

Makale Gönderim Tarihi: 07.08.2023

Yayına Kabul Tarihi: 25.11.2023

Nif Dağı Kazısı Karamattepe Pers Ordusu Demir Mühimmat İmalathanesi ve Verilerinin Koruma Onarımı

Persian Army Iron Ammunition Workshop at Mount Nif Karamattepe Excavation and Conservation & Restoration Their Data

Daniş Baykan^{1*}, Ceren Baykan

¹Trakya Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı, Edirne.

²Trakya Üniversitesi, Şehit Ressam Hasan Rıza Güzel Sanatlar MYO, Mimari Rest. Prog., Edirne.

*Sorumlu yazar: danisbaykan@gmail.com, ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-3194-1439>; Researcher ID C-3781-2014.

Özet

2006-2019 yılları arasında Prof. Dr. Elif Tül Tulunay, 2020 yılından itibaren de Doç. Dr. Müjde Peker başkanlığında, batısındaki İzmir kent merkezi, kuzeyindeki Sipylos Dağı, doğusundaki Tmolos Dağ sırası arasında konumlanan Nif Dağı'nın güneydoğusunda Karamattepe, Ballıcaoluk, Başpınar ve Dağkızılca çalışma alanlarında Nif Dağı Kazısı yürütülmektedir. Karamattepe'de bulunmuş dört bini aşkın metal buluntu ve arkeometalürji verisinin tasnifinden, tarihte burada önemli ve yoğun bir metal üretimi gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. Bu çalışmada, Karamattepe metal işliklerinin ikinci evresini teşkil eden Ahamenid Dönem, Pers ordusunun mühimmat ihtiyacı için işletilmiş demir işliği ele alınacaktır. Üretilen nesnelere, yarım kalmış ürünler ve üretim aşamalarından bilgi verebilecek verilerle sunularak kronoloji içerisinde bu kontekstin önemi ortaya konacaktır. Pers ordusunun kullandığı demir mühimmatlar Perslerle ilişkisi kesin ortaya konmuş arkeolojik alanlarla yapılacak analogi ile desteklenecektir. Bu çalışmada aynı zamanda Pers Ordusu demir mühimmat imalathanesine ait yerinde korunan demir fırınlarının on yıllık gözlemi, alınan önlem ve tedbirleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Demir, demirci işliği, koruma onarım, MÖ 1. bin, ok ucu

Abstract

Mount Nif Excavation is carried out on four study areas namely, Karamattepe, Ballıcaoluk, Başpınar, and Dağkızılca at the southeast of Mount Nif which is located between the city center of İzmir to the west, Mount Sipylos to the north, and Mount Tmolos to the east. The excavation is performed under the directorate of Prof. Dr. Elif Tül Tulunay between 2006 and 2019; and since 2020, under the directorate of Associate Prof Müjde Peker. Inspecting the data classification of more than four thousand metal finds as well as archaeo-metallurgy artefacts found in Karamattepe, it is gathered that a substantial and intensive metal production was in place at this site. In this study, the second phase of the Karamattepe metal workshops, the Achaemenid Period, the iron workshop that was operated for the ammunition needs of the Persian army will be discussed. The importance of this context in chronology will be revealed by presenting the produced objects, unfinished products and data that can give information about the production stages. The iron ammunition used by the Persian army will be supported by an analogy with the archaeological sites whose relationship with the Persians has been clearly established. Also in this study, the iron furnaces of the Persian Army iron ammunition factory, which were preserved in situ, ten years of observation, measures taken will be discussed.

Keywords: Iron, blacksmith / forge, conservation restoration, first millennium BC, arrowhead

1. Giriş

Nif Dağı, batısındaki İzmir kent merkezi, kuzeyindeki Sipylos Dağı, doğusundaki Tmolos Dağ sırası (Bozdağlar) arasında konumlanmaktadır. 2006-2019 yılları arasında Prof. Dr. Elif Tül Tulunay, 2020 yılından itibaren de Doç. Dr. Müjde Peker başkanlığında dağın güneydoğusunda Karamattepe, Ballıcaoluk, Başpınar ve Dağkızılca çalışma alanlarında Nif Dağı Kazısı yürütülmektedir (Peker ve ark., 2022; Tulunay 2006-2012; Tulunay 2022; Tulunay ve ark., 2012-2020; Tulunay 2022). MÖ 8 ila 6. yüzyıllar arasında yerleşim, MÖ 4. yüzyılda kısa süreli mezarlık olarak kullanılan Karamattepe’de ele geçen dört bini aşkın metal buluntu ve arkeometalürji verisinin tasnifinden, burada önemli ve yoğun bir metal üretimi gerçekleştirildiği anlaşılmıştır. Pürneşe (Van) (Belli, 1985, 371), Karamattepe (İzmir), Klazomenai (İzmir) (Ersoy, 2007, 173-174; Cevizoğlu ve Yalçın, 2012, 73-97; Yalçın ve Cevizoğlu, 2011, 85-89) ve Phokaia (İzmir) (Özyiğit, 2005, 43-50) gibi MÖ 1. bine tarihlenen Anadolu demir işliklerine baktığımızda; Karamattepe’deki geniş çaplı üretim göze çarpmaktadır. Bu merkezlerden Karamattepe haricinde en çok mimari veriyi ve ayrıntıyı barındıran işlik bile tek kapalı işlik veya tek açık alan işliği içeren örneklerdir. Bunun yanında Karamattepe’ye bakıldığında demir dövme işliği olarak sınıflandırabileceğimiz üç farklı mekân, açık alanda birbirinden bağımsız yer alan üç demir izabe fırını ve üretim sürecinin farklı aşamalarına dair çok sayıda metal buluntu ve üretim atığı içermektedir. Bu durum Karamattepe’nin demir işliği olarak kullanıldığı evredeki (Baykan, 2021a) yoğunluğu ve demir malzeme üretim miktarını da kanıtlar. Karamattepe’de saptanan ve farklı evrelere sahip metal işliği (Baykan, 2017b), ok ucu üretim verileri sunması açısından önemlidir. 2006-2016 yılları Karamattepe kazılarında çamur sıvalı fırın veya ocak parçaları (Baykan 2016b, 21-36, Şekil 5a; Baykan C., 2016, 34-41); ısı nedeniyle renk değiştirmiş ana kaya parçaları (Baykan 2016b: Şekil 5b ve 5c); çok çukurlu cevher zenginleştirme taşı (Kaptan, 2016a, 93-102; Kaptan, 2016b: 45-50) ve üretim atıkları gibi metalürji faaliyetine yönelik çok sayıda veri saptanmıştır. Karamattepe ana kayasının yoğun ısıda renk değiştirdiği deneysel uygulamalarla kanıtlanmıştır (Baykan, 2016a, 29-30). Nif Dağı Kazılarında demir buluntu ve demir içerikli üretim atıklarının da koruma onarım sürecine dâhil edilmesi (Baykan C., 2013, 2017a) hem verilerin artmasını hem de 2016 yılında başlatılan bir dizi kimyasal analiz sürecinin rahat yürütülmesini sağlamaktadır. Kazının metal ve arkeometalürji verilerinin ve tüm koruma onarım uygulamaları 2008-2015 yıllarında koruma onarım uzmanı TÜ Şehit Ressay Hasan Rıza Güzel Sanatlar Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü Mimari Restorasyon Programı Öğretim Görevlisi Ceren Baykan (MA) gözetiminde gerçekleşmiştir. 2006 ve 2016 arasında yapılan kazı buluntularına dayanarak Karamattepe’de arkeometalürji faaliyetlerinin yapıldığını (Baykan, 2013a, 191-204), demir (Baykan, 2013b, 157-165) ve diğer metallerin (Baykan, 2016c, 374-382) işlenmiş olduğunu söyleyebiliyoruz.

2. Karamattepe Demir Mühimmat İmalathanesi

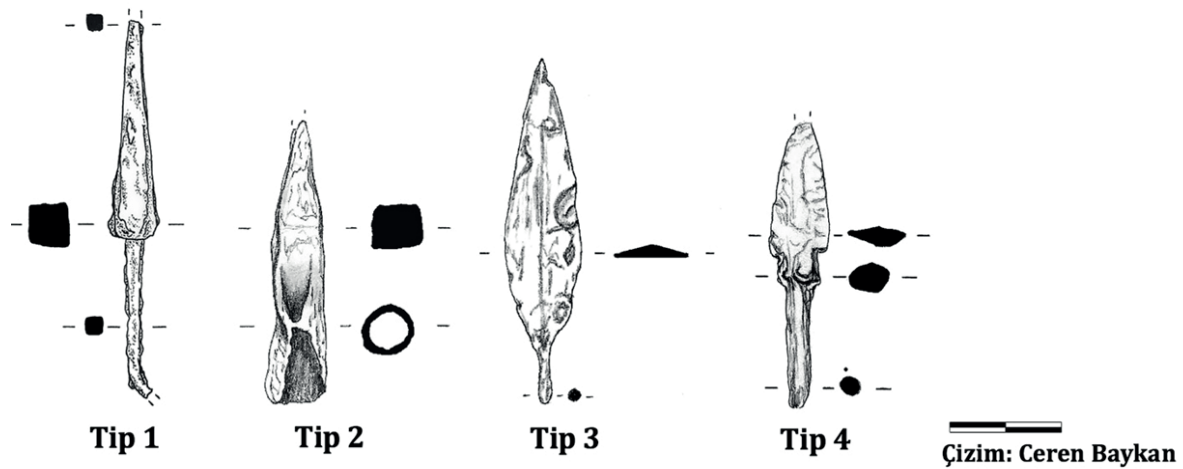
Karamattepe’de ne tür demir malzeme üretildiğini yorumlayabilmemiz için kazıda ele geçen demir nesnelerin tipolojik tasnifinin tamamlanması ve yarı mamul ürünlerin tespiti gerekmiştir. Karamattepe’de tipoloji ve analogi çalışması sonucu dört tip (Baykan, 2012, 231-234, 242, Şekil 2) altında toplanan beş yüzü aşkın demir ok ucu demir buluntular arasında sayıca en çok olanlardır. Her dört tipe ait yarım kalmış, imalatı tamamlanmamış örneğinin tespit edilmesi ve yarı mamul nesnelerin çoğunluğunu oluşturduğu anlaşılmıştır. Bahsedilen demir ok uçlarının Anadolu’da görülmesinin Perslerin gelişiyle ilişkili olduğunun saptanması ve üretim yoğunluğu göz önüne alındığında Karamattepe’nin Pers ordusu tarafından, batı ilerleyişleri sırasında kullanılan bir demir işliği olduğu (Baykan, 2012, 234-235) kesinleşmektedir. Dolayısıyla Pers ordusu tarafından demir mühimmat imalathanesi olarak kullanılan Karamattepe 2. Metal İşliği Evresinin MÖ 546 ile 510 arasına tarihlenmek mümkündür. Pers ordusu Kıta Yunanistan’daki Marathon (MÖ

490), Thermopylon (MÖ 480) ve Plataea (MÖ 479) gibi büyük çarpışmaları gerçekleştirmeden Batı ilerleyişlerine başlamış MÖ 512'de Abdera'yı kontrollerine geçirmişlerdi (Şekil 1). Bu nedenle Karamattepe 2. Metal İşliği evresi Sardeis'in alınışından sonra kullanılmaya başlanarak aralıksız olarak ordunun batıya doğru ilerleyişi başlayana dek kullanılmış olmalıdır. Pers ordusunun mühimmat imal eden zanaatkarlarla birlikte hareket ettiğini de hatırlarsak muhtemelen Karamattepe demir işliği ilk batı ilerleyişinden sonra işlik olarak kullanılmamış olmalıdır.



Şekil 1: Pers Ordusunun Çarpışma İzlerinin Görülebildiği Merkezler

Nif Dağı Kazısı buluntularının sayısal incelemesinde, demir ok uçlarının bronzdan daha çok olduğu açıktır. Nif Dağı Kazısı ok ucu tipolojisi oluşturulurken ok uçlarının buluntu sayıları göz önünde bulundurulmuştur. İlk dört tip demir ok uçlarıdır (Şekil 2). 2006-2021 yıllarındaki kazılarda Karamattepe'den Nif Tip 1, Nif Tip 2, Nif Tip 3 ve Nif Tip 4'e (Baykan, 2017a) dahil olan 505 adet demir ok ucu tespit edilmiştir. Demir ok ucu sayısındaki bu yoğunluk ve alanına Pers Ordusu demir mühimmat imalathanesi olarak teklif edilmesi nedeniyle sırasıyla bu demir ok ucu tiplerinin yayılım, kontektst ve buluntu merkezlerine bakmamızda fayda vardır.



Şekil 2: Nif Dağı Kazısı'nda Saptanan Demir Ok Ucu Tiplerinin Çizimleri ve Kesitleri

Karamattepe'den 310 adet Nif Tip 1 demir ok ucu tespit edilmiştir (Şekil 3). Ok ucunun kesici ve delici ucu dörtgen kesitli piramidal ve saplamalıdır. Bazı yayınlarda ağırlığından ve bazen de boyundan dolayı sehven mızrak ucu olarak geçebilmektedir. Aynı zamanda erken yayınlarda Kıbrıs Palaipaphos'un MÖ 545 civarına tarihlenen Pers tahrip tabakasından ele geçen yaklaşık 150 ok ucu (Campbell, 2005, 12) topluluğunda benzerlerinin bulunması yanlışlıkla "Kıbrıs Tipi" olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Kıbrıs Palaipaphos buluntusu yaklaşık 150 ok ucu içerisinde Nif Tip 1 benzerleri haricinde Nif Tip 2, ve bronz ok uçlarından Nif Tip 5 ve Nif Tip 9 benzerleri de bulunmaktadır. Aynı tip ok uçlarından çok sayıda (55 adet) bulunan Olynthos'da (Robinson, 1941, 392-397) ise "Tip E" olarak adlandırılan grup MÖ 348 Makedon saldırısıyla ilişkilendirilmiştir. Olynthos yayınında (Robinson, 1941, 392-397) bu ok uçlarının "Kıbrıs Tipi" olduğundan ama Olynthos buluntularının Kıbrıs örnekleri gibi tarihlenemeyeceğini, bunun nedeninin ise "Balkan coğrafyasında Makedon hâkimiyeti öncesinde demir ok ucu kullanılmamasının" olduğundan bahsedilmektedir. Günümüzde bunların geçerliliği kalmamış ve durumun aksi kanıtlanmış durumdadır. 107 demir ok ucunun (Cahill, 2010, 570) bulunduğu Sardeis (Greenewalt, 1997, 15; Greenewalt-Rautman, 1998, 491-492; Cahill, 2010, 339-359, 563-570) buluntuları, Karamattepe, Palaipaphos ve Olynthos sonrasında Nif Tip 1 ok uçlarının en zengin buluntu merkezlerindedir. Thermopylai Savaşı ile ilişkili olduğu için diğer bir önemli buluntu merkezi ise Kolonos Tepesidir; buluntular arasında Nif Tip 1, Nif Tip 2 ve bronz ok uçlarından Nif Tip 5 benzerleri vardır (Kakavas, 2013, 118-119, Katalog 97-100). Ayrıca tekil buluntu (bazen birkaç) merkezlerinden Azoria (Haggis ve ark., 2007, 257), Boğazköy (Boehmer, 1972, 151), Daskyleion (Kasar ve İren, 2020, 203, fig 11.d), Gözlükule (Goldman, 1963, 366-367), Kerkenes (bağlantı 1), Korucutepe (van Loon, 1980, 178), Pergamon (Conze, 1912, Lev.70), Samaria (Crowfoot-Crowfoot-Kenyon, 1957, 454), Smyrna (Akar Tanrıver ve Foça, 2022, 19, fig.7.97) ve Toprakkale (Wartke, 1990, 126-132) kazıları da sayılabilir. Yazılıkaya Köyünde (Midas Şehri), Nif Tip 2, bronz ok uçlarından Nif Tip 5 ve Nif Tip 9 ile bulunmuş bir Nif Tip 1 örneği sehven tunç olarak yayınlanmıştır (Sivas ve Tüfekçi Sivas, 2007, 268). Bu yayınlanmış örneklerin yanı sıra Abdera Arkeoloji Müzesi ve Atina Milli Müze'deki Dodona buluntuları arasında da Nif Tip 1 benzeri ok uçları vardır. Karamattepe'de bulunan Nif Tip 1 örneklerinin ağırlıkları 6,5 gr ile 14 gr arasında değişmektedir.



Şekil 3: Karamattepe'den Bazı Nif Tip 1 Demir Ok Ucu Örnekleri

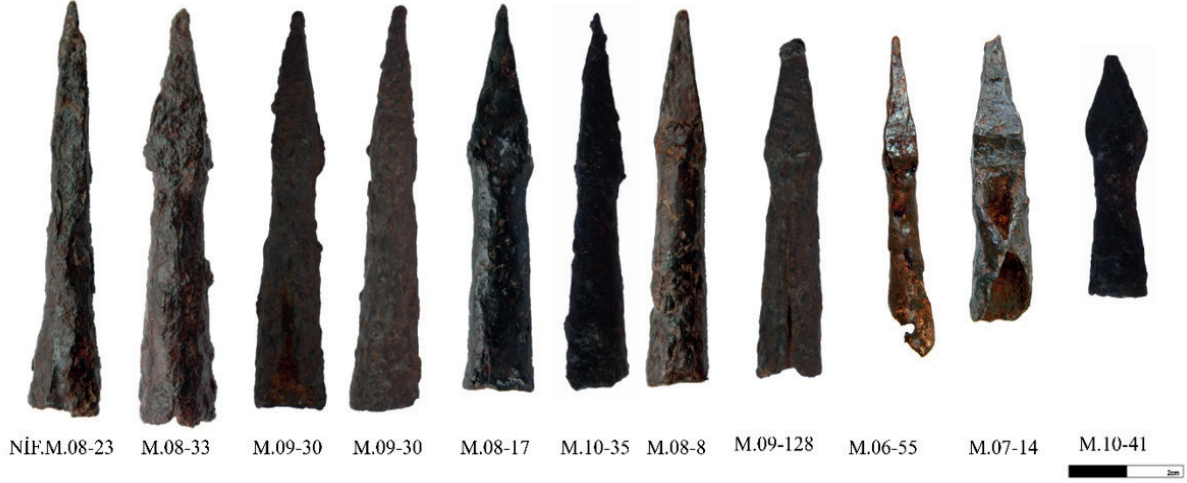
Nif Dağı Kazısı'nın dört tip altında gruplanan Karamattepe demir ok uçlarının her grubuna ait bitirilmemiş ve dövme aşamasında kalmış örneklerin bulunması son derece önemlidir. Bu aynı zamanda Karamattepe Pers ordusu demir mühimmat imalathanesi fikrinin de ortaya çıkmasındaki verilerdendir. Nif Tip 1 demir ok uçlarının dövme aşaması tamamlanmamış, yarım kalmış örnekleri Karamattepe buluntuları arasındadır (Şekil 4). Bunun yanında MÖ 7-6. yüzyıldan (Stölner, 2008, 164; Pleiner ve Bjorkman, 1974, 295, Şekil 8) itibaren gelenekselleşen dörtgen kesitli demir külçelerden Karamattepe'de tüm veya yaklaşık olarak ortasından kesik örnekler de ele geçmiştir. Bu tip külçelerin ikiye kesilmesi ve her bir parçaya saplama kısmının ilave edilmesiyle Nif Tip 1 demir ok uçlarından iki adet elde edilebilmiştir. Bu biçimdeki külçelerin tüm ve kesik olanlarının üretimin büyük bölümünü oluşturan Nif Tip 1 demir ok uçları için kullanılmış olması buluntu yoğunluğunu da açıklamaktadır.



Şekil 4: Nif Tip 1'in Tamamlanmamış Örnekleri ve Yapımında kullanılan Külçeler

Karamattepe'de Nif Tip 2 demir ok uçlarından 146 adet örnek mevcuttur (Şekil 5). Ok ucunun kesici ve delici ucu dörtgen kesitli piramidaldır ve kovanlı bir ok ucudur. Nif Tip 1 ile farkı saplamalı olmayıp kovanlı oluşu ve nispeten kesici delici kısmının Nif Tip 1'den daha küçük oluşudur. Bazı yayınlarda kovanlı oluşu nedeniyle yanlışlıkla mızrak dibi / topuğu veya mızrak ucu olarak da geçebilmektedir. Nispeten eski yayınlardaki bu belirsizlik ve malzemesinin demirden oluşu nedeniyle genel tipolojilerde şüpheyle ele alınmış (Snodgrass 1964: 154) olması eski kaynakların geçersizliğinin göstergesidir. Bu tipin tarihlenmesi de tıpkı Nif Tip 1 gibi oldukça problemlidir, çünkü günümüzde Perslerin kullanmaya başladığını bildiğimiz her iki tip şekil ve boyut değiştirmeden aynı malzeme ile Geç Antik Çağ sonuna kadar kullanılmaya devam edilmiştir. Bu nedenle özellikle Karamattepe buluntularına tarihsel analogi sağlaması açısından Perslerin batı ilerleyişinin izlerini gördüğümüz alanların buluntuları, Nif Tip 2 için de önem taşımaktadır. Bu tipin bildiğimiz / yayımlanmış hiçbir merkezde Karamattepe'nin 146 adet buluntusundan daha çoğu bilinmemektedir. Buna karşın Perslerle ilişkili tabaka / alan buluntusu olması açısından Palaipaphos (Campbell, 2005, 12), Sardeis (Greenewalt, 1997, 15; Greenewalt-Rautman, 1998, 491-492; Cahill, 2010, 339-359, 563-570) ve Thermopylai Savaşı ile ilişkili olarak Kolonos Tepesi (Kakavas, 2013, 118-119, Kat.Nu.: 97-100) bizim için en önemli buluntu ve kontekst merkezlerindedir. Tekil (veya birkaç) buluntu yeri olarak da Azoria (Haggis ve ark., 2007, 257), Dündartepe (Bilgi, 2004, 82-83), Hıdırlı (Bilgi, 2004, 82-83), Olynthos (Robinson, 1941, 417-418, Katalog nu. 2170, 2174-2175, levha CXXVIII-CXXIX), Pergamon (Conze, 1912, Lev.69), Smyrna (Akar Tanrıver ve Foça, 2022, 19, fig.7.103), Yazılıkaya Köyü /

Midas Şehri (Sivas ve Tüfekçi Sivas, 2007, 267), Kartaltepe / Bakacaktepe (Hieron Oros) (Koçel Erdem, 2010, 310) sayılabilir. Yunanistan’da bir mağara içerisinden bulunduğu kaydedilen Nif Tip 2 benzerinin yanındaki buluntular arasında bronz ok uçlarından Nif Tip 7 örnekleri de vardır (Pantos, 1974, 81-82, Şekil 12). Bulgaristan’ın Kazanlılık bölgesinde yapılan bir arkeolojik yüzey araştırmasında “Sit 2” olarak adlandırılan bir tepe yerleşmesinde Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 ok uçlarından birlikte ele geçmiştir (Nekhrizov ve Kecheva, 2016, 871, Şekil 3). Ayrıca Seuthopolis, Vergina, Pistiros ve Ephyra örnekleri de daha geç tarihlenen ve ok mancınıklarının ok uçlarına ait olarak yayımlanmıştır (Nankov, 2008, 35, 38-41). Karamattepe’de bulunan Nif Tip 2 örneklerinin ağırlıkları 8 gr ile 21,7 gr arasında değişmektedir.



Şekil 5: Karamattepe’den Bazı Nif Tip 2 Demir Ok Ucu Örnekleri

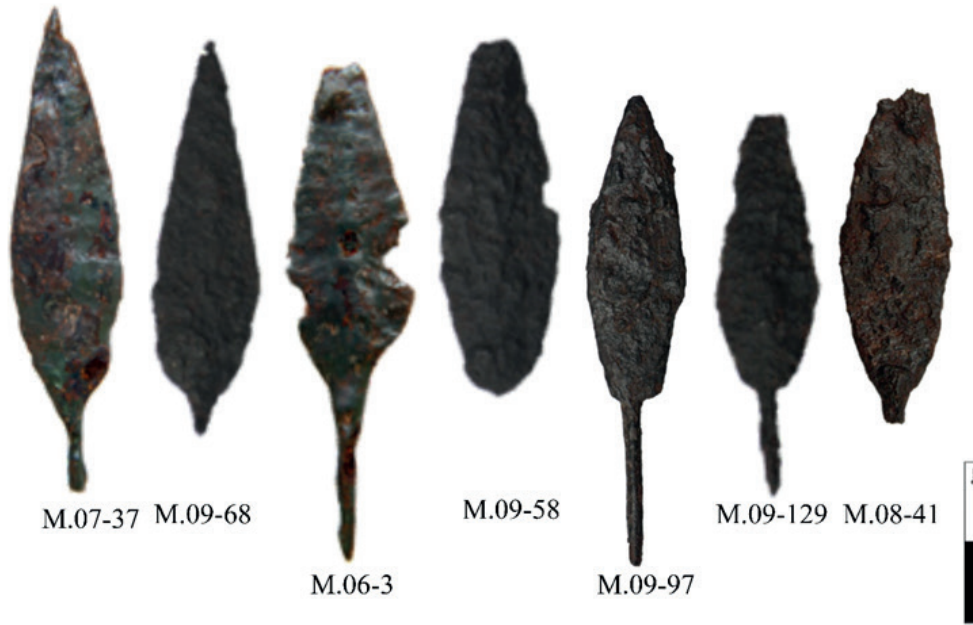
Nif Tip 2 demir ok uçlarının da Karamattepe kazılarında tamamlanmamış örneklerine rastlanmıştır (Şekil 6). Nif Tip 2 de tıpkı Nif Tip 1 ok uçları gibi geleneksel baklava biçimli külçelerden imal edilmiştir. Nif Tip 2’nin Nif Tip 1’den daha ağır bir ok ucu olduğunu da düşünerek, muhtemelen bu külçelerin üçte ikilik kısmı dövülerek kovan kısmını, kalan üçte birlik kısmı ise delici kısmı oluşturuyordu. Gerek üretim aşamasındaki işgücü çokluğu gerekse ağırlık olarak daha çok demire ihtiyaç duyulan bir tip olması nedeniyle Karamattepe demir ok uçları arasında Nif Tip 1 demir ok ucundan daha az sayıda tespit edilmiştir.



Şekil 6: Nif Tip 2 ve 3’ün Tamamlanmamış Örnekleri ve Yapımında kullanılan Levhalar

Karamattepe Nif Tip 3 demir ok uçlarından 29 adet tespit edilmiştir (Şekil 7). Bu tipteki demir ok uçları, yaprak biçimli iki kanatlı bazen belirgin omurgalı deliciye ve saplamaya sahiptir.

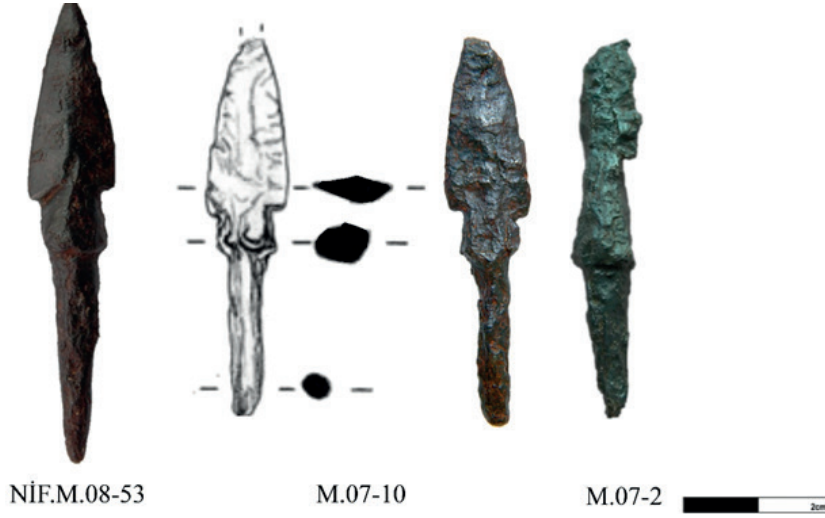
Omurganın belirgin olup olmaması yapım aşamasında saplama kısmının kesici ucu oluşturan levha katlanırken içerisine yerleştirilmesiyle ilişkilidir. Böyle bir imalat benzer tipteki Van Urartu buluntuları için de teklif edilmiştir (Yalçın ve ark., 1994, Şekil 10-12). Batı Anadolu'da kayda geçen örneğine rastlayamadığım Nif Tip 3'ün iç ve doğu Anadolu'daki birçok höyük yerleşiminde, Nimrud'da (Muscarella, 1988, 321, Kat. Nu.: 460) MÖ 8 ilâ 7. yüzyıl kontekstleri içerisinde benzerleri bulunmaktadır. İsrail Beer-Sheba'da bulunan demir ok uçları (Gottlieb, 2016, 1192-1228) içerisinde Nif Tip 3 ve Nif Tip 4 benzerleri çoğunluktadır. Bu demir ok uçlarının çoğu, Beer-Sheba'nın MÖ 8. yüzyıldaki Asur tahribiyle ilişkilendirilmiştir (Gottlieb, 2016, 1222-1225). Karamattepe Nif Tip 3 için en önemli analogiler ise yine Palaipaphos'un MÖ 545 civarına tarihlenen Pers tahrip tabakasında bulunan yaklaşık 150 ok ucu içinde (Campbell, 2005, 12) bulunanlar ve Thermopylai Savaşı ile ilişkili olarak Kolonos Tepesi'nde bulunan benzerlerdir. Karamattepe, Palaipaphos ve Kolonos Tepesi demir ok ucu tiplerinin sayısal dağılımına baktığımızda en çok Nif Tip 1, daha az Nif Tip 2 ve en az ise Nif Tip 3 bulunduğu görülür. Bu durum her üç kontekstte de değişmediği için ayrıca yorumlanması gerekmektedir. Karamattepe'de bulunan Nif Tip 3 örneklerinin ağırlıkları 4 gr ile 8,7 gr arasında değişmektedir. Nif Tip 3 demir ok uçlarının da Karamattepe kazılarında tamamlanmamış örneklerine rastlanmıştır (Şekil 6). Nif Tip 3 demir ok uçları, bundan öncekilerden farklı olarak, ince levha olarak dövülmüş plakaların katlanırken arasına yerleştirilen saplama çubuğuyla oluşturulmuştur. Hem ince plaka şeklinde dövülmüş hem de saplama çubuğu olarak şekillendirilmiş ancak ok ucu haline getirilmemiş çok sayıda üretim kalıntısı Karamattepe'de tespit edilebilmiştir.



Şekil 7: Karamattepe'den Bazı Nif Tip 3 Demir Ok Ucu Örnekleri

Nif Tip 4 demir ok uçlarından Karamattepe'de 13 adet bulunmuştur (Şekil 8). Ok ucunun kesici delici kısmı iki kanatlı (Nif Tip 3'ten) nispeten kalın, saplama geçişinde dayamaklı bir tiptir. Karamattepe örneklerinin çoğu yapım aşamasında kalan örneklerden olduğu için elimizde tam bitmiş örnek olmaması tip ve boyut karşılaştırmalarını zorlaştırmaktadır. Karamattepe demir ok ucu tipleri arasında en az örneğe sahip olduğumuz tiptir. Sardeis, Gordion, Thermopylai gibi bazı Perslerle ilişkili kontekstlerden az sayıda ele geçmesi ve Karamattepe demir ok uçlarından en az ele geçen grup olması üzerinde durulması gereken bir durumdur. Aslında bu tip Doğu Anadolu ve Mezopotamya coğrafyasından (Szudy, 2015) MÖ 1. Binin başından beri görülür.

Çoğu Anadolu örneklerinin Urartu merkezlerinde bulunması bunu kanıtlar. İsrail Beer-Sheba demir ok uçları (Gottlieb, 2016, 1192-1228) içerisinde Nif Tip 4 benzerleri bulunmaktadır. Beer-Sheba'nın MÖ 8. yüzyıldaki Asur tahribiyle ilişkilendirilen (Gottlieb, 2016, 1222-1225) bu ok uçları ayrıca Urartu merkezlerinden sıklıkla ele geçen dayamaklı demir ok uçlarına da benzemektedir. Nimrud'un MÖ 612'ye tarihlenen son tahrip tabakasında ele geçen (Muscarella, 1988, 321, Kat. Nu.: 461-462) Nif Tip 4 benzeri örnekler de demir ok uçlarının erken doğu kökenine işaret ederler. Karamattepe'de bulunan Nif Tip 4 örneklerinin ağırlıkları 6 gr ile 12,9 gr arasında değişmektedir. Karamattepe buluntusu Nif Tip 4 demir ok uçlarının çoğunluğu (Şekil 8) henüz dövme aşaması tamamlanmamış, kabaca şekli verilmiş örneklerdir. Özellikle delici ucun çok kalın oluşu ve yüzeylerinde görülen pürüz ve çapaklar bundan kaynaklanmaktadır.



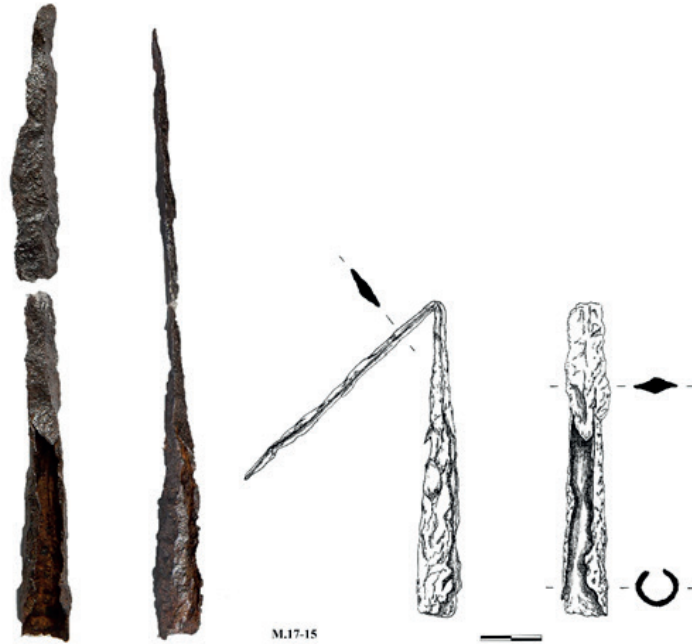
Şekil 8: Karamattepe Saptanan Nif Tip 4 Örnekleri



Şekil 9: Külçeler, Tamamlanmamış kesici ve deliciler

Karamattepe’de bahsedilen dört tip demir ok ucuyla çağdaş diğer demir buluntuları da Pers Ordusu demir mühimmat imalathanesi çerçevesinde değerlendirmekte fayda vardır. Bunların arasında yukarıda bahsedilen külçelerin haricinde farklı külçe tipleri, şekillendirilmesi tamamlanmamış kesiciler (Şekil 9), dövme aşaması tamamlanmış ancak nesne olarak şekillendirilmemiş levha parçaları ve çok sayıda tamamlanmadığı için genel olarak “biçimi anlaşılamayan yarı mamul nesnelere” diyebileceğimiz demir buluntular vardır. Hem tamamlanmış hem de yarım kalmış örneklerinin Karamattepe’de bulunması nedeniyle demir çuvaldızların da (Şekil 9) aynı dönem içerisinde üretildiklerini düşünmemiz gerekmektedir. Demir çuvaldızların genel özellikleri arasında köşegen / dörtgen kesitli delici kısımlara sahip olması, bunların ordunun deri aksamalarının oluşturulmasında kullanılmış olabileceğini akla getirmektedir.

Pers Ordusunda da kullanıldığını bildiğimiz demir mızraklardan Karamattepe’de de tespit edilmiştir (Şekil 10). MÖ 1.binin ilk yarısına ait iki kanatlı ve kovanlı mızrak uçlarından Hasanlu (bağlantı 2, 3, 4), Kamiros (bağlantı 5), Marathon (bağlantı 6), Thermopylai Savaşı ile ilişkili olarak Kolonos Tepesi (Kakavas, 2013, 118-119), Smyrna (Akar Tanrıver, 2017, 85-86, Şekil 7) ve Vergina (Ignatiadou, 2016, 419) gibi merkezlerde rastlanmıştır.



Şekil 10: Karamattepe Buluntusu Mızrak Ucu

3. Demir Üretimiyle İlişkili Fırınlara

Maddi kültür kalıntıları arasında demir üretimine yönelik cevherler, fırın atıkları, fırın çıktıları, şekillendirme aşamasında kalmış parçalar, külçeler ve tamamlanmamış nesnelere gibi üretim atıkları Karamattepe’de saptanmıştır. Karamattepe yerleşim alanı buluntusu demir fırınları (Baykan, 2021b) tespit edildikleri andan itibaren belgelenmiş, dikkatle açılarak ortaya çıkarılmış ve bazı kısımları sağlamlaştırılarak koruma altına alınmıştır. Karamattepe’de 2011 (1 numaralı fırın) ve 2012 yıllarında (2 numaralı fırın) tespit edilen metal üretim fırınlarının ikisinin de tabanları çukursuz ve zemin seviyesinden açıklığa sahiptir (Şekil 11). 1 numaralı fırının, iç çapı 37 cm, korunmuş yüksekliği 20 cm, cidar kalınlığı 3,5-5 cm arasındadır; 11 cm ve 5,5 cm olmak üzere iki açıklığa sahiptir (Baykan, 2013a, 194; Şekil 4, 8). 2 numaralı fırının iç çapı 41/44 cm,

dış çapı 53/56 cm, cidar kalınlığı 4-7 cm arasındadır; dışı iri pişmiş toprak kap parçalarıyla desteklenmiştir; 9 ilâ 10 cm arasında bir açıklığa sahiptir (Baykan, 2013b, 160).



Şekil 11: Karamattepe Demir Fırınlarının Arazide Konumu

3.1 Demir Üretimiyle İlişkili Fırınların Pasif Koruması ve Gözlemler

Kazı sürecinde arazide gerek duyulduğunda gerçekleştirdiğimiz sabitleme, sağlamlaştırma müdahaleleri buluntuların daha sağlıklı bir şekilde korunabilmelerini sağlamaktadır. Çamur sıva fırınların buluntu yerinde korunması gibi arazide koruma onarım uzmanının müdahalesini gerektiren durumlarda ve arazide pasif ve aktif koruma aşamaları çalışma sürecimizde gerçekleşmiş ayrıca sonraki kazı sezonlarında uygulamalar kontrol edilmiştir. Fırınlar ortaya çıkarıldığı yıl durum tespitleri yapıp, sağlamlaştırılmıştır. Orijinal yerinde olmaları ve yine yerinde korunduklarında asıl önemini sürdüreceği düşüncesi ve fırınların birer mimari örneği olarak taşınmaz eser kapsamında olmaları nedenleriyle yerlerinde korunmaktadırlar. Fırın gibi içi boş mimari buluntuların yerinde korunması, iç ve dış desteklerle mümkün olabilmektedir. Bu nedenle en azından iç veya dış dolgunun orijinalinin korunmasının mümkün olduğu zamanlarda, orijinal dolgunun sıkışmışlığından ve sertliğinden faydalanılmalıdır. Fırınların gerek ölçü gerekse açıklıklar ve olası içeriği gibi arkeolojik kayıt bilgilerin edinilebileceği asıl kısım dıştansa iç kısım olduğundan, kazı başkanlığının da uygun görüşleri alınarak dış kısımlarda belli miktarda orijinal dolgu bırakılmıştır. Karamattepe fırınlarının ikisinin de dışlarında orijinal dolgu toprağının bırakılmış olması hem yerinde korumayı kolaylaştırmış hem daha sağlam kalmalarına olanak sağlamıştır. Kazı dönemleri sonrasında alana girebilecek büyük ve küçükbaş hayvanların olma ihtimali nedeniyle de yapılacak uygulamalarda iç ve dış koruyucu dolgular büyük önem taşımaktadır. Başta alınan bu önlem sayesinde fırınlar sadece içten ve belli bir seviyeden, sonra da üstten desteklenerek olumsuz çevre koşullarına hazırlanabilmektedir.

Bulunduğu yılı takip eden her yıl açılarak gözlemleri yapılan fırınların korunmasında tercih edilen jeotekstil keçenin fırın yüzeyine yapıştığı görüldüğünden sonraki yıllarda fırın içleri

tamamen dere kumuyla doldurulmuştur. Kesitleri de örtecek kadar doldurulan dere kumuyla birlikte zeminle bir seviyeye gelip örtülen fırınlar ve etrafı 2m x 2m genişliğinde bir alanı kaplayacak büyüklükte kesilmiş dayanıklı ve nem geçirgenliği olan 200 gramlık gri kırçıl jeotekstil (doğal ve sentetik reçineden yapılmış elyaf) örtü ile kaplanmış ve üstü elenmiş toprakla tekrar kapatılmıştır. Kullanılan bu jeotekstilin, uzun vadede tutunduğu yüzeye yapıştığı, bünyesine toprak aldığı, yüzeyinde otlar biriktiği gözlemlenmiştir. Ormanlık alan olması sebebiyle çam ağacı fidelerinin ve yüzeyde yetişmeye başlayan otların köklerinin zamanla fırınlara ulaşma ihtimali (Şekil 12) nedeniyle koruma önlemlerinin yenilenmesi için fırınlar 2020 yılında tekrar açılmıştır. Orijinal malzemenin yüzeyine tutunarak yapışan jeotekstil bu özelliğinden dolayı fırınlara temas ettirilmeden kullanılmıştır; bu sebeple fırınların içi doğrudan dere kumuyla doldurulduğundan ilk aşamada fırınlar tamamen boşaltılmıştır (Şekil 13).



Şekil 11: Karamattepe Demir Fırınlığının Araziye Konumu



Şekil 13: Fırınlığın içini boşaltma aşaması

Trakya Üniversitesi TÜBAP 2017/124 numaralı “Nif Dağı Kazısı Metal ve Metal Üretim Verilerinin Belgelenmesi ve Korunması” başlıklı proje bütçesiyle alımı yapılan Dupont Typar® SF27 (Bağlantı 7) Jeotekstil malzeme Karamattepe 1 ve 2 numaralı fırınlığının 2020 yılı koruma uygulamasında kullanılmıştır. Typar SF Jeotekstil (Şekil 14), arkeolojik alanlarda genellikle kazı işlemi tamamlandıktan sonra kapatma işlemi yapılırken tabakalar ile kapatma için kullanılan toprağın birbirinden ayrılması, mimari yapılara zarar veren otların büyümesinin engellenmesi ya da erozyonun etkilerinin önlenmesi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Typar SF Jeotekstil homojen yapısı; buhar geçirgenliği mevcuttur ve nefes alır, delinmeye karşı dirençli; bünyesine toprak almaz ve altındaki buluntulara zarar vermez; çürümeye, rutubete, böceklerle, asit ve alkalilere karşı dayanıklı; kimyasal içermez, yabancı otların yayılmasını engeller ve uzun yıllar dayanımıyla tekrar kullanılabilir olma özelliklerinden tercih edilmiştir.



Şekil 14: Typar SF Jeotekstil

2020 yılı koruma çalışmasında kapatılan fırınlar (Şekil 15-16) yeni kullanılan malzemenin yüzeye yapışmama / tutunmama özelliğiyle fırın içine doğrudan uygulama yapılabildiği. Fırın boyutuna uygun kesilen Typar Jeotekstil parça fırın içine oturtulmuş ve içi ince elenmiş dere kumuyla doldurulmuştur. Fırın üst yüzeyini geçecek kadar dolgu ile desteklenen alan daha büyük bir Typar jeotekstil parça ile tekrar örtülmüş ve iç dolgu üst yüzeye de uygulanmıştır. En son tabaka olarak daha irili ufaklı mıcır taşlar dökülerek koruma dolgu tabakası tamamlanmıştır. Bu işlem iki kat uygulanmış ve olası dış etkilere karşı fırınlar koruma altına alınmıştır. Belli bir kalınlığa ulaşan kum ve jeotekstil tabakalarının üzerine hafif ama sağlam olan yerel kireç taşı plakalar dizilmiş ve hareket etmemeleri için araları elenmiş toprakla tamamen doldurulmuş ve üzerleri de kapanacak şekilde gömülmüştür. Uygulanan koruma önlemleriyle fırınların arazide olumsuz hava koşullarından etkilenmemesi, bilinçli veya bilinçsiz çevresel davranışlar sonucu dağılmaması amaçlanmıştır.



Şekil 15: 1 numaralı fırının Typar jeotekstil ile 2020 yılında kapatılma uygulamasının aşamaları



Şekil 16: 2 numaralı fırının Typar jeotekstil ile 2020 yılında kapatılma uygulamasının aşamaları

Fırınlara özel (malzemenin pahalı olması sebebiyle) yapılan bu kapatma işlemi haricinde, Karamattepe kazı alanının tamamı her yıl kazı dönemi sonunda gri kırçilli 300 gramlık jeotekstil örtü tabakasıyla kaplanarak koruma altına alınmaktadır (Şekil 17). Kullanılan jeotekstil örtülerin çevre koşullarına dayanımı arazide yaşanan olumsuz şartlara göre değişkenlik gösterebilir ve gri kırçilli örtünün dayanımının yetersiz olduğu ve her yıl yenilenmesinin gerektiği görülmektedir.



Şekil 17: Karamattepe alanının tamamının sezon sonunda koruyucu örtüyle kapatılması

Fırınlara özel her kazı sezonunda yapılan koruma uygulamalarının kontrolü ve belgelemesi için tekrar açılması gerekmektedir. Bu kontrollerde özellikle geçmiş yıllarda malzemeye yapılan sertleştirme uygulamasının yeterliliği ve devamlılığı gözlemlenmektedir. Ayrıca kılcal kök gelişiminin olup olmadığı takip edilmelidir. Koruma ve onarım uygulamalarında en önemli nokta; yapılan uygulamaların takip edilerek gözlemlenmesi ve belgelenmesidir. Bu gözlem süreci ayrıca deneysel olarak uygulamanın yeterliliğini ve sonuçlarını ortaya koymaktadır. Tüm kontrol aşamaları uygulama yapılmısa dahi fotoğrafla belgelenmekte ve raporlanmaktadır. Yukarıda bahsettiğimiz pasif koruma uygulaması fırınların her kapanışında tekrarlanarak Karamattepe fırınları günümüzde de yerinde korunmaya devam etmektedir.

3.2 Demir Buluntu ve Üretim Artıklarının Etkin Koruma Uygulamaları

Demir buluntular, kazı sırasında topraktan dikkatli şekilde ve gerek görüldüğünde destek toprağıyla kaldırılarak uygun paketlemeyle kazı laboratuvarına getirilmektedir. Aktif koruma işlemlerine geçilmeden önce, tüm demir buluntuların korunma durumları değerlendirilip, bazı buluntuların geldiği ortam şartlarının organik malzemenin korunmasına uygunluğu göz önünde tutularak organik kalıntı olabilirliği araştırılıp (özellikle ok uçlarının kovanları), bozulmaları tanımlanıp, uygun görülen koruma onarım işlemleri öncesinde fotoğrafları çekilerek belgelenmektedir. Koruma onarım uygulamasına tabi tutulan buluntular sayısal yoğunluklarına bakılarak ok uçları, üretim verileri (cevherler, cüruflar, üretim aşamasında kalmış -yarı işlenmiş- buluntular) ve bazı diğer araç gereçler (kesiciler, iğneler, styluslar gibi) olarak sınıflandırılabilir (Baykan, 2012, 231-246).

Koruma onarım öncesi durumları gözlenerek bozulmaları saptanan demir buluntuların yüzeylerinde genellikle, toprak ve kalker kütleleri ile birleşen korozyon saptanmaktadır. Kimi buluntuların yüzeyinde bozulma tabakasının kabuk şeklinde kalınlaştığı görülürken; özellikle nemli ve oksijenli ortamlarda gömülü kalmış demirlerde oksitlerle karbonatlardan meydana gelen elektrokimyasal bozulmalar (Kökten, 1993, 415) da saptanmıştır. Kırmızı kahverengi veya sarı renkli iri kütleler, toprak ve küçük taş parçacıklarıyla birleşerek demir yüzeyinin tamamen kapanmasına bazı buluntularda tüm nesnenin biçiminin tanınmaz hale gelmesine de neden olduğu görülmüştür. Bozulmalar tarafından zayıflayan bazı ince cidarlı demirlerde fiziksel tahribat (çatlak, kırık) da saptanmıştır. Metal üretim teknolojisine kanıt oluşturmaları açısından buluntuların yoğun bir şekilde temizlenerek korozyon tabakalarının kaldırılması yerine, yüzeyi kaplayan korozyon tabakasının sabitlenmesi ve ilerleyişinin engellenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca korozyon tabakasında orijinal yüzeyin (Cronyn, 2002, 172, 184, 190, 191) olabileceği de öngörülmelidir. Bozulma durumları tanımlanan demirlerin yüzeyindeki toprak ve korozyon tabakalarının kontrollü mekanik yöntemle (Scott, 2002; Wharton ve Kökten Ersoy, 2002, 3) temizlenmesi uygun görülmüştür (Herold, 1990, 55, 73; Cronyn, 2002, 191-193, 224-225). Temizlik işleminden önce incelenen buluntularda, organik maddelerin korozyon yardımıyla korunması sonucunda günümüze kadar gelebilecek pseudomorf oluşumların (Baykan, C., 2017b; Cronyn, 2002, 172; Wharton ve Kökten Ersoy, 2002, 2) varlığı düşünülerek buluntular yeniden büyüteç altında incelenmektedir. Demir buluntuların yüzeyi önce kıl ve cam elyafı fırçalar, ahşap çubuklar, büyüteç altında (Wharton ve Kökten Ersoy, 2002, 3) ince uçlu çeşitli dışı aletleri, bisturi ve benzeri küçük el aletleriyle; daha sonra kontrollü spiral motor yardımıyla temizlenmiştir. Mekanik temizlik sırasında, korozyonla kaplı alanlarda kontrollü çalışılabilmekte ve kalınlığı değişen korozyon tabakası temizlenirken, orijinal yüzeye zarar verilmemektedir (Kökten, 1993, 417).

Demir buluntular tek parça halinde ele geçtiği gibi yoğun bozulma ya da ince cidarlı olmaları sebebiyle fiziksel tahribat sonucu birkaç parça şeklinde de bulunmaktadır. Parçalı bulunan demir buluntuların tüm parçaları mekanik yöntemle temizlenip, geri dönüşümü sağlanabilen %50 oranında hazırlanmış Paraloid B-72 (Baykan C., 2018; Koob, 1986, 7-14; Koob, 2006, 50-52) ile yapıştırılmıştır. Yapıştırma işlemi destek malzeme olarak cam elyafı ve Japon kâğıdı kullanılmıştır. Demir buluntularda yüzey bozulmasını hızlandıran nem ve oksijen etkisini önlemek amacıyla temizliği tamamlanan bazı buluntuların yüzeyi metal koruyucu ile kaplanmıştır. Özellikle üretim verileri olarak adlandırılan cevherler, cürufların çok girintili yüzeye sahip olması kontrollü olabileceği düşüncesiyle saf su veya ethanol ile nemlendirilmiş küçük fırçalarla temizliğin uygunluğunu göstermektedir. Islak temizlik işlemi sonrasında buluntuların tam kurumayı sağlandıktan sonra paketleme gerçekleştirilmiştir. Günümüzde arkeolojik demir buluntuların yanı sıra cevher ve cüruf gibi üretim verilerinin korunması ve bozulmalarının anlaşılmasında da mikroskop incelemeleri kullanılmaktadır (Muralha ve ark., 2011, 2077-2084).

3.3. Demir Buluntu ve Üretim Artıklarının Depolanması

Metal buluntuların depolanmasında ortamın bağıl nem ve sıcaklık değerlerinin uygunluğu pasif koruma ile çevresel etkenlere bağlı sorunları önlemektedir. Bozulma sürelerini yavaşlatmak, yaşam sürelerini uzatmak kültür varlıklarını korumanın esas hedefidir ve bu durum ortam koşullarının sağlanmasıyla mümkün olabilmektedir. Sıcaklık doğrudan etken olmasa da sıcaklığı kontrol altında tutmanın ana sebebi bağıl nem dalgalanmalarına neden olmasıdır. Depolama alanlarının bağıl nem ayar noktası %45 – 55 arası; ideal olarak, dalgalanmalar \pm %5'i geçmemelidir (NPS, 2016, 4/27). Geçtiğimiz yıllarda kullandığımız ve halen kullanmaya devam ettiğimiz kazı evi deposunda bağıl nem değerinin maksimum %50 seviyesinde tutulması amacıyla otomatik devir ayarlı nem emeci cihaz depo ortamında sürekli çalışmaktadır. Neme bağlı olarak cihazın ortamdaki emdiği su buharının su tahliyesi cihazdan doğrudan hortum yoluyla depo dışına atılıp, ortamda nem değişimine sebep olmamaktadır.

Metal buluntular aynı tür malzemeden yapılmış olsalar bile, her buluntunun kendi kondisyon durumu ve malzemenin hassaslığı sebebiyle bağıl nem değerlerinin sağlandığı ortamların oluşturulması gerekmektedir. Duyarlı malzemelerin depolanmasında kararsız ve korozyonlu metal buluntuların %15, kararlı/kondisyonu iyi durumdaki metal buluntuların %35 bağıl nem değerlerinin altında bir ortam oluşturulması gerekmektedir (NPS, 2016, 4/28). Bu nedenle, malzeme türü ve durumuna göre ayarlanmış bağıl nem, sıcaklık değerlerine gereksinim duyan hassas malzemeler için depo içinde mikro klima ortamları oluşturulmalıdır. Diğer buluntular gibi kapalı polietilen torbalar içine yerleştirilen her bir buluntu, hareket düzeyi en aza indirilecek şekilde desteklenerek plastik kutulara yerleştirilmiştir. Ayrı kutular içinde ambalajlama bağıl nemdeki yükselmeleri engelleyen dengeleyicilerin (silika jel) kullanılarak buluntulara uygun mikro-çevre koşullarının yaratılmasını da sağlamıştır. Arkeolojik buluntuların depolanma koşullarının ve bunların sonuçlarının uzun süreli gözlemlerle daha doğru ortam elde etme çabaları depolama aşamasındaki koruma önlemlerinin başındadır (Costin, 2000: 11-20). Özellikle metal buluntuların korozyon oluşum durumları kontrol edilmekte ve ortam değerlendirilmektedir. Böylelikle yaptığımız tüm uygulamaların sonucu görülebilmekte ve bize gerektiğinde yeni cevaplar sunmaktadır.

Depolama ortamında etken çevresel durumlara kullanılan malzemeler de sebep olmaktadır. Paketleme malzemeleri dışında veri kaydı amaçlı kullanılan fişlerin de ortama etkisi araştırılmıştır. Genellikle bitkisel selülozun mekanik veya kimyasal işlemlerden geçirilerek veya geri dönüşümlü kartonların yeniden liflendirilmesiyle elde edilen hamurlardan üretilen sert, dayanıklı ve kalın kâğıt malzemesi olarak tanımlanan beyaz kartonun buluntu fişi kullanımının malzemenin yapısal özelliğinden uzun vadede ortamı değiştirerek sorun yaratacağı düşünülmüştür. Her bir buluntu ile kilitli poşetler içerisinde kapalı bir ortama hapsedilen metal nesnelere depolamada buluntu ile teması uygun Tyvek® (Doğruer, 2020, 46; Roth ve Tsu 2002; Bağlantı 1) malzeme ile değiştirilmesine karar verilmiştir. Kazı arşiv kayıt bilgi sistemine uygun şekilde özel olarak basılmış Tyvek® fişlere eski fişlerin bilgileri yazılarak fişler değiştirilmiştir. Her bir buluntunun paketleme ile oluşturulan mikro ortamında olumsuz bir süreç yaşanmaması amaçlanmaktadır.

4. Tartışma

Karamattepe şu ana kadar Perslerin batı ilerleyişi sırasında mühimmat hazırlığı yaptığının arkeolojik olarak saptandığı Batı Anadolu'daki ilk yerleşimdir. Anadolu genelinde özellikle Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 örnekleri yaygın olarak bulunsa da hem malzemenin demir oluşu hem de demir buluntuların Roma İmparatorluk ve sonrasına tarihlendirilme saplantısı nedeniyle ne yazık ki

verimli bir şekilde değerlendirilmemiştir. Bu aşamada MÖ 6. yüzyılda Karamattepe’de özellikle Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 üretildiğinin kanıtlanmış olması ve bu üretimin Sardeis’in Pers işgali ardından başlaması, bu ok uçlarının dağılım ve tarihlendirilmesine sadece Anadolu’da değil tüm Antik Çağ coğrafyasında büyük katkı sağlamaktadır. MÖ 1. binyılın ilk yarısına tarihlenen çoğu kontekstte (tarih öncesi ve ön tarih kapsamındaki höyük kazılarında) Nif Tip 1 ve Nif Tip 2, bazı ön kabuller nedeniyle Olynthos kontekstinde MÖ 4. yüzyıla tarihlenmiştir (Robinson, 1941, 392). Zırh delici ve bazen bir mekanizmayla atılan ok uçlarının dörtgen kesitli olması gerektiği bilindiğinden (Landels, 1996, 111); Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 örneklerinin de aynı amaçla köşeli tasarlandığı (Greenewalt, 1997, 16) düşünülebilir. Saldırı mekanizmaları olarak adlandırabileceğimiz ok ve gülle mekanizmalarının kökeninin Akdeniz’in doğusu olduğu tartışmasızdır (Marsden, 1999). Fakat ok fırlatma sistemlerinin de içerisinde olduğu mekanizmaların, tarihinin ve ortaya çıkışının araştırılması sırasında başvuru alan bazı Antik Kaynaklar (Athenaeus, *Mechanicus / Περὶ μηχανημάτων*; Frontinus, *Strategemata*; Hero, *Παραγγέλματα πολιορκητικά*; Philon, *βελουποικία*; Poluainos, *Στρατηγήματα*; Vegetius, *De re Militari* ve Vitruvius, *De Architectura Libri Decem*) nedeniyle MÖ 4. yüzyılın öncesine dair veri bulunmamıştır. Bu antik kaynaklardan nispeten daha erken olanları ile ayrıntılı bir okumayla MÖ 4. yüzyılın öncesi ok fırlatma sistemlerinin de içerisinde olduğu mekanizmalarına ait veriler bulunabilmektedir. Ksenophon’un MÖ 6. yüzyılı kastederek, Sardeis’in Persler tarafından alınışında (Κύρου παιδεία VII.2.2) ve Karia’nın zaptında (Κύρου παιδεία VII.4.1 ve VII.4.7) mekanizma kullanıldığını belirtmesi; Poluainos’un (*Στρατηγήματα* VII-9) MÖ 525’te Perslerle Mısır arasındaki Pelusium kuşatmasında mancınıktan bahsetmesi buna örnek gösterilebilir. Ayrıca Herodotos (6.18) Mileto Darius tarafından MÖ 494’te zapt edilirken kullanılan “askeri icatlar”dan bahseder. Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 hem Perslerle ilişkili hem de ok fırlatma mekanizmalarıyla ilişkili olduğunu kanıtlayan antik kaynaklar ve kronolojik analogi örneği mevcuttur. Balkan coğrafyasında demir ok ucu kullanımının “MÖ 4. yüzyıl sonrasında başlamış olduğu” fikri güncel çalışmalar, kazılar ve diğer veriler sonucunda artık kabul edilemezdir. Aksini bildiğimiz ve çoktan kanıtlanmış olmasına karşın demir buluntuları mümkün olduğunca geçe tarihleme veya “Kıbrıs tipi” gibi adlandırma ısrarlarından vazgeçilmelidir. Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 ok uçlarının Nif Tip 3 ve Nif Tip 4 ok uçlarından (hem Karamattepe hem de paralel örneklerin) daha iri ve ağır olduğunu söylememiz mümkündür. Dikkat çekici diğer bir unsur da Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 ok uçlarının birçok kontekstte birlikte bulunmasıdır.

Anadolu’ya Perslerin girişi öncesinde (Urartu etki bölgesi hariç) demir ok ucu kullanımına yönelik veriler zayıftır. Buna karşın MÖ 9. yüzyıldan beri demir ok uçlarının Mezopotamya, Suriye, Hazar’ın Batısında, Güney Doğu Anadolu ve Urartu coğrafyasında kullanıldığı bilinmektedir. Gerek Karamattepe buluntuları gerekse Perslerle ilişkili yerleşim ve arkeolojik kazılar kanıtlamaktadır ki demir ok uçları coğrafyasına göre MÖ 9. yüzyıldan itibaren bronz ok uçlarıyla birlikte aynı alanda bulunmaktadır. Demir ve bronz ok uçlarını ağırlıkları açısından karşılaştırıldığında demirler kütle ağırlığı nedeniyle ağırdır. Bazen demir ok ucu boyutunun da büyümesiyle bronz bir ok ucuna göre iki üç kat artabilmektedir. Ağırlıktaki bu fark ok fırlatma mekanizmalarında kullanılan ok uçlarının demirden tercih edilmesinin de nedenidir. Demir ve bronz ok uçları başta birlikte kullanılmaktayken özellikle Roma İmparatorluk Dönemi ve sonrasında (sadece denebilecek kadar) çoğunlukla demir ok uçlarına rastlanır. Gerek Batı Anadolu’da demirin MÖ 1. bindeki kullanımı (Verčák 2022) gerekse yine Batı Anadolu’daki yukarıda bahsedilen dört tip demir ok ucunu içeren kontekstlerin son yıllardaki yorumlarında (Akar Tanrıver ve Foça 2022; Kasar ve İren 2020) eski bilgi ve ön kabullerin ısrarla kullanılırken, bölgedeki yeni değerlendirmelerin genel yoruma dahil edilmemesi veya dahil edilirken seçici yöntem izlenmesi konunun bölgesel çözümlenmesini geciktirmektedir.

Demir malzemenin az değerlendirilen bir grup olmasından kaynaklı ve genel anlamda biçimleri belli olmayan üretim aşamalarını tamamlamamış metal buluntuların ve atıkların arkeolojik kazılarda irdelenmemesi üretim ve işlik verilerinin son derece kısıtlı kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Nif Dağı Kazısı Karamattepe metal buluntularının değerlendirme sürecinde tüm buluntu gruplarının (demirin işlenme sürecinden kalmış olabilecek cevher, üretim atığı, yarı işlenmiş mamuller, külçeler, biçimi belirsiz nesnelere, cüruf ve demir kıymıkları) genel yoruma katılması büyük önem taşımıştır. Bu süreç bahsedilen tüm parçaların koruma onarım aşamalarından geçirilmesiyle mümkün olabilmektedir. Bu süreçte gerek optik görüntüleme ve büyüteçli lamba altındaki gözlemlerde gerekse korozyon tabakasının kontrollü temizlenmesi sırasında hem üretim verileri saptanmış ve kayıt altına alınmış hem de süreçle ilgili bazı karanlık noktalar açıklanabilmektedir.

5. Sonuç

Tarihlenebilir kontekstlerde birlikte bulunan ok ucu tipleri bize tekil buluntuların daha doğru yorumlanması konusunda yardımcı olmaktadır. Kontekstlerde dikkat etmemiz gereken diğer bir nokta da demir ok uçlarıyla birlikte ele geçen bronz ok uçlarıdır. Bronzun demire nazaran daha çok yayımlanıyor olması doğru tarihlendirme ve doğru yayılım için demir ok uçlarına yardımcıdır. Nif Tip 1 ve Nif Tip 2 ok uçlarının kontekstine göre çok iyi değerlendirilmesi gerekmektedir, çünkü bu tipler MÖ 6. ve 5. yüzyıllarda Perslerin batıya ilerleyişinde kullanıldığı gibi MÖ 4. yüzyılda da İskender'in doğu ilerleyişinde de kullanılmıştır. Kullanım süreci bununla da sınırlı kalmayıp her iki tip de Geç Antik Çağ sonuna kadar ok fırlatma mekanizmalarında kullanılmaya devam etmiştir. Antik kaynaklardan ve çarpışma alanlarındaki arkeolojik bulgulardan bildiğimiz Pers ordusu demir mühimmatlarının, bir imalathanesi ilk kez Karamattepe'de ele geçmiştir. Pers ordusu Karamattepe demir mühimmat işliğinde yukarıda bahsettiğimiz demir ok uçları başta olmak üzere ordu ihtiyacı birçok demir malzeme üretmiştir.

Günümüz kırsal alanında kaldığı için olasılıkla Antik Çağ'da da kırsal alanda olduğunu düşünebileceğimiz Karamattepe metal işliğinin tespit, tanımlama ve kronolojik olarak Pers ordusuyla ilişkilendirilebilmesi metal buluntular arasında hiçbir ayırım yapılmadan koruma onarım sürecine alınmasıyla mümkün olabilmektedir. Özellikle demir buluntuların üzerlerindeki korozyon ve toprak tabakalarıyla tanımlanması mümkün olmamaktadır. Kazı alanından çıkartılmasından itibaren, tüm uygulamalarda devam eden fotoğrafla belgeleme işlemi, koruma onarım uygulaması sonrasında da genel ve detay olarak gerçekleştirilmiştir. Bilgi (ölçü ve ağırlığıyla buluntu bilgileri) fişi kaydı yapılan tüm buluntuların, 1/1 ölçeğinde çizimleri de yapılarak belgeleme işlemleri tamamlanmıştır. Bu işlem yeni çıkan buluntulara uygulanmaya devam ederken tüm kayıt, çizim ve fotoğrafların dijital bir veri tabanı içerisinde birleştirilmesine başlanmıştır. Karamattepe buluntusu beş bine yaklaşan metal buluntu konumsal, dağılım açısından veya mekân analizlerinde kullanılmak üzere işlenebilir kayıt altındadır.

Katkı Belirtme

Bu çalışma Türkiye arkeometalürji çalışmalarına büyük katkılar sunmuş Sayın Ergun Kaptan'ın anısına ithaf edilmiştir. Nif Dağı Kazısında Balıcaoluk, Başpınar ve Dağkızılca gibi Karamattepe metal buluntuları, arkeometalürji verilerini ve koruma onarım uygulamalarını değerlendirmemize olanak tanıdığı için değerli hocamız Prof. Dr. Elif Tül Tulunay'a ve 2020 yılı ve sonrasındaki metal buluntu, arkeometalürji verilerinin ve koruma onarımın sorumluluğumuzda çalışılmaya devam edilmesine imkân sağlayan yeni kazı başkanımız değerli dostumuz Doç. Dr. Müjde Peker'e teşekkür ediyoruz. Bu çalışma ile desteklenmiştir. Nif Dağı Kazısından ele geçen dört bin beş yüzü aşan metal nesne ve metal üretim verisinin tümünün koruma onarımını gerçekleştiren koruma onarım ekibine içten teşekkür ederiz. Nif Dağı Kazısı Karamattepe metal buluntu ve arkeometal-

lürji çalışmaları ve bu çalışmamız Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projelerinden TÜBAP 2013-71, TÜBAP 2015-91, TÜBAP 2017-84; TÜBAP 2017-124, TÜBAP 2018-101, TÜBAP 2019-146, TÜBAP 2020-47, TÜBAP 2020-48 ve İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projelerinden SBA-2021-36883 numaralı projeleriyle desteklenmiştir. Ayrıca İzmir Büyük Şehir Belediyesi tarafından 2020 yılından itibaren Nif Dağı Kazısı çalışmalarına maddi destek sağlanmış, özellikle kazı evinde yürütülen 2020-2022 yılı metal buluntu ve arkeometri çalışmalarının depo ve laboratuvar aşamaları bu katkıyla mümkün olabilmektedir. Türk Tarih Kurumu'nun Nif Dağı Kazısına 2021 ve 2022 yılında sağladığı destekle (TP4-536 ve TP4-1189) yeni arkeometrik analizler yaptırılmıştır. Ayrıca 2022 yılından itibaren Nif Dağı Kazısı metal, arkeometalürji ve diğer verilerinin konumsal analiz yöntemiyle araştırılması TÜBİTAK 1001/122K270 Proje Numaralı "Nif Dağı Arkeolojik Kazı Verilerinin Konumsal Analiz Yöntemleriyle Araştırılması" ile desteklenmektedir.

Bilgi: Bu çalışma 2022 yılında İzmir'de gerçekleşen 4. Türkiye Tarihi Madenler Konferansı'nda sözlü olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

Antik Kaynaklar

Athenaeus, *Mechanicus* / Περὶ μηχανημάτων;

Wescher, C., *Poliorecétique des Grecs*. Paris, 1867.

Frontinus, *Strategemata*;

Bennett, C. E., Mcelwain, Mary B., *Stratagems. Aqueducts of Rome*, Loeb, Londra, 1925.

Hero, *Παραγγέλματα πολιορκητικά*;

Sullivan, D., *Siegecraft*, Dumbarton Oaks Yayınları, Washington, 2000.

Herodotos, *Ἱστορίαι*

Herodotos, *The Persian Wars*, Çev. D. Godley, Londra, Harvard Üniversitesi Yayınları, 1986.

Herodotos, *Herodot Tarihi*, Çev. M. Ökmen, İstanbul, Remzi Kitapevi Yayınları, 1991.

Ksenophon, *Κύρου παιδεία*;

Gleason, C. W., *The Cyropaedia of Xenophon*, Chicago, 1897.

Philon, *βελοπαικικά*;

Diels, H., Schramm, E., *Philons Belopoiika*, Berlin, 1919.

Poluainos, *Στρατηγηματα*;

Melber, I., *Polyaeni Strategematon Libri Octo*, Leipzig, 1887.

Vegetius, *De re Militari*

De Crissé, T., *Commentaires sur les Institutions Militaires de Végece*, Paris, 1779.

Vitruvius, *De Architectura Libri Decem*

On Architecture, Çev. F. Granger, Londra, Harvard Üniversitesi Yayınları, 1970.

Modern Kaynaklar

- Akar Tanrıver, D., 2017. Eski Smyrna'da savaşlar, silahlar ve askeri donanımlar. *Arkeoloji ve Sanat* 156, 77-92.
- Akar Tanrıver, D., Foça, S., 2022. Yeni Veriler Işığında Eski Smyrna Ok Uçları Tipolojisi. *TÜBA-AR* 30, 1-33.
- Baykan, C., 2013. Nif dağı kazısı demir eserlerin koruma ve onarımları. III. ODTÜ Arkeometri Çalıştayını Türkiye Arkeolojisinde Metal: Arkeolojik ve Arkeometrik Çalışmalar, Prof. Dr. Halet Çambel Onuruna Bildiriler Kitabı, Ankara, 198205.
- Baykan, C., 2016. Nif dağı kazısı metal işleme fırınlarının korunması / Preservation procedure of the metal furnaces in Nif mountain excavations. *MT Bilimsel (Madencilik Türkiye Bilimsel Yer Altı Kaynakları Dergisi / Journal of Underground Resources)*, 9, 34-41.
- Baykan, C., 2017a. Koruma ve onarım çalışmaları. Nif Dağı Balıcaoluk (2008-2016) Prof. Dr. Elif Tül Tulunay Onuruna, Homer Yayınları, İstanbul, 169-175.
- Baykan, C., 2017b Kovanlı Ok Uçlarının Koruma ve Onarımında Organik Malzeme Tespiti. *MASROP E-Dergi Cilt 7 Sayı 9, (2013)*, 42-50.
- Baykan, C., 2018. Arkeolojik Buluntuların Koruma ve Onarımında Paraloid® B-72. *MASROP E-Dergi Cilt 12, Sayı 1, 1-9*.
- Baykan, D., 2012. Nif (Olympos) dağı kazısı metal buluntularının tipolojik ve analogik değerlendirmesi. 27. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara, 231-246.
- Baykan, D., 2013a. Batı Anadolu'dan yeni arkeo-metalürjik veriler. 28. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara, 191-204.
- Baykan, D., 2013b. M.Ö.1 Bin batı Anadolu demirciliğine ait yeni veriler. III. ODTÜ Arkeometri Çalıştayını: Türkiye Arkeolojisi'nde Metal: Arkeolojik ve Arkeometrik Çalışmalar, Prof. Dr. Halet Çambel Onuruna, ed. P. Ayter, Ş. Demirci, A. M. Özer, Ankara, 157-165.
- Baykan, D., 2016a. Antik madencilik çerçevesinde Nif dağı kazıları / Nif mountain excavations in the frame of ancient mining. *MT Bilimsel (Madencilik Türkiye Bilimsel Yer Altı Kaynakları Dergisi / Journal of Underground Resources)*, 9, 25-33.
- Baykan, D., 2016b. MÖ 1. bin Nif dağı metalürji verileri. 31. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara, 21-36.
- Baykan, D., 2016c. Nif dağı kazısı kuyumculuk verileri. Lidya Altın Ülke: Uluslararası Katılımlı Altın, Gemoloji ve Kuyumculuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı / Lydia Land Of 7Gold: International Participation Gold, Jewellery and Gemology Symposium Proceedings Book, Manisa, 374-382.
- Baykan, D., 2017a. Nif Dağı Kazısı Karamattepe ve Balıcaoluk'ta bulunan ok uçları, *MASROP E-Dergi, Cilt 9, Sayı 12, (2015)*, 18-40.

Baykan, D., 2017b. Karamattepe (Nif Dağı) verilerinin anadolu arkeometalürjisine katkıları. 32. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Edirne, 105-118.

Baykan, D., 2021a. Nif dağı kazısı Karamattepe metal işliklerinin etnoarkeoloji katkısıyla tanımlanması. Anadolu'da Etnoarkeoloji Çalışmaları: Prehistorik Dönem'den Ortaçağ Sonuna Kadar / Ethnoarchaeology Studies in Anatolia: From Prehistoric Period to the End of the Middle Ages, Yayın Sorumlusu J. Yakar, Ed. İ. Akkaş, M. Karakoç, Doruk Yayınları, Ankara, 212-231.

Baykan, D., 2021b. Nif Dağı Karamattepe izabe fırınlarının ve metal işliğinin mekân analizi. İzmir Araştırmaları Dergisi 13, 1-29.

Belli, O., 1985. Doğu Anadolu bölgesinde antik demir metalürjisinin araştırılması. 3. Araştırma Sonuçları Toplantısı, Ankara, 365-378.

Bilgi, Ö., 2004. Anatolia crade of Castings / Anadolu Dökümün Beşiği, Graphis Matbaa, İstanbul.

Boehmer, M.R., 1972. Boğazköy, Die Kleinfunde aus den Grabungskampagnen 1931-39 und 1952-69, Boğazköy-Hattuşa VII Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Orient-Gesellschaft, Gebr. Mann Verlag.

Cahill, N., 2010. Sardeis'te Pers tahribi. Lidyalılar ve Dünyaları, Ed. N. Cahill, YKY, İstanbul, 339-362.

Campbell, D.B., 2005. Ancinet Siege Warfare Persians, Greeks, Carthaginians and Romans 546-146 BC, Osprey Military.

Cevizoğlu, H., Yalçın, Ü., 2012. A blacksmith workshop in Klazomenai. Ancient Near Eastern Studies 39, Anatolian Iron Ages 7, 73-97.

Conze, A., 1912. Stadt und Landschaft, Georg Reimer Yayınları, Berlin.

Costain, C.G., 2000. Evaluation of storage solutions for archaeological iron. Journal of the Canadian Association for Conservation 25, 11-20.

Cronyn, J. M., 2002. The Elements of Archaeological Conservation. Routledge, Londra.

Crowfoot, J.W., Kenyon, K.M., 1957. The Objects from Samaria, Londra.

Doğruer, F.S., 2020. Müze Tasarımları İçin Önleyici Koruma Kılavuzu. International Council of Museums Türkiye Milli Komitesi Yayınları, Ankara.

Ersoy, Y., 2007. Notes on history and archaeology of early Clazomenae. Frühes Ionien, Eine Bestandsaufnahme, Panionion, Symposion Güzelçamlı, Milesische Forschungen 5, 149-178.

Goldman, H., 1963. Excavation at Gözlükule, Tarsus The Iron Age III, Princeton Üniversitesi Yayınları, New Jersey.

Gottlieb, Y., 2016. Beer-sheba under attack: a study of arrowheads and the story of the destruction of the iron age settlement. Beer-Sheba III The Early Iron IIA Enclosed Settlement and The Late Iron IIA-Iron IIB Cities, Indiana, 1192-1228.

Greenewalt, J., 1997. Arms and weapons at Sardis in the mid sixth century B.C. / MÖ VI.yüzyıl ortasında Sardis’de askeri teçhizat ve silahlar. Arkeoloji ve Sanat 79, 2-20.

Greenewalt, J., Rautman, M.L., 1998. The Sardis campaigns of 1994 and 1995. American Journal of Archaeology, 102, 469-505.

Haggis, D., vd. 2007. Excavations at Azoria 2003-2004 Part 1 The Archaic Civic Complex. Hesperia 76, 243-321.

Herold, K., 1990. Konservierung Von Archaeologischen Bodenfunden Metal Keramik Glas. Wien.

Ignatiadou, D., 2016. Iron weapons and implements from an archaic royal cremation burial in Aegae. *Ἡρόδωτος*, Festschrift Stella Drougou, Ed. M. Giannopoulou, Chr. Kallini, Atina, 416-434.

Kakavas, G., (ed.) 2013. Leaving a Mark on History, Treasures From Grek Museums, Atina,

Kaptan, E., 2016a. Nif (Olympos) Dağı Karamattepe’de bulunan çok çukurlu taş havan. 31. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, Ankara, 93-102.

Kaptan, E., 2016b. Nif (Olympos) Dağı Karamattepe’deki cevher zenginleştirmede kullanılan taş alet. IV. ODTÜ Arkeometri Çalıştay Türkiye Arkeolojisinde Taş: Arkeolojik ve Arkeometrik Çalışmalar, Prof. Dr. Hayriye Yeter Göksu Onuruna (7-9 Mayıs 2015), Ankara, 45-50.

Kasar, Ö., İren, K., 2020. Leaded bronze arrowheads at Daskyleion. ADALYA 23, 175-204.

Koçel Erdem, Z., 2010. Tekirdağ Ganos 2009 Survey. Anatolia Antiqua 18/1, 305-320.

Koob, S.P., 1986. The use of paraloid b-72 as an adhesive: its application for archaeological ceramics and other materials. Studies in Conservation 31,1, 7-14.

Koob, S.P. 2006. Conservation and Care of Glass Objects. Archetype Yay., New York.

Kökten, H., 1993. Balıkesir, Üçpınar tümülüsü araba buluntuları konservasyon projesi. 11. Araştırma Sonuçları Toplantısı, Ankara, 413-419.

Kömürlü, E., Kesimal, A., 2016. Rock bolting from past to present in 20 inventions. MT Bilimsel, 9, 69-85.

Landels, J.G., 1996. Eski Yunan ve Roma’da Mühendislik, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.

Marsden, E.W., 1999. Greek and Roman Artillery I-II Historical Development, Oxford Clarendon, New York.

Muralha, V.S.F., Rehren, T., Clark, R.J.H., 2011. Characterization of an iron smelting slag from Zimbabwe by Raman microscopy and electron beam analysis. *Journal of Raman Spectroscopy* 42, 12, 2077-2084.

Muscarella O.W., 1988. Bronze and iron. Ancient near eastern artifacts in the Metropolitan Museum of Art, New York.

Nankov, E., 2008. The fortifications of the early Hellenistic Thracian city of Seuthopolis: Breaking the mold. *Archaeologia Bulgarica* 12/3, 15-56.

National Park Service 2016. The National Park Service Museum Management Program. Museum Handbook, Part I, Museum Collections.

Nekhrizov, G., Kecheva, N. 2016. Archaeological field survey in Kazanlak valley. *Archaeological Discoveries and Excavations in 2015 (Bulgarca)*, Sofya, 869-872.

Özyiğit, Ö., 2005. Phokaia kazı çalışmaları. 26. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 2, Ankara, 43-50.

Pantos, P., (Πάντος, Π.) 1974. Η Τούμπα και το σπήλαιον παρά το ακρωτήριο Σέρρειον (Yunanca). *AAA (Αρχαιολογικά Ανάλεκτα εξ Αθηνών)* VII 1, 76-86.

Peker, M., Baykan, D., Bektaş, G., Baykan, C., Bilgin, M., Lenger, D.S., 2022. Nif (Olympos) Dağı araştırma ve kazı projesi: 2020 yılı kazısı. 2019-2020 Yılı Kazı Çalışmaları, Cilt 3, Ankara, 351-368.

Pleiner, R., Bjorkman, J.K., 1974. The Assyrian iron age: the history of iron in the Assyrian civilization. *Proceedings of the American Philosophical Society* 118,3, 283-313.

Robinson, D.M., 1941. Excavations at Olynthus Part X Metal and Minor Miscellaneous Finds. Johns Hopkins Yayınları, Londra.

Roth, K.E., Tsu, M.A., 2002. Arkeolojik kazılarda pişirilmemiş toprak objelerin konservasyonu. Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması için Pratik Rehberler Sayı 14, Japon Anadolu Arkeolojisi Enstitüsü, Ankara.

Sivas, H., Tüfekçi Sivas, T., 2007. Friglerin Gizemli Uygarlığı, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Snodgrass, A., 1964. Early Greek Armour and Weapons, from the end of the Bronze Age to 600 B.C., Edinburg Uni. Yayınları, Chicago.

Stölner, T., 2008. Montan-Archaeology and Resaerch on Old Minning: Just a Contribution to Economic History?. *Anatolian Metal IV*, Bochum, 149-178.

Szudy, M.J., 2015. Archery Equipment in the Neo-Assyrian Period, Viyana Üniversitesi yayınlanmamış Doktora Tezi, Viyana.

Tulunay, E.T., 2006. Nif (Olympos) dağı araştırma projesi: 2004 yılı yüzey araştırması. 23. Araştırma Sonuçları Toplantısı, Cilt 2, Ankara, 189-200.

Tulunay, E.T., 2007. Nif (Olympos) dağı araştırma projesi: 2005 yılı yüzey araştırması. 24. Araştırma Sonuçları Toplantısı, Ankara, 351-362.

Tulunay, E.T., 2008. Nif (Olympos) dağı kazı ve araştırma projesi: 2006 yılı kazıları. 29. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Ankara, 79-98.

Tulunay, E.T., 2009a. Nif (Olympos) dağı kazı ve araştırma projesi: 2007 yılı kazıları. 30. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Ankara, 411-426.

Tulunay, E.T., 2009b. Nif (Olympos) dağı kazısı-2008. Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Haberler 27, 21-22.

Tulunay, E.T., 2010. Nif (Olympos) dağı kazı ve araştırma projesi: 2008 yılı kazıları. 31. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Ankara, 387-408.

Tulunay, E.T., 2011. Nif (Olympos) dağı kazı ve araştırma projesi: 2009 yılı kazıları. 32. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Ankara, 405-423.

Tulunay, E.T., 2012. Smyrna (İzmir) yakınlarında birçok kültürü barındıran dağ: Nif (Olympos). Colloquium Anatolicum 11, 81-99.

Tulunay, E.T., 2022. Nif dağı kazıları. Türkiye Turizm Ansiklopedisi, 11, 45-48 (Yayın. N. Kozak ve M. Kozak).

Tulunay, E.T., Bilgin, M., Lenger, D.S., Baykan, D., Erdul, Mergen, M., Baykan, C., vd. 2015. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2013 yılı kazısı. 36. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Ankara, 695-717.

Tulunay, E. T., Bilgin, M., Lenger, D.S., Baykan, D., Mergen, M.E., Özgümüş, Ü., Yalçın, A. B., Baykan, C., 2014. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2012 yılı kazısı. 35. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 2, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Basımevi, 343-357.

Tulunay, E. T., Bilgin, M., Lenger, D.S., Baykan, D., Özgümüş, Ü., Baykan, C., Peker, M., Gün, S., 2017. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2015 yılı kazısı. 38. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 2, Edirne, 331-358.

Tulunay, E.T., Bilgin, M., Peker, M., Lenger, D.S., Baykan, C., 2012. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2010 yılı kazısı. 33. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Ankara, 147-171.

Tulunay, E.T., Bilgin, M., Peker, M., Lenger, D.S., Baykan, C., 2013. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2011 yılı kazısı. 34. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 2, Ankara, 233-252.

Tulunay, E.T., Özgümüş, Ü., Büyüksaraç, A., Baykan, D., Şahin, H., Peker, M., Lenger, D.S., Bektaş, Ö., Gün, S., Baykan, C., Dağlı Dinçer, İ., Yavuz, A., Bilgin, M., 2016. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2014 yılı kazısı. 37. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 2, Ankara, 383-406.

Tulunay, E.T., Peker, M., Baykan, D., Lenger, D. S., Bilgin, M., Baykan, C., 2022. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2019 yılı kazısı. 2019-2020 Yılı Kazı Çalışmaları, Cilt 2, Ankara, 2022, 37-60.

Tulunay, E.T., Peker, M., Baykan, D., Lenger, D.S., Bilgin, M., Baykan, C., 2019. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2017 yılı kazısı. 40. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 1, Ankara, 603-626.

Tulunay, E.T., Peker, M., Baykan, D., Lenger, D.S., Bilgin, M., Baykan, C., 2020. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2018 yılı kazısı. 41. Kazı Sonuçları Toplantısı, Diyarbakır, 11-32.

Tulunay, E. T., Sevim Erol, A., Baykan, D., Lenger, D.S., Doğer, L, Peker, M., Gün, S., Baykan, C., Bilgin, M., Dağlı Dinçer, İ., Yavuz, A., 2018. Nif (Olympos) dağı araştırma ve kazı projesi: 2016 yılı kazısı. 39. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3, Bursa, 301-326.

Van Loon M.N., 1980. Korucutepe 3, Studies in Ancient Civilisation, New York.

Verčik, M., 2022. Frühe Eisentechnologie in der Ägäis: case study Ionien. Studia Hercynia XXI/1, 25-44.

Wartke, R.B., 1990. Toprakkale, Untersuchungen zu der Metalobjekten im Vorderasiatischen Museum zu Berlin. Schrifte zur Geschichte und Kultur des Alten Orients 22, Berlin,

Wharton, G., Kökten Ersoy, H., 2002. Arkeolojik kazılarda metal buluntuların konservasyonu. Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması İçin Pratik Rehberler Sayı 11, Japon Anadolu Arkeoloji Enstitüsü, Ankara.

Yalçın, Ü., Cevizoğlu, H., 2011. Eine archaische schmiedewerkstatt in Klazomenai. Anatolian Metal V, Bochum, 85-89.

Elektronik Kaynaklar

Bağlantı 1 <http://www.kerkenes.metu.edu.tr/kerk1/07finds/InMetals/iron.html#trilobatearrowheads>

Bağlantı 2 <https://www.penn.museum/collections/object/44935>

Bağlantı 3 <https://www.penn.museum/collections/object/161599>

Bağlantı 4 <https://www.penn.museum/collections/object/154162>

Bağlantı 5 https://www.britishmuseum.org/collection/object/G_1864-1007-857

Bağlantı 6 <http://web.prm.ox.ac.uk/rpr/index.php/object-biography-index/19-prmcollection/648-marathon-spearheads/index.html>

Bağlantı 7 <https://araziekipmanlari.com/urun/dupont-typar-sf27-jeotekstil/> <https://www.sernak.com/urun-dupont-typar-geotekstil-kece-96>