potter's wheel: a comparative perspective between Mesopotamia and the southern Levant", *Levant* 48, 236-253.
- BALDI, J. 2016, "For an Epistemological Innovation in the Approach to Paste Technical Traditions: Proto-Historic North-Mesopotamian Coba Bowls as a Case Study", O. Lozovskaya, A. Mazurkevich, E. Dolbunova (Ed.), *Traditions and Innovations in the Study of Earliest Pottery. Materials of the International Conference*, 227- 230.
- FRANGIPANE, M. 2012, "Transitions" as an Archaeological Concept", C. Marro (Ed.), *After the Ubaid : interpreting change from the Caucasus to Mesopotamia at the dawn of urban civilization (4500-3500BC)*, *Varia Anatolica* XXVII, 39-62.
- HAMMADE, H., Y. YAMAZAKI 2006, *Tell Al-Abr (Syria). Ubaid and Uruk Periods*, Peeters Publishers, Leuven.

- JAYYAB, K.A. 2012, "A Ceramic Chronology from Tell Hamoukar's southern extension", C. Marro (Ed.), *After the Ubaid: interpreting change from the Caucasus to Mesopotamia at the dawn of urban civilization (4500-3500BC)*, *Varia Anatolica* XXVII, 87-127.
- KEPINSKI, C., F. DESSÉNE, L. HERVEUX. 2011, "New Evidence from Grai Resh, Northern Iraq -the 2001 and 2002 Seasons. A Pre-Uruk Expansion Site from the Late Chalcolithic Period", *Zeitschrift für Orient-Archäologie* 4, 26-81.
- MARRO, C. 2012, "Is there a Post-Ubaid culture? Reflections on the transition from the Ubaid to the Uruk periods along the Fertile Crescent and beyond", C. Marro (Ed.), *After the Ubaid: interpreting change from the Caucasus to Mesopotamia at the dawn of urban civilization (4500-3500BC)*, *Varia Anatolica* XXVII, 14-38.
- NIEUWENHUYSE, O. 2007, *Plain and Painted Pottery: The Rise of Late Neolithic Ceramic Styles on the Syrian and Northern Mesopotamian Plains*. Publications on Archaeology of the Leiden Museum of Antiquities 3. Turnhout: Brepols.
- OZAN, A. 2008, "Siirt-Botan Vadisi'nde Ubaid Dönemi", H. Sağlamtimur, E. Abay, Z. Derin vd (Eds.), *Altan Çilingiroğlu'na Armağan: Yukarı Denizin Kıyısında Urartu Krallığı'na Adanmış Bir Hayat*, Arkeoloji ve Sanat Yayınlar, İstanbul, 407-425.
- RESTELLI, F.B., B. HELWING. 2012, "Traditions West of the Euphrates at the beginning of the Late Chalcolithic. Characteristics, definition and supra-regional correlations", C. Marro (Ed.), *After the Ubaid: interpreting change from the Caucasus to Mesopotamia at the dawn of urban civilization (4500-3500BC)*, *Varia Anatolica* XXVII, 291-302.
- ROTHMAN, M.S. 2001, "The Local and the Regional, An Introduction", M.S. Rothman (Ed.), *Uruk Mesopotamia & its Neighbors: cross-cultural interactions in the era of state formation*, Sante Fe, NM: School of American Research Press, 3-26.
- ROTHMAN, M.S. 2002, "Tepe Gawra: Chronology and Socio-Economic Change in the Foothills of Northern Iraq in the Era of State Formation", N. Postgate (Ed.), *Artefacts of Complexity: Tracking the Uruk in the Near East*, Wiltshire, England: British School of Archaeology in Iraq, 49-77.
- SAĞLAMTİMUR, H. 2004. "Siirt-Türbe Höyük 2002 Yılı Kazısı", 25. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 1. Cilt, Ankara, 2004, 463-470.
- SAĞLAMTİMUR, H. 2007, "Arkeolojik Veriler Işığında Siirt ve Çevresi", *Uluslararası Siirt Sempozyumu*, 2007, 73-85.
- SAĞLAMTİMUR, H., A. OZAN. 2007, "Siirt-Türbe Höyük Kazısı Ön Rapor", *Arkeoloji Dergisi* X (2007/2), 1-31.
- STEIN, G.J. 2012, "The Development of Indigenous Social Complexity in Late Chalcolithic Upper Mesopotamia in the 5th-4th Millennia BC, an Initial Assessment", *Origini* XXXIV, 125-151



Fig. 1: Geç Kalkolitik Dönem Yerleşimleri ve Türbe Höyük'ün Konumu

Fig. 1: Geç Kalkolitik Dönem Yerleşimleri ve Türbe Höyük'ün Konumu



Fig. 2: Türbe Höyük Genel Görünüm

Fig. 2: Türbe Höyük Genel Görünüm

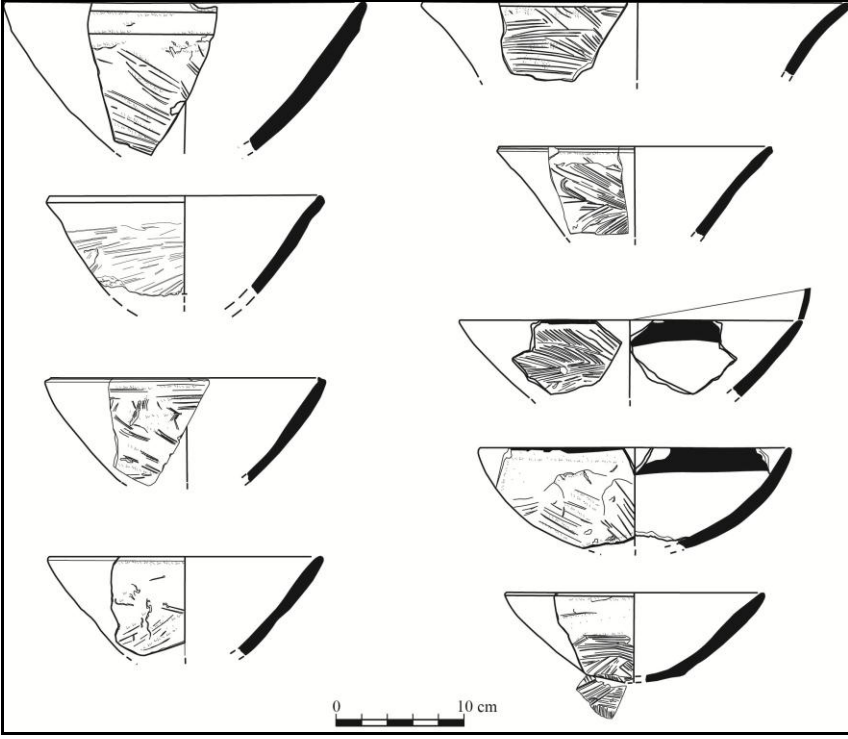


Fig. 3: Türbe Höyük Coba Çanakları

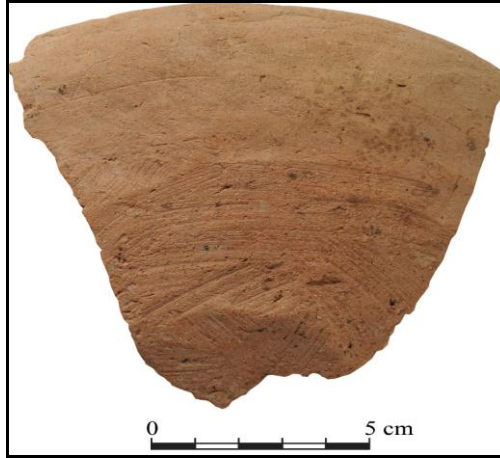


Fig. 4: Türbe Höyük Coba Çanağı

STRATONIKEIA PROPYLON KİLİSESİ'NDE KORUMAYA YÖNELİK ARAŞTIRMA VE UYGULAMALAR

Ali YAŞAR*
Tamer KORALAY
Bilal SÖĞÜT
Kıymet DENİZ

GİRİŞ

Stratonikeia, Muğla İli, Yatağan İlçesi, Eskihisar Mahallesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Bugünkü Yatağan-Milas karayolu antik kentin kuzeyinden geçmektedir. Antik kentin sınırları içerisinde bulunan Eskihisar Mahallesi, oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Eskihisar, 1957 depreminde hasar görünce, kuzeyindeki yeni yerine taşınmıştır. Bölgede devam eden kömür işletmelerinin çalışmaları nedeniyle şimdiki bulunduğu 3. yerine kurulmuştur¹. Eskihisarın bulunduğu alan, antik kent sınırları dışındadır. Antik kent içerisinde halen eski köy yaşantısına ait yapılar bulunmakta olup köyde yaşamını sürdüren 5 aile bulunmaktadır. Kentte ilk dönem kazıları 1977 yılında Prof. Dr. Yusuf Boysal başkanlığında Selçuk Üniversitesi'nden bir ekip tarafından başlatılmıştır. Bu kazılar, 1998 yılına kadar devam etmiştir. Kentte ikinci dönem kazıları, 2003 yılından itibaren Prof. Dr. Çetin Şahin Başkanlığında bir ekip tarafından başlatılmış ve 2006 yılına kadar devam etmiştir. Kentte şu anda Kültür ve Turizm Bakanlığı ile Pamukkale Üniversitesi adına Prof. Dr. Bilal Söğüt başkanlığında kazı ve araştırmalar yürütülmektedir.

* Uzman Ali YAŞAR, Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Denizli/TÜRKİYE (ayasar@pu.edu.tr)
Doç. Dr. Tamer KORALAY, Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli/TÜRKİYE (tkoralay@pau.edu.tr)
Prof. Dr. Bilal SÖĞÜT, Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Denizli/TÜRKİYE (bsogut@pau.edu.tr)
Dr. Kıymet DENİZ, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü/Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (YEBİM), Ankara/TÜRKİYE, (denizkiymet@gmail.com)

¹ Söğüt 2010, 263-286.

Bölgedeki yerleşimler, Eski Tunç Dönemi'ne kadar uzanmakla birlikte, Stratonikeia ve yakın civarındaki buluntular, İ.Ö. 2. bin sonlarına aittir². Erken yerleşim izlerine Kadıkulesi Tepesi üzerinde ve tepenin kuzey yamaçlarında rastlanabilmektedir. Aldağ-Kabaksız mevkilerinde İ.Ö. 7. yüzyıla ait oinochoeler ile Aldağ Mevkii'ndeki nekropolde ele geçen kotyle örnekleri Arkaik Dönem'de bu bölgede yerleşme olduğunu göstermektedir³. Börükçü'de yapılan kazılarda Arkaik, Klasik Dönem'de kullanılmış olan mezarlar, işlik ve atölyeler saptanmıştır⁴. Antik yazarların verdiği bilgilere göre, Stratonikeia'da Helenistik Dönem öncesine ait Khrysaoris ve İdrias adında yerleşim yeri vardı. Kadıkulesi Tepesi üzerinde de bu dönem ile ilgili Leleg tipi sur duvarları bulunmaktadır⁵. Helenistik Dönem ile birlikte Seleukoslar yönetimi altında bölge ön plana çıkmıştır. İ.Ö. 281 yılı sonrasında Seleukos Kralı I. Antiokhos tarafından üvey annesi ve sonrasında eşi olan Stratonike adına kentin adı değiştirilmiştir. Stephanos'a göre kent, Antiokhos'un karısı Stratonike'nin adını almıştır⁶. Kent, İ.Ö. 281 yılında yapılan Kurupedion Savaşı'ndan sonra bölgenin kontrolü Seleukosların eline geçmesinin ardından adı değişmiştir⁷. Stratonikeia ve içinde bulunduğu bölge, Helenistik Dönem'de Seleukos, Ptolemaios, Makedonya, Rodos ve Roma imparatorlukları arasında el değiştirmiştir⁸. Bu dönem boyunca kent önemli siyasî olaylara sahne olmuştur. İ.Ö. 188 yılında Rodos'un hakimiyetine giren Stratonikeia, İ.Ö. 167 yılından sonra kısa bir dönem Roma idaresine girmiş, sonrasında bölgedeki Rodos hakimiyeti tekrar devam etmiştir. Stratonikeia'nın zaman zaman el değiştirmesi İ.Ö. 133 yılında Aristonikos'un Romalılara karşı isyan edip, Stratonikeia'ya sığınmasına kadar devam etmiştir. İ.Ö. 88 yılında Parthlı komutan Labienus buraya saldırmış, başarılı olamayınca geri püskürtülmüştür. Labienus'un yol açtığı tahribat, Roma İmparatoru Augustus'un maddi desteği ile telafi edilmiştir. LaginaHekate Kutsal Alanı'ndaki propylonda kapı lentosu üzerinde bulunan kitabe de bununla ilgilidir. Augustus ve sonrasında görülen barış ve imar atılımından, Stratonikeia kenti de faydalanmıştır. Antik kentin çok sınırlı bir bölümünde kazı çalışması yapılmış,

² Hanfmann-Waldmaum 1968, 51-56.

³ Baldıran1991, 45-55.

⁴ Tırpan-Söğüt 2006, 591-612; Tırpan-Söğüt 2007, 387-410.

⁵ Söğüt 2010, 263-286.

⁶ Söğüt 2010, 264 vd.

⁷ Ruge 1931, 322-325;Boysal 1987, 51.

⁸ Söğüt 2010, 265 vd.

bazı erken duvarlar haricinde, kentin kuruluşu ile ilgili bir kalıntıya rastlanmamıştır. Sur duvarları dışında bilinen en eski yapı Gymnasiondur. İ.Ö. 2. yüzyılın ilk yarısına tarihlenen ve inşası sürecinin sonraki dönemlerde de devam ettiği anlaşılmaktadır. Augustus ve İmparatorlar Tapınağı ile kent Bouleuterion' u Erken İmparatorluk Dönemi'nde inşa edilmiştir. Depremde yıkılan Kuzey Şehir Kapısı, Roma İmparatoru Antoninus Pius'un parasal yardımı ile İ.S. 2. yüzyılın ortalarında ayağa kaldırılmıştır. Stratonikeia Bizans Dönemi'nde pis-koposluk merkezi⁹ olup, Aphrodisias'a bağlı bir din merkezi haline gelmiştir¹⁰. Mezar hediyeleri, bu döneme ışık tutabilecek önemli buluntular arasındadır¹¹.

Propylon Kilisesi

Çalışmaya konu olan Propylon Kilisesi (M.S. 5-7. yy) Batı Caddesi'nin girişinde bulunan propylon önünde yer almaktadır¹² (Plan: 1, Resim: 1). Roma Hamamı 1 ile Propylon arasında yer alan doğu-batı doğrultulu yapı, Batı Caddesi zemini üzerine inşa edilmiştir. Batı caddenin girişine yapılan kilise kuzey, orta ve güney olmak üzere 3 neften oluşmaktadır. Yapıda iki tane apsis bulunmaktadır. Kuzey nefte apsis kalıntısına rastlanılmamıştır. Farklı yapı ve dönemlere ait yoğun miktarda devşirme malzemenin kullanıldığı, mevcut yapı kalıntılarının ise caddesi zemininden yüksekliği ortalama 1 metredir. Orta nef zemini renkli ve farklı desenlere sahip insitu halde farklı biçimlerdeki mermer opus sectile ile döşelidir. Opus sectile zemin döşemesi, kendi içerisinde panolara ayrılmaktadır. Baklava dilimi, altıgen, kare, dikdörtgen ve üçgen şeklinde geometrik bezemeler hakimdir. Kullanılan zemin döşemelerinin kendi içerisinde bir bütünlük sergilemediği anlaşılmaktadır. Kilisenin işlevini yitirmesiyle birlikte yapı içi ve dışı tuğla-kiremit kırıkları ile devşirme malzemelerden basit gömülerin yapıldığı mezarlık olarak kullanılmıştır. Güney nef duvarı iç yüzeyinde ince sıva izlerine rastlanmıştır. Nefin kuzey duvarı pışmış toprak tuğla döşeliyken güney duvarı devşirme bloklardan yapılmıştır.

⁹ Boysal 1983, 126 vd.

¹⁰ Bean 1987, 83.

¹¹ Baldiran 1991, 50.

¹² Bu çalışma; PAU-ADEP 2017KRM002-037 Nolu proje ile desteklenmiştir. Katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi BAP Birimine ayrıca Muğla Müze Müdürlüğüne, Laodikeia Kazı Başkanlığına ve Öğrt. Gör. Ç. Murat Tarhan'a teşekkür ederim.

Materyal - Yöntem ve Analizler

Propylon Kilisesi'nin duvar ve opus sectile taban döşemesinde tahribatsız analizler ile bozulmalar belirlenmiştir. Buna göre yapı duvarları ve opus sectile zemin döşemesindeki lakuna, yatak harcından ayrılan mermer plakalar, kırılma, çatlama ve ufalanma, çökme ve yükselme, derz bozulması, kirlilik ve renk solması gibi bozulma türleri tespit edilmiştir (Resim: 2-10). Görsel olarak bozulmaların tespiti ile birlikte bozulmaya sebep olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenler belirlenmiş ve özgün harca yönelik olarak tespitlerde bulunulmuştur. Buna göre özgün harç içerisinde bulunan çözünebilir tuzların türü, bağlayıcı türü, agrega çeşitliliği ve bağlayıcı-agrega oranını belirlemeye yönelik olarak çalışılmıştır. Çalışmalarda oldukça zayıf ve dağılmış haldeki harç örnekleri yerine, kütle halinde 5-15 gr ağırlığında ve ortalama 7 cm³ büyüklüğündeki örnekler analiz için alınmıştır. Yeterli sayıda alınan harç örneklerinin ölçekli fotoğrafları çekilerek bilgi fişleri hazırlanmıştır. Fişlerde her bir harç örneği, numaralandırılmıştır.

Çalışma kapsamında Stratonikeia kentinde bulunan Propylon Kilisesi'nin duvar (5 parça: 1, 2, 5, 6, 7 nolu) ve opus sectile zemin döşemesine (3 parça: 3, 4 ve 8 nolu) ait toplamda 8 parça harç örneği alınmıştır (Resim: 11). Harçların doku, mineral ve kayaç bileşimlerini belirlemek amacıyla optik mikroskop ve -XRD analizleri, kimyasal bileşimlerini belirlemek için XRF analizleri yapılmıştır. Kütle halindeki harç parçaları, kirlerinden fırça yardımı ile arındırıldıktan sonra 105 ± C^o de 2 saat kurutulmuştur. Devamında epoksi polimer içerisinde bekletilerek sağlam bir yapıya ulaşması sağlanmıştır. 30 µm kalınlığa kadar inceltilerek mikroskop incelemesine hazır hale getirilmiştir. Harç örneklerinin ince kesit çalışmaları, Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Optik Mineraloji Laboratuvarı'nda "Leica DM 750P marka polarize mikroskop" ile yapılmıştır. Harç örneklerinde mikroskop çalışmaları sırasında tanımlanamayan daha küçük boyutlu bileşenleri belirleyebilmek için X- IŞINLARI DİFRAKTOMETRE (XRD) analizi yapılmıştır. XRD analizleri için, 8 adet harç örneği, halkalı değirmende 150-200 mesh boyutuna kadar öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz halindeki harç örneklerinin XRD analizleri Ankara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Laboratuvarında "İnelEquinox 1000" marka cihazla kobalt katotlu tüp kullanılarak yapılmıştır.

Farkı renk ve doku özelliği gösteren harç örneklerinin jeokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla X- ışınları FLORESANS (XRF) analizi yapılmıştır. XRF analizi için harç örnekleri halkalı değirmende 150-200 mesh boyutuna kadar

öğütülmüştür. Daha sonra her bir örnek tozundan 3.9 g alınarak, 0.9 g bağlayıcı wax ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışım halindeki örnek tozları 15-20 N/m basınç altında, 40 mm çapında bir tablet şeklinde sıkıştırılmış ve analize hazır hale getirilmiştir. XRF analizleri Anakara Üniversitesi Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (YEBİM) Laboratuvarında "Spectro X LAB 2000 PED XRF (Polarized Energy Dispersive XRF) cihazı kullanılarak yapılmıştır.

Harç örnekleri, içerdiği agregaların oranları ve tane boyut dağılımları ile ilgili bilgi edinmek için %10'luk hidroklorik (HCl) asit içerisinde çözülünceye kadar çeker ocak içerisinde bekletilmiştir. Numune belirli aralıklarda reaksiyon durumu kontrol edilerek cam baget ile karıştırılmıştır. Reaksiyona girmeyen agregalar, ağırlığı bilinen filtre kağıdından süzülüş ardından saf su ile yıkandıktan sonra tekrar 60°C'lik etüvde kurutulmuştur. Hidroklorik asit ile reaksiyona girmeyen agregalar elek sarsma cihazından geçirildikten sonra ayrı ayrı tartılmıştır. Malzemenin elek analizi sonuçları ve agregaların tane boyu dağılımları tablo halinde gösterilmiştir. Malzeme bünyesinde bulunan tuzların türünü, belirlemeye yönelik olarak klor, nitrat, sülfat, karbonat ve fosfat analizleri stok çözeltiler hazırlanarak yapılmıştır. Harç örnekleri üzerinde yapılan tuz testlerinin amacı, malzeme bünyesinde bulunan suda çözünebilir tuzların türü ve miktarını belirlemektir¹³. Bu kapsamda harç örnekleri, öğütülerek toz haline getirildikten sonra 1 gr örnek 100 ml saf suda içerisinde bir gün bekletilmiştir. Çözeltinin berrak kısmından alınan stok çözelti kullanılarak analizleri yapılmıştır¹⁴.

Kızdırma kaybı testi, harçlarda artan sıcaklığa bağlı olarak ağırlık değişiminden yararlanarak molekül suyu, organik madde miktarı ve CaCO₃ oranının tespit edilmesi için yapılmıştır¹⁵. Kurutulmuş porselen krozenin darası alınarak içerisine konulan 2 gr arasındaki öğütülmüş harç örneği, ±0,1 mg hassasiyetle tartılmış ve etüvde 105 ± 5 °C'de yaklaşık olarak 4 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkarılan örnek desikatörde soğutulduktan sonra tekrar tartılarak örneğin nem miktarı belirlenmiştir. Bu işlemin ardından harç örneği, etüvde 550 ± 5°C'de 1 saat bekletildikten sonra desikatörde soğutulmuş ve tekrar tartılmıştır. Bu işlem sonucunda moleküler su ve organik madde miktarı belirlenmiştir. Son olarak harç örneği, etüvde 1050 ± 5°C'de 30 dakika bekletildikten sonra desikatörde

¹³Akyol-Kadıoğlu 2007, 295 vd.

¹⁴ Suda çözünebilir tuzların analizi için bkz.:Teutonico 1988, 59-65; Güleç 1992, 32-33; Borrelli 1999, 3-8; İKUDEP, 2011, 58-60; Güleç 2012, 66.

¹⁵Güleç 1992, 31-32; Güleç 2012, 59-75.

soğutulmuş ve tekrar tartılarak CaCO_3 oranı hesaplanmıştır. Analizler hesaplanarak tablo halinde gösterilmiştir (Tablo 6, W_d : Porselen Ağırlığı, W_0 : W_d +Örnek Ağırlığı, W_1 : 105°C 'de kurutulmuş örneğin ağırlığı, W_2 : 550°C 'de kurutulmuş örneğin ağırlığı; W_3 : 1050°C 'de kurutulmuş örneğin ağırlığı).

Bulgular ve Değerlendirmeler

Propylon Kilisesi'nin incelenen harç örneklerinin mineralojik ve petrografik özellikleri genel olarak Tablo 1'de gösterilmiştir. Litik, mineral ve bağlayıcı bileşenler olmak üzere 3 farklı bileşen tespit edilmiştir. Belirlenen mineral bileşenler arasında kuvars, kalsit, feldispat, biyotit ve klorit vardır. Litik bileşenler arasında kuvarsit, mermer, mika, şist vardır. Opus sectile harçlarında tuğla ve kiremit kırıkları bulunmaktadır. Görülen litik ve mineral bileşenler Stratonikeia kenti mozaik harçları ile benzerlik göstermektedir. Bu da bileşenlerin antik kent ve çevresinin jeolojik yapısı ile uyumlu olmalıdır. Olasılıkla kent yakınındaki dere yataklarından çıkarılan kum boyutlu malzemeler harçta kullanılmıştır. Bağlayıcı bileşen olarak bütün örneklerde kireç tespit edilmiştir. Yapı harçlarını temsilen 1, 4 ve 6 numaralı harçların XRD analizleri yapılmış, harç örneklerinin baskın olarak kuvars, muskovit, kalsit türü mineral bileşimlerinden oluştuğu belirlenmiştir. Stratonikeia Propylon Kilisesi'nden alınan harç örneklerinin jeokimyasal özellikleri incelendiğinde (Tablo: 2) örneklerin genel olarak benzer özellikler gösterdikleri anlaşılmıştır.

Stratonikeia Propylon Kilisesi harç örneklerinin XRF sonuçlarına göre (Tablo 3), SiO_2 ve CaO içerikleri bakımından zengin oldukları görülmüştür. 1, 3 ve 7 nolu örneklerde SiO_2 değeri CaO içeriklerine göre daha yüksek değerlere sahiptir. Na_2O , K_2O ve Al_2O_3 gibi elementler özellikle feldispat, beyaz mika (muskovit) ve kil grubu minerallerde yüksek oranda bulunmaktadır. Örneklerin Na_2O , K_2O ve Al_2O_3 -içerikleri birbirine yakın değerler göstermektedir. MgO , Fe_2O_3 ve TiO_2 elementler, özellikle siyah mika (biyotit, flogopit), klorit, amfibol ve piroksen grubu minerallerde bulunmaktadır. Harçların MgO , Fe_2O_3 ve TiO_2 değerleri birbirine yakın değerler göstermektedir. XRF analizi ile opus sectile ve duvar harçlarının kendi aralarında benzer özellikli oldukları anlaşılmıştır. Bu durumda harç malzemelerinin aynı dönemde ve ortak bir kaynaktan alınmış olabileceğini göstermektedir.

XRF sonuçlarından yola çıkılarak harçların dayanımları ile ilgili olarak Cementation Index (CI) verileri belirlenmiştir. Cementation Index, asitte çözünen

kısımın bazlarda çözünen kısma oranı olarak gösterilmektedir¹⁶. Buna göre kireç harçları agrega içeriği ve türüne göre yağlı harç (YK) ile hidrolik harç olarak (zayıf, ortalama ve hidrolik kireç) ayrılmaktadır. Harçlardaki agrega oranı %5'in altında olan harçlar kireç oranı fazla, agrega oranı %5'in üzerinde olan harçlar ise düşük kireç oranına sahip harçlardır¹⁷. Propylon kilisesi harçları CI verilerine göre değerlendirildiğinde opus sectile harçlarının CI değerleri 2,13 ile 3,76; duvar harçlarının CI değerleri ise 1,35 ile 6,75 arasında oldukları anlaşılmıştır. Harçların yüksek dayanıma sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo: 4).

Harç örneklerinin toplam bağlayıcı, agrega oranları ile tanecik boyutları ve tuz testi sonuçları Tablo 5'te gösterilmiştir. Asit kaybı sonrasında harçların agrega dağılımının homojenlik göstermediği, buna göre de opus sectile harçlarının köşeli ve yuvarlak yapıda pişmiş toprak tuğla-kiremit kırıkları ile dere kumu içerdiği, duvar harçlarının ise kum, kireç içerdiği; ancak pişmiş toprak tuğla kiremit parçası içermediği görülmüştür. Harç örneklerinin asitte çözünen kısmının (kalsiyum karbonat (CaCO₃) oranı opus sectile harçlarında ortalama % 49 iken duvar harçlarında %48, asitte çözünmeyen kısmın (agregalar) oranı opus sectile harçlarında %51 iken duvar harçlarında %52 civarında olduğu anlaşılmıştır. Asitte çözünmeyen agregaların tane boyutunun genel olarak >63 ile >1000 µm arasında yoğunlaştığı anlaşılmıştır. Harçlar içerisinde yer alan agrega ve bağlayıcı oranlarına¹⁸ yalnızca asit kaybı analizi ile ulaşılması mümkün olmamakta olup asidik işlemde harç yapısında bulunan kirecin yanında karbonat içerikli diğer kayaç ve mineraller de (mermer, kireçtaşı, traverten, agrega parçaları) arındırılmakta buna karşın çözünmeden yapıda kalan bağlayıcılar (alçı gibi) ise agrega gibi değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle asitte çözünen, çözünmeyen kısımların oranı bağlayıcı agrega oranı olarak değerlendirilmemelidir. Harç örneklerinin yapılan tuz testlerinde 1, 3 ve 7 nolu örneklerde eser miktarda klor rastlanırken 2, 4-6, 8 nolu harç örneklerinde klor rastlanmamıştır. Klor oluşumunda kanalizasyon ve atık alanlarına yakınlık ile çimento kaynaklı harçların kullanımı etkili olabilmektedir¹⁹. Yapılan sülfat testinde 1, 2 ve 5 nolu örneklerde sülfata rastlanmazken, 6 ve 7 nolu örneklerde eser miktarda, 3-4 ve 8 nolu örneklerde sülfata rastlanmıştır. Oluşumunda alçı içerikli bağlayıcılar ile birlikte hava kirliliği etkili olabilmektedir. Yapılan karbonat testinde, 5 nolu

¹⁶ Akyol-Kadioğlu-Eskici 2011, 108.

¹⁷ Boynton 1980, 578.

¹⁸ Akyol-Held- Kadioğlu 2015, 83-102.

¹⁹ Koralay-Duman-Kadioğlu-Akyol 2016, 1-20.

örnekte karbonata rastlanmazken 1 nolu örnekte eser miktarda karbonata, 2-4, 6-8 nolu örneklerde karbonata rastlanmıştır. Örneklerin içermiş olduğu kireç bağlayıcılar etkili olabilmektedir. Nitrat testinde, 1-3, 6-7 nolu harç örneklerinde nitrata rastlanmazken, 8 nolu örnekte eser miktarda, 4 ve 5 nolu örneklerde ise nitrata rastlanmıştır. Örneklerin tamamında fosfata rastlanmıştır. Oluşumunda hayvansal ve bitkisel kalıntılar ile tarımsal faaliyetler etkili olabilmektedir.

Örneklerin kızdırma kaybı sonuçlarına göre (Tablo 6) opus sectile harçlarının nem miktarının ortalama % 1,51, organik madde miktarının % 6,45 kalsiyum karbonat miktarının ise % 37,47 olduğu anlaşılmıştır. Duvar harçlarının ise nem miktarının ortalama % 2,62, organik madde miktarının % 2,82, kalsiyum karbonat miktarının ise % 35, 168 olduğu anlaşılmıştır. Kızdırma kaybındaki karbonat değerleri asit kaybındaki karbonat değerlerine göre daha düşük değerlerdedir.

Duvar ve Opus Sectile Onarım Harçlarının Hazırlanması

Özgün harç örnekleri üzerinde gerçekleştirilen analiz çalışmaları sonucunda elde edilen değerler, onarım harcının hazırlanmasında kullanılmıştır. Hazırlanan onarım harcı, yukarıda sunduğumuz deney sonuçlarından da anlaşılacağı gibi; agrega türleri, agrega boyutları, bağlayıcı miktarı, bağlayıcı türü bakımından özgün örneklerle benzerlik gösterecek şekilde hazırlanmıştır. Buradaki öncelikli hedefler arasında özgün harçlar ile onarım harçlarının fiziksel ve mekanik olarak uyumlu olmasının sağlanmasıdır. Benzer fiziksel ve mekanik özelliklere bağlı kalınarak hazırlanan opus sectile onarım harcında bağlayıcı olarak hidrolik kireç, agrega olarak tuğla kırığı ve dere kumu kullanılmıştır. Kilise duvar ve derz onarım harcında ise dere kumu ve hidrolik kireç kullanılmıştır. İçerisinde kullanılan agregalar arasında bulunan dere kumu Yatağan ilçe sınırları içerisinde, amorf yapıdaki pişmiş toprak tuğla - kiremit kırıkları antik kent içerisinde, hidrolik kireç ise hazır olarak temin edilmiştir.

Koruma ve Onarım Çalışmaları

Bozulmaların tespiti sonrasında opus sectile döşeme yüzeyini kaplayan ve farklı renk değişimlerinin oluşmasına sebep olan yüzey birikintileri ve kirler mekanik temizlik yöntemleri ile temizlenmiştir. Devamında yıllarca çeşitli etkilere maruz kalıp kendi özelliklerini kaybederek bozulmuş olan malzemenin yeniden eski özelliklerini kazanması için sağlamlaştırma çalışmaları yapılmıştır. Harç ile sağlamlaştırma çalışması sonucunda işlevini yitirmiş olan duvar ve derz harçları yenilenmiştir. Çatlamaların olduğu bölümlerin onarım harcı ile

dolgu çalışmaları yapılmıştır. Kazı çalışmaları esnasında ele geçen; ancak ait oldukları yerler bilinmeyen duvar taşları takibi mümkün olan yerlerde tekrar kullanılarak değerlendirilmiştir. Mevcut derz bozulmalarının yaşandığı bölümlerin derzleme çalışmaları yapılmıştır (Resim: 9-12). Harç uygulamalarının bakımı, uygulama esnası ve sonrasında devam eden kontroller şeklinde yapılmıştır. Harç uygulamaları sonrasında çeşitli atmosferik sebeplere bağlı olarak oluşabilecek olumsuzlukların önüne geçebilmek için uygulama sonrası bakımlar aksatılmadan yapılmıştır. Yapı üzerinde kalıcı çatı örtüsü olmadığından kazı sezonu sonunda opus sectile zemin döşemesi jeotekstil, jeotermal ve ince dere kumu ile geçici olarak kapatılırken, yapı duvarları jeotermal ile geçici olarak örtülmüştür.

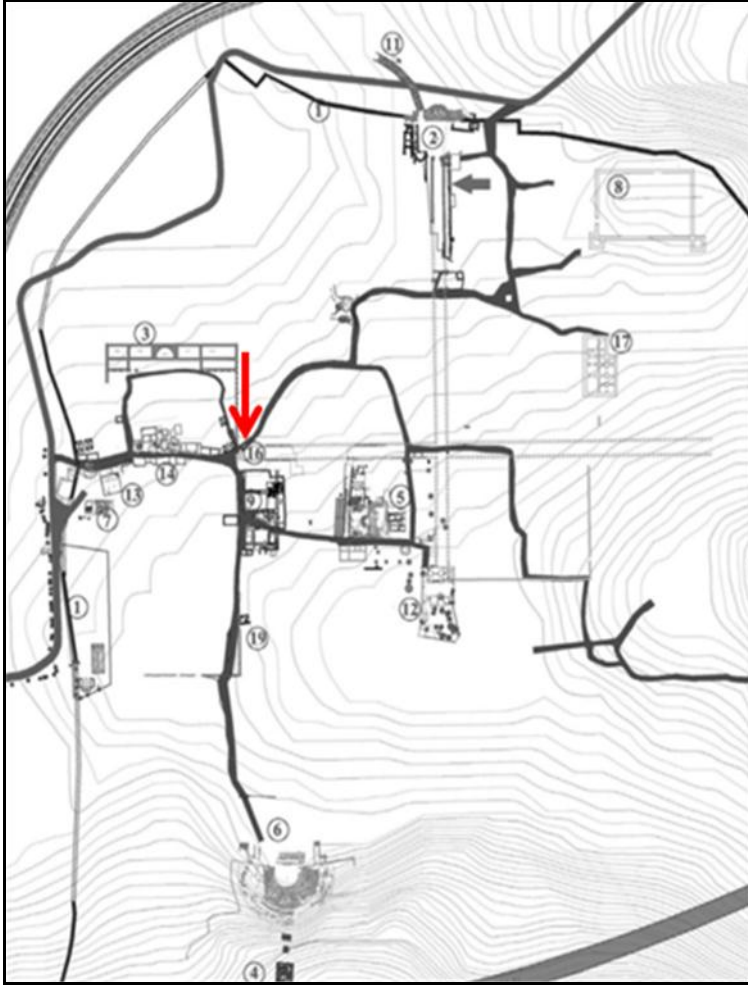
Sonuç

Çalışmada yapı duvarları ve opus sectile taban döşemesinde görülen bozulmalar tanımlanmıştır. Özgün malzemelerin genel özellikleri ve bozulmaların tespiti ile devamında kullanılacak onarım harcının belirlenebilmesi amacıyla yapının uygun yerlerinden toplamda 8 farklı harç örneği alınmıştır. Özgün harcın fiziksel, mekanik özellikleri, hammadde bileşimleri ve mineralojik özellikleri incelenmiş devamında benzer özelliklere sahip onarım harcı yapılmıştır. Koruma ve onarım çalışmalarında mevcut hali ile olduğu gibi koruma anlayışı esas alındığından çökme, yükselme ve çatlama şeklindeki bozulmalar, özgün dokusu ile olduğu gibi korunmuş, bu bölümlerde herhangi bir şekilde düzeltme yapılmamıştır. Yapı duvarlarında meydana gelen lokal kayıplar, kazılar sırasında ele geçen yapıya ait orijinal duvar taşları ile tamamlanmıştır. Bağ yapılarının yok olması nedeniyle dağılmaya başlayan mermer plakaların ön sağlamlaştırma çalışmaları yapılarak devamında harç yataklarından ayrılan plakalar kireç bazlı onarım harcı ile yerleri bulunarak sabitlenmiştir. Opus sectile döşemenin bazı bölümlerinde yatak harcı sağlamlaştırma ve derz çalışmaları yapılmıştır. Yüzeysel kirliliğin yaşandığı bölümlerde mekanik temizlik uygulamaları yapılmıştır. Propylon Kilisesi, insitu halde korunacağı için kalıcı bir koruma örtüsüne ihtiyaç vardır. Koruma örtüsü tasarlanırken Propylon ve Batı Caddenin dokusu ile uyumlu bir tasarım yapılması öngörülmektedir. Uygulanacak örtünün ayaklarının cadde ve yapıya zarar vermeyecek şekilde yapılması ve kullanılacak malzemelerin seçimine özen gösterilmelidir.

KAYNAKÇA

AKYOL, A.A., KADIOĞLU Y. K.. 2007. "Kütahya Balıklı Camii Yapı Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları", *Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle*

- Devredilmesi Sempozyumu 1*, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, 295 vd.
- AKYOL, A.A., KADIOĞLU, Y.K., ESKİCİ, B. 2011. "Isparta Aya Yorgi Kilisesi'nde Korumaya Yönelik Arkeometrik Çalışmalar", 26. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 101-116.
- AKYOL, A.A., HELD, W., KADIOĞLU, Y.K. 2015. "Tarsus Donuktaş Tapınağı Harçlarında Arkeometrik Çalışmalar", 30. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 83-102.
- BALDIRAN, A. 1991. "Nekropol Buluntularına Göre Stratonikeia'nın Tarihsel Süreci", *S.Ü. Edebiyat Dergisi*, Sayı: 6, 45-55.
- BEAN, G. E. 1987. *Karia*, Çev. Burak Akgüç, İstanbul.
- BORRELLI, E. 1999. "Salts", *ARC Laboratory Handbook*, Vol. 3, ICCROM, Roma, 3-8.
- BOYNTON, R. S. 1980. *Chemistry and Technology of Lime and Limestone*, 2 nd ed. John Wiley&Sons, Inc., New York.
- BOYSAL, Y. 1983. "Stratonikeia", *S.Ü. Edebiyat Dergisi I*, Konya, 123-134.
- GÜLEÇ, A. 1992. *Bazı Tarihi Anıt Harç ve Sıvalarının İncelenmesi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- GÜLEÇ, A. 2012. "Nuruosmaniye Camii'ne Ait Malzemelerin Nitelik ve Problemlerinin Analizi", *Vakıf Restorasyon Yıllığı 5*, 59-75.
- HANFMANN, G.M. A., WALDMAUM, J. C. 1968. Two Submycenaean Vases and a Tablet from Stratonikeia in Caria, *AJA* 72, 51-56.
- İ KUDEP 2011 İstanbul Büyükşehir Belediyesi KUDEP, *Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları*, İstanbul.
- KORALAY, T., DUMAN, B., KADIOĞLU, Y.K., AKYOL, A.A. 2016. "Tarihi Harç ve Sıva Örneklerinin Çoklu Analitik Yöntemler Kullanılarak İncelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği", 31. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 1-20.
- RUGE, W. 1931. Stratonikeia, *RE IV A (1)*, 322-325.
- SÖĞÜT, B. 2010. "Stratonikeia 2008 Yılı Çalışmaları", *Kazı Sonuçları Toplantısı* 31/4, 263-286.
- TEUTONICO, J. M. 1988. *A Laboratory Manual for Architectural Conservators*, ICCROM, Rome.
- TIRPAN, A.A.,- SÖĞÜT, B. 2006. "Lagina ve Börükçü 2005 Yılı Çalışmaları", *Kazı Sonuçları Toplantısı* 28/2, 591-612.



Plan 1. Propylon Kilisesi'nin Kent Planındaki Yeri



Resim 1: Propylon Kilisesi, Genel Görünüm



Resim 2: Derz Bozulmaları



Resim 3: Duvar Dağılımları



Resim 4: Biyolojik Bozulmalar



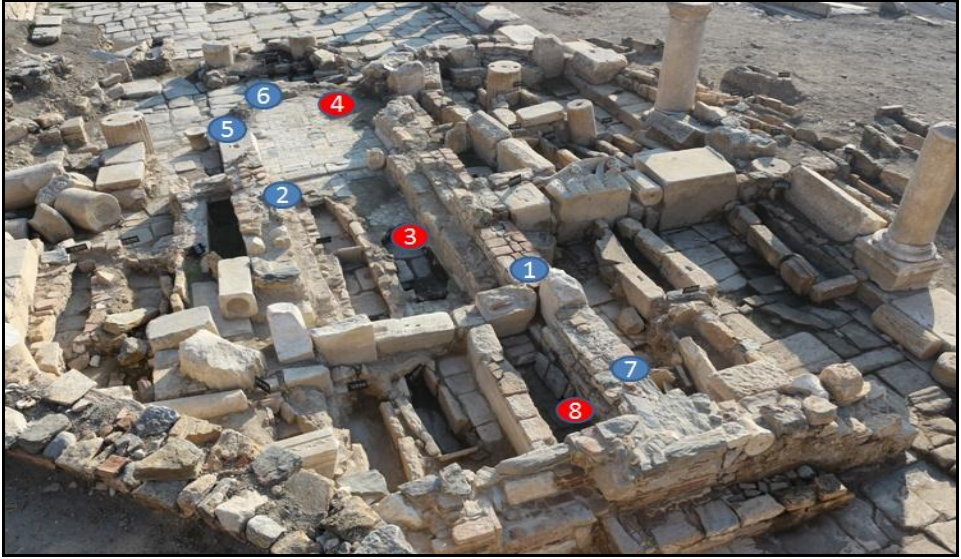
Resim 5: Opus Sectile, Lakuna Oluşumu, Parça Kayıpları ve Derz Bozulmaları



Resim 6: Opus Sectile, Çatlama, Kırılma, Ufalanma ve Yüzeysel Bozulmalar



Resim 7: Opus Sectile, Mezar Tahribatları

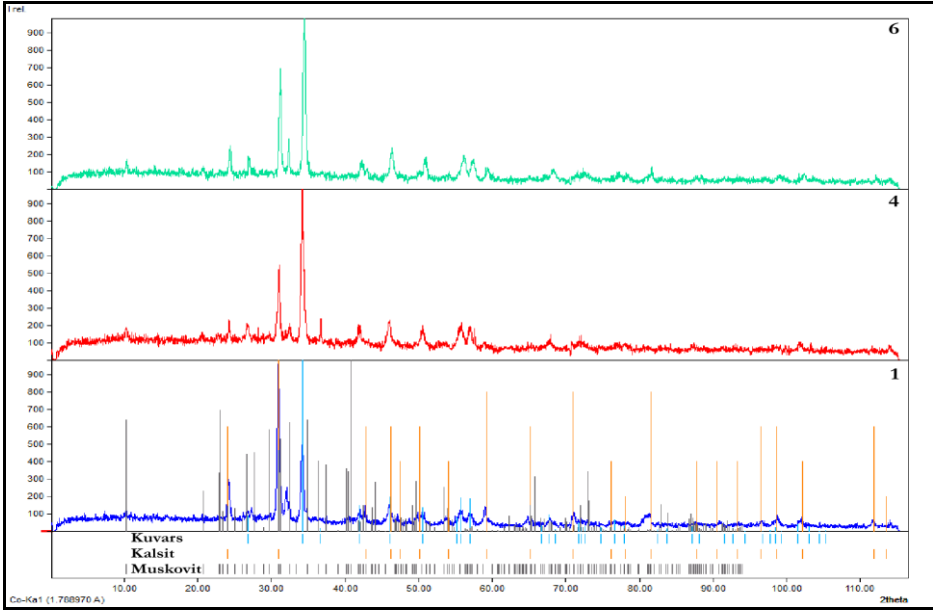


Resim 8: Harç Örneklerinin Alındığı Yerler

Tablo 1. Harç Örneklerinin Mineraloji-Petrografik Özellikleri

Örnek No	1	2	3	4	5	6	7	8
Alındığı Yer	Kilise Duvar Harcı	Kilise Duvar Harcı	Kilise Orta Nef Opus sectile harcı	Kilise Orta Nef Opus sectile harcı	Kilise Duvar Harcı	Kilise Duvar Harcı	Kilise Duvar Harcı	Kilise Orta Nef Opus sectile harcı
Genel Özellikler	Açık gri renktedir. İçerisinde ince taneli kum içermektedir.	Açık gri, sarımsı renktedir. İçerisinde ince taneli kum ve kireç toprakları bulunmaktadır.	Açık turuncu ve pembe renktedir. Agregalar arasında kenetlenmiş ve yuvarlak olan köşeli ve yuvarlak olan püskümlü toprak tuğla kırıkları ile kireç topraklı bulunmaktadır.	Açık turuncu ve pembe renktedir. Agregalar arasında kenetlenmiş ve yuvarlak olan püskümlü toprak tuğla kırıkları bulunmaktadır.	Açık gri, sarımsı renktedir. İçerisinde ince taneli kum ve kireç toprakları bulunmaktadır.	Açık gri renktedir. İçerisinde ince taneli kum içermektedir.	Açık gri renktedir. İçerisinde ince taneli kum içermektedir.	Açık turuncu ve pembe renktedir. Agregalar arasında kenetlenmiş ve yuvarlak olan püskümlü toprak tuğla kırıkları bulunmaktadır.
Mikroskop Görüntüsü								
Agrega Miktarı	%54,17	%47,30	%43,32	%49,19	%58,70	%42,07	55,74	%58,02
Bağlayıcı ve Miktarı	Kireç %45,83	Kireç %52,70	Kireç %56,68	Kireç % 50,81	Kireç %41,30	Kireç %57,93	Kireç %44,26	Kireç %41,98
Mineral Bileşenler	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.	Kuvar, Kalzit, Feldüspat, Biyotit, Klorit.
Litik Bileşenler	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst.	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst.	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst, Tuğla, Kiremit	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst, Tuğla, Kiremit	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst.	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst.	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst.	Kuvarsit, Mermer, Mika, Sıst, Tuğla, Kiremit

33. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI / CİLT I



Tablo 2: XRD Sonuçları

Element		1	2	3	4	5	7	8
Na_2O	%	0,033	0,035	0,033	0,034	0,035	0,033	0,035
MgO	%	0,76	0,7	1,466	1,214	0,517	0,555	1,021
Al_2O_3	%	7,205	4,254	9,121	9,374	3,584	5,394	8,178
SiO_2	%	40,03	21,22	27,19	24,56	16,35	35,15	21,97
P_2O_5	%	0,2114	0,2306	0,2069	0,3886	0,3366	0,1958	0,2048
SO_3	$\mu\text{g/g}$	749	724	1620	1376	691	550,3	1484
Cl	$\mu\text{g/g}$	166,2	74,4	103,3	83,4	93,9	140,3	60,1
K_2O	%	2,568	1,251	1,731	1,752	1,068	1,964	1,366
CaO	%	16,83	31,04	21,58	26,78	36,35	18,05	32,27
TiO_2	%	0,1949	0,133	0,3355	0,3782	0,1138	0,15	0,3162
V	$\mu\text{g/g}$	20	5,5	51,1	39,3	4,3	25,8	45,9
Cr	$\mu\text{g/g}$	1013	18,2	144,8	61,3	23,2	229,2	143,1
MnO	%	0,01502	0,028	0,03732	0,05643	0,02785	0,01876	0,03023
Fe_2O_3	%	1,248	0,9901	2,399	2,684	0,7085	0,8736	2,143
Co	$\mu\text{g/g}$	17	19,4	17,6	10,4	5,4	25,7	11
Ni	$\mu\text{g/g}$	21,3	14,8	22,6	23,4	12,2	10,8	17,1
Cu	$\mu\text{g/g}$	0,4	0,4	7,5	7,8	0,5	0,4	4
Zn	$\mu\text{g/g}$	18,7	20,7	53,1	46,9	17,4	15,4	39,3
Ga	$\mu\text{g/g}$	7,7	6,6	12	12,7	5,3	5,8	10,8
As	$\mu\text{g/g}$	0,9	4,6	5,5	8,5	0,9	0,3	5,8
Rb	$\mu\text{g/g}$	74,02	45,3	58	57	41	65,02	45,2
Y	$\mu\text{g/g}$	13,6	11,9	24,5	28,1	7,4	9,3	22,8
Zr	$\mu\text{g/g}$	80,1	54,1	98,8	100,1	44,8	76,9	87,5
Nb	$\mu\text{g/g}$	5	4,3	8,1	8,6	4,2	3,8	7,5
Sn	$\mu\text{g/g}$	1,2	2,2	4,7	4,1	1,1	1,7	2,8
Ba	$\mu\text{g/g}$	470,7	305,7	406,7	340,6	275,4	460	343,7
Nd	$\mu\text{g/g}$	10	10	10	10	10	10	10
Hf	$\mu\text{g/g}$	2,6	1,6	3,7	3,4	1,6	3,7	3,9
Pb	$\mu\text{g/g}$	16,5	20,7	18,8	17,5	10,8	13,5	14,3
Th	$\mu\text{g/g}$	5	4,4	9,6	10,8	4,4	4,4	9,9

Tablo 3: XRF Sonuçları

Örnekler	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	Cl*	Tür
1	7,205	40,03	0,76	16,83	1,248	6,75	DÇ
2	4,254	21,22	0,7	31,04	0,9901	2,27	DÇ
3	9,121	27,19	1,466	21,58	2,399	3,76	DÇ
4	9,374	24,56	1,214	26,78	2,684	2,84	DÇ
5	3,584	16,35	0,517	36,35	0,7085	1,35	DÇ
7	5,394	35,15	0,555	18,05	0,8736	5,57	DÇ
8	8,178	21,97	1,021	1,366	2,143	2,13	DÇ

Tablo 4: Cementation Index Verileri

Örnekler	Toplam Bağlayıcı (%)	Toplam Agregat (%)	>63	>125	>250	>500	>1000	Cl-Klor	SO ₄ ²⁻ Sülfat	CO ₃ ²⁻ Karbonat	NO ₃ Nitrat	PO ₄ ³⁻ Fosfat
1	45,83	54,17	12,51	14,85	22,60	22,74	27,30	x	-	x	-	+
2	52,70	47,30	8,38	18,02	25,10	20,45	28,05	-	-	+	-	+
3	56,68	43,32	8,76	15,44	26,65	23,89	25,26	x	+	+	-	+
4	50,81	49,19	6,03	14,10	23,40	24,04	32,43	-	+	+	+	+++
5	41,30	58,70	16,70	13,51	19,22	26,15	24,42	-	-	-	+	+
6	57,93	42,07	5,36	16,44	22,34	29,04	26,82	-	x	+	-	+
7	44,26	55,74	4,48	12,67	27,15	25,50	29	x	x	+	-	+
8	41,98	58,02	11,65	18,23	20,71	22,15	27,26	-	+	+++	x	+++

Tablo 5: Asit Kaybı, Elek Analizi ve Tuz Testi
 (- : Yok, X: Eser miktarda, + : Var , +++ : Yoğun miktarda)

Örnekler	W _a	W ₀	W ₁	W ₂	W ₃	Nem	Organik	CaCO ₃
1	19,719	20,727	20,663	20,660	20,573	6,77	0,31	34,72
2	18,058	19,059	19,045	18,990	18,830	1,41	5,57	51,94
3	20,633	21,638	21,629	21,590	21,493	0,90	3,91	33,08
4	20,349	21,350	21,332	21,290	21,228	2,57	4,27	27,69
5	21,833	22,835	22,816	22,804	22,702	1,93	1,22	30,16
6	20,902	21,913	21,895	21,868	21,778	1,81	2,71	30,34
7	19,780	20,794	20,782	20,739	20,666	1,19	4,29	28,68
8	20,796	21,817	21,806	21,693	21,585	1,08	11,18	51,64

Tablo 6: Kızdırma Kaybı Sonuçları



Resim 9: Derzleme ve Sağlama Çalışmaları



Resim 10: Derzleme ve Sağlama Çalışmaları



Resim 11: Narteks Duvarı, Uygulama Çalışmaları Öncesi



Resim 12: Narteks Duvarı, Uygulama Çalışmaları Sonrası

MİLAS BELENTEPE DOĞU ROMA/BİZANS TOPLUMUNDA HYPOPLASİA OLGUSU

Ayla SEVİM EROL*
Çilem SÖNMEZ SÖZER

Paleopatoloji, eski toplumlarda gözlenen hastalıkların doğasını, nedenlerini ve sıklığını anlamamızı sağlayan bir bilim dalıdır. Bu disiplinler arası bilim dalı sayesinde, özellikle eski toplumlarda karşılaşılan hastalıkların etiyojisi ve epidemiyolojisi hakkında daha iyi bilgi sahibi olunmaktadır. Ayrıca, tarih öncesi ve tarihi popülasyonların iskelet kalıntılarına ilişkin paleopatolojik araştırmaların sonucunda eski dönemlerdeki beslenme şekli, yaşam tarzı ve çalışma koşulları hakkında daha net bilgilere ulaşılabilmektedir.

Dişlerde gözlenen paleopatolojik olgulardan biri olan hipoplasia, dişin mine tabakasında gözlenen ve gelişim döneminde ortaya çıkan bir kusurdur (Brothwell, 1981). Yetersiz beslenme ve enfeksiyon hastalıkları gibi etkenler hypoplasia oluşumuna neden olabilmektedir ve bunlar dental gelişme döneminde ortaya çıktığında mine tabakasında kusurlara yol açmaktadır (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Bebeklik veya çocukluk çağında gözlenen büyüme düzensizliklerinin en iyi gözlemlenen belirtisi, diş tacındaki yatay çizgisel bantlar ve / veya çukurlar biçiminde oluşan doğrusal mine hypoplasileridir (LEH) (Scott ve Turner, 198; İşcan ve Kennedy, 1989). Etiyoloji ne olursa olsun, emaye hipoplazisi ancak bozulma aktif mine matriksinin oluşum periyoduyla çakışırsa üretilebilir (Pindborg, 1970). Kalıcı dişlerde görünen bu kusur, diş tacının oluşumunu etkilediği için altı yaştan önce olması gerekir. Enfeksiyonlu hastalıklar, primerkonjenital sifilis ve tüberküloz, bunların yanı sıra metabolik bozukluklar ve endokrin bozuklukları bu kusurun oluşmasında rol oynayan etkenler arasında sayılmaktadırlar (Ortner, 2003).

Mine hipoplazileri, dişin taç kısmını oluşturan ameloblast hücrelerinin etkin olduğu dönem olan amelogenesis evresi boyunca, organizmada gelişen fizyolojik rahatsızlıklar sonucunda mine tabakasında ortaya çıkan eksiklik ve

* Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye, Ankara/Türkiye
Araş. Gör. Çilem SÖNMEZ SÖZER, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100 Sıhhiye, Ankara/Türkiye

yetersizlikleri ifade etmektedir (Goodman ve Rose 1991; FDI 1982; Hillson 1996; El-Najjar ve ark., 1978). Mine hipoplazileri dişin mine kısmını oluşturan ameloblast hücrelerinin aktivitesinin çeşitli nedenlerle kesintiye uğraması sonucunda ortaya çıkan mine kalınlığındaki azalmalar olarak tanımlanmaktadır (FDI 1982; Goodman ve Rose, 1990; Hillson, 1996). Matris üretimindeki başarısızlıktan veya gelişmekte olan mine yüzeyin dışındaki yetersiz protein depolanmasından kaynaklanan bu kusur, hipokalsifikasyon, organik mine matrisinin rezorpsiyonunun kesilmesi veya ameloblastlar yoluyla aktif kalsiyum taşınmasında eksiklik ve / veya başarısızlıktan kaynaklanan niteliksel bir gelişimsel yetersizliktir (Pindborg, 1970).

Mine hipoplazileri gelişimsel mine kusurlarının bir sınıfını oluşturur ve mine kalınlığındaki kusurları içerir (Goodman ve Rose, 1991). Dişin taç kısmı oluşurken gelişen şiddetli bir sistemik sorunun ameloblast aktivitesini etkileyeceğini ve mine kalınlığında azalma ortaya çıkabileceğini ifade eden Sarnat ve Schour (1941), bu tip mine kusuru ile ilgili çalışmaların 18. yüzyılda başladığını ve araştırmacıların bu mine kusurunu raşitizm, frengi ve beslenme ile ilişkili olarak incelediğini ifade etmektedir (Sarnat ve Schour, 1941).

Yirminci yüzyılın ikinci çeyreğinde deney hayvanları ile yapılan çalışmalarda ise çeşitli beslenme bozukluklarının, hastalıkların veya büyümeyi kesintiye uğratan etmenlerin mine hipoplazilerine neden olduğu gösterilmiştir (Kreshover, 1960; Goodman ve Rose, 1991). Birçok nedenden dolayı oluşabildiği, bu yüzden de bu gelişimsel kusurlarının spesifik bir doğası olmadığı belirtilmektedir (Kreshover, 1960). Bununla birlikte yetersiz ve kötü beslenme, bulaşıcı hastalıklar, travma, genetik nedenler, toksik nedenler, sistematik hastalıklar, gelişimsel bozuklukargibisayılamayan daha 80'den fazla neden hypoplasiaya yol açmaktadır.

Mine hipoplazileri oluşum nedenlerine göre kalıtsal anomaliler, lokalize travmalar, sistemik metabolik stresler olmak üzere üçe ayrılabilir (Goodman ve Rose, 1990). Kalıtsal nedenli olan mine hipoplazileri hem süt hem sürekli dişlerde ortaya çıkmaları, hem mineyi hem de dentini etkilemeleri ve daha çok mine üzerinde dikey yarılmalara neden olmalarıyla diğerlerinden ayrılmaktadır (El-Najjar, 1978; Erdal, 1996). Kalıtsal hypoplasiaların çok şiddetli olduğu, ayrıca gerek günümüz toplumlarında gerekse eski insan topluluklarında son derece nadir olarak tespit edildiği belirtilmektedir (Goodman ve Rose, 1991). Diş gelişimi sürerken bireylerin yaşadığı travmalar da mine hipoplazisine yol açabilir. Lokal bir travma, iltihap ya da sistemik olmayan bir stresin

etkisiyle oluşan mine hipoplazileri de kalıtsal olanlara benzer olarak az miktarda tespit edilmektedir. Bu tip örnekler stresin etkisindeki diş veya dişlerde mine hipoplazisine yol açmaktadır (Goodman ve Rose, 1990). Lokalize travma nedenli mine hipoplazileri ise genellikle travmaların gerçekleştiği bölgedeki dişte ve bu dişle bağlantılı olan diğer dişlerde ortaya çıkmalarıyla karakterize edilirler. Travma nedenli olan mine hipoplazileri daha çok çukur biçimli mine hipoplazileridir (El-Najjar, 1978; Erdal, 1996). Sistemik bir stres nedeniyle oluşan mine hipoplazilerinin ise diğerleri kadar şiddetli olmadığı bununla birlikte en sık karşılaşılan hypoplasia türü olduğu belirtilmektedir. Fizyolojik stresler nedeniyle oluşan mine hipoplazilerinin stres gerçekleştiği anda oluşumuna devam eden dişlerde kendini gösterdiğine ve kronolojik/lineer bir örüntü sergilediğine işaret edilmektedir. Bu nedenle bu tür mine hypoplasiaları çizgisel (lineer) mine hypoplasiası olarak adlandırılmaktadır (Goodman ve Rose, 1990, 1991; El-Najjar, 1978; Erdal, 1996).

Dişlerin oluşumu ve gelişiminin yüksek oranda genetik karakterlerin etkisinde olması ve belirli bir kronolojiyi takip etmesi, mine hipoplazilerinin ortaya çıkış yaşlarının hesaplanabilmesine olanak sağlamaktadır. Erken dönem çalışmalarda mine hipoplazilerinin en fazla yaşamın ilk yılında ve daha sonra ikinci yılında ortaya çıktığı, bunun da bütün insan toplumlarında benzerlik göstermesi gerektiğini ifade edilmektedir (Sarnat ve Schour, 1941; Goodman ve Rose, 1990). Bununla beraber daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda ise mine hipoplazilerinin ortaya çıkış yaşlarının topluluklar arası farklılıklar sergilediği ve belirli bir yaş aralığı ile sınırlı kalmadığı gösterilmiştir (Blakey ve diğer., 1994; Moggi-Cecchi ve diğer., 1994; Goodman ve Armelagos, 1985).

Diş minesini, onun normal gelişimi sırasında meydana gelen hastalıklara ve beslenme yetersizliklerine (bozukluklarına) karşı hassastır. Bu tür sistemik rahatsızlıklar (stresler) amelogenesis için gerekli A ve D vitaminleri ve kalsiyum minerali gibi maddelerin eksikliğini yaratma kapasitesine sahiptir ve ameloblast aktivitelerinde bozulmaya neden olur. Önceki çalışmalar göstermiştir ki mine hipoplazileri, kalsiyum eksikliği, protein-karbonhidrat tüketimindeki yetersizlik, doğumda ağırlığın düşük olması ve çeşitli enfeksiyonel hastalıklar gibi birçok nedenden dolayı oluşmaktadır. Bu kusurlar geniş aralıklı bir metabolik rahatsızlık (genel stres) dizilimiyle oluştuklarından genel sağlık sorunlarının göstergeleri olarak ele alınmaktadır (Blakey ve ark. 1994).

MATERYAL

YKEÛTAŞ sponsorluğunda, Milas Müze Müdürlüğü Başkanlığı'nda, Muğla ilinin Milas ilçesine bağlı Ören Beldesi Çakıralan Köyü'nün 500 metre güneyinde yer alan ve halen devam etmekte olan Belentepe kurtarma kazılarında, 2011-2013 yılları arasında çıkarılan ve Doğu Roma-Bizans Dönemi'ne tarihlenen 188 bireye ait iskelet kalıntısından elde edilen 2057 diş bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

M.Ö. 4. yüzyılın başlarında İç Karia Bölgesi'ni kapsayan Helenleşme politikası gereği bölgede dağınık ve tekil yerleşimlere olanak sağlanmadığından, fakat Karia Bölgesi sınırları içinde yer alan vadilerde Koinon adı verilen küçük yerleşimli birliklerin olduğundan söz edilmektedir (Kızıl ve Öztekin, 2010; Özbey, 2013). Belentepe'de açılan alanlarından 07BTS01 ve 07BTS05 numaralı sondajlarda yapılan çalışmalarda zeytinyağı yapım aşamasının tüm basamaklarını gösteren ışıklar bulunmuştur (Tırpan, 2008). Bölgede 2008 yılında gerçekleştirilen kazı çalışmalarında ele geçen zeytinyağı ışığı kalıntılarının yaklaşık olarak 100 metre güneyinde, 2011 yılı kazı çalışmaları sırasında Doğu Roma-Bizans Dönemi'ne ait bir nekropol alanı bulunmuştur. Bu nekropol M.S 10. yüzyılda ve özellikle M.S 11. yüzyılda kullanılmıştır. Bu alanın 2008 kazılarında ele geçen zeytinyağı ışıkları ile aynı dönemi işaret ettiği belirtilmektedir (Korkmaz, 2011).

METOD

İskeletlerin Cinsiyet Tayini

Cinsiyet tayini yapılırken öncelikli olarak en önemli cinsiyet kriterlerini berrandıran pelvis ve kafa iskeletindeki özellikler incelenmiştir. Bununla birlikte gövde iskeletini oluşturan kemiklerin genel morfolojileri ile boyut ve yapı farklılıkları (kütlevilikleri) dikkate alınmıştır (Oliver, 1969; Ubelaker, 1978; Workshop of European Anthropologists, 1980; Brothwell, 1981; Buikstra ve Ubelaker, 1994; Bass, 1995; White, Black ve Folkens, 2012).

İskeletlerin Yaş Tahmini

Bu topluma ait bireylerin ölüm yaşı belirlenirken bebek ve çocuklarda diş çıkış zamanlarından, uzun kemik uzunluklarından ve epifizyal kaynaşmalardan yararlanılmıştır. Erişkinlerde ölüm yaşı saptanırken ise symphysis pubisin ve facies auricularisin yapısından, 3. moların varlığından, clavicuların kapanma derecesinden, sütür kaynaşmalarının derecesinden, spongios dokuya bağlı olarak kemiklerin kütleliliğinden yararlanılmıştır (Ubelaker, 1978; Workshop of

European Anthropologists, 1980; Brothwell, 1981; Buikstra ve Ubelaker, 1994; Bass, 1995; White, Black ve Folkens, 2012).

Bu çalışmada dişlenme süreçleri göz önüne alındığı için anne karnından doğuma kadar geçen süreçteki bireyler fetüs, 0,1-2,99 yaş grubundaki bireyler bebek, 3-14,99 yaş grubundaki bireyler çocuk ve 15-18 yaş arası adölesan, 18 yaş üstü bireyler erişkin olarak alınmıştır. Erişkin bireylerde 18-25 yaş arası genç erişkin, 25-45 yaş arası orta erişkin, 45 ve üzeri yaş arası ise ileri erişkin olarak kabul edilmiştir

Diş Gruplarının Ayrılması

Belentepe toplumunu oluşturan bireylerin dişleri incelenirken çene üzerinde bulunmayan dişleri ayırmak için Bass (1989), Hillson (2005), White, Black ve Folkens (2012)'in kaynaklarından yararlanılmıştır. Öncelikle incelenen dişler kesici (incisive), köpek (canine), küçük azı (permolar) ve büyük azı dişi (molar) şeklinde ayrılmıştır. Daha sonra belirlenen bu dişlerin alt çeneye mi yoksa üst çeneye mi ait olduğu saptanarak ve sağ ya da sol yarımlardan hangisine ait olduğu tespit edilmiştir.

Hypoplasia Oluşumunun Belirlenmesi

Dişlerde hypoplasia varlığı belirlenirken FDI'nın (1982) hazırlanmış olduğu yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemle göre hypoplasialar oluşum şekillerine göre 8 ayrı kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriye göre:

FDI tip 1 beyaz/krem rengi mine matlıkları,

FDI tip 2 sarı/kahverengi mine matlıkları,

FDI tip 3 çukurluklar,

FDI tip 4 yatay oluklar (çizgisel mine hipoplazileri)

FDI tip 5 dikey oluklar,

FDI tip 6 mine kaybı,

FDI tip 7 mine matlıkları ile ilişkili olmayan mine renklenmeleri

FDI tip 8 diğer kusurlar şeklinde belirtilmiştir.

Belentepe toplumunda belirlenen hypoplasiaların hem Anadolu'da yaşamış diğer çağdaşları ile karşılaştırılabilmesi için hem de Hypoplasia oluşum derecelerinin sınıflandırılabilmesi için Brothwell'in (1981) geliştirmiş olduğu yöntemden de yararlanılmıştır.

Toplum genelinde incelenen dişlerde diş aşınmasının ileri derecede olması nedeniyle, hypoplasia oluşum yaşı belirlenirken toplumun kendine ait ortalama taç yüksekliğinden yararlanılamamıştır. Bu hesaplama için en çok tercih edilen yöntem olan Goodman ve Rose 'un (1990) geliştirmiş olduğu metot tercih edilmiştir. Ancak mine-sement birleşim yeri kırık ya da birleşim yerinde diş taşı oluşumu görülen dişlerden ölçüm alınamadığından bu dişlere sahip bireylerin hypoplasia yaşı hakkında bilgi verilememiştir.

İstatistiksel Analizler

Bu çalışmada SPSS 22 programından yararlanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Gerek toplum genelinde hypoplasia oluşumu açısından cinsiyetler arasındaki farkın analizi, gerekse de Belentepe toplumu ile çağdaşı olan diğer Anadolu toplumları arasındaki farkın hypoplasia oluşumu açısından değerlendirilmesinde “ChiSquare (X²)” testinden yararlanılmıştır.

BULGULAR

Belentepe Doğu Roma-Bizans Dönemi'ne ait 2011–2013 yılları arasında yapılan kazı çalışmalarında açılan 150 mezardan, toplam 188 birey tespit edilmiştir. Bu 188 bireyin %3,72'sinin fetüs, %14,89'unun bebek, %23,40'ının çocuk, %1,06'sının adölesan, %17,55'inin kadın, %30,85'inin erkek olduğu, bununla birlikte %8,51'inin bazılarının yaşı, bazılarının da cinsiyeti belirlenememiştir (Grafik: 1).

Toplum genelinde incelenen 2057 dişin 1667 adedinin daimi diş, 390 adedinin ise süt dişinden oluştuğu saptanmıştır. İncelenen süt dişlerinin 51 adedinin bebeklere, 330 adedinin çocuklara ait olduğu kalan 9 dişin ise izole olduğu tespit edilmiştir. Daimi dişlerin ise 125 adetinin çocuklara, 166 adetinin cinsiyeti belirsiz bireylere, 433'ünün ise kadınlara, 920'sinin erkeklere ait olduğu, geri kalan 23 dişin ise izole olduğu tespit edilmiştir.

Çocuklarda Daimi Dişlerde Hypoplasia

İncelenen 125 daimi dişin 26'sında (%20,8) hypoplasia varlığı tespit edilmiştir (Resim 1). Üst çenede %19,56 oranında iken, alt çenede ise % 21,51 oranında hypoplasia olduğu belirlenmiştir. Alt (%62,5) ve üst çenede (% 60) en çok hypoplasiacanineelerde (köpek dişi) görülmektedir ve bunu üst çenede %50 oranı ile centralincisivelere (orta kesici dişler) takip ederken alt çenede %50 oranı ile lateralincisivelere (yan kesiciler) takip etmektedir (Grafik 2).

İncelenen toplumda BLT13 M114 numaralı mezardan çıkan 4-5 yaşlarındaki bir çocuk bireyde amelogenesis imperfecta varlığı tespit edilmiştir.

Çocuklara ait daimi dişlerde belirlenen hypoplasiaların %80,76'sı hafif derecede %19,23'ü orta derecededir. Bunların %61,53'ü tek bant ve %38,46'sı çift bant şeklinde oluşumlardır. Bu bantların oluşum yaşları ise 2,5 ila 4 yaşları arasında değişmektedir.

Kadın Bireylerde Hypoplasia

Kadın bireylere ait incelenen toplam 433 daimi dişin 40'ında (% 9,23) hypoplasia olgusu belirlenmiştir (Resim: 2). Alt çenede %13,06 oranında, üst çenede ise %4,25 oranında hypoplasia olduğu tespit edilmiştir. Üst çenede hypoplasia varlığı en çok centralincisivilerde (%13,33) bulunmaktadır, bunu canineler (%12,90) takip etmektedir. Alt çenede ise en çok hypoplasiacanineelerde (%40) bulunurken, bunu lateralincisivelere (%28) takip etmektedir (Grafik: 3). Kadın bireylerdeki hypoplasiaların %95'i hafif derecede, %5'i orta derecededir. Bunların %57,14'ü tek bant, çift bant ve %21,42'si üç bant şeklinde oluşmuştur. Oluşum yaşları ise 2 – 5,5 yaş arasında değişmektedir.

Erkek Bireylerde Hypoplasia

Erkek bireylere ait incelenen 920 daimi dişin 118'inde (%12,82) hypoplasia bulgusu gözlenmiştir (Resim: 3). Üst çenede %13,07 oranında, alt çenede ise %12,64 oranında hypoplasia olduğu belirlenmiştir. Alt çenede (%44,57) ve üst çenede (%33,87) en çok hypoplasiacanineelerde bulunmaktadır ve bunu hem alt çenede (%14,81) hem de üst çenede (%17,74) 1. premolarlar takip etmektedir (Grafik: 4). Erkeklerde tespit edilen hypoplasiaların %91,52'si hafif derecede %8,47'si orta derecededir. Bunların %58,33'ü tek bant, %30,55'i çift bant ve %11,11'i üç bant şeklinde oluşmuştur. Oluşum yaşları ise 3 – 6 yaş arasında değişmektedir.

Kadın ve Erkek Bireylerde Hypoplasia'nın Karşılaştırılması

Belentepe toplumunda kadın bireylerde %9,23 oranında erkek bireylerde ise %12,82 oranında hypoplasia varlığı tespit edilmiştir. Erkek bireylerin dişlerinde saptanan hypoplasia oranı kadın bireylerde saptanandan daha fazladır. Cinsiyetler arasında belirlenen bu farkın anlamlı olup olmadığını anlayabilmek için X² testi uygulanmıştır. Ancak cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (p > 0,05).

Cinsiyeti Belirsiz Bireylerde Hypoplasia

Cinsiyeti belirlenemeyen bireylere ait incelenen 166 dişin 11'inde (%6,62) hypoplasia olgusu saptanmıştır (Resim: 4). Alt çenede %8,13 oranında alt çene-

de ise %5 oranında hypoplasia oluşumu tespit edilmiştir. Üst çenede en çok 1. molarlarda (%16,66) bu oluşuma rastlanılmıştır ve bunu %14,28 ile canineler takip etmektedir. Alt çenede ise %18,75 oranı ile en çok hypoplasiacaninelerde gözlemlenirken bunu %18,18 oranı ile lateralincisiveler takip etmektedir (Grafik 6). Cinsiyeti belirlenemeyen bireylerdeki hypoplasiaların %100'ü hafif derecededir. Bunların %57,14'ü tek bant ve %42,85'i çift bant şeklinde oluşmuştur. Oluşum yaşları ise 3,5 – 5,5 yaş arasında değişmektedir.

Toplum Genelinde Daimi Dişlerde Hypoplaisa

Belentepe toplumunda toplum genelinde incelenen 1667 daimi dişin 195'inde (%11,69) hypoplasia varlığı saptanmıştır. Üst çenede bu oran %10,01 iken alt çenede %12, 97'dir. Hem üst çenede (%25,86) hem de alt çenede (%40,97) en fazla hypoplasi oluşumu caninelerde belirlenmiştir bunu üst çenede (%17,91) centralincisiveler takip ederken alt çenede (%18,85) lateralincisiveler takip etmektedir (Grafik 7). Toplum genelinde belirlenen hypoplasiaların %91,28'i hafif derecede, %8,71'i orta derecededir. Bunların %59,03'ü tek bant, %32,53'ü çift bant ve %8,43'ü üç bant şeklinde oluşmuştur. Hypoplasiaların oluşum yaşları ise 2 – 6 yaş arasında değişmektedir ve 3,5 – 5 yaşlar arasında yoğunlaşmaktadır.

TARTIŞMA

Eski toplumlara ait iskelet kalıntıları incelenirken bu kalıntılar üzerinde belirlenen hastalıkların analizi ile incelenen topluma ait birçok bilgi edinilmektedir. Özellikle gömülme sonrası süreçlere daha dayanıklı olan dişlerin değerlendirilmesi toplumların yaşam tarzından beslenme şekillerine, genel sağlık durumlarından sosyo-kültürel yapılarına kadar çoğu bilginin ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır.

Belentepe toplumunda çocuk bireylere ait daimi dişlerde %20,8 oranında ve çoğunluğu hafif derecede ve tek bant oluşumlu hypoplasia varlığı tespit edilmiştir. Bir bireyde belirlenen ve kalıtsal bir hypoplasia çeşidi olan amelogenesi-simperfecta'nın toplum genelinde başka bireylerde de olup olmadığına dair çalışmalarımız devam etmektedir.

Çocuk bireylerde belirlenen hypoplasialar Belentepe'nin çağdaşı olan Sardis (Eroğlu, 1998) ve Dara (Şarbak, 2014) toplumları ile oluşum sıklıkları açısından karşılaştırılmıştır. Belentepe toplumunda belirlenen hypoplasiaların Anadolu'daki çağdaşlarından daha az olduğu tespit edilmiştir. Aradaki bu farkın anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için X^2 testi uygulanmış ve bu analizler

sonucunda Dara (Şarbak, 2014) ile Belentepe toplumu arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmıştır ($p < 0,05$). Dara (Şarbak, 2014) toplumunda hypoplasialı bireylerin daha fazla sayıda olması anlamlı bir fark olmasının en önemli nedenidir. Bu durum, Belentepe toplumunda yaşamış ve çocuk yaşta ölmüş bireylerin Dara (Şarbak, 2014) toplumdakilerden daha az strese ve metabolik hastalıklara maruz kalmış olabileceklerinin bir göstergesi olabileceği düşünülebilir (Tablo: 1).

Tablo 1: Belentepe toplumunda çocuk bireylerin daimi dişlerinde belirlenen hypoplasiaların Anadolu'daki diğer çağdaşları ile karşılaştırılması

Toplumlar	n	Hypoplasia %	p
<i>Belentepe</i>	26	20,8	-
<i>Sardis (Eroğlu, 1998)</i>	33	27,04	,249
<i>Dara (Şarbak, 2014)</i>	14	42,42	,011

Belentepe toplumunda belirlenen hypoplasia: Kadın bireylerde %9,23 oranındadır, çoğunluğu hafif derecede ve çift bant hypoplasia oluşumu şeklindedir. Erkek bireylerde ise %12,82 oranında çoğunluğu hafif derecede ve çift bant hypoplasia şeklindedir. Kadın ve erkek bireylerde hypoplasia oluşum açısından anlamlı bir farkın olup olmadığına anlaşılmaması için yapılan X^2 testi sonucunda, farkın anlamlı olmadığı anlaşılmıştır ($p > 0,05$). Bu durum, kadın ve erkek bireylerin çocukluk çağlarında geçirdikleri sistematik hastalıkların ve stres faktörlerinin sıklığı ve şiddetinin benzer oranda olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Cinsiyeti belirlenemeyen bireylerde ise %6,62 oranında hypoplasia olduğu belirlenmiştir. Belirlenen hypoplasiaların çoğunluğu hafif düzeyde ve çift bant oluşumlardır. Toplum genelinde daimi dişlere baktığımızda %11,69 oranında hypoplasia oluşumu mevcuttur. Tespit edilen bu hypoplasialar yine çoğunlukla hafif düzeydedir ve tek bant şeklinde oluşmuştur. Belirlenen hypoplasialar en fazla caninelerde görülmektedir. Bu konuda yapılmış olan çalışmalarda da bir çeşit mine kusuru olan hypoplasiaların tek dişte, özellikle caninelerde olduğu belirtilmektedir (Goodman ve arkadaşları 1980). Bu durumun caninelerin strese karşı duyarlı olmalarının ve uzun bir gelişim dönemine sahip olmalarının bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir (Condon 1981; Rose et al. 1984).

Genel olarak sistemik metabolik rahatsızlıkları yansıttıkları düşünülen bant biçimli hipoplazilerin sayısı bireyin yaşamış olduğu stres dönemlerine işaret etmesi açısından önemlidir. Benzer olarak bir topluluğun dişlerinde saptanan bant biçimli hipoplazilerin sayılarının ortalamaları o topluluğun bireylerinin çocukluk dönemlerinde yaşamış oldukları dönemsel stresleri göstermektedir. Toplum genelinde tespit edilen hypoplasiaların hepsinin bant biçimli olması bu bireylerin çocukluk döneminde sistematik metabolik hastalıklar geçirdiklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Belirlenen bu hypoplasiaların sıklığını gösteren bant sayıları tek bant ile üç bant arasında değişmektedir. Ancak belirlenen hypoplasiaların büyük bir çoğunluğunun çift bant olması bize bu toplumu oluşturan bireylerin arka arkaya çok fazla stres döneminden geçmediklerini göstermektedir. Ayrıca belirlenen hypoplasiaların çoğunluğun hafif düzeyde olmasının yaşanan streslerin çok ciddi olmadığını gösterdiği düşünülebilir.

Belentepe toplumunda saptanan hypoplasiaların oluşum yaşları 2-6 arasında değişiklik göstermektedir. Toplum genelinde hypoplasiaların en fazla oluştuğu yaşlar 3,5-5 yaşları arasındadır. Mine hipoplazilerinin oluşum yaşlarını etkileyen önemli koşullardan birinin süttten kesme süreci olduğundan bahsedilmektedir (Goodman ve Rose, 1990). Süttten kesme süreci gerek beslenme yetersizliklerine gerekse enfeksiyonel hastalıklara yol açabilecek koşulları ortaya çıkarabileceğinden genel sistemik rahatsızlıklara yol açabilmektedir. Mine hipoplazilerinin daha yoğun olarak ortaya çıktığı dönemin süttten kesme süreci ile örtüşüğünü ifade eden süttten kesme hipotezi (weaning hypothesis) bir çok araştırmacının desteklediği bir görüştür (Goodman ve diğer., 1988; 1991; Moggi-Cecchi ve diğer., 1994). Bununla beraber mine hipoplazilerinin ortaya çıktığı yaşların süttten kesme dönemi ile örtüşmediği yönünde çalışmalar da mevcuttur (Blakey ve diğer., 1994; Saunders ve Keenleyside, 1999). Belentepe toplumunda belirlenen hypoplasiaların çoğunluğunun oluşum yaşı göz önüne alındığında, belirlenen hypoplasiaların süttten kesme süreci ile bağlantılı olamayacağı düşünülmektedir.

Mine hipoplazileriyle ilgili yapılan çalışmalar sonucu mine üzerinde rastlanan bu hipoplastik kusurun tek bir nedene bağlanamayacağı ve genel olarak toplumların sağlık ve beslenme statülerinin ortaya çıkartılmasında spesifik olmayan bir stres göstergesi olarak ele alınabileceği ifade edilmektedir (Goodman ve Rose, 1990). Mine hipoplazilerinin bir kez oluştuktan sonra bir daha silinememesi önemli bir noktadır. Minenin kendini yenileyememesi bu özelliğin incelendiği bireylerin bebeklik ve erken çocukluk dönemlerinde karşılaştıkları stresli durumların öğrenilebilmesini sağlamaktadır (El-Najjar, 1978). Tarım-

toplumlarının çoğunda yüksek frekanslı porotikhiperostozis ve cribraorbitalia, şiddetli ve yüksek sıklıkta mine hipoplazisi ve enfeksiyonel hastalıklarla bağlantılı patolojiler ortaya çıkmıştır. Yoğun tarım yapan yerleşik toplulukların geniş bir bölümü özellikle bebeklik ve çocukluk dönemleri boyunca kötü beslenme ve hastalıklarla yüz yüze gelmiştir (Roosevelt 1984). Norr (1984) ve Lucaks (1992) gibi birçok araştırmacı avcı-toplayıcılıktan yerleşik yaşama ve tarım ekonomisine geçişle beraber ağız sağlığı ve hijyeninde de artan rahatsızlıklara işaret etmektedir. İncelediğimiz bu toplumun beslenme alışkanlıkları açısından tarım toplumu özelliği göstermesi (Sönmez Sözer, 2016) belirlenen hypoplasiaların beslenme şekli ile de bağlantılı olabileceğini düşündürmektedir.

Belentepe toplumunda toplum genelinde daimi dişlerde belirlenen hypoplasia oluşum sıklıklarının, çağdaşı olan diğer Anadolu toplumları ile ne kadar benzer veya farklı olduğunu anlayabilmek için X^2 testi yapılmış olup, Belentepe toplumu Laodikea (Şimşek, 2011), Smyrna Agorası (Yaşar ve diğ., 2008) toplumları arasında hypoplasia oluşum sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Belentepe ile TiosFlyos (Çırak ve Çırak, 2014) toplumu arasında saptanan anlamlı farkın Belentepe toplumununundahypoplasia görülme sıklığının daha fazla olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bununla beraber karşılaştırıldığı Kerti (Şarbak ve diğ., 2014), Sardis (Eroğlu, 1998), Adramytteion (Atamtürk ve Duyar, 2008), Çiçekdağı (Alkan ve diğ., 2014), Alanya Kalesi (Üstündağ ve Demirel, 2009), Iasos (Yılmaz Usta, 2009), Tlos (Atamtürk ve diğ., 2011), Dara (Şarbak, 2014), İznik (Erdal, 1996) ve Eski cezaevi (Erdal, 2003) toplumları arasındaki anlamlı farkın Belentepe toplumunda saptanan hypoplasia oluşum sıklığının diğer toplumlara göre daha az olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Tablo, 2). Bu durum, Belentepe toplumunun çağdaşı olan diğer Anadolu toplumlarının büyük çoğunluğuna göre fizyolojik strese neden olan sistematik hastalıklara daha az maruz kaldıklarının bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Tablo 2: Belentepe toplumunda toplum genelinde daimi dişlerinde belirlenen hypoplasiaların Anadolu'daki diğer çağdaşları ile karşılaştırılması :

Toplumlar	n	Hypoplasia %	p
<i>Belentepe</i>	195	11,86	-
<i>Laodikea (Şimşek, 2011)</i>	139	11,36	,726
<i>Kerti (Şarbak ve diğ., 2014)</i>	50	70,42	,000
<i>Sardis (Eroğlu, 1998)</i>	1254	64,53	,000
<i>Adramytteion (Atamtürk ve Duyar, 2008)</i>	106	60,22	,000
<i>Çiçekdağı (Alkan ve diğ., 2014)</i>	12	22,64	,018
<i>Smyrna Agorası (Yaşar ve diğ., 2008)</i>	20	11,69	,949
<i>Alanya Kalesi (Üstündağ ve Demirel, 2009)</i>	96	39,66	,000
<i>Iasos (Yılmaz Usta, 2009)</i>	194	15	,013
<i>Tlos (Atamtürk ve diğ., 2011)</i>	303	37,54	,000
<i>TiosFlyos (Çırak ve Çırak, 2014)</i>	30	6,09	,000
<i>Dara (Şarbak, 2014)</i>	478	34,48	,000
<i>İznik (Erdal, 1996)</i>	2002	36,8	,000
<i>Eski cezaevi (Erdal, 2003)</i>	331	75,39	,000

SONUÇ

Bant biçimli hypoplasia oluşumlarının olması, toplumu oluşturan bireylerde metabolik hastalıkların ve stres faktörlerinin olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Kadın ve erkek bireyler arasında gözlenen farkın anlamsız olması, cinsiyetler arasında beslenme alışkanlıkları yönünden veya geçirdikleri hastalıklar yönünden önemli bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Özellikle 3,5 – 5 yaşları arasında yoğunlaşan hypoplasia oluşumları, büyüme duraksamalarının en fazla bu dönemde olduğu ve bu durumun süttten kesilme ile ilgili olmadığını, bu durumun beslenme ve bununla birlikte çocukluk döneminde yaşanan ve fizyolojik strese neden olan hastalıklar ile bağlantılı olabileceğini göstermektedir.

Belentepe toplumunun hypoplasia oluşum sıklığının, çağdaşı olan diğer Anadolu toplumlarının çoğundan düşük olması diğer toplumlara oranla büyüme bozuklukları ile fizyolojik strese neden olan sistematik hastalıklara daha az yakalandıklarının bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

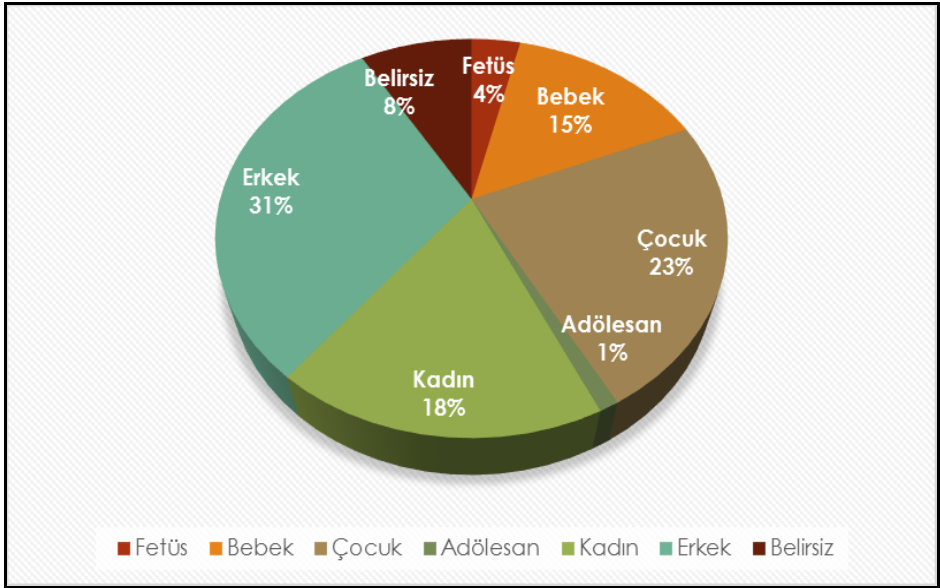
GOODMAN, A.H. (1988) "The chronology of enamel hypoplasia in an industrial population: An appraisal of Sarnat and Schour (1941, 1942) " *Human Biology* October, Vol. 60, No. 5: 781-791

- GOODMAN, A.H. ve Rose, J.C. (1990). "Assessment of Systemic Physiological Perturbations From Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures". *Year book of physical Anthropology* 33: 59-110
- GOODMAN, A.H.ve J.C. Rose.(1991). Dental enamel hypoplasias indicators of nutritional status. *Advances in Dental Anthropology*. M.A. Kelley ve C.S. Larsen (Eds.), New York, Wiley-Liss, Inc, s. 279-293
- HİLLSON, S. (1996). *Dental Anthropology*, Cambridge, Cambridge Universty Press.
- ALKAN, Y., Erkman, C. A. ve Kaplan, İ. (2014), "Çiçekdağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Analizi", 29. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Basımevi, 77-82.
- ATAMTÜRK, D., Duyar, İ., (2008), "Adramytteion (Örentepe) İskeletlerinde Ağız ve Diş Sağlığı", *Gaziantep Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Cilt 25-1, s. 1-15.
- ATAMTÜRK D, Duyar İ., Gülşen, F., (2012), "Tlos İskeletlerinin Antropolojik Analizi", 27. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, İsmail Aygül Ofset Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., S. 27, s. 331-346.
- BASS, W.M., (1995), *Human Osteology A Laboratory and Field Manual*, 4. baskı Columbia, Special Publication No: 2 of the Missouri Archaeological Society.
- BLAKEY, M.L., Leslie, T.E. ve Reidy, J.P. (1994). "Frequency and chronological distribution of dentalenamel hypoplasia in enslaved African Americans: A test of the weaning hypothesis" *American Journal of Physical Anthropology* 95: 371-383
- BROTHWELL, D.R. (1981). *Digging up Bones*. Oxford, Oxford University Press British Museum (Natural History)
- BUIKSTRA, J.E.ve Ubelaker, D.H., (Eds.).(1994). *Standarts for data collection from humans skeletal remains*. Arcansas Archaeological Survey Research Series No. 44, Arkansas, Arkansas Archeological Survey
- ÇIRAK, A., ve Çırak, M. T. (2014), "Tios/Filyos İskelet Kalıntılarının Paleoantropolojik Analizi", 30. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, İsmail Aygül Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti., s. 167-174.
- EL-NAJJAR, M.Y., M.V. Desanti ve L.Ozebek, L.(1978). "Prevalence and Possible Etiology of Dental Enamel Hypoplasia". *American Journal of Physical Anthropology* 48: 185-192.
- ERDAL, Y.S. (1996). *İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çeneve Dişlerinin Antropolojik Açısından İncelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- ERDAL, Y.S., (2003), "Büyük Saray – Eski Cezaevi Kazılarında Gün Işığına Çıkarılan İnsan İskelet Kalıntılarının Antropolojik Analizi", 18. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, T.C Kültür Bakanlığı Yayınları, s. 15-30.

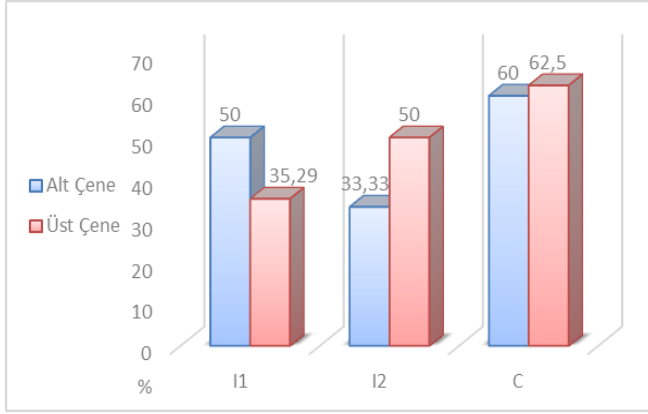
- EROĞLU, S., (1998), "Sardis Roma- Bizans Toplumlarında Diş Hastalıkları ve Ağız Sağlığı" (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- FEDERATIONDENTAIRE INTERNATIONAL. (1982). An Epidemiological Index of Developmental Defects of Dental Enamel (DDE Index). *International Dental Journal* 32: 159-167.
- GOODMAN, A.H., Armelagos, G.J. ve J.C. Rose (1980). "Enamelhy poplasiyasasindicators of stresin three prehistoric populations from Illionis". *Human Biology*, September, Vol. 52, No.3, s. 515-528
- GOODMAN, A.H. ve G.J. Armelagos. (1985). "Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition" *American Journal of Physical Anthropology* 68: 479-493
- HİLLSON, S., (2005), *Teeth*, New York, Cambridge University Press.
- İŞCAN, M. Y. ve Kennedy, K. A. (1989). *Reconstruction of life from theskeleton*. New York: Alan R. Liss.
- KIZIL, A., Öztekin, İ.Ö., (2010), "2008 Yılı, Muğla İli, Milas İlçesi ile Ören ve Selimiye Beldeleri'nde Arkeolojik Yüzey Araştırması", 27. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, İsmail Aygül Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti., s.359-384.
- KRESHOVER, S. (1960). "Metabolic Disturbancesin Tooth Formation". *Annals of Academy of Sciences*, 85: 161-167.
- KORKMAZ, H., (2011), "2007-2008 Yıllarında Belentepe ve Mengefe Yöresindeki Sondajlarda Ortaya Çıkarılan Amphora Dipleri ve Mühürlü Amphora Kulpları" (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Arkeoloji Anabilim Dalı Sualtı Arkeolojisi Bilim Dalı, Konya
- LUKACS, J.R. (1992), "Dental Paleopathology and Agricultural Intensification in South Asia: New Evidence From Bronze Age Harappa." *American Journal of Physical Anthropology*, S. 87, s. 133-150.
- MOGGI-CECCI, J., Pacciani E. ve Pinto-Cisternas J. (1994). "Enamel Hypoplasia and Age at Weaningin 19th- Century Florence, Italy". *American Journal of Physical Anthropology* 93: 299-306.
- NORR, L. (1984). Prehistoric subsistence and health status of coastal peoples from the Panamanian Isthmus of Lower Central America, İçinde Paleopathology at the Origins of Agriculture, Cohen, M. N., ve Armelagos, G. J., (Ed.), Academic Press, New York
- OLİVİER, G., (1969), *Practical Anthropology*, Springfield, Illionis, Charles C. Thomas Publisher.

- ORTNER, D.J. (2003). Identification of Pathological conditionsin Human Skletal Remains. 2ndedition, Academic Press, USA
- ÖZBEY, S. A., (2013), “TKİ-GELİ-YLİ Kurtarma Kazıları 2011-2012 Yılı Çalışmaları”, 22. Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu, İsmail Aygül Matbaacılık San. Tic. ve Ltd. Şti., s. 37-67.
- PİNDBORG, J. J., (1970), Pathology of TheDental Hard Tissues, USA, W. B. Saunders Company.
- ROSE, J. C., Condon, K. W., Goodman, A. H. (1984). Dietand dentition: developmental disturbances. İçinde The analysis of prehistoricdiets , Gilbert, R. I. ve Mielke, J. H., (Ed.),Academic Press, New York
- ROOSEVELT, A. C. (1984). Population, health, and the evolution of subsistence: conclusions from the conference. Paleopathology at the Origins of Agriculture, Cohen, M. N., ve Armelagos, G. J., (Ed.), Academic Press, New York
- SAUNDERS, S.R. ve Keenleyside, A. (1999). “Enamel Hypoplasiaina Canadian Historic Sample”. American Journal of Human Biology, 11, 513-524
- SARNAT, B.G.ve Schour, I. (1941).“Enamel Hypoplasia (Chronic Enamel Aplasia) in Relation to Systemic Disease: A Chronologic, Morphologic and Etiologic Classification”. Jour. A.D.A., Vol. 28, Decembers. 1999-2000.
- SCOTT, G. R., ve Turner, C. G. (1988). Dentalanthropology. Annualreview of Anthropology, 17(1), 99-126.
- ŞARBAK, A., (2014), “Dara Antik Kenti (Mardin) Geç Roma İskelet Toplumu Dişlerinin Morfometrik Analizi ve Diş Sağlığı”, (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı.
- ŞARBAK, A., Çırak, A., Çırak, M. T., (2015), “Kerti (Derbe) Höyük 2013 Kazılarında Elde Edilen İnsan İskelet Kalıntılarının Paleoantropolojik Analizi”, 30. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, İsmail Aygül Ofset Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., s. 129-146
- ŞİMŞEK N., (2011), “Laodikeia Popülasyonunun Diş ve Çenelerinin Paleoantropolojik Açından Değerlendirilmesi”, (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı
- TIRPAN, A. A., (2008), “Geç Geometrik Dönemden İki Yeni Yerleşim: Belentepe ve Mengefe”, *İdol Arkeologlar Derneği Dergisi*, Ekim Aralık 2007 ve Ocak Mart 2008, S. 35, s. 3-13.
- UBELAKER, D. H., (1978), *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*, Chicago, Smithsonian Institution, Adline Publishing Company.

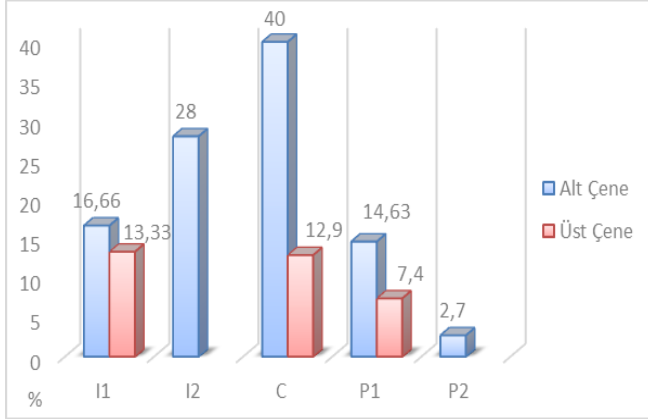
- ÜSTÜNDAĞ, H., ve Demirel, A., (2009), "Alanya Kalesi iskelet topluluğunda ağız ve diş sağlığı", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, S.26, s. 219-234.
- WHITE, T. D., Black, M. T., ve Folkens, P.A., (2012), *Human Osteology*, 3. Baskı, USA, ElsevierAcademicPress Amsterdam.
- WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGISTS, (1980), *Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons Journal of Human Evolution*, S. 9, s. 517-549.
- YAŞAR, Z.F., Yiğit, A., Gözlük Kırmızıoğlu, P., Sevim Erol, A., (2008), "Smyrna Agorası İnsanlarının Ağız ve Diş Sağlığı", *23. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı Yayinevi, s.127-140, Ankara.
- YILMAZ Usta, N. D., (2012), "İasos (Bizans Dönemi) Toplumunun Diş Sağlığı Açısından Anadolu Toplumları Arasındaki Yeri", (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı.



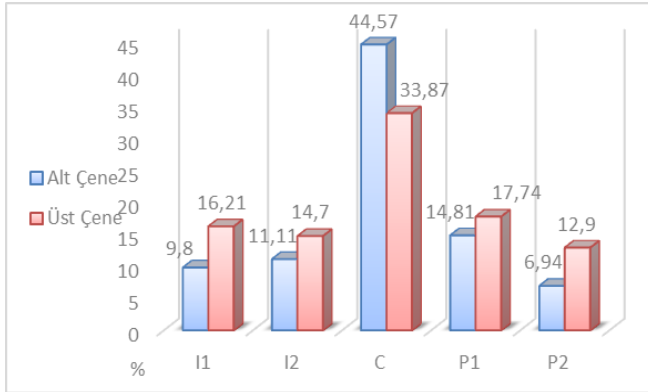
Grafik 1: Belentepe toplumunun demografik dağılımı



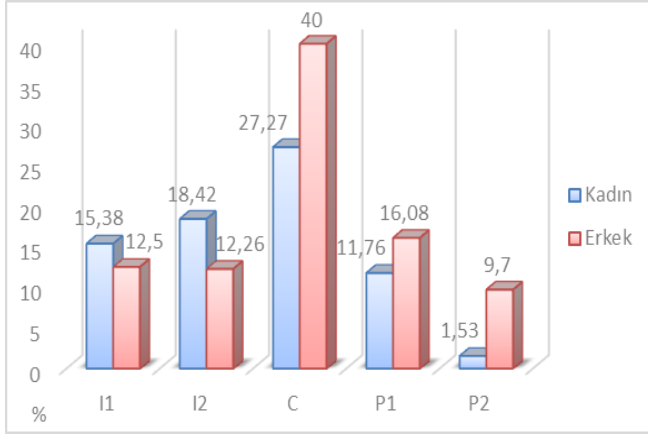
Grafik 2: Çocuk daimi dişlerinde çenelere göre hypoplasia dağılımı



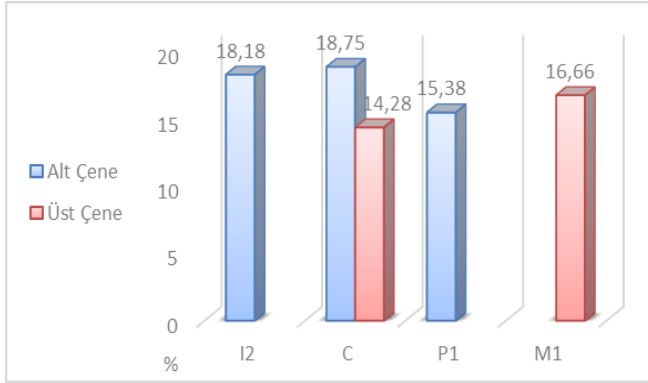
Grafik 3: Kadın bireylerde hypoplasia dağılımı



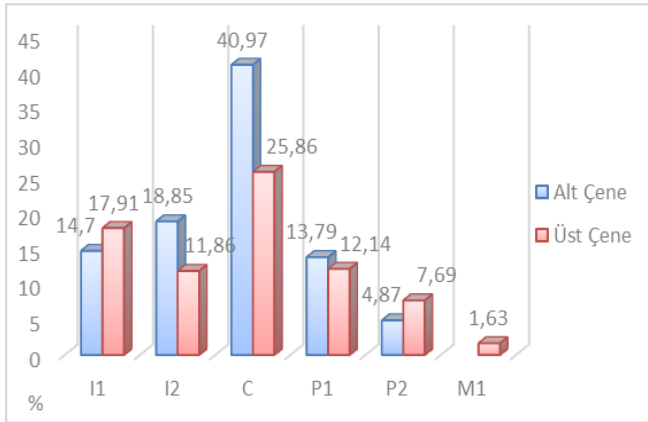
Grafik 4: Erkek bireylerde hypoplasia dağılımı



Grafik 5: Kadın ve erkek bireylerde hypoplasia dağılımının karşılaştırılması



Grafik 6: Cinsiyeti belirsiz bireylerde hypoplasia dağılımı



Grafik 7: Toplum genelinde daimi dişlerde hypoplasia dağılımı



Resim 1: BLT11 M143 numaralı çocuk bireyde hypoplasia



Resim 2: BLT13 M125/1 numaralı kadın bireyde hypoplasia



Resim 3: BLT13 M67 numaralı erkek bireyde hypoplasia



Resim 4: BLT13 M92 numaralı cinsiyeti belirsiz bireyde hypoplasi

DARA ANTİK KENT KAZISI ANTROPOLOJİK ANALİZİ

Ayşe ACAR¹

GİRİŞ

Dara Antik Kent Kazısı çalışmaları, Mardin İli, Artuklu İlçesi, Dara Mahallesi'nde Mardin Müze Müdürlüğü tarafından Müze Müdürü Nihat Erdoğan başkanlığında 2016 yılında Ocak ve Nisan ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Kazı ekibi, Antropolog Canan ZENGİN, Arkeologlar Hamza USTA, Onur DİNÇ, Mehmet ŞAN, Restoratörler; Sadullah DEMİR, Canan BUDAK, Asiye ATAY ve 10 işçiden oluşmaktadır². Kazı çalışması Taş Ocağı 1, Dara Büyük Galeri Mezar Avlusu ve Sarnıç Önü Mezarlık alanında gerçekleştirilmiştir.

Büyük Galeri Mezarın avlusunda yürütülen çalışmalarda sırasında 1 adedi doğrudan toprağa gömü şeklinde olan, toplam 24 adet basit taş sanduka mezar açığa çıkarılmıştır (Resim 1). Mezarlar, genel olarak Doğu-Batı doğrultulu olup dikdörtgen-kare formlu birkaç taşın yan yana dizilmesiyle yapılmış, dizilen bu taşların üzerleri kare ya da dikdörtgen formlu kapak taşlarıyla örtülmüştür (Çizim: 1). Bazı sanduka mezarların üzerinde bulunması gereken taşlar ya tahrip olmuş ya da üzerleri kapatılmamıştır. Sanduka mezarların doğu-batı doğrultusunda yön birliği içerisinde yerleştirildikleri tespit edilmiştir. Sanduka mezarların geneline bakıldığında bu tip mezarların tekli gömü için kullanıldıkları, 4 adedi diğerlerinden farklı olarak çoklu gömünün olduğu anlaşılmıştır. Basit sanduka mezarlarda az sayıda buluntu ele geçmiştir. En sık rastlanan buluntu tabut çivileridir. Ayrıca küpe, spatula (tıp aleti) ve kandil ele geçmiştir. Kireçtaşı yüzey üzerine oyulmuş sanduka mezarlar olasılıkla Geç Roma dönemine (4-6 yy) aittir.

Sarnıç Önü Mezarlık Alanı, Kuzeyinde Taş Ocağı 1 Alanı, doğusunda Batı Sarnıcı ve Batı Sarnıç Önü Alanı bulunmaktadır (Çizim 2). Alan içerisinde bulunan, Sondaj 1, AS75, AS76, AT75, AT76, AT74, AR75, AR76, AO74, AO75,

¹ Yrd. Doç. Dr. Ayşe ACAR, Mardin Artuklu Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Mardin/Türkiye

² "Bu iskeletleri çalışmam için gerekli izinleri veren ve desteklerini esirgemeyen Mardin Müze Müdürü Nihat Erdoğan'a, laboratuvarındaki temizlik ve restorasyonda yardımcı olan Antropolog Canan ZENGİN'e, kazı ile ilgili her türlü dokümanı ve fotoğrafı paylaşan Arkeolog Hamza USTA ve Arkeolog Mehmet Şan'a teşekkürü bir borç bilirim."

AP74, AP75 açmalarında kazı çalışması yapılmıştır. Mezarlar genellikle çakıl dolgu seviyesinden kalker dolgu seviyesine kadar olan aralıkta bulunmaktadır.

Bulunan kalıntılar arasında 5 adet mezarda (3 nolu mezarlık alanı 001/G, AS75 006, AR75 035 001/G, Sondaj 1 003-002/G, AP74 004) hayvan kemiklerine rastlanmıştır. Hayvan kemikleri köpek, küçükbaş ve büyükbaş hayvan kemiklerine ait olduğu tahmin edilmiştir. Kalıntılar küçük parçalardan oluşmakta olup, mezarda bulunma amacına dair yeterli bilgiye ulaşılamamıştır.

Çalışmanın amacı, Dara Antik Kent kazısından elde edilen iskelet materyalinden toplumun demografik durumunun belirlenmesi, bireylerin yaşam biçimi, beslenme alışkanlıklarının anlaşılması ve patolojik oluşumların saptanmasıyla bireylerin sağlık durumlarının belirlenmesini oluşturmaktadır.

MATERYAL METOT

Çalışma materyali, Mardin İli, Artuklu İlçesi, Dara Mahallesinde bulunan Dara Antik Kente ait 2016 yılında Mardin Müze Müdürlüğü tarafından yapılan kazı çalışması sonucu elde edilmiştir. İskelet kalıntıları Mardin Müze Müdürü Nihat Erdoğan'ın izni ile 02.05.2016 tarihinde Mardin Artuklu Üniversitesi Antropoloji Bölümü Osteoloji Laboratuvarına getirilmiştir.

Laboratuvara gelen kemiklerde önce temizlik ve onarım çalışması yapılmış birey sayısı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çoklu gömülerde mezarlardaki birey sayısının tahmini için öncelikle varlığı halinde vücuttaki tek olan kemikler değerlendirilmiştir. Bulunmaması veya tahrip olması halinde çift olan kemiklerden de kişi sayısı tahmin edilmiştir. Daha sonraki aşamada cinsiyet ve yaş tahmini yapılmıştır. Kemiklerin korunma durumunun kötü olması sebebiyle var olan tüm vücut kemiklerinin morfolojik yapısı göz önünde bulundurulmuştur. Cinsiyet tahmininde pelvis, kafatası, alt çene ve uzun kemiklerdeki cinsiyet kriterleri kullanılmıştır (WEA, 1980). Yaşlandırma bebek ve çocuklarda dişlerin sürme dönemlerine göre geliştirilen dental yaşlandırma (Ubelaker, 1978; Brothwell, 1981) ve uzun kemiklerin maksimum uzunluklarının ölçülmesi (WEA, 1980) ile tahmin edilmiştir. Genç erişkinlerde daimi dişlerin köklerinin kapanması (Ubelaker, 1978), epifizlerin kapanması (Brothwell, 1981), erişkin bireylerde ise dental aşınma (Olivier, 1969; Demirjian ve diğ., 1973; Brothwell, 1981), sutural yaşlandırma (Olivier, 1969) metotları kullanılarak yapılmıştır. Yaş aralıklarının belirlenmesinde bebek 0-2,4 yaş, çocuk 2,5-14,99 yaş, genç erişkin 15-29,99 yaş, orta erişkin 30-44,99 yaş, ileri erişkin 45+ yaş olarak değerlendirilmiştir. Kemik, diş ve çene patolojileri için Ortner ve Putschar'ın

(1981), Brothwell'in (1981), Hilson'un (1990) çalışmaları kullanılmıştır. Ölçümlerde osteometri tahtası, elektronik kumpas ve şeritmetreden faydalanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmada, Dara Antik Kenti'nde 2016 yılı kazısından 102 adet (44 adet bebek ve çocuk, 58 adet yetişkin) birey tespit edilmiştir. Toplumun cinsiyet dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre toplam 58 adet yetişkin bireyden 4 adet kadın, 15 adet erkek, 39 adet bireyin cinsiyeti tahmin edilememiştir. Cinsiyeti tahmin edilemeyen kişi sayısının oranı %67,24 olmasına rağmen toplumdaki erkek birey oranı (%25,86) kadın birey oranından (%6,89) daha yüksektir.

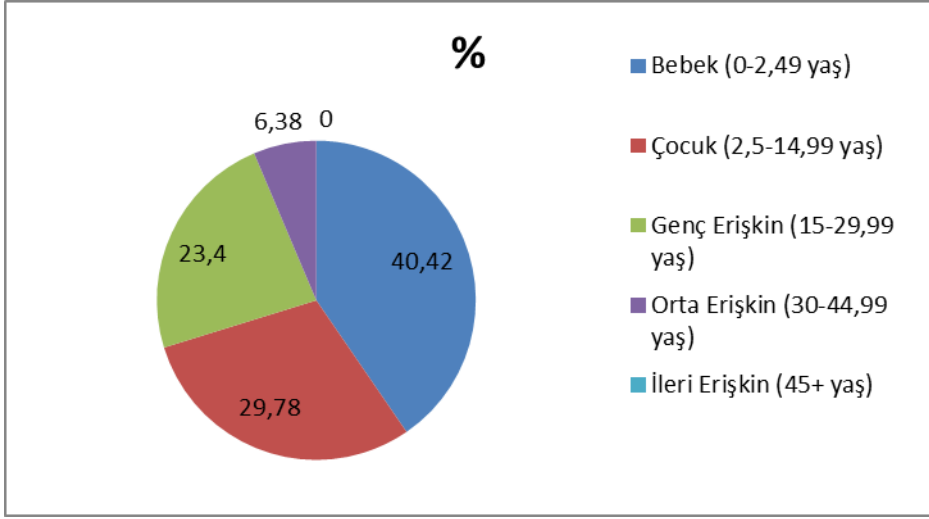
Tablo 1: Dara Antik Kent Toplum Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kadın	4	6,89
Erkek	15	25,86
Cins.B.	39	67,24
Toplam	58	100,00

Dara Antik Kent toplumunun yaşları tahmin edilebilen 47 adet bireyinyaş dağılımına bakıldığında, bebek sayısı (0-2,5 yaş) 19 adet, çocuk sayısı (2,5-14,99 yaş) 14 adet, genç erişkin birey sayısı (15-29,99 yaş) 11 adet, orta erişkin birey sayısı (30-44,99 yaş) 3 adet birey bulunmamaktadır (Tablo 2). Kalan 55 adet bireyin yaş tahmini için yeterli ölçüt bulunmamaktadır. Kalıntıların durumlarının kötü olması bu oranı yükseltmiştir. Toplumdaki en yüksek oran %40,42 ile bebek grubunda görülmektedir (Grafik: 1). İleri erişkin (45+ yaş) yaş grubuna ait birey bulunmamaktadır.

Tablo 2: Dara Antik Kent Toplumunun Yaş Dağılımı

Grup	N	%
Bebek (0-2,49 yaş)	19	40,42
Çocuk (2,5-14,99 yaş)	14	29,78
Genç Erişkin (15-29,99 yaş)	11	23,4
Orta Erişkin (30-44,99 yaş)	3	6,38
İleri Erişkin (45+ yaş)	0	0
Toplam	47	100



Grafik 1: Dara Antik Kenti Demografik Dağılımı

Dara Antik Kenti Toplumunun diş ve çene kalıntılarının korunma durumu zayıftır. Bu sebeple çenelerdeki diş sayıları çok az veya diş taşımamaktadırlar. Bu nedenle karışık şekilde gömülmüş mezarlarda üst ve alt çene parçaları bir birey olarak değerlendirilmiştir. Bütün mezar alanlarından elde edilen üst ve alt çene sayısı 52 adettir (17 adet üst çene, 35 adet alt çene). Üst çenedeki bebek ve çocuk sayısı 3 adet, yetişkin birey sayısı 14 adettir. Alt çenedeki bebek ve çocuk birey sayısı 13 adet, yetişkin birey sayısı 22 adettir (Tablo: 3).

Tablo 3: Dara Antik Kent Toplumunun üst ve alt çenelerin yaş gruplarına göre dağılımı

Cinsiyet	Üst Çene	%	Alt Çene	%	Toplam	%
Bebek	1	5,88	5	14,28	6	11,53
Çocuk	2	11,76	8	22,85	10	19,23
Kadın	0	0	3	8,57	3	5,76
Erkek	1	5,88	8	22,85	9	17,3
Cins. Bilinm	13	76,47	11	31,42	24	46,15
Toplam	17	100	35	100	52	100

Daimi diş sayılarının dağılımı Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre çocuk, kadın, erkek ve cinsiyeti belirlenemeyen üst ve alt çenelerdeki 106 adet (N:28 üst çene, N:78 alt çene) diş incelenmiştir. En fazla diş üst çenede cinsiyeti bilinmeyen bireylere ait köpek dişi (N:5), alt çenede yine cinsiyeti bilinmeyen kişilere ait birinci büyük azı dişleri (N:6) olarak bulunmuştur. İncelenen 52 adet üst ve alt çenede toplam 18 adet bireyde (N:1 çocuk, N:1 kadın, N: 2 erkek, N:14 cinsiyeti bilinmeyen)diş bulunmamaktadır.

İncelenen üst ve alt çenelerdeki daimi dişlerde (N:106), dişlerin %13,20'sini birinci kesiciler, %12,26'sını ikinci kesiciler, %12,26'sını köpek dişleri, %10,37'sini birinci küçük azı dişleri, %10,37'sini ikinci küçük azı dişleri, %21,69'unu birinci büyük azı dişleri, %13,20'sini ikinci büyük azı dişleri ve %6,60'ını üçüncü büyük azı dişleri oluşturmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4: Dara Antik Kent Toplumunun daimi diş sayıları (N:106 üst ve alt çene)

Üst Çene	Ç	K	E	C.B.	Toplam	Alt Çene	Ç	K	E	C.B.	Toplam
I1	4				4	I1	1		5	4	10
I2	2			2	4	I2			5	4	9
C	1			4	5	C		1	4	3	8
PM1			1	3	4	PM1		1	3	3	7
PM2			1	3	4	PM2		2	1	4	7
M1			1	2	3	M1	8	1	5	6	20
M2			1	1	2	M2	3	1	5	3	12
M3			1	1	2	M3		1	2	2	5
Toplam	7	0	5	16	28	Toplam	12	7	30	29	78
Genel (Üst ve Alt)	19	7	35	45	106						

Ç:Çocuk, K: Kadın, E: Erkek, C.B.:Cinsiyeti Bilinmeyen

Dara Antik Kent toplumundaki 16 adet bebek ve çocuk bireylere ait üst ve alt çenedeki süt dişleri sayısı Tablo 5'te gösterilmektedir. Toplamda 35 adet süt dişi incelenmiştir. Süt dişlerde en fazla dişi birinci büyük azı dişleri (N: 2 üst çene, N:13 alt çene) olduğu görülmektedir. Süt dişlerde dişlerin %5,71'ini birinci kesici dişler, %2,85'ini ikinci kesici dişler, %14,28'ini köpek dişleri, % 42,85'ini birinci büyük azı dişleri ve %34,28'ini ikinci büyük azı dişleri oluşturmaktadır.

**Tablo 5: Dara Antik Kent Toplumunu bireylerinin süt dişleri dağılımı
(N:3 üst çene, N:13 alt çene)**

Üst Çene	N	Alt Çene	N
I1	0	I1	2
I2	0	I2	1
C	0	C	5
M1	2	M1	13
M2	1	M2	11
Toplam	3	Toplam	32
Genel (Üst ve Alt)	35		

DİŞ, ÇENE VE KEMİK PATOLOJİLERİ

Toplumların beslenme alışkanlıklarını, yaşam biçimini, besinlerin değerlendirme şeklini anlamamızda dişler ve çenede oluşan patolojik lezyonların görülme sıklığı yardımcı olmaktadır. Dara Antik Kent toplumu bireylerinin iskelet korunma durumunun kötü olması diş ve çenelerin sağlam ve bütün halde ulaşmamıza engel olmuştur. Bu durum birey sayısında ve diş miktarında azalmalara neden olmuştur. Toplumda bütün bireylere ait 52 adet çenede 7 adet bireyde (N: 1 çocuk, N: 6 yetişkin) gözlenen patolojik lezyonlar şu şekildedir; 1 adet üst çenede cinsiyeti bilinmeyen bireyde sağ yarıma ait ikinci küçük azı dişi ölüm öncesi (antemortem) kaybedilmiş, 1 adet kadın bireyde alt çenede sağ yarıma ait ikinci küçük azı dişinde apse, 1 adet erkek bireyde alt çenenin sağ yarımına ait üçüncü büyük azı dişi ölüm öncesi (antemortem) kaybedilmiş, 1 adet erkek bireyde alt çenenin sol yarımına ait ikinci büyük azı dişinde çürük, 1 adet erkek bireyde alt çenenin sağ yarımına ait birinci büyük azı dişi ölüm öncesi (antemortem) kaybedilmiş (Resim: 2), 1 adet cinsiyeti bilinmeyen bireyde her iki yarıma ait kesici dişlerde diş taşı oluşumu, 1 adet çocuk bireyde alt çenenin sol yarımına ait süt dişlerde birinci büyük azıda çürük oluşumu tespit edilmiştir (Resim: 3).

AS 75 006 ile etiketlenen mezarda izole olarak bulunan üçüncü büyük azı dişin yanında hiperdonti olarak adlandırılan olgu gözlenmiştir (Resim: 4). Hiperdonti, dişin normal diziliminden farklı olarak diş fazlalığı anlamında kullanılmaktadır (Primosch, 1981; Byahatti, 2011). Büyük azı dişlerinde görülmesi halinde paramolar veya dördüncü molar olarak tanımlanır. Bu mezarda 3 adet yetişkin birey, 2 adet çocuk birey olmak üzere toplam 5 adet birey olduğu tahmin edilmiştir. Yetişkin bireylerden sadece birinin cinsiyeti erkek olarak tahmin

edilmiştir. Çocuk bireyler ise 6-7 yaş ve 8-10 yaş arasında olduğu tahmin edilmiştir.

Dara Antik Kent kazısı Avlu Mezar alanında 13 nolu mezarda 1 adet yetişkin birey tahmin edilmiştir. Bireyin cinsiyeti erkek, yaşı 25-30 yaş arasında olduğu tahmin edilmiştir. Bu bireye ait 1 adet ulna ve 1 adet radiusta keskin bir aletle yapılmış kesi izine rastlanmıştır (Resim 5). Aynı mezarda kalkaneus kemiğinde de keskin bir aletle yapılmış kesi izine rastlanmıştır (Resim: 6).

Dara Antik Kent Galeri Mezar Avlusu 6nolu mezarda ele geçirilen 3 ayrı bireye ait kafatasından 1 adedinde parietal kemikte delik tespit edilmiştir (Resim: 7). Deliklerintrepanasyon amacıyla yapıldığı aynı mezarda ortaya çıkan bronz spatula aletine uyumlu olması sebebiyle tahmin edilmiştir (Resim 8). Bu aletin eni 62 mm, boyu 202 mm olarak ölçülmüştür.

Galeri Mezar Avlusu 15 nolu mezarda çocuk bireye ait 2 adet radiusta (1 adet sağ, 1 adet sol) aynı yerde düşmeye bağlı kırığa bağlı enfeksiyon mevcuttur (Resim: 9-10). Sağ tarafa ait olan radiusunproximal ucu kırıkken, sol tarafa ait olanın her iki ucu da postmortem kırık durumdadır. Kemiklerin aynı bireye ait olduğu ve bireyin yaşının 2-3 yaş arasında olduğu tahmin edilmiştir.

Galeri Mezar Avlusu 22 nolu mezarda 2 adet ayak tarak kemiklerine ait kırık sonucu yanlış kaynama sebebiyle oluşmuş eğrilikler tespit edilmiştir (Resim: 11-12). Kemikler yetişkin ve aynı bireye ait olduğu tahmin edilmiş, ikinci ve üçüncü tarak kemikleri olduğu saptanmıştır.

3 nolu Mezar Alanı 002/G ile etiketlenen mezarda, 1 adet el parmak tarak kemiğine ait kırık sonucu yanlış kaynama sebebiyle oluşmuş eğrilik tespit edilmiştir (Resim: 13). Aynı mezarda yetişkin bireye ait sağ taraf talus kemiğinde osteofit çıkıntı tespit edilmiştir (Resim: 14).

SONUÇ

Sonuç olarak, Dara Antik Kent'ine ait 2016 yılı kazı sonucunda elde edilen iskelet materyallerin demografik incelemesi ile 102 adet (44 adet bebek ve çocuk, 58 adet yetişkin) birey tespit edilmiştir. Toplumda kemiklerin korunma durumunun kötü olması sebebiyle cinsiyeti bilinmeyen bireylerin oranı %67,24 iken erkek birey oranı (%25,86), kadın birey oranı (%6,89) bulunmuştur. Toplumda yetişkin bireyler arasında erkeklerin oranı kadın bireylerin oranından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bebek ve çocukların yüzdeleri birlikte değerlendirildiğinde bu oranın % 43,13 olarak tespit edilmiştir.

Yaşları saptanabilen 47 adet bireyin yaş dağılımına bakıldığında toplumdaki bebek ve çocuk oranının (% 40,42 bebek, % 29,78 çocuk) yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmada ölüm oranının önceki çalışmalara göre (Şarbak, 2015; Alpagut ve Erdoğan, 2015; Şarbak ve ark., 2015) en fazla bebek grubunda olması, yetersiz beslenme ve kötü yaşam koşulları sonucu olduğu tahmin edilmiştir.

Dara Antik Kent toplumu mezarlarına ait incelenen 52 adet üst ve alt çene kalıntısından 24 adet bireyin cinsiyeti bilinmemektedir. Bu oranı toplam 16 adetle bebek ve çocuk grubu takip etmektedir. Çocuk, kadın, erkek ve cinsiyeti bilinmeyen bireylere ait üst ve alt çenedeki 106 adet daimi diş sayıları incelendiğinde, üst çenede ve alt çenede en fazla diş cinsiyeti bilinmeyen birey grubunda, köpek dişi (N: 5 üst çene) ve birinci büyük azı dişi (N:6 alt çene) olarak bulunmuştur. Dişlerin ve çenelerin korunma durumunun zayıf olması dişlerdeki patolojik oluşumların gözlemlenmesi oranını düşürmüştür. Verilere göre incelenen 52 adet üst ve alt çeneden 106 adet daimi dişte 7 adet patolojik lezyon tanımlanmıştır. Bu oran çağdaşı diğer toplumlarla karşılaştırıldığında apse oranı yüksek, çürük, antemortem diş kaybı ve diş taşı oranlarının düşük olduğu görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6: Dara Antik Kent Toplumunda görülen daimi diş patolojik oluşumların Anadolu toplumlarıyla karşılaştırılması

Yer	Dönem	Kaynak	Çürük	Apse	A.M.D.K	Diş Taşı
Dara Antik Kent	Geç Roma	ACAR	7,14	9,09	7,31	14,81
Arslanteppe	Geç Roma	Uzel ve diğ. 1988	9,52		14,2	80
Sardis	Geç Roma-Erken Bizans	Eroğlu, 1998	8,7	7,26	16,04	50,52
Iasos	Bizans	Yılmaz Usta, 2013	5,38	2,1	13,87	50,8
Alanya Kalesi	Bizans	Üstündağ ve Demirel, 2009		2,3	2,8	

Toplumda görülen kemikteki yanlış kaynama ve kırık oluşumlarının varlığı, toplumun ağır koşullar altında yaşamış olduklarını ve kırıkların iyileşmesine fırsat kalmadan hayatlarına devam etme zorunluluğu taşımaları sebebiyle oluştukları tahmin edilmiştir. Aynı mezarda farklı kemiklerde (ulna, radius ve kal-kaneus) keskin bir aletle yapılmış kesi izi kavga esnasında olabileceğini düşündürmüştür. Dara Antik Kent toplumunda 1 adet trepanasyon tespit edilmiştir. Trepanasyonu uygulama sebepleri toplumdaki topluma değişiklik gösterse de çoğunlukla tedavi amaçlı yapıldığı düşünülmektedir (Özbek, 1983).

Dara Antik Kent kazı çalışması her yıl devam etmektedir. Yapılan çalışmalarla toplumun yapısının daha iyi anlaşılması hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

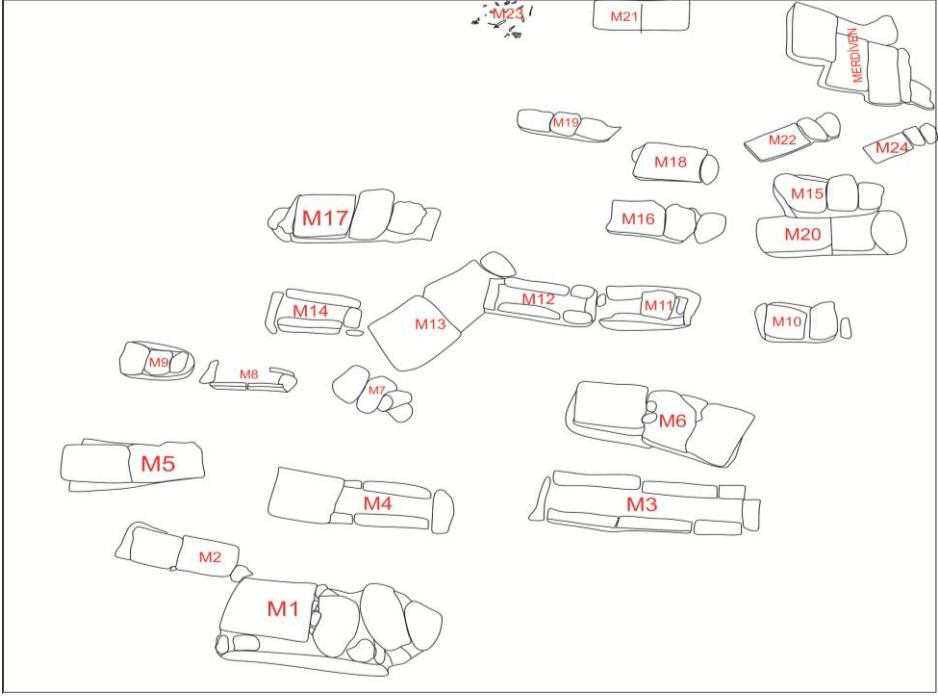
- ŞARBAK, A. (2015), Dara (Mardin) Geç Roma Dönemi İskelet Toplumunda Dişlerinde Bir Odontometrik Analiz, *Antropoloji Dergisi*, Ankara, ISSN: 0-378-2891, s.29-59.
- ŞARBAK, A., ALPAGUT, B., ÇIRAK, M. T. (2015), Dara Antik Kenti Toplumunda Diş Varyasyonları, 31. Uluslararası Arkeometri Sempozyumu, Erzurum.
- ALPAGUT, B., ERDOĞAN, N. (2015), Mardin- Dara Geç Roma Dönemi İskelet Toplumunun Demografik Analizi, 31. Uluslararası Arkeometri Sempozyumu, Erzurum.
- PRIMOSCH, R.E. (1981), Anterior supernumerary teeth-Assessment and surgical intervention in children, *The American Academy of Pedodontics*, Vol 3. No. 2.
- BYAHATTİ, S.M. (2011), Hyperdontia: 3 Cases Reported, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, Vol-5(3) 665-668.
- WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGISTS (WEA). (1980). "Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 517-549.
- UBELAKER, D. H. (1978). "Human Skeletal Remains". Smithsonian Institution, Aldine Publishing Company, Chicago.
- BROTHWELL, D.R. (1981). "Digging up Bones", 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- OLIVIER, G. (1969). "Practical Anthropology", Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- DEMİRJIAN, A., GOLDSTEIN, H. ve TANNER, J.M. (1973). "A New System of Dental Age Assessment", *Human Biology* 45: 211-227.
- ORTNER, D.J. ve PUTSCHAR, W. (1981). "Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains", Washington: Smithsonian Institution Press.
- HILLSON, S. (1990). "Teeth", New York: Cambridge University Press.
- YILMAZ USTA, N. D. (2013), "İasos (Bizans Dönemi) Toplumunda Ağız ve Diş Sağlığı", *Ankara Üniversitesi Antropoloji Dergisi*, Sayı 25, sayfa 117-154.
- UZEL, İ., ALPAGUT, B. ve K. SOFUOĞLU, (1988), "Arslantepe (Malatya) Geç Roma Dönemi İskeletlerinde Diş Çürüğü Aşınmaları ve Periodontal Hastalıklar", III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı (6-10 Nisan), Ankara.
- EROĞLU, S. (1998), "Sardis Roma- Bizans Toplumlarında Diş Hastalıkları ve Ağız Sağlığı", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

ÜSTÜNDAĞ, H. ve DEMİREL, A. (2009) "Alanya Kalesi İskelet Topluluğunda Ağız ve Diş Sağlığı", *H.Ü. Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 26, 219-234.

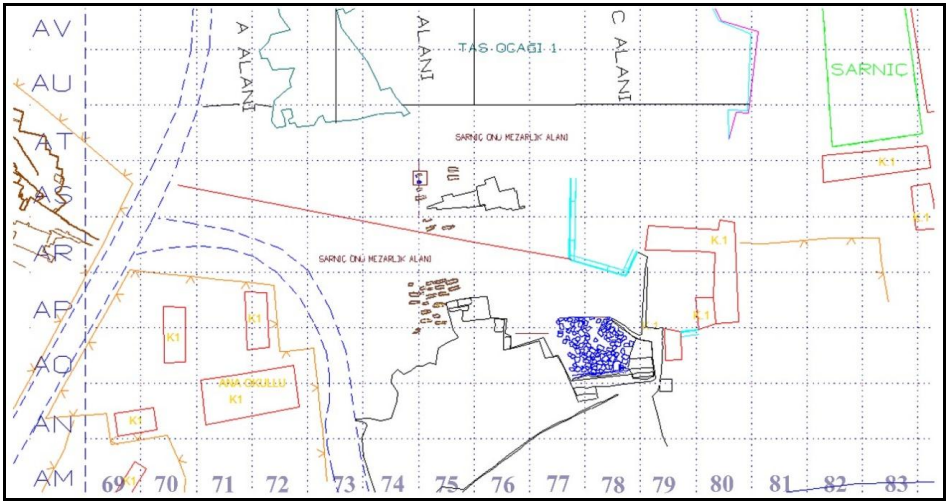
ÖZBEK, M. (1983), "Geçmişten Günümüze Kafatası Delgi Ameliyatları", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Sayı 1.



Resim 1: Galerı Mezar'ın Giriş ve Avlusu



Çizim 1: Büyük Galerie Mezar Avlusu Çalışma sonrası Mezarların açılmadan önceki halinin çizimi



Çizim 2: Sarnıç Önü Mezarlık Alanı



Resim 2: Yetişkin bireyde ölüm öncesi kayıp



Resim 3: Çocuk bireyde çürük



Resim 4: M3 dişinde Hiperdonti



Resim 5: Radius ve ulnada kesi izi



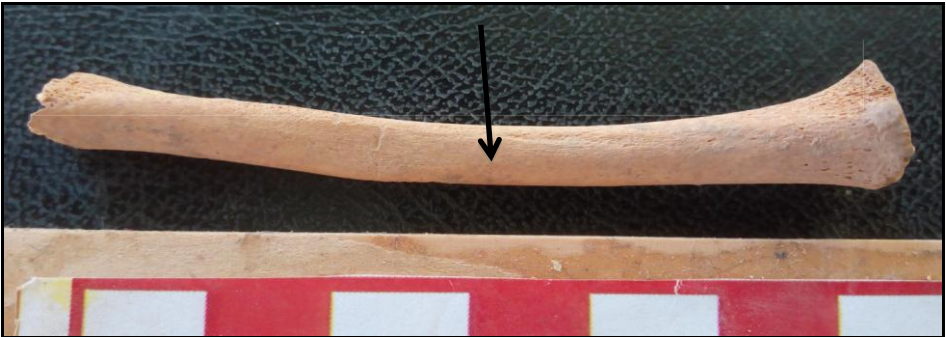
Resim 6: Kalkaneusta kesi izi



Resim 7: Parietal kemikte trepanasyon



Resim 8: Spatula aleti



Resim 9: Radiusta kırık



Resim 10: Radiusta düşme sonucu travma



Resim 11-12: Ayak tarak kemiğinde kırık sonucu eğri kaynama



Resim 13: El tarak kemiğinde kırık sonucu eğri kaynama



Resim 14: Talusta kemik çıkıntı

RESULOĞLU ERKEN TUNÇ ÇAĞI İSKELETLERİNDE DİŞ VARYASYONLARI

Ayşegül ŞAHİN¹
Derya ATAMTÜRK²
İzzet DUYAR³

Resuloğlu mezarlık alanı, Çorum İli, Uğurludağ İlçesi'ne bağlı Resuloğlu (Kaleboynu) köyünün kuzeybatısında Araçlar/Keseli Pınar mevki olarak adlandırılan kesimde yer alır. Resuloğlu MÖ III. Bin Orta-Kuzey Anadolu kültürlerinin aydınlatması açısından son derece önemli merkezlerden birisidir (Yıldırım ve Ediz, 2004, 2005, 2006; Yıldırım ve Kaya, 2015). 1998 yılında yüzey araştırmaları sırasında keşfedilen mezarlık alanında sistemli kazı çalışmaları 2003 yılından beri Ankara Üniversitesi Arkeoloji Bölümü öğretim üyesi Dr. Tayfun Yıldırım başkanlığındaki bir ekip tarafından sürdürülmektedir. Alan, heyelan gibi doğal afetlerin yanı sıra uzun yıllar kaçak kazılara maruz kalarak tahrip edilmiştir.

Resuloğlu mezarlığında ele geçen antropolojik materyalin analizleri yapılmış ve bu kapsamda topluluğun ölü gömme âdetleri, sağlık yapısı, yaşam biçimi ve sosyal tabakalaşmasınayöneliközellikleri ortaya konulmuştur (Duyar ve Atamtürk, 2010a, 2010b; Atamtürk ve Duyar, 2010; Atamtürk, 2010). Bu çalışmada ise Resuloğlu topluluğunun diş varyasyonlarına bakılarak Sinodont-Sundadont kalıp modellerinin hangisiyle daha uyumlu olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, diş varyasyonlarından hareketle Resuloğlu topluluğunun çağdaşı diğer antik topluluklarla gösterdiği biyolojik uzaklık/yakınlıktespit edilmeye çalışılmaktadır.

¹ Araş. Gör. Ayşegül ŞAHİN, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Paleontopoloji Anabilim Dalı, 34134 Laleli, İstanbul/TÜRKİYE

² Doç. Dr. Derya ATAMTÜRK, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Paleontopoloji Anabilim Dalı, 34134 Laleli, İstanbul/TÜRKİYE

³ Prof. Dr. İzzet DUYAR, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Fiziki Antropoloji Anabilim Dalı, 34134 Laleli, İstanbul/TÜRKİYE

MATERYAL METOD

Araştırmada, 2003-2007 yılı kazı sezonlarında açığa çıkarılan iskeletler incelenmiştir. Yoğun tahribata uğrayan mezarlar değerlendirme dışı bırakıldığında, çalışma için 115 birey antropolojik açıdan değerlendirilmeye uygun bulunmuştur. Ancak sadece daimi dişler dikkate alındığından, birey sayısı 83 olarak belirlenmiştir.

Resuloğlu iskeletlerinde diş varyasyonlarını belirlemeden önce paleodemografik yapı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ardından, diş varyasyonlarının incelenmesinde engel teşkil edecek patolojik lezyonlar tespit edilmiştir. Varyasyon incelemelerinde ASUDAS olarak bilinen standart prosedür (Turner II ve diğ., 1991) temel alınmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Paleodemografik Yapı

Resuloğlu toplumunda ele geçirilen 115 bireyin 33'ü bebek ve/ya çocuk yaşlarda olduğu için cinsiyetleri belirlenememiştir. Erişkin bireylerin ise 45'i (%39,1) kadın, 35'i (%30,4) erkek olarak tespit edilmiştir (Atamtürk ve Duyar, 2010). Erkek sayısına oranla kadın sayısının bir miktar fazla olduğu Resuloğlu toplumunda kadın: erkek oranı 1,28 (45/35) olarak hesaplanmıştır.

Yaş grupları fetus (<doğum), bebek (0-2 yaş), çocuk (3-11 yaş), adölesan (12-19 yaş), genç erişkin (20-34 yaş), orta erişkin (35-49) ve yaşlı (50 +) şeklinde gruplandırıldığında, iskeletlerin daha çok orta ve genç erişkin yaş grubuna dâhil oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca Resuloğlu'nda nüfusun yaklaşık %40'ının erişkinliğe varmadan öldüğü anlaşılmaktadır.

Resuloğlu topluluğunda incelenen 83 bireyin 18'i sanduka mezarlardan, 62'si küp mezarlardan ele geçirilmiştir. Üç bireyin mezar türü ise belirlenememiştir. Diğer bir deyişle, küp mezarların kullanımı (%74,7) sanduka mezara (%21,7) oranla daha yaygın bir uygulamadır (Tablo: 1). Sanduka mezarlara gömülen bireylerin 11'i kadın 7'si erkektir. Küp mezarlarda açığa çıkartılan bireylerin ise 32'si kadın, 27'si erkektir.

Odontolojik Değerlendirme

Araştırma kapsamında üst çenede 593 ve alt çenede 557 olmak üzere toplam 1150 diş incelenmiştir. Dişlerin %34,9'u çene kemiğinden ve soketlerinden çıkmış vaziyette ele geçirilmiştir. Diğer yandan, 216 diş soketi korunmuş olduğu için araştırmaya dâhil edilmiştir (Tablo: 2).

Dişler sağ ve sol ayrımı yapılarak incelendiğinde ise sağ tarafa ait 328, sol tarafa ait 313 diş çene üzerinde incelenmiştir. Ayrıca sağ tarafa ait 118, sol tarafa ait 98 dişin soketinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bilgi, diş olmasa da kök sayısı hakkında bilgi vermesi nedeniyle kullanılmıştır.

Diş Varyasyonlarının Gözlenmesini Etkileyen Patolojiler

Araştırma kapsamında ele alınan 1147 dişin (parçalanmış 3 izole diş incelenmemiştir) aşınma derecesi belirlenebilmiştir. 1147 dişin 126'sında aşınma izine rastlanmazken çok büyük bir kısmında (\approx %90) aşınma görülmüştür. Bu dişlerin %15,6'sında ileri düzeyde aşınma mevcuttur (Tablo: 3). Pulpa odasının açığa çıktığı (3. derece) ve kuronun tamamen yok olduğu (4. derece) dişlerde kuron morfolojisi incelenmemiştir.

Diş çürüğü açısından bakıldığında 1147 dişten 32 tanesinde diş çürüğü tespit edilmiştir. Molar dişlerin oklüzyal yüzeylerinde gözlenen bu çürükler, oklüzyal yüzeyde incelenen varyasyonların belirlenmesi açısından sorun oluşturmaktadır.

Resuloğlu topluluğunda incelenen dişlerin %80,2'sinde ($n=693$) diştaş oluşumu (tartar) gözlenmiştir. Bu dişlerin %52,8'inde diştaşı oluşumu düşük seviyededir (Tablo: 4). Daha ileri seviyede gözlenen diştaşı, bazı (kürek biçimli diş, çift taraflı kürek biçimli diş, alt premolarlingualtüberkül varyasyonu vb.) varyasyonların tespit edilmesinde engel teşkil edebilmektedir.

Diş Varyasyonları

Resuloğlu iskelet topluluğunda ASUDAS tanımlı 41 diş varyasyonu incelenmiştir. Bu anlamda kelebek biçimli diş, kürek biçimli diş, çift taraflı kürek biçimli diş, labial eğrilik, kesintili oluk, tüberkülümdentale, kaninmesial ve distalinde fazladan sırt oluşumu, premolar mesial ve distalinde fazladan sırt oluşumu, 3 tüberküllü premolar, distosagittalsırt oluşumu, metakon, hipokon, tüberkül 5, Carabellitüberkülü, parastil, enamel uzantılar, kanin/premolar ve molar kök sayıları, çivi biçimli insisiv ve M3, odontome, konjenital yokluk, alt P1 ve P2 lingualtüberkül varyasyonu, anterior fovea, oluk paterni, tüberkül sayısı, deflectingwrinkle, distaltrigonid ibik oluşumu, protostilid, Tome'un kökü, maksillarpremolarda fazladan sırt oluşumu ve trigonid ortasındaki ibik oluşumu varyasyonlarına bakılmıştır.

Diş varyasyonlarını konu alan çalışmalarda karşılaştırma için belirli varyasyonlar dikkate alınmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda 34 diş varyasyonunun görülme sıklığından bahsedilmiştir. Öte yandan her diş varyasyonu için genetik

faktörleri en iyi yansıttığı bilinen, varyasyonun en sık görüldüğü diş (sağ ve sol taraf da dikkate alınarak) “anahtar diş” olarak seçilmektedir. Seçilen bu anahtar dişler, karşılaştırmalı çalışmalarda değerlendirmeye esas oluşturmaktadır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Resuloğlu topluluğunda incelenen varyasyonların görülme sıklıkları Tablo 5'te görüldüğü gibidir. Ölçülemeyen özelliklerin seksüel dimorfizm açısından anlamlılığına bakıldığında, genetik faktörleri daha iyi yansıtan, cinsiyetler arasında farklılık göstermeyen varyasyonlar değerlendirmeye alınmıştır. Carabelli-tüberkülu varyasyonu ve alt P1 lingualtüberkül varyasyonu Resuloğlu topluluğunda cinsiyetler arasında anlamlı farklılık gösterdiği için değerlendirme dışı bırakılmış ve karşılaştırmalarda bunların dışındaki varyasyonlardikkate alınmıştır.

Resuloğlu topluluğu öncelikli olarak kendi içinde, cinsiyetler arası farklılık göstermeyen varyasyonlar üzerinden değerlendirilmiştir. Farklı iki gömü biçiminin görüldüğü Resuloğlu topluluğunda gömü biçimine bağlı olarak biyolojik anlamda belirgin bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (Tablo: 6-7). Topluluk aynı zamanda Turner II (1987) tarafından önerilen Sinodont ve Sundandontdiş kompleksleri açısından da değerlendirilmiştir. Söz konusu değerlendirme sekiz varyasyon (U1 kürek biçimli diş, U1 çift taraflı kürek biçimli diş, tek köklü üst P1, M1 enamel uzantısı, çivi biçimli üst M3, alt M1 deflectingwrinkle, alt M1 kök sayısı, 4 tüberküllu alt M2) üzerinden yapılmaktadır (Turner II, 1990). Yapılan karşılaştırmada, Resuloğlu topluluğunun Güneydoğu Asyalılar, Polinezyalılar ve Jomonlar gibi Sundadont diş kompleksinin özelliklerini sergilediği görülmüştür.

Topluluk kendi içerisinde değerlendirildikten sonra Anadolu ve Anadolu'ya coğrafi olarak yakın toplumlarla biyolojik yakınlık/uzaklığının belirlenmesi için karşılaştırmıştır. Bunun için Anadolu'da yapılmış çalışmalar içerisinde aynı tekniğin (ASUDAS), dolayısıyla ortak kriterlerin kullanıldığı 4 Anadolu toplumu ile karşılaştırması yapılabilmektedir. Bu topluluklar Çatalhöyük (Neolitik) (Pilloud ve Larsen, 2011), İkiztepe (Erken Tunç), İznik (Geç Bizans) veCevizci-oğlu'dur (Helenistik-Roma) (Eroğlu ve Erdal, 2009). Yapılan karşılaştırmalar sonucunda Resuloğlu toplumunun Eski Anadolu topluluklarıyla genel olarak yakın ilişki sergilediği, ancak bu yakınlığın İznik toplumuyla daha ileri düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8 ve 9).

Resuloğlu'nun diş varyasyonları ikinci olarak coğrafi açıdan Anadolu'ya yakın olan topluluklarla ve Resuloğlu'nun ait olduğu zaman diliminde yer alan

topluluklara öncelik tanıyarak karşılaştırılmıştır. Bu kriterlerin yanına ASUDAS tekniğinin kullanılması da eklendiğinde karşılaştırma yapılan topluluklar şunlar olmuştur: CAG (İtalya Kalkolitik toplulukları), NEO (İtalya Neolitik toplulukları) (Coppa ve diğ., 2007), GebelRamlag, R12 (Irish, 2008), Corinth ve Apollonia (McIlvain ve diğ., 2014). Yapılan istatistiksel analizler sonucunda Resuloğlu toplumunun Akdeniz'in güneyi ve güneydoğusunda yer alan topluluklardan (Mısır ve Sudan) ziyade Akdeniz'in kuzeydoğusunda yer alan Balkan Yarımadası ve İtalya'da yaşayan toplumlar ile (Yunanistan ve Arnavutluk) yakın biyolojik ilişkiler sergilediği anlaşılmıştır (Tablo: 10 -11).

Çalışmamızda son olarak Resuloğlu insanların dış varyasyonları ile elde edilen biyolojik yakınlığa/uzaklığa ilişkin bulgular, Anadolu'da biyolojik ilişkileri belirlemeye yönelik metrik ve diğer ölçülemeyen özelliklerden yararlanan çalışmaların (Özer ve Güleç, 1999; Sağır ve ark., 2003; Açikkol ve ark., 2004; Eroğlu ve Erdal, 2005) sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar sonucu elde edilen bulguların birbiriyle örtüştüğü görülmüştür. Resuloğlu topluluğu, öngörüldüğü gibi, aynı coğrafyayı paylaştığı toplumlarla daha yakın ilişkiler sergilemektedir.

KAYNAKÇA

- Açikkol A, Yılmaz H, Özer İ, Sağır M, Güleç M. (2004) Eski Anadolu toplumlarının kladistik analizi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 20: 113–124.
- Atamtürk D. (2010) Resuloğlu Erken Tunç Çağı iskelet topluluğunda diş boyutları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 1(1): 205–222.
- Atamtürk D, Duyar İ. (2010) Resuloğlu Erken Tunç Çağı topluluğunda ağız ve diş sağlığı. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi* 27(1):33–52.
- Coppa A, Cucina A, Lucci M, Mancinelli D, Vargiu R. (2007) Origins and spread of agriculture in Italy: anonmetric dental analysis. *American Journal of Physical Anthropology* 133:918–930.
- Duyar İ, Atamtürk D. (2010a) Erken Tunç Çağında Orta Anadolu'da ölü gömme âdeti, sağlık yapısı ve yaşam biçimi: Resuloğlu örneği. *Çorum Kazı ve Araştırmalar Sempozyumu* 1: 29–41.
- Duyar İ, Atamtürk D. (2010b) Resuloğlu Erken Tunç Çağı topluluğunda sağlık göstergelerinin toplumsal cinsiyet ve tabakalaşma yönünden incelenmesi. *32. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, 24–28 Mayıs, İstanbul.

- Eroğlu S, Erdal YS. (2009) Diş ve kafatası morfolojisine dayanarak üç eski Anadolu topluluğunda biyolojik uzaklıkların belirlenmesi. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 33(3): 78-90.
- Eroğlu S, Erdal YS. (2005) İkiştepe İnsanlarının Anadolu ve Anadolu'ya yakın topluluklarla biyolojik ilişkisi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 21: 41-50.
- Irish JD. (2008) A dental assessment of biological affinity between inhabitants of the Gebel Ramlah and R12 Neolithic sites. *Man Millennium Environment: Studies in Honour of Professor Romuald Schild*. Warsaw: Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, s. 45-52.
- McIlvaine BK, Schepartz LA, Larsen CS, Sciulli PW. (2014) Evidence for long-term migration on the Balkan Peninsula using dental and cranial nonmetric data: early interaction between Corinth (Greece) and its colony at Apollonia (Albania). *American Journal of Physical Anthropology* 153: 236-248.
- Özer İ, Güleç E. (1999) Eski Anadolu toplumlarının kladistik analizi: Dilkaya toplumu. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 15:93-99.
- Pilloud MA, Larsen CS. (2011) "Official" and "practical" kin: inferring social and community structure from dental phenotype at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *American Journal of Physical Anthropology* 145: 519-530.
- Sağır M, Özer İ, Satar Z, Güleç S. (2003) Börükçü iskeletlerinin paleoantropolojik incelenmesi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 19: 27-40.
- Turner CG II. (1987) Late Pleistocene and Holocene population history of East Asia based on dental variation. *American Journal of Physical Anthropology* 73: 305-321.
- Turner CGII. (1990) Major features of Sundadonty and Sinodonty, including suggestions about East Asian microevolution, population history, and Late Pleistocene relationships with Australian Aborigines. *American Journal of Physical Anthropology* 82: 295-317.
- Turner CG II, Nichol CR, Scott GR. (1991) Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University Dental Anthropology System. In: *Advances in Dental Anthropology* (Kelley MA, Larsen CS, Eds.) New York: Wiley-Liss, s. 13-32.
- Yıldırım T, Ediz İ. (2004) 2003 Resuloğlu mezarlık kazısı. *Kazı Sonuçları Toplantısı* 26 (2): 193-202.
- Yıldırım T, Ediz İ. (2005) 2004 yılı Resuloğlu mezarlık kazısı. *Kazı Sonuçları Toplantısı* 27 (2): 57-64.
- Yıldırım T, Ediz İ. (2006) 2005 yılı Resuloğlu mezarlık kazısı. *Kazı Sonuçları Toplantısı* 28 (2): 211-222.

Yıldırım T, Kaya A. (2015) Çorum/Resuloğlu 2014 yılı çalışmaları. *Çorum Kazı ve Araştırmalar Sempozyumu* 5: 97-104.

Tablo 1: İncelemeye konu olan iskeletlerin cinsiyetlere ve mezarlara göre dağılımı

	Sanduka		Küp		Mezar biçimi belirlenemeyen		Toplam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Kadın	11	13,3	32	38,6	2	2,4	45	54,2
Erkek	7	8,4	27	32,5	1	1,2	35	42,2
Cinsiyeti belirlenemeyen	--	--	3	3,6	--		3	3,6
Toplam	18	21,7	62	74,7	3	3,6	83	100,0

Tablo 2: İncelemeye konu olan diş sayısı ve çenelere göre dağılımı

	Üst çene	Alt çene	Toplam
İncelenen diş sayısı	593	557	1150
Çene üzerinde yer alan diş sayısı	357	284	641
Soketsiz diş sayısı	236	273	509
Soketi olan (dişi olmayan)	126	90	216
Ante-mortem diş kaybı	50	35	85
Gömük diş sayısı	8	1	9

Tablo 3: İncelenen dişlerin aşınma dereceleri

Aşınma dereceleri	n	(%)
Aşınma yok	126	11,0
0-1	200	17,4
1	264	23,0
2	378	33,0
3	125	10,9
4	54	4,7
Toplam	1147	100,0

Tablo 4: İncelenen dişlerde diştışı seviyeleri

Diştışı seviyesi	n	(%)
Diştışı yok	171	19,8
1.Seviye diştışı	366	42,4
2.Seviye diştışı	187	21,6
3.Seviye diştışı	140	16,2
Toplam	864	100,0

Tablo 5: İncelenen varyasyonlar, anahtar dişler ve varyasyon sıklığı

ÜST ÇENE			ALT ÇENE		
Varyasyonlar	Anahtar Diş	% p/n	Varyasyonlar	Anahtar Diş	% p/n
Kelebek biçimli U1 (+=Asu 1)	II	10,3 4/39	Kanın D. Sırt Oluşumu (+=Asu 2-5)	‘C	5,7 2/35
Labial eğrilik (+=Asu 2-4)	II	86,8 33/38	K. Kök Sayısı (+=Asu 2+)	‘C	2,8 1/36
Kürek biçimli diş (+=Asu 2-6)	II	37,5 12/32	Odontome (+=Asu +)	1P	42,3 11/26
Çift taraflı kürek biçimli diş (+=Asu 2-6)	II	8,6 3/35	Konjenital Yokluk (+=Asu -)	M3	7,7 2/26
Kesintili oluk (+=Asu +)	I2	18,9 7/37	P2 LingualTüberkül (+=Asu 2-9)	2P	69,4 25/36
T. Dentale (+=Asu 2-6)	II	25,7 9/35	Anterior Fovea (+=Asu2-4)	1M	8,0 2/25
K. M. sırt oluşumu (+=Asu 1-3)	C’	24,3 9/37	Oluk Paterni (M2) (+=Asu Y)	2M	3,6 1/28
Kanın D. Sırt oluşumu (+=Asu 2-5)	C’	25,8 8/31	M1 Tüberkül Sayısı (+=Asu 6+)	M1	10,4 3/29
PremolarTüberkül (+=Asu +)	1P	0,0 0/41	M2 Tüberkül Sayısı (+=Asu 5+)	2M	21,9 7/32
Distosagittal sırt oluşumu (+=Asu +)	1P	0,0 0/35	DeflectingWrinkle (+=Asu 2-3)	2M	9,5 2/21
Pre.M.-D. Ek TübR. (+=Asu+)	2P	13,9 5/36	D.Tri. İbik Oluşumu (+=Asu +)	3M	5,9 1/17
Mxpar MESİAL (+=ASU 2-5)	2P	9,5 2/21	Protostilid (+=Asu 1-6)	M1	24,1 7/29
Mxpar DİSTAL (+=Asu 2-5)	2P	14,3 3/21	Tome’s Kökü (+=Asu 3-5)	P1	11,8 2/17
Metakon (+=Asu 3-5)	1M	100 36/36	Tri. Orta. İbik Oluşumu (+=Asu 1-2)	2M	7,4 2/27
Hipokon (+=Asu 3-5)	1M	100 35/35	M1 Kök Sayısı (+=Asu 3+)	M1	0,00 0/17
Tüberkül 5 (+=Asu 2-5)	1M	8,6 3/35	M2 Kök Sayısı (+=Asu 2+)	2M	94,1 16/17
Parastil (+=Asu 1-5)	M3	20,8 5/27	M1 Tüberkül7 (M1) (+ =Asu 2-4)	M1	0 0/29
Enamel Uzantı (+=Asu 1-3)	M2	36,0 9/25			
UP1 Kök Sayısı (+=Asu 2+)	1P	25,9 7/27			
UM2 Kök Sayısı (+=Asu 3+)	2M	68,8 11/16			
Çivi biçim I (+=AsuP/R)	2I	2,4 1/42			
Çivi biçim M (+=AsuP/R)	M3	0,0 0/24			
Odontome (+=Asu +)	P2	19,1 4/21			
Konjenital Yokluk (+=Asu -)	M3	3,5 1/29			

Tablo 6: Resuloğlu topluluğunda mezar tiplerine göre diş varyasyonlarının karşılaştırılması

(üst çene)

ÜST ÇENE	KÜP			SANDUKA			χ^2
	n	p	%	n	p	%	p
Kelebek biçim U1(+=ASU 1)	25	3	12	6	2	33,3	0,964
Labial eğrilik (+=ASU 2-4)	28	25	89,3	5	5	100	0,598
Kürek biçimli diş (+=Asu 2-6)	66	20	30,3	18	6	33,3	0,088
Çift taraflı kürek biçimli diş (+=Asu 2-6)	94	3	3,2	25	1	4,0	0,806
Kesintili oluk (+=Asu +)	50	8	16	13	1	7,7	0,585
T. Dentale (+=Asu 2-6)	75	11	14,7	18	4	22,2	0,434
K.M.Sırt oluşumu(+=Asu 1-3)	23	5	21,7	6	2	33,3	0,555
K.D.Sırt oluşumu(+=Asu 2-5)	18	6	33,3	3	1	33,3	1,000
PremolarTüberkül (+=Asu +)	52	0	0	13	0	0	-
Distosaggital Sırt (+=Asu +)	25	0	0	6	0	0	-
Pre.M.-D. Ek TübR. (+=Asu+)	51	6	11,8	14	0	0	0,178
MxPARMesial (+=ASU 2-5)	35	4	11,4	6	0	0	0,383
MxPARDistal (+=ASU 2-5)	35	4	11,4	6	0	0	0,383
Metakon (+=Asu 3-5)	57	56	98,2	18	18	100	0,572
Hipokon (+=Asu 3-5)	58	35	60,3	15	14	93,3	0,015*
Tüberkül 5 (+=Asu 2-5)	57	2	3,5	17	1	5,9	0,663
Parastil (+=Asu 1-5)	55	9	16,4	17	1	5,9	0,274
Enamel Uzantı (+=Asu 1-3)	100	9	9,0	22	2	9,1	0,989
UP1 Kök Sayısı (+=Asu 2+)	21	5	23,8	4	2	50,0	0,285
UM2 Kök Sayısı (+=Asu 3+)	10	8	80	2	2	100	0,488
Çivi Biçim I (+=Asu +)	27	0	0	7	0	0	-
Çivi Biçim M (+=Asu +)	17	0	0	5	0	0	-
Odontome (+=Asu +)	28	3	10,7	8	0	0	0,334
Konjenital Yokluk (+=Asu -)	32	4	12,5	18	0	0	0,118

* Üst çenede mezar tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteren varyasyonlar ($P<0,05$)

Tablo 7: Resuloğlu topluluğunda mezar tiplerine göre diş varyasyonlarının karşılaştırılması

(alt çene)

ALT ÇENE	KÜP			SANDUKA			χ^2
	n	p	%	n	n	p	p
Kanin D. Ridge (+=Asu 2-5)	23	2	8,7	8	0	0	0,389
P2 Lin. Tüberkül (+=Asu 2-9)	23	15	65,2	8	5	62,5	0,889
Anterior Fovea (+=ASU2-4)	12	1	8,3	6	1	16,7	0,596
Oluk Paterni (M2) (+=ASU Y)	22	0	0	6	1	16,7	0,071
M1 Tüberkül Sayısı (+=Asu 6+)	17	1	5,9	6	1	16,7	0,420
M2 Tüberkül Sayısı (+=Asu 5+)	22	6	27,3	8	1	12,5	0,397
DeflectingWrinkle (+=ASU 2-3)	30	3	10,0	10	0	0	0,298
D.Tri. İbik Oluşumu (+=Asu +)	46	2	4,3	20	0	0	0,344
Protostilid (+=Asu 1-6)	54	11	20,4	18	5	27,8	0,513
Kanin Kök Sayısı(+=Asu 2+)	25	0	0	5	0	0	-
Tome's Kökü (+=Asu 3-5)	11	1	9,1	3	1	33,3	0,288
M1 Kök Sayısı (+=Asu 3+)	10	0	0	4	0	0	-
M2 Kök Sayısı (+=Asu 2+)	14	13	92,9	2	2	100	0,696
Tri.Ortasında İbik Oluş.(+=Asu 1-2)	45	3	6,7	14	0	0	0,321
Odontome (+=ASU +)	29	8	27,6	8	2	25,0	0,884
Konjenital Yokluk (+=Asu -)	66	1	1,5	22	1	4,5	0,408

Tablo 8: Resuloğlu topluluğunun Anadolu'daki diğer topluluklarla üst çene varyasyonları açısından karşılaştırması

(ÜST ÇENE)	Resuloğlu 6000	Çatalhöyük 7400-5600	Resuloğlu Çatalhöyük	İzçape Eski Tuzg.	Resuloğlu İzçape	Cevizli- oğlu Helikart k.-Roma	Resuloğlu Cevizciözü	İznik Orta Çağ	Resuloğlu İznik
Kelbek biçimli U1 (==Asu 1)	10,3 p/n	-	-	0,0 0,56	0,01980*	3,4 1,29	0,28742	7,6 5,66	0,6354
Labial eğrilik (==Asu 2-4)	86,8 33,38 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
Kürek biçimli diş (==Asu 2-5)	37,5 12,52 14,77 p/n	18,2 1,477	0,0311*	19,4 6,31	0,1109	33,3 5,15	0,78168	23,6 7,31	0,1970
Çift taraflı kürek biçimli diş (==Asu 2-6)	8,6 3,53 18,9 7,37 p/n	5,2 4,77	0,493	-	-	-	-	-	-
Keşanlı oluk (==Asu →)	25,7 9,35 p/n	11,6 8,69	0,066	15,8 9,57	0,69326	48,4 13,30	0,00706*	28,1 16,57	0,3133
T. Dentale (==Asu 2-6)	24,3 9,37 p/n	10,0 4,40	0,0936	-	-	-	-	-	-
K. M. sırt oluşunu (==Asu 1-3)	25,8 8,31 p/n	9,2 8,66	0,0903	-	-	-	-	-	-
Kanıt D. Sırt oluşunu (==Asu 2-5)	0,0 0,41 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
Premolar Tüberkül (==Asu →)	0,0 0,35 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
Distosagittal sırt oluşunu (==Asu →)	13,9 5,36 p/n	9,2 6,65	0,4716	-	-	-	-	-	-
Pre-M.D. Ek Tüber. (==Asu*)	9,5 2,71 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
Maxilar MESIAL (==ASU 2-5)	14,3 3,21 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
Maxilar DISTAL (==ASU 2-5)	100 36,36 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
M&Lakon (==Asu 3-5)	109 33,55 p/n	-	-	70,5 43,61	0,00036*	55,0 11,21	0,0000*	54,3 25,46	0,0000*
Hipokon (==Asu 3-5)	8,6 3,35 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
Tüberkül 5 (==Asu 2-5)	20,8 5,27 p/n	4,1 3,74	0,0172*	4,3 3,70	0,02238*	9,1 2,22	0,02969*	3,3 2,60	0,0000*
Parastril (==Asu 1-5)	36,0 9,25 p/n	-	-	29,5 23,78	0,54030	45,5 10,22	0,50986	32,8 22,67	0,7751
Enamel Uzunlu (==Asu 1-3)	25,9 7,27 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
UPL Kök Sayısı (==Asu 2-)	68,8 11/16 p/n	-	-	-	-	-	-	-	-
UN.E Kök Sayısı (==Asu 3-)	2,4 1,8 p/n	1,8 2,110	0,833	-	-	-	-	-	-
Çivi biçimli inasiv (==Asu P/R)	0,0 0,24 p/n	4,9 4,81	0,267	-	-	-	-	-	-
Çivi biçimli molar (==Asu P/R)	19,1 4,21 p/n	2,4 2,83	0,0034*	-	-	-	-	-	-
Odontome (==Asu →)	3,5 9,0 p/n	9,0	0,325	-	-	-	-	-	-
Konjenital Y oluk (==Asu →)	1,29 p/n	9,100	-	-	-	-	-	-	-

*Üst çenede topluluklar arası $P \leq 0,05$ için anlamlı olan varyasyonlar

Tablo 9: Resuloğlu topluluğunun Anadolu'daki diğer topluluklarla alt çene varyasyonları açısından karşılaştırması

(ALT ÇENE)	Resuloğlu 6000	Çatalhöyük 7400-5600	Resuloğlu Çatalhöyük	İzazpe Eski Tunç	Resuloğlu İzazpe	Cevizli- oğlu Helenist K-Roma	Resuloğlu Cevizlioğlu	İznik Orta Çağ	Resuloğlu İznik
Kanın D. Sirt Oluşumu (=Asu 2-5)	% p/n 5,7 2/35	-	-	-	-	-	-	-	-
Kanın Kök Sayısı (=Asu 2+)	% p/n 2,8 1/36	-	-	-	-	-	-	-	-
Odontome (=Asu +)	% p/n 42,3 11/26	-	-	-	-	-	-	-	-
Konjenital Yokluk (=Asu -)	% p/n 7,7 2/26	5,4 6/111	0,654	-	-	-	-	-	-
P2 Lin. Tüberkül (=Asu 2-9)	% p/n 69,4 23/36	-	-	-	-	-	-	-	-
Anterior Fovea (=Asu 2-4)	% p/n 8,0 2/25	-	-	-	-	-	-	-	-
Oluk Paterni (Δ2)	% p/n 3,6 1/28	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 Tüberkül Sayısı (=Asu 6+)	% p/n 10,4 3/29	14,0 13/96	0,652	-	-	-	-	-	-
M2 Tüberkül Sayısı (=Asu 5+)	% p/n 21,9 7/32	-	-	-	-	-	-	-	-
Deflecting Wrinkle (=Asu 2-3)	% p/n 9,5 2/21	2,8 2/72	0,180	-	-	-	-	-	-
D.Tr. İbik Oluşumu (=Asu +)	% p/n 5,9 1/17	-	-	-	-	-	-	-	-
Prostetid (=Asu 1-6)	% p/n 24,1 7/29	-	-	38,1 16/42	0,21672	22,2 6/27	0,8652	37,3 19/51	0,2285
Tome's Kökü (=Asu 3-5)	% p/n 11,8 2/17	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigonid Ortasında İbik oluşumu (=Asu 1-2)	% p/n 7,4 2/27	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 Kök Sayısı (=Asu 3+)	% p/n 0,00 0/17	-	-	-	-	-	-	-	-
M2 Kök Sayısı (=Asu 2+)	% p/n 94,1 16/17	-	-	-	-	-	-	-	-
M1 Tüberkül7 (Δ1) (=Asu 2-4)	% p/n 0 0/29	7,5 7/93	0,128	-	-	-	-	-	-

*Alt çenede toplumlar arası p<0,05 için anlamlı olan varyasyonlar

Tablo 10: Resuloğlu topluluğunun Anadolu'ya yakın topluluklarla üst çene varyasyonları açısından karşılaştırması

ÜST ÇENE	Resuloğlu 6000	Çarınk 1100 30BC	Resuloğlu Çarınk 1100 30BC	Apolesia 1100 30BC	Resuloğlu Apolesia 1100 30BC	Resuloğlu GPM Apolesia 5740 5553BP	Resuloğlu GPM 5740 5553BP	Resuloğlu Çarınk 1100 30BC	Resuloğlu Çarınk 1100 30BC	P17 5910 5300BP	Resuloğlu P17 5910 5300BP	Resuloğlu Çarınk 1100 30BC	Resuloğlu Çarınk 1100 30BC	Resuloğlu NEO 5500 3300BC
Kelebek biçimli U1 (=Asu 1)	10,3 4,39	-	-	-	-	0,0 32	0,0621 46,4	-	-	0,0 18	0,1388	-	-	-
Labial eğrilik (=Asu 2-4)	86,8 33,38	0,0 14	33,37	14,7	37,42	46,4 31	0,0003	-	-	0,0000	-	-	-	-
Kürek biçimli diş (=Asu 2-6)	37,5 12,52	12,5 1,6	0,0724	10,0	0,0032	42,9 28	0,0726	-	-	0,0000	25,0	0,1336	17,5 0,0362	-
Çift taraflı kürek biçimli diş (=Asu 2-6)	8,6 3,35	0,0 1,6	0,227	4,7	0,4563	6,1 35	0,0917	-	-	0,0	0,1124	6,1	0,5893	4,1 0,3912
Kesimli obuk (=Asu →)	18,9 7,37	68,4 1,9	0,0002	50,0	0,0031	18,5 21,1	0,9676	-	-	0,0	0,8490	46,6	0,0017	44,0 0,0141
T. Dentale (=Asu 2-6)	25,7 9,35	10,5 1,9	0,1857	19,4	0,5272	26,3 19	0,0075	-	-	0,0	0,9615	-	-	-
K. M. sırt oluğu (=Asu 1-3)	24,3 9,37	5,5 1,8	0,0903	15,6	0,3702	10,7 28	0,1613	-	-	0,0	0,0189	-	-	-
Kanini D. Sırt oluğu (=Asu 2-5)	25,8 8,31	11,1 1,8	0,2185	36,4	0,3624	31,8 22	0,6321	-	-	35,3 17	0,4891	56,0	0,0016	48,4 0,0657
Premolar Tüberkül (=Asu →)	0,0 0,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,7 216	0,0048	9,4 3,3765
Distoaginal art oluğu (=Asu →)	0,0 0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pre-M.D. Ek. Tübr. (=Asu →)	13,9 5,36	8,3 2,4	0,5113	17,9	0,6318	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mpar MESIAL (=ASU 2-5)	9,5 2,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mpar DISTAL (=ASU 2-5)	14,3 3,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Makon (=Asu 3-5)	100 36,56	100,0 2,3	0	100,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hipopon (=Asu 3-5)	100 33,53	100,0 2,4	0	94,7	0,1812	91,9 37	0,0852	-	-	93,8	0,1332	-	-	-
Tüberkül 5 (=Asu 2-5)	8,6 3,53	13,6 2,2	0,5451	3,3	0,5761	10,5 38	0,8129	-	-	8,7 2,3	0,9868	16,9	0,0000	51,9 0,0071
Parastil (=Asu 1-5)	20,8 5,21	-	-	-	-	0,0 32	0,0109	-	-	0,0	0,0189	37,8	0,0059	16,9 0,8387
Enamel Üzantı (=Asu 1-3)	36,0 9,25	51,5 1,3	0,2393	22,5	0,2366	32 36	0,0144	-	-	4,2	0,0046	-	-	-
UPI Kok. Sayı (=Asu 2-)	2,7 68,8	31,9 97,2	0,0697	48,4	0,0786	72,2 60,6	0,0002	-	-	83,6	0,0000	198	0,0005	41,5 0,1577
ULZ Kok. Sayı (=Asu 3-)	11,16 2,4	3,2 1,90	0,0047	88,1	0,1426	3,6 5,3	0,5792	-	-	93,0	0,0536	71,0	0,0087	34 0,4102
Çivi biçim pasav (=Asu PR)	1,42 0,0	2,1 51,8	0,0210	3,6	0,9119	3,8	0,4980	-	-	0,0	0,387	-	-	-
Çivi biçim art (=Asu PR)	0,24 19,1	2,7 4,21	0,0000	30,8	0,0006	26	-	-	-	31	-	0,5	0,7237	7,5 0,1669
Odontom (=Asu →)	4,21 3,5	2,2 41,9	0,0315	0,0	0,0066	27	0,0178	-	-	0,0	0,0281	-	-	-
Konjunktal Y. obuk (=Asu →)	1,29	4,3	0,0002	14,7	0,1292	15,0	0,1167	-	-	0,0	0,2615	10,5	0,2321	5,1 0,7195

*Üst çenede toplumlar arası $P \leq 0,05$ için anlamlı olan varyasyonlar

Tablo 11: Resuloğlu topluluğunun Anadolu'ya yakın topluluklarla alt çene varyasyonları açısından karşılaştırması

ALT ÇENE	Resuloğlu 6000		Conrath 1100-30BC		Resuloğlu Corinth 1100-30BC		Apollonia 1100-30BC		Resuloğlu Apolloni 5740-5553BP		GRM 5910-5860BP		Resuloğlu R12 5910-5860BP		CAG 3300-3303BC		Resuloğlu NBO 3300-3303BC	
	%	p/n	%	p/n	%	p/n	%	p/n	%	p/n	%	p/n	%	p/n	%	p/n	%	p/n
Kanın D. Sirt Oluşumunu (=Asu 2-5)	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,4	0,1920	7,5	0,7401
Kanın Kök Sayısı (=Asu 2-)	2,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,73	0,67	-	-
Kanın Kök Sayısı (=Asu 2-)	2,8	6,9	0,4314	3,6	6,9	0,8563	3,6	6,9	4,9	0,6346	3,1	0,9325	-	-	-	-	-	-
Odonome (=Asu +)	1,36	29	-	28	-	-	-	-	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Odonome (=Asu +)	42,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Konjenital Yokluk (=Asu -)	11,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M5 (=Asu -)	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	0,8886	19,5	0,194
2P Lin. Tüberküli (=Asu 2-9)	2,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,16	0,118	118	0,194
Anizomor Fovea (=Asu 2-4)	69,4	-	-	-	-	-	-	-	61,9	0,5602	93,1	0,0177	63,4	0,465	58,4	0,5616	-	-
M1 (=Asu 2-4)	25,36	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	29	0,0028	3,74	-	7,7	-	-	-
Oluk Patemi (A,D) (=Asu Y)	8,0	62,5	0,0010	41,9	62,5	0,0043	41,9	62,5	35,7	0,0305	47,4	0,0028	-	-	-	-	-	-
M1 Tüberküli Sayısı (=Asu 6-)	2,25	8	-	31	8	-	31	8	14	-	19	-	-	-	-	-	-	-
M2 Tüberküli Sayısı (=Asu 3-)	3,6	85,7	38,16	74,3	85,7	31,75	74,3	85,7	66,7	25,49	42,9	0,0003	25,1	0,082	105	0,0164	-	-
M2 Tüberküli Sayısı (=Asu 2-3)	1,28	28	-	35	28	-	35	28	3,6	-	35	-	5,73	-	105	-	-	-
M1 Tüberküli Sayısı (=Asu 3-)	10,4	-	-	-	-	-	-	-	7,7	0,7326	13,8	0,6868	-	-	-	-	-	-
M2 Tüberküli Sayısı (=Asu 3-)	3,29	-	-	-	-	-	-	-	2,6	-	29	-	-	-	-	-	-	-
M2 Tüberküli Sayısı (=Asu 2-3)	21,9	-	-	-	-	-	-	-	78,1	0,0000	50,0	0,0226	14,7	0,2667	11,7	0,1462	-	-
Deflecting W'ınikle (=Asu 2-3)	9,5	-	-	-	-	-	-	-	32	0,0945	7,1	0,7632	2,3	0,0688	103	0,6138	-	-
D.Tin. İbik Oluşumunu (=Asu +)	1,17	-	-	-	-	-	-	-	16	0,2600	28	0,7565	221	-	-	-	-	-
Protostid (=Asu 1-6)	5,9	-	-	-	-	-	-	-	21	0,3411	3,8	0,8337	2,7	0,053	5,9	0,0000	-	-
Tomé + Köktü (=Asu 3-5)	1,17	52,9	0,0198	51,8	52,9	0,0077	51,8	43	36,0	0,3411	21,9	0,8337	32,7	0,053	75,9	0,0000	-	-
Tingoid Ortasında İbik Oluşumunu (=Asu 1-2)	2,27	34	-	43	34	-	43	34	25	0,1919	32	0,6939	292	-	58	-	-	-
M1 Kök Sayısı (=Asu 3-)	0,17	-	-	-	-	-	-	-	9,5	0,1919	96,6	0,6939	198	-	31	-	-	-
M2 Kök Sayısı (=Asu 2-)	16,17	-	-	-	-	-	-	-	41	0,1843	20,0	0,104	69	0,1488	85	0,0111	-	-
M1 Tüberküli7 (A4) (=Asu 2-4)	0,29	-	-	-	-	-	-	-	34	0,1843	40	0,104	540	-	106	-	-	-

*Alt çenede toplumlar arası $P \leq 0,05$ için anlamlı olan varyasyonlar

ASOPOS TEPEŚİ (LAODİKEİA) ORTA TUNÇ ÇAĐI SERAMİKLERİNİN ARKEOMETRİK İNCELEMESİ

Barış SEMİZ*
Celal şİMŞEK
Erim KONAKÇI

Asopos Tepesi, Denizli İli'nin 6 km kuzeydoğusunda, kent merkezine bağlı Eskiġhisar, Bozburun, Goncalı mahallelerinde yer alan Laodikeia Antik Kentinin sınırları içerisinde yer alır (Resim: 1). Yerleşim, Lykos Vadisi üzerinde yer alan yaklaşık 270 m ykseklisindeki doğal bir tepe üzerine konumlanmıştır (Resim: 2a). Asopos Tepesi'nin hemen batısında Gmőőay Nehri, kuzeyinde ise Büyük Menderes Nehri'nin ana kollarından biri olan Çürüksu Nehri akmaktadır. Yine yerleşimin kuzey batısında Roma Dönemi'ndeki varlığı bilinen ve içerisinde balıkçılık yapıldığı yazıtlara yansımış ancak günümüzde kurumuş bir gl bulunmaktadır. Başta Asopos Nehri olmak üzere söz konusu su kaynakları bu alanda prehistorik dönemde iskânın oluşmasına yol açan en önemli belirleyiciler olmuştur. Asopos Tepesi'nin konumlandığı Lykos Vadisinin aynı zamanda İç Anadolu'yu, Akdeniz'i ve Batı Anadolu'yu birbirine bağlayan yolların üzerinde olması yerleşimin iskân edilmesinde ve gelişiminde bir diğer etken olmuş olmalıdır¹.

2012 yılından itibaren kazı çalışmalarıyla incelenen yerleşimdetespit edilen stratigrafiilisknın Kalkolitik Dönemde başladığı ardından yaşanan hiatuslarlabirlikte Orta Tunç ağı, Geç Tunç ağı, Demir ağı, Helenistik, Erken Roma ve Geç Roma Dönemlerinde de sürdüğünü ortaya koymuştur (Tablo: 1). Çalışmanın konusunu oluşturan seramiklerin ele geçtiği Orta Tunç ağıtabakasıVIb ve VIa evreleri ile temsil edilmektedir. Bu tabakada bulunan örneklere BETA laboratuvarlarında yapılan C¹⁴ analizlerinin sonuçları her iki evre için yaklaşık M 1950-1700 tarih aralığını ortaya koymuştur. VIb tabakasında bulunan ma-

* Yrd. Doç. Dr. Barış SEMİZ, Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, Denizli/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Celal şİMŞEK, Pamukkale Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Kınıklı, Denizli/TÜRKİYE
Yrd. Doç. Dr. Erim KONAKÇI, Pamukkale Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Kınıklı, Denizli/TÜRKİYE

¹ Konakçı 2014a: 87, 88.

teryallerin çevre yerleşimlerle karşılaştırılması ve alınan radyo karbon sonuçları bu tabakada iskânın yaklaşık MÖ 1950-1850 yılları arasında olduğunu, VIa evresinden alınan örneklerle yapılan analizler ve karşılaştırmalar bu tabakada ki iskânın yaklaşık MÖ 1850-1700 yılları arasında olabileceğini ortaya koymuştur.

VIb evresine ilişkin Asopos Tepesi I' deseramik fırını, bir ocak ve sıkıştırılmış toprak tabanlar, Asopos Tepesi II'de bir mekân duvarı, bir ocak ve çöp çukurları bulunmuştur. Asopos Tepesi I ve II'de tespit edilmiş olan VIa evresine ilişkin ise bir mekân, iki ocak, silo tabanları, çöp çukurları ve dağınık halde taş kümele-ribulunmuştur² (Resim: 2b).

MATERYAL VE METOD

Yukarıda adları kısaca anılan mimari unsurlar içerisinde çok sayıda Orta Tunç Çağı seramiği bulunmuş bunlardan 50 tanesi arkeometrik açıdan değerlendirme kapsamına alınmıştır. Ayrıca seramiklerin özelliklerine yönelik gözleme dayalı çalışmalar yapılmış bu kapsamda deseramiklerin yüzey renklerine, yüzey özelliklerine, yüzey işlemlerine, yüzey niteliklerine, hamur içeriklerine, katkı boyutlarına, katkı oranına, pişme durumuna, hamur renkleri ve öz dağılımı değerlendirilmiştir³. Arkeometrik analizler için örneklerinin mineralojik-petrografik özellikleri, X-ışınları kırınımı (XRD) ve optik mikroskop çalışmaları ile kimyasal bileşimleri ise X-ışınları floresans spektrometresi (XRF) ile belirlenmiştir. Analizlere hazırlık aşamaları Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği örnek hazırlama laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Örneklerinin tüm kaya ana ve iz element analizleri Pamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü XRF laboratuvarında Spectro XLAB 2000 PEDXRF marka X-ışınları spektrometresi kullanılarak yapılmıştır. X-ışınları kırınımı (XRD) tüm kayac (TK) analizleri Pamukkale üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde GNR APD 2000 PRO marka model difraktometre cihazında, $CuK\alpha$, 40 kV ve 30 mA koşullarında (Kağıt aralığı=2 teta=5-70°; step aralıkları = 0.05, integration time =2 saniye) yaptırılmıştır.

BULGULAR

Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı (OTÇ) seramiklerinde toplam dokuz farklı mal grubu saptanmıştır. Bunlar; Kırmızı Mal Grubu (A), Kahverengi Mal Grubu (B), Açık Kahverengi Mal Grubu (C), Kendinden Astarlı Mal Grubu

² Şimşek-Konakçı 2013: 1 vd.

³ Konakçı 2014b

(D),Siyah Mal Grubu (E), Gri Mal Grubu (F), Devetüyü Mal Grubu (G), Kaba Mal Grubu (H) ve Altın Boya Astarlı Mal Grubu (I) biçiminde gruplandırılmıştır⁴ (Resim:3).

3.1. Arkeolojik İncelemeler

VIb ve VIa evreleri içerisinde tespit edilen seramiklerin mal grupları karşılaştırıldığında her iki evre arasında bazı farklılıklarında mevcut olduğu da anlaşılmıştır (Resim 4). Açık Kahverengi mal grubu her iki evrede en yoğun oranda bulunan grubu temsil etmektedir. Kırmızı Mal Grubu özellikle VIb evresinde, Açık Kahverengi Mal Grubu'ndan sonra en yoğun oranda bulunan mal grubudur. VIa evresinde Kırmızı Mal Grubu içerisinde değerlendirilen örneklerin sayısının azaldığı görülmektedir. Kırmızı, Kahverengi, Açık Kahverengi, Kendinden Astarlı, Siyah, Devetüyü ve Kaba mal grupları VIb ve VIa evresinde görülürken, Gri, Krem-Bej Astarlı ve Altın Boya Astarlı mallar sadece VIa evresinde görülmektedir⁵.

Asopos Tepesi OTÇ tabakalarında bulunan seramiklerin **Yüzey Renklerini** incelediğimizde VIaevresinde toplam 11, VIbevresinde 7 farklı renk tespit edilmiştir. VIbevresinde en yoğun oranda açık kırmızı, kahverengi ve açık kahverengi renkleri görülmektedir. VIaevresinde ise en yoğun oranda açık kahverengi, açık kırmızı, kahverengi ve deve tüyü renkleri görülürken % 8 ve altındaki oranlarda kırmızı, koyu kahverengi, kızıl kahverengi, kiremit, krem, siyah ve gri renkte örnekler bulunur. Tüm mal gruplarının Yüzey Özellikleribir arada değerlendirildiğinde seramiklerin büyük bölümünde astar uygulandığı görülmektedir. Astar uygulanmayan yalın yüzeyler ise çok düşük bir orandadır. En yaygın yüzey işlemi olan kalın astar, VIbevresindeSiyah Mal Grubu ve Açık Kahverengi Mal Grubu'nda, VIaevresinde Kahverengi, Siyah ve Krem-Bej astarlı mal gruplarında yoğun olarak görülür.

3.2. Optik Mikroskop Çalışmaları

Optik mikroskop çalışmalarına göre örnekler egemen olarak ince silikat kristalli olarak tanımlanmışlardır. Yapılan optik mikroskop ve XRD çalışmalarının sonucunda, tüm örnekler benzer mineralojik bileşimlere sahip olup bazı minerallerin miktarlarına göre farklılıklar göstermektedir. *Kırmızı mal grubu*, kuvars, az oranda mika pulları, iri boyutlarda (2-3 mm) kayaç parçacıkları ve az

⁴ Konakçı 2014b

⁵ Konakçı 2014b

oranda da karbonat içermektedir. Bu gruptaki kayaç parçacıkları genel itibariyle muskovit kuvars şist ve yer yer de kuvarsit olarak tanımlanmıştır. Örneklerde belirgin olmamakla birlikte az oranda da yönlenme gözlenmektedir (Resim 5a). **Kahverengi mal grubu** bol oranda kuvars, daha küçük boyutlu kayaç parçacıkları, daha fazla karbonat içeriği ile belirgindir. Örnekler içerisinde belirgin yönlenme göze çarpmaktadır. Kayaç parçacıkları mikaşistler ve kuvarsitler şeklindedir (Resim 5b). Açık kahverengi mallar (C grubu) örneklerde de B grubuna benzer şekilde bol kuvars ve bol oranda karbonat içeriklidir. Karbonat minerallerinde kristallenme belirgindir. Ayrıca bu örnek grubunda kuvarsit çakılları egemendir. Bunun yanında da mikaşist parçaları da gözlenmektedir (Resim 5c). **Siyah ve gri mal grubu** benzer mineralojik bileşimlerde gözlenmektedir. Kayaç parçacıkları ve piroksen kristalleri ile belirgindir (Resim 5d ve e). **Devetüyü mal grubu** bol karbonat içerikleri ve bol kuvars mineralleri ile ayrılmaktadır. Ayrıca bünyelerinde bol mika mineralleri gözlenmekte olup mika minerallerinde yönlenme çok belirgindir. Mika minerali olarak hem muskovit hem de biyotit mineralleri tanımlanmıştır (Resim 5f). **Kaba mal grubu** ise incelenen gruplar içerisinde en farklı özelliklere sahip grubu oluşturmaktadır. Bol kuvars ve kayaç parçacıkları ile karbonat ve mika mineralleri içermektedir. Karmaşık iç yapıları gözlenmekte ve içerdikleri mineral boyutu malzemeler tüm gruplara göre belirgin şekilde farklıdır. Kayaç parçacıkların tanımlanması sonucunda mikaşit ve muskovit kuvars şist olarak tanımlanmışlardır (Resim 5g). **Altın boya astarlı mal grubu** ise çok kayaç parçası ve mika minerali içermekte olup az oranda da piroksen mineralleri ile karakterize olmaktadır (Resim 5h).

3.3. XRD çalışmaları

Her grup örnekteki farklılığı görmek için XRD çalışması yapılmıştır (Resim 6). Bu çalışmalara göre kırmızı mal grubu yüksek kuvars ve az oranda karbonat içerdikleri belirlenmiştir. Kahverengi ve Açık kahverengi mal grupları ise kuvars içerikli olup bol karbonat içermektedirler. İki grup da benzer mineraller gözlenmiştir. B3 numaralı örnekte ise kil/mika mineral varlığı göze çarpmaktadır. Deve tüyü mal grubunda kuvars yanında feldspat minerali gözlenmektedir. Bu grup incelenmesi sonucunda diğer gruplarla az farklılıkların olduğu ve yeni mineral oluşumların başladığı şeklinde yorumlanmıştır. Kaba mal grubunda içerisinde kuvars ve feldspat minerali egemendir. Bunun yanında mika/kil pikleride belirlenmiştir. Altın boya astarlı mal grubunda ise kuvars feldspat ve piroksen mineralleri tespit edilmiştir. Tüm sonuçların değerlendirilmesi sonu-

cunda, örneklerde kil/mika piklerinin kaybolmaması ve/veya çoğu örnekte kalsit mineral piklerinin gözlenmesinden (kalsit minerallerinin kristalli olması) dolayı pişirim sıcaklıklarının yaklaşık 800°C civarında olduğu tespit edilmiştir.

3.4. Jeokimyasal çalışmalar

Örnek gruplarının ana ve iz element içerikleri ile mineralojik içerikleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. 44 adet örneğin kimyasal analiz sonuçları tablo 2'de verilmektedir. Petrografik özelliklerine göre 2 temel gruba ayrılan örneklerdeki farklılıklar, kimyasal içeriklerine de yansımıştır. Örneklerinin SiO₂ ve Al₂O₃ içeriklerindeki değişimler, örneklerdeki silisli ve kil mineral içerikleri ile doğrudan ilişkili gözükmektedir (Resim 7). En yüksek SiO₂ içeriği kaba mal grubunda gözlenmekte ve diğer gruplar arasındaki oranlar yaklaşık birbirlerine eş olarak gözlenmektedir. Gri mal grubu kendi içerisinde farklılık göstermektedir. Kaba mal grubundaki SiO₂ içeriğindeki zenginleşmenin bol kuvars ve/veya feldspat içerikleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Örnek gruplarının CaO içeriklerinde de belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Kaba mal grubunda ve gri mal grubunun bir kısmında örneklerin CaO içerikleri en düşük seviyededir. Diğer gruplarda bu oran yaklaşık eşit şekilde gözlenmektedir. Bu durum örnekler içerisinde gözlenen petrografik analizlerde tespit edilen kalsit mineralinden kaynaklanmaktadır.

4. TARTIŞMA

Asopos Tepesi'nde bulunan formların benzerleri Batı Anadolu'da birçok yerleşimde (Beycesultan, Aphrodisias, Kusura, Kocabaştepe, Kadı Kalesi, Bademgediği Tepe, Panaztepe, Troia, Limantepe, Milet, Smyrna/Bayraklı, Ayasuluk, Göller Yöresi, Bademağacı vd.) görülmektedir⁶. Asopos Tepesi'nde bulunan seramiklerin benzerleri diğer yerleşimlerde MÖ 2. binin ilk yarısına tarihlenen tabakalarında bulunmuş olmakla birlikte bulunan paralel örnekler ağırlıklı olarak MÖ 2. binin ilk çeyreğine tarihlenmektedir. Ancak burada altını yeniden çizmek gerekir ki Asopos Tepesi'nde tespit edilen seramiklerin formlarının yanı sıra mal grupları da dikkate alındığında yerleşimin özellikle Beycesultan, Aphrodisias ve Kusura kazılarında bulunan Orta Tunç Çağı'na tarihlenen çanak çömleklerle büyük benzerlik gösterdiği görülmüştür.⁷

⁶ Konakçı 2014b

⁷ Konakçı 2014b

Arkeometrik özellikleri açısından Beycesultan örneklerinde yapılan analizlerle karşılaştırılmaları sonucunda, kayaç parçacıklarının orta bollukta olduğu ve bu kayaç parçalarının çoğunlukla kuvarsit ve daha az oranda da karbonat minerali, mikaşist ve muskovit-kuvars şistlerden oluştuğu gruptur⁸. Beycesultan Orta Tunç çağı seramik örneklerine içerisinde mineral olarak bol kuvars, iri piroksen, iri plajiyoklas ve biyotit mineralleri gözlenmektedir. Kuvars, piroksen ve plajiyoklas minerallerinin oranları da diğer gruplara göre fazladır. Bu özellikler açısından iki yerleşim arasında benzerlikler göstermektedir.

Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı seramiklerinin kaynak alanlarını belirlemek için seramik örnekleri ile Laodikea ve yakın çevresinden daha önceki yıllarda killer üzerinde çalışmalar ile karşılaştırılmaları yapılmıştır⁹. Daha sonra seramik analiz sonuçları ile killer, Post-Archean Australian Shale-PAAS ortalamaları ile karşılaştırılmıştır (Resim 8). Bu karşılaştırma ile örneklerin benzer ve/veya farklılıklarının ortaya koyulması amaçlanmıştır. Örnekler arasındaki farklılıklar (özellikle kaba mal grubundaki) bu diyagramda da belirgin şekilde ortaya konulmuştur. Karacasu bölgesi killere daha yüksek Sr, Cr ve Ni içerdikleri ve SiO₂ ve Al₂O₃ değerlerinin ise daha az oranda oldukları tespit edilmiştir. Başkarcı bölgesi killeri ile karşılaştırıldıklarında ise düşük Sr, Cr ve Ni içerdikleri ve yüksek Al₂O₃ ve Fe₂O₃ içerdikleri tespit edilmiştir. Yenicekent bölgesinden alınan killerde ise seramik örnekleri ile çok farklı oldukları belirlenmiştir. Laodikeia ve yakın çevresinden özellikle Pamukkale bölgesinden alınan kil örnekleri ile karşılaştırılmaları sonucunda, Orta Tunç Çağı seramiklerinde kullanılan hammaddenin Sr, Cr, Ni, Al₂O₃ ve Fe₂O₃ içeriklerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Seramik örneklerinin özellikle bu bölgedeki LE3 ve LE4 killilerinin hem mineralojik özellikleri hem de PAAS açısından benzerlikleri bu killerin hammaddesi olabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

5. SONUÇLAR

İncelenen seramikler Laodikeia antik kenti içerisinde yer alan Asopos Tepesi I ve II' de kendi içerisinde a ve b olmak üzere iki evreye ayrılan VI. tabaka (VIa: MÖ 1850-1700 ve VIb: MÖ 1950-1850) içerisinde tespit edilmiştir.

Seramiklerin özelliklerine yönelik gözleme dayalı çalışmalar yapılmış bu kapsamda da seramiklerin yüzey renklerine, yüzey özelliklerine, yüzey işlemlerine, yüzey niteliklerine, hamur içeriklerine, katkı boyutlarına, katkı oranına,

⁸ Semiz ve diğ., 2017

⁹ Semiz, 2017a ve b

pişme durumuna, hamur renklerine ve öz dağılımına göre dokuz farklı mal grubu belirlenmiştir.

Dokuz farklı mal grubunda yapılan mineralojik incelemeler sonucunda örneklerin benzer mineralojilerde oldukları ve bazı minerallerde bolluk ve/veya azlık şeklinde farklılıklarda oldukları belirlenmiştir. Sadece kaba mal grubu örnekleri diğerlerinden belirgin şekilde ayrılmaktadır.

Kimyasal analiz sonuçlarında da mal gruplarının benzer kimyasal özelliklerde oldukları kaba mal grubunun ise farklı olduğu belirlenmiştir. Bu durum kaba mal grubundaki fazla kayaç parçacığının kimyası ile ilişkilendirilmiştir. Gri mal grubu içerisinde de iki farklı grubun olduğu sonucuna varılmıştır.

Asopos Tepesi'nde tespit edilen seramiklerin formlarının yanı sıra mal grupları da dikkate alındığında yerleşimin özellikle Beycesultan, Aphrodisias ve Kusura kazılarında bulunan OTÇ'ye tarihlenen çanak çömleklerle büyük benzerlik gösterdiği görülür.

İncelenen örneklerin kaynak alanlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda Pamukkale bölgesindeki kil yatakları ile benzerlikler gösterdikleri belirlenmiştir.

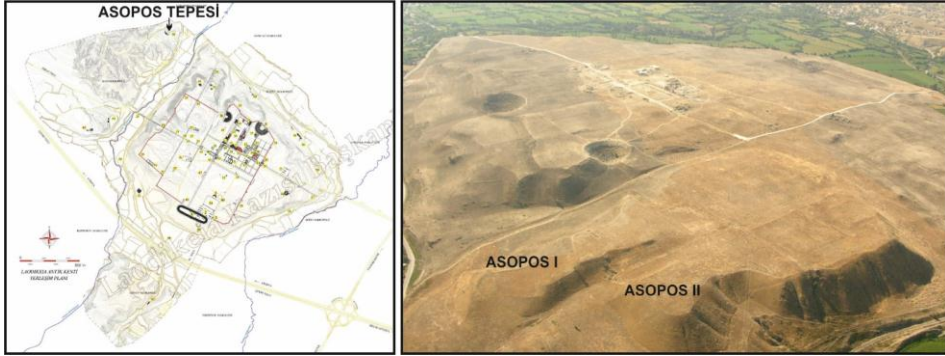
bu ilksel çalışmaların yanında doğal killerin pişme özelliklerine göre karşılaştırmaları da yapılarak sağlıklı verilere ulaşılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Konakçı 2014a, "Laodikeia'nın ilk Yerleşimi Asopos Tepesi, 10. Yılında Laodikeia, Laodikeia Çalışmaları 3, Ed: C. Şimşek, Ege Yayınları, 87-122.
- Konakçı 2014b, "LaodikeiaAsopos Tepesi Orta Tunç Çağ Seramiği", 29. Arkeometri Sonuçları Toplantısı , 63-76.
- Semiz, B., 2017a. Characteristics of clay-rich raw materials for ceramic applications in Denizli region (Western Anatolia), *Applied Clay Science*, 137, 83-93.
- Semiz, B., 2017b.Pamukkale (Denizli) bölgesi killerin karakterististik özellikleri ve seramik sektöründe kullanılabilirlikleri, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, doi: 10.5505/pajes.2017.77853
- Semiz, B., Abay, E., Dedeoğlu, F., Konakçı, E., Ozan, A., 2017. Archaeometric investigation of Early and Middle Bronze Age Pottery from the Upper Meander Basin (Denizli-southwestern Anatolia), *Journal of field Archeology* (In review).
- Şimşek-Konakçı 2013, "Güneybatı Anadolu'da Yeni Bir Prehistorik Yerleşim: Asopos Tepesi, Arkeoloji Dergisi XVIII, 1-37.



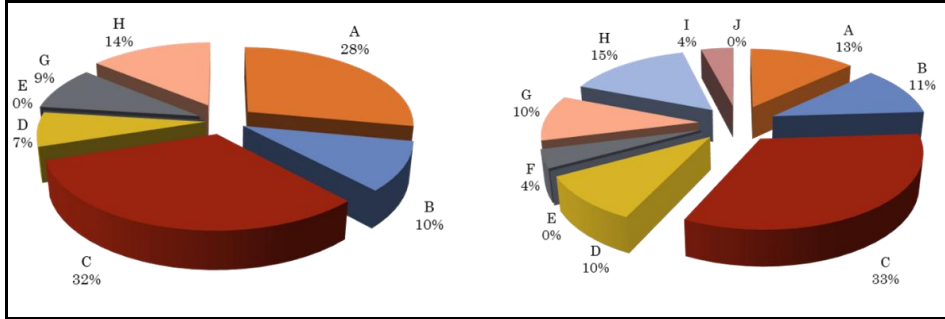
Resim 1: Yer bulduru haritası



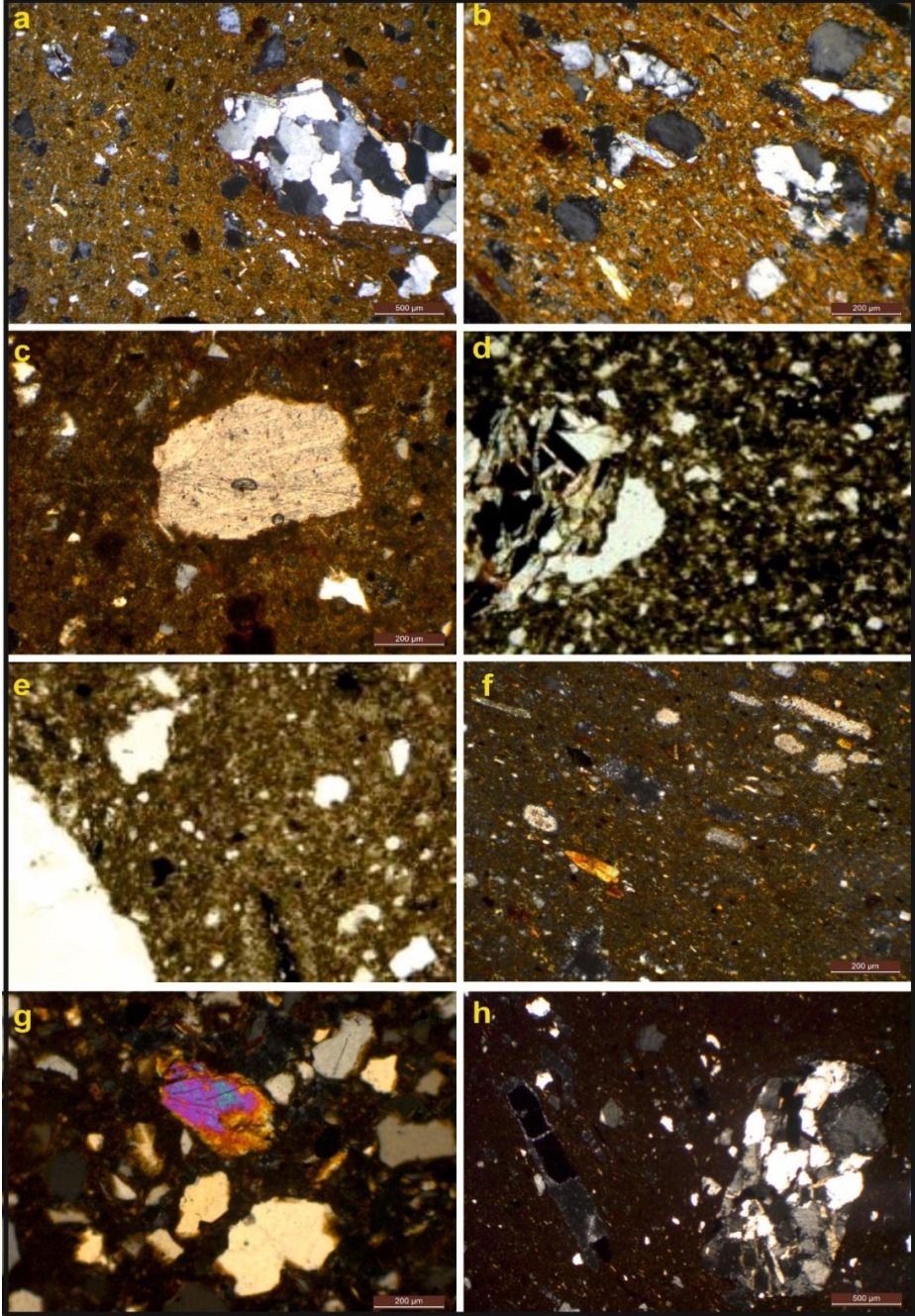
Resim 2a: Laodikea kent planı b. Asopos tepe I ve II'nin görünümü



Resim 3: Mal gruplarının genel görünüşleri

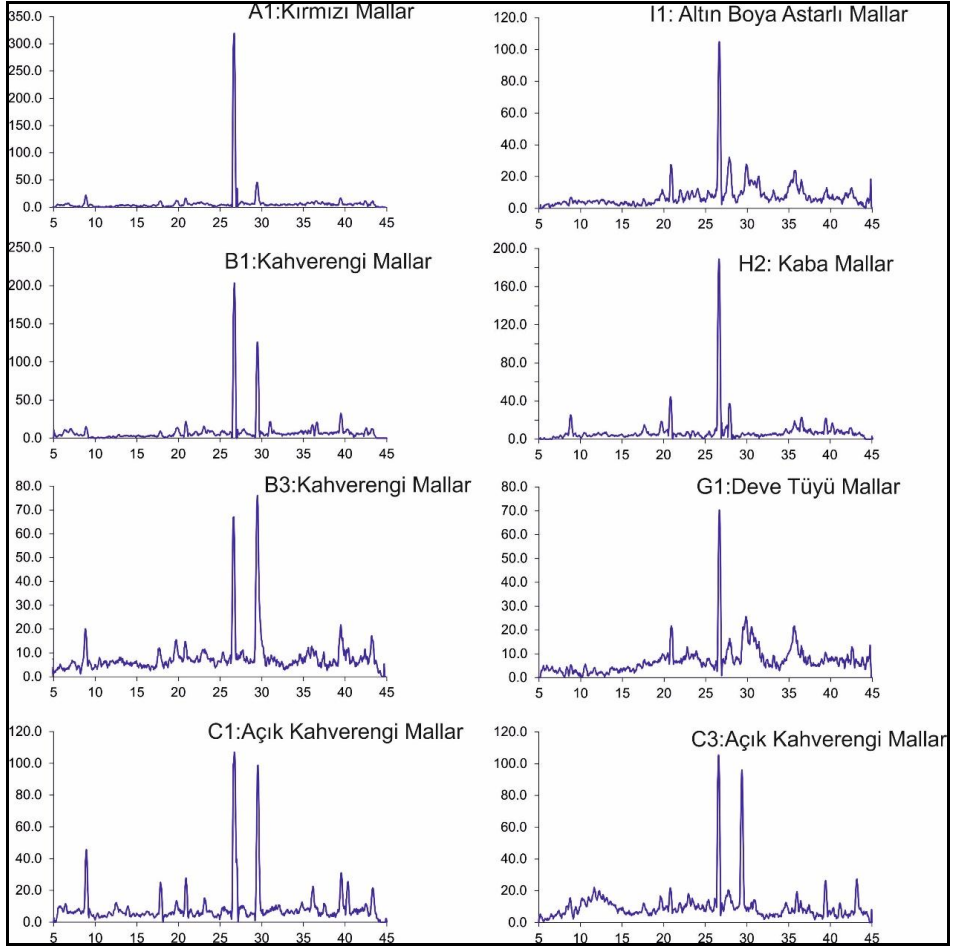


Resim 4: Mal gruplarının VIIb ve VIa evrelerindeki yoğunluk oranlarının gösterimi.

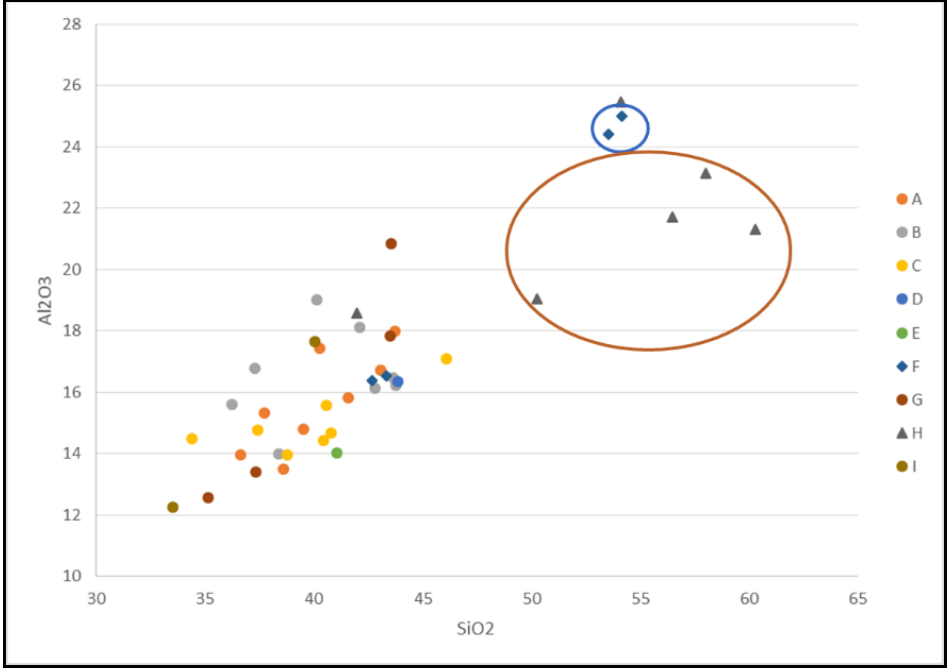
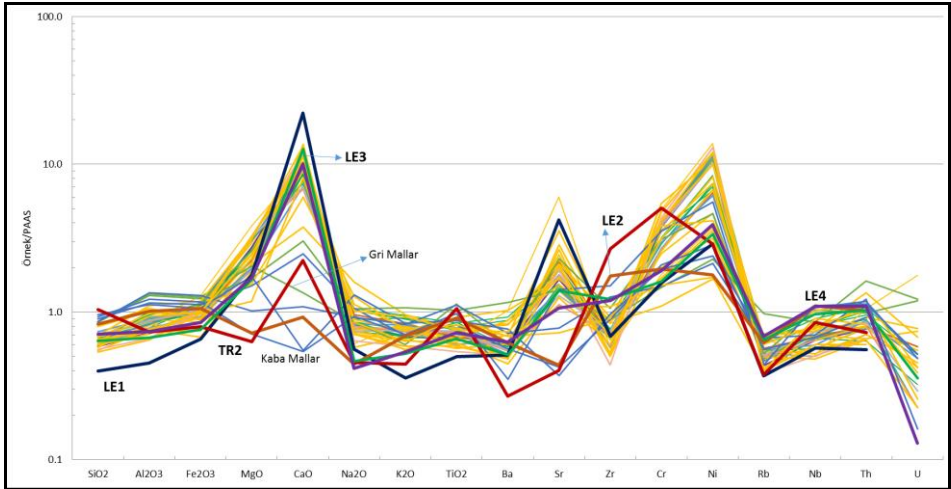


Resim 5: Seramik örneklerinin mikroskop görüntüleri

33. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI / CİLT I



Resim 6: Seramik örneklerinin XRD analiz sonuçları

Resim 7: SiO₂'ye karşı Al₂O₃ korelasyon diyagramı.

Resim 8: Örneklerin PAAS karşılaştırma diyagramı (Veriler Semiz 2017b'den alınmıştır)

Tablo 1: Asopos tepe stratigrafik yerleşim tablosu

I Tabaka	Geç Roma-MS 300-450
a	Ia: MS 400-450
b	Ib: MS 300-400
II. Tabaka	Erken Roma MS 200-300
III. Tabaka	Helenistik Dönem MÖ 333-MS 100
a	IIIa: MÖ 100- MS 100
b	IIIb: MÖ 333-100
Hiatus	
IV. Tabaka	Demir Çağ-MÖ 750-550
a	
b	
Hiatus	
V. Tabaka	Geç Tunç Çağ- MÖ 1400-1200
Hiatus	
VI. Tabaka	Orta Tunç Çağ- MÖ 1950-1700
a	VIa: MÖ 1850-1700
b	VIb: MÖ 1950-1850
Hiatus	
VII. Tabaka	Kalkolitik Dönem

33. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI / CİLT I

Tablo 2: Seramik örneklerinin kimyasal analiz sonuçları

Örnek No		6	17	18	23	24	64	65	66	48	60	5	7	8	9
Grup		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B
SiO ₂	%	37.72	56.28	38.60	36.64	40.26	41.60	57.97	43.09	43.72	39.51	42.81	40.12	42.11	43.76
TiO ₂	%	0.68	1.12	0.63	0.64	0.75	0.73	1.23	0.85	0.69	0.68	0.68	0.84	0.78	0.78
Al ₂ O ₃	%	15.31	23.57	13.48	13.94	17.44	15.82	27.64	16.72	18.00	14.78	16.14	19.00	18.11	16.23
Fe ₂ O ₃	%	8.04	8.68	6.93	7.14	7.23	7.13	9.26	8.00	7.70	7.92	7.06	6.54	8.17	9.30
MnO	%	0.11	0.16	0.11	0.12	0.11	0.12	0.13	0.14	0.12	0.14	0.12	0.10	0.09	0.18
MgO	%	6.47	3.00	6.34	6.01	5.84	5.07	1.32	5.40	4.05	5.87	4.38	5.47	6.72	8.44
CaO	%	14.69	4.06	12.88	13.17	12.37	11.26	1.45	11.03	11.03	12.05	11.14	11.24	9.62	12.66
Na ₂ O	%	0.90	0.97	0.91	0.98	1.22	0.89	0.75	1.03	1.09	0.98	1.03	1.27	1.07	0.98
K ₂ O	%	2.97	2.84	2.41	2.54	3.31	2.54	2.68	2.50	3.33	2.47	2.81	3.51	3.37	2.03
P ₂ O ₅	%	0.67	0.18	0.18	0.17	0.23	0.18	0.29	0.40	0.28	0.39	0.32	0.19	0.23	0.14
Cr	ppm	431.1	165.9	389.6	413.5	352.4	344.1	165.8	344.7	303.8	456.8	395.3	318.9	432.5	541.8
Cl	ppm	1375.0	517.2	1620.0	1395.0	930.6	1196.0	53.0	1370.0	1598.0	1512.0	1519.0	1319.0	1535.0	562.1
Ba	ppm	407.0	384.4	290.9	390.7	396.9	331.7	436.0	375.4	412.0	380.0	404.0	602.0	573.0	351.9
Rb	ppm	86.1	103.1	59.5	69.6	96.5	74.8	124.4	79.0	93.3	64.1	87.3	102.0	99.2	74.4
Sr	ppm	488.6	224.5	283.7	331.3	427.0	302.2	198.6	286.9	359.6	409.1	391.6	377.2	310.6	278.4
Y	ppm	21.2	32.7	19.3	20.5	24.1	22.6	40.9	23.1	22.9	19.6	21.3	29.7	24.1	23.0
Zr	ppm	120.0	280.2	137.8	141.1	145.4	159.2	398.1	183.3	140.4	137.2	140.1	161.6	137.2	142.7
Nb	ppm	12.8	24.3	11.2	12.2	15.2	13.3	26.7	13.9	11.7	12.6	10.7	17.1	14.9	14.2
Th	ppm	11.8	19.5	9.5	11.2	13.9	11.3	22.2	13.0	12.0	9.3	11.3	15.7	14.9	12.1
Ni	ppm	595.5	151.7	530.2	555.6	463.1	455.0	131.8	388.1	348.3	588.2	364.3	403.1	645.8	760.1
V	ppm	153.5	168.9	121.4	135.8	165.0	134.6	179.6	152.2	143.3	141.4	130.2	177.8	163.8	144.2
Hf	ppm	5.8	8.3	4.7	5.8	8.8	8.0	7.5	5.7	3.6	6.0	3.3	7.8	5.7	8.1
Cs	ppm	< 4,0	< 4,0	12.3	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	16.5	< 4,0	16.3	< 4,0
Pb	ppm	31.8	32.4	21.0	24.4	35.8	22.9	32.1	28.8	27.7	20.6	24.1	30.2	30.5	14.4
Ta	ppm	5.8	5.7	< 1,5	3.1	4.8	< 1,0	4.4	3.2	< 1,0	< 1,6	0.8	3.0	5.1	1.5
Co	ppm	82.5	47.6	70.7	65.5	63.1	79.4	72.6	77.8	59.1	86.0	70.6	65.1	80.6	114.0
U	ppm	1.8	1.1	0.5	< 1,0	1.6	< 1,0	2.4	0.7	1.3	1.0	< 0,6	1.6	1.1	< 1,0
W	ppm	47.5	135.4	112.3	60.2	54.9	198.2	413.0	216.8	105.9	80.6	92.9	31.1	35.8	265.5
Ga	ppm	15.9	23.3	13.7	14.7	18.8	17.1	28.2	17.5	20.5	14.9	17.2	20.9	19.1	16.7
Cu	ppm	35.0	32.5	36.0	35.2	40.0	38.1	29.1	33.5	30.8	43.2	30.0	44.6	43.0	41.7
Zn	ppm	106.2	109.8	83.9	87.2	106.8	92.4	113.3	106.7	101.9	91.3	107.8	99.0	114.0	101.2
Se	ppm	0.7	0.4	0.5	0.1	1.0	0.7	0.4	1.0	0.8	0.5	0.3	0.9	0.7	0.4
As	ppm	15.9	14.5	11.7	9.3	16.3	15.4	26.6	13.7	13.1	15.3	8.8	19.2	19.8	6.0
Ge	ppm	< 0,5	1.4	0.2	< 0,5	0.9	0.4	1.3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0.3	< 0,5	1.0	1.2
Sn	ppm	15.1	15.5	16.8	12.9	15.8	12.8	16.1	13.6	15.1	12.7	16.5	15.8	14.4	11.7
La	ppm	< 2,0	55.5	< 2,0	19.0	23.2	< 2,0	65.2	41.2	20.1	< 2,0	< 2,0	< 2,0	30.8	< 2,0
Ce	ppm	< 2,0	126.0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	86.0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	59.3	78.0	50.3
Pr	ppm	< 2,0	< 2,5	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	10.4	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	23.6	25.6	38.2
Nd	ppm	60.5	33.6	60.5	59.9	80.8	70.0	46.1	58.5	70.9	54.5	60.6	66.1	49.8	29.7
Sb	ppm	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Hg	ppm	1.4	1.5	< 1,0	1.2	< 0,9	< 1,0	3.5	2.0	2.7	3.1	< 1,0	1.0	0.6	1.6

33. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI / CİLT I

Tablo 2: Devamı

Örnek No Grup	11	13	14	22	69	25	10	15	19	20	62	67	16	51
	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	D	E
SiO ₂ %	37.30	36.22	38.38	43.65	51.40	38.77	40.79	40.57	46.11	37.43	40.46	34.40	43.86	41.04
TiO ₂ %	0.63	0.75	0.68	0.68	0.77	0.59	0.64	0.73	0.71	0.61	0.66	0.57	0.74	0.58
Al ₂ O ₃ %	16.79	15.61	14.00	16.47	19.96	13.95	14.68	15.56	17.08	14.75	14.41	14.48	16.33	14.03
Fe ₂ O ₃ %	6.21	5.55	7.42	7.34	6.37	5.41	8.43	8.32	7.07	6.73	4.86	6.61	8.31	7.14
MnO %	0.09	0.10	0.18	0.12	0.08	0.09	0.15	0.12	0.12	0.10	0.10	0.10	0.12	0.11
MgO %	5.73	3.56	7.21	4.88	4.62	4.71	7.23	6.76	4.36	4.22	4.10	5.04	5.67	5.43
CaO %	13.44	17.83	13.39	12.32	4.90	14.72	12.50	12.02	9.29	15.34	13.27	16.12	10.10	13.08
Na ₂ O %	0.73	0.69	0.86	1.16	1.92	0.87	0.85	0.96	0.99	0.93	1.35	0.88	0.97	0.91
K ₂ O %	3.18	2.55	2.07	3.08	3.54	3.02	2.80	2.71	3.04	2.71	2.88	2.42	2.76	2.93
P ₂ O ₅ %	0.30	0.20	0.24	0.23	0.26	0.28	0.26	0.34	0.18	0.19	0.26	0.45	0.21	0.18
Cr ppm	197.9	186.6	597.0	293.2	120.7	273.4	463.6	433.1	324.1	296.6	219.6	284.4	424.3	388.1
Cl ppm	200.5	204.5	1315.0	1614.0	712.8	544.8	365.3	1755.0	715.5	1437.0	1134.0	1389.0	1507.0	730.8
Ba ppm	663.0	530.0	314.1	406.6	542.0	452.6	379.4	338.0	410.7	414.0	568.0	394.9	319.4	329.5
Rb ppm	104.9	75.8	64.4	90.9	113.7	78.6	83.2	74.3	88.8	83.3	82.2	87.1	77.6	79.5
Sr ppm	1201.0	445.3	571.7	432.1	306.3	709.5	698.0	284.1	281.6	357.3	422.5	403.2	291.4	530.5
Y ppm	25.1	22.2	20.4	21.6	35.5	20.1	20.1	19.7	23.2	19.0	22.8	18.4	23.7	18.0
Zr ppm	118.7	180.9	136.5	143.4	176.7	146.8	102.3	145.5	157.4	121.2	195.3	105.5	157.3	106.2
Nb ppm	9.8	15.1	13.2	12.8	14.6	10.7	11.2	12.6	11.3	9.5	13.3	9.9	14.0	9.1
Th ppm	15.4	11.5	9.6	11.7	19.7	11.5	11.0	11.2	12.8	10.3	13.4	10.3	12.5	9.5
Ni ppm	204.4	196.5	593.5	353.5	92.0	255.6	709.1	621.4	338.7	371.3	174.1	371.7	591.7	408.5
V ppm	151.6	137.3	139.0	128.1	129.1	122.8	144.9	148.8	134.6	137.8	97.6	134.1	142.9	139.5
Hf ppm	5.2	7.0	8.2	5.2	4.2	5.5	6.3	5.9	6.7	4.9	6.6	5.4	9.9	4.8
Cs ppm	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	13.6	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	19.0
Pb ppm	26.8	24.9	19.3	27.2	17.7	19.2	24.3	26.7	18.4	21.3	54.7	21.4	24.7	21.3
Ta ppm	1.5	< 1,0	6.9	< 1,6	< 1,0	1.6	4.1	3.3	4.8	< 1,0	< 1,0	< 1,0	4.9	< 1,0
Co ppm	49.2	46.9	73.2	74.3	54.9	54.8	86.0	96.6	53.7	54.5	44.0	54.6	85.3	67.4
U ppm	5.5	1.7	2.3	1.8	2.1	1.3	3.0	< 1,0	1.5	< 0,6	2.4	1.4	< 1,0	< 1,0
W ppm	33.7	155.0	49.1	151.8	198.8	61.7	20.4	142.3	59.1	46.2	53.4	21.0	134.0	61.5
Ga ppm	21.1	17.0	12.7	17.6	24.2	15.1	14.9	15.7	16.2	16.2	17.0	16.2	16.2	15.1
Cu ppm	25.7	28.1	33.7	28.9	20.7	25.1	40.5	34.5	31.4	33.7	22.7	38.3	36.4	20.9
Zn ppm	87.4	76.9	96.1	95.8	73.0	74.1	101.8	100.9	94.4	100.2	68.8	87.8	98.9	87.4
Se ppm	0.7	0.6	0.2	0.5	0.7	0.5	0.5	< 0,5	< 0,5	0.7	0.6	0.5	0.6	0.3
As ppm	9.6	7.1	11.2	11.8	7.5	16.4	17.4	10.0	15.5	11.9	14.9	13.6	11.8	12.1
Ge ppm	0.2	< 0,5	< 0,5	0.3	< 0,5	0.6	0.2	0.7	0.6	0.2	< 0,5	0.9	0.1	0.6
Sn ppm	15.7	12.7	14.2	15.1	18.5	16.6	9.9	11.8	16.4	12.0	12.4	12.2	13.2	11.6
La ppm	30.0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	56.1	10.3	71.7	41.4
Ce ppm	< 2,0	63.1	< 2,0	56.3	< 2,0	< 2,0	< 2,0	74.0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Pr ppm	< 2,0	< 2,0	< 2,0	28.4	< 2,0	< 2,0	< 2,0	24.6	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Nd ppm	92.0	125.2	65.4	33.0	92.9	69.5	59.1	31.6	68.2	46.5	76.2	51.3	62.0	53.6
Sb ppm	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Hg ppm	1.8	0.9	1.5	< 1,0	2.0	0.8	1.5	1.6	< 1,0	1.4	1.9	0.6	1.9	1.0

33. ARKEOMETRİ SONUÇLARI TOPLANTISI / CİLT I

Tablo 2: Devamı

Örnek No	54	55	56	57	1	4	68	52	29	31	32	33	34	39	59
Grup	F	F	F	F	G	G	G	G	H	H	H	H	H	I	I
SiO ₂ %	42.68	43.33	53.54	54.17	43.53	43.55	35.12	37.32	56.51	50.26	41.96	58.04	60.30	33.53	40.03
TiO ₂ %	0.72	0.74	1.03	1.13	0.78	0.92	0.54	0.62	0.82	0.82	0.91	0.98	0.87	0.59	0.76
Al ₂ O ₃ %	16.37	16.53	24.40	25.01	17.84	20.83	12.55	13.41	21.72	19.03	18.58	23.13	21.30	12.24	17.64
Fe ₂ O ₃ %	7.42	7.52	8.92	9.08	9.19	8.52	7.27	7.39	8.13	7.85	7.02	8.42	7.67	7.06	7.17
MnO %	0.11	0.11	0.15	0.27	0.13	0.12	0.12	0.12	0.15	0.12	0.11	0.03	0.13	0.13	0.10
MgO %	7.05	7.07	3.73	4.50	8.08	6.99	7.11	7.13	3.31	3.39	2.60	1.57	3.86	6.82	5.36
CaO %	8.80	9.12	3.93	1.75	16.06	14.72	15.52	13.60	3.22	7.77	10.51	0.70	0.71	17.28	11.72
Na ₂ O %	0.96	0.88	1.26	1.02	1.37	1.07	0.76	0.85	1.27	1.53	1.03	1.12	1.56	0.85	1.22
K ₂ O %	2.75	2.81	3.97	2.23	1.21	2.77	2.17	2.36	2.56	2.78	2.34	2.60	3.12	2.17	3.45
P ₂ O ₅ %	0.15	0.16	0.33	0.20	0.27	0.13	0.17	0.19	0.12	0.30	0.12	0.10	0.10	0.23	0.24
Cr ppm	436.9	419.8	161.5	340.3	535.1	460.9	474.6	449.9	228.8	419.6	166.2	385.6	213.6	522.2	343.6
Cl ppm	1155.0	441.2	896.7	288.5	250.5	2109.0	481.4	704.8	1017.0	630.3	444.8	588.0	883.1	281.5	2946.0
Ba ppm	353.1	360.4	755.0	387.3	384.0	668.0	332.3	289.9	366.1	445.0	441.5	227.8	497.0	311.6	478.0
Rb ppm	79.6	81.2	156.6	83.7	87.4	106.1	61.2	68.0	89.5	111.1	64.8	70.1	106.0	63.5	96.7
Sr ppm	225.1	259.9	282.1	459.1	313.1	334.4	387.6	249.7	84.8	144.8	216.6	283.7	74.5	411.2	342.2
Y ppm	21.0	21.6	37.9	34.6	23.3	30.8	15.8	17.6	32.6	29.8	27.1	22.7	27.2	17.9	25.0
Zr ppm	148.1	154.3	187.4	222.5	152.7	182.7	92.1	126.4	187.0	190.4	228.9	315.9	203.1	111.4	145.2
Nb ppm	12.2	14.0	16.2	19.7	14.7	19.3	9.6	10.7	12.8	14.1	17.2	21.0	13.3	11.4	15.4
Th ppm	11.8	12.5	23.7	14.4	13.3	17.3	9.6	9.5	13.4	16.3	12.1	16.6	17.8	8.8	15.0
Ni ppm	554.8	556.2	125.5	254.6	724.2	548.9	716.8	655.0	157.5	228.0	94.5	305.8	132.3	662.9	452.3
V ppm	144.8	156.2	184.8	198.6	165.7	197.6	136.5	147.4	168.1	148.9	151.5	166.5	130.3	120.5	170.2
Hf ppm	6.5	7.3	4.8	10.0	6.8	7.4	3.8	6.3	5.0	8.2	8.1	10.0	7.8	5.2	8.2
Cs ppm	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	12.8	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	< 4,0	18.8	< 4,0	< 4,0	< 4,0
Pb ppm	25.0	26.9	30.9	27.4	8.9	21.9	18.6	21.0	27.5	14.8	28.2	46.2	16.5	23.3	33.4
Ta ppm	2.3	6.5	< 1,0	6.5	3.7	1.3	5.1	3.0	5.9	2.9	< 1,0	2.5	4.0	2.4	5.0
Co ppm	84.0	78.9	48.5	78.2	102.0	80.7	84.4	70.3	46.5	57.8	45.4	72.0	45.4	66.5	52.7
U ppm	0.7	0.9	3.8	3.7	< 0,7	1.3	< 0,6	0.7	< 1,0	0.8	< 0,6	1.6	0.5	< 1,0	1.2
W ppm	112.3	120.8	135.2	166.2	147.4	42.2	31.2	57.1	127.4	75.7	160.4	266.0	93.6	16.1	17.7
Ga ppm	16.5	16.2	29.6	22.8	17.9	24.0	12.1	13.7	20.6	20.0	17.9	19.6	21.1	13.2	19.1
Cu ppm	28.1	25.0	33.7	40.5	42.0	45.6	40.6	32.1	34.5	25.1	23.3	78.5	37.6	34.3	43.6
Zn ppm	101.8	100.5	130.0	106.1	100.0	118.9	87.8	89.0	105.5	98.9	105.1	54.5	99.5	86.0	105.1
Se ppm	0.7	0.7	0.6	0.3	0.5	0.5	0.8	0.4	0.1	0.2	0.4	1.0	< 0,5	0.4	0.9
As ppm	7.9	6.7	22.2	19.2	6.1	20.9	21.3	9.9	27.5	13.3	10.4	101.3	11.9	9.9	22.7
Ge ppm	0.4	< 0,5	2.0	1.6	< 0,5	0.4	< 0,5	< 0,5	1.2	< 0,5	1.0	2.6	0.8	0.1	< 0,5
Sn ppm	15.5	17.4	15.4	14.9	15.2	16.4	14.2	14.7	16.0	13.4	12.9	16.3	14.1	14.0	14.7
La ppm	45.5	< 2,0	< 2,0	19.1	22.8	34.6	< 2,0	42.7	2.9	31.5	< 2,0	< 2,0	31.1	< 2,0	< 2,0
Ce ppm	< 2,0	< 2,0	70.0	56.3	< 2,0	< 2,0	29.1	< 2,0	< 2,0	64.7	< 2,0	< 2,0	58.1	< 2,0	< 2,0
Pr ppm	< 2,0	< 2,0	30.6	77.7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	29.5	< 2,0	8.9	69.4	< 2,0	< 2,0
Nd ppm	66.6	62.0	65.4	79.8	62.2	100.5	49.7	52.5	77.7	55.6	81.4	103.1	69.0	54.3	86.3
Sb ppm	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	1.1	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	24.7	< 3,0	< 3,0	< 3,0
Hg ppm	1.5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2.4	< 1,0	< 1,0	2.5	1.3	2.4	< 1,0	1.5	1.4	1.5	1.5

LAODIKEIA 2013- 2016 YILLARI JEORADAR ARAŞTIRMALARI

*Barış YENER

Dünyada hızla yaşanan teknolojik ve bilimsel ilerlemenin yansımaları son yıllarda arkeoloji alanında yapılan çalışmalarda da kendisini göstermektedir. Günümüzde arkeoloji bilimi, 20. yy'ın başında taşıdığı anlam ve içeriğin çok daha ötesinde disiplinler arası bir bilim dalı haline gelmiştir. Bu bağlamda günümüzde büyük bir özveri ile yürütölen arkeolojik alan araştırmalarında finans, zaman veya koruma gibi kaygılarla kazıları gerçekleŐtirmeyen alanlarda, jeofizik yöntemlerinin kullanılması gerekliliği göz ardı edilemeyecek bir noktaya ulaşmıştır. İÇte bu nedenlerle, Laodikeia Kazı ve Araştırmaları, 2007 yılından bu yana TÜBİTAK araştırma projesi kapsamında edindiğimiz Jeoradar desteğiyle devam etmektedir¹.

Bilindiği üzere Laodikeia; Phrygia Bölgesi'nin batı sınırında, Denizli kent merkezinin 6 km kuzeydoğusunda; bugünkü Eskihisar, Goncalı ve Bozburun mahalleleri sınırları içinde, Lykos (Çürüksu) Vadisi üzerinde kurulmuştur. Kent merkezinin sınırlarını, vadi tabanından daha yüksekte yer alan bir platform oluşturur. Kent, Seleukos Kralı, II. Antiokhos Teos tarafından eşi kraliçe Laodike adına, M.Ö. 3. yüzyılın ortalarında kurulmuştur. Laodikeia'da 2006 yılında yapılan yüzey araştırmalarında özelikle kentin batısında ulaşılan bulgular, ilk iskân alanının bu bölgede olabileceğini ortaya koymuştur. Asopos Tepesi'ndeki kazı çalışmalarında ise elde edilen bulgular, kronolojik olarak Geç Roma-Erken Bizans, Roma, Hellenistik, Erken Demir ağ, Geç Tunç ağ, Orta Tunç ağ, Erken Tunç ağ ve Geç Kalkolitik dönemlerinde bir iskânın varlığını ortaya koymaktadır. Laodikeia, antik yol güzergâhları üzerindeki kavŐak noktasında olması, topografik yapıya bağlı Seleukos politikasına uygun yer seçimi, askeri, idari ve ekonomik konumu sebebiyle bölgenin merkezi konumundadır. Roma İmparatorluk Dönemi'nde kent, stratejik öneminin de etkisiyle daha da

* Arş. Gör. Barış YENER, Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, TR-20070 Denizli/TÜRKİYE (byener@pau.edu.tr)

¹ Bu konunun çalıŐılmasına olanak sağlayan Laodikeia Kazı Heyeti Başkanı Prof. Dr. Celal ŞİMŞEK'e en içten teŐekkürlerimi sunarım.

büyümüş, ticarete özellikle de yün ve tekstil ticaretinde adını duyururken, Bizans Dönemi'ne gelindiğinde dini, kültürel ve ticari merkez konumunu sürdürmeye devam etmiştir.

Jeoradar araştırmalarımızın hedefini oluşturan kentin mimari planlaması ve imar faaliyetlerinde kullanılan ana hammaddeler, traverten ve mermer olarak karşımıza çıkar. Başarılı tarama anomalileri elde ettiğimiz traverten, Lykos vadisi içerisinde; Yenice, Pamukkale, Yeniköy, Irlıganlı, Pınarkent, Gürlek, Kocabaş ve Aşağıdere bölgelerinde geniş oluşum sahalarına sahip ve antik dönemde kentlere yakın ocaklardan elde edilebilmekteydi. Bu sayede bölgede mermere oranla daha kolay ve ucuz elde edilebilir bir malzeme niteliği kazanan bu tortul kayaç, Laodikeia ve bölge kentlerinin mimari faaliyetlerinde ana yapıtaşı olarak kullanım görmüştür. Bu bağlamda çoğunlukla yapı duvarı, basamak, kapak taşı, söve, lento veya paye gibi kaba işçiliğe sahip unsurlarda kendisine yer bulan traverten, daha ihtişamlı görünüm beklenen tapınak, çeşme, agora veya ana cadde gibi yapıların cephe düzenlemelerinde yerini mermere bırakmıştır.

Laodikeia'da 2007 yılı itibariyle kullanmaya başladığımız jeoradar yöntemi ile öncelikli hedefimiz 160 hektarlık bir alana yayılan antik kentin, kazı öncesi taş planını ortaya koymak ve kazı çalışması planlanan yapılara ait ebat, derinlik ve konum bilgilerini içeren 3 boyutlu haritaları kazı ekibimize sağlamak olmuştur. Bu nedenle taramasını gerçekleştirdiğimiz alanlarda yapı planlarının yanı sıra kentin sokak ve cadde sistemleri üzerine yoğunlaşmış, elde edilen taş planlara ait 3 boyutlu haritalar dışındaki tarama verileri arşivlenerek, detaylı stratigrafik analizler jeolog ve jeofizik uzmanlarına bırakılmıştır.

Bugünkü Laodikeia kenti sınırlarını da kapsayan Denizli Havzası, Gediz ve Büyük Menderes grabenlerinin ortasında yer almaktadır. Kentin konumlandığı Lykos (Çürüksu) ovasının suya doymuş ve verimli alüvyal toprağının aksine, bir plato gibi ova ortasında yükselen kent topografyasının genelinde izlenen toprak yapısı, açık kahverengi, kuru, az çakıllı ve az killi bir özellik göstermektedir. Kentte gerçekleştirilen Jeoradar araştırmaları için, düşük iletkenlikli toprak yapısı yeterli oranda bir elektriksel kontrast sağlarken, kentin gömülü yapılarının daha önce farklı sektörlerde yapılan kazı çalışmalarıyla da bilinen derinliklerinin ortalama 1 ila 3 metre arasında değişmesi de yine söz konusu taramalarda önemli bir diğer avantaj olarak değerlendirilebilir (Resim: 1).

Laodikeia jeoradar araştırmalarında GSSI firmasının ürettiği 270 ve 400 Mhz tımleşik ve shielded antenli SIR 3000 Modeli kullanılmış ve kullanılmaya devam edilmektedir. 2013-2016 yılları çalışmalarında, önceki kazı sezonlarında

Laodikeia Kuzey Kilisesi, Merkezi Kilise ve Laodikeia Büyük Kilisesektörlerinde gerçekleştirilen ve kazı sonrası verilerle sağlaması yapılarak başarılı bulunan taramalara ait ayarların kullanılmasına devam edilmiştir. Araştırmamızda kullandığımız SIR-3000 cihazı, saniyede 25.000 ila 50.000 radar darbesini yere aktarırken, kullanıcıya tarama başı numunelerini 128, 256, 512, 1024 veya 2048 olarak ayarlama imkânı sağlamaktadır. Laodikeia'da yaptığımız çalışmaların tamamında çözünürlüğü üst düzeye çıkarmak için tarama başına genellikle 1024 sample kullanılmış, range 80 nanosaniye olarak ayarlanarak her nanosaniye için ortalama 13 veri noktası kaydedilmesi sağlanmıştır. Örnek başına kullanılan bit sayısı ise 16 olarak ayarlanarak, daha küçük boyutlu nesnelere çözünürlüğü artırılmıştır. Gömülü yapıların derinlikleri göz önüne alındığında ara yüzlerden gelen yansımalar ve farklı ortamlardaki seyahatten kaynaklanan dalga genliği azalması sorunu karşı SIR-3000 kontrol ünitesinin "Gain" kontrolü otomatik olarak ayarlanmıştır. Taraması yapılan tüm alanlarda her transektten gelen veriler SIR-3000 kontrol ünitesine bağlanan kompakt flaş belleğe kaydedilerek taramanın tamamlanmasının ardından analiz bilgisayarına aktarılmıştır (Resim: 2).

Laodikeia 2013-2016 yılları Jeoradar araştırmaları, kentte kazı yapılması planlanan alanların yanı sıra kazıların kısmi olarak tamamlandığı yapıların eksik bölümlerinin haritalandırılması ve yapının kent planı içerisindeki organik bağlarının belirlenebilmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda yürütülen çalışmalar öncelikle Kuzey Kutsal Agora ve çevresinde yoğunlaştırılmıştır. Merkezi Agora'nın karşısında, Suriye Caddesi'nin kuzeyinde, Batı ve Kuzey Tiyatroları arasında yer alan Kuzey (Kutsal) Agora, Etrafı portiklerle çevrili, yaklaşık 265 x 128 m ölçülerinde ve dikdörtgen planlıdır. Bu haliyle agora derinliğine 5, enine 3 insula üzerine yapılmış olup 33.920 metrekarelik bir alanı kaplamaktadır. Kuzey (Kutsal) Agora içinde mevcut mimari bloklar ve Laodikeia kent sikkelerinden anlaşıldığı kadarıyla birden fazla tapınak, altar ve diğer dinsel yapılar yer almaktaydı. Alanda yer alan ve kazı çalışmalarıyla ortaya çıkartılan sütun çapları ve başlık tipleri göz önüne alındığında en az iki tapınağın varlığı anlaşılabilir. Kuzey Kutsal Agora ve çevresinin haritalandırılmasına yönelik yürütülen jeoradar çalışmalarında Agora Avlusu, Doğu, Batı, Kuzey ve Güney Portiklerin yanı sıra Kuzeybatıda Küçük tiyatroya kadar uzanan geniş bir alanın taraması gerçekleştirilmiştir. Jeoradar çalışma alanlarının tamamı 20x20 m. ölçülerinde oluşturulan toplam 97 karelerden oluşur.

Bu alanda yürütülen tüm taramalarda 270 Mhz anten kullanılmış olup, ip yardımıyla 1 metrelik aralıklarla ızgara formuna dönüştürülen çalışma alanla-

rında her transekt boyunca çekilen kontrol ünitesi, girilen ızgara koordinatlarına dayalı olarak hattın sonuna erişildiğinde veri toplamayı otomatik olarak bitirmiştir. Her karelağın dört köşesinden GPS+Glonass alıcısı ile alınan koordinatlar, elde edilen tarama verisinin hatasız bir şekilde kent planı içerisine yerleştirilmesini sağlamıştır. Elde ettiğimiz ham veriler analiz bilgisayarına aktarıldıktan sonra verilerin incelenmesi yine GSSI firmasının ürettiği RADAN programı ile gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada elde edilen tekil profiller üç boyutlu veri kümelerine dönüştürülmüş, verilerin yatay ilişkisinin algılanmasında büyük avantajlar sağlayan 3 boyutlu plan görünümünde haritalar elde edilmiştir. Kuzey Kutsal Agora ve çevresinde yürüttüğümüz çalışmaların neticesinde; Agora avlusubatı portik önünde güney-kuzey yönlü uzanan yaklaşık 150 m uzunluğundaki çaytaşı + kireç harç örgülü ve yer yer traverten kullanılarak inşa edilmiş olan havuzun, kazısı tamamlanmış olan doğu portik önünde olduğu gibi yaklaşık 0.75 ila 1.25 m. yüksekliğinde korunmuş olduğu, batı portiğe ait 3 basamaklı mermerkrepidomanın güneybatı köşeden başlayarak kuzeye doğru ancak 60 metre sağlam kalabildiği anlaşılmıştır. Ancak, traverten kullanılarak inşa edilen Batı Portik arka duvarının agoranın batı hattı boyunca toplam 128 m. uzunluğundaki bölümünün temel seviyesinde korunduğu anlaşılmaktadır. Yine agora avlusu içerisinde herhangi bir mekân algısı oluşturmayan, zayıf formulu duvar sıralarının yanı sıra dağınık halde izlenen orta boyutlu taş gruplarının varlığı bu alanların yapının orijinal işlevini kaybettikten sonraki düzenlemeleriyle ilişkili olabileceğinisöylemek mümkündür. Elde ettiğimiz tarama verilerine göre Batı portik arka duvarının yaklaşık 4.75 m. batısında agora uzunluğu boyunca devam eden güçlü bir duvar sırası ile karşılaşılır. Söz konusu duvar, Doğu Portik arkasında olduğu gibi agoranın her iki yanında uzanan ara sokaklarla ilişkili olmalıdır. Nitekim bu duvar sırasının da arkasında birbiriyle bağlantılı duvarların oluşturduğu mekanların ve Doğu- Batı yönlü uzanan sokaklar açıkça izlenmektedir. Bu durumda agoranın Suriye Caddesi üzerinde yer alan üç adet anıtsal girişinin yanı sıra Agora'nın doğu ve batı portiklerinin duvarlarında belirli aralıklarla yerleştirilen dörder adet girişe sahip olduğu, bu girişlerin söz konusu sokaklar üzerinden sağlandığı ve sokakların geride yer alan dükkân-depo mekanları ile bağlantılı olduğu ortaya çıkarılmıştır. Kuzey Kutsal Agora Batı sokağın Kuzeybatı köşesinde konumlanan Batı Tiyatrosunun ise arka analemma duvar yayınının temel seviyesinde korunduğunu anlaşılmaktadır (Resim: 3-4).

Laodikeia'da 2003 yılından bu yana yürütülen kazı çalışmalarındaki kent planlamasının topografyaya bağlı değişimleri gözlense de özellikle kentin merkez

bölümü olarak nitelendirebileceğimiz sektörlerde birbirini dik açılarla kesen ana caddeler ve ara sokaklardan oluşanhippodomik (ızgara) planlı bir düzenlemenin varlığı bilinmektedir. Suriye Caddesi'nin iki yanında yer alan yapılar, 42 m genişliğinde ve 51 m derinliğinde olan insulalara (adalara) göre planlanmıştır. Insula ölçüleri cadde dışında ara sokaklarda 42 x 54 m'dir. Doğu-Batı yönlü uzanan Suriye Caddesi'ni, CaracallaNymphaeumu'nun batı kenarından, Kuzey- Güney yönlü olarak kesen Stadyum Caddesi'nde başlatılan kazı çalışmaları, 2016 yılı çalışmalarıyla Atrium'lu Yönetici binası adı verilen yapıya kadar uzanmıştır. Söz konusu sektörde, kent planlamasında öne çıkan Hippodomiksistemin aksine, kentin Cardo'sunu oluşturan Stadyum caddesinin Atriumlu Yönetici Binası tarafından kapatıldığı anlaşılmış olup, bu alandaki farklı ve kazı verileriyle M.S. 5. Yüzyıla tarihlenen düzenlemelerin anlaşılabilmesi amacıyla jeoradar çalışmaları yapılmasına karar verilmiştir.

Stadyum caddesi Jeoradar çalışma alanları yine 20x20 m. ölçülerinde oluşturulan toplam 20 kareladan oluşmaktadır. Bu alanda yürütülen tüm taramalarda 270 Mhz anten kullanılmış, ip yardımıyla 1 metrelik aralıklarla ızgara formuna dönüştürülen çalışma alanlarında her transect boyunca çekilen kontrol ünitesi, girilen ızgara koordinatlarına dayalı olarak hattın sonuna erişildiğinde veri toplamayı otomatik olarak bitirmiştir. Her karelajın dört köşesinden GPS+Glonass alıcısı ile alınan koordinatlar stadyum caddesinin her iki kenarına yerleştirilmiştir.

Bu bölümde elde ettiğimiz veriler sonucunda Stadyum caddesinin doğu portiği üzerinde yer alan ve yüksek gerilim hattı sebebiyle kazısı kısmen tamamlanabilen Roma Bazilikasının doğu duvarı, cadde gerisinde yer alan dükkân ve depo mekanlarına ait 3 boyutlu haritalar elde edilmiştir. Stadyum Caddesinin güney yöne ulaşması beklenen bölümünü kapattığı anlaşılan Atriumlu Yönetici Binasının doğu köşesinde ise, Güneybatı-Kuzeydoğu yönlü, çarpaz doğrultulu bir ara sokak ile batı duvarı köşesine yaslanan Doğu-Batı doğrultulu diğer bir ara sokak, tarama sonuçları ile ortaya konarak bu bölümdeki geç dönem sokak planlamasının ne şekilde olduğu hakkındaki sorularımız cevap bulmuştur (Resim: 5).

Laodikeia 2013-2016 yılları jeoradar araştırmalarımızda çalışma planımıza dahil ettiğimiz bir diğer alan Stadyum Caddesi'nin batısında, Efes Portikosu'nun kuzey kenarında O17 plankaresi içerisinde yer alan C yapısıdır. Stadyum Caddesi ve Efes Portikosu gibi Laodikeia'nın iki önemli caddesinin hemen hemen kesişim noktasında yer alan C Yapısının, kazı öncesi yüzey araştırmaları

ile belirlenen ebatları yaklaşık 25x25 m. ölçülerindedir. Ancak, yapının çevresinde veya ona yaslanan herhangi farklı bir düzenlemenin ortaya çıkarılması amacıyla C Yapısı Jeoradar tarama alanı 40x40 m. ölçülerinde belirlenmiştir. Doğu-Batı doğrultulu uzanan yapı üzerinde ip yardımıyla oluşturduğumuz 1'er metre aralıklı ızgara formu Kuzey-Güney doğrultulu olarak hazırlanmıştır. 270 Mhz anten kullanılarak gerçekleştirilen taramalarda, yapının kazı öncesi planı ortaya çıkarılmıştır. Buna göre; Yapının batıya bakan yaklaşık 9.90x4.30 m. çapındaki ana apsisi dışında güney ve kuzey kanatlar üzerine yerleştirilmiş ikişer apsis ve dikdörtgen formlu ikişer niş yer aldığı ve yapının tam ölçüsünün 16.60x19.50 m. olduğu belirlenmiştir. Söz konusu merkez apsisin önünden başlayarak yapı içerisinde gözlemediğimiz yoğun ve düzensiz taş grupları ise C Yapısının yan duvarları ile üst tonozu ile ilişkilendirilmiştir.

C Yapısında 2013 yılında gerçekleştirilen kazı çalışmaları sonuçları da elde ettiğimiz Jeoradar verileri ile uyum göstermektedir. C Yapısının Roma İmparatorluk Dönemi'nde olasılıkla bir tapınak ya da kamu yapısı olduğu düşünülmekle birlikte merkezi apsis güney paye üzerinde ortaya çıkarılan Hristogram, C Yapısının Laodikeia'da Hristiyanlığın yoğun etkilerinin hissedildiği M.S. 4. yüzyıl sonu ve 5. yüzyıllarda kilise olarak kullanıldığına işaret etmektedir (Resim: 6-7).

Laodikeia'da 2013-2016 yılları arası Jeoradar çalışmalarının geneli değerlendirildiğinde; daha önceki yıllarda yürüttüğümüz olumlu sonuçlara sahip taramalara paralel olarak devam eden çalışmalar, kentin şimdilik kazı planına dahil edilmeyen alanlarında da Kent Planlamasına ışık tutacak sonuçlara erişilebileceği konusunda umut verici sonuçlar sağlamıştır.



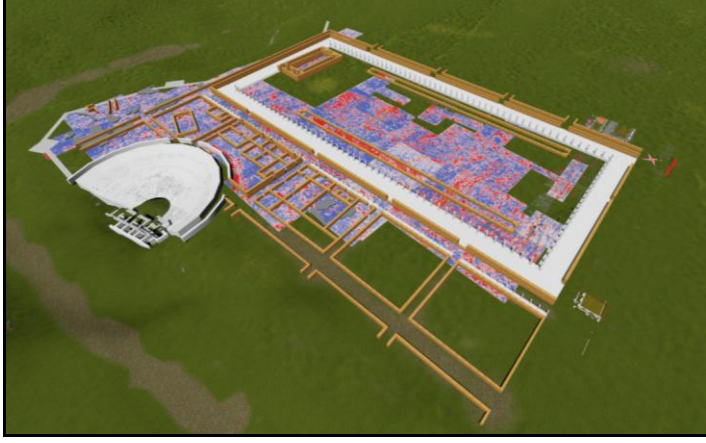
Resim 1: Laodikeia Antik Kenti'nin havadan görünümü



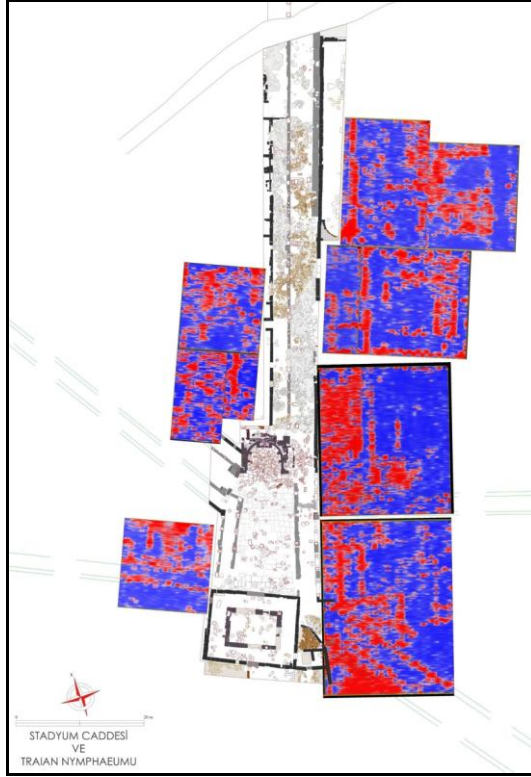
Resim 2: Kuzey (Kutsal) Agora jeoradar çalışmaları



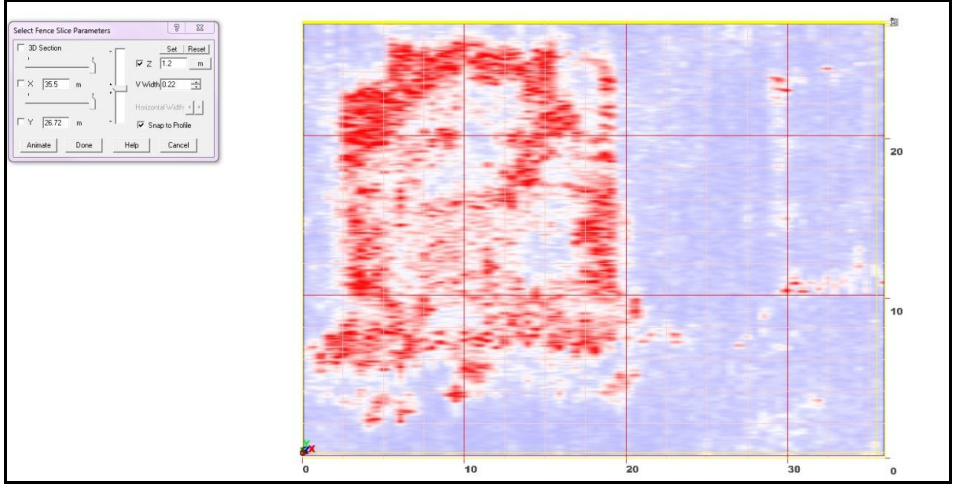
Resim 3: Plan üzerinde Kuzey (Kutsal) Agora jeoradar sonuçları



Resim 4: Jeoradar sonuçları neticesinde Laodikeia Kuzey Kutsal Agora ve Batı Tiyatro sektörlerinin 3B çizim önerisi



Resim 5: Plan üzerinde Stadyum Caddesi ve Traian Nymphaeumu Meydanı çevresine ait jeoradar sonuçları



Resim 6: C Yapısı Jeoradar sonuçları



Resim 7: C Yapısı Kazı Sonrası Havadan görünüm

ANADOLU BULUNTUSU ESERLERİN TAHRİBATSIZ MUAYENE METOTLARI İLE İNCELENMESİ

A. Beril TUĞRUL*

GİRİŞ

Üzerinde çalışılan malzemeye herhangi bir hasar veya zarar vermeden malzemeye ilişkin bilgi alınabilen teknikler genel olarak “Tahribatsız Muayene Metotları” olarak tanımlanmaktadır. Bu konuda gelişen teknolojiyle, günümüzde tahribatsız muayene metodu kapsamında farklı birçok teknik bulunmaktadır. Bu teknikler arasında önemli bir teknik, radyografi teknikleri olmaktadır [1-2]. Gerçekten de radyografi tek bir teknik değil, kullanılan radyasyon tipine bağlı olarak adlandırılan teknikleriyle farklı amaçlara yönelik objelerden bilgi edinilebilen teknikler olmaktadır. Bununla beraber tahribatsız muayene kapsamında farklı bazı teknikler de bulunmaktadır [3-4].

Tahribatsız muayene yöntemleri, antik eserlerin incelenmesi ile uygulanabildiği gibi halen farklı alanlarda da başarıyla uygulanmaktadır. Özellikle, bu yöntemlerin tamamı endüstride geniş uygulama alanı bulmaktadır. Arkeometride de hayli farklı tahribatsız muayene metotları uygulanmaktadır. Hatta yeni gelişen tahribatsız muayene teknikleri de, arkeometri içinde kendilerine farklı amaçlarla uygulama alanları bulabilmektedirler.

Bu çalışmada, Anadolu coğrafyasında yer alan Yukarı Anzaf buluntuları üzerinde tahribatsız muayene metotları ile çalışılmıştır. Uygulanan tahribatsız muayene metotları esas itibarıyla radyografi teknikleri kapsamında olan tekniklerdir. Söz konusu radyografi teknikleri ise; X-Işını radyografi tekniği ve Nötron radyografi tekniğidir. Ayrıca, bazı buluntular üzerinde optik mikroskopisi ile de çalışılmıştır.

X- ışını radyografi tekniği, bilindiği üzere obje iç yapısına ilişkin bilgi alma-ya olanak veren bir görüntü alma tekniğidir. Çalışılan buluntular metal olduğundan X- ışınları ile çalışmak mümkün ve uygundur. Uygulama, buluntulara

* Prof. Dr. A. Beril TUĞRUL, İstanbul Teknik Üniversitesi – Enerji Enstitüsü Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı, 34469 Maslak-İSTANBUL.

herhangi bir fiziksel müdahalede bulunulmadan gerçekleştirilebilmiştir. Böylelikle, buluntuların farklı açılardan değerlendirilebilmesi mümkün olmuştur [5].

Bu çalışmada, ikinci olarak radyografi tekniklerinden nötron radyografi tekniği ile çalışılmıştır. Nötron radyografisi, İTÜ TRIGA Mark-II Eğitim ve Araştırma Reaktörünün Teğetsel ışınlama tüpündeki nötron radyografi çekimine uygun olarak tasarlanmış "Nötron Radyografi Seti" kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Türkiye'de halen tek nötrografi seti olan bu sistem yardımıyla, nötron radyografisi transfer yöntemi versiyonukullanılarak uygulanmıştır.

Nötron radyografisi, diğer radyografi tekniklerinden farklıdır. Zirakonvan-siyonel radyografi olarak nitelenen X-ışını radyografisi kullanılan iyonlaştırıcı elektromanyetik radyasyonun madde ile etkileşimine göre hayli farklı şekilde madde ile etkileşmektedir. Dolayısı ile de, X ışınlarının kullanımıyla elde edilen sonuçtan farklı görüntüler elde edilebilmektedir. Nötronların madde ile etkileşiminin karakterinin farklılığından yararlanılarak (X- ışınlarıyla mümkün olmazken) örneğin; organik maddelerin tespiti mümkün olabilmektedir. Nötron radyografisinde özellikle nükleer reaktördeki uygulamalarda, çoğu kez, gama sislenmesinin eliminesi açısından indirekt veya transfer tekniği olarak nitelenen teknik tercih edilmektedir. Bu çalışmada da transfer (indirekt) tekniği ile çalışılmıştır.

Mikroskopi tekniği ise, radyografi ile ulaşılan sonuçların desteklenmesi bağlamında uygulanmıştır. Binoküler optik mikroskopla çalışılmış olup, genel yüzey incelemeleri ile detay değerlendirmeler için kullanılmıştır. Tüm çalışmaların gerçekleştirilmesi sırasında, İ.T.Ü. Enerji Enstitüsü laboratuvarları ve İTÜ TRIGA Mark-II Eğitim ve Araştırma Reaktörünün olanakları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, üzerinde çalışılan buluntuların hepsi, M.Ö. birinci bine tarihlen-diği belirtilen buluntular olup hepsi metaldir ve Urartu buluntusudur [6-9]. Resim 1'de Yukarı Anzaf Kazı yeri görülmektedir.

YAPILAN ÇALIŞMALAR

İlk çalışılan buluntu, kırık bir parçadır ve optik-visual olarak korozyona uğramış olduğu izlenimi edinilmektedir. Kırık parça hakkında ileri bilgi almak üzere ve korozyona uğramışlığının durumunu tespit etmek ve konservasyon çalışmasına uygunluğunun belirlenmesi için X- Işını radyografisi çekilmiştir. Söz konusu kırık parçanın fotoğrafı Resim 2'de, X-ışını radyografi ise Resim 3'de verilmektedir. X-ışını radyografından, kırık parçanın uç kısmında motif

olduğu tespit edilmiştir. Motifin daha net görüntüsü Resim 4'te görülmektedir. Bu çalışmayla konservasyon çalışması için yardımcı olacak detaylar belirlenebilmiştir.

İkinci olarak küçük bir levha üzerine X-ışını radyografisi uygulaması yapılmıştır. Resim 5'te küçük levhanın fotoğrafı, Resim 6'da radyografi verilmiştir. X-ışını radyografisi üzerinde küçük levha üzerinde çivi yazısı izlerinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak, yazıtın bütünlük içermediği, eksik olduğu ifade edilmiştir.

Bunlardan ayrı olarak, Yukarı Anzaf Kazısı buluntusu iki küçük parça üzerinde de çalışılmıştır. Çalışılan küçük parçaların fotoğrafları Resim 7 ve Resim 8'de, X-ışını radyografileri ise Resim 9 ve Resim 10'da görülmektedir. Nötron radyografileri ise Resim 11'de verilmektedir. Nötron radyografinin değerlendirilmesiyle parçalarda oksitlenmenin etkin olduğu anlaşılmıştır. Buna karşın küçük parçanın X-ışını radyografisi incelendiğinde bazı izler olduğu tespit edilmiştir. Radyografinin optik incelemesiyle izlerin çivi yazısı izleri olduğu belirlenebilmiştir. Esas itibarıyla, X-ışını radyografinin incelenmesinden belirlenebilen çivi yazısı betimlemesi Resim 12'de görülmektedir.

SONUÇ

Gerçeklenen bu çalışmayla, Anadolu coğrafyasında yer alan Yukarı Anzaf buluntusu elemanlar üzerinde tahribatsız muayene metotlarıyla yapılan radyografik incelemelerle detay bilgilere ulaşılabilmektedir. Yapılan söz konusu bu çalışmalar sonucunda; eserlerin genel olarak durumları hakkında bilgi sahibi olunabilmiş, çevre şartlarından etkilenme durumları belirlenebilmiş ve bu bağlamda, eserler üzerinde yapılacak konservasyon çalışmaları için ileri bilgiler edinilebilmiştir. Bunlardan ayrı olarak, bir küçük parça üzerinde (görüle-meyen) yazıt tespit edilebilmiş ve konu uzmanlarının değerlendirilmesine sunulmuştur. Kırık bir parça üzerinde de motif tespiti yapılabilmektedir. Sonuç olarak, denebilir ki: Yukarı Anzaf Kazısı'na ait buluntular, doğrudan üzerlerinde müdahale olmadan bir başka deyişle tahribatsız olarak buluntular için ileri bilgiler edinilebilmiştir.

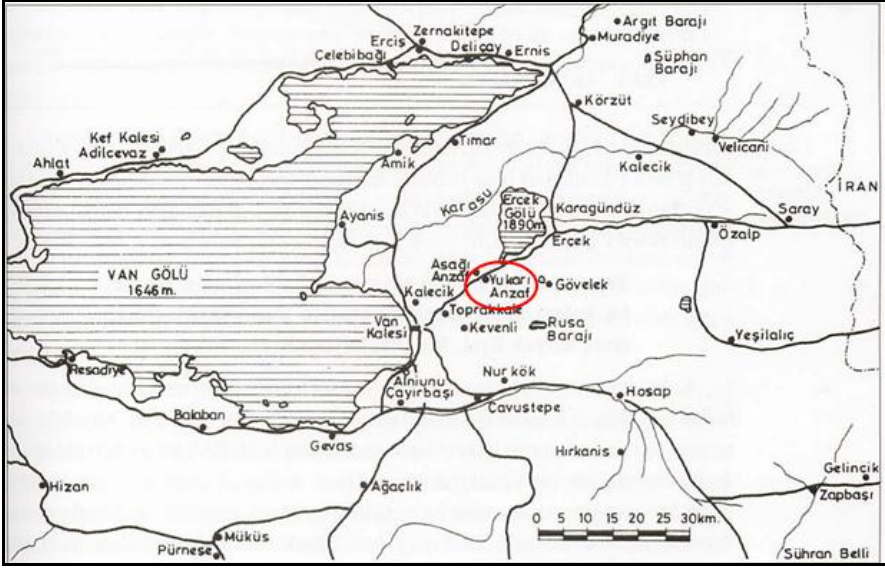
TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, buluntular üzerinde çalışmamıza olanak veren Kazı Başkanlığı yapmış Prof.Dr. Oktay Belli'yeve buluntulara uygulanan X-ışını radyografisine ilişkin olarak İTÜ Enerji Enstitüsü Laboratuvarlarında gerçekleştirilen çalışmalarda yardımcı olan öğretim elemanlarına ve ayrıca, nötron

radyografisi uygulaması için İTÜ TRIGA Mark-II Eğitim ve Araştırma Reaktörü personeline Teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

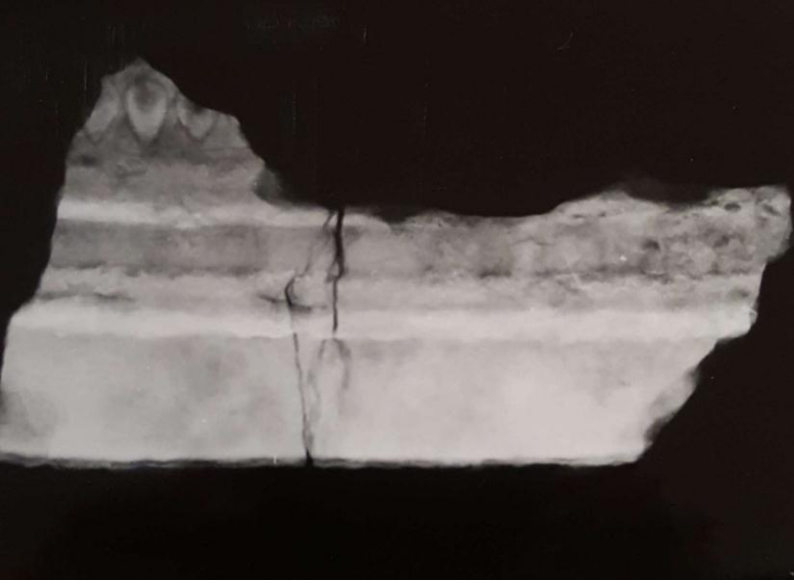
- Halmshaw, W.R. 1991, *Nondestructive Testing*, Edward Arnold, London.
- McIntire, P., Bryannt, L.E., 1985, "Nondestructive Testing Handbook" American Society for Nondestructive Testing (ASNT), USA.
- Mix, P.E., 2005, "Intronduction to Nondestructive Testing", Second Edition, John Wiley and Sons Ltd., Baffine Lane, Chikester, England.
- R. Prakash, 2007, *Nondestructive Testing Techniques*, New Age Science
- Catz, L., 1995, "Nondestructive Testing Handbook" The Materials Information Society Marquette University, Milwaukee, USA.
- A. B. Tuğrul, "Nötron Radyografi Tekniği İle Eski Eserlerin İncelenmesi", 26. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 24-28 Mayıs 2004, Konya.
- O. Belli, 1998, *Anzaf Kaleleri ve Urartu Tanrıları*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- B. Tuğrul, O. Belli, "Van Yukarı Anzaf Urartu Kalesi Bronz Buluntularının Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi, XIV. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 25-29 Mayıs 1992, VIII. Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı s: 441-452.
- B. Tuğrul, O. Belli, "Yukarı Anzaf Buluntusu Eserlerin Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi, Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 2003, Arkeometri Sonuçları Bildiri Kitabı,
- A.B. Tuğrul, "Urartu Buluntularının Tahribatsız Muayene Metotları İle İncelenmesi", "36. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu", 2-6 Haziran 2014, Gaziantep.



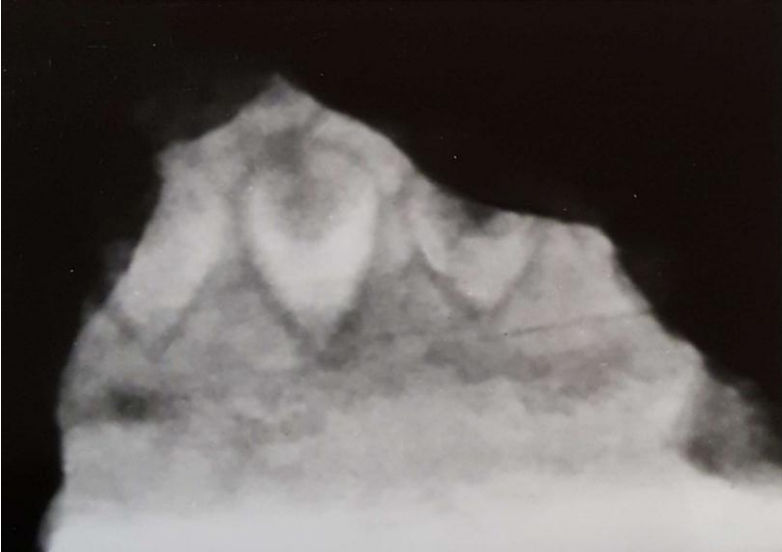
Resim 1: Çalısan Buluntuların Kazı Yeri



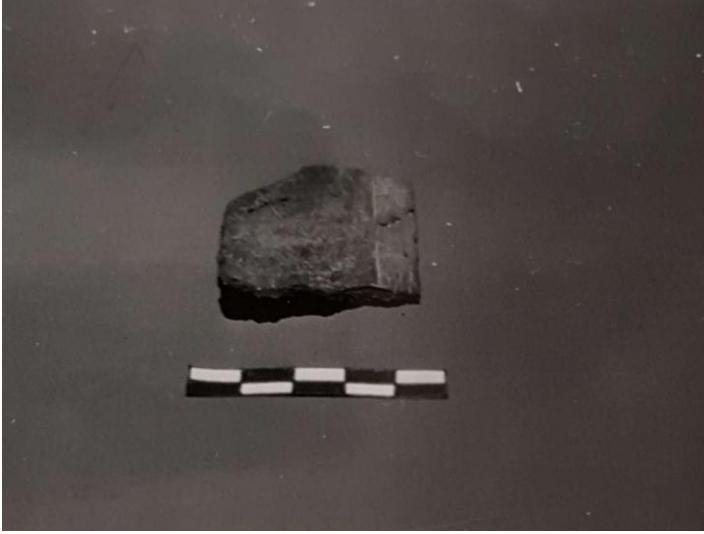
Resim 2: Kırık Parça Fotoğrafi



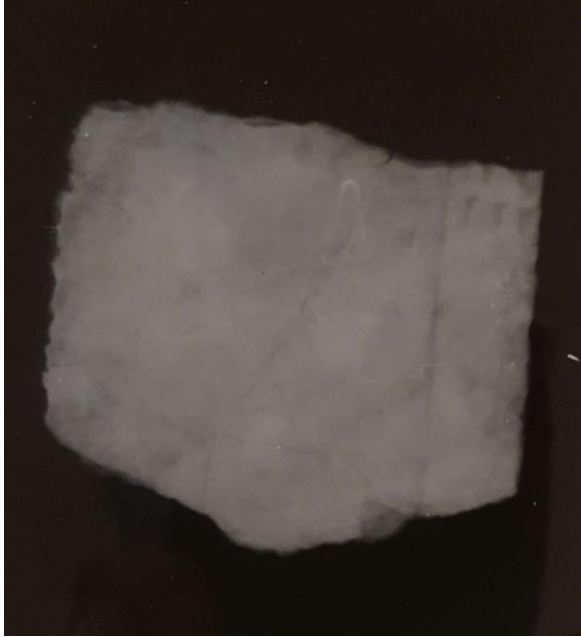
Resim 3: Kırık Parçanın Radyografı



Resim 4: Kırık Parçanın Motifli Bölgesinin Radyografı



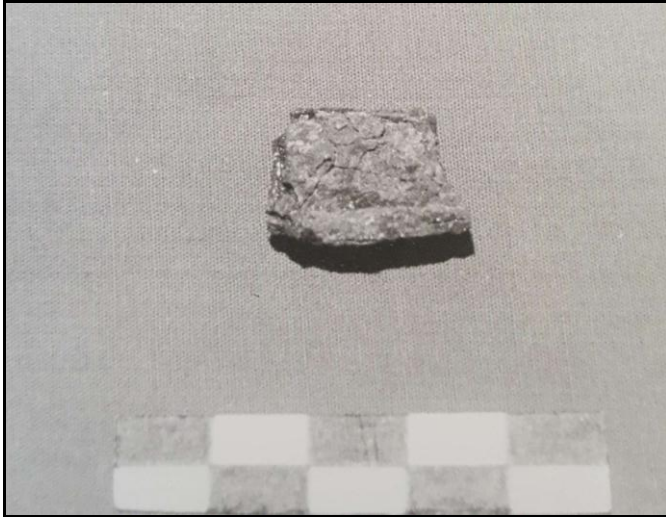
Resim 5: Küçük Levha Fotoğrafi



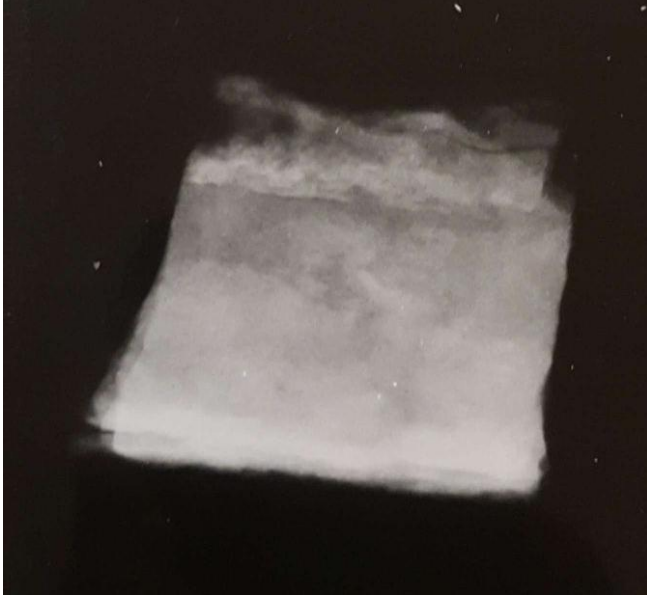
Resim 6: Küçük Levha Radyografı



Resim 7: Yukarı Anzaf Kazısı Buluntusu Küçük Parçanın Fotoğrafi



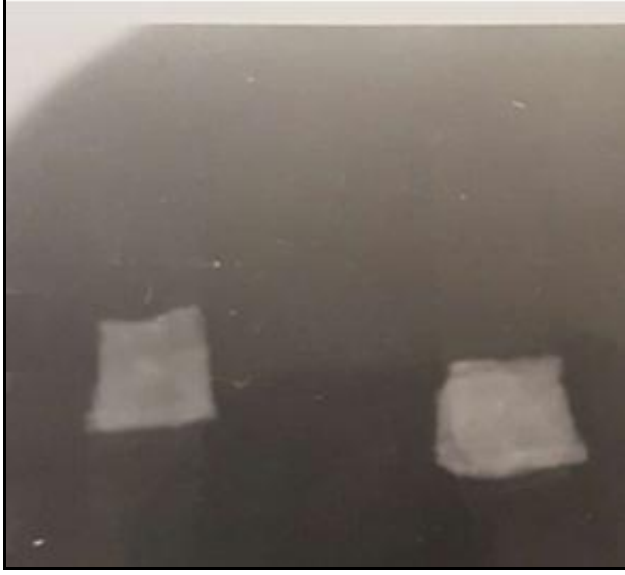
Resim 8: İkinci Küçük Parçanın Fotoğrafi



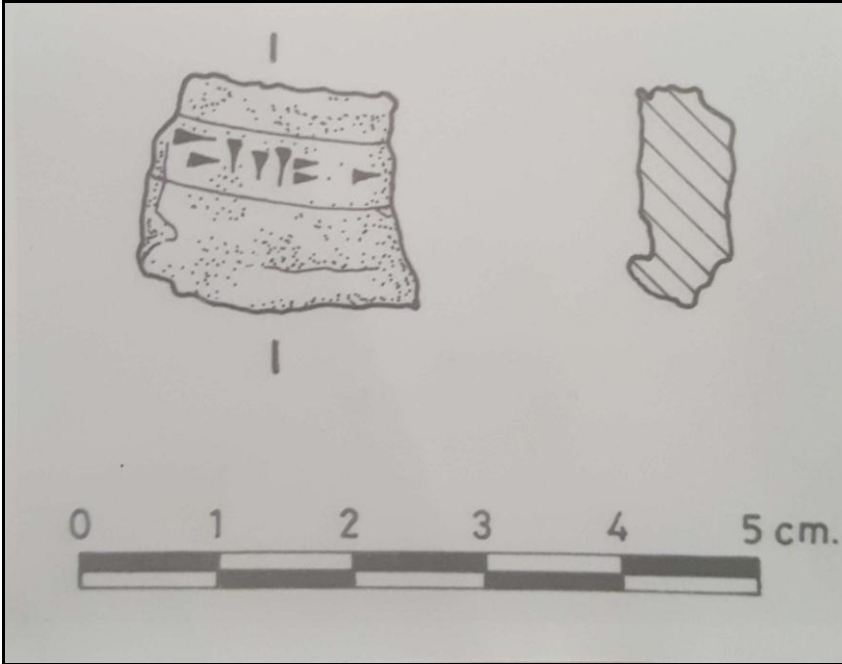
Resim 9: Yukarı Anzaf Kazısı Buluntusu Küçük Parçanın Radyografı



Resim 10: Yukarı Anzaf Kazısı Buluntusu Küçük Parçanın Radyografı



Resim 11: Yukarı Anzaf Kazısı Buluntusu Küçük Parçaların Nötron Radyografı



Resim 12: Yukarı Anzaf Kazısı Buluntusu Küçük Parça Üzerinde Tespit Edilen Çivi Yazısı

TLOS ANTİK KENTİNDE BİYOARKEOLOJİ ÇALIŞMALARI: İSKENDER LAHDİ

Cenk GÜNER*
Hamit HAYZARAN
Sinem KARAZİNCİR

GİRİŞ

İnsan kemikleri, morfolojik, kimyasal ya da moleküler tekniklerle, yaşın ve cinsiyetin belirlenmesine yönelik temel bir biyolojik göstergedir. Ayrıca, bir bireyin atasalkökeni, sağlık özgeçmişi, beslenme ve yaşam biçimi ile çevresel koşulların izlerini de günümüze taşır (Larsen, 2002). Biyoarkeoloji ise doğal, sosyal ve beşeri bilimlerden yararlanarak, insan kalıntılarından yaş, cinsiyet, boy, patoloji, fiziki yapı ve travma gibi bilgileri sağlamaktadır. Elde edilen bu bilgilerle bireylerin yaşamış oldukları toplumdaki; Popülasyon yoğunluğu, çevresel faktörler, hava koşulları, yerel besin kaynakları, geçim kaynakları, aile yapıları gibi diğer çevresel ve kültürel değerler birleştirilebilmektedir (Larsen, 2015a). Nitekim Sheridan (2017) bu durumu Demography (Demografi; yaş ve cinsiyetin belirlenmesi), Diet (Diyet; tüketilen besinler ve türleri), Disease (Hastalıklar; paleopatoloji), Daily life (Günlük yaşam; aktiviteler) ve Death (Ölüm; ölümlle ilişkili olaylar ve tedaviler) şeklinde sıralamakta ve “Biyoarkeolojinin 6D”si olarak özetlemektedir. Bu kapsamda geçmişte yaşamış insan popülasyonları arasında gözlenen davranışsal farklılıkların iskelet biyomekaniğinden yararlanarak açıklanma çabası literatürdepek çok çalışma ile desteklenmektedir (Agarwalve ark., 1996; Larsen, 1995; Macintosh ve ark., 2014; Ruff, 2006; 2007; 2014). Uzun kemiklerin diyafizlerinin biyomekanik olarak incelenmesi, hareket,

* Cenk GÜNER, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Tayfur Sökmen Kampüsü (31060) Alahan-Antakya/TÜRKİYE cguner@mku.edu.tr
Hamit HAYZARAN, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi Tayfur Sökmen Kampüsü (31060) Alahan-Antakya/TÜRKİYE h.cemhayzaran@gmail.com
Sinem KARAZİNCİR, Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Tayfur Sökmen Kampüsü (31060) Alahan-Antakya/TÜRKİYE sinemkarazincir@yahoo.com

el becerisi, büyüme ve gelişme dönemindeki allometrik değişiklikler ile geçim stratejisinin ortaya konmasında yararlıdır. Çalışmalarda uzun kemiklerindiyafiz kısımları, bireyin yaşamı boyunca meydana gelen mekanik yüklere karşı bir plastisiteye (esneklik) sahip olması nedeniyle, tercih edilmektedir. Öte yandan,biyomekanik olarak uzun kemiklerin uzunlamasına ekseninde en fazla etki eden güçler ise eğilme ve bükülmedir. Gerilme, sıkışma ve makaslama da uzun kemiklere daha az etki eden diğer güçleri oluşturmaktadır (Larsen, 2015b).

Toplumlararası farklılıkları ve toplumların fiziksel aktivitelerine bağlı yaşayış biçimlerini ortaya koyma adına: Tlos Antik Kentinde Erken Bizans Dönemine tarihlendirilen bir lahitten ele geçen Femur (Uyluk) kemiklerinin diyafiz kısımlarından transversal kesit olarak çeşitli biyomekanik uzunluk ve alan ölçümlerinin belirlenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

ÖRNEKLEM VE ANALİZLER

Bu temel amaca dayalı olarak: Her bir bireye ait femur kemiğinin diyafizyal kesiti yüksek çözünürlüklü bir bilgisayarlı tomografi (CT) cihazı kullanılarak görüntülenmiş ve kesit resimlerinden elde edilen doğrusal ölçülerin hesaplanması için özel olarak hazırlanan bir bilgisayar yazılımı ve ölçüm parametreleri kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamındaki örnekler, 2013 yılı kazı sezonunda Tlos Antik Kenti'nin Karaveliler Mevkiinde; yerel kireç taşından yapılmış dikdörtgen formlu bir tekne ile semerdam formlu bir kapaktan oluşan ve üzerindeki yazıtta ALEXA[NDR]JOU TOU FILIPPOU (Philipposun Oğlu Alexandrosun Mezarı) ifadesinin bulunması nedeniyle İskender Lahdi (Uygun ve ark., 2014) olarak isimlendirilen, bir lahitten elde edilmiştir (Resim 1). Söz konusu mezardan ele geçen Erken Bizans Dönemine (EBD) ait toplam 34 bireyin kemikleri çıkartılarak incelemeye tabi tutulmuştur. Buikstra ve Ubelaker'in (1994) belirlediği yaş kategorilerine göre, erişkin (20-50+) olarak belirlenen ve diyafiz kısımları sağlam formda olan, 14 bireyin femurlarının biyomekanik ölçümleri yapılmıştır. Temizlik ve onarım işlemleri bitirilen kemikler, ölçümler öncesinde aynı bireye ait iki femurun da mevcut olması halinde, bireylerin tamamında en fazla bulunan yöndeki femur dikkate alınmak suretiyle seçilmiştir.

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına getirilen kemikler, çekimler sırasında, bir eksen hatasının oluşması için aynı doğrultuda duracak şekilde yerleştirilmiştir. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi incelemeleri Toshiba Aquilion 64slice CT Scanner (Otagawa, Japonya) kullanılarak yapılmış olup çekimlerdeslicethickness (3,0), 120 Kv, 40mA, rotation time (0,5) vepitch (1,0) olacak şekilde ayarlanmıştır. Tarama iş-

lemi sonrasında elde edilen resimlerden çaplar, kalınlıklar ve oranları ile alanlar belirlenmiştir. Buna göre;Antero-Posteriorçaplar [Dikey Gövde kesitsel çapı-AnteroPosterior (AP), Dikey Medullarkavite çapı-anteroposterior (ap)], Medio-Lateral çaplar [Yatay Gövde kesitsel çapı-Medio Lateral (ML), Yatay Medullarkavite çapı mediolateral (ml)], Kalınlık [Kortikal Kalınlık (KK)], Alanlar [Toplam kesitsel alan (TKA), Meduller alan (MA) ve Kortikal alan (KA)] hesaplanmıştır.

Çap ölçümlerinin tamamı EnlilPACSCd Görüntüleyicinin manuel ölçüm araçları kullanılarak belirlenmiş, ayrıca çap ölçümleri, ölçüm hatasını en aza indirmek için, ImageJ 1.51n ile yeniden ölçülmüştür. Alan ölçümleri ise ImageJ 1.51n yazılımının hem manuel hem de otomatik araçları kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil: 1).

BULGULAR

Çalışma kapsamında incelenen 14 femura ait AP, ap, ML, ml, KK uzunluk ölçüleri Tablo 1’de, TKA, MA ve KA alan ölçüleri ise Tablo 2’de sunulmuştur. Uzunluk ve alan ölçülerinin tanımlayıcı istatistikleri ise Tablo 3’te yer almaktadır. Tlos örneklerinin tanımlayıcı istatistikler tablosunda yer alan verilerden, tüm kortikal alanın (KA) toplam subperiosteal alana (TKA) oranının yüzde ortalaması [%KA= (KA/TKA)x100] sonucunda elde edilen değer, Avrupa ve Levant Bölgesinden daha önce yapılmış çalışmaların verileri ile, Üst Paleolitik, Mezolitik, Neolitik (Ruff ve ark. 2006) ile Türkiye’den Çatalhöyük iskeletleri (Larsen ve ark. 2015c), Tablo 4’de karşılaştırılmıştır.

DEĞERLENDİRMEVE SONUÇ

Buna göre listelenen değerler incelendiğinde, avcı toplayıcılıktan tarım toplumuna geçişle birlikte değişen yaşam biçimi, beslenme ve azalan mekanik stres nedeniyle, femurlarınkortikal alanında görülen azalma eğiliminin Erken Bizans dönemine tarihlenen Tlos örneklerinde de gözlemlendiği tespit edilmiştir.Bununla birlikte Tlosörneklerinin Çatalhöyük toplumu ile olan yakınlığı da dikkate değerdir. Öte yandan tarih öncesi toplumlara ilişkin yapılan femoral çalışmalarda örneklem sayısının yetersizliği ve incelenen örneklemin demografik özellikleri sözü edilen araştırmaların değerlendirilmesinde de olumsuzluklara neden olmaktadır. Bu çalışmada İskender lahdinden elde edilen bireylere ait femurlar, olası akrabalık durumları göz önünde bulundurularak, cinsiyet ayırımına tabi tutulmadan değerlendirilmiştir. Şüphesizdir ki Tlos antik kentinin değişik dönemlerinde yaşamış olan ve farklı sosyo-ekonomik koşullara sahip sakinlerinin

yaşam biçimleri ve sağlık durumlarının tam olarak aydınlatılabilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle yerleşim alanının değişik bölgelerinden alınacak örneklem üzerinde biyoarkeolojik araştırmaların sayısının artırılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- AGARWAL, C S ve GRYPAS D M. (1996) "Bone quantity and quality in past populations". *The Anatomical Record* 246: 423–32.
- BUIKSTRA, E J ve UBELAKERH D. (Ed.) (1994) *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Fayetteville, Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44.
- LARSEN, S C. (2002) "Bioarchaeology: The Lives and Lifestyles of Past People". *Journal of Archaeological Research* 10: 119–66.
- LARSEN, S C. (Ed.) (2015a) "Activity patterns: 2. Structural adaptation". İçinde *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*, 214–55. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology. Cambridge: Cambridge University Press.
- LARSEN, S C.(Ed.) (2015b) "Introduction". İçinde *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*, 1–6. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology. Cambridge: Cambridge University Press.
- LARSEN, S C, HILLSON W S, BOZ B, PILLOUD A M, SADVARI W J, AGARWAL C S, GLENCROSS B, BEAUCHESNE P, PEARSON J, RUFF B C, GAROFALO M E, HAGERD L, HADDOW D S, KNÜSEL, J C. (2015c). Bioarchaeology of Neolithic Çatalhöyük: Lives and Lifestyles of an Early Farming Society in Transition. *Journal of World Prehistory*28: 27-68.
- MACINTOSH, A A, PINHASI R, ve STOCK T J. (2014) "Lower limb skeletal biomechanics track long-term decline in mobility across ~6150 years of agriculture in Central Europe". *Journal of Archaeological Science* 52: 376–90.
- MAY, H ve RUFF C. (2016) "Physical burden and lower limb bone structure at the origin of agriculture in the Levant". *American Journal of Physical Anthropology* 161: 26–36.
- RUFF, BC, HOLT M B, SLADEK V, BERNER M, MURPHY A W, NEDDEN Z D, SEIDLER H, ve RECHEIS W. (2006) "Body size, body proportions and mobility in the Tyrolean 'Iceman'". *Journal of Human Evolution* 51: 91–101.
- RUFF, B C. (2007) "Biomechanical Analyses of Archaeological Human Skeletons". İçinde *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, 183–206. John Wiley & Sons, Inc.

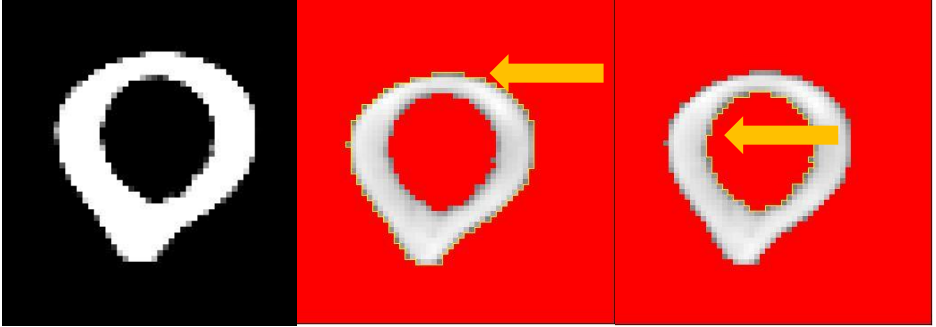
- RUFF, B C. ve LARSEN, S C. (2014) "Long Bone Structural Analyses and the Reconstruction of Past Mobility: A Historical Review". İçinde Reconstructing Mobility: Environmental, Behavioral, and Morphological Determinants, (Ed.) Kristian J. Carlson ve Damiano Marchi, 13–29. Boston, MA: Springer US.
- SHERIDAN, G S. (2017) "Bioarchaeology in the ancient Near East: Challenges and future directions for the southern Levant". American Journal of Physical Anthropology 162: 110–52.
- UYGUN Ç, ÖZDEMİR B, YÜCEL T, GÜNER C. (2014) "Tlos 2013 Kazı Etkinlikleri", 36. Kazı Sonuçları Toplantısı I. Cilt: 632-635.

Tablo 1: Erken Bizans Dönemi Tlos İskeletlerinin femur kemiklerine ait uzunluk, çap ve kalınlık ölçüleri.

Birey No (N=14)	AP (mm)	ap (mm)	ML (mm)	ml (mm)	KK (mm)	
K13- 1	24,59	13,24	24,59	12,29	11,35	
K13- 2	27,43	10,4	24,59	10,83	17,03	
K13- 3	28,52		18,07	26,63	11,3	10,45
K13- 4	27,08		14,40	25,83	11,73	12,68
KA- 1	28,46		16,44	25,27	12,46	12,02
KA- 2	28,34		13,49	25,99	13,17	14,85
K3- 1	25,96		12,98	23,28	10,7	12,98
İ-25	24,98		14,15	24,15	9,45	10,83
K15-1	26,79		13,39	26,59	11,4	13,4
K-10	29,91		12,46	27,42	15,11	17,45
K-4	31,22		19,62	29,43	13,27	11,6
K7-1	30,32		16,94	26,76	9,14	13,38
K7-2	27,28		14,52	26,76	13,38	12,76
K7-3	26,52		13,26	26,24	17,84	13,26



Resim 1: İskender Lahdinden bir görünüş (Karaveliler Mevkii, Tlos).



Şekil 1: ImageJ 1.51n yazılımı ile femurların transversal kesitte ölçülen çap ve alanların görünüşü.

Tablo 2: Erken Bizans Dönemi Tlos İskeletlerinin femur kemiklerine ait alan ölçüleri.

Birey No (N=14)	TKA (mm ²)	MA (mm ²)	KA (mm ²)
K13- 1	573,64	102,92	470,72
K13- 2	568,27	202,25	366,02
K13- 3	533,37	172,72	360,65
K13- 4	539,63	153,93	385,7
KA- 1	555,47	166,41	389,06
KA- 2	584,38	152,73	431,65
K3- 1	619,43	102,89	516,54
İ-25	570,40	132,59	437,81
K15-1	486,85	124,3	362,55
K-10	499,28	90,46	408,82
K-4	492,51	150,38	342,13
K7-1	604,70	103,44	501,26
K7-2	613,46	125,72	487,74
K7-3	723,26	202,1	521,16

Tablo 3: Erken Bizans Dönemi Tlos İskeletlerinin femur kemiklerine ait uzunluk ve alan ölçülerinin tanımlayıcı istatistikleri (minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma).

	N	Min.	Maks.	Ort.	S.S
AP (mm)	14	24,59	31,22	27,67	1,94
ap (mm)	14	10,40	19,62	14,52	2,44
ML (mm)	14	23,28	29,43	25,97	1,55
ml (mm)	14	9,14	17,84	12,29	2,26
KK (mm)	14	10,45	17,45	13,146	2,08
TKA (mm ²)	14	486,85	723,26	568,90	61,78
MA (mm ²)	14	90,46	202,25	141,63	36,13
KA (mm ²)	14	342,13	521,16	427,27	62,69

Tablo 4: Çeşitli popülasyonlarda ortalama tüm kortikal alanın (KA) toplam subperiosteal alana (TKA) oranının yüzde ortalaması değerlerinin farklılıkları (May ve Ruff, 2016'dan derlenmiştir).

Popülasyon	%KA (Ort.)
Erken Üst Paleolitik	77,3
Geç Üst Paleolitik	81,5
Mezolitik	78,3
Çatalhöyük	73,8
Neolitik	73,2
Tlos-İskender Lahdi	74,9

GÖKÇEADA-UĞURLU HÖYÜK'TE BULUNAN NEOLİTİK VE KALKOLİTİK DÖNEM FIGÜRİNLER

Çiğdem ATAKUMAN¹
Hasan Can GEMİCİ²
Cansu KARAMURAT³
Burçin ERDOĞU⁴

GİRİŞ

1998'de, Savaş Harmankaya tarafından Gökçeada'da gerçekleştirilen yüzey araştırmasında keşfedilen Uğurlu Höyük'de, Burçin Erdoğan başkanlığında 2009'dan günümüze yürütülen kazı çalışmalarında tespit edilen altı kronolojik katman (Tablo: 1), Neolitik sürecin kritik dönüşümlerini yakından izlememize imkan vermektedir (Erdoğan 2011a, 2011b, 2012a, 2012, 2013, 2014a, 2015, 2017; Erdoğan ve Yücel 2013, 2016; Erdoğan, Özbek ve Yücel 2016; Guilbeau ve Erdoğan 2013; Harmankaya ve Erdoğan 2001, 2003; Özbek ve Erdoğan 2014). Gökçeada'nın, Anadolu ve Avrupa Neolitikliği arasında bir köprü işlevine sahip olup olmadığı sorusunun yanı sıra, yerleşik düzen ve besin üretimine geçiş sürecinin kendine özgü sosyal ve ekonomik gelişiminin anlaşılması da kazı çalışmalarının önemli bir gündemini oluşturmaktadır (Baysal ve Erdoğan 2014; Erdoğan 2003, 2014b, 2016). Bu çalışma, yukarıda belirtilen çerçevede, Uğurlu Höyük'te 2009-2016 yılları arasında yapılan kazılarda ele geçen figürinlerin kültürel ilişki ağlarındaki yeri ve sosyal işlevleri ile ilgili ilk değerlendirmeleri kapsamaktadır⁵.

¹ Doç. Dr. Çiğdem ATAKUMAN, ODTÜ Yerleşim Arkeolojisi Ana Bilim Dalı, Uğurlu Höyük Kazısı Başkan Yardımcısı

² Hasan Can GEMİCİ, Yüksek Lisans Öğrencisi, ODTÜ Yerleşim Arkeolojisi Ana Bilim Dalı

³ Cansu KARAMURAT, Yüksek Lisans Öğrencisi, ODTÜ Yerleşim Arkeolojisi Ana Bilim Dalı

⁴ Prof. Dr. Burçin ERDOĞU, Trakya Üniversitesi Arkeoloji Bölümü, Uğurlu Höyük Kazısı Başkanı

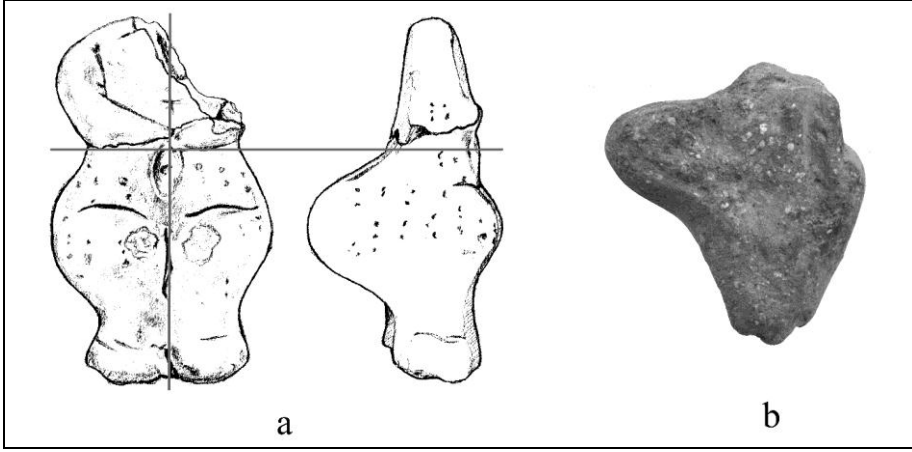
⁵ Bu çalışma 2015-2016 yıllarında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü tarafından desteklenen BAP-07-03-2015-005 projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3: Uğurlu Höyük kronoloji tablosu

Uğurlu Kat II	M.Ö. 4500-4300
Uğurlu Kat III	M.Ö. 5500-4900
Uğurlu Kat IV	M.Ö. 5900-5500
Uğurlu Kat V	M.Ö. 6600-5900
Uğurlu Kat VI	M.Ö. 6800-6600

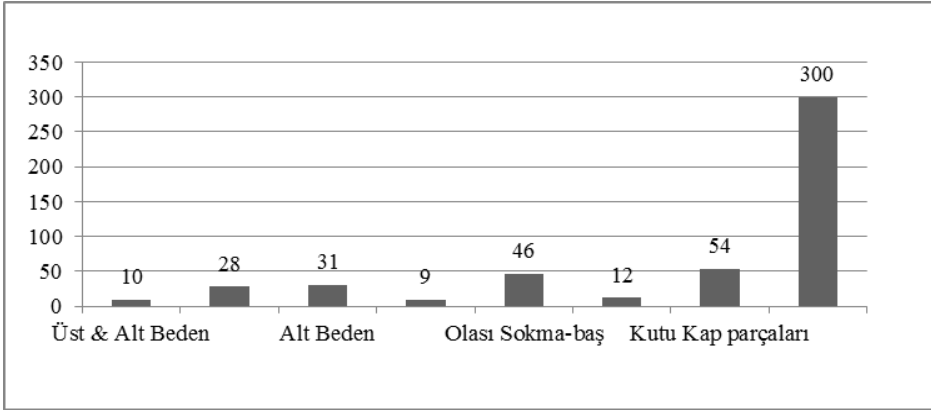
Figürin sayıları ve zaman-mekan dağılımlarıyla ilgili verilere geçmeden önce buluntuların doğasıyla ilgili bazı hususların açıklanması gerekir. Uğurlu Höyük'te, bugüne kadar ele geçen tüm figürinler antropomorfik özelliklidir ve Kat III'ten itibaren görülmeye başlayan birkaç mermer örnek dışında, hepsi pişmiş topraktan üretilmiştir. Çanak-çömlek üzerinde hayvan başlı kulplar yaygındır, ancak henüz hayvan figürinlerine rastlanmamıştır. Buluntuların hiçbiri tam ele geçmemiştir ve eldeki parçalar birbiriyle eşleşmemektedir. Figürinlerin herbirinde farklı oranlarda kırılma olmakla beraber, çoğunda sağ veya sol bacaklar ile sağ veya sol üst beden parçalarından oluşan standart bir kırılma düzeni görülmektedir (Resim: 1a, b). Pişmiş topraktan üretilen figürinlerin kırık yüzeylerinden anlaşıldığı kadarıyla, standart kırılmayı kolaylaştıracak şekilde parçalı üretim tekniği kullanılmıştır (Resim: 1a, b). Yani, bacaklar ayrı parçalar halinde şekillendirilerek üst bedenle birleştirilmiş ve birleştirme işlemlerinde ince organik çıtar kullanılmıştır. Kil ıslakken bir araya getirilen parçalar, yüzey işçiliği ve dekor tamamlandıktan sonra muhtemelen 400- 700°C derece civarındaki sıcaklıklarda pişirilmiştir. Mermer figürinler ise tek parça taştan yontularak üretilmişlerdir.

Figürinlerin hemen hepsinde boyun ve omuz hizasında kırılma olduğundan, başlar ve bedenler arasındaki ilişki belirsizdir. 9 adet, pişmiş topraktan üretilmiş figürin başına benzer nesne bulunmakla beraber, bunların da beden bütünlüğü yoktur. Kırılma yüzeylerinden görüldüğü kadarıyla, figürinlerin büyük çoğunluğu sokma-baş delikli "akrolitik" tiptir. Muhtemelen, kemik veya taştan iğne ve bızlara benzer bir nesne bu delikten geçirilerek baş kısmı yerine kullanılmaktadır. Bunların yanında sokmabaş deliği bulunmayan figürinler de mevcuttur.



Resim 1: Uğurlu Kat IV ve III'e özgü figürinlerinin üretim ve kırılma özellikleri. a) Standart kırılma eksenleri, b) kırılma yüzeyinde birleştirici çita deliklerinin görülebildiği bir figürin (çizim: Emine Arslan)

Tablo 4: Uğurlu Höyük'te 2009-2016 yılları arasında ele geçen figürin ve diğer bazı antropomorfik özellikli nesnelerin sayıları.



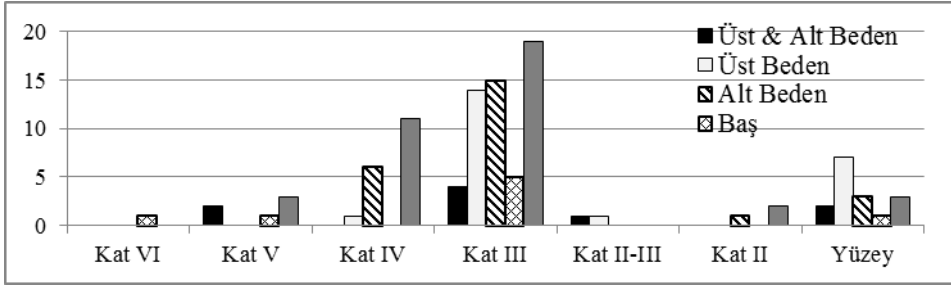
Bu bağlamda, Uğurlu Höyük'te 2009-2016 yılları arasında yapılan çalışmalarda ele geçen figürin beden parça sayısı 69, baş parça sayısı 9, sokmabaş olduğu tahmin edilen "bız" benzeri kemik, deniz kabuğu ve taş nesne sayısı 46'dır (tablo 2). Değerlendirmelerimizde sokma-baş olarak ele aldığımız nesnelerin dışında, yerleşimde sıklıkla bulunan birçok kemik bız da figürin sokma-baş olarak kullanılmış olabilir. Bunların yanı sıra, taş kap, "kutu" kap ve Uğurlu Kat IV ve III'ün yerel özelliği olan "kulakçıklı" kap gibi objeler, figürinlere ben-

zer antropomorfik özellikler göstermektedir ve ayrı bir çalışma kapsamında ele alınmaktadır. Güney-Batı Asya'nın çağdaş Neolitik yerleşimlerinde sıklıkla görülen "damga mühür" ve "pintadera" tarzı objeler de Uğurlu buluntuları arasında yer almamaktadır.

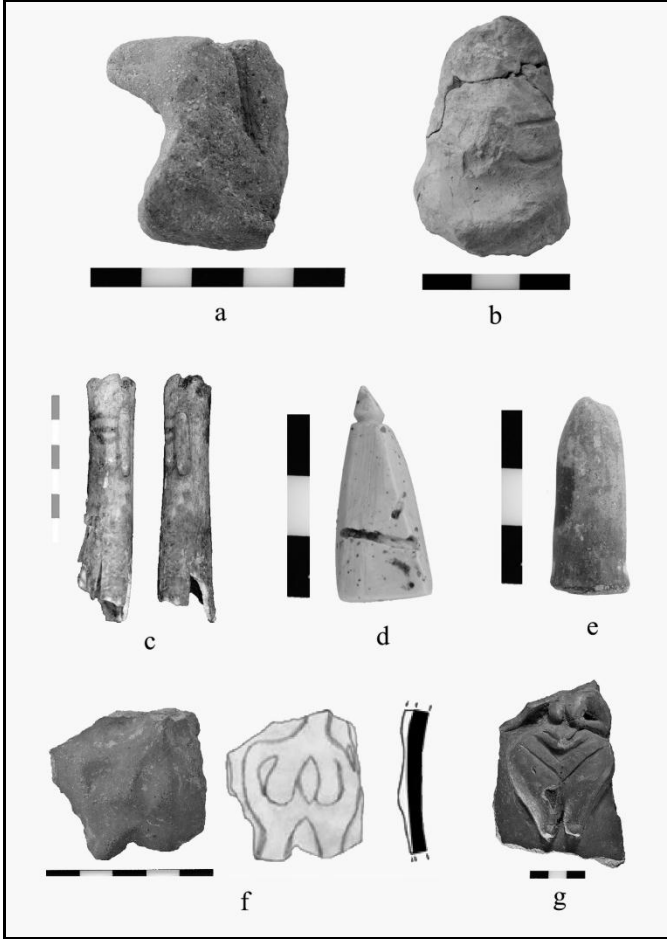
Figürinlerin Zamanda Dağılımı ve Tipolojik Özellikleri:

Uğurlu figürinleri, Kat V ve Kat II (M.Ö. 6600-4300) arasından ele geçmekte, sıklıkla da Kat IV ve III'te bulunmaktadır (Tablo: 3). Höyüğün en erken tabakası olan Kat VI oldukça kısıtlı bir alanda açılmıştır. Bu alandan figürin başına benzer küçük bir parça ele geçmiştir ancak bu parçanın niteliği hakkındaki değerlendirmelerimiz halen devam etmektedir.

Tablo 3: Uğurlu Höyük'te 2009-2016 yılları arasında ele geçen figürin parçalarının fazlara göre dağılımları.



Uğurlu V (M.Ö. 6600-5900) figürinleri sayıca oldukça azdır (Resim: 2). "Çuval" biçimli olarak tabir edilen soyut bir figürin ve kemik sokma-başın (Resim: 2a, c) yakın benzerleri Höyücek'ten (Duru ve Umurtak 2005: levha 112-116, 119-121, 126) bilinmektedir. Bu tarz figürinlerin kol ve göğüs kısımları nispeten daha iyi belirtilmiş farklı bir örneği Barcın'da bulunmaktadır (Gerritsen, Özbal ve Thissen 2013: s.112). Bunların yanı sıra, Uğurlu V'ten ele geçen bir figürin başı (Resim: 2b) ve deniz kabuğundan yapılmış piramit biçimli bir objenin (Resim: 2d) benzerleri yine Göller Bölgesi'nde Bademağacı, Hacılar ve Höyücek yerleşimlerinde bulunmaktadır (Duru 2008: s.93-4, Mellaart 1970: s.484, Kulaçoğlu 1992: s.64). Bu tabakadan ele geçen antropomorfik kabartma bezemeli bir çanak parçası ise (Resim: 2f); bu dönemde Uğurlu'nun Akdeniz-Ege kıyı şeridiyle olduğu kadar, İç Anadolu ile olan etkileşimlerini de göstermektedir (Resim: 2g).



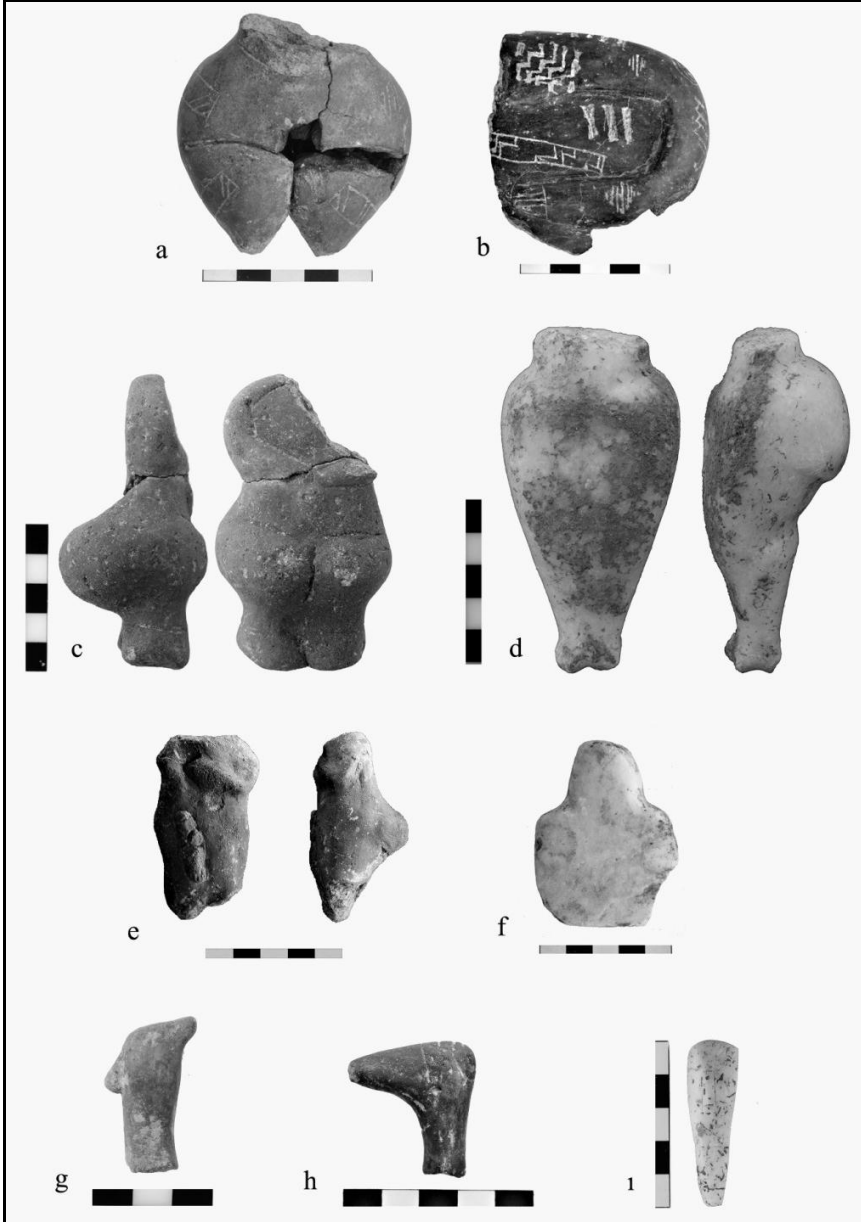
Resim: 2Kat V (MÖ. 6600-5900) figürinleri ve antropomorfik bezemeli çanak parçalarından örnekler. a) Çuval biçimli figürin, b) Pişmiş toprak baş, c) Boyalı kemik (sokma-baş?), d) Piramit biçimli deniz kabuğu (sokma-baş?), e) Emzik biçimli kil nesne (figürin başı?), f) Uğurlu Höyük antropomorfik kabartma bezemeli çanak parçası, g) Tepecik-Çiftlik, antropomorfik kabartma bezemeli çanak parçası (Bıçakçı, Godon ve Çakan 2012: s. 132).

Kat V'te gördüğümüz sokma-baş özelliği, Kat IV ve III figürinlerinde de devam etmektedir ancak bu katlarda bazı önemli farklılıklar da ortaya çıkmaktadır (Resim: 3). Daha önce de belirtildiği gibi, figürinlerin çoğunda özel bir kırılma düzeni vardır ve elimizdeki figürin parçalarının hiçbiri diğeriyle eşleşmemektedir. Ancak, eldeki parçalardan Kat IV ve III figürin formlarının genel olarak güney-batı Asya'nın çeşitli kültür bölgelerinde M.Ö. 7.bin yıl ortaların-

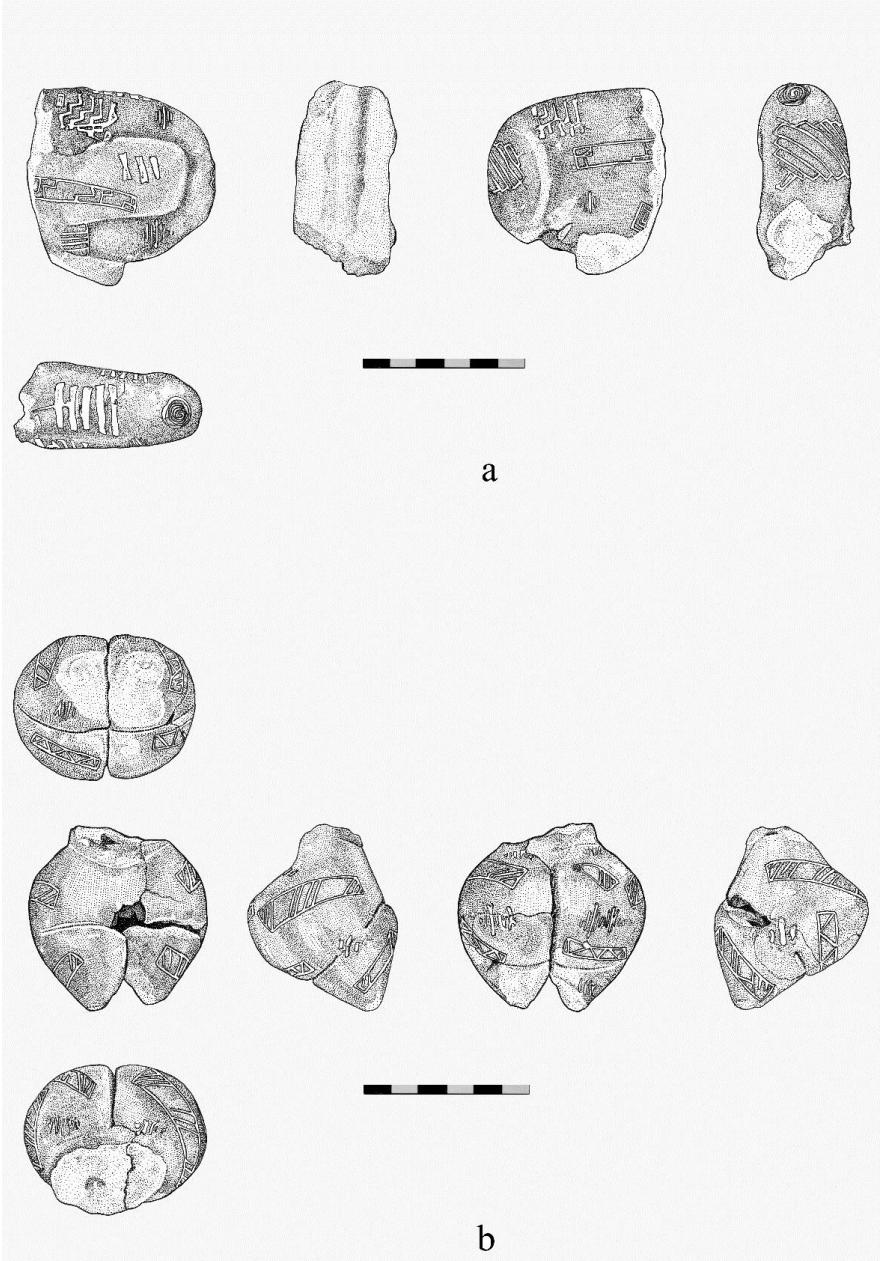
dan itibaren yaygınlaşan bir tarza ait olduğu anlaşılmaktadır. Bu tarz figürinler, kolları önde göğüs hizasında birleşmiş ve bacakları dizden bükülerek ön gövdeye çekilmiş, “tombul” bir bedeni betimlemektedir. Uğurlu’da, bu formların ilk örnekleri az miktarda da olsa Kat IV’ten ele geçmekte olup, Kat III’te hızlı bir artış göstermektedir. Söz konusu formdaki figürinler, literatürde genellikle “ana tanrıça” veya “kadın” olarak tanımlanmaktadır (Lesure 2011). Ancak, Uğurlu figürinlerinde göğüs veya cinsel uzuvların bulunduğu kısımlar belirgin değildir. Kalça kısımları oldukça abartılı biçimde betimlenen bu figürinlerin, sadece göğüs-kalça oranlarına bakarak cinsiyet tayini yapmaya çalışmak sağlıklı sonuçlar vermeyecektir.

Bu standart ikonografik çerçevede, kol ve bacakların duruş biçimiyle ve/veya hammadde, renk ve boyut gibi özellikleriyle belli normlar içerisinde çeşitlemeler yapılarak her bir figürine ünik özellikler kazandırılmıştır. Örneğin, mermer figürinler ve diğer antropomorfik özellikli mermer objeler oldukça nadirdir ve ilk olarak Kat III’te ortaya çıkmaya başlarlar (Resim: 3d, f). Bazı parçalarda bacakların daha uzun olduğu veya bacakların ön gövdeye doğru bükülerek çekilmesinin daha az olduğu görülmektedir. Bu farklılığa rağmen, figürinleri “oturanlar” veya “ayakta olanlar” şeklinde ayırmak zordur; bacak bütünlüğü bulunan objelerin hiçbiri iki ayak üzerinde bağımsız olarak durmamakta, ancak kalça üzerine oturdulduklarında bağımsız durabilmektedirler.

Pişmiş toprak figürinlerin 54’ünde çeşitli oranlarda bezeme bulunmaktadır. Kolların ve kalçaların yan tarafları, göğüs bölgesi ve sırt üzerinde yoğunlaşan çizi bezekli geometrik motifler yaygındır ve bezeklerin içinde beyaz bir dolgu maddesi görülmektedir (Resim : 4). Bir örnekte, pişirme esnasında figürin yüzeyinin boydan çaprazlama olarak yarısının organik bir malzeme ile kapatılması yoluyla kırmızı-siyah renklendirme yapılmıştır (Resim: 3e). Benzer bir renklendirme Aşağıpınar’da bulunan bir figürinde de görülmektedir (Özdoğan 2013: s. 258).



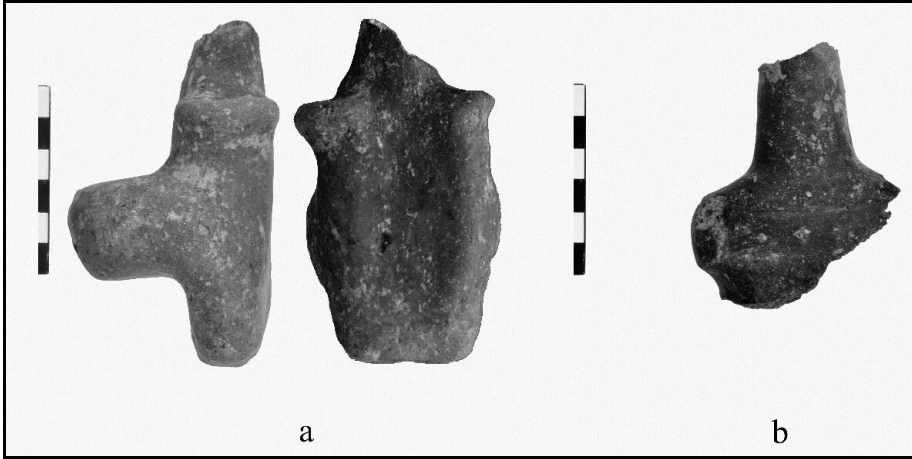
Resim 3: Kat IV-III (MÖ. 5900-4900) figürin, figürin başı ve sokma baş objelerden örnekler. a) pişmiş toprak figürin, alt beden, b) pişmiş toprak figürin, üst beden sol yarım, c) pişmiş toprak figürin, d) mermer figürin, alt beden, e) pişmiş toprak figürin, f) mermer figürin, g) pişmiş toprak figürin başı, h) pişmiş toprak figürin başı, i) spondylus (sokma-baş?)



Resim 4: Kat IV ve Kat III figürinlerinin temel formları ve bezemeleri: a) Pişmiş toprak figürin, üst beden sol yarım, b) Pişmiş toprak figürin, alt beden (çizim: EmineArslan)

Uğurlu Kat IV ve III ile çağdaş olan, Karanovo (Bacvarov 2002: s. 129, Mikov 1959: s.93), Hoca Çeşme (Özdoğan 1999: s.186), Aşağıpınar (Özdoğan 2013: s. 257-258-266), Ulucak (Çilingiroğlu v.d. 2004: levha 38), Orman Fidanlığı (Ay-Efe 2001: s. 147), Barcın (Gerritsen, Özbal ve Thissen 2013: s. 112) gibi yerleşimlerin figürinlerinden bazı örnekler genel form açısından benzerlikler göstermektedir. Ancak, hem form, hem de bezeme açısından ele aldığımızda en yakın benzerlikler Kuzey Ege kıyı şeridinde Dikilitaş, Makri (Hansen 2007, s. 199), Makrychori (Hansen 2007, s.92), Makriyalos (Hansen 2007, s.200), Sitagroi (Gimbutas 1986, s. 229-232-235) gibi yerleşimlerden, güneyde Aegina'ya uzanan bir bölge içindedir (Talalay 1993, s.111).

Uğurlu Kat III-II geçişinden itibaren figürinler önceki katlara özgü bazı niteliklerini giderek kaybetmekte (Resim: 5), Aktopraklık (Karul ve Avcı 2013, s.67) gibi yerleşimlerde ele geçen figürinler ile benzer özellikler göstermeye başlamaktadır; bu özellikler, Balkanlar'da Vinca (Nikolic 2008, s. 226-36), Dunavec (Hansen 2007, s. 158) ve Anzabegovo (Gimbutas 1976, s. 217, 219) gibi yerleşimlerin figürinlerini andırmaktadır. Bununla birlikte, Uğurlu Kat II'de figürin kullanımında bir azalma da söz konusudur: bu kattan ele geçen figürinlerin sayısı kazılan alana kıyasla derece azdır ve özel bir ritüel kullanımı olduğu düşünülen Bina 4 içinde yoğunlaşmıştır.



Resim 5: Kat II figürinlerinden örnekler: a) sokma baş özelliği olmayan başı kırık figürin, b) sokma baş özelliği olmayan kırık basil figürin üst bedeni

TARTIŞMA VE SONUÇ

Kültürel ilişkiler açısından baktığımızda, Kat V'ten ele geçen figürinler, Uğurlu'nun, M.Ö. 7. bin yılın ikinci yarısında, Höyücek, Bademağacı ve Hacılar gibi yerleşimlerle benzer figürin yapım gelenekleri içinde olduğunu göstermektedir. M.Ö. 6. Binyıl'ın ilk yarısından itibaren Mezopotamya ve Anadolu'da yaygınlaşan standart ikonografi ve üretim tarzlarının bir parçası olmaya devam eden Uğurlu Höyük Kat IV ve III figürinlerinde, Kuzey Ege kıyı şeridinde özgün bezemeleri bünyesine alarak yerleşen bir figürin geleneği de hakim olmaya başlamıştır. Bu bağlamda, Uğurlu Höyük topluluğu, Anadolu, Ege ve Balkanlar'ın çeşitli form, bezeme ve üretim teknikleriyle ön plana çıkan kültürel karakteristiklerini harmanlayarak, son derece özgün ve işçilik açısından, çağdaş benzerlerine nazaran oldukça iyi özellikler gösteren figürinler üretmiştir. Höyük'te, "kulakçıklı kap" gibi, diğer çağdaş yerleşimlerde görmediğimiz çanak-çömlek formlarının varlığı veya aynı dönemde diğer bir çok yerleşimde ele geçen damga mühürlerin Uğurlu geleneğinin bir parçası olmaması da, bu özgünlüğün göstergelerindedir. M.Ö. 6. Binyıl'da bir taraftan benzer sembolik kodlar, inançlar ve ilişkili eylemleri Güney Batı Asya'da çok geniş yayılım alanları bulurken, diğer taraftan da Ege, Anadolu, Mezopotamya ve Balkanlar'da özelleşmiş yerel karakteristikler belirginleşmiştir.

Tematik açıdan baktığımızda, Uğurlu figürinlerinde göğüsler, fallik unsurlar veya benzeri temel cinsiyet özellikleri belirgin değildir ve sadece beden ölçülerine bakarak bir kanaate varmak zordur. Bunun yerine figürin ve figürin benzeri sembolik kodlar taşıyan arkeolojik nesnelere işlev ve anlamı; hammadde tercihlerinin, üretim tekniklerinin, kırılma ve atılma gibi sıralı eylemlerin zaman ve mekanda diziliminin ortaya konmasıyla daha anlaşılabilir olmaktadır (Atakuman 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2017, Atakuman ve Erdem 2015, Chapman 2000). Nitekim, halen sürmekte olan mekansal bağlam analizlerimizin ilk değerlendirmelerine göre, Uğurlu topluluğunun ürettiği figürin geleneklerinde gördüğümüz dönüşümler, kültürel ilişki akslarındaki değişimler kadar, Güney-Batı Asya'nın genel merkezileşme süreçleriyle de ilintili bir olgu olmalıdır ve bu süreçlerde figürinlerin işlev ve anlamlarında önemli dönüşümler gerçekleşmiş olabileceği göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKÇA

Atakuman, Ç. (2013). Deciphering Later Neolithic Stamp Seal Imagery of Northern Mesopotamia, *Documenta Praehistorica* XL: 247-264.

- Atakuman, Ç. (2014). Architectural Discourse and Social Transformation during the Early Neolithic of South-East Anatolia, *Journal of World Prehistory* 27: 1-42.
- Atakuman, Ç. (2015a). From Monuments to Miniatures: Emergence of Stamps and Related Image Bearing Objects During the Neolithic, *Cambridge Archaeological Journal* 25(4): 759-788.
- Atakuman, Ç. (2015b). Domuztepe'de Bulunan Halaf Dönemi Mühürlerinin Tipolojik Özellikleri ve Sosyal İşlevleri, *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi* 32(1): 59-92.
- Atakuman, Ç. (2017). Figurines of the Anatolian Early Bronze Age: The Assemblage from Koçumbeli-Ankara, *Anatolian Studies* 67: 85-108.
- Atakuman, Ç. ve Erdem, D. (2015). Geç Neolitik'te Zaman, Mekan ve Rituel: Domuztepe'de İnsan, Mekan ve Nesne Gömüleri. *Tematik Arkeoloji Serisi 2: İletişim Ağları ve Sosyal Organizasyon*. Derleyen: A. Baysal, Ege Yayınları, İstanbul, 143-74.
- Ay-Efe, D.Ş.M. (2001). The Small Finds. *Salvage Excavations at Orman Fidanlığı: A Chalcolithic Site in Inland Northwestern Anatolia*. Derleyen: T. Efe, TASK, İstanbul, 127-158.
- Bacvarov, K. (2002). Kleinfunde. *Karanovo 2: Beiträge zum Neolithikum in Südosteuropa*. Derleyenler: S. Hiller ve V. Nikolov, Phoibos, Viyana, 119-134.
- Baysal, E. ve Erdoğu, B. (2014). Frog in the Pond: Gökçeada (Imbros), an Aegean Stepping-stone in the Chalcolithic Use of Spondylus Shell, *Proceedings of the Prehistoric Society* 80: 363-378.
- Bıçakcı, E., Godon, M. ve Çakan, Y.G. (2012). Tepecik-Çiftlik. *Neolithic in Turkey, vol. 3: Central Turkey*. Derleyenler: M. Özdoğan, N. Başgelen ve P. Kuniholm, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 89-134.
- Chapman, J. (2000). *Fragmentation in Archaeology. People Places and Broken Objects in the Prehistory of Southeastern Europe*. Londra: Routledge.
- Çilingiroğlu, A., Derin, Z., Abay, E., Sağlamtimur, H. ve Kayan, İ. (2004). *Ullucak Höyük: Excavations Conducted between 1995 and 2002*. Louvain: Peeters.
- Duru, R. (2008). *MÖ 8000'den 2000'e Burdur – Antalya Bölgesi'nin 6000 Yılı*. İstanbul: Ege Yayınları.
- Duru, R., ve Umurtak, G. (2005). *Höyücek: 1989-1992 Yılları Arasında Yapılan Kazıların Sonuçları / Results of the Excavations 1989-1992*. Ankara: Türk Tarih Kurumu.
- Erdoğu, B. (2003). Visualizing Neolithic Landscape: The Early Settled Communities in Western Anatolia and Eastern Aegean Islands, *European Journal of Archaeology* 6(1): 7-23.

- Erdoğu, B. (2011a). Gökçeada Uğurlu-Zeytinlik Kazısı 2009 Yılı alışmaları, 32. *Kazı Sonuçları Toplantısı* Cilt I: 119-127.
- Erdoğu, B. (2011b). A Preliminary Report from the 2009 and 2010 Field Seasons at Uğurlu on the Island of Gökçeada, *Anatolica* XXXVII: 45-65.
- Erdoğu; B. (2012a). 2010 Yılı Gökçeada Uğurlu-Zeytinlik Kazı alışmaları, 33. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt I: 365-375.
- Erdoğu, B. (2012b). Uğurlu-Zeytinlik: Gökçeada'da Tarihöncesi Dönemlere Ait Yeni Bir Yerleşme, *Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 2(4): 1-16.
- Erdoğu, B. (2013). Uğurlu: A Neolithic Settlement on the Aegean Island of Gökçeada. *Neolithic in Turkey, vol. 5: Northwestern Turkey and İstanbul*. Derleyenler: M. Özdoğan, N. Başgelen ve P. Kuniholm, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 1-33.
- Erdoğu, B. (2014a). Gökçeada Uğurlu Archaeological Project: A Preliminary Report from the 2011-2013 Field Seasons, *Anatolica* XL: 157-178.
- Erdoğu, B.(2014b). TarihiSıçrama, *National Geographic Türkiye*, 160: 28.
- Erdoğu, B. (2015). 2013 Yılı Gökçeada Uğurlu-Zeytinlik Kazı alışmaları, 36. *Kazı Sonuçları Toplantısı* Cilt I: 167-171.
- Erdoğu, B. (2016). The Neolithic Landscape and Settlement of the Island of Gökçeada (Imbros, Turkey). *Géoarchéologie des îles de Méditerranée*. Derleyen: M. Ghilardi, CNRS ALPHA, Paris, 89-94.
- Erdoğu, B. (2017 baskıda) A Preliminary Report on the Earliest Neolithic Levels at Uğurlu on the Island of Gökçeada, *Anatolica* XLIII.
- Erdoğu, B., Özbek, O. ve Yücel, N. (2014). Gökçeada Uğurlu-ZeytinlikKazısı 2012 Yılı alışmaları. 35. *Kazı Sonuçları Toplantısı* Cilt II: 204-210.
- Erdoğu, B. ve Yücel, N. (2013). Gökçeada Uğurlu-Zeytinlik Kazısı 2011 Yılı alışmaları, 34. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt I: 187-194.
- Erdoğu, B. ve Yücel, N.(2016). Gökçeada Uğurlu-Zeytinlik 2014 Yılı Kazısı alışmaları, 37. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt I: 195-200.
- Gerritsen, F., Özbal, R. ve Thissen, L. (2013). Barcın Höyük-The Beginnings of Farming in the Marmara Region. *Neolithic in Turkey, vol. 5: Northwestern Turkey and İstanbul*. Derleyenler: M. Özdoğan, N. Başgelen ve P. Kuniholm, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 93-112.
- Gimbutas, M. (1976). *Neolithic Macedonia As Reflected by Excavation at Anza, Southeast Yugoslavia*. Los Angeles: Inst.Arch.Univ.California.
- Gimbutas, M. (1986). Mythical Imagery of Sitagroi Society. *Excavations at Sitagroi: A Prehistoric Village in Northeast Greece 1*. Derleyen: C. Renfrew, University of California Press, Los Angeles, 225-289.

- Guilbeau, D ve Erdoğan, B. (2013). 'Des "Lames de Karanovo" dans le Site Néolithique' Uğurlu (île de Gökçeada, Turquie), Bulletin de Correspondance Hellénique 135(1): 1-19.
- Hansen, S. (2007). *Bilder vom Menschen der Steinzeit: Untersuchungen zur Anthropomorphie der Jungsteinzeit und Kupferzeit in Südosteuropa, Teil II*. Mainz: Verlag Philipp von Zabern.
- Harmankaya, S. ve Erdoğan, B.(2001). Prehistoric Survey at Gökçeada, Turkey, in 1999, *University of Durham and Newcastle Upon Tyne Archaeological Reports 1999/2000*: 28-35.
- Harmankaya, S. ve Erdoğan, B.(2003). Prehistoric Sites of Gökçeada, Turkey. *From Villages to Cities. Studies Presented to Ufuk Esin*. Derleyenler: M. Özdoğan. H. Hauptmann ve N. Başgelen, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 459-479.
- Karul, N. ve Avcı, M.B. (2013). Aktopraklık. *Neolithic in Turkey, vol. 5: Northwestern Turkey and İstanbul*. Derleyenler: M. Özdoğan, N. Başgelen ve P. Kuniholm, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 45-68.
- Kulaçoğlu, B. (1992). *Anadolu Medeniyetleri Müzesi: Tanrılar ve Tanrıçalar*. İstanbul: Ana Basım.
- Lesure, R. (2011). *Interpreting Ancient Figurines: Context, Comparison and Prehistoric Art*. New York: Cambridge University Press.
- Mellaart, J. (1970). *Excavations at Hacilar (Vol. 2)*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Mikov, V. (1959). The Prehistoric Mound of Karanovo, *Archaeology* 12(2): 88-97.
- Nikolić, D. (2008). *Vinča--Praisorijska Metropola: Istraživanja 1908-2008*. Beograd: Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Özbek, O ve Erdoğan, B. (2014). Initial Occupation of the Gelibolu Peninsula and the Gökçeada (Imbros) Island in the pre-Neolithic and Early Neolithic, *Eurasian Prehistory* 11(1-2): 97-128.
- Özdoğan, M. (1999). Northwestern Turkey: Neolithic Cultures in Between the Balkans and Anatolia. *Neolithic in Turkey: The Cradle of Civilization: New Discoveries, Plates*. Derleyenler: M. Özdoğan ve N. Başgelen, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 171-193.
- Özdoğan, M. (2013). Neolithic Sites in the Marmara Region: Fikirtepe, Pendik, Yarımburgaz, Topstepe, Hoca Çeşme and Aşağı Pınar. *Neolithic in Turkey, vol. 5: Northwestern Turkey and İstanbul*. Derleyenler: M. Özdoğan, N. Başgelen ve P. Kuniholm, Arkeoloji ve Sanat, İstanbul, 167-269.
- Talalay, L.E. (1993). *Deities, Dolls, and Devices: Neolithic Figurines from Franchthi Cave*. Bloomington: Indiana University Press.

SİNOP KILIÇLI KAZISINDA ELE GEÇEN BİR BİREYDE TESPİT EDİLEN ANKİLOZAN SPONDİLİT BULGULARI

Derya ATAMTÜRK¹
İzzet DUYAR²
Barış ÖZENER³

Kılıçlı Kilisesi ve nekropolü Sinop İli, Boyabat İlçesi'ne bağlı Kılıçlı Köyü'nün yaylasında yer alır. Bu alandaki kazı çalışmaları Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün onayıyla Sinop Arkeoloji Müzesi adına müze müdürü Hüseyin Vural ve ekibi tarafından 2012 ve 2013 yıllarında yaz döneminde gerçekleştirilmiştir. Kazı alanında yapılan çalışmalarda küçük bir kilise (Bazilikal tipli) kalıntısı açığa çıkarılmıştır. Kilise kalıntısının etrafında ise 72 adet mezar tespit edilmiştir. Mezarlardan yalnızca 1 tanesikilisenin içinde ele geçerken, diğer 71 mezar kilisenin etrafında ele geçmiştir (Vural v.d., 2013).

Kılıçlı kazısında ele geçen seramik parçaları mekânın Geç Helenistik-Erken Roma döneminden itibaren iskân edildiği göstermiştir (Vural v.d., 2013). Bunu mezarlarda ele geçen mezar buluntuları da desteklemiştir. Ortaya çıkarılan 5 mezardaki iskeletlerin boyunlarında ölü hedyesi olarak bırakılan haçlar 5-6'ncı yüzyıllardan 19'uncu yüzyıla değin uzanan farklı tarihler vermiştir. Araştırmamıza konu olan bireye ait iskelet kalıntılarının ele geçtiği mezarın (M 60) nekropolün son zamanlarına (18-19'uncu yüzyıllar) ait olduğu düşünülmektedir (Vural v.d., 2013).

Kılıçlı kazısında M60 numaralı birey açığa çıkarılırken, bireyin pelvis ve omur kemiklerinde belirgin füzyon dikkat çekmiştir. Bu durumun hangi hastalık sonucunda geliştiğini araştırmak için söz konusu bireyin iskeletleri gerekli yasal izinler alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi Antropoloji Bölümü'ne getirilmiştir. Kemiklerinin büyük bölümü korunmuş olan M60 numaralı iskeletin

¹ Doç. Dr. Derya ATAMTÜRK. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Paleoantropoloji Anabilim Dalı, 34134 Laleli, İstanbul/TÜRKİYE

² Prof. Dr. İzzet DUYAR. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Fiziki Antropoloji Anabilim Dalı, 34134 Laleli, İstanbul/TÜRKİYE

³ Prof. Dr. Barış ÖZENER. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Antropoloji Bölümü Fiziki Antropoloji Anabilim Dalı, 34134 Laleli, İstanbul/TÜRKİYE

temizlik ve restorasyon işlemleri tamamlandıktan sonra paleopatolojik analizi yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmamızda ilk olarak M60 numaralı bireyin kemikleri anatomik pozisyona gelecek şekilde sıralanmış, eksik vücut kemiklerinin olup olmadığı incelenmiştir. Kafa iskeletinde oksipital ve temporal kemiklerin ve yüz kemiklerinin bazı bölümlerinin kayıp olduğu tespit edilmiştir. Postkranial kemikte ise sağ humerusun proksimal ucu ile sol skapula kemiği eksik ele geçmiştir. Kaburgaların büyük bir kısmı mevcuttur ancak postmortem dönemde çok sayıda kırılma meydana gelmiştir. Kaburgaların vertebra ile füzyon yapan uçları genelde korunmuştur. Pelvis kemiğinde de sadece sağ koksa kemiğin pubis kısmında küçük bir kısım eksik ele geçmiştir. Bu durumda M 60 numaralı bireyin iskeletinin görece iyi korunmuş olduğu ve tama yakın ele geçtiği söylenebilir.

Antropolojik analizlerin ilk aşaması bireyin yaş ve cinsiyetinin belirlenmesidir. Bu işlemler "*Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*" isimli kaynakta belirlenen kriterler dikkate alınarak belirlenmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Cinsiyet belirlenirken, cinsiyete bağlı belirgin farklılık gösteren başta leğen kemiği ve kafatası olmak üzere tüm vücut kemikleri analiz edilmiştir (WEA, 1980; Brothwell, 1981; Ubelaker, 1989; Buikstra ve Ubelaker, 1994). Yaş tayininde kafatası dikişlerinin kapanması, *symphysis pubis* ve *facies auricularis*'deki morfolojik değişimler esas alınmıştır (Brothwell, 1981; Ubelaker, 1989; Meindl ve Lovejoy, 1989; Buikstra ve Ubelaker, 1994).

İskelet M60 numaralı mezardan çıkarıldığında aksial eklemlerde belirgin füzyonlar, eklem dejenerasyonları ve entezitler dikkat çekmiştir. İlk analizlerde bu bireyde spondiloartropati (SpA) ya da diffüziyopatik iskelet hiperostozu (DISH) hastalıklarından birinin olabileceği düşünülmüştür. İskeletin sonraki analizlerinde ise ankilozan spondilit (AS) olduğu fikri ağırlık kazanmıştır. Bu düşünceyi desteklemek için Roger (1985), Resnick ve Kransdorf (2005) ve Ortner (2003)'ün AS tespiti için önermiş oldukları semptomlar dikkate alınmıştır.

BULGULAR

Ankilozan spondilit (AS) sistematik, ilerleyici, enfekte olmayan, omurgada, sakroiliak ve periferik büyük eklemlerde bağ dokusu boyunca yayılan inflamatuvarromatizmal hastalık olarak tanımlanmaktadır (Khan, 1998; Resnick ve Kransdorf, 2005). Ankilozan spondilit seronegatif spondiloartrit (SpA) grubunda değerlendirilir ve bu grubun en yaygın hastalık formudur. Günümüzde

erkeklerde kadınlara göre 2-3 kat daha fazla rastlanmaktadır. Hastalık genç yaşlarda (20-40 yaşlarında) görülmeye başlamakla birlikte, daha erken ya da daha geç yaşlarda da ortaya çıkabilmektedir (Khan, 1998; Wolf, 2012). Makroskopik antropolojik analizlerde M60 numaralı bireyin 35-45 yaşlarında narin yapılı bir erkek birey olduğu saptanmıştır.

Pelvis kemiğinde tutulum: AS'nin ilk tutunduğu yer sakroiliak eklemdir. Burada sakroiliitise neden olmakta, ileri aşamada bu süreç ankilozanla sonuçlanmaktadır (van Der Lindenv.d., 1984). M60 numaralı bireyde AS'nin ileri aşamalarında görülen sakrum ve iliak kemiklerinin simetrik füzyonu gerçekleşmiştir. Bu esnada her iki eklem tamamen silinmiş, eklemlerin varlığına dair adeta hiçbir iz kalmamıştır (Resim 1).

Omurgada tutulum: Omurgada gözlenemeyen 3 torokal vertebra dışında tüm vertebraların hem anterior hem de posterior ligamentleri blok halinde füzyona uğramıştır. Bu 3 vertebra parçalı halde ele geçtiğinden füzyon açısından değerlendirilememiştir. Sindesmotik oluşumu ilerlemiş, omurga aralıksız-düz kemik yüzey şeklinde füzyona uğramıştır. Bu nedenle olasılıkla birey spina esnekliğini ve hareketliliğini kaybetmiştir. Omurganın gövdesi karemsi bir görünüm almıştır. Omurgaya lateralden bakıldığında "bambu spina" görünümü ortaya çıkmıştır. Kifoz ve lordoz gelişmiştir (Resim 2).

Kostovertebral tutulum: M 60 numaralı bireyin kostalarında postmortem dönemde—özellikle açığa çıkarma ve nakil aşamasında olduğu düşünülen— kırıklar mevcuttur. Ancak vertebralarla eklem yapan tüm kostaların vertebra ile füzyona uğrayan *capitulumcostae* kısımları korunmuştur. Kostovertebral ve kostotransvers eklem füzyonu söz konusudur.

Kalçada tutulum: AS'nin ileri aşamalarında genellikle kalça ekleminde tutulum söz konusudur. Bu bireyde de *acetabulum* ile *caput femoris* arasında AS bulguları tespit edilmiştir. *Foramen obturatum*'un yaklaşık ½'lik kısmında erozotif değişiklik mevcuttur. Ayrıca femurun kaputu, *foramen obturatum* eklem yüzeyinden yaklaşık 1-1,2 cm kadar içeriye girmiştir. Bunu *caput femur*'un *fovea capitis* kısmındaki erozotif değişimler de desteklemektedir.

Omuzda tutulum: Bireyin her iki klavikula kemiğinin *extremittassternalis* kısımlarında simetrik olarak meydana gelen entezit ve artritik oluşumlar çok belirgindir. Klavikulanın aynı zamanda akromial ucunda dejeneratif değişiklikler meydana gelmiştir. Benzer biçimde manibriumun *incisuraclavicularis* ve klavikular çentiklerde de belirgin olarak entezit değişimleri görülmektedir. *Manibriumsterni* ile *corpussterni* de tamamen kaynaşmıştır.

Diğer eklemlerdeki tutulumlar: Bireyin ele geçen tek skapula kemiğinin akromion ve *processus coracoideus* ile *cavitas glenoidalis* kısmında orta-ileri düzeyde dejenerasyon tespit edilmiştir. Humerus kemiğinin *tuberculum majus*, *collum anatomicum*, *trochlea humerus* ve *capitulum humeri* kısımlarında hafif-orta düzeyde artritik değişimler ortaya çıkmıştır. Femur kemiğinin distal eklem kısımlarında da çok hafif düzeyde dejenerasyonlar mevcuttur. Patella kemiğinde simetrik olarak orta düzeyde entezit ve artritik değişimler gözlenmektedir. AS'nin sıklıkla tutulduğu kalkaneus ve talus kemiğinde, el ve ayak kemikleri ve falanksalarda hafif-orta düzeyde dejeneratif değişimler izlenmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde AS %0,25 ile %4,5 arasında değişen oranlarda görülmektedir (Khan, 1998). Antik dönemlerde AS çok az örnekle temsil edildiğinden, AS pre-valsitam olarak bilinmemektedir. Ancak geçmiş toplumlarda AS tespit edilen birey sayısının çok düşük oranda olması nedeniyle hastalığın—günümüzde olduğu gibi—geçmişte de nadir görüldüğü izlenimi uyanmaktadır.

Eskiden yaşamış insanların iskeletlerinde tespit edilen AS'li olguların sayıca az olmasının önemli bir nedeni de AS bulgularının pek çok hastalığın bulgularına benzerlik göstermesidir. Günümüzde ve geçmişte yaşamış insanlarda AS tanısının başta DISH, romatoid artrit ve diğer spondiloartritler (SpA) olmak üzere pek çok hastalıkla karıştırıldığını gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur (örn. Roger, 1985; Arriaza, 1993; Atamtürk v.d., 2016). Bu nedenle AS tanısı konmuş M60 numaralı bireyin diğer hastalıklara maruz kalıp kalmadığının irdelenmesi doğru olacaktır.

Gerek günümüz gerekse geçmişe ait vakalarda AS en çok DISH ile karıştırılmıştır. DISH, omurga etrafındaki bağ dokusunun kalsifiye olmasına neden olan dejeneratif eklem hastalıklarından birisidir (Arriaza v.d., 1993). Her iki hastalıkta da aksiyal eklemlere tutulum, periferik entezit, çok sayıda vertebraanın ankilozanı ve kemiklerin çoğalması söz konusudur. Ancak ankilozan spondilit ile DISH pek çok özellik bakımından ayrılmaktadır (Arriaza, 1993; Arriaza v.d., 1993; Cammisa v.d., 1998; Resnick ve Kransdorf, 2005; Waldron, 2009). DISH hastalığında spinalligamentlerin ossifikasyonu ile ortaya çıkan ve horizontal uzanım gösteren entesofitik oluşumlar görülmektedir. Oysa AS hastalığında *annulus fibrosus*'un kalsifikasyonu ile ortaya çıkan, vertikal uzanım gösteren sindesmofitler söz konusudur ki M60 numaralı bireyin iskeletinde de bu oluşumlar belirgin olarak gözlenmektedir. M60 numaralı bireyin omurgasındaki kaynaşma tren yoluna benzer bir görünüm oluşturmuştur. Oysa birey DISH

hastası olsaydı omurgası “akan balmumuna” benzer bir görünüm kazanmalıydı. Ayrıca DISH’teapofizyal ve kostovertebral eklemlerde füzyon söz konusu değilken (Arriaza v.d., 1993), M60 numaralı bireyde bu eklemlerde füzyon söz konusudur.

AS hastalığının ilk aşamalarında bilateral sakroiliak füzyon görülmektedir. Bu durum DISH’in ileri aşamalarında nadir olarak görülmektedir ve tek taraflı olabilmektedir. DISH daha çok torokal vertebraları etkilemekte, servikal ve lumbal eklemlere nadir olarak uzanmaktadır. Bu nedenle DISH’te omurga bütün olarak esnekliğini korumakta ve omurgada karemsi görüntü oluşmamaktadır. Oysa AS’de hastalığın erken aşamalarında bile eklem aralıklarına ve fasetlere tutulum söz konusudur ve vertebral eklemlerin hareketliliği ileri aşamalarında tamamen kaybedilmektedir (Arriaza, 1993; Arriaza v.d., 1993; Waldron, 2009, 2012; Atamtürk v.d., 2016). M60 numaralı bireyde de söz konusu AS bulgularını görmek mümkün olmuştur.

AS hastalığı ile pek çok benzer bulgular veren bir diğer hastalık romatoidartrittrir. Oysa detaylı bir şekilde bakıldığında ankilozan spondilitin nihai etkileri romatoid artritiste görüldenden farklı olmasa da tutulduğu eklemler açısından farklılık gösterdiği söylenebilir. AS genellikle diğer art arda gelen eklemlere tutularak ilerlemektedir. Romatoid artritte böyle bir durum söz konusu değildir, komşu eklemler atlanabilmektedir. AS daha çok büyük eklemlere, yetişkin romatoid artritisi ise özellikle eller olmak üzere devamlı olarak küçük eklemlere tutulma eğilimindedir. AS’deromatoidartritinden farklı olarak reaktif kemik oluşumu ve ankilozan yaygındır. Kortikalosteopeni daha az görülür. Ayrıca entezitlerin olması, sindesmofitlerin oluşması, omurganın gövdesinin “karemsi” görünümüne bürünmesi ve apofizyal eklem sklerozu yine AS’de görülen ancak romatoid artritte rastlanmayan durumlardır (Klepinger, 1979; Aufderheide ve Rodriguez-Martin, 1998; Ortner, 2003). AS’yiromatoidartritinden ayıran temel özellikler açısından irdelendiğinde M60 numaralı bireyin AS yönünde tüm ayırt edici semptomlara sahip olduğu söylenebilir.

AS kendisi gibi seronegatif spondiloartrit (SpA) grupta ele alınan hastalıklarla—özellikle psöriatikartrit ve reaktif artrit—doğal olarak pek çok ortak özelliği paylaşmaktadır. Tüm SpA’larda entezit ve eklem füzyonları söz konusudur. Psöriatikartrit ve reaktif artrit AS’den farklı olarak asimetric sakroilitis görülebilmektedir. AS’de vertebral füzyon hiçbir vertebrayı atlamadan ilerlerken, diğer SpA’larda vertebra atlama söz konusu olabilmektedir (Arriaza, 1993; Zias ve Mitchell, 1996). M60 numaralı bireyde hiçbir vertebranın atlanmadığı

bir tutulumun yanı sıra bilateral ve simetrik füzyon söz konusudur. Bu da söz konusu bireyin AS olduğunu destekler bulgular olarak diğer SpA'lerden ayrılmasına yardımcı olmaktadır.

Literatürde AS olduğu bildirilen çeşitli örnekler mevcuttur. İskelet üzerinde yapılan bu hastalık tanılarında genellikle ankirozandan yola çıkıldığı görülmektedir. Oysa sakrum ve vertebralarda ankirozana pek çok hastalık neden olmaktadır. Bunların belli başlıları, (1) osteoartritis , (2) sakralizasyon , (3) DISH, (4) kalsiyum pirofosfatdihidratkristal depo hastalığı, (5) travmalar, (6) spesifik ya da spesifik olmayan enfeksiyonlar, (7) romatoid artritler, (8) SpA'lar, (9) spinal-tuberculosis, (10) akromegali, (11) hiperparatiroidizm şeklinde sıralanabilir (Resnick ve Pineda, 1984; Ortner, 2003; Mays ve Dungworth, 2009; Armas v.d., 2009).

Araştırmacılar AS tanısının şüphe götürmez biçimde yapılabilmesi için pelvis, spinal kolumn, kostalar ve periferik eklemlerin görülebileceği tama yakın iskeletin detaylı bir şekilde analiz edilmesi gerektiğini belirtmektedirler (Ortner, 2003). Bu durumda AS'de bilateral *sacroiliac* eklem füzyonu, hiç vertebrayı atlamadan ankirozanın görülmesi, sindesmofit oluşumların ve omurganın bambu spina görünümü kazanması, kostovertebral ve apofizyal eklem tutulumlarının tespiti hastalığın tanısını güçlendirecek belli başlı bulgulardır (Roger, 1985; Van der Linden ve Vander Heijde, 1998; Resnick ve Kransdorf, 2005). Antik Dünya'da bireyin hemen tüm iskeletinde AS tutulumunu göstererek, şüphe götürmez hastalık tanısı yapan çok az çalışmaya rastlanmıştır (Bourke, 1971; Steinbock, 1976; Šlaus v.d., 2012). Eski Anadolu topluluklarında da sakroiliak ve omurga ankirozlarından yola çıkılarak şüpheli AS bulguları bildirilmişse de (Özbek, 1989; Büyükkarakaya v.d., 2008; Çırak, 2012), henüz iskelette kesin AS tespiti yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sonuç olarak, M60 numaralı birey tüme yakın iskeleti ve tüm belirtileriyle AS bulguları veren dünyada sayılı iskelet örneği, Eski Anadolu topluluklarında ise tüm AS bulgularına sahip ilk örnek olma özelliğine sahiptir. M 60 numaralı bireyin iskeletinin, AS bulgularının sistematik olarak tanımlanmasına katkıda bulunacağı, eski insan topluluklarında AS tespitinde kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

ARMAS JB, COUTO AR, BETTENCOURT BF. (2009) Spondyloarthritis, diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and chondrocalcinosis. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 649: 37-56.

- ARRIAZA BT. (1993) Serone gativespondyloarthropathies and diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in Ancient Northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 91:263-278.
- ARRIAZA BT, MERBS CF, ROTHSCHILD BM. (1993) Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in Meroitic Nubians from Semna South, Sudan. *American Journal of Physical Anthropology* 92: 243-248.
- ATAMTÜRK D, DUYAR İ, ÖZENER B. (2016) A case study of ankylosing spondylitis from Kılıçlı Church (Sinope, Northern Anatolia). *20th Congress of the European Anthropological Association*, 24-28 August 2016, Zagreb, Croatia.
- AUFDERHEIDE AC, RODRIGUEZ-MARTIN C. (1998) *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology* (1. Basım). Cambridge: Cambridge University Press.
- BOURKE JB. (1971) The palaeopathology of the vertebral column in Ancient Egypt and Nubia. *Medical History* 15, 4, 363-375.
- BROTHWELL DR (1981) *Digging up Bones: Excavations, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. Oxford: Oxford University Press.
- BUIKSTRA JE, UBELAKER DH. (1994) *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series.
- BÜYÜKKARAKAYA A. (2008) Tepecik/Çiftlik insanların antropolojik açıdan değerlendirilmesi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 24: 125-128.
- CAMMISA M, DE SERIO A, GUGLIELMI G. (1998) Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. *European Journal of Radiology* 27: Suppl 1: 7-11.
- ÇIRAK A. (2012) İnsan iskelet kalıntılarında vertebral ankylosis: Tios iskeletleri üzerinde bir çalışma. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 28: 51-54.
- KHAN MA. (1998) *Ankylosing spondylitis: Clinical features*. *Rheumatology*. Editörler: Klippel J, Dieppe P. London: Mosby-Wolfe 6(16): 1-10.
- KLEPINGER LL. (1979) Paleopathologic evidence for the evolution of rheumatoid arthritis. *American Journal of Physical Anthropology* 50: 119-122.
- MAYS SA, DUNGWORTH D. (2009) Intervertebral chondrocalcinosis: an exercise in differential diagnosis in palaeopathology. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 36-49.
- MEİNDL RS, LOVEJOY CO. (1987) Age changes in pelvis: implications of paleodemography. In: *Age Markers in the Human Skeletal* (Ed. İşcan M.Y.) Springfield, IL: Charles C Thomas, 137-168.
- ORTNER DJ. (2003) *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (2. Baskı). USA: Academic Press.

- ÖZBEKM. (1989) Son buluntular ışığında Çayönü Neolitik insanları. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 5: 163-165.
- RESNICK D, PINEDA C. (1984) Vertebral involvement in calciumpyrophosphate-dihydratecrystaldepositiondisease: radiographic –pathological correlation. *Radiology* 153:55-60.
- RESNICK JD, KRANSDORF MJ. (2005) Ankylosing spondylitis. In. *Bone and Joint Imaging*. (Ed. Resnick D, Kransdorf MJ), Philadelphia: Elsevier Saunders Company 267-287.
- ROGERS J, WATT I, DIEPPEP. (1985) Palaeopathology of spinal osteophytosis, vertebral ankylosis, ankylosing spondylitis, and vertebral hyperostosis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 44: 113-120.
- ŠLAUS M, NOVAKM, ČAVKA M. (2012) Four cases of ankylosing spondylitis in medieval skeletal series from Croatia. *Rheumatology International* 32: 3985-3992.
- STEINBOCK RT. (1976) *Paleopathological Diagnosis and Interpretation: Bone Diseases in Ancient Human Populations* (1. Baskı). Illinois: Charles C Thomas Springfield.
- UBELAKER HD. (1989) *Human Skelatal Remains*. Washington: Taraxacum.
- VAN DER LINDEN S, VALKENBURG HA, CATS A. (1984) Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis and Rheumatology* 27(4): 361-368.
- VAN DER LINDEN S, VAN DER HEIJDED. (1998) Ankylosing spondylitis: clinical features. *Rheumatic Disease Clinics of North America* 24(4): 663-676.
- VURAL H, DERELİ F, ACAR E, KANBUR E. (2013) Kılıçlı nekropol ve kilise kazısı. Sinop Arkeoloji Müzesi Raporu (Yayımlanmamış).
- WALDRON T. (2009) *Paleopathology* (2. Baskı). Cambridge: Cambridge University Press.
- WALDRON T. (2012) Joint Disease. In. *A Companion to Paleopathology* (Ed. Grauer AL) UK: Blackwell Publishing Ltd., 513-530.
- WORKSHOP OF EUROPOEAN ANTHROPOLOGISTS (WEA) (1980) Recommendation for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution* 9: 517-549.
- WOLF J. (2012) Clinical features of ankylosing spondylitis. In: *Clinical and Molecular Advances in Ankylosing Spondylitis*. (Ed. Bruges-Armas J) Croatia: Published by InTech, 15-26.
- ZIAS J, MITCHELLP. (1996) Psoriatic arthritis in a fifth-century Judean Desert Monastery. *American Journal of Physical Anthropology* 101: 491-502.



Resim 1: Kılıçlı kazısında ele geçen M 60 numaralı bireyde AS'nin pelvis kemiğinde gösterdiği tutulum



Resim 2: Kılıçlı kazısında ele geçen M 60 numaralı bireyde AS'nin omurgada gösterdiği tutulum

ARKEOLOJİK ALANLARDA KORUMA VE ÇEVRE DÜZENLEME YAKLAŞIMLARI - AŞIKLI HÖYÜK ÖRNEĞİ

Didem TEKSÖZ*



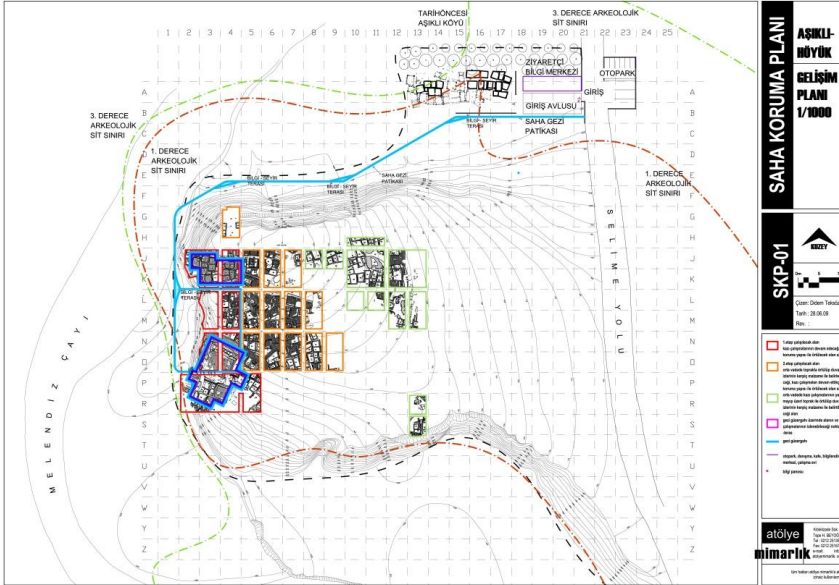
Çatalhöyük Güney Koruganı-atölye mimarlık

İnsanoğlunun kökenlerine ait bilgileri günışığına çıkartma çabası, günümüz “modern toplumunda” liguistik, tarih, antropoloji, etnoloji ve arkeoloji gibi birçok bilim dalının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Felsefe, tıp, mimarlık, mühendislik, matematik, sosyoloji ve en önemlisi sanat gibi tarih boyunca süregelen birçok alanın ise ilgi alanına girmektedir.

Çoğunlukla toprak altında kalan ve kazma eylemi gibi yıkıcı bir yöntem kullanılarak günışığına çıkartılan, insanın ve beraberinde yarattığı tüm dalların izleri, gene günümüz teknolojileri kullanılarak ayrıştırılır, incelenir, koruma altına alınır ve sergilenirler.

Bizim ilgi alanımıza günışığına çıkartılmış, yere ait sabit buluntuların korunmasının ve yerinde sergilenmesinin yöntemini geliştirmek girmektedir. Çalışmalarımız, taşınmaz kültür varlıklarının en geniş ölçeği olan alan yönetiminde, kazı alanlarının koruma planlarına ve oradan da tekil anıt koruma ve sergileme ölçeğine kadar incelen ölçeklerde değişkenlik göstermektedir. Günümüzde en ideal olan durum, bir kazı programının en başından itibaren, arkeolojik alanın gelişimini ve ihtiyaçlarının da kapsayan bir anlayışla, ele alınmasıdır. Kazı programında yapılacak olan eylemler, yapılan kazıların niteliklerine göre koruma ve sergileme programının önceden planlanması, aşamalı olarak uygulamaların yapılması ve neticesinde ören yeri statüsü de kazandırılarak bu çalışmaların gelecek nesillere aktarılmasının alt yapısının sağlanmasıdır.

Aşıklı Höyük örneği, 1. Derece arkeolojik sit alanında yürütülmüş 10 yıllık bir çalışmanın, nasıl sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Aşıklı Höyük Kazı Başkanlığı, 2006 yılında yeni bir kazı programı oluştururken, saha yaklaşımlarını bizlerle paylaştılar. Bu düşünceler içerisinde, daha önceki çalışmalar esnasında ortaya çıkmış olana nitelikli mekansal bulguların korugan ile sergilenmesinin sağlanması, araştırmanın bir parçası olarak deneysel çalışmalar, saha üzerinde iki aşamalı koruma uygulaması ve bulgulardan yola çıkarak bir araştırma programı yürütülmesi bulunuyordu. Mimari bir bakış açısı ile ele alındığında bu düşünceler **saha koruma planının** verilerini oluşturmamızı sağlamıştır.



Aşıklı höyük-sahakoruma planı (2009)

UZUN DÖNEM SAHA KORUMA VE SERGİLEME PLANI

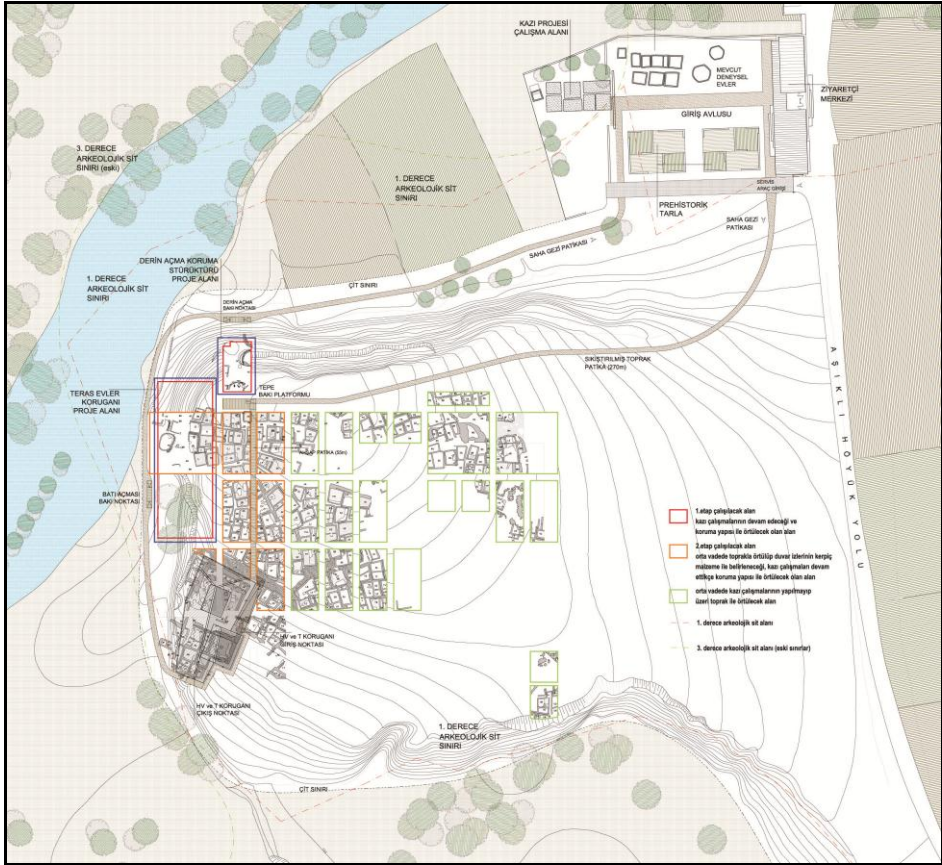
Saha koruma planı Aşıklı Höyük Arkeolojik Kazı alanının orta-uzun vadede arkeolojik araştırmalar devam ederken, alanın ziyaretçilere en iyi şekilde ve anlaşılabilir olarak sunulmasını ve bunlarla birlikte güvenliğinin sağlanarak arkeolojik buluntuların korunmasını sağlamak amacı ile hazırlanmıştır.

Koruma planı dahilindeki uygulamalar, gerekli kaynaklar sağlanarak ve önerilen program doğrultusunda, etap etap gerçekleştirileceği esasına dayanır. Saha koruma planı bu sürecin hazırlanmasını ve programlanmasını sağlayacak bir ön proje ve süreci tanımlayan bir rapordan oluşmaktadır. Program kapsamında gerçekleştirilecek olan uygulama projeleri, ön proje ve raporun temel kriterleri ile tutarlı bir şekilde hazırlanırlar. Zaman içerisinde elde edilen veriler doğrultusunda üzerinde değişiklik yapılacağı baştan ön görülen bu taslak plan ile, saha üzerinde çalışan tüm taraflar için bir yol haritası oluşturmak amaçlanmaktadır. Saha koruma planı, arkeolojik kazı ekibinin gerekli gördüğü vadede, o güne kadar çıkan bulgular doğrultusunda revize edilerek güncellenir.

ÇEVRE DÜZENLEME PROJESİ

2016 yılında, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından, Aşıklı Höyük'e yapılan ziyaretlerin nitelikli ve giriş-çıkışların kontrollü yapılmasını sağlamak amacı ile höyük girişinde tüm servis mekanları ile beraber çözülmüş bir ziyaretçi merkezi yapılması istenmiştir. Höyüğün güvenli olarak gezilebilmesi ve bilgilendirme sisteminin oluşturulması da proje kapsamında ele alınmıştır. Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından tariflenen mekansal ihtiyaçlar projenin programı içerisinde ele alınmış ve Ziyaretçi Merkezi yapımında kullanılacak yapım tekniğine kadar her konu hakkında geri bildirim alınmıştır.

Aşıklı Höyük Araştırma Projesi bileşenleri ve kazı başkanlığı ile arkeolojik alanda yer alması ve dikkat edilmesi gereken unsurlar üzerinde ortak çalışmalar yapılmış, proje her aşamasında kendilerine sunulmuştur. Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Müdürlüğü ile iletişime geçilerek 1. derece arkeolojik sit alan ile ilgili en güncel koruma ve parsel değişikliği kararları öğrenilmiş ve Aşıklı Höyük için hazırlanan, Aşıklı Höyük Ziyaretçi Merkezi ve Çevre Düzenleme Uygulama Projesi bu doğrultuda hazırlanmıştır.



Aşıklı höyük Çevre Düzenleme Projesi-atölyemimarlık

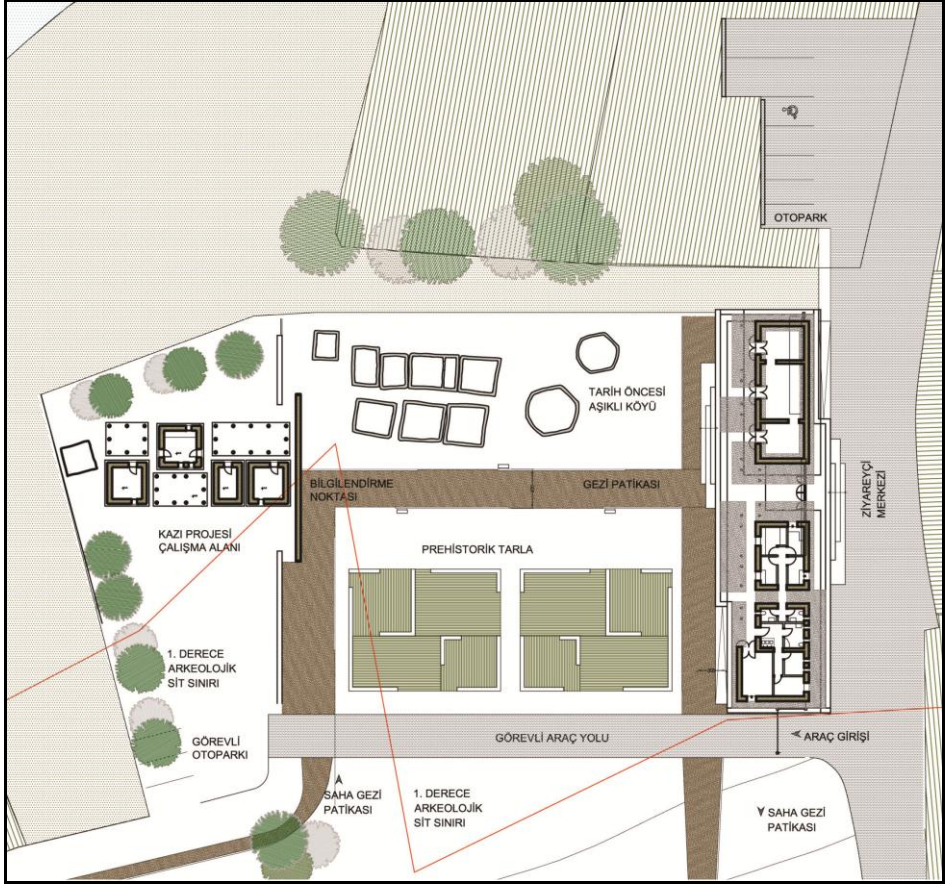
Giriş Avlusu

Giriş Avlusu, kazı ekibinin araziye giriş çıkışlarını yapacağı alan olmanın yanı sıra ziyaretçilerin de girişini sağlayacak olan alandır. Giriş avlusu, gelen ziyaretçileri karşılayan ve kazı alanına hazırlayan ara bir bölge olarak düşünülmüştür. Hem kazı ekibine hem de ziyaretçilere hizmet veren ortak bölgedir.

Höyük'e gelen ziyaretçilerin, ziyaretçi merkezi ile karşılaşmalarını düşünülmüştür. Giriş avlusunun içinde bulunan Deneysel Aşıklı Höyük Köyü Projesi, höyüğü gezmeden önce ziyaretçilerin sahada görecekleri yapı kalıntılarının, mahalle ölçeğinde dokusal bir rekonstrüksiyonunu sunar.

Giriş avlusu aynı zamanda ziyaretçilerin ve sahada çalışan kazı ekibinin temel ihtiyaçlarını karşılayabildikleri tesisler ile donanmıştır. Giriş avlusunun

bulunduğu alandan dağılan, tüm sahanın dolaşıldığı bir yürüyüş patikası ile höyük gezilebilmektedir.



Aşıklı höyük-giriş avlusu

Tarih Öncesi Aşıklı Köyü-Giriş avlusunun içinde, prehistorik evlerin mahalle ölçeğinde dokusal bir rekonstrüksiyonu Kazı başkanlığı tarafından 2006-2016 yılları arasında yapılmıştır. Höyük ziyaretçilerine, tarihöncesi insanların yaşam biçimlerini ve yaşadıkları mekanları görsel olarak sunabilme, devam etmekte olan araştırmalarla ortaya çıkan yeni sorulara cevaplar arama, yapım sürecinin deneysel arkeoloji çerçevesinde belgelenmesi ve sorgulanması hedefiyle, Kazı Başkanlığı bu alanda deneysel bir proje yürütmektedir.

Proje bir yandan arkeoloji dışı ilgi gruplarına yönelik hizmet verirken, uygulanan deneysel arkeoloji yöntemleri yoluyla diğer yandan Aşıklı Höyük yerleşmesine özgü sorunların irdelenmesine de yarar sağlamaktadır.

Buna göre, deneysel arkeoloji, kerpiç toprağının hazırlanma süreci, çalışan kişi sayısı, ne kadar sürede, nasıl kerpiç yapıldığı, katkı malzemesi, kalıplama işleri, kerpicin kurutulma süreci, inşa süreci vd., tarihöncesi yapı işçiliğinin bütünüyle anlaşılabilmesi açısından özel önem taşımaktadır.



Tarih öncesi Aşıklı Köyü Projesi-aşıklı höyük kazı başkanlığı

Prehistorik Tarla- Giriş avlusunun tanımlanmış bir alanında da araştırma projesinin bir ayağını oluşturan ve Kazı Başkanlığı tarafından uygulanacak bir tarla yer almaktadır. Kazı bulgusu olan tohumların yetiştirildiği, yerleşik yaşam biçimine geçmiş insanın beslenme alışkanlıklarının araştırıldığı bir çalışma alanıdır. Bu ürünlerin sergilenmesi ve projenin bir parçası olması, ziyaretçinin neolitik kavramını daha bütünsel olarak deneyimlemesinin bir aracı olarak ele alınmıştır.

Kazı Projesi Çalışma Alanı- Giriş Avlusunun bir bölümünü batıda bulunan kazı projesi çalışma yapıları oluşturmaktadır. Bu çalışma alanında, toprak yüzdürme, eleme işlemlerinin yürütüldüğü alandan, çocuklara yönelik çalışma, wc, arkeologların dinlenme alanı ve depolardan meydana gelmektedir. Çalışma yapılarının büyüklükleri, formları ve yapım teknikleri, mevcut tarihi aşıklı köyü projesi ile uyumlu olacak şekilde belirlenmiş ve ihtiyaçlara göre tasarlanmıştır. Yığma kerpiç alker bloklar ile inşaa edilip kerpiç ile sıvanacak olan hacimlerin duvarları yığma yapı standartlarına uygun olarak tasarlanmıştır.

Ziyaretçi Merkezi

AşıklıHöyük'e araçla ulaşım alanının doğusunda bulunan köy yolundan sağlanmaktadır. Gülağaç Kaymakamlığı tarafından döşenen kilit taşlı otopark alanı, kazı alanının dışındadır. Yolun üzerinde alana bitişik olarak Ziyaretçi Merkezi'nin yanında, 5 otomobil, 2 otobüs kapasiteli bir bölüm ayrılmıştır.

Ziyaretçi Merkezi, ziyaretçilerin soluklanmaları, alanda vakit geçirebilmeleri ve ziyaretçilere alan ile ilgili sunumların yapılabileceği bir mekan olarak kurgulanmıştır. Kazı alanına açılan bir geçit olarak konumlandırılmış olan Ziyaretçi merkezi, uzun kerpiç bir duvar ve üzerindeki iki saçak ile ziyaretçileri karşılamaktadır.

Ziyaretçi Merkezi olarak nitelendirilen yapı, danışma ve sergileme amaçlıdır; panolar ve ekranlarla tarih öncesi Aşıklı Höyük yerleşmesinin insanlık tarihi içerisindeki yeri, önemi ve araştırma tarihçesi anlatılacaktır. Ortaya çıkarılmış buluntuların fotoğrafları ve deneysel replikalarının sergileneceği, kazı çalışmalarının kısa video filmlerinin gösterileceği mekan olarak tasarlanmaktadır.

Ziyaretçi Merkezi yerden 60 santimetre yükseltilmiş bir platform üzerinde yükselmektedir. Yapının strüktürü ve kullanılacak olan yapı malzemeleri, geleksel Aşıklı evlerinin kerpiç dokusu ve çağdaş yapı tekniklerinin bir sentezi ile ahşap karkaslı dökme kerpiç olarak kurgulanmıştır.

10.000 yıllık Aşıklı Höyük'ün yığma kerpiç bloklardan yapılmış olan yapı kalıntılarının oluşturduğu dokuya, görsel olarak büyük bir etki yaratmayacak form ve malzemeler kullanılmıştır. Höyüğün içinden kullanılan yerel toprak yeniden şekillendirilerek alana hizmet eden yapılar düşünülmüştür.

Toprak malzemenin iyileştirilmiş halinin, yani yeni teknolojilerin projeye katılması fikri ile yola çıkılmış, yerel toprak numuneleri alınarak en iyi karışımlar laboratuvar ortamında (İTÜ Malzeme Laboratuvarı) test edilerek araştırılmıştır. Tüm bu çalışmalar sonucunda, toprağın kalıpla dökme tekniği ile kullanılması ve buna uygun bir yapım tekniği geliştirilmesi yoluna gidilmiştir.

Höyükten çıkan malzeme ayrışan bir doku ile yeniden üretilecek, höyük ile uyumlu yarışmayan yapılar üretilecektir.



Aşıklı höyük ziyaretçi merkezi-maket ve dökme kerpiç duvar örnekleri



Patikalar ve Bilgi Panoları

Höyük'e gelen ziyaretçilerin gezisi, Giriş avlusunun bulunduğu alandan dağılan, tüm sahayı dolaşan bir yürüyüş patikası ile sağlanacaktır. Yürüyüş patikasının rotası üzerinde belirli noktalarda seyir terasları ve bilgilendirme panoları yerleştirilmesi ön görülmektedir.

Alanın gezilebilmesi, özellikle de kötü hava koşullarında toprak olan alanın tanımlanarak hareketin daha rahat sağlanabilmesi için bir patika oluşturulması düşünülmüştür. Bu sistem, ince sac çerçeveler ile setlenmiş, 10 cm kazılabilecek toprağın üzerine sıkıştırılmış çakıl tozu ve toprak ve kum karışımı malzemenin serilmesi ve sıkıştırılması ile sağlanacaktır.

Engellilerin de alanı gezebilmeleri için gerekli genişlik ve eğimler göz önünde bulundurulmuştur. Seçilen malzeme uygulama kolaylığı ile de avantaj sağlamaktadır. Tahrip olmuş yüzey toprağı içinde yalnızca 10 cm. derinlikte bir kazı ile uygulanabilecek ve arazi eğimine uyum sağlayacak şekilde setleme yapılacaktır. Zaman içerisinde kazı çalışmasının sınırları değiştiği takdirde, kazı çalışmasının koruması doğrultusunda rota değişikliği yapmak mümkündür.

Gezi güzergahı üzerinde hem alanın seyredilebileceği hem de üzerinde bilgi panolarının bulunacağı seyir-bilgi terasları oluşturulacaktır. Bu terasların patikaların malzemesi kullanılarak oluşturulması düşünülmektedir. Bu sistem zeminde derine inmeden topoğrafyanın elverişli olduğu düzlüklerde kurgulanacaktır. Belirli noktalarda bilgi panolarının bulunması ile gezi güzergahında detaylı anlatımlar yapılabilecektir.

Çevre düzenleme projesinin bir başka bileşeni de Aşıklı Höyük bütününde kullanılacak olan işaretleme sisteminin tasarlanması ve ziyaretçiyi bilgilendirmek amaçlı kullanılacak olan panoların tasarlanması ve yerleştirilmesidir.

Disiplinler arası ortak bir çalışmanın ürünü olan bu çalışmada arkeolojik kazı ekibi üyeleri bilgi ve verilerin oluşturulmasında önemli bir yer alacaktır.

Amaç, Aşıklı Höyük'ün konumu, coğrafi yapısı, dokusu, kerpiç evleri ve buluntuları gözetilerek, alanda ve Aşıklı Höyük'le ilgili tüm anlatımlarda kullanılacak olan iletişim araçlarının bir bütün içerisinde oluşturulmasıdır.

Ziyaretçilerin alanı gezerken kullanacakları her türlü yönlendirme ve bilgilendirme araçlarının bütünsel bir anlayışla oluşturulması düşünülmüş, uygulama detayları mevcut anlatım sistemleri geliştirilerek tasarlanmıştır.

HV ve T Koruganı

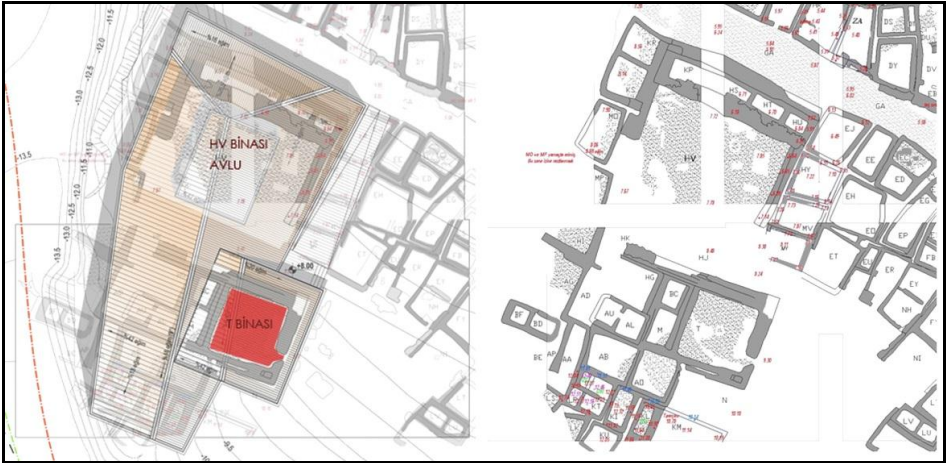
Aşıklı Höyük için hazırladığımız saha koruma planında, kısa ve uzun vadeli tüm fiziki müdahaleler bulunmaktadır. Plan üzerinde tanımlanmış işler doğrultusunda ilk olarak, HV ve T yapıları olarak tanımlı açmaların korunması ve sergilenmesi için 2009 yılında çalışmalara başlanmıştır. Bu yapının uygulaması 2010-2014 yılları arasında tamamlanmıştır.



Aşıklı höyük-HV ve T Koruganı-atölyemimarlık

Aşıklı Höyük'üngüneyinde, güney batı yamacına doğru genişleyen konut dokusunun özel amaçlı yapılarla farklılaştığı alan üzerine yapılan korugan, HV ve T Koruganı olarak adlandırılmıştır. HV ve T Koruganı, Aşıklı Höyük üzerinde bugüne kadar yapılmış olan arkeolojik kazıların ışığında, öncelikli olarak korunmasının ve sergilenmesinin gerekli olduğu düşünülen yapı kalıntılarının üzerindedir. Koruganın altındaki neolitik yapı kalıntılarında, höyükteki genel yerleşim dokusundan farklı, nitelik ve kullanım şekli açısından özellikli mekanlar bulunmaktadır.

Aşıklıtopluluğunun, inançlarıdoğrultusunda kolektif olarak kullandıkları bina ve açık alanları kapsamaktadır. Orta Anadolu Neolitik yerleşmelerinden bilinmeyen bu rituel alan, Aşıklı Höyük'te iki özellikli bina ve bunlarla ilişkili diğer açık ve kapalı mekanlardan oluşmaktadır. Binalardan biri taş duvarlı, iç avlulu, tabanı büyük kerpiç bloklarla döşeli HV binası, diğeri ise kırmızı ve sarı boyalı duvar ve kireç tabanlı T binasıdır.



Aşıklı höyük-HV ve T Koruganı-atölyemimarlık

Aşıklı Höyük HV ve T Koruganı, tüm arkeolojik kazı alanları için geçerli olan, üzeri örtülecek açmayı tüm hava koşullarından koruyan, kapattığı alan içinde doğal aydınlatma ve iklimlendirme koşulları açısından optimum çalışma koşullarını oluşturmayı amaçlayan bir korugan olmasının yanısıra, üzerinde bulunduğu neolitik alanın, form, büyüklük, nitelik açısından ayrılmış, kamusal mekan niteliği taşıyan mimari yapısı ile önem kazanmaktadır. Yapımı tamamlanan "HV ve T Koruganı", kazı ekibinin hassas yönlendirmeleri ve topografik verilerin ışığında nihayi halini almıştır.



Aşıklı höyük-HV ve T Koruganı-atölyemimarlık

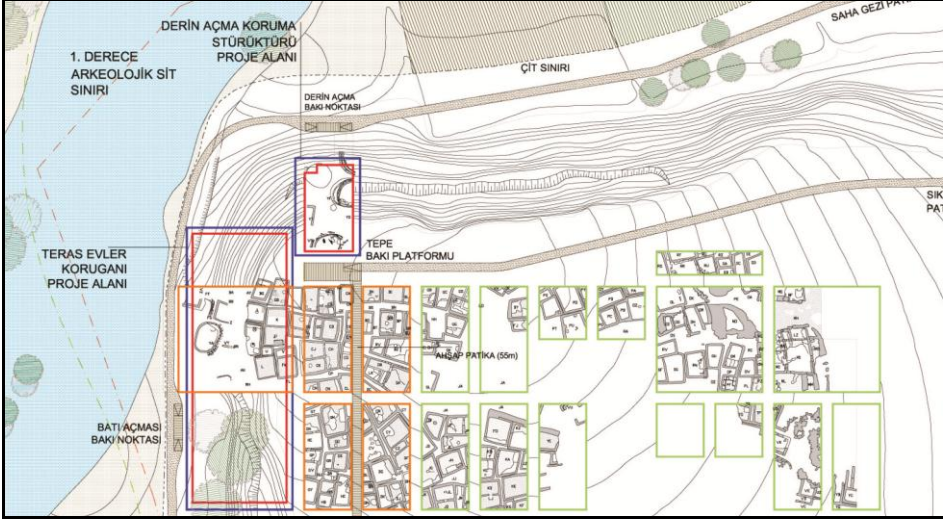
İLERİDE YAPILMASI PLANLANANLAR

Aşıklı Höyük Ziyaretçi Merkezi ve Çevre Düzenleme Projesi 2017 yılında tamamlanmış Konya Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır. Tüm teknik şartnamelerinin ve mühendislik projelerinin hazırlandığı projenin uygulamasının 2018 yılında Müzeler Genel Müdürlüğü Uygulamalar Daire Başkanlığı tarafından tamamlanması planlanmaktadır.

Saha Koruma Planına göre kazı alanında çözüm bekleyen iki korugan projesi ve uygulaması daha bulunmaktadır. Aşıklı Höyük'ün kuzeyinde, yer alan Stratigrafik Kesit, günümüz toprak katmanından MÖ. 90 yy kadar geriye giden bir jeo-arkeolojik kesit sunmaktadır. Yaklaşık 10 metre derinliğinde olan kesit, gözlemciler için zamansal dikey bir yapılaşma morfolojisi okuma imkanı sunmaktadır. Halihazırda kazı çalışmaları devam eden bu açmanın yağmur suyu, korozyon, statik denge gibi belirli sorunlarına çözüm oluşturacak en az müdahaleyi yapmayı hedefleyerek, bir koruma strüktürü tasarlanması ve uygulanması düşünülmektedir.

Yerleşmedeki ikinci koruma yapısı, Aşıklı Höyük topluluğunun günlük yaşam alanını korumaya ve sergilemeye yönelik olarak konut alanı binaları üzerine yapılması planlanmaktadır. Koruyucu yapıyla birlikte aynı zamanda tari-

höncesi yapı teknolojisi, Anadolu kerpiç konut mimarisi gelişimi, yuvarlak planlı yapılardan dörtgen planlı yapılara geçiş aşaması gibi mimarlık tarihi gelişimi, MÖ 9. ve 8. bin yıllar arasında, yaklaşık bin yıllık bir zaman dilimindeki değişimin görsel olarak yansıtılması amaçlanmaktadır. Bu alanda da aktif arkeolojik kazılar devam etmektedir.



Aşkılı höyük saha koruma planı

BAŞUR HÖYÜK'TEN ELE GEÇEN KIRMIZI – KAHVERENGİ BOYA ASTARLI MALLAR

Elif BAŞTÜRK*

1990'lı yılların sonu itibariyle başlatılan İlisu Barajı Kurtarma Kazıları, Yukarı Dicle Vadisi ve Cizre Ovası arasında kalan bölgenin mümkün olduğunca detaylı biçimde araştırılmasına olanak sunmuştur. Bu çalışmaların bir kısmını da Botan Vadisi kültür bölgesi olarak tanımlayabileceğimiz alan içerisinde yer alan Başur Höyük oluşturmaktadır.

Siirt İli, Aktaş Köyü, Bakır mezarında yer alan Başur Höyük, Bitlis Vadisi'nin devamı niteliğindeki Başur Çayı'nın yaklaşık 150 m. batısında konumlanmaktadır. Kültürel dolgusu yaklaşık 15 m. olan 250 x 150 m. boyutlarındaki yerleşimin çalışmaları, Yrd.Doç.Dr. H. Sağlamtimur başkanlığında gerçekleştirilmektedir¹. Höyüğün arkeolojik çalışmaları henüz tamamlanmadığı için yerleşim tabakalanmasına son şekli verilmemiştir. Ancak elimizdeki veriler ışığında Kalkolitik Dönem itibariyle yerleşim gördüğü anlaşılan höyükte, alt evreleriyle beraber en az altı dönemlik bir tabakalanmanın varlığından söz etmek mümkündür².

Tarafımızdan Başur Höyük IV. ve III. Tabaka olarak adlandırılan mimari yapı katları MÖ 2. Binyıl tabakalarını oluşturmaktadır. Yerleşimin Orta Tunç Çağ II ve III dönemini ifade eden IV. Tabaka yapıları, höyüğün güneybatısındaki S6 plankaresinde tespit edilen dağınık mimari kalıntılar ve merkezdeki 1054 m² alana yayılmış bir yapı kompleksi ile temsil edilmektedir. Orta Tunç Çağ'dan Geç Tunç Çağ'a Geçiş Dönemi olarak tanımlanan III. Tabaka yapıları ise hem IV. Tabaka yapılarının üzerinde hem de höyüğün batı kesimindeki H6, I6 ve J6 plankarelerinde açığa çıkarılan kısmen iyi korunmuş birkaç mekândan oluşur. Her iki tabakada hamur ve teknik özellikler açısından çok da belirgin bir farklılık göstermeyen Standart Mallar, Krem Astarlı Mallar, Habur Çanak Çömleği, Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mallar ve Kaba Mallardan oluşan

* Yard. Doç. Dr. Elif BAŞTÜRK, Ahi Evran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Kırşehir.

¹ Sağlamtimur 2013: 263

² Sağlamtimur – Ozan 2014.

bir seramik konteksti açığa çıkarılmıştır. Ancak III. Tabakada, Orta Tunç Çağ sonunda görülmeye başlayıp Geç Tunç Çağ'da yaygınlaşan bazı yeni formların yanı sıra, az sayıda olmakla beraber, Nuzi Çanak Çömleği ve Kırmızı Bant Boyalı Mitanni Seramiği gibi Geç Tunç Çağ I döneminin tarihleyici buluntularının ortaya çıktığı görülür³.

İlk kez Algaze tarafından Yukarı Dicle Vadisi yüzey araştırmalarında tespit edilen Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mallar, "Red Brown WashWare" adıyla Geç Roma Dönemi içinde değerlendirilmiştir⁴. Ancak ilerleyen süreçte bölge kazılarında elde edilen veriler, buçanak çömleklerin Orta Tunç Çağ'da Yukarı Dicle Bölgesi'ne özgü bir mal grubu olduğunu ortaya koymuştur⁵.

Genel bir tanımlama ile kahverengi ve devetüyü tonlardaki hamur üzerine kabın tamamı ya da bir kısmına astar boya uygulanan çanak çömlekler "Kiremit – Kahver Astarlı Mallar"⁶ veya "Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mallar"⁷ olarak adlandırılır. Hamur katkısı olarak bitki, ince kum veya orta kum görülür. Çoğunlukla kötü pişirilmiş olmakla birlikte orta pişirmenin de yaygın olduğu bu kaplardaki en belirgin özelliklerden biri, fırınlama tekniğinden kaynaklı olarak kapların iç yüzeyinin genellikle koyu gri-siyah bırakılmasıdır. Koyu gri, kırmızı ve kahverenginin tonlarında yapılan boya astarın fırça ile sürülürken kabın yüzeyinde bıraktığı fırça izlerinin, kap yüzeyinde çoğu zaman açıklı koyulu renk değişiklikleri oluşturması da söz konusu mal grubu için karakteristik bir diğer özelliktir. Bu tip boya astara sahip çanak çömleklerde hamur rengi alttan görülebilmektedir⁸. Bazı durumlarda ise astar rengi kırmızıdan griye kadar değişen renk farklılıkları ile kendini gösterir⁹. Parlak bir görünüme sahip olmamakla birlikte perdelama oldukça yoğun uygulanan bir yüzey işlemidir¹⁰.

MÖ 3. binyıl sonlarından itibaren Yukarı Dicle Havzası'nda kullanım görmeye başlayan Kırmızı – Kahve Boya Astarlı Mallar, tüm Orta Tunç Çağ boyunca bölgenin karakteristik ve baskın çanak çömlek grubu olarak varlığını

³ Bu mal gruplarının 2007-2011 yılları arasında açığa çıkarılan örnekleri daha önce detaylıca incelenmiş olup (Baştürk 2014), 2012-2015 yılları arasında açığa çıkarılan seramik buluntuları hâlihazırda çalışılma aşamasındadır.

⁴ Algaze 1989: 245.

⁵ Ökse – Görmüş 2006: 187.

⁶ Özfırat 2005.

⁷ Ökse 2012; Kozbe 2013.

⁸ Özfırat 2005: 20.

⁹ Parker – Dodd 2003: 39.

¹⁰ Özfırat 2005: 20.

devam ettirmesine¹¹ rağmen bölgenin yakın komşusu konumundaki Botan Vadisi'nde bu durum oldukça farklıdır. Bahsi geçen çanak çömlekler, Botan Vadisi'nin bir diğer kazısı olan Türbe Höyük'te yok denilecek kadar azken, Başur-Höyük'te %11.4 oranıyla dördüncü sırada yer almaktadır. Bu temsil oranı Orta Tunç Çağ'ın en belirleyici mal gruplarından biri olan Habur çanak çömleğiyle neredeyse aynıdır.

Başur Höyük'ten ele geçen Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı örnekler teknik özellikleri açısından orta nitelikli hamur yapısına sahip olup, Başur Höyük'ün her iki tabakasındaki genel ortalamaya göre %75'i kum katkılıdır. "İnce" ve "çok ince" boyutlu kum katkı genellikle "az" ve "orta" miktarda görülmektedir. Bitki katkı kullanımı genel ortalamada %22,5 oranıyla yoğun olmayan bir özellik olarak "ince ve çok ince" boyutta ve az miktardadır. Öyle ki kireç katkılı örnekler bitki katkılı örneklerden üç katı oranla daha fazladır. Mika katkı diğer tüm mal gruplarında olduğu gibi % 90'ların üzerindeki oranıyla yine en yoğun katkı türünü oluşturur. Toplam malzemenin % 24'ü el yapımıdır. Bunlardan 2 tanesi kil sucuk tekniğiyle yapılmış, 10 tanesinin ise ağız çarkta bitirilmiştir.

Form açısından incelenen malzemenin %52'sini çanaklar oluşurken, bunu % 22'lik bir oranla çömlekler, %16 ile amorf parçalar izlemektedir. Başur Höyük gibi depolama alanlarına sahip ve depolama kaplarının yoğun biçimde açığa çıkarıldığı bir yerleşimde Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mal grubuna ait pithoslar yalnızca iki parçayla ve taşınması kolay küçük boyutlu örneklerle temsil edilmektedir. İncelenen malzemenin toplamda %57,3'ü perdahlı olup, bu örneklerin büyük bir kısmında ise perdah kalitesinin az ve orta olduğu görülür. Genel itibarıyla iyi ve orta pişmiş olan Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mal içerisinde az pişmiş örneklerin sayısı oldukça azdır. Aslında Yukarı Dicle Vadisi'nde gördüğümüz tipik örneklerin temel özelliği az pişmiş olmasıdır. Ancak Başur Höyük örnekleriyle doğrudan paralellik kurulan alt gruplardaki örnekler genel olarak iyi pişirilmiş kaplardan oluşur.

Yukarı Dicle Bölgesi'ndeki örnekler boyaa starın rengi ve uygulanış biçimine göre çeşitli alt gruplara ayrılmıştır¹². Fakat Başur Höyük buluntuları içerisinde, aynı kap üzerinde hem kırmızı hem de kahverengi tonlarında boya astar bulunan örneklerin varlığı, boya rengine dayalı bir ayrıma olanak vermemektedir.

¹¹ Ökse 2012.

¹² Parker – Dodd 2003.

Dolayısıyla Başur Höyük buluntuları, renk ölçütleri dikkate alınmaksızın sadece astar boyanın uygulanma şablonlarına göre üç alt gruba ayrılmıştır.

1. GRUP: BANT BOYA ASTARLILAR

Pembe renkli astarsız kaplar ya da krem rengi astara sahip kap zemini üzerine kırmızı, kahverengi veya gri tonlarındaki boya astarın bant biçiminde uygulandığı örneklerdir (Çizim 1: 1-2). Bu örnekler,%26 oranıyla en az temsil edilen grubu oluşturur. Boya astar, kabın ağız kenarı ya da boyun kısmına çeşitli kalınlıklarda olabilen tek sıra bant halinde ve ince bir tabaka şeklinde uygulanmıştır.

2. GRUP: DALGALI VE FIRÇA DARBELİ BOYA ASTARLILAR

Örnekler içerisinde %34 oranıyla temsil edilmektedir. Kap yüzeyine yapılan açık renk bir astar zeminin üzerine boya astarın fırça ile çalاکalem sürüldüğü, damlatıldığı veya dalgalı hatlar biçiminde uygulandığı örneklerdir (Çizim 1: 3-4). Bu uygulamaya sahip kaplardaboya astar renginin aynı kap yüzeyinde kırmızı, kahverengi ve grinin tonlarında değişim gösteren örnekleri bulunmaktadır.

3. GRUP: ÇİZGİ BOYA ASTARLILAR

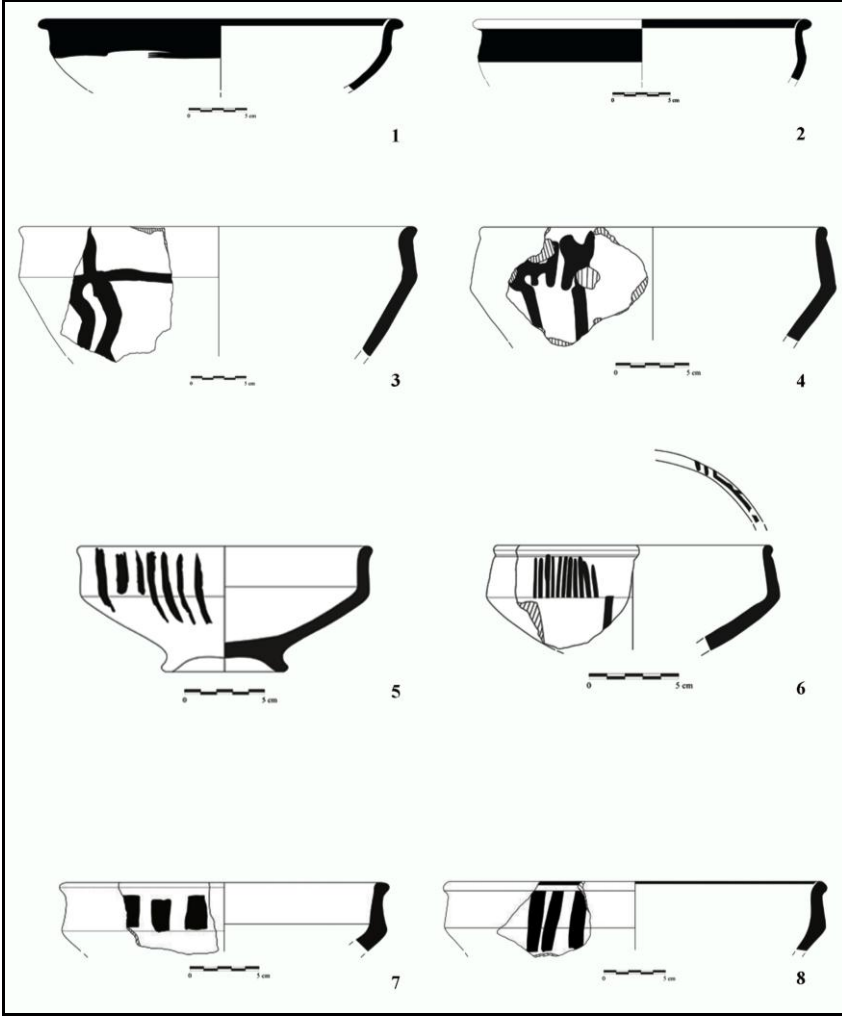
Açık renk veya kendi renginde astarlı kap yüzeyine kabın ağız kenarından başlayarak gövdenin ortalarına kadar çekilen dikey çoklu çizgilerden oluşan boya astara sahip çanak çömleklerdir (Çizim 1: 5-8). İncelenen malzeme kapsamında %39 ile en yoğun grubu oluşturur. Boya astarın bu uygulama şablonu çoğunlukla omurgalı açık çanaklar üzerinde karşımıza çıkmakla beraber, çömlekler üzerinde de bulunmaktadır. Dikey çizgiler kap yüzeyine kalın hatlar şeklinde uygulanabildiği gibi ince çizgiler şeklinde de uygulanmaktadır. Bazı örneklerde ince çizgilerin hem yatay hem de dikey olarak kap yüzeyine yerleştirildiği, bazı örneklerde ise dudak kenarı üzerine çizildiği görülür. Örneklerin bir kısmında dikey hatların yatay bir bantla sınırlandırıldığı, bazı örneklerde ise bu bantın altında dibe doğru uzanan dikey dalgalarm yapıldığı görülür.

Yukarı Dicle Bölgesi'nin yerel üretim ve karakteristik mal grubu olan Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Malların Başur Höyük'teki varlığı, iki bölge arasındaki kültürel bağlantıları açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Ancak Yukarı Dicle Bölgesi'nde çok tipik bir özellik olan astar boyanın tüm kap yüzeyini veya üst gövdeyi kapladığı ve astarın kap yüzeyinden kolaylıkla sıyrılabildiği,az pişmiş kaplar BaşurHöyük'te çok azdır. Öte yandan bu mal grubunun Başur-

Höyük'te en yoğun biçimde temsil edildiği örnekler, Kırmızı – Kahverengi Boya Astarlı Mallar'ı daha çok alt grubu olarak tanımlanan çanak çömleklerden oluşmaktadır. Özellikle pithosların azlığı ve pişme kalitesinin yüksekliği, muhtemelen Yukarı Dicle Bölgesi'nden ithal edilen çanak çömleklerin çoğunlukla sofraya kaplarını kapsayan kaliteli örneklerden oluştuğunu göstermektedir. Başur Höyük'teki örneklerin büyük bir kısmının dikey çizgi boya astarlı kaplardan oluşması, bahsi geçen çanak çömlek geleneğinin belli bir grubunun Başur Höyük'te daha revaçta olduğunu düşündürmektedir. Başur Höyük'te bu malların çoğunlukla kaliteli örneklerle temsil edilmesi, MÖ 2. Binyılın ilk yarısında bu mallara belirgin bir talep olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Algaze, G. 1989: "A New Frontier: First Results of the Tigris-Euphrates Archaeological Reconnaissance Project." *JNES* 48.4, 241-281.
- Baştürk, E. 2014: *Arkeolojik Veriler Işığında Botan Vadisindeki MÖ. II. Binyıl Kültürleri* (Yayınlanmamış doktora tezi), Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Protohistorya ve Önasya Arkeolojisi ABD, İzmir.
- Kozbe, G. 2013: "Excavations at Diyarbakır/Kavuşan Höyük." *Ilısu Barajı ve HES Projesi Arkeolojik Kazıları, 2004-2008 Çalışmaları*, Diyarbakır, 331-376.
- Ökse, A.T. 2012: "Salattepe Stratigrafisi Işığında Yukarı Dicle Havzası Kronolojisi." *ADerg* 17, 1-29.
- Ökse, A.T. ve Görmüş, A. 2006: "Excavations at Salat Tepe in the Upper Tigris Region: Stratigraphical Sequence and Preliminary Results of the 2005-2006 Seasons." *Akkadica* 127.2, 167-197.
- Öz fırat, A. 2005: *Üçtepe II. Tunç Çağları. Kazı ve Yüzey Araştırmaları Işığında*, İstanbul.
- Parker, B.J. ve Swartz Dodd, L. 2003: "The Early Second Millennium Ceramic Assemblage from Kenan Tepe, Southeastern Turkey. A Preliminary Assessment." *AS* 53, 33-69.
- Sağlamtimur, H. 2013: "Siirt Başur Höyük 2008 Yılı Kazı Çalışmaları." *Ilısu Barajı ve HES Projesi Arkeolojik Kazıları, 2004-2008 Çalışmaları*, Diyarbakır, 263-272.
- Sağlamtimur, H. ve Ozan A. 2014: "Başur Höyük 2012 Yılı Kazı Çalışmaları." *KST* 35.3, 514-529.



Çizim 1: Höyük

DASKYLEİON TEKSTİL BULUNTUSUNUN ARKEOMETRİK İNCELENMESİ VE DİĞER KAZILARDA BULUNAN TEKSTİL NUMUNELERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Emine TORGAN¹
Ali Akın AKYOL
Recep KARADAĞ
Kaan İREN

ÖZET

Balıkesir İli, Bandırma Ergili Köyü, Hisartepe Höyük, Daskyleion akropolü Koru Tümülsü kazı çalışmalarında bulunan tekstil buluntusu üzerinde uygulanan arkeometrik incelemeler ile Anadolu'da bulunan farklı kazı alanlarından elde edilen ve önceden analizleri yapılan tekstil buluntuları üzerine yapılan analiz sonuçlarının birbirleri ile karşılaştırılması, bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. Önceden analizleri yapılan tekstil buluntuları ise Van'da bulunan Ayanis Kalesi kazısından, Karaman'daki Philadelphia kazı alanından, Burdur ilindeki Hacılar Büyük Höyük kazısından ve son olarak da yine Balıkesir ili Daskyleion arkeolojik alanında Pers dönemi nekropol bölgesinde yer alan Koru Tümülsü'nden elde edilmiştir. Anadolu'nun 4 farklı kazı alanından elde edilen 5 farklı tekstil numunesi üzerine yapılan mikro ve tahribatsız analiz yöntemleri ile numunelerin karakterizasyonları belirlenmiştir. Tekstil buluntuları üzerine yapılan analizler; boyarmadde, lif ve teknik analizleri kapsamaktadır.

* Uzman Emine TORGAN, Türk Kültür Vakfı (TCF) ve ARMAGGAN A.Ş., Kültürel Mirası Koruma ve Doğal Boya Laboratuvarı, İstanbul/Türkiye. (torganemine@gmail.com), (emine.torgan@armaggan.com)
Yrd. Doç. Dr. Ali Akın AKYOL, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Gölbaşı-Ankara/Türkiye. (aliakinyol@gmail.com) (aliakyol@gazi.edu.tr).
Prof. Dr. Recep KARADAĞ, Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil Bölümü, Doğal Boya Laboratuvarı, İstanbul/Türkiye; Türk Kültür Vakfı (TCF), Kültürel Mirası Koruma ve Doğal Boya Laboratuvarı, İstanbul/Türkiye. (rkaradag@marmara.edu.tr) (rkaradag@turkishculture.org)
Prof. Dr. Kaan İREN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Muğla/Türkiye. (kaaniren@mu.edu.tr)

Elde edilen tüm sonuçlar kaydedilerek düzenli bir tablo haline getirilmiştir. Bu sayede, numunelerin birbirleri ile karşılaştırma kolaylığı sağlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda arkeolojik tekstil numunelerinin boyarmaddesi, hangi tür elyaf çeşidi ile dokundukları ve ipliklerin büküm yönleri tespit edilebilmiştir. Böylece Anadolu'daki farklı dönemlere ait tekstil teknolojisi ve kullanılan boya kaynakları belirlenmeye çalışılmıştır.

GİRİŞ

Hisarpe Höyük'te yer alan Daskyleion (Dascyleum), Balıkesir ilinin kuzeybatısında bulunan Bandırma Ergili Köyü yakınlarında, Manyas Gölü'nün (Kuş Gölü) güneyinde yer almaktadır (Resim: 1). Çalışma alanı 1952'de Kurt Bittel tarafından tanımlanmıştır (Bittel 1953). Kazılar, 1959 yılında Ekrem Akurgal'ın başkanlığında başlamış (Akurgal, 1956; Akurgal, 1960) ve daha sonra 1988 yılında Tomris Bakır ve ekibi tarafından çalışmalar sürdürülmüştür (Bakır, 1988). 2009 yılından itibaren ise Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Kaan İren başkanlığında kazılar devam etmektedir.

Kazılardan elde edilen verilere göre, Manyas Gölü civarında bulunan tümülüsler arasında Lydia, Fars, Makedon ve yerel seçkinlerin mezarları bulunmaktadır (İren vd., 2012). Kazılar, antik Anadolu'da Daskyleion'un Trakya, Boğazlar, Marmara Denizi, Karadeniz ve Frigya bölgelerinde kilit bir stratejik konumda olduğunu ortaya çıkarmıştır. Daskyleion, M.Ö. 546 - 334 yılları arasında Pers İmparatoru'nun Anadolu'yu idaresine kadar, Lidya-Frig'den Bizans'a kadar çok kültürlü bir karaktere sahip olduğunu göstermiştir (İren, 2010; İren, 2013).

Koru Tümülüsü

Manyas Gölü çevresinde bulunan tümülüslerin sayısı büyüktür. Özellikle güney ve doğu kıyılarındaki Daskyleion'a ait tümülüsler nekropolisin önemli özellikleri arasındadır. Bu tümülüsler Frig, Lidya, Fars ve hatta Makedon soyluları için yapılmış bir tür anıt mezarlardır. Koru Tümülüsü'nde uzun dromolar, ante odası ve ana mezar odası bulunmaktadır. Ön oda ve ana oda tamamen Proconnesian mermerden yapılmış ve ana odada Lidya tipi doğu ve güney kline olmak üzere iki adet kline bulunmuştur. Klinelerin üst yüzey ve kenarlarında mor renkli boya ya da pigment kalıntısı ile bu kalıntılar arasında bulunan tekstil parçasının olduğu görülmüştür (Resim: 2). Aynı zamanda bir kline içinde farklı olarak başka tekstil parçaları tespit edilmiştir. Bu iki mermer klinenin

yanı sıra ana odada belki de üçüncü bir klineye ait ahşap mobilya kalıntıları tespit edilmiştir. Mezar odasının içinde üç iskelet kalıntısı ve bir diğer ante odası tespit edilmiştir. Tümülüste bulunan eserlerle ilgili ön araştırmalar, M.Ö. 5. yüzyılın ikinci yarısına işaret etmektedir (İren vd., 2012).

Çalışmanın konusunu oluşturan tekstil buluntularından biri olan ve güney kline içinde bulunan Daskyleion tekstil buluntusu Kuru Tümülüsü'nde 2010 yılında ele geçirilmiştir ve 2016 yılında çalışılmaya başlanmıştır (Resim: 3). Çalışmaya konu olan diğer tekstil numuneleri ise 2013 yılından bu yana farklı zamanlarda çalışılmış olup çoğu sempozyum ve kongrelerin bildirileri ile ulusal/uluslararası yayın ve dergilerde sunulmuştur. Etütlük nitelikteki bu numuneler, resmi izin yazısı ile incelenmek üzere öncelikle Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB)'na getirilmiştir (Burdur-Hacılar Büyük Höyük tekstil buluntusu haricinde). Gerekli belgeleme çalışması yapıldıktan sonra detaylı inceleme ve analizler için Türk Kültür Vakfı ve Armaggan Kültür Turizm Ticaret ve Sanayi A.Ş.'ne bağlı DATU-Kültürel Mirası Koruma ve Doğal Boya Laboratuvarı'na (TURKAK kurumundan akredite) iletilmiştir (Resim: 4).

YÖNTEM VE DENEYLER

Sahip olduğu sayısız kültürel mirasıyla geçmişe ışık tutan Anadolu coğrafyası arkeometrik çalışmaların uygulanması için oldukça zengin bir birikime sahiptir. Kültürel mirasın korunması çerçevesinde arkeolojik ve tarihi eserlerin uygun restorasyon ve konservasyon tekniklerini belirlemek özellikle son yıllarda büyük bir öneme sahip olmuştur. Bu amaçla çeşitli arkeometrik teknikler geliştirilmiş ve birçok müze, araştırma merkezleri ile üniversitelerin ilgili kurumları bu analiz yöntem ve teknikleri uygulamaktadır (Karadağ vd., 2015a; Karadağ ve Torgan, 2016).

Daskyleion-Kuru Tümülüsü'nde bulunan tekstil buluntusu üzerine arkeometrik incelemelerde bulunulmuştur. DATU-Kültürel Mirası Koruma ve Doğal Boya Laboratuvarı'na gelen bu numune 16003 kod numarası ile kodlanmış ve fotoğraflanarak belgelenmiştir (Resim: 3). Diğer tekstil buluntuları ise farklı zamanlarda çalışılmış olup ilgili kongre ve sempozyumlara ait bildirilerde sunulmuştur (Karadağ vd., 2014; Torgan ve Karadağ, 2015; Torgan vd., 2016).

Tekstil buluntusunun arkeometrik incelenmesi için ilk aşamada Olympus markalı optik mikroskop (Resim: 5a) kullanılarak farklı büyütmelerde

görüntüler alınmıştır (Şekil 6). Bu sayede tekstil buluntusunun büküm yönü tespit edilmiş ve dokuma tekniği açısından bilgi sahibi olunabilmektedir.

Tekstil buluntusunun herhangi bir boya ile boyanıp boyanmadığını tespit etmek için ileri bir analitik yöntem olan ters fazlı UV-VIS dedektöre sahip yüksek basınçlı sıvı kromatografisi kullanılmıştır (RP-HPLC-PDA). Bu yöntem, arkeolojik ve tarihi örnekler üzerindeki organik boyaların sertifikalı saf standart malzemeler yoluyla karşılaştırılarak tespitini ve hangi bitki/böcek kaynağına ait olduğunu saptamak için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Torgan vd., 2013; Torgan vd., 2015; Karadağ ve Torgan, 2016). Kromatografik deneyler; G1329A ALS autosampler ve G1315D diyode-array dedektör içeren Agilent 1200 series system (Agilent Technologies, Hewlett-Packard, Germany) sayesinde gerçekleştirilmiştir. Kromatogramlar 2 nm'lik bir çözünürlükle 191 nm'den 799 nm'ye kadar örneğin taranmasıyla elde edilmektedir. Kromatografik doruklar; 255, 268, 276, 350, 491, 510, 580 ve 620 nm'de görüntülenmiştir. Analizde G1322A gaz giderici, G1311A pompa, G1329A oto örnekleyici, G1316A termostatlı kolon kompartmanı ve G1315D DAD dedektör kullanılmıştır (Resim: 5b).

Tekstil buluntusunun analizi için öncelikle örnek tartımı (1-5 mg) alınmıştır. Numune, H₂O: MeOH: %37 HCl (1:1:2; v/v/v) çözeltisi ile hidroliz edilmiştir. Hidrolizlenen örnekler, azot gazı altında kuruluğa kadar uçurulduktan sonra kalıntı üzerine MeOH:H₂O (2:1; v/v) çözeltisi eklenmiştir. Numuneyi cihaza vermeden önce santrifüjleme işlemi yapılmış olup tüm işlemlerden sonra örnek analizlenmek üzere cihaza yüklenmiştir (Karadağ ve Torgan, 2012; Karadağ vd., 2015a; Karadağ ve Torgan, 2016; Karadağ vd., 2014; Torgan ve Karadağ, 2015; Torgan vd., 2016).

Daskyleion-Koru Tümülüsü güney kline içindeki tekstil buluntusunun elyaf türünü belirlemek için TESCAN Easy Probe markalı, 410-M model Bruker markalı enerji dağılımlı X-ray dedektöre sahip (Software: Eksprit 2.0) taramalı elektron mikroskobu (SEM-EDX) kullanılmıştır (Resim: 5c). Buluntudan yaklaşık 1 cm boyutunda numune alınarak lif yapısının tayini sağlanmıştır. Analiz öncesinde numune karbon bandına tutturulmuştur. Numune yüzeyinden net bir görüntü alabilmek için yüzey 30 mA, 10 nm kalınlığında Au:Pd (% 60:40) ile kaplanmıştır. Bu amaç için rotary pompalı kaplama cihazı kullanılmıştır (Resim: 5d). Numune yüzeyi Au:Pd ile kaplandıktan sonra taramalı elektron mikroskobuna yerleştirilmiştir. Elyaf türünü tespit etmek için sekonder elektron dedektör (SE) tercih edilmiş olup, numune yüzeyinin görüntülenmesi için 400-1000 aralığında büyütme ile çok sayıda görüntü alınarak çalışmalar yapılmıştır

(Resim: 7). 5 kV enerji düzeyinde çalışılarak bu alandaki incelemeler tamamlanmıştır.

BULGULAR VE DEĞERLENDİRMELER

Daskyleion-Koru Tümülüsü güney kline içinde 2010 yılında ele geçirilen tekstil buluntusu arkeometrik yöntemler kullanılarak incelenmiştir.

Çalışmaya konu olan tüm tekstil buluntularının iplik büküm yönü ve dokuma çeşidi açısından tespiti için optik mikroskop ile teknik analizler yapılmıştır. Optik mikroskop, özellikle tarihi ve arkeolojik tekstillerin teknik analizlerinin ortaya çıkarılmasında tahribatsız bir analiz tekniği olması açısından son derece önemlidir (Karadağ ve Torgan, 2012; Torgan vd., 2013; Karadağ ve Torgan, 2016). Bu amaçla Koru Tümülüsü tekstil örneğinde dokuma tekniğinin belirlenmesi için mikroskop altı görüntüler elde edilerek örneğin "Z" yönlü iplik bükümü gösterdiği tespit edilmiştir (Resim: 6).

Arkeometrik incelemelerin önemli bir alanı da renkli örneklerde bulunan organik boya ya da boyaların analizleridir. Bu amaç için kullanılan en sağlıklı ve güvenilir yöntem HPLC, HPLC-MS (yüksek performanslı sıvı kromatografisi-kütle spektrometresi) ya da HPLC-MS-MS (Karadağ ve Torgan, 2012; Karadağ vd., 2015; Karadağ ve Torgan, 2016). Tekstil buluntuları üzerine yapılan tekrarlı boyarmadde analizlerinde antrokinon yapıya sahip alizarin ve purpurin boyarmaddeleri sertifikalı saf standart malzemelerle karşılaştırılarak tespit edilmiştir (Şekil 8). Bu sonuç da bize numunenin kökboya bitkisinin kökleri (*Rubia tinctorum* L.) ile boyandığını göstermektedir (Karadağ, 2007).

Taramalı elektron mikroskobu sayesinde Daskyleion tekstil numunesinin hangi tür elyaf kullanılarak dokunduğu tespit edilmiştir. Bunun için numune kaplanarak iletken hale getirilmiş ve farklı büyütme ölçeklerinde görüntüler alınmıştır. Bu yöntem ile yapılan çalışmalar sonunda arkeolojik tekstilin keten elyafı ile dokunduğu belirlenmiştir (Resim: 5). Bu sonuç ile diğer kazılarda bulunan tekstil buluntularının analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Daskyleion-Koru Tümülüsü güney kline içindeki tekstil buluntusu üzerine yapılan arkeometrik incelemelerde söz konusu numunenin "Z" büküm yönüne sahip ve bitkisel bir lif olan keten lifi kullanılarak dokunduğu tespit edilmiştir. Keten, çok eski çağlardan beri dokumacılıkta sıkça kullanılan selülozik yapıda bir bitkidir. Çalışmaya konu olan tekstil buluntusunda aynı kimyasal yapıda iki farklı boyarmadde saptanmış ve bu boyarmaddelerin Anadolu'da sıkça görülen

kökboya (*Rubia tinctorum* L.) bitkisine ait olduğu belirlenmiştir. Kökboya bitkisinin kökleri tek başına kullanıldığında tekstile sarıdan kırmızıya kadar (bitkinin yetiştirildiği toprağa ve toplanma zamanına göre) çeşitli renkler vermekte olup çoğunlukla kırmızı renk verdiği bilinmektedir.

Anadolu'daki 4 farklı kazı alanından elde edilen 5 farklı tekstil numunesi üzerine yapılan mikro ve tahribatsız analiz yöntemleri ile farklı dönemlerdeki tekstil teknolojisi ve kullanılan boya kaynakları belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo: 1). Analizler sonunda 1 adet keten, 1 adet yün ve 3 adet pamuk elyafı ile dokunmuş tekstil buluntusunun olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, bitkisel ve hayvansal kaynaklı liflerin farklı dönemlerde Anadolu'da kullanıldığını göstermektedir. Daskyleion akropolü Kuru Tümülüsü'ndeki aynı mezar odası içinde bulunan iki farklı tekstil numunesinden, mor pigment içindeki tekstil lifinin pamuk, kline içinde bulunan tekstil lifinin ise keten olduğu arkeometrik incelemeler sonunda saptanmıştır. Bu da göstermektedir ki, Daskyleion akropolünde bitkisel kaynaklı lifler tercih edilmiştir. Farklı kazı alanlarında bulunan tekstil liflerinin büküm yönlerinin ise çoğunlukla "Z" büküm yönüne sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo: 1). 5 farklı tekstil buluntusunun boyarmadde analiz sonuçları incelendiğinde çoğunlukla bitkisel doğal boya kaynaklarının kullanıldığı incelemeler sonunda tespit edilmiştir. Daskyleion akropolü, Kuru Tümülüsü kline içinde bulunan numune ile Philadelphia antik kenti kazısında bulunan tekstil buluntusunun aynı boya kaynağı olan kökboya bitkisi (*Rubia tinctorum* L.) ile boyandığı belirlenmiştir. Van Ayanis Kalesi kazısında bulunan tekstil buluntusunun adı karamuk bitkisi (*Berberis vulgaris*) ile boyanmış olduğu sonucu 2014 yılında 36. Kazı, Araştırma ve Arkeometri sempozyumunda ve 2015 yılında Aktüel Arkeoloji dergisinin Mayıs ayı sayısında yayınlanmıştır (Karadağ vd., 2014; Karadağ vd. 2015b). Burdur Hacılar Büyük Höyük'te hançer üzerine sarılı olduğu düşünülen tekstil elyafında ise herhangi bir boyarmadde tespit edilememiştir. Daskyleion kazı alanı Kuru Tümülüsü'nde bulunan mor pigment içindeki tekstil elyafının ise *murex* genel adı verilen deniz kabuklusu ile boyandığı ya da tekstil elyafının üzerinde bu kabukluların olduğu ve zamanla elyafa geçtiği düşünülmektedir (Papliaka vd., 2017).

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmada analizlerin yapılmasını sağlayan Türk Kültür Vakfı ve Armagğan Kültür Turizm Ticaret ve Sanayi A.Ş., DATU-Kültürel Mirası Koruma ve Doğal Boya Laboratuvarı'na teşekkürü bir borç bilirler.

KAYNAKÇA

- Akurgal, E., 1956, Recherches faites à Cyzique et à Ergili, Au sujet de la date de l'expansion ionienne, *Anadolu* 1: 15-24.
- Akurgal, E., 1960, Ergili ve Çandarlı (Pitane) kazıları, *Belleten*, 24: 712.
- Bakır, T., 1988, Daskyleion, *Höyük*, 1: 75-84.
- Bittel, K., 1953, Zur Lage von Daskyleion, *Archäologischer Anzeiger*, 1-16.
- İren, K., 2010, A New Discovery in Dascylium: the Persian Destruction Layer, in: P. Matthiae, Pinnock, L. Nigro, N. Marchetti with the collaboration of L. Romano (eds), *Proceedings of the 6th International Congress on the Archaeology of the Ancient Near East*, Vol. 2, Roma, Wiesbaden 2010, 249-263.
- İren, K., Erdal, Y.S. ve Akyol, A.A., 2012, Dascyleum: The Multicultural Society of a Persian Satrapy Capita, *Current World of Archaeology*, 54: 49-51.
- İren, K., 2013, Daskyleion, in: Bagnall RS, Brodersen K, Champion CB, Erskine A, Huebner SR (der.), *The Encyclopedia of Ancient History*, First Edition; *Oxford:Wiley-Blackwell*, 1930-1931.
- Karadağ, R., 2007, Doğal Boyamacılık, *T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Geleneksel El Sanatları ve Mağazalar İşletme Müdürlüğü Yayınları*, No: 3, Ankara.
- Karadağ, R. ve Torgan, E., 2012, Analyses of Dye, Weaving and Metal Thread in Ottoman Silk Brocades and their Reproduction, *Textiles and Politices*, Sayı 1, 13, 1-13.
- Karadağ, R., Torgan, E., Akyol, A.A., Çilingiroğlu, A. ve Dönmez, E.O., 2014, Ayanis Kalesi Arkeolojik Tekstil Örneğinin Tahribatsız ve Mikro Yöntemler ile Analizleri, 36. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, *Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü*, 2-6 Haziran, Gaziantep, 103-114.
- Karadağ, R., Torgan, E., Taşköprü, T. ve Yıldız, Y., 2015a, Characterization of Dyes-tuffs and Metals from Selected 16-17 th century Ottoman Silk Brocades by RP-HPLC-DAD and FESEM-EDX, *Journal of Liquid Chrom. and Related Tech.*, 38: 591-599.
- Karadağ, R. Akyol, A.A., Torgan, E. ve Çilingiroğlu, A., 2015b, Urartu Tekstili: Ayanis Kalesi Tekstil Örneğinin Gizemi, *Aktüel Arkeoloji Dergisi*, Mayıs-Haziran 2015, 48-49.
- Karadağ, R. ve Torgan, E., 2016, Avantages and Importance of Natural Dyes in the Restoration of Textile Cultural Heritage, *International Journal of Conservation Science*, Cilt 7, Özel Sayı 1, 357-366.
- Papliaka, Z.E., Konstanta, A., Karapanagiotis, I., Karadağ, R., Akyol, A.A., Mantzouris, D. ve Tsiamyrtzis, P., 2017, FTIR Imaging and HPLC reveal ancient

- painting and dyeing techniques of molluscan purple, *Archaeological and Antropological Sciences*, Cilt 9, Sayı 2, 197-208.
- Torgan, E., Karadağ, R. ve Dağcı, K., 2013, Tarihi Tekstillerin İncelenmesinde Mikro ve Tahribatsız Yöntemler, *Uluslararası İstanbul Tarihi Yarımada Sempozyumu, İSTYAM*, 2 Ekim, 91-101.
- Torgan, E. ve Karadağ, R., 2015, Tahribatsız ve Mikro Analiz Yöntemler ile Arkeolojik Eserlerin Karakterizasyonu, 37. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 11-15 Mayıs, Erzurum, 119-130.
- Torgan, E., Özer, L.M. ve Karadağ, R., 2015, Colorimetric and Fastness Studies and Analysis by Reversed Phase High performance Liquid Chromatography with Diode Array Detection of the Dyeing of Silk Fabric with Natural Dye *Helichrysum arenarium*, *Coloration Technology*, 131: 200-205.
- Torgan, E., Karadağ, R., Akyol, A.A. ve Ergürer, H.E., 2016, Philadelphia Antik Kenti Tekstil Buluntusunun Karakterizasyonu, 38. *Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 23-27 Mayıs, Edirne, 167-178.



Resim 1: Daskyleion kazı alanının kuşbakışı görünümü.



(a)



(b)

Resim 2: Daskyleion-Koru Tümülüsü'nde bulunan ana oda ve klineler: (a) Güney kline kenarlarında bulunan mor pigment, (b) Güney kline içindeki tekstil buluntusu.



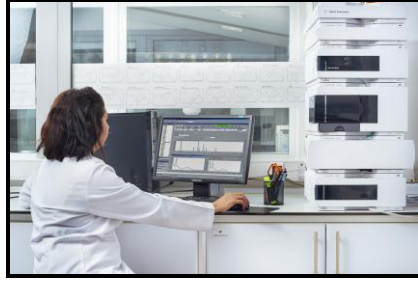
Resim 3: Daskyleion-Koru Tümülüsü güney kline içinde bulunan tekstil buluntusunun belgelenmesi.



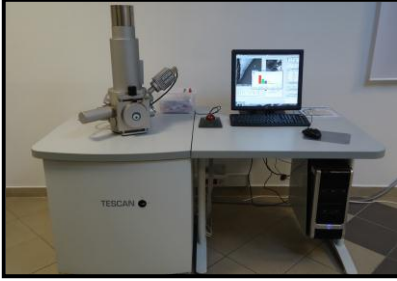
Resim 4: DATU-Kültürel Mirası Koruma ve Doğal Boya Laboratuvarı'ndan bir kesit.



(a)



(b)



(c)



(d)

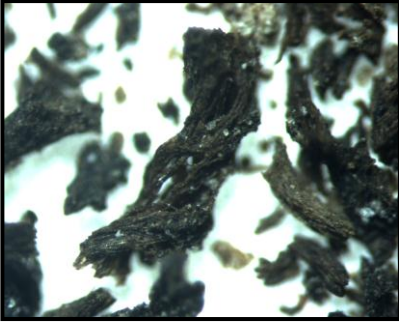
Resim 5: Analizlerde kullanılan analitik cihazlar: (a) Optik mikroskop, (b) HPLC, (c) SEM-EDX, (d) Kaplama cihazı.



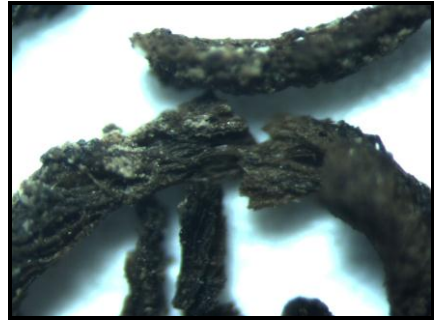
b)



(a)

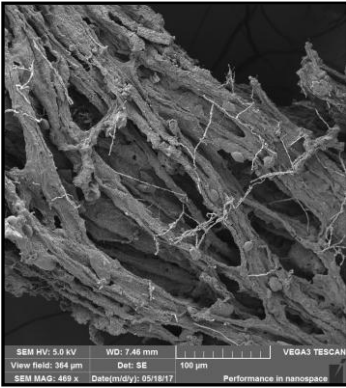


(c)

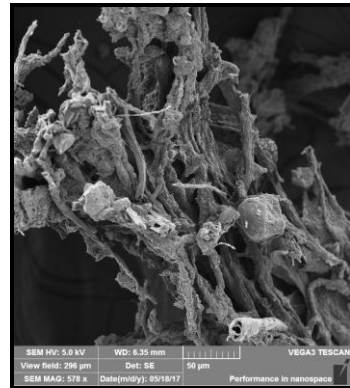


(d)

Resim 6: Daskyleion-Koru Tümülüsü güney kline içinde bulunan tekstil buluntusunun optik mikroskop görüntüleri: (a) X16, (b) X30, (c) X60, (d) X90.

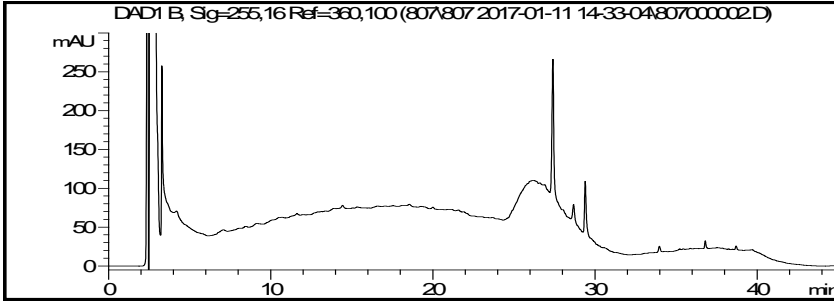


(a)

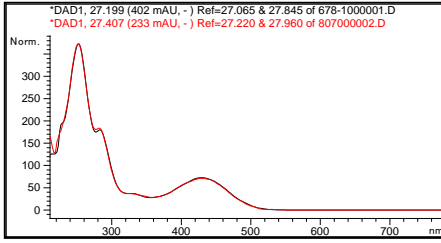


(b)

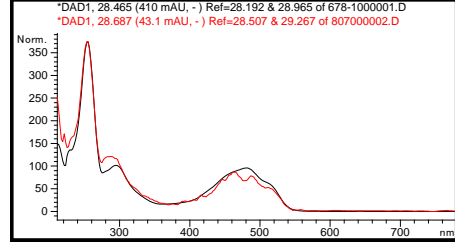
Resim 7: Daskyleion Daskyleion-Koru Tümülüsü güney kline içinde bulunan tekstil buluntusunun SEM görüntüleri: (a) X469, (b) X578.



(a)



(b)



(c)

Resim 8: Tekstil buluntusunun boyarmadde analiz sonuçları: (a) Numune kromatogramı, (b) Numunedeki spektrum ile alizarin standardının karşılaştırılması, (c) Numunedeki spektrum ile purpurin standardının karşılaştırılması.

Tablo 1: Anadolu'da farklı kazı alanlarında bulunan tekstil buluntuları üzerine yapılan analizlerin sonuçları

(Karadağ vd., 2014; Karadağ vd. 2015b; Torgan ve Karadağ, 2015; Torgan vd., 2016).

Örnek Kodu	Numunenin Bulunduğu Kazı Alanı	Tahmin Edilen Yüzyıl	Tespit Edilen Boyarmaddeler	Lif Türü	Lif Büküm Yönü
16013	Dascyleion-Balıkesir	M.Ö. 5.yy	alizarin, purpurin	keten	Z
14007	Ayanis Kalesi-Van	M.Ö. 9-6.yy	berberin	yün	S ve Z
15006	Philadelphia-Karaman	M.S. 1.yy	alizarin red S sodyum tuzu, indigotin	pamuk	Z
17007	Hacılar Büyük Höyük-Burdur	M.Ö. 2800	ham kumaş	pamuk	Z
13006	Dascyleion-Balıkesir	M.Ö. 5.yy	indigotin, indirubin, dibromo indigotin, dibromo indirubin	pamuk	-

GELİDONYA BURNU BATIĞI'NIN (M.Ö. 1200) METAL KARGOSU: BAKIR KÜLÇELERİN TİPOLOJİK VE ARKEOMETALÜRJİK İNCELEMESİ

Emre KURUÇAYIRLI*
Joseph W. LEHNER
Nicolle HIRSCHFELD

Geç Tunç Çağı'nın sonlarına tarihlenen Gelidonya Burnu Batığında yaklaşık bir ton civarında ham bakır günyüzüne çıkarılmıştır. Büyük çoğunluğu bütün külçelerden kırılarak veya kesilerek elde edilmiş küçük parçalar halinde taşınmakta olan bu kargo kazının eskiliğinden ve buluntuların uzun bir süre ihmal edilmesinden dolayı gerektiği yoğunluk ve titizlikle incelenememiştir. Temmuz 2016 tarihinden bu yana sürdürdüğümüz araştırma projesi buluntuların konservasyonunu, tipolojik sınıflandırmasını ve arkeometrik incelemesini gerçekleştirerek bu eksikliği gidermeyi amaçlamaktadır.

GELİDONYA BURNU VE ULUBURUN BATIKLARI

Kumluca yakınlarındaki Gelidonya/Taşlık Burnu'nda 1954 yılında süngerici Kemal Aras tarafından keşfedilip (Harita 1), kazısı 1960 yılında Pensilvanya Üniversitesi'nden George Bass tarafından gerçekleştirilen gemi batığı, M.Ö. 13. Yüzyılın sonlarına veya 12. Yüzyılın başlarına tarihlenmiştir ve Geç Tunç Çağı'na (yaklaşık M.Ö. 1600-1200) ait bilinen üç batıktan biridir (Bass 1967). Arkeoloji literatüründe keşfedildiği mevkiinin adıyla Gelidonya Burnu Batığı olarak adlandırılan batık aynı zamanda kazısı kara kazılarında kullanılan yöntemler ve standartlar uygulanarak gerçekleştirilmiş ve kalıntıları neredeyse bütünüyle su yüzüne çıkarılmış ilk antik gemi batığı olma özelliğini taşır. Dolayısıyla, Gelidonya Burnu Batığı'nın 1960 yılında gerçekleştirilmiş kazısı ilk bilimsel ve geniş kapsamlı sualtı arkeolojik kazısıdır ve bir anlamda bu alt disiplinin doğumunu

* Dr. Emre KURUÇAYIRLI, Sualtı Arkeoloji Enstitüsü Bodrum Araştırma Merkezi, Sualtı Sokak No: 2, 48400, Bodrum-Muğla/Türkiye.
Dr. Joseph LEHNER, Central Florida Üniversitesi, Antropoloji Bölümü, 4297 Andromeda Loop N Orlando, 32816, Florida/ABD.
Prof. Nicolle E. HIRSCHFELD, Trinity Üniversitesi, Klasik Diller ve Edebiyat Bölümü, San Antonio, 78249, Teksas/ABD.

temsil eder. Batık alanında daha sonraları, 1987, 1988, 1989, 1990 ve 1994 yıllarında süreleri bir ila iki hafta arasında değişen deniz tabanı taramaları yapılmıştır. Bunları takiben 2010 yılında gerçekleştirilen altı haftalık kazı çalışması ise Trinity Üniversitesi'nden Prof. Nicolle Hirschfeld ve Dokuz Eylül Üniversitesi'nden Doç Harun Özdaş tarafından yönetilmiş ve 1960 kazısı bulgularına yaklaşık 350 yeni buluntu eklemiştir (Hirschfeld ve Bass 2013). Silindir ve skarabe mühürler gibi şahsi eşya olması gereken buluntular geminin en kuvvetli olasılıkla Levant (günümüzde Suriye, Lübnan, İsrail) kıyısı kökenli olduğunu gösterse de (Bass 1967, 164; Bass 1991, 69), yeni araştırmalar gemide kullanılan yağ lambası ve taş çapanın Kıbrıs kökenli olabileceğini göstermiştir (Hirschfeld ve Bass 2013, 103).

Geminin taşıdığı başlıca kargo ise toplam ağırlıkları bir ton civarında olan ve büyük çoğunluğu küçük parçalara ayrılmış halde taşınan ham bakır külçelerdi. Kurşun izotop analizleri bakırın çok büyük olasılıkla Kıbrıs kökenli olduğunu göstermiştir (Stos-Gale v.d. 1998; Gale veStos-Gale 2005, 121). Gemi bunun yanısıra önemli miktarda hurda bakır malzeme (Bass 1967, 84-117) ve muhtemelen kalay da taşımaktaydı (Bass 1967, 82-3). Ayrıca, bulunan bilek taşı, çekiçler ve örs gemide bir metal ustasının bulunduğuna işaret etmektedir. Bu da geminin, her durakta küçük ölçekli ham veya hurda bakır alım satımı yapan, gerektiğinde müşterileri için yeni aletler üreten seyyar bir bakır tüccar ve ustasına ait olduğunu düşündürmüştür (Bass 1967, 163-7; Hirschfeld ve Bass 2013, 99).

Gelidonya Burnu Batığı'nın araştırmasından yaklaşık 20 yıl sonra, 1982 yılında yine Antalya'nın batı kıyılarında, Kaş yakınlarındaki Uluburun'da Geç Tunç Çağı'na ait bir gemi batığı daha keşfedilir (Harita 1). Kazısı George Bass ve Cemal Pulak tarafından, Teksas A&M Üniversitesi'ne bağlı Sualtı Arkeoloji Enstitüsü bünyesinde 1984-1994 yılları arasında gerçekleştirilen Uluburun Batığı'nın M.Ö. 14. Yüzyılın sonlarına ait olduğu ve dolayısıyla Gelidonya Burnu'nda keşfedilmiş benzerinden yaklaşık 100 yıl yaşlı olduğu tespit edilmiştir (Pulak 2005, 91). Gelidonya Burnu Batığı gibi Levant kıyısındaki limanların birinden denize açıldığı düşünülen geminin kargosunun zenginliği ve çeşitliliği arkeoloji dünyasında büyük yankı uyandırmıştır. Gemide taşınan başlıca yük ise, Gelidonya Burnu Batığında da gördüğümüz gibi ham bakır külçelerdir. Toplam ağırlıkları on ton kadar olan külçeler, Gelidonya Burnunda bulunmuş benzerleri gibi, büyük olasılıkla Kıbrıs kökenliydi (Gale ve Stos-Gale 2005). Gemi bunun yanı sıra, yine külçeler halinde taşınan bir ton ham kalay, 350 kg. ham cam, Kenan amforalarında taşınan yarım ton çam reçinesi, kumaş boyası elde edilen deniz kabukları (mureksoperkula) ve abanozdan devekuşu yumur-

tasına, su aygırı dışından cam boncuklara kadar çeşitli lüks tüketim malzemeleri de taşımaktaydı. Bu zengin buluntu grubu, o dönemin hükümdarları veya diğer elit zümre mensupları arasında ticaret veya hediyeleşme yoluyla değiş tokuş edildiğini yazılı kaynaklardan bildiğimiz lüks malları fazlasıyla temsil etmektedir. Doğal bir sonuç olarak, Uluburun'da batan geminin belki de bir hükümdardan bir diğerine gönderilmiş olabilecek "krali bir kargo" taşıdığı olasılığı üzerinde durulmuştur (Pulak 2005, 91-2).

GEÇ TUNÇ ÇAĞI'NDA BAKIR KÜLÇELER

Bakır Külçelerin Genel Özellikleri

Kenarları hafifçe içbükey, dört köşesi boynuz biçimli uzantılarla kulp haline getirilmiş bir dikdörtgene benzeyen "öküzgönü" bakır külçeler Geç Tunç Çağında yaygın olarak kullanılmış ve bu döneme özgün bir külçe tipidir (Resim 1). Bu külçeler bir öküzün derisi yüzülerek elde edilmiş gön parçasını andırdığı için bu isimle anılmışsa da, külçelerin bilinçli olarak gön parçasına benzeyecek biçimde dökülmüş olduğu görüşü artık kabul görmemektir. Uzunlukları genelde 55-75 cm olan bu külçelerin ağırlıkları çoğunlukla 20-30 kg arasında olsa da 39 kg ağırlığında örnekler de bilinmektedir (Pulak 2000; Pulak 2005, 61; Kassianidou 2009, 57). Bu tip külçeler en yoğun olarak Doğu ve Orta Akdeniz bölgesinde, özellikle de Kıbrıs, Girit, Sardinya ve anakara Yunanistan'da bulunmuş olsa da nadir örnekleri Güney Mezopotamya'dan Güney Fransa'ya, Güney Almanya ve Bulgaristan Kıyısından Nil Deltası'na kadar geniş bir yayılım göstermiştir. Uluburun ve Gelidonya Burnu Batıklarında günyüzüne çıkarılmış sırasıyla 348 ve 39 külçe, bu külçe tipine ait en büyük iki buluntu grubunu oluşturur. İlk örneklerine Girit'in M.Ö. 16. ve 15. Yüzyıl yerleşimlerinde rastlanan bu külçelerin çoğunluğu M.Ö. 13. Yüzyılın ikinci yarısına ve 12. Yüzyıla tarihlenmektedir (Pulak 2000; Pulak 2005, 61-5; Kassianidou 2009, 58).

Bu dönemde yaygın olarak kullanılmış diğer bir bakır külçe tipi de genelde planokonveks bir forma sahip ve "pide biçimli" olarak tanımlanan yuvarlak külçelerdir (Resim 2). On kilogramdan hafif ağırlıklarıyla öküzgönü benzerlerinden oldukça küçük olan bu tip külçeler M.Ö. üçüncü binyıldan beri kullanılmaktaydı. Öküzgönü külçeler gibi yuvarlak bakır külçelerinin de en kalabalık buluntu gurubu, bunlardan (121 tanesi bütün olarak bulunmuş) yüz otuzdan fazlasını barındıran Uluburun Batığı'nda gün yüzüne çıkartılmıştır (Pulak 2000, 143-6). Bu dönemde ayrıca koni, plaka, simit, hilal biçimli bakır külçelere de rastlanmaktadır. Uluburun Batığı'nda rastlanan "yonca" veya "köpek biskü-

visi" biçimli olarak tanımlanan bir külçe ise türünün tek örneğidir (Pulak 2005, 62).

Uluburun Gemisi buluntusu öküzgönü ve yuvarlak biçimli külçeler üzerinde yapılan kimyasal ve yapısal incelemeler bunların yapım aşamaları ile ilgili önemli bulgular ortaya koymuştur. Öküzgönü külçeler, büyüklüklerinden dolayı kalıba tek bir seferde dökülmemiş, üst üste tabakalar oluşturan birden fazla döküm işlemi sonucunda şekillenmiştir (Pulak 2000, 142; Hauptmann v.d. 2002, 5). Her iki külçe tipinde de enklüzyon halinde görülen cüruf ve bakıroksit kalıntıları üzerinde yapılan incelemeler bakırın ekstraksiyon (metalin cevherden ayrıştırılması) işlemini hemen takiben kalıba dökülmediğini, bu iki işlem arasında en az bir kez katlaşıp tekrar eritildiğini göstermiştir. Buna karşın cüruf kalıntılarının yoğunluğu külçelerin ciddi rafinasyon süreçlerine tabi tutulmadığına işaret etmiştir (Hauptmann v.d. 2002, 12, 18; Hauptmann v.d. 2016). Her iki külçe tipinde de, sıcak ve akışkan metalin içinde oluşan oksijen, karbon monoksit, karbon dioksit, su ve sülfür dioksit gazlarının feveranının sonucunda oluşmuş yoğun porozite gözlenmiştir. Kalıba dökülmüş külçenin üst yüzeyi soğumanın etkisiyle katılaştıkça bu gazlar dışarı kaçmamaya başlamış ama basınçlarıyla yüzeyde boyları birkaç santimetreye varan kabarcıklar oluşturmuşlardır (Resim 3). Bu aşamadan sonra gazlar katlaşmaya devam eden külçeden dışarı alt yüzeyden kaçmaya başlamış, ve bu yüzeyde kesitleri tüp biçiminde delikler oluşturmuştur (Hauptmann v.d. 2002, 4-5; Hauptmann v.d. 2016).

Kurşun İzotop Analizleri

Kurşun izotop analiz yöntemi ile bakırın kökenini, yani hangi cevherden elde edildiğini saptama çalışmaları özellikle doksanlı yıllardan başlayarak antik bakır buluntulara yaygın olarak uygulanmıştır. Başta öküzgönü tipi olmak üzere Geç Tunç Çağı'na ait bakır külçeler de bu araştırmalarda yoğun olarak incelenmiştir. Bulgular şu şekilde özetlenebilir. M.Ö. 13. ve 12. Yüzyıllara ait öküzgönü külçelerin neredeyse tamamının kökeni Kıbrıs'ın zengin bakır kaynaklarından bazılarını barındıran Solea bölgesi olarak tespit edilmiştir. Söz konusu külçeler, ki Gelidonya Burnu buluntusu 77 öküzgönü külçe de bunlara dahildir, özellikle bu bölgedeki Apliki ve Skouriotissa bakır yataklarına atfedilmiştir. Bu bulgular, Kıbrıs'ın barındırdığı zengin bakır kaynakları ve adayı önemli bir bakır ihracatçısı olarak gösteren Geç Tunç Çağı'na ait yazılı kaynaklar dikkate alındığında şaşırtıcı değildir. Bu tip külçelerin en büyük buluntu grubunu oluşturan ve 13. Yüzyıl öncesine tarihlenen Uluburun külçelerinin kökeninin ise yine Solea bölgesinde olduğu düşünülen, bununla beraber 13. ve 12. Yüzyıl

külçelerinin kaynaklarıyla aynı olmayan bir bakır yatağı olduğu düşünülmektedir. Girit kökenli en eski külçelerin ise sadece bazıları Kıbrıs bakır yataklarına izotopik benzerlik gösterirken, bazıları ise henüz tespit edilmemiş bir kaynağa atfedilmiştir (Stos-Gale v.d. 1988; Gale ve Stos-Gale 2005, Stos 2009).

Gelidonya Burnu ve Uluburun buluntusu bakır külçelerden yalnızca çok azı Kıbrıs'ın dışında kalan cevher bölgeleriyle uyumluluk göstermiştir. Uluburun buluntusu 12 öküzgönü külçe ile Gelidonya Burnu buluntusu bir yuvarlak külçe Güney Anadolu'nun Orta Toroslar bölgesi yataklarıyla benzerlik göstermiştir. Uluburun Batığı'nda bulunmuş yuvarlak külçelerin çoğu yine Kıbrıs kökenli olsa da birkaç örnek anakara Yunanistan'daki Laurion yataklarıyla uyumludur. İlginç olarak, Laurion kökenli bakırdan üretilmiş gibi görünen diğer bir grup da Gelidonya Burnu Batığı'na ait plaka külçelerdir (Gale ve Stos-Gale 2005, 119-22). Bu külçeler zaten fazlasıyla dövülmüş, kabarcıksız ve porozitesiz yüzeyleriyle tipik bakır külçelerden ayrılmaktadır (Resim 4).

GELİDONYA BURNU BATIĞI METAL KARGOSU ÜZERİNDE YENİ İNCELEMELER

Araştırma Projesinin Gelişimi ve Amacı

Gelidonya Burnunda 1987-1994 arasında sürdürülmüş deniz tabanı taramalarında ve 2010 yılında gerçekleştirilen kazıda elde edilen bulgular henüz kapsamlı bir yayınla bilim dünyasına sunulmamıştır. Ayrıca, 1960 kazılarında elde edilen bulguların George Bass tarafından yayınlanmasının üzerinden elli yıldan uzun bir sürenin geçmiş olması, bunların da güncel arkeolojik bilgilerimizin ışığında yeniden değerlendirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, Gelidonya Burnu Gemisi buluntuları üzerinde yapılacak yeni incelemeleri kapsayan bir araştırma projesi 2010 yılı kazısının da idarecilerinden olan Profesör Nicolle Hirschfeld tarafından hayata geçirilmiştir. Elde edilecek yeni sonuçların Teksas A&M Üniversitesi işbirliği ile EdRachal Fonu Deniz Arkeolojisi Serisindeyerini alacak bir yayında toplanması planlanmaktadır.

Bu gemi batığından elde edilen en önemli buluntu grubunu oluşturan bakır külçeler doğal olarak yeni incelemelerin de odak noktası olmuştur. Bu malzeme grubu üzerindeki çalışmalarımız üç yönde ilerlemektedir: 1- Buluntuların tümünün konservasyonu, 2- Buluntuların tipolojik tasnifi ve bunu baz alan kapsamlı bir veri tabanı ve fotoğraf arşivi oluşturma çalışması, 3- Kimyasal, izotop ve metalografik (mikroyapı) analizlerini kapsayan arkeometalürji çalışması.

Planladığımız arkeometalürjik araştırmalar Gelidonya Burnu buluntuları üzerinde daha önce yapılmamış bazı etütleri kapsadığı için özellikle önem taşımaktadır. Öncelikle belirtilmesi gerekir ki, Gelidonya Burnu bakır külçeleri üzerinde yapılan ve yukarıda özetlediğimiz kurşun izotop analizleri bütün veya bütüne yakın külçeleri araştırmaya tabi tutmuş, gemide taşınan bakırın ağırlıkça yaklaşık üçte birini oluşturan küçük külçe parçaları ise bu incelemenin dışında kalmıştır. Araştırmayı gerçekleştiren ekibin Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi depolarında söz konusu parçaları tespit edememiş olması bu sonucu doğurmuştur. Bu açığı kapatmak amacıyla, planladığımız kurşun izotop analizlerinde özellikle küçük külçe parçalarından örnek alınması öngörülmüştür. Böylelikle, küçük parçalar halinde taşınan bakırın, aynı gemiye yüklenmiş bütün veya bütüne yakın külçeler halinde taşınan bakırla aynı kaynaktan elde edilip edilmediği de incelenecektir.

Ayrıca, Gelidonya Burnu bakır külçelerinin kimyasal bileşimi daha önce yayınlanmamış, bu da külçelerin hem başka yerlerde bulunmuş benzerleriyle, hem de bakırın muhtemel kaynağı olabilecek cevher yatakları ile yalnızca kurşun izotop analizi baz alınarak karşılaştırılmasını mümkün kılmıştır. Dolayısıyla, gerçekleştirdiğimiz ve ileride gerçekleştirmeyi planladığımız kimyasal analizler, bu karşılaştırmaların kimyasal bileşim odaklı da yapılmasına olanak sağlayacaktır. Gelidonya Burnu buluntusu külçelere dair bilgimizdeki bir diğer noksanlık da, bunların Uluburun Gemisinde bulunan benzerleri gibi metalografik (mikroyapı) incelemeye tabi tutulmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Planladığımız metalografi çalışması Gelidonya Burnu ve Uluburun külçelerinin karşılaştırmalı incelemesinin kapsamını genişletecek ve belki de külçelerin dö-küm yöntemleri hakkında yeni bilgiler sağlayacaktır. Antik dönemlere ait en zengin bakır külçe gruplarından biri üzerinde yapılacak bu araştırmaların Doğu Akdeniz havzasında Geç Tunç Çağı'nda gerçekleşmiş ham bakır ticaretine dair bilgilerimize önemli katkılar yapması beklenmektedir.

Tipolojik Sınıflandırma ve Veri Tabanı

Gelidonya Burnu Gemisi buluntuları Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi ve Teksas A&M Üniversitesi'ne bağlı Sualtı Arkeoloji Enstitüsü'nün Bodrum Araştırma Merkezi'nde korunmaktadır. Araştırma çalışmamız öncelikle her iki kurumun bünyesindeki külçelerin tespiti ve tipolojik sınıflandırması ile başladı. Bu yönde sarf edilen ilk efor 2014 yazında NicolleHirschfeld ve Lente Van Brompt tarafından yürütülen kataloglama çalışması olmuştur. Bu çalışmada George Bass'ın 1967 yılı yayınında yer almış 88 külçeye ek olarak yaklaşık 650

külçe parçası kataloglanmıştır (Van Brempt 2016). Ekibimiz 2016 ve 2017 yılı çalışmalarında daha da fazla külçe parçasını tespit etmiş ve bunlar hakkında daha detaylı bilgi verecek kapsamlı bir veri tabanı oluşturarak 2014 yılında hazırlanan katalogu genişletmiştir. Çalışmalarımız sonucunda, Gelidonya Burunu Gemisine ait toplam ağırlığı 1.13 ton civarında olan yaklaşık 1200 külçe ve külçe parçası tespit edilmiş, bunlardan 938 adedi detaylı tanımlarıyla veri tabanımızda kaydedilmiştir. Bunlardan bütün, yarım ve çeyrek külçelerin toplam ağırlığı yaklaşık 750 kilogramken, daha küçük parçaların toplam ağırlığı yaklaşık 380 kilogramdır. Bu dageminin bakır kargosunun ağırlıkça yaklaşık üçte birininbütün ya da bütüne yakın külçeler halinde değil, bunlardan kesilmiş veya kopartılmış çok daha küçük parçalar halinde taşınmakta olduğunu göstermiştir (Resim 5). Kataloglanan 938 buluntudan 256 adedi öküzcüğü, 139 adedi yuvarlak, 20 adedi plaka külçe olarak tanımlanmıştır. Orijinal kenarlarından hiçbiri korunagelmemiş parçaların sadece bazıları kendilerini öküzcüğü veya yuvarlak külçe olarak tanımlamamızı sağlayacak başka belirgin özellikler göstermiştir. Bir çok durumda ise bu mümkün olmamış ve bu gibi parçalardan 523 adedi veri tabanımıza "tanımsız fragman" olarak kaydedilmiştir. Geriye kalan yaklaşık 250 parçanın tasnif ve kayıt işlemi sonuçlandırıldığında veri tabanımız tamamlanmış olacaktır.

Veri tabanımızda külçeler ve külçe parçaları ile ilgili kaydedilen bilgiler şu üç grupta toparlanabilir.

- 1- Buluntunun genel tasviri:Parçanın hangi külçe tipine ait olduğu, korunmuş ve kesilmiş kenarların sayısı.
- 2- Fiziki ölçümler: En, boy, maksimum ve minimum kalınlık, öküzcüğü külçeler için kulpların boyutları, yuvarlak külçeler için çap ve korunmuş kenarın uzunluğu.
- 3- Külçenin üretim ve nakil süreci ile ilgili bilgi verebilecek detaylar: Tabakalanma ve yüzey enklüzyonları (cüruf, demiroksit,bakıroksit, organik lifler vb.) olup olmadığı, külçe yüzeyinin işlem görüp görmediği (damgalama, çekiçle dövülme gibi), korunmuş her yüzeyde metalin soğuma sürecinde oluşmuş gaz kabarcık ve deliklerinin boyutları, dağılımı ve yüzeyin yüzde kaçını kapladığı ile ilgili gözlemler.

Bazı külçe parçalarının yüzeylerinde gözeneklere sıkışmış halde gözlenen organik lif kalıntıları (Resim 6) külçelerin gemide çuval benzeri bir taşıyıcının içinde veya hasır gibi bir malzemeye sarılı olarak istiflendiğini göstermesi bakımından önemlidir. Külçenin üretim veya varış noktasını belirttiği düşünülen

damgalar ise bütün veya yarım külçelerde görülmüş, daha küçük parçalarda ise bir iki istisna dışında gözlenmemiştir (Resim 3). Külçelerin çekiç benzeri bir aletle dövüldüğüne dair izler ise bir çok örnekte karşımıza çıkmıştır ve yüzeylerdeki kabarcıkların yassılaşması ve gaz deliklerinin azalması sayesinde kolaylıkla gözlenebilir (Resim 7). Bu işlemin hangi amaçla uygulanmış olduğunu ise anlamak çok kolay değildir. Küçük parçaların çoğunluğunda (yaklaşık dörtte üçünde) görülürken, büyük külçelerde nadiren ve sadece kırılmış kenarlarda görülmesi doğal olarak bu işlemin külçelerden küçük parçaları kopartmak için uygulandığını düşündürmüştür (Van Brompt 2016). Ancak bir çok küçük parçanın sadece kırık kenarları değil, hem üst hem de alt yüzeylerinin tamamı dövülerek fazlasıyla düzlenmiştir. Bu da sözkonusu parçaların sadece bütünden koparılmak için değil, sıkıştırılmak için de özenle dövüldüğünü düşündürmektedir. Bu işlemin amacı belki de parçaların porozitelerini veya kalınlıklarını azaltmaktır.

Konservasyon ve Fotoğraf Arşivi

Daha önceki çalışmalarda Gelidonya Burnu Batı'nda bulunmuş yaklaşık 1200 bakır külçe ve külçe parçasının ancak 80 kadarının konservasyonu yapılmıştı. Ocak 2017'de başlattığımız konservasyon çalışması ile külçe ve külçe parçalarının tümünün konservasyonunu gerçekleştirecektir. Buluntuların üç bin yıl deniz ortamına maruz kaldığı düşünüldüğünde bu hem ağır hem de dikkat gerektiren bir işlemdir ve konkresyon tabakalarının mekanik temizliği, tuzdan arındırma ve buluntuların korozyona karşı kimyasal inhibitör ile kaplanma aşamalarını içermektedir. Şu ana kadar buluntuların yüzde altmışının konservasyonunun tamamlandığı çalışmanın önümüzdeki aylarda da devam etmesi planlanmaktadır. Ayrıca, konservasyonu tamamlanan buluntuların yüksek çözünürlükte fotoğrafları çekilerek buluntu grubunun fotoğraf arşivi oluşturulmaktadır. Konservasyon ve fotoğraflama çalışmaları Sualtı Arkeoloji Enstitüsü konservatörlerinden Asu Selen Özcan tarafından yürütülmektedir.

Arkeometrik Analizler

Gelidonya Burnu Batı'nda bakır külçelerinin üretim aşamalarını belirlemek ve bakırın hangi cevherlerden elde edildiğini araştırmak amacıyla buluntuların kimyasal, kurşun izotop ve metalografi analizlerinin yapılması planlanmıştır. Şu ana kadar kimyasal analizlere odaklanılmış ve buluntular hem taşınabilir x-ışını floresans (pXRF), hem de indüktifleşmiş plazma kütle spektrometrisi (ICP-MS) yöntemleriyle analiz edilmiştir. İlk olarak, büyük miktarda örneği kısa sürede analiz edebilen pXRF yöntemi ile tüm buluntular incelenmiştir. Bakırın dı-

şındaki kimyasal elementlerin yalnızca az sayıda buluntuda önemli sayılabilecek konsantrasyonda (ağırlıkça yüzde birden fazla) gözlenmesi, külçelerin dö-küldüğü bakırın büyük ölçüde saf olduğunu göstermiştir. Dikkat çekici bir sonuç olarak, plaka külçelerin hemen hepsinin yüksek oranda kalay içerdiği tespit edilmiştir. Zaten o dönemde kullanılmış bazı tarım aletlerini fazlasıyla andıran bu külçeler, (ki yukarıda değinildiği gibi şekil ve izotopik olarak diğer külçe tiplerinden oldukça farklıdır), belki de bu tunç aletlerin sadece kabaca biçimlendirilmiş, son şekli verilmemiş hallerinden ibaretti. Bir diğer istisnai örnek de yuvarlak bir külçenin çeyreğinden ibaret olan BI 112 numaralı buluntudur (Resim 8). Bu örneğin de ağırlıkça yüzde on seviyesinde kalay içerdiği, dolayısıyla hazır alaşımli tunç bir külçe olduğu belirlenmiştir. Tunç külçeler, M.Ö. üçüncü ve ikinci binyıllarda kullanıldıkları bilinmekle beraber, örnekleri son derece nadirdir. Sardinya adasında bulunmuş yine Geç Tunç Çağına ait bir külçe de Gelidonya Burnu buluntusu benzeri gibi tunçtan dökülmüştür ve yuvarlak külçe tipindedir (Begemann v.d. 2001). Bunların dışında, iki amorf külçe parçasının kalay olduğu tespit edilmiş ve dolayısıyla geminin bakırın yanı sıra kalay külçe parçaları taşıdığı görüşü desteklenmiştir.

Pxrf yöntemi her ne kadar büyük miktarda örneği kısa sürede analiz edebilse de, örneklerin yalnızca yüzeyini inceleyebilir ve tam kantitatif veri sağlayamaz. Külçelerin kimyasal bileşimlerini daha sağlıklı biçimde belirleyebilmek için, Koç Üniversitesi KUYTAM Laboratuvarı'nda icp-ms cihazı kullanılmış, bunun için gereken analizlik örnekler buluntuların yüzeyinin altından alınmıştır. Bu analiz için seçilmiş 77 örnek başlıca üç külçe tipine ek olarak tanımsız fragmanlardan da seçilmiştir; ve hem bütün veya bütüne yakın buluntuları, hem de küçük parçaları içermektedir. İncelenen 11 kimyasal elementin bakırın bünyesindeki ağırlıkça yüzdeleri Tablo 1-4 ile sunulmuştur. Sonuçlara göre icp-ms yönteminin sağladığı tam kantitatif veri plaka külçelerde ve BI 112 numaralı yuvarlak külçede yüksek kalay oranlarını tespit ederek pxrf sonuçlarını desteklemiştir. Elde edilen veriler halen istatistiksel analizlerle değerlendirilme aşamasındadır. İlk etapta yaptığımız gözlem ise Gelidonya Burnu ve Uluburun Batıkları'na ait külçelerin kimyasal olarak önemli farklılıklar gösterdikleridir. Arsenik (As) ve antimon (Sb) değerlerinin karşılaştırması, görece yüksek uçuculuğa sahip bu iki elementin Uluburun buluntusu külçelerde çok daha düşük konsantrasyonda bulunduğu göstermektedir (Şekil 1). Bu durum, Uluburun külçelerinin Gelidonya Batığı buluntusu benzerlerine göre daha yüksek ısıda ve yükseltgen ortamda üretilmiş olmasından kaynaklanabileceği gibi, iki grubun farklı bakır cevherlerinden üretilmiş olmasının da bir sonucu olabilir. Bu olasılıklar-

dan ikincisi, iki grubun kobalt değerleri arasında görülen farklılık tarafından da desteklenir (Şekil 2). Görece stabilementler olan nikel (Ni) ve kobaltın (Co) yüksek ısı içeren metalürjik işlemler sonucunda cevherden büyük oranda metale transfer olduğu ve birbirlerine olan oranlarının fazla değişmediği kabul edilir. Dolayısıyla, Gelidonya Burnu ve Uluburun buluntusu külçelerin nikel değerleri birbirine yakın da olsa, kobalt değerlerinde tüm külçe tiplerinde gözlenen fark, iki grubun farklı cevherlerden elde edilmiş bakırdan üretilmiş olma olasılığını kuvvetlendirmektedir.

SONUÇ

Burada özetini vermeye çalıştığımız araştırma projemiz bilinen en eski ve en zengin ham bakır buluntu gruplarından birinin veri tabanını, fotoğraf arşivini ve konservasyonunu tamamlayarak, dönemin bakır üretim ve ticaretine yönelik araştırmalara önemli katkılarda bulunacaktır. Kimyasal analizlerimizin sonuçları ise henüz değerlendirme aşamasındadır. Elde edilen verilerin birincil değerlendirmesi Gelidonya Burnu ve Uluburun Batıkları'nda taşınan bakırın farklı kaynaklardan elde edildiğine işaret ederek, daha önce yayınlanmış kurşun izotop analizlerini destekler niteliktedir. Arkeometrik incelemelerimiz kurşun izotop, metalografi ve yeni kimyasal analizlerle devam etmektedir.

Bu çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne, Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ne, Sualtı Arkeoloji Enstitüsü'ne (INA), sağladığı maddi kaynaktan dolayı Brennan Vakfı'na, icp-ms analizini gerçekleştiren Koç Üniversitesi KUYTAM Laboratuvarı'ndan Dr. Gülsu Şimşek'e ve örneklerin analize hazırlanması konusundaki yardımlarından dolayı Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü'nden Prof. Hadi Özal'a sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKÇA

- Bass, G. F. 1967. Cape Gelidonya: A Bronze Age Shipwreck. Transactions of the American Philosophical Society 57 [8]. Philadelphia.
- Bass, G. F. 1991. "Evidence of Trade from Bronze Age Shipwrecks". N. H. Gale (editör) Bronze Age Trade in the Mediterranean. Studies in Mediterranean Archaeology 90 içinde. Jonsered: 69-82.
- Begemann, F., S. Schmitt-Strecker, E. Pernicka, ve F. Lo Schiavo. 2001. "Chemical Composition and Lead Isotopy of Copper and Bronze from Nuragic Sardinia". European Journal of Archaeology 4: 43-85.

- Gale, N. H. ve Z. A. Stos-Gale 2005. "Uluburun Batığı Bakır Külçelerinin Kaynak Analizi ve Geç Tunç Çağı'nda Akdeniz'de Metal Ticareti". Ünsal Yalçın, Cemal Pulak ve Rainer Slotta (editörler) Uluburun Gemisi. 3000 Yıl Önce Dünya Ticareti içinde. Deutsches Bergbau Museum, Bochum: 119-134.
- Hauptmann, A. R. Laschimke ve M. Burger. 2016. "On the Making of Copper Oxhide Ingots: Evidence from Metallography and Casting Experiments". *Archaeological and Anthropological Sciences* 8 (4): 751-761.
- Hauptmann, A., R. Maddin ve M. Prange. 2002. "On the Structure and Composition of Copper and Tin Ingots Excavated from the Shipwreck of Uluburun". *Bulletin of the American Schools of Oriental Research* 328: 1-30.
- Hirschfeld, N. ve G. F. Bass. 2013. "Return to Cape Gelidonya". *Pasiphae, Rivista di Filologia e antichitàegee* VII: 99-104.
- Kassianidou, V. 2009. "Oxhide ingots in Cyprus". F. Lo Schiavo, J. D. Muhly, R. Maddin, ve A. Giunlia-Mair (editörler) Oxhide Ingots in the Central Mediterranean içinde. *Biblioteca di Antichità Cipriote* 8 içinde. A.G. Leventis Foundation and Istituto di Studi Sulle Civiltà dell' Egeo e del Vicino Oriente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome:41-82.
- Pulak, C. 2000. "The Copper and Tin Ingots from the Late Bronze Age Shipwreck at Uluburun". Ünsal Yalçın (editör) *Anatolian Metal I. Der Anschnitt, Beiheft* 13 içinde. Deutsches Bergbau Museum, Bochum: 137-157.
- Pulak, C. 2005. "Uluburun Batığı". Ünsal Yalçın, Cemal Pulak ve Rainer Slotta (editörler) Uluburun Gemisi. 3000 Yıl Önce Dünya Ticareti içinde. Deutsches Bergbau Museum, Bochum: 57-104.
- Stos, Z. A. 2009. "Across the wine dark seas... sailor tinkers and royal cargoes in the Late Bronze Age eastern Mediterranean". Andrew J. Shortland, Ian C. Freestone ve Thilo Rehren (editörler) *From Mine to Microscope: Advances in the Study of Ancient Technology* içinde. Oxbow Books, Oxford: 163-180.
- Stos-Gale, Z. A., N. H. Gale, G. Bass, C. Pulak, E. Galili, ve J. Sharvit. 1998. "The Copper and Tin Ingots of the Late Bronze Age Mediterranean: New Scientific Evidence". *The Fourth International Conference on the Beginnings of the Use on Metals and Alloys (BUMA-IV)*; May 25-27, 1998 Kunibiki Messe, Matsue, Shimane, Japanda içinde. Japan Institute of Metals, Sendai: 115-126.
- Van Brempt, L. 2016. "Chapter 8: Oxhide ingots and the trade of Cypriot copper in the Eastern Mediterranean: A primary study of the copper ingot fragments of the Cape Gelidonya shipwreck". *The production and trade of Cypriot copper in the Late Bronze Age. From ore to ingot: unraveling the metallurgical chain. Doktora Tezi*, University of Cyprus: 373-404.



Harita 1



Resim 1: Gelidonya Burnu Batığı buluntusu öküzdönü bakır külçe.

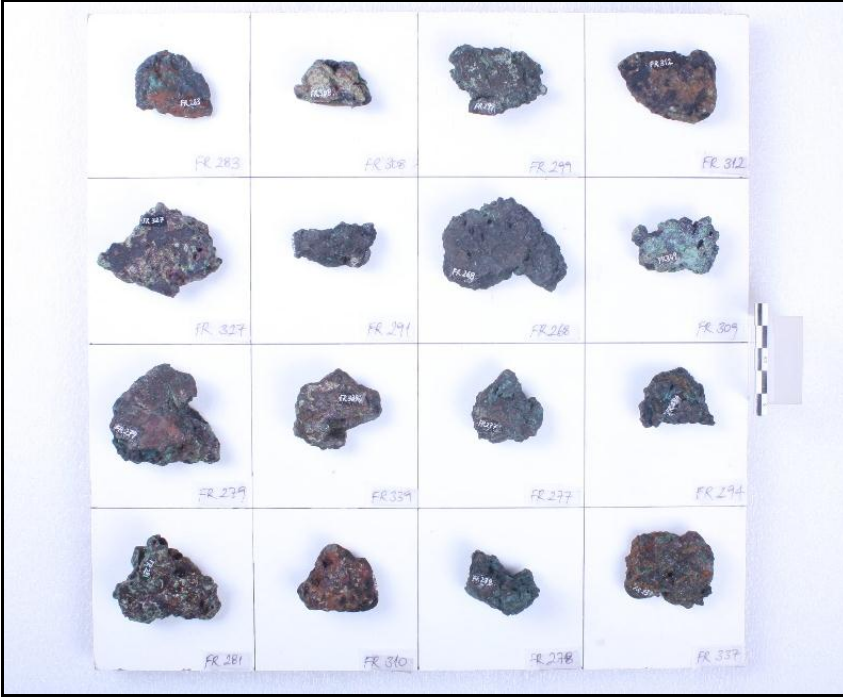


Resim 2: Gelidonya Burnu Batığı buluntusu yuvarlak bakır külçe.

Resim 3: Öküzgönükülçe, detay: Kabarcıklı yüzey ve damga.



Resim 4: Gelidonya Burnu Batığı buluntusu plaka biçimli bakır külçe.



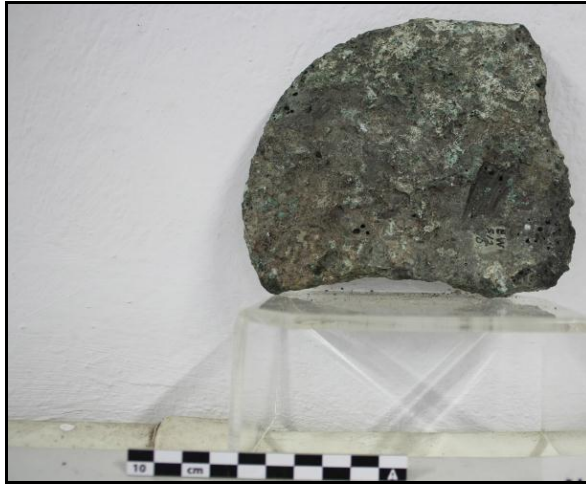
Resim 5: Gelidonya Burnu Batığı buluntusu bakır külçe parçaları.



Resim 6: Bakır külçe yüzeyinde gözlenen organik lifler.



Resim 7: Yüzeyi dövülerek düzlenmiş külçe parçası.



Resim 8: Gelidonya Burnu Batığı buluntusu yuvarlak tunç külçe.

Tablo 1: Öküzgönü bakır külçeler, element konsantrasyonları.

ÖKÜZGÖNÜ KÜLÇELER (BÜTÜN VEYA BÜTÜNE YAKIN)											
Sample No	Fe (%)	Co (%)	Ni (%)	Zn (%)	As (%)	Se (%)	Ag (%)	Sn (%)	Sb (%)	Au (%)	Pb (%)
IN1	0,023	0,081	0,027	0,009	0,316	0,003	0,010	0,034	0,010	0,001	0,011
IN2	0,061	0,064	0,034	0,018	0,374	0,003	0,014	0,050	0,023	0,004	0,022
IN4	0,109	0,083	0,073	0,035	0,330	0,004	0,013	0,034	0,021	0,004	0,021
IN5	0,043	0,047	0,026	0,017	0,356	0,005	0,008	0,041	0,018	0,003	0,018
IN8	0,021	0,062	0,086	0,017	0,456	0,006	0,013	0,037	0,030	0,031	0,101
IN11	0,279	0,112	0,051	0,022	0,371	0,004	0,012	0,052	0,022	0,005	0,023
IN18	0,046	0,089	0,038	0,019	0,250	0,003	0,008	0,058	0,010	0,002	0,011
IN22	0,022	0,051	0,036	0,010	0,404	0,004	0,011	0,030	0,023	0,004	0,017
IN23	0,030	0,040	0,041	0,016	0,527	0,006	0,017	0,049	0,038	0,007	0,023
IN26	0,128	0,052	0,034	0,023	0,472	0,006	0,011	0,038	0,044	0,004	0,020
IN27	0,035	0,039	0,038	0,014	0,532	0,002	0,015	0,050	0,031	0,005	0,017
IN29	0,041	0,095	0,043	0,014	0,440	0,003	0,006	0,055	0,018	0,002	0,017
IN32	0,062	0,055	0,040	0,011	0,531	0,004	0,013	0,041	0,033	0,005	0,022
IN33	0,859	0,143	0,040	0,034	0,472	0,004	0,013	0,052	0,029	0,004	0,025
IN34	0,021	0,040	0,025	0,010	0,392	0,007	0,016	0,039	0,023	0,004	0,026
IN36	0,029	0,044	0,033	0,015	0,421	0,006	0,013	0,050	0,025	0,005	0,022
IN37	0,057	0,042	0,033	0,017	0,449	0,006	0,012	0,050	0,031	0,005	0,025
IN38	0,021	0,015	0,034	0,010	0,510	0,006	0,013	0,034	0,034	0,010	0,023
IN39	0,046	0,071	0,036	0,013	0,496	0,003	0,011	0,037	0,028	0,003	0,021
IN95/28	0,028	0,041	0,033	0,016	0,467	0,003	0,012	0,048	0,029	0,003	0,018
ÖKÜZGÖNÜ KÜLÇELER (KÜÇÜK PARÇALAR)											
Sample No	Fe (%)	Co (%)	Ni (%)	Zn (%)	As (%)	Se (%)	Ag (%)	Sn (%)	Sb (%)	Au (%)	Pb (%)
IN87	0,088	0,026	0,024	0,013	0,448	0,007	0,012	0,025	0,041	0,004	0,025
IN88	0,123	0,050	0,033	0,031	0,333	0,005	0,009	0,057	0,018	0,004	0,022
IN100	0,137	0,108	0,047	0,033	0,397	0,003	0,018	0,050	0,011	0,003	0,025
IN153	0,069	0,017	0,019	0,009	0,215	0,002	0,005	0,018	0,012	0,003	0,007
IN154	0,066	0,031	0,028	0,014	0,573	0,004	0,009	0,071	0,034	0,003	0,017
IN155	0,263	0,078	0,050	0,036	0,424	0,007	0,017	0,163	0,029	0,007	0,028
IN173	0,051	0,082	0,041	0,017	0,549	0,003	0,015	0,080	0,035	0,005	0,022
IN190	0,052	0,061	0,031	0,011	0,315	0,027	0,007	0,023	0,009	0,002	0,010
IN195	0,042	0,036	0,051	0,015	0,591	0,010	0,016	0,041	0,043	0,006	0,021
IN198	0,076	0,048	0,040	0,017	0,390	0,036	0,012	0,041	0,025	0,004	0,028

Tablo 2: Yuvarlak bakır külçeler, element konsantrasyonları.

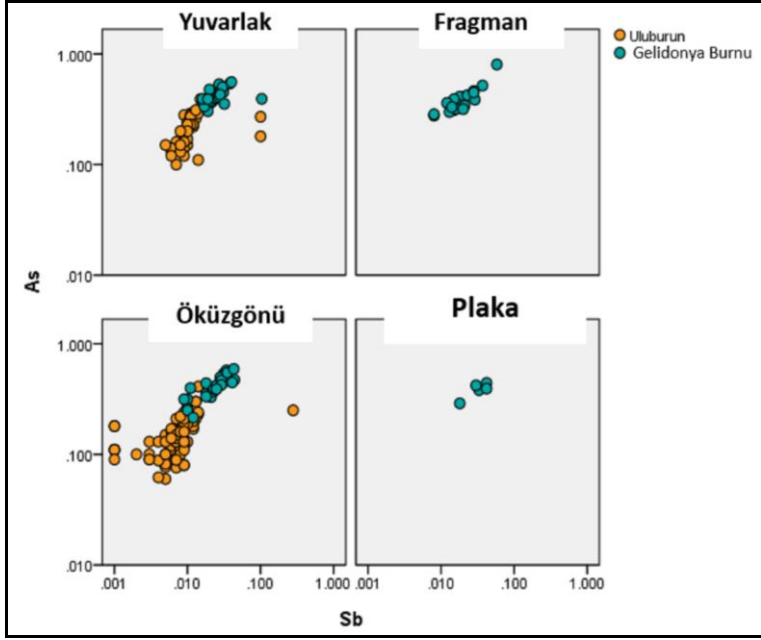
YUVARLAK KÜLÇELER (BÜTÜN VEYA BÜTÜNE YAKIN)											
Sample No	Fe (%)	Co (%)	Ni (%)	Zn (%)	As (%)	Se (%)	Ag (%)	Sn (%)	Sb (%)	Au (%)	Pb (%)
BI5	0,108	0,011	0,053	0,016	0,461	0,012	0,007	0,098	0,026	0,002	0,014
BI17	2,047	0,079	0,021	0,024	0,374	0,004	0,010	0,046	0,022	0,003	0,018
BI128	0,061	0,027	0,086	0,019	0,532	0,008	0,010	0,089	0,027	0,002	0,014
BI95/1	0,143	0,054	0,043	0,010	0,456	0,005	0,013	0,245	0,028	0,005	0,010
BI95/4	0,079	0,139	0,049	0,014	0,364	0,004	0,010	0,062	0,021	0,003	0,010
BI95/8	0,070	0,050	0,058	0,014	0,373	0,002	0,010	0,050	0,020	0,003	0,009
BI95/11	0,035	0,082	0,037	0,011	0,304	0,003	0,010	0,034	0,019	0,004	0,016
BI95/19	2,183	0,085	0,022	0,026	0,400	0,005	0,010	0,049	0,024	0,003	0,019
BI95/26	0,073	0,166	0,065	0,008	0,370	0,001	0,007	0,034	0,016	0,002	0,004
BI19/509	3,120	0,206	0,073	0,014	0,399	0,003	0,010	0,047	0,025	0,002	0,014
BI20/508	0,106	0,041	0,030	0,015	0,540	0,008	0,015	0,036	0,038	0,004	0,017
BIE3224	0,493	0,105	0,035	0,018	0,452	0,005	0,012	0,047	0,031	0,003	0,021
YUVARLAK KÜLÇELER (KÜÇÜK PARÇALAR)											
Sample No	Fe (%)	Co (%)	Ni (%)	Zn (%)	As (%)	Se (%)	Ag (%)	Sn (%)	Sb (%)	Au (%)	Pb (%)
BI44	0,470	0,159	0,055	0,019	0,501	0,004	0,013	0,053	0,030	0,004	0,013
BI60	0,064	0,052	0,034	0,011	0,408	0,005	0,011	0,867	0,027	0,003	0,011
BI61	0,729	0,264	0,048	0,015	0,392	0,004	0,018	0,053	0,104	0,002	0,021
BI67	1,488	0,198	0,046	0,015	0,557	0,004	0,014	0,092	0,040	0,005	0,015
BI72	0,578	0,105	0,037	0,013	0,335	0,004	0,010	0,039	0,017	0,003	0,017
BI81	0,956	0,145	0,047	0,025	0,392	0,003	0,006	0,056	0,016	0,002	0,023
BI82	0,151	0,045	0,038	0,016	0,477	0,005	0,007	0,034	0,020	0,002	0,007
BI98	0,115	0,053	0,035	0,047	0,390	0,006	0,008	0,070	0,019	0,003	0,014
BI105	0,857	0,110	0,037	0,021	0,428	0,037	0,012	0,032	0,028	0,004	0,014
BI112	0,056	0,022	0,034	0,009	0,354	0,008	0,008	15,60	0,032	0,002	0,023

Tablo 3: Plaka bakır külçeler, element konsantrasyonları.

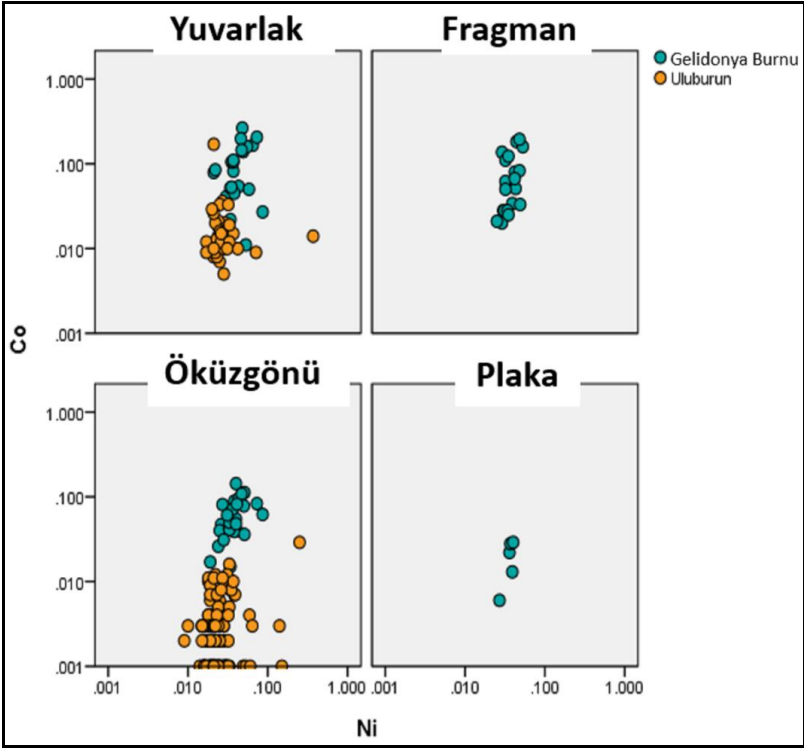
PLAKA KÜLÇELER											
Sample No	Fe (%)	Co (%)	Ni (%)	Zn (%)	As (%)	Se (%)	Ag (%)	Sn (%)	Sb (%)	Au (%)	Pb (%)
SI8	0,043	0,006	0,027	0,029	0,289	0,003	0,009	0,408	0,018	0,002	0,044
SI9	0,045	0,022	0,036	0,027	0,381	0,003	0,009	11,103	0,033	0,002	0,050
SI7	0,125	0,028	0,037	0,014	0,420	0,003	0,009	15,591	0,030	0,002	0,218
SI14	0,033	0,013	0,039	0,019	0,442	0,002	0,009	11,955	0,042	0,002	0,055
SI18	0,075	0,029	0,040	0,009	0,393	0,003	0,007	8,895	0,042	0,002	0,023

Tablo 4: Tanımsız fragmanlar, element konsantrasyonları.

TANIMLANAMAMIŞ FRAGMANLAR											
Sample No	Fe (%)	Co (%)	Ni (%)	Zn (%)	As (%)	Se (%)	Ag (%)	Sn (%)	Sb (%)	Au (%)	Pb (%)
FR74	0,853	0,183	0,044	0,014	0,362	0,002	0,009	0,052	0,019	0,003	0,014
FR75	0,036	0,062	0,032	0,009	0,411	0,001	0,008	0,025	0,021	0,001	0,006
FR177	0,110	0,051	0,043	0,012	0,411	0,005	0,008	0,957	0,018	0,002	0,011
FR180	0,666	0,137	0,029	0,032	0,277	0,004	0,034	0,404	0,008	0,001	0,062
FR181	0,038	0,020	0,029	0,006	0,310	0,003	0,011	0,011	0,015	0,003	0,014
FR205	0,056	0,028	0,030	0,010	0,344	0,005	0,039	0,027	0,018	0,003	0,015
FR207	0,023	0,021	0,025	0,006	0,802	0,008	0,016	0,027	0,058	0,004	0,024
FR286	0,068	0,159	0,053	0,019	0,390	0,004	0,006	0,031	0,015	0,002	0,006
FR337	2,649	0,195	0,048	0,025	0,423	0,004	0,011	0,068	0,023	0,004	0,022
FR359	0,088	0,050	0,032	0,018	0,386	0,004	0,010	0,042	0,029	0,003	0,020
FR360	0,045	0,080	0,042	0,012	0,360	0,003	0,005	0,038	0,012	0,002	0,007
FR361	0,377	0,028	0,031	0,049	0,518	0,006	0,016	0,049	0,037	0,005	0,039
FR366	1,726	0,110	0,032	0,019	0,341	0,005	0,009	0,029	0,021	0,003	0,029
FR368	0,214	0,034	0,039	0,016	0,461	0,006	0,012	0,048	0,028	0,004	0,011
FR370	0,213	0,083	0,048	0,016	0,299	0,006	0,008	0,037	0,013	0,003	0,010
FR372	0,281	0,123	0,035	0,025	0,285	0,002	0,006	0,044	0,008	0,001	0,035
FR373	0,092	0,028	0,034	0,018	0,319	0,004	0,011	0,044	0,016	0,003	0,015
FR374	0,517	0,067	0,042	0,021	0,447	0,013	0,013	0,120	0,028	0,004	0,015
FR375	0,048	0,033	0,049	0,010	0,330	0,004	0,009	0,026	0,014	0,003	0,007
FR515	0,135	0,025	0,035	0,015	0,317	0,006	0,009	0,039	0,020	0,003	0,017



Şekil 1: Gelidonya Burnu ve Uluburun külçeleri antimon ve arsenik konsantrasyonları.



Şekil 2: Gelidonya Burnu ve Uluburun külçeleri nikel ve kobalt konsantrasyonları.

ÇORAKYERLER LOKALİTESİNDEN ELE GEÇEN SUIDAE FOSİLLERİNİN PALEONTOLOJİK ANALİZİ

Erhan TARHAN*
Ayla SEVİM EROL
Alper Yener YAVUZ
Serdar MAYDA

GİRİŞ

Çorak yerler omurgalı fosil yatağı, Çankırı İli şehir merkezinin 4-5 km. kadar uzağında, Yapraklı ilçesine giden yol üzerinde bulunmaktadır. Anadolu'da hominoid taşıyan lokalitelerden biri olan bu lokalite, zengin faunası ile bilinmekte olup Geç Miyosen'e (Tuğlu Formasyonu) tarihlendirilmektedir. Farklı takımlara ait birçok türü bünyesinde barındıran Çorakyerler'de hominoidlerle aynı paleoekolojiyi paylaşmış fosil suidler bu çalışmanın konusu olmuştur. Bu doğrultuda morfolojik ve morfometrik çalışmalar yürütülmüştür. Suid ailesi üyeleri özelinde lokalitenin faunal yaşlandırması ve paleoekolojik yorumlamaları çalışılmıştır. Aynı zamanda güncel literatür doğrultusunda, daha önceki tüm çalışmalarda verilen Çorakyerler suid isimlendirmelerinin değişmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

MATERYAL- METOT

Sistemli bir şekilde çalışmaların devam ettiği Çorakyerler'de faunal dağılıma bakıldığında suid üyeleri genel faunanın yaklaşık %3'lük dilimini oluşturmaktadır. Suidlere ait bu fosillerin oldukça iyi korunduğu göze çarparken, bu materyallerin büyük bölümünü izole diş, mandibula, maxilla (palat) ve kafatası parçaları oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra sayısı çok daha az olan postcranial

* Araş. Gör. Erhan TARHAN, Hitit Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Çorum/Türkiye.
Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sıhhiye- Ankara/Türkiye.
Araş. Gör. Alper Yener YAVUZ, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Burdur/Türkiye.
Yrd. Doç. Dr. Serdar MAYDA, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova, İzmir/Türkiye

element de açığa çıkarılmıştır. Bu kapsamda çalışmada 64 adet etütlük suid materyali değerlendirilmiştir. Suid ailesinin dişlerindeki tüberkül yapılarıyla ilgili terminoloji, Pickford (2015) ve Van der Made (1996)'nin sistemleri takip edilerek çalışılmıştır (Şekil: 1-2). Dişlerin meristik pozisyonları, taksim (/) işaretiyle temsil edilen oklüzyal yüzeylere yönelik olarak verilmiştir. Üst dişlerin pozisyonu taksim işaretinden önce verilmiştir (P3/: üst üçüncü premolar). Alt dişler ise taksim işaretinden sonra verilmiştir (p/4: alt dördüncü premolar).

Biyometrik çalışma aşamasında bizzat alınan ölçümlerin yanı sıra çeşitli Avrasya lokalitelerinin ölçümleri de kullanılarak diyagramlar (plot ve PCA) oluşturulmuştur. Çorakyerler bulguları 1/10 mm'lik sivri uçlu dijital kumpas ile ölçülmüştür. Tüm milimetrik ölçümlerden veri tabanı oluşturularak PAST programında istatistiki sonuçlar elde edilmiştir. Morfometrik çalışmalar yürütülürken Van der Made (1996)'nin sistemi esas alınmıştır. Karşılaştırma materyali olarak kullanılan ölçümlerde ise Pickford (2015), Van der Made (1997, 2003), De Bonis&Bouvrain (1996), Van der Made&Moya Sola (1989), Van der Made ve ark. (1992)'dan yararlanılmıştır.

ÇORAK YERLER SUİDLERİNİN SİSTEMATİK TANIMLAMASI

Ordo:	Artiodactyla	ILLIGER, 1811
Subordo:	Suoidea	COPE, 1887
Familiya:	Suidae	GRAY, 1827
Subfamily:	Suinae	Gray, 1821
Genus:	<i>Hippopotamodon</i>	Lydekker, 1877
Tip tür:	<i>Hippopotamodon sivalense</i>	Lydekker, 1877

Hippopotamodon (*Microstonyx*) major (Gervais, 1848)

Hippopotamodon Filojenisi

Hyotherium soyundan gelmiş olduğu düşünülen *Hippopotamodon*'un ilk türleri Uzak Doğu'da (Chinji, Pakistan, Xiaolongtan, China; Chiang Muan, Thailand) MN7/8'de görülmeye başlamıştır. *Hyotherium*'dan *Hippopotamodon*'a kadar süreçte vücut ölçüsünde ciddi bir artış söz konusu olmuştur. *Hippopotamodon*'un en yaşlı türü olan *Hippopotamodon pilgrimi*, erken Orta Miyosen'de *Hyotheriumsoemmeringi*'den yaklaşık %20 daha büyüktür. *Hyotherium*'daki durumla kıyaslandığında alt premolarların anterior ve posterior aksesuar tüber-

külleri uzamış, üst dördüncü premolarlardasagittalcuspletler gelişmeye başlamış, üçüncü molartalonları ve talonidleri uzamış ve molarlardakitüberkül çiftleri arasında ciddi bir ayrıklık oluşmuştur. Çorak yerler molar örneklerinde de tüberkül çiftlerindeki ayrıklık molar serisinin son dişinde oldukça artmıştır. Uzak Doğu orijinli olan *Hippopotamodon*, Avrupa'da hızla yayılmış ancak Afrika'ya hiçbir zaman girmemiştir (Pickford, 2015). Bu genus, Vallesiyen ve Turoliyen boyunca Avrupa ve Indo-Pakistan biyoprovenslerinde yaygın olarak görülmüştür. Güneydoğu Avrupa (Yunanistan, Eski Yugoslavya, Bulgaristan) ve Türkiye'de birçok lokalitede yaygın olarak bulunmaktadır. Ancak Türkiye bulguları eski çalışmalarda sadece faunal liste olarak verilmiş ve sistematik çalışması yeterli şekilde yapılmamıştır (Kaya&Mayda, 2011, Pickford, 2015)

Suinaealta ilesinin Geç Miyosen Avrasya temsilcilerinin filogenetik durumu yüzyılı aşkın bir süredir tartışmalara konu olmuştur. Son literatürde, *Hippopotamodon* Lydekker, 1877 ve *Microstonyx* Pilgrim, 1926 olmak üzere iki cinsin varlığı genel olarak kabul görmüştür. Ancak, bazı yazarlar bu ikisinin aslında sinonim olduğu ihtimalini ortaya atmıştır (Pickford, 1988; Van der Made&Hussain, 1989; Van der Made, 1999). Bu genusların sistematik tanımlaması, çalışan bilim insanlarının tanımlamalarını defalarca değiştirmelerine sebep olacak kadar karışık görünmektedir (Van der Made&Moya Sola, 1989; Van der Made&Hussain, 1989; Liu ve ark., 2005).

Microstonyx ve *Hippopotamodon* genuslarının aslında sinonim olma ihtimali-Pickford'un (1988) Hindistan suidlerine dair yaptığı çalışmayı değerlendiren Van der Made ve Hussain (1989) tarafından iddia edilmiştir. Daha sonraki bilim insanları, *Sus major*'u *Microstonyx* genusunun bir tip türü (lectotype tür) şeklinde tayin etmişlerdir (Trofimov, 1954; Hünemann, 1968). Godina ve ark., (1962); Hürzeler, (1982) ve Trofimov, (1954) *Microstonyx*'in tip türünün *Sus major* olduğunu yayınlamışlardır. Ancak, *major* türleri *Hippopotamodon*'a ait olduğundan, *Microstonyx Hippopotamodon*'un bir junior sinonimi hâline gelmektedir (Pickford, 2015).

TARTIŞMA

Çorak yerler suidlerinin isimlendirilmesine dair yapılan önceki çalışmalarda farklı tanımlamalar yapılmıştır. Lokalite hakkında yapılan ilk faunal çalışmada *Listriodonsplendens*'in varlığından bahsedilmiştir (Sickenberg ve ark., 1975). Ancak bu tür tipik bir Orta Miyosen-Vallesiyen formudur. *Listriodon* genusunun Türkiye için temsilcileri Paşalar (MN5), Çandır (MN6) ve Mordoğan (MN5-6) gibi Orta Miyosen lokalitelerinden bilinir. Avrupa'da ise *Listriodon*'un son ka-

yıtları MN9 faunalarından gelmekte olup Vallesiyen sonunda bu türün yerine daha grazer formlar kendilerini göstermiştir. Genel faunaya bakıldığında *Listriodon* tanımlaması yurt dışındaki müzelerde yaşanan koleksiyon karışıklığına yorumlanabilir. Pickford& Ertürk (1979) ve Geraads (2013) çalışmalarında Çorak yerler suidleri için *Microstonyxmajor* tanımlaması yapılmıştır. 2015'te güncel sinonimlik olgularını değerlendirerek Geç Miyosen Avrasya suidlerini revize eden Pickford (2015) bu konuda çok önemli bir genel çalışmaya imza atmıştır. Bu çalışmada ise Çorak yerlersuidlerinin tanımlaması *Hippopotamodon erymanthius* olarak verilmiştir. Ancak tüm bu çalışmalar sadece birkaç fosil materyalle yapılmıştır.

Bugüne kadar kazı çalışmalarından ele geçen suid materyallerinin morfolojik ve morfometrik çalışmaları neticesinde Çorak yerler fosil suidlerinin *Hippopotamodon* altında toplanması gerektiği anlaşılmıştır.

Çorak yerlersuid materyalleri morfolojik açıdan değerlendirildiğinde, uzun ve dar symphysis, canine ile en öndeki premolar diş arasındaki diastemanın uzunluğu gibi özellikler göze çarpmaktadır. Bu fosil materyallerde, *Hippopotamodon* genusunun karakteristiği olan erkek bireylerdeki çok gelişmiş supra canine flange yapısı da gözlemlenmiştir. Maxillar dişlenmede P1/ler mevcuttur. P4'/te lingualde ortada yer alan protokon dışında aynı boyutlara sahip metakon-parakon'dan oluşmuş dikdörtgensel bir morfoloji vardır (Resim: 1). p/4'te gelişkin protokonid ve metakonid gözlenir, m/3'te genel olarak basit talonid yapısı vardır (Resim: 2-3). M3'te hipokonül gelişimine bağlı olarak varyasyon alanı geniştir (Tarhan, 2016).

Hippopotamodon türleri arasında özellikle yanak dişlerinde ciddi morfolojik benzerlik bulunmaktadır. İzole bulduklarında morfolojik açıdan ayırt edilmesi oldukça zor olan bu yanak dişleri için morfometrik çalışmalar çok daha önemli bir konuma gelmektedir. Özellikle alt ve üst çenedeki premolar ve molar serisinin son dişlerinin biyometrik verileri tür ayırımında daha belirleyici görünmektedir. Çorak yerler suidleri morfometrik açıdan değerlendirildiğinde, bireyler arasında geniş varyasyon aralığının varlığından söz edilebilir. Genel olarak Avrasya *major-erymanthius* grubu üyeleriyle karşılaştırıldığında Çorak yerlersuid temsilcileri oldukça iri formu yansıtmaktadır. Hazırlanan plot ve çoklu varyasyon (PCA) diyagramları bu iriliği net bir şekilde göstermektedir (Şekil: 3-4-5). Çorak yerler lokalitesidlerinin boyut benzerliği açısından diyagramlarda en yakın göründükleri Avrupa lokalitelerinin MN10 (Geç Vallesiyen) ve MN11 (Erken Turoliyen) yaşlı lokaliteler olması, metrik verilerin tür ayırı-

mında son derece önemli olduğu bu taxada, oldukça dikkat çekicidir (Şekil: 3-4). Çorakyerler örneklerinde özellikle bazı verilerin *Hippopotamodon antiquus* varyasyon alanına bile dâhil olduğu, bazı verilerin ise *H. major* – *H. Antiquus* arasında olduğu görülmektedir. Bu irilikte suidlerin varlığı, lokalitenin paleoekolojik yorumu ve faunal yaşlandırması adına önemli katkılar sağlayabilmektedir (Tarhan, 2016).

SONUÇ

Hippopotamodon genusunun Avrupa temsilcilerinden *Hippopotamodon major* ve *Hippopotamodon erymanthius* türleri zaman zaman sinonim oldukları veya alttür bazında değerlendirilmeleri gerektiği iddia edilse de, genel olarak ayrı birer tür olarak kabul edilmişlerdir. Daha iri olan Vallesiyen formu *Hippopotamodon antiquus* ise daha uzun ve geniş yanak dişleri ile Turoliyen formlarından ayrılmaktadır. Çorakyerler suid materyalleri genel olarak Avrupa *H. erymanthius* formlarından (Kalimantsi, Vathylakkos II, Akkaşdağ, Kerassia gibi MN12 lokalitelerinden) net bir şekilde daha uzun ve geniş dişlere sahip olarak *Hippopotamodon major* olarak tanımlanmalıdır. Bu durum özellikle son molarlarda daha belirgin olup ilgili plot ve çoklu varyasyon (PCA) diyagramlarında net bir şekilde görülmektedir (Şekil 3-5). Hatta Avrasya *H. major* örnekleri ile kıyaslandığında, Çorak yerler lokalitesinin iri formları barındıran birkaç lokalite içerisinde yer almaktadır. Bu tip iri *Hippopotamodon major* formu yaş olarak faunaya, diğer Avrasya lokaliteleri ile karşılaştırıldığında, Geç Vallesiyen - Erken Turoliyen'i (MN10-11) işaret etmektedir. Faunanın tamamıyla birlikte Çorakyerler'in paleoekolojik ortamı değerlendirildiğinde, suid buluntuları da kapalı ormanlık alanları işaret eden bir biyotopun varlığını göstermektedir.

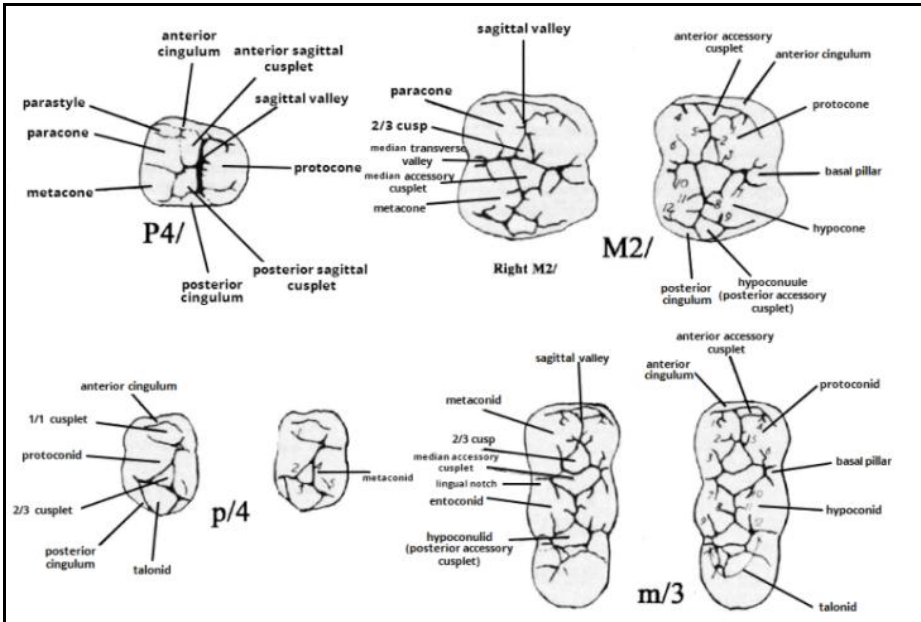
KAYNAKÇA

- Bonis, L. de and Bouvain, G. (1996): Suidae du Miocène supérieur de Grèce. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 4e série, 18, section c, 1: 107–132.
- Geraads (2013) — Large mammals from the late Miocene of Çorakyerler, Çankırı, Turkey. *Acta Zoologica Bulgarica* 65 (3): 381-390.
- Godina, A. Y., Gromova, V.I., Sokolov, I. N., Trofimov, B.A., Flerov, K. K. & Khaverson, Y. I. (1962): Order Artiodactyla. - In: *Fundamentals of Palaeontology*, Vol. 13, Mammals (in Russian). Springfield Va, Published in the Smithsonian Institution, Clearinghouse for Federal Scientific and Technical Information.
- Hünemann K. A. (1968) - Die Suidae (Mammalia, Artiodactyla) aus den Dinotheriensanden (Unterpliozän = Pont) Rheinhessens (SW Deutschland). *Mémoires de Paléontologie* 86: 1-96.

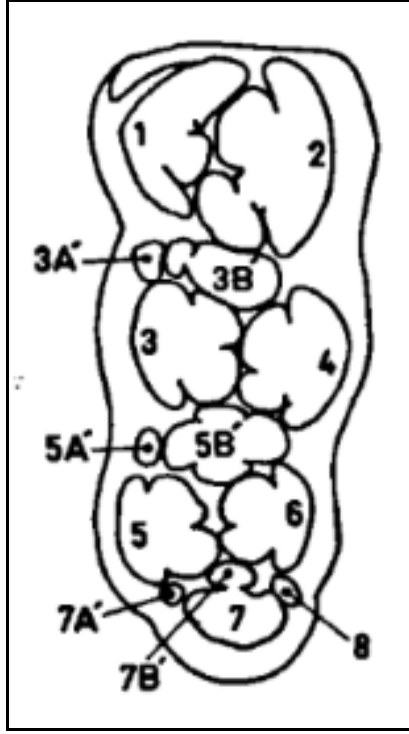
- Hürzeler, J. (1982): Sur le suidedulignite de Monte bamboli (prov. Grosseto, Italie). - Comptesrendus de l'Academie Sciences, Paris, 295: 697-701.
- Kaya, T. & Mayda, S. (2011): Marmara (Çanakkale, Tekirdağ) ve Batı Anadolu'da (Muğla, Denizli) Bulunan Yeni Memeli Fosil Yataklarının Araştırılması. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, No: 2009-TTM-001. İzmir. S.90
- Liu, L.P., Kostopoulos, D.S. & Fortelius, M., (2005): Suidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkaşdağı, Turkey — *Geodiversitas*, 27(4):715–733.
- Pickford, M. and Ertürk, Ç. (1979): Suidae and Tayassuidea from Turkey. *Bulletin of the Geological Society of Turkey* 22: 141– 154.
- Pickford, M. (1988): *Revision of the Miocene Suidae of the Indian Subcontinent*. Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe A, Geologie und Paläontologie 12: 1–91.
- Pickford, M. (2015): *Late Miocene Suidae from Eurasia: the Hippopotamodon and Microstonyx problem revisited*. Münchener geowissenschaftliche Abhandlungen. Reihe A, Geologie und Paläontologie, vol:42 1-126.
- Sickenberg, O., Becker-Platen, J.D. and Tobien, H. (1975). *Die Gliederung der känozoischen Sedimente der Türkei nach Vertebraten-Faunengruppen*. Geologisches Jahrbuch, Reihe B 15: 19–45.
- Tarhan, E., (2016). Çorakyerler Lokalitesi Suidlerinin Morfolojik ve Paleoekolojik Analizi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Trofimov, B.A., (1954) - The fossilsuids of the genus *Microstonyx*. — [in:] Tertiary Mammals, part 2: On the Mammalia of the Southern SSSR and Mongolia. — Doklady Akademii Nauk SSSR, 47:61–99.
- Van der Made, J. And Hussain, S.T. (1989): "*Microstonyx*" major (Suidae, Artiodactyla) from Nagri. *Estudios geológicos* 45: 409–416.
- Van der Made, J. And Moyà-Solà, S. (1989): European Suinae (Artiodactyla) from the Late Miocene onwards. *Bolletino de la Società Paleontologica Italiana* 28(2/3): 329–339.
- Van der Made, J., Montoya, P. And Alcalá, L. (1992): *Microstonyx* (Suidae, Mammalia) from the Upper Miocene of Spain. *Geobios* 25(3): 395–413.
- Van der Made, J. (1996): Listriodontinae (Suidae, Mammalia), their evolution, systematics and distribution in time and space. *Contributions to Tertiary and Quaternary Geology* 33(1–4): 3–254.
- Van der Made, J. (1997): The fossil pig from the Upper Miocene of Dorn Dürkheim in Germany. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 197: 205–230.

Van der Made, J. (1999): Biogeography and stratigraphy of the Miocene mammals of Sardinia and the description of some fossils. - In: Reumer, J. W. F. & De Vos, J. (eds.): Elephant have a Snorkel! Papers in Honour of Paul Y. Sondaar - DEINSEA, 7: 337-360.

Van der Made, J. (2003): Fossil Suoidea of the Miocene Sinap Formation, Turkey. In: Geology and Paleontology of the Miocene Sinap Formation, Turkey (Eds. M. Fortelius, J. Kappelman, S. Sen and R.L. Bernor). University of Columbia Press, New York, pp. 308-327.



Şekil 1: *Hippopotamodon* diş yapısal öğeleri (Pickford, 1988; 2015)

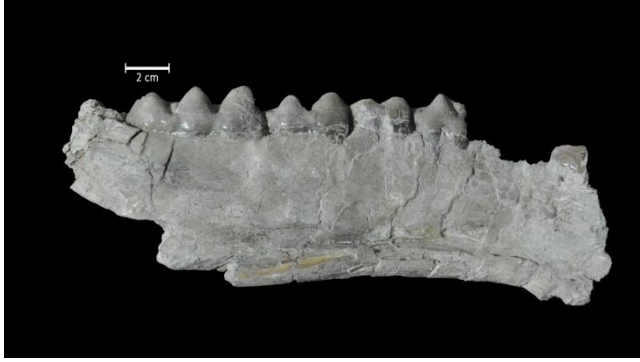


1-protoconid, 2-metaconid, 3-hypoconid, 3A'-hypoconulid, 3B'-hypopreconulid, 4-entoconid, 5-pentaconid, 5A'-pentaconulid, 5B'-pentapreconulid, 6-hexaconid, 7-heptaconid, 7A'-heptaconulid, 7B'-heptapreconulid, 8-octaconid.

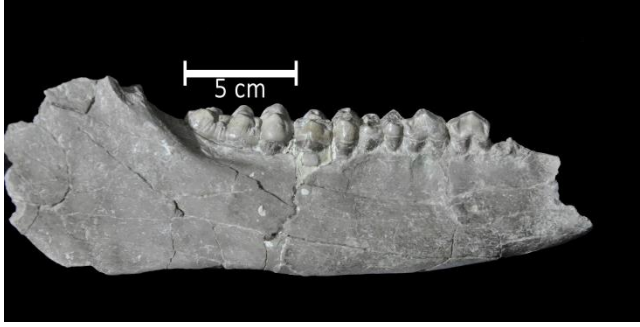
Şekil 2: *Microstonyx* (=Hippopotamodon) diş yapısal öğeleri (Van der Made 1996)



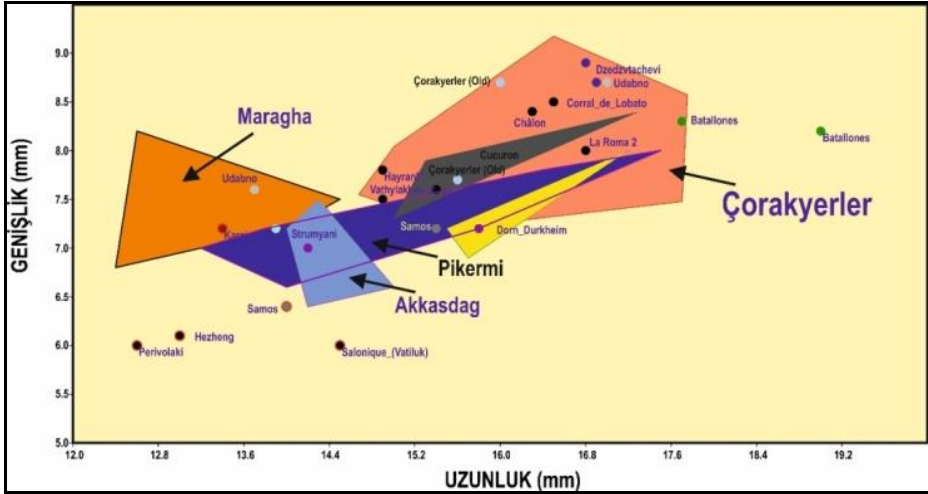
Resim 1: ÇO-3300 Numaralı Palat Örneği



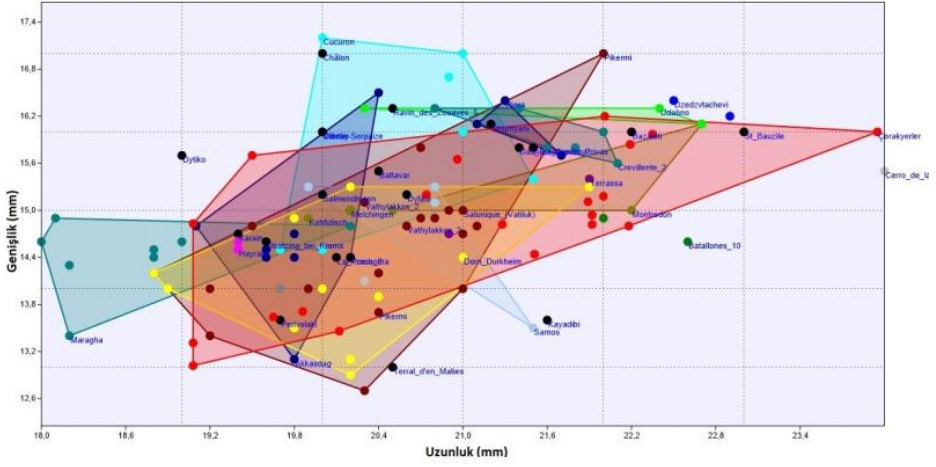
Resim 2: ÇO-637 Numaralı Mandibula Parçası



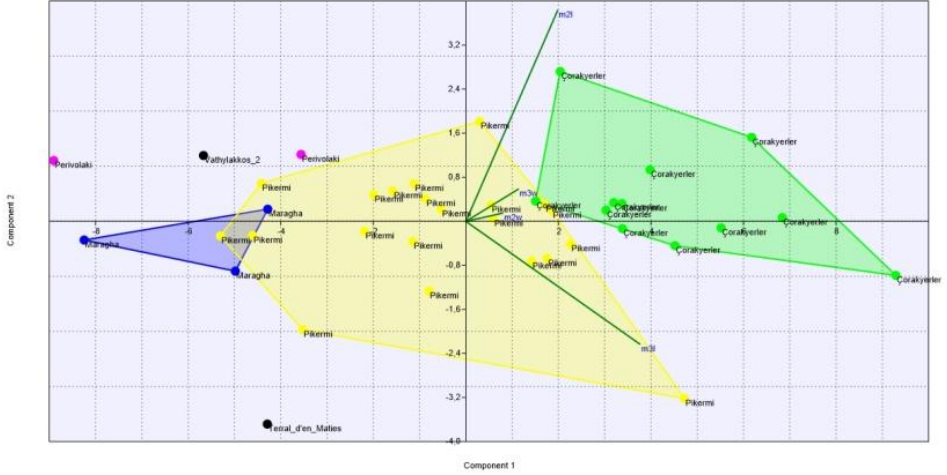
Resim 3: ÇO-70 Numaralı Mandibula Parçası



Şekil 3: Çeşitli *Hippopotamodon* lokalitelerinin karşılaştırmalı p/2 uzunluk/genişlik plot diyagramı



Şekil 4: Çeşitli *Hippopotamodon* lokalitelerinin karşılaştırmalı p/4 uzunluk/genişlik plot diyagramı



Şekil 5: *Hippopotamodon erymanthius* lokaliteleri ve Çorakyerler *Hippopotamodon*'larının karşılaştırmalı m/2-m/3 çoklu varyasyon analizi (PCA)

ASOPOS TEPEŚİ MÖ 2. BİNYIL TEZGÂH AĞIRLIKLARI VE AĞIRŞAKLARI

Erim KONAKÇI*

Makalenin konusunu oluşturan ağırlık ve ağırşaklar¹ 2007-2013 yılları arasında LaodikeiaAsopos Tepesinde yürütölen kazı çalışmalarında bulunmuştur. Tekstil üretimini ortaya koyan en önemli buluntular içerisinde sayılabilecek tezgâh ağırlıkları ve ağırşaklar ortaya koydukları tipoloji ve bezeme unsurlarıyla hem kronolojik hem de bölgelerarası ilişkilere yönelik bilgi verme potansiyeline sahiptir. Asopos Tepesi, Denizli İli'nin 6 km kuzeydoğusunda, kent merkezine bağılı Eskihisar, Bozburun, Goncalı mahallelerindekiLaodikeia Antik Kentinin sınırları içerisinde². Yerleşim, Lykos Vadisi üzerinde yaklaşık 270 m yüksekliğindeki doğal bir tepe üzerine konumlanmıştır. Asopos Tepesi'nin hemen batısında Gümüşçay Nehri (Asopos), kuzeyinde ise Büyük Menderes Nehri'nin ana kollarından biri olan Çürüksu Nehri akmaktadır. Yine yerleşimin kuzey batısında Roma Dönemi'ndeki varlığı bilinen ve içerisinde balıkçılık yapıldığı yazıtlara yansımış ancak günümüzde kurumuş bir göl bulunmaktadır³. Başta Asopos Nehri olmak üzere söz konusu su kaynakları bu alanda pre-historik dönemde iskânın oluşmasına yol açan en önemli belirleyiciler olmuştur. Asopos Tepesi'nin konumlandığı Lykos Vadisinin aynı zamanda İç Anadolu'yu, Akdeniz'i ve Batı Anadolu'yu birbirine bağlayan yolların üzerinde olması yerleşimin iskân edilmesinde ve gelişiminde bir diğere etken olmuş olmalıdır.

Laodikeia Kenti hakkında antik yazarların metinleri dikkate alındığında Plinius'un burada Seleukoslar Dönemi'nden önce Rhoas ve Diospolis adlarında iki yerleşimin olduğundan söz ettiği görölmektedir⁴. Bu bilgi göz önüne alınarak yerleşimde Helenistik dönem öncesine tarihlenen bir iskânın olup olmadığını

* Yard.DoçDr Erim KONAKÇI, Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Protohistorya ve Ön asya Arkeolojisi Ana bilim dalı, Kınıklı-Denizli/ TÜRKİYE.

¹ Asopos Tepesi'nde bulunan ağırşak ve tezgah ağırlıklarını çalışmama izin veren Laodikeia kazı başkanı Prof. Dr. Celal ŞİMŞEK'e teşekkür ederim.

² Konakçı 2014.

³ 2003 yılı Hierapolis kazılarında bulunan Hadrianus'a ait bir yazıtta bu gölden söz edilmektedir. Söz konusu gölün konumu ve sınırları uydu fotoğraflarıyla da belirlenmiştir. Scardozzi 2007: 86, Fig. 18, 19.

⁴ Plinius N.HV 105-108.

tespit etmek amacıyla yaklaşık 250 hektarlık bir alanda yüzey araştırması yapılmıştır. Yüzey araştırmalarında tespit edilen arkeolojik materyallerin hemen tamamı Helenistik, Roma ve Geç Roma Dönemlerine tarihlendirilmekle birlikte özellikle kentin kuzeybatısındaki Asopos Tepesi olarak tanımlanan iki konide bulunan çok az sayıdaki prehistorik seramik ve çakmaktaşı alet bu alanda kazıların başlatılmasını sağlamıştır.

2013 yılına kadar kazı çalışmalarıyla incelenen toplam 750 metrekairelik alanda tespit edilen stratigrafi iskânın Orta Kalkolitik Dönemde başladığı ardından yaşanan hiatuslarla birlikte Orta Tunç Çağı, Geç Tunç Çağı, Demir Çağı, Helenistik, Erken Roma ve Geç Roma Dönemlerinde de sürdüğünü ortaya koymuştur.

Çalışmanın konusunu oluşturan ve yerleşimde MÖ 2. binyılda yapılan tekstil üretimini ortaya koyan tezgâhağırlıkları ve ağırşaklar Asopos Tepesi I ve II'de, VI. ve V. tabakalar içerisinde tespit edilmiştir.

Asopos Tepesi'nin yer aldığı Laodikeia'nın Roma Döneminde tekstil üretiminde ayrıcalıklı bir yeri olduğu konusunda Antik kaynakları bilgiler vermektedir. Örneğin, Strabon (XII.7.16) Laodikeia'da kuzguni siyah renkli, yünü çok yumuşak bir cins koyun yetiştirildiğini, bu koyunların yünlerinin Milet'te yetiştirilen koyunlarınkinden dahi üstün olduğunu, bu sayede Laodikeialıların büyük gelir elde ettiklerini yazmıştır. Vitruvius'dan günümüze ulaşan bilgilerde ise (VIII.3) burada bulunan koyunların yünlerinin yumuşak olduğu ve bunun nedeninin içtikleri çürük kokulu sular olduğu yer almaktadır. Ayrıca çok sayıda ki Roma dönemi metninde Laodikeia'da üretilen kumaşların renkleri, çeşitleri, kalitesi ve fiyatları gibi konularda bilgiler yer almaktadır⁵. Laodikeia'nın Roma döneminde tekstil üretiminde sahip olduğu önemli konumun altyapısının da geçmişten gelen geleneklerin bir etkisini aramak gerekeceği açıktır.

Asur, Minos, Hitit ve Miken kaynaklı metinlerden tekstilin MÖ 2. binyıl ekonomisinde önemli bir yer tuttuğu bilinmektedir. Çağdaş süreçte Laodikeia Asopos Tepesi'nin konumlandığı İç Batı Anadolu ise en geniş bir tanımlama ile Arzava topraklarının parçası konumundadır. Arzava Krallığı'nın örgütlenme biçimi ve çevre kültür bölgeleri ile ilişkileri konusunda özellikle Hitit kökenli yazılı metinler çerçevesinde birtakım bilgiler alınmasına karşın bu krallığın tekstil ticaretinde sahip olduğu konum ya da tekstil üretiminin organizasyonu konusunda elimizde yazılı metinler yoktur. Buna karşın Arzava Krallığı

⁵ Şimşek 2013: 392.

ğının egemenlik alanı içerisinde yer alan tüm yerleşmelerde değişen oranlarda ağırşak ve tezgâh ağırlığının bulunuyor olması en azından yerleşimlerin kendi ihtiyaçlarını karşılayacak üretimi sağlamış olduklarını ortaya koymaktadır. Çalışmada bu kültürel ve kronolojik bakış çerçevesinde Asopos Tepesinde bulunan söz konusu buluntular Orta ve Geç Tunç Çağı başlıkları altında açıklanacaktır.

Orta Tunç Çağı

Yerleşimde Orta Tunç Çağı'na ilişkin bilgi veren arkeolojik unsurlar Asopos Tepesi I'de G3-G4, D3-D4, Asopos Tepesi II'de C2-C3, D2-D4 plankarelerinde tespit edilmiştir. Bu tabaka kendi içerisinde VIa ve VIb olmak üzere iki evreye ayrılmaktadır. MÖ 1950-1850 yılları arasına tarihlenen VIb evresi; Asopos Tepesi I'de bir seramik fırını, bir ocak ve taban ile Asopos Tepesi II'de ise bir mekân duvarı, dağılmış durumda bir ocak ve çöp çukurları ile temsil edilmektedir. MÖ 1850-1700 yılları arasına tarihlenen VIa evresi ile bağlantılı olarak bir mekân, iki ocak, silo tabanları, çöp çukurları, bir platform, duvarlar, dağınık halde taş kümeleri ve çömler içerisinde yapılmış 4 bebek gömüsü bulunmuştur.

Laodikeia/Asopos Tepesi'nde yürütülen kazılarda, Helenistik, Roma tabakalarının yol açtığı tahribattan dolayı tıpkı Geç Tunç Çağı tabakalarında olduğu gibi Orta Tunç Çağı'na tarihlenen yapıları da geniş alanlarda takip edebilmek mümkün olamamıştır.

Yerleşimin Orta Tunç Çağı'na tarihlenen tabakasında çok sayıda seramiğin yanı sıra kemik bız, çakmaktaşı ve obsidyen aletler, bileği taşları, baltalar bronz iğneler, ağırşak ve tezgâh ağırlıkları ele geçmiştir.

Yerleşimde bulunan ağırşaklar çift konik, konik, küresel ve geoit formudur. Çift konik formulu ağırşakların bir bölümü simetrik iken bazıları asimetriktir. Ağırşakların bir bölümünde iğ deliği ve çevresi çukurlaştırılmıştır. Ağırşakların yapımında kullanılan hamurun devetüyü ve gri renkte örnekleri olsa da büyük bölümü kahverengi ve tonlarındadır. Söz konusu ağırşakların bir bölümünün üzerinde hiçbir bezeme unsuru bulunmazken bezemeli ağırşakların üzerine üçerli gruplar halinde kısa çizi, iç içe üçerli çizi, nokta kakma, birbirine bağlanan zikzak, şevron, düzensiz kısa çizi, dış bükey kavisli çizi ve karma kompozisyonlar işlenmiştir. Ağırşakların bazılarında tek bir bezeme unsuru uygulanırken birçoğunda ise birden fazla bezeme unsurunun bir arada uygulandığı görülmektedir. Çift konik formulu ağırşakların bir bölümünde sadece üst bölümünde bezeme görülürken bir bölümünde ise her iki konide bezeme görülmek-

tedir. Bezeme ağırşakların gövdesi üzerine yapılmakta bazı örneklerde ise alt bölüme de yapıldığı görülmektedir. Bir örnekte, Erken Tunç Çağı ağırşaklarında sıklıkla görülen çizi bezemenin içerisinde beyaz bir dolgu ile doldurulduğu belirlenmiştir. Konik formu bir ağırşak örneğinde ise bezeme ağırşağın en geniş kısmını oluşturan üst bölümünün yanı sıra alt kısmında da nokta kakma biçiminde görülmektedir.

Asopos Tepesi'nde görülen ağırşakların form ve uygulanan bezeme unsurları dikkate alındığında benzerleri görülen yerleşimler arasında Troia V. tabakada⁶, Beycesultan IV. ve V. tabakalarda⁷, Aphrodisias Orta Tunç Çağı tabakalarında⁸, Kusura C evresinde⁹, Limantepe¹⁰, Demircihöyük¹¹ ve Çavlum mezarlığı¹² sayılabilir.

Kırılan çanak çömleklerin ikinci kullanımda yuvarlağa yakın bir şekil verilip ortasının delinmesi sonucunda ağırlık ya da ağırşak olarak değerlendirilmesi geleneğine Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı tabakalarında rastlanmaktadır. Bulunan bazı örneklerde yuvarlağa yakın bir form verilen seramiğin ortasından delinmeye başlandığı ancak delik açılmadan bu işlemin sonlandırıldığı görülmüştür. Bu tipte ağırlık ve ağırşakların bulunduğu yerleşimler arasında Aphrodisias¹³, Çeşme Bağlararası¹⁴ ve Demircihöyük¹⁵ sayılabilir.

Asopos Tepesi bulunan piramidal, köşeleri yuvarlatılmış dokuma tezgâh ağırlığının benzerleri Aphrodisias Tunç Çağ 4-OTÇ tabakasında¹⁶, Beycesultan'da ve Demircihöyük'te¹⁷ bulunmuştur.

VI. tabakada ayrıca tamamı kırık ve küçük parçalar halinde çok sayıda hilal biçimli tezgâh ağırlığı bulunmuştur. Keskin hatların ve herhangi bir bezeme unsurunun bulunmadığı örneklerin bir bölümünün ön yüzü çukurlaştırılarak

⁶ Blegen-Caskey-Rawson 1951: Fig.236-237.

⁷ Mellaart-Murray 1995: 163, 164, Fig.:013-014, Ergün 2013: 112, şek. 47.

⁸ Joukowsky 1986: 624, 631, 634, 664, Fig 313, Fig. 451: 9, 18, 26, Fig. 455: 10, 11, 13, 20, 22, 25, Fig. 456: 3, 459: 6; Fig. 471: 3, Fig. 473.2.

⁹ Lamb 1937: 32, 33, Lamb 1937: 35, Fig 13, Fig. 15: 1-4.

¹⁰ Tütüncüler 2005: 14 vd.

¹¹ Kull 1988: 36 vd.

¹² Bilgen 2005: Lev: LXXXIX, XC.

¹³ Joukowsky 1986: 365, 379, Fig. 307: 25; 631 Fig. 455: 12; 637 Fig. 459: 2-4, 12.

¹⁴ Tütüncüler 2005: 225, Fig. 163, 164; 228, Fig.: 174, 175; 229, Fig. 176, 177.

¹⁵ Kull 1988: Taf 36: 1-4; Taf 40: 5, 6, 10; Taf 41: 7-8; Taf 49: 3, 7-12.

¹⁶ Joukowsky 1986: 379, Fig. 315: 1-7; 637, Fig. 459: 9, 10.

¹⁷ Kull 1988: Taf. 36: 14; Taf. 39: 1-3, 8; Taf. 40: 1-4; Taf. 41: 2-5; Taf. 43: 1-8; Taf. 44: 1-6; Taf. 46: 7-11; Taf. 48: 8-15.

yapılmıştır. Söz konusu buluntular tekstil üretimi ile paralel değerlendirilen bir diğer buluntu grubudur. Söz konusu objelerin tutamak olarak kullanıldığı, ticaretle ilişkili olabileceği, nazarlık olduğu, hayvanların boynuna asıldığı, bir tür senet olduğu, balık ağı ağırlığı olduğu biçiminde farklı öneriler olsa da yaygın olarak kabul edilen görüş tezgâh ağırlığı olarak kullanım görmüş olmalarıdır.

Erken Tunç Çağı'ndan itibaren üretilmeye başlanan hilal biçimli ağırlıkların benzerleri Aphrodisias Orta Tunç Çağı tabakalarında¹⁸, Kusura Çevresinde¹⁹ ve Beycesultan Orta Tunç Çağı tabakalarında bulunmuştur²⁰. Beycesultan ve Kusura örneklerinin büyük bölümünde Asopos Tepesi örneklerinden farklı olarak çeşitli bezeme şablonlarının kullanıldığını belirtmek gerekir. Ayrıca Orta Anadolu'da; Demircihöyük Orta Tunç Çağı tabakalarında²¹ Alacahöyük²², Karahöyük²³ ve Kültepe'de²⁴ benzer biçimde hilal biçimli tezgâh ağırlıkları bulunmuştur.

Geç Tunç Çağı

Asopos Tepesi'nde Geç Tunç Çağı tabakasına yerleşimin her iki konisinde de ulaşılmıştır. Asopos Tepesi I'de özellikle Roma Dönemi'nde görülen yoğun imar faaliyetlerinden dolayı Geç Tunç Çağı tabakasının büyük oranda tahrip olduğu anlaşılmaktadır. Asopos Tepesi I'de Geç Tunç Çağı tabakası sadece G3-4 açmalarındaki Geç Roma duvarları arasında bulunan bir duvar ve bu duvarın kuzeyinde yer alan yangın geçirmiş bir sıkıştırılmış toprak taban ayrıca D3 açmasında sınırlı bir alanda korunmuş zayıf bir başka duvarla temsil edilir.

Asopos Tepesi II'de ise bir seramik fırını, bir duvar ve taban bulunmuştur. Anahtar deliği biçiminde planı olan fırının çevresinde taş kümeleri ve kil havuzu tespit edilmiştir. Bu alandaki Geç Tunç Çağı tabakası ile bağlantılı bir diğer mimari unsur, Roma yapılarının yol açtığı tahribattan dolayı plan vermeyen bir duvar ve iki kullanım evresi belirlenen taban ve bir çöp çukurudur.

¹⁸ Joukowsky 1986: 624, Fig. 451: 9, 18, 26, 634, Fig. 455.20, 459.6; 664, Fig. 471: 3, 473.2.

¹⁹ Lamb 1936: 35, Fig. 15: 1-4.

²⁰ Mellaart-Murray 1995: 177, Fig 027: 239-241., Ergün 2013: 113, şek. 48

²¹ Kull 1988: Taf 36: 14; Taf 39: 1-3, 8; Taf 40: 1-4; Taf 41: 2-5; Taf 43: 1-8; Taf 44: 1-6; Taf 46: 7-11; Taf 48: 8-15.

²² Koşay-Akok 1973: XLVIII.

²³ Alp 1972: Lev 146, 154, 181.

²⁴ Özgüç-Özgüç 1953: 73.

Asopos Tepesi'nde tespit edilen verilerden yola çıkarak yerleşimin Geç Tunç Çağı tabakasının tıpkı Beycesultan I. tabaka ve Aphrodisias Geç Tunç Çağı tabakaları gibi zayıf mimari kalıntılar ile temsil edildiği söylenebilir²⁵. Bulunan seramiklerin formları ve belirlenen mal grupları Aphrodisias'ın Geç Tunç Çağı I, II ve III no.lu tabakalarıyla ve Beycesultan'ın eski tabaklanmaya göre Ib tabakası, yeni tabaklanmaya göre ise 5a tabakasıyla büyük benzerlik gösterdiği görülmektedir. Yeni dönem Beycesultan kazılarının karbon 14 analiz sonuçlarının Beycesultan'ın eski II. tabakasının²⁶ en az 300 yıl geriye tarihlenmesi gerektiğini göstermiştir²⁷Ortaya konan tüm bu yeni veriler ve Geç Tunç Çağı tabakasında bulunan çanak çömleklerin ortaya koyduğu sonuçlar yerleşimin bu tabakasının MÖ 14-12. yy aralığına tarihlendiğini ortaya koymaktadır.

Asopos Tepesi Geç Tunç Çağı tabakasında, Orta Tunç Çağı tabakalarında olduğu gibi en yoğun oranda ele geçen pişmiş toprak eser topluluğunu çanak çömleklerden sonraağırşaklar vetezgâhağırlıklarıoluşturmaktadır. Söz konusu buluntuları belirli mekânlar ya da mimari unsurlar ile doğrudan ilişkilendirmek mümkün değildir.

Seramiklerde olduğu gibi yerleşimde bulunan ağırlık ve ağırşaklarda Kıyı Ege ve Orta Anadolu ile olan ilişkileri ya da bir başka bakış açısına göre etkileşimi ortaya koymaktadır. Asopos Tepesi Geç Tunç Çağı tabakasında bulunan ağırşaklar konik ve çift konik formludur. Hamur renkleri kahverengi ve tonları, devetüyü ve gri renklerindedir. Üzerinde hiçbir bezeme unsurunun yer almadığı ağırşakların yanı sıra bezemesiz olanlara nazaran daha ince işçilik gösteren bezemeli ağırşak grupları da bulunmuştur. Bezeme ağırşakların konik gövdesi üzerine yapılmakta bazı örneklerde alt bölümde yapıldığı görülmektedir. Bulunan ağırşaklar üzerinde gruplar halde kısa çizi bezemeler, nokta kakma bezeme, çizi ile yapılan hilaller uygulanmıştır. Geç Tunç Çağı tabakasında bulunan ağırşakların benzerlerinin görüldüğü yerleşimler arasında Aphrodisias²⁸, Beycesultan²⁹, Troia VI ve VIIa'da³⁰, Limantepe³¹ sayılabilir.

²⁵ Mellaart-Murray 1995: 56, Joukowsky 1986: 149 vd.

²⁶ Yeni Beycesultan kazılarında elde edilen verilere göre öne sürülen kronolojik tabloda, Beycesultan Ia ve Ib tabakaları, IV a-b, II. tabaka ise V a1-3, b olarak yeniden tanımlanmıştır. Abay-Dedeoğlu 2012: 305.

²⁷ Abay-Dedeoğlu 2012: 315, Abay-Dedeoğlu 2013.

²⁸ Joukowsky 1986: 634, Fig. 455: 19, Fig. 459: 10; 684, Fig. 489: 67; Marchese 1976: 405.

²⁹ Mellaart-Murray 1995: 166, Fig. O16.

³⁰ Blegen-Caskey-Rawson 1953: 291, 293, 296.

³¹ Tütüncüler 2005

Kırılan bir seramiğin ikinci kullanımda yuvarlağa yakın bir form verilerek ve ortası delinerek ikinci kullanımda ağırlık yada ağırşak olarak kullanılan eserlere Orta Tunç Çağı tabakalarında olduğu gibi Geç Tunç Çağı tabakalarında da ulaşılmıştır. Bir örnekte ise deliğin tam açılmadan bırakıldığı görülmüştür. Bu tipte ağırlık ve ağırşakların bulunduğu yerleşimler arasında Beycesultan, Aphrodisias³², Çine Tepecik Höyük³³ Çeşme Bağlararası³⁴ve Demircihöyük³⁵sayılabılır.

Yerleşimde tespit edilen farklı hamur ve astar niteliğine sahip piramidal formlu dokuma tezgâh ağırlıkları çözümlü ağırlıklı dikey dokuma tezgâhlarının³⁶ kullanım görmüş olduğunu göstermektedir. Söz konusu ağırlıklar çözümlü iplerinin dokuma sırasında gergin durmasını sağlamaktadır. Bulunan örneklerin tamamında farklı boyutlarda kırıklar mevcuttur. Bu forma sahip dokuma tezgâh ağırlıklarının benzerleri Batı Anadolu ve Orta Anadolu Geç Tunç Çağı'nda iskân gören çok sayıda yerleşimde de bulunmuştur. Söz konusu yerleşimler arasında Beycesultan³⁷, Aphrodisias³⁸,Çine Tepecik Höyük³⁹, Troia VI. ⁴⁰ve VII. tabaka⁴¹, örnekleri sayılabilir.

Asopos Tepesi Geç Tunç Çağı tabakalarında ikisi tam diğerleri kırık durumda hilal biçimli objeler bulunmuştur. Bu ağırlıkların benzerleri Beycesultan III ve II. tabakalarda da görülmeye devam etmiştir⁴². Ayrıca Aphrodisias'da⁴³, Çine Tepecik Höyük⁴⁴, Seyitömer⁴⁵, Demircihöyük⁴⁶ Alacahöyük⁴⁷, Karahöyük⁴⁸ve

³² Joukowsky 1986: 365, Fig. 307: 25; 631, Fig. 455: 12; 637 Fig. 459: 2-4, 12.

³³ Yılmaz 2016: 100.

³⁴ Tütüncüler 2005: 225, Fig. 163, 164; 228, Fig. 174, 175; 229, Fig. 176, 177.

³⁵ Kull 1988: Taf. 36: 1-4; Taf. 40: 5, 6, 10; Taf. 41: 7-8; Taf. 49: 3, 7-12.

³⁶ Fazhoğlu 2001: 13.

³⁷ Mellaart-Murray 1995: Pl. XIV.

³⁸ Joukowsky 1986: 684, Fig. 489: 67; Marchese 1976: 405, Fig. 23.

³⁹ Yılmaz 2016: 96.

⁴⁰ Blegen-Caskey-Rawson 1953: Fig. 300, 305

⁴¹ Blegen-Boulter-Caskey-Rawson 1958: 18.

⁴² Mellaart-Murray 1995: 165, Fig. O15: 170; 169, Fig. 205, 206; 170, Fig. 207; 171, Fig.: 212, 172 Fig. 0.22: 215, 216; 173, Fig. 0.23: 217-220.

⁴³ Joukowsky 1986: 624, Fig. 451: 9, 18, 26, 634, Fig. 455: 20, 459.6; 664, Fig. 471: 3, 473: 2; Marchese 1976: 405: Fig. 23.

⁴⁴ Yılmaz 2016: 100, Resim 5: 42, 43.

⁴⁵ Bilgen-Bilgen 2015: Fig 110-111.

⁴⁶ Kull 1988: Taf. 36: 14; Taf. 39: 1-3, 8; Taf 40: 1-4; Taf. 41: 2-5; Taf. 43: 1-8; Taf. 44: 1-6; Taf. 46: 7-11; Taf. 48: 8-15.

⁴⁷ Koşay-Akok 1973: XLVIII.

⁴⁸ Alp 1972: Lev. 146, 154, 166, 174, 181.

Boğazköy Hitit tabakalarında⁴⁹ benzer biçimde hilal biçimli objeler bulunmuştur. Hilal biçimli tezgâh ağırlıkları Tiryns gibi yerleşimlerde bulunan az sayıda ki örnek dışında⁵⁰ Kıyı Ege yerleşimlerinde yoğun biçimde bulunan bir ağırlık tipi değildir.

Değerlendirme ve Sonuç

Sonuç olarak, LaodikeiaAsopos Tepesinde yapılan kazı çalışmalarında Orta ve Geç Tunç Çağı tabakalarında tespit edilen mimari ve seramik buluntular değerlendirildiğinde her iki dönem arasında bazı önemli farklılıklar belirlenmiştir. Örneğin yerleşimin Geç Tunç Çağı mimarisi Orta Tunç Çağı'na nazaran daha zayıf bir niteliğe sahiptir. Çanak çömleklerde ise Orta Tunç Çağı'nda kırmızı ve kahverengi mal gruplarının egemen olduğu görülürken Geç Tunç Çağı'na gelindiğinde devetüyü ve altın boya astarlı seramiklerin baskın hale geldiği görülmektedir. Yine bu dönemde Orta Tunç Çağında görülmeyen yeni formlar ortaya çıkmıştır. Çanak çömlek geleneklerinde görülen belirgin değişime karşın yerleşimde kullanılan ağırşak ve tezgâh ağırlıklarının formlarının ve üzerlerinde yer alan bezeme unsurlarının çanak çömleklerde olduğu gibi belirgin bir değişim ortaya koymasa da iki dönem arasında bir takım farklılıklar olduğu da açıktır. Silindirik, hilal ve piramidal biçimli tezgâh ağırlıkları hem Orta Tunç Çağı'nda hem de Geç Tunç Çağı'nda kullanım görmeye devam etmiştir. Bu duruma rağmen Geç Tunç Çağında hilal biçimli tezgâh ağırlıklarının daha büyük ve keskin hatlı olması ve üzerine bezeme unsurlarının nispeten daha yoğun işlenmesi ile Orta Tunç Çağı örneklerinden farklılaşmaktadır. Büyük boyutlu keskin hatlı piramidal tezgâh ağırlıklarının kullanımında Geç Tunç Çağı içerisinde yaygınlaştığı anlaşılmaktadır.

Her iki dönem arasında görülen devamlılık genel anlamda ağırşak tipleri ve bezemeler dikkate alındığında da görülmekle birlikte Geç Tunç Çağında küresel ve geoit formlu örneklerin azaldığı bunun yerine konik formlu ağırşakların artış göstermesi dikkat çekicidir.

Yerleşimde bulunan ağırşakların gramaj olarak birbirinden farklı değerlere sahip olması farklı cinslerdeki liflerin birbirinden farklı kalitede ve kalınlıkta iplere dönüştürülmüş olabileceğini ortaya koymaktadır. Benzer biçimde bulunan tezgâh ağırlıklarının birbirleriyle ve hatta kendi içerisinde boyut ve ağırlık

⁴⁹ Fischer 1963: Taf 126: 1203, 1207, 1208.

⁵⁰ Rahmstorf-Siennicka- vd 2015: 274.

bakımından farklılık taşınması yerleşimde boyutları ve kalınlıkları çeşitlilik gösteren tekstil üretimlerinin yapıldığına işaret etmektedir.

Bulunan ağırşakların ve tezgâh ağırlıklarının bölgeler arası ilişkiler bakımından ortaya koyduğu tabloyu değerlendirdiğimizde yerel unsurların ön planda olduğunu söylemek mümkündür. Bulunan ağırşaklarda ve tezgâh ağırlıklarında Kıyı Ege ile tipolojik benzerlikler açık bir biçimde takip edilebilmekle birlikte Orta Anadolu ile olan etkileşimin daha belirgin ve yoğun bir biçimde gözlemlenmektedir. Örneğin Troia, Çeşme Bağlar arası, Miletos gibi kıyı hatında yer alan yerleşimlerde sıklıkla rastlanan Minos tipi ağırlıklara ya da Kıyı Ege yerleşimlerinde sıklıkla karşılaşılan makaralardan Asopos Tepesi'nde bulunmamıştır. Buna karşın Kıyı Ege'de benzerlerine çok nadir rastlanan hilal biçimli tezgâh ağırlıklarının Asopos Tepesi'nde çok sayıda bulunması Orta Anadolu ile olan kültürel yakınlığı örneklendirmektedir. Söz konusu tezgâh ağırlıklarının MÖ 2. binyılın başlarından itibaren kullanılmaya başladığı ve Aphrodisias örneklerinin ortaya koyduğu üzere Demir Çağ'da da kullanım görmeye devam ettiği anlaşılmaktadır.

Orta ve Geç Tunç Çağı tabakalarında kırık seramik parçasının yuvarlak bir form verilip ortası delinerek ikinci kullanımda ağırlık olarak değerlendirilmesi geleneği her iki dönemde de yoğun biçimde görülmesi dikkat çekicidir.

Sonuç olarak yayılım alanı yaklaşık 2.1 hektar kadar olan Asopos Tepesi'nin ekonomisinde tarım, balıkçılık, seramik üretiminin yanı sıra ve tekstil üretiminin de bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Eldeki verilerden yerleşimde gerçekleştirildiği ve geniş bir coğrafya ile etkileşim içerisinde olduğu anlaşılan tekstil üretiminin yerleşim içi ihtiyaçların karşılamasından öteye gittiğini söylemek ise şimdilik güçtür.

KAYNAKÇA

- Abay-Dedeoğlu 2013: E. Abay-F. Dedeoğlu, "Beycesultan 2011 Yılı Kazı Çalışması Raporu", 34. *Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 1*, 217-228.
- Abay-Dedeoğlu 2012: E. Abay - F. Dedeoğlu, "Beycesultan 2007-2010 Kazı Çalışmaları Raporu", 33. *Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 4*, 303-330.
- Alp 1972: S. Alp, *Konya Karahöyük Kazılarında Bulunan Silindir ve Damga Mühürleri*, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- Bilgen 2005: N. Bilgen, *Çaolun: Eskişehir Alpu Ovası'nda Bir Orta Tunç Çağı Mezarlığı*, Eskişehir.

- Bilgen-Bilgen 2015:N. Bilgen-Z. Bilgen, "Orta Tunç Çağ Yerleşimi (IV. tabaka)", *Seyitömer Höyük I*, Ed: A. N. Bilgen, Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Blegen-Boulter-Caskey-Rawson 1958:C. W. Blegen - C. G. Boulter - J. L. Caskey - M. Rawson, *Troy Settlements VIIa, VIIband VII*, Vol 4, Princeton.
- Blegen-Caskey-Rawson 1951:C. Blegen - J. L. Caskey - M. Rawson, *Troy II: The Third, Fourth and Fifth Settlements*, Princeton.
- Blegen-Caskey-Rawson 1953:C. W. Blegen - J. L. Caskey - M. Rawson, *Troy III*, Princeton.
- Ergün 2013:G. Ergün, *Beycesultan Höyük Tunç Çağı Ağırşakları ve Dokuma Ağırlıkları*, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Fazlıoğlu 2001:İ. Fazlıoğlu, *Eski Çağ'da Dokuma*, Eski Çağ Bilimleri Enstitüsü Yayınları.
- Fischer 1963:F. Fischer, *Die Hethitische Keramik von Boğazköy*, Verlag Gebr Mann, Berlin.
- Joukowsky 1986: M. S. Joukowsky, *Prehistoric Aphrodisias, An Account of the Excavations and Artifact Studies, Vol I-II, Excavations and Studies*, New Jersey.
- Konakçı 2014: E. Konakçı, "Laodikeia'nın İlk Yerleşimi Asopos Tepesi (First Settlement of Laodikeia: Asopos Hill)", *10. Yılında Laodikeia (2003-2013 Yılları)*, Ed. C. Şimşek, İstanbul, 87-123.
- Koşay-Akok 1973:H.Z. Koşay-M. Akok, *Alacahöyük Kazısı 1963-1967'deki Çalışmalara ve Keşiflere ait İlk Rapor*, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- Kull 1988:B. Kull, *Demircihüyük V*, Die Mittelbronzezeitliche Siedlung, Mainz.
- Lamb 1936:W. Lamb, Excavations at Kusura near Afyon Karahisar, *Archaeologia* 86, 1-64.
- Lamb 1937:W. Lamb, "Excavations at Kusura near Afyon Karahisar", *Archaeologia* 87, 1-65.
- Marchese 1976:R. T. Marchese, "Report on the West Acropolis Excavations at Aphrodisias: 1971-1973", *American Journal of Archaeology* 80, No 4, 393-413.
- Mellaart-Murray 1995:J. Mellaart - A. Murray, *Beycesultan Vol. III Part II: Late Bronze Age and Phrygian Pottery and Middle and Late Bronze Age Small Objects*, Oxford.
- Özgüç-Özgüç 1953: T. Özgüç-N. Özgüç, *Kültepe Kazısı Raporu 1949*, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- Rahmstorf-Siennicka- vd 2015: L. Rahmstorf-M. Siennicka-E. A. Strand-M.L. Nosch-J. Cutler, "Textile Tools from Tiryns", *Tools, Textiles and Contexts: Textile Pro-*

duction in the Aegean and Eastern Mediterranean Bronze Age, ed: E.A. Strand-M.L. Nosch, Ancient Textile Series Vol 21, Oxbow Books.

Scardozi 2007: G. Scardozi, "Ricerchetopografiche e telerilevamento", *Hierapolis di Frigia, Le Attivita Delle Campagne Di Scavo e Restauro 2000-2003* (Ed. F D'Andria - M. Piera Caggia), İstanbul.

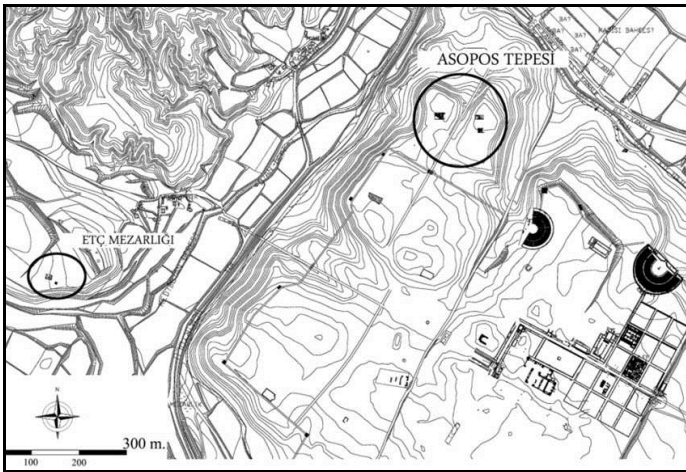
Şimşek 2013: C. Şimşek, *Laodikeia (Laodicea ad Lycum)*, Laodikeia Çalışmaları 2, Ege Yayınları, İstanbul.

Tütüncüler 2005: Ö. Tütüncüler, *MÖ 2. Bin Ege Bölgesi Dokuma Aletleri*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara. Yayınlanmamış Doktora Tezi.

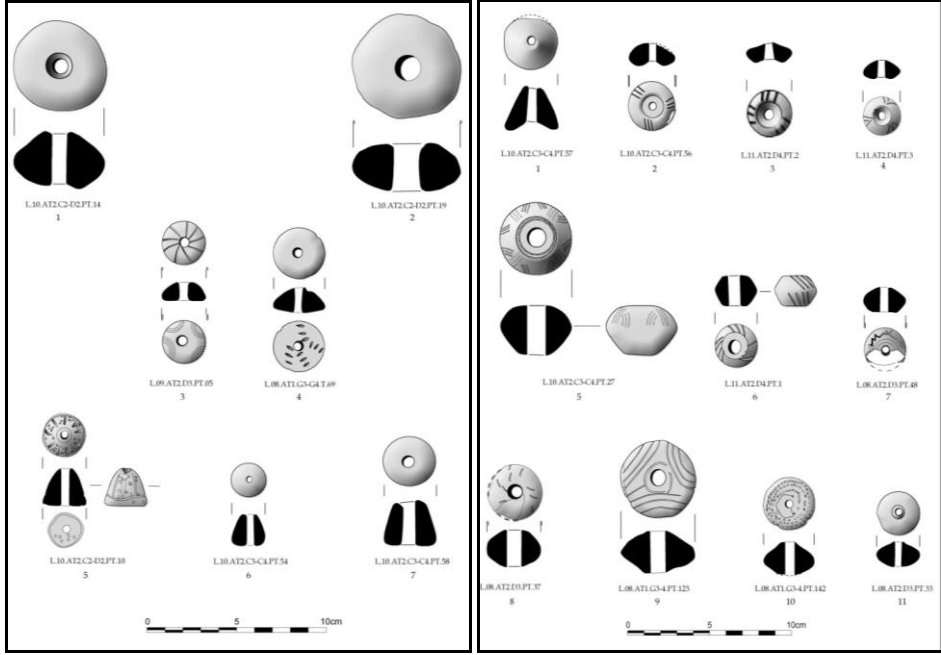
Yılmaz 2016: D. Yılmaz, "Geç Tunç Çağında Batı Anadolu'da Tekstil Üretimi: Çine Tepecik Höyüğü Tezğâh Ağırlıkları", *TÜBA-AR 19*, 99-113.



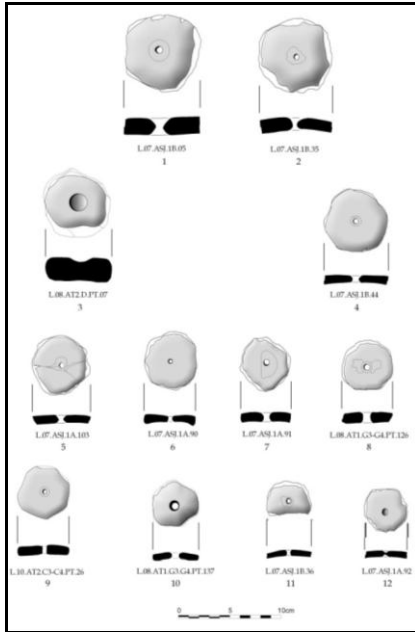
Harita 1: Büyük Menderes Nehri ve Laodikeia



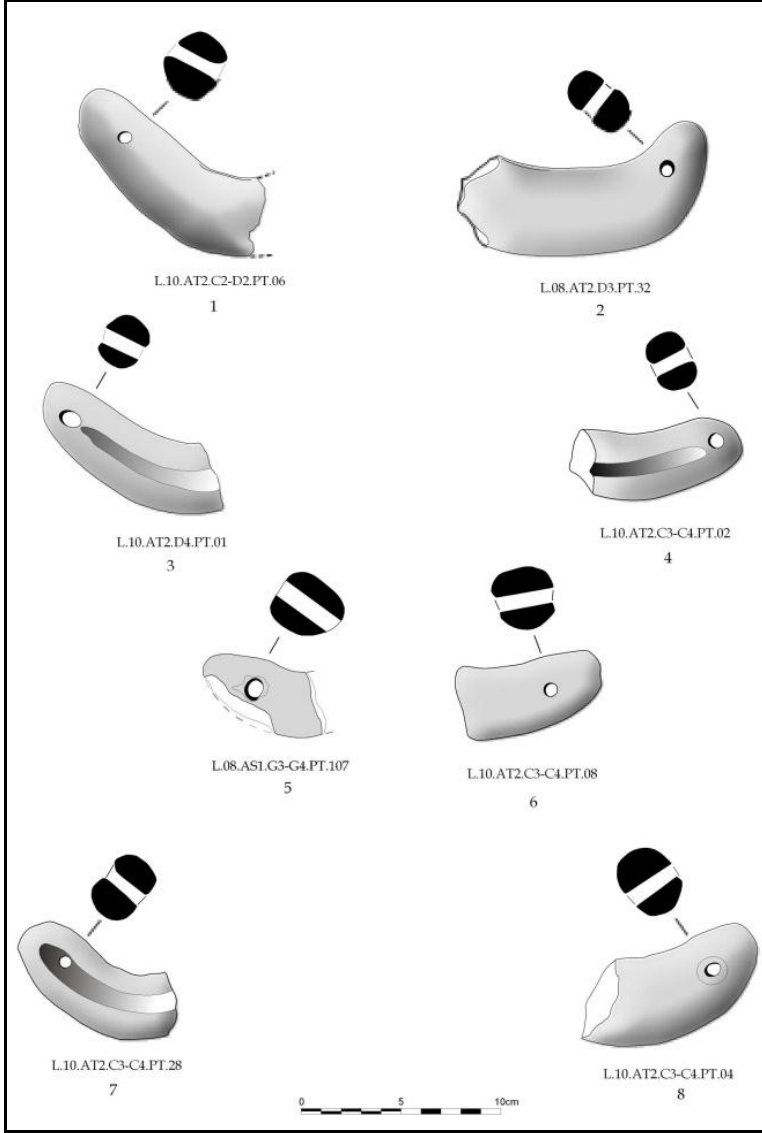
Harita 2: Laodikeia Antik Kenti ve Asopos Tepesi



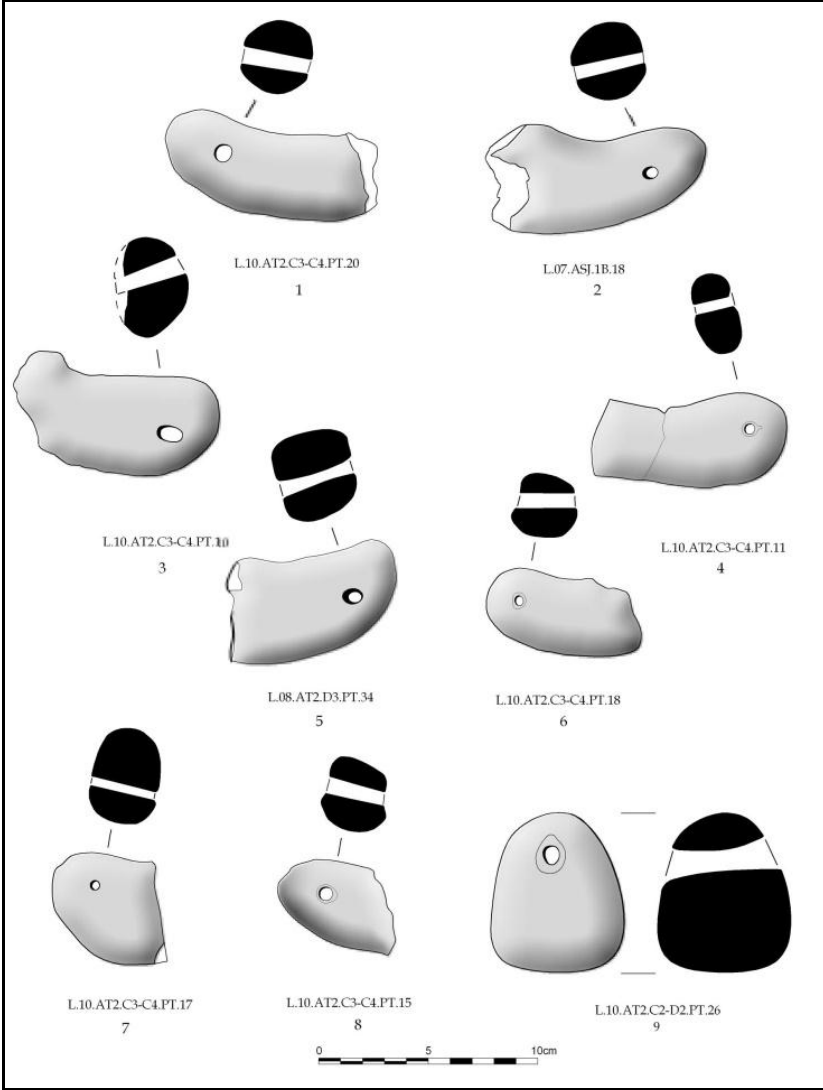
Çizim 1-2: Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı Ağırşakları



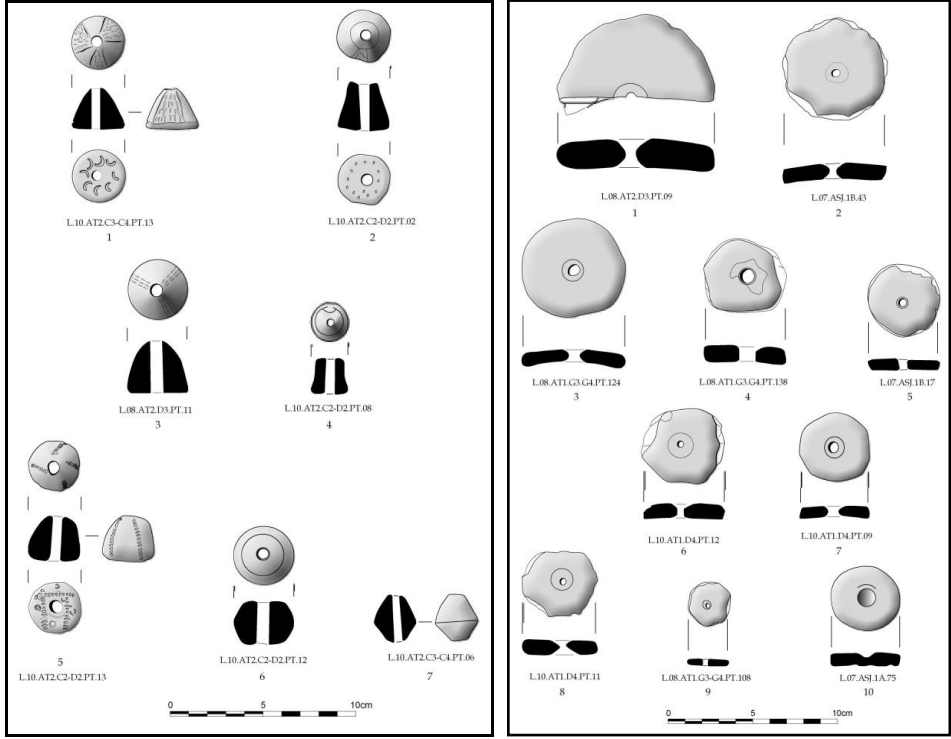
Çizim 3: Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı Ağırşakları



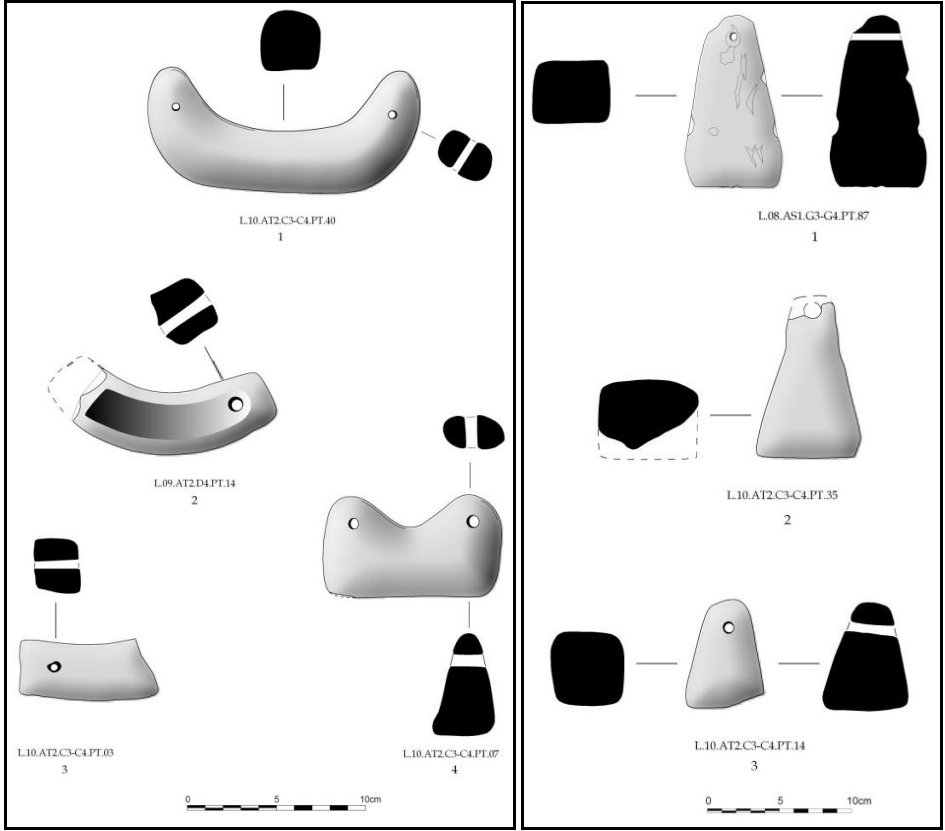
Çizim 4: Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı Hilal Biçimli Tezgaah Ağırlıkları



Çizim 5: Asopos Tepesi Orta Tunç Çağı Tezgâh Ağırlıkları



Çizim 6-7: Asopos Tepesi Geç Tunç Çağı Ağırşakları



Çizim 8: Asopos Tepesi Geç Tunç Çağı Hilal Biçimli Tezgâh Ağırlıkları

Çizim 9: Asopos Tepesi Geç Tunç Çağı Tezgâh Ağırlıkları

DAMLIBOĞAZ VE PİLAV TEPE ÇEVRESİNDE (MİLAS, MUĞLA) PALEOCOĞRAFYA-JEOARKEOLOJİ ARAŞTIRMALARI

Ertuğ ÖNER*
Serdar VARDAR
Mehmet DOĞAN
Sami BAŞAR

Türkiye'nin özellikle Batı Anadolu ya da Ege kıyıları tarih çağları boyunca coğrafi şartların elverişli olması nedeni ile önemli yerleşmelere sahne olmuştur. Kıyı alanlarında gelişen bu yerleşmeler Holosen döneminde meydana gelen deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak önemli doğal/coğrafi çevre değişimleri yaşamışlardır. Damlıboğaz ovası (Hydai) ve güneyinde bulunan Pilav tepe de yerleşimin Tunç çağına kadar gittiği ve o dönemin doğal çevresinin bugünden çok farklı olduğu muhakkaktır (Diler vd., 2009; Diler ve Gümüş, 2012). Muğla ili Milas ilçe merkezinin batısında bulunan Damlıboğaz ovası, Sarıçayın alüvyonları ile dolarak şekillenmiş bir tektonik depresyon tabanıdır (Soykan, 1997) (Harita: 1). Genel olarak kuzey-güney yönlü olan bu depresyon, Pilav tepe civarında batıya doğru döner ve Sarıçay'ın Güllük körfezine ulaştığı alanda denizle buluşur. Henüz körfez bütünüyle alüvyonlarla dolamadığı için kıyı bölümü bataklıklar halinde olup tipik bir delta çıkıntısı bulunmaz (Harita: 1, Resim: 1 ve 2). Kıyı bataklığından güneydoğuya doğru yeni Milas-Bodrum Havaalanı depresyon tabanında bulunur. Pilav tepe bir anakaya çıkıntısı olarak bu alüvyal depresyonun güney doğu kenarında yer alır. Pilav tepe üzerinde ve eteklerinde eski dönemlere ait arkeolojik kalıntılar yer alır. Kuşkusuz etekten itibaren bu

* Prof. Dr. Ertuğ ÖNER, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, ertug.oner@ege.edu.tr
Yrd. Doç. Dr. Serdar VARDAR, Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Balatçık, Çiğli/ İzmir/TÜRKİYE, serdarvardar@yahoo.com
Arş. Gör. Dr. Mehmet DOĞAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, mehmet.dogan@ege.edu.tr
Sami BAŞAR, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya ABD, Fiziki Coğrafya Yüksek Lisans Programı (Öğrenci), Bornova, İzmir/TÜRKİYE, samibasars89@gmail.com

kalıntılar bugünkü depresyon tabanındaki alüvyal-kolüvyal birikimler altında da uzanır.

Kuaterner'de ve özellikle Holosen'de kıyı bölgelerimizde hızlı jeomorfolojik değişimler meydana gelmiştir. Son buzul çağında -130 metrelerde olan Dünya denizlerinin seviyesi, Orta Holosen'e kadar bugünkü seviyesine yükselmiş ve özellikle akarsu ağzlarına karşılık gelen alçak kıyılarda iç kesimlere sokulup koy ve körfezler oluşturmuştur (Kayan, 1988, 1996 ve 2012; Waelbroeck vd., 2002 ve Brückner vd., 2010). Orta Holosen'de deniz seviyesi yükselmesinin durmasıyla bu kez koy ve körfezler alüvyonlarla dolarak kıyı çizgisi deniz yönünde ilerlemiştir. Bu dönemlerde kıyılarda liman kentleri olarak kurulan eski yerleşmeler, giderek kıyı çizgisinden oldukça içerilerde kalmış ve önemlerini kaybetmişlerdir (Kayan, 1995, 1997 ve 1999; Öner, 2013 ve 2016). Paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmalarımızla ortaya koyduğumuz bu gelişmeleri ayrıntılı olarak açıklayan bulgularımız, günümüzde bazı kesimleri alüvyonlarla örtülen bu tip antik yerleşmelerde süren arkeolojik kazı çalışmalarına katkılar sağlamıştır.

Paleocoğrafya araştırmalarının, jeoarkeoloji kapsamında arkeolojiye olan katkıları yanında, geçmiş dönemlerdeki coğrafi çevre değişimlerinden hareketle, gelecekte olabilecek bu tür değişimlerin olumlu ya da olumsuz etkilerini yorumlamak ve gerekli önlemleri alabilmek açısından da önemi fazladır. Damlıboğaz depresyonunda ve Pilav tepede bulunan eski yerleşmelerin de ilk kuruldukları dönemden bugüne doğal/coğrafi çevreleri oldukça değişmiştir. Bu alanda kıyı çizgisi en çok ne kadar içeriye sokulduğu, Pilav tepeye kadar ulaşım ulaşmadığı ve Damlıboğaz ovasına doğru ilerlediği en fazla konumu nereye kadar ulaştığı ve bu depresyondaki eski körfeze ait kıyı çizgisi ve deniz seviyesi değişimlerinin belirlenmesi bu alandaki önemli sorulardır. Damlıboğaz ovası ve Pilavtepe çevresinin paleocoğrafya özelliklerini belirlemek, kıyı çizgisi ve deniz seviyesi değişimlerini ortaya koyabilmek ve arkeolojik sorulara cevap bulabilmek için, alüvyal alanda delgi sondaj çalışmaları yapmamız gerekmiştir (Harita: 1, Resim: 1-2). Belirtilen doğal çevre değişimlerinin izleri bu depresyonu kaplayan alüvyonlar içinde gizlidir.

2016 yılı Eylül ayı başında sit alanları dışında Damlıboğaz yerleşimi önlerindeki ova alanı ve Pilav tepe ile kıyı çizgisi arasında olmak üzere toplam 5 adet alüvyon-delgi sondaj gerçekleştirilmiştir (Resim: 1-2). Sondajların arazide yapılan ilk gözlemlerinde bir takım ön bulgular elde edilmiştir. Sondajlardan alınan sediman örnekleri Ege Üniversitesi Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı bün-

yesindeki Alüvyal Jeomorfoloji laboratuvarında tane boyu, kimyasal özellikleri ve içerdiği fosil kalıntıları gibi özellikleri için ayrıntılı şekilde analizleri yapılmış, bilgisayar ortamında her sondaja ait tek tek loglar hazırlanmış, aynı doğrultudaki loglardan hareketle kesitler ve paleocoğrafya haritaları oluşturulmuştur. Bu gelişme aşamalarına zaman açısından bir yorum yapabilmek için gerekli olan Radyokarbon tarihlleme analizleri henüz yapılamamıştır. Bu ilk bulgular doğrultusunda gelecek döneme ait gereken çalışmalar planlanmıştır.

Gerçekleştirilen ilk 5 sondajın arazideki gözlemlerine dayanılarak geçici ön değerlendirme yapılması gerekir ise; Güllük körfezi kıyıları ile Pilav tepe arasında yapılan DAM-01, DAM-04 ve DAM-05 numaralı sondajlarda ova yüzeyinden itibaren 15 metre derinlere kadar inilebilmiştir (Resim: 2, 3, 4, 5). Yüzeydeki taşkın ovası sedimanları altında yaklaşık bugünkü deniz seviyesine ulaşıldığında sığ deniz ortamına ait denizel sedimanlara girilmiştir.

DAM-01 sondajında (Resim: 2, 3) yüzeyden itibaren 3 metrelik bölüm taşkın ovası sedimanlarından oluşmakta olup daha aşağıya doğru kıyı bataklığı ortamından sonra denizel sedimanlara girilmektedir (Resim: 3). Sondajın sonlarına doğru 14 ve 15 metrelerde turba katmanları geçilmiştir. Bu noktada yüzeyden 3 m derinlikten sonra başlayan denizel ortamın 10 m'den daha derin olduğu anlaşılmıştır. Sondajın yüzey yükseltisi 286 cm olması, bugünkü deniz seviyesinden itibaren denizel ortama ulaşıldığını gösterir.

DAM-01 sondaj noktasından Pilav tepe yönünde ve aynı doğrultuda DAM-04 sondajında (Resim: 2-4) yüzeyden 330 cm'lere kadar taşkın ovası sedimanları, 500 cm'lere kadar kıyı bataklıkları ve 500-1200 cm'ler arasında ise denizel sedimanlar yer almıştır (Resim: 4). 1200 cm'lerden sondaj sonu olan 1400 cm'lere kadar ise transgresyon öncesi karasal sedimanlar geçilmiştir. Bu noktada da yüzey yükseltisi 505 cm olup sondajda bugünkü deniz seviyesine inildiğinde denizel sedimanlara girilmiştir. Yaklaşık 700 cm'lik bir deniz derinliği bu sondajda bulunmuştur.

Pilav tepeye en yakın sondaj noktası olan DAM-05 sondajında (Resim: 2 ve 5) yüzeyden 1200 cm derine inilmiştir. Yüzeyden 200 cm'lik kısım açık kahve renkli taşkın ovası sedimanlarından oluşur (Resim: 5). 200-500 cm'ler arasında koyu gri renkli geçiş birimi olarak kıyı bataklığı ortamı yer alır. 500-900 cm'ler arasında ise koyu gri renkli çok sığ denizel ortam sedimanları bulunur. 900-1200 cm'ler arasında transgresyon dönemine ait kıyı bataklığı ve o dönemin taşkın sedimanları araldanması gözlenmiştir.

Her üç sondaj birlikte değerlendirildiğinde, günümüzdeki Güllük körfezi kıyılarından Pilav tepeye doğru bir profil almak mümkün olabilmiştir (Çizim: 1). Buna göre Holosen başlarında yükselmeye başlayan deniz seviyesine bağlı olarak kıyı çizgisi Pilav tepeye doğru ilerlemiş olduğu anlaşılır. Orta Holosen'deki denizin karaya doğru en fazla sokulabildiği dönemde (GÖ 7000-6000 yıl) kıyı çizgisi, DAM- 05 sondaj noktası ile Pilav tepe etekleri arasında bir noktada yer almıştır (Resim: 6). Daha kesin bir sonuç için gelecek çalışma döneminde bu hat üzerinde yeni sondajlar yapılması gerekir.

Damlıboğaz ovasının kuzeye doğru uzandığı ve Damlıboğaz köyü doğusundaki düzlükte iki adet sondaj gerçekleştirilmiştir (Resim: 2). Güneydeki DAM-02 sondajının yüzey yükseltisi 1157 cm olup yüzeyden 1600 cm derine inilmiştir. Yüzeyden 1250 cm'lere kadar taşkın ovası ve taşkın-sel sedimanlarına rastlanmıştır (Resim: 7). Nispeten silt boyu sedimandan her boy kuma kadar tane boyuna sahip bu birimde yer yer oluşan sellere bağlı alttan üste doğru tane boyu küçülen paketler halinde sediman katmanları geçilmiştir. Yüzeyden 450-550 cm'ler arasında mermer parçaları ve seramik kırıntılarının bulunduğu kültür katmanı geçilmiştir. 1250 cm'lerden sondaj sonuna kadar da kil ve silt boyu sedimanın ağırlıklı olduğu koyu gri renkli sığ su ortamına ait sedimanlar gözlenmiştir.

Damlıboğaz köyünün kuzeydoğu eteklerine doğru yapılan DAM-03 sondajının yüzey yükseltisi 1426 cm olup derinliği 1900 cm'ye ulaşır (Resim: 2 ve 8). Bu sondajın da yüzeyden itibaren 1200 cm'lik bölümü taşkın ovası ve taşkın-sel ortamlarını yansıtan açık kahverenkli silt ve her boy kumun bulunduğu karasal sedimandan oluşmuştur (Resim: 18). Bu birim içinde 350-450 cm'ler arasında seramik-tuğla parça ve kırıntılarının bulunduğu kültür katmanı geçilmiştir. Sondajın 800-900 cm'lerindeki koyu gri renkli silt ağırlıklı sedimandan oluşan ard bataklık ortam yer alır. 1200-1660 cm'ler arasında ise yine koyu gri silt ağırlıklı sığ su ortamını yansıtan çamurlar yer almıştır.

Damlıboğaz ovası kuzeyinde yapılan her iki sondajda da karasal sedimanlar yer almış olup denizel ortama ait çamurlar gözlenmemiştir. Yer yer ard bataklıklar bulunurken, ağırlık taşkın-selleri yansıtan sedimandan oluşur (Çizim: 2). DAM-03 sondajının alt kısımlarında uzun ömürlü olabilecek ve derinliği bu noktada 5 metreye yaklaşan sığ su ortamı dikkat çekmiştir. Bunun yanında genel olarak 3,5-5,5 metreler arasında kültür katmanları yer almıştır. Batıdaki Sarıçay yatağı (kanalı) kenarında gözlenen yapı kalıntıları da aşağı yukarı bu seviyelere karşılık gelmektedir.

Sonuç olarak 2016 Eylül başlarında bu yörede gerçekleşen delgi sondaj yöntemi alüvyal jeomorfoloji-paleocoğrafya ve jeoareolojik arazi çalışmalarımız sırasında Güllük körfezi ile Pilav tepe arasında geçmiş dönemlerde Holosen transgresyonu ile denizin ne kadar içeriye sokulduğu ve Orta Holosen'deki (GÖ 7000-6000) konumu genel olarak belirlenmiştir (Çizim: 1, Resim: 6, 9 ve 10). Ovanın kuzeyindeki karasal ova tabanına ait gelişim de ana çizgileri ile belirlenmiş, bu alanda Sarıçay'ın sel ve taşkınlarının geçmişte daha fazla etkili olduğu ortaya konmuştur. Yine bu kesimde zaman zaman sığ su ortamlarının bulunduğu da anlaşılmıştır (Çizim: 2).

KAYNAKÇA

- BRÜCKNER, H.- KELTERBAUM, D.- MARUNCHAK, O.- POROTOV, A.- VÖTT, C. 2010. "The Holocene Sea Level Story since 7500 BP- Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas", *Quaternary International* 225 (2), 160-179.
- DİLER, A.- TÜRKOĞLU, S.- ÇÖRTÜK, U.- GÜMÜŞ, Ş. 2009. "Bodrum Yarımadası Leleg Yerleşmeleri Pedasa, Aspat, Kissebükü (Anastasioupolis), Mylasa Sarıçay Ovası Damlıboğaz (Hydai) - Pilav Tepe, Kendreai (Sedir Adası) ve Mobbolla Yüzev Araştırmaları 2006-2007", 26. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, XXVI-3, 125-142.
- DİLER, A.- GÜMÜŞ, Ş. 2012. "Bodrum Yarımadası Leleg Yerleşimleri, Adalar, Aspat, Kissebükü (Anastasioupolis) Mylasa-Damliboğaz (Hydai), Kedreai (Sedir Adası) ve Karacaada Yüzev Araştırmaları 2010", 29. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, XXIX-3, 439-461.
- KAYAN, İ. 1988. "Late Holocenesea-level changes on the Western Anatolian coast", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 68, (2-4), 205-218, Special Issue: Quaternary Coastal Changes. Ed. by P. A. Pirazzoli - D. B. Scott. (A selection of papers presented at the IGCP-200 meetings) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. The Netherlands.
- KAYAN, İ. 1995. "The Troia bay and supposed harboursites in the Bronze Age", *Studia Troica*, Band 5., s. 211-235. Philipp von Zabern.
- KAYAN, İ. 1996. "Holocenecoastal development and archaeology in Turkey", *Zeitschrift für Geomorphology*. Supplement b and 102. Field Methods and Models to Quantify Rapid Coastal Changes. Ed. by D.H. KELLETAT and N.P. PSUTY. p. 37-59. Berlin. Germany. International Geographical Union. Commission on Coastal Systems. Proceedings of the Field Symposium Crete, Greece, April 1994.

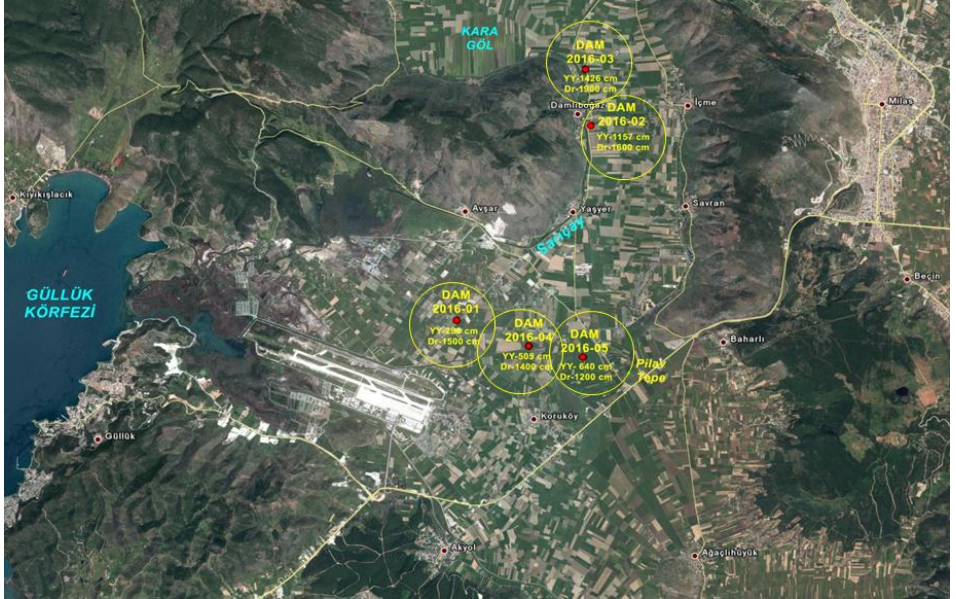
- KAYAN, İ. 1997. "Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında Deniz Seviyesi ve Kıyı Çizgisi Değişmeleri", *Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı*, E. Özhan (Editör), s. 735-746. Ankara.
- KAYAN, İ. 1999. "Holocenestratigraphy and geomorphological evolution of the Aegeancoastal plains of Anatolia", *The Late Quaternary in the Eastern Mediterranean Region*. 1-4 April 1997 Ankara. *Proceedings. Quaternary Science Reviews* 18(4-5), 541-548. Elsevier.
- KAYAN, İ. 2012. "Kuvetarnar'de deniz seviyesi değişmeleri", *Kuvaterner Bilimi*. (Ed. N. Kazancı, A. Gürbüz. 570 s), Ankara Üniversitesi Yay. No: 350. s. 59-78. Ankara.
- LAMBECK, K. 1995. "Late Pleistocene and Holocenesea-levelchange in Greeceand-south-western Turkey: a separation of eustatic, isostatic and tectoniccontributions", *Geophys. J. Int.*, 122, 1022-1044.
- ÖNER, E. 2013. *Likya'da Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Araştırmaları*, Ege Üniversitesi Yayınları, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 182, 479 s., Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- ÖNER, E. 2016. "Ege ve Akdeniz kıyılarımızda paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları", *Ege Coğrafya Dergisi* 25/1, 51-66.
- SOYKAN. F. 1997. "Üç Fonksiyonlu Küçük Bir Kıyı Yerleşmesi: Güllük", *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi* 6, 317-336.
- WAELEBROECK, C.- LABEYRIE, L.- MICHEL, E.- DUPLESSY, J.C.- MCMANUS, J.F.- LAMBECK, K.- BALBON, E.- LABRACHERIE M. 2002. "Sea-Level and-Deep Water Temperature Changes Derived from Benthic Foraminifera Isotopic Records", *Quaternary Science Reviews* 21, 295-305.



Harita 1. Damliboğazova ve Pilav tepenin lokasyon haritası.



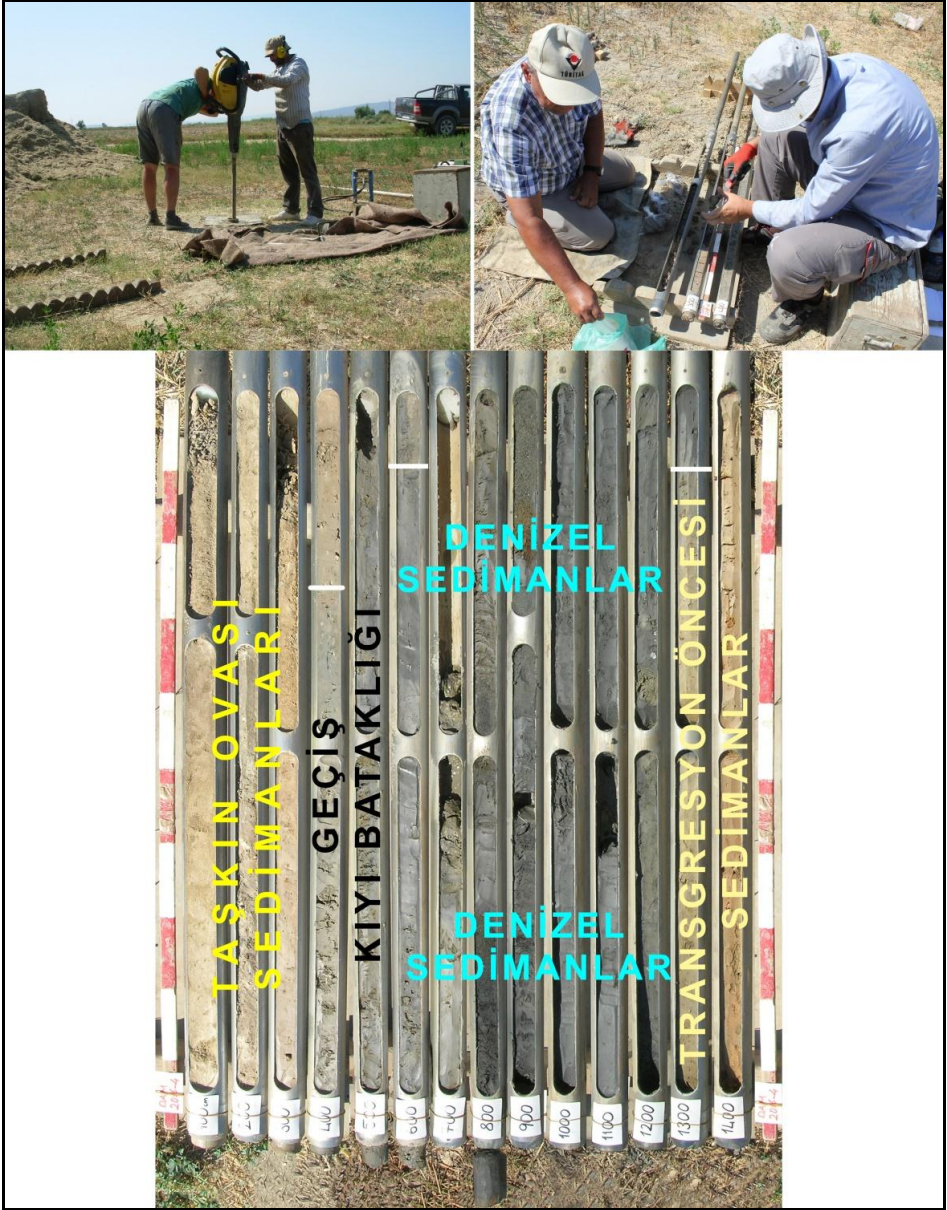
Resim 1: Damliboğazovası ve Pilav tepe çevresinin uydu görüntüsü.



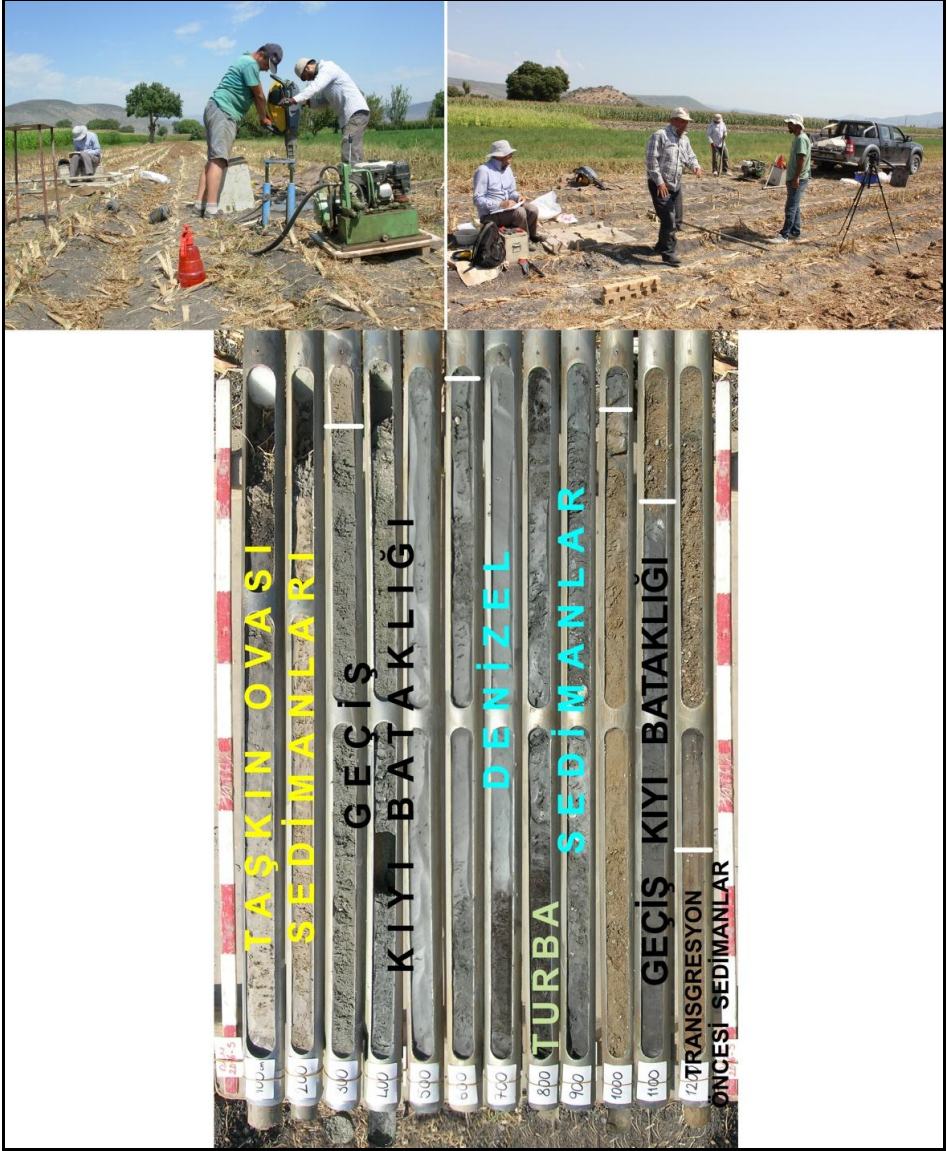
Resim 2: Damliboğazovası ve Pilav tepe çevresinde yapılan delgi sondajlarının konumları.



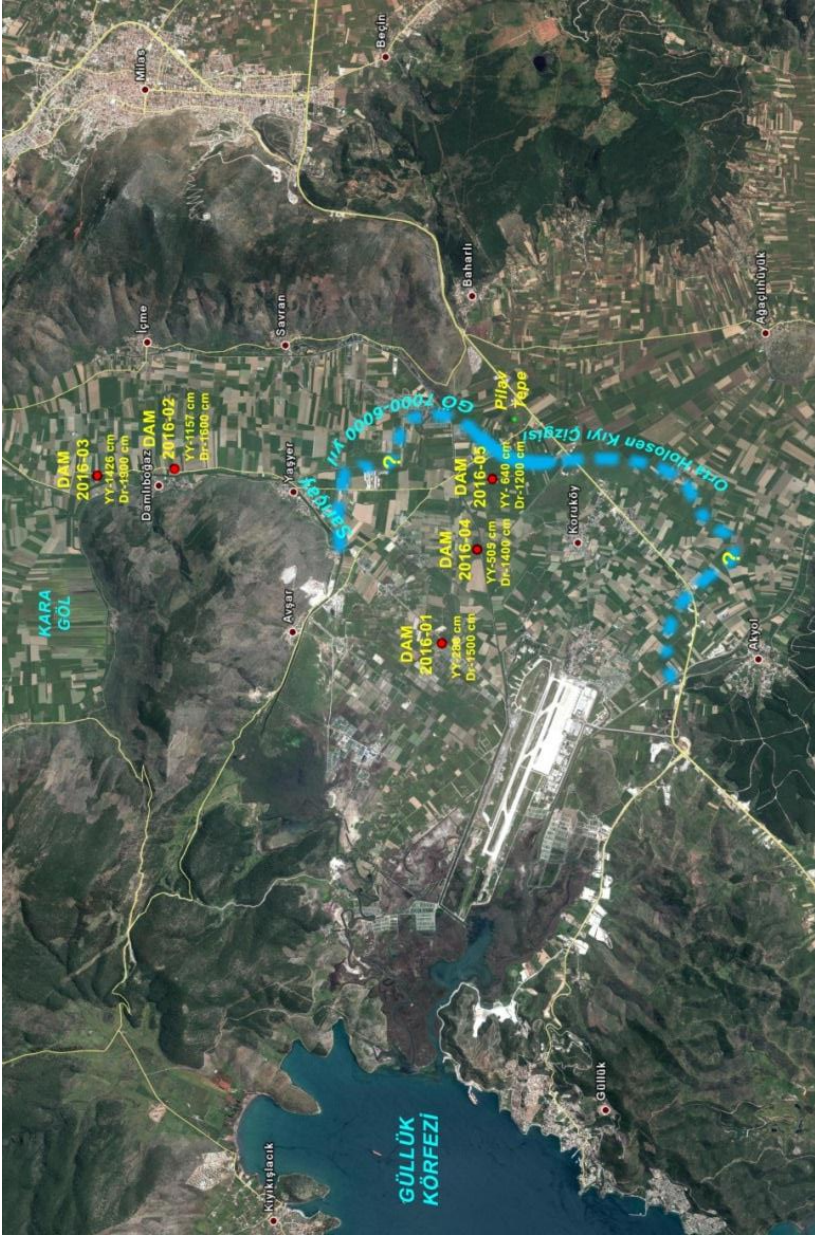
Resim 3. Güllük körfezi kıyıları ile Pilav tepe arasındaki 15 metre derinliğe inilen DAM-01 numaralı sondaj çalışmalarını ile bu sondaja ait sedimanlar ve yansıttıkları ortam özellikleri.



Resim 4. Güllük körfezi kıyıları ile Pilav tepe arasındaki 14 metre derinliğe inilen DAM-04 numaralı sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimentasyon ve yansıttıkları ortam özellikleri.



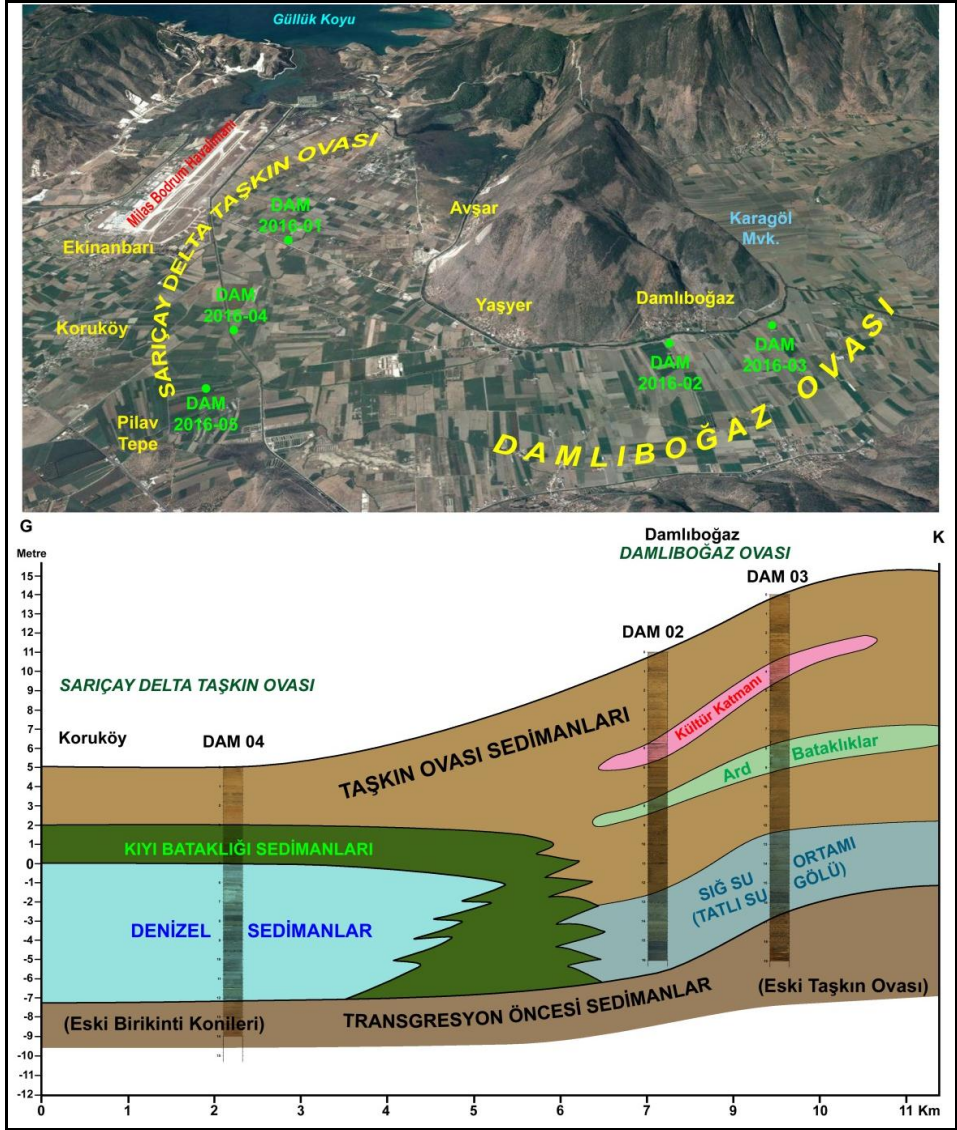
Resim 5. Güllük körfezi kıyıları ile Pilav tepe arasındaki 12 metre derinliğe inilen DAM-05 numaralı sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimanlar ve yansıttıkları ortam özellikleri.



Resim 6. Damliboğaz ve Pilav tepe çevrelerinde yapılan delgi sondaj sonuçlarına göre günümüzden 7000-6000 yıl öncelere ait Orta Holosen kıyı çizgisinin tasviri konumu.



Resim 7. Damlıboğaz önlerindeki ovardaki 16 metre derinliğe inilen DAM-02 numaralı sondaj çalışmalarını ile bu sondaja ait sedimanlar ve yansıttıkları ortam özellikleri.



Çizim 2. Sarıçay ve Damlıboğaz ovalarında yapılan sondaj sonuçlarına göre hazırlanan güney-kuzey yönlü kesit.



Resim 9. Güllük körfezi, Damlıboğaz ovası ve Pilav tepe çevresinin günümüzdeki görünümü.



Resim 10. Yörede yapılan sondaj sonuçlarına göre, Güllük körfezi, Damlıboğaz ovası ve Pilav tepe çevresinin günümüzden 7000-6000 yıl önceki görünümü.

BAĞLARARASI ÇEVRESİNDE (ÇEŞME, İZMİR) HOLOSEN KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞMELERİ VE JEOARKEOLOJİ ARAŞTIRMALARI

Ertuğ ÖNER*
Serdar VARDAR
Rifat İLHAN

GİRİŞ

Batı Anadolu ve Ege kıyılarının, coğrafi şartların yaşam için elverişli olması nedeniyle tarih çağları boyunca önemli yerleşmelere sahne olduğu bilinmektedir. Özellikle kıyı boyunca yoğunlaşan bu yerleşimlerin çevresinde Holosen döneminde meydana gelen deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak önemli doğal/coğrafi çevre değişimleri meydana gelmiştir.

Çeşme Bağlararası kazı alanlarındaki MÖ 2. bin ve 3. binyıl yerleşmelerinin Tunç çağına ait olduğu ve o dönemde doğal çevrenin bugünden çok farklı olduğu anlaşılmaktadır. Sözkonusu antik yerleşme, 2001 yılında İzmir ili, Çeşme ilçesinde, şehir merkezinde yer alan Bağlararası Mevkii'nde tesadüf eseri Çeşme Müzesi uzmanı bir arkeolog tarafından keşfedilmiştir (Resim:1). Çeşme – Bağlararası arkeolojik kalıntıları gerekli önlemlerin anında alınması sayesinde yok olmaktan kurtulmuş, bunun ötesinde Anadolu arkeolojisi içinde çok az bilinen bir konunun da gün ışığına çıkmasını sağlamıştır. 2002-2005 Yılları arasında Çeşme Arkeoloji Müzesi ile Ankara Üniversitesi Sualtı Arkeolojik Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin (ANKÜSAM) ortaklaşa gerçekleştirdikleri bir kazı olan bu proje, Prof. Dr. Hayat Erkanal'ın bilimsel başkanlığında sürdürülmüştür. Üç yıllık bir aranın ardından 2009 yılından itibaren yeniden başlayan bu merkezdeki kazılar, ANKÜSAM faaliyetleri çerçevesinde Prof. Dr. Vasıf Şahoglu başkanlığında sürdürülmektedir. Çeşme Bağlararası'nın yerleşim tarihi, şu ana kadar gerçekleştirilen çalışmalar ışığında günümüzden 4600 yıl kadar

* Prof. Dr. Ertuğ ÖNER, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, ertug.oner@ege.edu.tr
Yrd. Doç. Dr. Serdar VARDAR, Katip Çelebi Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Balatçık, Çiğli/İzmir/TÜRKİYE, serdarvardar@yahoo.com
Arş. Gör. Rifat İLHAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, rifat.ilhan@ege.edu.tr

geriye gitmektedir. O dönemde, taş temelli kerpiç duvarlara sahip yapılarda yaşayan en eski Çeşmeliler, denizcilik ve tarımla uğraşmaktaydılar (<http://ankusam.ankara.edu.tr/cesme/>).

Çeşme Bağlararası düzlüğü Liman Deresi'nin alüvyonları ve daha çok yamaç sellerinin kolüvyal sedimanlarının birikmesi ile dolarak şekillenmiş bir tektonik depresyon tabanıdır (Harita: 1). KB-GD yönlü depresyon oldukça dar bir havzaya sahip olan liman deresi Çeşme garajından başlayarak KB yönünde limana kadar yaklaşık 600 m mesafede ve 500 m genişliğe sahip bir çukurluğu doldurmuştur. Çeşme limanı bu depresyonun KB kenarında denize açıldığı kesimdedir ve derinliği liman düzenlemesi öncesi 4 m yi aşmayan sığ bir koyun içinde yer almaktadır (Harita: 1). Liman düzenlemeleri sırasında koy tabanı derinleştirilmiş ve bu çalışmalar sırasında ana kayaya ulaşılmış, parçalanmış dip dolgusunun atılması sonrası 8-10 metre derinlik meydana gelmiştir.

Liman deresi depresyonunun batı kenarında 172 m ye kadar yükselen Karadağ tepesi liman deresi havzasının en yüksek noktasıdır. Depresyon çevresindeki tepelerde anakaya olarak neritik kireçtaşları (Orta Triyas), Alt, Orta ve Üst Miyosen karasal karbonatlar (kireçtaşı-marn) ve kil taşları serisi dikkati çekmiştir. Bunun yanında havzanın iç kesimlerinde Miyosen piroklastik kayalar ve andezit-dasit-riyolitler dikkati çekmektedir (Harita 2). Depresyonun uzanışı Batı Anadolu'nun KB-GD ile büyük ölçüde uyumlu olup havzanın geneli KD-GB doğrultulu daha eski ve D-B doğrultulu daha genç kafesli tektonik zonları ile uyumludur.

Kuaterner'de ve özellikle Holosen'de kıyı bölgelerimizde hızlı jeomorfolojik değişimler meydana gelmiştir. Son buzul çağında -130 metrelerde olan Dünya denizlerinin seviyesi, Orta Holosen'e kadar bugünkü seviyesine yükselmiş ve özellikle akarsu ağzlarına karşılık gelen alçak kıyılarda iç kesimlere sokulup koy ve körfezler oluşturmuştur. Orta Holosen'de deniz seviyesi yükselmesinin durmasıyla bu kez koy ve körfezler alüvyonlarla dolarak kıyı çizgisi deniz yönünde ilerlemiştir (Kayan, 1988, 1996 ve 2012; Waelbroeck vd., 2002 ve Brückner vd., 2010). Bu dönemlerde kıyılarda liman kentleri olarak kurulan eski yerleşmeler, giderek kıyı çizgisinden oldukça içerilerde kalmış ve önemlerini kaybetmişlerdir (Kayan, 1995, 1997 ve 1999; Öner, 2013 ve 2016). Paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmalarımızla ortaya koyduğumuz bu gelişmeleri ayrıntılı olarak açıklayan bulgularımız, günümüzde bazı kesimleri alüvyonlarla örtülen bu tip antik yerleşmelerde süren arkeolojik kazı çalışmalarına katkılar sağlamıştır.

Paleocoğrafya araştırmalarının, jeoarkeoloji kapsamında arkeolojiye olan katkıları yanında, geçmiş dönemlerdeki coğrafi evre değişmelerinden hareketle, gelecekte olabilecek bu tür değişmelerin olumlu ya da olumsuz etkilerini yorumlamak ve gerekli önlemleri alabilmek açısından da önemi fazladır. Liman deresi depresyonunda ve Bağlararası'nda bulunan eski yerleşmelerin de ilk kuruldukları dönemden bugüne doğal/coğrafi çevreleri oldukça değişmiştir. Bu alanda kıyı çizgisi en çok ne kadar içeriye sokulduğu, Bağlararası'na kadar ulaşıp ulaşmadığı ve depresyonun içinde GD yönünde içeriye doğru en fazla nereye kadar ulaştığı eski denize ait kıyı çizgisi ve deniz seviyesi değişmelerinin belirlenmesi bu alandaki önemli sorulardır. Liman deresi depresyonu ve Bağlararası evresinin paleocoğrafya özelliklerini belirlemek, kıyı çizgisi ve deniz seviyesi değişmelerini ortaya koyabilmek ve arkeolojik sorulara cevap bulabilmek için, alüvyal alanda delgi sondaj çalışmaları yapmamız gerekmiştir. Doğal evre değişmelerinin izleri bu depresyonu kaplayan alüvyal-kolüvyal karakterli dolguların içindeyizdir.

eşme Bağlararası Arkeolojik Sit Alanı ve Liman Dere Vadi Tabanında Gerçekleştirilen Arazi alışmaları

Bölgesel-yerel deniz seviyesi değişmeleri ile tarih öncesi çağlardan beri süren insan-evre ilişkilerine ışık tutabilecek fiziki evre değişmelerinin belirlenmesi için temel veri kaynağını alüvyonlar oluşturmaktadır. Alüvyon katmanlarını ayrıntılı olarak incelemek için ise temel yöntemi alüvyal delgi sondajları oluşturmaktadır.

Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü Alüvyal Jeomorfoloji Projeleri kapsamında Prof. Dr. Ertuğ ÖNER başkanlığında ve Yrd. Doç. Dr. Serdar VARDAR, Arş. Gör. Rifat İLHAN Yüksek Lisans ğrencileri Sami BAŞAR ve Fatma YAMAN ile Lisans ğrencilerinden A. Özlem AKIN'ın bulunduğu ekip tarafından 2016 yılı 26-29 Eylül tarihleri arasında eşme ilçesi Bağlararası mevkiinde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları gerçekleştirmişlerdir. alışmalar bu alanda bulunan yerleşim tarihi 4600 yıl öncesine ulaşan arkeolojik sit alanı ve çevresinin ilk yerleşildiği dönemden günümüze kadar geçen sürede meydana gelen çevresel değişimlerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Söz konusu tarihler arasında dört günlük sürede sit alanı ve yakın çevresinde, sit alanları ve dışında Bağlararası yerleşimi, çevresi, liman depresyonun i kesimi ile antik yerleşimle kıyı çizgisi arasında olmak üzere derinlikleri 2 ila 9 metre olan toplam 10 adet alüvyal delgi sondaj yapılmıştır (Resim: 1). Bu sondajların amacı öncelikle kıyı çizgisi değişmelerini, ilk yerleşim yüzeyini ve o dönemden g-

nümüze çevredeki değişimleri belirlemektir. Örneğin ÇB-10 numaralı sondajın bulunduğu alanda Piri Reis haritalarında görülen bir derenin varlığı araştırılmıştır (Harita: 3A). Yakın geçmişe ait haritalarda bile kıyı çizgisinin günümüzdekinden biraz farklı olduğu dikkati çekmektedir (Harita: 3B).

Sondajlar sırasında her karot, sondaj numaraları ve derinlikleri not edilerek fotoğraflanmıştır. Sondajların arazide yapılan ilk gözlemlerinde bir takım ön bulgular elde edilmiştir. Her bir sondajdan alınan sediman örnekleri çok düzenli olarak paketlenip numaralandırılarak, incelenmek ve korunmak üzere Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü Alüvyal Jeomorfoloji laboratuvarlarına getirilmiştir.

Alüvyal Jeomorfoloji laboratuvarında sediman örneklerinin tane boyu, kimyasal özellikleri ve içerdiği fosil kalıntıları açısından ayrıntılı şekilde analizleri yapılmış, bilgisayar ortamında her sondaja ait tek tek loglar hazırlanmış, aynı doğrultudaki loglardan hareketle kesit ve paleocoğrafya haritaları düzenlenmiştir. Bu gelişme aşamalarına zaman açısından bir yorum katabilmek için Radyokarbon tarihlendirme analizleri yaptırılması gerekmektedir. Henüz tarihlendirme analizleri gerçekleştirilmemiştir. Bu ilk bulgular doğrultusunda gelecek dönemde (2017 yılı) yapılması gereken arazi çalışmaları planlanmıştır. İlk yılki gerçekleştirilen 10 adet sondajın arazideki gözlemleri ve laboratuvar analiz sonuçlarına dayanılarak aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır. Çeşme Bağlararası çevresindeki sondajlara sondaj kodu olarak ÇB ve yanına numarası verilmiştir. Aşağıda bu şekilde 10 sondaja ait bulgular değerlendirilmiştir. Liman deresi depresyonu ve Bağlararası ile çevresinde yapılan sondajlarda ova yüzeyinden itibaren birkaç metre ile ÇB-01'de olduğu gibi 9 metre derinlere kadar inilebilmiştir (Resim 1).

ÇB-01 sondajında arazide yapılan ilk gözlemlere göre yüzeyden itibaren 50 cm bölüm taşkın ovası-kolüvyal sedimanlarından oluşmakta olup daha aşağıya doğru arkeolojik dolgulara sedimanlara girilmektedir (Resim: 1 ve 2). Arkeolojik dolguların içinde yüzeyden 155 cm aşağıda Santorini'ye ait volkanik kül katmanına ulaşılmıştır. Hem sondajdan hem de yanındaki açmadan toplam 4 volkanik kül örneği alınmıştır. İnce ve kaba unsurların bir arada olduğu bu külün element analizleri yapılmıştır. Bu analizler özellikle ince kül partiküllerinin günümüzden 3640 yıl önce Santorini adasında meydana gelmiş olan Minoan patlamasının külleri ile uyumlu olduğunu göstermiştir (Vardar ve Öner 2016a). Küller Batı Anadolu'da patlamanın meydana geldiği dönemin yeryüzünü farklı noktalar arasında ilişkilendirme imkânı vermektedir (Vardar ve Öner

2016b). Bu konu ilerleyen çalışmalarımızda daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilecektir. Sondajın 50 cm ile 4 m derinlikleri arasındaki log bölümünde arkeolojik dolgular geçilirken 500-560 cm arasında kavkılı kumlu sığ denizel sedimanlara ulaşılmıştır. 560 cm'nin altında yeşilimsi renkli kil taşı anakayaya girilmiş ve 770 cm'den itibaren karbonatlı anakayaya geçilmiştir.

ÇB-01 Numaralı sondajın gerek arazi gerekse laboratuvar analizleri ile yapılan bütün değerlendirmeler sonucu yorumlanmasıyla şu değerlendirmeler yapılabilmektedir; Sondajın yüzeyden itibaren ilk 440 cm'lik bölümü kolüvyal karasal dolgular ve bunlarla karışık insana ait kültür kalıntılarından oluşmuştur. 440 cm'den itibaren kıyı bataklığı ile başlayan denizel ortama geçilmekte, 600 cm'lerde de killi ana kayaya ulaşılmaktadır. Bu durumda yüzey yükseltisi 170 cm olduğuna göre, bugünkü deniz seviyesinin 270 cm aşağısında denizel ortama geçildiği anlaşılmaktadır. Bu sondajın ilginç bir yönü de kültür katmanı arasında yüzeyden 1,5 metre kadar aşağıda volkanik kül katmanına rastlanmış olmasıdır. Bu kül katı arkeolojik kazı çukuru yamacında da gözlenmektedir.

ÇB-02 sondaj noktası höyük yüzeyinden yaklaşık 150 cm aşağıda kazı alanı içindeki (orta bölümünde) açmanın tabanında yapılmıştır (Resim: 1 ve 3). Yüzeyden 160 cm derine kadar arkeolojik dolgu geçilmiştir. 160-300 cm arası bol bitkili turbamsı ve bol odun kömürü seramik katkılı tabaka geçilmiştir. 300-420 arasında bol kavkılı çamur geçilmiştir. 420 cm'nin altında anakayaya ulaşılmıştır. Bu durumda yüzey kotuna ulaşmak için gereken 150 cm eklendiğinde yüzeyden 4 m aşağıya kadar arkeolojik dolgu, onun altında bitki katkılı ve kavkılı sığ denizi yansıtan katman geçilmiş ve 560-570 cm derinlikte anakayaya girilmiştir (Resim: 3).

ÇB-02 Numaralı sondajın gerek arazi gerekse laboratuvar analizleri ile yapılan bütün değerlendirmeler sonucu yorumlanmasıyla şu değerlendirmeler yapılabilmektedir; Bu sondajın derinliği 700 cm olup 150 cm derinde kazı çukuru içinde gerçekleşmiştir. Böylece doğal yüzeyden 850 cm derine inilmiştir. ÇB-02 sondajı yüzey yükseltisi 170 olan kenar kesimden 150 cm derinlikte açılmış kazı çukuru tabanında yapıldığı düşünüldüğünde, doğal yüzeyden 310 cm (150+160 cm) derinliğe kadar kolüvyal karasal dolgular ve bunlarla karışık insana ait kültür kalıntılarından oluşmuştur. Yine kazı çukuru üstünde kalan doğal yüzey düşünüldüğünde, 310-390 cm'ler arasında kıyı bataklığı ile birlikte fosilleriyle tanımlanan denizel ortama girilmekte ve 590 cm'lere kadar bu sığ deniz ortamı devam etmektedir. 590 cm'lerden itibaren killi; 750 cm'lerde marnlı anakayaya geçilmektedir.

ÇB-03 sondajında yüzeyden 160 cm aşağıda kazı çukurunda yapılmış ve çukur tabanından 150 cm aşağıda duvar parçaları geçilememiştir. Bu durumda yüzeyden 310 cm aşağıda sondaj sona ermiştir. Bu sondajın tüm sediman örnekleri arkeolojik dolgu niteliğindedir. ÇB-03 Numaralı sondajın gerek arazi gerekse laboratuvar analizleri ile yapılan bütün değerlendirmeler sonucu yorumlanmasıyla tamamen kolüvyal karasal dolgular ve bunlarla karışık insana ait kültür kalıntılarında oluşmuş bir ortamda kalındığı anlaşılmıştır.

ÇB-04 sondajıBağlararası kazısı içinde yükseltisi 170 cm olan doğal yüzeyden 170 cm aşağıdaki tabanda yapılmıştır (Resim: 1 ve 4). Sondajda 600 cm derine inildiği düşünüldüğünde, yüzeye kadar olan 170 cm de eklence toplamda 770 cm aşağı inildiği kabul edilir. Yüzey yükseltisi 170 cm düşünüldüğünde, bugünkü deniz seviyesinde 6 metre aşağı inildiği anlaşılır. Bu sondajda höyük çukuru tabanından itibaren 50-400 cm arası arkeolojik dolgu, 400-460 cm arasındaki katman sığ deniz içindeki höyük sedimanları, 460 cm den derinde ise anakaya bulunmaktadır. Bu değerlere 170 cm'lik yüzey kotu farkı eklendiğinde anakaya 640 cm'de girildiği görülmektedir. Bu durumda 2. Bin yerleşiminin 3. Bin yerleşimine komşu köşesinden denize doğru anakaya yüzeyinin eğimli olduğu ve ÇB-01 sondajı ile 1m'lik kot farkı yaptığı düşünüldüğünde yaklaşık 3°'lik bir eğim olduğu anlaşılmaktadır.

ÇB-04 numaralı sondajın gerek arazi gerekse laboratuvar analizleri ile yapılan bütün değerlendirmeler sonucu yorumlanmasıyla şu değerlendirmeler yapılabilmektedir; Bu sondaj 170 cm yükseltiye sahip doğal yüzeyden 170 cm aşağıdaki kazı çukuru tabanında yapılmıştır. Bu durumda bugünkü deniz seviyesi -0 m- sondajın başlangıç düzeyini oluşturur. Sondajın ilk 1 metresi kolüvyal karasal dolgulardan oluşur. Yaklaşık 1 ila 2 metre seviyeleri arasında yapılara ait mermer ve taş parçaları kesilmiş durumdadır. Buna göre kazı çukuru üzerindeki doğal yüzey seviyesi olan 170 cm de eklendiğinde 370 cm'lik kısmın karasal kolüvyal unsurlardan oluştuğu ve içinde kültürel kalıntılar bulunduğu anlaşılır. 200 cm'lerden 460 cm'lere kadar olan bölüm denizel sedimanlardan oluşmaktadır. Bu durumda bugünkü deniz seviyesinin 2 metre altında denizel sedimanlara girildiği ve yaklaşık 260 cm derinlikte sığ denizel ortamın bulunduğu anlaşılır. Daha derinde ise killi anakayaya geçilir (Resim: 4).

ÇB-05 sondajı Bağlararası kazı alanında eski MÖ 3. binyıl yerleşmesinin köşesinde yapılmıştır (Resim: 1 ve 5). Kazı alanının yanındaki doğal yüzeyin yükseltisi 188 cm olup sondaj bu seviyeden 145 cm aşağıdaki kazı çukuru tabanında başlamıştır. Buna göre sondaj noktası yükseltisi 43 cm'dir. Sondajda yüzey-

den 425 cm derine kadar arkeolojik bir dolgu geçilmiştir. 4. metreden sonra bol kumlu taş parçalı ve bitki artıkları ile büyük odun parçaları içeren kavrık bir katman geçilmiş ve bu katmanın tabanında temiz kıyı kumu niteliğindeki bir tabaka (40 cm kalınlığında) geçilerek doğrudan anakayaya ulaşılmıştır. Bu durumda transgresyon yüzeyini temsil eden kumlu bir birim ve daha sonra Bronz Çağı regresyonu ile birlikte yerleşimin başladığı ve kültür katının taban bölümünde bir kıyı bataklığının var olduğu anlaşılmaktadır.

Eski höyüğün kazı tabanında yapılan **ÇB-05 numaralı** sondajın gerek arazi gerekse laboratuvar analizleri ile yapılan bütün değerlendirmeler sonucu yorumlanmasıyla şu değerlendirmeler yapılabilmektedir; Sondaj yüzeyinden 120 cm derinliğe kadar kolüvyal karasal dolgular, 120-325 cm'ler arasında sediman ve içerdiği fosillerle tanımlanan kıyı bataklığı, 340 cm'lerden 575 cm'lere kadar tabanı kıyı bataklığı ile sona eren, sediman özellikleri ve fosilleri ile sığ deniz ortamı geçilmiştir. Bu derinlikten itibaren de killi anakayaya girilmiştir. Sondaj 700 cm (doğal yüzeyden ise 845 cm) derinlikte sona ermiştir. Bu noktada da 5 metreye yaklaşan derinlikte sığ deniz ortamının bulunduğu anlaşılır.

Bağlararası ÇB-06 sondajı kıyıdan en çok içeride kalan sondaj olup Otobüs Terminal caddesinden bir önceki sokaktaki boş arsa kenarında yapılmıştır (Resim: 1 ve 6). Sondaj noktasının yüzey yükseltisi 310 cm olarak ölçülmüş olup 600 cm derine inilmiştir. Böylece sondajın dip seviyesi bugünkü deniz seviyesinden 290 cm daha aşağıdadır.

Bu sondajda yüzeyden 4 metre derine kadar olan bölüm karasal kolüvyal bir dolguyu temsil etmekte, 4-5 metreler arası anakaya yüzeyini ören dekompoze bir dolgu ve onun altında 5. metreden itibaren anakayaya girilmektedir. ÇB-06 sondajı Liman deresi depresyonun kıyıdan 500 m içeride GD bölümünde yapılmıştır. Bu sondaj ve hemen yakınındaki özel sondajlardan ÖS-02 ve ÖS-03 denizin iç kesimlere hiçbir dönemde sokulmadığını göstermektedir. Özel sondaj ÖS-01'de ise bir kıyı bataklığının uzantısı yakalanmış olabilir. Bu noktada gelecek çalışma döneminde bir seri sondaj yapılması önem kazanmıştır. Her üç özel sondaj ve ÇB-06 verilerine göre bu alanda akarsu sedimanı da bulunmamaktadır. Daha çok yüzey selleri ile süpürülerek biriktirilen kolüvyal dolgular hâkimdir.

ÇB-06 Numaralı sondajın gerek arazi gerekse laboratuvar analizleri ile yapılan bütün değerlendirmeler sonucu yorumlanmasıyla tamamen kolüvyal karasal dolgular ve üst 1 metresinde bunlarla karışık insana ait kültür kalıntılarının oluşmuş bir ortam olduğu anlaşılmıştır. Sondajın 5. metrelerinde killi ana-

kayaya ulaşılmış olup su ortamında birikmiş sedimana rastlanmamış olup alınan örneklerde fosil de bulunmamıştır.

ÇB-07 sondajı Liman deresi depresyonunun KB kenarında kıyıya 20 m mesafede, Bağlararası çevresinde yapılan kıyıya en yakın sondajdır (Resim: 1 ve 7). Yüzey yükseltisi 100 cm olan sondajın yüzeyden itibaren ilk 250 cm'lik bölümü karasal ortamı temsil eden alüvyal-kolüvyal dolgulardır. 250 cm'den daha derine doğru sığ denizel koşulları gösteren steril açık gleyi andıran mavimsi-grimsi renkli bir katman geçilmiştir. 500-580 cm'ler arası bol bitki artıkları, odunsu parçalar ve tabanında mermer parçaları bulunan az sayıda seramik (muhtemelen taşınmış) bulunan bir kıyı bataklığı geçilmiştir. 580-640 cm arasında yıkanmış temiz kumlu ve kavkılısedimanlar geçilmiş ve onun altında anakayaya girilmiştir. ÇB-07 de yerleşimin bulunduğu döneme ait katmandan yıkanan malzeme su ortamına taşınabildiği için kıyı bataklığı içinde seramiklerin bulunması olağandır. Kıyıya bu kadar yakın olunmasına rağmen sığ denize ait ince tabakaların dışında denizel tabakaların bulunmaması Liman dere depresyonunun KB kenarındaki kıyı bölümünün geçmişte de sığ bir denizel ortam olarak var olduğu anlaşılmaktadır.

Bağlararası ÇB-07 sondajı 100 cm yükseltiden başlamış olup 800 cm derine inilmiştir. Buna göre bugünkü deniz seviyesinin 700 cm altına ulaşılmıştır (Resim: 7). Sondajın yüzeyden 625 cm derinliklerinde killi, 700 cm'lerinde ise marnlıanakayaya girilmiştir. Yüzeyden 240 cm derinliğe kadar içinde insana ait kültürel kalıntıların da bulunduğu kolüvyal karasal dolgular geçilmiştir. Yüzeyden itibaren 240 cm derinliklerde fosilleri ile de tanımlanan kıyı bataklığı ile başlayan denizel ortama ait sedimanlar geçilmiştir. Denizel ortam sedimanları anakayaya kadar devam etmiştir. Bu noktada denizin killi anakaya üzerine Holosen transgresyonuyla ilerlediği anlaşılmıştır. Kıyı bataklığı içinde insana ait seramik vb. kültürel kalıntıların bulunması insanın bu çevrede bulunuyor olmasının göstergesidir. Aynı şekilde ÇB-01 sondajında bulunan volkanik kül tabakasına da bu sondajda kıyı bataklığı tabanında rastlanmıştır.

ÇB-08 sondajı ÇB-04 ile ÇB-06 noktaları arasındaki kesiti tamamlamak amacıyla yapılmıştır. Ayrıca her iki yerleşim arasındaki en yakın nokta olması bakımından tercih edilmiştir (Resim: 1). Taban suyu oldukça yüksek olduğu için örnekler tam anlamıyla iyi alınmamıştır. Bu nedenle bu sondaj yaklaşık 5 metre yakınında ÇB-09 noktasında yeni bir sondaj yapma gereği duyulmuştur (Resim: 8). Bağlararası ÇB-08 sondajı MÖ 3. binyıl höyüğü kazı alanı içinde yapılmıştır. Sondaj kazı çukurluğunun kenarındaki doğal yüzeyden 210 cm aşağıda taban-

da yapılmış olup, kazı öncesi yüzeyin yükseltisi 188 cm ölçüldüğü için, bu sondajın başlangıç noktası bugünkü deniz seviyesinden -22 cm olarak daha aşağıda bulunmaktadır. ÇB-08 sondajında çukur tabanından 600 cm derine kadar ulaşılmıştır.

Bağlararası ÇB-08 sondajı kazı çukuru tabanında -22 cm yükseltiden başladığı ve 600 cm derine indiği için deniz seviyesinden 622 cm aşağı ulaşmıştır. Sondajın üst 200 cm'lik bölümü kolüvyal karakterli karasal dolgudan oluşmaktadır. 200 cm ile 500 cm'ler arasında sediman ve fosilleri ile tanımlanan üstte turba karakterli kıyı bataklığı ile başlayan denizel ortama ait sedimanlar bulunmaktadır. Sondajın 500 cm'den itibaren de killi anakayaya geçilmekte ve 600 cm'de sondaj sona ermektedir. Buna göre ÇB-08 sondaj noktasının bulunduğu alanda Holosen transgresyonu ile denizin killi ana kaya üzerine ilerlediği ve yaklaşık 3 metre derinlikte sığ deniz ortamının bulunduğu ve bu alanın kolüvyal dolgularla karalaşması ile çevrede yerleşimlerin başladığı anlaşılmaktadır. Bu noktada bugünkü deniz seviyesinin 200 cm altında karasal birime geçilmesi, Bronz çağı regresyonu ile deniz seviyesinin alçaldığı dönem akla gelmektedir. Bu konuda turba karakterli kıyı bataklığı biriminden alınan örneklerin tarihlenmesinden sonra daha kesin sonuca ulaşmak mümkün olabilecektir. Sondajın 200-260 cm'leri arasında turbamsı kıyı bataklığı içindeki yapı kalıntıları, seramik ve kemik parçalarının bulunması kıyı çizgisinin bu kesimde olduğu zamanda insanların buraya yakın kesimde yerleştiğini göstermektedir.

Çeşme Bağlararası ÇB-09 sondajı MÖ 3. binyıl yerleşmesi kazı çukuru tabanındaki ÇB-08 sondajının 5 metre yanında yapılmıştır (Resim: 1 ve 8). İlk 2 metre arkeolojik dolgulardan oluşmaktadır. Bunun altında 200-360 cm arasındaki katman bol bitki kalıntıları, odunsu parçalar ve bol taş (mermer) parçaları ile az seramik kırıntısı içeren bir birime ulaşılmıştır. 370-450 cm'ler arası bol kumlu (çoğu yıkanmış temiz ve iri) dolguya ulaşılmıştır. Daha aşağıda 450 cm'den itibaren anakayaya girilmiştir.

Bu stratigrafik durum Bağlararası MÖ 2. ve MÖ 3. binyıl yerleşimlerinin bulunduğu alandaki sondajlarda genel bir istifin yakalanmasını sağlamıştır. En altta anakaya (500 cm'lerde) onun üzerinde 50 cm ortalama kalınlıkta bol kavkıllı denizel kumlar, onun üzerinde bol taş parçalı ve bitkili, odunsu parçalar içeren turba görümlü bataklık birimi, yüzeye kadar olan son 2-3 metrede ise arkeolojik dolgular dikkati çekmektedir.

ÇB-09 sondajı da ÇB-08 sondajına benzer ortam özelliklerine sahiptir (Resim: 8). Yüzeyden ilk 200 cm'lik bölüm kolüvyal karasal dolgulardan, 200-450

cm'ler arası ise yine üstte kıyı bataklığı ile başlayan sığ deniz ortamından oluşmakta olup 450 cm derinde de killi anakayaya girilmektedir. ÇB-09 noktasında da killi anakaya üzerine transgresyonla gelen 250 cm derinlikte sığ bir deniz ortamının bulunduğu ve bugünkü deniz seviyesinin 220 cm kadar altında denizel ortamdan kıyı bataklığı ile karasal dolgulara geçildiği bunun da Bronz çağı regresyonu ile uyumlu olduğu anlaşılır.

Bağlararası ÇB-10 sondajı MÖ 2. binyıl yerleşmesi kazı alanı giriş kapısı karşısındaki park içinde yapılmıştır (Resim: 1 ve 9). ÇB-10 sondajı Bağlararası yerleşiminden kuzeyindeki yamaca doğru anakayanın gidişini ve yamaç bölümündeki dolguları belirlemek için yapılmıştır. Ayrıca bu kesimde silik etek rölyefinin güney kenarı boyunca Piri Reis haritalarında görülen bir derenin var olup olmadığı sorgulanmıştır (Harita: 3A). Bu sondajın yüzey kotu 190 cm'dir. Yüzeyden 200 cm derine kadar kolüvyal dolgu ile karışmış halde bulunan höyük süprüntüsü arkeolojik dolgular geçilmiştir (Resim: 9). Sondajın 200-290 cm arası kıyı bataklığı, 290-540 cm arasında siyahımsı killi-kumlu, kavkılı denizel sedimanları geçilmiştir. 540 cm'de anakayaya girilmek sureti ile sondaj 600 cm derinliğe ulaşılarak tamamlanmıştır. ÇB-01 sondajında 570-580 cm de girilen anakaya yüzeyi yaklaşık 30 cm'lik bir yükselme ile ÇB-10 sondajına doğru uzanmaktadır. Her iki sondajda da anakaya yüzeyi yıkanmış bol kavkılı kumlar ile örtülmüştür. Bu durum tüm sondajlarda genel olarak gözlemlenen transgresyonun direk anakaya üzerine geldiği görüşünü doğrulamıştır.

Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Sonuçları

MÖ 2. binyıl antik yerleşim alanında yüzeydeki yarım metreyi geçmeyen alüvyal-kolüvyal karasal taşkın ovası sedimanları altında ilk metrelerden itibaren başlayan yapı izlerine seramik, odun kömürü ve yanık katmanlara rastlanmıştır.

Bugünkü deniz seviyesinden yaklaşık 2 m aşağıda arkeolojik malzeme içeren dolguların tabanına ulaşılmış ve onun altındaki steril olduğu görülen 1 m'lik bölümde ilk bakışta kumlu birim içindeki tespit edilen çok sayıdaki kavkılı (Bittium vb.) örneklerine dayanarak sığ deniz ortamına ait kıyı-kıyı bataklığı-denizel sedimanlara girilmiştir. Bu katmanın altında yüzeyden yaklaşık 560 cm aşağıda killi-kireçli anakayaya ulaşılmıştır. Bu genel değerlendirmeye göre anakaya üzerindeki 1 m ve daha az kalınlığa sahip ince sedimanlar sığ bir denizi ve kıyısını temsil ettiği düşünülebilir (Çizim: 1).

Bu durumda Holosen transgresyonunun doğrudan anakaya üzerine gelmiş olduğu, denizin pek iç kesimlere sokulmadığı ancak antik yerleşim alanları

çevresinde oldukça sığ bir denizel ortam ve buna bağlı kıyı bataklıkları olduğu anlaşılmaktadır (Çizim: 1 ve 2A). Bronz Çağı regresyonuna karşılık geldiğini düşündüğümüz bugünkü deniz seviyesinin 2 m altında 4-2 metreler arasındaki bölümde belirgin yapı parçaları, sıva ile seramik unsurları içeren arkeolojik dolgu bulunmaktadır. 4-5 metreler arasındaki geçişin oldukça iri mermer parçalarından oluşan bir geçiş katmanına (belki de yerleşimin başladığı kata) sahip olduğu ve alttaki denizel birimin bu katmanın hemen altında başladığı dikkati çekmektedir. Bu durumda ilk Bağlararası yerleşiminin Bronz Çağı regresyonu ile karalaşarak ortaya çıkan bugünkü yüzeyden 4-4,5 m derindeki (deniz seviyesinden 2-2,5 m aşağıda) bölümde var olan eski bir yüzeyde başladığı ifade edilebilir (Çizim: 2B). Nitekim yapılan kazı çalışmaları antik yerleşimin Minos kültürüne ait önemli izler taşıdığını ve Bronz çağına ait olduğunu göstermektedir. MÖ 3. binyıla ait eski yerleşim daha kıyıya yakın (60 m civarında daha yakın) iken aşağı yukarı aynı kotlardaki daha iç kesimde kalan MÖ 2. binyıl yerleşimi kıyıdan nispeten daha uzakta kalmaktadır. Höyüklerin aktüel kotları MÖ 2. binyıl için 188 cm ve MÖ 3. binyıl için 1.95 cm olarak ele alındığında deniz seviyesinden 2-2,5 m aşağıda başlayan her iki yerleşime ait kültür katının 4 m kalınlığında olduğunu ortaya koymaktadır (Çizim: 1).

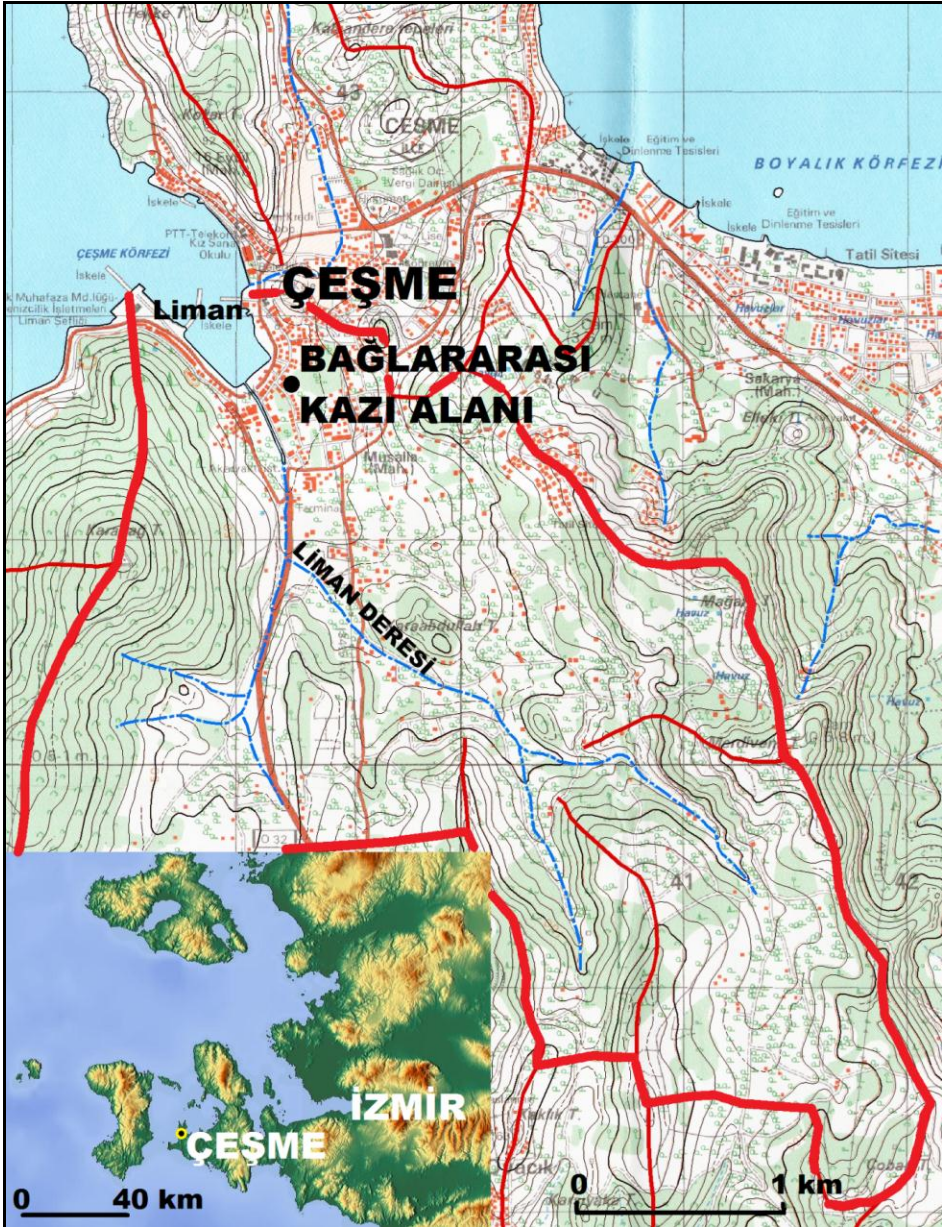
MÖ 3. binyıl yerleşim alanında yüzeyden 50 cm aşağıdan başlayarak yaklaşık 3 m ye kadar devam eden arkeolojik katkılı dolgu bulunmakta bunun altında 3. metreden başlayarak bol bitki artığı (odunsu parçalarda yoğun) ve çok sayıda mermer taş kırıkları içeren bir kat 370 cm'ye kadar devam etmektedir. Bunun altında kumlu ve silt-kil ara katkılı denizel fosillisediman gelmekte ve 4,5 metrede anakayaya girilmektedir. Bu durumda daha eski MÖ 3. binyıl yerleşiminin bugünkü yüzeyden yaklaşık 370 cm deniz seviyesinden ise yaklaşık 180-200 cm aşağıda bir yüzeyde başladığı görülmektedir. MÖ 3. binyıl yerleşiminin başlaması doğrudan Bronz Çağ regresyonu ile uyumlu görülmektedir (Çizim: 3A ve 3B).

Bağlararası yerleşiminde yapılan sondajlara göre en genel stratigrafik ifade ile yüzeyden itibaren 50 cm yüzey dolguları onun altında 3-4 m kültür dolgusu, taşlı ve bitkili bir yüzey ile 4-5. metreye geçiş ve 450 ile 560 cm'lerin altında anakaya bulunmaktadır. Bu durumda yerleşim öncesi sığ denizel ortam-kıyı bataklığı ortamı hâkim iken daha sonraki evrede Bronz çağı regresyonu ile kara haline gelen yüzeyde yerleşimin ortaya çıktığı anlaşılmaktadır (Çizim: 3B).

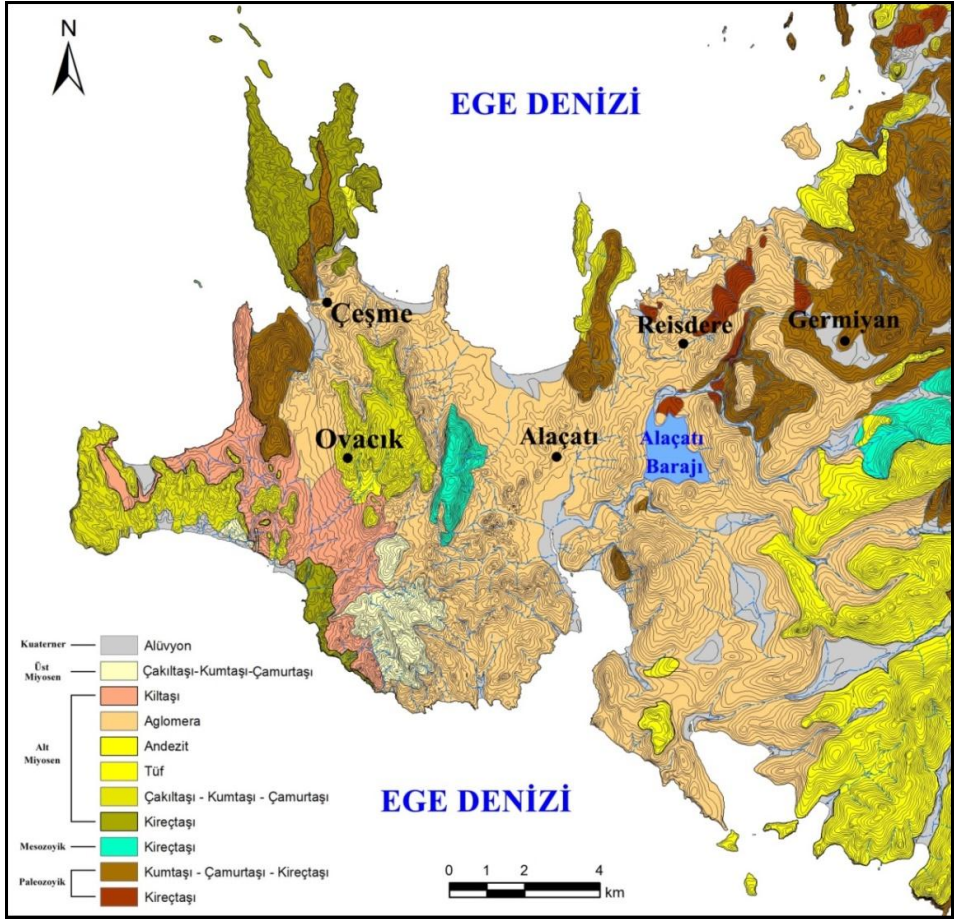
KAYNAKLAR

- BRÜCKNER, H.- KELTERBAUM, D.- MARUNCHAK, O.- POROTOV, A.- VÖTT, C. 2010. "The Holocene Sea Level Story since 7500 BP- Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas", *Quaternary International* 225 (2), 160-179.
- KAYAN, İ. 1988. "Late Holocenesea-levelchanges on the Western Anatoliancoast", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 68, (2-4), 205-218, Special Issue: Quaternary Coastal Changes. Ed. by P. A. Pirazzoli - D. B. Scott. (A selection of paperspresented at the IGCP-200 meetings) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. The Netherlands.
- KAYAN, İ. 1995. "TheTroia bay and supposed harboursites in the Bronze Age", *Studia Troica*, Band 5., s. 211-235. Philippvon Zabern.
- KAYAN, İ. 1996. "Holocenecoastal development and archaeology in Turkey", *Zeitschrift für Geomorphology*. Supplementb and 102. Field Method sand Models to Quantify Rapid Coastal Changes. Ed. by D.H. KELLETAT and N.P. PSUTY. p. 37-59. Berlin. Germany. International Geographical Union. Commission on Coastal Systems. Proceedings of the Field Symposium Crete, Greece, April 1994.
- KAYAN, İ. 1997. "Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında Deniz Seviyesi ve Kıyı Çizgisi Değişmeleri", *Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı*, E. Özhan (Editör), s. 735-746. Ankara.
- KAYAN, İ. 1999. "Holocenestratigraphy and geomorphological evolution of the Aegeancoastal plains of Anatolia", The Late Quaternary in the Eastern Mediterranean Region. 1-4 April 1997 Ankara. Proceedings. *Quaternary Science Reviews* 18 (4-5), 541-548. Elsevier.
- KAYAN, İ. 2012. "Kuvetarnar'de deniz seviyesi değişmeleri", *Kuvaterner Bilimi*. (Ed. N. Kazancı, A. Gürbüz. 570 s), Ankara Üniversitesi Yay. No: 350. s. 59-78. Ankara.
- LAMBECK, K. 1995. "Late Pleistocene and Holocenesea-levelchange in Greeceand-south-western Turkey: a separation of eustatic, isostatic and tectoniccontributions", *Geophys. J. Int.*, 122, 1022-1044.
- ÖNER, E. 2013. *Likya'da Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Araştırmaları*, Ege Üniversitesi Yayınları, Edebiyat Fakültesi Yayın No: 182, 479 s., Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- ÖNER, E. 2016. "Ege ve Akdeniz kıyılarımızda paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları", *Ege Coğrafya Dergisi* 25/1, 51-66.

- ŞAHOĞLU, V.- BÖYÜKULUSOY, Ü.Ç.- ERBİL, Y.H.- ERKANAL, H.- TUĞCU, İ. 2014. "2012 yılı Çeşme –Bağlararası kazıları", *Anatolia* 40, 179-198.
- VARDAR, S. – ÖNER, E. 2016a. "Investigation on Distrubution of the Santorini (Thera) Tephra in West Anatolia and Paleogeographical-Geoarchaeological Features of the Çeşme-Bağlararası mound", *Proceedings of III. International Çeşme-Chios History, Culture and Tourism Symposium*. 3-4 Kasım, 78-96, Çeşme-İzmir, Turkey.
- VARDAR S.- ÖNER, E. 2016b. "Batı ve Güneybatı Anadolu'nun Paleocoğrafyası ve Jeoarkeolojisinde Santorini (Thera) Küllerinin Önemi", *A.Ü. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Coğrafi Bilimler Dergisi*, Cilt 14, Sayı 1,15-37.
- WAELEBROECK, C.- LABEYRIE, L.- MICHEL, E.- DUPLESSY, J.C.- MCMANUS, J.F.- LAMBECK, K.- BALBON, E.- LABRACHERIE M. 2002. "Sea-Level and-Deep Water Temperature Changes Derived from Benthic Foraminifera Isotopic Records", *Quaternary Science Reviews* 21, 295–305.
- Yararlanılan internet Adresi: <http://ankusam.ankara.edu.tr/cesme/>



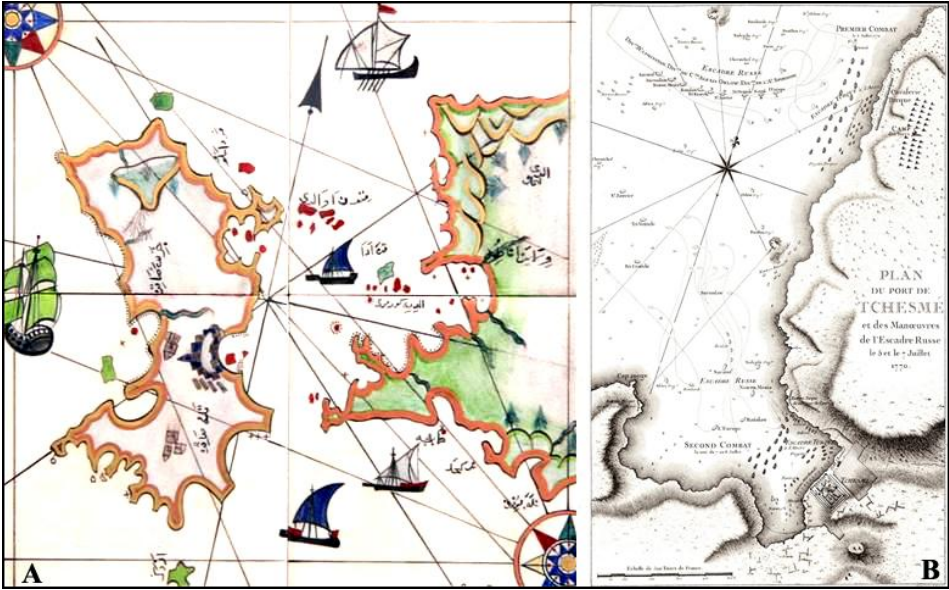
Harita 1: Çeşme ve Bağlararası kazı alanı lokasyon haritası.



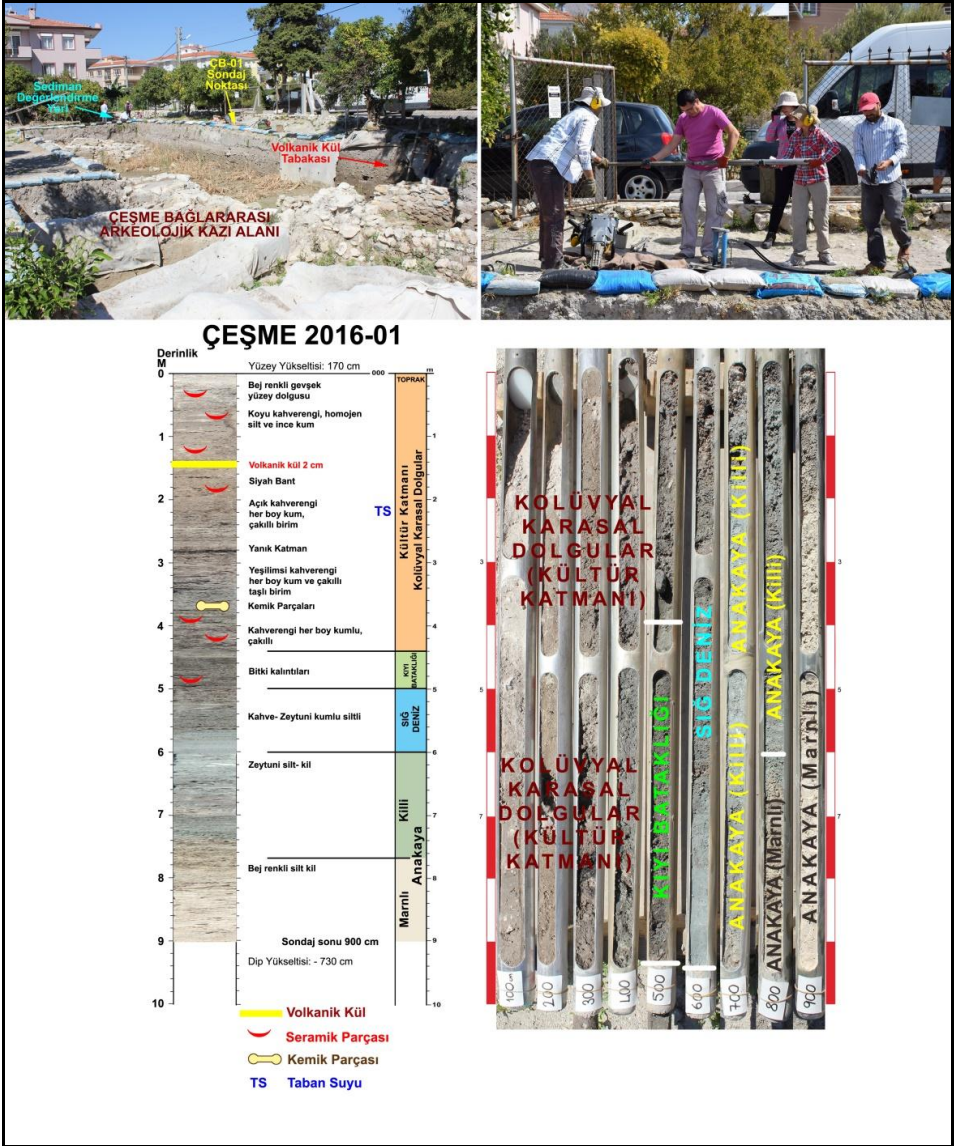
Harita 2: Çeşme Yarımadası'nın Jeoloji Haritası.



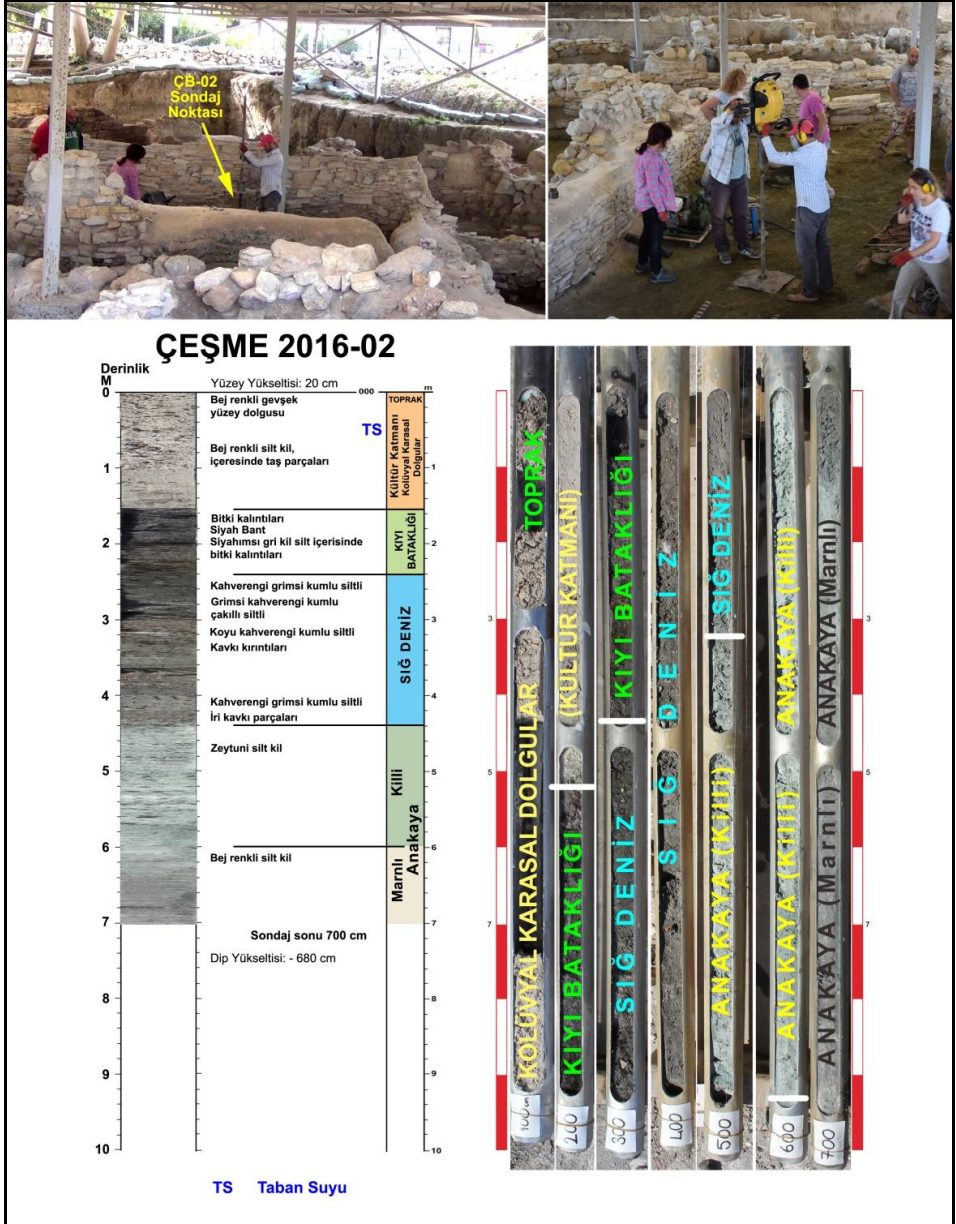
Resim 1: Çeşme Liman dere depresyonu ve Bağlararası çevresinin uydu görüntüsü ile MÖ 3. ve MÖ 2. bin yıl yerleşimleri kazı alanları ve çevresinde yapılan delgi-özel sondajların konumları.



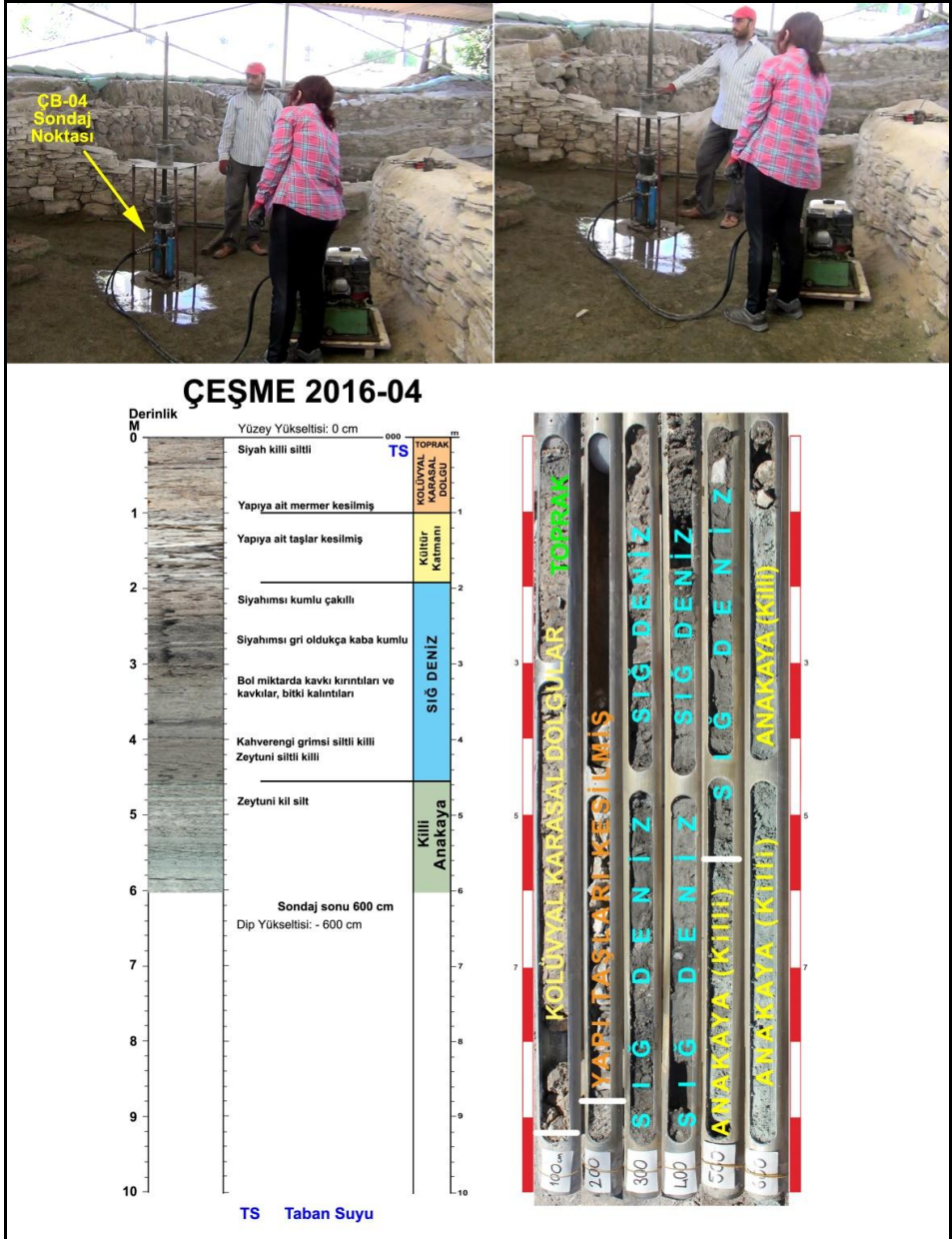
Harita 3: A-B. Eski dönemlerde Çeşme kıyıları; A-Piri Reis haritasında, B-1770'li yıllardaki bir haritada görünümü.



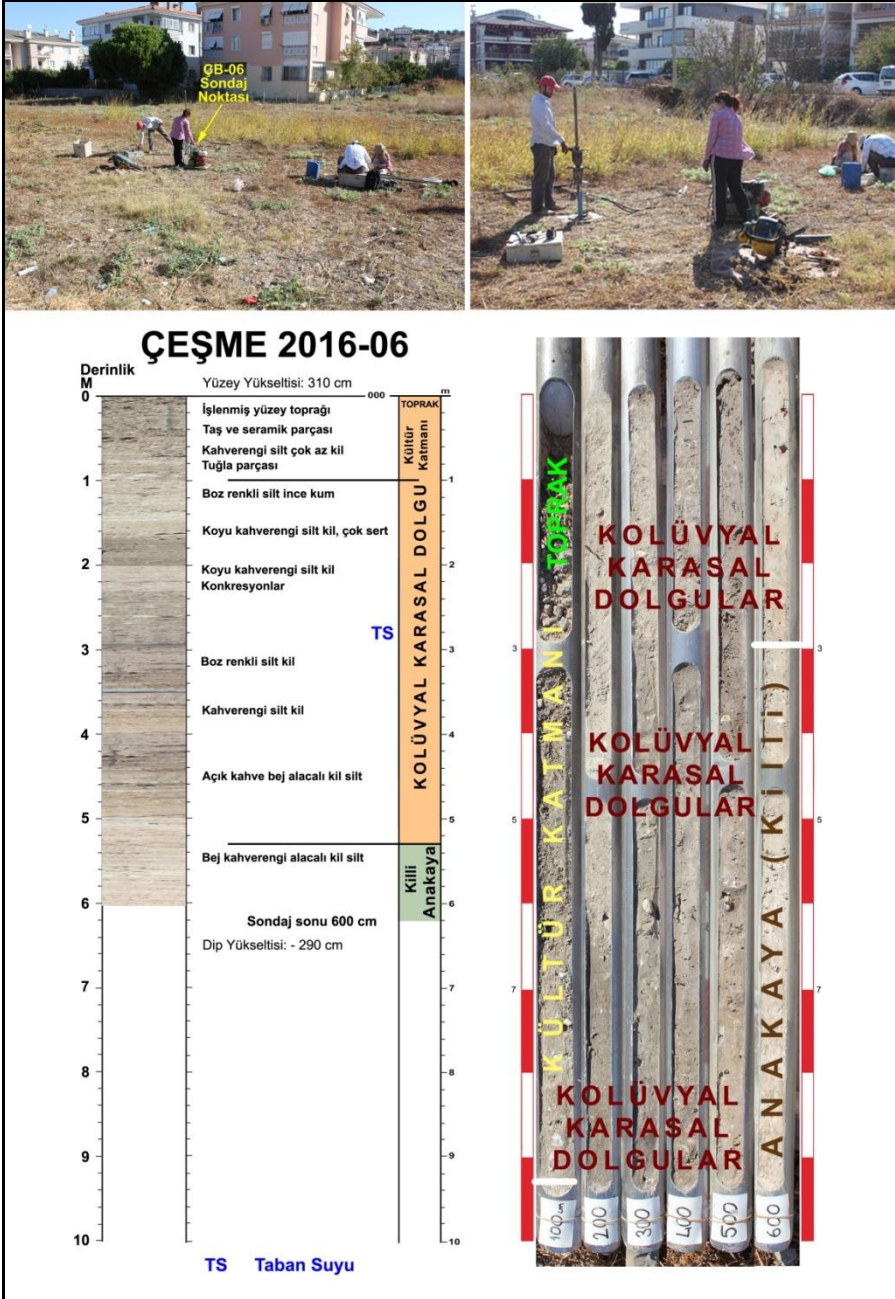
Resim 2: Bağlararası yerleşimi giriş bölümündeki 9 metre derinliğe inilen ÇB-01 numaralı sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri.



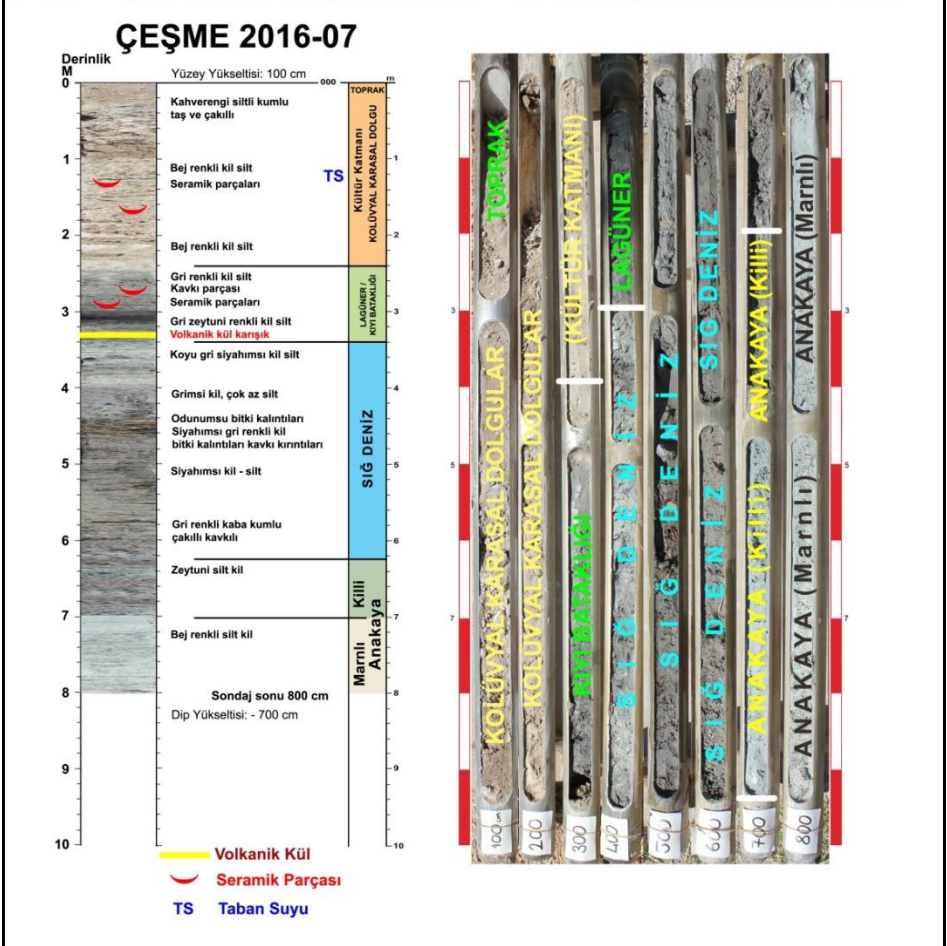
Resim 3: Bağılararası yerleşimi açma tabanındaki 6 metre derinliğe inilen ÇB-02 numaralı sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri



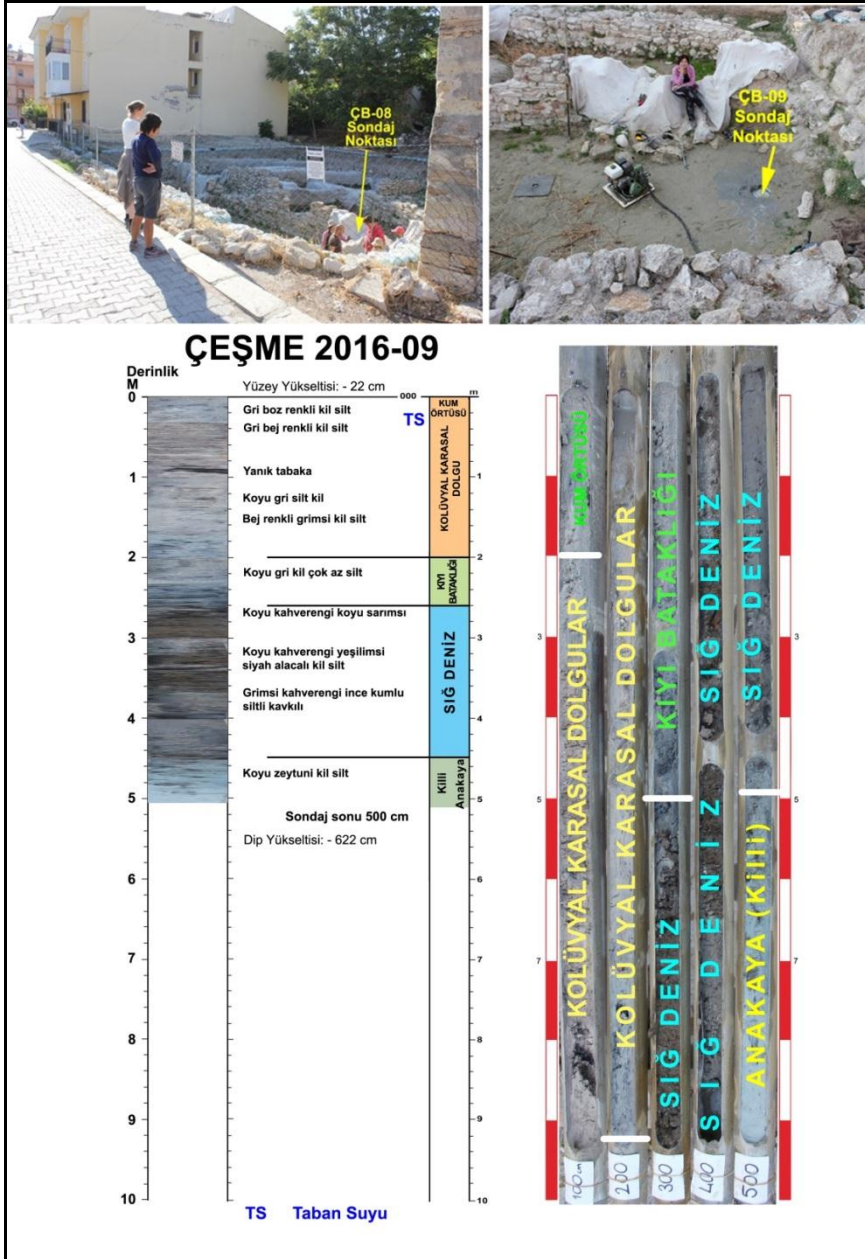
Resim 4: Bağlararası yerleşimi açma tabanındaki 6 metre derinliğe inilen ÇB-04 numaralı sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri.



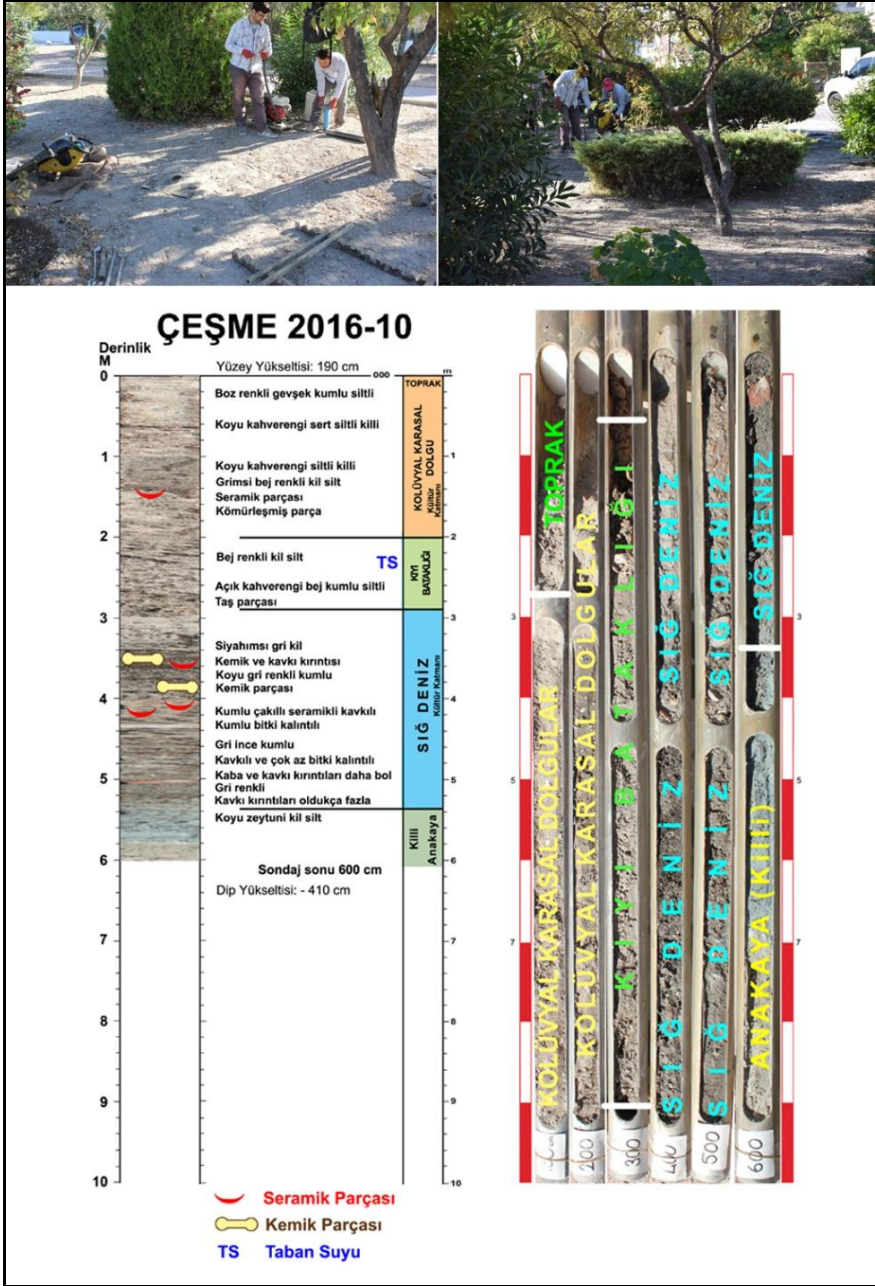
Resim 6: Çeşme Bağlararası garajı yakınlarındaki ÇB-06 numaralı delgi sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri.



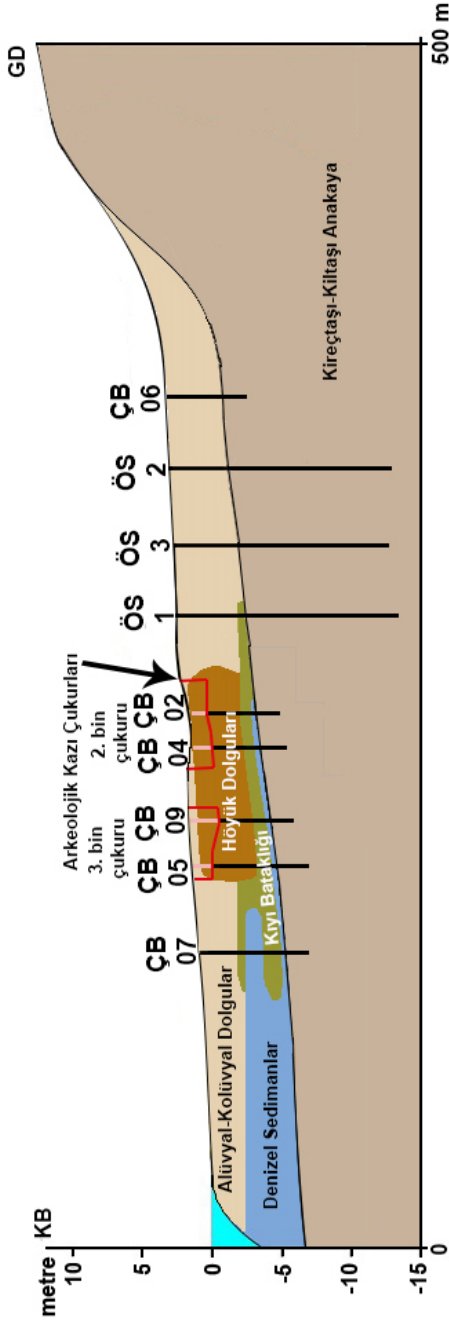
Resim 7: Çeşme Bağlararası'nda 1037. Sokağın kıyıya yakın olan girişi yakınlarındaki 8 metre derine inilen ÇB-07 numaralı delgi sondaj çalışmalarını ile bu sondaja ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri.



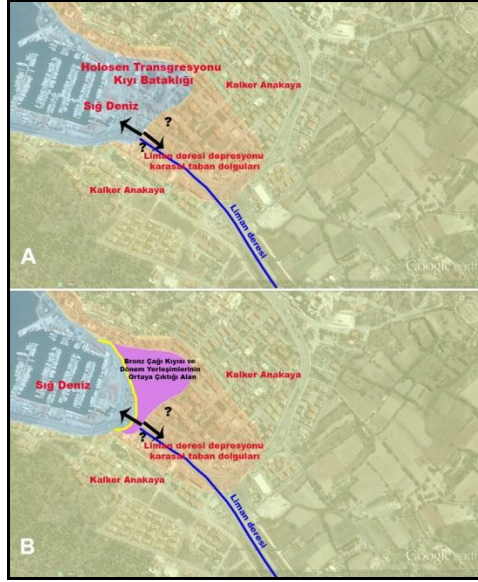
Resim 8: Bağlararası 3. binyıl yerleşimi tabanında yapılan ve 6 metre derinliğe inilen ÇB-08 ve 5 metre derinliğe inilen ÇB-09 numaralı sondaj yerleri ile ÇB-09 sondajına ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri.



Resim 9: Bağlararası 2. binyıl yerleşimi kuzey kenarındaki parkta yapılan ve 6 metre derinliğe inilen ÇB-10 numaralı sondaj çalışmaları ile bu sondaja ait sedimanların yansıttığı ortam özellikleri.



Çizim 1:Çeşme Liman dere depresyonu ve Bağlararası yerleşimi mevkiiinin KB-GD doğrultulu kesiti.



Çizim 2: A -B. Çeşme Liman dere depresyonu ve Bağlararası yerleşimi çevresinin Holosen Transgresyonu ile ortaya çıkan kıyısı (A); Çeşme Liman dere depresyonu ve Bağlararası yerleşimi çevresinin Bronz Çağı Regresyonu ile ortaya çıkan kıyısı(B).



Çizim: 3A - B.Liman dere vadisi ve Bağlararası çevresinin Holosen transgresyonuile oluşan kıyısı (A); Liman dere vadisi ve Bağlararası çevresinin Bronz Çağı Kıyısı (B).

KLAZOMENAI-LİMANTEPE ÇEVRESİNDE (URLA, İZMİR) PALEOCOĞRAFYA-JEOARKEOLOJİ ARAŞTIRMALARI

Ertuğ ÖNER*
Mehmet DOĞAN
Rifat İLHAN
Fatma YAMAN
İlhan KAYAN

Urla-İskele kıyı düzlüğündeki Limantepe ve Klazomenai yerleşme yerleri, İzmir çevresinin, bilinen tarihi en azından Bronz çağlarına kadar giden arkeolojik zenginliklerindedir (Harita: 1). İlgili literatür bilgilerine göre Anadolu'nun Ege Denizi kıyıları ile Ege adaları arasındaki deniz ulaşım ve ticareti Neolitik çağlara kadar uzanmaktadır (Erkanal, 2014). Maden çağlarına (Kalkolitik: GÖ 7000-5000, Tunç çağları: GÖ 5000-3000) geçildiğinde deniz yoluyla ilişkiler daha da önem kazanmış ve gelişmiştir. Yakın zamanlarda yapılan arkeolojik araştırmalara göre Urla-İskele düzlüğü kıyı kesimininbatısı muhtemelen Neolitik, fakat daha çok veriye göre Tunç çağı başlarından beri bölgenin önemli bir yerleşme yeri olmuştur. Önceleri kıyıda, bugün Limantepe olarak tanınan küçük bir tepe üzerinde ve bunun karaya doğru uzanan güney eteklerinde kurulan yerleşme yeri zamanla gelişmiş ve alanını özellikle güneye ve batı eteklere doğru genişletmiştir (Harita: 2). Klasik çağlardan (MÖ 1. binyıl başlarından) itibaren Klazomenai kenti olarak tanınan bu yerleşme yeri, Roma çağı sonuna kadar kesintisiz olarak varlığını sürdürmüştür (Erkanal, 2014). Limantepe ve devamında Klazomenai, limanı olan yerleşmelerdir. Kuruluş yeri seçimi ve gelişme-

* Prof. Dr. Ertuğ ÖNER, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, ertug.oner@ege.edu.tr
Arş. Gör. Dr. Mehmet DOĞAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, mehmet.dogan@ege.edu.tr
Arş. Gör. Rifat İLHAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, rifat.ilhan@ege.edu.tr
Fatma YAMAN, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya ABD, Fiziki Coğrafya Yüksek Lisans Programı (Öğrenci), Bornova, İzmir/TÜRKİYE, fatmayaman35@gmail.com
Prof. Dr. İlhan KAYAN, Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bornova, İzmir/TÜRKİYE, (Emekli Öğretim Üyesi) ilhankayan11@gmail.com

leri bu limana bağlı olmuş, özellikle zeytinyağı ticareti önem taşımıştır (Harita: 3).

- İskele mahallesindeki Klazomenai liman kenti üzerinde arkeolojik araştırma ve kazılar 1979'da (Güven Bakır ve öncesi) başlamıştır. 1992 yılında prehistorik çağların Limantepe yerleşmesi Prof. Dr. Hayat Erkanal başkanlığında, klasik çağların Klazomenai kenti Prof. Dr. Yaşar Ersoy başkanlığında ayrı projeler olarak yürütülmeye başlanmıştır. Limantepe su altı kazı çalışmaları 2000-2007 yılları arasında Haifa Üniversitesi ile birlikte yürütülmüş, daha sonra Ankara Üniversitesi, Mustafa V. Koç Deniz Arkeolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi bünyesinde günümüze kadar sürdürülmüştür. Bu arada Kanada McMaster Üniversitesinden bir ekip de limanda ve karada jeoloji, jeomorfoloji ve jeofizik araştırmaları yapmış ve sonuçlarını yayınlamıştır (Goodman vd., 2008; 2009).

Mc. Master Üniversitesi ekibinin ayrıntılı araştırma ve analiz sonuçlarına dayandırarak yaptıkları değerlendirmeler Limantepe çevresinin Geç Holosen paleocoğrafik gelişimi ve bunun Limantepe limanı üzerindeki etkileri konusunda önemli açıklamalar sağlamıştır. Ancak burada özellikle jeomorfolojik süreçler ve deniz seviyesi değişimleri üzerinde yapılabilecek başka yorum ve değerlendirmelerin bulunduğu dikkatimizi çektiğinden, Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü ekibi olarak ek bir araştırma yapılması uygun görülmüş ve İskele düzlüğünün kıyı gerisinde 2015 yılında 8, 2016 yılında 7 olmak üzere toplam 15 cobra delgi sondaj yapılmıştır (Harita: 4, Resim: 1). Bölge jeomorfolojisi ve sondajlardan sağlanan verilerle Kanada McMaster Üniversitesi ekibinin değerlendirmelerine yapılabilecek katkılar aşağıda ilk sonuçlar olarak özetlenmiştir.

Gerçekte, Urla-İskele düzlüğünün jeomorfolojik gelişimi ve özellikle son kıyı çizgisi değişimleri ile Limantepe-Klazomenai liman ve arazi kullanımı arasındaki ilişkiler üzerine olan çalışmalarımız yeni değildir. 1990'lı yıllarda, Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümünden öğrencilerimizle İskele kıyı düzlüğünün orta kesiminde, Tabaklar kanalı batı kenarı boyunca bir dizi cobra ve eikelkamp delgi sondajla Holosen transgresyonunu kapsayan bir kesit çalışmamız olmuştu (Harita: 4, Resim: 1). O yıllarda bu çalışmanın amacı, klasik çağlarda iskele düzlüğünün yerinde büyük bir lagün, kıyısında da geniş bir kumsal-kıyı setinin bulunduğunu öne süren arkeologların (Ersoy, 1993; Bakır vd., 2000) bu değerlendirmesinin doğruluğundan kuşku duymamızdı. Sonuç olarak, böyle bir paleocoğrafya rekonstrüksiyonunun doğru olmadığı belirlenmiş, çeşitli bilimsel ortamlarda bu konu dile getirilmiş, ancak çalışmalarımız kendimize göre de

yeterli bulunmadığı ve daha sonra devam imkanı sağlanamadığından yayınlanamamıştı.

2015 ve 2016 yıllarında Klazomenai geniş çevresinde Sayın Doç. Dr. Elif Kopal yönetiminde sürdürülen arkeolojik yüzey araştırmalarına katılmamız için yapılan öneri, bize İskele kıyı düzlüğünde yeniden çalışma imkanı sağladı. Bu aşamada, yeni arazi gözlemleri yanında, iki yılda toplam 15 yeni delgi sondaj yapıldı (Harita: 4, Resim: 1) ve bunlardan sağlanan sediman örneklerinin tekstür ve paleontolojik analizleri ile yeni bilgiler elde edildi. Bu çalışmaların öncelikli amacı Holosen'de yükselen denizin (Çizim: 1) İskele düzlüğüne sokularak ulaştığı en iç (güney) sınırını (kıyısını) harita üzerinde gösterebilmek, deniz seviyesi yükselmesinin sona ermesinden sonra daha etkili olan alüvyon birikmesine bağlı kıyı ilerlemesinin aşamalarını ve küçük ölçülü son deniz seviyesi değişmelerini belirlemektir. Böylece, değişen kıyı çizgisinin Limantepe ve Klazomenai yerleşmelerinin alan kullanımları, liman veya limanların yapımı, kullanımı ve terk edilişi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi konularında Limantepe araştırmalarına jeoarkeolojik yaklaşımla yeni katkılar sağlanabileceği düşünülmüştür.

Bu çalışma kapsamında, 1990'lı yıllarda İskele kıyı düzlüğü orta kesiminde, Tabaklar kanalı batısında, kuzey-güney doğrultusunda, yaklaşık 500 m kadar bir çizgi boyunca yapılan 6 delgi sondajdan sağlanan verilerle çizilen kesiti kıyıya doğru uzatmak amacıyla, kuzeyde, kıyı gerisinde bir cobra delgi sondaj daha yapılmıştır (2016-8) (Harita: 4, Resim: 1). Bunun dışında, diğer sondaj verilerine dayanılarak K-G ve D-B doğrultulu başka kesitler de çizilmekle birlikte (Harita: 4, Resim: 1), düzlüğün orta kesimindeki Tabaklar kesitinin alüvyon stratigrafisini tam olarak yansıttığı görülmüştür. Bu nedenle, bu aşamada Tabaklar kesiti üzerinden Urla-İskele düzlüğünün genel bir stratigrafik-paleocoğrafik değerlendirmesi ile yetinilmiştir (Çizim: 2). Ayrıntılı sonuçlarımız, sürmekte olan çalışmalarımızdan sağlanacağını umduğumuz yeni verilerle daha sonra yayına sunulacaktır.

KUZAY-GÜNEY DOĞRULTUSUNDA TABAKLAR KESİTİ VE STRATİGRAFİK-PALEOCOĞRAFİK DEĞERLERDİRİLMESİ

İzmir çevresinin birbirinden alçak çukurluklarla ayrılmış dağ bloklarından oluşan arızalı topoğrafyası içinde Urla çevresi, batıdaki Çeşme-Karaburun dağlık alanını Anadolu'ya bağlayan bir kıstak (berzah) özelliği gösterir. Bu kıstak alanı, doğudaki Menderes-Seferihisar dağ kütlesi (Teke dağı 1017 m) ile batıdaki Kıran-Keneli (660 m)-Kocadağ (500 m) dağlık alanı arasında, 100-300 m yük-

seltelerde, tepe ve sırtlardan oluşan arızalı bir morfolojiye sahiptir (Harita: 2 ve 3). Urla kenti bunun orta kesiminde, 100 m kadar bir yükseltide kurulmuştur. Buradan güneye Kuşadası körfezine ve kuzeye İzmir körfezine doğru alçalan sırtlarla inilir. Kuzeydeki sırtları şekillendiren küçük dereler, taşıdıkları alüvyonlarla kıyı gerisindeki küçük (6-7 km²). İskele düzlüğünü oluşturmuştur. Sularını bu düzlüğe ulaştıran derelerin su toplama alanı sadece 50 km² kadardır. İskele düzlüğünün iç (güney) kesimine ulaşan derelerin boyları ise 3-5 km'yi geçmemektedir. Bu nedenle, büyük bir akarsuyun ulaşmadığı İskele düzlüğünün gelişimi tipik delta oluşumundan farklı süreçlerle gerçekleşmiştir. Burada dar alanlı, alçak bir su toplama alanından küçük derelerle gelen alüvyal-kolüvyalunsurların, sık bir kıyıda, düşük enerjili dalgalarla fazla işlenemeden birikmesiyle gelişen bir morfoloji söz konusudur (Harita: 2 ve 3).

Urla kıstak alanının doğu ve batısındaki dağların yapısı Mesozoyik karbonatlı ve kırıntılı litolojilerden oluşur. Dağlar arasındaki kıstak alanı ise bölgede çok etkili olan genç tektonik hareketlerle Miyosen'de oluşan bir çöküntü (graben) içinde şekillenmiştir. İskele düzlüğü çevresinde anakaya, güneyde ve doğuda Neojen (Miyosen) gölsel karbonatlı ve kırıntılı sedimanlardan oluşmaktadır. Batıda ise daha dar bir alanda yine Miyosen'e tarihlenen (Göktaş, 2016) volkanik birimler bulunur. Bunlar asit nitelikli, patlamalı bir volkanizmanın ürünleridir. Genellikle piroklastik (çoğu yerde tüfümsü) bir dolgu içinde yer yer akış strüktürleri de içeren büyük riyolitik-trakitik, yer yer de andezitik lav bloklarından oluşmaktadır (Harita: 5 ve 6).

İskele düzlüğü altında anakaya ve karasal yüzey örtüsü

Tabaklar kesitinde sadece -18 m ye kadar inilen 1999-1 numaralı sondajda Neojen (Miyosen) gölsesedimanlardan oluşan anakayaya ulaşılmış, diğerlerinde anakaya yüzeyindeki eski (Erken Holosen ve öncesi) karasal yüzey örtüsüne kadar inilebilmiştir (Çizim: 2). Sondaj verilerine göre Urla-İskele düzlüğünün alüvyon örtüsü altında anakaya yüzeyi karasal bir örtü ile kaplıdır (K1). Sondajlarda bu birime kıyı kesiminde -10metrelerde girilmektedir. İçeriye (güneye) doğru bu birim Urla tepelik alanının etek düzlüğünü kaplayan güncel alüvyon yelpazesinin örtüsü ile karışmakta ve ondan ayırt edilememektedir. Bu örtü kıyı kesiminde iki katmandan oluşmaktadır. Anakayayı kaplayan, daha yaygın ve kalın olan alttaki asıl birim açık kahve-bej, yer yer kırmızı kahve renkli, genellikle killi-kumlu bir matriks içinde küçük taş kırıntıları içeren, sert blok strüktürlüdür. Aslında bu örtü güneydeki Urla tepelik alanından kuzeye, İskele düzlüğüne uzanan çok az eğimli alüvyon yelpazelerinin güncel öncesi etek bölümü

birikintilerinden oluşmaktadır. K1 birimi yüzeyi, Holosen transgresyonu öncesinde, deniz seviyesinin bugünkünden çok alçakta olduğu postglasyal dönemin erken zamanlarında, kıyıda çok içerideki eski etek düzlüğü olarak tanımlanabilir (Çizim: 2).

Tabaklar kesiti orta kesiminde, kıyıda 500 m kadar içeride, K1 yüzeyinde 6 metreye varan yayvan bir çukurlaşma ve bunu kaplayan K1a üzerindeki 3 metrelik basamak (B) dikkati çekmektedir. Kıyıya paralel uzanan bu yayvan çukurluğun yüzeyini kaplayan daha sonraki denizel birimle olan uyumu, bu arızalılığın aşınma değil, bir tektonik deformasyonla ilişkili olduğunu göstermektedir. Buna göre, Holosen içinde, İskele düzlüğü orta kesiminde kuzeye doğru tektonik kökenli bir kayma-oturma deformasyonu olduğunu varsayıyoruz.

Karasal örtü biriminin üst birkaç metrelik bölümü (K1a), açık zeytuni, yeşilimsi gri rengi, daha ince dokusu ve daha homojen-blok strüktürü ile alttan belirgin olarak ayrılmakta, ancak arada tedrici bir geçiş bulunmaktadır. Bu birimi, yeni bir sedimantasyon birimi olarak değil, Holosen'de ilerleyen denizin su altında kalan A1 yüzeyinde yaptığı etkilere bağlıyoruz. Gerçekten, bu birim denizin içeriye sokulduğu alan dışında (örneğin daha güneyde) görülmemektedir. Birimin üst yüzeyinin morfolojisi, alttaki K1 ile uyumludur. Buna göre K1'i etkileyen tektonik deformasyon, onunla birlikte bu birimi de etkilemiştir; yani tektonik deformasyon bu birimin oluşumundan (Holosen transgresyonundan) sonra meydana gelmiş olmalıdır (Çizim: 2).

Denizel sediman birimleri

D1. Alttaki karasal örtü birimlerinin üzerine gelen ilk denizel sediman birimi ince tekstürlü (çoğunlukla ince kum-siltten oluşan), koyu gri-siyah, yer yer kil veya organik kolloidlerle balçık niteliğinde bir katmandır. Bu özellikler sedimantasyonun çok az eğimli-sığ bir kıyı profili üzerinde, dalga enerjisinin zayıf, yıkama etkisinin (fetch ve grading-derecelenme) çok az olduğu bir ortamda (örneğin çok sığ bir kıyı önü ve buradaki yayvan kıyı boyu setler ve bunlar arasındaki yayvan oluklar (longshore bar andtrough-channel) sürdüğünü göstermektedir (Çizim: 2).

D1 birimi kesitin güney bölümünde deformasyona uğramadan karasal örtü yüzeyini 1 m kadar kalınlıkta kaplamaktadır. Kuzeyde ise tabanındaki karasal birimle birlikte kuzeye doğru eğilerek deformasyona uğramıştır. İki bölüm arasında, alttaki karasal örtüye uygun olarak, D1 yüzeyinde yaklaşık 2 m'lik bir basamak oluşmuştur. D1 üzerindeki birimlerde ise bu deformasyon görülme-

mektedir. Genel ve bölgesel bilgilerimize göre Holosen'de deniz seviyesinin yükselmesiyle meydana gelen transgresyonun maksimum ilerleme zamanı günümüzden 7-6 bin yıl öncelere rastlamaktadır (Kayan, 1988; 1996). Buna göre İskele düzlüğünün kıyı kesiminde 2 m kadar bir kayma-oturmaya neden olan tektonik hareket, Holosen transgresyonunun (denizin ilerlemesinin) sona ermesinden hemen sonra (6-5 bin yıl öncelerde) meydana gelmiş olmalıdır.

D2. İnce dokulu D1 üzerine belirgin, ani bir geçişle kumlu bir katman gelmektedir. Yatay ve dikey doğrultuda tekstür farklılıkları gösteren bu karışık birimde ortak özellik, genellikle kıyı ve kıyı önünde birikmiş temiz-yıkanmış (ve farklı bölümlerde kendi içinde genellikle iyi boylanmış) kumlardan oluşmasıdır. Birimin alt yüzeyi, basamağa uygun olarak D1 birimini kaplamaktadır. Üst yüzeyi ise bugünkü deniz seviyesinin 1 m kadar aşağısında hemen hemen yatay olarak uzanmakta ve son karasal birimlerle (K2) kaplanmaktadır. Bu durumda, sediman üst yüzeyi üzerinde 1 m kadar da su derinliği varsayımı ile D2 döneminde (veya denizin karaya en çok sokulduğu D1 sonunda) denizin bugünkü seviyesinde olduğu söylenebilir. Ancak, bu birimin kuzeye uzantısında, bugünkü kıyı yakınında sediman birimlerinde çok daha karışık, açıklanması zor bir çeşitlilik dikkati çekmektedir.

Deniz seviyesinin D1 dönemi sonunda bugünkü seviyesine erişmesi ve yükselmenin durması sonrasında sığ deniz tabanı, etkin duruma geçen sedimantasyonla dolmaya ve kıyı çizgisi yeniden kuzeye, bugünkü kıyıya doğru çekilmeye başlamıştır. Bu aşamada ilk dikkati çeken oluşum, tabandaki basamağın üst kenarındaki kaba kumlu birikimdir. Bunun bir kıyı seti (coastalbarrier: kıyı kordonu) olduğunu (D2k1) ve üst basamağın iç (güney) kesimini bir lagün-bataklığa dönüştürdüğünü düşünüyoruz (D2L1). Bu alandaki sedimanlar (Sondaj no: 1998-4) altta bol makro-denizel kavkılı, bitkili, siyahımsı, kolloidal sığ bir kıyı bataklığını temsil etmektedir. Bunun üzerinde bol bitkisel artıklı, turbamsı, siyahımsı silt çamuruna ve sonra giderek rengin açılmasıyla üstteki karasal örtüye geçilmektedir. Bu özellikler, deniz ilerlemesinin sona ermesini takiben burada bir bataklık-lagün gelişimini işaret etmektedir.

İlk kıyı setinden 200 m kadar kuzeyde yapılan 1988-3 numaralı sondajda, -1,5 m'den aşağıdaki bol denizel kavkılı kaba kumlu birikim ikinci bir kıyı setini temsil etmektedir (D2k2). Bunun oluşumundan sonra, yeni kıyı önünde (kuzeyinde) sedimantasyon devam etmiştir. Burada genellikle iyi boylanmış, yer yer bol kavkılı ince kum birikiminin kalınlığı 4 m'yi bulmaktadır. Buna karşılık, bugünkü kıyı yakınında 2016-8 numaralı sondajın aynı seviyelerinde, sediman

katmanlarının dikey doğrultuda ani geçişlerle gösterdiği çeşitlilik, ancak ilerleyen zamanlarda (günümüzden 4000 yıl önceleri izleyen) deniz seviyesinde bir alçalma olmasıyla açıklanabilir. Böyle bir alçalmanın tektonik kökenli yerel bir olaya (karada yükselme gibi) bağlı olduğunu gösteren bir veri (örneğin D1 deki deformasyon gibi) bulunmamaktadır. Bu kesimde sediman katmanlarının yatay uzanımında herhangi bir bozulma görülmemektedir (Çizim: 2).

D3. Denizel katmanların gelişiminde, kıyı kesimindeki D2 ile uyumlu olmayan istif bölümünü D3 olarak nitelendiriyor, 2016-8 numaralı sondajda - (4,5-6,5) m derinlerdeki bol kavkılı, kaba, boylanmamış kum katmanını (D3k1) bunun başlangıcı olarak kabul ediyoruz. Bu birim tipik bir kıyı birikintisi olup, tabanındaki siltli-killi D1 ve gerisindeki ince kumlu D2 kıyı önü birikintilerinden belirgin olarak ayrılmaktadır. Bu konumda, böyle bir oluşum için, bölgesel bulgu ve bilgilerimize uygun olarak, deniz seviyesinde bir alçalmanın olması gerektiğini düşünüyoruz (Kayan,1988; 1996). Buna göre, günümüzden 6000 yıl öncelerde (Neolitik) bugünkü seviyesine erişen deniz yüzeyi, 4000-3500 yıl öncelerde (Tunç Çağı) birkaç metre alçalmış, sonra tekrar yükselerek bugünkü seviyesine erişmiştir (Çizim: 1).

D3k1 biriminin daha kaba dokulu üst kesimini, deniz seviyesinin bugünkünden 2-3 m kadar alçakta bulunduğu 4000 yıl kadar öncelerde, karasal-denizel dinamik süreçlerindengelenildiği bir zonda gelişen bir kıyı setinin kara yönündeki kenarı olarak değerlendiriyoruz. Sondajda bunun üzerine gelen 1 m'ye yakın kalınlıkta, mavimsi gri, çok homojen, blok strüktürlü siltli kil katmanı ise kordon gelişiminin ilk aşamalarında oluşan küçük, yerel bir lagüne ait olmalıdır. Kanada ekibinin 1300 m kadar doğudaki 8 numaralı sondajında ve 900 m doğudaki 7 numaralı sondajında D3k1 seti ve bunun kara tarafındaki lagün sedimanları ile korele edilebilecek konumda bulunan denizel kumlardaki kavkılardan sağladığı 4400 ve 4800 yıl gibi ¹⁴C tarihleri, değerlendirmelerimizle çok uyumludur (Goodman vd., 2008).

2016-8 numaralı sondajımızın sediman istifinde, ilk aşamayı izleyen zamanlarda kordon gelişiminin aynı alanda denize doğru genişleyerek devam ettiği, bunun iç kesiminde ise karasal sedimanlarla dolan ve giderek karasal niteliği öne çıkan bir sulak alan sedimantasyonunun sürdüğü açıkça görülmektedir. Sulak alan sedimanlarının üst yüzeyi yaklaşık -1,5 metredir. Bu seviye üzerinde daha çok kaba kumlu, fluvial nitelikli bir örtü bulunmaktadır. Geçiş seviyesi Kanada ekibinin 7 ve 8 numaralı sondajlarının ¹⁴C verilerine göre 2800 yıl öncelere rastlamaktadır. Öte yandan, bugünkü kıyı setinin iç kesiminde Arkaik

çağa rastlayan bu döneme ait çok sayıda mezar kalıntısının bulunması, bu alanın o tarihlerde kara durumunda bulunduğunu ve nekropol olarak kullanıldığını göstermektedir. Birbiriyle uyumlu bütün bu verilere göre, Bronz Çağında (4000-3500 yıl öncelerde) deniz seviyesinin bugünkünden birkaç metre, Arkaik çağda (2800-2500 yıl öncelerde) 1-2 m alçakta bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, Anadolu'nun Ege kıyılarının başka yerlerindeki gözlem ve verilerle de uyumludur (Kayan,1988, 1996; Öner, 2016).

Genelleştirilerek ifade edilirse, 4000-3000 yıl öncelerde, kıyı seti güneyindeki yüzey karasal bir sulak ortam niteliğinde bulunmuş ve deniz seviyesinin yenden yükselmesine uygun olarak karadan gelen sedimanlarla birkaç metre dolup bugünkü seviyesine yükselmiştir. En üstte ise -1 m'den +1,70 m kottaki bugünkü yüzeye kadar kaba kumlu, kısmen fluvial bir örtü bulunmaktadır. Bunun üst kesimi çevredeki yoğun yapılaşma ile bozulmuş, yer yer inşaat artıkları ile doldurulmuş bir katman niteliğindedir. Bu alandaki sediman çeşitliliğinin bir nedeni de kuşkusuz, Tabaklar deresinin ağız kesiminde bulunmasıdır.

Geç Holosen karasal-fluvial örtü birimleri ve güncel kıyı

İskele düzlüğünün doğu kesiminde antik çağlardan beri kıyı boyunca yayvan, geniş bir kıyı seti (coastalbarrier) uzanmaktadır (D3k1) (Çizim: 2). Burada daha çok karadan gelen küçük derelerin getirdiği çamurların yatık kıyı profili üzerinde, düşük enerjili dalgalarla fazla işlenmeden birikmesiyle şekillenmiş, karasal süreçlerin etkili olduğu bir oluşum söz konusudur. Bu oluşum yaklaşık 3000 yıldır aynı yerde karasal-denizel süreçlerin denge zonunda önemli bir değişim olmaksızın sürmektedir. Set dolgusunun bütünü genellikle silt-ince kumdan kaba kum ve küçük çakıllara kadar unsurlar içeren, boylanmamış bir tekstüre sahiptir. Yüzeyinin denizden yüksekliği 2 m kadardır. Karaya (güneye) doğru hafifçe alçalarak kıyı gerisindeki düzlüğe bağlanır. Bu düzlüğün yüzey yüksekliği +(1-1,5) m kadardır. Günümüzde kıyı setinin iç kenarından İskele kıyı yolu geçmekte, bunun iki tarafında yapılar yükselmektedir. Bu alanın ortalama 2 m kadar derinliklerinde (yaklaşık bugünkü deniz seviyesi), bina temelleri kazılırken Klazomenai mezarları açığa çıkmaktadır. Mezarlar bugünkü deniz seviyesinin hemen üzerindedir. Arkeologların Klazomenai nekropolü olarak tanımladıkları bu alanın, o zamanlarda mezarlık olarak kullanıma daha uygun bir kara alanı olması gerekir. Bu durum, deniz seviyesinin bugünkünden en az 1-1,5 m alçakta olduğu varsayımı ile uyumludur (Kayan, 1988, 1996).

Kıyı setinin gerisindeki (güneyindeki) alan, yakın zamanlara kadar yetersiz drenajla kısmen bataklık veya nemli bir kıyı gerisi düzlüğü niteliğinde, doğal

haliyle sazlarla kaplı bir yüzey olarak bulunmuştur. Urla'nın adı da bundan gelmektedir (Vourla: Sazlık alan). Bu yüzeyin uygun bölümleri (özellikle güneşe ve doğuya doğru hafifçe yükselen etek düzlükleri) eskiden beri tarım ve yerleşme alanları olarak kullanılmıştır. Kıyıya yakın daha çukur alanlar ise yakın zamanlarda yapılan drenaj ve toprak ıslah çalışmalarıyla büyük ölçüde önce tarım alanlarına dönüştürülmüş, sonra yapılaşmaya açılmıştır (!). Özellikle doğuya doğru olan kesimler (Kalabak mevki) yakın zamana kadar sazlık görünümünü korumuştur. Ancak son yıllarda bu alanlar da yapılaşmaya açılmış ve yoğun olarak binalarla kaplanmıştır. Bu olumsuz süreç hızla devam etmektedir.

İskele kıyı gerisi düzlüğünü dolduran karasal sedimanlar (K2) Urla alçak tepelik alanından gelen küçük derelerin çamurlarından oluşmaktadır (Çizim: 2). Bu derelerin su toplama alanları dar, getirdikleri sediman miktarı azdır (Harita: 3, Resim: 1). Urla tepelik alanı Orta-Üst Miosen'e tarihlenen, genellikle karbonatlı, killi ve kumlu, tabakalı gölsedimanlardan (kalker, marn, kiltaş, kumtaş) oluşmaktadır. Bu nedenle, düzlükte biriken sedimanlar, yer yer küçük taş parçaları içermekle birlikte, genellikle ince tanelidir. İskele kıyı düzlüğünü kaplayan bu karasal örtü içinde, bugünkü yüzeyin ortalama 1-1,5 m altına kadar yer yer çanak çömlek kırıkları, kiremit-tuğla parçaları ve yapı taşlarından oluşan kültür tabakalarına rastlanmaktadır (K2a). Bunlardan bir kısmı taşınmış olup, düzlüğün uygun yerlerinde ve çevresinde tarih çağları boyunca yerleşme yerleri bulunduğu kanıtlardır. Tabanda yaklaşık bugünkü deniz seviyesine kadar bulunabilen kültürel unsurlar da bu alanların kullanımı için deniz seviyesinin bugünkünden biraz alçakta bulunmasını gerektirmektedir. Öte yandan Tabaklar kesit çizgisi, küçük derelerin en büyüklerinden biri olan Tabaklar deresinin aşağı kesimi boyunca uzanmaktadır. Bu dere yakın zamanlarda bir kanal içine alınmıştır. Bu nedenle, yaklaşık deniz seviyesinden başlayan ve -1 m ye kadar inen bir boylanmamış fluvial kaba kum bandı, kesitte devamlı bir katman gibi izlenmektedir (K2b). Doğu-batı doğrultusunda kanaldan uzaklaşıldıkça bu kum birikiminden kahverengi tonlarında, kumlu-killi, blok strüktürlü, 3 m kadar kalınlıkta (deniz seviyesinden 1-1,5 m derinlere kadar), geniş alanları kaplayan karasal örtüye geçilir. Bu örtü içinde yer yer yetersiz drenaj özelliklerini ve yoğun bitkisel-organik katkıları yansıtan zeytuni koyu gri bantlar bulunmaktadır. Ayrıca, Tabaklar kesitinde dereye ait kumlu katmanın -1,5 m de önceki ince taneli sulak alan sedimanları üzerinde ani olarak başlaması, dere yatağının bugünkü yerine bir taşkın sırasında ani olarak geldiğini göstermektedir (Çizim: 2).

İskele düzlüğü doğu kesimindeki kıyı setinin deniz tarafı ise denizel süreçlerin daha çok etkili olduğu bir birikme alanıdır. Buradaki gelişimin doğal seyirinde Holosen öncesi kara yüzeyinin az eğimli morfolojisi (alçak rölyef önündeki alüvyal etek düzlüğü) etkili olmuştur. Körfez üzerindeki kuzey sektörlü hakim rüzgarlara rağmen, az eğim nedeniyle sığ kıyı önünde dalga enerjisi ve dolayısıyla etkinliği zayıf kalmış, bu da birikme ve buna bağlı şekillenme üzerinde etkili olmuştur. Öte yandan, körfez içindeki doğudan batıya su hareketi ve buna uygun kıyı boyunca sediman taşınması (littoral veya longshoredrift), insan etkisi öncesinde İskele kıyı önündeki ince kumlu sedimanları batıya, Çeşmealtı kıyılarına doğru sürükleyebilmiştir. Buna karşılık, ilk defa 2330 yıl önce, Karantina adasını karaya bağlamak üzere yapılan yolun oluşturduğu set kıyıda sediman hareket ve birikmesini önemli ölçüde etkilemiştir. Böylece doğuda kıyı önündeki birikme artarken, batıda birikme yerine aşınma etkin duruma geçmiştir.

İskele düzlüğünde batıya, volkanik yapıli alçak tepelik alanın eteklerine doğru gidildikçe, batıdan gelen küçük derelerin getirdiği alüvyonların sedimentasyon ve morfoloji üzerindeki etkisi belirginleşir. Yüzey, eteklere kadar az eğimli alüvyon yelpazeleri üzerinde hafifçe yükselir. Sondaj verileri denizin karaya en çok sokulduğu Orta Holosen'de kıyı çizgisinin bugünkü Urla-İskele yoluna kadar sokulamadığını göstermiştir. Limantepe güneyindeki sondajlarda ise denizel ortamda birikmiş sedimanlar karasal özelliklerini korumaktadır. Örneğin bu sedimanlar, bol denizel kavki içermeleri yanında, kahvemsilerde ve kötü boylanmalıdır. Yatay ve dikey doğrultularda tekstür ve strüktür bakımından sık sık değişkenlik gösterdiklerinden, doğuda kolayca ayrılabilen D1, D2 ve D3 birimleri burada birbirine benzemekte, korelasyonları zor olmaktadır (Çizim: 2). Bu durum, karaya sokulan sığ denizel ortamda dalga enerjisinin karadan gelen alüvyal-kolüvyal materyali işlemeye yeterli olmadığını göstermektedir.

Güncel görünümüyle kıyıda birbirinden farklı doğu ve batı kesimler Karantina ada yolunun oluşturduğu set ile belirgin olarak ayrılmaktadır. Ancak bu yapay bir sınırdır ve morfolojik olarak İskele kıyılarını ayıran doğal sınır Limantepe'nin kıyıda yaptığı çıkıntıdır. Limantepe'nin yapısı, batıdaki volkanik birime değil, İskele düzlüğü doğu kesiminin temelindeki gösel Miosen birimine aittir. Muhtemelen Limantepe batısı ve güneyifaylıdır. Limantepe batısındaki küçük kıyı düzlüğüne de Holosen denizi sokulmuş olmakla birlikte, alanı çok dardır. Burası, transgresyon sonrası hızla dolarak karalaşmış ve Tunç Çağından beri Limantepe-Klazomenai yerleşmelerinin alanı olmuştur.

İskele kıyılarının Limantepe batısında kalan kesimi Karantina ada yolunun yapımından (GÖ 2330 yıl) beri aşınımın etkin olduğu bir morfolojik gelişim göstermiştir. Böylece, volkanik yapılı yamaçların yüzey örtüsü ve etek birikintilerini aşındıran dalgalar, yer yer volkanik anakayayı açığa çıkarmıştır. “Gelin Kayası” olarak tanınan küçük kayalık bunun örneklerindedir. Günümüzde herhangi bir doğal kıyı birikim şeklinin (örneğin doğudaki gibi bir kıyı seti) bulunmadığı kıyı boyu, yol dolgusu ile doğal niteliğini kaybetmiş durumdadır. Dar bir kıyı önü şeridi taşlı olmakla birlikte, hemen açıklarda deniz tabanı ince kumludur. Bunun nedeni, temel morfolojisi az eğimli olan kıyı zonunda düşük enerjili dalgaların, volkanik formasyonun gevşek tüf yapılı dolgusunu kolayca çözmesi ve kıyı önünde biriktirmesidir. Ancak bu birikmenin su altının şekillenmesindeki etkisi Karantina ada yolu doğusundaki gibi kıyı boyunca sediman taşınması (littoral drift) ile değil, zayıf bir kıyıya dik hareket (fetch) etkisiyle sürmektedir ve batıda kıyı önünün derinliği biraz daha fazladır. Kıyı zonunun bu özellikleri batıda (kuzeybatıda) Demiryollarının, Emniyetin dinlenme kamplarının bulunduğu buruna kadar devam eder. Bunun batısında ise yeni bir kıyı düzlüğüne (Çeşmealtı) geçilir.

Sonuç olarak, sondaj verileri, son buzul çağı sonrasında yükselen denizin Holosen ortalarında bugünkü Urla İskelesi kıyılarına ulaştığı, volkanik ve gölselanakaya yüzeyini kaplayan karasal (alüvyal-kolüvyal) örtü üzerinde, İskele düzlüğünün ortalarında bugünkü kıyıdan **900 m** içerilere (güneye) kadar sokulduğunu göstermektedir. Bu alanda kıyı profili çok yatık, dalga enerjisi düşük olduğu için stratigrafik birimler hep sığ kıyı önü-kıyı-kıyı gerisi sedimanlarından oluşmaktadır. Transgresif dönemde karasal yüzey daha çok ince tekstürlü (silt-ince kum), bol bitkisel organik kolloidler içeren bir örtü (D1) ile kaplanmıştır. Bölgesel bilgilerimize göre yükselen deniz günümüzden 7-6 bin yıl öncelerde bugünkü seviyesine ulaşmış ve kıyının karaya doğru ilerlemesi sona ermiştir. Bu aşamada İskele kıyı düzlüğünün orta kesiminde kuzeye (denize) doğru tektonik bir kayma-çökmenin olduğu anlaşılmaktadır. Bu hareket transgresif çamur örtüsünü de etkilemiş ve bugünkü kıyıdan 600 m kadar içeride 2-3 m kadar bir basamak meydana getirmiştir. Bundan sonraki regresif dönemde sığ kıyı önü İskele düzlüğü gerisindeki alçak tepelik alanlardan küçük dereler ve selinti sularıyla gelen alüvyal-kolüvyal birikintilerle, dikey (aggradation) ve yatay (progradation) doğrultularda dolarak kıyı çizgisi denize doğru çekilmiştir. Bu dönemde önce kıyı önündeki basamak üzerinde ve önünde bir kıyı seti gelişmiş, bunun iç kesiminde lagün, kuzeyinde ise kıyı önü sedimanları birikmiştir (D2). Bu gelişme sürerken, Geç Bronz Çağında (4000-3500 yıl kadar önce),

deniz seviyesinde bir alçalma olmuş, kıyı çizgisi biraz (?) kuzeye çekilirken, gerisinde kıyı ortamını temsil eden kaba kumlu bir örtü oluşmuştur. Bunu izleyen dönemde deniz tekrar bugünkü seviyesine yükselmiş, ancak bu küçük ölçülü (2-3 m ?) ve yavaş yükselme karadan gelen sedimanla dengelendiği için belirgin bir deniz ilerlemesi olmamıştır. Bu aşamada öncelikle, bugünkü kıyı konumunda, karasal materyalin dalgalarla fazla işlenmeden birikmesiyle bir kıyı seti (barrier) oluşmuştur. Bunun gerisindeki (güneyindeki) çukurluğun, deniz seviyesinin yükselmesine uygun olarak karasal-sulak ortam birikintileri ile dolmasıyla bugünkü İskele düzlüğü oluşmuştur. 2016-8 numaralı sondajda, birikme sürecinin başlarında, burada küçük bir lagün ortamının varlığını gösteren ince bir sediman katmanına rastlanmakla birlikte, açık bir su yüzeyine sahip geniş bir lagün oluşumuna ait bir veri bulunmamaktadır.

Limantepe Geç Bronz Çağı yerleşmesi, deniz seviyesinin birkaç metre alçalduğu döneme rastlamaktadır. Bu dönemde Limantepe batı kıyısında yapılan liman, sonraki deniz seviyesi yükselmesi ile sular altında kaldığı için günümüzde bir batık liman durumunda görünmektedir. Ancak bu "boğulma"nın tektonik bir çökme ile ilişkisini gösteren bir veri bulunmamaktadır.

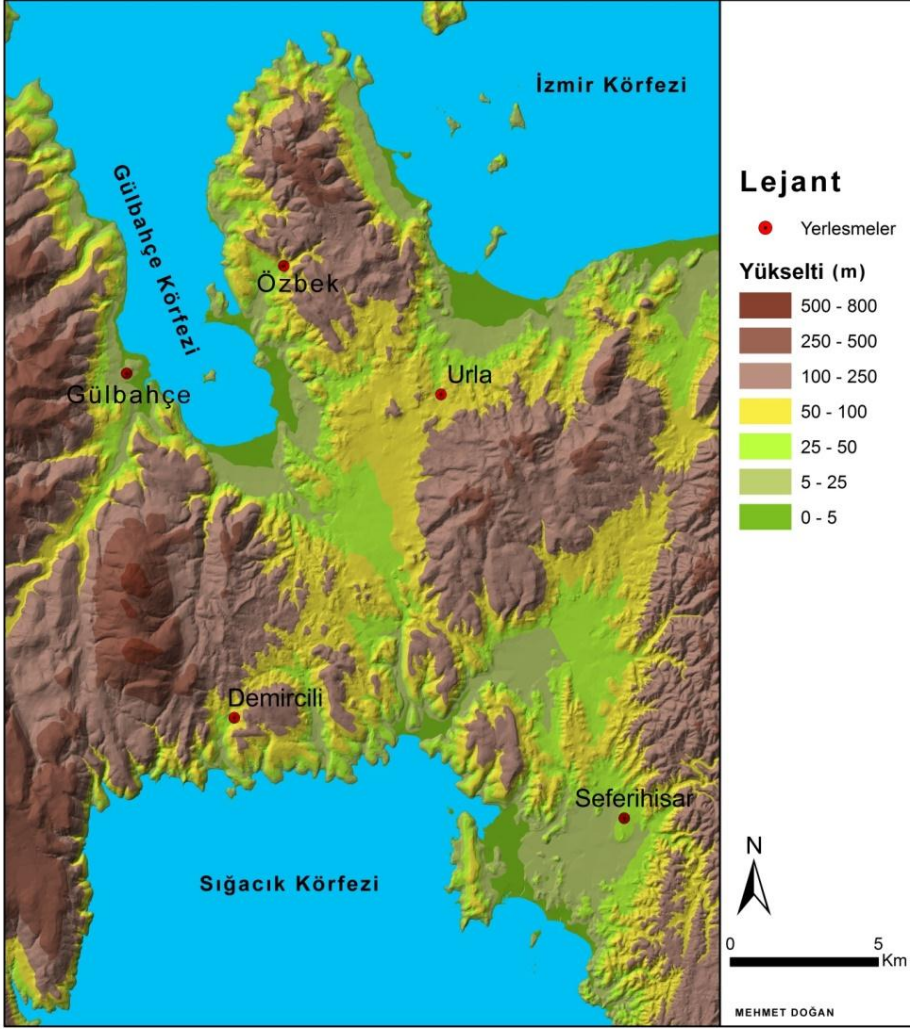
KAYNAKÇA

- BAKIR, G., Y. ERSOY, I. FAZLIOĞLU, N. AYTAÇLAR, H. CEVİZOĞLU, B. HÜR-MÜZLÜ, Y. SEZGİN. 2000. "1999 Klazomenai kazısı", 22. *Kazı sonuçları Toplantısı XXII-2*, 27-38.
- ERKANAL, H. 2014. "Klazomenai / Liman Tepe'nin Limanları", S. Ladstatter – F. Pirson – T. Schmidts (Eds). *Harbor and Harbor Cities in the Eastern Mediterranean*, BYZAS 19: 295-303.
- ERSOY, Y. 1993. *Clazomenae: The Archaic settlement*. PhD Thesis, Bryn Mawr College, 320 p.
- GOODMAN, B. - E. REINHARDT - H. DEY- V. ŞAHOĞLU - H. ERKANAL – M. ARTZY. 2008. "Evidence for Holocenemarinetrans gression and shoreline progradationduetobarrier development in İskele, Bay of Izmir, Turkey", *Journal of CoastalResearch* 24, 5: 1269-1280.
- GOODMAN, B - E. REINHARDT - J. BOYCE - H. OEY - V. ŞAHOĞLU - H. ERKANAL - M. ARTZY. 2009. "Multi-proxy geoarchaeological study redefines Understanding of the paleocoastlines and ancientharbours of Liman Tepe (İskele, Turkey)", *Terra Nova* 21: 97-104.
- GÖKTAŞ, F. 2016. "İzmir -Diş- Körfezi'ndeki adaların Neojen stratigrafisi", *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 152: 1-24. Ankara.

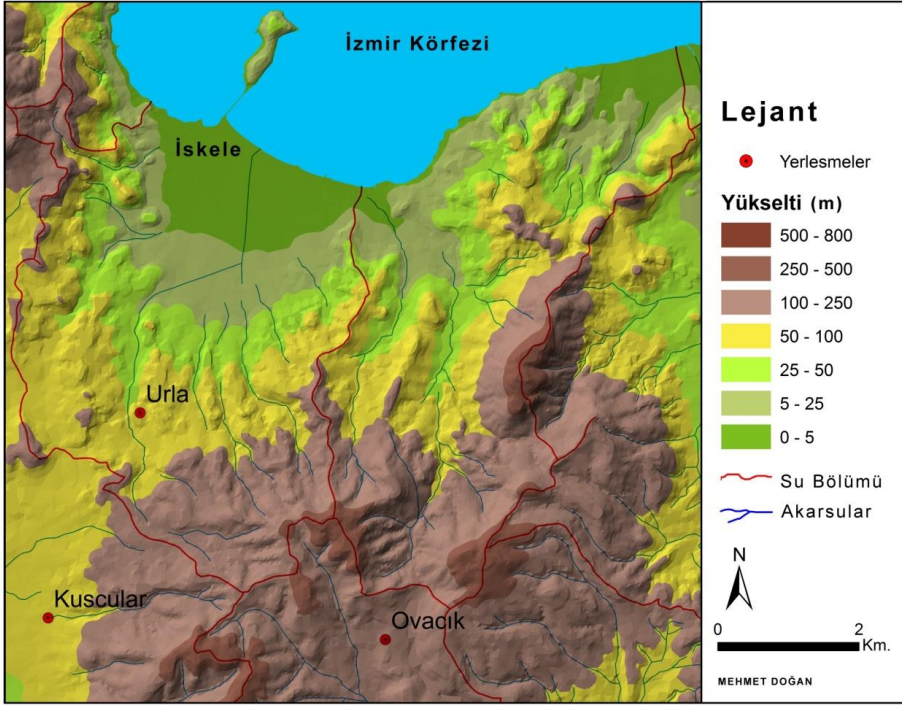
- KAYAN, İ. 1988. "Late Holocenesea-levelchanges on the Western Anatoliancoast", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 68, (2-4), 205-218, Special Issue: QuaternaryCoastalChanges. Ed. by P. A. Pirazzoli - D. B. Scott. (A selection of papers presented at the IGCP-200 meetings) Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam. The Netherlands.
- KAYAN, İ. 1996."Holocenecoastal development and archaeology in Turkey", *Zeitschrift für Geomorphology*. Supplementb and 102. Field Methods and Models to Quantify Rapid Coastal Changes. Ed. by D.H. KELLETAT and N.P. PSUTY. p. 37-59. Berlin. Germany. International Geographical Union. Commission on Coastal Systems. Proceedings of the Field Symposium Crete, Greece, April 1994.
- LAMBECK, K. 1995. "Late Pleistocene and Holocenesea-level change in Greece and south-western Turkey: a separation of eustatic, isostatic and tectoniccontributions", *Geophys. J. Int.*, 122, 1022-1044.
- ÖNER, E. 2016. "Ege ve Akdeniz kıyılarımızda paleocoğrafya-jeoarkeoloji araştırmaları", *Ege Coğrafya Dergisi* 25/1, 51-66.



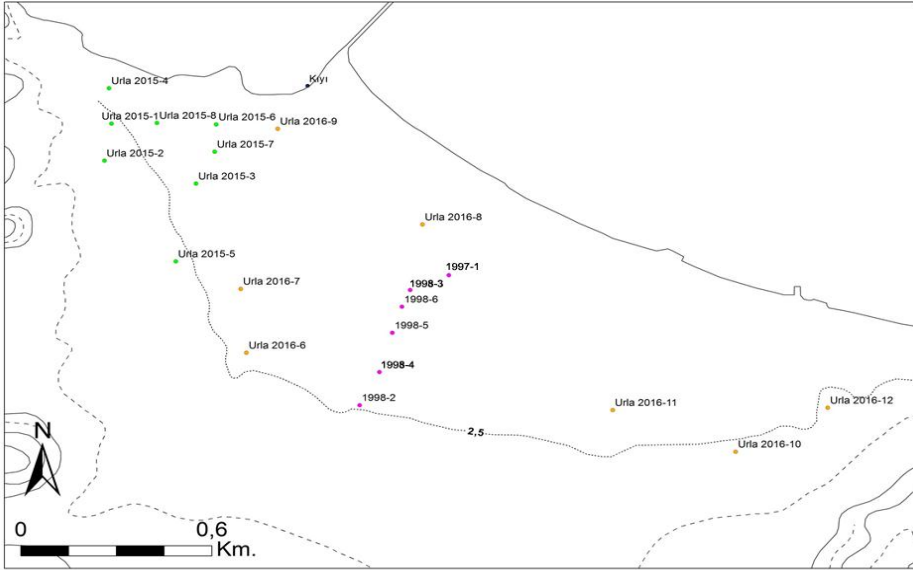
Harita 1: Çalışma alanının lokasyon haritası.



Harita 2: Urla yarımadası ve çevresinin topografya haritası.



Harita 3: Urla kıyı düzlüğü ve yakın çevresinin topografya haritası.

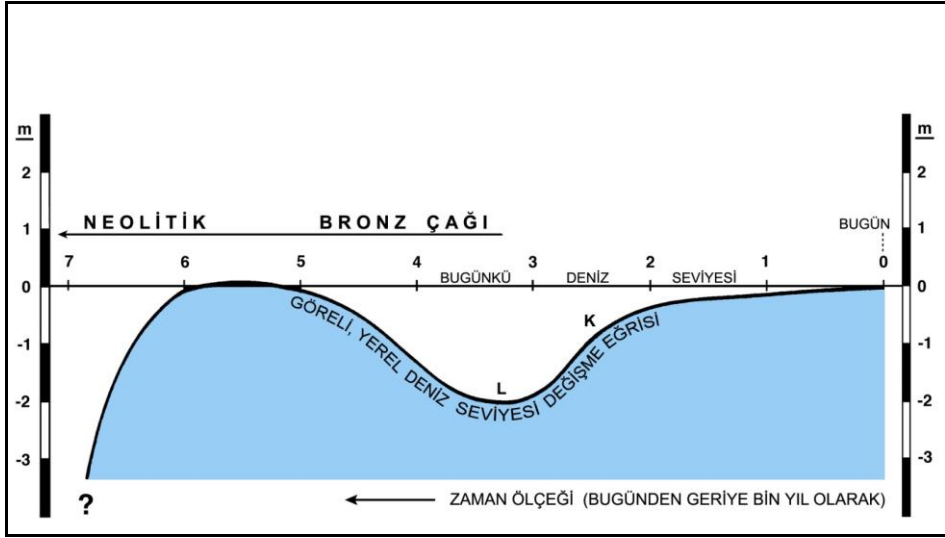


Harita 4: Urla-İskele düzlüğünde yapılan delgi-sondajların yerleri.



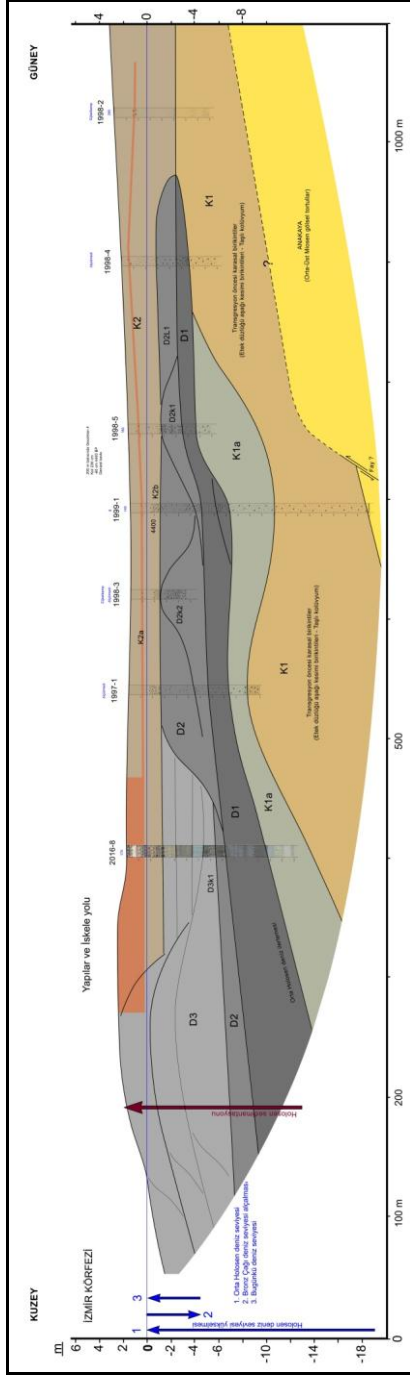
Resim 1: Urla-İskele düzlüğünde yapılan delgi-sondajların yerleri.

Urla-İskele düzlüğünün Google Earth görüntüsü üzerinde, düzlüğün oluşumu ile ilgili delgi sondajların yerleri (Yuvarlak sarı noktalar 1990'lı yıllardaki, kırmızı noktalı yuvarlak sarı noktalar 2015, kare sarı noktalar 2016 yıllarındaki sondaj noktalarımızı göstermektedir. Kırmızı nokta ve rakamlar Kanada ekibinin sondajlarıdır.), kesit çizgileri (Sunuma konu olan Tabaklar kesiti sarı çizgi, diğer kesitler koyu pembe çizgilerle gösterilmiştir). Açık mavi çizgiler düzlükte yatakları silikleşen küçük dereleri, koyu mavi çizgi denizin karaya en çok sokulduğu dönemdeki (Orta Holosen başları: Günümüzden 7-6 bin yıl önceler) kıyı çizgisini göstermektedir.



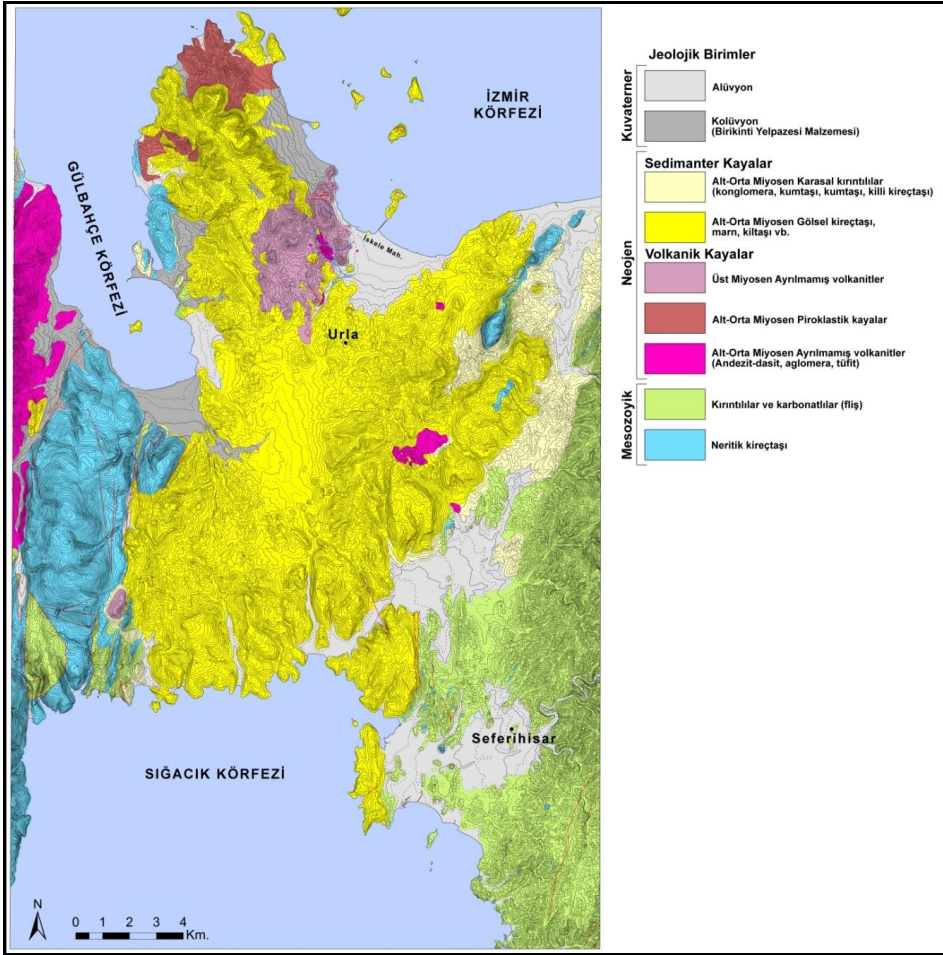
Çizim 1: Deniz seviyesi değişme eğrisi

Anadolu'nun Ege Denizi kıyıları boyunca birçok yerde (Kayan 1988) belirlenen görelî deniz seviyesi değışme eğrisi. Bu eğri günümüzden 6-5 bin yıl öncelerde denizin bugünkü seviyesinde olmasıyla, Holosen'de devamlı bir yükselme gösteren küresel eğriden (Lambeck, 1995) farklıdır. Ancak, bu eğri İskele düzlüğü kıyısındaki Limantepe ve Klazomenai nekropollerinin konumları ve Kanada ekibinin ^{14}C verileri ile uyumludur. Kanada ekibinin bugünkü kıyıdan m kadar içerideki 4 numaralı sondajlarının -60 cm seviyesindeki denizel kavkılar günümüzden 4400 yıl kadar öncelere ait bulunmuştur (Goodman vd., 2008). **L**:Limantepe limanının bugünkü deniz seviyesine göre konumu (Geç Bronz Çağı limanı, denizin bugünkünden birkaç metre alçak olduğu bir döneme rastlamaktadır). **K**: Bugünkü kıyı gerisinde Klazomenai mezarlarının bugünkü deniz seviyesine göre konumu (Bronz Çağı sonrası deniz seviyesi hafifçe yükselmekle birlikte, Klasik çağlarda hala bugünkünden 1 m kadar alçakta olmalıdır. Mezarların bugünkü deniz seviyesinin hemen üzerinde bulunması bunu gerektirmektedir. Kanada ekibinin doğuda kıyıya daha yakın olan 7 ve 8 numaralı sondajlarında bugüne göre -180 cm lerdeki karasal turba nitelikli sedimanlardan sağlanan ^{14}C tarihleri 2800 yıl öncelere ait bulunmuştur: Goodman vd., 2008).

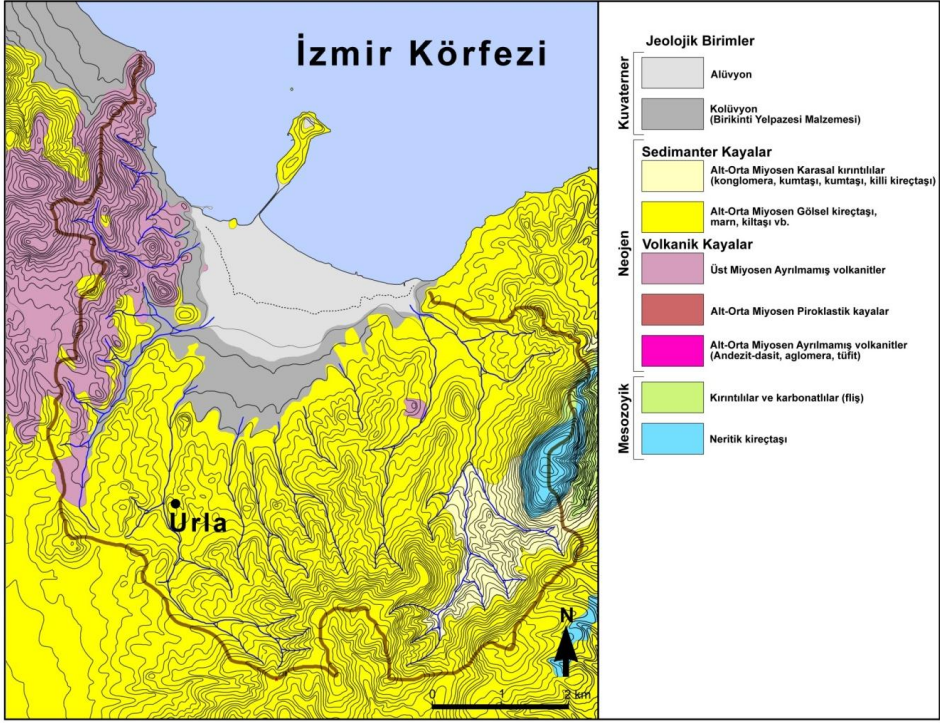


Çizim 2: Tabaklar kesiti

(Kesit yeri ve doğrultusu için Resim 1'e bakınız. Sarı çizgi Tabaklar deresi kesiti yerini göstermektedir)



Harita 5: Urla Yarımadası ve çevresinin jeoloji haritası.



Harita 6: Urla-Limantepe kıyı düzlüğü ve çevresinin jeoloji haritası.

ERKEN TUNÇ ÇAĞI SERAMİĞİNDE KARŞILAŞILAN ONARIM KALINTISI VE ARKEOMETRİK İNCELEMELERİ

Gizem ÖZER*

Giriş

Erzurum merkez Aziziye İlçesi sınırları içerisinde gerçekleştirilen TANAP Doğalgaz Boru Hattı Projesi kapsamında Erzurum Müze Müdürlüğü Başkanlığı'na kurtarma kazısı yapılan Alaybeyi Höyük 2016 sezonunda bulunan mezar içindeki eserlerden biri pişmiş toprak mlektir. Eser 16 ALB D16 PT 01 envanter numaralı, kırmızı çamurdan, siyah astarlı ve perdahlı, gövdede baskı bezekli mlektir (Resim: 1). Mezar Erken Tunç ağına tarihlenmiŐ olup tme yakın, çok parçalı olan çömlek tipik KARAZ rneğidir. Eser gövdesindeki kk bir noksan haricinde tmdr. Eserin ağız kenarındaki iki kırık cidarında ve bunların gövdeye oturan cidarlarında karbonlaşmış kahverengi organik kalıntılar görülmüş ve objenin kullanım döneminde katran ile onarılmıŐ olabileceği tahmin edilmiştir (Resim: 2). Durumun açıklığa kavuŐturulması amacıyla kalıntının analiz edilmesi kararı alınmıŐtir.

Yöntem ve Metot

Analiz için karbonlaşmış katran kalıntılarında örnek alınırken esere zarar verilmemeye alıŐılmıŐtir (Resim: 3-4). rnek alınmadan önce organik kalıntı yüzeyindeki kalker tabakası mekanik yöntem ile temizlenerek alınacak analiz örneğinin saflaŐtırılması olabildiğince saĐlanmıŐtir. Numunenin büyük çoğunluğu kalıntı dkntsnden alınmıŐtir. Net sonuca ulaşmak için bir miktar analiz numunesi cidara tamamen tutunmuş, kalın tabaka halinde kalabilmiŐ organik kalıntıdan kazınarak alınmıŐtir. 10 gram olarak belirlenen analiz numunesi deney tüpü içine alınmıŐtir.

Bu aşamada eserin aktif konservasyonuna baŐlanmıŐtir. Eser yüzeyi toprak ile karışık durumda, kalker kaplıdır. Tüm kalker temizliği mekanik yöntemler

* Gizem ÖZER, Restoratör / Konservatr, Erzurum Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvar Müdürlüğü, Merkez/Erzurum, konservatorkedi@gmail.com

¹ Alaybeyi Kurtarma kazı Başkanı, Erzurum Müze Müdürü Mustafa ERKMEN'e, Kazı sorumlusu Dr. GülŐah Altunkaynak'a, Analizler konusunda yardımları ile Emine TORGAN ve Őeyma BAKIR'a, numune gönderen Acar Katrancılık'a ve desteğini esirgemeyen herkese teŐekkürlerimi sunarım.

ile yapılmıştır. Restorasyonun nasıl ilerleyeceğine analizden çıkacak sonuca göre karar verilmesi uygun bulunmuştur.

Analiz ve Sonuçları

Organik kalıntı numuneleri analiz için DATU Armaggan Laboratuvarına gönderilmiştir. Karbonlaşmış organik kalıntının içeriğinin araştırılması için iki farklı analiz yöntemi seçilmiştir.

(SEM-EDX) Taramalı Elektron Mikroskopu – Enerji Dağılımlı X-Ray Dedektörü (Resim: 5)

(FTIR) Fourier Dönüşümlü İnfraredSpektrofotometre (Resim: 6-7)

Analizler neticesinde numuneler tam olarak saf olmamakla birlikte, özellikle FTIR kütüphanesinde bulunan standart örnekler ile karşılaştırıldığında, katran olduğu doğrulanmıştır. Numune içerisinde aynı zamanda reçine örneklerine ait spektrumlar da saptanmıştır. Bu reçineler ise Turpentine (Terebentin) ve Dammar reçineleridir. Dammar reçinesi geçmişte sık sık bitüm ile birlikte gemi kazmalarında su izolasyonu amacıyla kullanılmıştır². Özellikle terebentinin fazla miktarda üretildiği ağaç tipi iğne yapraklılardan çam ağacıdır. Bu reçine sonuçları da onarım malzememizin çam ağacından elde edildiği bilgisine bizi ulaştırmıştır.

Katran

Analiz neticesinde onarım için kullanılan maddenin katran olarak doğrulanması ile birlikte bu madde hakkında bilgi vermek gerekir. Katran aslında bir madde değil, kimyasal reaksiyon sonucu ortaya çıkan yapısal formdur. Petrol, odun, kömür gibi karbonca zengin malzemelerin damıtılması sonucu elde edilen, koyu kahverengi, hidrokarbon karışımı, yapışkan ve viskozitesi yüksek bir yarı sıvıdır³ (Resim: 8). Ürün elde etmek için gerekli sıcaklık 200-280°C aralığıdır. Keskin kokulu ve keskin tatlıdır. İnce tabakaları yarı saydamdır. Organik çözücüler ile seyreldebilmektedir.

Katranın ilk olarak ne zaman üretildiği bilinmemekle birlikte ilk olarak ağaç çeşitlerinden üretildiği tahmin edilmektedir. Her tür reçineli ağaçtan katran elde edilmektedir. İğne yapraklıların reçineli kök ve gövde kısımlarının yakılması ile elde edilen katran daha yoğun ve verimlidir. Özellikle ardıç ve çam

² Albretch, P. Archaeological resinoussamples from Asian Wrecks: Taxonomic characterization by GC-MS. *Analytica Chimica Acta*. 2009, 648, 85-97

³ URL: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Katran>

ağacı halen kullanılmaktadır. Katran toprakta açılan çukurun içerisinde ağaç parçalarının yakılması ile elde edilmektedir. Bu 'Raku fırın' tarzı üretim günümüzde devam etmektedir⁴ (Resim: 9). Kömürden elde edilen katran malzemesi ilk kez 17.yy sonlarına doğru İngiltere'de keşfedilmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte petrolden elde edilen bir katran formu daha hayatımıza giriyor ki bu aslında hepimizin bildiği asfaltın hammaddesi olan bitümen bir diğer adı ile zifttir.

Ağaç katranı mikrop öldürücü özelliği ile tarihte en çok sağlık alanındaki kullanımıyla ön plandadır⁵. Örneğin Hipokrat yaralarda katran kullanarak anti-septiyi ilk uygulayan hekim olmuştur⁶. 16.yy'da bir Osmanlı hekimi olan Nidai eserinde 'el ve ayakta olan yaralara katranı birkaç kere sürseler iyi gelir' şeklinde yazmıştır⁷. Osmanlı İmparatorluğu döneminde Güney Anadolu Toros'larından katran elde edildiği bilinmektedir. Halen Anadolu'da hayvan yaralanmaları ve uyuz hastalığı tedavisi katran sürülerek tedavi edilmektedir⁸. Ayrıca bu ürün su itici özelliği ile çeşitli yalıtımlarda ve parlayıcı özelliğiyle de uzun süreli yakıcı madde olarak kullanılmaktadır.

Katranın imalatı orman yangınlarına sebep olduğu için çok düşmüş olmakla birlikte halen kozmetik alanında kullanımı olduğu için üretilmektedir. Tıp alanındaki araştırmalarda Antiseptik ve antifungal olarak tekrar kullanılması, özellikle antibiyotiklere karşı direnç araştırmalarında kullanımı gündemdedir⁹.

Deneysel Çalışma

Onarım geçirmiş seramik buluntumuzdaki şartları gerçekleştirerek, katranın yapıştırıcı olarak kullanımını deneysel bir çalışma ile gözlemlemek gerekli görülmüştür. Bunun için olabildiğince yakın forma sahip seramik bir kap ve aynı kimyasal formülde katran numunesi kullanılmıştır. Deneysel çalışmada kullanılan katran çam ağacının yoğun reçineli kısımlarından elde edilmiş bir numunedir. Fakat bu numune yapıştırıcı olarak kullanım için fazla yoğun olduğu için

⁴ Katran ve Ziftin sureti istihali ticaret ve ziraat nezareti mecm. Sayı: 48-51

⁵ KÖŞLÜ A. Yara İyileşmesinde Tarihsel Gelişim.

⁶ Dr. Sibel ERKAL İLHAN, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Ankara Tez çalışmasından

⁷ KURT N. Yara Tedavisinin Tarihi. Akut ve Kronik Yara Bakımı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2003

⁸ AVCI A., ÖZEN R. 2016; 'Kara Hekim Katran'ın Antalya Veteriner Hekim Folkloründe Hayvan Hastalıklarının Tedavisinde Kullanımı' F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Dergisi

⁹ Prof. Dr. Muhsin KONUK; An Ethnobotanical Survey of Inner- West Anatolia, Turkey

bir miktar seyreltilmelidir. Daha önce aktardığım gibi katran organik çözücüler ile seyrelmektedir. Bu nedenle numune Aseton ile seyreltilerek yapıştırıcı kıvamına getirilmiştir.

Numuneden deney kabı üzerine ince ve kalın tabakalar halinde sürülerek, saati hesaplanarak 'yapıştırıcı donma testi' gerçekleştirilmiştir (Resim: 10). Fakat sürülen katran üzerinden günler geçmesine rağmen tam olarak donmamış, sadece kıvam olarak yoğunlaşmıştır. Bu durum katranın modern yapıştırıcılar gibi olmadığını bize göstermiştir.

Deneysel çalışma için alınan seramik kap ise eserimizin kırıklarına benzer şekilde kırılarak, yapıştırıcı numune ile birleştirilip, kurumaya bırakılmıştır. İki gün sonra katran ile yapıştırılan parçaları güç kullanarak ayırmaya çalışıldığında iyi tutunmuş, yapışmış oldukları gözlenmiştir (Resim: 11). Fakat yapıştırma işlemi sırasındaki ağıt bant ile desteklemek zorunda kalındı. Bu durumda eserimiz de katran ile yapıştırıldığı ilk anda desteklenmiş olmalıdır. Bu destek boyun kısmında bir ip ve ya uzun ince bir tekstil parçası olabilir. Eserimiz döneminde kırılıp katran ile yapıştırıldıktan sonra işlevini kaybetmiş olması olasıdır ve bu yüzden mezar içine hediye olarak bırakılmış olmalıdır.

Restorasyon

Eserin restorasyon süreci analiz sonucuna ulaşıncaya kadar durdurulmuş idi. Analiz sonucu elde edilen bilgiler ile eser üniklik kazanmıştır. Bu durumda eserin katran kalıntılı cidarlarının esere monte edilmesi arkeolojik veri kaybına neden olacaktır. Diğer parçalar yapıştırılarak eser orijinal formuna geri getirilmiştir (Resim: 12). Dibe yakın, gövdedeki noksan ise alçı ile tümlenmiştir. İleride yapılabilecek analizler için bir miktar daha numune döküntüden toplanmış ve organik kalıntılı tüm yüzeylerin dökülerek yok olmasını önlemek için PB72 ile konsolide edilmiştir. Katran kalıntılı parçalar eser ile birlikte korumaya alınmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Katranın burada kırık parçaları onarmak için kullanıldığı aşikârdır. Analiz sonuçlarından edindiğimiz bilgi katranımızın çam ağacından üretildiğidir. Çam ağacından üretilen katranın reçine oranı daha yüksek olduğu için viskozitesi de yüksektir ve bu durum yapıştırıcı malzeme olarak kullanımını sağlamıştır.

Arkeolojik Dönemlerdeki onarım konusu henüz çok yeni olmakla birlikte, bu tip eserlere bir örnekte 2009 kazı sezonunda Köşk Höyük'te¹⁰ bulunmuş ve restore edilmiştir¹¹. Buluntu Neolitik Çağa'a ait bir pithostur. Boyun kısmında bulunan özgün onarımdaki zift, hem kırık parçaların birleştiği kısmın üzerine yumuşakça kabukları ile birlikte yalıtım malzemesi olarak; hem de kırık parçalar arasına yapıştırıcı olarak kullanılmıştır. Köşk Höyük'te döneminde onarımlı birkaç eser mevcuttur. Bu eserden alınan numunenin, MTA Başkanlığı Laboratuvarı'nda yapılan analiz sonucunda onarım malzemesi zift çıkmıştır¹². Fakat analiz 1998 yılının teknolojisi ile yapılmıştır. Analiz sonucuna göre kullanılan zift yani bitumen, petrolün doğada saf halde bulunan bir ürünüdür. Bitumen'in Akeraamik Neolitik dönemde çeşitli eşyaların yapımında kullanıldığı bilinmektedir¹³ Günümüz analiz teknikleri ile analiz sonucunun değişme olasılığı vardır. Eser Serhat KARAKAYA tarafından özgün restorasyona zarar verilmeden restore edilmiştir.

Katranın ilk kullanımı ve arkeolojik dönemlerdeki onarım konularındaki araştırmalar henüz çok yeni olmak ile birlikte, bu buluntu ve analizler ışığında farkındalık ve araştırmalar hızlanacaktır. Bu makalenin amacı da tam olarak budur. Analiz sonucu da göstermiştir ki buluntumuz ETÇ döneminde katran ile onarılmıştır. Bu bilgi ışığında şimdi tüm kazıların buluntularında bu veri aranmalıdır. Burada belirtmem gerekir ki aranacak tek onarım malzemesi katran da olmamalıdır. Bu şekilde yapıştırıcı olarak kullanılacak bir diğer malzeme de ısı ile kıvam almış ağaç reçinesi olabilir. Tabii bölgesel olarak farklılık gösteren malzemeler de bulunabilir.

Bu araştırmalar konusunda bilhassa restoratörlere daha fazla görev düşmektedir. Restoratörler elbette ki eserler ile birebir daha uzun ve ayrıntılı çalışmaktadırlar. Bu durum da, eserler üzerindeki Arkeolojik verileri yakalamalarını olası kılmaktadır. Arkeolojik eserler üzerindeki her yabancı madde bir kirlilik olarak algılanmamalı, arkeoloji veri olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Elbette ki her bir buluntu, arkeolojik birer veri niteliğindedir. Fakat yeni araş-

¹⁰ Prof.Dr Aliye ÖZTAN ve Restoratör Serhat KARAKAYA'ya teşekkürlerimle.

¹¹ Karakaya S. 2010, 'Köşk Höyük kazılarında ele geçen, kullanıldığı dönemde onarım görmüş bir kúpün restorasyon ve konservasyon çalışmaları'

¹² Öztan-Faydalı 2003, 18-19.

¹³ A. Öztan- E. Faydalı, "Köşk Höyük'den Erken Kalkolitik Çağa Ait Bir Yapı/ An Early Chalcolithic Building from Köşk Höyük" Belleten LXVII/ 248, (2003) 13-76

tırma teknikleri ve farkındalık sahibi uzmanlar ile birlikte, özenli çalışma neticesinde çok daha fazla arkeolojik veriye ulaşılabilir.



Resim 1: Alaybeyi Höyük 2016 16 ALB D16 PT 01



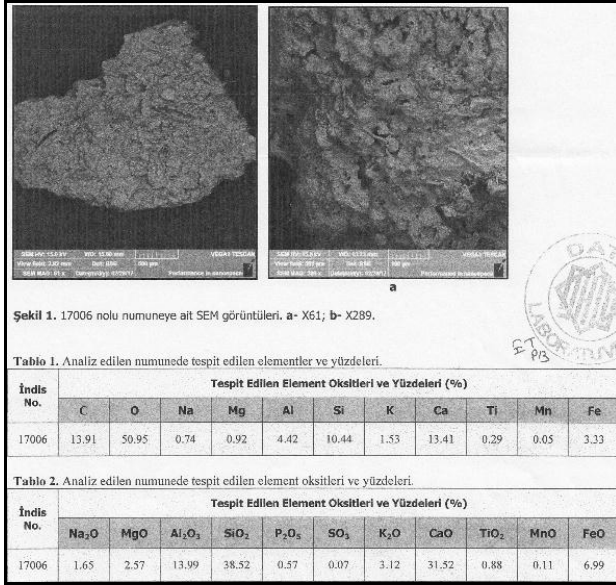
Resim 2: Döneminde Onarım



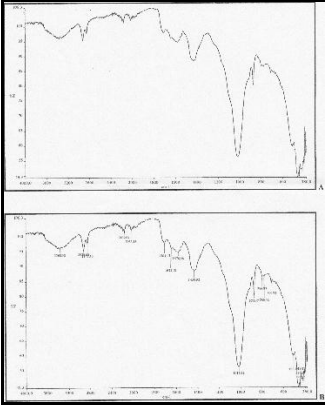
Resim 3: Organik Kalıntı



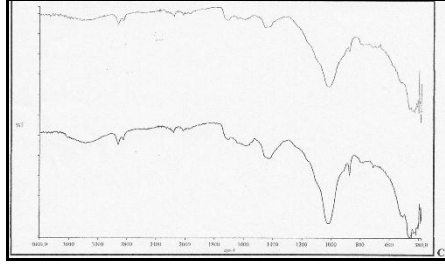
Resim 4: Organik Kalıntı



Resim 5: SEM Analiz Raporu



Resim 6: FTIR Analiz Raporu



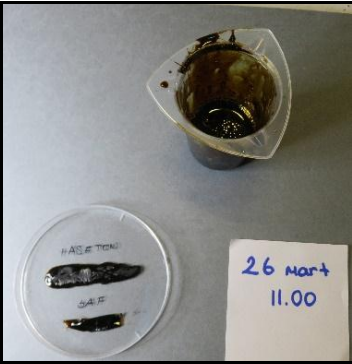
Resim 7: FTIR Analiz Raporu



Resim 8: Katran



Resim 9: Raku fırınlarda katran üretimi



Resim 10: Donma Testi



Resim 11: Deneysel Çalışma



Resim 12: Eserin Restorasyonu



Resim 13: Köşk Höyük onarımlı küp



Resim 14: Onarım detay fotoğrafı

RESULOĞLU ERKEN TUNÇ ÇAĞI FRİT (?) VE MADEN BULUNTULARI ÜZERİNDE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR

Gonca DARDENİZ¹

Tayfun YILDIRIM²

GİRİŞ

Resuloğlu, Çorum İl merkezinin güneybatısında, Uğurludağ İlçesi'nin batısında yer alan ve Erken Tunç Çağı'na tarihlenen bir mezarlık ve mezarlık ile ilişkili höyük ve düz bir yerleşim alanından oluşmaktadır.³

Mezarlık alanında ve hemen kuzey ve kuzeybatısındaki düz yerleşimde ilk kazılar 2003 yılında Prof. Dr. Tayfun Yıldırım'ın bilimsel sorumluluğunda ve Çorum Müzesi Müdürlüğü başkanlığında başlatılmıştır. İlk dönem çalışmaları öncelikli olarak uzun yıllar tahribata uğramış mezarlık alandave hemen kuzeyindeki yerleşimde sürdürülmüştür. 2003-2009 yıllarında Çorum Müzesi Müdürlüğü başkanlığında devam edilen kurtarma amaçlı sistematik kazılar, 2010 yılından itibaren Prof. Dr. Tayfun Yıldırım'ın başkanlığında Bakanlar Kurulu kararlı kazı statüsüne dönüştürülmüştür. Son yıllarda sürdürülen kazılar özellikle güneydoğu höyüğünde yoğunlaştırılmıştır.

2003 yılından itibaren süregelen kazılar sonucunda pithos, çömlek, taş sandık ve basit toprak mezar tipinde 288 mezar ortaya çıkarılmıştır. Seviye ve ölü hediyesinin tipolojik farklılıklarına göre, karşılaştırmalı kronoloji yardımıyla mezarların çoğunluğu (3. ve 2. seviyeler) M. Ö. III. Bin'in ikinci yarısına tarihlendirilmiştir. 1. seviye veya geçiş evresi olarak tanımlanan evrede ortaya çıkarılan az sayıdaki küp ve çömlek mezar ise M. Ö. III. Bin'in hemen sonuna ya da M. Ö. II. Bin'in başlarına tarihlenmiştir.⁴ Mezarlık alanının çevresinde yer alan yerleşimlerden elde edilen veriler mezarlık için önerilen tarihleri desteklemek-

¹ Dr. Gonca DARDENİZ, Koç Üniversitesi Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü, goncadarde-niz@gmail.com.

² Prof. Dr. Tayfun YILDIRIM, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Protohistorya ve Önasya Arkeolojisi Anabilim Dalı.

³ Yıldırım 2006, ve kaynakçası.

⁴ Yıldırım 2010: 15.

tedir. Böylelikle M. Ö. III. Bin'in ikinci yarısına ve daha ağırlıklı olarak son çeyreğine ait bir dönemi kapsayan yerleşim alanı, mezarlık alanı ve beraberindeki buluntular, Hititler Anadolu'ya gelmeden evvel Kızılırmak ve Yeşilirmak arasındaki sahada mevcudiyetleri bilinen yerli halk Hattilerin kültürüne ve ölü gömme adetlerine sistematik olarak ışık tutmaktadır.

Resuloğlu kazılarında elde edilen sonuçlar özellikle Orta Anadolu Erken Tunç Çağı (buradan itibaren ETÇ olarak anılacaktır) ölü gömme adetlerine önemli katkı sağlamıştır, zira İç Anadolu'da ETÇ yerleşme politikaları ve ölü gömme adetleri ile ilgili bilgilerin çoğunluğu daha önce kuzeyde Çorum Alaca Höyük ve Horoztepe gibi beylere ait mezarlardan elde edilen bilgiler ile sınırlıydı.⁵ Diğer taraftan halka ait ölü gömme adetleri ile ilgili veriler, Balıbağı, Göller, Kalınkaya-Toptaştepe, Mahmatlar, Oymaağaç, ve Yenihayat gibi ETÇ'ye tarihlenen mezarlıklardan tanınmaktaydı. Bunların içerisinde Resuloğlu, hem yerleşim alanları hem de mezarlık alanları birlikte sistematik olarak kazılarak değerlendirilmiş ender ETÇ merkezlerinden biridir.

Resuloğlu ETÇ mezarları, mezarların içerisine ve dışına bırakılan muhtelif ölü hediyeleri açısından da oldukça zengindir. Çanak çömlek, ağırşak, frit ve fayans olarak tanımlanan mavi, yeşil ve beyaz renklerdeki boncuklar, kavkı gibi malzemelerin yanında uzonit (?), ametist gibi mineral ve yarı değerli taşlardan yapılan boncuklar mezarlarda sıkça ele geçmiştir.⁶ Mezarların hemen hepsi madeni buluntular açısından zengindir. Bakır ve alaşımları, altın, gümüş, elekturum ve egzotik tabir edilen antimon-bakır ve gümüş-altın-bakır gibi alaşımlardan mamul iğneler, halhallar, saç halkaları ve bilezikler ile birlikte hançerler ve sap delikli baltalar da mezarlara bırakılmış hediyeler arasındadır.⁷

ÇALIŞMANIN AMACI

Resuloğlu'nda yapılan çalışmalar ile ziraatçi ve hayvan yetiştirici, bununla beraber madenleri ustalikle kullanabilen bir toplumun yaşam biçimi ve ölü gömme adetleri ortaya çıkarılmaktadır.⁸ Bugüne kadar Resuloğlu mezar buluntuları arasından metaller, kumaş parçası ve iskeletler üzerinde yapılan arkeometrik çalışmaların sonuçları bilim dünyası ile paylaşılmıştır.⁹ Burada ön rapo-

⁵ Arık 1937; Koşay 1951.

⁶ Yıldırım 2005; 2006; 2010.

⁷ Yıldırım 2010 ve kaynakçası; Yıldırım ve Zimmermann 2006.

⁸ Yıldırım 2010: 11.

⁹ Tütüncüler 2006; Yıldırım ve Zimmermann 2006.

ru sunulan çalışmalar iki ana projeyi içermektedir. İlk proje, daha önce arkeometrik olarak ele alınmamış bir eser grubu olan ve ölü gömme hediyeleri arasında sıkça ele geçen, fayans ve fritolarak tanımlanan mavi, yeşil ve beyaz renkli boncukların arkeometrik yöntemlerle incelenmesini kapsamaktadır. İkinci proje ise, yerleşimde ele geçen eserlere öncelik verilmek kaydıyla maden eserlerin yeni bir bakış açısı ile tekrar incelenmesini hedeflemektedir.

Söz konusu bu eserlerin arkeometrik olarak incelenmesi ve yeniden değerlendirilmesi, M.Ö. III. Bin'in son çeyreğinde Anadolu arkeolojisinde görülen üretim metotlarının ve teknolojilerinin ne olduğunu anlamak, hammadde rezervleri ile buluntu grupları arasında yeni ilişkiler kurmak ve bölge ile ilgili bilgilerimizi arttırmak açısından önem taşımaktadır.

ANADOLU MAVİSİ, ANADOLU YEŞİLİ VE ANADOLU BEYAZI: RESULOĞLU RENKLİ BONCUKLARI ÜZERİNE YENİ DEĞERLENDİRMELER

Resuloğlu'nda 2016 yılında başlatılan arkeometrik çalışmaların ilk etabını mezarlık alanında ele geçen ve daha önce frit ve/veya fayans olarak tanımlanan boncuklar oluşturmaktadır (Resim 1). Mavi, açık mavi, açık yeşil ve beyaz renkli olan boncuklardan seçilen 24 adet örnek üzerinde minerolojik yapısını anlamak üzere ince kesit, kristal yapısı ve büyüklüklerini hesaplamak amacıyla X-ışını diffraksiyonu (XRD) ve elementel bileşimini anlamak amacıyla inductif eşleşmiş plazma kütle spektroskopisi (ICP-MS) yöntemleri uygulanmaktadır. Elementel analizlerde dokuz major element yüzde, 20 minör element ise ppm (milyonda bir) mertebesinde ölçülmüş ve hesaplanmıştır.

Yapılan bu analizlerden elde edilen ilk bulgular ışığında boncukların kuartz, kalsit ve jipsten yapıldığı ortaya çıkmıştır. Renklendirici olarak ise %1 ila %3.5 arasında değişen farklı oranlarda bakır kullanılmıştır. Yeşil renkli boncuklarda mavi renklilere oranla daha fazla bakır mevcuttur. Beyaz boncuklarda ise bakır oranı %0.7'nin altındadır.

Bu ilk sonuçlara göre civarda bol miktarda bulunan özellikle kuartz ve jips gibi hammaddelerin öğütülerek su veya organik tabanlı bir bağlayıcı ile bir hamur yapıldığı, arasına saman veya benzeri bir malzeme konularak rulo haline getirildiği, akabinde yaklaşık 200°C derecede pişirildiği ve kesilerek şekillendirildiği düşünülmektedir. Bu düşük sıcaklığın önerilmesinin sebebi, malzemede XRD ile tespit edilen anhidrit jipstir. Bünyesinde moleküler su bulunduran jipsin bu suyu kaybetmesi için en az 200°C derecenin üzerinde sıcaklıkla-

ra maruz kalması gerekmektedir ki, XRD ve ince kesit ile tespit bu yapı sıcaklığın bu mertebelere varmadığını kanıtlamaktadır.¹⁰ Bununla beraber, kesme işlemi pişirme işleminden önce de yapılmış olabilir. Malzemenin düşük pişme sıcaklıkları, basit bir ocakta yada ekmek fırını benzeri bir enstalasyonda bu üretimin kolaylıkla yapılabileceğini göstermektedir. Bununla beraber bu boncuklar, farklı bir malzeme -örneğin metal, seramik- için kullanılan bir fırın ve/veya ocağın soğuması esnasında da pişirilmiş olabilir, zira üretim sıcaklıkları oldukça düşüktür. Resuloğlu mezarlıklarında bulunan bu boncukları üretmek için ne özel bir fırın yada ocaklar ne de özel egzotik hammaddeler gerekmektedir.

Bu teknoloji, daha önce bu boncukların tanımlanması için kullanılan frit denilen teknolojiden hem elementel kompozisyonlar hem de pişirme sıcaklıkları gibi pek çok yönden farklılık gösterir. Mısır mavisi frit %61-69% oranlarında değişen silika, %5 mertebelerinde soda (sodyum) içermektedir. Mısır mavisi fritcuprorivait ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$) adı verilen bir bakır kalsiyum silikat minerali barındırmakta ve üretimi için yaklaşık 850-1000 °C sıcaklıklara ihtiyaç duymaktadır.¹¹ Mısır yeşili fritaynı zamanda turkuaz frit¹² veya açık mavi frit¹³ olarak adlandırılır ve %62-80% silika, yaklaşık %11 soda içermektedir.¹⁴ Mısır yeşili frit rengini veren ağırlıkça %1.5'dan az bulunan bakır-wollastonit'tir $[(\text{Ca}, \text{Cu})_3\text{Si}_3\text{O}_9]$.¹⁵ Mısır yeşili fritin üretim sıcaklıkları ise yaklaşık 950-1100 °C civarındadır.¹⁶

Arkeometrik çalışmalar esnasında, Resuloğlu'nda ele geçen bu tip boncukların üzerinde bir sır tabakasına rastlanmamıştır. Boncukların kesitleri renk açısından homojen bir görünüm sergilemektedir yani tüm kesit aynı renge sahiptir. Bu görüntü, boncukların fayans olarak tanımlanamayacağını da göstermektedir, zira dönemin fayansları silikaca zengin bir gövdenin farklı metotlarla (doğrudan uygulama, efloresans, sementasyon) sırlanması ile üretilmektedir.¹⁷ Boncukların renginin kesit boyunca aynı olması da sırrı zamanla aşınmış fayans olma ihtimallerini ortadan kaldırmaktadır. Burada Resuloğlu'nda fayans bon-

¹⁰ Casby-Horton vd. 2015.

¹¹ Tite vd. 1984; Hatton vd. 2003.

¹² Hatton 2005.

¹³ Tite 1987.

¹⁴ Hatton, 2008: 159.

¹⁵ Schiegl 1992.

¹⁶ Pagès-Camagna ve Colinart, 2003.

¹⁷ Kaczmarczyk ve Hedges 1983; Moorey 1994.

cukların da bulunduğunun altı çizilmelidir, ancak üzerinde çalışma yürütülen ve Resim 1’de görülen tip boncuklar frit ve fayans olmaktan ziyade yerel bir üretime işaret etmektedir.

Bu üretimsel farklılıklar sebebiyle ETC’de İç Anadolu’da bulunan benzer renkli boncukları frit olarak tanımlamak doğru bir terminolojiyi yansıtmamaktadır. Resuloğlu’nda tanımlanan bu teknoloji, yerleşime veya bölgeye özgü, yerel hammadde kaynaklarının kullanılarak üretimin yapıldığı bir modele işaret etmektedir. Yerel hammaddeler ile bölgeye mahsus bir üretime dair işaretler, benzer şekilde Geç Kalkolitik Çamlıbel Tarlası boncukları için de önerilmiştir.¹⁸

Bu noktada, Resuloğlu ETC boncukları için fritve/veya fayans tanımının kullanılmasından ziyade ‘*Anadolu mavisi, Anadolu yeşili, Anadolu beyazı*’ gibi bölgeye has bir teknolojiyi işaret edebilecek tanımların kullanılması gerekliliği bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Boncuklar üzerinde detaylı analitik çalışmalar sürdürülmekte ve yukarıda değinilen hususları detaylıca irdeleyen kapsamlı bir yayın hazırlanmaktadır.

RESULOĞLU ERKEN TUNÇ ÇAĞI MADEN BULUNTULARI ÜZERİNDE ÖN ÇALIŞMALAR

Resuloğlu mezarlık alanında ele geçen çeşitli altın, gümüş, elektrik ve bakır alaşımı maden eserler, daha önce çeşitli arkeometrik yöntemler ile incelenmişlerdir.¹⁹ Bahsi geçen bu çalışmalar kapsamında daha ziyade mezarlık alanında bulunan ve egzotik olarak tanımlanan alaşımları üzerinde durulmuştur. 2016 yılı itibarıyla başlayan yeni arkeometrik incelemelerde ise yerleşimde bulunan maden eserlere öncelik verilmiştir.

Maden eserler üzerinde ilk incelemeler Bruker IV Tracer marka taşınabilir X ışını floresansı (pXRF) ile Çorum Müzesi’nde bulunan 20 adet envanterlik ve etütlük eser üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bunlardan Demir Devri’ne ait olan bir eser haricinde olanlar ETC’ye aittir. Eserlerin çoğunluğunu çeşitli tipte iğneler oluşturmakla beraber, bir adet kemik saplı balta, küpe, boncuk ve askı biçimli kolye taneleri analiz edilen grupta yer almaktadır.

pXRF ile bakır, arsenik, gümüş, kalay, antimon, altın, kurşun, demir, kobalt, nikel, çinko ve bizmutu kapsayan maden analizlerinin standart 12 major ele-

¹⁸ Pickard ve Schoop 2013.

¹⁹ Zimmermann ve Yıldırım 2008, ve kaynakçası.

menti ölçülmüştür. Analizler, oluşabilecek hataları ve standart sapmaları asgariye indirmek maksadı ile eserlerin birkaç noktasında birkaç kez tekrarlanmış ve ortalamalar alınmıştır. Örneğin, iğnelerin hem sap hem de baş kısmı ayrı ayrı incelenmiştir.

Bu analiz sonuçlarına kısaca değinmek gerekirse, yerleşimde bulunan eserlerin daha ziyade bakır, arsenikli bakır ve antimonlu bakırdan üretildiği anlaşılmıştır. Örneğin, kemik saplı balta %3.89 oranında arsenik içermektedir (Resim 2). 9106 numaralı iğnenin sap kısmı gibi bazı eserlerde antimon %8.35 mertebelerine varan yüksek miktarlarda tespit edilmiştir (Resim 3). Özellikle iğnelerde, sap ve baş kısımlarında farklı bileşimler ilk kez tespit edilmiştir. Baş kısımlar daha ziyade yumuşak olan bakırdan, gövde (sap) kısmı ise daha sert olan arsenikli veya antimonlu bakır alaşımından mamul görünmektedir. Bu farklı tiplerde şekillendirilmiş iğne başları için daha yumuşak, fonksiyonel olarak kullanılan sap kısımları için ise daha sert bir maden kullanıldığını düşündürmektedir. 2017 senesinde yapılması planlanan çalışmalar kapsamında örnek sayısının artırılarak bu çalışmanın detaylandırılması planlanmaktadır.

Kalay biri mezarlık alanında bulunmak üzere biraskı biçimli kolye tanesi (ETD1306; % 1,10) ve bir de küpe (ETD1305; % 1,45) olmak üzere iki eserde ölçülmüştür. Eldeki veriler çerçevesinde hazırlanan grafikte, yerleşimde en çok bakır, daha sonra sırasıyla antimonlu bakır ve arsenikli bakır kullanıldığı görülmektedir (Resim 4). Yerleşimdeki kalay ile ilgili detaylı çalışmalar 2017 senesinde de sürdürülecektir.

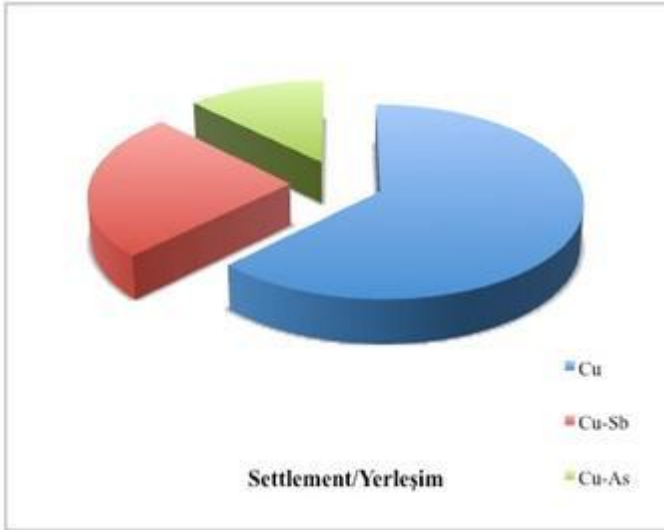


Resim 1: Resuloğlu mavi, yeşil ve beyaz renkli boncukları.



Resim 2: 9651 envanter numaralı yerleşimde ele geçen kemik kabızalı el baltasının arsenikli bakır alaşımı olduğu tespit edilmiştir.

Resim 3: 9104 ve 9106 envanter numaralı iğnelerin sap ve baş kısımlarında farklı maden bileşimleri tespit edilmiştir.



Resim 4: Resuloğlu yerleşimde bulunan maden eserlerin pXRF analizlerinde elde edilen alaşımların dağılımları. Bakırdan mamul eserleri yüzde olarak antimon-bakır ve arsenik-bakır eserler izlemektedir.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma kapsamında gerekli izinlerin sağlanması, eserlerin çalışılması esnasında gösterdiği emekler sebebiyle Çorum Müze Müdürü Dr. Önder İpek'e ve uzman Resul İbiş'e, petrografik analizlerin ön sonuçlarını bizimle paylaşan İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Emin Çiftçi'ye teşekkürü borç biliriz. pXRF'i bu proje kapsamında bize tahsis eden Koç Üniversitesi Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümü'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

- Ank, R.O. 1937. Les Fouilles D'Alaca Höyük 1935, Ankara.
- Casby-Horton, S., Herrero, J., ve Rolong, N.A. 2015. Chapter four-gypsum soils- their Morphology, classification, function, and landscapes. *Advances in Agronomy* 130: 231-290.
- Hatton, G.D. 2005. The Technology of Egyptian Blue. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Oxford, Oxford.
- Hatton, G.D. 2008. Production of Egyptian blue and green frits, içinde: Tite, M.S., Shortland, A.J. (Eds.), Production technology of faience and related early vitreous materials. Oxford University School of Archaeology, Monograph: 72, Oxford, pp. 147-185.
- Hatton, G.D., Shortland, A.J., ve Tite, M.S. 2003. The production technology of Egyptian blue and green frits from the second millennium BC Egypt and Mesopotamia. *Journal of Archaeological Science* 35: 1591-1604.
- Kaczmarczyk, A. ve Hedges, R.E.M. 1983. Ancient Egyptian faience. Warminster: Aris and Phillips.
- Koşay, H.Z. 1951 Türk Tarih Kurumu tarafından yapılan Alaca Höyük Kazısı, 1937-1939'daki çalışmalara ve keşiflere ait ilk rapor, Ankara.
- Moorey, P.R.S. 1994. Ancient Mesopotamian materials and industries: The Archaeological Evidence. Winona Lake, Indiana: Eisenbrauns.
- Pagès-Camagna, S. ve Colinart, S. 2003. The Egyptian green pigment: its manufacturing process and links to Egyptian blue. *Archaeometry* 45: 637-658.
- Pickard, C. ve Schoop, U.-D. 2013. Characterization of Late Chalcolithic micro-beads from Çamlıbel Tarlası, North-Central Anatolia. *Archaeometry* 55 (1): 14-32.
- Schiegl S., Weiner, K.L., ve El Goresy, A. 1992. The diversity of newly discovered deterioration patterns in ancient Egyptian pigments: consequences to entirely new restoration strategies and to the Egyptological colour symbolism. *Material Research Society* 267: 831-858.

- Tite, M.S., Bimson, M., ve Cowell, M.R. 1984. Technological examination of Egyptian blue, içinde: Lambert, J.B. (Ed.), *Archaeological Chemistry III. American Chemical Society Advances in Chemistry Series No. 205*, Washington, DC, pp. 215-242.
- Tite, M.S. 1987. Characterization of early vitreous materials. *Archaeometry* 29: 21-34.
- Tütüncüler, Ö. 2006. Çorum-Resuloğlu Eski Tunç Çağı Mezarlığı'nda kumaş kullanımına ilişkin yeni bulgular. *Anadolu/ Anatolia* 30: 137-148.
- Yıldırım, T. 2005. Resuloğlu İlk Tunç Çağ Mezarlık kazısı, *TÜBA-AR* 8: 172-174.
- Yıldırım, T. 2006. An Early Bronze Age cemetery at Resuloğlu, near Uğurludağ, Çorum. A preliminary report of the archaeological work carried out between years 2003-2005. *Anatolia Antiqua* 14: 1-14.
- Yıldırım, T. 2010. Resuloğlu Kazısı ve Anadolu arkeolojisine katkıları, *Çorum Kazı ve Araştırmalar Sempozyumu* 1: 11-28.
- Yıldırım, T. ve Zimmermann, T. 2006. News from the Hatti Heartland – The Early Bronze Age necropoleis of Kalınkaya, Resuloğlu, and Anatolian metalworking advances in the late 3rd Millennium BC. *Antiquity, Antiquity Project Gallery* 80/309, URL: <http://www.antiquity.ac.uk/ProjGall/zimmerman/index.html>.
- Zimmermann, T. ve Yıldırım, T., 2008. Three best to have in plenty – rethinking Central Anatolian Early Bronze Age alloying traditions, içinde: Yalçın, Ü, Özbal, H., Paşamehmetoğlu, A. G. (Eds.), *Ancient Mining in Turkey and the Eastern Mediterranean*. Atılım University Publications, Ankara, pp. 87-97

DEREKUTUĞUN MADENCİ YERLEŞİMİ 2016 KAZI MEVSİMİ KERAMİK BULUNTULARI

H. Gönül YALÇIN*

GİRİŞ

Derekutuğun konumu itibarıyla Kızılırmak kavsinin hemen dışında Miosen yaşlı sedimalardan oluşan, sarp ve dağlık bir arazide yer almaktadır (**Harita: 1**). Burada 2007 yılında eski maden işletmelerinin saptanmasından iki yıl sonra, yani 2009 yılında, sistematik araştırmalar başlamıştır.

İlk üç yıllık birinci proje aşamasında MÖ 3. bin başlarına tarihlenen maden galerilerinde arkeolojik kazılar gerçekleştirilmiş ve sonuçları yayınlanmıştır (Yalçın ve İpek 2016). 2011 yılında ikinci proje aşaması kapsamında çalışmalara tekrar başlanmıştır. Çorum Müzesi başkanlığında yürütülen kazı çalışmaları bu kez daha çok galerilerin 300 m güneyinde bulunan madenci yerleşiminde yoğunlaşmıştır (Resim: 1).

2015 yılında Doğu Erikli'de yamaç üzerindeki kaçak kazı çukurları araştırılmıştır. Burada Karum Dönemi'ne ait olduğu düşünülen yuvarlak yapı topluluklarına rastlanmış, ayrıca yerleşimin bulunduğu tarlada bir sondaj çalışması gerçekleştirilmiştir (Resim: 2).

2016 kazı mevsiminde ise Erikli Mevkii'nde hazırlanan dört açmada çalışılmış, beşincisine ise ancak başlanabilmiştir (Resim 3). Söz konusu açmalarda yeni mimari verilerin yanı sıra, önemli miktarda çanak çömlek ve bazı küçük buluntular da gün ışığına çıkarılmıştır. Özellikle Erikli Mevkii'nin güneybatı yamacında açılan ve bazı Hellenistik mimari kalıntıların yanı sıra çok sayıda çöp çukurunun ortaya çıkarıldığı Erikli III açmasıyla, bu açmanın doğuya doğru genişletilmesiyle oluşturulan Erikli IV açmasında yoğun keramik ve ilginç küçük buluntular elde edilmiştir.

Erikli I açmasında Roma Dönemi'ni takiben açığa çıkarılan Geç Demir Çağı temelleri iyi korunmuş olduklarından, burada derine inilmekten vazgeçilerek açmanın hemen güneybatısında ikinci bir sondaj açılmış ve burada yüzeyden 4,5 m kadar derinliğe ulaşılmıştır. Yukarıdan aşağıya Roma, Hellenistik ve

* Prof. Dr. H. Gönül YALÇIN, Ruhr-Universität, Bochum.

Demir Çağları'nı takiben Doğu Erikli'deki açmadan tanıdığımız bir yuvarlak yapı günışığına çıkarılmıştır. Karum Dönemi'ne ait olduğunu sandığımız bu yapının altında steril bir dolgu gelmektedir. En alt seviyede ise taş yığınları yer almaktadır. Bu yığınlar İç, İç Batı ve Güneybatı Anadolu'dan da bilinen İlk Tunç Çağı mezarlarında gözlenen taş döşeme ve sınırlama girişimlerini çağrıştırmaktadır.

Yerleşimin güneybatısında bulunan Erikli III açmasında daha farklı bir mimariyle karşılaşmıştır. Çöp çukurlarının yoğun olduğu bu alanda bol miktarda keramik buluntunun yanısıra işlik malzemesi de açığa çıkarılmıştır.

Bu açmanın doğusuna yerleştirilen Erikli IV açmasında, bozuk tarla seviyesinin altında yapı kalıntıları ortaya çıkmıştır. Burada yuvarlak yapılardan ve dar koridorlardan oluşan temeller göze çarpmaktadır (**Resim 4**). Buluntular İlk Tunç Çağı III ve Karum Dönemi malzemesini andırmaktadır. Benzerlerini İlk Tunç Çağı III ve Karum Dönemi yerleşimlerinden bildiğimiz bu buluntular Derekuğun'un olasılıkla Asurlu tüccarların uğrak yeri olduğunu akla getirmektedir. Derekuğun'un yüksek nitelikli nabit bakırını düşünürsek bunun şaşırtıcı olmadığını anlarız.

2015 sondaj çalışmaları ve 2016 açmalarında yeniden eskiye doğru Roma, Klasik ve Hellenistik Dönemler, geç ve orta evrelerinin kesin, erken döneminin ise büyük bir ihtimalle mevcut olduğu Demir Çağları, Karum Dönemi ve İlk Tunç Çağı III bulunmaktadır. Karum Dönemi özellikle yuvarlak yapılarla dikkat çekmektedir. Bu yapılar 2015 kazı mevsiminde Doğu Erikli'deki kaçak kazı alanında da saptanmıştır.

Keramik

Erikli Mevkii'nde açılan açmaların üst seviyelerinde ele geçen çanak çömleğin önemli bir kısmının Roma ve Hellenistik Dönemlere ait olduğu göze çarpar. Erikli I açmasında Roma Dönemi altında Geç Demir Çağı yada Hellenistik Dönem'e ait buluntular yoğunluktadır. Çanak çömleğin fazla yoğun olmadığı Erikli II açmasında yuvarlak yapı düzleminde ve onun altında azda olsa Karum Dönemi ve İlk Tunç Çağı buluntuları ele geçmektedir; ancak üst seviyelerde yoğunluk Demir Çağı buluntularındadır.

III ve IV no.lu açmalarda ise daha farklı bir keramik repertuarı görülmektedir. Burada ele geçen çanak çömleğin bir kısmının Geç Demir Çağı ya da Hellenistik Dönem'e, oldukça büyük bir bölümünün Karum Dönemi'ne, daha küçük bir kısmının da olasılıkla İlk Tunç Çağı III'e tarihlendiği saptanmıştır. Özellikle

Erikli IV açmasında asıl yoğunluk Karum Dönemi ve İlk Tunç Çağı III buluntularındadır.

Erikli Tarla III'de ortaya çıkarılan çanak çömleğin bir kısmının kesin olarak Hellenistik Dönem'e tarihlendiği anlaşılmaktadır. Bulunan keramiğin diğer bir bölümünün ise olasılıkla Orta ya da Geç Demir Çağı'na tarihlenebileceği düşünülmektedir. Hellenistik Dönem keramiği genelde arı kilden kırmızı hamurlu, pekişik dokulu, çarkta şekillendirilmiş ve iyi fırınlanmıştır. Sayıca fazla olmayan orta boy çömlek ve büyük saklama kaplarının bir kısmı elde biçimlendirilmiştir. Yüzeylerde astar, firnis ve akıtma boya yaygındır. Bu grupta gri renkli, orta incelikte keramikler de bulunur. Kap biçimleri arasında basit, içe dönük ağızlı ya da konik küçük, orta boyve büyükçe kaseler, dudak içinde yiv bezekli kaseler, sığ tabaklar, içe çekik dudaklı ve dudağı dışta yuvarlatılarak kalınlaştırılmış, gövdeleri pervazlı kaseler, dışa açılan, yuvarlatılmış dudaklı, omuz üzeri geniş pervazlı yayvan kaseler, kademeli dudaklı, dudak altı geniş silmeli orta boy kaseler, basit küresel gövdeli, dışa sarkık ve yuvarlak dudaklı kasecikler bulunur (Resim: 5). Erikli III'de bulunan kaplar arasında üzeri bitkisel sarmaşık boya bezekli, „s“ profilli ve mahmuz kulplu, İskilip üslubunda, VI. Mithridates Eupathor Dönemi'ne tarihlenen bir skyphos özellikle ilginçtir (Zoroğlu 1983: Resim:1). Kaba bir karşılaştırma yapıldığında keramik biçimlerinin Karadeniz Bölgesi ile ilişkili olduğu görülmektedir. Yayınlanmış malzemesi nedeniyle Kırım Yarımadası'ndaki Pantikapaion kenti keramik karşılaştırmaları açısından iyi bir referanstır (Zuravlev ve Zuravlev 2014).

Yanısıra bardaklar, dışa kıvrık dudaklı, kısasilindirik boyunlu ve yuvarlak gövdesi silmeli çömlekler, içe doğru dönük, yuvarlak dudaklı ve omurgalı büyük kaseler, dudak üstüne yükselen yuvarlak kulplu, kantaros tarzı içki kapları, silindirik boyunlu, yuvarlak kulplu hydria/testi türü kaplar, dışa çekik ve sarkık dudaklı, uzun silindirik boyunlu ve ince cidarlı unguentarium benzeri şişecikler ya da lagynos benzeri kapların dar boyun kısımları, dışa kıvrık dudaklı, kısa boyunlu ve küresel gövdeli orta boy çömlekler sayılabilir. Pithos türü saklama kaplarına ait olan düz dipler ve büyük olasılıkla Hellenistik Dönem'e tarihlenen, halka ya da kaideli dipler dikkat çekicidir. Halka diplerin bazıları akıtma boya ile bezenmiştir.

Bu açmada ele geçen Geç Demir Çağı / Hellenistik Dönem keramiğin önemli bir bölümünü kalıpta yapılmış kapların profilleri oluşturmaktadır. Kalıp kaselelerin üzerlerinde genelde floral ve zoomorf bezekler yer alır (Resim: 6). Kaselelerin üzerinde arslan, kuş, boğa ve ördek betimleri görülmektedir. Terminolojide

genelleme yapılarak sigillata ya da megara kase olarak adlandırılan bu kasele-
rin yerel üretim ya da ithal malı olup olmadığı konusu henüz açıktır.

Erikli III'ün üst tabakalarından Geç Demir Çağı ya da Helenistik Dönem'e
tarihlenen, oldukça çok sayıda boya bezekli gövdeparçası da ortaya çıkarılmış-
tır.

2016'da Erikli III ve IV açmalarında ele geçen keramiğin büyük bölümünü
İlk Tunç Çağı III ve Karum Dönemi'ne tarihlenen profiller oluşturmaktadır.
Kaplara yapımında kullanılan hamur ince yapımlar için az bitkisel katkı, iyi
arıtılmış kildendir. Orta ve kaba yapımlarda kireç ve az miktarda taşçık
katkı görülmektedir. Bulunan çanak çömleğin büyük bir kısmının el yapımı
olduğu gözlenmektedir. Çark yapımı ve yanı sıra çarkta yapıldıktan sonra elle
düzeltilerek çark izlerinin belirsizleştirildiği örnekler de mevcuttur. El ya-
pımı çanak ve kaselerin bazıları şarap kırmızısı renkte astarlıdır.

İlk Tunç Çağı III ve Karum Dönemi'nin başlarına tarihlenebilecek küçük, in-
ce cidarlı ya da orta boy çanak ve kaselerin bir kısmı pişirme yoluyla dışta kır-
mızı /içte siyah ya da koyu renk almıştır; bazıları ise kökenlerinde kırmızımı-
sı ya da kahverengi olup, geçirdikleri yangın dolayısıyla tümüyle siyaha dönüş-
müşlerdir. Bu tür kaplar iyi açıklanmıştır. Yanı sıra tümüyle indirgenmiş or-
tamda pişirilmiş, iyi açıklı, koyu gri ya da siyah kaplar da mevcuttur. Çark ya-
pımı olan orta boy kase ve bazı çömleklerin bir kısmı açık renk ya da kırmızım-
sı renklerde astarlanmıştır. Kaplar genelde yükseltilmiş ortamda, iyi pişirilmiş,
sert ve orta sertliktedir. Bazı kapların cidar kesitlerinde siyah ya da gri özlenme
görülür (Resim: 7).

Biçimler arasında küçük ve orta boy basit, küresel ya da konik çanak ve ka-
seler büyük oranda temsil edilmektedir. Anadolu'da erken tarihöncesi dönem-
lerden itibaren yaygın olarak kullanılan bu biçimleri diğer yerleşmelerle karşı-
laştırma yoluyla tarihlendirmek zordur.

İçe ya da dışa dönük, bazen de „s“ bükümlü ağızlara sahip çanak ve kasele-
rin bir kısmında ağız hizasına ya da ağız üzerine yükselen yuvarlak kulplar
görülür. Bazı kaselerin üzerinde ağızdan gövde ortasına kadar uzanan,
yarım ay biçimli kabartma bezeme gözlenir, bu tür kaselerin İlk Tunç Çağı III
sonuna tarihlendiği düşünülmektedir. Hafif içe ya da dışa dönük ağızlı, gövde-
si keskin omurgalı çanaklar olasılıkla Karum Dönemi'ne tarihlenmektedir. Yine
bazı basit kaselerin ağız hizalarında Karum Dönemi için tipik olan üzeri basık
yarı dairesel/yarım ay biçimli sözde tutamaklar görülür.

Diğer biçimler arasında içe dönük dar ağızlı, küresel gövdeli orta boy çömlekler, dışa dönük dudaklı küresel gövdeli, boyunsuz ya da dik kenarlı büyük çömlekler, dar ve içe dönük ağızlı, basit ve küresel gövdeli küçük çömlekler, içe dönük silindirik boyunlu büyük çömlekler, yayvan küçük tekne ya da siniler, sivri dipli çömlekçikler, kaideler ve kapaklar sayılabilir (**Resim 8-9**). Karum Dönemi'ne tarihlenen çaydanlıklara ait akitacıklara ve aynı döneme ya da Orta Tunç Çağı başlarına ait oldukları anlaşılan gaga ağız parçalarına da rastlanmıştır. Ağız dışa dönük, kısa silindirik boyunlu ve küresel gövdeli bir çömleğin üzerinde kabartma göz ve kaş bezek bulunmaktadır. Benzerlerine Batı Anadolu'da, örneğin Liman Tepe'de (Erkanal-Öktü ve Erkanal 2015, 193, res. 19) ya da Çine-Tepecik'te (Günel 2015, 213, res. 16.1-2) rastlanan bu tür kapların Orta Tunç Çağı başlarına tarihlendiği bilinir. İnsan kaş ve göz bezekli, dört kulplu büyükçe bir kap da Alişar Höyük'te Karum Dönemi tabakalarında bulunmuştur (von der Osten 1937: 163, res. 205).

Bazı çanak ve çömleklerin ağız ya da gövde üzerleri çizgisel ve sokma bezeklerle süslenmiştir; basit küresel bir çömleğin ağız kenarı düzenli aralıklarla kertilerek bezenmiş ve kertiklerin içi beyaz bir madde ile enkrüstasyon tekniğinde doldurulmuştur (Resim:8-9).

Büyük kaplara ait yatay kulpların yanı sıra, fincanların ağız üzerlerine yükselen kesitleri dörtgene yakın kulplar da çokça bulunmuştur. Kulplar dörtgen kesitleri nedeniyle Karum Dönemi başlarına tarihlendirilebilir. Bulunan kap parçaları arasında bir rhytonun gövdesine ait olduğu düşünülen ikiparça da yer alır.

Yukarıda sıralanan biçimlerin büyük bir kısmı Erikli III açmasının 6-9 no.lu tabakalarına ait çöp çukurlarından ele geçmiştir, aynı formlar Erikli IV açmasının eşzamanlı tabakalarında da tekrarlanmaktadır. Karum Dönemi ve İlk Tunç Çağı II/III çanak çömleği genelde adı geçen lokasyonlarda kazılan çöp çukurlarından ele geçmiştir.

Ele geçen keramik profilleri, benzer hamurlar, yapım ve fırınlama teknikleri Orta Anadolu'nun İlk Tunç Çağı ve Karum Dönemi başları ya da ortalarına tarihlenebilecek bazı yerleşmeleriyle karşılaştırılabilir. Bu yerleşmeler arasında İkiştepe I (Alkım vd. 1988), Kayalıpınar 5. Tabaka (Müller-Karpe ve Müller-Karpe 2009: 202-205), Boğazköykuzeybatı yamaç 9. tabaka ve 8 b-d tabakaları (Orthmann 1963 47), Alacahöyük (Koşay ve Akok 1966: Lev.52, 55), Polatlı (Lloyd ve Gökçe 1951) ve Acemhöyük (Özgüç 1968) sayılabilir. Derekuşun'un İlk Tunç Çağı II'ye tarihlenebileceği düşünülen bir kısım çanak çömlek

profilleri ve İlk Tunç Çağı III'e tarihlenebileceği anlaşılan diğer büyük bir grup keramik malzemesi Ahlatlıbel (Koşay 1934) ve Etiyokuşu (Kansu 1940) buluntuları ile de karşılaştırılabilmektedir.

Erikli Mevkii'nin doğusunda yer alan Erikli I ve bu açmanın güneybatısında bulunan Erikli II açmasının keramik buluntuları mimari ile de desteklenmektedir. Bitişik düzende inşa edilmiş, taş temelli ve dörtgen planlı 5 mekanın ortaya çıkarıldığı Erikli I'in güney yönündeki yan yana yerleştirilmiş dört mekandan birinin ışık olduğu düşünülmektedir. Açmanın genelinden ve söz konusu ışık çevresinden toplanan çanak çömleğin Orta ve Geç Demir Çağı'natarihlendiği anlaşılmaktadır. Erikli II açmasında henüz mekan dağılımı kesin belli olmakla birlikte burada bulunan üst seviye keramiğin Erken Roma, Hellenistik Dönem ve Geç Demir Çağı'na tarihlendiği anlaşılmaktadır. Kaplar çoğunlukla çark yapımı olup yükseltilmiş ortamda, iyi fırınlanmışlardır; kapların büyük bir bölümünde astar uygulaması görülür. Biçimler arasında yayvan tabaklar, yarı küresel, düz ya da halka dipçiçanaklar ve konik, ağız içi ya da dışı ince yivli kaseler yaygındır. Bazı kasedudakları keskin, içe dönükya da içte yuvarlatılarak kalınlaştırılmıştır; diğerlerinin ise dudak kısımlarının fasetli ve omuz üstlerinin yiv setli olduğu görülür. Basit, orta boy çanak ya da derin tabakların dudakları dışa doğru yuvarlanmış, dudaklar bazen üstten ve yandan iki parmak arasında bastırılarak biçimlendirilmiştir. Bu tür kapların sığ olanlarının dudak kısımlarının aşırı dışa çekik olanları da mevcuttur. Büyükçe, omurgalı ve krem rengi astarlı bir kase yoğun kum içeren hamur katkı maddeleri nedeniyle şimdiye dek ithal olduğu saptanan tek kaptır. Bu kabın Boğazköy kökenli olduğu düşünülmektedir.

Erikli Tarla I ve II açmalarında bulunan kapların bir bölümünü çömlekler ve büyükçe saklama kapları oluşturmaktadır. Çömleklerin büyük bir kısmı küresel gövdeli, pek azı söbe gövdelidir. Bazı çömleklerin ağızları basit ve içe çekiktir. Basit ağızlar, „s“ bükümlü ya da fasetlenmiş dudaklar, memecik biçimli tutamaklar, ağız üzerine yükselen şerit kulplar ve silindirik boyunlar çömleklerde yaygın olan uygulamalar arasındadır. Bazı şerit kulpların alt bitimlerine yakın yerleştirilmiş olan, bir parmağın oturabileceği büyüklükteki çukurluklar Geç Demir Çağı için tipik bir uygulamadır. Bulunan profiller arasında dar silindirik şişe boyunları, kap kaideleri ya da ayaklar da görülmektedir.

Sonuç olarak Derektuğun madenci yerleşmesinde geçen kazı mevsiminde saptanan Roma, Hellenistik ve Demir Çağları'nın yanısıra İlk Tunç Çağı'nın son evresi ile Karum Dönemi'nin varlığı da anlaşılmaktadır. Asurlu tüccarların

buraya bakır için geldiklerini düşünebiliriz. 2017 yaz çalışmalarında bir yandan Karum Dönemi'ne öncelik verirken diğer yandan da İlk Tunç Çağı tabakalarına ulaşmayı ümit ediyoruz.

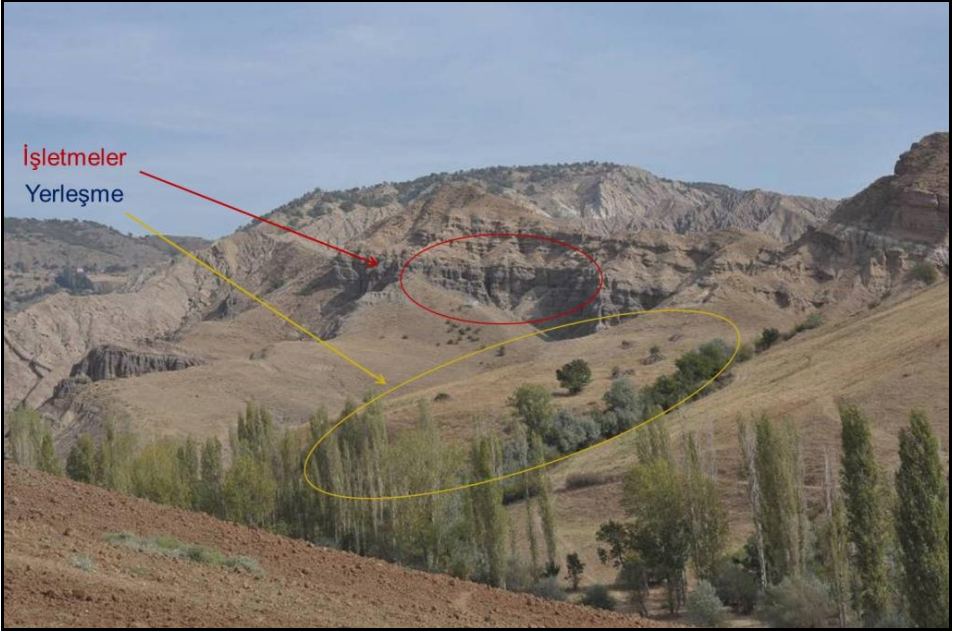
KAYNAKÇA

- ALKIM, U. B., H. ALKIM ve Ö. BİLGİ 1988. *İkiztepe I. Birinci ve İkinci Dönem Kazıları*. TTK Yayınları V. Dizi, Sa.39, Ankara.
- ERKANAL-ÖKTÜ, A. ve H. ERKANAL 2015. Neue Forschungen im vorgeschichtlichen Mittelwestanatolien. Bakla Tepe, Liman Tepe, Çeşme Bağlararası und Panaztepe, *Anatolien – Brücke der Kulturen*. Aktuelle Forschungen und Perspektiven in den deutsch-türkischen Altertumswissenschaften. Ü. Yalçın ve H.-D. Bienert (Ed.), Bochum, Bonn, 185-205.
- GÜNEL, S. 2015. Ein Zentrum mit interregionalen Beziehungen in Westanatolien in der Bronzezeit: Çine-Tepecik, *Anatolien – Brücke der Kulturen*. Aktuelle Forschungen und Perspektiven in den deutsch-türkischen Altertumswissenschaften. Ü. Yalçın ve H.-D. Bienert (Ed.), Bochum, Bonn, 205-2017.
- KANSU, Ş. A. 1940. Türk Tarih Kurumu Tarafından Yapılan Etiyokuşu Hafriyatı (1937), Ankara.
- KOŞAY, H. Z. 1934. Türkiye Cumhuriyeti Maarif Vekaletince Yaptırılan Ahlatlıbel Hafriyatı, *Türk Tarih, Arkeoloji ve Etnografya Dergisi* 2, 3-100.
- KOŞAY, H. Z. ve M. AKOK 1966. *Alaca Höyük Kazısı 1940-1948*. T.T.K. Yayınları V. Seri, Ankara.
- LLOYD, S. ve N. GÖKÇE 1951. Excavations at Polatlı, A New Investigation of Second and Third Millennium Stratigraphy in Anatolia, *Anatolian Studies* 1, 21-75.
- ORTHMANN, W. 1963. *Frühe Keramik von Boğazköy*. Aus den Ausgrabungen am Nordwesthang von Büyükkale. Berlin. Von der OSTEN, H. H. 1937 *The Alishar Hüyük*. Seasons of 1930-32. Part II. The University of Chicago Orient Institute Publications 29, Chicago.
- MÜLLER-KARPE, A.ve V. MÜLLER-KARPE 2009. Untersuchungen in Kayalıpınar und Umgebung 2006-2009, *MDOG* 141, 173-238.
- ÖZGÜÇ, N. 1968. *Acemhöyük Kazıları*. Ankara.
- YALÇIN, Ü. ve Ö. İPEK (Ed.) 2016. *Prähistorische Kupfergewinnung in Derekutuğun, Anatolien*. Bd. I: Montanarchäologische Forschungen in den Jahren 2009-2011. Ein Vorbericht. Der Anschnitt. Beiheft 30. Bochum.
- ZOROGLU K. L. 1983. İstanbul ve Bonn'da Bulunan iki Skyphos. *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi* 2, 135-144.

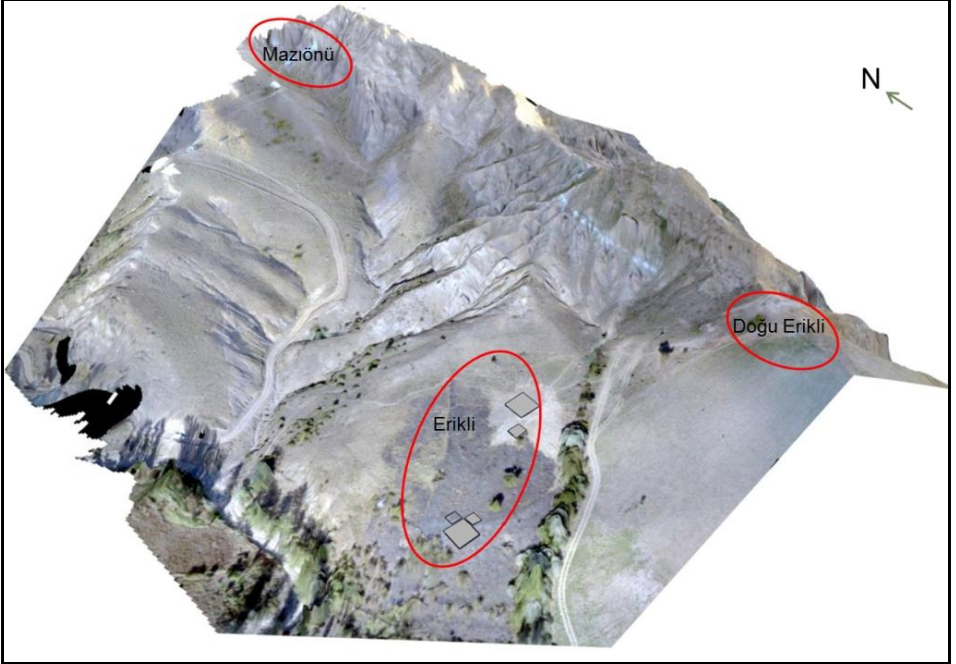
ZURAVLEV, D. ve N. ZURAVLEV 2014. Late Hellenistic Pottery and Lamps from Pantikapaion: Recent Finds, P. Guldager ve M. L. Lawall (Ed.), *Pottery, Peoples and Places. Study and Interpretation of Late Hellenistic Pottery*, 255-286, Aarhus.



Harita 1: Derekuşun'un konumu.



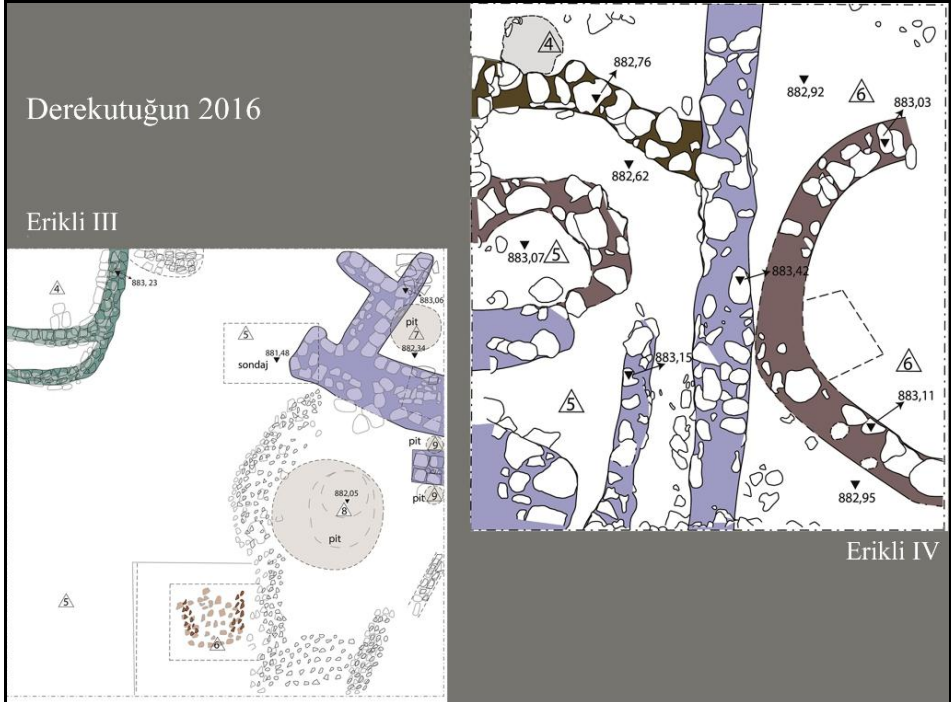
Resim 1: Derekutuğun tarihöncesi bakır maden galerileri ve madenci yerleşmesi.



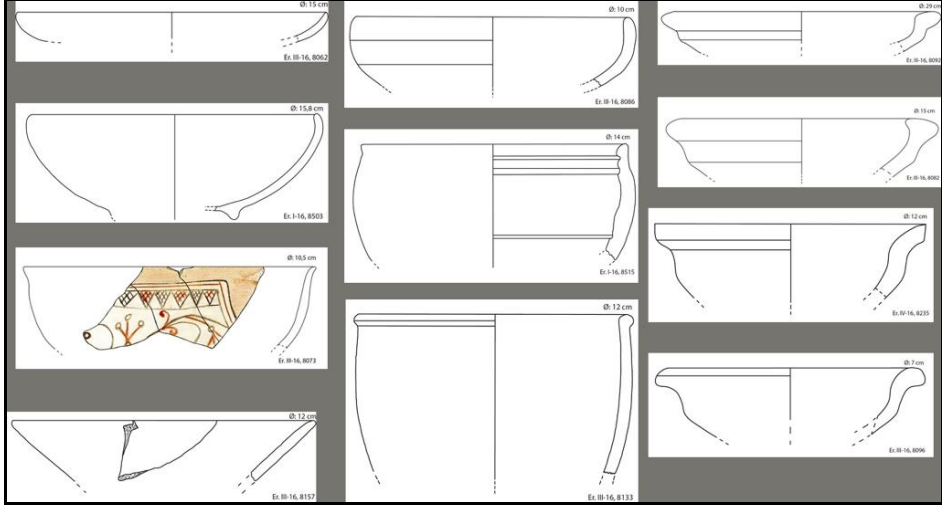
Resim 2: Derekutuğun'un 3 boyutlu arazi modeli ve işaretli kazı alanları.



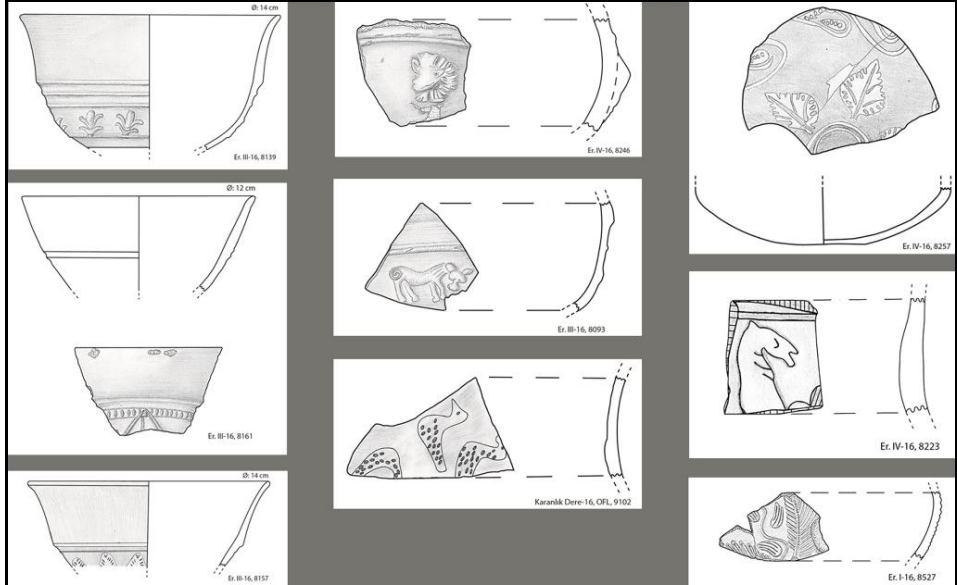
Resim 3: Derekutuğun – Erikli Mevkii'ndeki madenci yerleşmesinde açmalar ve mimari planları.



Resim 4: Erikli III ve Erikli IV açmalarının mimari planları.



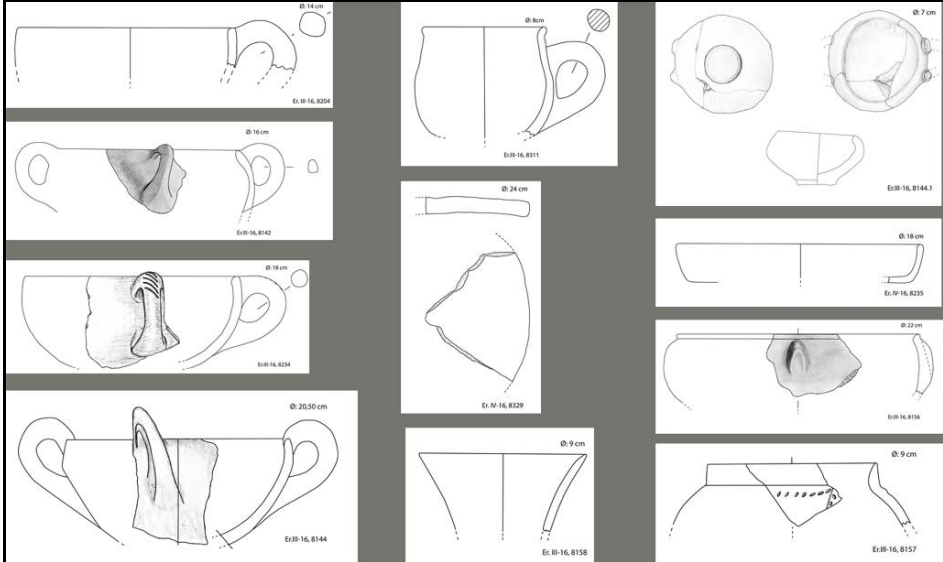
Resim 5: Erikli III açmasında bulunan Geç Demir Çağı ve Hellenistik Dönem'e tarihlenen, seçilmiş keramik profilleri.



Resim 6: Erikli III açmasında bulunan Hellenistik Dönem kalıp yapımı kabartmalı kaseler.



Resim 7: Erikli III'de ortaya çıkarılan ve İlk Tunç Çağı III / Karum Dönemi'ne tarihlendirilen seçilmiş çanak çömlek parçaları.



Resim 8: Erikli III'de ortaya çıkarılan ve İlk Tunç Çağı III / Karum Dönemi'ne tarihlendirilen seçilmiş çanak çömlek parçaları.



Resim 9: Erikli III'de ortaya çıkarılan ve İlk Tunç Çağı III / Karum Dönemi'ne tarihlendirilen, bazıları bezekli, seçilmiş çanak çömlek parçaları.

TATARLI HÖYÜK (CEYHAN/ADANA) ARKEBOTANİKSEL VERİLER IŞIĞINDA ÜZÜM YETİŞTİRİCİLİĞİNE DAİR KANITLAR

Halil ÇAKAN¹
Salih KAVAK
K. Serdar GİRGINER

GİRİŞ

Üzüm dünyada yetiştirilen en önemli meyvelerden biridir. Günümüzde, 10 bin çeşidi ile Yaklaşık 8 milyon hektarlık tarım alanı ve 67 milyon tonluk yaş üzüm üretimi ile ekonomik açıdan önemli bir meyve durumundadır. Arkeolojik dönemlerde de üzümün en az günümüzdeki kadar önemli bir tarım ürünü olduğu şüphesizdir. İnsanlık tarihinde önemli tarım ürünleri içerisinde tahıllardan buğday ilk sırayı alırken, üzüm de meyveler içerisinde ilk sırayı alır.

Üzüm, insanoğlunun toplumsallaşmasında önemli rol oynayan bir üründür. Üzümün tarihi insanlık tarihi kadar eskidir. Arkeobotanik ve moleküler genetik çalışma sonuçları üzümün yaklaşık 8000 yıl önce Karadeniz, Kafkaslar ve Anadolu'daki yabani üzümlerin kullanılarak kültüre alındığını göstermektedir. Üzüm bu bölgelerden Mezopotamya, eski Mısır ve Yunanistan'a kadar yayılmıştır (Ekhvaia, 2014). Yabani asma (*Vitisviniferasubsp. sylvestris*) Batı Avrupa'da Atlantik kıyılarından başlayıp Kafkasya Bölgesi'ne uzanan alanda, Akdeniz kuşağında ve bu alanlardan Tacikistan ve Batı Himalaya bölgesine kadar uzanan coğrafyada, nehir kıyıları boyunca, alüviyal alanlarda, yaprağını döken veya yarı döken orman bölgelerinde popülasyonlara sahiptir (Harita1). Bilimsel kanıtlar tarımı yapılan üzümün (*Vitisviniferasubsp.vinifera*) yakın akrabası yabani üzümünden (*Vitisviniferasubsp. sylvestris*) 6.000-8.000 yıl önce Neolitik Güney-Batı Asyada (Karadeniz ve Kafkaslar bölgesi) ilk kez tarıma alındığını göstermektedir. Kültüre alınmış üzüm formları bu bölgeden Ortadoğu, Verimli

¹ Uzman Salih KAVAK, Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Botanik Bahçesi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Sarıçam-Adana/TÜRKİYE
Prof.Dr. Halil ÇAKAN, Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Sarıçam-Adana/TÜRKİYE
Yrd.Doç.Dr. K.Serdar GİRGINER, Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Sarıçam-Adana/TÜRKİYE

Hilal ve Orta Avrupa'ya insan eliyle yayılmıştır. Bu yayılım sonucu, Verimli Hilal ve Anadolu'nun güneydoğusu üzümün ikinci kültür merkezi olarak değerlendirilmektedir (Terral ve ark., 2010).

Vitis'in Taksonomisi ve Yayılışı

Yabani asma (*Vitisviniferasubsp. sylvestris*) sarılcı, güneşli ortamları seven çalı formunda bir bitki türü olup bulunduğu ekosistemlerde diğer ağaçlara sarılarak yaşamını sürdürmektedir. Ağaçların taç kısımlarında üzüm salkımları oluşturmaktadır. Bu parlak üzüm taneleri kuşlar için çekici gelmekte ve bu sayede yabani üzümün doğal yayılımı gerçekleşmiştir. Taksonomik olarak *Rhamnales* ordosuna ait *Vitaceae* familyası içerisinde yer alan *Vitis* cinsine ait bir türdür. Bu türün yabani (*Vitisviniferasubsp. sylvestris*) ve kültür formunu (*Vitisviniferasubsp. vinifera*) temsil eden iki alt türü bulunmaktadır.

Yüksek ağaçlara sarılmış, sadece küçük kuşlar için besin kaynağı olan yabani üzümleri toplamak için Neolitik insanın hayatını tehlikeye atarak tırmanma cesareti göstermesinin nedeni sorulabilir. Bu sorunun cevabı, şans eseri keşfedilen alkolün verdiği cesaret olabilir şeklinde cevaplanmıştır (McGovern, 2003). Günümüzde, üzümün gen merkezi ve yayılışı ile ilgili hala birçok tartışma devam etmektedir. Ancak, bu tartışmalarda öne çıkan gen merkezi Karadeniz ile Hazar Denizi arasında yer alan Transkafkaslardır. Bu kapsamda, Üzümün gen merkezi Taranskafkaslar kabul edildiğinde, üzümün Anadolu'ya ve oradan da Verimli Hilal bölgesine nasıl yayıldığı önemli soruların başında gelmektedir. Bu sorunun cevabı Karadeniz bölgesinden Akdeniz'e uzanan Anadolu Diyagonali olabilir. Anadolu Diyagonali (Anadolu Çaprazı) ismi ilk defa Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'nın editörü P.H. Davis (1971) tarafından ortaya atılmıştır. Davis'e göre Orta Anadolu ile Doğu Anadolu bitki çeşitliliği arasında görülen büyük farklılıkların en önemli nedeni Kuzeydoğu Anadolu dağlarından başlayan, Güneybatı Antitoroslarla devam eden, bir kolu Toroslara diğer kolu ise Güneyde Amanos Dağları'na kadar uzanan bu dağ silsilelerinin oluşturduğu "Anadolu Çaprazı"dır (Harita: 2).

Akdeniz ekosisteminde olmasına rağmen Karadeniz ekosistemlerinin izlerini taşıyan Amanoslar'da da yayılışını yapan doğu kayını, kızılagaç, gürgen, karayemiş (*Laurocerasusofficinalis*) ve adi porsuk (*Taxusbaccata*) bitki türleri, ekosistemler arasında bir sınır olmadığını, ekolojik nişleri içerisindeki alanları mutlaka bulup, buralara yerleştiklerini kanıtlamaktadır (Usta ve ark., 2014). Anadolu Çaprazı olarak adlandırılan jeomorfolojik hatla birlikte Avrupa-Sibirya kökenli bu bitkilerin Akdeniz orman ekosistemlerine, Kayacık (*Ostryacarpinifo-*

lia)'da olduğu gibi kimi Akdenizli bitkilerin de Kuzey Anadolu'ya taşınmış olduğu düşünülmektedir (OGM, 2009). Benzer şekilde, üzümün yabani ve kültür formlarının doğal yayılım olarak Anadolu çaprazı boyunca Akdeniz'e kadar yayıldığı öne sürülebilir. Başka bir olasılıkta, bitki ve hayvansal formların kullanıldığı bu yolun, insanlar tarafından da kullanılarak, üzüm tarımı ve şarapçılık konusunda belirli bir bilgi birikimine sahip insanların Anadolu ve Verimli Hilal bölgesinde üzüm tarımı ve şarapçılığın yayılmasına önemli katkı getirmiş olma olasılıkları da öne sürülebilir. Anadolu çaprazı boyunca ve yakın bölgelerinde yapılan arkeolojik kazılarda elde edilen arkeobotaniksel verilerde bu konuda önemli katkılar getirmektedir.

Vitis'in Morfolojik Özellikleri

Yabani asma ile kültür asma çeşitleri arasındaki en önemli morfolojik farklılık eşey farklılaşmasıdır. Resim 1'de de görüldüğü gibi yabani asmanın çiçekleri erkek ve dişi çiçekler olarak ayrılmıştır. Bu çiçekler biyolojik olarak iki evcikli (Dioik) olarak isimlendirilmektedir. Kültür asmalarında ise çiçekler Monoik (hermofrodit) orjinli olup aynı çiçek üzerinde hem erkek hemde dişi organ yer almaktadır. Kültür formu asmaların çiçeklerinin çift eşeyli olması tozlaşma ve üzüm tanesinin oluşmasını garanti altına alırken, yabani formlarda farklı bir bireyden gelecek polenlerin dişi çiçeği döllemesi tamamen tesadüflere bağlı kalmaktadır. Bu nedenle yabani asma çeşitlerinin üzüm salkımları daha seyrek ve verimsiz olurken, hermofrodit çiçeklere sahip kültür asmalarının salkımları ise daha dolgun ve verimli olabilmektedir. Bu özellik, üzümün kültüre alınması esnasında, yabani asmaların sadece % 3 ünde tesadüfen ortaya çıkan hermofrodit karakterli bireylerin insanoğlu tarafından seçilimi ile gelişmiştir. Diğer bir morfolojik farklılık ise yabani asma çeşitlerinin yapraklarının daha parçalı bir yaprak tipine sahipken, kültür formlarının yapraklarında bu parçalılık durumu daha azdır. Bu morfolojik özellikler yaşayan bitkisel formların ayrılmasında önemli bir yer tutarken, arkeobotaniksel araştırmalarda, yabani ve kültüre alınmış üzümlerin ayrımında, bu kısımların toprak altında doğal olarak korunmaması nedeniyle, herhangi bir katkı sunmamaktadır. Arkeolojik kazılardan elde edilen üzüm bitkisine ait en önemli buluntuları üzüm çekirdekleri oluşturmaktadır. Yabani ve kültür üzüm çeşitleri arasında ayrımı sağlayan en önemli morfolojik yapı sahip oldukları çekirdeklerin şekillerinin farklı olmasıdır. Resim 1 incelendiğinde, kültür asmalarının çekirdeklerinin uç kısmında gaga şeklinde bariz bir uzantının yer alması tipiktir. Bu uzantı yabani asmalar-

da bulunmaz ve boyut olarak kültür formların çekirdeklerinden daha büyüktür.

Anadolu'da Üzümcülük

M.Ö. 1600 yıllarında Anadolu'da ilk kez organize devlet kuran Hititlerden günümüze kalan eserlerin çoğunda asma, üzüm ve şarap resmedilmiştir. Hitit metinlerinde de asmaya sıkça rastlanmaktadır. Boğazköy metinlerinde (GIŞ)GEŠTIN ya da GEŠTIN şarap anlamının yanı sıra üzüm ve asma anlamlarında kullanılmıştır. Asma anlamına gelen Hititçe söz tuwarsa-'dır. (GIŞ)GEŠTIN HAD.DU.A ise kuru üzümdür. Şarap ise wiyana'dır (Deliorman ve ark., 2011). Etimolojik açıdan Hint-Avrupa dillerindeki karşılığı wine, wein, vin, vinum gibi kelimelerin bu kökten geldiği sanılmaktadır (Deliorman Orhan ve ark., 2011). Hitit Dönemi öncesinde Anadolu şarapları M.Ö. II.binin ilk çeyreği esnasında Asurlu tüccarlar vasıtasıyla Mezopotamya Bölgesi'ne geçtiği de bilinmektedir. Mısırlıların da şarap yapımını Hititlerden öğrendiği düşünülmektedir (Ertem 1974).

Kanun paragraflarına göre Hititlerde bağcılık ekonominin temel kaynaklarından biridir. Metinlerde bağların çitlerle korunduğu, bağda bulunan asmanın çalınması, yakılması, zarara uğraması halinde ağır para cezalarının verilmesi, bağların diğer arazi parçalarından daha değerli oluşu anlatılmaktadır (Oraman, 1965). Ancak asmanın yetiştirilmesi hakkında bilgiye rastlanmamıştır. Ayrıca dua ve ayin metinlerinde de asmadan bahsedilmesinin, üzümün ve şarabın kulte ve günlük hayatta büyük yer işgal ettiğini kanıtlamaktadır. Ayrıca asma cenaze törenlerinde büyük rol oynamaktadır. Hititler'de tanrılara kutsal şarap sunumu birçok freskte konu edilmiştir (Akşit, 1981). Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde bulunan Hitit kent duvar kabartmalarından birinde Kral Sulumeli'nin Gök Tanrısına kutsal şarap sunusu anlatılmaktadır. Bir diğerinde ise kral ve kraliçenin savaş tanrısına kutsal şarap ve kurban sunusu tasvir edilmektedir. (M.O. 850-800) Tanrılar için şarabın yanı sıra yaş ve kuru üzüm de muhtemelen kurban meyvesi olarak kullanılmaktadır (Akşit, 1981).

Üzüm ve bağcılığın ikincil gelişim bölgesi olarak kabul edilen bölgenin merkezinde ve Verimli Hilal'in batı ucunda olan Tatarlı Höyük, Adana ili Ceyhan ilçesinin Tatarlı Köyü sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmada, Tatarlı Höyük'de yaklaşık 10 yıldır kesintisiz olarak yapılan arkeolojik kazılardan elde edilen karbonlaşmış arkeobotaniksel materyaller değerlendirilerek, Çukurova Bölgesi ve yakın çevresinin üzüm tarımı ve şarapçılık kültürü içerisindeki tarihsel yerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL

Bu çalışmada Tatarlı Höyük'teki Erken Tun Çağı, Orta Tunç Çağı, Geç Tunç Çağı ve Hellenistik Dönem'e ait tabakalarda yapılan çalışmalarda karbonlaşmış bitki kalıntıları elde edilmiştir. Farklı açmalarda gerçekleştirilen kazı çalışmaları sırasında ortaya çıkarılan mekân içi ve buluntuların (kap, matara, testi, ungan-tarium, kandil vb.) içerisinde toprak örnekleri alınmıştır.

YÖNTEM

Arkeolojik kazı çalışması yapılan alanda arkeobotanik çalışmalar için toplanacak ve analizleri yapılacak materyal düzenli ve sistematik bir çalışma ile elde edilmiştir. Bu amaçla kazı alanındaki farklı açmalarda gerçekleştirilen kazı çalışmalarından belirli kurallar dâhilinde toprak örnekleri toplanmıştır.

Alınan toprak örneklerinden karbonlaşmış bitki kalıntılarını elde etmek için yüzdürme yöntemi adı verilen yöntem kullanılmıştır. Yüzdürme yöntemi, bitki kalıntılarını topraktan ayırmak için kullanılan bir ıslak eleme işlemidir. Bunun için özel olarak dizayn edilmiş yüzdürme sistemi (flotation) kullanılmıştır. Yüzdürme işlemi için alınan toprak örnekleri öncelikle tartılarak ağırlık olarak miktarı belirlenmiştir. Yüzdürme işlemi esnasında bir kayıt formu tutulmuştur. Bu form üzerine toprakla birlikte gelen etiket üzerindeki bütün bilgilere ek olarak yüzdürme tarihi, yüzdürme işlemi gerçekleştiren kişinin adı ve soyadı, toprak örneği ile ilgili kaba gözlemler (rengi, kaba tekstür, granül yapısı, vs.) ve yüzdürme sonrası elde edilen ön gözlemler kaydedilmiştir.

Elde edilen tüm bitki kalıntıları stereomikroskop altında boyutlarına ve morfolojik özelliklerine göre ayrılmıştır. Ayrıştırılan örnekler stereomikroskop ile dijital olarak fotoğraflandırılmış ve örneklerin morfolojik ve anatomik özellikleri göz önüne alınarak ait oldukları bitkinin familya, cins veya tür seviyesinde tanımlamaları çeşitli teşhis anahtarları ve tohum katalogları (BojnanskyandFar-gasova (2007); Davis (1965-1985)) kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Yapılan arkeobotaniksel çalışmalar sonucu, Tatarlı Höyük'teki farklı açmalar ve dönemlere ait karbonlaşmış üzüm örnekleri Tunç Devri (ETÇ, OTÇ ve GTÇ) ile Helenistik Dönem'e tarihlendirilmiştir. Örneklerin yaş tayinleri ele geçen seramik buluntuları ve C¹⁴ (Radyokarbon yaş tayini) ile tarihlendirilmiştir. Yapılan tarihlendirmeler sonucu Erken Tunç Çağı, Orta Tunç Çağı, Geç Tunç Çağı ve Helenistik Dönem'e ait açmalardan elde edilen karbonlaşmış üzüm çekirdekleri yabani ve kültür formlarına göre sınıflandırılmıştır.

Erken Tunç Çağı:

Kazı alanında elde edilen üzüm çekirdeği materyallerinin tümü göz önüne alındığında, bu dönemin toplam üzüm çekirdeklerinin % 30'unu içerdiği görülmektedir. Bu döneme ait açmalardan elde edilen üzüm çekirdeklerinin bir kısmı minareleşmiş örnekler şeklindedir. Bu örneklerin incelenmesi sonucu yabani ve kültür formu asma çeşitlerine ait çekirdeklerin eşit oranlarda temsil edildiği görülmüştür (Resim: 2).

Orta Tunç Çağı:

Bu dönem, en az üzüm çekirdeği örneğinin elde edildiği dönemi yansıtmaktadır. Erken Tunç Çağı'na benzer şekilde, bu dönemde de hem yabani hem de kültür asmalarına ait üzüm çekirdeği örnekleri elde edilmiştir. Bu dönemde, yabani asma çeşidine ait üzüm çekirdeği örneklerine daha fazla rastlanmıştır (Resim: 3)

Geç Tunç Çağı:

Kazı alanında bu dönemi temsil eden açmalardan elde edilen karbonlaşmış üzüm çekirdekleri alanın tamamından elde edilen üzüm çekirdeklerinin yaklaşık % 16'lık kısmını oluşturmaktadır. İlginç bir şekilde bu dönemde elde edilen üzüm çekirdeklerinin büyük bir çoğunluğu yabani asma çeşitlerine aittir. Az bir oranda da kültür formuna ait üzüm çekirdekleri tespit edilmiştir. Bu dönemde de bazı üzüm çekirdeği örneklerin mineralleşmiş oldukları görülmektedir (Resim: 4).

Helenistik Dönem:

Tüm dönemler içerisinde en fazla üzüm çekirdeği (% 39) bu döneme ait açmalardan elde edilmiştir. Bu dönemde de üzüm çekirdeği örneklerinin yarıdan fazlasının yabani forma sahip üzüm çeşitlerine ait olduğu görülmüştür. Helenistik Dönem'de yoğun karbonlaşmış üzüm çekirdeklerinin elde edilmesi bu dönemin diğer dönemlere göre asma tarımı ve şarap yapımının daha yoğun gerçekleştiğini göstermektedir (Resim: 5).

SONUÇ

Üzümün orijin merkezi olan Kafkaslardan, Akdeniz kıyılarına ulaşmasında, biyocoğrafik göç yolu olan Anadolu Diyagonalı'nın rolü arkeobotaniksel ve moleküler genetik açısından yeni bir araştırma alanı sunmaktadır. Üzüm yetiştiriciliği ve yabani üzümün kültüre alınması, Tatarlı Höyük kazıları ile tespit edilen dönemlerin hemen hemen hepsinde devam ettiğini göstermektedir. Bu

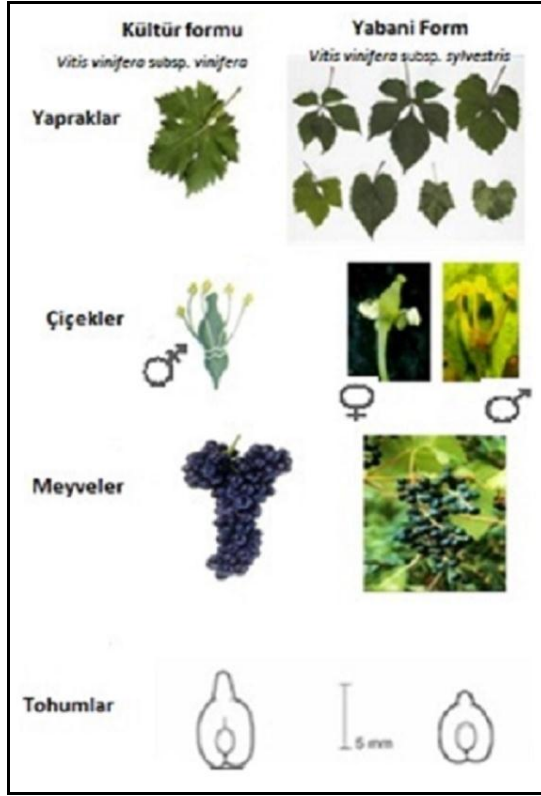
durum, kültüre alma çalışmalarında, yabancı üzüm çeşitlerinin yakın coğrafik bölgelerden de temin edildiğini göstermektedir. Bu coğrafik bölgenin kazı alanına yakın olan ve günümüzde de yabancı üzümün doğal olarak bulunduğu Amanos Dağları olduğu söylenebilir. Üzümün yabancı ve kültür formlarının aynı açmaların farklı dönemlerinde birlikte elde edilmesi, üzümün kültüre alınma çalışmalarının hiçbir zaman bitmediğini ve bu sürecin Helenistik Dönemde dahil olmak üzere devam ettiği görülmektedir.

Tatarlı Höyük Anadolu diyagonalinin iki kola ayrıldığı noktada yer alması ve Verimli Hilal'in batıya açılan penceresi konumunda olması nedeniyle bu bölgede yapılan arkeolojik ve arkeobotanik çalışmaları daha önemli hale getirmektedir. Elde edilen arkeobotaniksel veriler, Tatarlı Höyük ve yakın çevresinin, tahıl tarımında Verimli Hilal'in etkisinde, meyvecilik tarımında ise Kafkaslardan etkilenmiş olabileceğini düşündürmektedir. İnsanların üzümü kültüre almalarına rağmen, yabancı ve kültür üzüm örneklerinin aynı mekânlarda tespit edilmesi, doğada kendiliğinden yetişen yabancı formları toplamaya devam ettiklerini göstermektedir. Üzüm yetiştiriciliğinin, arkeolojik dönemlerde, Tatarlı Höyük ve çevresinde yoğun olarak yapıldığı tespit edilmesine rağmen günümüz tarımsal ürünleri içerisinde üzüm yer almamaktadır. Tatarlı Höyük'te yapılacak kazılar ile bölgede daha erken dönemlere ait arkeobotanik kalıntıların elde edilmesiyle Lavazantia ve yakın çevresinin üzüm tarımının bölgedeki tarihsel gelişimi daha fazla aydınlatılmış olacaktır.

KAYNAKÇA

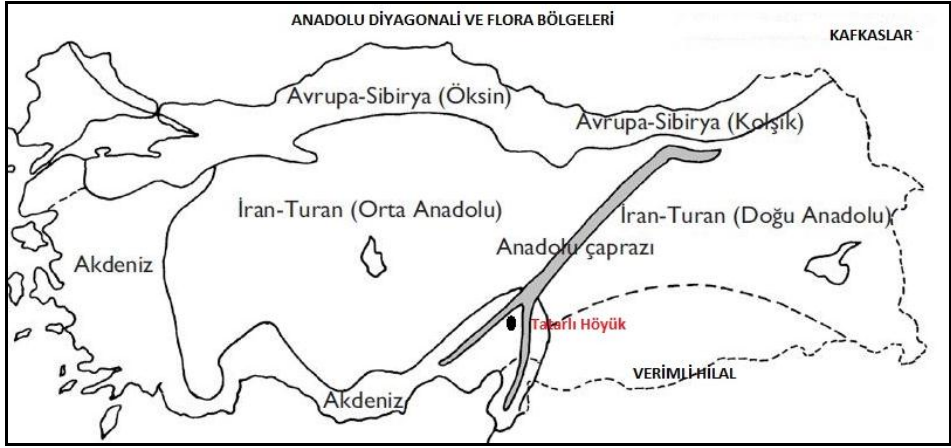
- AKŞİT, İ.; 1981. Hititler-Türkiye'nin Tarih Hazineleri Orta Anadolu Uygarlığı, Sandoz Yayınları:2, s:160
- BOJNANSKY, V., FARGASOVA, A. (2007), Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora, Springer, Netherlands.
- DAVIS, P. H. (1965-1985), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Deliorman Orhan, D., Ergun, F., Orhan, N., 2011. "Anadolu Medeniyetlerinde Asma" (*Vitisvinifera* L.), Tarih Araştırmaları Dergisi, 50 (30) s.69-80
- EKHVAIA, J., GURUSHIDZE, M., BLATTNER, F.R., AKHALKATSI, M., 2014. "Genetic Diversity of *Vitisvinifera* in Georgia: Relationships Between Local Cultivars and Wild Grapevine, *V. vinifera* L. subsp. *Sylvestris*". Genet Resour Crop Evol 2014, vol.61, s. 1507-1521.
- ERTEM, H., 1974. Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu'nun Florası, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara s. 68.

- McGOVERN, P.E., and MONDAVI, R.G.; 2003. *Ancient Wine: The Search for the Origins of Viniculture*. Princeton University Press.
- ORAMAN, M.N., 1965. "Arkeolojik Buluntuların Işığında Türkiye Bağcılığının Tarihçesi Üzerinde Araştırmalar-I". *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı* 15(2): s:96-108
- TERRAL, J., TABARD, E., BOUBY, L., IVORRA, S., PASTOR, T., FIGUEIRAL, I., PICQ, S., CHEVANCE, J.B., JUNG, C., FABRE, L., TARDY, C., COMPAN, M., BACILIERI, R., LACOMBE, T., THIS, P., 2010. "Evolution and History of Grapevine (*Vitisvinifera*) Under Domestication: New Morphometric Perspectives to Understand Seed Domestication Syndrome and Reveal Origins of Ancient European Cultivars". *Ann Bot* 105: 443–455.
- THIS, P., LACOMBE, T., THOMAS, M.R., 2006. "Historical Origins and Genetic Diversity of Wine Grapes". *Trends in Genetics*, v.22, p.511-519.
- USTA, A., YILMAZ, M., KOCAMANOĞLU, Y.O., 2014. "Anadolu Çaprazı Üzerindeki Orman Ağaçlarının Dağılımı ile İklim Arasındaki İlişkiler". *II Ulusal Akdeniz ve Çevre Sempozyumu 22-24 Ekim 2014, Isparta*, s. 672-682.
- OGM. 2009. *Türkiye Ormanları*, Ankara
- ZOHARY, D. and HOPF, M., 2000. *Domestication of Plants in The Old World*, Oxford University Press Inc., Newyork.

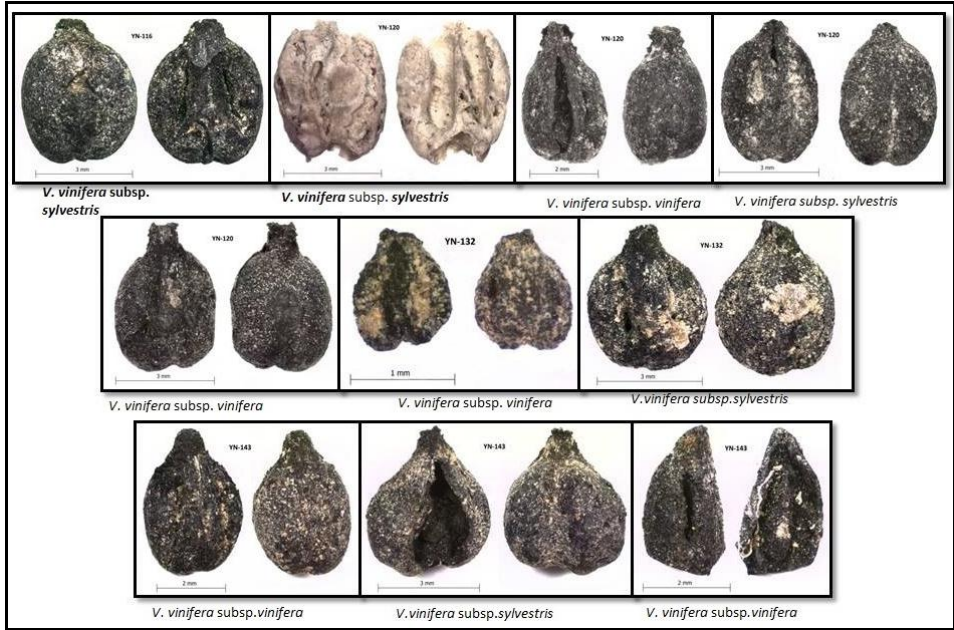


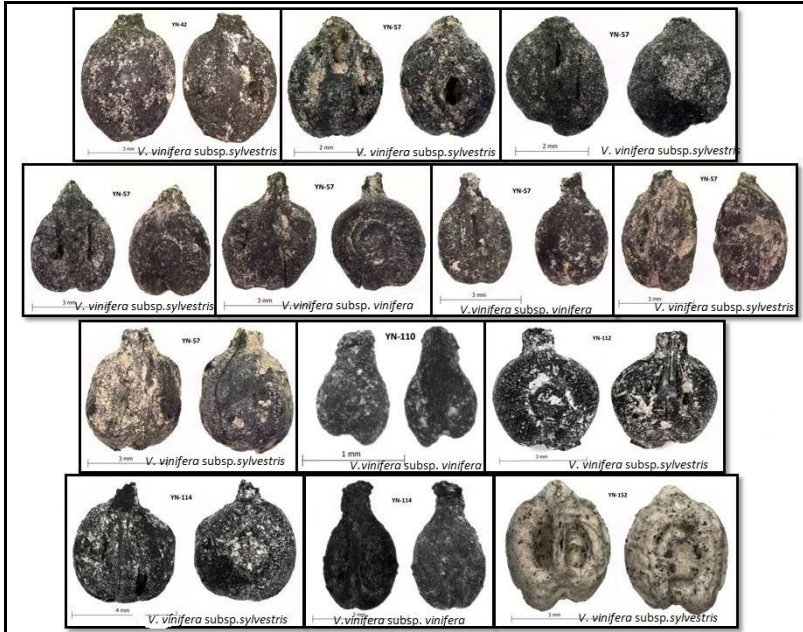
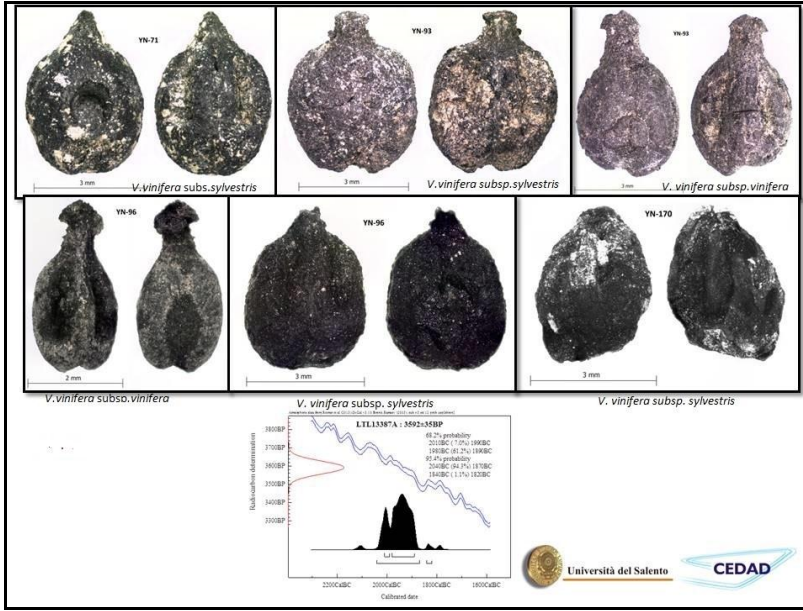
Resim 1. Yabani ve kültür üzüm tiplerinin morfolojik ayrımı

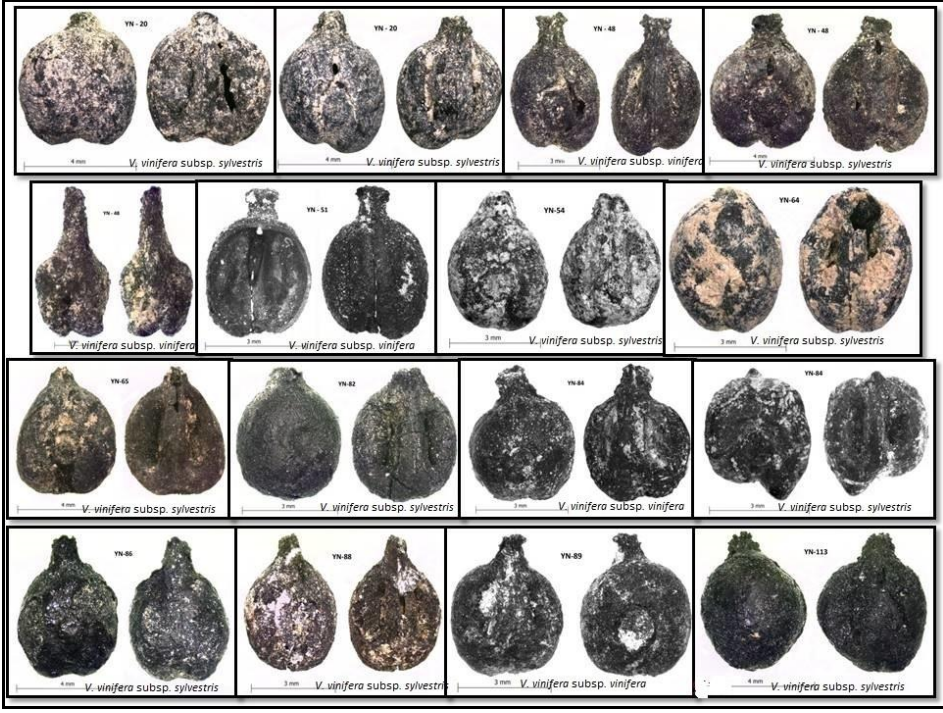
Harita 1: Yabani üzümün (*Vitisvinifera* L. subsp. *Sylvestris*) doğal yayılış alanı (Zohary ve Hopf, 2000'e göre)



Harita 2: Anadolu diyagonali ve Tatarlı Höyük'ün coğrafik konumu

Resim 2: Erken Tunç Çağı yabancı (*Vitisvinifera* subsp. *sylvestris*) ve kültür (*Vitisvinifera* subsp. *vinifera*) formu üzüm çekirdeği örnekleri





Resim 5: Helenistik Dönem yabani (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) ve kültür (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*) formu üzüm çekirdeği örnekleri

STRATONİKEİA ANTİK KENTİNDEKİ (MİLAS-MUĞLA) DEPREM İZLERİ VE ANTİK TİYATRO YAPISINDAKİ KAYMANIN DURAYLILIK ANALİZİ

Halil KUM SAR¹
Ömer AYDAN
Bilal SÖĞÜT

GİRİŞ

Karia Bölgesi'nin iç kesimindeki kentlerinden birisi olan Stratonikeia, Muğla İli, Yatağan ilçesi, Eskihisar Köyündedir (Resim: 1). M.Ö. 281 yılından sonra, Seleukos kralı I. Antiokhos tarafından, önceden üvey annesi ve sonrasında eşi olan Stratonike adının verildiği kent, içinde bulunduğu bölge, Hellenistik Dönem boyunca, Seleukos, Ptolemaios, Makedonyalılar, Rodos ve Roma arasında el değiştirmiştir. Roma İmparatorluk Dönemi boyunca hep önemini koruyan kent, devamlı bir gelişim ve imar faaliyeti içinde olmuştur. Erken İmparatorluk Dönemi ve M.S. 2. yy'daki yapılaşmadan en iyi şekilde yararlanmasını bilmiştir (Söğüt, 2010). Bizans Dönemi'nde Stratonikeia Piskoposluğu bölgedeki diğer kentler gibi Aphrodisias'a bağlıdır. Yaklaşık 10.000 kişilik olan tiyatro ise şehrin güneyinde Akropol'ün eteklerindedir ve oldukça iyi korunmuştur. Caveası (oturma yerleri) bir diyazoma (yürüyüş yolu) ile ikiye bölünmüştür. Yıkılmış olan sahne binası ise yapılan kazılar sonucunda büyük ölçüde ortaya çıkartılmıştır. Tiyatronun hemen üst tarafında imparatorlara adanmış bir mabedin kalıntıları vardır (Söğüt, 2011).

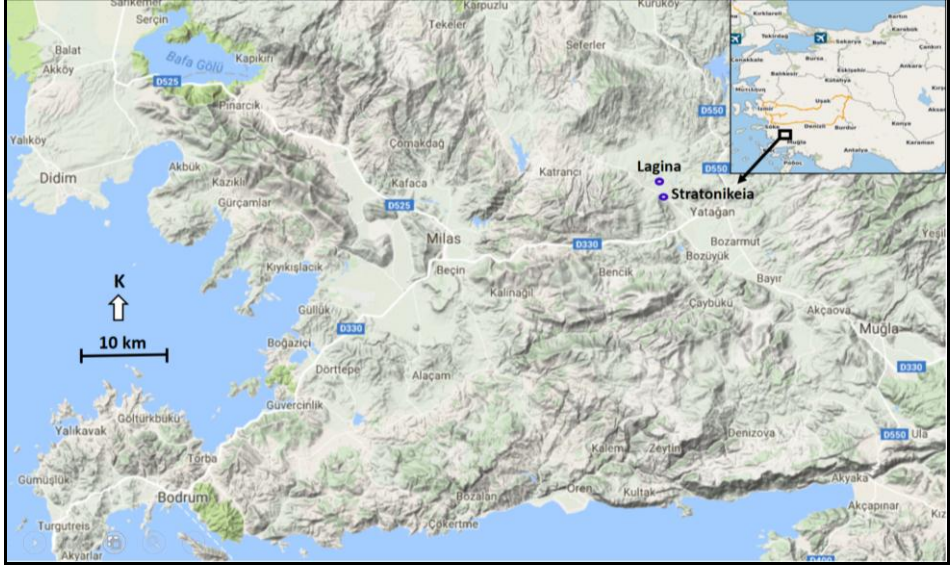
Batı Anadolu'da Ege Denizi ve Akdeniz içinde meydana gelen yıkıcı depremler, bölgedeki tarihi yerleşim yerlerinde ağır hasarlara ve can kayıplarına neden olmuştur. Bu çalışmada, Stratonikeia antik kentindeki tarihi deprem izlerinin bölgenin depremselliği ile olan ilişkisi araştırılmış ve tiyatro yapısının

¹ Prof. Dr. Halil KUM SAR, Pamukkale Üniv., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı Kampüsü, DENİZLİ

Prof. Dr. Ömer AYDAN, Dept. of Civil Eng. and Architecture, Univ. of the Ryukyus, Nishihara, Okinawa, JAPAN

Prof. Dr. Bilal SÖĞÜT, Pamukkale Üniv., Fen-Edebiyat Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölüm Başkanı, Kınıklı Kampüsü, DENİZLİ.

batı yamacındaki heyelanın static ve dinamik koşullar altındaki duraylılığı incelenmiştir.

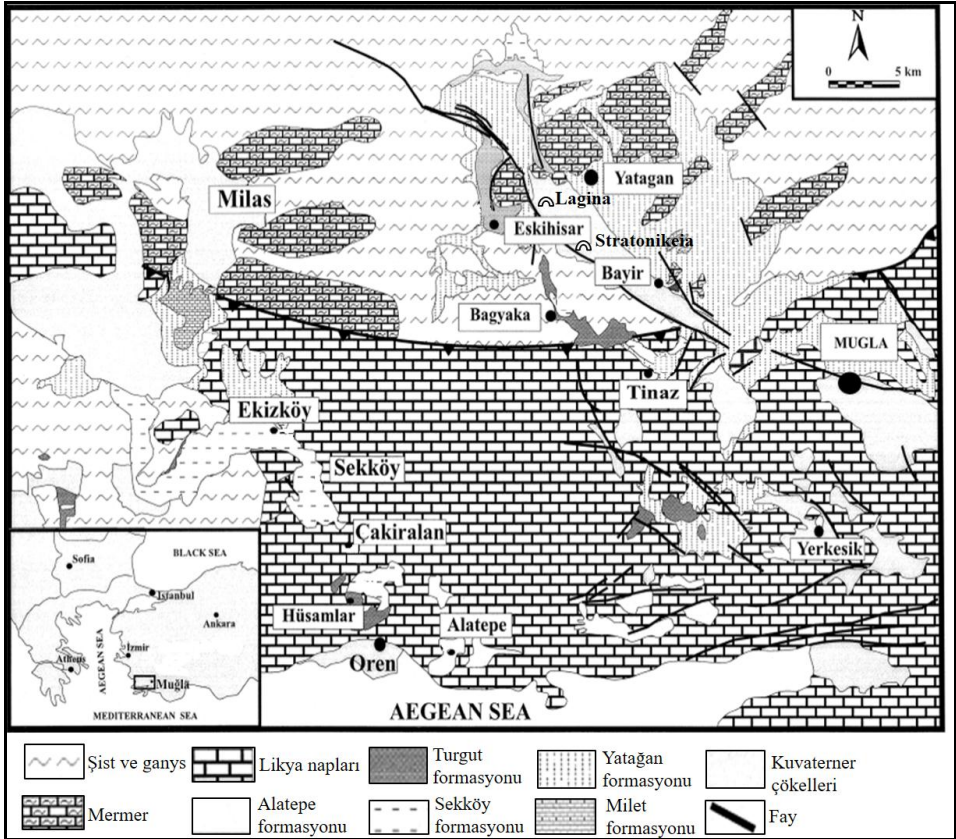


Resim 1: Stratonikeia antik kent alanının yer bulduru haritası

GENEL JEOLOJİ VE TEKTONİK

Muğla havzası güneybatı Anadolu'da en çok linyit üretiminin yapıldığı ve kurulu termik santrallerden en fazla elektrik üretiminin yapıldığı bölgede yer alır. Muğla havzası KB-GD uzanımlı iki alt havzadan oluşur. Bu iki havza 15 km genişliğinde temel karmaşığı tarafından ayrılmıştır. Havzanın yaklaşık alanı 300 km² olup havza tabanında Likya napları yer alır. Bu birim güneyde okyanusal ve kıtasal kabuk parçalarından, kuzeyde ise Menderes Masifine ait şist, gnays, amfibolit, mermer birimlerinden oluşmaktadır (Querol vd, 1999). Havzada Neojen öncesi temel kaya üzerine Erken-Orta Miyosen yaşlı ve temelinde kömür oluşumları içeren grimsi çamurtaşı ve denizel silttaşı, kumtaşından oluşan Alatepe formasyonu uyumsuz olarak gelir. Bu birim üzerinde içerisinde ince tuf ve kömür seviyeleri içeren çamurtaşı, kumtaşı ve az konglomeradan oluşan Turgut formasyonu yer alır. Aynı birimin üstünde havzada geniş alanda üretilen kömür tabakası, ve bunun da üzerine grimsi yeşil renkli çamurtaşı, fosilli silttaşı ve kireçtaşı biriminden oluşan Sekköy formasyonu gelir. Bu birim, Geç Miyosen yaşlı Yatağan Formasyonu ve Milet Formasyonu tarafından üzerlenir. Yatağan formasyonu kırıntılı konglomera, çakıllı kumtaşlarından oluşur.

Milet formasyonu tatlı su kireçtaşları ve ince seviyede grimsi çamurtaşından oluşur (Querol vd, 1999). Kuvaterner yaşlı birimler ise tüm bu birimleri uyumsuzlukla örter ve yamaç eteklerindeki yamaç molozu, dere ve akarsu yataklarında biriken alüvyon birimlerinden oluşur (Resim: 2).



Resim 2: Muğla, Milas ve Yatağan civarının jeolojik haritası (Querol vd, 1999).

Depremsellik ve Tarihi Yapılardaki Deprem İzleri

Ege bölgesinde, Ege Denizi ve Akdeniz'de tarihsel dönemlerde meydana gelen depremler antik kentlerde can kaybına ve ağır hasarlara yol açmıştır. Akdeniz'de MS 365 yılında meydana gelen depremin büyüklüğünün 8.3 ile 8.5 arasında olabileceği ve bu deprem sonucu Akdeniz ve Ege'deki bir çok yerleşim yerinde ağır hasar ve can kayıplarının meydana geldiği, ayrıca Girit, Sicilya, Tunus, Kalamata, Bingazi ve Kıbrıs'a kadar olan alanda tahmini olarak 9m yük-

sekiğinde tsunami dalgalarının oluştuğu Stiros (2010) tarafından belirtilmiştir. Bu büyük deprem sonrası Akdeniz ve Batı Anadolu'da 6 ve üzeri büyüklüklerde depremlerin meydana gelmiş olma ihtimali de yüksektir. Startonikeia Antik Kenti'nin 4 km KB'sında yeralan Lagina tapınak alanı da, MS 4. Yüzyılın 3. çeyreğinde meydana gelen büyük bir deprem sonucu tamamen yıkılmış ve terk edilmiştir (Tırpan ve Söğüt, 2005). Günümüzde bu tapınak alanında deprem izlerini görmek mümkündür (Resim: 3).



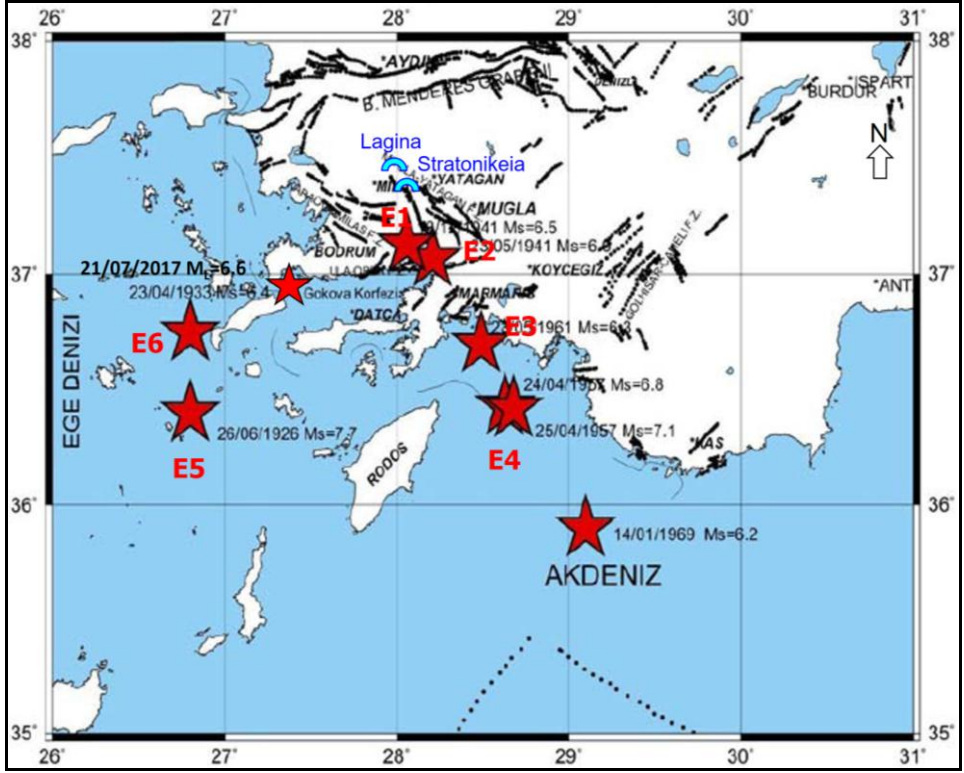
Resim 3: Lagina tapınak alanında MS 4. YY 3. çeyreğinde meydana gelen yıkıcı depremin izleri

Arkeolojik verilere göre MS IV. Yüzyılın 3. çeyreğinde meydana gelen büyük deprem sonucunda Stratonikeia antik kentinin bir çok yapısında ve tiyatro yapısının batı bölümünde ağır hasar meydana gelmiş (Resim: 4) ve bu tarihten sonra tiyatro yapısının hasarlı bölümü kullanılmamıştır (Pau, 2014). 1303 yılında Finike ile Rodos adası arasında Akdeniz'de 8.0 büyüklüğünde meydana gelen deprem, Ege ve Akdeniz'de büyük hasarlara neden olmuştur (Papazacos, 1996; Koeri, 2017).

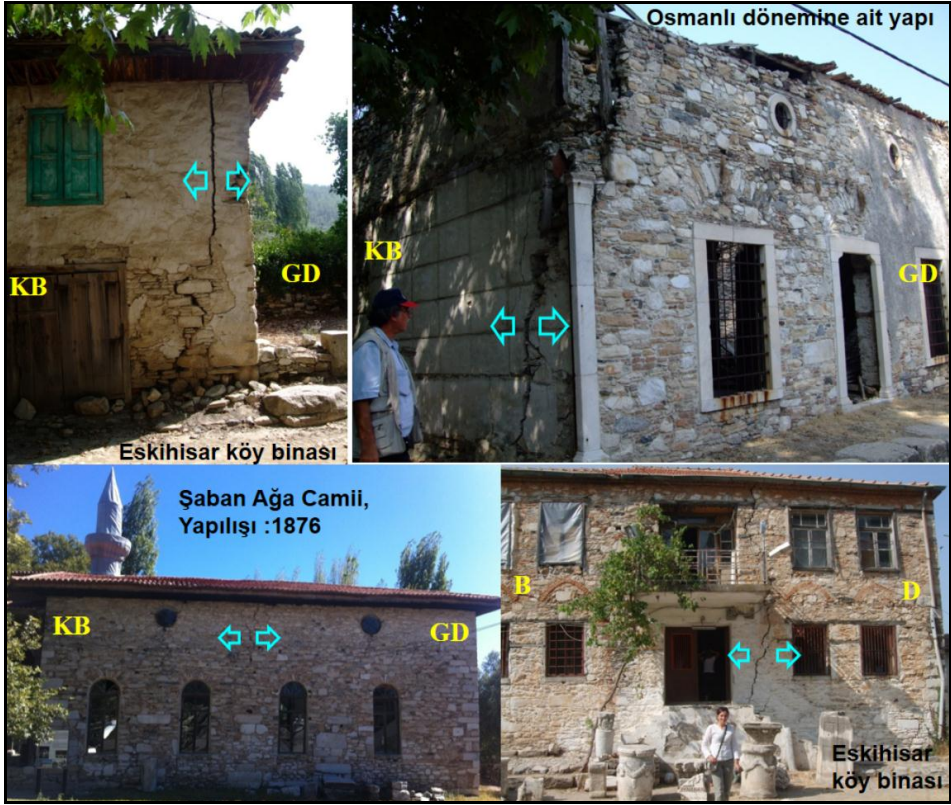
Son yüzyıl içinde bölgenin depremselliğine bakıldığında güney Ege ve Akdeniz'de 7.7 büyüklüğüne kadar olan depremlerin bölgede etkili olduğu görülmektedir (Resim: 5). Stratonikeia antik kent alanında yerleşim günümüze kadar devam etmiştir. 1900 yılı sonrası bölgede meydana gelen depremlerin Osmanlı ve Cumhuriyet dönemine ait yapılardaki hasarları resim 6'da gözlenmektedir.



Resim 4: Tarihsel dönemlerdeki büyük depremlerin Stratonikeia antik kentindeki izleri



Resim 5: Stratonikeia antik kenti ve çevresini etkileyen 1900 ve sonrası 6 ve üzeri büyüklükteki depremlerin dağılımı (Kalafat vd, 2005'den değiştirilerek).

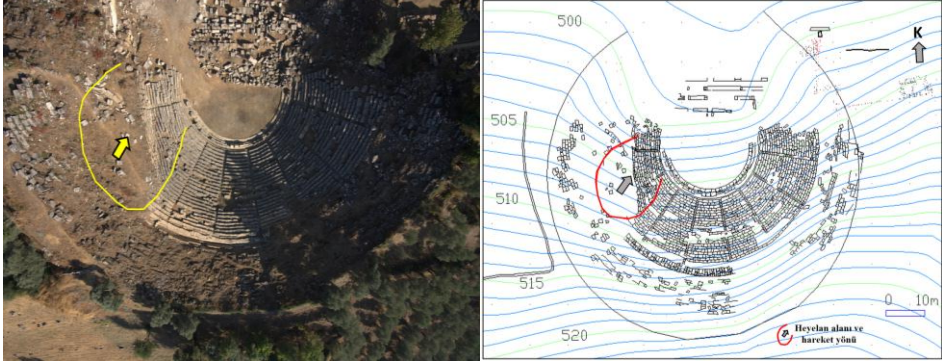


Resim 6: 1900 yılı sonrası meydana gelen büyük depremlerin Osmanlı ve Cumhuriyet dönemine ait yapılarda yol açtığı hasarlar

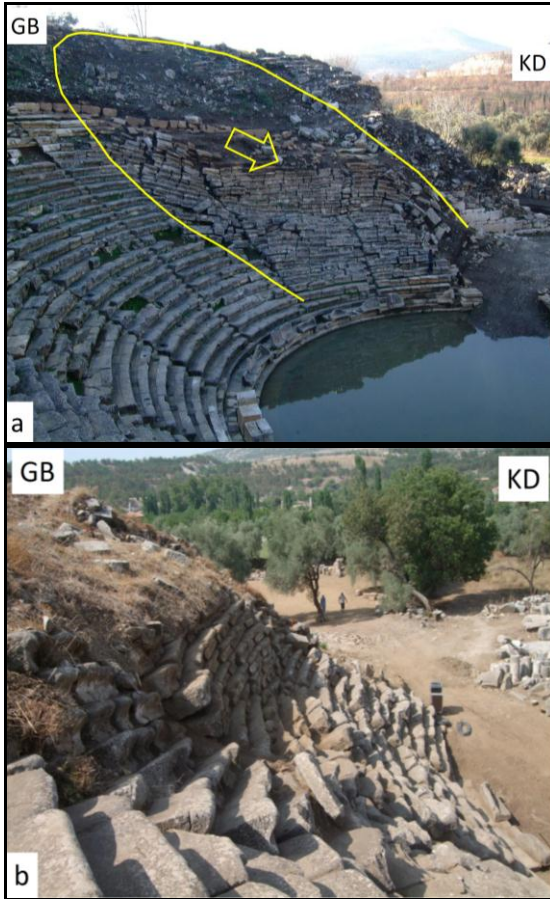
ANTİK TİYATRO YAPISI HEYELANI

Tiyatro yapısı Antik kentin güney kesiminde Kedikule tepesinde ayrırmış şist birimi üzerinde doğal bir yamaç üzerine inşa edilmiştir. Helenistik dönemde inşa edilen yapılardan birisidir ve 15000 seyirci kapasitesine sahiptir (Söğüt, 2011). Tiyatro yapısının basamak ve rıht mermerleri 1m kalınlığında dolgu zemin üzerine döşenmiştir (Kumsar ve Aydan, 2016).

Tiyatro yapısının batısında yamaç duraysızlığı meydana gelmiş (Resim: 7) ve oturma basamakları titatronun KB girişine girişine doğru hareket etmiştir. Hareket sonucunda kayan kesimdeki basamak ve rıht mermerlerinde tiyatro yamacının ters yönüne GB'ya eğilimlenme meydana gelmiştir (Resim: 8a, b). Bu da göstermektedir ki,tiyatro yapısının batı yamacı dairesel bir kayma yüzeyi üzerinde duraysızlaşmıştır.



Resim 7: Tiyatro yapısının ve heyelanlı alanın balondan çekilmiş görüntüsü ve topoğrafik haritası



Resim 8: a) Tiyatro yapısında meydana gelen hasarların yakından görünümü, b) basamak ve rıhtlardaki hasarlar ve GB'ta ters eğimlenmeler.

4.1. Jeoteknik Araştırmalar

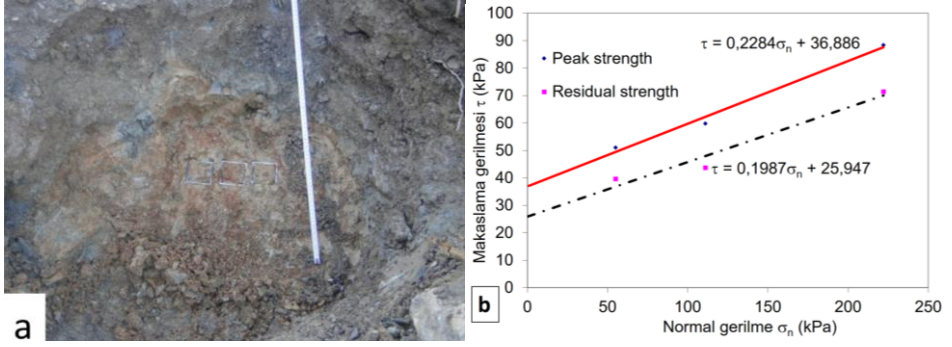
Yapılan arazi incelemelerinde tiyatronun batı yamacındaki hasarın dairesel yüzey üzerinde meydana gelen bir kütle hareketi (heyelan) sonucu oluştuğu belirlenmiştir. Heyelanın oluşum nedenlerinin ve mekanizmasının incelenmesi için tiyatronun heyelanlı bölümünde jeoteknik inceleme yapılmıştır. Tiyatro basamaklarının altında 100-110cm kalınlığında çakıl, kum silt ve kilden oluşan dolgu zemini ve bunun altında da ayrılmış şist birimi yer almaktadır. Ayrıca arazi çalışmalarında heyelan hareketinin ayrılmış şist birimi içinde geliştiği gözlenmiştir. Basamaklardaki düşey yerdeğiştirme 5m'ye yakındır. Bu da göstermektedir ki heyelan hareketi 110 cm'lik dolgunun altında ayrılmış şist birimi içerisinde meydana gelmiştir.

Kayma yüzeyinin içerisinde geliştiği ayrılmış şist biriminden örselenmemiş zemin örnekleri açmak için basamakların hareket ettiği ve tarihi eserin bulunmadığı kesimde kazı başkanının gözetiminde arkeolojik kazı ekibi tarafından araştırma ve sıyırma kazısı yapılmış ve zemin incelemesi yapılmıştır. Yüzeyden 100-110cm derinliğe kadar dolgu zemin ve bunun altında da yamacın ana zemini olan ayrılmış şist birimine rastlanmıştır. Kesme kutusu örnek kalıpları içerisinde ayrılmış şist biriminden bozulmamış örnekler alınmış (Resim :9a) ve bu örneklerin doğal su içeriğinde ve suya doymun konsolidasyonlu ve drenajlı doğrudan makaslama deneyleri yapılmıştır.

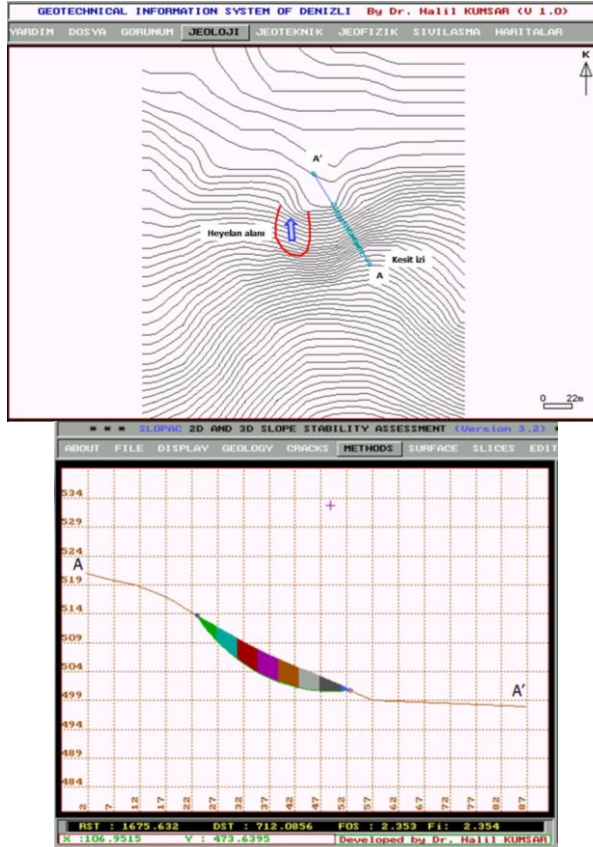
Ayrılmış şist biriminin doğal birim hacim ağırlığı ($\gamma_n=21.3 \text{ kN/m}^3$, doğal su içeriği w (%) 17.5, doymun su içeriği w (%) 24, doymun birim hacim ağırlığı $\gamma_d=2.18 \text{ kN/m}^3$ olarak elde edilmiştir. Ayrılmış şist biriminin makaslama dayanım parametreleri olan doruk kohezyon $c_d = 36.9 \text{ kPa}$, doruk içsel sürtünme açısı $\phi_d=12.9^\circ$, artık kohezyon $c_r = 36 \text{ kPa}$, artık içsel sürtünme açısı $\phi_r=11,23^\circ$ olarak elde edilmiştir (Şekil 9b).

Tiyatro Batı Yamacı Heyelanının Duraylılık Analizi

Heyelanın oluşum nedenlerinin incelenmesi için antik tiyatro yapısının güney yamacında aynı yüzey eğimine sahip topoğrafik haritadan kesit alınmış ve kayma öncesi topoğrafya tahmin edilmiştir. Kumsar (1993) tarafından geliştirilen SLOPAC 2D yamaç ve şev stabilitesi analiz programında topoğrafik kesit üzerinde kayma yüzeyi tanımlanmış ve kayan kütle düşey dilimlere ayrılmıştır (Resim: 10).



Resim 9: a)Tiyatro yapısının heyelanlı alanındaki ayrılmış şist biriminden bozulmamış örnek alımı, b) normal gerilme-makaslama gerilmesi grafiği

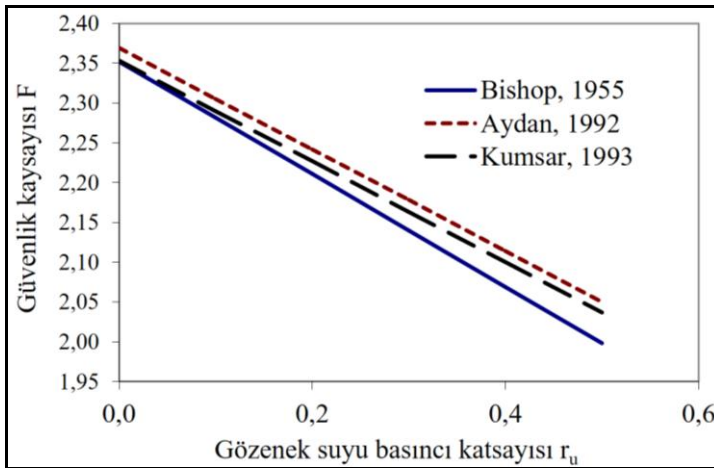


Resim 10: Antik tiyatro yapısı topoğrafik haritasında üzerinde heyelan alanı ve kesit izi, kesit üzerindeki kayma kütleli

Hareket eden kütlelerin farklı koşullar altındaki duraylılık analizleri limit denge yöntemleri (Bishop, 1955, Aydan vd, 1992 ve Kumsar 1993) ile hesaplanmıştır. Gözenek suyu basıncı katsayısı (r_u) sıfır olması durumunda yapılan duraylılık analizlerinde ortalama güvenlik katsayısı (F) 2.53 olarak hesaplanmıştır ve tiyatro yamacı duraylıdır. Yağış etkisi ilave edilerek yapılan analizlerde de gözenek suyu basıncı katsayısı (r_u) içerilmiş ve 0.5 değeri (maksimum gözenek suyu basıncı değeri) için ortalama güvenlik katsayısı 2.05 olarak hesaplanmıştır (Şekil 11). Bu durumda, yağışlı dönemde de tiyatro yapısı duraylıdır ve kütle hareketi meydana gelmez (Çizelge: 1).

Çizelge 1. Antik tiyatro yapısının batı yamacının statik ve koşullarda duraylılık analizi

Analiz yöntemi	Toplam tutucu kuvvetler (kN)	Toplam itici kuvvetler (kN)	Güvenlik katsayısı (F)
Bishop (1955)	1676,87	712,86	2,352
Aydan vd (1992)	1677,784	706,892	2,369
Kumsar (1993)	1675,63	712,085	2,353



Resim 11: Tiyatro batı sahnesi yamacının güvenlik katsayısının gözeneksuyu basıncı ile değişimi.

Stratonikeia antik kenti tarihsel dönemlerde meydana gelen büyük depremler sonucu ağır hasar görmüştür (örneğin MS 139, 360-365, MS 1060-1080). Arkeolojik verilere göre MS IV. yüzyılda meydana gelen büyük deprem sonucunda kentin bir çok yapısında ağır hasar meydana gelmiştir (Söğüt 2010, 2011,

2013; Pau, 2015). Aynı depremde tiyatro yapısının batı bölümünde ağır hasar meydana gelmiş ve bu tarihten sonra tiyatro yapısının hasarlı bölümü kullanılmamıştır.

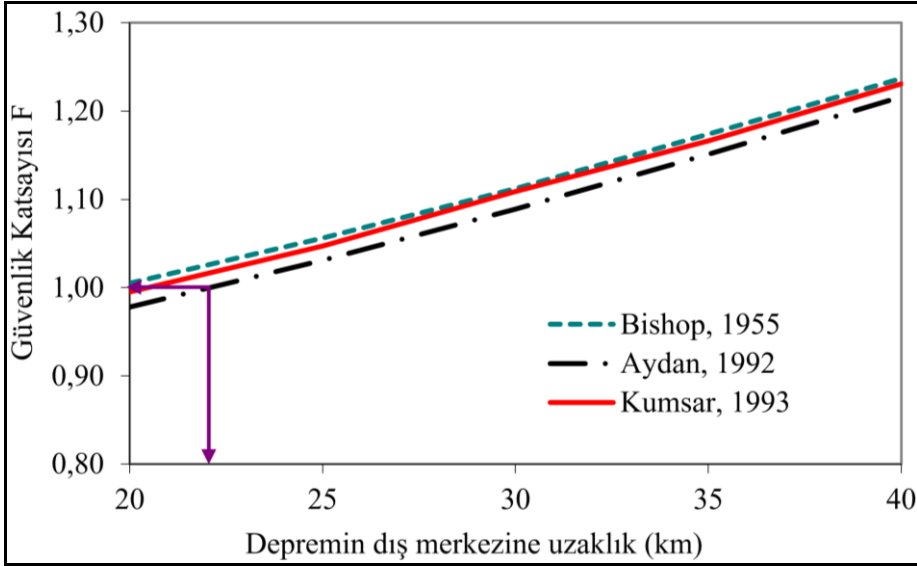
Kalafat vd, (2005) tarafından yapılan çalışmada tiyatro yapısına olan yatay uzaklıkları 25 ile 160 km arasında değişen ve büyüklükleri 6.0 ile 7.7 arasında olan depremlerin dağılımı Şekil 5’de verilmiştir.

Bölgedeki depremlerin etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan dinamik duraylılık analizlerinde depremlerin derinliği 20 km olarak kabul edilmiş ve Şekil 5’deki depremlerin Stratonikeia antik kentine olan yatay mesafeleri hesaplanarak tiyatro yapısına etkiyen maksimum yer ivmesi (a_{max}) Aydan (---) tarafından önerilen yöntemle göre hesaplanmıştır (Çizelge: 2).Stratonikeia’ dan 25 km uzaktaki merkez üssünde ve büyüklüğü (M) 6.5 olan deprem etkisinde ve gözenek suyu basıncı etkisi dikkate alınmadığında yamacın güvenlik katsayısının 1.04 olduğu hesaplanmıştır. Söz konusu deprem sırasında zeminde gözenek suyu basıncının varlığı da dikkate alındığında Tiyatro yapısında meydana gelen heyelanın bir deprem sonucunda meydana gelme ihtimali çok yüksektir.

Deprem derinliği 20 km ve deprem büyüklüğü 6.5 olarak kabul edildiğinde depremin dış merkez noktasının tiyatro alanına olan uzaklığı değiştirilerek yapılan duraylılık analizlerinde 20-22 km uzaklıklardaki depremler sonucu tiyatro yapısındaki heyelanın meydana gelebileceği görülmektedir (Resim: 12).

Çizelge: 2. Tiyatro alanına farklı mesafelerde ve yüzeyden 20 km derinlikte meydana gelen depremlerin etkisi altında heyelan kütlelerinin duraylılık analizleri (F: güvenlik katsayısı)

Deprem	Tarih	Deprem büyüklüğü (M)	Episantr mesafesi (km)	F Bishop, 1955	F Aydan vd, 1992	F Kumsar, 1993
E1	13.12.1941	6.5	25	1.066	1.044	1.058
E2	1941	6.0	36	1.60	1.60	1.160
E3	1961	6.3	65	1.74	1.73	1.74
E4	1957	7.1	90	1.66	1.65	1.66
E5	1926	7.7	160	2.08	2.09	2.08
E6	1933	6.4	130	2.22	2.23	2.18



Resim 12: Tiyatro yamacının güvenlik katsayısının deprem dışmerkez uzaklığına bağlı değişimi

SONUÇLAR

Stratonikeia antik kenti tarihsel dönemlerde ve son yüzyılda bölgede meydana gelen depremlerden etkilenmiş ve ağır hasar görmüştür. Ege Denizin güneyinde ve Akdeniz’de meydana gelen tarihsel depremlerin izleri Lagina tapınak alanında ve Stratonikeia antik kentinde görülmektedir.

Stratonikeia antik kentinde yerleşim günümüze kadar devam etmiştir. Bölgedeki büyük depremlerin antik kentteki izleri Roma, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerine ait yapılarda ve yapılarda mevcuttur.

Antik kentte tiyatro yapısı oturma basamakları altında 110 cm kalınlığında dolgu zemin ve bunun altında da ayrılmış şist birimi yer almaktadır. Arkeolojik çalışmalarda, tiyatronun batı yamacında meydana gelen heyelan nedeniyle IV. yüzyıldan günümüze kadar tiyatronun tam kapasite ile kullanılmadığı belirtilmektedir.

Tiyatro batı yamacında ayrılmış şist biriminden alınan örselenmemiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen doğrudan makaslama deney sonuçları kullanılarak yapılan duraylılık analizlerinde yamacın güvenlik katsayısının 2.32-2.37 arasında değiştiği ve duraylı olduğu hesaplanmıştır. Yağış ve yeraltı suyu etkisiyle yamaç içinde gözenek suyu basıncının, r_u , artması etkisinin incelenmesi için r_u

değeri 0 - 0.5 arasında artırılmış ve güvenlik katsayısının 1.95-2.05 arasında olduğu ve kaymanın meydana gelmeyeceği belirlenmiştir.

Bölgede son yüzyıl içinde meydana gelen ve büyüklükleri (M) 6 ve üzerinde olan depremlerin etkisi incelendiğinde 1941 yılında tiyatro yapısına 25 km uzaklıkta büyüklüğü 6.5 olan depremin derinliği 20km alınarak yapılan dinamik duraylılık analizlerinde tiyatro yamacının güvenlik katsayısı 1.058 hesaplanmıştır. Zeminde gözenek suyu basıncının da olması durumunda tiyatro yamacı 25 km uzaklıktaki büyüklüğü 6.5 ve üzeri bir deprem sonucu kaymıştır.

Arkeolojik verilerde MS. IV. Yüzyılın 3. çeyreğinde meydana gelen depremden sonraki dönemlerde tiyatro binasının kısmen kullanıldığı verileri de bölgede meydana gelen 6.5 ve üzeri deprem sonucu tiyatro binasında bir heyelan meydana geldiği yorumunu güçlendirmektedir. Bu deprem Girit adasını etkileyen ve büyüklüğü 8.5-8.5 arasında olduğu yorumlanan depremden hemen sonraki zaman diliminde olmuştur. Dolayısıyla Ege ve Akdeniz’de meydana gelen 8 ve üzeri büyüklüklerdeki depremlerden sonra batı Anadolu’da 6 ve üzerinde deprem aktiviteleri meydana gelme olasılığı yüksektir.

KAYNAKÇA

- Aydan, Ö., Shimizu, Y. and Kawamoto, T., 1992. The stability of slopes against combined shearing and sliding failures and their stabilization. Asian Regional Symposium on Rock Slopes, Oxford & IBH Publ., New Delhi, pp 1105-1117.
- Aydan Ö.,1997. Seismic characteristics of Turkish earthquakes, Turkish Earthquake Foundation, TDV/TR 97-007
- Bishop, A.W. 1955. The use of slip circle in the stability analysis of slopes. Geotechnique, Vol 5,pp 7-17.
- Kalafat, D., Güneş, Y. And Kekovalı, K. 2005. Mavi Ağ Projesi ve Muğla Bölgesi’nin Depremselliğinin Eş-Zamanlı Takibi, (in Turkish) Deprem Sempozyumu, Kocaeli, s. 158-160.
- Kumsar, H. 1993. Mine Slope Stability Assessment by Uusing Inter-slice Force Tranmission, PhD Thesis, Nottingham University, UK., 251 p.
- Kumsar, H ve Aydan, Ö. 2015. Stratonikeia Antik Tiyatrosu Batı Bölümünde Meydana Gelen Heyelanın Oluşum Nedenlerinin Statik ve Dinamik Şartlar Altında İncelenmesi, Stratonikeia ve Çevresi Araştırmaları, Editör Bilal Söğüt, Ege Yayınları, 978-605-4701-98-8, 257-264
- Pau, 2015. <http://pau.edu.tr/stratonikeia/en/sayfa4768.aspx>
- Querol, X., Alastuey, A., Plana, F., Lopez-Soler, A., Tuncali, E., Toprak, S., Ocakoglu, F., Koker, A. 1999. Coal geology and coal quality of the Miocene Mugla

basin, southwestern Anatolia, Turkey, International Journal of Coal Geology
41, 311-332

Söğüt, B. "Stratonikeia 2008 Yılı Çalışmaları", 31. Kazı Sonuçları Toplantısı-4, 2010,
263-286.

Söğüt, B. "Stratonikeia 2009 Yılı Çalışmaları", 32. Kazı Sonuçları Toplantısı-4, 2011,
194-211.

Söğüt, B. "Stratonikeia 2011 Yılı Çalışmaları", 34. Kazı Sonuçları Toplantısı-3, 2013,
45-58.

Tırpan A.A, Söğüt B. 2005. Lagina: Lagina Araştırmaları I, Anıl Ofset ve Tipo Mat-
baacılık, Muğla, 71 s.