ÇALINAN ORIJINAL ALTIN "KANATLI DENİZATI (HIPPOCAMPUS)'NIN TAŞINABİLİR X-IŞINI FLORESANS SPEKTROMETRESİ YÖNTEMİYLE TÜRKİYE'YE İADE EDİLMESİNİN SAĞLANMASI

RETURNING STOLEN AUTHENTIC "GOLDEN WINGED SEAHORSE (HIPPOCAMPUS)" TO TURKEY BY USING PORTABLE X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETER

Mahmut AYDIN*

Makale Bilgisi
Başvuru: 3 Nisan 2015
Hakem Değerlendirmesi: 21 Nisan 2015
Kabul: 17 Şubat 2017

Article Info
Received: April 3, 2015
Peer Review: April 21, 2015
Accepted: February 17, 2017

Anahtar Kelimeler: Karun Hazinesi, Altın Kanatlı Denizatı, Hippocampus, Taşınabilir X-Işını Floresans Sepektrometresi (P-XRF), Orijinallik, Sahtecilik

Keywords: Kroisos Treasure, Golden Winged Sea Horse, Hippocampus, Portable X-Ray Fluorescence (P-XRF), Authenticity, Counterfeited

ÖZET

ABD'den Türkiye'ye iade edilen (1993 yılı) ve Uşak Müzesi'nde sergilenen Altın Denizatı'nın orijinali (Hippocampus), 2005 yılı sonunda sahtesiyle değiştirilerek çalınmıştır. Eser çalındıktan sonra INTERPOL (Uluslararası Polis Teşkilatı) ve Türk polisi tarafından aranmaya başlanmıştır. Çalınan orijinal kanatlı denizatı aranırken Türk polisi, aralıklarla kaçakçılar tarafından pazarlanan sahte Altın Kanatlı Denizatı'nı ele geçirmiştir. Fakat ele geçenlerin çok basit yapılmış sahte eser olduğu ortaya çıkmıştır. Orijinalliğinden şüphelenilen Altın Denizatı, 2012 yılı Ekim ayında Almanya'nın Hagen kentinde bulunmuştur. Bu makale, Hagen savcılığında bulunan Denizatı'nın Türkiye'den çalınan orijinal Denizatı olup olmadığının anlaşılması için Türkiye ve Almanya'da yapılan taşınabilir X-Işınları Floresans Spektrometresi (Portable-XRF) analizleri ve bunların istatistiksel olarak değerlendirilmesi çalışmalarını içermektedir. İlk defa denenen bu arkeometrik çalışma sonucunda eserin orijinal olduğu tespit edilmiş ve Türkiye'ye iadesi sağlanmıştır.

* Yrd.Doç.Dr. Batman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, Batman. E-mail: aydinm135@mynet.com

ABSTRACT

The authentic golden-winged seahorse (Hippocampus) which returned by USA to Turkey (in 1993) and exhibited in the Uşak Museum was replaced with a fake one and stolen in the end of 2005. Since the theft was recognized Turkish authorities and INTERPOL (International Criminal Police Organization) have been trying to find the original; occasionally fake hippocampus in illegal markets have been found by Turkish security authority. An object thought to be the original was found in Germany, in the city of Hagen. This study includes Portable X-ray Florescence (P-XRF) analysis made in Turkey and Germany and their statistic evaluation in order to determine the authenticity of this suspected hippocampus. At the end of this archaeometric study which is first application in this area is proved that the winged sea horse was authentic and returned back to Turkey.

GİRİŞ

1965-1968 yılları arasında Uşak İli Güre beldesinde Toptepe, İkiztepe ve Aktepe Tümülüsleri'nin kaçak kazı sonucu bulunan 363 adet eser Karun Hazinesi olarak adlandırılmıştır. Hazinenin tamamı kaçak yollarla ABD'nin New York kentindeki Metropolitan Müzesi'ne satılmıştır. Hazinenin varlığı Gazeteci Özgen Acar tarafından 1985 yılındaki bir sergide teşhir edilmesi sonucu tespit edilmiştir. Dönemin Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın uyarılması sonucu, Metropolitan Müzesi'nin depolarında saklanan eserlerin ait olduğu Türkiye Cumhuriyeti'ne iadesi için 1986'da resmi talepte bulunulmuştur. Resmi talep reddedilince, Türkiye Cumhuriyeti tarafından 1987 yılında ABD'ye dava açılmıştır. 1993 yılında Karun Hazinesi, Türkiye'ye iade edilmiş ve Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde sergilenmeye başlanmıştır. 1996 yılında ise hazine Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nden alınarak ortaya çıkarıldığı kentin müzesi olan Uşak Müzesi'ne nakledilip sergilenmeye başlamıştır. Bu hazinenin en önemli ve nadide parçası Altın Kanatlı Denizatı (Hippocampus)'dır.

Antik Yunan ve Roma mitolojisinde bulunan Pegasus, kanatlı at formundaki bir varlıktır. Pegasus, Poseidon'un Medusa'ya zorla sahip olması sonucu doğar[1]. Bundan dolayı Hypocampus (Altın Kanatlı Denizatı) Tanrı Poseidon'un çocuklarından biri olduğu düşünülmektedir.

Gelişen kopyalama teknolojisi sahte eser üreticilerinin de daha ileri teknolojileri kullanmasına neden olmuştur. Arkeolojik eserlerden sahteciliği yapılan grupların başında metal eserler gelmektedir. Sahte eser üreticileri kullandıkları kopyalama teknolojisine bağlı olarak çoğu zaman eserlerin birebir kopyasını üretebilmektedirler. Topraktan yapılmış eserlerin Thermoluminesans yöntemiyle, organik eserlerin de Radyokarbon (C14) tekniğiyle tarihlendirmesi mümkün olduğundan kaçakçılar çoğunlukla doğrudan tarihlendirmesi mümkün olmayan metal eserlerin sahtesini yapmayı daha yaygın olarak seçmektedirler[2]. Müzelerdeki orijinal eserlerin sahtesiyle değiştirilmesi sonrasında ortaya çıkan durumun tespiti genellikle uzmanlık ister. Kültür varlıklarının doğrudan kaçakçılığıyla ilgilenen kişilerin profili, diğer alanlardaki kaçakçılardan farklıdır; belli alanlarda uzmanlık gerektirmektedir. Bu kaçakçılar arasında nadiren de olsa müzelerin çalışanları da bulunmaktadır[3].

ABD'den geri alınan Karun Hazinesinin bir parçası olan Altın Kanatlı Denizatı (Şekil 1) ve Uşak Müzesi'nde sergilenirken sahtesiyle (Şekil 2) değiştirilerek Kültür ve Turizm Bakanlığı müfettişleri ve adli makamlarca yapılan soruşturma sonucunda tespit edilmiştir[4]. Orijinal Altın Kanatlı Denizatı sarkaçlarında bulunan taşların kopyalanması zaman alıcı ve zor olduğundan sarkaç taşları orijinalinden sökülerek müzeye konulan sahte Denizatı'na eklenmiştir (Şek. 1-3). Sahtesiyle değiştirilen Altın Kanatlı Denizatı'nın çalındığının fark edildiği 2006 yılından bulunduğu 2012 yılı Kasım ayına kadar INTERPOL ve Türk Emniyet Teşkilatı tarafından aranmıştır.

Müzelerde bulunan orijinal eserlerin sahtesiyle değiştirilip değiştirilmediğini anlamak için, genellikle eserlerden önceden çekilen mikro fotoğraflar, eserin boyutları ve ağırlığı eldeki eser verileriyle karşılaştırılmakta ve eserin değiştirilip değiştirilmediği tespit edilmeye çalışılmaktadır. Fakat tüm dünyada arkeometrinin gelişmeye başlamasıyla arkeometrik yöntemler eser orijinalliğinin tespitinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır[5]. Arkeometrik yöntemin daha yaygın kullanılmasının sebebi ise, nesnel sonuçlar elde etmeyi amaçlamasıdır.

Gelişen eser kopyalama teknolojisi, klasik yöntemleri yetersiz hale getirmiştir. Arkeometri ise bize daha çağdaş ve bilimsel bir yaklaşım sunmakta; eserlerin kimyasal kompozisyonu tahribatsız spektrometrelerle belirlenerek kayıt altına alınmaktadır. Analiz edilen eserin değiştirildiğine yönelik herhangi bir şüphe durumunda eldeki şüpheli eserin kimyasal kompozisyonu, tahribatsız yöntemlerle analiz edilip önceden kayıt altına alınan verilerle karşılaştırıldığında eserin değiştirilip değiştirilmediği bilimsel yöntemlerle tespit edilebilmektedir. Eserlerin kimyasal kompozisyonu çalınma sonrasında ele geçen eserlerin müzeden çalınan eser mi yoksa kopyası mı olduğunu belirlemede de kullanılmaktadır[6]. Uşak Müzesi'nden sahtesiyle değiştirilerek çalınan Altın Kanatlı Denizatı'nın tanımı, ağırlığı, boyutları ve yalnızca önyüz fotoğrafı dışında çalınma öncesinde kimyasal kompozisyonunu içeren herhangi bir analiz bulunmamaktaydı. Bundan dolayı da özellikle Ekim 2012'de Almanya-Hagen'de ele geçen Altın Kanatlı

[1] Houtzager 2006: 207-210.
[2] Aitken 1985: 1-7; Taylor 1987: 1-14.
[3] Callens 2012:160-170.
[4] http://www.usakufuk.com/kanatli-deniz-ati-brosu-8345h.htm.
[5] Hida / Mitsui / Minami 1997:21-27; Puana / Comstantinescu / Constantin /Bugoi / Stan / Vasilescu 2010:187-188.
[6] Aydın 2012: 79-87.



Şekil 1: ABD'den Türkiye'ye İade Edilen Altın Kanatlı Denizatı / *Winged Seahorse Returned to Turkey from USA (Photo Archive of The Museum of Anatolian Civilizations)*





Şekil 2 a-b: Uşak Müzesi'nde Orijinalin Yerine Konulan Sahte Kanatlı Denizatı / *Fake Winged Seahorse Replaced with Authentic (Photo Archive of Uşak Museum)*





Şekil 3 a-b: Almanya Hagen'de Ele Geçen Altın Kanatlı Denizatı / *Golden Winged Seahorse Catched in Hagen –Germany (Mahmut Aydın)*

Denizatı'nın (Şek. 3) Türkiye'den çalınan Altın Kanatlı Denizatı olup olmadığını ispatlamak için hem Türkiye'de hem de Almanya'da arkeometrik analizler yapılmıştır.

Almanya'da ele geçen Kanatlı Denizatı'nın boyutları ve ağırlığı aşağıdaki gibidir.

Boyutlar: Uzunluk; 5 cm (kanat ucundan orta sarkaç ucuna), genişlik 3,3 cm (burun ucundan kuyruk ucuna), cidar kalınlığı 0,2- 0,25 cm (kanat ucundan kalınlığı ve baş hizasından cidar kalınlığı alınmıştır).

Ağırlık: 14,31 g., (13.93 g. iğne ucu olmaksızın ölçümü).

Eserin ağırlığı alınırken muhtemelen Uşak müzesinde bulunurken eserin sahtesini üretme amaçlı kalıbı alınırken kullanılan yitik mum (?) kalıntıları (Şek. 4) bulunmaktadır. Ayrıca orijinalinin ucunda bulunan taşlar eser değiştirilme sırasında orijinalinden sökülüp sahtesine takıldığından orijinal eserin sarkaçlarında taş bulunmamaktadır. Bundan dolayı eserin ağırlığı kayıtlardakilerle uyuşmaması doğaldır.



Şekil 4 a-c: Almanya Hagen'de Altın Kanatlı Denizatı Üzerinde P-XRF Analiz Çalışması ve Eser Detayları / *P-XRF Works on Golden Winged Seahorse that Captured in Hagen-Germany and Details of the Object (Mahmut Aydın)*

METODOLOJİ

Kültür varlıklarının analizinde eserden parça alınmasına, tahribatlı yöntemler kullanılmasına, izin verilmediğinden tahribatsız analiz tekniği olan P-XRF kullanılmıştır. Taşınabilir enerji dağılımlı XRF'in sanat eserlerinin tahribatsız analizinde hassasiyetin PPM olmasına ve yüzeyden ölçüm yapabilmesi gibi dezavantajlarına rağmen en yaygın kullanılan yöntemdir[7]. Koleksiyon değeri taşıyan eserlerde orijinallik belirleme çalışması yapılırken mümkün olduğunca araştırılan eserlerin kimyasal yapısı hakkında da bilgi edinmek gerekir[8].

Bu çalışmada yapılan tüm analizlerde eserden parça almadan doğrudan analiz yapma imkânı veren, metal eserlere zarar vermeyen, taşınabilir olmasından dolayı "in situ" analiz imkânı tanıyan, anında analiz sonuçlarına ulaşılabilen ve kültür varlıklarının incelenmesinde kullanımı çok yaygın olan Taşınabilir Enerji Dağılımlı X-ışınları Floresans (Fluorescence) Spektrometresi (P-EDXRF) kullanılmıştır[9].

Bu çalışmada Innov-X -Omega marka taşınabilir XRF kullanılmıştır. Spektrometre 40 eV enerjiye sahip ve Sodyum (Na) ve Uranyum (U) arasındaki elementleri 10-50 ppm'e kadar derişimlerini belirleyebilmektedir[10]. Analiz süresi 30 ve 60 saniye olarak ayarlanmıştır.

Taşınabilir XRF'in tahribatlı yöntemlere göre hassasiyet oranı daha düşük ve derişim oranları daha azdır. Bundan dolayı orijinallik ve köken belirleme (provenance) çalışmalarında mümkün oldukça tahribatlı yöntemler

[7] Bonizzoni/Colombo/Gargano/Greco/Ludwig/Realini 2011:247-253.

[8] Humphreys 2002:32-37.

[9] Ardid/Ferrero/Juanesad/Lluch/Rolda 2004: 1586; Hida/Mitsui/Minami 1997:21-26.

[10] Aydın 2013:31.

tercih edilmektedir. Bu çalışmada, eser üzerinde tahribatlı bir analiz yapma izni alınamayacağından ve eser TEM-EDX cihazının örnek ünitesine sığmadığından taşınabilir XRF tercih edilmiştir. Analiz sonuçlarını anında vermesi (30-60 s), bir eserden birden çok analiz yapma imkânı vermesi, spektrometrenin taşınabilir olması (in situ analiz) ve en önemlisi tahribatsız analiz yapma imkânı tanıması bu yöntemin seçilmesini sağlamıştır.

Taşınabilir X-ışınları Floresans Spektrometre'sinin zayıf yönleri şunlardır: spektrometre yüzey ölçüm tekniğidir, analiz ettiği eser homojen olmayabilir. Özellikle korozyona uğrayan eserlerde, yüzeyi kirli eserlerde analiz sonuçları daha çok korozyon ya da yüzey kirliliklerinin sonuçlarını az miktarda da hammadde sonuçlarını içermesi yüksek ihtimaldir.

Sahte eser üreticileri özellikle antik dönemde üretilmiş değersiz bir madeni eriterek yeniden değerli bir eser üretebilirler bu kullandıkları yöntemlerden biridir[11]. Bu tür durumlarda eser hem arkeolojik açıdan değerlendirilmeli hem de arkeometrinin P-XRF dışındaki yöntemleri ile de analiz edilmelidir. Özellikle Taramalı Elektron Mikroskobu- Enerji Dağılımlı X-ışınları Spektrometresiyle (TEM-EDX) eserin yeni dökülüp dökülmediği konusunda elementlerin difüzyonundan daha net sonuçlara ulaşılmaktadır[12].

Yüzeyden ölçüm tekniği olan taşınabilir XRF kullanımında ilk akla gelen, kullanılan yöntemin güvenirliliğidir. Spektrometrelerin güvenirliliği iki yöntemle test edilebilir. Birinci ve yaygın yöntem Sertifikalı Referans Malzeme (SRM) kullanılarak, ikinci yöntem ise analiz edilen örneklerin ikinci bir arkeometrik yöntemle test edilmesidir. Altın ve Gümüş SRM'ler kullanılarak çalışmada kullanılan spektrometrenin güvenirliliği test edilmiştir.

Spektrometre altın (Au) SRM ile test edilmiştir. Sertifikalı Referans Malzeme olarak Good Fellow Ltd.-İngiltere'nin ürettiği altın malzeme kullanılmıştır. SRM Au oranı %99,95, SRM'in taşınabilir XRF cihazı ile analiz edilmesi sonucu elde edilen oran ise %99,94'tür (Tablo 1). Taşınabilir XRF'in %95 olan güven aralığı, T Test verileriyle de uyumlu sonuçlar vermiştir.

Taşınabilir XRF Sepktrometresinin güvenirliliğini test etmek için kullanılan gümüş SRM (Good Fellow Metal Ltd. Şti.) Gümüş (Ag) SRM referans değerleri %99,70'dir. Taşınabilir XRF ile SRM üzerinde 4 adet analiz yapılmıştır. Analizlerin ortalaması %99,80'dir.

	SRM	P-EDXRF
Au	%99,95	% 99.94

Tablo 1: SRM Referans Değerleri ve SRM'in P-XRF ile Analizin Sonuçları / *Certified Reference Material Values and P-EDXRF Analysis Results*

Yapılan 4. Analizde ise (%97,7 Ag) SRM sonuçlarıyla %100 örtüşen sonuç elde edilmiştir. Bu çalışmada da kullanılan spektrometre SRM sonuçlarına T Test yapılmış ve T Testleri 95% güven aralığında geçtiği tespit edilmiştir[13].

Bu çalışmada kullanılan taşınabilir XRF'in güvenilirliği altın ve gümüş SRM ile test edilmesinin yanı sıra bu çalışmada kullanılan spektrometre kullanılarak Anadolu Medeniyetleri Müzesinde bulunan sikkeler analiz edilmiştir. Aynı sikkeler Taramalı Elektron Mikroskobu-Enerji Dağılımlı X-ışınları Spektrometresi'yle (TEM-EDX) de analiz edilerek spektrometrenin güvenirliliği test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar şöyledir:

Sikke (Env No)	Taşınabilir XRF	-	TEM-EDX[14]
63M154	% 95,9		96,6 -94,2
37M131	% 95,1		93,50-94,8
U4-14	% 98,2		97,98

Bu çalışmada kullanılan taşınabilir XRF ile elde edilen sonuçlar ile bir başka yöntem TEM-EDX) ile yapılan analiz sonuçları karşılaştırıldığında aradaki farkın yaklaşık %1 civarında olduğu tespit edilmiştir.

Hem altın ve gümüş SRM sonuçları hem de taşınabilir XRF ve TEM-EDX analiz sonuçlarının karşılaştırması göstermektedir ki elde edilen sonuçlar bilimsel anlamda kabul edilebilir sonuçlardır.

ANALİZLER

Sahte eser üreticileri özellikle antik değersiz bir madenin eriterek yeniden değerli bir eser üretebilirler bu kullandıkları yöntemlerden biridir[15]. Bundan dolayı orijinallik sorgulanırken eser arkeolojik açıdan da değerlendirilmelidir.

Almanya Hagen'de ele geçen Kanatlı Denizatı, üretim teknikleri ve arkeometrik açıdan değerlendirilerek

[11] Jones/Craddock/Barker 1990.
[12] Demortier 2003; Aydın 2013.
[13] Aydın 2013: 136-138.
[14] Aydın 2013: 49,59, 135, 122, 195.
[15] Jones 1990.

22 Ayar Cumhuriyet Ata, çeyrek, yarım ve tam altın analizleri	Cu % n 11	Zn % n 11	Mo % n 11	Au % n 11	Ni % n 0	Rh % n 0	Ag % n 0
Maksimum	8,9	0,20	0,27	93,32	ND	ND	ND
Minimum	6,6	0,10	0,13	90,91	ND	ND	ND
Ortalama	7,5	0,14	0,017	92,35	ND	ND	ND
18 Ayar altınların analizi	n 4	n 4	n 3	n 4	n 4	n 2	n 2
Maksimum	13,4	4,61	0,24	76,89	4,68	2,13	1,68
Minimum	14,1	4,32	0,16	75,33	3,89	0,79	1,09
Ortalama	13,7	4,51	0,021	75,99	4,35	1,46	1,38

Tablo 2: Çağdaş Altınların P-XRF Analiz Sonuçları / *P-XRF Analysis Results of Modern Gold*

orijinalliği konusunda rapor hazırlanmıştır. Eser, üretim teknikleri açısından Selçuk üniversitesi Arkeoloji Bölümü'nden Doç.Dr. Ertekin Mustafa DOKSANALTI tarafından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Eserin ön yüzü, metal ya da ahşap bir dişi (veya erkek) bir kalıp üzerine yerleştirilmiş altın levha/plakanın dövülmesi ile oluşturulmuştur. Kanat, yele, göz ve yüz ayrıntıları kalıpta direkt şekillendirilmiştir. Kanat tüyleri ve kuyruk pulları gibi ayrıntılar keski çekiçlenmesi ile meydana getirilmiştir. Buna karşın alın üzerindeki yeleler, burun kemiği üzerindeki ayrıntılar, ağız ve çene altındaki kıvrımlar, boyundaki kıvrımlar, kuyruk ve alt yüzgeçlerdeki ayrıntılar, toynaklar üzerindeki kısa tüyler sivri uçlu bir obje yardımıyla kazıma tekniğinde işlenmiştir. Burun deliği kısa ancak yayvan küt uçlu bir keskinin çekiçlenmesi ile plastik olarak verilmiştir.[16]

Sahte Kanatlı Denizatı'nın Taşınabilir XRF Analizi

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın çağdaş altınlardan yapılıp yapılmadığını belirlemek üzere taşınabilir XRF spektrometresi kullanılarak Ankara'nın Ulus semtindeki çağdaş bir kuyumcuda bulunan farklı ayardaki altınlar analiz edilerek ana ve eser element oranları tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra orijinal Altın Kanatlı Denizatı'nın yerine konulan ve Uşak Müzesi'nde bulunan sahte Altın Kanatlı Denizatı da analiz edilerek günümüz altınlarıyla kimyasal kompozisyonu karşılaştırılmıştır.

22 Ayar altınlarda yapılan taşınabilir XRF analiz sonuçları incelendiğinde, eser (%1'in altı) oranlarda çinko (Zn) ve molibden (Mo) tespit edilmiştir (Tablo 2). Uşak Müzesi'nde orijinalin yerine konulan sahte Denizatı'nın sonuçları incelendiğinde ise şu sonuçlara varılmıştır: Bakır (Cu) oranları günümüz altınlarında altın ayarına bağlı olarak değiştiği, altın ayarı ile bakır oranları arasında negatif bir korelasyon olduğu görülmektedir. %4,55 Cu oranıyla sahte Altın Kanatlı Denizatı 22 ayar ve 18 ayar altın oranlarıyla tam olarak uyuşmamaktadır. Muhtemelen farklı ayarlardaki altınların eritilerek dökümüyle bu oran elde edilmiştir. Sahte Kanatlı Denizatı ve modern altınların (22 ve 18 ayar) molibden (Mo) oranları tamamen örtüşmektedir. 22 ayar altınların ve Kanatlı Denizatı'nın çinko (Zn) oranları tamamen örtüşmektedir. Sahte Kanatlı Denizatı (Ag % 1,42) ve günümüz 18 ayar altınların gümüş (Ag) oranlarının (Ag % 1,38) birbiriyle uyuştuğu tespit edilmiştir (Tablo 2-3). Sonuç olarak eser orandaki elementler açısından değerlendirildiğinde sahte Kanatlı Denizatı farklı ayarlardaki modern altınların eritilmesi sonucu dökülmüş olma olasılığının çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada analiz edilen 22 ayar modern altınlarda ve sahte altın sikkelerde de aynı bu çalışmada tespit edilen oranlarda Au, Zn ve Mo tespit edilmiştir[17].

Lidya Dönemi Altınları ve Almanya'da Ele Geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın Taşınabilir XRF Analizleri

Altın Kanatlı Denizatı'nın kaçak kazıyla çıkarıldığı Toptepe Tümülüsü ve yakın çevresindeki tümülüslerden kaçak yollarla çıkarılan ve Lidya Dönemi'ne tarihlenen altın eserler taşınabilir XRF ile analiz edilerek kimyasal kompozisyonları belirlenmiştir (Tablo 4). Aynı taşınabilir XRF spektrometresi ile Almanya-Hagen savcılığında

[16] Ertekin Mustafa Doksanaltı 2012, Kanatlı Denizatı Almanya Hagen Arkeolojik inceleme raporundan alınmıştır.

[17] Aydın/Mutlu 2013.

Eser	**Analiz edilen bölüm**	**Fe**	**Ni**	**Cu**	**Zn**	**Mo**	**Ag**	**Au**
Sahte Denizatı	Sarkaç zincirleri toplu olarak	ND	ND	5,87	0,2	ND	ND	93,9
Sahte Denizatı	Arka yüzden	0,055	ND	4,18	ND	0,014	1,34	94,4
Sahte Denizatı	Ön yüz ortası	0,055	0,019	4,25	0,113	ND	1,51	94,1
Sahte Denizatı	Kuyruk kısmından ön yüz	0,032	ND	4,31	ND	ND	1,51	94,2
Sahte Denizatı	Denizatı arka yüzden	ND	ND	4,32	ND	ND	1,31	94,4
Sahte Denizatı	Denizatı kanatlarından	0,048	0,022	4,4	0,14	0,016	1,43	93,9
	Ortalama	0,048	0,021	4,55	0,15	0,015	1,42	94,14

Tablo 3: Uşak Müzesi'nde Bulunan Sahte Kanatlı Denizatı'nın P-XRF Analiz Sonuçları / *P-XRF Analysis Results of Fake Golden Winged Seahorse that Replaced with Authentic in Uşak Museum*

Element Oranları %	**Mn N:5**	**Fe N:37**	**Cu N:35**	**Ag N:34**	**Au N:37**	**Ni N:3**	**Pt N:3**	**Ir/As N:3**	**Pb N:7**	**Bi N:0**	**Ti N:2**	**Zn N:0**	**Zr N:0**	**Mo N:0**	**Sn N:1**
Maksimum	0,048	1,96	2,42	5,04	99,1	0,04	0,83	0,84	0,2	ND	0,9	ND	ND	ND	0,33
Minimum	0,036	0,03	0,22	1,04	92,8	0,03	0,54	0,33	0,039	ND	0,2	ND	ND	ND	0,33
Ortalama	0,041	0,16	0,8	2,26	96,8	0,03	0,67	0,627	0,078	ND	0,5	ND	ND	ND	0,33

Tablo 4: Toptepe ve Çağdaşı Çevre Tümülüslerden Ele Geçen Diğer Altın Eserlerin P-XRF Analiz Sonuçları / *P-XRF Analysis Results of Toptepe and Contemporary Tumulus Golden Objects*

Element Oranları %	**Mn N:0**	**Fe N:22**	**Cu N:22**	**Ag N:18**	**Au N:22**	**Ni N:7**	**Pt N:5**	**Ir/As N:1**	**Pb N:0**	**Bi N:0**	**Ti N:0**	**Zn N:0**	**Zr N:0**	**Mo N:0**	**Sn N:0**
Maksimum	ND	0,34	1,89	2,63	99,1	0,03	0,53	0,34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Minimum	ND	0,08	0,44	2,04	95,5	0,02	0,39	0,34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ortalama	ND	0,14	1,07	2,23	96,9	0,02	0,45	0,34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tablo 5: Almanya'da Ele Geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın P-XRF Analiz Sonuçları / *P-XRF Analysis Results of Golden Winged Seahorse Captured in Hagen*

bulunan ve orijinalliği sorgulanan Altın Kanatlı Denizatı'nın da analizleri yapılarak (Şekil 4) kimyasal kompozisyonları Uşak Müzesi'nde yapılan analiz sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 4'te Uşak Müzesi'nde bulunan orijinal Altın Kanatlı Denizatı'nın kaçak kazılarla ortaya çıkarıldığı Toptepe Tümülüsü ve çevresindeki Lidya Dönemi tümülüslerden ele geçen altın eserlerden yapılan taşınabilir XRF analiz sonuçları ile Tablo 5'te Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı taşınabilir XRF analiz sonuçları incelendiğinde şu tespitler yapılmıştır:

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın Altın (Au) ortalaması % 96,9 ile diğer Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinin ortalaması olan % 96,8 ile örtüşmektedir.

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın Gümüş (Ag) ortalaması %2,23 ile diğer Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinin ortalaması olan %2,26 ile örtüşmektedir.

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın Bakır (Cu) ortalaması % 1,07 ile diğer Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinin ortalaması olan %0,80 ile çok yakın sonuçlara sahiptir.

Almanya'da ele geçen Denizatı'nın Nikel (Ni) ortalaması % 0,02 ile diğer Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinin ortalaması olan %0,03 ile örtüşmektedir.

Almanya'da ele geçen Denizatı'nın Demir (Fe) ortalaması % 0,14 ile diğer Toptepe ve çağdaşı çevre Tümülüs eserlerinin ortalaması olan %0,16 ile örtüşmektedir.

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı'nın Platin (Pt) ortalaması % 0,45 ile diğer Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüsü eserlerinin ortalaması olan %0,67 ile çok yakın sonuçlara sahiptir.

Mangan (Mn) Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinden yapılan 37 analizin sadece üçünde tespit edilirken 34 analizde tespit edilmemiştir, Almanya'da ele geçen Denizatı'nın 22 analizinin hiç birinde mangan (Mn) tespit edilmemiştir.

Kurşun (Pb) Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinden yapılan 37 analizin yedisinde tespit edilirken 30 analizde tespit edilmemiştir, Almanya'da ele geçen Denizatı'nda da kurşun (Pb) tespit edilmemiştir.

Titanyum (Ti) Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüs eserlerinden yapılan 37 analizin sadece ikisinde tespit edilirken 35 analizde tespit edilmemiştir, Almanya'da ele geçen Denizatı'nda da titanyum (Ti) tespit edilmemiştir.

Kalay (Sn) Toptepe ve çağdaşı çevre tümülüslerden yapılan 37 analizin sadece birinde tespit edilirken 36 analizde tespit edilmemiştir, Almanya'da ele geçen Denizatı'nın 22 analizinin hiç birinde kalay (Sn) tespit edilmemiştir.

Modern altında yaygın olarak bulunan molibden (Mo) ve Çinko (Zn) Almanya'da ele geçen Denizatı'nda tespit edilmemiştir.

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı'ndan (orijinal ve çalınan eser) ve Uşak Müzesi'nde bulunan orijinal Altın Kanatlı Denizatı'nın kaçak kazılarla ortaya çıkarıldığı Toptepe Tümülüs'ü ve çevresindeki Lidya Dönemi tümülüslerden ele geçen altın eserler üzerinde taşınabilir XRF analiz sonuçlarına göre; Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı Türkiye Uşak Müzesi'nden çalınan orijinal Kanatlı Denizatı'nın analiz sonuçları oldukça örtüşmüştür. Bu benzerlik Almanya'da ele geçen Kanatlı Denizatı'nın ülkemizden çalınan Altın Kanatlı Denizatı olduğu fikrini güçlendirmiştir.

İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLER

İki bağımsız değişken olan Almanya Altın Kanatlı Denizatı (orijinal ve çalınmış olan eser) ile Uşak Müzesi'nde bulunan orijinal Altın Kanatlı Denizatı ile aynı tümülüsten ve çevresindeki çağdaş tümülüslerden ele geçen eserlerin kimyasal kompozisyonlarına her iki eserde de tespit edilen Fe, Cu, Ag, Au, Ni, Pt element sonuçlarına göre korelasyon testleri yapılmıştır. 59 analiz sonucuna korelasyon testleri uygulanmıştır. Korelasyon testleri SPSS 16.0 istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. Korelasyon testleri yapılmasının amacı, Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı ile Uşak Müzesi'ndeki Lidya dönemi orijinal altın eserlerin kimyasal içeriği arasında bir korelasyon (uyum, benzerlik vb.) olup olmadığını tespit etmektir.

Fe, Cu, Ag, Au, Ni, Pt elementleri kullanılarak yapılan korelasyon test sonuçları incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı Cu- Au -,648 Uşak Müzesi Karun hazineleri -,521 korelasyon oranlarıyla birbirine çok yakın negatif korelasyona sahip olduğu,

Altın Kanatlı Denizatı Au-Ag, -,934 Uşak Müzesi Karun hazineleri -,902 korelasyon oranı ile tamamen örtüşen bir değere sahip olduğu,

Altın Kanatlı Denizatı Ag-Cu korelasyon oranı ,415 ve Uşak Müzesi Karun hazineleri ,421 korelasyon oranı ile sonuçların birbiriyle örtüşen değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Korelasyon testleri göstermektedir ki Almanya'da ele geçen Altın Kanatlı Denizatı ile Uşak Müzesi'nde bulunan Karun hazinelerinin değerleri, birbiriyle çok yakın oranlara sahiptir. Bu sonuçlar eserlerin aynı teknoloji ve kültür tarafından üretildikleri savını güçlendirmiştir.

T Test

Almaya'dan ele geçen orijinal Kanatlı Denizatı ile Uşak Müzesi'nde bulunan ve orijinal Altın Kanatlı Denizatıyla aynı tümülüsten ve yan tümülüslerden ele geçen altınların analiz sonuçlarının aynı olup olmadığını istatistik yöntemle ispatlamak için, T test yapılmıştır. 0,01 önem düzeyine göre analiz sonuçlarının aynı olup olmadığı SPSS 16.0 programı kullanılarak test edilmiştir.

$H0: \mu 1=\mu 2$

$H1: \mu 1 \neq \mu 2$

SPSS 16.0 kullanılarak elde edilen Paired Samples Test çizelgesine göre 0,689 › 0,01 olduğundan Ho kabul edilmiştir. Yani Almanya'dan ele geçen Altın Kanatlı Denizatı ile Uşak Müzesi'nde bulunan ve orijinal Altın Kanatlı Denizatı ile aynı tümülüsten ve çevresindeki çağdaşı olan tümülüslerden ele geçen altın eserlerin taşınabilir XRF analiz sonuçlarının ortalamaları %99 güven aralığıyla eşittir[18].

SONUÇ

Almanya Hagen'de ele geçen Altın Kanatlı Denizatı üzerinde yapılan analiz sonuçlarının Uşak Müzesi'nde bulunan ve orijinal Altın Kanatlı Denizatı'yla aynı Tümülüs olan Toptepe Tümülüsü'nden ve çağdaşı yakın tümülüslerden ele geçmiş olan altın eserlerden yapılan analiz sonuçlarının örtüştüğü tespit edilmiştir. Alman makamlarına analiz sonuçlarının örtüştüğünün, arkeolojik açıdan da incelendiğinde antik teknolojiyle üretildiği ve orijinal olduğunun tespiti dolayısıyla eserin Türkiye'den çalınan Altın Kanatlı Denizatı olduğu fikri oluştuğuna dair yazılan bilimsel rapor sonrası eser, Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı yetkililerine teslim edilerek Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde 2013 yılından itibaren sergilenmeye başlanmıştır.

Arkeolojik yöntemlerin yanı sıra arkeometrik yöntemler kullanılarak ülkemizden çalınan bir eserin iadesi ilk kez sağlanmıştır. Bu yöntem, Türkiye'nin çeşitli nedenlerle yurtdışında bulunan eserlerini geri almak için büyük çaba sarf eden arkeoloji bilimi açısından oldukça büyük önem arz etmektedir.

Ulusal ve uluslararası sahte eser üreticilerinin saldırısı altında olan Türkiye müzelerindeki metal eserlerin orijinalliğinin, arkeometrik yöntemlerle tahribat yapılmadan ispatlanabilmesi, kültür varlıklarının korunması ve sergilenmesi açısından çok büyük önem arz etmektedir.

[18] Tekin 2009:199-208.

KAYNAKLAR

AİTKEN M. J.1985

Radiokarbon Dating An Archaeological Perspective Orlando-Florida.

ARDİD, M. / FERRERO J. / L. / JUANESAD / LLUCH J.L. / ROLDA C., 2004

"Comparison of Total-Reflection X-Ray Fluorescence, Static and Portable Energy Dispersive X-Ray Fluorescence Spectrometers for Art and Archeometry Studies", Spectrochimica Acta Part B 59: 1586.

AYDIN, M., 2013

Authenticity of Roman Imperial Age Silver Coins Using Non-Destructive Archaeometric Techniques.

AYDIN, M. / MUTLU S., 2013

"Bizans Dönemine ait Altın Sikke Orijinalliğinin Tespitinde Tahribatsız ve Görsel Analiz Yöntemlerinin Kullanılması", Türkiye'de Arkeometrinin Ulu Çınarları Prof.Dr. Aymelek Özer ve Prof.Dr. Şahinde Demirci'ye Armağan (Eds. A.A. Akyol / Özdemir K.). İstanbul.

AYDIN, M., 2012

"Protection of Museum Collections with Modern Archaeometric Techniques Aganist Forgery, Stealing and Fraudulency". Museuni International Conference (Ed. S. Karaoğlu) İstanbul.

BONIZZONI L. / COLOMBO C. / GARGANO M. / GRECO M. / LUDWIG N. / REALINI M. 2011

"A Critical Analysis of the Application of EDXRF Spectrometry on Complex Stratigraphies" X-Ray Sepctrometry 40: 247-253

CALLENS J., 2012,

"The Typology of the Art Criminal in Museum Sector", Scientific Techniques and Risk Management in Museums (Eds. M. Aydın / C. Zoroğlu). Ankara: 169-170.

DEMORTİER G., 2003

"PIXE and PIGE Nondestructive Analysis of Gold, Silver and Bronze Coins", Numismatic / Technology: Questions and Answers Symposium Proceedings 2003. Vienna: 37-49.

HİDA M. / MİTSUİ T. / MİNAMİ Y., 1997

"Forensic Investigation of Counterfeit Coins", Forensic Sci Int 89: 21-26.

HİDA M. / SATO H. / SUGAWARA H. / MİTSUİ T. 1997
"Classifcation of Counterfeit Coins Using Multivariate Analysis with X-Ray Diffraction and X-ray Fluorescence Methods", Forensic Sci. Int.: 115-129.

HOUTZAGER G., 2006
The Complete Encyclopedia of Greek Mythology.

HUMPHREYS S., E. 2002
"How to Spot a Fake" Materialstoday: 32-37

JONES, M. / CRADDOCK P. / BARKER, 1990,
"Fake? The Art of Deception". University of California Press Berkeley and Los Angels

PAUNA C. / CONSTANTİNESCU B. / CONSTANTİN F. / BUGOİ R. / STAN D. / VASİLESCU A., 2010,
"Archaeometrical Studies Using X-Ray Fluorescence Methods" AIP Conf. Proc., 1231: 187-188.

TAYLOR R. E., 1987
Thermoluminance Dating. London.

TEKİN, V., N., 2009
SPSS Uygulamalı İstatistik Teknikleri. Ankara.

http://www.usakufuk.com/kanatli-deniz-ati-brosu-8345h.htm (17.03.2014)