

# Arkeolojik Kazı Buluntusu Metallerin, Kazıda Bulunmalarından Koruma Onarım Uygulamalarına Kadarki Süreçleri\*

Zeynep Yılmaz  
Prof. Dr. Yaşar Selçuk Şener

Makale Geliş Tarihi: 30.04.2019  
Yayına Kabul Tarihi: 13.05.2019

## Özet

Bu çalışma, arkeolojik kazılar sonucunda ele geçen tarihi metal buluntuların, kazının yapıldığı alandan aktif koruma çalışmalarının yürütüldüğü koruma laboratuvarına/atölyelerine kadarki süreci konu almaktadır. Süreç dâhilinde esere yapılması gerekli müdahaleler ve kaçınılması gerekli koşullar değerlendirilmiştir. Buluntuların toprak altındaki ve atmosferdeki bozulma durumlarına değilmiş ve ele geçtiği alanda daha fazla bozulmaya uğramamaları için alınması gereken önlemler sıralanmıştır. Buluntuların sağlıklı koşullar altında bilimsel değerlendirmelerinin yapılması ve gerekli koşullar altında korunmasının sağlanması için arkeologların ve koruma uzmanlarının interaktif şekilde çalışması gerektiği; uzmanlık alanları konularında birbirlerini bilgilendirmelerinin önemli olduğu, bu birlikteliğin ise koruma çalışmaları üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Koruma, Önleyici Koruma, Arkeolojik Kazı, Metal Koruma

## THE PROCESS FOLLOWED FROM EXCAVATION SITE TO CONSERVATION-RESTORATION PROCESS FOR METALS FOUND IN ARCHEOLOGICAL EXCAVATIONS

### Abstract

This paper focuses on the process that is taken by the historical metal finds from the area of excavation to the conservation laboratory/workshop where active conservation works are conducted. The necessary interventions to the artifact and the conditions to be avoided in this process were evaluated. Deteriorations of the finds under soil or in atmosphere was discussed, and the measures to be taken to prevent them from further deterioration in the area where they were recovered were listed. It was put forward that archaeologists and conservation specialists need to work interactively to conduct scientific evaluations of the finds under healthy conditions and to conserve them under required conditions, as well as that they should have inform each other of their areas of expertise which all in the end had positive effects on conservation efforts.

**Keywords:** Conservation, Preventive Conservation, Archaeological Excavation, Metals Conservation

Konservatör Zeynep Yılmaz, Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kültür Varlıklarını Koruma Programı, Ankara. E-posta: zeynepars@yahoo.com.tr  
Prof. Dr. Yaşar Selçuk Şener, Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Ankara. E-posta: s.sener@hbv.edu.tr

\* Bu çalışma Zeynep Yılmaz'ın hazırlamakta olduğu yüksek lisans kapsamındaki çalışmasının makale haline getirilmiş halidir.

## Giriş

Arkeolojik alanlarda ele geçen taşınabilir buluntular, toprak altından çıktığı ilk andan itibaren insanlık tarihinin ortak mirası olması bakımından arkeolog ve koruma onarım uzmanları için oldukça değerli birer belge niteliğindedir. Dolayısıyla, bu eserlerin doğru belgelenmesi, incelenmesi, değerlendirilmesi ve yapılacak koruma onarım uygulamaları ortak kültür değerlerimizin ileriki kuşaklara sağlıklı bir biçimde aktarılabilmesi açısından oldukça önem taşır. Bu eserler belli kurallar çerçevesinde kazı evinde bulunan koruma/onarım laboratuvarlarına taşınır ve koruma onarım konusunda eğitim almış olan deneyimli kişilere teslim edilir. Laboratuvarında bulunan koruma alanında ki yetkin kişi veya kişiler buluntuları teslim aldıkları andan itibaren mevcut durumlarını titizlikle inceleyerek belgeleme çalışmaları yapar ve koruma onarım yöntemine karar vererek müdahaleye başlar.

## Kazı Alanında Metal Buluntuların Korunması ve Laboratuvar Ortamına Taşınması

Buluntuların toprak altından çıktığı andan itibaren belgelenmesi büyük önem taşır. Belgeleme buluntunun durumu ve konumu göstermesi açısından önemlidir. Arkeologlar tarafından yapılan bu belgelemede ilk olarak buluntu anı fotoğrafı çekilir ve buluntulara, buldukları tabaka ve kareyaj sistemine göre kod verilir. Verilen kod bilgisayar sistemlerine ve kod defterine işlenir (Başaran, 1998, s. 23). Belgelemeden sonra alan toprağı ile birlikte alınan buluntu boyutuna göre polietilen (PE)<sup>1</sup> kutu veya poşet içerisine tamamen ağzı kapatılmayacak şekilde yerleştirilir. Buluntunun alan toprağı ile birlikte alınmasının sebebi, buluntunun toprak altı koşullarını devam ettirmesini sağlamaktır. Toprak altındaki nem ve sıcaklık değerleri ile toprak üstündeki nem ve sıcaklık değerleri birbirinden farklıdır. Toprak altından çıkartılan buluntu ani bir ortam değişimine maruz kalır ve bu değişimden korunmadığı sürece toprak altında başlayan bozulma döngüsü toprak üstünde hızlanarak devam eder. Toprak altında uzun yıllar kalan buluntu ortam koşullarına uyum sağlamaktadır fakat koşullara uyum sağlama sürecinde malzeme özelliklerine ve koşullara bağlı bozulmalar meydana gelmektedir. Zamanla oluşan bozulmalar toprağın alt tabakalarında oksijen azlığına bağlı olarak yavaş ilerler, ancak buluntu yüzeye çıkarıldığında yeni ortam koşullarına maruz bırakılır ve bu duruma tepki geliştirir (Angelini, Rosalbino ve Grassini, 2007: 203-217; Gerwin ve Baumhauer, 2000: 63-80; Sease, 1994: 1). Metal buluntularda korozyon artışları gözle görülebilirken yüzeyde oluşan mikro çatlakları ancak mikroskop ile incelemek mümkündür. Değişen ortam

koşullarını kontrol ederek buna bağlı bozulmaları en aza indirmenin yolu buluntuyu alan toprağı ile birlikte koruma uzmanlarına teslim etmektir. Alandan alınan toprak belli bir oranda nemi ihtiva ettiğinden toprak altı koşullara en yakın ortamı sağlamaktadır. Eğer ki buluntu alanda bir süre muhafaza edilecekse buluntunun boyutuna ve durumuna göre PE poşetlerde veya PE kutularda, hava sirkülasyonunu sağlayarak ve güneş ışığından koruyarak bekletilebilir. Eğer buluntu direk güneş ışığına maruz bırakılırsa ciddi fiziksel hasarlar oluşması ihtimali yüksektir. Toprak altından ele geçen buluntuların gözle görülür çatlaklar, kırıklar, yüzeyde dökülmeler gibi hassas durumu tespit edildiğinde, PE kutu içerisinde, asitsiz kâğıt veya PE kumaş ile tampon yapılarak muhafaza edilmesi ve taşıma esnasında olası darbelerden korunması daha fazla deforme olmasının önüne geçilmesi için önemlidir. Aynı zamanda metal buluntuların üst üste koyulmaması, birbirinden ayrı tutulması ve mekanik baskıların önlenmesi gibi tedbirler fiziksel bozulmaların da önüne geçilmesi için gereklidir. Buluntuların kazı alanından koruma onarım laboratuvarına taşınana kadar geçen bu süreç aslında önleyici koruma dediğimiz pratiğe dâhildir. Önleyici koruma, "yapı malzemelerinin ve objelerin bozulma hızı ve oranının yavaşlatılması, malzemelerin istikrarının sağlanması ve bozulmaya neden olan faktörlerin azaltılması için alınması gereken koruyucu önlemler bütünü" olarak tanımlanmaktadır (Beşkonaklı, 2010: 1; Doğruer ve Şener, 2017: 240).

Buluntu topraktan çıktığı andan itibaren koruma başlar ve kimi zaman topraktan çıkma/çıkarılma aşamasını koruma uzmanlarının yürütmesi gerekebilir. Özellikle mezarlardaki bazı metal buluntular in situ halde kemikler ile yakın mesafede ya da bütünleşik durumda olabilir. Bu durumda kırılabilir nesnelere koruma uzmanı tarafından toprakla bağlantılarının kesilmesi daha doğru olacaktır. Metaller için nadiren rastlansa da kırık halde olan seramik buluntular topraktan alınırken eğer bir bütünlük oluşturma ihtimali gözetiliyorsa ise numaralandırma yapılarak kaldırılması uygun olacaktır. Sonrasında buluntu onarılırken parçaların eşleştirilmesinde kolaylık sağlayacaktır.

Kazı alanını tanımak koruma onarım çalışmalarında oldukça önemlidir. Alanın koruma onarım açısından incelenmesinde bazı öncelikli maddeleri şu şekilde sıralayabiliriz; (Sease, 1994: 4)

- Toprağın yapısı
- Bölgenin iklim şartları
- Kazılan tabakanın derinliği

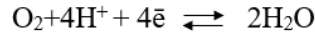
<sup>1</sup> Kimyasallara karşı dayanıklı olan bir tür plastiktir. Düşük veya yüksek yoğunluklu olabilir. PE kısaltması kullanılır.

- Buluntu çeşitliliği

Alanda çalışan arkeologlar yukarıda belirtilen maddelerde ön çalışma yapmak/istemek ve pratikte bu konular hakkında bilgi sahibi olmak durumundadırlar. Arkeologlar eğer çalışma zeminini (toprağı) iyi tanırlarsa hem zaman daha verimli kullanılabilir, topraktan ele geçen buluntular daha az hasarlı şekilde kazı laboratuvarına taşınabilir ve hem de koruma onarım yöntemleri de en doğru biçimde belirlenebilir. Bu durumda aynı alanda çalışan arkeologlar, koruma uzmanları ve arkeometristler her zaman etkileşimde olmak zorundadırlar. Arkeologlar ve koruma uzmanları özellikle toprağın yapısı hakkında arkeometristlerden bilgi almalıdırlar.

Bu konuda killi toprakta bulunan objelerin fiziksel olarak hasar görmüş olsa da kimyasal olarak daha az hasara uğradıkları tespit edilmiştir. Killi topraklarda korozyon oluşum hızının düşük olduğu; bunun oksijen geçirgenliğinin daha az olmasından kaynaklandığı bilinmektedir (Gerwin and Baumhauer, 2000: 74).

Havalanma durumu iyi olan topraklarda oksijen bir elektron alıcısı veya oksitleyici olarak kullanılır. Reaksiyon şu şekildedir;



Topraktaki gözeneklerin kısmi ya da tamamen su ile dolması halinde oksijenin toprağa girmesi zorlaşır ve topraktaki oksijen miktarı azalır ya da tamamen biter. Böyle durumlarda oksidasyon olaylarının devamı için diğer elektron alıcı bileşiklerin bulunması gerekir (Oruç ve Gür, 1976: 70-71).

Toprağın asit-baz derecesi ve tuzluluk oranı da toprak altındaki buluntuların bozulmasında ve bozulma hızında etkili olmaktadır. Zeminin iyi tanınması, kazı alanından ele geçen buluntularda yüzeye çıktığı andan itibaren öngörülebilir hasarların oluşmamasına ve de koruma onarım planlama ve uygulamasında doğru karar alma sürecine olumlu katkı sağlar. Bu durum, ancak ortak çalışma kültürüyle hareket eden arkeologlar ve koruma uzmanlarının, çalışmalarının tüm süreçlerinde kesintisiz bir etkileşimde olmasıyla mümkün olabilir.

Bölgenin iklim şartları, buluntuların toprak altı ve/veya üstü ortamlarda bozulmasına ve koruma onarım esnasında kullanılacak malzemelere kadar geniş bir etkiye sahiptir. Bölgenin mevsimlik nem değerleri, yağın yağmur miktarı ve yağmurun niteliği, sıcaklık dereceleri ve donma erime döngüsü bozulmaların iklimsel nedenleri arasında gösterilebilir.

Özellikle bağıl nem değerleri çözünabilir tuzlar üzerinde etkili seviyelere ulaşabilir ve korozyonun bozucu etkisini hızlandırabilir. Örneğin sodyum klorür (NaCl) % 75 bağıl nemde çözülür (Michalski, Canadian Conservation Institute [CCI], 2019). Çözünen tuzlar korozyon oluşumunu hızlandırır. Bölgeye yağın yağmur miktarının toprağın niteliğini etkilediği, yağın yağmurun toprağın nemlenmesinde rol oynadığı ve yağmurun seyrek yağdığı dönemlerde topraktaki nemin azaldığını söylemek doğru olacaktır (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü [MGM], 2019).

Yağmurun niteliği ise toprağın asitlik seviyesinde değişkenlik yaratır. "Asit yağmurları toprağın kimyasal yapısını ve biyolojik koşullarını etkilemektedir... toprağın asitleşmesine en çok katkıda bulunan maddeler, atmosferde birikme sonucu toprağa geçen kükürt bileşikleridir" ([MGM], 2019).

İklim şartlarının yarattığı bir diğer olay ise erime/donma döngüsüdür. Daha çok toprak üstünde yer alan eserlere vermiş olduğu zararlar üzerinde durulmaktadır. Erime ve donma olayları maddede genleşme ve çekme/büzülmelere bağlı bozulmalar oluşturmaktadır.<sup>2</sup>

Asit yağmurları aynı zamanda atmosfer şartlarına maruz kalan metallerde zarar veren etmenlerden birisidir. Ana asitlendirme gazları kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>), azot oksit (N<sub>2</sub>O), nitrik oksit (NO), ve azot dioksit (NO<sub>2</sub>) gibi azot oksitlerdir. Bu gazlar benzer reaksiyonlara sahip sülfürik asit ve nitrik asit oluşturmak için nem ve güneş ışığı ile bir dizi kimyasal reaksiyona girer (Marušić, 2010: 28-29). Atmosfere yayılan bu gazlar ise buluntular üzerinde yıkıcı etkilere sahiptir.

| Metaller | Asidik         | Alkali        | Tuzluluk                                |
|----------|----------------|---------------|---|
| Demir    | Yoğun korozyon | İyi korunma   | Yoğun korozyon                          |
| Bronz    | Yoğun korozyon | İyi korunma   | Yoğun korozyon                          |
| Kurşun   | Zayıf korunma  | Zayıf korunma | Kabul edilebilir korunma                |
| Gümüş    | Zayıf korunma  | İyi korunma   | Az tuzluluk: iyi<br>Çok tuzluluk: zayıf |

Çizelge 1. Toprak altı koşullarda metallerin korunma durumu (Sease, 1994 : 2)

<sup>2</sup> Daha detaylı bilgi için bkz: (Y. S. Şener, 2000: 13-30).

Kazılan tabakanın derinliğinin korumacı tarafından bilinmesi de bir diğer önemli etmendur. Eğer tabaka derinliği bilinirse buluntu çeşitliliği ve niteliği hakkında önceden bazı tahminlerde bulunmak mümkündür. Bu tahminler ışığında hazırlık yapmak, zaman açısından avantaj sağlayacağı gibi, gerekli ön çalışmalar yapmak için de zaman kazandıracaktır.

Kazı yapılan alandaki buluntu çeşitliliğine hâkim olmak koruma onarım çalışmalarında kullanılacak malzemelerin belirlenmesi ve koruma onarım basamaklarının oluşturulması açısından önemlidir.

Arkeolojik kazılarda buluntuların koruma laboratuvarına teslim edilene kadarki süreçte diğer önemli bir etmen buluntuya yapılması muhtemel uygulamalardır. Alanda çalışan uzman arkeologlar eser koruma onarım alanı konusunda bilgilendirilmeli ve yapılması muhtemel olan yanlış uygulamaların önüne geçilmelidir.

## Sonuç

Arkeolojik kazı çalışmaları arkeologlar başta olmak üzere farklı birçok disiplinden (koruma onarım uzmanları, arkeometristler, jeologlar, biyologlar, fizikçiler, kimyacılar, sanat tarihçiler, mimarlar, haritacılar, epigraflar, v.b.) uzman kişi veya akademisyenlerin ortaklaşa yürüttüğü çalışmalardır.

Bu tür uzmanların yaptığı çalışmalar, ele geçen buluntuların değerlendirilmesinde kullanıldığı kadar, bilgilerin yayınlanmasıyla da tarihimize ışık tutacak bilimsel nitelik kazanırlar. Belli etik ve kurallar çerçevesinde yürütülen çalışmalar sayesinde, ele geçen tarihi buluntuların bilimsel açıdan değerlendirilmesi gerçekleştirilirken, aynı şekilde buluntuların olması gerektiği şekilde korunmasına da kaçınılmaz gereklilik sağlar.

Buluntuların korunmasının topraktan çıktığı andan itibaren başladığının bilinmesi esas kuraldır. Bu sebeple kazı çalışmalarının yapıldığı ve buluntuların ortaya çıktığı andan itibaren aktif koruma onarım sürecinin başlayacağı koruma laboratuvarına getirilmesi süreci oldukça önemlidir. Nitekim gerekli kurallara riayet edilmediği takdirde buluntularda toprak altında oluşan hasarlardan daha fazlasının oluşması muhtemeldir. Bu hasarlar buluntular üzerinde yapılması gereken bilimsel değerlendirmeleri sekteye uğratabilir ve buluntunun korunma durumlarını olumsuz etkileyebilir.

Aktif koruma onarım uygulamaları olarak tanımladığımız çalışmalar esere doğudan müdahaleyi gerektirir. Buluntuların korozyon olarak adlandırdığımız bozulmalardan arındırılması, fiziksel hasarlarının onarılması, tuzdan arındırma ve stabilizasyon işlemleri gibi uygulamalar aktif koruma sürecine dahildir. Aktif koruma süreci üzerine dünya çapında

tatmin edici çalışmalar yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Fakat kazı çalışmalarının yapıldığı alandan aktif koruma sürecine gireceği aşamaya kadar geçen süreç üzerine yapılan araştırmalar sınırlıdır.

## Kaynakça

Angelini, E., Rosalbino, F. ve Grassini, S. (2007). "Simulation of Corrosion Processes of Buried Archaeological Bronze Artefact". F. Dillmann, G. Béranger, P. Piccardo and H. Matthiesen. (Editörler). *Corrosion of Metallic Heritage Artefacts, Investigation Conservation and Prediction for Long-Term Behaviour*, European Federation of Corrosion Publications Number 48. Cambridge. Woodhead Publishing Limited, s. 203-217.

Beşkonaklı, J. (2010). *Dolmabahçe Sarayı'nda Endirekt Koruma Yöntemleri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*

Başaran, C. (1998). *Arkeolojiye Giriş, Erzurum: Aşiyen Yayınevi.*

Doğruer, F., S. ve Şener, Y., S. (2017). "Efes Müzesi'nin Mekânsal ve Yapısal Özelliklerinin Önleyici Koruma Açısından İncelenmesi", *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 20, 239-254.

Gerwin, W. ve Baumhauer, R. (2000). "Effect of Soil Parameters on The Corrosion of Archaeological Metal Finds", *Geoderma*, 96, 63-80.

Marušić, K. (2010). *Protection of Patinated Bronze By Non-Toxic Inhibitors, Doktora Tezi, Universty of Zagreb Faculty of Chemical Engineering and Technology, Zagreb.*

Oruç, N., Gür, K. (1976). "Anaerobik Koşullarda Bazı Kum Kültürü ve Toprak Örneklerinde Oksidasyon Redüksiyon Potansiyeli", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi*, 7(1), 69-81.

Sease, C. (1994). *A Conservation Manual for the Field Archaeologist, Archaeological Research Tools, Volume 4. Los Angeles: University of California.*

Şener, Y., S. (2000). *Kayseri İl Merkezindeki Selçuklu Türbelerinde Mevcut Korunma Durumlarının Tespiti, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sanat Tarihi Bölümü, Ankara.*

## İnternet Kaynakları

İnternet: Michalski, S. (2009). *Incorrect Relative Humidity, Ten Agents Deterioration. Canadian Conservation Institute [CCI]. Web: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration/humidity.html> adresinden 10 Şubat 2019 tarihinde alınmıştır.*

İnternet: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019). *Asit Yağmurları ve Etkileri. Web: [www.mgm.gov.tr/FILES/genel/brosurler/asit-yagmurlari.pdf](http://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/brosurler/asit-yagmurlari.pdf) adresinden 11 Şubat 2019 tarihinde alınmıştır.*

İnternet: Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2019). *Toprak Nemi Ölçümü. Web: <https://www.mgm.gov.tr/genel/buharlasma.aspx?s=6> adresinden 11 Şubat 2019 tarihinde alınmıştır.*