



T.C.

KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
KÜLTÜR VARLIKLARI VE MÜZELER
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

19.
**ARKEOMETRİ SONUÇLARI
TOPLANTISI**

26-31 MAYIS 2003
ANKARA

T.C. KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI YAYINLARI

Yayın No: 2996

Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

Yayın No: 96

YAYINA HAZIRLAYANLAR

Koray OLŞEN

Dr. Fahriye BAYRAM

Dr. Adil ÖZME

DİZGİ: *Meryem UYANIKER*

ISBN: 975-17-3108-9

ISSN: 1017-7671

Not: Bildiriler, sahiplerinden geldiği şekliyle ve sunuş sırasına göre yayınlanmıştır.

**KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI DÖŞİMM BASİMEVİ
ANKARA-2004**

İÇİNDEKİLER

Peter Ian KUNIHOLM

Aegean Dendrochronology Project: 2001-2002 Results 1

Ergun KAPTAN

Çavlum'da 2000 Yılı Kazıma Ait İşlenmiş Metal Buluntular 7

Emre KURUÇAYIRLI, Hadi ÖZBAL, Zülal MISIRLI

Tarsus İlk Tunç Çağı II Mühürleri 17

Mehmet SAĞIR, İsmail ÖZER,

Zehra SATAR, Erksin GÜLEÇ

Börükçü İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelenmesi 27

Erksin GÜLEÇ, Hakan YILMAZ, Ayla SEVİM,

Nevin ŞİMŞEK, Ayşen AÇIKKOL

Çavlum Toplumunda Bir Trepanasyon Olgusu 41

Pınar GÖZLÜK, Ayhan YiĞİT, A. Cem ERKMAN

Van Kalesi ve Eski Van Şehri İnsanlarındaki Sağlık Sorunları 51

Marc WAELEKENS

The 2002 Interdisciplinary and Archaeometrical Research
at Sagalassos and in its Territory 63

Mustafa TOPAKSU, Zehra YEĞİNGİL,

Necdet SAKARYA, Rüçhan ARIK, İsmail UKAV

Kubadabad Seramik ve Çinilerinin Analiz Sonuçları 73

Rana ÖZBAL

Tell Kurdu'nda Mikro Arkeolojik Çalışmalar 85

A. Beril TUĞRUL, Oktay BELLİ

Yukarı Anzaf Kalesi Buluntusu Eserlerin X-Işını

Radyografi Tekniği İle Değerlendirilmesi 93

Ayşe GÜLER

Gelibolu Ilgardere Köyü Yüzey Araştırmasında

Bulunan Seramik Örnekleri 101

Berna ALPAGUT, Arzu DEMİREL

Paşalar Kazısı (Bursa) Arkeometrik Araştırmaları:

Küçük Memeliler Tafonomisi 107

Begümşen ERGENEKON

Knidia Etnoarkeolojisi 2002: Datça ve Sömbeki 117

Timothy P. HARRISON, Stephen BATIUK,

Laurence PAVLISH

The 2002 Ta'yinat Archaeological Project Geomagnetic Survey 121

K. Göze AKOĞLU, Ay Melek ÖZER, Mustafa ÖZBAKAN

Çatalhöyük Kerpiç Örneklerinin Işık Uyarmalı

Lüminesans Yöntemiyle Tarihlendirilmesi: Yeni Sonuçlar 131

AEGEAN DENDROCHRONOLOGY PROJECT: 2001-2002 RESULTS

Peter Ian KUNIHOLM*

Modern Forests

Major accomplishments in 2001-2003 included the development of six chronologies from the following forests:

Antalya, Gazipaşa:

Maha Mevkii, Belbaşı Mevkii & Belbaşı Yaylası: *Pinus nigra* (Karaçam) 1444-2000

Berrem Yaylası and Çayır Yakası: *Cedrus libani* (Lübnan sediri) 1424-2001

Çanakkale, Kalkım, Kaz Dağı: *Pinus nigra* (Karaçam) 1408-2001

Kahramanmaraş, Andırın:

Kaleboynu Şefliği Kırksu Mevkii: *Pinus brutia*. (Kızıl çam) 1827-2001

Akifiye Şefliği, Çığışar Mevkii: *Pinus nigra*. (Karaçam) 1698-2001

Kaleboynu Şefliği, Halbur Mevkii: *Abies cilicia*. (Kökner) 1825-2001

Eskişehir, Çatacık: The last 20 years were filled in so that we now have a complete sequence of *Pinus nigra* (Karaçam) from 1292-2001.

These forest chronologies crossdate with forests as far west as Mt. Pollino in Italy, as far east as Kakhetia in Georgia, as far north as Bolu in Bithynia, and as far south as the Troodos Mountains in Cyprus. These are among the more sensitive chronologies we have been able to build, partly because of the altitude where the trees grew (up to 1773 m.). Buildings which crossdate with Gazipaşa include the late Ottoman repairs to the Karatay Medrese in Konya (1832), the Taş Odası in Burdur (1566), the Koca Oda in Burdur (1712), an unnamed building in the İçkale in Afanya (1676), and the cedar-pole minaret of Güzelsu Village near Akseki (1840). Buildings which are dated as a result of the Kalkım work include a number of abandoned buildings in the village of Işıklar (mostly 20th century), reported on in the Festschrift for Manfred Korfmann (Kuniholm, Newton, and Blum 2002).

A study of raw oak growth in the Aegean for the last 1000 years is complete, and a century-scale analysis of climate is in progress. There seem to be some long-term, periodic swings in the tree-ring growth. This parallels the swings found on similar material in Germany, France, and Northern Ireland, implying at least a hemispheric if not a global set of changes (Baillie 2002). Regional Curve Standardization for both oaks and pines is being studied for long-term climate analysis of the area. Carol Griggs reports that data processing is almost complete, climate data is compiled, and results are

* Prof. Dr. Peter Ian KUNIHOLM, B-48 Goldwin Smith Hall, Cornell University, Ithaca, NY 14853-3201, USA.

forthcoming. A paper, "Aegean Tree-Ring Signature Years Explained," on the climatic explanation for our long-distance crossdating was published in 2001 (Hughes, et al.), and a Turkish translation has been prepared by Defne Bozkurt for publication by the Meteoroloji Genel Müdürlüğü in their research bulletin later this year.

Ottoman Rhodes

On the island of Rhodes in the Old Town, 31 cedar and pine samples were collected from a number of late Ottoman buildings that were either being demolished or renovated. Included in our collection was a cedar log recently imported from the island of Kalymnos but with a Turkish forester's stamp on it. Dates range from the late 16th through the late 19th century. The Greek carpenters call this wood "katrani" which has no meaning in Greek but does in Turkish. The word is well-remembered in Greece from the days when there was more active trading along the Anatolian coast, and we suspect that this must have been a constant throughout history. The Epidaurus treasury inscriptions of the 4th century BC mention the importation of expensive, long planks of kedros for the treasury door thanks to a certain Simias who is described as an emporos or someone who is involved in overseas trade (Meiggs 1982). While in Rhodes we also collected a large number of cedar planks from the roof of the Kubbeli Medrese, also known as the Hurmalı Medrese, which was being replaced. As far as we could tell, there is no inscription known from the building. We have a cedar chronology of 372 years for the Kubbeli Medrese, so far, but we do not yet have a convincing date. In the Archaeological Museum in Rhodes we were also able to measure the cedar boards on which a number of icons were painted. In one case we were able to demonstrate that two icons had been cut from the same tree.

Ottoman Bilecik

Thanks to an invitation from Dr. Erol Altınsapan at Anadolu Üniversitesi in Eskişehir we sampled from three graves of unknown date near the Orhangazi İmareti. Each had a series of timbers laid across the grave, and the bodies were placed on top.

Graves 1, 2, and 3, all with pine timbers, date from shortly after 1503. Indeed, some of the timbers in the different graves were from the same original tree. Grave 7, this one with oak, was dug very shortly (1-5 years) after 1789. The oak beams in the wall of what the excavators call the "Kervansaray" cannot yet be dated.

Roman Ships

The 18 Roman ships and 1 Hellenistic ship found sunken in the harbor at San Rossore, Pisa, Italy (Bruni 2000), continue to be a disappointment for us, partly because the conservators have not had the willingness to remove the plastic coverings from the timbers. I have tried to explain to our Italian colleagues that their wood is disintegrating, covers or no covers, but so far without success. There is a fairly good likelihood that some of the ships were built in the eastern Mediterranean and will therefore be useful for linking Turkish tree-ring chronologies. We have pine, juniper, and fir from ships D and C, but so far we are not able to report any dates. The Comacchio (Italy) shipwreck, which we reported on some years ago with its 513-year chronology of boxwood (Kuniholm et al. 1992), fits absolutely nothing in the Mediterranean. It is certainly Roman and from the time of Agrippa, but we are looking into possible fits with other Roman chronologies from outside the Mediterranean. We are asking our French colleagues to see what they have to crossdate it against from southern France where, after all, Agrippa was the governor of Gallia Narbonensis. A confirming date from them would explain why we have gotten nowhere in trying to match the wood from Comacchio with Turkish, Greek, and Italian sites.

Possible Roman

At Kastamonu, Tosya, Gavûr Kayası, we were able to collect eight pine samples from a tunnel which had been invaded by looters. The master chronology from Tosya, crossdates well enough with a Roman ring-sequence from Eskiyaşar so that I think it is going to turn out to be early Roman, although we cannot yet provide an absolute date.

Unsuccessful Roman: İzmir, Allianoi

Despite valiant attempts by our colleague Dr. Ahmet Yavaş to produce 2nd century Roman wood or 7th century Byzantine wood, all we were able to tell him is that he has one piece with 94 rings and another with 86. Neither of them crossdate convincingly with anything in our database. The rest of the timbers were all unfortunately too short for us to try to date. We hope he has better luck collecting in the future.

Unsuccessful Archaic: İzmir, Klaros

Prof. Nuran Şahin also produced wood from underneath her temple that was too short to ever crossdate (max. 27 rings).

Potential Archaic: İzmir, Limantepe

At Limantepe, Prof. Hayat Erkanal was luckier in his collecting. Oak timbers from an archaic well have 158 measurable rings preserved. Some day these will fit something. This is our first oak ever collected from this important period.

Urartian

At Altan Çilingiroğlu's Urartian site of Ayanis/Ağartı north of Van, the summer 2001 excavations included a deep sounding to the south of the Haldi temple. Professor Çilingiroğlu wondered whether these substructures were from a different date than the rest of the temple complex. We can report that the dates are identical all over the site: 673 BC (+4/7). There is no dendrochronological evidence of building activity at Ayanis, either earlier or later, than this one date (Newton and Kuniholm in press).

Bronze Age

We did our share of collecting from Bronze Age sites, and a report on Kuşaklı has just appeared in Andreas Müller-Karpe's article in the MDOG (2002). He will no doubt have reported the dates to you already. I do not repeat them here.

At Ortaköy we collected a large group of burned pine samples. They had been excavated in 2000 in an area north of the temenos wall of the big building at Ortaköy and south of an abutting angled wall that extends to the northeast. The excavator, Aygül Süel, believes that the area was roofed. Among other things, it seems to have been a pithos-storage area. We were presented with 50 fragments in two bags, effectively a single sample. Pamela Sullivan and Defne Bozkurt combined as many as possible into some 21 cross-sections. They crossdate so well with Professor Süel's samples from the storage building in her Area B that they look almost as if they were from the same trees. The last existing ring in this temenos construction is 32 years before Area B and 11 years before the last ring at Maşat. There are two excellent fits at 1347 and 1386 BC, but since they cannot both be right we are waiting to sort out what is really going on in Ortaköy.

Bogs/Turbalar (prehistoric)

Samples of spruce (*Picea orientalis*) collected from the bog at Sürmene, Ağaçbaşı above Trabzon in 2001 date in the fifth millennium BC from 4451-4067 $\pm$ 70 BC.

They crossdate with a radiocarbon-dated sample collected in a visit in 1997. Of interest is that this mountaintop site is just over 2000 m. altitude, about 500 m. higher than the modern upper timberline. Additional samples collected from Ağaçbaşı in 2002 form a long 6th millennium BC chronology which almost certainly crossdates with Köşk Höyük (Early Phase at 5038vv, and Late Phase at 4822, all ± 120 years). The dating is currently based on Dr. Bernd Kromer's wiggle-match for Köşk Höyük. The combination of the Sürmene-Ağaçbaşı and Köşk Höyük chronologies is 1092 years long and runs from about 5687-4596 BC. We expect that the 2003 collecting season will enable us to improve upon this and to reduce the error margin.

Publications

Probably our chief accomplishment this year was a pair of papers published in *Science* on 21 December 2001 (Vol. 294, pp. 2529-2535) in collaboration with B. Kromer (Heidelberg), S. W. Manning (Reading), I. Levin (Heidelberg), M. Spurk (Hohenheim), and M. W. Newton (Cornell). See also the commentary by P. Reimer, pp. 2494-2495. In them we report the first-ever radiocarbon differentiation between two regions in the temperate zone. Over time, say 500 years in both the AD and the BC periods, there is no significant difference in the radioactivity recorded in Northern Ireland and Germany (where the material came from which the radiocarbon curve was built) and in Turkey, but in specific parts of certain centuries we are able to demonstrate that there can be an offset of as much as 20 or so years. Sometimes radiocarbon dates from Turkey appear to be younger than those of the master curve, sometimes older. We are still investigating the quantification of this problem. See now: Manning, Kromer, Kuniholm, and Newton on-line in *Antiquity* (March, 2003) (<http://antiquity.ac.uk/ProjGall/Manning/Manning.html>).

Changes in the Iron Age

The chief consequence of this observation is that we must move the big, floating Bronze Age/Iron Age dendrochronological sequence back 22 years with an error margin of $\pm 4-7$ years. The big tumulus at Gordion, therefore, dates from 740 BC ($\pm 4-7$ years) and therefore is not to be associated with the quasi-historical Midas of circa 700 BC. All 30 or so sites/buildings/units connected to Gordion must move back in time accordingly. The big anomaly at Porsuk which we believe to be a reaction to the volcanic eruption of Santorini/Thera is thus 1650 BC ($\pm 4-7$) instead of 1628 as previously reported (Kuniholm et al. 1996). The construction date of the large Middle Bronze Age buildings at Acemhöyük is 1774 BC ($\pm 4-7$), well in accord with either the Mesopotamian Middle or Lower-Middle Chronology. See now: DeVries, Kuniholm, Sams, and Voigt on-line in *Antiquity*, (June 2003) (<http://antiquity.ac.uk/ProjGall/DeVries/DeVries.html>).

Mythologies

Every summer we are asked for help with local mythology. Summer 2001 was no different. In Aksaray we were shown the so-called "Kanlı Pelit" that is thought to be 700 years old. I warned our friends in the Aksaray Museum that they might be disappointed. The tree is just over 200 years old, possibly as much as 210. Geçmiş olsun.

Acknowledgments

The Malcolm and Carolyn Wiener Laboratory for Aegean and Near Eastern Dendrochronology at Cornell University is supported by the National Science Foundation, the Malcolm H. Wiener Foundation, and individual Patrons of the Aegean Dendrochronology Project. For fundamental research permissions we thank the appropriate governmental and religious authorities in all the countries in which we work, as well as

the many excavators who not only take time out to explain the intricacies of their sites but who make us welcome at their excavations houses year after year. Special thanks for 2001 go to Bayan Sena Mutlu from the Anadolu Medeniyetleri Müzesi who probably never ever thought she was going to bore holes in trees. For 2002 we thank Bayan Nilüfer Karakaş of the Antalya Museum.

Field team members in 2001 were Defne Bozkurt, Kelly Jenks, and Dale Davis. Team members in 2002 were Laura Reis, Pamela Sullivan, and Whitney Tassie. Major assistance in the laboratory work came from Maryanne Newton, Carol Griggs, Pamela Sullivan, and the students in Classics/History of Art/Archaeology 309.

BIBLIOGRAPHY

- BAILLIE, M.G.L. 2002, "Future of dendrochronology with respect to archaeology," *Dendrochronologia* 20:1-2, 69-86.
- BRUNI, S., ed. 2000, *Le navi antiche di Pisa: Ad un anno dall'inizio delle ricerche*. Firenze: Polistampa.
- DEVRIES, K., KUNIHOLM, P.I., SAMS, K.G., VOIGT, M.M., "New dates for the destruction level at Gordion," *Antiquity* v. 77 no. 296 (June 2003).
<http://antiquity.ac.uk/ProjGall/devries/devries.html>
- HUGHES, M. K., P. I. KUNIHOLM, J. K. EISCHEID, G. GARFIN, C. B. GRIGGS, and C. E. LATINI, 2001, "Aegean Tree-Ring Signature Years Explained," *Tree-Ring Research* 57, 67-73.
- KROMER, B., MANNING, S.W., KUNIHOLM, P.I., NEWTON, M.W., SPURK, M., LEVIN, I. "Regional 14CO₂ gradients in the troposphere: magnitude, mechanisms and consequences," *Science* 294, 21 (December 2001) 2529-2532.
- KUNIHOLM, P. I., C. B. GRIGGS, S. L. TARTER, and H. E. KUNIHOLM, "A 513-Year *Buxus* Chronology for the Roman Ship at Comacchio (Ferrara)," *Bollettino di Archeologia Soprintendenza Archeologica dell'Emilia-Romagna*. (16-17-18 Luglio-Dicembre 1992) (appeared 1995) 291-299.
- KUNIHOLM, P. I., B. KROMER, S. W. MANNING, M. W. NEWTON, C. E. LATINI, and M. J. BRUCE, "Anatolian tree rings and the absolute chronology of the eastern Mediterranean, 2220-718 BC," *Nature* Vol.381 (27 June 1996) 780-783.
- KUNIHOLM, P. I., M. W. NEWTON, and S. W. E. BLUM, 2002, *Mauerschau: Festschrift für Manfred Korfmann*, Vol. 3, "Dendrochronological Investigations at Işıklar Village Under Mt. Ida," Remshalden-Grunbach: Reiner (2002), 975-989.
- MANNING, S.W., KROMER, B., KUNIHOLM, P.I., NEWTON, M.W. "Anatolian tree-rings and a new chronology for the east Mediterranean Bronze- Iron Ages," *Science* 294, 21 (December 2001) 2532-2535. And see opinion piece by Paula Reimer, same issue, 2494-2495.
- MANNING, S.W., KROMER, B., KUNIHOLM, P.I., NEWTON, M., "Confirmation of near-absolute dating of east Mediterranean Bronze-Iron Dendrochronology," *Antiquity* v. 77 no. 295 (March 2003).
<http://antiquity.ac.uk/ProjGall/Manning/manning.html>
- MEIGGS, R. 1982, *Trees and Timber in the Ancient Mediterranean World*, Oxford: Oxford University Press.
- NEWTON, M. W. and P. I. KUNIHOLM, in press "A revised dendrochronological date for the fortress of Rusa II at Ayanis: Rusahinili Eiduru-kai," *Vth International Iron Age Symposium*, Van.

ÇAVLUM'DA 2000 YILI KAZISINA AİT İŞLENMİŞ METAL BULUNTULAR

Ergun KAPTAN*

GİRİŞ

Çavlum Köyü, Eskişehir-Alpu ilçesi'ne yakın olup 1:25 000 ölçekli Eskişehir İ25-a3 paftasında Y:05500 x:08800 genel koordinatlarında yer alır. Çavlum Köyü'nde yerel halkın "Mezar Tarla" olarak tanımladığı yerde önceki yıllarda olduğu gibi 2000 yılında da yapılan kazılarda azımsanmayacak sayıda işlenmiş metalik madenden çeşitli kalıntılar ele geçirildiği belirtilmektedir (Bilgen, 2001, 2002). Kazı Başkanı Doç. Dr. A. N. Bilgen'in istemi ile 2000 yılı kazısına ait 37 adet etütlük işlenmiş metalik maden buluntusu tarafından irdelenmiştir.

Bu materyaller önce makroskopik olarak irdelenmiştir¹. Sözü edilen materyallerin birbiri ile özdeş olanları ayrılarak sınıflandırılmıştır. Özdeş olanların içinden seçilen 14 adet materyalin analizleri tamamlanmıştır. Bu örneklerin analizi x-RF spektrometresine ait en son programla yapılmıştır.

İRDELENEN BULUNTULAR

MTA Müze Analiz No.13. Kazı Belirteci ÇV 00/159 (Resim: 1)

Kazı belirtecinde ÇV 00/159,02.08.00 M19 K. sarmal levha parçasının S-240 pit-hosun kuzeyinden bulunduğu belirtilmektedir. Dokuz adettir. Görsel olarak benzeştir. Ancak bazılarının yapısal olarak farklı olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla bu materyaller 13A ve 13B olarak ikiye ayrılmış ve analizleri ayrı ayrı yapılmıştır.

13A (Resim: 1 No. 13A). Beş adettir. 1.2x0.5x0.1 cm., 1x0.4x0.1 cm., 1.3x0.5x0.1 cm., 1.3x0.5x0.1 cm., 1.3x0.4x0.1 cm. boyutlarındadır. Doğal etmenler nedeniyle oksidasyon sonucu yeşil renge dönüşmüştür.

x-RF analiz sonucu: Cu %73.36, Sn %16.54, Pb %7.39. Diğer 14 elementin yüzde değerleri sıfırın altında olup çok düşük seviyelerdedir (Bkz. Analiz Sonuçları). Analiz sonuçlarına göre bu tip bronzlara günümüzde "yüksek kalaylı kurşun bronz" denilmektedir.

13B (Resim: 1 No.13B): Dört adettir. 1.5x0.8x0.1 cm., 0.8x0.6x0.1 cm., 0.5x0.4x0.1 cm., 0.4x0.3x0.1cm. boyutlarındadır. Kabuğumsu ve kirli beyaz renklidir.

x-RF analiz sonucu: Pb %99.34. Diğer 16 elementin yüzde değerleri sıfırın altındadır (Bkz. Analiz sonuçları). Kurşundan yapılmış bir materyaldir. 13B (ÇV 00/159) ile özdeş olan buluntunun kazı belirteci ÇV 00/166'dır.

* Ergun KAPTAN, Meneviş Sok. No:87/14 06690 Aşağı Ayranc, Ankara/TÜRKİYE.

¹ İşlenmiş metalik madenlerden yapılmış materyallerin görsel ve yapısal (içerik) olarak özdeş olanlarının ayrılıp sınıflandırılarak analize veritelerinin seçimi Jeo. Yük. Müh. Mineralog Dr. Z. Ayan ile birlikte tarafımdan yapılmıştır.

MTA Müze Analiz No. 3. Kazı Belirteci ÇV 00/155 (Resim: 2)

Kazı belirtecinde ÇV 00/155 ve 02.08.00 M20 metal obje pithosun kuzeyindeki kap içinden S-234 olduğu belirtilmektedir. Üç adettir. Uzunluğu 1.7 ve 0.6 ile 0.5 cm., çapları 0.2 cm.dir. Bu küçük örneklerin bütünü oksidasyon sonucu yeşil renge dönüşmüştür. Sarmal olarak yapıldığı saptanmıştır (Resim: 2 No.3).

x-RF analiz sonucu: Cu %84.41, Sn %11.13, Fe %1.06. Diğer 14 elementin yüzde değerleri sıfırın altında olup çok düşük seviyelerdedir (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu tip bronzlar "yüksek kalaylı ve az demir katkılı bronz" olarak tanımlanmalıdır. Yüzde değeri düşük demir katkılı bronzların sertlik derecesi kısmen artmaktadır. Dolayısıyla bu tip bronzlarda aşınma daha geç olmaktadır.

MTA Müze Analiz No.11. Kazı Belirteci ÇV 00/146 (Resim: 2 No.11)

Kazı belirtecinde ÇV 00/146 ve 28.07.00 M20 (batısı) metal obje S-235 olduğu belirtilmektedir. Üç adettir. Uzunlukları 1.5 ve 1.2 ile 1. cm., çapları 0.2 cm.dir. Yaklaşık 0.4-0.3 cm. enindeki bronz şeritten sarmal olarak yapılmıştır. Olasılıkla halka ya da küpe (?) kalıntısı olmalıdır.

x-RF Analiz Sonucu: Cu %81.67, Sn %11.55, Pb %1.58, Fe %1.35'dir. Diğer 13 elementin yüzde değerleri sıfırın altında olup çok düşük seviyelerdedir (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu tip bronzlar "yüksek kalaylı az kurşun ve az demir katkılı bronz" olarak tanımlanmalıdır.

MTA Müze Analiz No.14. Kazı Belirteci ÇV 00/164 (Resim: 2 No.14)

Bu materyal kazı belirtecinde ÇV 00/164 ve 18.08.00 M35 metal obje olarak belirtilmektedir. Bir adettir. Uzunluğu 2.2 cm., çapı 0.2 cm.dir. Olasılıkla bir halkanın dörtte bir parçasıdır (Resim: 2 No.14).

x-RF analiz sonucu: Pb %98.02'dir. Kurşundan yapılmış bir materyaldir. Diğer 16 elementin yüzde değerleri sıfırın altındadır (Bkz. Analiz Sonuçları).

Bu kurşundan üretilmiş materyal ile özdeş olan diğer buluntuların kazı belirtecileri: ÇV 00/153, ÇV 00/157, ÇV 00/156, ÇV 00/145, ÇV 00/169'dur. Analizi yapılan ÇV 00/164 ile özdeş olan bu materyallerin tümü sarmal olarak üretilmiştir.

MTA Müze Analiz No.9. Kazı Belirteci ÇV 00/144 (Resim: 3 No.9)

Kazı belirtecinde ÇV 00/144 ve 27.07.00 M20 metal obje S-226 olarak belirtilmektedir. Bir adettir. Uzunluğu 1.3 cm., çapı 0.2 cm.dir. Sarmal olarak yapılmıştır. Bir bütünün ele geçirilen son küçük parçasıdır (Resim: 3. No.9).

x-RF analiz sonucu: Cu %84.39, Sn %9.16, Pb %3.82'dir (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu tip bronzlar, "yüksek kalaylı az kurşun katkılı bronz" olarak tanımlanır.

MTA Müze Analiz No.12. Kazı Belirteci ÇV 00/154 (Resim: 3 No.12)

Bu örnek kazı belirtecinde ÇV 00/154 ve 02.08.00 M20 metal obje mezar art. S-235 olarak belirtilmektedir. İki adettir. Uzunlukları 1.3 ve 1.7 cm., çapları 0.2 ve 0.3 cm.dir. Bronz şeritten sarmal olarak üretilmiştir. Kalıp olarak ağaç filizi kullanılmıştır. Bir bütünün ele geçirilen küçük parçalarıdır.

x-RF analiz sonucu: Cu %80.42, Sn %11.54, Pb %3.16, Fe %1.49'dur. Diğer 13 elementin yüzde değerleri çok düşük seviyelerdedir (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu tip bronzlar, "yüksek kalaylı az kurşun ve az demir katkılı bronz" olarak tanımlanır. Analizi yapılan bu materyal ile özdeş olan buluntunun kazı belirteci ÇV 00/149 M24'tür.

MTA Müze Analiz No.10. Kazı Belirteci ÇV 00/143 (Resim: 4 No.10)

Bu materyal kazı belirtecinde ÇV 00/143 27.07.00 M20 kurşun sarmal levha parçası olarak belirtilmektedir. İki adettir. 1.5x1.4x0.1 cm., 1x0.7x0.1 cm.dir. Konkav olup kurşundan yapılmış kabuğumsu kirli beyaz renklidir.

x-RF analiz sonucu: Pb %97.51 (Diğer 16 element için Bkz. Analiz Sonuçları).

MTA Müze Analiz No.20. Kazı Belirteci ÇV 00/182 (Resim: 5 No.20)

Kazı belirtecinde ÇV 00/182 29.08.00 M33 halka parç. (2) birey 2 bacak kemiğinden olduğu belirtilir. İki adettir. Uzunlukları 1.8 ve 2 cm.dir. Çapları 0.2 cm.dir. Doğal etmenler nedeniyle oksitlenmiştir.

x-RF analiz sonucu: Cu %83.05, Sn %15.39'dur. Diğer 15 elementin yüzde değerleri sıfırın altındadır (Bkz. Analiz Sonuçları). Kusursuz sayılan bir bakır kalay alaşımı (bronz)dur. Günümüzdeki bronzlarla karşılaştırılması gereken bir materyaldir (Tulgar, 1987). Bu materyal bronz bir şeridin sarmal olarak kalıp üzerinde şekillenmesinden oluşmuştur. Kalıp olarak bir ağaç filizi kullanılmış olmalıdır. Bu bronz kalıntı ile özdeş olan buluntunun kazı belirteci ÇV 00/193 M43 a., küpe parçasıdır.

MTA Müze Analiz No.18. Kazı Belirteci ÇV 00/122d (Resim: 6 No.18)

Kazı belirtecinde ÇV 00/122d 29.08.00 M38 silindirik kolye tanesi olduğu belirtilmektedir. Üç adettir. Silindirik olması gereken bu materyal doğal etmenler nedeniyle aşınmış, parçalanmış olup oluklu bir görünümündedir. Boyutları 1.7x0.5 cm., 2x0.5 cm., 1.5x0.4-0.3 cm.dir.

x-RF analiz sonucu: Cu %81.29, Sn % 15.51, Pb %1.57'dir. Diğer 14 elementin yüzde değerleri sıfırın altındadır (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu örnek "yüksek kalaylı az kurşun katkılı bronz" olarak tanımlanır. Özdeş buluntunun kazı belirteci ÇV 00/188 M38 halka parçası.

MTA Müze Analiz No.21. Kazı Belirteci ÇV 00/186 (Resim: 6 No.21)

Kazı belirtecinde ÇV 00/186 29.08.00 M38 silindirik kolye taneleri olarak tanımlanmaktadır. Beş adettir. Boyutları 1.7x0.4 cm., 0.8x0.4 cm., 1.9x0.5 cm. olup diğer iki adeti ise ölçümü gereksiz kalıntılardır.

x-RF analiz sonucu: Cu %82.21, Sn %14.41, Pb %1.6'dır. Diğer elementlerin yüzde değerleri için bkz. Analiz Sonuçları. Bu örnek "yüksek kalaylı az kurşun katkılı bronz" olarak tanımlanır. Bir ağaç filizinin kalıp olarak kullanılması ile sarmal olarak üretildiği belirlenen kolye kalıntılardır.

MTA Müze Analiz No.27. Kazı Belirteci ÇV 00/173 (Resim: 7 No.27)

Kazı belirtecinde ÇV 00/173 28.08.00 M38 metal parçalar 1. bireyin kuzey batısından (halka parçası) olduğu belirtilmektedir. Uzunlukları 2.2 ve 3.3 cm., çapları 0.2 cm.dir. Oksidasyon sonucu bozulmuş, dağılgan olup yeşilimsi bir renge dönüşmüştür.

x-RF analiz sonucu: Cu %82.98, Sn %13.01, Pb %1.32'dir. Diğer 14 elementin yüzde değerleri sıfırın altında olup çok düşük seviyededir (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu tip bronzlar "yüksek kalaylı az kurşun katkılı bronz" olarak tanımlanır. Bu bronz takı, bir ağaç filizinin kalıp olarak kullanılması ile yapılmıştır.

MTA Müze Analiz No.29. Kazı Belirteci ÇV 00/175 (Resim: 7 No.29)

Kazı belirtecinde ÇV 00/175 28.08.00 M38 silindirik sarmal metal parçanın, pit-hosun ağzına yakın olduğu belirtilmektedir. Altı adettir. Çok küçük örneklerdir. Boyutları 0.7x0.4 cm. ile 0.4x0.3 cm. arasında değişmektedir. Olasılıkla silindirik takı kalıntılarıdır. Oksidasyon ve aşınma sonucu bir tarafları parçalandığı için oluklu görünümündedir.

x-RF analizi sonucu: Cu% 85.72, Sn% 12.41'dir. Diğer 15 elementin yüzde değerleri sıfırın altındadır (Bkz. Analiz Sonuçları). Kusursuz sayılan bir bakır kalay alaşıdır. Bu bronz materyal ile özdeş olan buluntuların kazı belirteci ÇV 00/171 I 5 M38 silindirik parça, ÇV 00/172 I 5 M38 silindirik parça tabanın yanında, ÇV 00/174 M38 metal parça yüzüğün güneyinde, ÇV 00/177 M38 halka parçası (ÇV 00/3'ün yanından çıkmıştır), ÇV 00/179 M42 metal parça, ÇV 00/184 M38, 122'nin silindirik parçası, ÇV 00/189 M38 küpe parçası, ÇV 00/192 M43 a, metal parça.

MTA Müze Analiz No.32. Kazı Belirteci ÇV 00/148 (Resim: 8 No.32)

Kazı belirtecinde ÇV 00/148 29.07.00 M19 metal obje olduğu belirtilmektedir. Yedi adettir. Boyutları 0.6x0.4 cm. ile 0.9x0.5 cm. ve 1x0.6 cm. arasında değişen çok küçük parçalardır. Küçük olmalarına karşın içe dönük konkav görünüme sahip örneklerdir. Olasılıkla silindirik takı kalıntılarıdır.

x-RF analiz sonucu: Cu %84.52 Sn, %10.58, Pb %1.88, Fe %1.29'dur. Diğer 13 elementin yüzde değerleri sıfırın altındadır (Bkz. Analiz Sonuçları). Bu tip bronzlar "yüksek kalaylı az kurşun ve az demir katkılı bronz" olarak tanımlanmalıdır. Bu bronz materyal ile özdeş olan buluntunun kazı belirteci, ÇV 00/183 M33 küpe parçası; birey II bacak kemiği arası.

MTA Müze Arşiv No.696 (35). Kazı Belirteci ÇV 00/187

Kazı belirtecinde ÇV 00/187 M38 metal parçacıklar olduğu belirtilmektedir. Çok azdır. Milimetrik parçacıklar halindedir. Tanımlamak ve analize vermek için yetersizdir. Olasılıkla bronz bir materyalden kopan ve ufalanan kalıntıdır.

MTA Müze Arşiv No.667(6). Kazı Belirteci ÇV 00/165

İki adettir. Boyutları 0.3 ve 0.5 cm.dir. İşlenmiş metalik madenlere ait olmadığı kanısına varılmıştır. Makroskopik olarak irdelenmiştir. Bileşimi: Ağırlıklı olarak kil, beyaz kısmı ise olasılıkla karbonattır². Bu materyalle benzeş ve özdeş örnek yoktur.

MTA Müze Arşiv No.685(24). Kazı Belirteci ÇV 00/140

Kazı belirteci ÇV 00/140 18.07.00 M21 halka parçası olduğu belirtilmektedir. İki adettir. Boyutları 0.4 cm. ve 0.3 cm.dir. İşlenmiş metalik madenlere ait olmadığı kanısına varılmıştır. Makroskopik olarak irdelenmiştir. Bileşimi: Kil, çok az mika ve karbonattan oluşmaktadır³. Diğer örnekler arasında benzeş ve özdeşlerine rastlanmıştır.

ÇAVLUM'DA ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Çavlum'a ait irdelenen işlenmiş metal buluntular arasındaki bronzun ayrı bir yeri ve önemi vardır. Analiz sonuçlarına göre Çavlum bronzlarından büyük bir kısmının içeriğinde bu alaşımın niteliğini bozmayan iki ayrı elementin var olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu tip bronzların günlük kullanım materyallerine dönüştürülme tekniğinin pratik çözümlerle sağlandığı belirlenmiştir. İrdelenen bronz materyaller analiz sonuçlarına göre kendi aralarında sınıflandırılmıştır (Bkz. Analize Göre Sınıflandırılan Bronzlar). Bu bronzlar dört farklı özelliğe sahiptir.

2 Bu materyaller makroskopik olarak Jeo. Yük. Müh. Mineralog Dr. Kemal Türelî tarafından irdelenmiş ve tanımlanmıştır.

3 Bu materyaller makroskopik olarak Jeo. Yük. Müh. Mineralog Dr. Kemal Türelî tarafından irdelenmiş ve tanımlanmıştır.

1. Yüksek kalaylı bronzlar
2. Yüksek kalaylı kurşun bronz (yüksek kalaylı az kurşun katkılı bronzlar buna dahil)
3. Yüksek kalaylı az kurşun ve az demir katkılı bronzlar
4. Yüksek kalaylı az demir katkılı bronz

Çavlum'un bazı bronzları -analiz sonucuna göre- yüksek kalaylı bronz olarak isimlendirilmiştir. Çavlum bronzlarının yine analizlere göre en iyi benzer örnekleri Alacahöyük buluntularıdır. Alacahöyük bronzlarında kalay %9-17 oranında saptanmıştır (Koşay, 1938., Koşay ve Akok, 1966., Kaptan, 1983, 1990). Bazı araştırmalara göre Filipin ve Endonezya'da 20. yüzyılda üretilen -günümüzde de devam eden- gong, zil bazı enstrümanlar ile kâse, vazoların yüksek kalaylı bronzlardan oluştuğu ve kalay oranlarının % 20-24 olduğu belirtilmektedir (Goodway, 1988). Kanımca yüksek kalaylı bronzlardaki kalay oranı, günümüzde üretilen kullanım materyallerine göre değişmektedir. Bu özelliğin çok eski devirlerde de böyle olduğunu düşünmek gerekir.

Günümüzde üretilen bazı bronzların içinde % 8-11 ve % 13-16 oranında kurşun bulunmaktadır. Bu tip bronzlara günümüzde "yüksek kalaylı kurşun bronz" denilmektedir. Bunlar sürtünmeli ortamlardaki direnci arttırmak için yapılmaktadır. Çavlum bronzlarında saptanan kurşun katkısının yüzde değerleri günümüzdekilere göre düşük seviyelerdedir. Ancak analiz sonuçlarından da anlaşılacağı gibi Çavlum bronzlarındaki kurşun katkısı bilinçli olarak yapılmıştır. Bunun nedeni kurşun katkılı şekillendirilmiş bronzların tesviyesinin Çavlumlu zanaatkarlar tarafından çok daha kolay yapılmasıdır.

Günümüzdeki kurşun ve demir katkılı bronzlarda, sertliğin sağlanması, aşınmanın önlenmesi ile sürtünmeli ortamlarda sürtünme dayancının artırılması amaçlanmıştır. Çavlum'daki yüksek kalaylı az kurşun ve az demir katkılı bronzların şekillendirilmesindeki amaç da günümüzdekiyle aynı olmalıdır.

Çavlum kenti (?) metalurjistleri ve zanaatkarları bilinçli olarak içeriği farklı bronzlar üretilen bunlardan süs-takı vs. yapmıştır. Kanımca şekillendirilecek materyale göre içeriği değişik bronzlar kullanılmıştır. Ayrıca halka biçimindeki takılar yapılırken bronz şeritler için kalıp olarak ağaç (söğüt vs.) filizleri kullanılmış olmalıdır (Resim: 9). Uzunluğu 7-9 cm., çapları 0.2-0.3 cm. olan ağaç filizleri, yapraklarından arındırılıp büyük olasılıkla üstleri sarmal olarak bronz şeritle kaplanıp halka şekline getirilip kurutulmaya (7-12 gün) bırakılmıştır. Değinen bu yapım özelliği Çavlum mezarlık kazılarında ele geçirilen sarmal halkaların üretimi için zanaatkarlar tarafından bulunan pratik çözümler olmalıdır. Kazı belirteçlerinde etütük bu kalıntılar için yüzük, küpe, bilezik, halka tanımlaması yapılmaktadır. Bu buluntular arasından seçilen bir bütünün 1/8 ve 1/4'lük kalınlığının ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler sonunda bronzdan yapılmış sarmal olan iki kalınlığının bütün olduğu zaman 1.8-1.6 cm. diğerinin ise 1.5-1.4 cm. çapında olduğu belirlenmiştir. Etütük kalıntılar arasında çapının 2.9 cm. olacağı belirlenen sadece bir örneğe rastlanmıştır.

Çavlum'daki üretim teknolojisine ait bilinmeyen bazı özgün özelliklerden biri, ağaç filizlerinin kalıp olarak kullanılmasıdır. Bunun deneysel olarak saptanabilmesi için 7 ayrı ağaçtan filiz örnekleri alınmıştır. Bunlar, ladin (*picea orientalis*), mazı (*juniperus*), çınar (*planatus orientalis*), iğde (*elaëagnus angustifolia*), ıhlamur (*tilia*), huş (*betula*) ve ak gövdeli söğüt (*salix alba*)'tur (Resim: 9, 10). Ağaç filizleri, Eskişehir ile aynı ekolojiye sahip olan Ankara MTA Genel Müd. bahçesinden alınmıştır. Kolay şekillendiği için söğüt ağacı filizlerinin Orta Tunç Çağı zanaatkarları tarafından Çavlum'da kullanıldığı varsayılmaktadır.

SONUÇ

Çavlum'daki Orta Tunç Çağı mezarlık kazılarına ait -kurşun materyallerin dışında kalan- bronz buluntuların son derece önemli olduklarını özellikle belirtmek isterim. Çavlum'a ait bronzların analiz sonuçlarına göre çağının -şimdilik- çok özel ve üstün bi-

rer alaşım ürünleri olduğunu söyleyebiliriz. avlum'daki bronzların dört ayrı özellikte oldukları saptanmıştır. Kusursuz üretilen yüksek kalaylı bronzlarla birlikte, yüksek kalaylı kurşun-bronz da saptanan örnekler arasındadır. Diğer ilginç örnekler ise içeriğinde kurşun-demir bulunan bronzlardır. Ayrıca yüksek kalaylı az demir katkılı bronz da Çavlum bronzlarını tanıtan örnekler arasında yer alır. Bronzlardaki kurşun ve demir katkılarının yüzde değerlerine bakıldığında bunların bilinçli olarak metalurjistler tarafından alaşıma ilave edildiği belirlenmektedir. Anadolu'da başka bölgelere ait bronzların analiz sonuçlarında Çavlum'daki ile özdeş ya da benzeş yüzde değerleri olan yüksek kalaylı-kurşun, kurşun-demir ve demir katkılı bronzlara şimdilik rastlanmamıştır. şayet varsa bile analiz sonuçları yorumlanmadığı için tanımlanmamış ya da isimlendirilmemiş olmalıdır.

avlum'a ait şekillendirilmiş bronzların özgün bir yapıım tekniği vardır. Ağaç filizleri bronzların şekillenmesi işleminde kalıp olarak kullanılmıştır. Bu son derece ilginçtir. Buluntular usta bir işçiliğin araştırıcı ve üstün nitelikli zanaatrlarına ait yapıtlardır.

KATKI BELİRTME

Çalışmalarım sırasında katkılarını gördüğüm MTA Tabiat Tarihi Müze Müd. Jeo. Yük. Müh. Mineralog Dr. Zeynep Ayan ile Jeo. Yük. Müh. Mineralog Dr. Kemal Treli, x-RF spektrometresinde analizleri yapan Fizik Müh. İhsan Yavuz'a, Metalurji Yük. Müh. Ayşe Aydoğdu'ya ve Hacettepe Üniv. Fen. Fak. Botanik Ana Bilim Dalı uzmanlarından Haşim Altınzl'ye içtenlikle teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- BİLGİN, A. N., 2001, 1999 Yılı avlum Köyü Mezarlık Kazısı: 22. Kazı Sonuçları Toplantısı, I. Cilt., s. 399-408.
- BİLGİN, A. N., 2002, 2000 Yılı avlum Köyü Mezarlık Kazısı: 23. Kazı Sonuçları Toplantısı, I. Cilt., s. 351-360.
- BİLGİN, A. N., 2002, avlum Köyü Mezarlığı Eskişehir/Alpu Ovasında Yeni Bir Orta Tunç ağı Mezarlığı: *Anadolu Üniv. Edebiyat Fak. Derg.* Cilt I, sayı 3, s.39-102.
- GOODWAY, M., 1988, High-Tin Bronze Gong Making: *Journal of Metals*, 36-37.
- KOşAY, H. Z., 1938, Alacahyk Hafriyatı 1936'daki çalışmalara ve Keşiflere Ait İlk Rapor: TTK Yay. V. seri, 2, 197.
- KOşAY, H. Z. ve AKOK, M., 1966, Alacahyk Kazısı 1940-1948'deki çalışmalara ve Keşiflere Ait İlk Rapor: TTK Yay. V. seri 6,81
- KAPTAN, E., 1983, Türkiye Madencilik Tarihi İçinde Kalayın nemi ve Kökeni: *MTA Derg.* No. 95/96 (Ayrı baskı), 164-172.
- KAPTAN, E. , 1990, Türkiye Madencilik Tarihine Ait Buluntular: *MTA Derg.* No. 111, 175-185.
- TULGAR, E., 1987, *Demir Dışı Metaller Metalurjisi*: İstanbul Tek. Üniv. Yay. No. 4, 490.

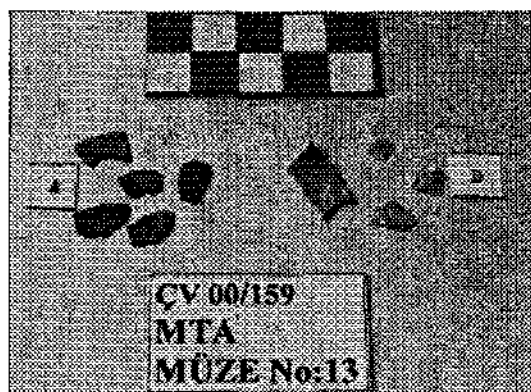
ANALİZ SONUÇLARI

	Mg	Al	Si	P	S	Fe	Ni	Cu	Zn	As
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
No: 3	0.10	0.40	2.18	0.17	0.23	1.06	0.04	84.41	0.05	0.16
No: 9	0.05	0.18	1.01	0.11	0.57	0.55	0.08	84.39	0.05	0.05
No: 10	0.33	0.22	0.68	0.03	0.05	0.22	0.03	0.21	0.01	0.05
No: 11	0.44	0.47	2.30	0.12	0.14	1.35	0.04	81.67	0.01	0.26
No: 12	0.36	0.43	2.05	0.13	0.18	1.49	0.03	80.42	0.01	0.17
No:13A	0.05	0.18	0.87	0.11	0.22	0.64	0.04	73.36	0.01	0.28
No:13B	0.05	0.07	0.19	0.04	0.05	0.12	0.03	0.18	0.01	0.05
No: 14	0.50	0.11	0.28	0.03	0.03	0.11	0.03	0.16	0.01	0.05
No: 18	0.05	0.09	0.40	0.33	0.36	0.21	0.03	81.29	0.01	0.05
No: 20	0.05	0.10	0.47	0.14	0.14	0.45	0.07	83.21	0.01	0.14
No: 21	0.05	0.15	0.86	0.18	0.32	0.23	0.03	82.21	0.01	0.05
No: 27	0.05	0.17	0.72	0.20	0.30	0.77	0.02	82.98	0.01	0.05
No: 29	0.05	0.24	0.72	0.14	0.29	0.41	0.03	85.72	0.01	0.05
No: 32	0.05	0.11	0.57	0.11	0.37	1.29	0.06	84.52	0.01	0.46

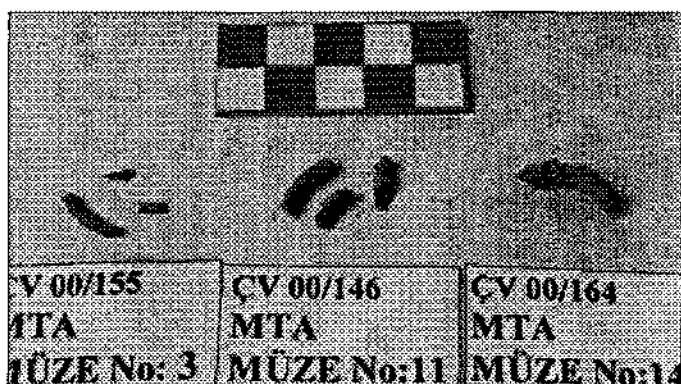
	Sn	Pb	Sb	Bi	Ag	Hg	Sr
	%	%	%	%	%	%	%
No: 3	11.13	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 9	9.16	3.82	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 10	0.01	97.51	0.52	0.21	0.01	0.01	0.01
No: 11	11.55	1.58	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 12	11.54	3.16	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No:13A	16.54	7.39	0.05	0.05	0.32	0.01	0.01
No:13B	0.01	99.34	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 14	0.01	98.02	0.05	0.56	0.09	0.04	0.01
No: 18	15.51	1.57	0.05	0.5	0.01	0.01	0.07
No: 20	15.39	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 21	14.41	1.56	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 27	13.01	1.32	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 29	12.41	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
No: 32	10.58	1.88	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01

ANALİZLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILAN BRONZLAR

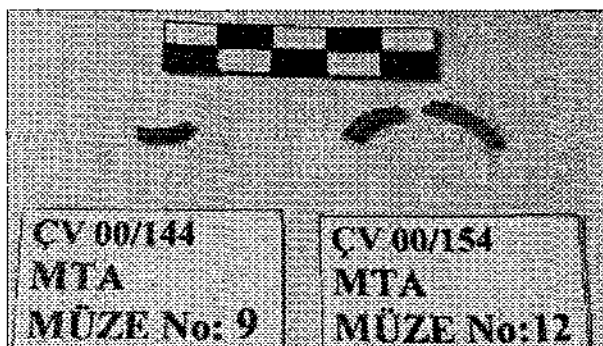
No: 20	(ÇV 00/182)	Cu % 83.05	Sn% 15.39		
No.29	(CV 00/175)	Cu % 85.72	Sn% 12.41		
No.13A	(ÇV 00/159)	Cu % 73.36	Sn% 16.54	Pb% 7.39	
No.9	(ÇV 00/144)	Cu % 84.39	Sn% 9.16	Pb% 3.82	
No.18	(ÇV 00/122d)	Cu % 81.29	Sn% 15.51	Pb% 1.57	
No.21	(ÇV 00/186)	Cu % 82.21	Sn% 14.41	Pb% 1.56	
No.27	(ÇV 00/173)	Cu % 82.98	Sn% 13.01	Pb% 1.32	
No.12	(ÇV 00/154)	Cu % 80.42	Sn% 11.54	Pb% 3.16	Fe% 1.49
No.11	(ÇV 00/146)	Cu % 81.67	Sn% 11.55	Pb% 1.58	Fe% 1.35
No.32	(ÇV 00/148)	Cu % 84.52	Sn% 10.58	Pb% 1.88	Fe% 1.29
No.3	(ÇV 00/155)	Cu % 84.41	Sn% 11.13	Fe% 1.06	



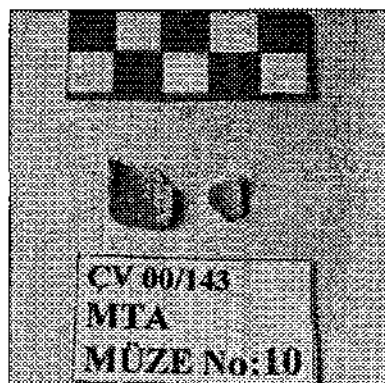
Resim: 1



Resim: 2



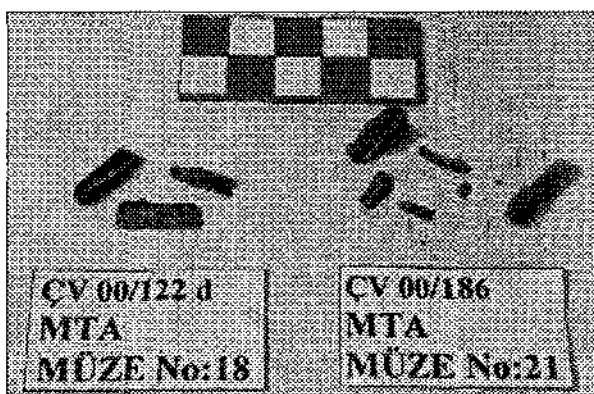
Resim: 3



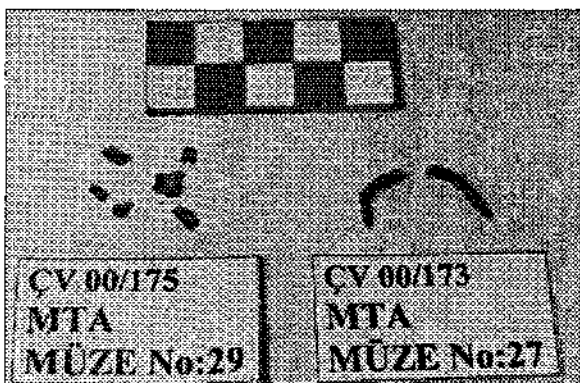
Resim: 4



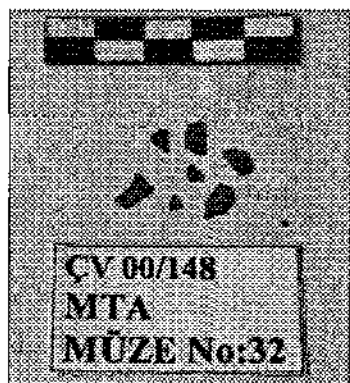
Resim: 5



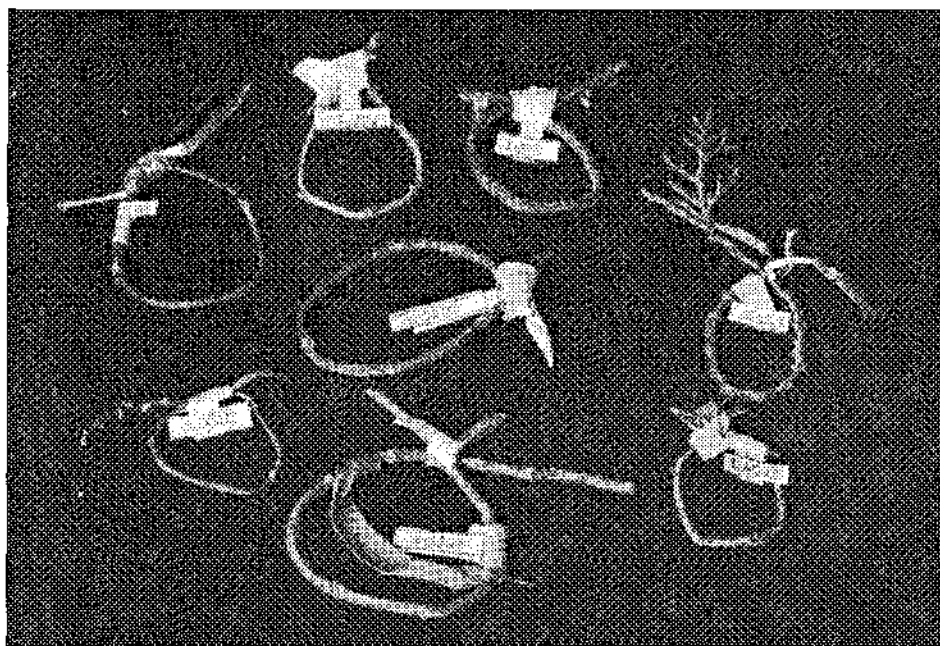
Resim: 6



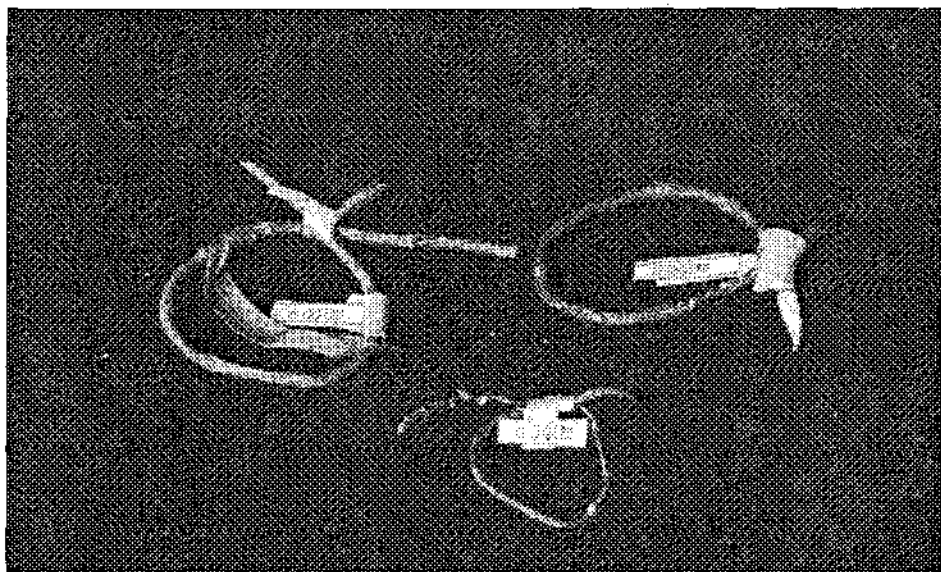
Resim: 7



Resim: 8



Resim: 9



Resim: 10

TARSUS İLK TUNÇ ÇAĞI II MÜHÜRLERİ

Emre KURUÇAYIRLI*
Hadi ÖZBAL
Zülat MISIRLI

GİRİŞ

Antimuan da, arsenik ve çinko gibi antik çağların esrarengiz elementlerinden biridir ve genellikle antik bakır eserlerin çoğunda iz element olarak bulunur. Bu tür iz elementler antimuan, arsenik veya çinko içeren bakır cevherlerinin veya saf cevherlerin beraber izabesi sırasında bakıra karışırlar. Antimuan da arsenik, nikel, çinko, kobalt ve bizmut gibi antik bakır eserlerin üretildikleri cevher kaynaklarının saptanmasında önemli bir iz element olarak kabul edilir. Zaman zaman antimuan oranı % 15-20'ye varan sıradışı bakır-antimuan ve bakır-arsenik-antimuan alaşımlarından yapılmış eserlere rastlanır. Antik dönemde, metalik antimuanın doğrudan izabe yoluyla elde edildiğine dair kesin bir kanıt yoktur. Ancak M.Ö. üçüncü binyıllara kadar tarihlenen saf antimuan örneklerin bulunduğu raporlar yayınlanmıştır. Bu çalışmada önce antik dönemlere ait saf antimuan eserler hakkında bilgi verilecektir. İkinci olarak bakır-antimuan alaşımlarının üretimi, özellikleri ve uygulamalarından bahsedilecektir. Son olarak da, 1940' lar da yapılmış olan Tarsus Gözlükule kazılarında bulunan ve İlk Tunç Çağı II'ye (İTÇ II, M.Ö. 2750/2700-2400) tarihlenen iki metal mühürün analiz sonuçları sunulacaktır. Bu iki mühürün en dikkat çekici yönü yüksek oranda antimuan içermeleridir. Yüksek oranda antimuan içeren bakır alaşımının bilinçli olarak üretilmiş olması gerekir. Bu bulgu Türkiye'de antimuanın antik dönemde alaşım elementi olarak kullanıldığını gösteren, ilk ve tek kanıttır.

SAF ANTİMUAN ESERLER

Antimuan periyodik cetvelde arsenik ile aynı grupta bulunan bir yarı metaldir. (E.N. 630°C, K.N. 1587°C). Başlıca kaynağı stibnit mineralidir (Sb_2S_3). Stibnit düşük sıcaklıktaki hidrotermal damarlarda bulunur ve genellikle galen, sinebar, sfelarit, realgar, orpiment ve altınla yakın ilişkilidir (Klein ve Hurlut, 1985). Kuzey Kafkasya'da çok sınırlı miktarda saf antimuan bulunduğu rapor edilmiştir.

Tylecote (1987) 18. yüzyıl Avrupa'sında metalik antimuan üretimi ile ilgili bilgi vermiştir. Bu yöntemde antimuan cevheri önce ortası delikli bir bölme ile ayrılmış kil bir kaptaki yaklaşık 600°C'a kadar ısıtılır. Sıvılaştıran Sb_2S_3 deliklerden akararak kabın dibinde toplanır. Daha sonra metalik antimuan elde etmek için antimuansülfid hurda demirle birlikte alkali curuflaştırıcı ortamında 1000°C'a ısıtılır. İşlemde demir sülfür oluşurken

* Emre KURUÇAYIRLI, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek, 34342, İstanbul/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Hadi ÖZBAL, Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü, Bebek, 34342, İstanbul/TÜRKİYE.
Zülat MISIRLI, Boğaziçi Üniversitesi, İleri Teknolojiler, AR-GE Laboratuvarı, Bebek, 34342, İstanbul/TÜRKİYE.

metalik antimuan açığa çıkar. Günümüzde ise antimuansülfid önce uçucu okside (Sb_2O_3) yükseltgenir ve bu oksit daha sonra uygun bir cürufılaştırıcı eşliğinde odun kömürü ile indirgenir. Chernykh (1992), Transkafkasya'nın Gornaya Racha bölgesindeki Copkhito cevher yataklarında M.Ö. 17. yüzyıldan itibaren antimuan izabesi izleri bulunduğunu söylemektedir.

Buna karşın, antik dönemde bulunan metalik antimuan eserlerin doğal antimuandan yapılmış oldukları genellikle kabul edilmektedir. Bu eserler genellikle küçük boncuklar ve süs eşyaları biçimindedirler ve büyük çoğunlukla Kafkasya'nın M.Ö. üçüncü ve ikinci binyıl mezarlarında bulunmuşlardır (Hauptmann ve Gambaschidze 2001). Moorey (1994) metalik antimuan eserlerin kaynağının doğal antimuan olduğuna inanmaktadır. Selimkhanov (1975) Tiflis, Velikent, Dağıstan ve Mamai-Koutan buluntusu antimuan objelerin bir listesini vermektedir. Ayrıca Hazar Denizi yakınındaki bazı yerleşimlerde bulunan antimuan boncuk ve takılar yayınlanmıştır (Chernykh, 1992) (Harita: 1).

Kafkasya dışında da birkaç metal antimuan eser bulunmuştur. Bunlardan en dikkate değer olanı belki de Tello'da bulunan ve dövülerek şekillendirilmiş bir vazo parçası olduğu ileri sürülen örneklerdir (Moorey, 1994). Metalik antimuan çok kırılgan olduğundan dövülerek şekillendirilmesi son derece zor bir malzemedir. Bu nedenle dövülerek yapıldığı önerilen vazo parçası ilginçtir. Bir diğer örnek Tell Leilan'ın üçüncü binyıl tabakalarında bulunan tüp biçiminde küçük bir boncuktur. Boncuk döküm yöntemi ile üretilmiş olup % 99.7 saf antimuandan yapılmıştır (Moorey, 1994). Ayrıca Assur'da M.Ö. 2000 dolaylarına tarihlenen bir mezarda bulunan antimuan boncuklar (Moorey, 1994) ve İran'ın Hasanlu yerleşiminin Demir Çağı tabakalarında bulunan antimuan süs eşyaları (Dyson, 1964) yayınlanmıştır. Shortland (2002), Kuzey Suriye'deki Jerablus Tahtanı yerleşiminin üçüncü binyıl tabakalarına ait iyi korunmuş bir antimuan boncuk ile ilgili bilgi vermiştir (Harita: 1). Boncuk % 98.5 antimuandan üretilmiş olup, arsenik, kalay ve kurşun iz element olarak bulunmuştur. Mikroyapı analizleri sonucunda, döküm sonrası katılaşma aşamasında önce antimuan tanelerinin oluştuğu, sonra geri kalan malzemenin tane sınırları boyunca katılaştığı belirlenmiştir.

Türkiye arkeolojik çalışmaları kapsamında ilk ve tek saf antimuan eserler Belli ve Konyar (2000) tarafından yayınlanmıştır. Bu eserler, Van-Yoncatepe'de Erken Demir Çağına tarihlenen Urartu Dönemi öncesi mezarlarda yapılan kazı çalışmaları sırasında bulunan mantar şeklinde düşmelerdir. Yapılan kimyasal analizler sonucunda bunların saf antimuan metalinden yapıldıkları anlaşılmıştır. Yoncatepe antimuan düşmeleri tipolojik olarak Kafkaslar'da bulunan M.Ö. 2. bin yıl düşmelerine çok benzemektedir (Hauptmann ve Gambaschidze, 2001).

BAKIR-ANTİMUAN ALAŞIMLARI

Antimuan, çinko ve özellikle arsenik antik bakır eserlerin çoğunda iz element olarak (% 0.5'den az) bulunurlar. Bu metaller kendilerini içeren bakır cevherlerinde iz mertebelerinde bulunduklarından cevherin izabesi sırasında indirgenerek iz element olarak bakıra karışırlar. Bakırda düşük mertebelerde bulunan bu tür elementler bakırın fiziksel veya mekanik özelliklerinde belirgin bir değişikliğe neden olmazlar. Ancak, bakır cevherinde bu elementler yüksek oranlarda bulunduğu, izabe sırasında bakırdaki arsenik, çinko ve antimuan miktarları % 10-15 mertebelerine kadar çıkabilir. (Northover, 1998). Farkına varılmadan bakıra karışan yüksek orandaki arsenik, antimuan ve/veya çinko en eski bakır alaşımlarının ortaya çıkmasının esas nedenidir. Antik metal ustaları bu doğal alaşımların üstün mekanik özelliklerinin farkına kolayca varmış olmalıdırlar. Özellikle arsenikli bakır Geç Kalkolitik Çağ'dan itibaren tüm Yakındoğu, Ege ve Kafkasya'da yaygın olarak kullanılmıştır ve kullanımı Orta Tunç Çağına kadar süregelmiştir.

Gerçek bakır-antimuan alaşımının en eski örnekleri, Ölüdeniz yakınında bir mağarada bulunan ve Geç Kalkolitik Çağa tarihlenen Nahal Mişmar define buluntusudur (Harita: 1). Shalev ve Northover (1993) bu buluntuya ait çoğu asa başı olan 14 eserin kimyasal analizini yayınlamışlardır. Eserlerin 10 adedi % 4-5 arası antimuan ve yakla-

şik % 2 arsenik içermektedir. Bir örnekte % 18.3 antimuana ve % 8.22 arseniğe rastlanmıştır. Eserlerin antimuan ortalaması yaklaşık % 10 civarındadır. Buna karşılık eserlerin çoğunda arsenik sadece iz mertebelerindedir. Shalev ve diğerleri (1992) ayrıca Kalkolitik Çağa tarihlenen İsrail/Negev buluntusu bir asa başının ayrıntılı analizini yayınlamıştır. Analizler sonucunda asa başının taştan bir çekirdeğin bakır ile kaplanması yoluyla üretildiği saptanmıştır. Bakır kaplamada alaşım elementi olarak % 3.01 arsenik ve % 4.67 antimuan bulunmuştur. Shalev bu asa başının, taşın çekirdek işlevi gördüğü bir tür mum tekniğiyle döküldüğünü düşünmektedir. Hem antimuanı hem de arseniği yüksek oranlardada içeren örneklerin Fahlerz türü bakır cevherlerinden üretildiği düşünülmektedir.

Bakır-antimuan alaşımının en yaygın olarak kullanıldığı bölge Kafkaslar'dır (Harita: 1). Hauptmann ve Gambaschidze (2001) M.Ö. ikinci binyılın ortalarına tarihlenen, Kafkasya buluntusu bir düzine eserin analizini yayınlamışlardır. M.Ö. 15. yüzyıla ait bir rahip mezarında bulunan bir rithonun % 21 antimuan içerdiği, buna karşılık arsenik içermediği saptanmıştır. Yüksek miktarda hem antimuan hem de arsenik içeren tek örnek bir baltadır. Bu baltada % 9.29 antimuan ve % 7.61 arsenik saptanmıştır. Pike ve diğerleri (1996) Koban Kültürü'ne ait ikisi kuş, üçü malta haçı formunda beş takının analizini yayınlamışlardır. Bu analize göre takıların % 5.22-10.71 arası antimuan ve % 1.82-3.43 arası kalay içerdikleri, buna karşılık arseniğin iz mertebesinde (% 0.2'den az) bulunduğu saptanmıştır.

Anadolu'da da analizi yapılmış metal eserler arasında iki örnekte % 5'in üzerinde antimuan bulunmuştur (Esin, 1969). Örneklerin her ikisi de İTÇ'na tarihlenmiş olup, biri Polatlı buluntusu bir kap parçası (Esin 11734), diğeri ise Ahlatlıbel buluntusu bir boncuktur (Esin 6777). Ayrıca Soloi define buluntusu bir mühürde de % 2 mertebesinde antimuana rastlanmıştır (Bittel, 1940). Antimuan miktarı nisbeten düşük olmasına rağmen, eserin Tarsus'takiler gibi bir mühür olması ilgi çekicidir (Harita: 1).

Arsenik gibi antimuanın da bakırda çözünürlüğü yüksektir ve % 10.9 mertebesine kadar katı çözelti oluşturur. Ötektik kompozisyondaki bakır-antimuan alaşımının erime noktası 645°C'dir. Erime sıcaklığının düşmesi ve akışkanlığın artması bakır-antimuan alaşımını döküm için ideal bir malzeme yapar. Ayrıca katılaşma sırasında alaşımın hacmi az da olsa arttığından kalıbın tüm ayrıntılarını doldurduğu için son derece kaliteli bir döküm elde edilir. Bu ideal döküm özellikleri dışında, bakır-antimuan alaşımının tercih edilen bir diğer özelliği de renk değişimidir. Bakır-antimuan alaşımının, % 10'un üzerinde antimuan içerdiğinde altın benzeri, % 20'nin üzerinde ise gümüşî gri bir renk aldığı gözlenmiştir. Ayrıca, arsenik gibi antimuan da bakırı sertleştirir. Fakat antimuan oranı yüzde bir veya iki mertebesini aştığında, son derece kırılgan bir alaşım elde edilir. Ancak, böyle bir alaşım soğuk veya sıcak durumda dövülerek şekillendirilemez. Bunun başlıca nedeni alaşımın çok heterojen bir mikroyapıya sahip olmasıdır. Mikroyapının homojenize edilebilmesi için ötektik sıcaklığın (645°C) altında uzun bir süre (10-15 saat) ısıtılması gerekmektedir. Homojen bir mikroyapı oluştuğunda alaşım dövülerek şekillendirilebilir.

Antik dönemde metalik antimuan üretimi ile ilgili kesin bir kanıt bulunmadığından, yüksek oranlarda antimuan ve/veya arsenik içeren bakır alaşımlarının Fahlerz tipi cevherlerin izabesi ile elde edildiği önerilmektedir (Craddock, 1995). Fahlerz tipi cevherler ana bakır oluşumlarının en üst (gossan) katmanlarının altındaki ikincil zenginleşmiş tabakalarda bulunurlar. Bu tabakalarda oluşan başlıca zenginleşmiş mineral genellikle kovalittir (Cu_2S). Ancak, ana cevherleşmede arsenik ve/veya antimuan da mevcutsa tetrahedrit ($(\text{CuFe})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$) ve tennantit ($(\text{CuFe})_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$) türü mineraller de bu tabakalarda oluşabilir. Fahlerz tipi cevherlerin kompozisyonları, birincil cevherleşmelerin içerdiği ana ve yan elementlerin miktarına bağlı olarak büyük çeşitlilik gösterirler. Fahlerz tipi bakır cevherleri izabe edildiğinde, arsenik ve antimuan alaşım mertebelerinde veya iz element olarak bakıra karışır.

Tylecote (1976) antik madencilerin ilk olarak bakır cevherleşmelerinin en üst tabakalarında oluşan oksitli zengin ikincil bakır minerallerini işlediklerini ileri sürmüştür. İkincil oksitli cevherlerin izabesi ile üretilen bakır son derecede saftır ve Kalkolitik Döneme tarihlenen eserler bu özelliği yansıtır. Fahlerz tipi zenginleşmiş cevherler izabe edilmeye başlandığında farkına varılmadan ilk bakır-arsenik alaşımları üretilmiştir. Bakır ile kalayın alaşımı olan bronzun ortaya çıkışı muhtemelen Fahlerz tipi cevherlerin azalmasının bir sonucu olabilir. Tylecote (1976) çok büyük bir birincil bakır cevherleşmesi olan Ergani Maden'in Fahlerz tipi cevher oluşumunun mükemmel bir örneği olduğunu ileri sürmüştür.

Bir bakır eserde alaşım elementi olarak hem arsenik hem de antimuan bulunduğu, bu eserin büyük ihtimalle Fahlerz tipi cevherlerden üretildiği söylenebilir. Pike ve diğerlerinin (1996) analizlerini yaptığı Koban Kültürü'ne ait beş eserde arsenik iz mertebesinde saptanmıştır. Eserlerde arsenik olmadığından Pike ve ekibi bu eserlerin Fahlerz tipi cevherlerden üretilmediğini ileri sürmektedirler. Pike'a göre bu eserler nispeten saf bakır ve antimuan cevherlerinin beraber izabesi yoluyla üretilmiştir. Kendisi ayrıca metalik antimuanın bakıra eklenmiş olmasının da bir ihtimal olabileceğini düşünmektedir.

TARSUS İLK TUNÇ II MÜHÜRLERİ

Tarsus İlk Tunç II Dönemine tarihlenen mühürlerinin (T47-87 ve T47-1), (Goldman, 1956), (Resim: 1) kimyasal ve mikroyapı analizleri Boğaziçi Üniversitesi Arkeometri Laboratuvarı ve İleri Teknolojiler Ar-Ge Laboratuvarı, Elektron Mikroskobu ve Mikroanaliz Ünitesi'nde yapılmıştır. Mühürlerden biri (T47-1) ince saplı ve dört yapraklı yonca baskılıdır. Benzeri kilden bir mühür Konya Karahöyük kazılarında bulunmuştur (Alp, 1972). İkinci mühürün (T47-87) sapı kırılmıştır. Mühürün baskı kısmı ise üzerinde paralel yivler bulunan ve karşılıklı iki kola ayrılan oval nodüllerden oluşur. Bu mühürün (T47-87) kimyasal kompozisyonu hem atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS) hem de standartsız semikantitatif/enerji dispersif X-ışını (SSQ/EDX) yöntemi ile saptanmış olup, sonuçlar Tablo 1'de sıralanmıştır. Sonuçlara göre T47-87 mühüründe AA yöntemi ile % 10.3, SSQ/EDX yöntemi ile de % 11.6 mertebesinde antimuan bulunmuştur. T47-1 mühürünün kimyasal kompozisyonu ise sadece SSQ/EDX yöntemi ile saptanmış olup, yapısında % 13.8 mertebesinde antimuan bulunmuştur. Her iki mühürde de iki farklı yöntemle yapılan analizler sonucunda arseniğe rastlanmamıştır. Ayrıca AA yöntemi ile analizi yapılan T47-87 mühüründe iz mertebesinde Sn, Ni, Zn, Fe, Co ve Pb elementlerine rastlanmış olup, miktarları % 0.4'ün altındadır. Buna karşın T47-87 mühürünün SSQ/EDX yöntemi ile yapılan analiz sonuçlarında % 1'in üzerinde demir ve nikel rastlanmıştır. Her iki mühürde de arseniğe rastlanamaması, bu mühürlerin yapısında Fahlerz türü bakır cevherlerinin kullanılmadığını göstermektedir. Gerekli alaşım büyük bir ihtimalle saf bakır ve antimuan cevherlerinin birlikte izabesi sonucunda elde edilmiştir.

T47-87 mühürünün mikroyapısı ayrıca taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. Resim 2'de parlatılmış mühür yüzeyinin geri saçılımı elektron görüntüsü sunulmuştur. Buna ilave olarak parlatılmış yüzeydeki mikroyapının değişik fazlarını tanımlayabilmek için geri saçılımı kompozisyon görüntü (COMP-image mode) yöntemi uygulanmıştır (Resim: 3). EDX nokta analizi yöntemi kullanılarak belirlenen farklı fazların aynı koşullarda kimyasal kompozisyonları saptanmıştır. Resim 2'de görülen dendritik mikroyapı bu mühürün muhtemelen mum tekniği ile, dökülerek üretildiğini açıkça göstermektedir. Resim 3'te ise mikroyapıda bulunan farklı fazların ayrıntılı görüntüsü sunulmuştur. Koyu gri bölgeler mühürün ana çatısını oluşturan ve % 11.6 antimuan içeren katı çözeltiliyi temsil eden α fazıdır. α fazın içerisinde rastgele dağılmış olan açık gri bölgeler ise 650°C'da eriyen ve % 23.6 antimuan içeren $\alpha - \beta$ ötektik fazıdır. Çoğunluğunun düşük sıcaklıkta eriyen ötektik fazda bulunduğu siyah tanecikler ise izabe işleminin geriye kalan ve yüksek oranda karbon içeren cüruf parçacıklarıdır.

İlk Tunç Çağına tarihlenen bu iki mührün lokal olarak ve bölge cevherleri kullanılarak üretilmiş olmaları yüksek bir olasılıktır. Türkiye'nin Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın, Bilecik, Kütahya, Tokat, Sivas, Ordu, Giresun ve Elazığ bölgelerinde geniş antımu- an cevherleşmeleri bulunmaktadır (Ryan, 1957). Ancak, Tarsus'a en yakın antımu- an cevherleşmeleri, Tarsus'un 140 km. kuzeyinde bulunan Niğde Masifi'nde yer alır (Hari- ta: 2). Bu masifte bulunan iki antımu- an cevherleşmesi yazarlar tarafından araştırılmış ve buralardan örnekler toplanmıştır. Bu cevherleşmelerden biri Çamardı İlçesi'nin 2 km. batısındadır ve yakın zamanda bir süre işletilmiştir. Osmanlı Döneminde işletildiği bilinen Çamardı yakınındaki Bereketli Maden, kurşun ve gümüşün yanı sıra zengin an- timu- an mineralleri de içerir. Bu bölgedeki ikinci cevherleşme ise Niğde Masifi'nin kuze- yindeki Eskiğümüş yerleşiminin Örendere bölgesindedir. Buralardan toplanan cevher örneklerinin kimyasal analizi Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2'de görüldüğü gibi, zenginleştirilmemiş cevherlerde % 25'lere varan oran- larda antımu- an bulunmuştur. Bu cevherlerde arsenik iz element mertebelerindedir. En önemli yan element olarak sadece iki örnekte düşük mertebelerde kurşuna rastlanmış- tır. X ışını difraksiyonu (XRD) ile yapılan analiz sonucunda bu cevherlerin antımu- anın stibnit minerali olduğu belirlenmiştir. Anlaşılabileceği üzere Niğde Masifi'nde arsenik içe- rmeyen geniş saf stibnit cevherleşmesi mevcuttur. Tarsuslu metal ustaları Niğde Masi- fi'nde bulunan bu antımu- an cevherlerini kullanmış olabilirler. Ancak, bu cevherleşmeler civarında herhangi bir arkeolojik yüzey araştırması yapılmadığından, bunların antik dö- nemlerde kullanıldığını gösteren kesin bir kanıt henüz bilinmemektedir.

SONUÇ

Tarsus İTÇ II buluntusu bu iki mühür Türkiye arkeoloji envanterinde bugüne ka- dar bilinen, yüksek oranda antımu- an içeren Cu-Sb alaşımından üretilmiş ilk eserlerdir. Örneklerde arseniğin bulunmaması, Fahlerz türü cevherlerin kullanılmadığını göste- rmektedir. Bu prestij sembolü mühürler muhtemelen Tarsus'un 140 km. kuzeyinde bu- lunan ve zengin bir cevherleşme bölgesi olan Niğde Masifi'ndeki stibnit cevherlerinin bakır ile birlikte izabesi ile üretilmişlerdir. Mikroyapı analizlerinden mühürlerin muhte- melen mum tekniğiyle ve döküm olarak üretildiği anlaşılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje No. 02R101 ve 00R104) tarafından desteklenmektedir.

KAYNAKÇA

- ALP, S., 1972, *Konya Civarında Karahöyük Kazılarında Bulunan Silindir ve Damga Mühürler*, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- BELLİ, O. ve KONYAR, E., 2000, *"Van-Yoncatepe Kalesi ve Nekropolü Kazıları"*, Türkiye Arkeolojisi ve İstanbul Üniversitesi, Ed. O. Belli, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü, Yayın No. 4242: 181-190.
- BITTEL, K., 1940, *"Der Depotfund von Soloi-Pompeiopolis"*, *Zeitschrift für Assyriologie*, 46:183-205.
- CHERNYKH, E.N., 1992, *Ancient Metallurgy in the USSR*, Cambridge University Press, Cambridge.
- CRADDOCK, P.T., 1995, *Early Metal Mining and Production*, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- DYSON, R., 1964, *"Science Meet at Ancient Hasanlu"*, *Natural History*, 73:16-25.

- ESİN, U., 1969, *Kuantitatif Spektrel Analiz Yardımıyla Anadolu'da Başlangıcından Asur Kolonileri Çağına Kadar Bakır ve Tunç Madenciliği*, İstanbul.
- HAUPTMANN, A. ve GAMBASCHIDZE, I., 2001, "Antimon-eine Metallurgische Besonderheit aus dem Kaukasus", in *Georgien Schätze aus dem Land Goldenen Vlies*, Ed. I Gambaschidze, A. Hauptmann, R. Slotta and Ü. Yalçın, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum.
- GOLDMAN, H., 1956, *Excavations at Gözlükule Tarsus, II*, Princeton.
- KLEIN, C. ve HURLUT, C.S. Jr., 1985, *Manual of Mineralogy*, John Wiley and Sons, New York.
- MOOREY, P. R. S., 1994, *Ancient Mesopotamian Materials and Industries*, Clarendon Press, Oxford.
- NORTHOVER, J. P., 1998, "Exotic Alloys in Antiquity", in *Metallurgica Antiqua In Honor of Hans-Gert Bachmann and Robert Maddin*, Ed. T. Rehren, A. Hauptmann and J.D. Muhly, Deutsches Bergbau-Museum, Bochum.
- PIKE A.W.G., COWELL, M.R. ve CURTIS, J.E., 1996, "The use of Antimony Bronze in the Koban Culture", *Historical Metallurgy*, 30:11-16.
- RYAN, C. W., 1957, *A Guide to the Known Minerals of Turkey*, Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Ankara.
- SELIMKHANOV, I. R., 1975, "Sur l'étude du Fragment de Vase de Tello Appartenant au Musée du Louvre et le Probleme de L'utilisation de L'antimoine dans L'antiquité", *Annales du Laboratoire de Recherche des Musées de France*, 45-52.
- SHALEV, S., GOREN, Y., LEVY, T. E., ve NORTHOVER, J. P., 1992, "A Chalcolithic Mace Head from the Negev, Israel, Technological Aspects and Cultural Implications", *Archaeometry*, 34:63-71.
- SHALEV, S., NORTHOVER, J. P., 1993, "The Metallurgy of the Nahal Mishmar Hoard Reconsidered", *Archaeometry*, 34:35-47.
- SHORTLAND, A., 2002, "An Antimony Bead from Jerablus Tahtani", *Historical Metallurgy*, 36:1-5.
- TYLECOTE, R. F., 1976, *A History of Metallurgy*, The Metal society, Mid-County Press, London.
- TYLECOTE, R. F., 1987, *Early History of Metallurgy in Europe*, Longmann, London.
- YENER, K. A., 2000, *The Domestication of Metals, The Rise of Complex Metal Industries in Anatolia*, Leiden, Brill.

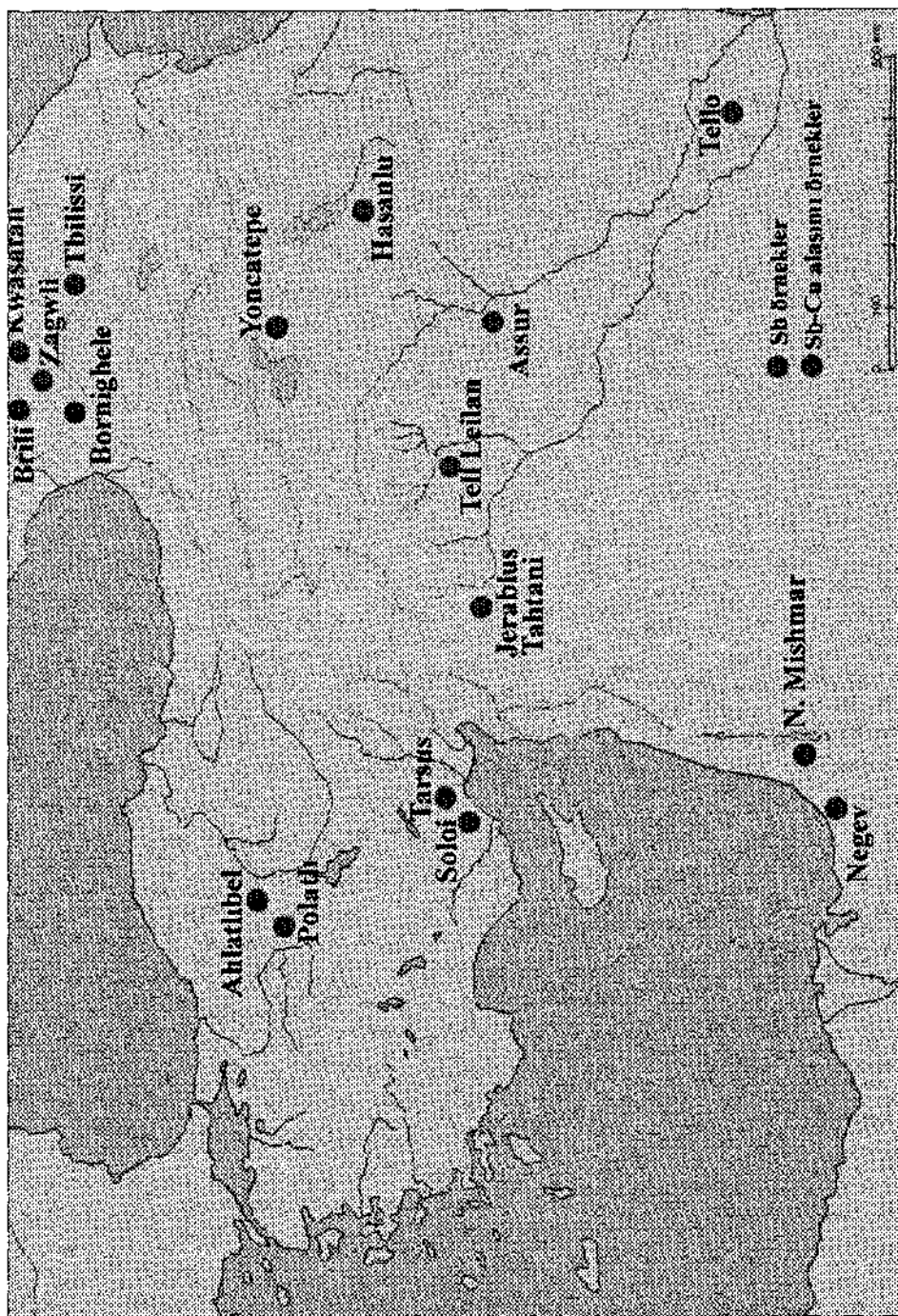
T47-87				T47-1
Element	AA	SSQ/EDX		SSQ/EDX
		α fazı	α - β ötektik fazı	
% Cu	86.5	84.8	72.2	86.2
% Sb	10.3	11.6	23.6	13.8
% Sn	0.29			
% As	0.36			
% Ni	0.02	1.80	1.76	
% Zn	0.08			
% Fe	0.09	1.79	1.95	
% Co	0.04			
% Ag	0.07			
% Pb	0.06			

Tablo 1: T47-87 ve T47-1 mühürlerinin AAS ve SSQ/EDX analiz sonuçları

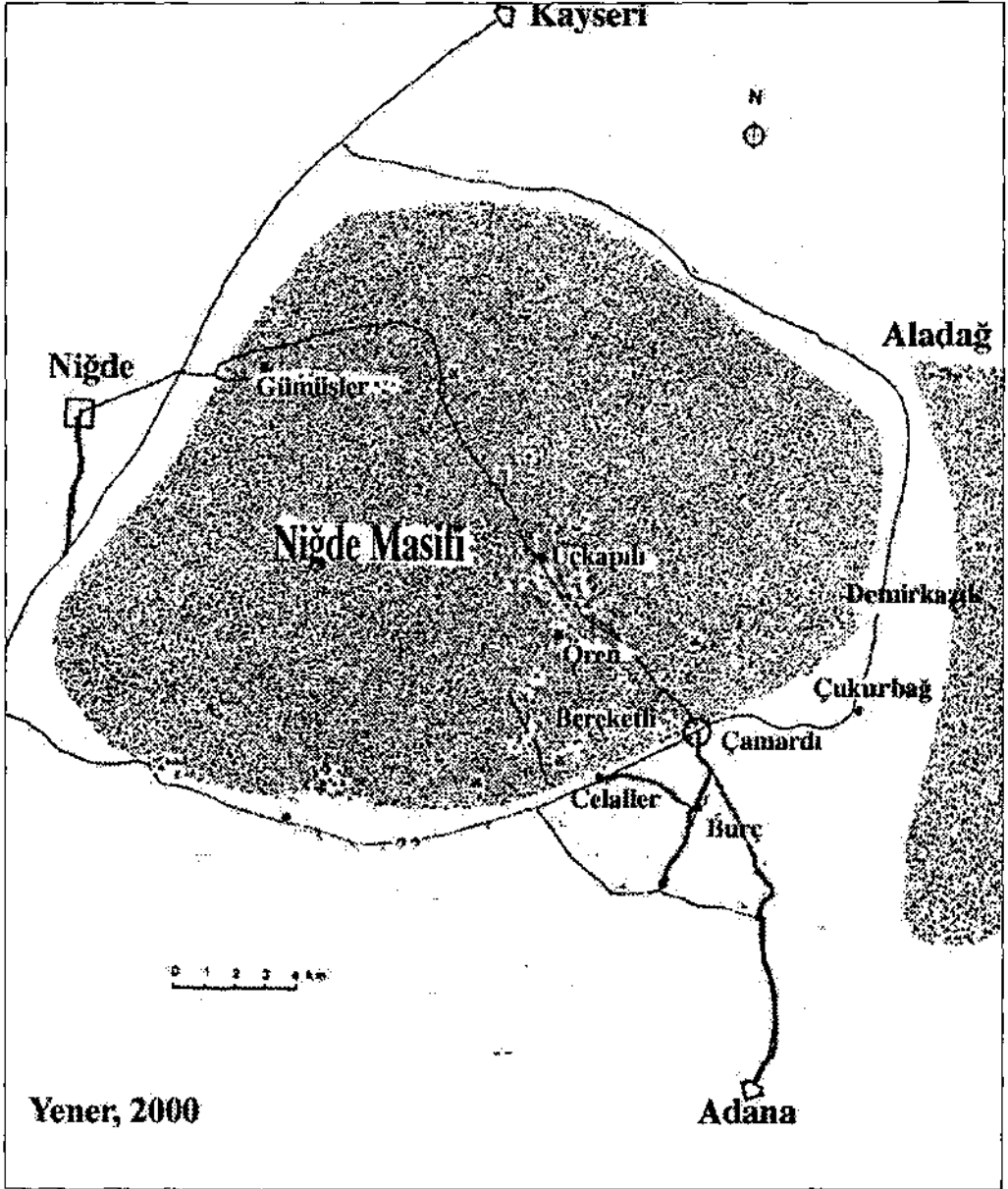
Niğde Masifi antimon cevher örneklerinin element analizi										
Bölge	%Sb	%As	%Pb	%Cu	%Zn	%Fe	%Ni	%Sn	Ag*	Au*
Çamardı	12.3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	Nd	Nd	3	0.65
Çamardı	25.5	0.17	0.01	0.01	0.01	0.06	Nd	0.02	2	0.29
Bereketli Maden	15.5	0.47	2.85	0.04	0.04	.51	Nd	Nd	Nd	4.57
Bereketli Maden	11.7	0.04	0.25	0.01	Nd	.15	Nd	Nd	48	0.16
Eskigümüş	23.1	Nd	0.02	0.03	Nd	Nd	Nd	Nd	84	0.48
Eskigümüş	9.88	0.09	0.02	Nd	0.03	0.44	Nd	0.02	6	1.84
Eskigümüş	8.75	0.01	1.39	0.09	0.34	0.19	Nd	nd	5	0.42

Nd = Gözlenmedi * ppm

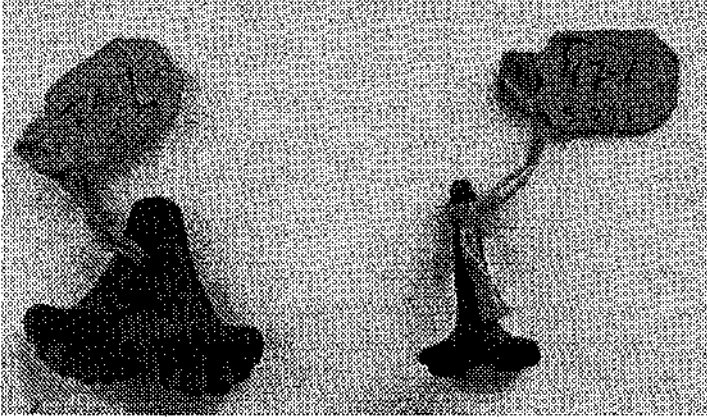
Tablo 2: Niğde Masifi'nden toplanan antimon cevherlerinin element analiz sonuçları



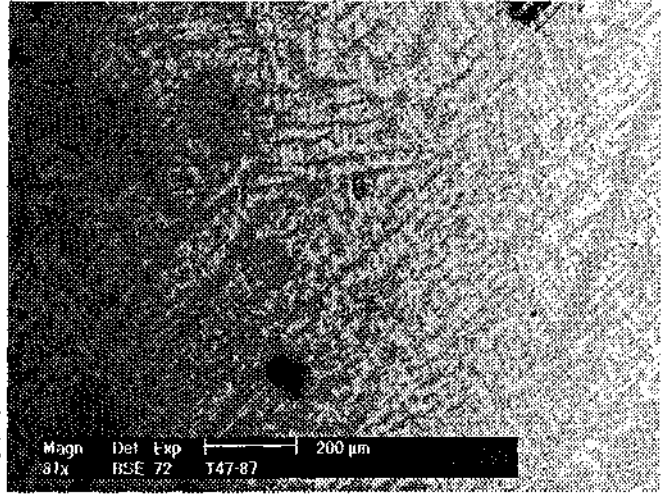
Harita 1: Kafkaslar ve Yakınoğu'nda bilinen saf antimuan ve Cu-Sb alaşımlı eserlerin buluntu yerleri



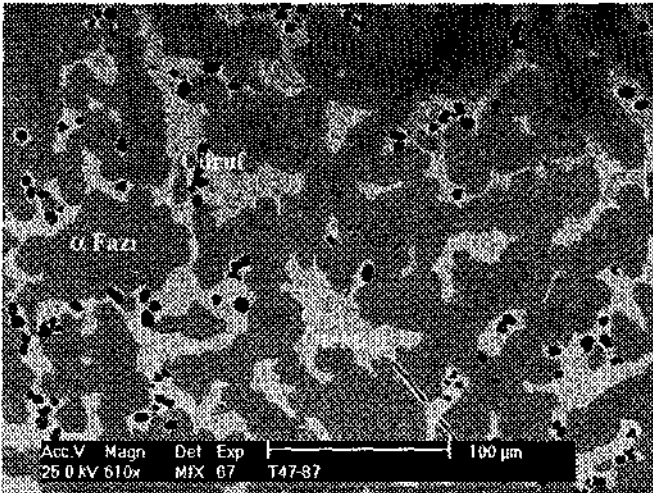
Harita 2: Niğde Masifi



Resim 1: Tarsus İTC II buluntusu T47-87 (solda) ve T47-1 mühürleri



Resim 2: T47-87 mühürünün geri saçılımlı elektron görüntüsü ile saptanan dendritik yapısı



Resim 3: T47-87 mühürünün geri saçılımlı kompozisyon görüntü yöntemi ile saptanan mikroyapı fazları

BÖRÜKÇÜ İSKELETLERİNİN PALEOANTROPOLOJİK İNCELENMESİ

*Mehmet SAĞIR**

İsmail ÖZER

Zehra SATAR

Erksin GÜLEÇ

GİRİŞ

Börükçü mevkii, Muğla İli, Yatağan İlçesi, Yeşilbağcılar Kasabası sınırlarında, Stratonikeia ile Lagina Hekate Kutsal Alanı arasındaki kutsal yolun 100 m. doğusunda yer almaktadır. Bu mevkideki Güney Ege Linyitleri İşletmesi (GELİ)'nin kömür ocağı toprak hafriyatı sırasında bir mezarın varlığı anlaşılarak Muğla Müze Müdürlüğü'ne haber verilmiştir. Gerekli izinler alındıktan sonra Muğla Müze Müdür Vekili Hakkı Alhan başkanlığında Müze Müdürlüğü, Muğla Kültür Varlıkları Koruma Kurulu ve Lagina kazısından oluşan bir ekip tarafından 2002 yılı Ekim - Kasım aylarında kurtarma kazısı yapılmış ve altı mezar ortaya çıkarılmıştır. Ortaya çıkarılan bu altı mezardan bir tanesi oda mezar, diğer beşi ise oda tekne mezardır. Mezarlar Geç Geometrik Dönemden Roma Dönemine kadar kullanılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Börükçü mevkii 2002 kazısından çıkarılan ve araştırmamızın materyalini oluşturan iskeletler, kazı sonunda Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü Paleoantropoloji Laboratuvarı'na getirilerek paleoantropolojik analizleri yapılmıştır. İncelenen materyal oda mezar ve oda tekne mezarlardan çıkarıldığı için oldukça karışık olarak laboratuvara ulaşmış ve burada öncelikle bebekler, çocuklar ve erişkinler ayrılmış, daha sonra erişkin bireylerin cinsiyet tahminleri yapılmıştır. Bireylerin ayrımı yapıldıktan sonra yaşları tespit edilerek demografik analizleri yapılmıştır (Tablo: 1) (Ubelaker, 1994; Workshop of European Anthropologist, 1980).

* Öğr. Gör. Dr. Mehmet SAĞIR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye - Ankara/TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. İsmail ÖZER, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye - Ankara/TÜRKİYE.

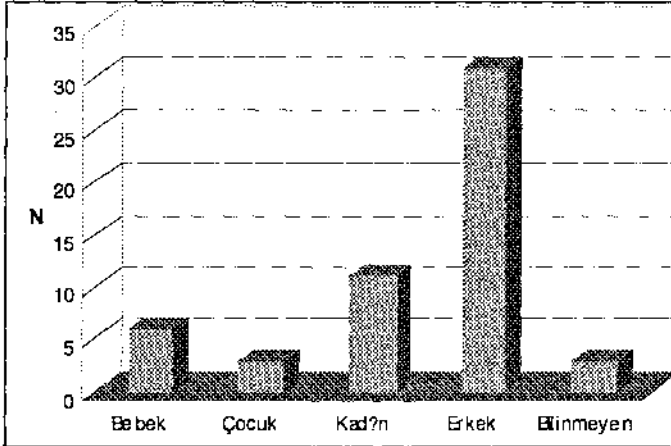
Araş. Gör. Zehra SATAR, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye - Ankara/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Erksin GÜLEÇ, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye - Ankara/TÜRKİYE.

İskeletlerin Dağılımı	N	%
Bebek	6	11.11
Çocuk	3	5.56
Kadın	11	20.37
Erkek	31	57.40
Bilinmeyen	3	5.56
Toplam	54	100.00

Tablo 1: Börükçü popülasyonunun demografik dağılımı

Toplam birey sayısına bakıldığında 31 birey ile erkeklerin sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bunu sırasıyla kadınlar, bebekler ve çocuklar izlerken 3 bireyin demografik analizi yapılamamıştır (Grafik: 1).



Grafik 1: Börükçü popülasyonunun demografik dağılımı

BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Toplumların sağlık göstergelerinin anlaşılmasında kullanılan önemli göstergelerden birisi bebek ve çocuk ölüm oranlarıdır. Küçük çocuklarda yetersiz ve dengesiz beslenme sonucu ortaya çıkan durum daha çok az gelişmiş ülkelerde görülmekte ve nüfus artış hızına bağlı olarak çocuklarda ölümlülük ve hastalık oranları yüksek bulunmaktadır. Börükçü çocuklarının yaş gruplarına göre ölüm yüzdelerine bakıldığında en fazla ölümün 0-1.9 yaş grubunda olduğu görülmektedir (% 44.45). Bunu 2-3.9 yaş grubu izlemekte ve Börükçü çocuklarının 12-13.9 yaş grubuna geldiğinde tamamının öldüğü görülmektedir (Tablo: 2).

Yaş Grupları	n	%	Toplam n	Toplam %
0-1.9	4	44.45	4	44.45
2-3.9	2	22.22	6	66.67
4-5.9	-	-	-	-
6-7.9	1	11.11	7	77.78
8-9.9	-	-	-	-
10-11.9	1	11.11	8	88.89
12-13.9	1	11.11	9	100.00
14-15.9	-	-	-	-
16-17.9	-	-	-	-
	9	100.00		

Tablo 2: Börükçü çocuklarının yaş gruplarına göre ölüm yüzdeleri

Börükçü bireylerinin genel yaş ortalamalarına bakıldığında 30.33 yıl olduğu, kadınların yaş ortalamasının 46.8, erkeklerin yaş ortalamasının 37.43 yıl ve erişkinlerin genel yaş ortalamasının ise 39.17 yıl olduğu anlaşılmaktadır (Tablo: 3).

Toplumsal Genel Yaş Ortalaması (Bebek + Çocuk + Erişkin)	30.33 Yıl
Kadınların Yaş Ortalaması	46.80 Yıl
Erkeklerin Yaş Ortalaması	37.43 Yıl
Erişkinlerin Genel Yaş Ortalaması (Erkek + Kadın)	39.17 Yıl

Tablo 3: Börükçü bireylerinde ortalama yaşam uzunluğu (yıl)

Elde edilen değerlerle eski Anadolu toplumlarının yaş ortalamalarını karşılaştırdığımızda, İznik (Erdal, 1992) ve Tepecik (Sevim, 1993) toplumlarına yakın değerlerde olduğu anlaşılmaktadır (Tablo: 4).

BULUNTU YERİ	DÖNEM	ARAŞTIRICI	N	ORT.YAŞ
Çatalhöyük	Neolitik	Angel'71	216	31.5
Çayönü	Neolitik	Özbek'89	372	29.5
F. Alanla	Kalkolitik	Şenyürek'51	90	32.5
Karataş	Tunç	Angel'86	356	31.3
Değirmentepe	Demir	Özbek'85	5	32.0
Troy'9	Hellenistik	Angel'86	36	44.6
Klazomenai (YT)	Hellenistik	Güleç'85	16	34.0
Börükçü	Geo-Roma	Sağır ve ark.'03	42	39.2
Boğazköy	Roma	Backofen'86	127	33.0
Topaklı	Ortaçağ	Güleç'87	87	32.8
İznik	Ortaçağ	Erdal'92	86	38.2
Tepecik	Ortaçağ	Sevim'93	443	41.4
Dilkaya	Ortaçağ	Güleç'94	156	46.6

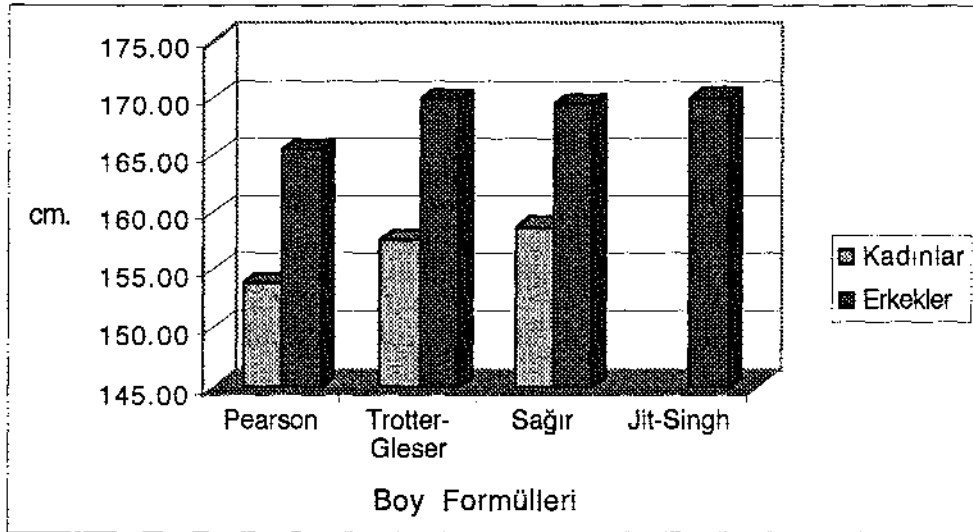
Tablo 4: Eski Anadolu toplumlarına ait yaş ortalamaları (yıl)

Bireylerin uzun kemiklerinden yararlanarak Pearson, Trotter-Gleser ve Sağır'ın geliştirmiş olduğu boy uzunluğu hesaplama formülleri kullanılarak boyları hesaplanmıştır. Hesaplamalara bakıldığında Börükçü kadınlarının boylarının 154-158 cm., erkeklerin boylarının ise 165-170 cm. olduğu görülmektedir (Tablo: 4).

	Pearson	Trotter – Gleser	Sağır	Jit - Singh
Kadın	154.05	157.69	158.85	-
Erkek	165.66	170.01	169.63	170.09

Tablo 5: Börükçü erişkinlerinde ortalama boy uzunlukları (cm.)

Boy uzunluğu grafiklerine bakıldığında Pearson'ın formüllerinden hesaplanan değerlerin çok daha kısa sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır (Grafik: 2).



Grafik 2: Börükçü erişkinlerinde ortalama boy uzunlukları grafiği

Visser (1998) tarafından bebek ve çocukların uzun kemiklerinden boy uzunluklarının tahminine yönelik geliştirilen formül kullanılarak Börükçü bebeklerinin boy uzunlukları hesaplanmıştır. Boy uzunluklarına bakıldığında fetusun boyunun 55.34 cm., yeni doğmuş bebeğin 66.44 cm. ve 1 yaşındaki bebeğin ise 71.85 cm. boy uzunluğuna ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo: 6).

Yaş	Boy (cm.)
Fetus (8.5 Ay)	55.34
0 – 6 Ay	66.44
1 Yaş	71.85

Tablo 6: Börükçü çocuklarında boy uzunlukları (Visser, 1998)

Diskriminant Analizi

İskelet çalışmalarında kullanılan en önemli çok değişkenli istatistiksel analiz diskriminant analizidir. Analiz, ilk kez 1935 yılında Barnard tarafından yapılan bir çalışmada kullanılmış, 1936 yılında ise bir formül olarak Fisher tarafından tanımlanmıştır. Diskriminant analizi çalışmaları çeşitli amaçlar dahilinde gerçekleştirilmektedir. Bunlar; morfolojik mesafeyi ifade etmek, grupları ifade etmek ve bireyleri sınıflandırmak olarak özetlenebilir (Vark ve Schaafsma, 1992). Biz de bu araştırmamızda Börükçü erişkinlerinin cinsiyetler arasında gösterdikleri metrik farklılıklardan yararlanarak diskriminant analizi yardımıyla cinsiyet ayrımının doğruluk yüzdelerini bulmayı amaçladık. Kafatası ve vücut ölçülerinden yararlanarak tek değişkenli diskriminant formülleri geliştirdik (Tablo: 7, 8).

Değişken	Diskriminant Fonksiyon Formülü (y= sabit sayı+katsayı.değişken)	Ayrım Değeri	Doğru Ayırma Oranı (%)		
			Kadın	Erkek	Toplam
Maksimum Kafa Uz.	$y = -23.028 + 0.124.X1$	181.300	100.00	80.00	85.70
Maksimum Kafa Gen.	$y = -24.756 + 0.180.X2$	135.500	100.00	80.00	83.30
Kafa Kaidesi Uz.	$y = -10.688 + 0.104.X3$	99.250	100.00	66.70	75.00
Minimum Alın Gen.	$y = -23.195 + 0.238.X5$	98.150	100.00	80.00	83.30
Maksimum Alın Gen.	$y = -17.760 + 0.150.X6$	118.960	100.00	66.70	75.00
Basion-Bregma Yük.	$y = -34.146 + 0.247.X7$	134.665	100.00	100.00	100.00
Porion-Porion Uz.	$y = -26.593 + 0.302.X8$	87.750	100.00	75.00	80.00
Biauricular Gen.	$y = -28.052 + 0.231.X9$	118.500	100.00	75.00	80.00
Porion-Bregma Yük.	$y = -39.225 + 0.303.X10$	126.375	100.00	100.00	100.00
Frontal Yay	$y = -30.443 + 0.240.X11$	126.125	100.00	75.00	83.30
Frontal Doğru	$y = -21.816 + 0.197.X12$	109.590	100.00	75.00	83.30
Parietal Yay	$y = -21.289 + 0.161.X13$	128.930	100.00	85.70	87.50
Parietal Doğru	$y = -21.040 + 0.177.X14$	115.355	100.00	85.70	87.50
Occipital Yay	$y = -14.133 + 0.117.X15$	117.900	100.00	80.00	83.30
Occipital Doğru	$y = -23.463 + 0.237.X16$	98.330	100.00	60.00	66.70
Orbital Yük.	$y = -92.867 + 2.828.X21$	32.625	100.00	100.00	100.00
Orbital Gen.	$y = -22.722 + 0.566.X22$	40.375	50.0	100.00	66.70
Mand. Göv. Kal (FM)	$y = -14.942 + 1.260.X34$	11.275	100.00	100.00	100.00

Tablo 7: Börükçü popülasyonu kafatası ölçülerinde diskriminant fonksiyon formülleri (tek değişkenli)

Değişken	Diskriminant Fonksiyon Formülü (y= sabit sayı+katsayı.değişken)	Ayrım Değeri	Doğru Ayırma Oranı (%)		
			Kadın	Erkek	Toplam
Humerus					
Gövde Ort. Mak. Çap	$y = -10.856 + 0.481.X43$	21.775	60.00	90.90	81.30
Gövde Ort. Min. Çap	$y = -8.816 + 0.479.X44$	17.890	100.00	72.70	81.30
Minimum Çevre	$y = -11.424 + 0.185.X45$	59.465	60.00	100.00	88.20
Alt Epifiz Genişliği	$y = -16.616 + 0.275.X46$	58.415	66.70	100.00	90.00
Radius					
Gövde Ort. Tran. Çap	$y = -7.675 + 0.469.X49$	14.425	100.00	90.90	91.70
Gövde Ort. Sag. Çap	$y = -13.413 + 1.108.X50$	11.605	100.00	72.70	75.00
Minimum Çevre	$y = -13.012 + 0.306.X51$	41.440	100.00	62.50	66.70
Ulna					
Ust Transvers Çap	$y = -6.713 + 0.412.X56$	16.375	50.00	60.00	58.30
Ust Sagittal Çap	$y = -14.965 + 0.897.X57$	16.015	100.00	80.00	83.30
Minimum Çevre	$y = -18.607 + 0.502.X58$	36.280	50.00	62.50	60.00
Femur					
Maksimum Uzunluk	$y = -23.495 + 0.054.X59$	418.335	100.00	100.00	100.00
Fizyolojik Uzunluk	$y = -23.150 + 0.054.X60$	415.415	100.00	100.00	100.00
Fizyolojik Troch.Uzun.	$y = -19.610 + 0.047.X61$	398.835	100.00	100.00	100.00
Gövde Ort. Tran. Çap	$y = -12.687 + 0.470.X62$	25.790	88.90	92.60	91.70
Göv. Ort. Sag. Çap	$y = -10.105 + 0.363.X63$	26.300	88.90	85.20	86.10
Gövde Ortası Çevre	$y = -12.221 + 0.141.X64$	82.775	88.90	92.60	91.70
Troch. Altı Tran. Çap	$y = -10.594 + 0.319.X65$	31.045	66.70	85.70	83.30
Troch. Altı Sag. Çap	$y = -8.950 + 0.329.X66$	25.495	100.00	81.00	83.30
Alt Epifiz Genişliği	$y = -6.649 + 0.086.X67$	71.750	100.00	83.30	85.70
Troch. Altı Çevre	$y = -10.450 + 0.109.X118$	91.285	100.00	85.70	87.50
Tibia					
Maksimum Uzunluk	$y = -18.610 + 0.052.X68$	345.125	100.00	87.50	90.00
Fizyolojik Uzunluk	$y = -19.046 + 0.056.X69$	324.375	100.00	87.50	90.00
Gövde Ort. Tran. Çap	$y = -11.719 + 0.524.X70$	21.360	100.00	72.20	78.30
Göv. Ort. Sag. Çap	$y = -9.553 + 0.308.X71$	29.160	100.00	88.90	91.30
Gövde Ortası Çevre	$y = -10.116 + 0.119.X72$	81.555	100.00	88.30	87.00
Minimum Çevre	$y = -11.283 + 0.147.X73$	73.460	80.00	76.50	77.30
For. Nut. Hiz. Tran. Ç.	$y = -9.104 + 0.390.X74$	22.265	75.00	75.00	75.00
For. Nut. Hiz. Sag. Ç.	$y = -9.651 + 0.278.X75$	32.795	100.00	87.50	90.00
For. Nut. Hiz. Çevre	$y = -9.739 + 0.103.X119$	90.125	100.00	75.00	80.00
Fibula					
Maksimum Uzunluk	$y = -19.178 + 0.054.X76$	347.915	100.00	33.30	50.00
Minimum Çevre	$y = -9.530 + 0.266.X77$	34.555	100.00	77.80	80.00
Gövde Ort. Mak. Çap	$y = -9.318 + 0.582.X78$	15.330	100.00	80.00	81.80
Gövde Ort. Min. Çap	$y = -8.204 + 0.679.X79$	12.585	100.00	70.00	72.70
Clavicula					
Gövde Ort. Mak. Çap	$y = -16.003 + 1.190.X81$	12.840	100.00	83.30	85.70
Gövde Ortası Çevre	$y = -13.905 + 0.357.X82$	37.335	100.00	83.30	85.70
Scapula					
Cav. Glen. Genişliği	$y = -11.440 + 0.400.X85$	26.875	100.00	100.00	100.00
Cav. Glen. Yüksekliği	$y = -16.215 + 0.420.X86$	37.250	100.00	75.00	80.00

Tablo 8: Börükçü popülasyonu vücut ölçülerinde diskriminant fonksiyon formülleri (tek değişkenli)

Diskriminant analizi sonuçlarına göre Börükçü erişkinlerinin ölçülerinden yola çıkarak cinsiyet tayini yapıldığında oldukça yüksek oranlarda doğru ayrımlar yapılabildiği görülmektedir. Ölçüler içerisinde hem kafatası ölçüleri hem de vücut ölçüleri için aynı durum söz konusudur (Tablo: 7, 8).

Börükçü popülasyonu bireylerinin cinsiyetlere göre gösterdikleri ayrımların derecesini belirleyebilmek ve bunları en iyi ifade edebilen ölçü ve endisleri ortaya çıkarmak için yapılan diskriminant fonksiyon analizi çalışmalarına ilaveten, toplum düzeyinde, istatistiksel olarak bir değer ifade edebilecek düzeyde birey sayısına sahip eski Anadolu toplumları ölçülerinin de karşılaştırması yapılmıştır (Tablo: 8). Karşılaştırma sırasında, bazı kafatası ölçüleriyle endisler distance (uzaklık) analizine tabi tutulmuş ve bu toplumlar arasında Börükçü popülasyonunun metrik ve morfolojik konumu belirlenmeye çalışılmıştır (Grafik: 3).

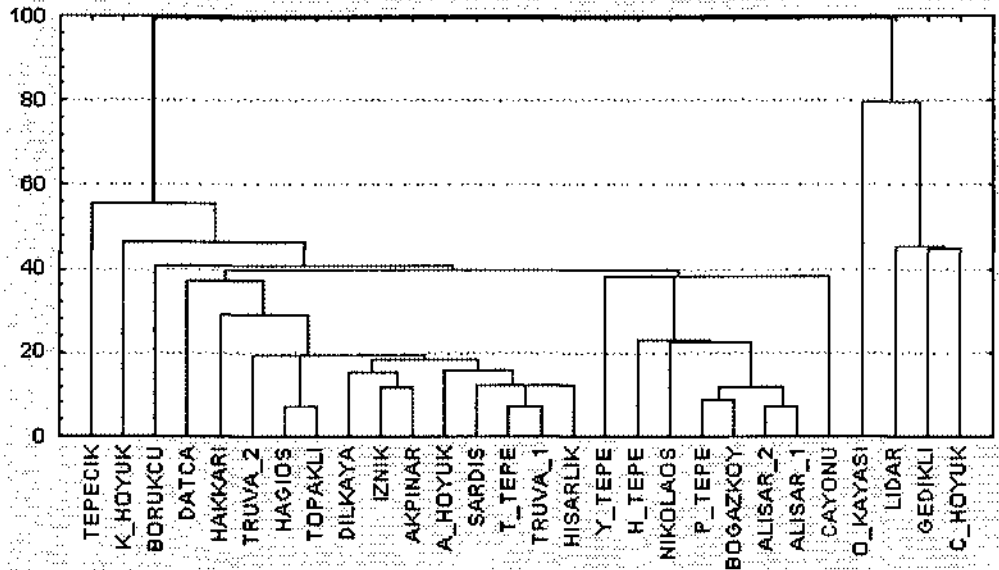
Ölçü	ÇATALHÖYÜK NEOLİTİK (ANGEL)		ÇAYÖNÜ NEOLİTİK (ÖZBEK)		ALİŞAR (1) MADEN (KROGMAN)		GEDİKLİ MADEN (ÇİNER)		HANAYTEPE MADEN (ANGEL)		HİSARLIK MADEN (ANGEL)	
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	53	182.65	14	180.35	9	181.18	12	180.84	15	184.60	11	185.30
M8	53	138.05	23	134.13	9	136.89	13	137.17	15	137.90	11	140.80
M17	-	-	-	-	8	136.30	2	137.50	7	137.30	9	134.60
M20	-	-	13	128.27	9	112.87	11	128.27	14	113.90	9	117.00
M45	-	-	2	124.00	9	125.60	-	-	-	-	7	128.00
M48	-	-	3	79.67	8	67.28	-	-	6	66.50	6	66.50
M54	-	-	2	27.25	8	25.18	-	-	5	23.80	8	23.80
M55	-	-	3	47.67	8	48.85	-	-	5	50.40	8	50.40
M11	53	75.73	11	74.29	9	75.65	10	81.50	15	74.60	9	74.00
M139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	52.40
M148	-	-	3	45.53	8	51.75	-	-	5	47.40	8	47.40
Ölçü	LİDAR MADEN (BACKOFEN)		TRUVA (1) MADEN (ANGEL)		A.HÖYÜK MADEN (KANSU)		TİLKİTEPE MADEN (KANSU-ÜNSAL)		KÜÇÜKHÖYÜK MADEN (AÇIKKOL)		HAKKÂRİ MADEN (GÖZLÜK)	
	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	21	182.55	9	180.78	12	177.60	12	182.30	9	182.55	9	187.22
M8	14	137.34	9	138.67	12	141.10	12	139.20	8	130.63	8	139.50
M17	4	134.35	8	130.00	1	142.00	5	130.10	-	-	4	142.00
M20	-	-	-	-	10	111.80	11	108.10	6	129.17	2	128.50
M45	6	113.17	8	123.50	4	117.30	10	123.20	-	-	1	111.00
M48	6	68.67	7	61.29	4	64.60	5	65.30	1	65.00	1	78.00
M54	-	-	7	22.79	7	23.40	3	23.80	1	23.00	1	25.00
M55	-	-	7	46.43	4	48.40	3	49.10	1	29.00	1	50.30
M11	14	72.45	9	77.11	13	79.00	12	76.40	8	72.95	7	75.57
M139	-	-	3	50.48	4	55.10	5	50.60	-	-	1	70.27
M148	-	-	7	48.87	4	46.70	3	48.00	1	79.31	1	49.70

	O. KAYASI HİTİT (CAPPİERİ)		ALİŞAR (2) HİTİT-FRİG (KROGMAN)		KLA-Y.TEPE HELLENİSTİK (GÜLEÇ)		KLA-AKPINAR HELLENİSTİK (GÖZLÜK)		BÖRÜKÇÜ HELLENİSTİK (SAĞIR)		BOĞAZKÖY HEL-ROMA (BACKOFEN)	
Ölçü	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	16	177.80	9	179.50	12	179.00	16	180.88	7	185.71	54	179.44
M8	15	140.30	9	137.00	12	140.50	20	143.38	6	137.83	51	138.97
M17	1	125.00	9	131.43	-	-	6	134.42	4	138.00	30	132.33
M20	6	107.80	9	110.53	-	-	18	128.11	5	129.60	-	-
M45	-	-	9	124.60	-	-	5	133.60	-	-	17	131.29
M48	-	-	9	67.13	9	64.57	5	69.60	-	-	43	69.50
M54	-	-	9	24.60	9	22.90	7	28.86	1	22.00	48	23.64
M55	-	-	9	48.53	9	47.30	5	50.20	1	46.00	46	50.00
M11	15	78.40	11	79.66	12	78.70	13	78.46	6	73.16	47	77.33
M139	1	49.20	-	-	-	-	5	52.07	-	-	-	-
M148	1	47.70	11	50.15	9	48.67	5	57.77	1	47.83	43	48.15
	DATÇA HEL-ROMA (SEVİM)		SARDIS ROMA (BOSTANCI)		İZNIK BİZANS (ÖZBEK)		TRUVA (2) BİZANS (ANGEL)		TOPAKLI BİZANS (GÜLEÇ)		H. ABERKIOS BİZANS (ERDAL)	
Ölçü	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X	N	X
M1	23	174.29	9	176.34	16	180.70	10	175.80	40	180.25	20	179.43
M8	22	134.64	10	135.45	14	145.10	10	139.40	33	138.87	16	141.25
M17	19	130.10	6	124.84	9	130.10	10	133.60	22	129.69	15	135.50
M20	-	-	8	112.57	14	128.30	-	-	-	-	-	-
M45	13	125.77	4	128.23	6	139.30	10	128.50	-	-	-	-
M48	-	-	4	68.00	7	71.40	10	64.80	30	67.92	14	69.00
M54	18	24.50	4	23.12	8	26.60	9	37.67	33	24.30	15	24.70
M55	20	47.95	4	51.73	7	51.90	9	47.56	30	50.35	14	52.46
M11	22	77.30	10	77.10	14	80.10	10	79.41	12	78.70	16	78.55
M139	8	51.06	4	53.14	5	51.80	10	50.51	9	51.41	11	53.31
M148	18	51.16	4	50.95	6	49.60	9	57.37	30	48.16	14	47.39
	DİLKAYA ORTAÇAĞ (ÖZER)		TEPECİK ORTAÇAĞ (SEVİM)		PANAZTEPE İSLAM (GÜLEÇ)		NIKOLAOS 20.YY (ERDAL)					
Ölçü	N	X	N	X	N	X	N	X				
M1	122	170.46	100	172.44	24	174.54	12	173.75				
M8	129	144.85	104	140.52	25	140.22	12	143.32				
M17	119	133.03	65	131.46	10	133.50	10	136.70				
M20	111	129.01	-	-	-	-	14	130.80				
M45	101	130.05	78	129.43	13	126.43	5	126.32				
M48	67	71.29	93	69.09	13	67.77	4	69.90				
M54	82	25.36	124	24.78	14	23.93	5	23.94				
M55	85	51.70	124	51.21	11	50.23	5	51.92				
M11	120	85.24	-	-	22	80.35	11	82.40				
M139	63	54.49	-	-	-	-	-	-				
M148	81	49.47	-	-	10	52.23	5	46.10				

Tablo 9: Börükçü ile bazı eski Anadolu toplumlarında ölçü ve endislerin karşılaştırılması (Özer, 1999'dan yeniden derlenmiştir).

Tablo 12'de de görüldüğü gibi, metrik yapısından yola çıkılarak Börükçü toplunun Anadolu toplumları arasındaki konumunun bulunması amacıyla, çeşitli dönemlere tarihlendirilen 28 eski Anadolu toplumuna ait veriler toplanmıştır. Burada kafatasındaki genel morfolojiyi iyi yansıtan 8 adet ölçüyle (M1= Maksimum kafatası uzunluğu, M8= Maksimum kafatası genişliği, M17= Basion bregma yüksekliği, M20= Porion bregma yüksekliği, M45= Bizygomatic genişlik, M48= Üst yüz yüksekliği, M54= Nasal genişlik, M55= Nasal yükseklik), 3 adet endis (M11= Cranial endis, M139= Üst yüz endisi, M148= Nasal endis) değerlendirmeye alınmıştır. Bu veriler ışığında Börükçü toplunun, eski Anadolu toplumları arasındaki konumunun ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilen distance analizinde şöyle bir kümelenme bulunmuştur (Grafik: 3).

Grafik 3'te de görüldüğü gibi morfolojik olarak benzer gruplar aynı hatta birleşerek kümelenirken, buna karşılık ölçü ve endis düzeyinde birbirinden farklı ortalamalara sahip olan toplumlar uzak gruplarda toplanmışlardır. Buna göre, toplumlarda ulaşılabilen değişken ve birey sayısındaki azlıklara rağmen, aynı döneme tarihlendirilen ve aynı uygarlıklar içerisinde yer aldığı için olası genetik ilişkilere açık olan Alışar (1)-Alışar (2), İznik-Klazomenai (Akpınar) gibi toplumların birbirlerine oldukça yakın olarak kümelendikleri, buna karşın Neolitik ve Madenler devirlerine tarihlendirilen Çatalhöyük, Gedikli, Lidar toplumlarının diğer toplumlardan uzak bir grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Çalışma materyalini oluşturan Börükçü toplumu ise, genellikle Hellenistik ve Bizans devirlerine tarihlendirilen Batı Anadolu toplumlarıyla aynı grupta kümelenmiştir.



Grafik 3: Börükçü ve eski Anadolu toplulukları arasındaki distance analizi

PATOLOJİK BULGULAR

Börükçü iskeletlerinin patolojik incelemelerinde kemiğe yansıyan hastalıklara rastlanmıştır. 5 numaralı oda tekne mezardan çıkarılan 30-35 yaşlarında erkek iskeletine ait sol coxada darbe sonucu iltihaplanmayla olduğu düşünülen bir oluşum tespit edilmiştir (Resim: 1). Yine 5 numaralı oda tekne mezardan çıkarılan bir erkeğin sol tibiasında iyileşmiş bir kırık, 40-50 yaşlarında başka bir erkeğe ait el parmak kemiklerinde osteoartritizden kaynaklandığını düşündüğümüz kaynaşma tespit edilmiştir (Resim: 2, 3). 2 No.lu mezardan çıkarılan 25-35 yaşlarında bir erkeğin femurlarının alt epifizle-

rinde ise osteofitlere rastlanmıştır (Resim: 4). 2 numaralı mezardan çıkarılan 40-45 yaşlarındaki kadın iskeletinin parietellerinde osteoporozdan kaynaklanan çöküntülerin varlığı görülürken aynı bireyin sol parietalinde bir travmadan kaynaklanan 1 cm. çapında çöküntü tespit edilmiştir (Resim: 5, 6). Bireyin suturlarının açık olmasının nedeni olarak bu travmanın olabileceği göz önünde bulundurulmaktadır. Yine 2 numaralı mezara ait 12 yaşlarında bir çocukta kansızlıktan kaynaklandığı ileri sürülen cribra orbitaliye rastlanmıştır (Resim: 7). Diş patolojilerinin analizi sonucunda ise diş çürüğü, abse, premortem diş kaybı, alveol kaybı, değişik derecelerde diş taşı oluşumu ve yine değişik derecelerde aşınmaya rastlanmıştır (Resim: 8).

SONUÇ

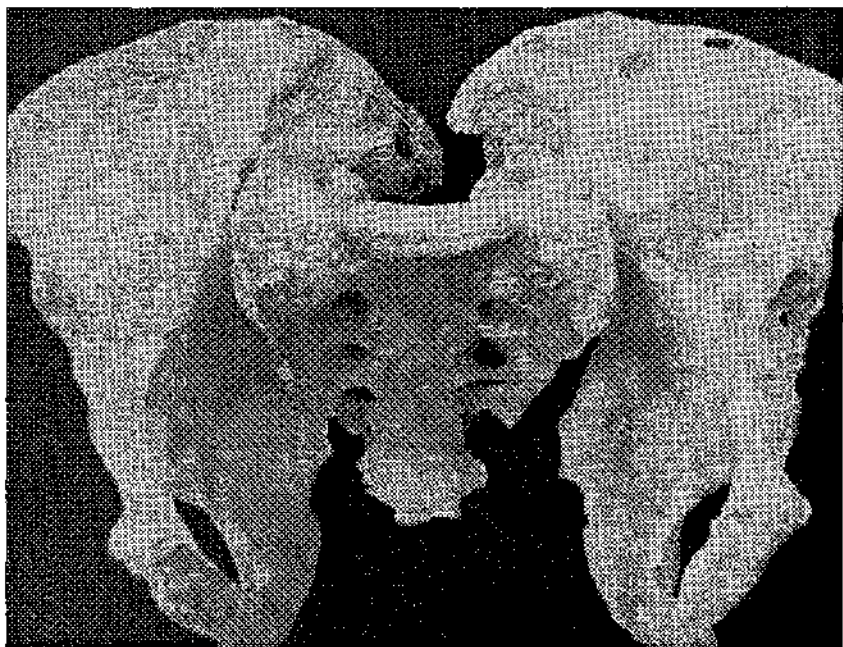
Bu çalışmamızda Börükçü mevkîinden çıkarılan iskeletlerin paleoantropolojik analizleri yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda erişkin bireylerin genel yaş ortalamasının 39.17 yıl olarak hesaplanmıştır. Bebek ve çocukların yaş dağılımlarına bakıldığında, en fazla ölümlerin 0-1.9 yaş aralığında olduğu görülmüştür. Patolojik incelemelerde ise diş patolojileri ve değişik vücut patolojisi bulguları tespit edilmiştir.

Börükçü mevkii kurtarma kazısının önümüzdeki yıllarda da devam etmesi plânlanmaktadır. Yeni mezarların açılmasıyla birlikte iskelet sayısının artmasıyla burada yaşamış insanlar hakkında paleoantropolojik analizlerle daha fazla bilgi sahibi olmak ve bu insanlar hakkında yorum yapmak mümkün olabilecektir.

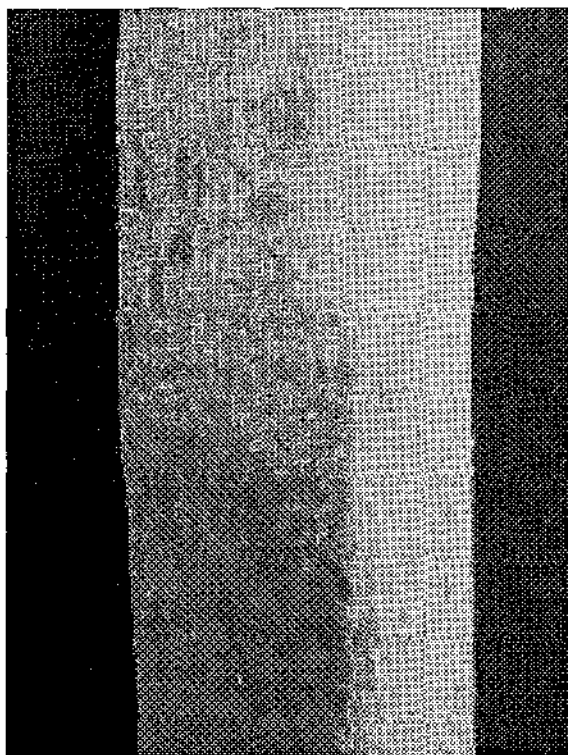
KAYNAKÇA

- AÇIKKOL, A. 2000 *Küçükhöyük Eski Tunç Çağı İnsanlarının Paleoantropolojik Açından İncelenmesi*, A.Ü. S.B.E. Fizik ve Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- BASS, W. M. 1987 *Human Osteology*. Missouri Archaeological Society, Special Publication, USA.
- BROTHWELL, D. R. 1981 *Digging Up Bones*. BAS Printers, Great Britain.
- ERDAL, Y. S. 2000 "Hagios Aberkios Kilisesi İskelet Topluluğunun Antropolojik Açından İncelenmesi". *Bellefen*, 64: 23-43.
- GÖZLÜK, P., YILMAZ, H., YİĞİT, A., AÇIKKOL, A. ve SEVİM, A. 2003 "Hakkâri Erken Demir Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açından İncelenmesi". *T.C. Kültür Bakanlığı 18. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 31-40.
- GÜLEÇ, E. 1994 "Van Dilkaya Popülasyonunun Paleoantropolojik Analizi". *T.C. Kültür Bakanlığı XVI. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, (24-28 Mayıs 1994) Ankara.
- JIT, I., SINGH, S. 1956 "Estimation of Stature From Clavicles" *Ind. Jour. Med. Res.*, January 44(1): 137-155.
- KROGMAN, W. M., İŞCAN, M.Y. 1986 *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. Second Edition, Charles Thomas Publisher, Springfield, Illinois.
- MARTIN, R., SALLER, K. 1957 *Lehrbuch der Anthropologie, Band I*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- MARTIN, R., SALLER, K. 1959 *Lehrbuch der Anthropologie, Band II*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.
- OLIVIER, G. 1969 *Practical Anthropology*. Charles Thomas Publisher, Springfield, Illinois.

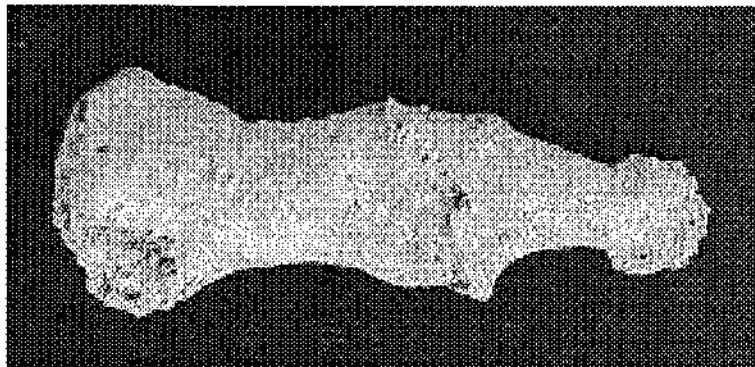
- ÖZER, İ. 1999 *Dilkaya (Van) Popülasyonunun Diskriminant Fonksiyon Analizi ve Anadolu Toplulukları Arasındaki Yeri*. A.Ü. S.B.E. Fizik ve Paleoantropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi.
- PEARSON, K. 1899 "Mathematical Contribution on the Theory of Evolution. On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races", *Philosophical Transactions of The Royal Society*, London, 192:169-244.
- PENROSE, L.S. 1954 "Distance, Size and Shape". *Ann. Eugenics*, 18:337-343.
- SAĞIR, M. 2000 *Uzun Kemik Radyografilerinden Boy Formülü Hesaplanması*. A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara.
- TROTTER, M., GLEESER, G.S. 1952 "Estimation of Stature From Long Bones of American Whites and Negroes", *American Journal of Physical Anthropology*, 10:463-7514.
- TATLIDİL, H. 1996 *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Akademi Matbaası, Ankara.
- UBELAKER, D. H. 1978 *Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution, Aldine Publishing Company, Chicago.
- WHITE, T. 1991 *Human Osteology*. Printed in Academic Press, USA. Workshop of European Anthropologist 1980 "Recommendation For Age and Sex Diagnoses of Skeletons" *Journal of Human Evolution*, 9: 517-549.
- VARK, G. N., SCHAAFSMA, W. 1992 "Advances in the Quantitative Analysis of Skeletal Morphology". *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*, 225-257, Wiley-Liss, Inc.
- VISSER, E. P. 1998 "Little Waifs: Estimating Child Body Size From Historic Skeletal Material" *International Journal of Osteoarcheology*, 8: 413-423.



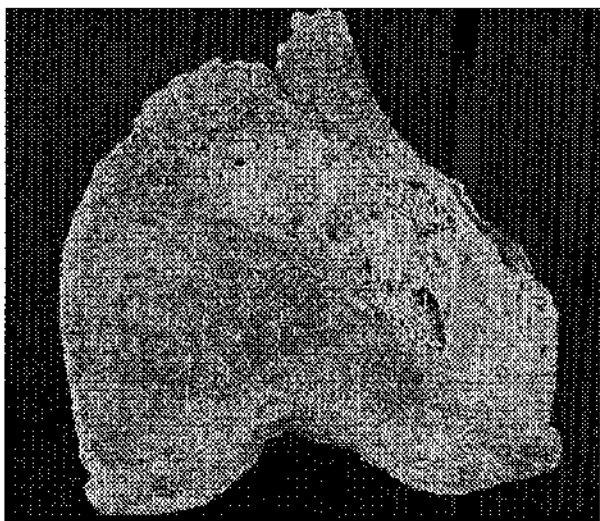
Resim: 1



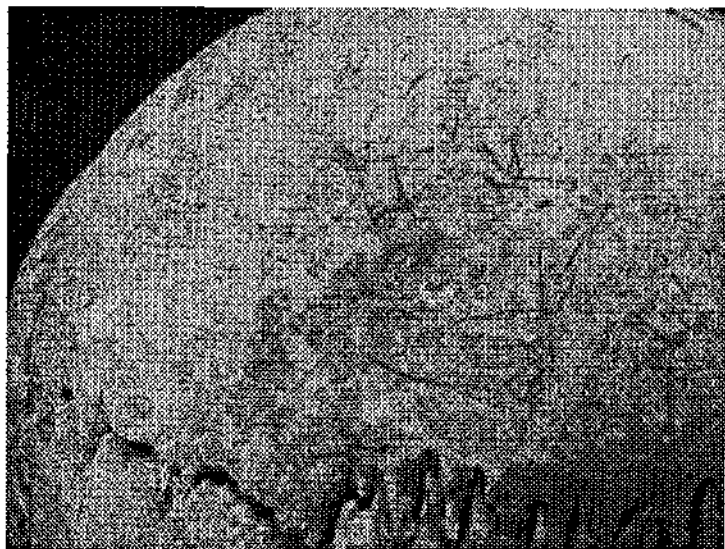
Resim: 2



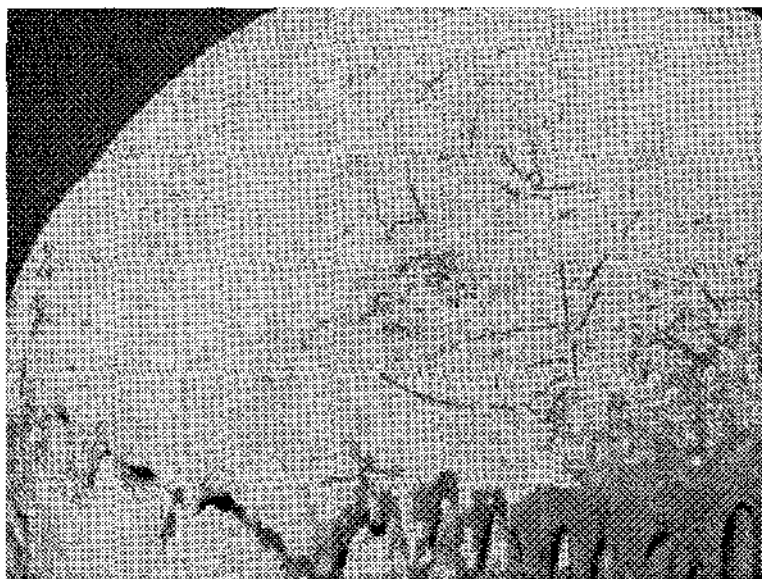
Resim: 3



Resim: 4



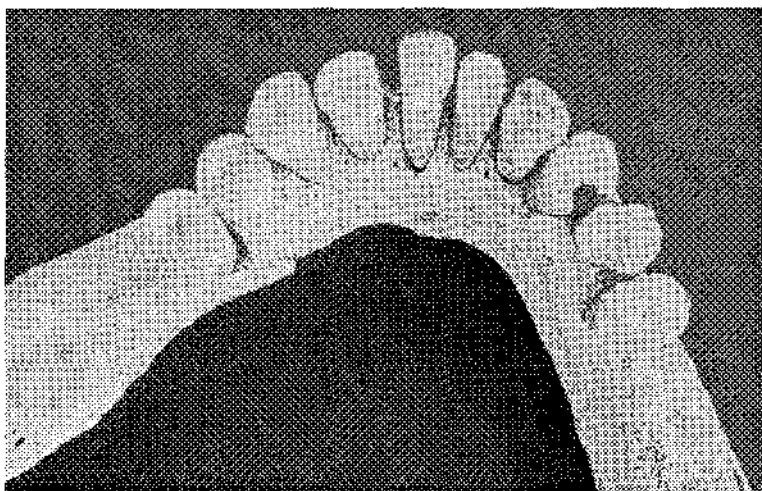
Resim: 5



Resim: 6



Resim: 7



Resim: 8

ÇAVLUM TOPLUMUNDA BİR TREPANASYON OLGUSU

Erksin GÜLEÇ*
Hakan YILMAZ
Ayla SEVİM
Nevin ŞİMŞEK
Ayşen AÇIKKOL

GİRİŞ

Eskişehir il merkezinin 16 km. doğusunda, Alpsu Ovası'nda yer alan Çavlum Nekropolü'ndeki kazı çalışmaları, Eskişehir Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Necat Bilgen tarafından 1999-2002 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Çavlum Nekropolü'nün en önemli özelliklerinden biri, mezar tipini küp mezarların oluşturmasıdır. Bazı durumlarda birden fazla bireyin gömüldüğü anlaşılan pithoslarda, iskeletler hocker durumunda bulunmuştur. Bunun yanı sıra, basit toprak mezarlarda yarı hocker biçimde yatırılmış iskeletlere de rastlanmıştır. Anlaşıldığı kadarıyla, mezarlar belirli bir yön gözetilerek yerleştirilmemiştir. Mezarlar ve arkeolojik buluntular, Çavlum Nekropolü'nün Yanarlar, Gordion, Ilıca ve Kusura buluntuları ile paralellik gösterdiğine işaret etmektedir. Bu benzerliklere dayanılarak, nekropolün *Erken Hitit Çağı*'nda kullanılmış olduğu sonucuna varılmıştır (Bilgen, 2001; 2002).

Doç. Dr. Bilgen tarafından, incelenmek üzere Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Paleoantropoloji Laboratuvarı'na teslim edilen iskeletler, paleoantropolojik açıdan incelenmiştir. Çalışmalar sırasında 25-37 yaşları arasında bir erkek bireyde trepanasyon (beyin ameliyatı) uygulaması tespit edilmiştir. Bu çalışmanın konusunu, Çavlum popülasyonunda, *düz kesiklerle kesme (cutting)* tekniği ile gerçekleştirildiği tespit edilen beyin ameliyatının incelenmesi oluşturmaktadır.

Trepanasyonun Tanımı ve Tarihçesi

Trepanasyon beyine, beyin zarına ve kan damarlarına zarar vermeden kafatasından parça çıkarılması işlemi olarak tanımlanmıştır (Lisowski, 1967). Coğrafik dağılım açısından incelendiğinde çok geniş bir alanda uygulandığı ortaya konmuştur. Avrupa kıtasında, İskandinavya, İzlanda, İngiltere, İskoçya, İrlanda, Fransa, Almanya, İsviçre, Avusturya, Çekoslovakya, Macaristan, Romanya, Yunanistan, Arnavutluk, İtalya,

* Prof. Dr. Erksin GÜLEÇ, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.

Hakan YILMAZ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Van/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Ayla SEVİM, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.

Nevin ŞİMŞİK, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Van/TÜRKİYE.

Ayşen AÇIKKOL, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.

İber Yarımadası, Litvanya, Kafkasya, Rusya'da; Asya kıtasında Çin, Japonya, Hindistan, Afganistan, Pakistan, Filistin ve Anadolu'da; Afrika kıtasında Mısır, Kenya, Kuzey Afrika, Kanarya Adaları'nda; Okyanusya kıtasında özellikle Malenezya'da ve Kuzey, Orta ve Güney Amerika ülkelerinde çok sayıda örnek elde edilmiştir. Kuramsal olarak, trepanasyonun Paleolitik sonunda ve Epipaleolitik/Mezolitik'te uygulanmaya başladığı ileri sürülmektedir (Lisowski, 1967). Kesin olarak bilinen en erken örnekler Neolitik Döneme aittir. Avrupa'da Neolitik sonrasında özellikle Geç Tunç Dönemine ait çok nadir örnek mevcuttur. Ancak Demir Çağı, Helenistik, Roma ve Ortaçağ dönemleri boyunca beyin ameliyatı uygulamaları sürdürülmüştür. Hipokrat (MÖ 460-355), Yunanistan'da tıbbî tedavi amacıyla yapılan trepanasyon uygulamalarından bahsetmiştir (Lisowski, 1967). Trepanasyonun yapılış amaçlarına ilişkin farklı görüşler vardır. Canlı insanlara uygulanan beyin ameliyatları 3 kısımda ele alınabilir.

1- Tedavi Amaçlı: Hipokrat ve sonrası dönemlerde özellikle kafaya alınan darbeler nedeniyle bireyin ölmesini engellemek ya da sifilis gibi hastalıkların tedavisi amacıyla uygulanmıştır.

2- Büyüsel Tedavi Amaçlı: Kötü ruhların varlığından kaynaklandığı düşünülen baş ağrısı, baş dönmesi, sinirlilik, koma, sayıklama, menenjit, çirpınma, epilepsi gibi rahatsızlıkların tedavi edilmesi amacıyla uygulanmıştır.

3- Büyü-Ritüel Amaçlı: Bazen ritüelistik nedenlerle, yaşayan insanlara trepanasyon yapılmıştır.

Ayrıca, bazı toplumlarda ölüm sonrası uygulanan trepanasyonlara da rastlanmaktadır ki bu, çıkarılan parçanın muska gibi kullanılması ile açıklanmaktadır (Lisowski, 1967).

Alkolün aneztezik etkisi dünyanın pek çok bölgesinde bilinmemekle birlikte, bazı toplumlar alkole alternatif olarak değişik maddeler kullanmışlardır. Örneğin eski çağlarda Guiard Serbiantar'ı üzüm şarabı, Ugandalılar palmye şarabı, Mısırlılar opium ve İnkalar koko yaprağı, 1960'lı yıllarda Bolivyalı doktorlar lokal bir içecek olan "chicha"yı kullanmışlardır. Tarih öncesinde trepan olarak çakmaktaşı, obsidiyen ya da kemikten aletler üretilmiştir. Bakırın keşfedilmesiyle, çok daha keskin kenarlara sahip trepanlar geliştirilmiştir (Lisowsky, 1967).

Literatürde, çeşitli trepanasyon metotları tanımlanmıştır. Bu metotlar kazıma, oluk açma ve delme-kesme ve düz kesiklerle kesme başlıkları altında toplanabilir (Lisowski, 1967).

BİREYİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ÇAV'02 M 68 envanter numaralı birey 25-37 yaşları arasındadır (Brothwell, 1981; Szilvassy ve Kritscher, 1990). Bireyden alınabilen ölçüler ve hesaplanan endisler (Olivier, 1969; Bass, 1995; Mayhall, 1992) Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir. Paleopatolojik açıdan incelenen bireyin vücut kemiklerinde herhangi bir patolojik oluşuma rastlanmamıştır. Bireye ait 13 diş korunmuştur. Bu dişlerde çürük ve diş taşı gibi diş patolojileri bulunmamaktadır. Sadece sol P1'de orta derecede hypoplasia gelişimi gözlenmiştir. Dişler aşınma derecelerine göre de incelenmiştir (Bouville, Constanse-Westerman, ve Newell, 1983). Buna göre 5 diş 2 derecesinde, 3 diş 2+ derecesinde, 2'şer diş 1 ve 3+ derecelerinde, bir diş ise 4 derecesinde aşınmaya uğramıştır. Ayrıca Karabeli tüberkülü, protostylid, inci oluşumu, paramolar, premolar cone, pozisyon sapması (Hillson, 1996) gibi diş varyasyonları incelenmiş ancak bu varyasyonlara rastlanmamıştır. Kafatasında ise sadece sagittal kemikçik varyasyonu tespit edilmiştir (Berry ve Berry, 1967; Finnegan, 1978).

Bireyin morfolojisini ortaya koymak amacıyla, hesaplanan endisler değerlendirilmiştir. Bireyin humerus gövdesi Eurybrachia (yuvarlak) kategorisine girmektedir. Ulna Platileneal endis değerine göre ulnanın üst ucu Hyperurolealeal sınıfına girmektedir. Femurun Plastrik endisine göre, Linea aspera çok zayıf bir gelişime sahiptir. Platime-

rik endis ise femur gövdesinin çok yassı (Hyperplatymeria) olduğunu göstermektedir. Tibia Cnemial endis değeri foramen nutricium hizasında tibia gövdesinin yassı olmadığını işaret etmektedir. Uzun kemikleri tam olmadığı için bireyin tahmini boyu hesaplanmamıştır.

KAFATASI		RADIUS	
Minimum Alın Genişliği	96 mm.	Gövde Ortası Transvers Çap	15,3 mm.
Basion-Bregma Yüksekliği	160 mm.	Gövde Ortası Sagittal Çap	11,8 mm.
Porion-Bregma Yüksekliği	136 mm.	Minimum Çevre	35 mm.
Frontal Yay	110 mm.	ULNA (SAG)	
Frontal Doğru	109 mm.	Üst Transvers Çap	21,2 mm.
ALT ÇENE		Üst Sagittal Çap	20 mm.
Bikondilar Genişlik	121 mm.	Minimum Çevre	30 mm.
Bigonial Genişlik	100 mm.	Platolenenal Endis	106,0
Mandibula Gövde Uzunluğu	113 mm.	FEMUR	
Man. Gövde Yüksekliği (Molar)	28,6 mm.	Gövde Ortası Transvers Çap	24,7 mm.
Man. Gövde Yüksekliği (For. Mentale)	32,2 mm.	Gövde Ortası Sagittal Çap	24 mm.
Man. Gövde Yüksekliği (Symphysial)	25,4	Gövde Ortası Çevre	70 mm.
Mandibula Gövde Kalınlığı (For. Ment)	13 mm.	Trochanter Altı Transvers Çap	35,8 mm.
Minimum Ramus	31,7 mm.	Trochanter Altı Sagittal Çap	25,8 mm.
Ramus Yüksekliği	58 mm.	Plastrik Endis	97,2
İki Foramen Mentale Arası Uzaklık	44,5 mm.	Platimerik Endis	72,1
Gonial Açısı	124°	TIBIA	
Mandibula Dental Uzunluk	44 mm.	Gövde Ortası Transvers Çap	20 mm.
HUMERUS		Gövde Ortası Sagittal Çap	28,5 mm.
Gövde Ortası Maksimum Çap	19,7 mm.	Gövde Ortası Çevre	67 mm.
Gövde Ortası Minimum Çap	19,1 mm.	Minimum Çevre	66 mm.
Minimum Çevre	53 mm.	For. Nut. Hizasından Transvers Çap	23,5 mm.
Diyafizyal Endis	97,0	For. Nut. Hizasından Sagittal Çap	33 mm.
		Diyafizyal Endis	70,2
		Cnemial Endis	71,2

Tablo 1: ÇAV'02 M 68 numaralı bireye ait ölçü ve endisler

	Maxilla					Mandibula				
	MD	BL	Taç Endisi	Taç Birim	Taç Alanı	MD	BL	Taç Endisi	Taç Birim	Taç Alanı
				E.					E.	
I1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	5,8	7,2	124,1	6,5	41,8	-	-	-	-	-
P1	-	-	-	-	-	6,4	6,8	106,3	6,6	43,5
P2	6,4	8,4	131,3	7,4	53,8	5,6	7,1	126,8	6,4	39,8
M1	10,4	11	105,8	10,7	122,1	10,5	9,6	91,4	10,1	100,8
M2	8,9	11,6	130,3	10,3	103,2	9,3	10	107,5	9,7	93
M3	-	-	-	-	-	8,6	9,2	107	8,9	79,1

Tablo 2: ÇAV'02 M 68 numaralı bireye ait diş ölçü ve endisleri

Trepanasyon deliği sol coronal sutur üzerinde kesme tekniği (cutting) ile açılmıştır ve dikdörtgen biçimindedir. Deliğin frontaldeki uzunluğu 54,2 mm., parietaldeki uzunluğu 54,3 mm.dir. Medialden alınan genişlik ölçüsü 19,3 mm. iken, lateralde deliğin genişliği 17 mm. olarak ölçülmüştür. Delik çevresinin kalınlığı medialden alınmıştır. Bu bölgede kafatası kalınlığı, parietalde 3,8 mm., frontalde 5,3 mm. ve ortada 4,4 mm.dir. Makroskopik ve mikroskopik gözlemlerde, delik çevresinde herhangi bir iyileşme izine rastlanmamıştır. Diğer taraftan, bireyin kafatasında travma ya da diğer patolojik oluşumlar bulunmamaktadır. Bu nedenle beyin ameliyatı, kemiğe yansımamış bir hastalık nedeniyle yapılmış olmalıdır.

Çavlum trepanasyonunun en önemli özelliği, İkiztepe Erken Tunç Çağı trepanasyonları ile çok benzer olmasıdır (Wittwer-Backofen, 1985; 1987). İkiztepe örnekleri Erken Tunç Çağına aittir. İki topluma ait beyin ameliyatı örneklerinin birbirlerine bu derece benzemesi, İkiztepe Erken Tunç Çağı insanları tarafından uygulanan trepanasyon geleneğinin, Orta Tunç Çağında Çavlum insanları tarafından da sürdürüldüğünü göstermektedir. Ancak İkiztepe trepanasyon örneklerinin detaylı çalışması henüz yapılmamıştır. Bu nedenle, ameliyatlara cinsiyetlere ve uygulandıkları alanlara göre dağılımları ve iyileşme durumları konularında çok az bilgi mevcuttur. Buna bağlı olarak iki toplumu sağlıklı bir şekilde karşılaştırma olanağından yoksun bulunmaktayız. Diğer taraftan, Osmanlı Dönemine ait bir kafatasında da kesme yöntemi ile bir trepanasyon yapıldığı geçtiğimiz yıllarda ortaya konmuştur (Güleç ve ark., 1999). Ancak Osmanlılar'da uygulanan bu operasyonun, Tunç Çağı toplumlarıyla ilişkili olması oldukça uzak bir olasılıktır. Bu güne kadar, Tunç Çağı ve Geç Osmanlı Dönemi arasındaki yaklaşık 2000 yıllık sürede Anadolu'da varlığı ortaya çıkarılan hiçbir popülasyonda kesme tekniği ile uygulanmış beyin ameliyatına rastlanmamıştır.

Şu ana kadar Anadolu'da Çayönü (Özbek, 1998), Kuruçay (Güleç ve Pelin, 1998), Osmanlı (Güleç, 1995) koleksiyonlarında delme; İkiztepe (Wittwer-Backofen, 1985; 1987), Çavlum (Güleç ve ark., 2003), Osmanlı (Güleç ve ark., 1999) popülasyonlarında kesme; Karagündüz (Sevim ve ark., 2002), Dilkaya (Güleç, 1988) ve Hakkâri (Gözlük ve ark., 2002) toplumlarında delme-kesme; Gordion (Güleç, 1995) ve Küçükhöyük (Güleç ve Açıkkol, 2001) koleksiyonlarında ise oluk açma teknikleriyle beyin ameliyatı gerçekleştirildiği tespit edilmiştir (Tablo: 3). Şenyürek tarafından yayınlanan ve Anadolu'nun belirlenen ilk örneği olma özelliğini taşıyan Kültepe trepanasyonu için Şenyürek, kafatasından kesilerek parça çıkarıldığından bahsetmektedir (Şenyürek, 1958).

SONUÇ

Çavlum popülasyonunun incelenmesi sırasında belirlenen trepanasyon uygulaması, Tunç Çağında insan davranışları için önemli bir örnek oluşturmaktadır. Bireyin

kafatasında herhangi bir travma ve vücut kemiklerinde patolojik bir lezyon bulunmaması, operasyonunun kemiğe yansımamış bir rahatsızlık nedeniyle yapılmış olabileceğini düşündürmektedir. Diğer yandan operasyonun ritüelistik nedenlerle yapılmış olabileceği de göz ardı edilmemelidir.

Kesme tekniği ile gerçekleştirilen Çavlum trepanasyonu, İkiztepe trepanasyonları ile çok benzerdir. Bu da Erken ve Orta Tunç Çağında farklı kültürler arasındaki etkileşimin bir örneği olarak kabul edilebilir. Yapılan incelemelerde, trepanasyon deliği çevresinde iyileşme izlerine rastlanmamıştır. Kemik neoformasyonunun olmaması, bireyin ameliyattan hemen sonra öldüğünü ya da ameliyatın birey öldükten sonra gerçekleştiğini göstermektedir.

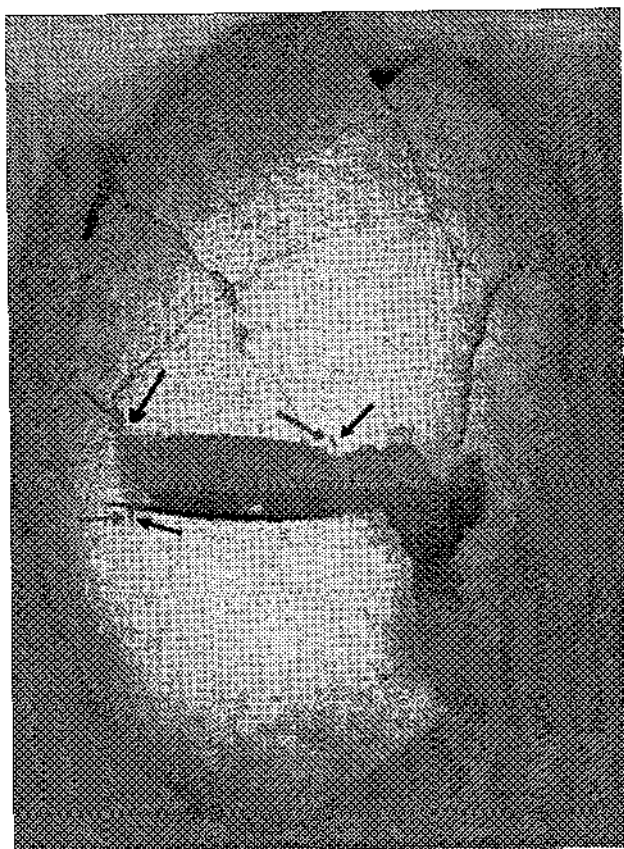
BUL. YERİ	ARŞİRCİ	YIL	DÖNEM	TEKNİK	CİNSİYET	YAŞ	LOKASYON	İYİLEŞME
Çayönü	Ozbek	1998	Neolitik	Delme	Erkek	Genç Erişkin	Parietal	Yok
Kuruçay	Güleç, Pelin	1998	Erken Kalkolitik	Delme	Kadın	Orta Erişkin	Parietal	Yok
İkiztepe	Wittwer-Backofen	1985	Erken Tunç	Kesme	Erkek	Orta Erişkin	?	?
İkiztepe	Wittwer-Backofen	1985	Erken Tunç	Kesme	?	Juvenil	?	?
İkiztepe	Wittwer-Backofen	1987	Erken Tunç	Kesme	?	Orta Erişkin	Sağ Parietal	Yok
İkiztepe	Wittwer-Backofen	1987	Erken Tunç	Kesme	?	Genç Erişkin	Sağ Parietal	Yok
Küçük Höyük	Güleç ve Açıkkol	2001	Erken Tunç	Oluk Açma	Erkek	62	Occipital	Yok
Kütepe	Şenyürek	1958	Asur Tıct. Kolonisi	Kesme?	Erkek	50	Sol Occipital	Var
Acem Höyük	-	-	Geç Asur Tic. Kolo.	Delme	Kadın	-	Sağ Parietal	Yok
Çavlum	Güleç ve ark.	2003	Orta Tunç	Kesme	Erkek	25-37	Sol Coronal Sut.	Yok
Karagündüz	Sevim ve ark.	2002	Erk. Demir Çağı	Delme-Kesme	Erkek	Orta Erişkin	Sağ Parietal	Yok
Karagündüz	Sevim ve ark.	2002	Erk. Demir Çağı	Delme-Kesme	Erkek	Orta Erişkin	Sağ Parietal	Yok
Hakkâri	Gözlük ve ark.	2002	Erk. Demir Çağı	Delme-Kesme	Kadın	Orta Erişkin	Frontal	Yok
Dilkaya	Güleç	1988	Erk. Demir Çağı	Delme-Kesme	Kadın	Genç Erişkin	Bregma	Var
Dilkaya	Güleç	1988	Erk. Demir Çağı	Delme-Kesme	?	?	Parietal	Yok
Stratonikeia	Kadioğlu ve Boysal	1997	Helenistik?	?	?	?	Frontal	?
Gordion	Güleç	1995	Roma	Oluk Açma	Erkek	Erişkin	Parietal-	Var
Van Kalesi	Gözlük ve ark.	2003	Orta Çağ	Oluk Açma			Frontal	Var
Osmanlı	Güleç	1995	Geç Osmanlı	Delme	Kadın	Erişkin	Sol Parietal	Var
Osmanlı	Güleç ve ark.	1999	Geç Osmanlı	Kesme	Erkek	İleri Erişkin	Parietal	Var

Tablo 3: Belirli tekniklerle uygulanan Anadolu trepanasyonları

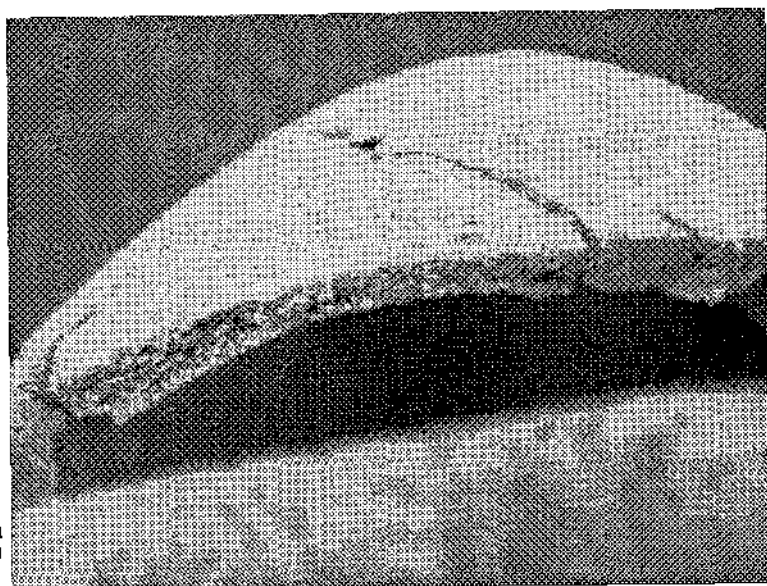
KAYNAKÇA

- BASS, W. M., 1995, *Human Osteology A Laboratory and Field Manual (4th Edition)*, Special Publication No: 2 of the Missouri Archaeological Society, Columbia.
- BERRY, A. C., BERRY, R. J., 1967,
"Epigenetic variation in the human cranium", *Journal of Anatomy*, 10 (2): 361-379.
- BİLGİN, A. N., 2001, "2000 yılı Çavlım Köyü Mezarlık Kazısı", 23. *Kazı Sonuçları Toplantısı* (28 Mayıs-01 Haziran 2001), T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- BİLGİN, A. N., 2002,
"Çavlım Köyü Mezarlığı: Eskişehir/Alpsu Ovasında Yeni Bir Orta Tunç Çağı Mezarlığı", *Anadolu Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 1 (3): 39-102, Eskişehir.
- BOUVILLE, C., CONSTANSE-WESTERMAN, T. S., NEWELL, R. R., 1983,
"Les restes humains Mésolithiques de L'Abri cornille, istres", *Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 10 (13): 89-110.
- BROTHWELL, D. R., 1981,
Digging Up Bones: Excavations, Treatment and Study of Human Skeletal Remains (3th Edition), Oxford University Press, Oxford, Great Britain.
- FINNEGAN, M., 1978
"Non-metric variation of the intracranial skeleton", *Journal of Anatomy*, 125 (1): 23-37.
- GÖZLÜK, P., YILMAZ, H., YİĞİT, A., AÇIKKOL, A., SEVİM, A., 2003,
"Hakkâri Erken Demir Çağı İskeletlerinin Paleoantropolojik Açısından İncelenmesi", 18. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- GÜLEÇ, E., 1988, "Van/Dilkaya'da İki Beyin Ameliyatı Vak'ası", *IV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara
- GÜLEÇ, E., 1995, "Eski Anadolu Toplumlarında Beyin Ameliyatı (Trepanasyon)", *Popüler Bilim*, 2:17: 44-47
- GÜLEÇ, E., AÇIKKOL, A., 2001,
"Küçükhöyük İskelet Serisinde Bir Trepanasyon Vakası", 16. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (22-26 Mayıs 2000, İzmir), T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- GÜLEÇ, E., PELİN, C., 1998,
"Kuruçay Höyüğünde Gün Işığına Çıkarılan Bir Trepanasyon Olgusu", *D.T.C.F. Dergisi*, 38:1-2: 343-350, Ankara
- GÜLEÇ, E., ÖZER, İ., SAĞIR, M., 1999,
"Osmanlı Dönemi İskelet Serisinde Gözlenen Bir Trepanasyon Vakası", *V. Ulusal Anatomi Kongresi*, Antalya
- HILLSON, S., 1996, *Dental Anthropology*, Cambridge University Press, London.
- LISOWSKY, 1967, "Prehistoric and early trepanation", *Diseases in Antiquity (Ed: D.R. Brothwell, A. T. Sandison)*, Illinois, USA.
- MAYHALL, J. T., 1992,
"Techniques for the study of dental anthropology", *Skeletal Biology Of Past Peoples: Research Methods (Ed: S. Saunders Ve M. A. Katzenberg)*, Wiley-Liss, New York.
- OLIVIER, G., 1969, *Practical Anthropology*, Springfield, Illinois, Thomas C. Publisher.

- ORTNER, D. J., PUTSCHAR, G. J., 1985,
Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains,
Smithsonian Institution Press, Washington, USA.
- ÖZBEK, M., 1998, "Çayönü'nde Kafatası Delgi Operasyonu", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Cumhuriyetimizin 75. Yılı Özel Sayısı, 109-126, Ankara.
- SEVİM, A., PEHLEVAN, C., AÇIKKOL, A., YILMAZ, H., GÜLEÇ, E., 2002,
"Karagündüz Erken Demir Çağı İskeletleri", *17. Arkeometri Sonuçları Toplantısı* (28 Mayıs-01 Haziran 2001), T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- SZILVASSY, J., KRITSCHER, H., 1990,
"Estimation of chronological age in man based on the spongy structure of long bones", *Anthrop. Anz.*, 48 (3): 289-298, Stuttgart.
- ŞENYÜREK, M. S., 1958,
"Küftepe'de Asur Ticaret Kolonisi Sakinleri Arasında Görülen Bir Trepanation Vak'ası", *Anatolia*, III: 49-50, Ankara.
- WITTEWER-BACKOFEN, U., 1985,
"Anthropologische untersuchungen der nekropole İkiztepe/Samsun", *3. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- WITTEWER-BACKOFEN, U., 1987,
"Palaeodemography of the early bronze age cemetery of of İkiztepe/Samsun", *5. Araştırma Sonuçları Toplantısı* (6-10 Nisan 1987), T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Ankara.
- WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGIST, 1980,
"Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518-549.



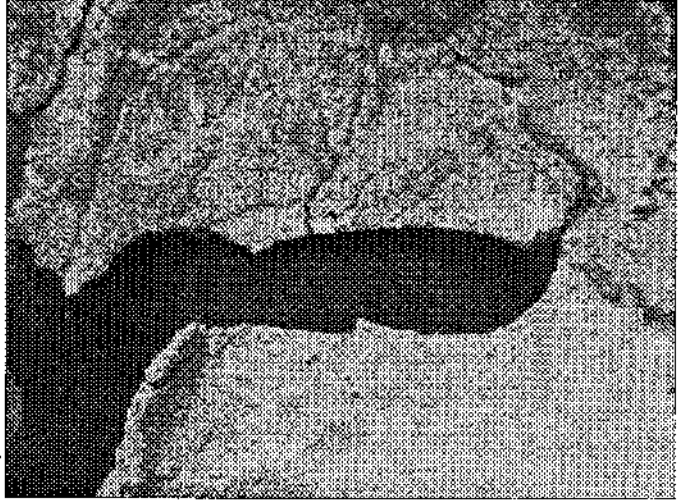
Resim 1: Trepanasyonun genel görünümü



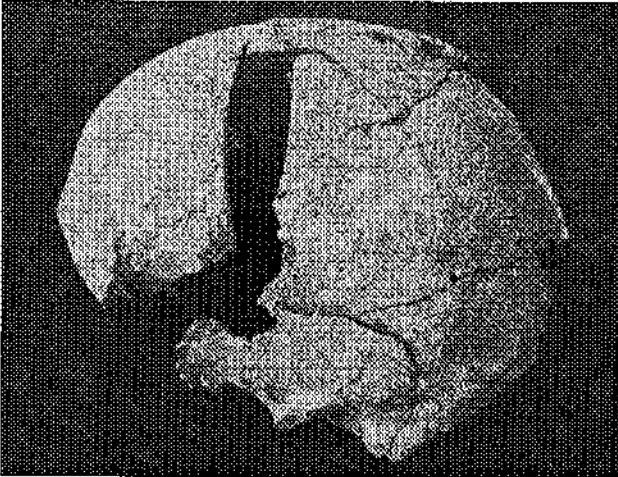
Resim 2: Spongiosa dokusunun görünümü



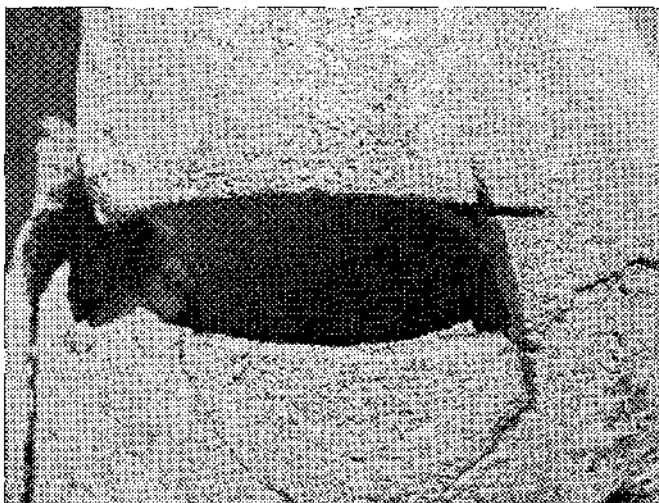
Resim 3: Trepanasyon sırasında kullanılan aletin bıraktığı kesme izi



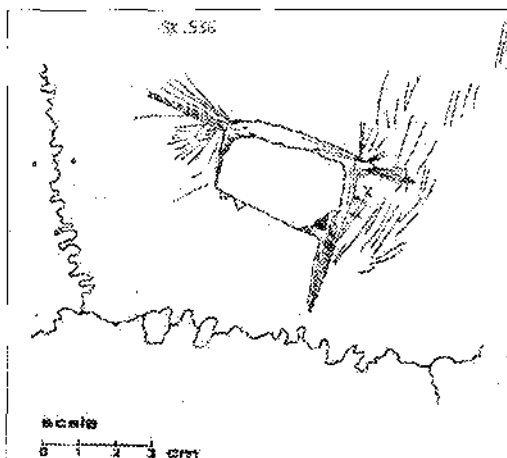
Resim 4: Trepanasyonun içten görünümü



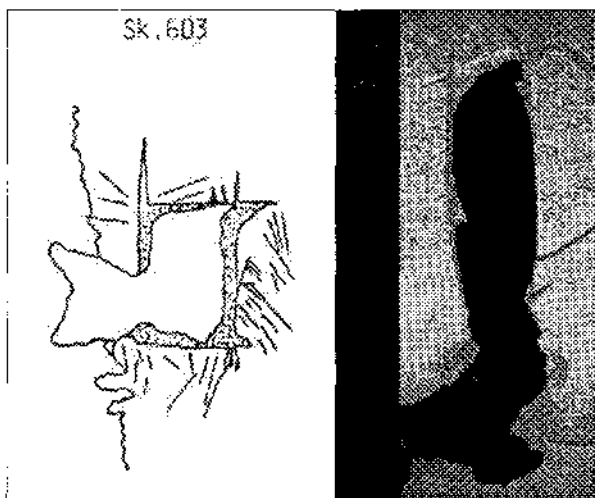
Resim 5: Trepanasyonun lateral-den görünümü



Resim 6: Trepanasyonun üst-ten görünümü



Resim 7: İkiztepe trepanasyonu



Resim 8: İkiztepe ve Çavlım trepanasyonlarının karşılaştırılması

VAN KALESİ VE ESKİ VAN ŞEHİRİ İNSANLARINDAKİ SAĞLIK SORUNLARI

Pınar GÖZLÜK*
Ayhan YİĞİT
A. Cem ERKMAN

GİRİŞ

Türkiye'nin en büyük kalelerinden biri olan Van Kalesi ve bu kalenin güneyinde uzanan eski Van şehri, Van İli Merkez ilçesi'nin sınırları dahilinde olup, il merkezinin 5 km. batısındadır. Burası Anadolu uygarlıklarının bir halkasını oluşturan Urartular'ın ünlü başkenti "Tuşpa"dır. Bu alan M.Ö. 9. yüzyıldan itibaren 1. Dünya Savaşı sonuna kadar kesintisiz olarak süre gelen 2800 yıllık bir kültür mirasına sahiptir (Tarhan, 1989).

1956 yılında C. A. Burney burasını "Van Kalesi Höyüğü" olarak adlandırmıştır (Tarhan ve Sevin., 1991). Tebliğimizin konusunu oluşturan Van Kalesi-eski Van şehri iskeletleri Van Müze Müdürlüğü başkanlığında, Prof. Dr. M. Taner Tarhan ve Prof. Dr. Veli Sevin ve ekibinin katılımıyla 1987 yılında başlatılan arkeolojik kazılar sonucunda ele geçirilmiştir (Tarhan ve Sevin., 1990; 1991).

Van Kalesi-eski Van şehrinde genel olarak iki farklı gömü tarzı görülmektedir. İlk gömü türünden çıkan iskeletler İslâm tarzındadır. Batı-doğu doğrultusunda sırt üstü yatırılmışlardır ve batı tarafta yer alan iskeletin başı kible yönüne (güney) bakmaktadır. İkinci gömü türünde ise iskeletler yine batı-doğu doğrultusunda yatırılmış, baş batı yönünde ve yukarı bakmaktadır. Az sayıda örnek hariç, mezarlarda ölü hediyeilerine rastlanmamıştır. Yapılan sınıflamaya göre toplam 104 adet mezar bulunmuştur. Bu mezar tipleri (Tarhan ve Sevin., 1991):

I. Toprak Mezarlar

- a) Kapak taşsız b) Kapak taşlı c) Kapak taşlı çift çukurlu

II. Sandık Mezar

- a) Taş sandık b) Kerpiç sandık

MATERYAL-METOT

Kazı çalışmaları sonucunda çıkarılan iskeletler üzerinde yapılan incelemeler, o toplumun morfolojik, paleodemografik ve paleopatolojik yapısını ortaya koymaktadır.

* Öğr. Gör. Pınar GÖZLÜK, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sivas/TÜRKİYE.

Öğr. Gör. Ayhan YİĞİT, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Antropoloji Bölümü, Sivas/TÜRKİYE.

Araş. Gör. A. Cem ERKMAN, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Antropoloji Bölümü, 06100-Sıhhiye-Ankara/TÜRKİYE.

Bu çalışmanın kapsamını, Van Kalesi-eski Van şehrinden çıkarılan 104 mezardan ele geçirilen toplam 145 bireye ait iskeletin paleopatolojik açıdan incelenmesi oluşturmaktadır. İskeletlerin temizlik ve onarım işlemlerinin ardından, bireylerin yaş ve cinsiyetleri belirlenmiştir. Bebek ve çocuklarda dental yaşlandırmada, genç erişkinlerde epifizyal yaşlandırma, erişkinlerde ise, clavícula, spongiosa, suturların kaynaşma dereceleri, simfizyal, dental aşınma ve kompleks yaşlandırma metotları kullanılmıştır. Cinsiyet belirlenmesinde ise kemiklerin genel yapılarına bakılarak özellikle kafatası ve pelvisteki kriterlerden yararlanılmıştır (Ubelaker, 1978; Brothwell, 1981; WEA, 1980; Olivier, 1969). Paleopatolojik bulguların saptanmasında ise Ortner ve Putschar'ın (1985), Brothwell'in (1981), Bouville'in (1983) ve Kumar, Cotran ve Robbins'in (2000) çalışmalarından yararlanılmıştır.

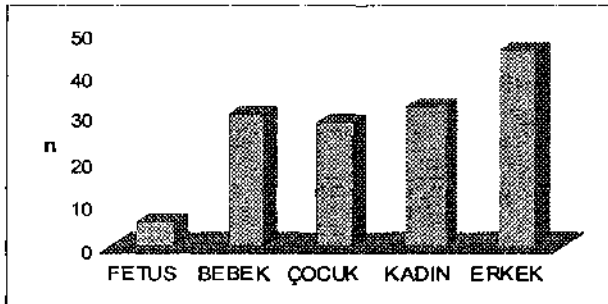
BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Paleodemografik Dağılım

Van Kalesi-eski Van şehrinden çıkarılan iskeletlerin paleodemografik dağılımları Tablo 1'de verilmektedir. Bu toplumu oluşturan 145 bireyin 6'sı fetus (% 4,14), 31'i bebek (% 21,38), 29'u çocuk (% 20), 33'ü kadın (% 22,76) ve 46'sı erkek (%31,72) olarak tespit edilmiştir (Grafik: 1).

	Birey Sayısı	%
Fetus	6	4,14
Bebek	31	21,38
Çocuk	29	20
Kadın	33	22,76
Erkek	46	31,72
Toplam	145	100

Tablo 1: Van Kalesi-eski Van şehri bireylerinin paleodemografik dağılımı



Grafik 1: Van Kalesi-eski Van şehri bireylerinin paleodemografik dağılımı

Paleopatolojik Analiz

İskelet materyallerinin paleopatolojik açıdan incelenmesi bize, incelenen popülasyonun genel sağlık durumunu vermesi açısından önemlidir. Bu amaç doğrultusunda Van Kalesi-eski Van şehri iskeletleri incelenmiş ve bu toplumda birçok patolojik olguya rastlanmıştır. Bunlar sırasıyla:

A) Çene ve Diş Patolojileri

Paleoantropolojik araştırmalarda dişler oldukça önemli materyallerdir. Diş patolojisiyle genetik örüntü, metabolik bozukluklar, besin türleri, besinlerin hazırlanma şekilleri, enfeksiyonel hastalıklar ve ağız hijyeni arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır (Özbek, 2000; Ortner ve Putschar, 1985; Hillson, 1990; 1998).

Bu çalışmada 855 daimi (Tablo: 2) ve 289 süt (Tablo: 3) olmak üzere toplam 1144 adet diş incelenmiştir.

Popülasyonunda Toplam Daimi Diş Sayısı	
	Daimi Diş Sayısı
Kadın	375
Erkek	391
Çocuk	82
İzole	7
Toplam	855

Tablo 2: Van Kalesi-eski Van şehri

Popülasyonunda Toplam Süt Dişi Sayısı	
	Süt Dişi Sayısı
Bebek	151
Çocuk	131
İzole	7
Toplam	289

Tablo 3: Van Kalesi-eski Van şehri

Erişkin bireylere ait inceleyebildiğimiz 766 diş, 815 alveol ve 78 çene üzerinde yapılan paleopatolojik analiz sonucunda dental aşınma, diş çürüğü, hypoplasia, diştışı, apse, premortem diş kaybı ve alveol kaybı gibi lezyonlar tespit edilebilmiştir (Tablo: 4, 5).

Dental Lezyonlar	Kadın			Erkek			Genel		
	B	G	%	B	G	%	B	G	%
Çürük (diş)	375	45	12	391	45	11,51	766	90	11,75
Hypoplasia (diş)	375	149	39,73	391	84	21,48	766	233	30,42
Diştışı (diş)	375	155	41,33	391	205	52,43	766	360	47
Apse (alveol)	391	9	2,3	424	5	1,18	815	14	1,72
Premortem (alveol)	391	56	14,32	424	93	21,93	815	149	18,28
Alveol Kaybı (çene)	34	10	29,41	44	21	47,73	78	31	39,74

Tablo 4: Van Kalesi-eski Van şehri toplumunda belirlenen çene ve diş patolojileri

Diş Çürüğü: Beslenme biçimi, genetik yapı, diş dokusunun yapısal özellikleri, ağız florası gibi faktörlere bağlı olarak meydana gelen diş çürüğü için kadın ve erkeklerde toplam 766 daimi dişe bakılmış 90 dişte (% 11,75) bu oluşuma rastlanmıştır. Süt dişlerinde ise, 289 dişin sadece 6 tanesinde çürük mevcuttur (% 2,08).

Hypoplasia: Hypoplasia birçok etmene bağlı olarak meydana gelebilmektedir. Bunlar arasında; ciddi beslenme yetersizliği (A ve D vitamini eksikliği), kalsiyum magnezyum eksikliği, stres, enfeksiyonel hastalıklar, bebeklerin anne sütünden erken kesilmesi, ateşli çocuk hastalıkları sayılabilir (Goodman ve ark., 1988). Hypoplasia için toplam 766 daimi dişe bakılmış ve 233 dişte (% 30,42) bu oluşuma rastlanmıştır. Buna göre kadınlarda hypoplasia 142 dişte az, 7 dişte orta olmak üzere toplam 149 dişte % 39,73 oranında görülürken, erkeklerde ise bu oran, 69 dişte az, 15 dişte orta olmak üzere toplam 84 dişte % 21,48'tir. Çocuklarda ise hypoplasia 8 az ve 13 orta derecede olmak üzere toplam 21 daimi dişte % 2,46 oranında mevcuttur.

Diştaşı: Diştaşı, dişin mine yüzeyinde, özellikle dişeti sınırında, dental plağın kalifikasyonu sonucunda meydana gelen inorganik birikimdir (Brothwell, 1963). Diştaşı için kadınlarda ve erkeklerde toplam 766 diş bakılmış ve 360 dişte (% 47) bu oluşuma rastlanmıştır. Van Kalesi-eski Van şehri kadınlarında diştaşı 120 dişte az, 32 dişte orta ve 3 dişte ileri olmak üzere toplam 155 dişte % 41,33 oranında gözlenirken, erkeklerde 188 dişte az, 14 dişte orta ve 3 dişte ileri olmak üzere toplam 205 dişte % 52,43 oranında görülmektedir. Çocuklarda 8 daimi dişte az derecede (% 9,76) bu oluşuma rastlanırken, 9 süt dişinde de az derecede (% 3,11) bu lezyon saptanmıştır.

Apse: Apse, ileri derecede çürük, ileri derecede aşınma, dişözü odacığının dış açılması, periyodontal hastalıklar, travmalar gibi nedenler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Van Kalesi-eski Van şehrinde kadınlarda ve erkeklerde maksilla ve mandibulada toplam 815 alveole bakılmış ve 14 alveolde apse (% 1,72) tespit edilmiştir.

Premortem Diş Kaybı: Bu oluşuma genellikle ilerlemiş çürük, belirgin aşınma ya da önemli periodontal rahatsızlıklar neden olmaktadır (Hillson, 1990; Ortner ve Putschar, 1985). Ölüm öncesi diş kaybı olarak bilinen premortem diş kaybı için kadınlarda ve erkeklerde toplam 815 alveole bakılmış ve 149 alveolde (% 18,28) bu lezyon tespit edilmiştir.

Alveol Kaybı: Periodontal hastalık, çürük, diştaşı, apse, aşınma gibi oluşumlar sonucunda, mikroorganizmaların etkisiyle diş çevreleyen dişeti dokusunun iltihaplanması nedeniyle, alveol kemik dokuların aşağıya doğru çekilmesi ya da kaybıdır. Popülasyonumuzda kadınlarda ve erkeklerde toplam 78 alt ve üst çene incelenmiş ve 31 çenede (% 39,74) bu oluşuma rastlanmıştır. Van Kalesi-eski Van şehri toplumunda 26 kadın bireyin 5'inde az (% 19,23), 5'inde orta (% 19,23), 31 erkek bireyin 10'unda az (% 32,26), 7'sinde orta (% 22,58) ve 4'ünde ileri (% 12,90) derecede alveol kaybına rastlanmıştır.

Aşınma: Çiğneme fonksiyonu sonucunda alt ve üst çenedeki dişlerin occlusal yüzeylerinin sürtünmesiyle diş minesindeki kayıp, aşınma olarak tanımlanır. (Brothwell, 1981; Ortner ve Putschar, 1985). Kadınlarda ve erkeklerde 766 daimi dişin 700'ü (% 91,38) (Tablo: 5), çocuklarda 82 daimi dişin 64'ü (% 78,05) ve bebek ve çocuklarda 289 süt dişinin 60'ı (% 20,76) çeşitli derecelerde aşınma göstermiştir. Diş aşınma dereceleri açısından bakıldığında ise, erkeklerde mandibula ve maksillada en fazla aşınma 4 düzeyinde, kadınlarda 2 düzeyinde, çocuk daimi dişlerinde 2 düzeyinde, süt dişlerinde ise 2+ düzeyde aşınma dereceleri tespit edilmiştir. Kadın ve erkekler birlikte değerlendirildiğinde ise, en fazla aşınma derecesi 4 düzeyindedir.

Derece	Diş Sayısı	%	Derece	Diş Sayısı	%
4	147	21	3+	19	2,71
2+	125	17,86	5+	19	2,71
2	115	16,43	5++	12	1,71
3	87	12,43	7	9	1,29
5	85	12,14	1	8	1,14
3-	39	5,571	6	2	0,29
4+	33	4,714	Toplam	700	91,38

Tablo 5: Van Kalesi-eski Van şehri toplumunda kadın ve erkeklerde daimi dişlerin aşınma durumları

Van Kalesi-eski Van şehri popülasyonu diş ve çene patolojileri açısından diğer Anadolu toplumlarıyla karşılaştırıldığında şöyle bir tablo ortaya çıkmaktadır:

Yer	Dönem	Araştırmacı	Çürük	Apse	Premor-tem %	Hypop-lasia%	Diş-taşı %	Alveol Kaybı %
Çayönü	Neolitik	Özbek(1997)	4.3	20.2	27.8	2.8	64	36.6
Aşıklı	Neolitik	Özbek(1992)	4.1	25				35.7
Panaztepe	2.Bin	Güleç ve Duyar (1998)	3.01		15.65	32.01	20.89	
Norşuntepe	Demir	Korkmaz (1993)	11.7	26.6	13.8	87.5	66.6	90
Klaz-Yıld.	M.Ö.6-5	Güleç (1986)	5.2		3.7			
Klaz-Akp.	M.Ö.7-4	Güleç ve ark (1998)	5.4		3.4	35	12.5	
Datça	Roma	Sevim (1996)	16		21.3			
Panaztepe	Roma	Güleç ve Duyar (1998)	11.11		11.11	22.73	14.76	
Arslantepe	G.Roma	Uzel ve ark (1988)	14.2		14		80	
Sardis	G.Roma	Eroğlu(1998)	12.49	7.26	16.04	64.54	50.52	82.31
Iznik	G.Bizans	Erdal(1996)	10.9	3.93	7	36.80	59.28	70.83
Dilkaya	Ortaçağ	Güleç(1986)	10					
Tepecik	Ortaçağ	Sevim(1995)	10.9	2.7	19.2	21.8	33.4	
Van Kalesi	Ortaçağ		11.75	1.72	18.28	30.42	47	39.74
Panaztepe	İslam	Güleç(1989)	7.3			5.7		

Van Kalesi-eski Van şehri toplumu diş çürüğü açısından Norşuntepe (Demir Çağı), apse ve ölüm öncesi diş kaybı (premortem) açısından çağdaşı olan Tepecik, hypoplasia açısından Panaztepe (2. binyıl), diştaşı açısından Sardis (Geç Roma) ve alveol kaybı bakımından ise Çayönü (Neolitik) toplumlarına en yakın değerleri vermektedir. Aşınma derecesi açısından ise erişkin bireyler Panaztepe ve Klazomenai ile ortalama aynı değere sahiptir (Aşınma dereceleri 4). Genel olarak bakıldığında bu toplum, diş ve çene patolojileri açısından Anadolu toplumlarıyla karşılaştırıldığında önemli bir fark göstermemektedir.

B) Vücut Patolojisi

	Kadın	Erkek	Cins.bilin.	Çocuk	Bebek	Genel
Trepanasyon	-	-	1	-	-	1
Porotic yapı	-	1	-	1	-	2
Cribr Orbitalia	1	1	-	1	1	4
Porotic+Cribr	-	1	-	4	1	6
Arthritis	5	11	-	-	1	17
Ankylosing Spondilitis	1	-	-	-	-	1
Travma	2	9	-	-	-	11
Spina Bifida	1	1	-	-	-	2
Enfeksiyonel ve İltihabi Hastalıklar	4	19	-	-	1	24
Osteomyelitis	1	-	-	-	-	1
Periostitis	1	3	-	-	-	4
Kemik tümörü	1	-	-	-	-	1
Tüberküloz	-	1	-	-	-	1
Sacralizasyon	1	1	-	-	-	2
Osteoporoz	1	-	-	-	-	1
Osteofit	9	18	-	-	-	27
Schmorl Nodülü	5	12	-	-	-	17

Trepanasyon: Van Kalesi bireylerinin incelenmesi sırasında, cinsiyeti bilinmeyen VK'90-221 No.lu erişkin bireyin frontalinde sol tarafta coronal suturun hemen önünde grooving (oluk açma) tekniği ile yapılmış trepanasyon olgusuna rastlanmıştır. Ancak yarısı kırık olduğu için trepanasyon deliğimizin ölçüleri alınamamıştır. Delik çevresinde belirgin bir kemik neoformasyonu söz konusudur. Bu da bize operasyonun başarılı bir biçimde gerçekleştirildiğini ve bireyin daha sonra bir süre yaşadığını göstermektedir. Ayrıca kafatası parçasında herhangi bir enfeksiyon ve travma izi bulunmamaktadır (Resim: 1).

Porotic Yapı ve Cribra Orbitalia: Porotic Hyperostosis, anemi, yetersiz ve kötü beslenme, demir eksikliği gibi etkenler sonucunda, kemik üzerinde topluluğna başı büyüklüğünde delikli ve süngerimsi bir yapı şeklinde kendini göstermektedir (Sevim, 1998). Bu yapıya çoğu zaman cribra orbitalia ile birlikte rastlanmaktadır. Cribra orbitalia, orbitlerin tavan kısmında meydana gelen delikli bir yapıdır. Genellikle demir eksikliği anemisinde cribra orbitalia ile porotic yapı bir arada görülmektedir. Popülasyonumuzda toplam 2 bireyde porotic yapı, 4 bireyde cribra orbitalia mevcuttur, 6 bireyde porotic yapı ve cribra orbitalia birlikte görülmüştür. Bunların arasında 18 aylık VK'89-64 No.lu bireyin frontal ve sağ parietalinde porotic yapıya, sağ ve sol orbitlerin tavanında da cribra orbitalia rastlanmıştır. Yine VK 89-22 No.lu 6 yaşındaki bir çocuğun sağ parietalinde porotic yapı (Resim: 2) ile sağ ve sol orbitlerin tavanında ileri derecede cribra orbitalia (Resim: 3) tespit edilmiştir. Her iki bireydeki bu tür oluşumların muhtemelen anemiden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Arthritis: Eklemelerde görülen romatizmal hastalıklar 2'ye ayrılır. Bunlardan iltihabi olanlarına rhomatoid arthritis, dejeneratif olanlarına ise dejeneratif osteoarthritis denir. Rhomatoid arthritis kronik bir eklem rahatsızlığıdır. Enfeksiyon kökenli olabilmektedir. Kemiklerin eklem yüzeylerinin dudaklaşması, eklem aralığının daralması, osteofit oluşumu ile kendini göstermektedir. Van Kalesi popülasyonunda 17 bireyde arthritise rastlanmıştır. Bunlardan ilgi çekici olanlar sırasıyla şöyledir; VK'89-52 No.lu 62,5 yaşındaki erişkin bir bireye ait iki metatarsalde, muhtemelen rhomatoid arthritise bağlı kemik çıkıntıları ve deformasyonlar gözlenmiştir (Resim: 4). VK'89-7 No.lu 63,5 yaşındaki erkek bireye ait sol humerus ve sol ulnarın eklem yaptığı bölgede arthritis yani eklem rahatsızlığı görülmüştür. Yine VK'90-149 No.lu 56 yaşındaki kadın bireyin parmak kemiklerinde arthritis yani eklem romatizması mevcuttur.

Rhomatoid Arthritisin ileri aşamalarında ankylosing spondilitis denilen eklem kaynaşmaları (kireçli omurlar arası bağ iltihabı) görülmektedir. Van Kalesi popülasyonunda VK'89-55 No.lu erişkin bir kadında throcal ve lumbar vertebrada kaynaşma gözlenmiştir (Resim: 5).

Travma: Van Kalesi popülasyonunda 11 bireyde travma örneklerine rastlanmıştır. Bunlar genellikle kırıklar ve kemik şişkinlikleri şeklindedir. Örnekler içinde ilgi çekici olanlar sırasıyla şöyledir; VK'89-48 No.lu 48 yaşındaki bireyin costaesında travma sonucu oluşmuş ve kaynamış kırık mevcuttur. Yine VK'89-37 No.lu 38 yaşındaki bir bireyin costaesında travma sonucu oluşmuş kırık parça costae ile kaynaşmıştır (Resim: 6). Aynı bireyin diğer iki costaesında da kırılma ve kaynaşmalara rastlanmıştır (Resim: 7). VK'91-185 No.lu 15 yaşındaki erkeğin sol humerusunda travmadan dolayı kırık mevcuttur. Kırılan üst parçayı da içine alacak şekilde kemik büyümesi gerçekleşmiştir (Resim: 8). VK'89-13 No.lu 52,5 yaşlarında olduğu düşünülen erişkin bir erkeğe ait kafatasında glabellanın üzerinde travmadan olduğu düşünülen bir şişkinlik mevcuttur. VK'89-34 No.lu 30 yaşlarında erişkin bir erkeğe ait kafatasında sol parietalde saggital suturun hemen yanında travmadan olduğu düşünülen bir şişkinlik mevcuttur. Ayrıca VK'90-149 No.lu 56 yaşındaki erişkin bir kadına ait radiusun proksimalinde, tüberositas radii'de, travmadan olduğunu düşündüğümüz bir delik mevcuttur. Muhtemelen travma bireyin ölümünden yakın bir zaman önce gerçekleşmiştir. Röntgen analizlerinde de herhangi bir enfeksiyonel duruma rastlanmamıştır.

Spina Bifida: Genetik kökenli olan bu hastalık, erken fetal hayatta görülen bir vertebral kolon gelişme bozukluğudur. Vertebra arkuslarının arkada birbirleriyle birleş-

meyerek açık kalmasıdır. Popülasyonumuzda 2 bireyde yarım spina bifida oluşumuna rastlanmıştır. VK'90-123 No.lu 19 yaşındaki erişkin bir kadına ait sacrumda ve VK'89-13 No.lu 52,5 yaşındaki erişkin bir erkeğe ait sacrumda yarım spina bifida oluşumu görülmüştür.

Enfeksiyonel ve İltihabi Hastalıklar: Van Kalesi popülasyonunda toplam 24 bireyde çeşitli nedenlerle oluşmuş bu tür lezyonlar saptanmıştır. Ayrıca 1 bireyde osteomyelitis, 4 bireyde periostitis, 1 bireyde kemik tümörü ve 1 bireyde de tüberküloz mevcuttur. Kemiklerin birçoğunda ekstra kemik çıkıntıları dikkat çekicidir.

Osteomyelitis: Osteomyelitis genel anlamda kemik iliğini, kompakt kemiği ve periostu içeren, mikroorganizmaların kan yoluyla kemiğe yerleşmesi nedeniyle oluşan geniş bir kemik iltihabıdır. Van Kalesi popülasyonunda 30 yaşındaki VK'89-13a No.lu erişkin bir erkeğin tibiasının gövde kısmında osteomyelitis tespit edilmiştir. Tibia gövdesinde kalınlaşma ve doku bozukluğu mevcuttur (Resim: 9).

Kemik Tümörü (Osteokondrom): VK'89-71 No.lu 58 yaşındaki erişkin bir kadına ait sol femurda trochanter minörün hemen altında iltihaptan kaynaklı bir şişkinlik mevcuttur. Bunun muhtemelen benign bir kemik tümörü olan osteokondrom olduğu düşünülmektedir. Röntgen sonuçları da bunu desteklemektedir. Ayrıca aynı bireyin sağ ve sol ulnasında da arhritise rastlanmıştır (Resim: 10).

Tüberküloz: Van Kalesi popülasyonunda VK'90-135 No.lu 59 yaşındaki erişkin bir erkeğe ait kemiklerde muhtemelen tüberkülozdan kaynaklandığını düşündüğümüz deformasyonlar gözlenmiştir. Sağ humerusun distalinde, sol ulnanın ve radiusun proksimal ve distal bölgesinde arhritis ve enfeksiyonel oluşumlar mevcuttur. Özellikle sol radiusun gövdesinde yine enfeksiyondan kaynaklı kalınlaşma ve eğrilik dikkat çekicidir. Ayrıca sağ clavicuların eklem yüzeyinde şişkinlik ve doku bozukluğu mevcuttur. Bireyin sternumunda deformasyon vardır. Aynı zamanda sternumda xiphoid proc. kaynaşmış ve uzamıştır. Throcal ve lumbar vertebralarda osteofit gözlenirken, sacrumda da enfeksiyonel bir durum mevcuttur. Bütün bu oluşumların tüberkülozdan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir (Resim: 11).

Sacralizasyon: Bu oluşum kireçlenme, bel fıtığı ve disk kaymalarıyla bağlantılı olarak gelişir. Popülasyonumuzda 2 bireyde bu tür oluşuma rastlanmıştır. Bunlardan VK'90-153 No.lu 65 yaşındaki erişkin bir erkekte sacralizasyonun yanı sıra enfeksiyonel bir durumdan kaynaklı lumbar gövdesinde kalınlaşma ve osteofit görülmüştür (Resim: 12).

Osteoporoz: Van Kalesi popülasyonunda VK'90-140 No.lu 47 yaşındaki erişkin bir kadına ait kafatasında sağ ve sol parietallerde osteoporoz nedeniyle meydana gelen simetrik çöküntüler mevcuttur (Resim: 13).

Osteofit ve Schmorl Nodülü: Osteofit ve schmorl nodülü günlük yaşamdaki fiziksel stres ya da enfeksiyonel rahatsızlıklar sonucunda özellikle sırt ve bel omurlarında oluşan lezyonlardır. Osteofit, daha çok yaşlılarda görülen ve genellikle omurlarda gaga biçimindeki ekstra kemik büyümeleridir. Schmorl nodülü ise vertebra disklerinin üst ve alt yüzeylerinin fıtıklaşmasıdır. Popülasyonda 27 bireyde osteofite, 17 bireyde de schmorl nodülüne rastlanmıştır.

Ayrıca Van Kalesi popülasyonunda VK'90-134 No.lu 32 yaşındaki erişkin bir kadına ait sağ ve sol coxaein sacrumla birleştiği preauricular yüzeyin üstünde deformasyon mevcuttur. Bu oluşumun nedeni, kadının çok doğum yapmasına bağlanabilir. 50,5 yaşlarında VK'90-145 No.lu erişkin bir kadına ait sağ ve sol halluxlarda biri medialde diğeri lateralde olmak üzere tek taraflı birer delik mevcuttur. Çekilen röntgenlerde bu oluşumların etrafında ve kemiğin bütününde enfeksiyon izine rastlanmamıştır (Resim: 14).

SONUÇ

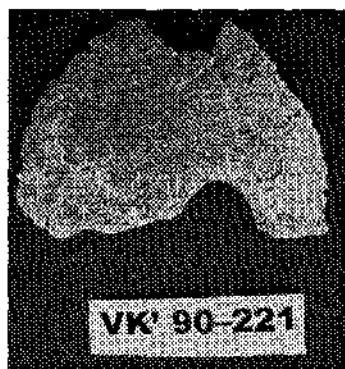
Elde edilen bulgulara göre Van Kalesi-eski Van şehri toplumu paleopatolojik açıdan, aynı bölgede yer alan Van-Karagündüz Erken Demir Çağı, Hakkâri Erken Demir

Çağı ve Van-Dilkaya Urartu toplumları ile benzerlik göstermektedir. Tespit edilen paleopatolojik olgular arasında enfeksiyonel hastalıkların fazla olması, tüberküloz, anemi, romatizma gibi rahatsızlıklara rastlanması kötü yaşam koşullarına, bunların neden olduğu strese bağlanabilir. Bunların yanı sıra aynı bölgede yer alan dört toplumda da trepanasyon olgusuna rastlanması ilginçtir. Özellikle dikkat çeken nokta, Hakkâri, Van Karagündüz ve Van Dilkaya toplumlarında tespit edilen trepanasyon örneklerine drilling-cutting (delme-kesme) tekniği uygulanmasına karşın, Van Kalesi-eski Van şehri trepanasyon örneği grooving (oluk açma) tekniğini sergilemektedir. Bu da bize Doğu Anadolu Bölgesi'nde farklı zamanlarda değişik tekniklerle fakat muhtemelen benzer amaçlarla beyin ameliyatlarının gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte popülasyonda çoğunlukla erkeklerde travmadan dolayı kırıklara ve şişkinliklere rastlanmıştır. Bu da muhtemelen bireylerin kendi aralarında veya başka toplumlarla yaptıkları kavgalara bağlanabilir. Bütün bu bulgular ışığında, aynı bölgede yer alan fakat farklı dönemlere tarihlendirilen, Van Dilkaya, Hakkâri, Van Karagündüz gibi toplumlarda da benzer paleopatolojik olgulara rastlanması, aradan geçen süre içerisinde ortam koşullarının, yaşam standartlarının, beslenme biçimlerinin insan sağlığına etkisi açısından, çok da fazla değişmediğini göstermektedir.

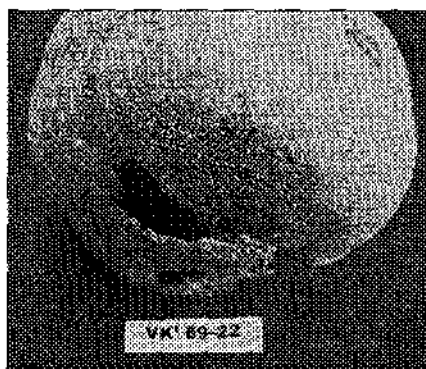
KAYNAKÇA

- BOUVILLE, C., T. S. CONSTANDSE-WESTERMANN, R. R. NEWELL, 1983, "Les Restes Humains Mesolithiques de l'Abri Corbille, Istres (Bouches du Rhone)", *Bull. et Mem. de la Soc. d'Anthrop. de Paris*, 5:XIII:89-110.
- BROTHWELL, D. R., 1963, "The Macroscopic Dental Pathology of Some Earlier Human Populations", D.R. Brothwell (Ed.), *Dental Anthropology*, Pergamon Press, 271-288.
- BROTHWELL, D. R., 1981, *Digging up Bones*, 3. Baskı, London: Oxford University Press.
- ERDAL, Y. S., 1996, *İznik Geç Bizans Dönemi İnsanlarının Çene ve Dişlerinin Antropolojik Açıdan İncelenmesi*, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- EROĞLU, S., 1998, *Sardis Roma-Bizans Toplamlarında Diş Hastalıkları ve Ağız Sağlığı*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fizik ve Paleoantropoloji (Paleoantropoloji) Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- GOODMAN, A. H., D. L. MARTIN, G. J. ARMELAGOS ve G. CLARK, 1984, "Indications of Stress from Bone and Teeth", *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, Orlando: Academic Press, ss.13-49.
- GÜLEÇ, E., 1986, "Klazomenai İskeletlerinin Antropolojik ve Demografik İncelenmesi", *I. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.131-137.
- GÜLEÇ, E., A. SEVİM, İ. ÖZER ve M. SAĞIR, 1998, "Klazomenai'de Yaşamış İnsanların Sağlık Sorunları", *XIII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 26-30 Mayıs 1997.
- GÜLEÇ, E., A. SEVİM, C. PEHLEVAN, A. AÇIKKOL, H. YILMAZ, 2002, "Karagündüz Erken Demir Çağı İskeletleri", *17. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.37-48.
- GÜLEÇ, E., A. AÇIKKOL, 2001, "Küçükhöyük İskelet Serisinde Bir Trepanasyon Vakası" *16. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.71-78.
- GÜLEÇ, E., 1987, "Van Dilkaya İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelenmesi", *IV. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, ss.369-380.
- GÜLEÇ, E., 1989, "Panaztepe İskeletlerinin Paleoantropolojik İncelenmesi", *Türk Arkeoloji Dergisi* 28, ss.73-96.
- GÜLEÇ, E., İ. DUYAR, 1998, "Panaztepe M.Ö. İkinci Bin ve Roma Dönemi İskeletlerinin Antropolojik Analizi (1985-1990)" *Antropoloji* 13, ss.179-206.
- HILLSON, S., 1990, *Teeth*, New York: Cambridge University Press
- HILLSON, S., 1998, *Dental Anthropology*, United Kingdom: Cambridge University Press.

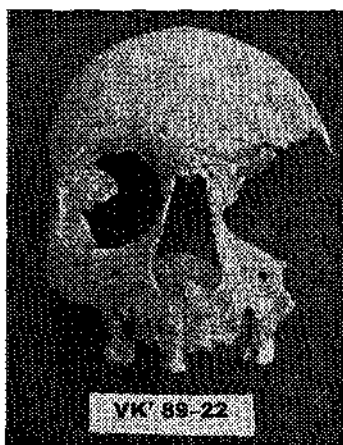
- LITTLETON, J., B. FROHLIEH, 1993, "Fish-eaters and farmers. dental pathology in the Arabian Gulf", *American Journal of Physical Anthropology*, 92: 427-447.
- KORKMAZ, D., 1993, *Norşuntepe Demir Çağı İskeletlerinde Diş Yapısı ve Hastalıkları*, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- OLIVIER, G., 1969, *Practical Anthropology*, Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illionis.
- ORTNER, D. J. ve G. J. PUTSCHER, 1985, *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- ÖZER, İ., A. SEVİM, C. PEHLİVAN, O. ARMAN, P. GÖZLÜK, E. GÜLEÇ, 1999, "Karagündüz Kazısından Çıkarılan İskeletlerin Paleoantropolojik Analizi", *XIV. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 25-29 Mayıs 1998, ss 75-96, Ankara
- ÖZBEK, M., 1988, "Çayönü İnsanlarında Diş ve Dişeti Hastalıkları", *V. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, ss.367-382.
- ÖZBEK, M., 1992, "Aşıklı Höyük Neolitik İnsanları", *VII. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.145-160.
- ÖZBEK, M., 1994, "Aşıklı Höyük İnsanları (1990 ve 1992 Buluntuları)", *IX. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.23-32.
- ROBERTS, C., K. MANCHESTER., 1995, *The Archaeology of Disease*, Cornell University Press, New York.
- SEVİM, A., 1993, *Elazığ/Tepecik Ortaçağ İskeletlerinin Paleodemografik Açısından Değerlendirilmesi*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fizik ve Paleoantropoloji (Paleoantropoloji.) Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.
- SEVİM, A., 1996, "Datça/Burgaz İskeletlerinin Paleoantropolojik Değerlendirilmesi", *XI. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.1-18.
- SEVİM, A., 1998, "Eski Anadolu Toplumlarında Gözlenen Bir Patolojik Doku Bozukluğu: Porotic Hyperostosis", *Antropoloji 13*, ss.229-244.
- TARHAN, M. T., 1989, "Van Kalesi ve Eski Van Şehri Kazıları-1987", *X. Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt: 1, ss.369-428.
- TARHAN, M. T. ve V. SEVİM, 1990, "Van Kalesi ve Eski Van Şehri Kazıları-1988", *XI. Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt:1, ss.355-376 Antalya
- TARHAN, M. T. ve V. SEVİM, 1991, "Van Kalesi ve Eski Van Şehri Kazıları", *XII. Kazı Sonuçları Toplantısı*, Cilt:2, ss.429-456.
- UBELAKER, D. H., 1989, *Human Skeletal Remains: Excavations, Analysis, Interpretation* Washington : Smithsonian Institution, Aldinne Publishing Company, Chicago.
- UZEL, İ., B. ALPAGUT, ve S. KOFOĞLU, 1988, "Arslantepe Geç Roma Dönemi İskeletlerinde Diş Çürüğü Aşınmaları ve Periodontal Hastalıklar", *III. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, ss.31-54.
- Workshop of European Anthropologist, 1980, "Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons", *Journal of Human Evolution*, 9 (7): 518-549.



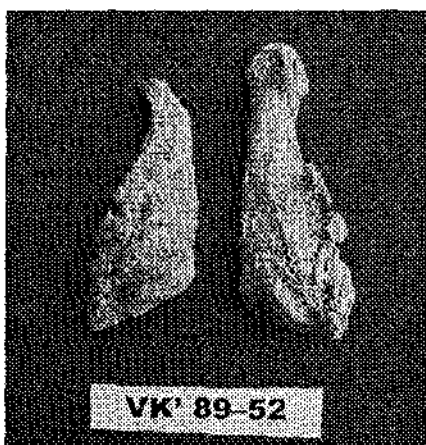
Resim: 1



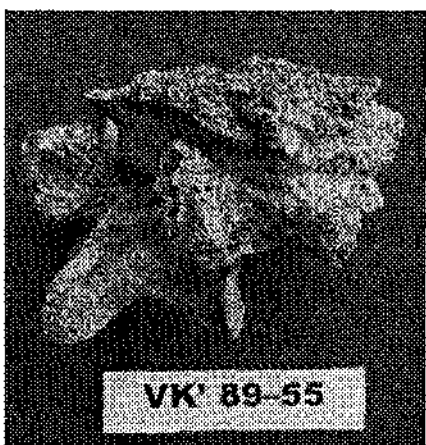
Resim: 2



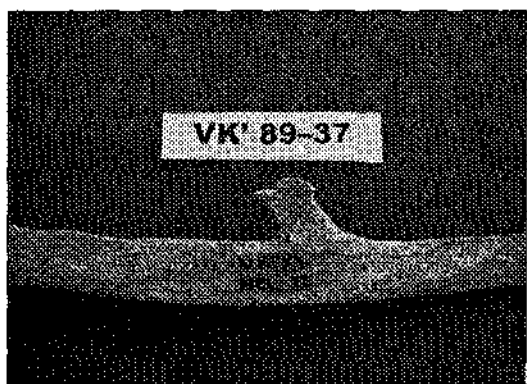
Resim: 3



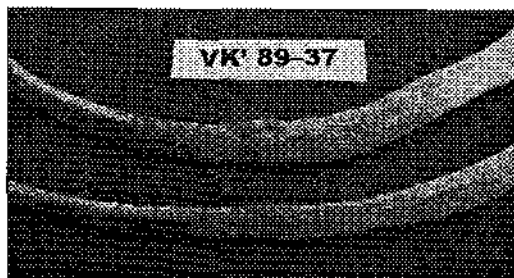
Resim: 4



Resim: 5



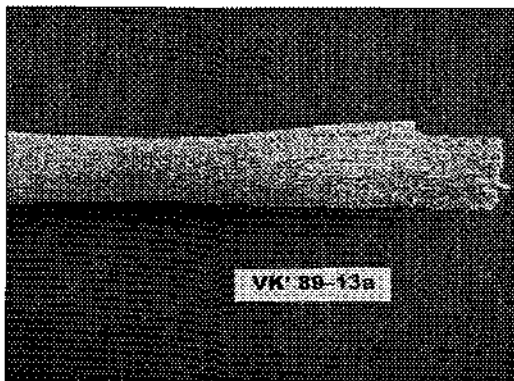
Resim: 6



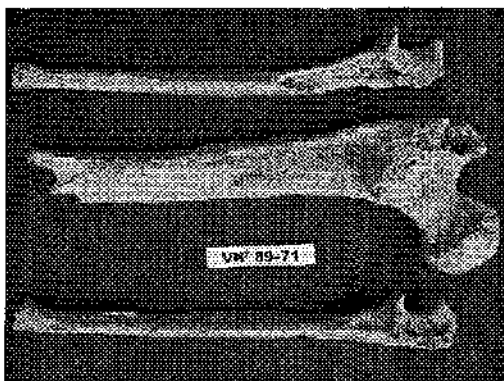
Resim: 7



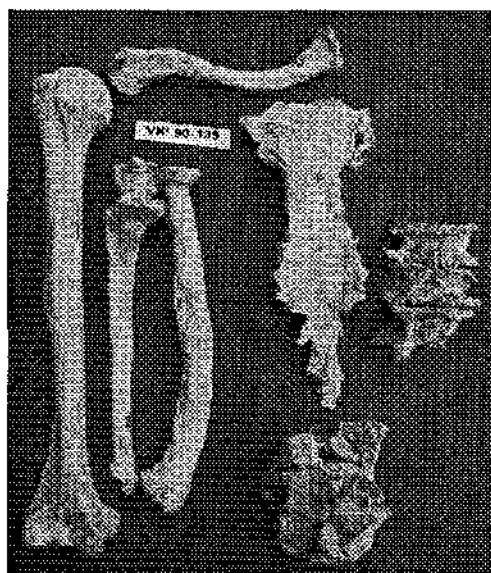
Resim: 8



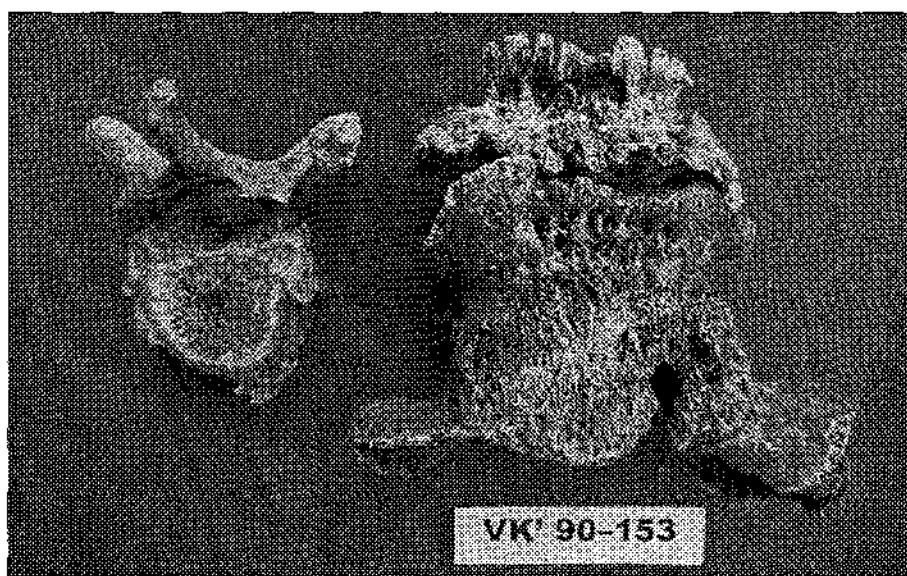
Resim: 9



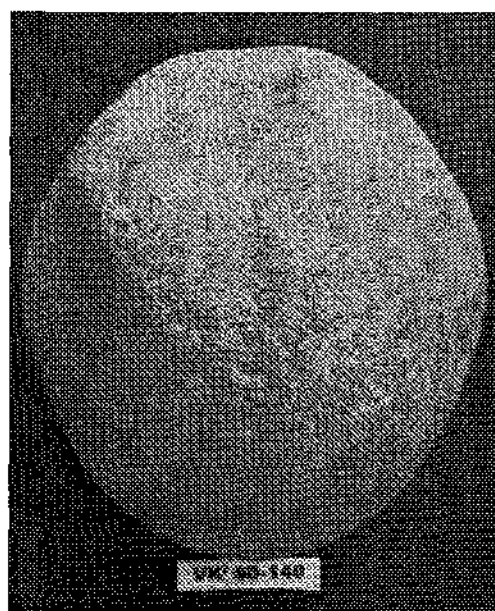
Resim: 10



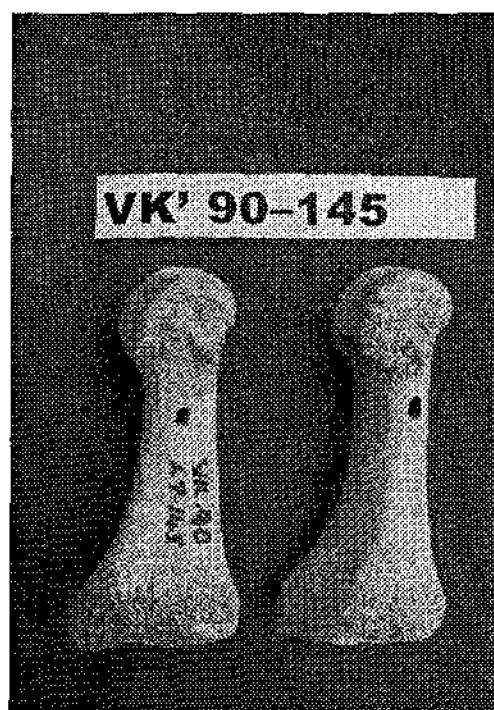
Resim: 11



Resim: 12



Resim: 13



Resim: 14

THE 2002 INTERDISCIPLINARY AND ARCHAEOMETRICAL RESEARCH AT SAGALASSOS AND IN ITS TERRITORY

Marc WAELEKENS*

1. Geological Studies

P. Degryse, P. Muchez, M. Sintubin, D. Similox-Tohon, G. Verhaert, J. Elsen, K. Vanneste.

1.1. Prospection for Ores and Ancient Mining Sites

Previous geochemical prospection and survey in the territory of Sagalassos has isolated two locations with potential for iron ore extraction: northeast of the city of Sagalassos towards the Akdağ and at Tekeli Tepe near Çanaklı (Fig.1). Ceramic finds date this activity to the early Byzantine period and confirms the picture of a decentralisation of previously urban industrial activities during this period, a fact which is also confirmed by the ceramic production, whereby early Byzantine tile and pottery have been identified at various spots in the territory. Around Tekeli Tepe mineralisation, traces of metal working and possibly ore extraction were identified. Also in the areas of Dereköy, Yazır and Köyünü, much slag and bloom from iron working were found (Fig. 1). Geochemical prospection around the Bey Dağları massif revealed a high potential for local ore extraction and working¹.

During the 2002 survey, with the aim to investigate the geographical distribution of mineralisation in the Bey Dağları massif and to identify further ore extraction and metal working sites, a detailed geochemical soil prospection campaign was carried out. Soil sediments were sampled along transects through the Bey Dağları massif. The fraction smaller than 180 μm (80 mesh) is used for chemical analysis with Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry. It is likely that the mineralisation found in the Bey Dağları massif is related to the migration of hydrothermal fluids through the sediments, possibly expelled on the seafloor in a basinal setting². Fluid migration caused a syndimentary and/or diagenetic Fe-mineralisation. Iron slag, iron bloom and kiln material, including crucible fragments, were sampled for further characterisation of the metal working activities in the territory of Sagalassos, as it is obvious that different metal producing sites were active on the territory.

* Prof. Dr. Marc WAELEKENS, Dept. of Archaeology, Blijde Inkomststraat 21, B-3000 Leuven, BELGIUM.

1 P. Degryse, P. Muchez, J. Naud and M. Waelkens (in press) Geochemical prospection for iron-mineralisations (SW Turkey) and their use during Roman-Byzantine times, *Proceedings of the 7th biennial SGA meeting (24-28 August 2003, Athens)*.

2 P. Degryse, P. Muchez, J. Naud and M. Waelkens (in press) Iron production at the Roman to Byzantine city of Sagalassos: an archaeometrical case study, *Proceedings of the international conference on Archaeometallurgy in Europe (24-26 September 2003, Milan)*.

1.2. Neotectonic Research

Archeological evidence shows that the ancient city of Sagalassos has been struck by a number of large earthquakes. The last seismic event, registered in the archaeological record, occurred around the middle of the seventh century AD after which the city was abandoned³. Most of the damage we can observe nowadays, is considered to be the result of this earthquake. Qualitative and quantitative archaeoseismological work has shown that the city was most probably situated in the macroseismic epicentre of this earthquake and that the causative fault should be located within the territory of the city. This fault is considered an active fault and may therefore be seismically hazardous.

The aim of the neotectonic survey in 2002 was (1) to identify active normal faults in the territory of Sagalassos, (2) to gather evidence for the stress field and stress-field variation in the area, (3) to determine and sample distinct types of precipitates that are related to faulting and fracturing. Potential candidates for active faults in the territory of Sagalassos have been determined during the preparation of the survey by means of satellite imagery, in combination with the analysis of a Digital Elevation Model. Based on geomorphological features and drainage patterns, a number of lineaments were selected as potential candidates for active normal faults. These lineaments occur along Lake Burdur, around the Çanaklı depression, around the Gravgaz depression and in the Sarıkaya-Ba'köy area. The primary purpose of the survey was to check in the field if these lineaments showed the characteristics of active faults. During the survey all lineaments were extensively studied. Along Lake Burdur, we had the unique opportunity to study a new exposure of the Burdur Fault. This fault is definitively an active fault, as evidenced by major earthquakes in the recent past. In other areas, some lineaments clearly show the characteristics of active normal faults. Degradation of these fault scarps, however, is in an advanced stage, so that the identification as active normal faults often remains difficult. The Ba'köy tuffa deposits were visited to see if a linear scarp, clearly visible on the satellite image, may reflect a fault scarp.

At many localities particular interest has been paid to fault and fracture orientations with the aim to identify the stress field evolution. This analysis has primarily been performed in the autochthonous and allochthonous limestone massifs around Çanaklı, Ba'köy and Sarıkaya. Furthermore, the faults and fractures in the volcanics at Gölcük were studied.

Along the potentially active normal faults, as well as in the direct proximity of the faults and fractures studied, the survey focussed on calcite precipitates associated with faulting and fracturing. These precipitates primarily occur as important flowstone-type fillings of fractures, slickenfibers on fault planes, or cements of fault breccia. An extensive sampling was performed. These samples will allow to constrain the origin of the fluids associated with faulting and the timing of these events.

1.3. Prospection for Salts

Local production of glass with local soda is possible at Sagalassos. The aim of the 2002 survey for soda salts was to find chemically and mineralogically suitable deposits for use in the manufacturing of glass at Sagalassos. Therefore, the south bank of Lake Burdur in the area from Kuruçay to Yarıköy was surveyed for the occurrence of soda salts. Salt deposits occur frequently, due to the high salt content of the lake water and the high evaporation rate on the shores. Samples of salt crusts were taken for chemical analysis, in order to assess these deposits as possible raw materials for glass production.

3 Waelkens, M., M. Sintubin, Ph. Muchez & E. Paulissen (2000), Archaeological, geomorphological and geological evidence for a major earthquake at Sagalassos (SW Turkey) around the middle of the seventh century AD, in: McGuire, W., D. Griffiths, P. Hancock & I. Stewart (eds), *The Archaeology of Geographical Catastrophes* (Geological Society, London, Special Publications 171, 373 – 383).

1.4. Geological Studies at Sagalassos

A sampling program for mineralogical and petrographical characterisation of the ancient mortars used in the Domestic Area was carried out. The objective of the mortar study is to obtain an insight into the different types of mortars used in the Domestic Area and to check possible differences in composition, porosity, and aggregate grain size distribution for the different building periods.

In order to study the technology of iron-making at Sagalassos, slags and metal objects were sampled from excavated contexts. These will be characterised mineralogically and geochemically, in order to identify possible chronological changes and to correlate the bloom, slag and iron objects found. After identifying the ores on the territory, these may then be correlated with the results of the characterisation of the slag, bloom and artefacts from the city and its surroundings.

Additional samples of glass slag were taken from excavated contexts for chemical (main and trace element analysis of individual minerals and of the whole sample) and mineralogical analysis, to further reconstruct the local production technology.

By means of a number of drill cores with a manual drill, a search for alternative clay resources outside the central depression and eastern slope of the potters' quarter was performed.

The inventory of the occurrence of different types of building stones used at Sagalassos was continued. The limestone types present in the quarries near the site were reviewed. Special attention was focussed on the polychromy and relative quality of the stones.

A quantitative archaeoseismological study was initiated, representing an innovative way of analysing seismic damage at ancient sites. Until recently, the technique has only been applied at a few archaeological sites in Israel and to a recent earthquake in Kirgizia. If the results at Sagalassos should show to be coherent, this would confirm the methodological value of this type of earthquake damage analysis.

Geological, geomorphological and archaeoseismological evidences from the 2001 geological survey suggested that an active fault could pass through the ancient city of Sagalassos. In 2002, 2-D resistivity imaging ("electric tomography") was used to detect the presence of this fault. This method yields a vertical section of the subsurface resistivity distribution, and resulted in the preliminary identification of fault positions within the city itself.

2. Geomorphological Studies

E. PAULISSEN

S. SIX

The geomorphological research on the territory of Sagalassos is situated in the continuation of a long term interdisciplinary project to contribute to the palaeoenvironmental reconstruction of the Sagalassos territory, especially during the occupation of the town. The geomorphological approach is towards the static and the dynamical characteristics of the physical landscape. The geomorphological research was focussed on the following study areas: the Gravgaz basin, the Ağlasun Çayı, the Ağlasun/Çanaklı ovası and the potters'quarter at Sagalassos. A figure with the research areas is added (Fig. 2).

During the 2002 survey, the geomorphological settings of the study areas were explored and analysed. Special attention was paid to the present system of sediment delivery, transport and storage. Based on these observations sediment cores were taken with an Eijkelkamp Ramguts sampler driven by an electrical hammer. The maximum depth we could obtain with this drilling system is ~10 m. Sediments were samp-

led every 10 cm. The sediment samples were analysed in the laboratory for different parameters (organic matter content, grain size analysis, carbonate content, geochemistry and magnetic susceptibility) and the interpreted results informed us on the sedimentary evolution of the cored area. Further palaeo-environmental interpretations were performed confronting the sedimentological information with research results from other disciplines, more specifically with geological, archaeological and palynological data.

2.1. The Gravgaz Basin

The Gravgaz basin is one of the key sites on the territory of Sagalassos for palaeo-environmental research because of several reasons. Firstly, it is a closed basin with all eroded material preserved in the basin and secondly, sources in the western part of the basin wet the area so that a marsh is formed in the central part of the depression. The preservation of the organic matter in the sediments is excellent for ^{14}C dating so that a detailed core chronology could be established. The sedimentological analysis of actual surface soil material provided information on the present sedimentological situation. In this way three different sedimentological environments were detected: the wetland area, a transition zone and the drier cultivated colluviation slopes. Based on the laboratory analysis of the sediment corings the following subdivision of the sedimentary history into four units was made:

1. Unit I groups all the sediments below ~8.00 m. (below unit II) and has only been recovered in a few cores. It is characterised by a slow accumulation of different types of material depending on the situation in the basin. The end of this unit could be roughly dated at ~860 cal BC. An important feature found in this unit at a depth of 8.74 m., is a small layer (~2 cm.) of pale ash shards, which could be identified and associated with the Thera eruption at Santorini dated around ~1628 cal BC. This layer forms an important stratigraphical marker in the sedimentary fillings.

2. Unit II consists of a very quickly deposited pure colluvial layer, recovered at depths between ~8.00 and ~5.00 m. This layer was deposited during a phase of slope instability and rapid soil erosion. The datings indicate a time period somewhere between ~860 and ~760 cal BC, which corresponds with the start of a deforestation phase documented by palynological evidence. This seems to have from the Phrygian period onwards when the first larger settlements of the Early Iron Age also developed in this area⁴.

3. Unit III is characterised by the sudden appearance of a black peat layer at depths between ~5.00 and 3.50 m. This layer is indicative for a time period of slope stability and stable water level. A striking feature is that together with the start of the peat forming conditions the start of a cultivation phase is noticed in the pollen diagrams. The top of the peat layer is dated at an age of ~55 cal BC.

4. Unit IV groups all the sediments deposited above unit III and it is composed of different kind of sediments deposited in wet conditions: discontinuous peat layers, uncompacted colluvial deposits and carbonate rich layers. This layer provides information on the environmental evolution from the Roman period until present.

The sediment core SA-02-EP-8, taken during the field campaign of 2002, described the sedimentary pattern to a depth of 10 m., on the debris slopes south of the marsh.

2.2. The Valley of the Ağlasun Çayı

An important site for reconstructing the environmental history of the valley was discovered in the valley bottom, just south of the flysch hills, near the valley bottom si-

4 Vanhaverbeke, H. and M. Waelkens (2003) *The Chora of Sagalassos. The Evolution of the Settlement Pattern from Prehistoric until Recent Times (Studies in Eastern Mediterranean Archaeology 5)*, Turnhout, chapter II.

tuated between the villages of Ağlasun and Ba'köy. Here a sedimentary filling of 10 m. composed of detrital travertine, peat and colluvial layers, was recovered and datings of the bottom part revealed an Early Holocene age. In general the environmental conditions during the first half of the Holocene in the Ağlasun Çayı were wetter than those observed today and characterized by deposition of peat and detrital travertines. Around ~4000-3500 cal BC, during a dry spell, the slopes surrounding the Ağlasun Çayı became unstable, possibly the result of a deforestation phase of oak forest initiated by the first farmers in the area⁵, and a deposition of colluvials occurred in the valley bottom. This drier period lasted until ~2500 cal BC, when again detrital travertines were deposited in the central part of the valley. From the 1st millennium BC/AD(?) onwards the deposition of detrital travertines ceased and until nowadays ~1-1.5 m. of colluvial deposits have covered the lower parts of the valley. The interpretation of the sedimentological data is in agreement with that based on the evolution of the local vegetation. During the field campaign of 2002, additional sediment cores were taken from the Holocene fillings in the tributaries of the Ağlasun Çayı, in order to characterize and date these deposits.

2.3. The Ağlasun/Çanaklı Ovası

Two analysed corings, taken in the Ağlasun/Çanaklı ovası show an important environmental change towards an increased coarse mineral input between 1.50 and 3.00 m. in depth. This erosion event was only dated relatively based on pollen diagrams. The event corresponds with the upper part of a cultivation phase, known as the Bey'eir Occupation Phase and is dated to the 1st century BC, based on biostratigraphical correlation. A recently taken sediment core (SA-02-EP-9), drilled during the field campaign of 2002 to a depth of 12.75 m. yields good perspectives for a palaeoenvironmental reconstruction of the entire Holocene. Sediment samples from this core are analysed and interpreted at the moment. The 14C dates of this core indicate an age of ~6800 cal BC at a depth of ~8.85 m. which points to an important Holocene colluviation of the Çanaklı basin.

2.4. The Potters' quarter at Sagalassos

A thick column of recent sediments overlying the ophiolitic series was located in the central depression of the potters' quarter at Sagalassos proper by the archaeologists and geologists. A few drillings were performed during the field campaigns of 2001 and 2002 in order to analyse this accumulation more in detail. The results showed three different parts in the filling of the central part of the potters' quarter depression. The upmost 3.11 m. is characterized by coarse colluvial deposits with large ceramic fragments (dated to the second and third century AD) and charcoal fragments. The second part (3.11-5.20 m.) starts with a charcoal rich layer which was dated by the 14C-method (50 cal BC – 140 cal AD). Below this layer the grain size distribution changes towards the finer fraction. Ceramic fragments are still present but they are too small to be dated. 14C datings of this part indicate a deposition during Late Hellenistic – Early Roman time period. The lowest part of the core (5.20-6.40 m.) is interpreted as an old slope debris deposits rich in limestone fragments. The bedrock material (ophiolites) could not be reached and is probably situated below 8.50 m.

3. Palaeobotanical Studies

T. VAN THUYNE

The macro remains were gathered by means of a flotation installation, which aims to collect charcoal and botanical remains. Botanical remains may concern all

5 Vanhaverbeke, H. and M. Waelkens (2003) *The Chora of Sagalassos. The Evolution of the Settlement Pattern from Prehistoric until Recent Times (Studies in Eastern Mediterranean Archaeology 5)*, Turnhout, chapter 11.

parts of plants. Seeds and fruits, however, are the most promising as they are adapted to predation and decay and because they are highly diagnostic which enables identification to the level of species.

In 2002, 2105 litres of soil from different locations within ancient Sagalassos have been washed and sieved. It concerned occupation layers, floor levels and dumps from the Domestic Area (DA), Lower Agora (LA), North East Gate (NEG), Potter's Quarter (PQ) and Roman Baths (RB). The aim is to reconstruct the feeding habits of the people who occupied Sagalassos. Which plants did they cultivate? Which ones did they import? Together with the archaeozoologists and the pottery residue analysis information is collected in order to reconstruct a diet. In the future it might even be possible to make a comparison between several domestic areas (poor – rich) or to see if there is a change in feeding habits during different times of occupation. Especially the Domestic Area will be very important for this research. Next to the cultivated plants, seeds of wild plants can be found. These finds are important for the reconstruction of the palaeo-environment: which plants were gathered in the wild and were brought to the city for domestic use? Which plants grew in the streets of the city? The collected samples were exported to Belgium for detailed identification. Preliminary results include barley and emmer wheat, various types of legumes such as lentils and peas, a particular fondness for nuts at Sagalassos, fig, olive pits and grapevine along with vegetables such as bet, radish and cabbage and a series of wild plants.

4. Vegetation Studies

B. MUYS

Forest succession studies analyse the sequential development of forest communities as a function of climate, other site characteristics and disturbance regime. It is well known that the succession of forest resources in the neighbourhood of human settlements is strongly influenced by disturbances of human nature. Especially in sub-mediterranean regions characterised by summer droughts the natural forest vegetation is sensitive to degradation by overcutting, grazing or increase of fire events.

However, human influence on forest ecosystems is not necessarily synonymous to degradation. There is historical evidence from different periods and sites that wood fuel and timber resources can get so scarce that active forest protection and restoration management gets organised in order to recover the resource.

The driving forces of forest degradation related to the urban environment are human population increase and economic growth (influencing the per capita consumption level). They lead to an increased demand for land, wood fuel and timber resources. The driving forces of forest restoration related to the urban environment are population stabilisation or decrease and technological innovation (leading to an increase of energy and farming efficiency). They can lead to a decrease in demand for land, wood fuel and timber.

The aim of the study is to contribute to an understanding of the relation between urban development and development of forest resources as a function of time in the territory of ancient Sagalassos.

The main objective to reach this goal is the development, calibration and validation of a GIS model simulating the forest resources in the territory of Sagalassos as a function of time, site quality (in terms of climate and soil) and human impact.

During the 2002 season, valuable information was gathered on the variety of tree species and the site quality for forest growth in the area, as a result of the much appreciated help of the local and provincial State Forestry authorities. The eastern section of the territory of Sagalassos was selected for future research.

During the 2001 and 2002 excavation seasons, extensive sieving has been carried out in the Domestic Area and this yielded very large quantities of bones from various rooms and spaces in the house complex. The large number of bones, their small size and the high fragmentation of the material make identification in the field very difficult, or even impossible. Such identification requires a fully equipped laboratory and an extensive reference collection. Therefore, these samples were sent to Belgium for further study. For the moment the sieved samples are in the final process of analysis. The material has been sorted by animal group (i.e. mammals, birds, fish, amphibians, reptiles and molluscs), and identification of the remains from each group is carried out. Until now, more than 17,500 specimens have been identified, but confrontation with the other find categories and architectural data will have to await until a full inventory of the faunal remains is available.

Some preliminary results are presented in this context. In general, the faunal material represents kitchen and table refuse, and clearly differs from the dumping areas that were previously analysed such as the filling of various large buildings⁶. The latter comprised mainly the consumption refuse of the domestic species, i.e. cattle, goat, sheep and pig; bones of birds and fish were present but relatively low in number. The material from the Domestic Area, to the contrary, contains a high proportion of bird and fish remains. Among the domestic mammals, there are relatively few remains of the larger food animals such as cattle (about 8%); remains of sheep and goat are the most common (62%), whereas pig remains constitute about a third of the assemblage. Dental eruption and epiphyseal fusion indicate that most of the pig bones are from rather young animals. Also among the ovicaprine bones quite a few specimens indicate the consumption of lambs and kids. Hunted mammals are almost exclusively represented by hare; one bone of a red deer and two bones of brown bear have so far been identified. The latter species was classified with the consumed animals as cut marks were observed on one of the specimens. Only few species are represented among the bird bones. Domestic fowl, i.e. chicken preponderates with about 85%. The second species on the list is the chukar (*Alectoris chukar*) (11%), followed by pigeon (2%) and goose (1%). A few specimens of duck and passerine birds complete the species list. Remarkable is the relatively high presence of young pigeons, which may be an indication for their breeding. Among the bird bones, all skeletal elements were represented, including cranial elements and leg bones (tarsometatarsals and phalanges). This is an indication that complete birds were brought to the house complex, and cleaned on the spot before consumption. The Domestic Area yielded large quantities of fish remains which are now being identified. The majority of the fish bones belongs to cyprinids, among which the carp (*Cyprinus carpio*), is the best represented. Two other important results have been obtained thus far: 1) the remains previously identified as bream (*Abramis brama*) appear to be from another, closely related species (*Vimba vimba*), implying that the previous theory of contacts with region of the lower Sakarya river can no longer be maintained and 2) among the small cyprinids, numerous remains occur of *Pseudophoxinus handlirschi*, which is a species endemic to Lake Eğirdir.

The 2002 excavations to the northeast of the Lower Agora yielded a remarkable concentration of animal remains. In front of the small fountain in the monumental semi-circular terrace wall, large quantities of bones were collected. Due to the abundant presence of animal bones at this spot, dry sieving on a 4 mm. mesh was carried out near the trench. About 150 litres of sediment were sieved this way. However, the ma-

6 De Cupere, B. (2001) *Animals at ancient Sagalassos. Evidence of the faunal remains. (Studies in Eastern Mediterranean Archaeology 4)* Turnhout.

terial found in the sieve contained mainly small pieces of large bones; very few complete bones of small mammals, bird and fish were recovered. In addition, samples were taken for flotation and wet sieving. Therefore, further dry sieving in this context was not considered. The faunal remains from this context at the Lower Agora mainly comprise cattle bones; a small quantity of pig bones and ovicaprine bones were identified, as well as a few bird bones and fish bones. The preponderance of cattle bones is, however, very striking. In general, the bones are heavily chopped. Moreover, the distribution of the different skeletal elements of cattle is rather peculiar. The presence of these animal remains is probably related to the two small early Byzantine structures (rooms or shops) near the small fountain. Considering the high degree of fragmentation and the presence of chop marks, they seem to be the waste of butchery practises, most probably carried out in one or both rooms. The cattle remains showed a clear absence or heavy underrepresentation of horn cores and foot elements (metapodals and phalanges). The material seems to correspond to butchery refuse of cattle carcasses that were processed on the spot at a moment that the horn cores and feet were already removed. Possibly this is a result of the removal of the skins (with horn cores and foot bones still attached) that were processed elsewhere. Thus far, no concentration of tanning refuse has been found in the town but it is clear that such material is to be expected in areas where there was sufficient water supply and where the smell produced by the tanning activities would not be a nuisance to the inhabitants. Among the cattle remains, ribs are very abundant as well, while vertebrae are quite rare. Scapulae (shoulder blades) are also poorly presented. Long bones (humerus, radius, femur and tibia) are not all equally represented and a preponderance of tibia is observed. Long bones and pelvis are heavily chopped. As these chop marks were inventoried, it was noticed that certain chop marks were repeated in a consistent way, e.g. on the distal end of the humerus. Chop marks on ribs were observed in few cases only. Based on the cut and chop marks, it was already suggested before that in the case of ovicaprines and pig the meat was still attached to the bones when it was prepared by the customer. Cattle bones, however, were defleshed as indicated by the numerous shaving marks on the shafts of long bones. Therefore, it was assumed that their beef and cattle bones were traded separately. The finds at the Lower Agora confirm this idea. If the animal remains at this place is only butchery waste, the relative low abundance of pig and ovicaprine bones might indicate that the butcher sold their bones and meat together whereas the cattle meat was first removed from the bones and the bones kept aside. Contemporary contexts at the Domestic Area, on the other hand, have very low numbers of cattle bones, but relatively more ovicaprine and pig bones. Cattle vertebrae were rare on the Lower Agora, but present in the contexts of the Domestic Area, indicating again that the material from the Lower Agora is indeed real butchery refuse. Since it is difficult to remove all the meat from vertebrae it can be assumed that these portions were used, for example, to make a soup. Another indicator of how cattle meat was processed is the relatively low number of shoulder blades. Their absence might indicate that the whole 'ham' was sold to the customer, possibly in salt dried form.

The excavations at the potters' quarter (PQ) yielded mainly faunal remains from erosion layers. It is striking that almost all different contexts or layers in this excavation area contain remains of horse and donkey. These animals were generally not eaten in Roman times and their carcasses were therefore thrown away or buried, when the animal died. One can assume that the carcasses were preferably disposed off at a certain distance from the habitation area. This explains why equid bones are rare within the sediments in the centre of the town. The few dromedary bones, which were identified in the past, were also recovered from the potters' quarter. Other types of refuse disposal are documented at Sagalassos: the kitchen and table refuse from the Domestic Area, the butchery refuse from the Lower Agora, and abundant refuse of bone working in the filling of the Library.

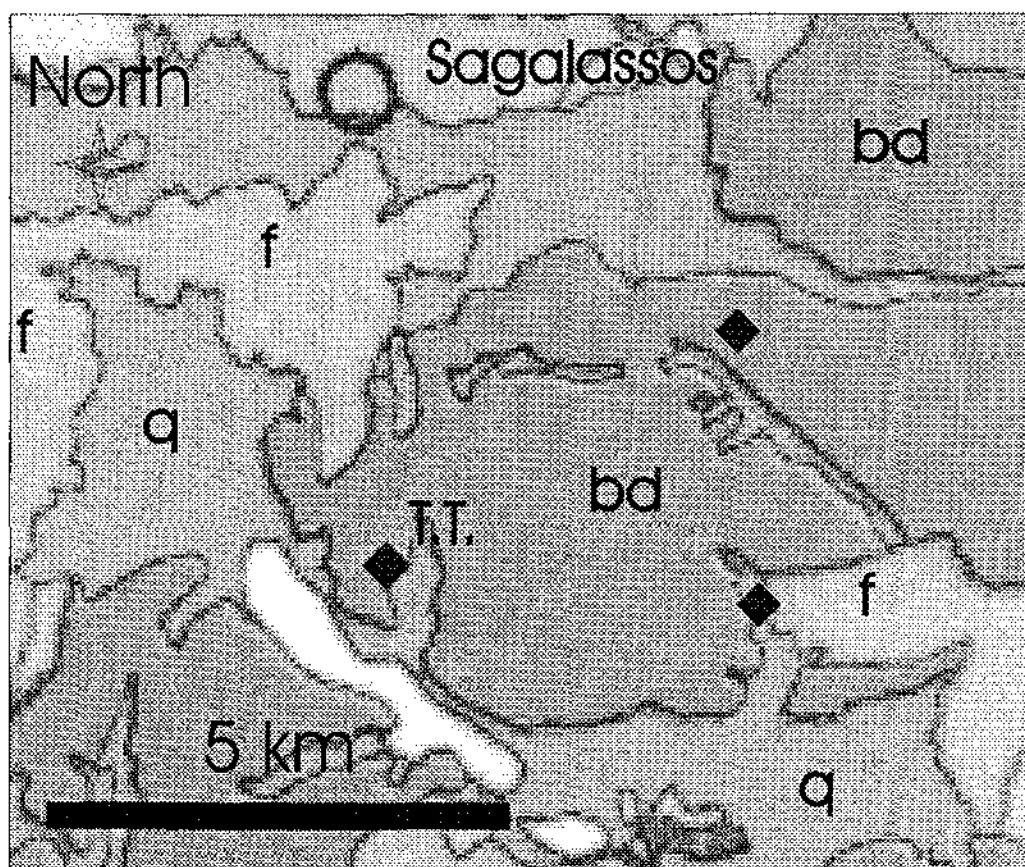


Fig. 1: Study area around Sagalassos prospected for metallurgical activity. Bd: Bey Dağları platform carbonates, f: flysch deposits, q: Quaternary clays. Sagalassos is situated on an ophiolitic mélangé bedrock and near the Lycian limestone nappe. T.T.: Tekeli Tepe possible ore extraction site. Diamonds indicate slag and ore occurrences on the Bey Dağları massif

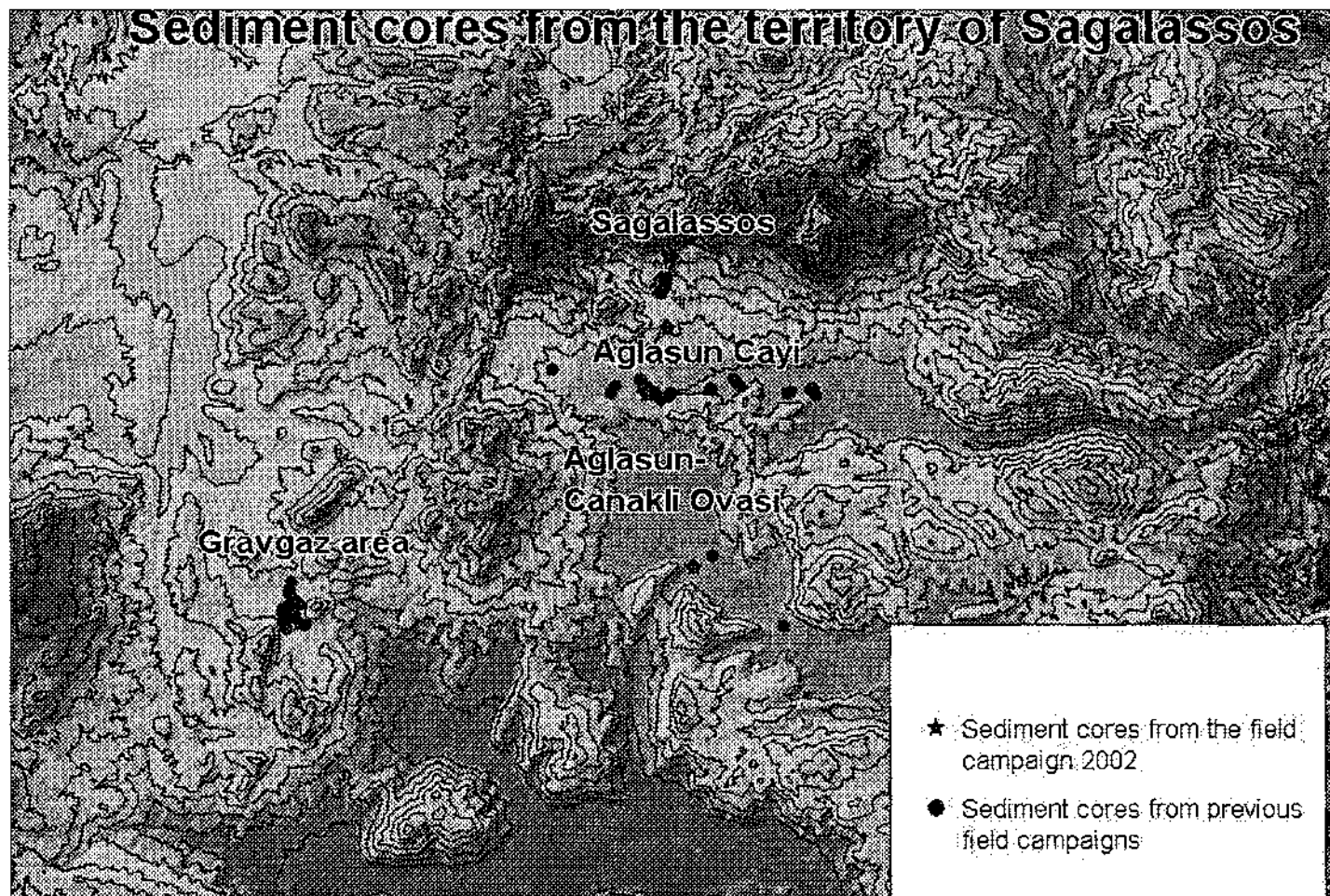


Fig. 2: The geomorphological research area in 2002

KUBADABAD SERAMİK VE ÇİNİLERİNİN ANALİZ SONUÇLARI

Mustafa TOPAKSU*
Zehra YEĞİNGİL
Necdet SAKARYA
Rüçhan ARIK
İsmail UKAV

1. GİRİŞ

Bu çalışmada Kubadabad (Konya) kazısından alınan seramik ve çini örnekleri termolüminesans (TL) yöntemiyle tarihlendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, ince kesit yöntemiyle polarize mikroskopta mikro yapı tanımlanması, SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile seramik bünyede kuvarsların agregasyonu ve gözenek biçimi dağılımı saptanmıştır. EDX analizi ana dokuda lokal bölgelere uygulanmıştır. Tarihlendirme için 15 örnek üzerinde çalışılmıştır. Arkeolojik doz hesaplaması için kuvars katkı tanecığı yöntemi kullanılmıştır. Yıllık doz hesaplamasında kullanılan çevre dozu için kazı alanına γ 'ya duyarlı termolüminesans dozimetresi ($Al_2O_3:C$) konulmuş ve bir yıl bekletilmiştir. Çevre dozu miktarının ölçümü Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nda bulunan ^{60}Co γ kaynağı kullanılarak hesaplanacaktır. Çevre dozu için beklenen değer 100-150 mrad arasındadır. Bu sunuda, çevre dozu, 120 mrad alınarak yaş hesaplaması yapılmıştır.

2. TERMOLÜMINESANS TARİHLENDİRME YÖNTEMİ

Termolüminesans (TL), seramiklerin tarihlendirilmesi için arkeometride kullanılan fiziksel metodların en önemlilerinden birisidir. Eski çanak-çömleklerin termolüminesans ölçümleri ilk defa Bern Üniversitesi (Grogler, Houtermans ve Stauffer, 1960) ve Kaliforniya Üniversitesi'nde (Kennedy ve Knopf, 1960) gerçekleştirildi. 1960'larda termolüminesans yöntemi, arkeolojik materyallerin tarihlendirilmesi için daha da geliştirildi (Aitken, Tite ve Reid, 1964; Mazess ve Zimmerman, 1966; Aitken, Zimmerman ve Fleming, 1968; Mejdahl, 1969). Son zamanlarda, kuvarsin 210°C'deki termolüminesans tepe noktası 1000 yıldan daha genç arkeolojik materyallerin yaşını bulmak için kullanılmaktadır (Göksu ve arkadaşları, 2000; Hütt ve arkadaşları, 2001; Bailiff ve arkadaşları, 1999).

* Araş. Gör. Mustafa TOPAKSU, Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Fizik Bölümü, Adana/TÜRKİYE

Prof. Dr. Zehra YEĞİNGİL, Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Fizik Bölümü, Adana/TÜRKİYE.

Yrd. Doç. Dr. Necdet SAKARYA, Çukurova Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fak., Seramik Bölümü, Adana/TÜRKİYE.

Prof. Dr. Rüçhan ARIK, 18 Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak., Sanat Tarihi Bölümü, Çanakkale/TÜRKİYE.

Dr. İsmail UKAV, Çukurova Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Fizik Bölümü, Adana/TÜRKİYE.

Yaş hesaplamalarında iki niceliğin bulunması gerekmektedir. Bunlar:

· P : Eşdeğer doz veya arkeolojik doz

· D : Yıllık doz

Buna göre yaş eşitliği ;

$$YAŞ = P / D \text{ şeklinde verilir.}$$

Arkeolojik doz (Eşdeğer doz) kuvars katkı tanecikçi yöntemi kullanılarak saptanmıştır.

D yıllık doz hesaplamasında ise aşağıdaki bileşenlerin bulunması gerekmektedir.

$$D = D_{\alpha} + D_{\beta} + D_{\gamma}$$

Burada;

D_{α} α parçacıklarından gelen doz miktarı

D_{β} β parçacıklarından gelen doz miktarı

D_{γ} Çevre dozu

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Kubadabad'ın Tanıtılması

Kubadabad, kurucusu Anadolu Selçukluları'nın büyük sultanı Alaeddin Keykubad'ın adıyla anılan bir Selçuklu saray sitesidir. Burası hakkında ilk tarihî bilgiler, Anadolu Selçuklu Hanedanı'nın tarihini yazan ünlü İbn-i Bibi'den alınmıştır.

Kubadabad, Beyşehir Gölü'nün güneybatı kıyısında, Toroslar'ın bir kolu olan Anamus Dağları'nın eteklerindeki küçük alüvyon ovasında göle doğru çıkıntı yapan kayalık tepe ile toprak fol denen Bronz Çağı höyüğü çevresine yayılan bir külliye, bir site harabesidir. Eski adıyla Hoyran, bugünkü adıyla Gökaya denilen Beyşehir'e bağlı kasabanın 3 km. kadar kuzeyindedir. Yenişehir-Bademli adıyla Isparta'nın bir ilçesidir.

Aynı merkeze ait olduğu anlaşılan birçok tarihî kalıntı, çevre köylere dağılmıştır. Ovakı köylerle, site öreni arasında görülen eski mezarlık yeri ve Gökaya (Hoyran) Kasabası'ndaki hamam kalıntısı, evlere kadar yayılan taş bezeme ve su tesisatı küntleriyle birlikte, burada eskiden büyükçe bir yerleşme bulunduğunu belli etmektedir. Eski mezarlık alanına en yakın köy olan Kütler'deki yeni yapılan camide kullanılan ve buradan götürüldüğü belirtilen tarihî kitabe "El-Vali bi Kubadabad" ifadesi geçmekte, böylece, Alaeddin Keykubad'ın adına buralarda bir vilayetin kurulduğu ortaya çıkmaktadır. Saray kalıntılarının bulunduğu yerde, ilk kazıları başlatan Prof. K. Otto Dorn (1969) burada 16 yapı kalıntısı belirlemiştir. Saray sitesindeki bu yapılar, genel bir surla kuşatılan, iç surlarla ayrılmış bölümler ve teraslarda yer almaktadır. En büyükleri olan ve kuzey-güney doğrultusunda sıralanan iki büyük binanın plân ve yapı özellikleri büyük ölçüde bellidir. Daha büyük olan kuzeyinde "Büyük Saray", diğerine "Küçük Saray" denmektedir. Ancak yapılan son kazı çalışmalarıyla "Küçük Saray" denen yapının çevresinde, henüz daha işlevleri tam olarak anlaşılamayan mekânlar ortaya çıkarılmıştır. Bilindiği gibi Kubadabad, şöhretini 1965-1967 arasında yapılan kazılarda ortaya çıkarılan sır altı ve lüster tekniğinde işlenmiş, çeşitli figürleri içeren yıldız ve haç biçimli çinilere borçludur. Bunların önemli bir kısmı, Büyük Saray'da büyük eyvanlı taht salonu ve onun kuzey tarafındaki odanın duvarlarında *in situ* kaplamalar halinde bulunmuştur (Arik, 1992).

Şimdiki halde Kubadabad seramikleri daha çok küçük parçalar halinde karşımıza çıkmaktadır. Bunlar sırlı ve sırsız seramiklerdir. Sırlılar arasında sgraffito örnekler çoğunluktadır. Bir diğer grup da bitkisel, geometrik desenli, yahut az da olsa figür içerenlerdir. Bunlar turkuvaz veya yeşil şeffaf sırlıdır ve sır altı dekorasyon yöntemi ile dekore edilmiştir.

3.2. Kuvars Katkı Tanecığı Yöntemi

Bu yöntem ilk kez 1970 yılında Fleming tarafından geliştirilerek uygulanmıştır. Yöntemin amacı kil içerisinde 85-150 mm. boyutundaki kuvars minerallerini ayırmaktır (Fleming, 1970). Bunun için, üzerinde çalışılacak örneğin (seramik, çanak-çömlek, vb.) yüzeyi 2 mm. kadar sıyıldıktan sonra "V" şeklindeki alüminyum levha arasında mendeneye sıkıştırılarak küçük parçalara ayrılıp toz haline getirilir. Elde edilen tozlar 150-200 mesh'lik elekler üst üste konarak elenir ve iki elek arasında kalan zerrecikler alınır. Bu zerrecikler %10'luk HCl asit içerisinde bir gün bekletilir. Böylece kalsit mineralleri çözülerek geriye kuvars ve feldspar mineralleri kalır. Bir gün bekletilen zerrecikler 4-5 defa saf su ile yıkanarak 50°C etüvde bir gece kurumaya bırakılır. Daha sonra zerrecikler 1 N'lik HF asit içerisine konarak 4 saat bekletilir. Bu süre bitiminde yine 4-5 defa saf su ile yıkanır. Böylece feldspar mineralleri de çözünmüş olur. Bu aşamadan sonra, bir miknatıs yardımıyla örneğin içerisinde bulunan demirli bileşenler ayrılarak kuvars minerali elde edilir. Elde edilen kuvars minerallerinden yararlanılarak termolüminesans ışımaları elde edilerek arkeolojik doz veya eşdeğer doz hesaplaması yapılır.

3.3. İnce Kesit Hazırlama Yöntemi

Seramik mikromorfolojisi çalışmalarında kullanılan en yaygın yöntem, ince kesit çalışmalarıdır. İncelenecek örneğin pekişmişlik düzeyi, gözeneklilik yapısı düşünülerek reçine ve sertleştirici karışımı aseton ile seyreltilip gözenekler doluncaya kadar impregnasyona devam edilir.

Bu işlem ince kesit yönteminin en önemli aşamasıdır. Bu çalışmada, Loctite Fast Epoxy ile sertleştirme işlemi yapılmıştır.

Sertleştirmeden sonra örnekler temizlenerek, cam bir kabın içine yerleştirilmiş ve az yoğun aseton-epoksi karışımı yavaş yavaş cam pipetle emdirilmiştir. Karışımla doyan örnekler desikatör içine yerleştirilmiş, aseton-epoksi karışımı örnekler eklenmeye devam edilmiş ve gözeneklere reçinelerin dolması sağlanmıştır.

Bu işlem epoksinin donmasına izin verilmeden tamamlanmıştır. Böylece seramiğin gözeneklerindeki hava ve nem uzaklaştırılarak, epoksinin aseton yardımı ile hızla ulaşması sağlanmış ve örneğin sağlamlığı artırılmıştır. Aseton epoksi karışımı örneğin üzerine cam pipetle aralıksız olarak uygulanmış ve örneğin karışımına doyması sağlanmıştır.

İmpregne olup kuruyan örnekler, elmas kesici ile kesilmiş ve cam plâka üzerinde 600'lük (Alüminyum oksit) ile kesiti alınacak bölüm, camın yüzeyine oturacak biçimde, su ile nemlendirilen tozla birlikte, yüzeye dairesel hareketlerle sürtülmesi ile optik düzleştirme işlemine geçilmiştir. 600'lük tozla yapılan parlatma işleminden sonra, 1000'lük toz ile de daha hassas parlatma işlemine geçilmiştir.

Parlatma işlemi biten örneklerin açık gözeneklerine dolan tozlar önce saf su ile kaba temizleme işlemine tabi tutulmuş, sonra daha hassas temizlik için, ultrasonografik temizleme işlemi uygulanmıştır. Her örnek 15 dakika süre ile saf su içinde titreşerek, gözeneklerine dolan parlatma tozlarından büyük oranda arınmıştır. Kurumaya alınan örnekler, cam slaytlara yapıştırılmaya hazır duruma gelmiştir.

Bir yüzü 300, 600 ve 1200'lük tozlarla parlatılan cam slaytlar, yaklaşık 30°C ısıtılarak, parlatılan yüzeye epoksi (örnek büyüklüğüne göre) sürülmüş, örneğin parlatılmış yüzeyi epoksi üzerine gelecek şekilde yerleştirilerek yapışması sağlanacak biçimde, sıkıştırıcı mekanizma içine yerleştirilmiş, örneğin slayta yapışması için kurumaya bırakılmıştır. Slayta yapışan örnekler, parlatılmaya hazır hale gelmiştir. Örneklerin fazla kısımları, elmas kesici ile kesilerek, yaklaşık 10 µm. boyutuna gelecek biçimde, slaytla birlikte tekrar parlatma işlemine geçilmiştir. Parlatma işlemi; 300, 600, 1000, 1200'lük, tozlarla gerçekleştirilmiştir.

Ultra inceltme işlemi, Final Polishing FF-Alümina Suspension (Aluminium Oxide Suspension, 1 lt. (200 gr Al₂O₃) kod: Struers 40701002) ile yapılmıştır. Mikroskopta in-

celenerek optik kalınlığa getirilen örnekler, mikromorfolojik yapı analizlerine hazırlanmıştır. Mikroyapı görüntü işleme çalışmaları Osmaniye Meslek Yüksek Okulu Seramik Arkeometrisi Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

3.4. Elektron Mikroskobu Analizi (SEM)

Çalışılacak örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu'nda incelenebilmesi için yüzeyleri altın paladyum ile kaplanarak iletken hale getirilmiştir ve Anadolu Üniversitesi Seramik Mühendisliği Bölümü'nde Cam Scan Series Four Model Taramalı Elektron Mikroskobu'nda (SEM) elektron mikrografları çekilmiştir. Elektron mikroskopisi, Osman Gazi Üniversitesi Seramik Mühendisliği Laboratuvarları'nda yapılmıştır.

Birkaç kilovolt enerjiye sahip elektronlar, numuneye çarptıklarında numunede bulunan atomlara has karakteristik x-ışınları üretirler. Kimyasal analiz çok küçük miktarlarda malzeme üzerinde veya geniş bir numunenin çok küçük bir kısmında gerçekleştirilebilir.

Elektron mikroskoplarındaki görüntüler, eğer numune hakkında ön bilgi vermiyor ve sonuçlar herhangi bir şey ifade etmiyorsa, kimyasal analiz tekniğine ihtiyaç duyulur.

Elektron mikroskobunda kimyasal analiz, numune tarafından yapılan x-ışınlarının toplanması prensibine dayanmaktadır. X-ışınları elektron demetinin atomun iç yörüngelerindeki elektronların birinin dışarı atılması ve yerinin dış yörüngelerdeki elektronlar tarafından doldurulması sonucu açığa çıkan enerjidir. X-ışınları enerjisi yörünge arasındaki farktır ve her atom için karakteristiktir. Bu enerjiler ve dalga boyları her atom için farklılık gösterdiğinden, bunlar ölçülerek numunede hangi elementlerin bulunduğu saptanır. Prensipde x-ışınları ile iki tür bilgi edinilebilmektedir.

Karakteristik x-ışınları dalga boyunu ve enerjisini ölçerek numunede kalitatif olarak hangi elementlerin bulunduğu saptanabilir. Birim zamanda bir element tarafından saçılan x-ışınları miktarı belirlenerek, numunede bir elementten ne kadar bulunduğu kantitatif olarak hesaplanabilir. Numuneden elde edilen x-ışınları miktarı; elektron demetinin enerjisine, çalışan x-ışınının enerji ve dalga boyuna, numunedeki yerel atomik ağırlığa bağlı olarak değişir.

3.5. Enerji Saçılımlı X-ışınları Spektrometresi (EDX) Analizi

X-ışınlarının ölçülmesinde iki teknik kullanılmaktadır. Bunlar, Enerji Saçılımlı X-ışınları Spektrometresi (EDX) ve Dalga Boyu Saçılımlı X-ışınları Spektrometresi (WDX) dir. Bu çalışmada, bu iki yöntemden EDX kullanılmıştır. Bu yöntemde süratli analiz yapılabilmesi, aynı anda birçok elementin analizinin yapılabilmesi ve maliyetin düşük olması, çalışmada bu yöntemin kullanılmasındaki ana nedenlerdir. Ancak bütün bu avantajlarının yanında WDX'e göre bazı dezavantajlı yönleri de bulunmaktadır. Bunlar; yüksek gürültü ve bunun sonucunda oluşan düşük ayırım gücü ve düşük atom numarasına sahip elementlerin tam olarak belirlenmemesidir.

Çalışma Prensibi: Numunede elektronların çarpmasıyla oluşan x-ışınları önce bir Berilyum penceresinden geçer ve silisyumlu malzemeye ulaşır. Silisyuma çarpan x-ışını birkaç elektronu silisyumun iletkenlik bandına sıçratır ve dış elektron yörüngesinde pozitif yüklü elektron boşluk çiftleri oluşturur. Her bir elektron boşluk çiftinin oluşması için 3, 8 eV'luk enerji gerekir. Bunun sonucunda üretilecek olan elektron boşluğu sayısı x-ışınlarının enerjisi ile orantılı olacaktır. Berilyum penceresinin kullanılmasının temel nedeni, hafif elementlerden elde edilen x-ışını, ağır elementlerden geçirilirse, çoğu kaybolur. Bu yüzden hafif olan Berilyum pencere kullanılır. EDX ile yapılan analizlerde yüksek büyütmelerde çalışılması önerilir. Bunun nedeni yüksek büyütmelerde çalışılarak yandan gelen bilgilerin analiz dışında tutulmasını sağlamaktır (Kapur ve ark., 1985).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Termolüminesans tarihlendirme yöntemi 15 örnek üzerine uygulanmıştır. Bu çalışmada, her bir TL ışıması için 210-250°C'deki TL tepe noktası kullanılarak yaş hesaplanmıştır. Çalışmada çevre dozu 120 mrad alınarak yıllık doz bulunmuştur. 5 örnek tarihlendirmede sonuç vermiştir. Elde edilen yaşların Kubadabad kazısında bulunan seramik ve çiniler için beklenen yaşlar ile (bir örnek haricinde) uygunluk gösterdiği gözlenmiştir. Bu sonuçlar aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

4.1. Termolüminesans Tarihlendirme Sonuçları Çizelgesi

Kazi alanındaki no	Lab. No	Arkeolojik Doz (rad)	β_{Th} (mrad)	β_U (mrad)	β_K (mrad)	β_{net} (mrad)	Çevre Dozu(mrad)	Yıllık Doz (mrad)	YAŞ (Yıl)
35-LL K.Saray	9a	699.66	59.52	14.59	92.47	169.4	120	289.4	2417
35-LL K.Saray	9b	212.94	65.57	72.89	85.62	224.07	120	344.07	1385
35-LL K.Saray	9c	----	62.02	35.95	67.13	165.1	120	285.1	----
35-LL K.Saray	10c	----	67.93	100.93	49.32	218.18	120	338.18	----
11-I B.Saray	12a	----	51.94	70.66	105.49	228.09	120	348.09	----
11-I B.Saray	12d	----	66.96	65.63	72.61	205.2	120	325.2	----
11-I B.Saray	13a	----	79.78	72.25	93.16	245.19	120	365.19	----
11-I B.Saray	13b	425.88	71.73	30.03	98.64	200.37	120	320.37	674
11-I B.Saray	15	----	58.42	21.32	56.17	135.91	120	255.91	----
11-I B.Saray	17a	----	37.00	60.86	111.65	209.51	120	329.51	----
11-I B.Saray	18a	365.04	69.98	44.55	87.68	202.15	120	322.15	870
17-G B.Saray	22a	----	55.23	33.81	97.27	186.31	120	306.31	----
19-F B.Saray	30a	882.18	52.77	133.85	65.76	252.08	120	372.08	2370
19-F B.Saray	30b	----	109.21	68.31	63.70	241.22	120	361.22	----
34-LL K.Saray	33	----	76.02	70.39	69.18	215.59	120	335.59	----

Yukarıdaki şekillerde gösterilen Kubadabad A örneklerine ait analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çiniler yaklaşık 1-2 cm. kalınlık göstermektedir. 20 cm.den büyük plâkaların yıldız biçimindeki uç kısımlarının kuruma aşamasında deforme olmaması için bu kalınlık teknik olarak gerekmektedir. Pürüzlü olan çamur plâkaların üzerinde 0,5 mm. kalınlığa kadar çıkabilen temiz kuvars ile yapılmış astar tabaka ile kaplandığı görülmektedir. Astar tabakanın üzerinde kurşunlu- alkalili bir sır kullanılmıştır. Sır kompozisyonunda al-kalinin varlığı turkuvaz mavi renkten anlaşılmaktadır. Bu rengi elde edebilmek için kurşunlu-alkalili sıraya yaklaşık %1,5-2 oranında bakır oksit katkısı yapmak gerekmektedir. Çini çamurunda parçacık boyutu 150-250 mikron, yuvarlağımsı, yer yer de köşeli-yarı köşeli kuvars kullanılmıştır. Yaklaşık %70-75 düzeyinde kuvars ve kuvars kumu, %25-30 düzeyinde mineralojik olarak illitlik -smektitik kil mineralleri içeren sedimanter oluşumlu topraklar ile karıştırılarak çamur hazırlanmıştır. Hazırlanan çamur el ile şekillendirilerek büyük olasılıkla 950-1000°C sıcaklıkta uzun süre fırınlanmıştır.

EDX analizlerinde çamur bileşiminin yüksek oranda SiO₂ içerdiği görülmektedir. Farklı boyutta kuvarslar ile agregasyon oluşturulmuştur. SEM çalışmalarında, çamur bünne karışımında camsı tabaka kullanılmadığı gözlenmiştir. Bu sonuç İznik çinilerinden Kubadabad çinilerini teknolojik olarak ayıran en önemli farklılık olarak görülmektedir. Al₂O₃ oranı %9.73 olarak saptanmıştır. K₂O oranı %3.91 olarak görülmektedir. Bu veriler illitlik kilden kaynaklanmaktadır. CaO ve MgO oranının düşük olması, çamurda

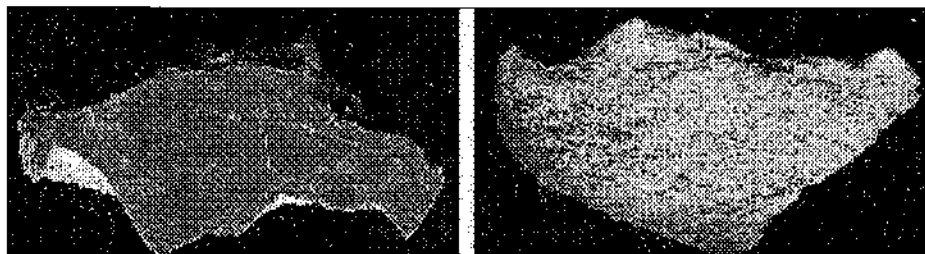
pekiştirici ve ötektik sıcaklık oluşturuucu madde olarak, Dolomit gibi katı karbonatlı bileşimin kullanılmadığını göstermektedir. Fe_2O_3 oranının %2.46 oranında görülmesi, kullanılan kil içeren topraklardan ve Beyşehir Gölü çevresindeki Silt'li materyalden gelmektedir. Bu da çamur renginin sarımsı bej renge dönüşmesine neden olmuştur. Na_2O 'nun varlığı ise bentonitik minerallerinden gelmektedir.

Kubadabad B örneklerine ait analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

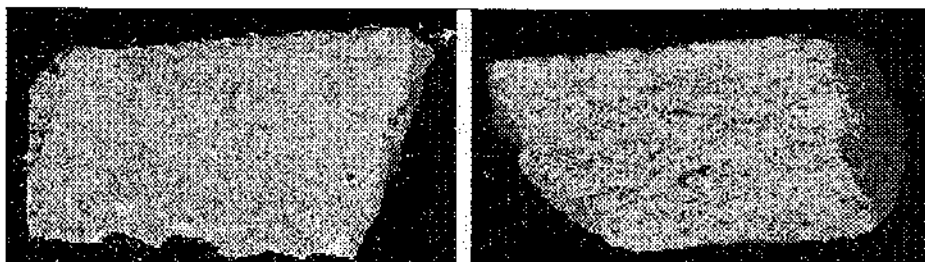
Haç kollu çini örneklerinin morfolojik yapıları incelendiğinde çıplak göz ile görülecek düzeyde yüksek gözenekliliğin olduğu gözlenmektedir. Örneklerin yapısında parçacık boyutu büyük kuvarsların kullanılmış olması gevşek yapılı, vitrifikasyon düzeyi çok az gelişen yalnızca pekişerek bünye oluşturmuştur. Büyük olasılıkla şekillendirilen plâka boyutlarının büyük olması, kuruma sürecinde deformasyon oluşturma için büyük boyutlu kuvarslar kullanılmıştır. Deformasyonu teknolojik olarak önlemenin ön koşulu yüksek gözenekli, mikro yapıda, hava alışverişi sağlayacak düzeyde, büyük boyutlu özsüz hammadde kullanmaktır. Pürüzlü yapı oluşturan çamur plâkaların üzeri deri sertliğine gelince; yaklaşık 0,5 mm. kalınlıkta küçük parçacık büyüklüğü alan, yaklaşık 30-70 mm. büyüklüğünde kuvars içerikli, beyaz pişen astar tabaka ile kaplanmıştır. Astar tabaka ile çamur tabaka arasında, ince kesit ve SEM çalışmalarından görüldüğü gibi, parçacık boyutu farkı bulunmaktadır. Astar tabaka üzerinde, siyah renkli sır altı dekorasyonu uygulanmıştır. Kullanılan siyah renk ise, yüksek oranda Mangandioksit ve Demiroksit katkısı ile kullanılan astar tabaka karışımından oluşmaktadır.

KAYNAKÇA

- AITKEN, M. J., TITE, M. S., and REID, J. (1964), Thermoluminescent dating of ancient ceramics. *Nature* 202, 1032-1033.
- AITKEN, M. J., ZIMMERMAN, D. W., and FLEMING, S. J. (1968), Thermoluminescent dating of ancient pottery. *Nature* 219, 442-444.
- ARIK, R., (1992), Kubadabad Excavations (1980-1991). *Anatolica* 18, 101-118
- BAILIFF, I. K., and PETROV, S. A., (1999), The 210 °C peak in quartz for retrospective dosimetry. *Radiat Prot. Dosim.* 48, 551-554.
- FLEMING, S. J., (1970), Thermoluminescence Dating: Refinement of the Quartz Inclusion Method. *Archaeometry* 12, 133-145.
- GÖKSU, H. Y., and SCHWENK, P. (2000), Thermoluminescence dating of terrazzo from the monastery church of Tegernsee (Bavaria, Germany) using the 210 °C TL peak of quartz. *Radiat Environ Biophys* 39, 301-308.
- GROGLER, N., HOUTERMANS, F. G., and STAUFFER, H. (1960), Ueber die Datierung von Keramik und Ziegel durch Thermolumineszenz. *Helvetica Physica Acta* 33, 595-596.
- HÜTT, G., GÖKSU, H. Y., JAEK, I., and HIEKKANEN, M., (2001), Luminescence dating of Somera sacristy, SW Finland using the 210°C TL peak of quartz. *Quaternary Science Reviews* 20, 773-777.
- KAPUR, S., İNCE, F., ÇAVUŞGİL, V. (1985), Toprak Mikromorfolojisi. *Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Yayınları* No: 9
- KENNEDY, G. C., and KNOPFF, L. (1960), Dating by thermoluminescence. *Archaeology* 13, 147-148
- MAZESS, R. B., and ZIMMERMAN, D. W. (1966), Pottery dating from thermoluminescence. *Science* 152, 347-348.
- MEJDAHL, V. (1969), Thermoluminescence dating of ancient Danish ceramics. *Archaeometry* 11, 99-104.
- OTTO DORN, K. (1969), Bericht Über Grabungen in Kubadabad. *Archaeologischer-Anzeiger*. H. 4, Berlin, P. 438-506.

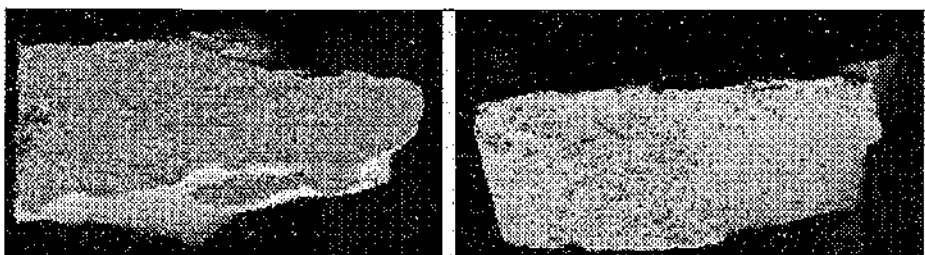


35-LL K. Saray 4 No.lu çini örneği (Kubadabad A)

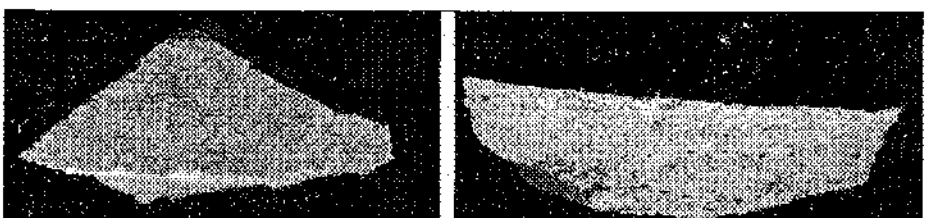


18 F B. Saray 29b No.lu örnek (Kubadabad A)

Şekil 1: Gözenekli çamur üzerine kaplanan örtücü, kurşunlu alkalili turkuvaz mavimsi sır görünümü

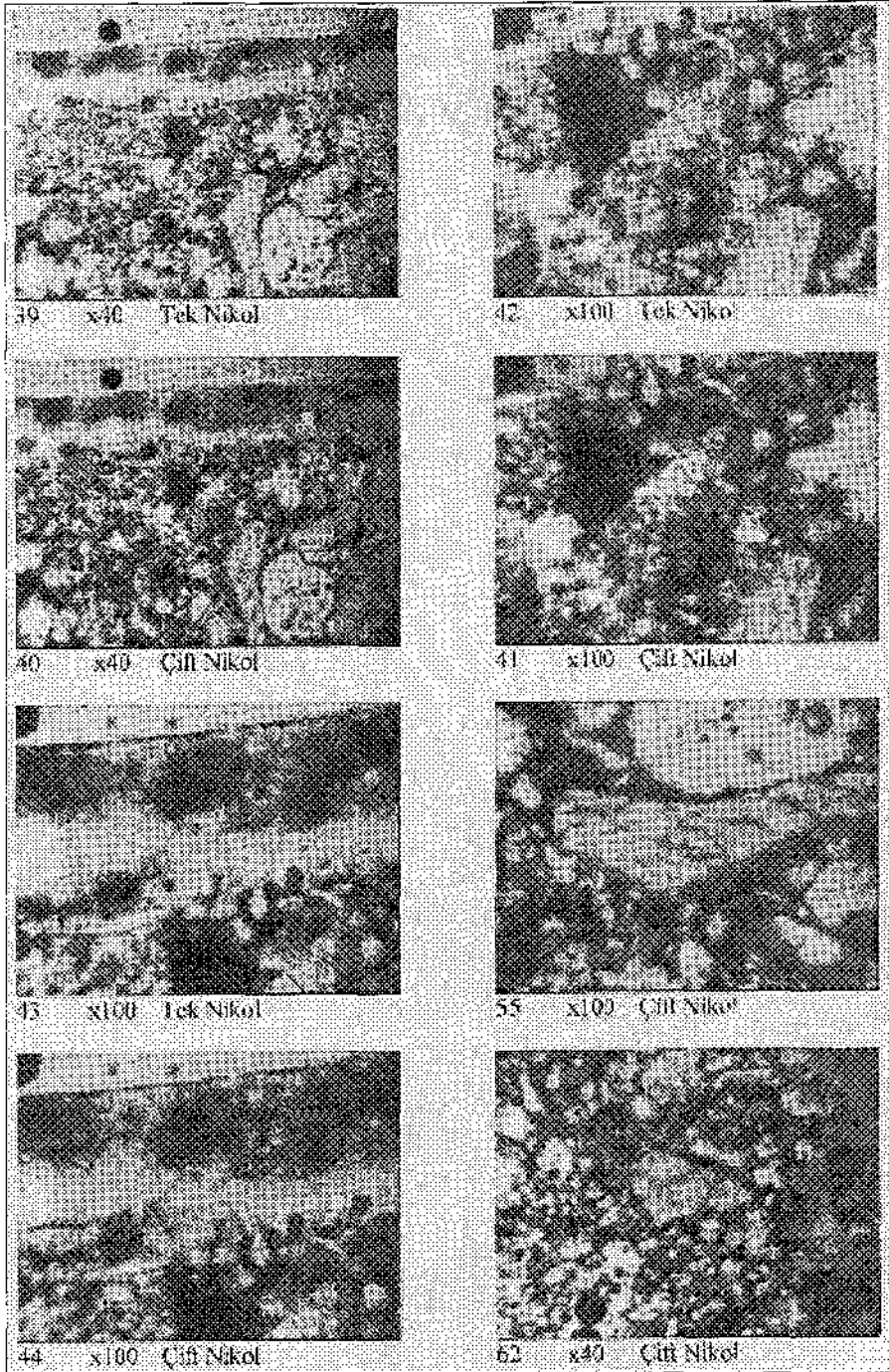


11-I B. Saray 15 No.lu çini örneği (Kubadabad A)

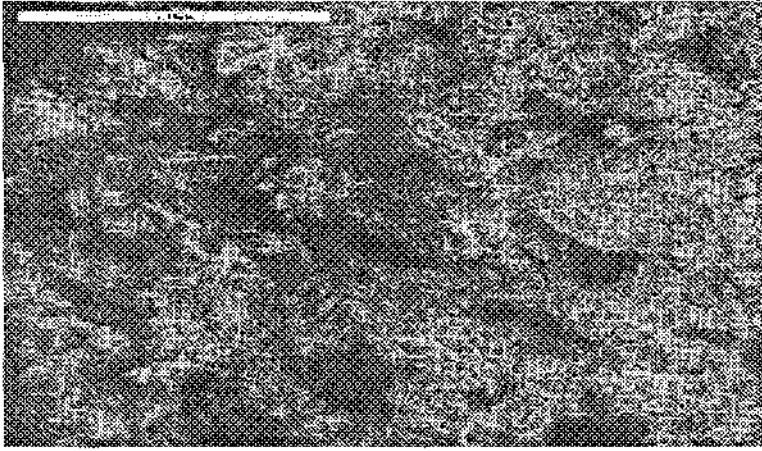


10-J B. Saray 19 No.lu çini örneği (Kubadabad A)

Şekil 2: Yüksek düzeyde gözenek içeren sarımsı bej rengi çini çamurunun görünümü

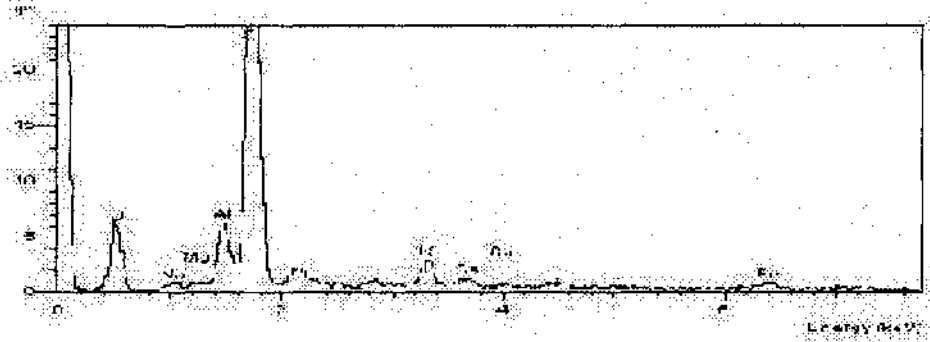


Şekil 3: Camşılı tabaka, astar ve çamurun polarizan mikroskopta ince kesit görünüşleri (Kubadabad A)



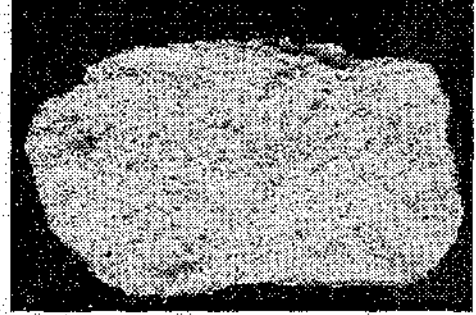
x50 (Bünye SEM)

Şekil 4: Seramik bünyede parçacık boyutu büyük kuvarsların oluşturduğu gözenek biçim ve dağılımı



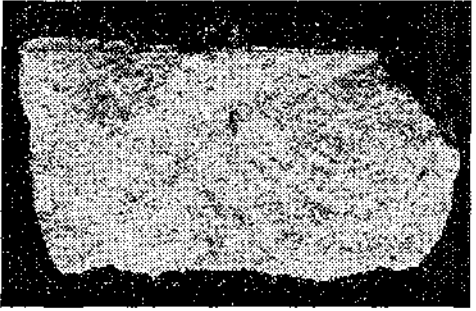
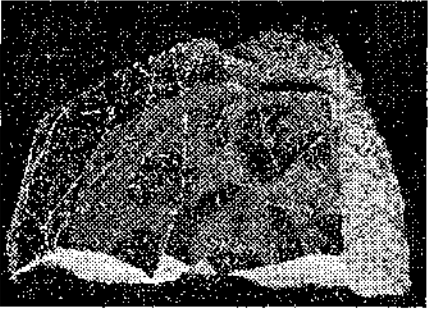
Şekil 5: X50 büyütme bünye EDX diyagramı

SiO ₂	79.39
Al ₂ O ₃	9.73
Na ₂ O	1.92
MgO	1.03
K ₂ O	3.91
CaO	1.56
Fe ₂ O ₃	1.92



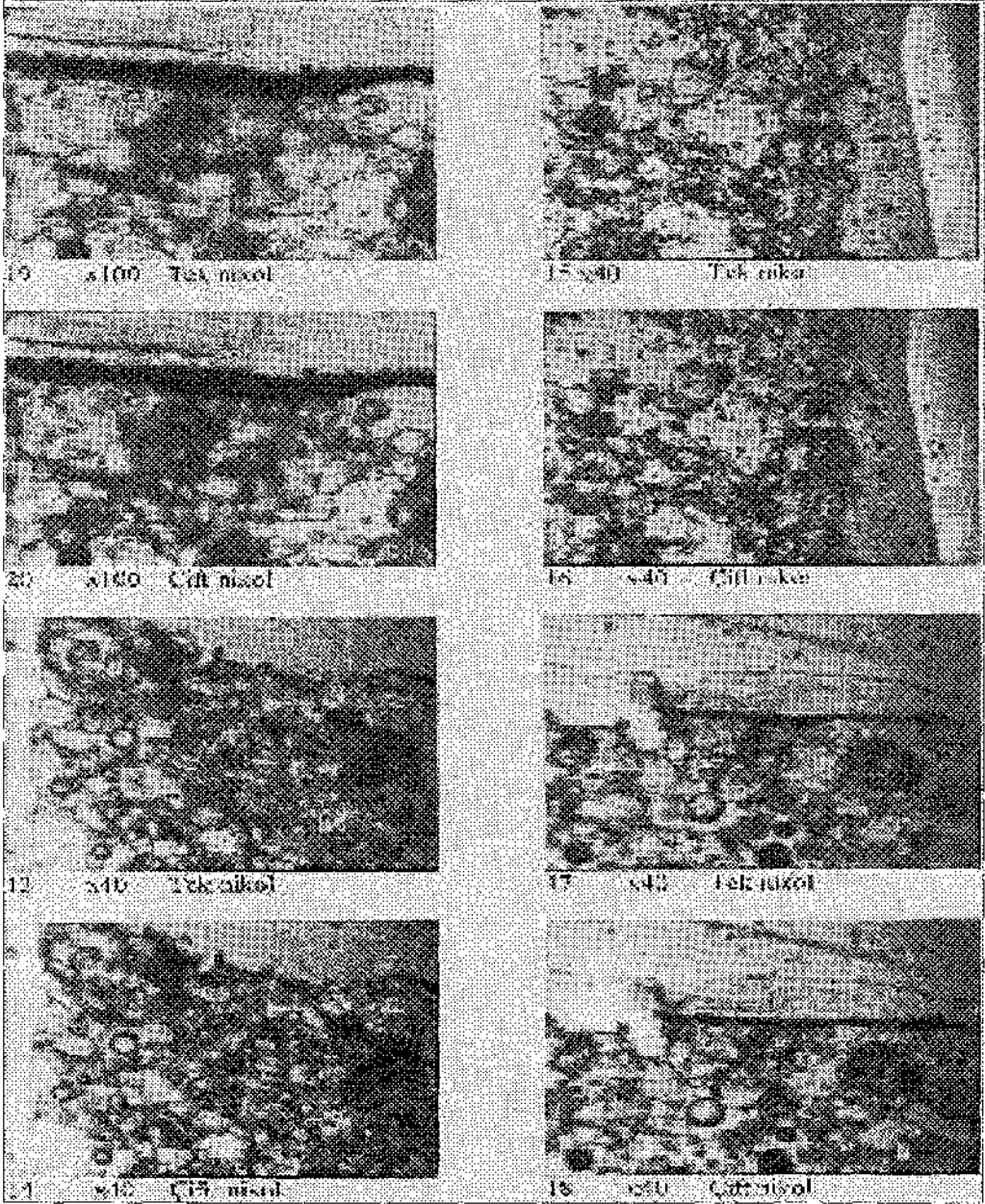
16-E B. Saray 31a No.lu çini örneği (Kubadabad B)

Şekil 6: Gözenekli çamur üzerine kaplanan örtücü, yarı saydam kurşunlu-alkali-
li turkuvaz mavi sır ve sır altı dekorasyon görünümü



35-LL K. Saray 2 No.lu çini örneği (Kubadabad B)

Şekil 7: Yüksek düzeyde gözenek içeren sarımsı bej rengi çini çamurunun gö-
rünüü

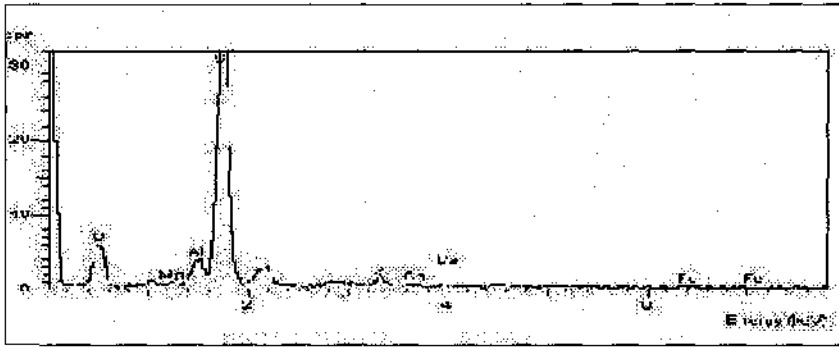


Şekil 8: Camı tabaka, astar ve çamurun polarizan mikroskopta ince kesit görünüşleri (Kubadabad B)



x100 genel bünye

Şekil 9: Seramik bünyede parçacık boyutu büyük kuvarsların oluşturduğu gözenek biçim ve dağılımı



Şekil 10: x100 bünye EDX diyagramı

MgO	0.07
Al ₂ O ₃	7.76
SiO ₂	89.57
K ₂ O	1.92
CaO	0.68

TELL KURDU'NDA MİKRO ARKEOLOJİK ÇALIŞMALAR

Rana ÖZBAL*

GİRİŞ

Tell Kurdu Hatay İli, Reyhanlı İlçesi'nde, Amik Ovası'nın ortasında yer alan Kalkolitik bir yerleşim yeridir. Bu bildiride Tell Kurdu kazılarının kuzey bölgesi açmalarında ortaya çıkarılan ve M.Ö. 6. bin yılın sonuna tarihlenen Amik C Dönemi yani, Halaf ile ilişkili dönem üzerine yoğunlaşılacaktır (Çizim: 1). Bu alanda kazı çalışmaları 2001 yılı yazında gerçekleştirmiştir (Özbal, Gerritsen ve Yener, 2003).

Bildiride öncelikle Tell Kurdu araştırmalarımızda ana amaçlarımız ve sorularımız belirtilecektir. İkinci olarak bu soruların cevaplandırılmasında kullanılan metotlardan söz edilip, mikro arkeoloji tanıtılacaktır. Sonra mikro arkeolojik çalışmaların ve mikro buluntuların arkeolojiye katkıları sunulacak ve analizi tamamlanmış mikro çalışma sonuçlarından örnekler verilerek bu tekniğin potansiyeli gösterilecektir. Bu çalışma kapsamında incelenen mikro arkeolojik örneklerin analizi henüz tamamlanmadığından kesin ve daha kapsamlı sonuçlar ileride belirlenecektir.

Tell Kurdu'nda ana amacımız, ortaya çıkarılan ev, sokak ve avlulardan oluşan mimari kompleksleri, bir mekân çalışması çerçevesi altında incelemek, çeşitli oda ve alanlarda işlev ve faaliyetleri tespit edebilmektir. Özellikle yapı ve yapı grupları arasında farklılıkları ve benzerlikleri tanımlamaya ve aralarındaki ilişkileri anlamaya çalışmaktayız. Bu bakış açısı arkeolojik malzemenin buluntu yerini önde tutan çok boyutlu ve entegre bir çalışma gerektirmektedir. *In situ* pozisyonda bulunan malzemeler bize mekân işlevlerini doğrudan verebilmektedir. Ayrıca, her mekânın iyi kontekstlerinden ele geçen tüm arkeolojik buluntular bir arada oda içersindeki buluntu yerlerine de dikkat edilerek incelendiklerinde işlev konusunda bilgi sunabilmektedir. Fakat bilindiği gibi âfet durumları dışında, buluntular, yapılar terk edilirken sakinler tarafından derlenmekte ve çoğu zaman mekânların işlevlerini yansıtamamaktadır. Bu gibi durumlarda mikro çalışmalar bu bilgiyi sağlayabilmektedir.

MİKRO ARKEOLOJİNİN TANIMI

Mikro buluntular, 15 mm.den daha küçük olan arkeolojik malzeme parçacıkları-na verilen addirdir¹. Odalar kullanılırken düşürülen ve kırılan, temizlenmeyen süpürüntülerin, ayak altında ezilerek zamanla kil tabanların içine gömülmesi ile oluşmaktadırlar. Ebatlarının küçüklüğünden dolayı günlük temizleme işlevlerinde gözden kaçan ve kayıp olmaya daha eğilimli olan mikro buluntular, bazı durumlarda mekân işlevlerini daha doğru bir şekilde yansıtabilmektedir.

Mikro buluntuların incelenmesi sayesinde arkeolojik malzeme içermeyen odaların işlevleri hakkında da tahmin yürütmek mümkün olabilmektedir. Aynı şekilde bu yön-

* Rana ÖZBAL, Northwestern University, Department of Anthropology, 1810 Hinman Ave, Evanston IL 60208, ABD

1 Bazı çalışmalarda maksimum boyut 10 mm. olarak alınmaktadır (Courty ve diğerleri, 1989; Rainville, 2001).

temle elde edilen sonuçlar *in situ* malzeme ve diğer arkeolojik bulgular ile beraber incelendikleri zaman mekânlarda birden fazla işlev tespit edilebilmekte ve odaların işlevlerine çok yönlülük getirilebilmektedir. Mikro malzemenin büyüklük dağılımı da mekânların kullanımlarını yansıtabilir. Örneğin sık kullanılan bir mekândaki malzemenin ebatları ayak altında daha çok ufalandığı için depo gibi az kullanılan bir yerden daha küçük olabilmektedir. Bu metot sayesinde odaların işlevleri açıklık kazanmaktadır.

Mikro buluntular arasında seramik, kemik, yontma taş yontukları, yumuşakça parçacıkları ve boncuklar yer almaktadır. 1 mm. boyunda seramik parçacıklarından bile seramik mal gruplarını tespit etmek ve varsa boya, perdah ve benzer yüzey işlemlerini görebilmek mümkündür. Mikro kemiklerin çoğu parçacık halinde olduğu için tür tespiti yapmak genelde mümkün olmasa da balık ve kuş kemikleri, yapılarının farklılığından belirlenebilmektedir. Mikro buluntular arasında yukarıda belirtildiği gibi çakmaktaşı ve obsidiyenden yongalar ve yumuşakça parçacıkları da bulmaktayız. Yonga ve yonga parçacıkları yontma taş aletlerin yapım yerlerinin göstergeleri olarak kabul edilebilenleri için işlev tespiti açısından önemlidir. Yumuşakça parçaları ise hem kültürel hem de doğal dolgularda bulundukları için bazen kültürel faaliyet yerlerini tanımlama çalışmalarında yardımcı olabilmektedir.

TELL KURDU'NDA MİKRO ARKEOLOJİK ANALİZ SONUÇLARI

Tell Kurdu yerleşiminin en belirgin ve ilginç özelliklerden biri, yapıların sokaklar ile birbirinden ayrılmış olmasıdır. Sokaklardaki birikim dolgularına baktığımız zaman bu alanların geneide çöplük gibi kullanılmış olduğunu görmekteyiz. Özellikle hayvan kemiklerince aynı zamanda taş alet ve çanak çömlek parçalarının yoğunludur.

Tell Kurdu'nda uygulamakta olduğumuz mikro arkeolojik çalışmalar için alınan toprak örneklerinin hacim miktarını bildiğimiz için, mikro buluntu yoğunluklarını kolaylıkla hesaplayabilmekteyiz². Özellikle sokak ve oda içleri yoğunluklarını incelediğimiz zaman; sokak örnekleri ile oda ve avlu örnekleri arasında büyük bir kontrast görmemiz mümkündür. Tablo 1'de sokaklardan ve odalardan alınan örneklerde mikro buluntu yoğunlukları görülmektedir. Tablodaki değerler her örnekte bulunan toplam mikro buluntu sayısının, alınan örneğin litre olarak hacmine bölünerek hesaplanmıştır.

Tabloda değişik mikro buluntular arasında büyük farklar görmeniz mümkün. Hem sokaklarda hem de odalarda mikro kemik yoğunluğu diğer mikro buluntu çeşitlerine göre çok yüksektir. Bu da kemiklerin ayak altında çabuk ufalanmasından kaynaklanmaktadır. Fakat mikro buluntu çeşitleri arasındaki farklar bir yana, mikro buluntu türlerinin, sokak ve oda-avlu olmak üzere ayrı mekân türlerinin dağılımlarına baktığımız zaman, seramik ve yontma taş kategorileri için sokak değerlerinin, yapıların iki katı, mikro kemiklerin ise üç katı değerinde olduğunu görmekteyiz. Yumuşakçaların aynı dağılımı göstermemeleri bölgedeki doğal dolgularda da bulunmalarından kaynaklanmaktadır (Tablo: 1).

Örnekler iki mekân arasında mikro buluntular açısından büyük fark olduğunu ve dağılımlarının rastgele olmadıklarını göstermektedir. Bu fark oda tabanlarının sokaklardan daha sık süpürülerek temizlenmesi ve sokaklara atılan çöplerin yoğun bir şekilde ayak altında ufalanmasından kaynaklanabilmektedir.

MİKRO BULUNTULAR VE İŞLEVLER

Mikro buluntular mekânlarda gerçekleşen işlevleri anlamak açısından önemlidir. Tamamlanan mikro arkeolojik çalışmalar sonucunda birkaç işlev göstergesi ele geçirilmiştir. Çalışmalar halen devam etmektedir. Bu bildiride mikro kemik ve mikro yontma taş parçacık sonuçlarından iki ayrı örnek sunulacaktır.

2 Alınan ortalama toprak örnek hacmi 2 litredir. Örnekler genelde oda tabanlarından, oda ortaları, kenarları, köşeleri, kapı girişleri olmak üzere farklı yerlerden toplanmıştır. Kullanılan analiz yöntemleri Özbal 2000:50'de açıklanmıştır.

Mikro kemik bulgu sonuçları 22 numaralı açmada bulunan payandalı yapıda görülmektedir (Çizim: 1³; Resim: 1). Kemik yandığı zaman gözle ayırt edilebilecek fiziksel bir değişime uğradığı için, mikro buluntular arasında yanmış mikro kemik yoğunluğu ve bu miktarın yanmamış mikro kemik yoğunluğu ile kıyaslanması sonucunda bir mekânda gerçekleşmiş yanma faaliyetini görebilmemiz mümkündür. Yukarıda bahsedilen yapının dört ayrı tüm tabanlarının her birinde yanmış mikro kemik oranı oda ortasında yoğunlaşmıştır. (Çizim: 2; Tablo: 2). Yanma faaliyetinin her tabakada aynı yerde devam etmesi, bu odada farklı yapı katlarında işlevler açısından bir devamlılık olduğunu belirtmektedir. Kazı sürecinde burada gözle görülebilir yanık farkedilmemesi de ayrıca, bu çalışmaların bilinmeyen bazı faaliyetleri belirtebildiğini göstermektedir.

Mekân işlevlerini en iyi yansıtan mikro buluntu çeşitlerinden biri de mikro çakmaktaşı yontuklarıdır (Resim: 2). Aynı renk ve dokuya sahip çakmaktaşı yontuklarının yoğunluğu sayesinde, yontma faaliyetlerinin yerlerini saptayabilmekteyiz. 12 numaralı açmada bulunan yapı kompleksinin avlusunda taş yontma faaliyetinin gerçekleştiğini görebilmekteyiz (Çizim: 14; Resim: 3). Taş alet yontmak için avlu gibi açık bir mekân seçilmesi beklentilere uymaktadır. Tablo 3'te bu avluda bulunan toplam mikro yontma taş yoğunluğu, yapılarda ve sokaklarda ele geçirilen ortalama mikro yontma taş yoğunluk değerleri ile karşılaştırılmaktadır (Tablo: 3). Görüldüğü gibi bu mekânda ele geçen toplam taş alet miktarı diğer mekânlardan kat kat fazladır.

12 numaralı açmanın avlusunda farklı çakmaktaşı kitlelerinden ayrı zamanlarda taş alet üretilmiştir. En belirgin örnek, avlunun ortasında bulunmaktadır. Burada çok sayıda, aralarında korteksli parça içeren açık sarı renkli kumlu çakmaktaşıdan mikro yongalar bulunmuştur. Ayrıca avlunun güneyinden alınan başka bir örnekte de yongalama faaliyeti belirten kırmızımsı kahverengi mikro yontma taş artıkları bulunurken, avlunun batısında ve yanda bulunan odanın kapı girişinde ise, 1-4 mm. boyunda bir çok obsidiyen yonga belirlenmiştir (Çizim: 3).

Mikro yontma taş artıkları ve yongalar buranın bir taş alet üretim yeri olduğunu gösterdiği gibi, odalar arasındaki geçiş düzenini de aydınlatmaktadır. Bej-sarı renkte çakmaktaşıdan benzer yongaların, avlunun doğusunda bulunan diğer bir mekâna kadar uzanması bu iki mekân arasında bir kapı olması gerektiğini göstermektedir (Çizim: 3). Kazı sırasında belirlenen bu iki mekân arasında bir geçiş olduğu düşünülse de emin olunamamıştır. Şimdi mikro arkeolojik yöntemler sayesinde yerleşimin geçiş düzeni aydınlık kazanmaktadır.

SONUÇLAR

Sonuç olarak mikro arkeoloji ve mikro buluntu analizi, mekânlarda gerçekleşen birtakım faaliyetleri tespit edebilmemizi sağlayabilmektedir. Bu bilgi çok çeşitli ve çok yönlüdür. Sokak ve yapılar ayırımında gördüğümüz gibi mikro buluntular mekândan mekâna büyük farklılık gösterebilmektedir. Bu yöntemle faaliyetlerin mekân içerisindeki yerleri de tespit edilebilmektedir. Ayrıca payandalı yapıda görüldüğü gibi bir mekânda gerçekleşen işlevlerin çeşitli yapı katlarında devamlılık gösterip göstermediklerini anlayabilmekteyiz. Aynı şekilde, mikro buluntular bize yerleşim geçiş düzeni hakkında da önemli bilgi sağlayabilmektedir.

TEŞEKKÜR

Tell Kurdu kazıları 2001 sezonu A.B.D. National Science Foundation Doctoral Dissertation Improvement bursu, Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research bursu, Fulbright-Hays Doctoral Dissertation Research Abroad Program bursu,

3 Payandalı oda Çizim 1'de A harfi ile işaretlenmiştir.

4 12 numaralı açma Çizim 1'de B harfi ile işaretlenmiştir.

ARIT (American Research Institute in Turkey) Samuel Kress Foundation bursu ve kazıya sponsor olarak katılan özel kişilerin katkıları ile gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKÇA

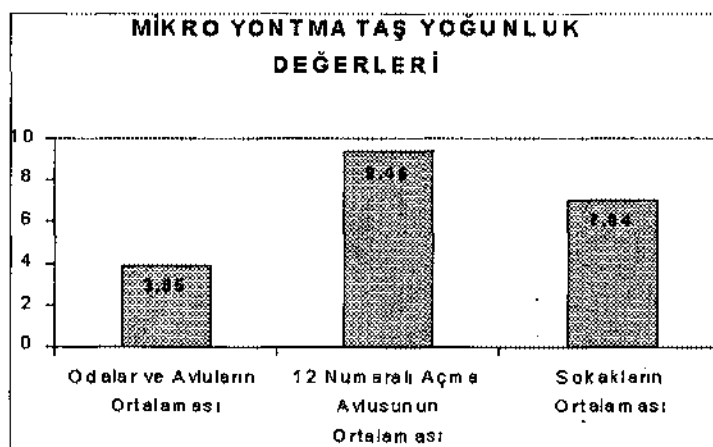
- COURTY, M.A., GOLDBERG P., MACPHAIL R.I., 1989, *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- ÖZBAL, R., 2000, "Microartifact Analysis 1999", *Anatolica* 26, 49-55.
- ÖZBAL, R., GERRITSEN, F., YENER, K.A. 2003, "2001 Tell Kurdu Kazıları" 24. Kazı Sonuçları Toplantısı, 1. Cilt, T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 501-512.
- RAINVILLE, L., 2001, "Micro-Debris Based Functional Analysis of Late EBA Houses: Building Unit 4", *Anatolica* 27.

MİKRO BULUNTU YOĞUNLUK DEĞERLERİ (yoğunluk = toplam mikro buluntu sayısı/litre)		
MİKRO BULUNTU TÜRÜ	SOKAKLAR	ODA & AVLULAR
Seramik parçacıkları	6.23	3.08
Yontma taş parçacıkları	7.04	3.85
Kemik parçacıkları	155.02	50.45
Yumuşakça parçacıkları	9.30	8.12
Sokak örnek sayısı, n = 8		
Oda ve Avlu örnek sayısı, n = 177		

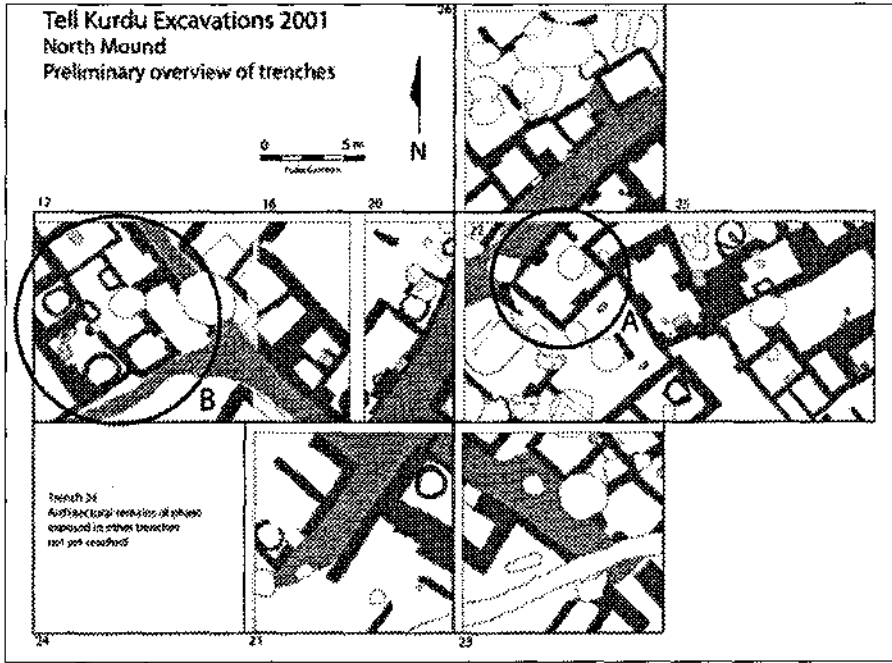
Tablo 1: Sokak ve yapılar için mikro buluntu yoğunluk değerleri

YANMIŞ MİKRO KEMİK ORTALAMALARININ FARKLI TABANLARA DAĞILIM ORANLARI (Yanmış / Yanmamış x 100)		
Taban no.	Oda Kenarlarının Ortalaması	Oda Merkezinin Ortalaması
Taban no. 1 kazı tabanı no. 22:28	9.525 (n=4)	14.286 (n=2)
Taban no. 2 kazı tabanı no. 22:50	19.848 (n=4)	128.19 (n=2)
Taban no. 3 kazı tabanı no. 22:57	28.872 (n=4)	372.22 (n=1)
Taban no. 4 kazı tabanı no. 22:67	7.936 (n=4)	49.468 (n=3)

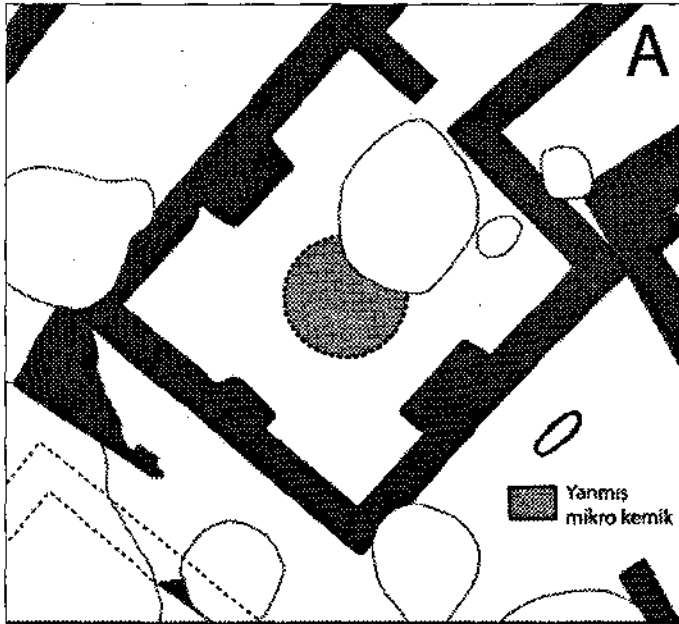
Tablo 2: Payandalı odada 4 ayrı tabanda mikro kemik dağılımları (Çizim: 2)



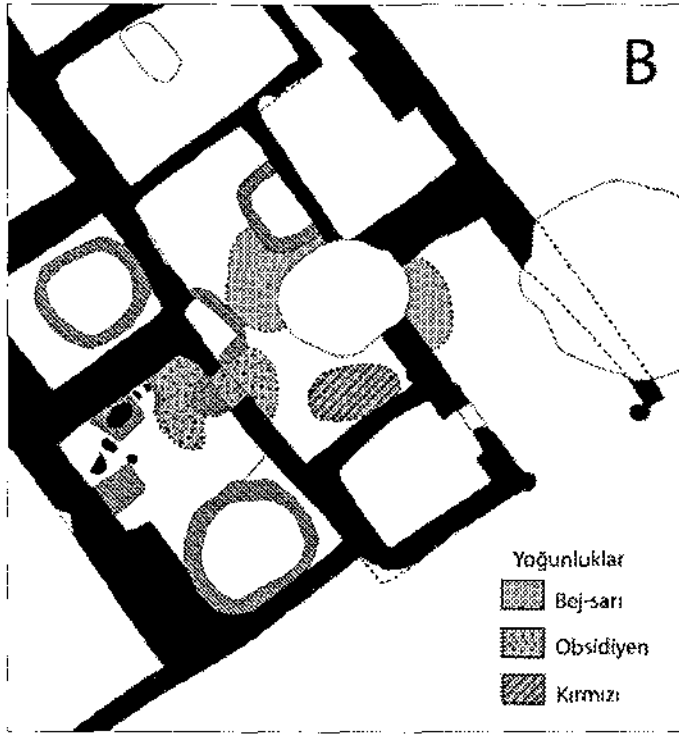
Tablo 3: 12 numaralı açma, mikro yontma taş değerlerinin diğer mekânlar ile karşılaştırılması (Çizim: 3)



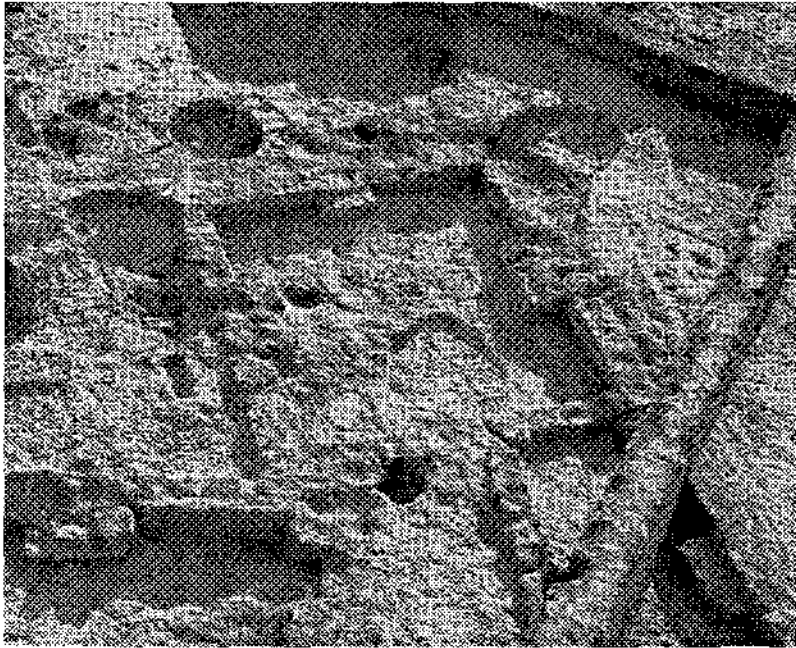
Çizim 1: Tell Kurdu 2001 Amik C Dönemi yerleşiminin genel plânı (Çizim: F. Gerritsen)



Çizim 2: Genel plânda A harfi ile gösterilen payandalı oda. Yanmış alan belirtilmiş, Tablo 2'de yanmış mikro kemik değerleri verilmiştir (Çizim: F. Gerritsen)



Çizim 3: Genel plânda B harfi ile gösterilen 12 numaralı açma. Çakmaktaşı ve obsidiyen mikro yongaların yoğun olduğu bölgeler belirtilmiştir (Çizim: F. Gerritsen)



Resim 1: 22 numaralı açmada bulunan payandalı oda



Resim 2: Mikro çakmaktaşı yontukları



Resim 3: 12 numaralı açma

YUKARI ANZAF KALESİ BULUNTUSU ESERLERİN X-IŞINI RADYOGRAFİ TEKNİĞİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

A. Beril TUĞRUL*
Oktay BELLİ

ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Anadolu'da Van Gölü'nün doğusunda bir Urartu yerleşim bölgesi olan Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu M. Ö. bin yıllarına tarihlenen üç metal eser üzerinde X-ışını radyografi tekniği ile çalışılmıştır. Buluntuların her üçü de korozyona uğramış eserler olup, üzerinde yazıt olabileceğinden şüphelenilmekteydi. Söz konusu eserler üzerinde farklı çekim parametreleriyle gerçekleştirilen X-ışını radyografi tekniği ile yapılan çalışmalar sonucunda her üç levhanın malzeme durum değerlendirmesi yapılabilmektedir. Böylelikle, eserlere uygulanacak restorasyon-konservasyon çalışması öncesinde levhaların durumları hakkında ileri bilgiler elde edilebilmiştir. Fazla olarak, eserlerden biri üzerinde okunamayan yazıt kısmı, uygulanan farklı çekim parametrelili X-ışını radyografisi sonucunda çivi yazısı figürleri net olarak belirlenebilir hale gelmiş ve yazıt bütünüyle okunabilmektedir.

ABSTRACT

EVALUATION OF ARTIFACTS FROM UPPER ANZAF FORTRESS BY USING X-RAY RADIOGRAPHY TECHNIQUE

In this study, X-ray radiography technique was used on three artifacts that were found from Upper Anzaf Fortress excavation site in eastern Anatolia and belongs of 1st millennium. The artifacts were corroded and suspected that they have some cuneiform script on them. X-ray radiography technique was applied on them with the different voltage and current parameters and then evaluated of the materials of the artifacts. So, advanced knowledge can be taken before the restoration and conservation procedures. Furthermore, figures of the scripts can be detected clearly for one of the plate and can be read the cuneiform script.

GİRİŞ

Malzeme iç yapısına ilişkin olarak tamamen tahribatsız olarak bilgi alınabilen bir teknik X-ışını radyografi tekniğidir. Bu bağlamda, hacimsel bir yöntem olan radyografi

* A. Beril TUĞRUL, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maslak -İstanbul/TÜRKİYE.
Prof. Dr. Oktay BELLİ, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Vezneciler -İstanbul/TÜRKİYE.

teknik, tahribatsız muayene metotları içinde önde gelen bir nükleer teknik durumundadır. Arkeolojik eserlerle çalışılırken tahribatsız muayene metotları kapsamında yer alan tekniklerle çalışmak, söz konusu eserlerin sahip olduğu antik değer nedeniyle bilhassa önemli olmaktadır. Bu çalışmada, Yukarı Anzaf kazısından çıkarılmış üç eser üzerinde çalışılmıştır.

Aşağı ve Yukarı Anzaf Urartu kaleleri, bugünkü Van kentinin 11 km. kuzeydoğusunda yer almaktadır. Aşağı Anzaf Kalesi Urartu Kralı Işpuni (M. Ö. 830-810), Yukarı Anzaf Kalesi'nde bu kralın oğlu Menua (M. Ö. 810-786) tarafından kurulmuştur. 6000 m² lik bir alana kurulan Aşağı Anzaf Kalesi tümüyle askeri amaçlı, 60.000 m²lik bir alana kurulan Yukarı Anzaf Kalesi de, ekonomik ve yönetim amaçlıdır. Güneyinde bulunan aşağı kent ile birlikte 200.000 m² den fazla bir alana yayılan Yukarı Anzaf Kalesi, Doğu Anadolu Bölgesi'nin en büyük ekonomik üretim merkezlerinden birini oluşturmaktadır. Yukarı Anzaf Kalesi, Van Gölü'nün doğusunda yer alan bir kazı bölgesidir. Harita 1'de Yukarı Anzaf Kalesi'nin harita üzerindeki yeri görülmektedir¹.

Urartu Döneminde önemli bir yerleşim bölgesi olan Yukarı Anzaf Kalesi kazısı, Prof. Dr. Oktay Belli başkanlığında yürütülmektedir. Urartular'a ilişkin son derece önemli buluntular çıkarılan bu kazı bölgesinden daha önce de kazı başkanı işbirliğinde ve ortak çalışmalar yapılmış olup önemli olduğu belirtilen sonuçlara ulaşılabilmektedir². Harita 2'de Yukarı Anzaf Kalesi'nin topografik haritası görülmektedir³.

Daha önceki yıllarda başlanmasına karşın açılmayan çok sayıda "Depo Odası"nı ortaya çıkarmak amacıyla, 2002 yılı kazı çalışmalarına Yukarı Anzaf Kalesi'nde ağırlık verilmiştir. 2000 yılı kazı çalışmaları sonucunda, kalenin en yüksek kesiminde bulunan Haldi Tapınağı avlusunun en kuzeybatı uç noktasında ortaya çıkarılan pithoslu ve pithossuz depo odaları, tapınak avlusunun kuzeyinin tümüyle depo odaları ile kaplı olduğunu göstermişti. Taş temel üzerine kerpiçten yan yana yapılan depo odalarının, birbirleriyle birer kapı aracılığıyla bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. Çizim 1'de ise, Yukarı Anzaf Kalesi kuzey ve güney kapıları ile depo yapılarının planı görülmektedir³.

Yukarı Anzaf Kalesi'nde 2002 yılında başlatılan kazının temel amacı, 2001 yılında pithoslu depo odalarında başlanmasına karşın, zaman ve maddi olanaksızlıklar nedeniyle bitirilemeyen kazı çalışmalarının devam ettirilmesidir. Böylece mimari yapıların planları ortaya çıkarılacak ve bunlardan da önemlisi odaların nitelikleri konusunda bilgi sahibi olunacaktır. Depo odalarının bulunduğu kesimin deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1975 m.dir. Odaların hemen kuzey kısmı ise, dik ve eğimli bir şekilde aşağıdaki kuzey surlarına doğru inmekte ve 1920 m. koduna düşmektedir. Depo odalarının en önemli özelliği, birbirleriyle birer küçük kapı geçişleriyle bağlantılarının yanı sıra, güney duvarları üzerinde de bir başka odaya geçişi sağlayan birer küçük kapı boşluğunun bulunmuş olmasıdır.

Söz konusu bu odalar geçici olarak batıdan doğuya doğru numaralandırılmıştır. IV No.lu küçük odada bulunan bronzdan yapılmış kılıç kını, korozyondan büyük ölçüde etkilenmiştir. Eserler, X-ışını radyografi tekniği ile çalışılmak üzere, İTÜ Enerji Enstitüsü'ne özel olarak getirilmiştir. Hızla gerçekleştirilen çalışmayı takiben ise, eserler kazı başkanına intikal ettirilmiştir.

- 1 B. Tuğrul, O. Belli, "Van Yukarı Anzaf Urartu Kalesi Bronz Buluntularının Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi", XIV. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 25-29 Mayıs 1992, VIII. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı Kitabı*, s. 441-452; B. Tuğrul, O. Belli, "Yukarı Anzaf Urartu Kalesinde Bulunan Bronz Sadakların Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi", XV. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 24-28 Mayıs 1993, Ankara, IX. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı Kitabı*, s. 65-76; B. Tuğrul, O. Belli, "Yukarı Anzaf Urartu Kalesinde Bulunan Bronz Kalkan Parçasının Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi", 18. Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, 27-31 Mayıs 1996, Ankara, XII. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı Kitabı*, s. 29-41; A. B. Tuğrul, O. Belli, "Scientific Evaluation of Bronze Plates From Upper Anzaf Fortress", *Antiquity*, Vol. 68, No: 260, pp. 638-640, 1994.
- 2 O. Belli, 1998, *Anzaf Kaleleri ve Urartu Tanrıları*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul; O. Belli, 1999, *The Anzaf Fortresses and The Gods of Urartu*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- 3 O. Belli, 1998, *Anzaf Kaleleri ve Urartu Tanrıları*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul; O. Belli, 1999, *The Anzaf Fortresses and The Gods of Urartu*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.

Üzerinde çalışılan üç eserlerden biri kın, biri ok ucu ve biri de küçük bir levhadır. Metal olan her üç eser üzerinde visual olarak yapılan incelemelerden, önemli ölçüde korozyona uğramış olduğu tespit edilebilmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, her üç eserin de, yıpranmış ve/veya korozyona uğramış olmalarına karşın, uygulanabilecek X-ışını radyografi tekniği ile, eserler üzerinde ileri bilgiler edinilmesinin sağlanması ve mümkünse yazıt tespiti ile okunabilmesinin sağlanmasıdır. Bu amaçla, her üç esere de X-ışını radyografi tekniği uygulanmıştır. Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu eserlerin incelenmesi İTÜ (İstanbul Teknik Üniversitesi) Enerji Enstitüsü Nükleer Araştırmalar Anabilim Dalı Laboratuvarları'ndan Radyografi Laboratuvarları imkânlarından yararlanılmıştır.

Girici radyasyon ile malzeme iç yapısına ilişkin görüntü alma tekniği olan "Radyografi", endüstriyel amaçlı yaygın olarak kullanılan bir tahribatsız muayene metodudur⁴. Bu çalışmada, metallerin radyografik görüntülerinin alınması için uygun bir radyografi tekniği olan X-ışını radyografi tekniği ile çalışılmıştır.

X-ışını radyografi tekniği, nispeten ince ve az yoğun malzeme için uygulanabilmektedir. Nitekim, endüstriyel ve tıbbî amaçlı olarak X-ışını radyografi tekniğinin hayli geniş bir uygulama alanı mevcuttur. Arkeometrik amaçlı uygulamalar açısından da X-ışını radyografisi metal eserler için uygun olmaktadır⁵. X-ışını radyografi tekniği ile ülkemiz buluntusu eserler üzerinde de çok farklı çalışmalar gerçekleştirilmiştir⁶. Bu çalışmada, söz konusu üç eserin de metal olması nedeniyle yine X-ışını radyografi çalışılması tercih edilmiştir.

Frenleme tipi X-ışınlarının kullanıldığı bu çalışmada, kumanda faktörleri X-ışını tüpüne uygulanan akım ve voltaj olmaktadır. Eserlerin radyografi çekimleri, detayı yakalayabilmek üzere, farklı kumanda faktörleri ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çekim geometrisi için olabilecek en optimum ayarlama yapılmıştır. Radyografi filmi, detayı yakalayabilmek için özellikle, yavaş film olarak seçilmiştir. Bu çalışmalar sırasında, İTÜ Enerji Enstitüsü, Radyografi Laboratuvarı'nda bulunan endüstriyel bir X-ışını cihazından yararlanılmıştır.

YAPILAN ÇALIŞMALAR

Yukarı Anzaf buluntusu üç eser üzerinde X-ışını radyografisi ile yapılan çalışmalar burada tanıtılmaktadır. Üzerinde çalışılan ilk eser, bir ok ucuudur. Söz konusu ok ucunun fotoğrafı Resim 1'de görülmektedir. Bu ok ucunun radyografi ise, Resim 2'de verilmektedir.

Bu ok ucunun Resim 2'deki radyografinin incelenmesinden, eserin korozyon izleri gözlemlenebilmiştir. Korozyon izleri özellikle ok ucunun kenar çeperlerinde yer almaktadır. IV. odada bulunan bronzdan yapılmış mahmuzlu bu ok ucu, çalışılan eserler içinde korozyondan önemli ölçüde etkilenmiş bir eser durumundadır. Metal üzerindeki bozulmalar görülmektedir. Bu eser üzerindeki restorasyon-konservasyon çalışmalarını radyograftan da yararlanılarak devam etmektedir.

4 Halmshaw, R., 1971, *Industrial Radiology Techniques*, The Wykeham Technological Series, London; Halmshaw, W. R. 1991, *Nondestructive Testing*, Edward Arnold, London.

5 Cunningham, T. G., Graham, S. C., 1986, "Imaging The International Structure of Bulk Materials By Microfocal Radiography", *Materials and Design*, Vol. 7, No. 5, pp. 223-231.

6 B. Tuğrul, S. Atik, "Bazı Antik Anadolu Opak Cam Eserlerin X-ışını Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi", I. Uluslararası Anadolu Cam Sanatı Sempozyumu, İstanbul, 26-27 Nisan 1988, *Bildiri Kitabı*, s. 37-39, 109-110; B. Tuğrul, C. Soyhan, "Bazı Türk-İslam Kültürünün X-ışını Radyografi Tekniği ile Değerlendirilmesi" X. Uluslararası Kazi, Arastırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara, 23-27 Mayıs 1988, *Arkeometri Sonuçları Toplantısı Kitabı*, s. 239-252; B. Tuğrul, "Radiological Studies on Anatolia", 29 th International Symposium on Archaeometry, Ankara, 9-14 May. 1994, *Proceeding*, pp. 483-496.

İkinci olarak, kın parçası olan bir eser üzerinde çalışılmıştır. Bu eserin fotoğrafı Resim 3'te; X-ışını radyografı ise Resim 4'te görülmektedir. Elde edilen radyografik görüntüden, bu eserin de korozyon etkilenmesi gözlemlenebilmektedir.

Kılıç kınının çekilen röntgeni, bunun üzerinde iki satırlık bir çivi yazısının olduğunu göstermiştir. Ancak bronz metal o denli korozyondan etkilenmiştir ki, temizleme çalışmaları çok dikkatli ve özenli yapılmaktadır. Eser üzerindeki çalışmalar, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'ne bağlı "Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Restorasyon Bölümü'nün laboratuvarında devam etmektedir.

Üzerinde çalışılan üçüncü eser, diğerlerine göre daha küçük boyutlarda olup ince bir levhadır. Küçük levha, visual incelemesinden üzerinde çivi yazısı izleri olduğu izlenimi edinilen bir eserdir. Bu levhanın bir köşesinde bir eziklik bulunmaktadır. Oysa bu köşede de yazıt izi olabileceği düşünülmektedir. Bu küçük levhanın fotoğrafı Resim 5'te görülmektedir.

Küçük levhanın çekilen X-ışını radyografı Resim 6'da görülmektedir. Bu radyografıdan küçük levha üzerindeki çivi yazısı tümüyle görülebilir hale getirilmiştir. Bir başka deyişle, Resim 6'da verilen radyografıdan küçük levha eser üzerindeki tüm çivi yazısı figürleri görülebilmektedir.

Büyük sütunlu salonda bulunan kare biçimli bronz levha üzerindeki çivi yazısı, diğer iki esere kıyasla daha az korozyondan etkilenmiştir. Röntgen çekimlerinden ve konservasyon çalışmalarından sonra, Prof. Dr. Ali M. Dinçol ve Belkıs Dinçol, bu küçük bronz parçası üzerindeki yazıtı okuyabilmişlerdir. Şimdilik kesin olmamakla birlikte, yazıda Urartu Kralı Menua'nın bir kalkan yaptırdığını ve bunu ulusal Tanrı Haldi'ye armağan ettiği belirtilmektedir.

Bronz silahlar üzerindeki çalışmalar devam etmektedir. Ancak silahların röntgenlerinin çekilmesi, hem yazıtlarının okunmasına, hem de konservasyon çalışmalarına büyük katkılar sağlamıştır.

SONUÇ

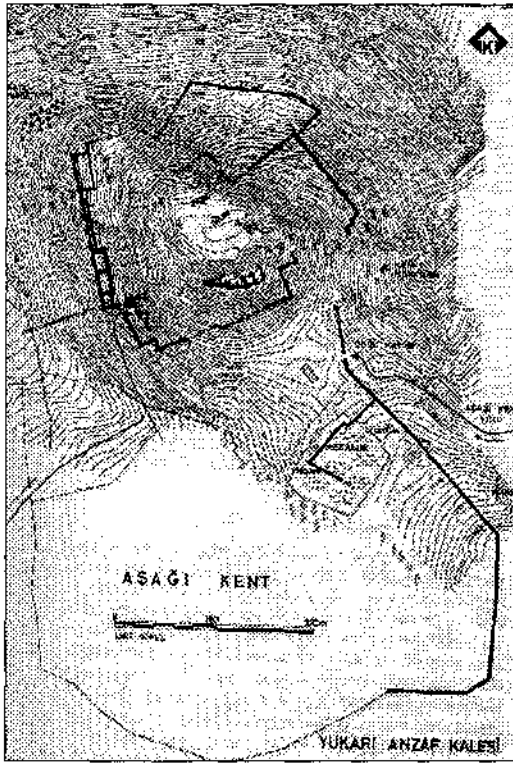
Burada çalışılan ilk iki eser olan ok ucu ve kılıç kını üzerinde X-ışını radyografı tekniği uygulaması sonucunda, bu eserlerin korozyon-erozyon durumu belirlenmiştir. Eserler korozyondan etkilenmiş olmakla beraber, özenle uygulanacak restorasyon-konservasyon çalışmasını kaldırabilecek durumda oldukları kanaatine varılmıştır. Ancak, özellikle ok ucuna ayrı bir özen gösterilmesi yerinde olur. Ayrıca, eserler üzerinde çivi yazısı izleri olduğu düşünülen izler gözlemlenebilmiştir.

Üzerinde çalışılan son küçük levha üzerindeki çivi yazıları net şekilde gözlemlenebilmiştir. Ayrıca, küçük levhanın ezik bölgesindeki çivi yazısı figürleri de net olarak algılanabilecek duruma getirilebilmiştir. Böylelikle esere ilişkin yazı uzmanlarının rahatlıkla okuyabilecekleri netlikte radyografik görüntüler elde edilebilmiştir.

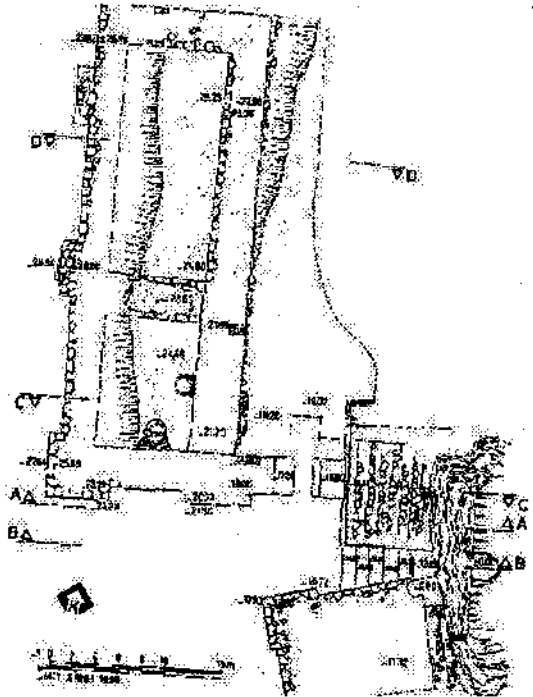
Bu çalışma ile Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu 3 eser hakkında detay bilgilere ulaşılabilmektedir. Böylelikle buluntular üzerinde bundan sonra yapılacak epigrafik ve restoratif-konservatif çalışmalara ışık tutulmuş olmaktadır.

TEŞEKKÜR

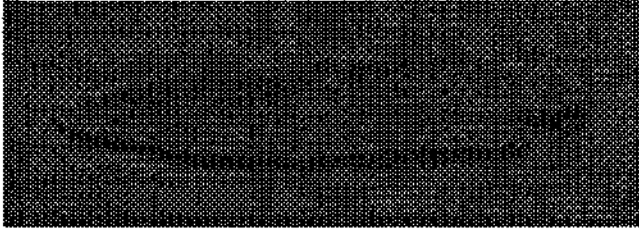
Bu çalışmada eserlere uygulanan X-ışını radyografisine ilişkin olarak gerçekleştirilen İTÜ Enerji Enstitüsü Radyografi Laboratuvarı'ndaki ışınlamalarda yardımcı olan Araş. Gör. Nilgün Doğan'a teşekkür ederiz. Ayrıca, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü yetkilileri ve kazı ekibi ile restorasyon-konservasyon çalışmalarında yer alan İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'ne bağlı "Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Restorasyon Bölümü'nün laboratuvarı elemanlarına ve yazıtların okunmasında çalışan Prof. Dr. Ali M. Dinçol ve Belkıs Dinçol'a teşekkür ederiz.



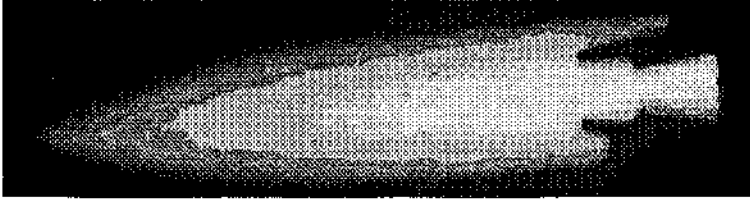
Harita 2: Yukarı Anzaf Kalesi'nin topografik haritası (5, 6)



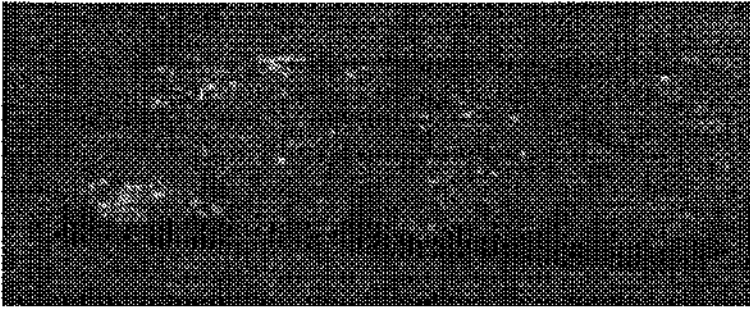
Çizim 1: Yukarı Anzaf Kalesi kuzey, güney kapıları ile depo yapılarının planı (5, 6)



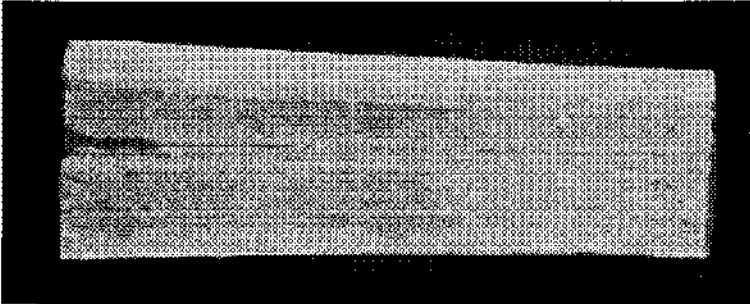
Resim 1: Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu ok ucunun fotoğrafı



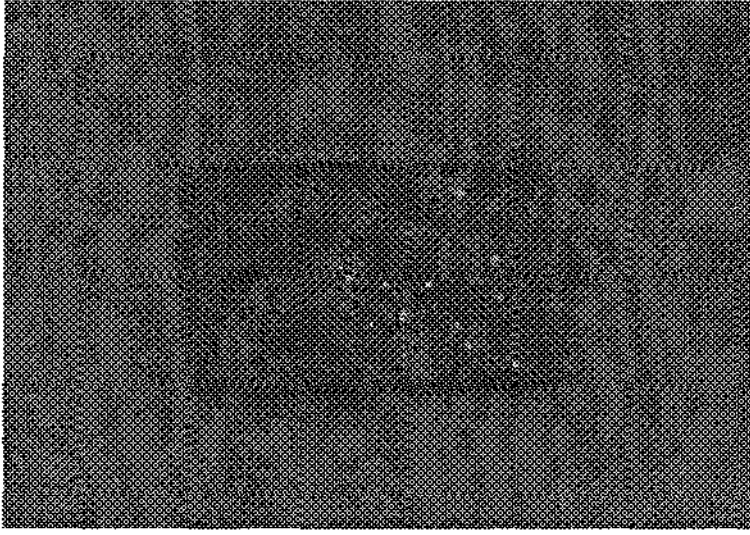
Resim 2: Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu ok ucunun radyografı



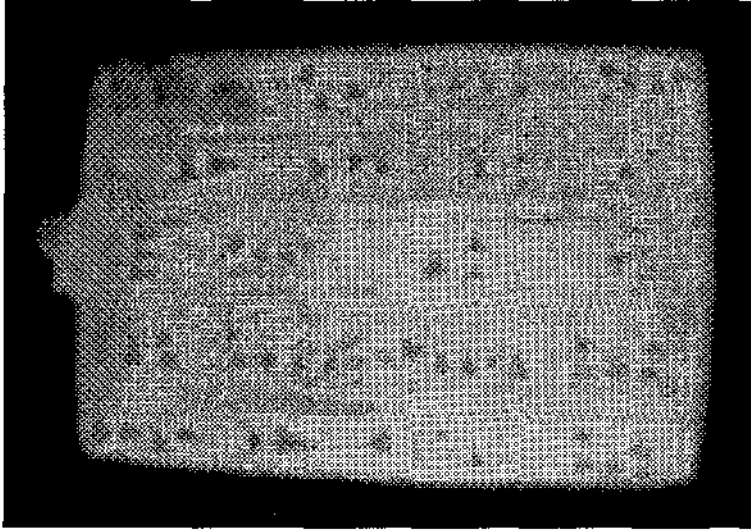
Resim 3: Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu kılıç kınının fotoğrafı



Resim 4: Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu kılıç kınının radyografı



Resim 5: Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu küçük levhanın fotoğrafı



Resim 6: Yukarı Anzaf Kalesi buluntusu küçük levhanın radyografı

GELİBOLU ILGARDERE KÖYÜ YÜZEY ARAŞTIRMASINDA BULUNAN SERAMİK ÖRNEKLERİ

Ayşe GÜLER*

Osmanlı Dönemi Türk seramik sanatında; İznik, Kütahya ve Çanakkale birbirinden farklı özgünlükte üç ayrı tarz oluşturmuş merkezlerdir. Ülkeye ve bulundukları yöreye ekonomik değer ve istihdam kaynağı olduğu gibi, kültür mirası olarak da aktarılmışlardır. Kütahya ve kısmen İznik geleneği yaşatılmasına karşın, geleneksel Çanakkale seramikleri 20. yüzyıl başlarında yozlaşmış ve yok olmuştur. İznik'te geleneksel çini ve seramik sanatının canlandırılmasına yönelik çalışmaların benzeri Çanakkale seramikleri için gerçekleştirilmek istenmekte, bu konuda çalışmalar yapılmaktadır. Geleneksel Çanakkale seramikleri; tarihi, formları, dekorları ile sanat tarihi, arkeoloji bilim dalları ve seramik sanatının araştırma konusu olmuş ve konuyla ilgili veriler yayınlanmıştır. 17. yüzyıl ve 20. yüzyıl başlarına değin kesintisiz sürdürüldüğü belirtilen seramik üretimi, kalitesinin düşmesiyle iktisadî değer olmaktan çıkmış, yörede çalışan atölyeler kapanmış ve üretim kesilmiştir. Teknoloji ile kendini yenileyemeyen seramik üretimi yok olma sürecine girmiştir¹.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ÇASEM² adına yürütülen, "Geleneksel Çanakkale Seramikleri; Çamur, Astar ve Sırlarının Günümüz Teknolojisi ile Aslına Uygun Olarak Geliştirilmesi ve Hazırlanması" başlıklı proje³ Çanakkale'de seramik geleneğini canlandırma çalışmalarından birisidir. Projenin temel amacı; Anadolu Türk Devri seramik merkezleri İznik ve Kütahya ile birlikte anılan Çanakkale seramiklerinin yeniden canlandırılması ve yöresel seramik geleneğinin yaşatılmasıdır. Projenin kapsamını, Osmanlı Dönemi geleneksel Çanakkale seramiklerine teknolojik yaklaşım ve teknolojik verilerle üretiminin gerçekleştirilmesi, çamur bünyesi, astarları, sırları, sır altı ve sır üstü dekor boyaları ile uyumlu bütünlüğünün sağlanması oluşturmaktadır.

Çanakkale seramiklerine dair bilgiler müzeler ve özel koleksiyonlardaki seramikler ve bu koleksiyonlardan oluşturulan katalog ve az sayıda kitap ile sınırlıdır. Kısıtlı veri ile proje yürütmek, Çanakkale'de seramik geleneğinin kaynağına, yüzey araştırmaları yoluyla ulaşma ve yüzey araştırmalarında bulunacak seramik parçaları ile, literatür verilerinin desteklenmesi gereğini duyumsatmış ve 2002 yılında, 16-20. yüzyıl Osmanlı Dönemi Çanakkale seramiklerini araştırmak amacıyla Çanakkale'de yüzey araştırması yapılmıştır⁴. Yüzey araştırmaları Çanakkale'de Osmanlı Dönemi yerleşimleri ve

* Ayşe GÜLER, Öğr. Görevlisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO Seramik Bölümü, Çan-Çanakkale/TURKIYE.

1 Güler, 2001: DPT Proje Öneri Raporu.

2 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Seramikleri Araştırma Merkezi.

3 DPT Üniversitelere Ait İleri Araştırma Projesi, 2002.

4 Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü 24/07/2002 tarih ve 02.713.1 Sayılı Yüzey Araştırması İzni ile yapılmıştır.

bu yerleşimlerde seramiğin yeri nedir araştırması sonuçlarına bağlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Çanakkale ili'nin günümüz coğrafyasını; birisi geniş, diğeri uzun olan, Biga ve Gelibolu yarımadaları oluşturmaktadır. Araştırma genelinde coğrafi kapsam günümüz Çanakkale sınırlarıdır ve Osmanlı Devleti'nin kuruluşundan Türkiye Cumhuriyeti'ne kadar çizdiği, değişen haritaların, günümüzde Çanakkale il sınırlarına bağlı olan bölgeleri konu içine alınmaktadır. 2002 yılı araştırmalarında, Anadolu yakasında Çanakkale, Ezine-Akköy, Çan-Çavuşköy, Trakya yakasında Ilgardere, Eceabat, Seddülbahir'de yüzey araştırmaları yapılmıştır. 2002 yılı sonuna kadar yapılan çalışmaların sonucunda, Ilgardere araştırma bulgularının Akköy ile benzer niteliklere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Yüzey araştırmalarında Seddülbahir Köyü buluntuları ve Çanakkale'de bulunan bir tabak dip parçası dışında bulunan Akköy ve Ilgardere Bakla Tepe seramik parçaları "Erken Osmanlı", "Millet İşi" olarak adlandırılan türdendir. Çanakkale seramikleri ile Erken Osmanlı seramikleri arasında bir köprü olması gerektiği Çanakkale seramiklerinin birdenbire ortaya çıkmadığı düşünülmektedir.

Erken Dönem Osmanlı İznik seramikleri olarak da adlandırabileceğimiz mamuller, 14. yüzyıl ortalarından, 15. yüzyıl sonlarına kadar yoğun olarak üretilmiştir. Az değişikliğe uğrayarak başta Çanakkale olmak kaydıyla 19. yüzyıl sonuna kadar uzandıkları izlenmektedir⁵.

Kütahya'da hafriyat çalışmalarında, Antalya'da Selçuklu medresesi avlusu temizlik çalışmalarında, Millet kazısında, Çanakkale'de Akçaalan Köyü ve çevresinde yapılan yüzey araştırmalarında, Balıkesir ve Eskişehir'de yüzey araştırmalarında, İstanbul Saraçhane kazılarında Millet tipi seramikler ortaya çıkarılmıştır⁶. Bu bilgilere ek olarak Ilgardere Bakla Tepe yüzey araştırmasında bulunan sırlı, astarlı, dekorlu, kaba ve inceltirilmiş olarak kırmızı çamurdan üretilmiş çarkta şekillendirilmiş seramik parçaların, Akköy Eskihamam seramik parçalarının Erken Osmanlı Dönemine ait oldukları söylenebilir, ancak kesin bir tarih verilmesi daha fazla araştırmayı gerektirir.

YÜZEY ARAŞTIRMASI BULUNTULARI

Ilgardere Bakla Tepe Mevkii Seramik Parçaları

Yüzey araştırmasına konu olan Gelibolu İlçesi'ne bağlı Ilgardere Köyü; Eceabat iskelesinden Gelibolu İlçesi'ne uzanan karayolunun 23. km.sinde ve 4 km. içeridedir. 14. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Osmanlı yerleşim yeridir. 3-11-2002 ve 17-11-2002 tarihlerinde Ilgardere köy merkezinden 4 km. içeride, köylülerin Eski köy olarak adlandırdıkları, bölge haritasında Bakla Tepe ve Bakla Deresi olarak gösterilen mevki-de yüzey araştırması yapılmıştır.

Bakla Tepe Mevkiinde Bulunan Sırsız ve Sırlı Seramik Parçaları (Resim: 1): Günlük kullanıma yönelik kap parçaları ve yapı seramiklerinden oluşmaktadır. Sırlı kap parçaları dönem ve tür olarak geçmiş araştırma ve yayınlara göre sınıflandırılırsa⁷; Erken Osmanlı Dönemi ve sırsız seramik parçaları ve yapı seramik parçaları ise Osmanlı öncesi dönemi işaret etmektedir.

Tür olarak genellikle kaideli dip formu gösteren, çarkta şekillendirilmiş kaplar kalın ve ince cidarlı, dekorlu, dekorsuz olmak üzere çeşitlilik göstermektedir. Kapların iç yüzeyi sırlı-dış yüzeyi sırsız, dış yüzeyi yarım sırlı veya tümüyle sırlıdır. Kırmızı çamur üzerine genellikle beyaz renkli astar uygulandıktan sonra sırlanmışlardır. Sır renkleri yeşil, firuze, koyu zeytin yeşili, sarı, taba, kahverengidir. Bakla Tepe'de bulunan seramik parçaları arasında sırlı kulp sayısı azdır. Kapak formu gösteren örneğe rastlanmamıştır. Bütünlük göstermeyen parçaların ağız ve dip formları, genellikle içi sırlı küpler

5 Tuna, 1999: "Erken Dönem Osmanlı İznik Seramik Teknolojisi."

6 Özkul Fındık, 2001: 84.

7 Bkz: Özkul Fındık, 2001: 54, 74, 92, 111, 128, 132.

ve çanak, tabağın yoğunlukta olduklarını sezdirmektedir. Dip formları kaideli ve kaidesiz olarak ayrılmaktadır. Kaidesiz formların yapılış teknikleri ve sır renkleri kaide veren örneklerle göre farklıdır. İşçilikleri özenli değildir, sır renkleri koyu kahve-yeşil veya kah-verengidir. İç yüzeyleri sırlı dış yüzeyleri sırsızdır.

Kaideli örnekler yeşil, firuze tonlarındadır ve astar üzerine uygulanmışlardır. Gövde açılımına göre kaideler tabanda daralan bir estetiği vermektedir.

Dekorlu örnekleri renk olarak; kırmızı çamur üzerine beyaz astarlı ve kobalt mavi dekorlu; kırmızı çamur üzerine beyaz astarlı ve siyah dekorlu; kırmızı çamur üzerine beyaz astarlı ve siyah dekorlu turkuaz sırlıdır. Kırmızı çamur üzerine beyaz astarlı (krem) tek renk kapların üzerinde ince kazıma dekorlu (incised) desenli ve astara çentik açılarak dekorlanmış örnek vardır.

Kobalt mavi beyaz örneklerde fırça dekoru, siyah beyaz örneklerde fırça ve ince kazıma dekoru, derin kazıma görülmektedir. Bu örneklerin dışında az sayıda tek renkli yeşil kazıma dekorlu ve yeşil, sarı, taba karışık sırlanmış bir gereçle bastırılarak duku ile dekor oluşturulan örnekler bulunmuştur.

Bakla Tepe sırtı araştırmasında amorf iki seramik kap parçası bulunmuştur (Resim: 2). Parçalar bükülerek katlanmış ve her ikisinde de çömlekçi çarkı izi bulunmakla birlikte, taşlaşmış görünümleri ile seramik olduklarından kuşku duyulacak durumdadır. Bulunan amorf parçaların seramik olup olmadıklarını kesinleştirmek amacıyla, XRF cihazı ile kimyasal analiz yapılmış, birisi sırsız, diğeri sırlı iki seramik bünye oldukları saptanmıştır (Tablo: 1).

%	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
Sırsız	52.85	20.19	0.74	7.62	10.07	4.26	1.17	2.60	---	---
Sırlı	56.43	16.52	20.66	6.18	12.47	3.49	1.44	1.97	0.102	0.115

Tablo 1: XRF cihazı ile kimyasal analizi belirlenen numuneler

Amorf parçaların deformasyonu, bükülerek birbirine yapışması ve bünyede gözlemlenen kaynama, ancak seramik fırınında pişirim sıcaklığının üstüne çıktığında veya fırının belli bir bölgesinin sıcaklığının normalin üstünde olduğu durumlarda görülebilir. Analiz sonucuna göre çamur bünyesinin düşük derecelerde zinterleşmesi olası değildir.

Çalışma yapılan bölgenin yangın geçirmiş olabileceği de düşünülebilir, ancak yoğun seramik parçaları içerisinde alev yalazına dahi rastlanmamıştır. Fırın olabileceği olasılığını düşündürmektedir. Bu düşüncüyü kuvvetlendiren bir diğer örnek ise sırlı bir ürüne yapışmış kulp parçasıdır (Resim: 3). Dışarıdan ithal edilme olasılıkları, coğrafi bölgenin iç bölgelerde kalması ve yoğun seramik buluntusu nedeniyle zayıf görünmektedir. Kusurlu mallar üretim yerlerinde olur düşüncesi ve Akköy'den özensiz ve daha az seramik yoğunluğa sahip oluşu, Bakla Tepe'nin Akköy'den çok daha küçük yerel bir üretim yeri olduğunu düşündürmektedir. Ancak yüzeyde yerleşim katıntısına rastlanmamıştır.

İlgardere ve Akköy Yüzey Araştırmasında Bulunan Seramik Kap Parçaları Arasında Bir Karşılaştırma

08-09-2002 tarihinde Ezine Akköy Eski Hamam mevkiinde yüzey araştırması yapılmıştır.

Akköy Eski Hamam Mevkii Seramik Kap Parçaları (Resim: 4): Üretim titizliği, de-

sen ve kap formlarının çeşitliliği, ince cidarlı oluşları ile Ilgardere Bakla Tepe seramiklerine kıyasla üstünlük göstermektedir. Ayrıca Ilgardere'de rastlanmayan üç ayaklara Akköy Eski Hamam mevkisinde rastlanmıştır (Resim: 5). Üç ayakların altlarında kabartma olarak yer alan işaretler, sistemli bir atölyeler düzenini göstermektedir. Kaplardaki benzerlikler sır ve dekorlarındadır. Kap formları Ilgardere örneklerine göre gelişmişlik gösterir. Akköy'de kadesiz dip formuna rastlanmamakla birlikte, Ilgardere kaideli dip örneklerine göre kaideleri daha kısadır. Ağız parçaları açık formlarda birbirlerine benzemekte, tek renkli ve sırlı kaplarda torna izleri Ilgardere Bakla Tepe seramiklerinde belirgin olarak görülmektedir.

Eski Hamam seramik buluntuları da Milet İşi olarak tanımlanan⁹ Erken Dönem Osmanlı seramiklerine benzemektedir.

Erken Dönem Osmanlı Seramikleri ile 17. - 20. Yüzyıl Geleneksel Çanakkale Seramiklerinin ilişkilendirilmesi

Çanakkale seramiklerinin yalnızca müze ve özel koleksiyonlarda oluşu ve yayınlarda bu seramiklerin Çanakkale seramikleri olduğunun belirtilmesi, bir dönem Çanakkale'nin seramik üretim merkezi olduğunu gösteren tek kanıt gibi görünmektedir. Ancak Erken Osmanlı Dönemi seramikleri olarak adlandırılan seramik grupları sır renkleri, üretim yöntemleri ile Çanakkale yeşil, sarı, mangan kahvesi, krem rengi sırlarına yakın görünümündedir. Bilimsel açıklamalarda bulunabilmek, belgeleme, etüt ve laboratuvar çalışmalarının daha detaylı araştırılmasıyla olanaklı olacaktır.

"Çanakkale seramiklerinin tarihi, şimdiye kadar yapılmış araştırmalara göre en erken 17. yüzyıl sonlarına götürülebilmektedir"¹⁰, bilgisinin dışında, "Mükerrem Paker; 18-19. yüzyıllarda faaliyet gösteren Çanakkale keramik atölyeleri Beylik Devri keramiklerinin hamur ve dekor rengi bakımından adeta birer geç örneği olan keramikler meydana getirmişlerdir. Keramik imalatının hammaddenin bulunduğu yerlerde kurulduğu göz önüne alınırsa, Çanakkale'de de keramik atölyeleri faaliyet göstermiş, fakat İznik mavi-beyazları ile rekabet edemeyerek faaliyetine ara vermiştir. Fakat bu bir ihtimalden ileri değildir, zira Çanakkale'de böyle bir araştırma yapılmamıştır"¹¹, bilgisi ile karşılaşıldığında, araştırmaların bütünlüğünün sağlanması gerekliliği düşünülmektedir.

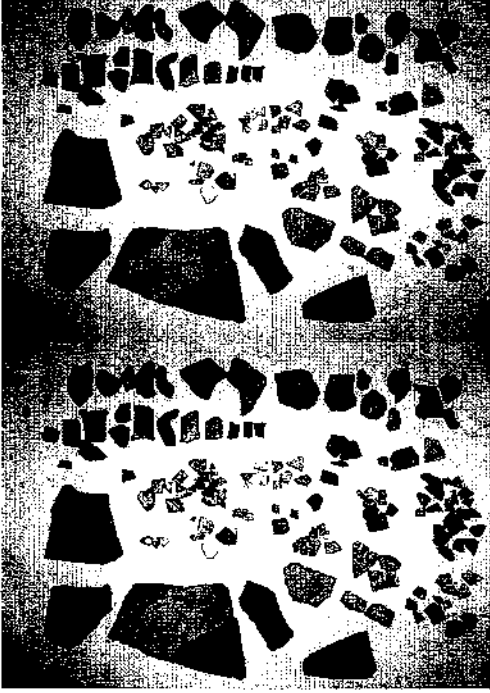
BİBLİYOGRAFYA

- Güler 2001 A. Güler, *Geleneksel Çanakkale Seramikleri; Çamur, Astar ve Sırlarının Günümüz Teknolojisi İle Aşlınaya Uygun Olarak Geliştirilmesi ve Hazırlanması*, Üniversitelere Ait DPT İleri Araştırma Projesi Öneri Raporu.
- Okumuş 2000 H. Okumuş, *Çanakkale Seramiklerinde Form ve Dekor İlişkileri*, Mimar Sinan Ü. Sos. Bil. Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Özkul Fındık 2001 N. Özkul Fındık, *İznik Roma Tiyatrosu Kazı Buluntuları (1980-1995) Arasındaki Osmanlı Seramikleri*, Kültür Bakanlığı Yayınları Yayınlar Dairesi Başkanlığı / 2742 Sanat Eserleri Dizisi / 363, TTK Basımevi, Ankara.
- Tuna 1999 T. Tuna Erken Dönem Osmanlı İznik Seramik Teknolojisi, Tebliği, *Kuruluşunun 700. Yıldönümünde Bütün Yönleriyle Osmanlı Devleti Uluslararası Kongresi*, Konya.

9 Tuna, 1999; "Erken Dönem Osmanlı İznik Seramik Teknolojisi."

10 Okumuş, 2000: 2

11 Okumuş, 2000: 12; bkz. Mükerrem Paker, 1964-1965. "Anadolu Beylikler Devri Keramik Sanatı", *Sanat Tarihi Yılığ*, I. Ü. Edebiyat Fakültesi, Sanat Tarihi Enstitüsü, İstanbul, s.155-157.



**Resim 1 : Ilgardere Bakla Tepe mevki, se-
ramik parçaları**

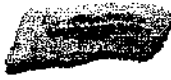


ILGARDERE-ENKİKÖY

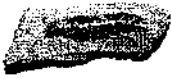


ILGARDERE-ESKİKÖY

Resim 2 : Ilgardere Bakla Tepe mevki, amorf seramik parçaları



ILGARDERE ESKİKÖY

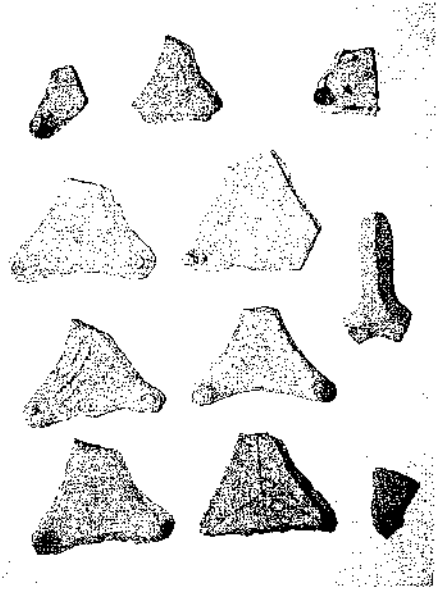
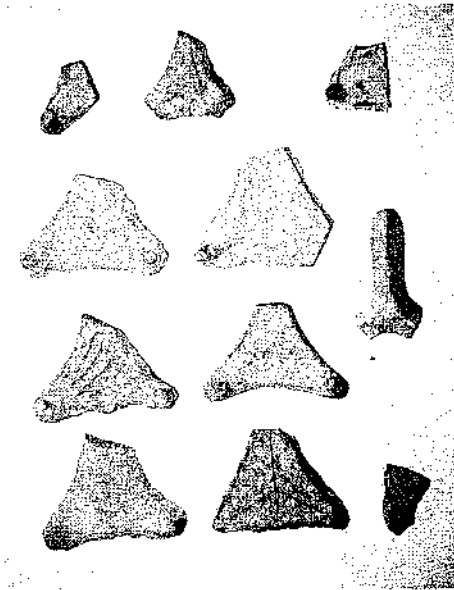


ILGARDERE ESKİKÖY

Resim 3 : Ilgardere Bakla Tepe mevkii,
seramik kulp parçaları



Resim 4 : Akköy, Eski Hamam mevkii,
seramik parçaları



Resim 5 : Akköy, Eski Hamam mevkii, üç ayaklar

PAŞALAR KAZISI (BURSA) ARKEOMETRİK ARAŞTIRMALARI: KÜÇÜK MEMELİLER TAFONOMİSİ

Berna ALPAGUT*
Arzu DEMİREL

Yaklaşık 16 milyon yıl öncesine tarihlenen ve zengin bir *Grifopithecus* koleksiyonu ile tanınan Paşalar Orta Miyosen fosil yatağı, ilk olarak 1969'da Anadolu linyit araştırmaları sırasında ortaya çıkmıştır. Paşalar bu araştırmalar sırasında bulunan fosil yataklarının en zenginlerinden biridir. Paşalar'da kazı çalışmaları 1984'ten bu yana Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Berna Alpagut tarafından aralıksız olarak sürdürülmektedir. Paşalar fosil yatağından başta primatlar olmak üzere, böcekçiller, kemiriciler, etçiller, filler, atlar, gergedanlar, zürafalar gibi çok çeşitli hayvan gruplarının 16 milyon yıl öncesinde Anadolu'da yaşamış temsilcilerinin örneklerine ait fosil kalıntılar bulunmaktadır (Şekil: 1).

Tafonomi, paleontolojinin bir alt disiplini olup, fosil kalıntıların, ölümden yeniden bulununcaya kadar başına gelenleri çalışır.

Fosil kalıntılar genellikle bütün olmayan parçalardan oluşur ve geçmiş faunaları tam olarak temsil etmezler. Tafonomik çalışmalar orijinal faunayı daha iyi tanımlayabilmek için fosil kalıntıların değişmesine neden olan süreçlerin belirlenmesi yolu ile geçmiş ortamlar hakkında bilgi sağlamayı amaçlamaktadır (Andrews, 1997: 53). Tafonomi, ilk olarak Rus Paleontolog Efremov tarafından 1940 yılında "gömülme kuralları" olarak tanımlanmıştır. Günümüzde tafonomi, "organik kalıntıların biyosferden litosfere geçişinin tüm ayrıntıları ile çalışılması" olarak tanımlanarak daha geniş bir alana uygulanmaktadır (Andrews, 1997: 53). Tafonominin eski ortamların yeniden yapılandırılmasında nasıl çalıştığı Şekil 2'de kısaca özetlenmektedir.

Tüm tafonomik araştırmalar, "*fosil topluluğun kaynağı nedir, hangi süreçlerden geçerek fosilleşmiştir ve bu süreçler topluluğun orijinal yapısını nasıl değiştirmiştir?*" sorusuna yanıt aramaktadır (Andrews, 1992: 34). Organizmalar fosilleşme sürecinde belli aşamalar geçirirler. Ölürler, güneş ışığı, yağmur gibi etmenlerin etkisi altında kalırlar; kalıntıları ya taşınır, ya da öldükleri yerde gömülür, son gömülmeden sonra da litosfere karışırlar. Sonuç olarak ortaya çıkan örnek, bulununcaya kadar geçirdiği süreçlerin izlerini kaçınılmaz olarak taşımaktadır (Behrensmeyer, 1984: 559). Şekil 3'te fosil kalıntıları etkileyen süreçlerin sıralaması görülmektedir.

Paşalar Orta Miyosen tabakaları çok çeşitli hayvan kalıntıları vermesine rağmen hiçbir polen, ağaç kalıntısı ya da omurgasız canlı kalıntısına rastlanmamıştır. Bu yüzden Paşalar'da paleoekolojik değerlendirmeler fosil omurgalı kalıntılarına bakılarak yapılmaktadır.

* Prof. Dr. Berna ALPAGUT, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Paleontoloji Anabilim Dalı, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.
Arzu DEMİREL, Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Paleontoloji Anabilim Dalı, Doktora öğrencisi, Sıhhiye, Ankara/TÜRKİYE.

Paşalar fosil topluluğu üzerinde çeşitli tafonomik araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların birincisi, Ersoy tarafından 1987 tarihinde yapılmış olan yüksek lisans tez çalışmasıdır. Bu çalışmada, tortulların bir parçası olan kemiklerin taşınıp taşınmadıkları, ne tür etkilere maruz kaldıkları, tortulların çeşitli yerlerinden alınan örneklerdeki benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amaçlanmış, kemiklerin geldiği kaynak ve üç farklı kum ünitesinden gelen kemiklerde kemik boyutu ve tafonomik süreçler arasında bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucu genel olarak şu şekilde özetlenebilir: Paşalar Orta Miyosen tortulları bir akarsu tarafından taşınmış ve yığılmıştır. Taşınma sırasında yuvarlaklaşmalar ve kırılmalar oluşmuş, taşınmadan sonra fosilli toprak bir süre ıslak kaldığı için suya bağlı bazı bozulmalar meydana gelmiştir (Şekil: 4). Bundan sonra bitkiler tarafından örtülen fosiller üzerinde bitki kökü izleri oluşmuştur (Şekil: 5).

Paşalar fosil yataklarının tafonomisi üzerine yapılan araştırmaların ikincisi Andrews ve Ersoy tarafından 1990 yılında yayınlanan Paşalar kemik topluluğunun tafonomik eğilimlerini en geniş anlamda ortaya koymayı amaçlayan çalışmadır. Bu çalışmanın sonuçları şu şekilde özetlenebilir (Andrews ve Ersoy, 1990: 379-396):

1- Fosil kemiklerin tortul türü, boyut dağılımı, dalış açısı ve kuzey ile yaptığı açı gibi özelliklerinin tümü kemiklerin tortulların bir parçası olarak buluntu alanının güneybatısında kalan bir alandan ve aynı kaynaktan geldiğini göstermektedir.

2- Tortulların yapısı, kemiklerin depolanması ve gömülmesinin oldukça kısa bir sürede gerçekleştiğini göstermektedir. Nitekim Paşalar fosil yataklarının jeolojik araştırmaları da bu bulguyu destekleyen veriler içermektedir. Bu destekleyici verilerin başında Paşalar'da önemli bir jeolojik oluşum olarak karşımıza çıkan, fosilli ünitenin bitiminde görülen ve steril alt kalkerli üniteye uzanan fosilli burgaç oyukları, potholler-sayılabilir (Şekil: 6).

3- Kemikler oldukça parçalıdır ve izole dişler en çok ele geçirilen parçalardır. Kemiklerin bu derece parçalı olması buluntu yerine taşınarak geldiklerini göstermektedir. Ayrıca kemiklerin taşınarak geldiklerini kanıtlayan bir başka veri de kemiklerin çoğunda yuvarlaklaşma görülmesidir.

4- Ana fosilli ünite olan yeşilimsi-gri kum ünitesinde kemikler oldukça yoğundur. Bu tabakada tek bir böcekçil dişinden, fillere ait kemik ve diş parçalarına kadar çok çeşitli boyutlarda fosile rastlanmaktadır. Bu ise taşınma sırasında boyut açısından herhangi bir ayıklanma olmadığını göstermektedir.

5- Kemiklerin gömüldükleri yere gelmeden önce, biriktikleri yerde onlarca yıl hava koşulları etkisine maruz kaldıkları düşünülmektedir. Bu aşamada kemiklerin çok az bir kısmı gömülmüş ve gömülmeyen kemikler hava koşulları etkisi altında kalmıştır.

Paşalar hayvan topluluğu üzerine Andrews tarafından 1995'te yapılan bir diğer tafonomik araştırmada ise fosillerin birikme koşulları incelenmiş ve Paşalar fosillerinin iki aşamada biriktiği ortaya konmuştur (Andrews, 1995: 357-358). Buna göre:

• Birinci aşamada, kemikler hava koşulları etkisi altında kaldıkları toplanma alanında aşınmalara maruz kalmışlardır. Bu süreç en az 10-20 yıl, ancak toprak ve bitki örtüsünün korumasına bağlı olarak en fazla bunun 10 katı bir süreyi kapsamaktadır.

• İkinci aşama kemiklerin buluntu yerine tortulların bir parçası olarak taşınmasıdır ve bu kesinlikle yıl değil, saatler ve günler içerisinde gerçekleşmiş tek bir olaydır. Tortulların ve fosillerin kaynağı, buluntu yerinin 2-3 km. kuzeybatısında yer alan metamorfik kayaların bulunduğu tepedir (Şekil: 8). Kemiklerin fiziksel aşınma ve kırılması bu aşamada olmuştur ve bu aşamadaki aşınma daha önce hava koşulları etkisi altında kalmış olan kemikler için daha fazla olmuştur.

Bu çalışmaların sonuçları, Paşalar fosil topluluğunun sınırlı bir sürede oluşmuş ve aynı zaman aralığında yaşamış bir hayvan topluluğunu temsil ettiğini göstermektedir.

Tafonomik çalışmalarda küçük memeliler yani ağırlığı 5 kg.dan az olan kemiriciler, böcekçiller gibi canlıların kalıntıları özel bir önem taşımaktadır. Küçük memeli ke-

mikleri, tafonomik açıdan ortamdaki tüm değişikliklerden narin yapılarından dolayı çok kolaylıkla etkilenmeleri ve bu değişiklikleri göstermeleri nedeniyle önemli bir veri kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bu tür canlıların tafonomik olarak incelenmesinde taramalı elektron mikroskobu kullanılmakta ve hava koşulları etkisi, aşınma, yuvarlaklaşma gibi tafonomik verilerin yüksek büyütmelerle daha ayrıntılı bir şekilde gözlemlenebilmesi sağlanmaktadır. Söz konusu çalışma deneysel nitelikte bir çalışmadır ve örneklem grubu 10 örnek ile sınırlıdır. Küçük memeli tafonomisi kavramı oldukça geniş olup, küçük memelilerin geçmişte ve günümüzde belirli ekolojik ortamları tercih etmelerinden dolayı incelenen dönemin ekolojik koşullarına yönelik bilgiler elde edilmesi temel amaçtır. Ancak, bu çalışmada Paşalar'da büyük ve küçük memelilerin ortak bir tafonomik geçmişe sahip olup olmadıklarının küçük bir deneysel grup üzerinde sorgulanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan fosil kalıntıları Paşalar'ın ana fosilli ünitesi olan yeşilimsi-gri kum tabakasından gelmektedir (Şekil: 8). Paşalar küçük memeli fosilleri üzerinde taramalı elektron mikroskobu ile yapılan incelemeler sonucunda elde edilen tafonomik veriler şu şekilde özetlenebilir:

1- Paşalar fosil örneklerinde aşırı derecede yuvarlaklaşma görülmektedir (Şekil: 9), bu izlerin varlığı daha önce de sözü edilen su ile taşınma görüşünü desteklemektedir.

2- Küçük memeli kalıntılarında bir yırtıcı tarafından besin olarak tüketildiğine dair izler bulunmaktadır (Şekil: 10, 11).

3- Hava koşullarının etkisi küçük memeli kalıntılarında da açıkça görülmektedir, bu ise fosil topluluğun gömülme alanına taşınmadan önce bir süre açık havada kaldığı görüşünü desteklemektedir. Şekildeki fosillerde hava koşulları etkisi ile sindirim etkisi birlikte görülmektedir (Şekil: 12, 13).

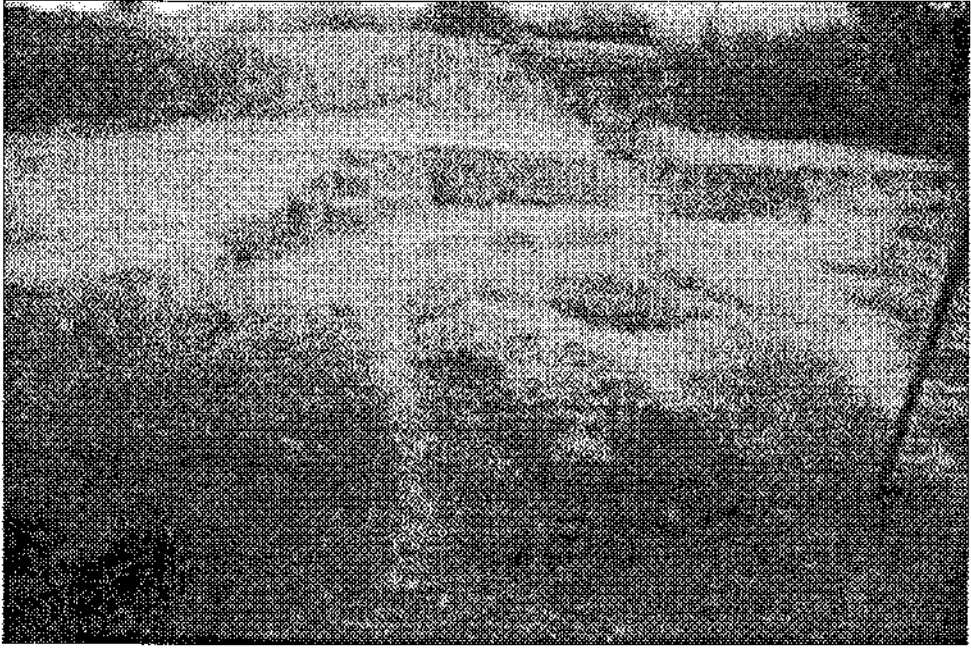
4-Paşalar küçük memeli fosil örneklerinde çarpmaya bağlı olduğu düşünülen kırıklar ve fiziksel aşınma izleri bulunmaktadır. Bu, fosillerin gömülme alanına taşınması sırasında çarpmalar sonucunda oluşmuştur (Şekil: 14, 15).

Tüm bu bulgular küçük bir örneklem grubundan elde edilmiş olsalar da, Paşalar fosil topluluğunun bulunduğu yere taşınarak gelmiş bir fosil topluluğu olduğu, taşınmadan önce bir süre açık havada kalarak güneş ışınları, rüzgâr gibi hava koşullarından etkilendiği görüşünü desteklemektedir. Paşalar küçük ve büyük memeli kalıntılarının aynı tafonomik geçmişe ve aynı memeli hayvan topluluğuna ait olduğu görülmektedir. Deneysel bir örneklem grubu ile yapılan bu çalışma tafonomik çalışmaların amacı olan fosil topluluğun geçmişine yönelik bilgiler elde edilmesini sağlamıştır. Bu ön çalışmanın gelecek yıllarda daha geniş bir örneklem grubu üzerinde yapılacak olan araştırmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.

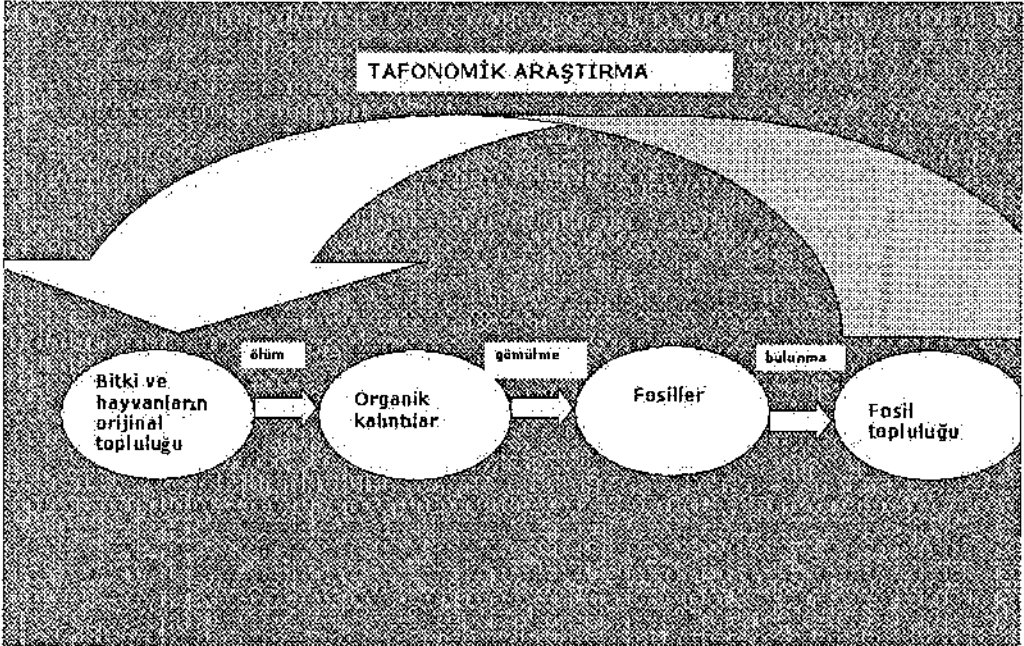
KAYNAKÇA VE KISALTMALAR

- ALPAGUT, B., 1990, "A short history of the excavations at the Miocene site at Paşalar, Turkey" *Journal of Human Evolution* 19: 337-341.
- ANDREWS, P., 1992, "The basis for taphonomic research on vertebrate fossils", S.Fernandez Lopez, (ed.) s. 33-43, *Conferencias de la Reunion de Tafonomiay Fossilizacion*, Editorial Compulense, Madrid.
- ANDREWS, P., 1995, "Time resolution of the Miocene fauna from Paşalar", *Journal of Human Evolution* 28: 343-358.
- ANDREWS, P., 1997, "What can taphonomy can and cannot tell us" *Cuadernas de Geologia Iberica* 23: 53-72.

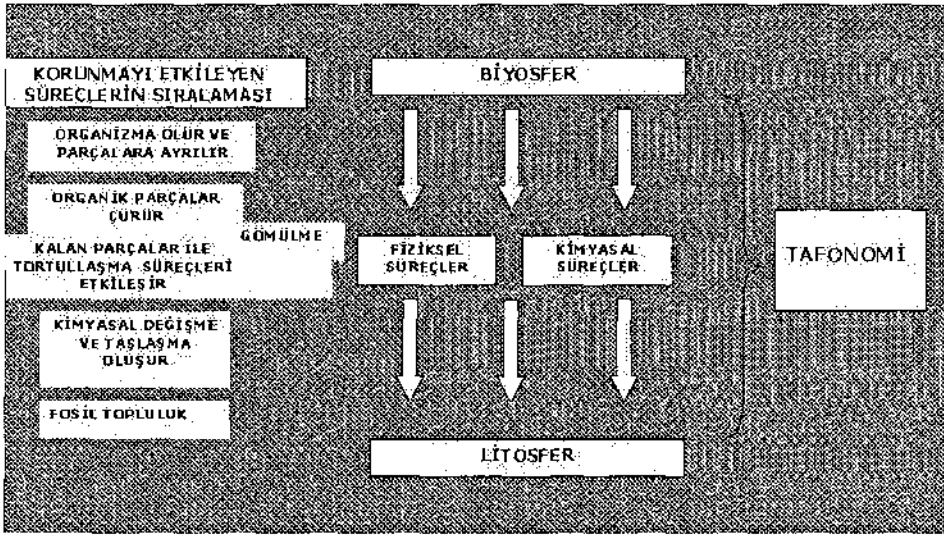
- ANDREWS, P., ALPAGUT, B. 1990, "Description of the fossiliferous units at Paşalar, Turkey", *Journal of Human Evolution* 19: 343-361.
- ANDREWS, P., ERSOY, A., 1990, "Taphonomy of the Miocene bone accumulations at Paşalar, Turkey", *Journal of Human Evolution* 19: 379-396.
- BEHRENSMEYER, A. K., 1984, "Taphonomy and the fossil record", *American Scientist* 72: 558-566.
- BEHRENSMEYER, A. K., KIDWELL, S. M. 1985, "Taphonomy's contributions to paleobiology", *Paleobiology* 11(1): 105-119.
- BESTLAND, E. A., 1990, "Sedimentology and paleopedology of Miocene alluvial deposits at the Paşalar Hominoid site, Western Turkey", *Journal of Human Evolution* 19: 363-377.
- DEMİREL, A., 2000, *Tafonomik Çalışmalarda Taramalı Elektron Mikroskopu Analizlerinin Kullanımı: Paşalar, Rudabanya ve Neuadd'tan Bulunan Bazı Küçük Omurgalı Örnekleri Üzerinde Bir Deneme*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- ERSOY, A. 1987, *İskelet Kalıntılarının Gömülme Kuralları (Taphonomy) Üzerinde İstatistiksel Bir Araştırma*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.



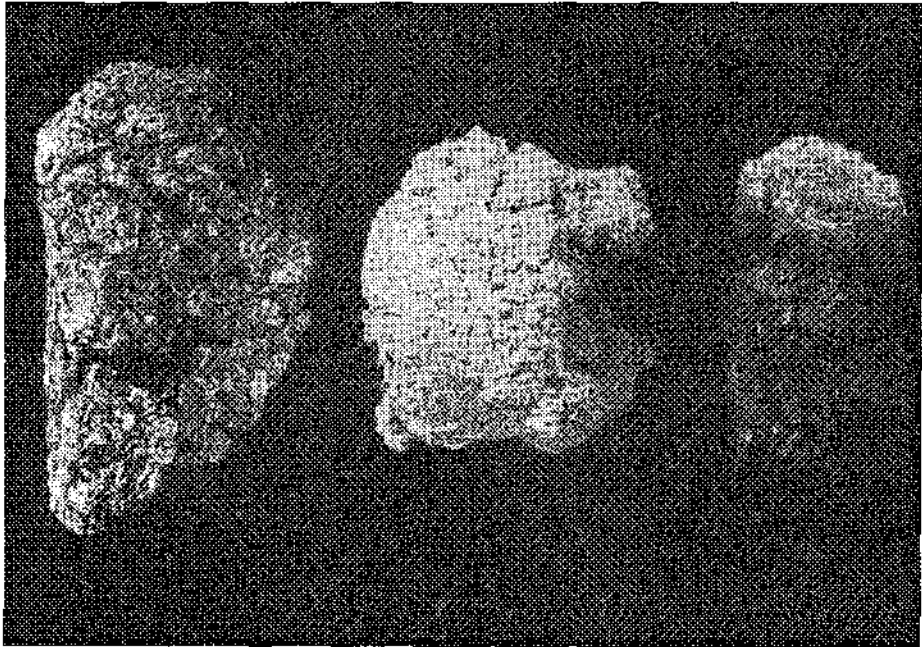
Şekil 1: Paşalar kazı alanı



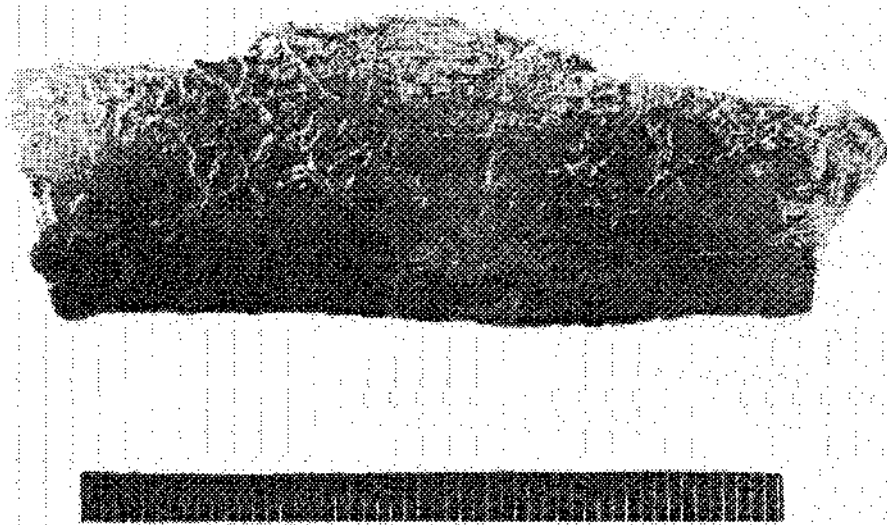
Şekil 2: Tafonomik araştırma



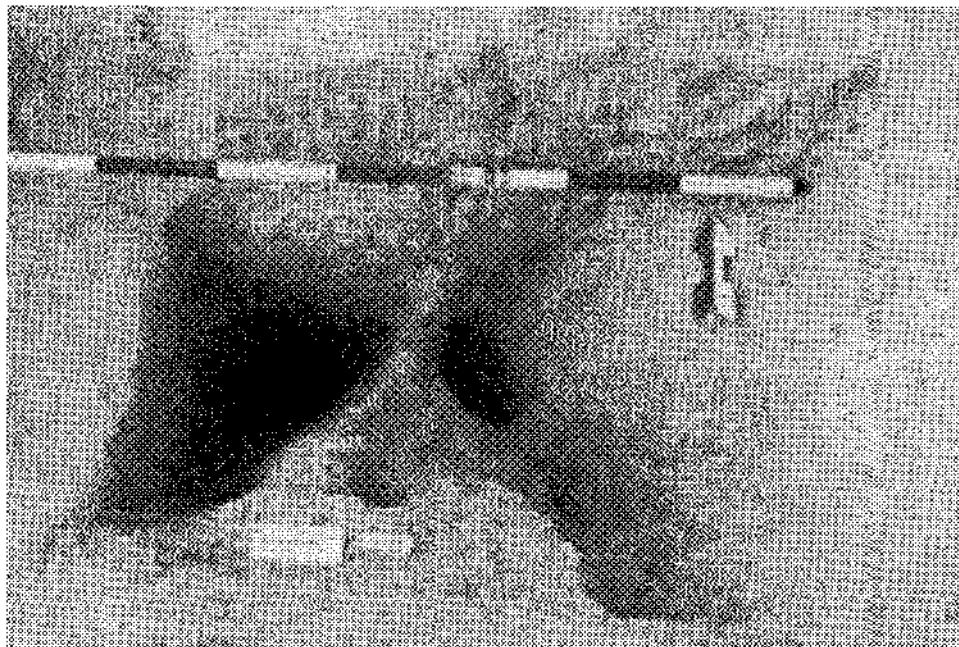
Şekil 3: Fosil kalıntıların etkileyen süreçler (Behrensmeyer ve Kidwell'den 1985: 107'den değiştirilerek alınmıştır)



Şekil 4: Paşalar fosillerinde su nedeni ile bozulma (Andrews ve Ersoy, 1990: 393)



Şekil 5: Paşalar fosillerinde bitki kökü izleri (Andrews ve Ersoy, 1990: 393)

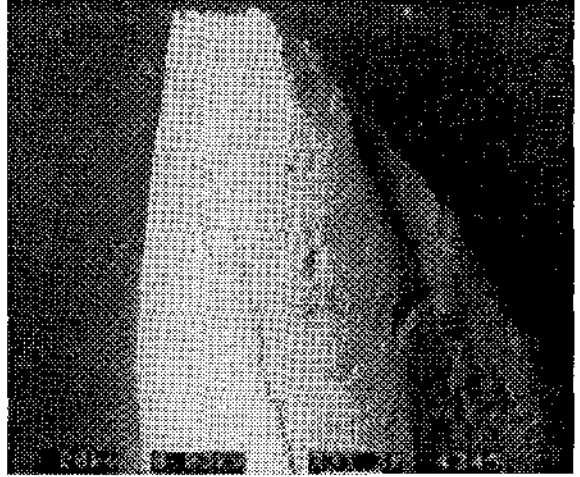


Şekil 6: Paşalar'da fosilli burgaç oyukları (Potholler)

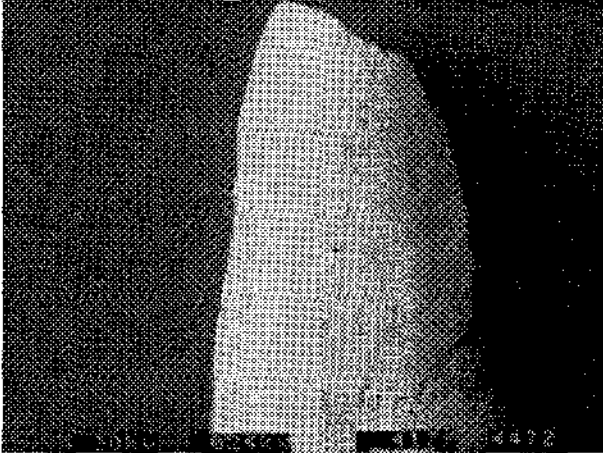




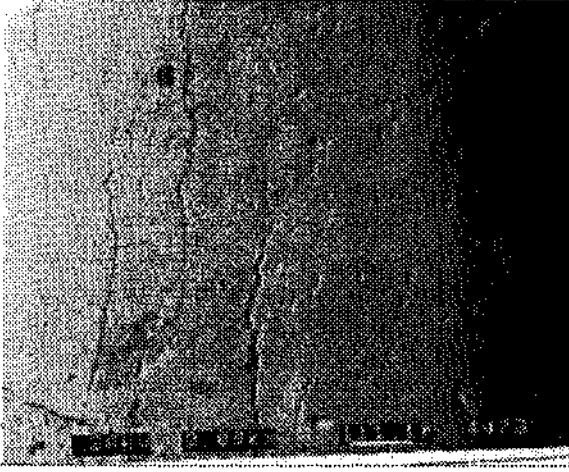
Şekil 10: Çiğneme izleri



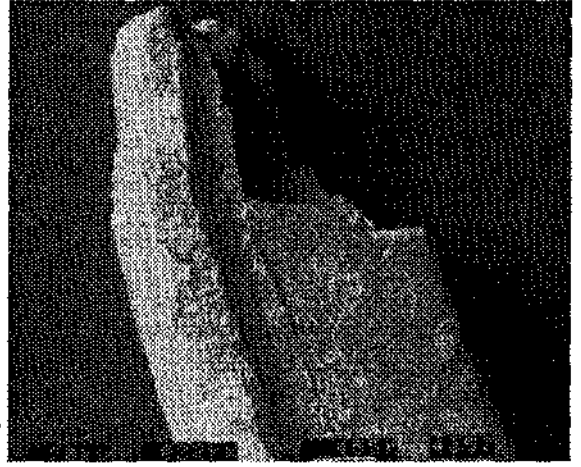
Şekil 11: Sindirim izleri



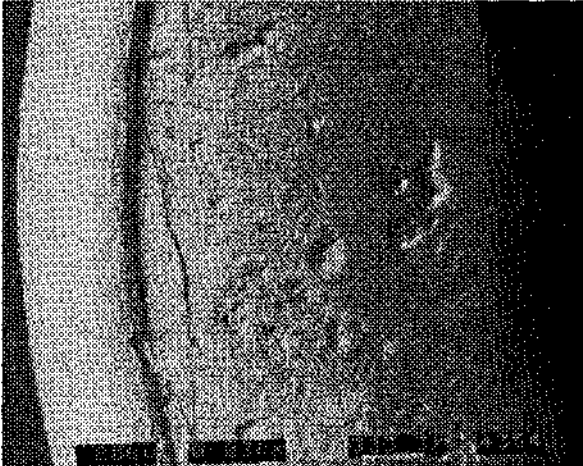
Şekil 12: Hava koşulları ve sindirim izleri



Şekil 13: Hava koşulları etkisi



Şekil 14: Çarpmaya bağlı kırıklar ve fiziksel aşınma izleri



Şekil 15: Çarpmaya bağlı kırıklar ve fiziksel aşınma izleri

KNİDİA ETNOARKEOLOJİSİ 2002: DATÇA VE SÖMBEKİ

Begümşen ERGENEKON*

Knidia etnoarkeoloji çalışmaları ODTÜ-TAÇDAM¹, Datça-Burgaz kazılarının arkeometrik değerlendirmeleri kapsamında 1998 yılında Prof. Dr. Ay Melek Özer'in² başkanlığında başladı. Bu değerlendirmenin alt kollarından olan etnoarkeoloji çalışmalarında yazar tarafından her yaz sezonunda yapılan çalışmalarda, şimdiye değin yerleşim demografileri, bahçe tarımı, hayvancılık, arıcılık, yemek kültürü ve devşirme antik malzemenin kullanım alanları ile toplumsal ilişkiler üzerinde duruldu. Veriler gözlem, görüşmeler, kaynak taraması ve fotoğraflarla elde edildi. 2002 sezonunda Datça ve Sömbeki'nin karşılaştırılması amacıyla bir ön çalışma yapıldı³.

Sömbeki

Arkeologların çömlek, amfora ve benzeri seramiklerin göç yollarını inceleyerek çağdaş olan kültürlerin malzemelerini birbirleriyle karşılaştırabilmesi gibi, etnoarkeoloji de bir zamanlar Dor Heksapoli'si'ne üye olan şimdiki yerleşimleri birbiriyle karşılaştırma olanağını bize vermektedir. "Merkezi Knidos'taki Apollo Tapınağı olan bu kentler birliği Rodos, Lindos, Ialisos, Kamiros, Kos, Halicarnassos ve Knidos'tan meydana gelmişti" (Chatziphotis, 1996: 7). Daha sonra bu birliğe Kalymnos, Nysiros, Tilos, Halki, Karpatos ve muhtemelen Kassos katıldı. Knidia ve Rodos arasında yer alan Sömbeki bu birliğin doğal üyesiydi. Çünkü Knidos'un çevresindeki adalar İ.Ö. 6. yüzyıldan itibaren yaşam biçimi, dil, inanç, davranış, âdetler ve siyasal sistemleriyle birlikte tümüyle Dor'laşmıştı. Modern Datça'dan sadece 7 km. uzakta bulunan Sömbeki (Symi) Adası'na bu isim Simililer'ce inşa edilen hızlı sömbekir tekneleri nedeniyle verilmişti. Adanın Knidia'ya kısa mesafesi nedeniyle isminin "yakın" anlamına da geldiği, 16. yüzyıl Türk gezgini Piri Reis tarafından bahsedilir⁴.

Kültürlerin siyasal sınırların ötesinde de devam ettiği bilinen bir antropolojik gerçektir. Bu, eski Doria'nın mirasçısı olan çağdaş kültürler için de geçerlidir. Dolayısıyla Knidia etnoarkeolojisi incelemesini ona akraba diğer yerleşimlere de taşımak, benzerlik ve farklılıklarını saptamak yerinde olur. Dorlar Birliği bir siyasal deniz beraberliğidir, çünkü ada ve kıyı kentlerinden oluşur. Köylerde önceki sezonlarda yapılan araştırmalar, Datçalılar'ın her ne kadar adalardaki akrabalarıyla bağları bugünkü siyasal sınırlar nedeniyle kopmuş olsa bile, hâlâ kendilerini bir ada halkı olarak gördüklerini ortaya

* Begümşen ERGENEKON, Sosyal Antropolog, Arkeometri Yüksek Lisans Programı, Fen Bilimleri Enstitüsü ODTÜ, 06531, Ankara/TÜRKİYE berge@metu.edu.tr

1 Prof. Dr. Numan Tuna

2 Arkeometri Yük. Lisan Prog. Bşk., Fen Bilimleri Enst., ODTÜ.

3 Datça Kaymakamı'na ve Datça Belediyesi'ne maddi ve manevi katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

4 Chatziphotis, I. M. 1996 *Sym: Sentinel of the Greek Archipelago* Toubi's Editions, Koropi, Greece, s. 7.

koymuştur⁵. Bu bağlamda 2002 sezonunda Sömbeki ve Rodos adalarına birer ön gezi yapılmıştır.

İlk gözlemlere göre erkekler Sömbeki, Rodos ve Karaköy'de aynı şekilde ağaçların altında oturuyor, kadınlar benzeri dikiş ve nakışla uğraşüyor, aynı yemekleri pişiriyor⁶, ekmek, sebze ve etleri benzeri fırın, manav, kasap ve pazarlarda satıyordu. Dor Kent Devletleri Birliği sırasında Knidia'da yapılan Apollon Karneia⁷ Şenlikleri'ne⁸ diğer kentlerin de katılması gibi, 2002 yılında Datça Can/Badem Şenliği'ne müzik ve danslarıyla Rodoslular da davetliydi. Datçalılar onlara tanıdık yemek ve yemişleri ikram edip Harmandalı ve Zeybek oynarken ondan birkaç gün sonra Rodos'ta benzeri hareketlerle bir Yunanlı Giritli Zorba'nın dansını yapıyordu. Bir taraf saz çalarken öbürleri onun akrabası olan buzikiyi çalıyor; halay ve sirtaki gibi benzeşen halka oyunları müziğe ayak uyduruyordu. 1999 yılında Adapazarı-Marmara depreminde Sömbeki Belediye Başkanı ve Meclis Üyeleri topladıkları yardımla birlikte Datça'ya geldiler. O zamanki belediye başkan yardımcısının dedeleri Datça'dan Sömbeki'ye göç etmişlerdi.

Datça-Burgaz, Emecik ve Knidos'ta kazısı yapılan Dor uygarlığının çağdaş mirasçılarının yaşadığı yerlerden biri olan Sömbeki Adası'na bugün Datça'dan sadece yazları haftada birkaç deniz seferiyle ulaşıyor. Halbuki burası şimdi yaşları 100'ü geçen Datçalı balıkçıların bir kürek çekimi mesafe diye düşündükleri bir uzaklıktaydı o zamanlar. 1522 ve 1912 yılları arasında bir Türk adası olan Sömbeki'nin aynı adı taşıyan tek yerleşim merkezi Chorio ve Gialos mahallelerinden meydana gelir. Bu yerleşim çip-lak gözle Bozburun (Loryma) Yarımadası'ndaki Hisarönü Körfezi'yle Bozburun Köyü'nden görülebilir. Sömbeki Adası tıpkı Kıbrıs gibi jeolojik hareketliliğin yaşandığı dönemlerde Türkiye'den kopup ayrılan bir dağ kütesidir⁹. Yüzölçümü 67 km² olan adanın kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu 10 km., genişliği ise 8 km'dir. Yüzölçümü Datça'nın % 16'sı, uzunluğu ise % 14'ü kadar olan bu adanın en yüksek tepesi 616 m'dir. Dağlık ve engebeli olan Datça'nın en yüksek dağı 174 m. olan Bozdağ'dır. Onu takip eden dağ tepelerinin ortalama yüksekliği ise 700 m'dir. Sömbeki'nin etrafı küçük adalarla sarılıdır. Datça gibi yazları sıcak ve kurak, kışları ise yağmurlu olan Sömbeki'nin esas su kaynağı yağmur sularıdır. Bu sular resmî ve özel sarnıçlarda toplanır. Datçalılar ve Sömbekililer geçimlerini bahçe tarımı ve hayvancılıkla temin ederler.

Sömbeki ormanları çam, pıncal, servi, kocayemişlerden, bahçeleri ise incir, firavuncinir, badem, armut ve diğer meyve ağaçlarından meydana gelir. Bunlardan başka zeytinlikler, bağlar, çalılıklar, gardenyalar, hint yaseminleri vs. bulunur¹⁰. Sömbekililer hayvancılıkla geçindikleri halde, adada balıkçılık yarımadaadakinden daha yaygındır. Eskiden yapılan sünger avcılığı da artık neredeyse terk edilmiştir. Sömbeki'nin 2500 kişilik nüfusu tek yerleşim yerinde toplanmışken, Datça'nın 12.000 kişilik nüfusu bir ilçe ve 9 köye dağılmıştır.

Geleneksel mimarî her iki tarafta da benzeşirken Sömbeki'deki evler sarının tonlarına boyalıdır; Datça'dakiler ise doğal taş renklerini korumaktadır. Bir veya iki odalı, tek veya çift katlı evler hem adada hem de yarımada da benzeri oranlarda ve dikdörtgen plânlıdır. Dil ve inanç farklılığına rağmen yaşam her iki tarafta da benzer şekillerde seyreder. Esasen Knidos ve Rodos'tan göçlerle iskân edilen Sömbeki'ye, Kurtuluş Savaşı'nın başında Kargı, Dadya ve Reşadiye gibi yerlerden yerli Rumlar göç etmiştir. Günümüzde Sömbekililer cumartesi günleri İskele Mahallesi'nde, marinanın hemen ilerisinde kurulan pazar yerine her hafta gelerek Datça'yla olan bağlantılarını sürdürürler.

5 Ergenekon, B. 1998 Dadya Yarımadası Kültürü, *Halk Bilimi Dergisi*, sayı 7, ODTÜ, THBT, Elma Mat. Ankara, s. 25-29; Ergenekon, B., 2003 Knidia Etnoarkeolojisi 2001: Tarih ve Tekrar Kullanılmış Antik Malzeme, 18. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 27-31 Mayıs 2002, Kültür Bak., Anıtlar ve Müzeler Genel Md., Ankara s. 87-89.

6 Izgara, piyaz, musakka, dolma, baklava, kadayıf, karpuz(i) vb.

7 Dorlar'a ait bir köç tannı.

8 Sönmez, O. 1998 *Knidos Mavide Uyuyan Güzel*, Ege Yayınları, İzmir.

9 Bkz. dipnot 5.

10 Bkz. dipnot 5, s.13.

Alışverişlerini, Girit ve diğer Ege adalarından Türkiye'ye göç eden ve Rumca bilen Türkler'in torunlarıyla yaparlar. Rakı, ayakkabı, giysi ve baharatlara rağbet ederler. Ne yazık ki Datçalıların Sömbeki'ye gidişi, Avrupa Birliği üyelerine girişte gerekli pasaport, vize işlemleri ve yol masrafları yüzünden engellenir.

Neden Knidia/Dor Birliği Etnoarkeolojisi ?

Çok karşılaşılan bir soru, günümüzü inceleyerek aynı doğayı işlemiş insanların kültürleri hakkında nasıl bir sonuca varılabileceğidir. Her kültürün kendi şartlarında incelenmesi esastır ve hal ile geçmiş arasındaki benzerliklerden yola çıkmak bizleri yanlış çıkarımlara itebilir. Ancak "arkeoloji ve antropoloji disiplinlerinin konuları çakışır; öyle ki, bir disiplindeki veri ve bulgular diğer disiplini besler"¹¹. "Dolayısıyla antropolojinin bir alt dalı olan etnoarkeoloji, geçmişle ilgili sorulara daha doğru yanıtlar verilebilmesinde yardımcı olmak amacıyla günümüzü araştırır" ve "yeni olmamakla birlikte 1970'lerden bu yana hararetle uygulanmıştır"¹². Sorunlu etnografik araştırmalarda kullanılır ve yönteminin özünde benzerliklere dayanan bir mantık yürütme vardır. Bu tip çalışma geniş bir coğrafyayı ve göçebelikten avcılığa, beslenme rejimine; yerleşim arkeolojisinin seramik teknolojisine kadar pek çok konuyu içerir. Etnoarkeolojinin iyi tanınan yandaşları arasında William Longacre, Richard Gould, Lewis Binford, Carol Kramer, Patty Jo Watson ve Çatalhöyük kazı başkanı Ian Hodder vardır.

Knidia etnoarkeolojisinin geçmişi 1995-97 yılları arasında yazar tarafından yürütülen ve Kerkenes harabelerini barındıran Şahmuratlı Köyü çalışması¹³ ile ve 1998'de yazar ve Dr. Wendy Mathews tarafından Çatalhöyük'ü barındıran Küçükköy evleri etnoarkeolojisine dayanır¹⁴. Türkiye'de etnoarkeoloji çalışmaları yapan Dr. Ayşe Gürsan-Saltzman'ın Yassıhöyük ve Sakarya Vadisi'nde yaptığı çalışmalar burada kayda değer. Yassıhöyük mutfaklarında bulunan ocakların çevresinin 15 günde bir sıvandığının öğrenilmesi bize bir mutfakın, dolayısıyla bir evin kullanım süresi hakkında oldukça doğru bir tahmin yapacak bilgiyi verir; çünkü sıvanın kalınlığı ve zaman aralığı sayesinde böyle bir hesaplama yapmak mümkündür. Bu aydınlatıcı bilgi ve hesaplama yoluyla arkeolojik bir meskenin kullanım süresi hesaplanabilir. İşte benzetme yoluyla mantık yürütme budur ve bilgi edinme yöntemine ışık tutan pek çok teknikten bir tanesidir. Arkeoloji, antropolojik ve etnoarkeolojik bilgilerle beslendiği sürece ve disiplinler arası Türk kazı ekiplerine sosyal antropologları da kabul ettiği sürece amacına ulaşır. Knidia etnoarkeolojisi ise, Dor Kent Devletleri Birliği'nin üyesi olan diğer yerleşimlerin şimdiki mirasçıları da bu çalışmaya dahil edildiği sürece tamam olmuş sayılır.

11 Gosden, C., 1999 *Anthropology and Archaeology A Changing Relationship*, Routledge London and N.Y. s. 9.

12 Bkz. dipnot 13.

13 Ergenekon, B., 1996a Arkeometri: Kerkenes ve Bir Köy Kültürü, *Sila Dergisi*, Yıl 1, Sayı 2, Doğu Matbaası, Yozgat s. 10; 1996b Kerkenes Dağı: Bir Dağ Efsanesinin Peşinde, *Atlas Dergisi*, Kasım, İstanbul s. 136-144; 1996c Arkeometri: Kerkenes Şahmuratlı Köprüsü, *Sila Dergisi*, Yıl 1, Sayı 3, Doğu Matbaası, Yozgat s. 12; 1997 Ekolojik Değişme: Gelingütlü Barajı ve Esengül Kasabası, *Sila Dergisi*, Yıl, Sayı 5. s. 16-17; 1998 Keykavus ve Kerkenes Efsaneleri, *Sila Dergisi* Yıl 2, Sayı 6, Doğu Matbaası, Yozgat; 1999 Ethnoarchaeology in Şahmuratlı Village by Kerkenes Excavations in Turkey, *Proceedings of the II. National Archaeometry Symposium Caesaraugusta*, 73, Zaragoza, İspanya s. 169-175; 2002 An Ethnoarchaeological Comparison: The Kerkenes Archaeological Survey and the Legend of Kerkenes City and the Keykavus *Proceedings of the 31st Symposium on Archaeometry*, Jerem, E. & T. Birö, K. (eds.), Archaeopress – Archaeolingua, BAR – Centr. Eur. Ser.1: 112 – 117.

14 Mathews, W., Hastorf, C., Ergenekon, B. et. al., 2000 *Ethnoarchaeology: Studies in Local Villages Aimed at Understanding Aspects of the Neolithic Site* Ian Hodder (ed), Towards Reflexive Method in Archaeology: The Example at Çatalhöyük, Mc Donald Institute Monographs, British Institute of Archaeology at Ankara, s. 1-13.

THE 2002 TA'YINAT ARCHAEOLOGICAL PROJECT GEOMAGNETIC SURVEY

*Timothy P. HARRISON**
Stephen BATIUK
Laurence PAVLISH

INTRODUCTION

The Ta'yinat Archaeological Project (TAP) represents part of an ongoing regional research effort investigating the historical development of urban institutions and the rise of early state societies in the ancient Near East. More specifically, TAP was conceived within the framework of the Amuq Valley Regional Project (AVRP), which has been systematically documenting the archaeology of the Amik Plain, in southeastern Turkey, since 1995. This explicitly regional project, still a relative rarity in the field of Near Eastern Archaeology, seeks to facilitate a multi-scalar approach to the investigation of the complex social, economic and political institutions developed by the first urban communities to emerge in this part of the ancient world. As first revealed by the investigations of the University of Chicago Expedition in the 1930s, Tell Ta'yinat preserves the extensive remains of the Neo-Hittite/Luwian capital Kunulua. Within the broader framework of the regional perspective articulated by the AVRP, therefore, the TAP investigations were initiated for the specific purpose of documenting the archaeological record preserved at this important settlement, located on the southern edge of the Amik Plain, just east of the northern bend of the Orontes River (Fig. 1).

Due to the considerable size and importance of Tell Ta'yinat, TAP was conceived and initiated as a long-term project, committed to fully and systematically documenting the archaeological record preserved at the site. Given the extensive architectural remains preserved on the site, conservation will also play a central role in the project. Furthermore, these remains will be linked to the original Chicago excavations, with the aim of producing a final report that integrates the results of both projects in a comprehensive monograph series.

The specific goals of the current phase of TAP are (1) to create a computerized base map (using GIS software technology) clearly defining the settlement parameters and topography of the site, (2) to document all visible architectural remains on the site, (3) to document the settlement history of the site through the assemblage of exten-

* Dr. Timothy P. HARRISON, Department of Near & Middle Eastern Civilizations, University of Toronto, 4 Bancroft Avenue, Toronto, ON, M5S 1C1, CANADA.

Tel.: (416) 978-6600, Fax: (416) 978-3305, email: tim.harrison@utoronto.ca

Stephen BATIUK, Department of Near & Middle Eastern Civilizations, University of Toronto, 4 Bancroft Avenue, Toronto, ON, M5S 1C1, CANADA.

Dr. Laurence PAVLISH, Isotrace Laboratory, University of Toronto, 60 St. George Street, Toronto, ON, M5S 1A7, CANADA.

sive, quantifiable collections of surface artifactual remains, (4) to document sub-surface remains utilizing remote sensing technology (both satellite imagery and ground-penetrating techniques), and (5) to integrate these architectural and artifact records in a comprehensive relational database that will permit the detailed regional comparative analyses necessary to address the broader research objectives of the project referred to above. The first three goals were the focus of field seasons conducted as part of the AVRIP Survey. The surface artifact (3) and architectural (2) surveys were completed in 1999, and the topographic survey (1) was completed in 2001 (for more thorough descriptions of these field seasons, see previous reports in *Araştırma Sonuçları Toplantısı*). The 2002 field season, therefore, was devoted entirely to project goal (4).

The 2002 season was conducted between May 20 and June 11. The survey team consisted of Dr. Timothy Harrison (Project Director), Dr. Laurence Pavlish (Geophysical Specialist), Stephen Batiuk, James Osborne and Heather Snow. Mr. Okan Cinemre, of the Museum of Anatolian Civilization in Ankara, served as government representative for the Directorate of Monuments and Museums. As a preliminary, exploratory field season, the remote sensing survey produced significant and unexpected results, confirming the existence of an extensive (and well-preserved) lower settlement at Ta'yinat.

PREVIOUS INVESTIGATIONS AT TELL TA'YINAT

The Chicago Syro-Hittite Expedition Excavations

Large-scale excavations were conducted by the University of Chicago at Tell Ta'yinat over four field seasons between 1935 and 1938 as part of the Syro-Hittite Expedition. The excavations focused primarily on the "West Central Area" of the upper mound, although areas were also opened on the eastern and southern edges of the upper mound and in the lower city (Fig. 2). In all, the excavations achieved large horizontal exposures of five distinct architectural phases, or "Building Periods," dating to the Iron Age (Amuq Phase O, ca. 950-550 B.C.) (Haines 1971). A series of isolated soundings (see particularly T4 and T8, Fig. 2) below the earliest Phase O floors produced remains dating to the third millennium (primarily Phases I-J, but also H) (Braidwood and Braidwood 1960: 13-14), indicating that a lengthy period of abandonment occurred between the Early Bronze and Iron Age settlements at the site.

Although a full report of the Tell Ta'yinat excavations has yet to appear, a University of Chicago doctoral dissertation by G. Swift (1958) completed a preliminary study of the second and first millennium pottery (Amuq Phases K through O) gathered by the Syro-Hittite Expedition. Drawing on the architectural and artifactual evidence recovered from the Iron Age levels at Çatal Höyük, Judaidah and Ta'yinat, Swift proposed a four-stage developmental sequence for Phase O, which he labeled Stages Oa-Od, with ceramic imports and key historical events providing a chronological framework.

The Tell Ta'yinat excavations also produced an extensive corpus of Akkadian, Aramaic and Neo-Hittite (or Luwian) inscriptions. Luwian hieroglyphic inscriptions accounted for the largest number, a total of 85 fragments, 32 of which have been shown to come from seven distinct monumental inscriptions (Gelb 1939: 38-40). One of these, preserved as six basalt fragments, had been carved on a colossal statue seated on a throne. The inscription makes reference to *Halpa^{pa}-runta-a-s(a)*, very probably a Neo-Hittite ruler of the Kingdom of Patinu/Unqi, whose capital was Kunulua (almost certainly Tell Ta'yinat), and who is listed in the royal annals of Shalmaneser III as having paid tribute to the Neo-Assyrian king during the mid-ninth century (for a more thorough review of the historical sources, see Harrison 2001).

If this historical correlation is correct, it provides a secure date for the remainder of the Luwian inscriptions found at the site, and raises the possibility of isolating the Building Period, and cultural horizon, in which they were erected. With only a few exceptions, all of the fragments appear to have been found in the fill or foundation trench-

hes of structures dating to the Second Building Period; in other words, in secondary and tertiary contexts. Moreover, with only one exception (an altar in obvious secondary reuse in the temple, Building II), all of the inscriptions clearly had been smashed and destroyed before being discarded. The Qalparunda inscription, therefore, would appear to date the Luwian epigraphic remains at Tell Ta'yinat to the mid-ninth century or earlier, while their stratigraphic context places this material in the First Building Period.

The Amuq Valley Regional Project (AVRP) Survey

Today, Tell Ta'yinat forms a large, low-lying mound 1.5 km. east of Demirköprü on the Orontes River (Fig. 1). The site consists of an upper and lower mound, with the lower mound now hidden by a thick alluvial accumulation characteristic of the Orontes floodplain within the Amuq. The upper mound sits just north of the modern Antakya-Reyhanlı road, and measures approximately 400 m. (E-W) by 500 m. (N-S).

Sherd density distributions, recorded by means of walking transects conducted during the 1999 field season (Harrison and Batiuk 2001), delineated the parameters of the lower mound, and indicate that it extended north of the upper mound approximately 200 m., and east approximately 100 m., bringing the overall size of the site to 500 x 700 m. (or 35 ha). These measurements differ slightly from those of the Chicago excavation team, who estimated the size of the site at 500x620 m. (Haines 1971: 37), but match the earlier estimates of the Braidwood survey (Braidwood and Braidwood 1960: 13). The surface sherd collection indicates that settlement expansion occurred in the lower mound during the Iron Age, most likely corresponding with the Second Building Period identified by the Chicago excavations.

A Corona satellite image of the site confirms the settlement pattern delineated by the 1999 surface survey, with a clearly discernable "shadow" documenting the northward and eastward extension of the lower mound. Following the 2001 AVRP season (see report in Yener et al. 2002), when the topographic survey results were overlaid, a further correspondence was evident (Fig. 3). The high sherd densities recorded by the pedestrian transects declined at almost the precise point delimited by a contour in the topographic profile of the site, and the shadow reflected on the satellite image.

The 1999 and 2001 field seasons also produced a number of unexpected discoveries. Although much of the monumental stone architecture uncovered during the Chicago excavations has long been removed (or covered), surprisingly, the door jambs of a southern gate system (their Gateway III; Fig. 2) were found intact and in situ at the southern base of the tell, just north of the Antakya-Reyhanlı road. In addition, fragments of a decorated (incised) stone architectural fragment and an inscribed basalt stele (Luwian/Neo-Hittite) were recovered in the course of surveying the lower city (see Harrison and Batiuk 2001: fig. 4). Thus, the results of the 1999 and 2001 survey seasons not only confirmed the regional predominance of Tell Ta'yinat during the third and first millennia, but demonstrated that considerable portions of the site remained to be investigated, and should be the focus of any future effort to document the history of the Amuq during these cultural periods.

THE REMOTE SENSING SURVEY

Geomagnetometry

Given Tell Ta'yinat's considerable size, its complex settlement history, and the extensive excavations that have been conducted previously at the site, a remote sensing survey was considered the most prudent and effective way to assess the archaeological potential of the various components of the site. When combined with the results of the topographic and surface surveys, these layered data will permit focused investigations of those areas of the site, such as the West Central Area, which to date have indicated the greatest archaeological potential.

The primary goal of the 2002 field season, therefore, was to conduct a preliminary pilot study, and determine the most effective remote sensing method (and strategy) to use in the field at Tell Ta'yinat, before embarking on a more comprehensive survey of the site. As a relatively low-cost yet effective (and widely used) remote-sensing technique, magnetometry was our first choice for the pilot study. Our primary concern was whether we would be able to isolate the magnetic lateral contrast created by settlement structures against the background noise of local geophysical conditions. Accordingly, a 7 ha. area in the northeast sector of the lower settlement was marked off and mapped by pacing east west transects spaced approximately 1 m. apart, carrying a hand-held magnetometer (Fig. 4). To provide a control, a second magnetometer was set up as a base station. In all, more than 600 pedestrian transects were completed, and more than 195,000 magnetic readings recorded, with a coverage density of approximately one reading every 0.5 m.

Although a comprehensive analysis of these data is still in progress, a number of preliminary observations can be made. Most importantly, the magnetometer succeeded in recording numerous magnetic anomalies that appear to represent artificial, rather than natural, sub-surface features. Furthermore, when the magnetic data are plotted spatially, these anomalies consistently translate into sharply delineated angular structures. Four magnetic anomalies are highlighted as examples in Figures 5 and 6. In each case, the anomaly preserves a series of rectilinear features that appear to form a coherent structure or set of structures (see further detail in Fig. 7). When geo-referenced with the site base map, the anomalies also appear to form a composite plan with a shared gradient and orientation toward the northeast (Fig. 8). While additional analysis is still needed to clarify the precise nature and function of these anomalies, it nevertheless seems clear that they represent the product of human activity, and very likely delineate part of the lower (or outer) settlement of Tell Ta'yinat.

Miscellaneous Surface Finds

During the course of the geomagnetic survey, a number of isolated surface finds were discovered by the survey team, or brought to their attention by local farmers, including in particular a fragment of a limestone stele inscribed with Luwian hieroglyphs (Fig. 9), and an Iron Age stamp seal (Fig. 10). In addition, one of the team members discovered a bronze coin while pacing the agricultural fields immediately to the north of the site.

CONCLUDING OBSERVATIONS

The positive results of the 2002 pilot survey clearly validated the choice of magnetometry, and justify using this remote sensing method to complete a more comprehensive survey of the site. In addition, despite the limited area covered, the survey further substantiated the existence of an extensive, and well-preserved, lower settlement at Tell Ta'yinat. According to the original Chicago excavations, the settlement at Ta'yinat expanded off the upper mound and into the lower city during the Second Building Period. As noted earlier, the epigraphic and artifactual evidence would appear to assign this phase in the settlement history of the site to the late ninth and eighth centuries B.C., while confirming its identification with ancient Kunulua, capital of the Neo-Hittite/Aramean Kingdom of Patina/Ungi. The 2002 survey, therefore, has helped to lay the groundwork for a more systematic investigation of the cultural remains preserved in the lower city at Ta'yinat during this important phase of settlement expansion.

ACKNOWLEDGEMENTS

Funding for the 2002 field season was provided by a research grant from the Social Science and Humanities Research Council of Canada. Dr. Alpaz Pasinli, then Di-

rector General of the Directorate of Cultural Heritage and Museums, graciously awarded the research permit necessary to conduct the survey. I wish to express appreciation in particular to Mr. Aykut Özet, Mr. Mehmet Yılmaz and Ms. Aliye Usta of the Directorate, for their expeditious assistance with the procedures involved in securing the permit. I would also like to thank Mr. Stuart Hughes, and the staff of the Canadian Embassy, for their help navigating the various government offices and ministries involved with granting permission to conduct research in Turkey. Mr. Okan Cinemre, as government representative, was truly indispensable, actively assisting in all aspects of the survey. The field season would not have been a success without his dedicated efforts. Ms. Asli Tuncer, in her capacity as Acting Director of the Antakya Archaeological Museum, also provided valuable assistance. Mustafa Kemal University graciously permitted our research team to stay at the university guest house. Finally, I wish to thank my colleagues Prof. Aslihan Yener of the University of Chicago, and Dr. Hatice Pamir of Mustafa Kemal University, for their unflagging support and encouragement throughout the season.

REFERENCES

- BRAIDWOOD, R. J. and BRAIDWOOD, L. S.,
1960 *Excavations in the Plain of Antioch I: The Earlier Assemblages: Phases A-J*. Oriental Institute Publications, No. 61. Chicago: University of Chicago Press.
- GELB, I. J.,
1939 *Hittite Hieroglyphic Monuments*. Oriental Institute Publications, No. 45. Chicago: University of Chicago Press.
- HAINES, R. C.,
1971 *Excavations in the Plain of Antioch II: The Structural Remains of the Later Phases: Chafai Hoyuk, Tell al-Judaidah, and Tell Ta'yinat*. Oriental Institute Publications, No. 92. Chicago: University of Chicago Press.
- HARRISON, T.,
2001 *Tell Ta'yinat and the Kingdom of Unqi*. Pp. 115-32, in *The World of the Aramaeans II: Studies in History and Archaeology in Honour of Paul-Eugene Dion*. Edited by P.M.M. Daviau, J.W. Wevers and M. Weigl. Journal for the Study of the Old Testament Supplement Series, No. 325. Sheffield: Sheffield Academic Press.
- HARRISON, T. and BATIUK, S.,
2001 *The 1999 Amuq Valley Regional Project Survey. Araştırma Sonuçları Toplantısı* 18: 181-86.
- SWIFT, G. F.,
1958 *The Pottery of the 'Amuq, Phases K to O, and Its Historical Relationships*. Unpublished Ph.D. Dissertation, University of Chicago.
- YENER, A., HARRISON, T., and PAMIR, H.,
2002 *University of Chicago, Oriental Institute 2000 Yılı Hatay Aççana, Tayinat Höyükleri ve Samandağı Yüzey Araştırmaları. Araştırma Sonuçları Toplantısı* 19: 289-302.

Hatay Region: Amuq Valley

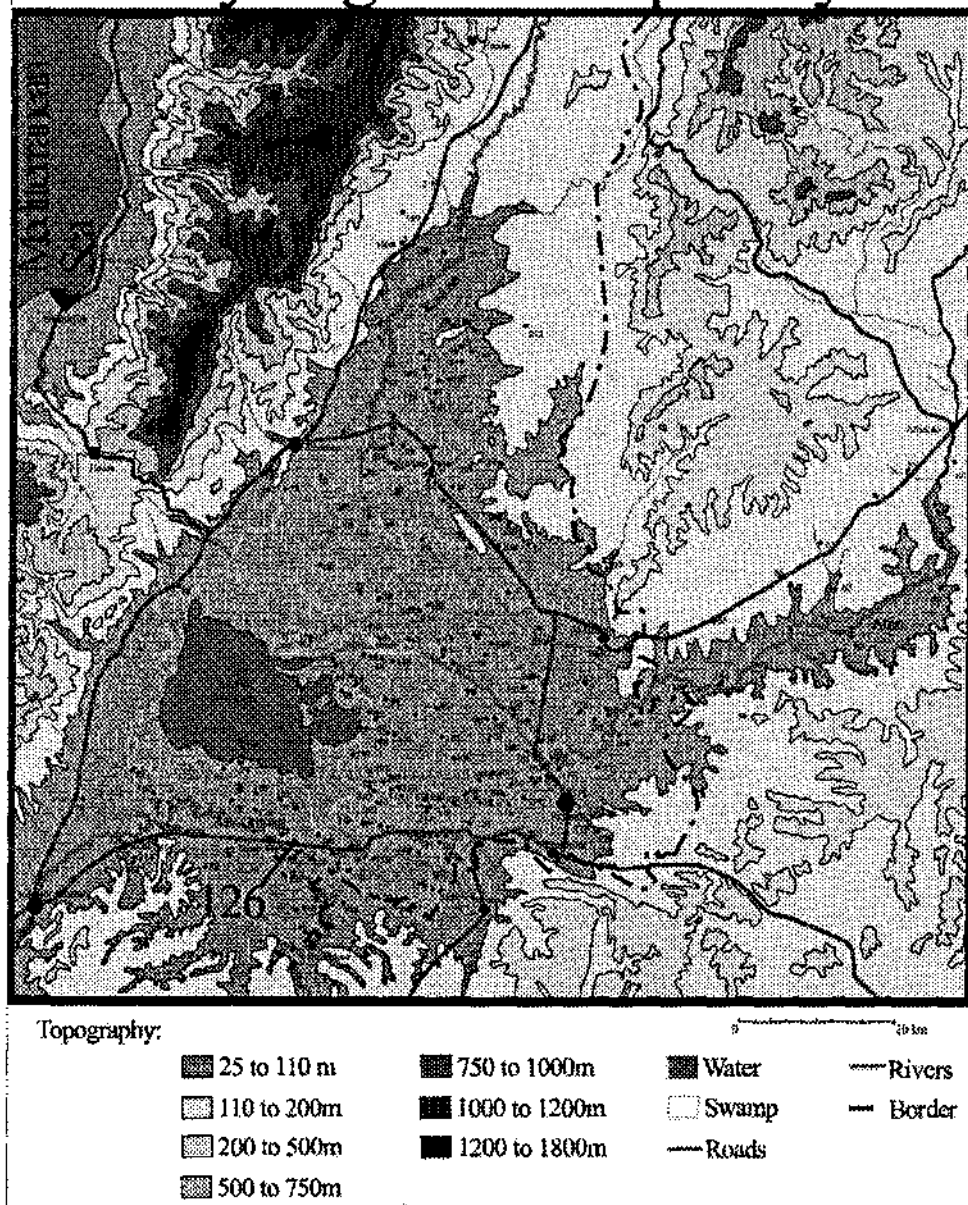


Fig. 1: Map of the Amik Plain showing location of Tell Ta'yinat

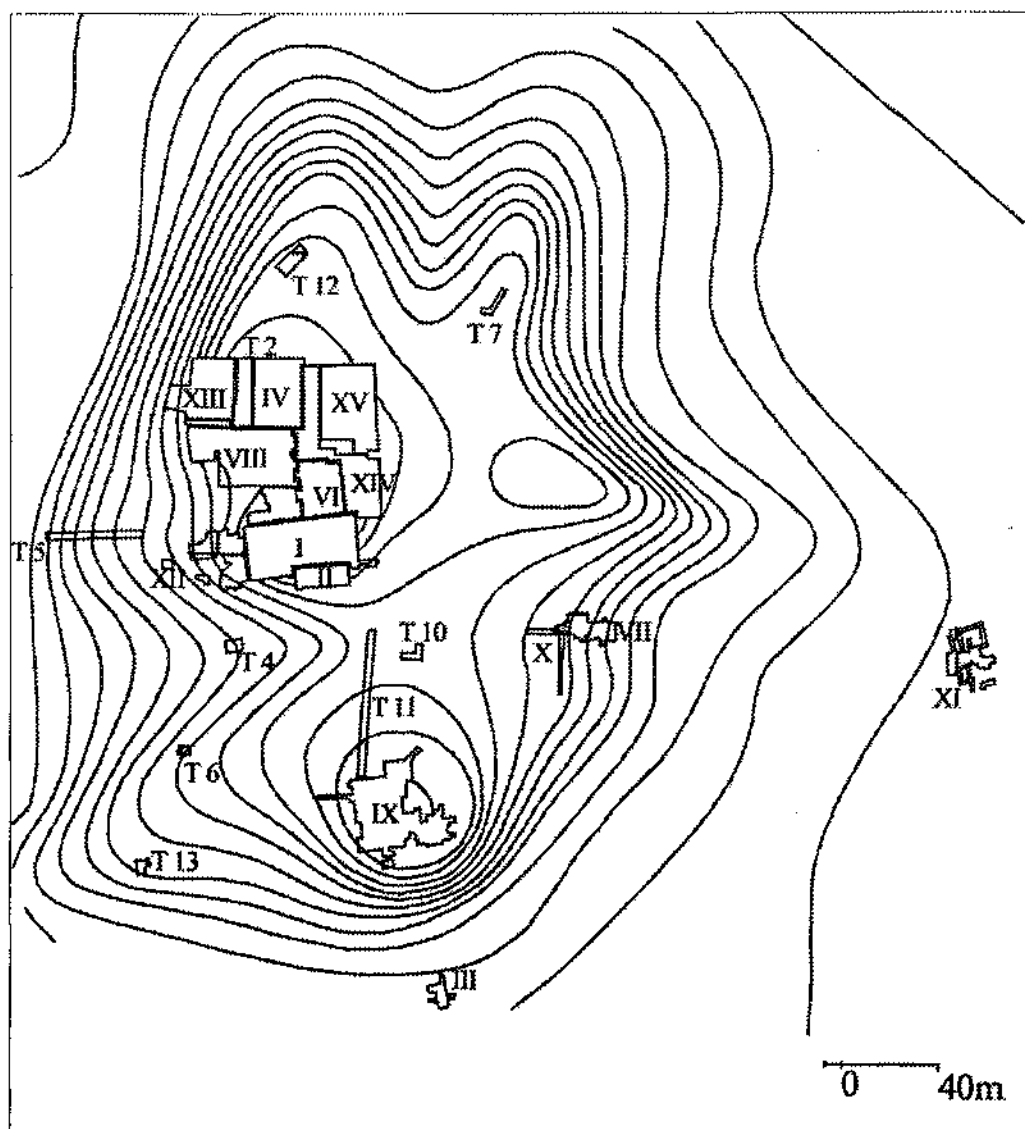


Fig. 2: Topographic map of Tell Ta'yinat with excavated areas and building units marked (adapted from Haines 1971: pl. 93)

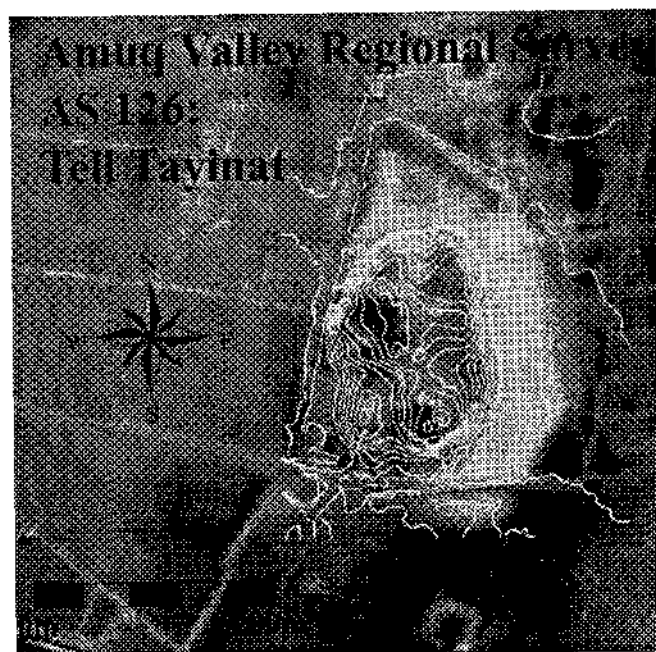


Fig. 3: Topographic map of Tell Ta'yinat overlaid on a Corona satellite image of the site

Tell Tayinat Magnetometry Survey, 2002

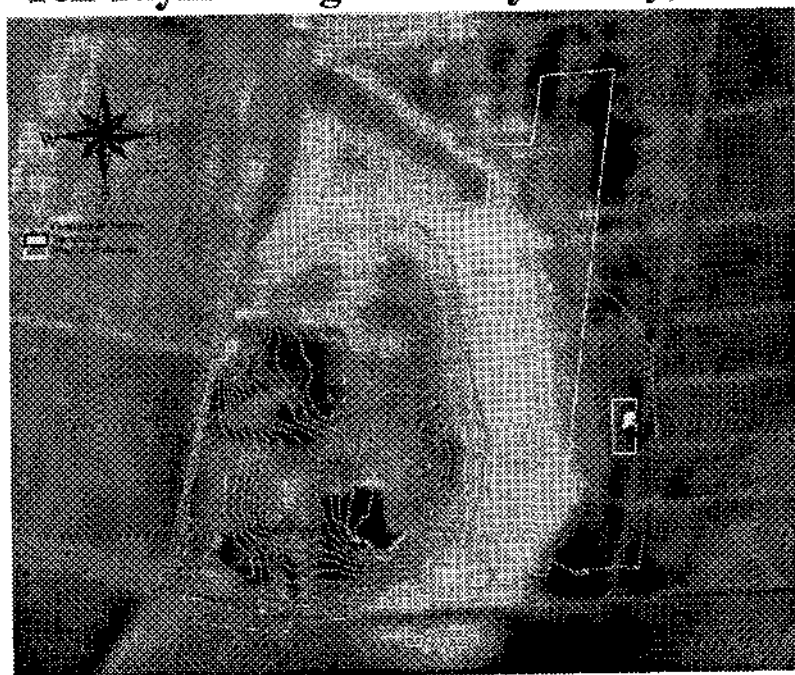


Fig. 4: Contour map of Ta'yinat showing the area of the 2002 Geomagnetic Survey

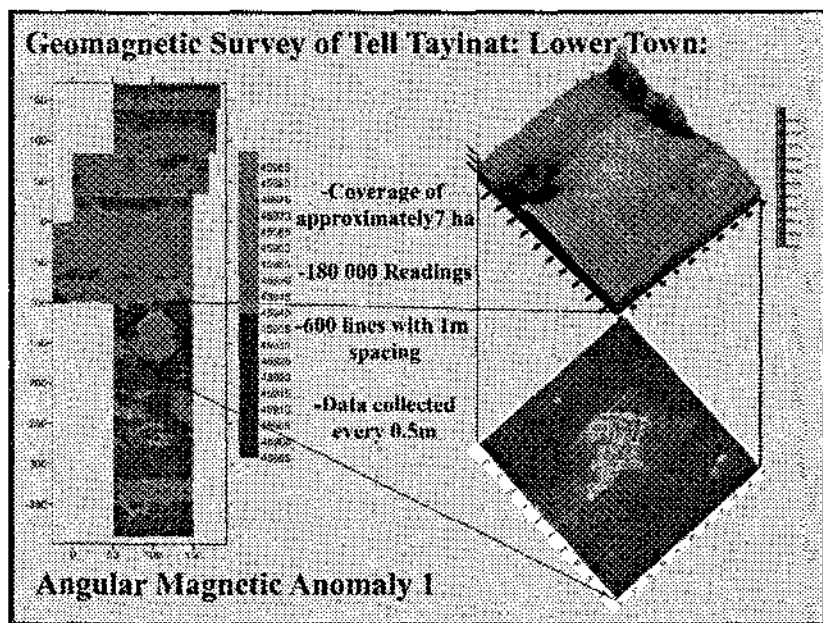


Fig. 5: Geomagnetic Survey, with a highlight of angular Magnetic Anomaly No. 1

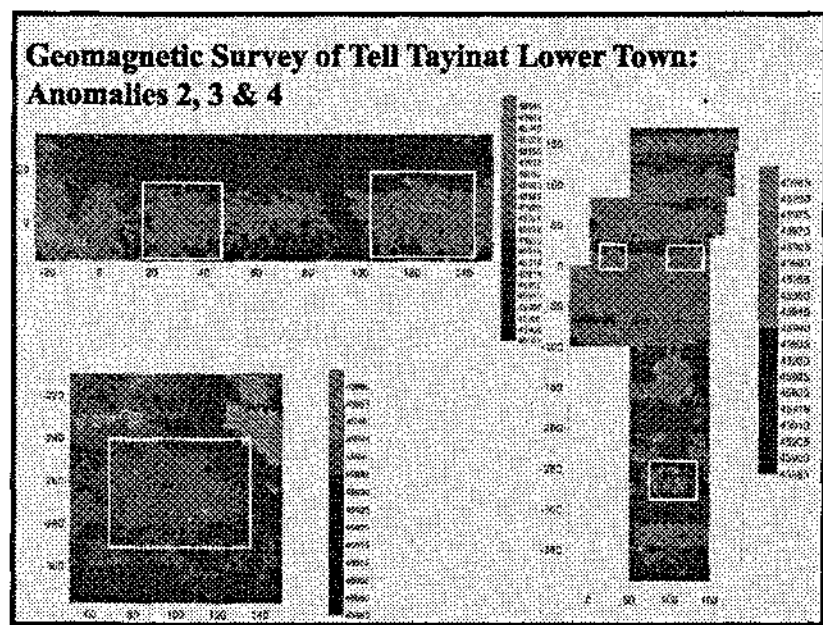


Fig. 6: Geomagnetic Survey, with highlights of Magnetic Anomaly Nos. 2, 3, and 4

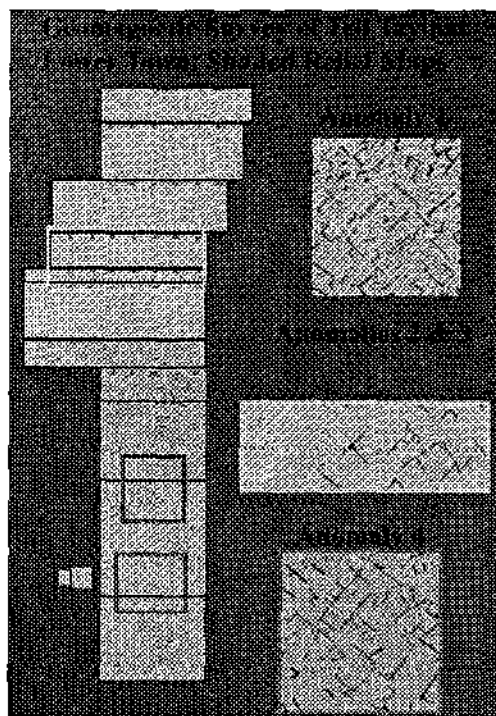


Fig. 7: Geomagnetic Survey, with outlines tracing the linear features associated with Anomaly Nos. 1-4

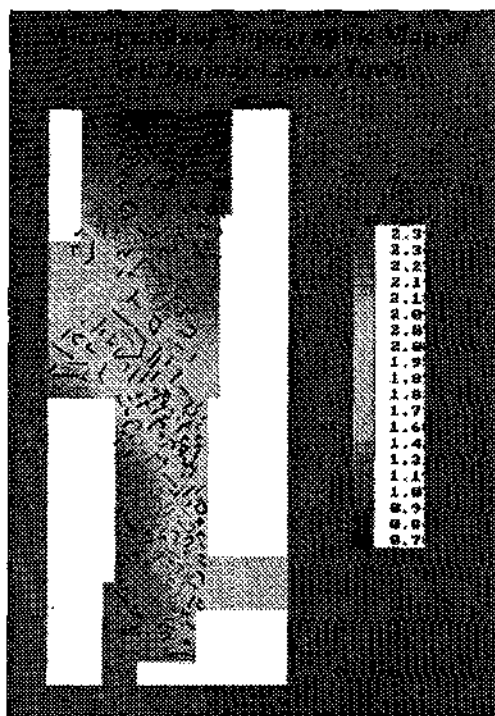


Fig. 8: Topographic map with a microgradient profile of the lower settlement, showing the composite plan and orientation of the linear features delineated by the geomagnetic survey

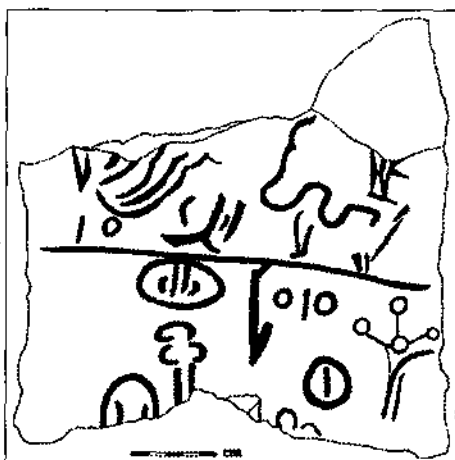


Fig. 9: Fragmentary limestone stele inscribed with Luwian/Neo-Hittite hieroglyphs

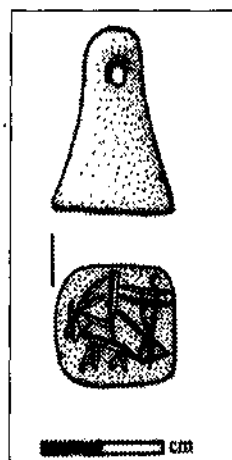


Fig. 10: Iron Age stamp seal recovered from the lower settlement

ÇATALHÖYÜK KERPIÇ ÖRNEKLERİNİN IŞIK UYARMALI LÜMİNESANS YÖNTEMİYLE TARİHLENDİRİLMESİ: YENİ SONUÇLAR

K. Göze AKOĞLU*
Ay Melek ÖZER
Mustafa ÖZBAKAN

Giriş

Termolüminesans (TL) ve Işık Uyarmalı Lüminesans (OSL) seramik malzeme, pişmiş ve pişmemiş toprak, tuğla, kerpiç ve sedimanlar gibi bir çok malzemeyi tarihlemede kullanılan yöntemlerdir. Her iki teknik feldispat ve kuvars gibi minerallerden salınan ışıldamanın (lüminesansın) duyarlı bir fotoçoğaltıcı tüp yardımıyla ölçülmesi esasına dayanır. Termolüminesans yönteminde bu ışıldama, malzemenin ısıtılmasıyla elde edilirken Işık Uyarmalı Lüminesans yönteminde bir ışık demetinin malzeme üzerine düşürülmesiyle elde edilir.

Işık Uyarmalı Lüminesans Yöntemi 1980'li yılların sonlarından itibaren arkeolojik nesnelerin tarihlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

OSL tekniğinin altında yatan başlıca ilke: laboratuvar koşullarında, aktivitesi bilinen bir radyoizotop kaynakla, belirlenen miktarlarda dozlanmış malzemeden alınan ışıldama sinyalinin, doğal sinyalle karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma, örnekten alınan doğal ışıldamanın elde edilebilmesi için ne kadar radyasyon dozu gerektiğinin belirlenmesinde kullanılır. Belirlenen bu doz paleodoz olarak isimlendirilir.

Yaşın hesaplanmasında ise basitçe (Aitken, 1985)

$$YAŞ = \text{PALEODOZ} / \text{YILLIK DOZ} \quad (1)$$

formülü kullanılır,

Burada yıllık doz, malzemede bulunan toryum, uranyum ve potasyum-40 gibi radyoaktif safsızlıkların ve kozmik ışımayla ortaya çıkan enerjinin malzeme tarafından soğurulması sonucu bir yılda kazandığı doz miktarıdır. Bu miktar laboratuvar ve kazı alanında yapılan ölçümlerle bulunur.

Bu çalışmada Çatalhöyük kazı alanından alınan ve geçen sene tarihlemesi yapılan iki adet kerpiç tuğla örneğine ek olarak üç adet kerpiç tuğla örneği daha OSL Tekniği ile tarihlendirildi. Uyarma kaynağı olarak feldispat için kızıl ötesi diyot düzeneği ve kuvars için de filtrelenmiş yeşil ışık kullanıldı. Bu iki uyarma kaynağı kullanılarak örneklerin Yeşil Işık Uyarmalı Lüminesans (GLSL) ve Kızıl Ötesi (infrared) Uyarmalı Lüminesans (IRSL) yaşları bulundu.

* K. Göze AKOĞLU, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE.
Ay Melek ÖZER, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE.
Mustafa ÖZBAKAN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Arkeometri Anabilim Dalı, 06531 Ankara/TÜRKİYE.

YÖNTEM VE DENEYLER

1998 yılında ODTÜ Arkeometri Bölümü'ne Çatalhöyük ekibi tarafından gönderilen, Katman VII den S 2817 ve S 3707 ve Katman VI-V den N3010 numaralar ile belirlenen, kerpiç tuğla (mud brick) örnekleri çalışıldı. Örneklerin, kuvars ve feldispat içerdiği, X ışınları kırınım analizi ile bulundu. Böylece OSL tekniğinin tarihleme açısından bu örneklerde uygulanabileceğine karar verildi.

Örneklerin hazırlanmasında standard termoluminesans örnek hazırlama işlemleri takip edildi (Aitken, 1998). Tuğlaların dış yüzeyleri, örnek toplama ya da taşıma esnasında ışık görmüş olabileceği düşünülerek, kazınarak temizlendi. Kalan örnekler hidroklorik asit (HCl, %10) ve hidrojen peroksit (H_2O_2 , %38) uygulamasıyla kalsitlerden ve organik malzemeden arındırıldı. Bu işlem sonunda oluşabilecek kirliliklerin giderilmesi amacıyla örnekler damıtılmış su ve asetonla iyice yıkandı. 90 mikron altına eleterek ayrılan örnekler aseton yardımıyla alüminyum disklerle yerleştirildi.

Örnekler ELSEC 9010 OSL Tarihleme Sistemi'yle uyarma kaynağı olarak kuvars için filtrelenmiş yeşil ışık kaynağı ve feldispat için de kızıl ötesi diyot düzeneği (Sponer et. al 1990) kullanılarak ölçüldü.

Paleodoz, eklemeli doz tekniği olarak adlandırılan ve dozların farklı miktarlarda doğal dozun üzerine eklenmesiyle alınan ısıldamanın, verilen dozlara karşı grafiği çizilerek sıfır ısıldamaya karşılık geldiği noktanın saptanması esasına dayanan teknikte bulundu. Eklemeli doz tekniğinde örneklerin ısıtılmasında Stronsiyum-90 Beta kaynağı kullanıldı. Isınılma esnasında dolmuş olabilecek elektron tuzaklarını boşaltmak amacıyla örneklerde ön ısıtma işlemi uygulandı. Bu amaçla kuvars örnekler 220°C'de 5 dakika, polimineral örnekler ise 160°C'de 2 saat ısıtıldı.

Yıllık doza, toryum ve uranyumun katkılarını belirlemek için ELSEC 7286 Alfa Sayacında her örnek için alfa sayımları alındı. Potasyum miktarı Atomik Absorbsiyon Spektrometrisi (AAS) yöntemiyle tayin edildi. Kozmik ışımanın yıllık doza katkısı ise söz konusu örneklerin alındığı bölgelere yerleştirilen, $Al_2O_3:C$, termoluminesans dozimetre (TLD) disklerinin sekiz ay sonunda alınarak doz miktarının belirlenmesiyle elde edildi.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Örnek	Katman	IRSL Yaşı (ky)	GLSL Yaşı (ky)
S4240	VII	3.07 ± 0.23	5.68 ± 0.92
S5206	IX	7.77 ± 0.62	7.14 ± 0.57
S2817	VII	8.54 ± 0.69	8.45 ± 0.73
N3010	VI-V	2.79 ± 0.27	6.34 ± 0.57
S3707	VII	2.37 ± 0.23	2.80 ± 0.28

Tablo 1: Elde edilen OSL yaşları

IRSL (feldispat yaşı) ve GLSL (kuvars yaşı) olmak üzere her örnek için hem kuvars hem de feldispat yaşları bulundu. Karşılaştırmalı olarak baktığımızda S2817 ve S5206 için bu yaşların uyum içinde olduğunu ancak, N3010 ve S4240 No.lu örneklerde bu uyumun olmadığını gözlemliyoruz. Bu uyumsuzluk, feldispat ve kuvars minerallerinde tuzak boşalma mekanizmalarının farklı oluşu (Godfrey-Smith et. al., 1988; Rees-Jones and Tite, 1997) ile açıklanabilir. Bu durum N3010 ve S4240 No.lu örneklerin tuzak boşaltma mekanizmalarından birine maruz kalmış olabileceğini düşündürmektedir. S3707 No.lu örnekte ise bulunan GLSL ve IRSL yaşlarının Çatalhöyük için bu katman-

dan beklenen yaşın çok altında olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, örneğin tuzaklarının tam anlamıyla boşalmış olabileceğini düşündürdüğü gibi örnekteki yıllık doz miktarının diğer örneklere nazaran daha yüksek olmasından dolayı bu örneğin doz doyumuna uğradığı da bir ihtimal olarak akla gelmektedir.

OSL tekniği göreceli olarak yeni bir tekniktir ve rutin tarihleme yöntemleri arasında kendine bir yer bulmaya çalışmaktadır. Çatalhöyük'te binaların doğrudan tarihlemesine dayalı bir kronoloji elde etmek için OSL tekniği küçümsenemeyecek bir potansiyele sahiptir.

TEşEKKüR

rnekerin sağlanması ve kazı sahasındaki çalışmalarda bizden yardımlarını esirgemeyen Dr. Ian Hodder, Shahina Farid, Dr. Wendy Matthews, Craig Cessford ve tüm kazı ekibine, TLD ölçümlerindeki yardımları için Ankara Üniversitesi Fizik Mühendisliği Bölümü'nden Dr. Niyazi Meriç'e, TLD dozimetrelerini bize sağlayan Almanya GSF Enstitüsü'nden Dr. Yeter Göksu'ya içtenlikle teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- AITKEN, M. J., (1985) *Thermoluminescence Dating*, Academic Press. London.
- AITKEN, M. J., (1998) *An Introduction to Optical Dating*, Oxford University Press., Oxford.
- GODFREY-SMITH, D. I., HUNTLEY, D. J. and CHEN, W. H., (1988) Optical Dating Studies of Quartz and Feldspar Sediment Extracts, *Q. Sci. Rev.* 7, 373-380.
- REES-JONES, J. and TITE, M.S., (1997) Optical Dating Result for British Archaeological Sediments, *Archaeometry*, 39, 177-188.
- SPOONER, N. A., AITKEN, M. J., SMITH, B. W., FRANKS, M. and Mc. ELROY, C. (1990) Archaeological Dating by Infrared Stimulated Luminescence Using a Diode Array, *Radiat. Prot. Dosim.* 34, 83-86.

