

Yayın Geliş Tarihi: 25.07.2023
Yayına Kabul Tarihi: 18.09.2023
Online Yayın Tarihi: 20.12.2023
<http://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.1332622>

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Cilt: 25, Sayı: 4, Yıl: 2023 Sayfa:1530-1553
E-ISSN: 1308-0911

Araştırma Makalesi

ARKEOLOJİDE MALZEME ANALİZİ VE SAHTE ESERLERİN BELİRLENMESİ

Üftade MUŞKARA*

Öz

Arkeolojik sahtecilik, araştırmacıları, koleksiyoncuları veya kamuyu aldatmak amacıyla yapılan sahte eserler, yazıtlar veya diğer arkeolojik materyalleri ifade etmektedir. Sahtecilik, arkeoloji ve sanat tarihi dünyasında uzun süredir devam etmektedir. Sahte eserlerin tespit edilebilmesi arkeologlar, sanat tarihçileri, malzeme bilimcileri, dil bilimciler ve diğer uzmanlar arasındaki iş birliğini içeren çok disiplinli bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu çalışmada eserlerin otantisitesi araştırmalarında uygulanacak malzeme karakterizasyonu ile ilişkili inceleme süreci önerilmektedir. Eserin tanımlanması farklı malzemelerin işlem/üretim zinciri (chaîne opératoire) içerisinde ve arkeolojik bilgi birikimi kapsamında değerlendirilmektedir. Arkeolojik buluntuların bu zincir içinde tanımlanması fiziksel, kimyasal, biçimsel ve estetik özelliklerinin daha iyi sınıflandırılmasını sağlamaktadır. Çalışmada, taş, pişmiş toprak ve metal hammaddeden yapılan arkeolojik eserlerin işlem zinciri bağlamında incelenmesinde kullanılan malzeme karakterizasyonu yöntemlerinden bahsedilmiştir. Ayrıca gerçekliği incelenen eserlerin patina tabakasının analizlerinin, bu tabakanın doğal ya da yapay olarak oluşması ile ilgili bilgi verdiği belirtirmiştir. Sonuç olarak arkeolojik buluntuların malzeme analizlerinin detaylı olarak değerlendirilmesinin, sahte eserlerin belirlenmesi sırasında karşılaştırma için veri sağlaması bakımından önemi vurgulanmıştır. Ayrıca çalışmada RGB ve CIE XYZ renk analizi yöntemleri ile gerçek eserlerden elde edilen ölçümler ile oluşturulacak bir veri bankası ileride çok daha kısa zamanda ve az maliyetli olarak ön değerlendirme yapılmasına olanak sağlayacağı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sahte eserler, metal, taş, pişmiş toprak, renk analizi, patina.

IDENTIFICATION OF FORGERY IN ARCHAEOLOGY USING MATERIAL ANALYSIS

Abstract

Archaeological forgery refers to forged artifacts, inscriptions, or other archaeological material made with the intent to deceive researchers, collectors, or the public. Forgery has

Bu makale için önerilen kaynak gösterimi (APA 6. Sürüm):

Muşkara, Ü. (2023). Arkeolojide malzeme analizi ve sahte eserlerin belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25 (4), 1530-1553.

*Dr. Öğr. Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, TKV Koruma ve Onarım Bölümü, ORCID: 0000-0002-4709-8821, uftade.muskara@kocaeli.edu.tr.

Çalışmada etik kurul onayı gerekmemektedir.

long existed in the world of archeology and art history. Identifying counterfeit artifacts requires a multidisciplinary approach that includes collaboration between archaeologists, art historians, materials scientists, linguists, and other experts. In this study, a process related to the material characterization to be applied in the research of the authenticity of the works is suggested. The identification of the artifact is evaluated within the chaîne opératoire of various materials. The identification of archaeological finds in this chain provides a better classification of their physical, chemical, formal, and aesthetic features. In the study, material characterization methods used in the analysis of archaeological artifacts made of stone, terracotta, and metal raw materials in the context of the process chain are mentioned. It is also stated that the analysis of the patina layer of the works whose authenticity was examined gives information about the natural or artificial formation of this layer. As a result, the importance of detailed evaluation of material analysis of archaeological finds is emphasized in terms of providing data for comparison during the identification of counterfeit artifacts. In addition, it has been suggested in the study that a database to be created with measurements obtained from real works with RGB and CIE XYZ color analysis methods will allow preliminary evaluation in a much shorter time and with less cost in the future.

Keywords: Forgery, metal, stone, terracotta, color analysis, patina.

GİRİŞ

Arkeolojide eser sahteciliği, arkeolojik eserlerin aldatma veya yanıltma amacıyla yaratılması veya değiştirilmesi anlamına gelmektedir. Sahtecilik, gerçek eserlerin kopyalarını veya taklitlerini üretmeyi veya günümüzde yapılan objelerin gerçekte olduklarından daha eski, daha nadir veya tarihsel olarak daha önemli görünmelerini sağlayacak şekilde değiştirmeyi kapsamaktadır. Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde sahte kelimesi “bir şeyin aslına benzetilerek yapılan; çakma, düzme, düzmece; uydurma ve gerçek olmayan, gerçeğe benzetilmiş” olarak açıklanmaktadır (TDK 2023). Bu anlamlar, sahte ve sahteciliğin etik değerlere uygun olmayan davranış biçimlerini yansıtmaktadır. Sahteciliğin yaygın amaçları arasında kazanç ve ayrıcalık elde etme gelmektedir. Günümüzde taklit, kopya, replika, yeniden yapma (reproduction), suret, tıpkıbasım, teksir, imitasyon ve öykünme kelimelerinin hepsi TDK’da bahsedildiği gibi bir şeyin aslına benzetilerek yapılanlara karşılık gelmektedir. Arkeolojide sahtecilik ise özellikle müze ve koleksiyonerleri aldatma ve kazanç elde etmek gayesi ile yapıldığı zaman kanunen suç oluşturmaktadır¹.

Arkeolojide sahte ya da kopya eserler, antik dönemden itibaren bilinmektedir. Shamah Tapınağı kazılarında bulunan ve British Museum koleksiyonunda yer alan bir yazıt, Akad kralı Manishtushu (MÖ 2269-MÖ 2255)

¹Sahte eser, kopya, imitasyon kavramlarıyla ilgili sanat ve arkeoloji disiplinlerindeki yorumlar ve değerlendirmeler için ayrıca bkz. Luigini ve Menchetelli (2021), Arena (2021), Belardi (2021), Chiarenza ve Messina (2021). Kültür varlıklarının koruma ve onarımı sürecinde yapılan uygulamaların orijinallik ve sahtecilik bağlamında değerlendirilmesi ile ilgili bkz. Scott (2016).

tarafından tapınağa bahşedilen hibe ve ayrıcalıkların beyanlarını içermektedir. Ancak yapılan incelemeler bu yazıtın aslında yüzyıllar sonra Sippar rahipliği tarafından kendi faydaları için tasarlanmış bir sahtecilik olduğunu göstermiştir (Museum number 91022, Jones vd. 1990). Günümüze ulaşmamış olan Antik Yunan heykellerinin, Roma Dönemi kopyaları ile bu heykeller hakkında bilgi sahibi olmaktayız.

Arkeolojik sahteciliğin aldatma ve kazanç sağlama amacıyla yaygınlaşması koleksiyonerlik “modasının” başladığı Rönesans Dönemi’nde, 18. ve 19. yüzyıllar itibarıyla gerçekleşmiştir (Polikettri, 2007). Koleksiyonerler ve daha sonraki dönemde müzeler için Yunan ve Roma medeniyetine ait buluntulara sahip olmak bir ayrıcalık olarak görülmekteydi. Bu nedenle ilgi gören buluntuların kopyalarının önemli müzelerce satın alındığı ve sergilendiği bilinmektedir. 20. yüzyılın ilk yarısında (1915-1955) ABD ve Avrupa’da birçok müze, üniversite ve kaçakçılıkla ilgili yasal birimler sahte eserleri geçici sergilerde sergilemiş ve kataloglar düzenlemiştir (Bernard 2020). Müzeler ve üniversiteler tarafından düzenlenen sergiler eğitim amaçlı olup ziyaretçilere sahte eserleri nasıl anlayabileceklerini, şüpheli durumları ve önemli sahtecilik örneklerini göstermektedir. Sahte eserlerin bu formatta sergilenmesi ilerleyen yıllarda da “Forgeries and Deceptive Copies” (British Museum, 1961), “Fakes and Forgeries” (Minneapolis Institute of Fine Arts, 1973), “Fakes, Forgeries and Mysteries” (Detroit, 2010) ve “L’Âge du Faux. L’Authenticité en Archéologie” (Laténium, 2011) gibi örnekler ile devam etmiştir (Bernard 2020).

2018-2023 yılları arasında İtalya Padova Üniversitesi tarafından yürütülen “Memo” (The memory of objects. A multidisciplinary approach to the study, digitisation and valorisation of Greek and South Italian pottery in Veneto / Nesnelerin belleği. Veneto bölgesi Yunan ve Güney İtalya seramiğinin incelenmesi, dijitalleştirilmesi ve değerlendirilmesinde çok disiplinli bir yaklaşım) projesi sahte seramik eserlerin özel koleksiyonlarda ve müzelerdeki yaygınlığı nedeniyle başlamıştır (Salvadori, Baggio & Zamparo, 2021; Salvadori, Baggio & Zamparo, 2022). Proje kapsamında 350’den fazla eserler ya da eser grupları Laboratory of Authentication of Archaeological Heritage (Arkeolojik Mirasın Otantisite Doğrulama Laboratuvarı) eğitim programı içinde 60 lisans ve lisanüstü öğrenciler ile birlikte çalışılarak ve 13 tez kapsamında incelenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda incelenen eserlerin % 60’ının sahte olduğu anlaşılmıştır (Salvadori, Baggio ve Zamparo, 2021). Bu sayı arkeolojide sahteciliğin boyutunu göstermektedir.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, ülkemizde sahte eserlerin belirlenmesi amacıyla alan uzmanları ile birlikte hazırladığı eğitimler, müze teşhirleri, sergiler ve farklı müzelerden bildirilen sahte eserler bilgilerini ve görselleri ile ilgili bakanlık internet sayfalarında yayımladığı bilgiler aracılığı ile sahteciliği önleme faaliyetlerinde bulunmaktadır (Korkut & Özbek, 2021; Dardeniz Arıkan 2023). Ayrıca, son yıllarda özellikle metal eserler ile ilgili olarak arkeometrik çalışmalar ve

sahteciliği önlemeye yönelik öneriler içeren önemli akademik çalışmalar yapılmaktadır (Aydın, 2013; 2017).

Son yıllarda sahte eser sorunun giderek arttığı gözlemlenmiştir (Polikreti 2007). Muscarella (2000) 1250 adet sahte olduğundan şüphelenilen eserden % 40'nın analizler sonucunda sahte olduğunun tespit edildiği belirtmiş ve 25000 sahte eserin sanat eseri pazarına girdiği ifade etmiştir. Sahte eserlerin birçoğu arkeolojik ve arkeometrik yöntemlerle tespit edilebilmektedir. 1950'li yıllardan itibaren çeşitli analitik teknikler farklı tür hammadde yapılmış eserlerin orijinalliğinin anlaşılabilmesi için uygulanmaktadır. Ancak J.P. Getty Museum koleksiyonunda bulunan New York kourosu gibi halen gizemini koruyan ve gerçek ya da sahte olduğu henüz tespit edilemeyen eserler bulunmaktadır. Heykel, erken ve geç dönem stil biçimlerinin birlikte kullanılması ve yapıldığı mermerin Thasos adasından gelmesi gibi beklenmedik özelliklere sahip olmasından dolayı sahte olabileceği sorunlarını aklı getirmiştir. New York kourosunu inceleyen arkeolog, sanat tarihçi ve fen bilimciler eserin otantisitesi ile ilgili kesin yargıya varamamışlardır (Frel, 1982; True, 1987; Lapatin, 2000; Vitello, 2010). Bu eserin kimyasal ve mekanik özellikleri açısından orijinal olup olmadığının anlaşılabilmesi için özellikle patina tabakasını tanımlamaya yönelik yeni yöntemler ve yaklaşımlar geliştirilmiştir. Buna karşın New York kourusunun sergilediği anomalinin nedeni hakkında görüş birliğine varılamamış ve 2018 yılında J.P. Getty Museum yönetimi eseri sergiden kaldırma kararı almıştır (Kaplan, 2018).

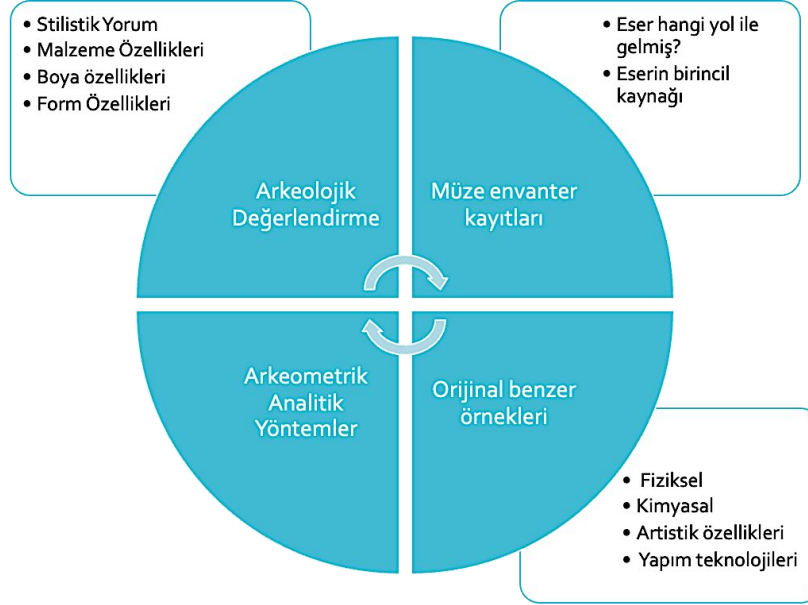
Kültür varlıklarının malzeme analizi arkeometri disiplinin temel çalışma alanlarından birisini oluşturmaktadır. Çeşitli analitik yöntemler kullanılarak yapılan malzeme analizleri iki temel başlıkla açıklanabilmektedir. Birincisi hammaddenin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi ve ikinci ise yapım sürecinde uygulanan teknolojinin karakteristik özelliklerinin anlaşılması olarak özetlenebilir (Gebhard 2003). Hammadde özellikleri analizleri "parmak izleri" ile hammadde kaynağının tespit edilmesi ve arkeolojik buluntular içinde belirli grupların (yerel vs. ithal vb.) oluşturulması ile ilişkilidir. Üretim faaliyetleri içerisinde kullanılan teknoloji ise belirli toplulukların bilgi ve teknoloji birikimleri ile ilgili bilgi vericidir. Ayrıca kalıntı analizleri özellikle seramik kapların işlevinin ve toplumun sosyal ve ekonomik durumunun anlaşılması için kullanılmaktadır (Evershed 2008).

Arkeolojide işlem/üretim zinciri (chaîne opératoire) terimi, bir eserin üretiminde yer alan eylemler dizisini ifade etmektedir (Sellet 1993; Torres 2002). Geçmişte üretime dahil olan teknolojik süreçleri ve karar verme biçimlerini anlamayı amaçlayan teorik bir çerçevedir. Üretim zinciri yaklaşımı, eserlerin yalnızca son ürün olmadığını, antik dönemde zanaatkarlar tarafından yapılan bir dizi eylem ve seçimin sonucu olduğunu kabul etmektedir. Hammaddelerin elde edilmesinden eserin nihai kullanımına veya imhasına kadar üretimin çeşitli aşamalarını yeniden yapılandırmayı ve analiz etmeyi amaçlamaktadır. Arkeolojik buluntuların bu zincir içinde tanımlanması fiziksel, kimyasal, biçimsel ve estetik özelliklerinin daha iyi tanımlanmasını ve sınıflandırılmasını sağlamaktadır.

Sahteciliğin tespiti, kopyalama veya eskitme izlerini belirlemek için eserlerin, belgelerin veya diğer kültür varlıklarının sistematik bir biçimde incelenmesini ve analiz edilmesini içermektedir. Bu çalışmanın amacı, malzeme analizleri alanındaki yeni bilimsel ve teknolojik gelişmeler bağlamında sahte eserlerin inceleme sürecini tanımlamaktır. Analizlerde kullanılan kimyasal ve fiziksel yöntemlerin açıklanması bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Bunun yerine, kullanılan analizlerin eser ile ilgili hangi bilgiyi verdiği tartışılmıştır. Böylelikle malzeme analizleri ile ilgili yapılan eser karakterizasyonu çalışmaları, farklı ürünlerin/eserlerin üretim zinciri içerisinde değerlendirilmektedir. Ayrıca eserler üzerinde zaman içinde oluşan patina tabakasının sahteciliğin belirlenmesindeki önemi aktarılmaktadır. Uygulanması önerilen süreç farklı malzemelere göre ayrıca tanımlanmaktadır. Bu kapsam doğrultusunda sahteciliğin belirlenmesinin arkeologlar, sanat tarihçileri, malzeme bilimcileri, dil bilimciler ve diğer uzmanlar arasındaki iş birliğini içeren çok disiplinli bir yaklaşım gerektirdiğinin anlatılması hedeflenmektedir.

ESERLERİN MALZEME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Sahte olduğu düşünülen eserlerin arkeolojik buluntularda olduğu gibi değerlendirilmesi ve tanımlanmasında kullanılacak yöntemlerin belirli bir sıralama ile uygulanma gerekmektedir (Şekil 1). Buna göre eser ilk olarak arkeolojide yaygın olarak kullanılan sınıflandırma ve analogi yöntemleri kullanılarak incelenmelidir. Bu tanımlama arkeolojide bilinen diğer gruplar ile karşılaştırılmalı ve benzerlikler ya da farklılıklar belirlenmelidir. Makro gözlemler, malzemenin görünen özelliklerinin belirlenmesini ve sınıflandırılmasını sağlamaktadır. Eserin stilini, tasarımını ve işçiliğini aynı döneme ve kültüre ait bilinen örneklerle karşılaştırmak, orijinalliğin anlaşılmasında ilk aşamadır. Tutarsızlıklar, anakronistik unsurlar veya tipik kalıplardan ve tekniklerden sapmalar sahteciliğe işaret edebilmektedir.

Şekil 1. Eserin tanımlanma süreci

Ayrıca müzelerin ve koleksiyonerlerin eserleri satın alırken eserin birincil kaynağı ve buluntu durumu ve yeri ile ilgili bilgi edinmeleri eserin gerçekliğini anlamakta önem taşımaktadır. İlk aşamada yapılacak tanımlamada sahte olup olmadığı tam olarak anlaşılabilen ve birincil kaynağına ulaşılamayan eserler arkeometrik analizler ile incelenebilmektedir.

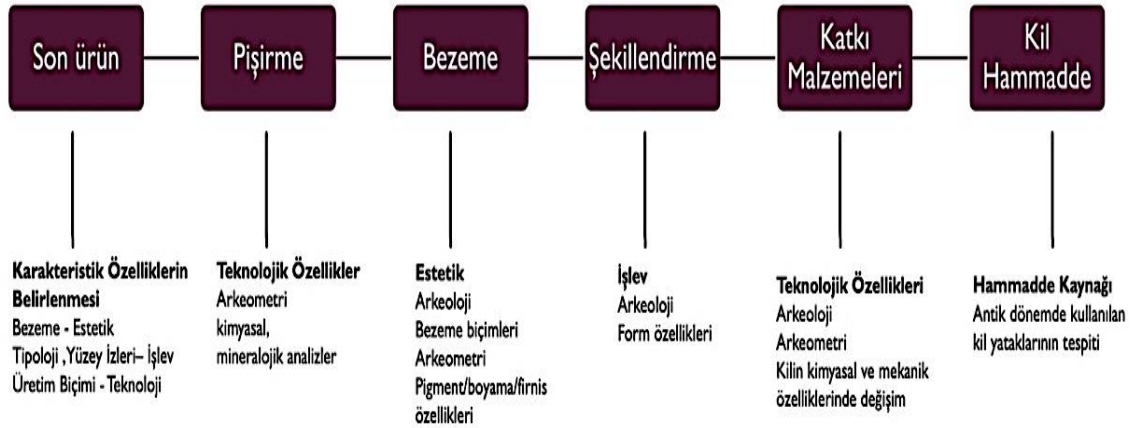
1950’li yıllardan itibaren arkeometri alanının ortaya çıkmasıyla birlikte malzeme karakterizasyonu çalışmaları hammadde özelliklerinin ve teknolojik aşamaların belirlenmesi için kullanılmaktadır. Farklı malzeme türlerine göre ürünler/eserler farklı üretim zinciri süreçleri tanımlanmaktadır. Pişmiş toprak ve metal eserlerin üretim süreci, hammaddenin kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklerinin farklı malzemeler kullanılarak ile değişmesi ve ısı ile işlem görmesi nedeniyle taş eserlerden ayrılmaktadır. Ayrıca pişmiş toprak kapların formu, hamur özellikleri ve yüzey işlemleri kabın kullanım amacı, kültür ve estetik algıya göre çeşitlilik göstermektedir. Metal buluntuların üretim süreci doğal cevherlerin çıkarılarak ergitilmesi, dökümü ve kullanım amacına uygun olarak farklı yöntemlerle şekillendirilmesi aşamalarını kapsamaktadır. Taş malzeme ise kaynaktan alındıktan sonra fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerinde çok fazla değişikliğe uğramadan kullanılmaktadır. Bu nedenle malzeme karakterizasyonu çalışmaları ve üretim zinciri ilişkisi farklı hammadde tiplerine göre açıklanacaktır.

Pişmiş Toprak Eserler

Pişmiş toprak eserlerin üretim zincirinde, son ürünün elde edilmesine kadar geçen süreç hamurun hazırlanması, şekillendirme, bezeme ve pişirme aşamaları ile

ifade edilmektedir (Şekil 2). Pişmiş toprak buluntuların hamurunun hazırlanmasında kullanılan kilin hammadde kaynağının tespit edilmesi, hamurun hazırlanması sırasında katkı malzemeleri ile karıştığı ve ısıl işlem gördüğü için oldukça zor olmaktadır. Ancak bunun yerine, üretim sürecindeki diğer basamakların detaylı olarak tanımlanması belirli üretim gruplarının belirlenmesi ya da sahte eserlerin anlaşılması için önemli veri sağlamaktadır. Hamurun hazırlanmasında kullanılan katkı malzemeleri ile pişirme işlemi pişmiş toprak eserin yapımında toplumun teknolojik bilgi birikimi ile ilgili bilgi vermektedir. Şekillendirme kullanılan form biçimlerini yansıtırken bezeme, stilistik, ikonografik incelemeler ve pigmentlerin kimyasal analizleri ile toplumun estetik beğenilerini yansıtmaktadır.

Şekil 2. Pişmiş toprak malzemenin üretim aşamaları ile bu aşamaları tanımlamak için kullanılan yöntemler



Hamur özellikleri

Hamur rengi ve hamur özelliklerinin belirlenmesinde makro gözlemler ile morfolojik yapıyı anlamak için Taramalı Elektron Mikroskopu ve Enerji Saçınımlı X-ışını Spektroskopisi (SEM-EDX) ve pişirme sıcaklığı ve mineralojik yapıyı tespit etmek için ince kesit ve X-ışınları difraksiyonu (XRD) analizleri seramik çalışmalarında rutin olarak kullanılan ve maliyeti yüksek olmayan yöntemler arasındadır. Bu analizlerin yanı sıra Termogravimetrik ve Diferansiyel Termal analizleri (TG ve DTA) ile organik katkı içeriği, pişirme sıcaklığı, pişirme ortamının şartları, mineral faz değişimleri gibi bilgiler edinilmektedir. Termal analiz yöntemleri diğer spektroskopik yöntemler ile birleştirilerek üretim tekniği ve pişirme süreci ile ilgili daha kapsamlı bir anlayış kazanılmaktadır.

Pişmiş toprak malzemenin rengini belirleyen etmenler kil içeriği, katkı malzemeleri ve pişirme sıcaklığı olarak tanımlanabilir. Arkeolojide, hamurun son rengi belirli grup seramikler için ayırt edici bir karakteristik olarak düşünülmektedir. Ancak, geleneksel olarak Munsell renk kataloğu gibi renk katalogları kullanılarak yapılan renk tanımlamaları, tanımlamayı yapan kişiye ve ortam ışığına bağlı olduğu için öznelidir. Bu nedenle son yıllarda çeşitli renk ölçüm cihazları seramik hamurunun ya da bezemelerin rengini belirlemek için kullanılmaktadır (Akyol ve Aydın, 2016). Ayrıca Zacharias (2018) seramik buluntuları, rengin RGB (Red, Green, Blue), CIELAB (lightness, green-red, blue-yellow) ve HSB (Hue, Saturation, Brightness) bileşenlerini kullanarak element analizleri öncesi sınıflandırılmaya çalışmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, RGB analizi ile kromatik değerlerine göre yapılan sınıflandırma tatmin edici sonuçlar vermiştir (Zacharias, 2018; Liritzis vd., 2020).

Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yapılan çalışmalarda ise farklı dönem seramik buluntular RGB ve CIE XYZ tristimulus bileşenlerine göre incelenmiştir². Seramik gruplarında renk analizlerinin ayırt edici özellikleri araştırılmıştır. CIE 1931 XYZ renk alanı olarak da bilinen CIE XYZ tristimulus renk kodu, Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından renkleri tanımlamak ve ölçmek için geliştirilmiş standartlaştırılmış bir sistemdir. İnsanın görme biçiminin renkleri algılama sistemine dayanmaktadır. CIE XYZ renk uzayında, renkler üç değer kullanılarak temsil edilir: X, Y ve Z. Bu değerler, belirli bir rengi oluşturmak için gereken üç ana rengin (kırmızı için X, yeşil için Y ve mavi için Z) miktarlarına karşılık gelmektedir. Buna göre rengin X, Y ve Z değerleri, RGB veya spektral veriler olan orijinal renk uzayından matematiksel bir dönüşüm kullanılarak hesaplanmaktadır. CIE XYZ renk alanı, görsel elde etmek ya da görüntülemek için kullanılan cihazdan bağımsız ve algısal olarak tek tip bir renk modeli sağlamak için standart olarak geliştirilmiştir.

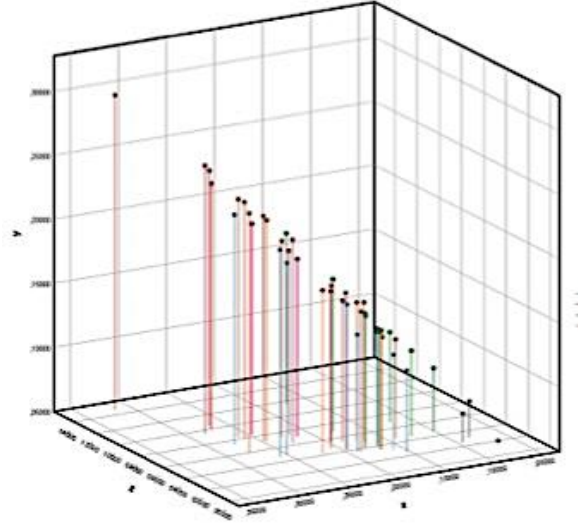
Kromatik değerlerin üçlü dağılım grafiklerinde CIE XYZ renk analizinin belirli gruplar oluşturmakta daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Şekil 3). Grupların dışında uç değerde bulunan ve benzer katkı özelliklerine sahip seramik kaplarda bu farklılığın nedenlerinin anlaşılabilmesi için XRD analizleri yapılmıştır (Çomak, 2023). XRD sonuçlarında belirlenen mineralojik özelliklere göre, üçlü dağılım grafiğinde aykırı olarak belirlenen kapların pişirme sıcaklıklarının farklı olduğu anlaşılmıştır.

Bahsedilen bu çalışmalar ile RGB ve CIE XYZ tristimulus renk analizlerinin seramik hamur gruplarını tanımlayan ayırt edici bir özellik olarak kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle sahte eserlerin belirlenmesinde de hamur, firnis, boya ve sır ile ilgili olarak detaylı analizler öncesinde uygulanabilir bir yöntem olarak önerilmektedir. Ayrıca boyalı ya da sırlı seramikler için de yine pigmentleri

² Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SBA-2021-2512 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

belirlemek ve pişirme özelliklerini anlamak için Raman Spektroskopisi, pXRF ve SEM-EDX gibi tahribatsız ve yüzey analizi yöntemlerinden yararlanılmaktadır.

Şekil 3. CIE XYZ renk analizine göre oluşturulan üçlü dağılım grafiği



Firnis ve boyama özellikleri

Attika üretimi siyah figür tekniği ile yapılan vazolar antik dönemde geniş bir bölgede kullanım görmüştür. Birçok arkeolojik yerleşimde tabakaların tarihlendirilmesinde bezeme, form ve stilistik özellikleri kullanılarak oluşturulan kronolojiden yararlanılmaktadır. Ayrıca bu vazolar, Antik Yunan sanatını, mitolojisini ve toplumunu anlamak için önem taşıyan bir buluntu grubudur. Günümüzde Attika siyah figürlü vazoları dünyanın dört bir yanındaki müzelerde ve özel koleksiyonlarda sanatsal ve estetik değerleri ile de sergilenmektedir. Bu nedenle en çok sahteciliğe konu olan arkeolojik buluntular arasında yer almaktadır (Szilágyi, 2015; Bernard, 2019; Salvadori vd., 2021).

Son yıllarda Attika üretimi vazoların yapım teknolojilerinin anlaşılmasına yönelik detaylı çalışmalar yürütülmüştür. Özellikle 6. yüzyıla tarihlendirilen siyah figürlü seramiklerin hamuru, siyah firnis ve kırmızı/beyaz boyaların tahribatsız yöntemler ile üzerine yapılan yüzey analizleri ile siyah firnis ve ek boyaların bileşiminde potansiyel bir kimyasal belirteç belirlenmiştir (Walton vd., 2015; Chaviara ve Aloupi-Siotis, 2016; Muşkara ve Kalaycı, 2021). Buna göre, firnisin Zn (çinko) açısından zenginleşmesi fenomenin, hamurun hazırlanması aşamasında, kilin, Lavrion bölgesinden Zn bileşiği formunda elde edilen bir dağıtıcı madde ile işlenmesi ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca ek kırmızı ve beyaz

boyalarda da Zn hamura göre daha yüksek derişimde bulunması, bu elementin hazırlama aşamasında kullanılan bir malzeme ile ilişkili olduğu düşüncesini güçlendirmektedir. Muşkara ve Kalaycı (2021) çalışmasında siyah firnis ve ek boyalardaki zenginleşmenin vazunun ressamını/atölyesini belirlemeye yardım edici bir karakteristik olabileceğini de öne sürmüştür. pXRF (taşınabilir X-ışını flüoresans) yöntemi ile tahribatsız olarak yapılabilecek analizler ile bu belirtecin ölçülmesi sonucunda, sahte olduğu düşünülen eserler, arkeolojik değerlendirmeler ile birlikte kısa zamanda tespit edilebilecektir.

Kullanım izleri

Antik çanak çömlek üzerindeki kullanım izleri, kapların işlevi, amacı ve kültürel bağlamı hakkında değerli bilgiler sağlamaktadır. Buluntular üzerindeki kalıntılar, aşınma şekilleri ve kullanım izleri, bu kapların geçmiş toplumlar tarafından nasıl kullanıldığı öğrenmek için çeşitli yöntemlerle incelenmektedir. Eserin sahte olduğunun anlaşılmasında da taklit edilen kullanım izlerinden yararlanılabilmektedir. Arkeolojik buluntularda bazı yaygın kullanım izlerini belirli başlıklara göre sınıflandırabiliriz:

Besin Kalıntıları: Kalıntı izlerinin analizi, kaplarda saklanan veya tüketilen yiyecek ve içecek türlerini ortaya çıkarmaktadır. Organik kalıntı analizi veya lipid analizi gibi kalıntı analiz yöntemleri, bitkilerin, hayvansal ürünlerin veya diğer gıda maddelerinin moleküler kalıntılarını tanımlanmaktadır.

Lekeler: Çanak çömlek kaplarının iç yüzeyindeki lekeler, renk bozulması veya kalıntılar sıvı, yağ veya diğer maddelerin depolanmasında ya da taşınmasında kullanıldığını göstermektedir.

Şekil 4. Vieugué (2014) tarafından yapılan çalışmada modellenen a) dip izleri b) kulp izleri kapların kullanım biçimiyle ilgili olarak değerlendirilmiştir (Fig. 4 ve 6).



Aşınma Modelleri: Çanak çömlek üzerindeki aşınma modellerini gözlemlemek, kabın nasıl kullanıldığına dair fikir vermektedir. Aşınma izleri analizleri ile ilgili bazı sınırlıklara rağmen, bu tür çalışmalar önemli bir potansiyele sahiptir. Aşınmalar, çömlek içeriğinin işlenmesi hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Diğer yandan çanak çömleğin kullanım ömrü ve kullanım sıklığı ile ilgili veriler sunmaktadır. Vieugué (2014) Bulgaristan'da ele geçen prehistorik kaplar ile ilgili kapsamlı çalışmasında farklı işlev ve aşınma izlerini tanımlamıştır. Çalışmada, diplerdeki izlerin etnografik çalışmalar ışığında daha yoğun kullanım izinin kullanım ömrü ile ilgili olduğu önerilmektedir (Şekil 4a). Kulplar üzerindeki aşınmaların yeri ve biçimi ise kabın belirli bir zaman içinde asılarak kullanıldığını ya da kapağın bağlandığını göstermektedir (Şekil 4b).

Pişme ve İs İzleri: Pişirme veya ısınma faaliyetlerinde kullanılan çanak çömleklerin dış yüzeylerinde pişme ve is izleri bulunabilmektedir. Bu işaretler, açık ateşe maruz kalmanın veya ısı kaynaklarıyla doğrudan temasın kanıtıdır. Bu işaretlerin dağılımı ve yoğunluğuna göre kabın evsel, endüstriyel veya ritüel bağlamlarda kullanımı konusunda değerlendirme yapılmaktadır (Skibo 2013; 2015).

Bahsedilen kullanım, aşınma izlerin ve is izlerinin anlaşılması, gerçek eserlerdeki izlerin yerleri ve yoğunlukları ile karşılaştırılması özellikle kandil gibi buluntu gruplarında sahte eserlerin tespit edilmesinde yararlı olmaktadır.

Taş Eserler

Prehistorik taş alet endüstrisi, mimari ve heykel gibi arkeolojik buluntular obsidiyen, mermer ve bazalt gibi farklı taş malzemeler kullanılarak üretilmiştir. J.P. Getty Museum koleksiyonunda yer alan New York kourosunda olduğu gibi sahteciliği konu olan taş malzeme grubu özellikle mermer heykellerdir. Pişmiş toprak eserlerde olduğu gibi mermer eser grubunun incelenmesinde öncelikle arkeolojik değerlendirme yapılmaktadır. Sahte eserlerin incelenmesinde kullanılan yöntemler taş heykellerin üretim zinciri göz önünde bulundurularak:

- Mermerin hammadde özelliklerinin incelenmesi
- Hammadde kaynağının belirlenmesi
- Yüzey işleme izlerinin analizi
- Boya izlerinin incelenmesi başlıklarında açıklanabilir.

Ancak mermer heykelerde sahtecilik hammadde kaynağı analizleri ya da diğer yüzey incelemelerinde anlaşılabilmesi belirli sınırlılıkları içermektedir. New York kourosundaki arkeometrik analizler bu nedenle başarılı bir biçimde sonuca ulaşamamıştır. Arkeolojik buluntuların hammadde kaynağını ve dolayısıyla üretim atölyelerinin belirlenmesinde olası jeolojik kaynakların homojen bir özellik göstermesi ve kaynak içi varyasyonun kaynaklar arası varyasyondan küçük olması önem taşımaktadır. Örneklemin tüm jeolojik formasyonu homojen olarak temsil

edebilmesi için arkeolojik buluntuların malzemesindeki fosil içeriği gibi özellikler belirleyici olarak kullanılabilir (Muşkara, 2022).

Alet izleri ve üretim teknikleri, heykelerde sahteciliği tespit etmek için kullanılan önemli bir yöntemdir. Orijinal antik heykeller, yüzeyde karakteristik izler bırakan özel araçlar ve teknikler kullanılarak yaratılmıştır. Bu işaretler, keski ve matkap gibi kullanılan aletin türüne bağlı olarak değişmektedir. Aletlerin bıraktığı çizikler, kesikler veya olukların, heykelin dönemi ile tutarlı olması beklenmektedir. Antik heykeller genellikle seçilen zımparalama, aşındırma veya boyama gibi yüzey tekniklerinden kaynaklanan belirli bir yüzey dokusu sergilemektedir. Ayrıca, farklı kültürlerde çeşitli yüzey işleme teknikleri ve stilleri vardır. Belirli bir kültürün tipik yontma yöntemlerine ve stillerine aşinalık, sahteciliğe işaret edebilecek tutarsızlıkları belirlemede önem taşımaktadır. Heykelin detaylarının, konturlarının ve dokusunun dikkatli bir şekilde incelenmesi, kullanılan yontma teknikleri hakkında fikir verebilir (Craddock, 2009). New York kourosunda alet izlerinin ve yüzey işleme tekniklerinin incelenmesi sonucunda izlerin dönemi ile ilgili tutarsızlık oluşturmadığı anlaşılmıştır (Triantis, 1993). Ancak bu veri eserin otantisitesi hakkında kesin bir yargı oluşmasını sağlayamamıştır.

Metal Eserler

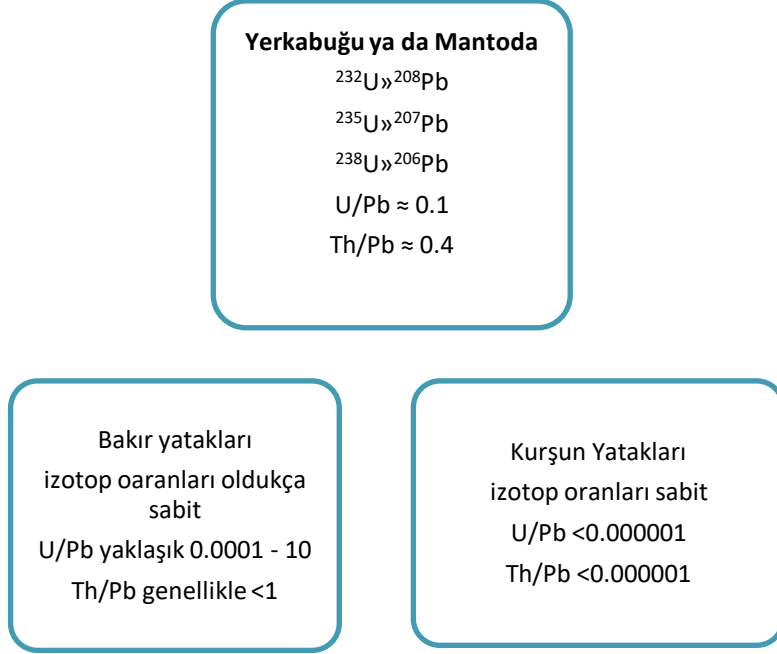
Bronz gibi alaşımlar kullanılarak yapılan objelerin üretim zinciri madencilik, ergitme, yeniden ergitme ve alaşımların elde edilmesi, şekillendirme, tamamlayıcı uygulamalar ve onarımlar dahil olmak üzere çeşitli aşamaları kapsamaktadır. Seramik buluntularda olduğu gibi metal endüstrisinde hammadde başlangıçtaki fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerini kaybetmektedir. Bu nedenle arkeometalurjik çalışmalarda metal eserlerin tanımlanması belirli zorlukları taşımaktadır.

Hauptmann (2007) üretim zinciri içerisinde madencilik, ergitme ve şekillendirme gibi aşamaların farklı faktörler ile ilgili olduğunu ve bu nedenle her bir aşamanın ayrı değerlendirilmesi gerektiğini söylemektedir. Madencilik faaliyeti cevher yatağının mineralojik ve kimyasal özellikleri ile ilgili iken, ergitme süreci toplumun teknolojik bilgi birikimine ve sosyal yapısına göre değişiklik göstermektedir. Urartu Dönemi buluntularıyla ilgili çalışmaların sonuçlarına göre bronz alaşımdan yapılan eserlerin kalay içerikleri büyük değişiklik göstermektedir. Çeşitli savaş aksesuarları ve diğer bronz eşyalar ile ilgili analizlere göre alaşımdaki kalay içeriğinin % 2'den az ve ile % 10'dan fazla olmak üzere değişen bir skalada farklılık gösterdiğini ortaya çıkarmıştır (Çukur & Kuşç, 1989, Ingo vd., 2010, Batmaz vd., 2019; Muşkara vd. 2023). Bu çeşitliliğinin nedeninin teknolojik bir tercih mi olduğu, kullanılan cevhere mi bağlı olduğu ya da metalin yeniden kullanımından mı kaynaklandığı kesin olarak belirlenememiştir. Bu nedenle sahte olduğu düşünülen metal eserin element içeriklerine bakılarak kesin bir yargıda bulunmak çoğu durumda mümkün olmamaktadır.

Metal eserlerin hammadde kaynağından yola çıkarak sahte eserlerin anlaşılması metal üretim zincirinde gerçekleştirilen farklı işlemlerden dolayı belirli sınırlamalar içermektedir. Bu nedenle, Pb izotop analizi gibi radyojenik analizlerden yararlanılmaktadır. Ur (Uranyum) ve Th (Thoryum) gibi radyoaktif elementlerin bozulma serisi ile Pb izotopları, ^{206}Pb , ^{207}Pb ve ^{208}Pb , oluşmaktadır. Pb elementinin bir diğer izotopu olan ^{204}Pb ise radyoaktif bozulma ile oluşmaz. Bu nedenle ^{204}Pb izotopunun diğer izotoplara oranı zaman içinde ve jeolojik oluşuma göre değişiklik göstermektedir.

Altın gibi metallerde ya da sikke gibi eserlerde ise element analizleri sahte eserlerin tespit edilmesinde daha belirgin sonuçlar vermektedir. Uşak Müzesi'nde sergilenmekte olan altın denizati eser 2005 yılında sahtesiyle değiştirilerek çalınmış ve 2012 yılında Almanya'da bulunmuştur. Bulunan eserin orijinal olup olmadığını belgelemek için pXRF yöntemi kullanılarak element analizleri yapılmıştır (Aydın, 2017). Ölçüm sonuçları Uşak Müzesi'nde Bulunan Sahte Kanatlı Denizati ve Toptepe ile çağdaşı tümülüslerden bulunan diğer Lidya Dönemi eserlerle karşılaştırılmıştır. Buna göre Almanya'da bulunan eserin orijinal olduğu anlaşılmıştır (Aydın, 2017). Sikkeler sahteciliğe en çok konu olan metal eserler arasında bulunmaktadır. Makro gözlemler ve ağırlığın ölçülmesi ile anlaşılabilen sahtecilik olasılığı tahribatsız ve taşınabilir yöntemlerle element içeriği ve oranları bakımından incelenmektedir. Roma İmparatorluk Dönemi gümüş sikkeleri ile yapılan çalışmada, özellikle Pb (kurşun) oranının sahte eseri tespit etmekte belirleyici olduğu anlaşılmıştır (Aydın, 2013).

Şekil 5. Pb izotop oranı çalışmalarında kullanılan genel prensip (Pernicka, 2014: Fig. 11.3'ten üretilmiştir).



Metal eserin Pb izotop oranı, potansiyel eşleşmeleri belirlemek için bilinen jeolojik kaynaklarla karşılaştırılmaktadır. Jeolojik bölgeler, jeolojik geçmişleri ve cevher oluşumlarındaki farklılıklar nedeniyle farklı izotopik imzalara sahiptir (Şekil 5). Pb izotop oranı metalin, elde edilmesinden üretilmesine kadar geçen süreç içinde uygulanan işlemlerden kaynaklanan fiziksel ve kimyasal değişimlerden etkilenmemektedir. Bu nedenle kurşun, bakır, bronz gibi malzemelerin hammadde kaynağının belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır. Urartu metal eserlerinin Pb izotop analizleri, eserlerin yapımında kullanılan bakırın daha bilinen Ergani ya da Keban kaynakları yerine Toros, Pontid, Kafkas ve olasılıkla Umman kökenliği olduğunu göstermiştir (Batmaz vd. 2019). Ayrıca çalışılan örneklerin bir kısmı da Kıbrıs bakır cevherleri ile benzerlik göstermiştir. Bu bilgi bize Urartu sahte eserlerini belirlemek için belirli bir bilgi sağlamaktadır. Ancak, belirli durumlarda sahte eserlerin yine antik dönem diğer metal eserlerin yeniden eritilmesi ile üretildiğini de değerlendirmek gerekmektedir. Bu nedenle element analizleri ya da Pb izotop analizleri sonuçlarının tek başına sahte eserlerin tespit edilmesinde yeterli değildir.

Metalografik analizler, arkeolojide metal eserlerin mikro yapısını ve bileşimini incelemek için kullanılan önemli bir tekniktir. Metal numunelerin parlatılmış kesitlerinin mikroskop altında incelenmesini içermektedir. Bu yöntem ile arkeolojik buluntuların üretimi sırasında kullanılan döküm, sıcak veya soğuk dövme gibi farklı metal işleme teknikleri anlaşılabilir. Metalin bir alaşım olduğu durumlarda, metalografi çeşitli bileşenlerin tanımlanmasına yardımcı olabilmektedir. Böylelikle buluntunun üretildiği toplumun teknolojik ilerlemesi ve metalürjik bilgi birikimi ile ilgili veri elde edilmektedir. Ayanis Kalesi'nden ele

geçen Urartu Dönemi sadak ve kalkan örneklerin metalografik analizleri kalkanın yapımında soğuk işleme sırasında daha yoğun bir deformasyon oluştuğunu göstermektedir (Muşkara vd. 2023). Urartu eserleriyle ilgili ileride yapılacak detaylı analizler ile bu durumun ayırt edici bir özellik olarak kullanılıp kullanılmayacağını anlaşılacaktır. Böyle bir özellik sahte eserlerin incelenmesi sırasında da değerlendirme kriteri olarak kullanılabilir.

PATINA ANALİZLERİ

Patina, çeşitli arkeolojik malzemeler üzerinde zamanla doğal olarak oluşan yüzey renk değişikliği, korozyon veya eskime anlamına gelmektedir. Gerçek eserler genellikle uzun bir süre boyunca doğal süreçlerle gelişen karakteristik bir patina sergilemektedir. Doğal süreçlerle oluşmuş patina, oksidasyon, ayrışma, kabuklanma veya birikmiş katmanlarını içerebilmektedir. Sahte olduğu düşünülen nesnenin patinasını, benzer toprak özelliklerine sahip bölgelerden ele geçmiş ve benzer malzeme ile üretilmiş orijinal eserlerin patinasının renk, doku veya kompozisyon gibi özellikleri ile karşılaştırmak, gerçek patina ile sahtecilikle ilişkilendirilebilecek yapay olarak oluşturulmuş patina arasında ayırım yapmaya yardımcı olmaktadır. Genellikle sahte patina eskitme yöntemi ile uygulanmış ve yüzeyde daha homojen bir dağılım gösteren dokuya sahip olmaktadır (Şekil 6).

Patina oluşumu gömü ortamının değişkenleri ile ilgili (dışsal) ve malzeme içeriği, imalat ve yüzey bitirme işlemleri gibi nesne ilişkili (içsel) faktörlere bağlıdır (Manti & Watkinson 2022). Toprak altındaki eseri çevreleyen toprağın veya tortunun bileşimi, bitkisel ve hayvansal aktiviteler ve nem özelliği patina oluşumunu etkileyebilmektedir. Toprakta demir oksitler veya karbonatlar gibi belirli minerallerin varlığı, eserin malzemesi ile etkileşime girebilmekte ve yüzeyde bir patina tabakasının oluşturabilmektedir. Farklı gömü koşulları, farklı kimyasal reaksiyonlara neden olabilir ve bu nedenle patinanın renk ve dokusunda çeşitlilik oluşabilmektedir.

Şekil 6. Pişmiş toprak, taş ve metal malzemeden yapılmış sahte eserlerde görülen patina (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2023).



James Mellaart tarafından yürütülen Hacılar höyüğü kazılarında ele geçen ve Neolitik Döneme tarihlendirilen boyalı kaplar ve figürünler taşıdıkları arkeolojik ve estetik değerler nedeniyle oldukça ilgi çekicidir. Mellaart'ın kazılarında bulunan parçaların yanı sıra kısa bir süre sonra uluslararası sanat piyasasında ve müzayedelerde Hacılar tipi kap kaçak ve figürünler satışa sunulmuştur. British Museum gibi birçok büyük müze tarafından satın alınıp koleksiyonlarına eklenmiştir. Ancak piyasada dolaşımda olan eserlerin çok çeşitli form ve biçimde olmaları ve bilimsel kazıdan elde edilenlere göre genel olarak daha iyi durumda bulunmaları bilim dünyasında ve müze yetkililerinde şüpheyi neden olmuştur.

Böylelikle, British Musuem, Ashmolean Museum ve Metropolitan Museum koleksiyonlarında bulunan 68 eser Martin Jim Aitken vd. (1971) tarafından incelenmiştir. Termolüminesans analizleri sonucunda eserlerin çoğunun sahte olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, patinaların gerçekliğini test etmek için yüzeye HNO₃ (nitrik asit) uygulanmış ve bu basit test ile patinanın da sert bir kalsit tabakası olmadığı anlaşılmıştır (Craddock, 2009). Refik Duru'nun Elli Yıllık Bir Arkeoloji Öyküsü: Hacılar başlıklı kitabında Hacılar köyü halkı tarafından yapılan kaçak kazılar ve buluntuların yurtdışında satılmasından bahsedilmiştir. Ayrıca yine Hacılar Köyü'nden bazı kişilerin ürettikleri sahte eserleri önemli müzelere ve koleksiyonlara nasıl sattıkları anlatılmıştır (Duru 2010; Çongur 2022).

İlk olarak 19. yüzyılın sonlarında kaçak kazılar sırasında bulunan ve Tanagra olarak bilinen Hellenistik Dönem pişmiş toprak figürinler stilleri ve estetik özelliklerinden dolayı müzeler ve koleksiyoneler tarafından yoğun talep görmüştür. Bu yoğun talep sahte eserlerin hızla piyasaya girmesine neden olmuştur. Sahte Tanagra figürinleri üç farklı biçimde, çağdaş sanatçılar tarafından farklı bir yorumla, antik ya da modern kalıplar kullanılarak ve gerçek figürin parçalarının bir araya getirilmesi ile yapılmıştır (Zink & Porto, 2005). İtalya'da kaçaklığı önleme ve kültürel mirasın korunması ile ilgili bir birim olan Cosenza Carabinieri tarafından ele geçirilmiş olan iki Tanagra figürini malzemesi mineralojik, petrograik analizler ve termolüminesans yöntemi ile incelenmiştir. Bu analiz sonuçlarının yanı sıra patina dokusu da gözlemlenmiş ve eserlerden birinin sahte olduğu anlaşılmıştır (Ricca vd., 2022).

Patina oluşumları, Getty kourosu ya da Kyklad figürinleri gibi mermer eserlerin de sahte olup olmadığını anlamak için önem taşımaktadır. Mermer diğer malzemelere göre toprak altı ya da atmosferik şartlara daha dayanıklı bir yapıdadır. Bu nedenle oluşan patina tabakası genellikle makro gözlemlerle tespit edilememektedir. Orijinalliği ile ilgili tartışmalar olan New York kourosunun analizlerini yapmak üzere 1984 yılında davet edilen Stanley V. Margolis yılında mermerin bozulma durumunu araştırmıştır (1989). Optik mikroskop, elektron mikroskobu, elektron mikroprob, XRD ve XRF ile yapılan incelemeler sonucunda, heykelin kalsitik mermerlere göre (CaCO₃) daha nadir olan dolomitik mermer (CaMg(CO₃)₂) kullanılarak yapıldığı anlaşılmıştır. Heykelin iyi durumda korunmasının nedeninin bu tip mermerin bozulmaya daha dayanıklı olmasıyla ilişkili bulunmuştur. Hammaddenin kaynağı araştırması ise kararlı izotop, ¹⁸O/¹⁶O ve ¹³C/¹²C, analizleri ile yürütülmüştür. Buna göre tarihi kaynaklara ve arkeolojik bilgiye uygun bir biçimde heykelin Thasos adasında bulunan Cape Vathy ocaklarından alınan dolomitik mermerden yapıldığı sonucuna varılmıştır.

Optik mikroskop ile yapılan incelemede kourosun yüzeyinde, demir oksit (Fe₂O₃) ve kil mineralleri ile magnezyum oksit (MgO) kabuklanmalarının gerçek eserlerdekine benzer yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Elektron mikroprobu ölçümlerinde ise bozulma yüzeyinin 10-50 mikron kalınlığında kalsit tabakasından oluştuğu anlaşılmıştır. Gözlemlenen bu kalsit tabakasının dolomitin zaman içinde

kalsit mineraline dönüşmesiyle oluştuğu ve bunun doğal yollarla meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Margolis'e (1989) göre bu tür bir bozulmanın yapay olarak taklit edilmesi çok zordur. Kalsit tabakasının kararlı izotop analizleri de mermerin iç kısmından alınan örneklerin analiz sonuçları ile eşleşmektedir. Bu nedenle de New York kourosunun gerçek olduğu öne sürülmüştür. Patinadan yola çıkarak yapılan çalışmalar arasında J.P. Getty'de bulunan ve Skopas'a atfedilen Athena Alea tapınağı batı alınlığında bulunan Achilleus heykeli başı ile benzerlik gösteren eser ile Richmond Virginia Museum of Arts koleksiyonunda yer alan bir Kyklad figürini yer almaktadır. Ancak Doehne tarafından tekrar incelenen New York kourosunun yüzey patinasında daha önce kimyasal analizle saptanan kalsit tabakasının aslında vevellit (whewellite, $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) mineralinden kaynaklandığı bulunmuştur (Polikreti, 2007). Vevellit mineralinin atmosferik ortamda ve biyolojik faaliyetlerle mermer yüzeylerde oluştuğu bilinmekle birlikte toprak altındaki mekanizması ile ilgili çok fazla bir veri bulunmamaktadır (Polikreti, 2007). New York kourosunda tespit edilen bu tabakanın, antik heykellerde genellikle görünen benzer patinalara göre çok daha homojen bir yapıda olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca bu tip patinanın oluşumuyla ilişkili olabilecek liken asitleri, sporlar, hif ya da polisakkarit bileşikleri gibi organik kalıntılara da rastlanmamıştır. Bu nedenle patinanın sahte olduğu şüphesi devam etmektedir. Araştırmalar arkeolojik eserlerde kullanılan mermerin bozulma ve patinanın oluşma sürecinin daha iyi incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Mermer eserlerin patinalarının rutin olarak analiz edilmesi gerektiği ve böylece bir veri bankası oluşturulması önerilmektedir (Polikreti, 2007).

Metal eserlerde oluşan korozyon tabakasıyla ilgili çalışmalar genellikle eserlerin kimyasal analizleri ve koruma ve onarım çalışmalarıyla ilgili olarak yürütülmektedir. Bronz gibi malzemelerin korozyon süreçleri ile ilişkili detaylı araştırmalar metallerde patina tabakasının oluşum mekanizmasıyla ilgili bilgi sağlamaktadır (Orfanou & Rehren, 2015, Oudbashi vd., 2016, Nørgaard, 2017). Tuzlu su veya ait banyosu, atmosferik şartlara maruz bırakma, elektrokimyasal metotlar ya da gömme gibi farklı yöntemler ile metal yüzeylerde yapay korozyon tabakası oluşturulmaktadır (Craddock & LaNiece, 1995). Bu tabakaların kimyasal ve morfolojik özelliklerinin incelenmesi gerçek ya da yapay oldukları konusunda bilgi vericidir. Metal eserde bulunan hasar, aşınma veya korozyonun analizinde metalografik yöntemlerden de yararlanılmaktadır. Eserin incelenen bölümündeki mikro yapının incelenmesi, bozulmanın nedenini ve boyutunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca kalay (Sn) izotop analizleri de uzun bir süreçte oluşan gerçek patina tabakası ile yapay olarak oluşturulmuş patina arasındaki farkı anlamaya yardımcı olmaktadır (Nickel vd., 2012).

Nebra Gökyüzü Diski ismiyle bilinen buluntu, tipolojik analizler ve beraber ele geçen buluntuların C^{14} yöntemi ile Bronz Dönemi (MÖ 1600) yıllarına tarihlendirilen buluntu bilinen en eski ve astronomik olarak doğru gökyüzü tasviri olarak kabul edilmekteydi. Kimyasal analizlere göre diğer eser elementlerle birlikte % 96.5 bakır ve % 2.6 kalay alaşımından yapılmıştır. Ancak yasa dışı kazılar yoluyla bulunması nedeniyle orijinalliği tartışma konusu olan eserin kalay izotop yöntemi ile

analizleri 2012 yılında yapılmıştır. Eserin kopyasının yapay olarak korozyon sürecine tabi tutulması ile alınan ve eserden alınan örnekler incelenmiş ve eserin patinasının doğal yollarla oluştuğu dolayısıyla eserin gerçek olduğu sonucuna varılmıştır (Nickel vd., 2012).

2020 yılında yürütülen bir başka çalışmada ise eserin tarihlendirilmesi ve gerçekliğinin değerlendirilmesi için farklı bir yaklaşım geliştirmiştir (Gebhard & Krause, 2020). Buna göre kaçak kazıda bulunan disk beraber bulunduğu belirtilen diğer eserlerle birlikte değerlendirilmiştir. Buluntu yeri olarak belirtilen alanı ile ilgili kontekst ve toprak analizleri yapılmıştır. Ayrıca disk arkeolojik tipoloji ve stil özellikleri ile ikonografik ve astronomik bilgiye göre tekrar değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre beraber bulunduğu söylenen eserlerin aynı kontekstten gelmediği ve diskin aslında Demir Dönemine tarihlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak bu çalışma Pernicka vd. (2020) tarafından yüzeysel olması ve yapılan birçok bilimsel çalışmayı değerlendirmeye dahil etmemesi nedeniyle eleştirilmiştir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Arkeolojik buluntuların belgelenmesi ve değerlendirilmesi eserlerin form, işlev, estetik, stil özellikleri ile yapım teknolojisi ve hammadde çeşitliliği ile ilişkili fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tanımlanmasını kapsamaktadır. Ele geçen maddi buluntuların yorumlanmasında üretim zinciri sürecindeki hammaddenin kaynaktan elde edilmesi, üretim, kullanım ve kullanım dışı kalma aşamaları ile ilgili soruların/sorunların iyi belirlenmesi malzeme karakterizasyonu çalışmalarının önemini arttırmaktadır.

Yurtdışında olduğu gibi ülkemizde de suça konu olan sahte eser kaçakçılığı ve sahte eserlerin tespit edilmesi kapsamlı bir bilgi birikimi ve bilgi paylaşımını gerektirmektedir. Bu çalışmada, farklı seramik, taş ve metal malzemelerin malzeme analizleri sonucunda elde edilen verilerin üretim zinciri sürecinde ilgili aşamalar bağlamında değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda sahte eserlerin tespitinde eser inceleme sürecinde analiz yöntemlerinin de hammadde özellikleri, yapımın teknolojisi, form, stil ve işlev kriterlerini tanımlayacak biçimde uygulanması önem taşımaktadır. Analiz süreci benzer şekilde tanımlanmış çalışmalar ile orijinal ve sahte eserlerden elde edilen veriler ileride yapılacak çalışmalara büyük katkı sağlayacaktır.

Pişmiş toprak ve metal buluntuların hammadde kaynağına göre kökeninin anlaşılması belirli analitik zorlukları ve sınırlılıkları içermektedir. Bu nedenle çalışmada önerilen RGB ve CIE XYZ renk analizi yöntemleri ile gerçek eserlerden oluşturulacak bir veri bankası ileride çok daha kısa zamanda ve az maliyetli olarak ön değerlendirme yapılmasına olanak sağlayacaktır.

Kullanım dışı kalma ve sonrasında meydana gelen patina tabakası ile ilgili malzeme karakterizasyonu çalışmaları da gerçekliği incelenen eserlerin patina

tabakasının analizleri bu tabakanın doğal ya da yapay olarak oluşması ile ilgili bilgi vermektedir. Bu yöntem, taş, metal ya da seramik gibi farklı malzemelerin değerlendirilmesinde özellikle önem taşımaktadır. Hammadde özellikleri ve yapım teknolojisi ile ilgili bilgiler sahte eserlerin üretimi sırasında taklit edilebilirken, doğal patina oluşumlarının kopyalanması araştırmacılar tarafından farklı yöntemlerle anlaşılabilir.

Sahteciliğin belirlenmesinin arkeologlar, sanat tarihçileri, malzeme bilimcileri, dilbilimciler ve diğer uzmanlar arasındaki iş birliğini içeren çok disiplinli bir yaklaşım gerektirmektedir. Sahte olduğundan şüphelenilen durumlarda, doğru değerlendirmeyi sağlamak ve arkeolojik bilginin bütünlüğünü korumak için eserin bu tür bir yaklaşım ile değerlendirilmesi önemlidir. Gerçek ya da sahte eserin üretilmesinden kullanımına kadar geçen tüm süreçlerin belirli izler bıraktığını bilerek incelemeler bu aşamaları kapsayacak şekilde yürütülmelidir. Ülkemizde sahte eserler gibi eser kaçakçılığı da büyük bir sorundur. Yurtdışına kaçırılan birçok eser ile ilgili T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'na çalışmalar yapılmış ve dava süreçleri sonucunda bu eserler başarıyla geri kazanılmıştır. Sahte eserlerin tespiti için önerilen tanımlama süreci kaçırılan eserlerin Türkiye'den gittiğine dair kanıtlar oluşturmak içinde yararlı olacaktır.

Yazar katkı oranı ve çıkar çatışması beyanı: Çalışma tek yazarlı olup katkı oranı %100'dür ve herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Aitken, M.J., Moorey, P.R.S., Ucko, P.J. (1971). "The authenticity of vessels and figurines in the Hacilar style". *Archaeometry*, 13 (2): 89-141.

Akyol, A.A., Aydın, M. (2016). "Olba kazısı seramik buluntuları arkeometrik analizleri". *Seleucia*, 6: 402-431.

Aydın, M. (2013). "Authenticity of Roman Imperial Age Silver Coins Using Non-Destructive Archaeometric Techniques". Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydın, M. (2017). "Çalman Orijinal Altın "Kanatlı Denizatı (Hippocampus)"nın Taşınabilir X-Işını Floresans Spektrometresi Yöntemiyle Türkiye'ye İade Edilmesinin Sağlanması". *TÜBA-AR*, 20: 147-157.

Batmaz, A., Lehner, J.W. and Dardeniz, G., (2019). "Long-distance interaction in Urartu?: Provenance and composition of copper alloys from Ayanis, Turkey". *Archaeometry*, 61 (2): 406-422.

Bernard, E. (2019). "Serial forger? The Pseudo-Apulian Vases in the Marchetti Collection in Padua". *Antenor Quadern*: 145-163.

Bernard, E. (2020). Art and Archaeological Fakes on Display: Forty Years of Temporary Exhibitions (1915-1955). *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, (22), 275-314.

Chaviara A, Aloupi-Siotis E. (2016). "The story of a soil that became a glaze: Chemical and microscopic fingerprints on the Attic vases". *Journal of Archaeological Science: Reports*, 7: 510-518.

Craddock, P., La Niece, S., (1995), The black bronzes of Egypt. In *Proceedings of the 1 st Int. Conf. on Ancient Egyptian Mining and Metallurgy and Conservation of Metallic Artifact*: 10-12.

Craddock, P. (2009). *Scientific investigation of copies, fakes and forgeries*. London: Routledge.

Çomak, K.K. (2023). Eskişehir Kalesi Bizans Seramikleri. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi, Kocaeli.

Congur, F (2022). "Elli Yıllık Bir Arkeoloji Öyküsü: Hacılar" adlı eserin değerlendirilmesi. *Anadolu Araştırmaları-Anatolian Research*, 27, 359–363.

Çukur, A., Kuş, S. (1989). "Development of bronze production technologies in Anatolia". *Journal of archaeological science*, 16 (3): 225-231.

Dardeniz Arıkan, G. (2023). "Fake, Forgery, and Authenticity in Archaeology: Archaeological Science in Practice," *2nd Slovenia-Turkey Bilateral Colloquium Project on The Comparison of Slovenian and Turkish Laws on The Mechanisms of The Settlement of Arts And Cultural Property Disputes and with The Cooperation of The Faculty of Humanities- UNESCO Chair of Interpretation and Education for Enhancing Integrated Heritage Approaches*, Ljubljana, Slovenia, pp.11.

Duru, R. (2010). *Elli Yıllık Bir Arkeoloji Öyküsü Hacılar*. İstanbul: Suna & İnan Kıraç Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü.

Evershed, R. P. (2008). "Organic residue analysis in archaeology: the archaeological biomarker revolution". *Archaeometry*, 50 (6), 895-924.

Frel, J. (1982). "Notes on Some Archaic Attic Sculpture". *The J. Paul Getty Museum Journal*, 10: 95-104.

Gebhard, R. (2003). "Material analysis in archaeology". *Hyperfine Interactions*, 150 (1-4), 1-5.

Gebhard, R. Krause, R. (2020). "Critical comments on the find complex of the so-called Nebra Sky Disk". *Archäologische Informationen*, 43: 325-346.

Hauptmann, A. (2007). *The archaeometallurgy of copper: evidence from Faynan, Jordan*. Berlin, Heidelberg: Springer.

Ingo, G.M., Çilingiroğlu, A., Faraldi, F., Riccucci, C., Casaletto, M.P., Erdem, A. Batmaz, A. (2010). "The bronze shields found at the Ayanis fortress (Van region, Turkey): manufacturing techniques and corrosion phenomena". *Applied Physics A*, 100: 793-800

Kaplan, I. (2018). "The Getty Kouros was removed from view at the museum after it was officially deemed to be a forgery", *The New York Times*, Apr 16, 2018. (<https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-getty-kouros-removed-view-museum-officially-deemed-forgery>).

Korkut, T., Özbek, G. (2021). "Mardin Müzesi'nin Çağdaş Müzecilik Anlayışı Açısından Değerlendirilmesi". *Artuklu Akademi*, 8 (1): 157-184.

Lapatin, K. D. (2000). "Proof?: The Case of the Getty Kouros". *Source: Notes in the History of Art*, 20 (1): 43-53.

Liritzis, I., Xanthopoulou, V., Palamara, E., Papageorgiou, I., Iliopoulos, I., Zacharias, N., Vafiadou, A. and Karydas, A.G. (2020). "Characterization and provenance of ceramic artifacts and local clays from Late Mycenaean Kastrouli (Greece) by means of p-XRF screening and statistical analysis". *Journal of Cultural Heritage*, 46: 61-81.

Jones, M., Craddock, P. T., Barker, N. (1990). *Fake?: The art of deception*. University of California Press.

Manti, P. Watkinson, D., (2022). "Corrosion phenomena and patina on archaeological low-tin wrought bronzes: New data". *Journal of Cultural Heritage*, 55: 158-170.

Margolis, S.V. (1989). "Authenticating ancient marble sculpture". *Scientific American*, 260 (6): 104-111.

Muscarella, O. W. (2000). *The lie became great: The forgery of ancient Near Eastern cultures* (Vol. 1). Brill.

Muşkara, Ü., Kalaycı, K. (2021). "The feasibility of PXRF for discriminating attic black-figure painters using pigment analysis". *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 21 (1): 237-255.

Muşkara, Ü. (2022). "Emecik'teki Apollon Kutsal Alanı'nda Bulunan Kireçtaşı Adak Heykelcikleri Üzerine Arkeometrik Çalışmalar". *Emecik'teki Apollon Kutsal Alanı Arkeolojik Araştırmalar (1998-2006)*: 233-244.

Muşkara, Ü., Aras, O. Işıklı, M. (2023). "Chemical analyses of Urartian bronze objects from the Ayanis fortress". *Journal Archaeological Science: Reports*, 49: 104018.

Nickel, D., Haustein, M., Lampke, T. Pernicka, E., (2012). "Identification of forgeries by measuring tin isotopes in corroded bronze objects". *Archaeometry*, 54 (1): 167-174.

Nørgaard, H.W. (2017). "Portable XRF on prehistoric bronze artefacts: Limitations and use for the detection of Bronze Age metal workshops". *Open Archaeology*, 3 (1): 101-122.

Orfanou, V., Rehren, T. (2015). "A (not so) dangerous method: pXRF vs. EPMA-WDS analyses of copper-based artefacts". *Archaeological and Anthropological Sciences*, 7: 387-397.

Oudbashi, O., Hasanpour, A., Davami, P. (2016). "Investigation on corrosion stratigraphy and morphology in some Iron Age bronze alloys vessels by OM, XRD and SEM-EDS methods". *Applied Physics A*, 122: 1-11.

Pernicka, E. (2014). *Provenance determination of archaeological metal objects*. New York: Springer.

Pernicka, E., Adam, J., Borg, G., Brüggemann, G., Bunnefeld, J.H., Kainz, W., Klamm, M., Koiki, T., Meller, H., Schwarz, R., Stöllner, T. (2020). "Why the Nebra Sky Disc Dates to the Early Bronze Age. An Overview of the Interdisciplinary Results". *Archaeologia Austriaca*, 104: .89-122.

Polikreti, K. (2007). "Detection of ancient marble forgery: techniques and limitations". *Archaeometry*, 49 (4): 603-619.

Ricca, M., Albanese, M.P., Alberghina, M.F., Schiavone, S., La Russa, M.F., Taliano Grasso, A., Randazzo, L. (2022). "Archaeometric Study of Two Tanagra Type Statuettes of Unknown Provenance to Support Forensic Study". *Heritage*, 5 (2): 849-859.

Salvadori, M., Baggio, M., Zamparo, L. (2021). "The "MemO" Project: the Study, Digitalisation and Value Enhancement of Greek and South-Italian Pottery in Veneto". *The Issue of Forgery. "img journal*, 4: 342-363.

Salvadori, M., Baggio, M., Zamparo, L. (2022). "The Anthropology of Forgery: New Themes for the Contemporary Archaeologist". *Studies in Conservation*, 67 (1-2), 57-62.

Sellet, F. (1993). "Chaîne opératoire; the concept and its applications". *Lithic technology*, 18 (1-2), 106-112.

Skibo, J.M. (2013). Understanding Pottery Function. In: *Understanding Pottery Function. Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique*. Springer, New York, NY.

Skibo, J. (2015). Pottery Use-Alteration Analysis. In: Marreiros, J., Gibaja Bao, J., Ferreira Bicho, N. (eds) *Use-Wear and Residue Analysis in Archaeology. Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique*. Springer, Cham.

Szilágyi, J.G. (2015). "10 Wisest is Time: Ancient Vase Forgeries". In *Manufacturing a Past for the Present*: 171-223.

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı (2023). <https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-44718/sahte-eserler--gunumuz-yapimi-objeler.html>.

TDK (2023). <https://sozluk.gov.tr/>.

Torres, M. M. (2002). "Chaîne Opératoire: the concept and its applications within the study of technology". *Gallaecia: revista de arqueoloxía e antigüidade*, (21), 29-44.

Triantis, S. (1993). "Technical and Artistic Deficiencies of the Getty Kouros". In Goulandrē, H.N.P. ve Technēs, M.K. (eds.), *The Getty Kouros Colloquium: Athens, 25–27 May 1992*. Athens: Getty Publications.

True, M. (1987). "A kouros at the Getty Museum.". *The Burlington Magazine*, 129: 3-11.

Vieugué, J. (2014). "Use-wear analysis of prehistoric pottery: methodological contributions from the study of the earliest ceramic vessels in Bulgaria (6100–5500 BC)". *Journal of Archaeological Science*, 41: .622-630.

Vitello, M. (2010). "The Getty Kouros Mystery". *Journal of Art Crime*, 3: 25.

Walton, M., Trentelman, K., Cianchetta, I., Maish, J., Saunders, D., Foran, B., Mehta, A. (2015). "Zn in Athenian black gloss ceramic slips: a trace element marker for fabrication technology". *Journal of the American Ceramic Society*, 98 (2): 430-436.

Zacharias, N. 2018. "Critical Assessment of Chromatic Index in Archaeological Ceramics by Munsell and RGB: Novel Contribution to Characterization and Provenance Studies". *Mediterranean Archaeology and Archaeometry* , 18 (2): 175-212.

Zink, A., Porto, E. (2005). Luminescence Dating of The Tanagra Terracottas of The Louvre Collections. *Geochronometria: Journal on Methods & Applications of Absolute Chronology*, 24: 21-26,.