Makale Türü: Araştırma makalesi

Article Type: Research article

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
08.11.2020

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
31.12.2020

Negin DERAKHSHAN HOUREH¹

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Özet

Yağlı boya tuval resmi, yağ bazlı boyalar ile özel olarak hazırlanmış bir yüzey (tuval) üzerine fırça ya da spatül ile yapılan resimlerdir. Yağlı boya, tuval üzerinde ilk defa 15. yüzyılda Jan van Eyck tarafından kullanılmıştır. Yağlı boya tuval resmi, taşıyıcı yüzey (kanvas), astar, boya ve vernik tabakalarından oluşmaktadır.

Taşınabilir kültür varlıkları arasında yer alan yağlı boya tuval resimlerinin korunması, onarılması ve gelecek nesillere aktarılması büyük önem taşımaktadır. Yağlı boya tuval resimlerinin mevcut durumunu, bozulmalarını ve bozulmalarının nedenlerini iyi derece değerlendirebilmek onların korunmasında en önemli etkidir. Koruma ve onarım uygulamalarında belgeleme en temel çalışmaları oluşturur. Belgelemeler, eserin mevcut durumunu detaylı bir şekilde tespit etmek amacıyla uygulanan kapsamlı çalışma ve uygulama aşamalarını içermektedir.

Bu çalışmada, yağlı boya tuval resimlerinde kullanılan belgeleme teknikleri ele alınmıştır. Yağlı boya tuval resimlerinin onarım öncesi, sırası ve sonrasındaki durumu koruma/onarım uygulamalarında planlama ve onarım aşamalarının takibi açısından belgeleme oldukça büyük önem taşımaktadır. Belgeleme çalışmalarına; eserin mevcut durumunu anlamaya yönelik (ressamı, dönemi, tekniği, ebatları, bozulma türleri, daha önce uygulanmış restorasyonlar vb.) öncül yazılı belgeleme ile başlanmaktadır. Bu tespitler durum raporu halinde koruma/onarım amaçlarına dönük olarak hazırlanır. Görsel belgelemede, fotoğraflama ilk aşamayı oluşturur. Fotoğraflama farklı ışık

¹ Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, negin.derakhshan@hbv.edu.tr. Orcid: 0000-0001-8131-3049.

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

kaynakları (UV, IR, FCIR ve X-ışını) kullanılarak yandan, önden, arkadan ve açısal olarak uygulanır ve resmin yapım tekniği ve yapım aşamaları, katmanları, bozulmaları ve rötuşları hakkında bilgi sağlar. Fotoğraflamadan sonra Lazer shearografi yöntemi kullanılarak tuval resimlerindeki gerilimi ölçme ve haritalama, 3D görüntüleme, Terahertz görüntüleme, çizim ve ışık mikroskop ile incelemeler yapılmaktadır. Yazılı ve görsel belgeleme aşamalarını takiben kimyasal teknikler uygulanır. Bu teknikler yağlı boya tuval resminde kullanılan malzemelerin (vernük, boya, astar, kanvas) kökeni, türü, bileşenleri ve katmanları hakkında bilgi verici detaylı analizlerdir. Spot testler, kromametrik analizi, petrografik ince kesit polarize optik mikroskop analizi, SEM-EDX, XRF, XRD, Raman spektroskopisi, TLC, HPLC, GC ve FTIR analizi gibi arkeometrik analizler ile de boyaların organik/inorganik bileşenleri kimyasal açıdan detaylı bir şekilde karakterize edilebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Yağlı boya tuval resimler, yağlı boya tuval resimlerde koruma ve onarım, yağlı boya tuval resimlerde belgeleme, yağlı boya tuval resimlerde belgeleme teknikleri, yağlı boya resimlerde arkeometrik analizler.

DOCUMENTATION METHODS OF OIL PAINTINGS ON CANVAS

Abstract

Oil paintings on canvas are which made with a brush or spatula on a specially prepared surface (canvas) with oil-based paints. Oil painting was first used on canvas in the 15th century by Jan van Eyck. Oil painting consists of support (a panel of wood), fabric (canvas), ground (gesso), paint and varnish layers.

It is of great importance that the oil painting on canvas, which are among the portable cultural properties, are protected, restored and passed on to future generations. Being able to evaluate the current state of oil paintings on canvas, their deterioration and the reasons for their deterioration, is the most important factor in their conservation. Documentation constitutes the most basic work in conservation and restoration applications. Documentation includes the comprehensive study and application steps applied in order to determine the current state of the cultural properties in detail.

In this study, documentation techniques used in oil paintings on canvas paintings are discussed. Documentation is of great importance in terms of monitoring the planning and restoration steps in the conservation / restoration applications of the oil paintings on canvas before, during and after the restoration. Documentation studies; It begins with a preliminary written documentation to understand the current state of the oil paintings on canvas (painter, period, technique, dimensions, types of deterioration, previous restorations, etc.). These determinations are prepared in a status report for conservation / restoration purposes. In imaging documentation, photography is the first step. Photographing is applied by using different light sources (UV, IR, FCIR and X-ray) from the side, front, back and angular and provides information on the technique and production steps, layers, deteriorations and retouching of the paintings. After photographing, using laser shearography method for measuring and mapping the tension in the canvas paintings, 3D imaging, Terahertz imaging, drawing and examinations with light microscope are performed. Chemical techniques are applied following the written and visual documentation steps. These techniques are detailed analyzes that give information about the origin, type, components and layers of the materials (varnish, paint,

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

ground and canvas) used in oil paintings on canvas. With archaeometric analyzes such as spot tests, chromametric analysis, petrographic thin-section polarized optical microscope analysis, SEM-EDX, XRF, XRD, Raman spectroscopy, TLC, HPLC, GC and FTIR analysis, the organic / inorganic components of the pigmentes can be chemically characterized in detail.

Keywords: Oil paintings on canvas, conservation and restoration of oil paintings on canvas, documentation of oil paintings on canvas, documentation techniques of oil paintings on canvas, archaeometric analysis in oil paintings on canvas.

Giriş

Yağlı boya tuval resmi, bağlayıcı olarak yağ içeren pigmentlerle tuval üzerinde boyama işlemidir.

Yağlı boya ile resim yapmayı keşfeden ilk ressam Jan van Eyck olarak bilinir (Resim 1). Fakat yağlı boya resminin daha öncelerde de yapılmış olabileceği düşünülür. Toz halindeki pigment ve yağın karışımıyla hazırlanan yağlı boya ilk defa 11. yüzyılda kullanılmıştır. Kim tarafından başlatıldığı konusunda net bir bilgi bulunmamakla birlikte, yağlı boya, tuval üzerinde ilk defa 15. yüzyılda kullanılmıştır. Jan van Eyck boyaları hazırlamak için, toz pigmentlere pişmiş keten yağ, kehribar veya Brezilya reçinesi ilave etmiştir (Bigalı, 1999: 392).

Yağlı boya tekniğinde başlangıçta daha çok hayvansal ya da bitkisel katkı maddeleri tercih edilmiştir. Sanatçılar boyalarını atölyelerinde hazırlanmaktaydılar. Boyalarını hazırlarken toz halindeki pigmentleri bezir yağı ve bağlayıcı olarak kalsiyum sülfat (alçı) ile karıştırıp kullanılmışlardır. Son olarak da ince vernik tabakalarıyla yağlı boya katmanını sağlamlaştırmışlardır (Carlyle, 1995: 2-3).

Yağlı boya 15. yüzyılda İtalya'ya Hollandalı ressam Gentli Justus tarafından tanıtılmıştır. 16. yüzyılda da Venedik resminin temel malzemesini oluşturmuştur. Leonardo da Vinci de yağlı boya tekniği benimseyen İtalyan ressamıdır. Raffaello ve Michelangelo da yağlı boya tekniğini aynı tarzda kullanmışlardır. Tiziano da Venedik'te yağlı boya tekniğini kullanan ilk ressamıdır. Caravaggio da yağlı boyayı büyük bir ustalıkla kullanarak koyu fon üzerinde figürleri yerleştirmekteydi. İtalya'dan sonra yağlı boya tekniği başka ülkelere, Almanya, Hollanda gibi ülkelerde de tanıtılmıştır. Alman Peter Paul Rubens ve Hollandalı Rembrandt ve İspanyol Diego Velazquez de yağlı boya kullanan ressamıdır. 17-20. yüzyıllar arasında yağlı boyayı kullanan başka ressamın arasında, Goya, Delacroix, Manet, Monet, Cezanne, Van Gogh, Matisse ve Picasso da yer almaktadır (Resim 2) (Parramon, 1996: 12-25).

Yağlı Boya Tuval Resimlerinin Alt Yapı Elemanları

Yağlı boya tuval resimlerinde mevcut katmanlar; şase ve çerçeveye gerilmiş resmi taşıyan yüzey (destek tabakası / kanvas), boyaların sürülmesi için özel olarak hazırlanmış katman (astar tabakası), boya tabakası ve vernik tabakasıdır (Resim 3).

Saşe, ayarlanamayan ve köşe derzlerine mandal, çivi veya tutkal ile sabitlenen dört parçalı, tipik olarak ahşaptan oluşan bir çerçeveden oluşur (Dixon, 2012: 148). Şase, destek tabakası (kanvas / tuval) düz bir yüzeyde gergin bir şekilde tutulabilmesi için kullanılır.

Destek tabakası (kanvas-tuval), astar, boya ve vernik tabakalarını taşıyan malzemedir. Yağlı boya tuval resimlerinde kullanılan kanvas; keten, kenevir, ipek, pamuk, jüt veya sentetik kumaştır

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

(Dixon, 2012: 116). İlk yağı boya tuval resmi 15. yy'dan hemen önce Venedik'te yapılmıştır (Stols-Witlox, 2014: 86). Destek tabakası, 16. yüzyıl'dan itibaren önem kazanmaya başlamış, 17. yüzyılda Avrupa'da herkesçe kabul edilmiştir (Bigalı, 1999: 466). Bununla birlikte, kanvas kullanılması İtalya'da Raphael ile, Hollanda'da ise Rubens ile başlamıştır (Bigalı, 1999: 393).

Gettens ve Stout'a göre, astar tabakası, destek tabakası (kanvas) ile boya tabakası arasında yer alan bir film veya tabakadır (Gettens ve Stout, 1966: 329). Astar tabakası, kanvas esnekliğini arttırmak için, yüzeyin boyayı emmesi ve iyi yapışabilmesi için çok önemlidir.

Astar tabakası üzerinde boya tabakası yer almaktadır. Güneş spektrumunun görünür kısmı renk olarak ifade ediliyorsa, öğütüldüğünde ve uygun bir bağlayıcı ile karıştırıldığında işlenebilir bir kıvama gelen, boyamada kullanılabilen renkli bir maddeye de pigment denir. Amorf ya da kristal yapıda olan pigmentler, ince taneli olarak öğütülmeli ve bağlayıcı içinde çözünmeden kalmalıdır (Mora ve diğerleri, 1984: 494). Yağlı boya tuval resimlerin tekniğinde, boyalar hazırlanırken daha kalıcı olsun diye reçine ile karıştırılmaktaydı (Eastlake, 1847: 418). 1300-1900 yılları arasında; bakır asetat, arsenit, kobalt alüminyum oksit, prusya mavisi, kurşun antimon oksit, kobalt mavisi, çivit mavisi, kurşun teneke sarısı ve azurit en çok kullanılan pigmentler arasında yer almaktadır (Dixon, 2012: 198).

Yağlı boya tuval resimlerinde son tabaka olarak; çeşitli reçineler, yumurta akı, tutkal, zambak ve kuruyan yağlar vernik olarak kullanılmaktadır. Vernikler genellikle panel ve tuval resimlerini mekanik ve atmosferik etkilerden korumak için uygulanmaktadır (Nicolaus, 1999: 310). Ayrıca hem renklerin şeffaflığı hem de derinlik doygunluğunun artmasını sağlamaktadır. Koruyucu kaplamaları (vernikler) ilk kullanan Mısırlılardır. Avrupa'da ise koruyucu kaplamalar ancak Orta Çağ'da kullanılmaya başlanmıştır (Ciofini, 2014: 2).

Yağlı Boya Tuval Resimlerinde Belgeleme Yöntemleri

Yağlı boya tuval resimlerinde belgeleme çalışmalarında; eserin yapımında kullanılan malzeme ve teknikler, ressamı, dönemi, ebatları, bozulma türleri ve daha önce uygulanmış restorasyonlar vb.) durumu belirlenmektedir. Ayrıca, eser üzerine uygulanan koruma ve onarım işlemlerinin aşamaları (koruma öncesi, koruma sırası ve sonrası) belgelenir. Tablo 1'de yağlı boya tuval resimlerinde belgeleme yöntemleri yer almaktadır.

Tablo 1 : Yağlı boya tuval resimlerinde belgeleme yöntemleri

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ		
Yazılı Belgeleme	Ön Rapor	
	Ara Rapor	
	Final Rapor	
	Fotoğraf	Görünür Işık İle
		İletilen Işık İle
		Yansıyan Işık İle
		Eğimli Işık İle
		Arkadan Aydınlatma İle

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Görsel Belgeleme		Morötesi Işık İle
		Kızılötesi Işık İle
		FCIR
		X- Işını
	Lazer shearografi yöntemi kullanılarak tuval resimlerindeki gerilimi ölçme ve haritalama	
	3D Görüntüleme	
	Terahertz Görüntüleme	
Kimyasal Belgeleme	Çizim	
	Işık Mikroskop İle İncelemeler	
	Spot Testler	
	Kromametrik Analizi	
	Petrografik ince kesit polarize optik mikroskop analizi	
	Taramalı Elektron Mikroskobu- Enerji dağıtıcı X-ışını (SEM-EDX)	
	X-Işını Floresansı (XRF)	
	X-Işını Kırınım (XRD)	
	Raman Spektroskopisi	
	İnce Tabaka Kromatografisi (TLC)	
	Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC)	
	Gaz Kromatografisi (GC)	
	Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR)	

Yazılı belgeleme

Belgeleme çalışmalarına; eserin mevcut durumunu anlamaya yönelik (ressamı, dönemi, tekniği, ebatları, bozulma türleri, daha önce uygulanmış restorasyonlar vb.) öncül fiziksel tespitlerle başlanmaktadır. Bu tespitler durum raporu halinde koruma/onarım amaçlarına dönük olarak hazırlanır. Raporlar, ön rapor, ara rapor ve final rapor şeklinde hazırlanır (Resim 4).

Görsel belgeleme

Bir yağlı boya tuval resmi incelerken fotoğraflama önemli aşamalardan biridir. Fotoğraflama işlemi restorasyon öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılmalıdır. Fotoğraflama yöntemi takiben Lazer shearografi yöntemi kullanılarak tuval resimlerindeki gerilimi ölçme ve haritalama, 3D görüntüleme, Terahertz görüntüleme yer almaktadır. Çizimler ile yağlı boya tuval resimlerinde

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

bozulmalar ve mevcut durumları belgelenmektedir. Işık mikroskop ile de resmin yüzeydeki bozulmaları tespit edilmektedir.

Fotoğraf

Fotoğraf ile belgeleme, görünür ışık, iletilen ışık, yansıyan ışık, eğimli ışık, arkadan aydınlatma, Morötesi ışık, Kızılötesi ışık, FCIR görüntüleme tekniği ve X-ışını kullanarak yapılmaktadır.

Görünür ışık (visible light) ile fotoğraflamada yağlı boya tuval resimlerinin yüzeysel detayları (yüzeysel kir ve çatlaklar) ve renkler incelenmektedir. Bu fotoğraflamada, ışık kaynağı olarak, gün ışığı, tungsten lamba ve floresan kullanılmaktadır. Işık kaynağı tablonun önünde fotoğraf çekenin arkasında olmalıdır. Işık, yağlı boya tuval resimlerinin bütün bölümlerine eşit şekilde aydınlatıldığı için gölge görünmemektedir (Resim 5) (Emre, 2010: 58).

Yağlı boya tuval resminin arkasına bir ışık yerleştirmek (transmitted light) ve kompozisyona nasıl nüfuz ettiğini gözlemlemek hem durumu hem de tekniğin yönlerini aydınlatılabilir. Hasarlar, çatlaklar ve kayıp alanları genellikle daha açık göründükleri için daha görünür hale gelebilir; oysa eski restorasyonlar daha koyu, daha yoğun alanlar olarak görünebilir. Çünkü bu teknik, resmin yapısındaki farklılıkları vurguladığı ve geçişleri daha görünür hale getirdiği için, bazen alt çizmeyi veya alt boyama geçişlerini ayırt edilebilir hale getirebilir. Boya katmanlarının nasıl uygulandığını ve oluşturulduğunu belirlemeye de yardımcı olabilir. Hatta ikincil bir kumaş parçası üzerine astarlanmış bir resim durumunda bile (astar malzemelerine bağlı olarak) bu tür incelemelerden bazen değerli bilgiler toplanabilir (Dixon, 2012: 293-294).

Yansıyan ışık (reflected light) da belirli bir aydınlatma açısına dayanan başka bir teknik, yansıyan veya sıçrayan ışıktır. Fotoğraf lambaları, yüzey yansımalarını yakalamak için resmin yüzeyine 90 derece (veya tam olarak dik) olarak ayarlanmaktadır. Nadiren kullanılmasına rağmen, yansıyan ışık parlaklıktaki varyasyonları, kalınlık ve uygulamayı eğimli ışıktan farklı bir şekilde gösterebilir (Resim 6) (Webber, 2208: 2).

Eğimli ışık (raking light) ile fotoğraflama, esas olarak yağlı boya tuval resminin durumunu belgelemek için kullanılmaktadır. Eğimli ışık ile yağlı boya tuval resimlerinin fırça darbeleri ve yüzeysel durumları net bir şekilde tespitlenmektedir (Resim 7) (Herrero-Cortell, 2018:8).

Arkadan aydınlatma ile fotoğraflamada, ışık kaynağı resmin arkasında olmalı, 70 cm'den yakın olmayacak şekilde yerleştirmelidir. Bu fotoğraflama ile, çatlaklar, yırtıklar, boya kayıpları, ince boyalı alanlar tespit edilmektedir (Resim 8) (Çağlar Eryurt, 2017: 29).

Morötesi ışık (Ultraviolet Light-UV) ile fotoğraflama, resimlerinin korunma durumunu belirlemek için temel bir analiz tekniğidir, çünkü yeniden kaplamayı, yaşlanmış verniklerin oksidasyonu (kromoforların varlığı) ve Morötesi ışığı varlığında floresan ışığı veren diğer malzemeleri göstermektedir (Escortegonha ve diğerleri, 2015: 276). Ayrıca Morötesi ışık ile fotoğrafı, yağlı boya tuval resimlerinde verniğin dağılımını netleştirerek önceki onarımlar ile ilgili değerli bilgiler sağlamaktadır. Örneğin, temizliklerin izlerini ortaya çıkarabilir. Morötesi ışık incelemesi altında, eski rötuşlar genellikle yüzeye dağılmış koyu mor lekeler olarak görülür. Bunun nedeni, restorasyonların genellikle eskimiş vernik veya orijinal yağlı boyadan çok daha az floresan farklı materyallerde (hem pigmentler hem de ortam) gerçekleştirilmiş olmasıdır (Resim 9-10) (Dixon, 2012: 295).

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Kızılötesi ışık (Infrared Light-IR) ile fotoğraflamada, filmler insan gözüyle görülemeyen radyasyonları kaydetmek için hassaslaştırılabilir çünkü spektrumun uzun veya kırmızı kısmındaki dalgalardan daha uzundurlar (Stout, 1948 :108). IR ışık ile fotoğraflamada, resimde herhangi bir alt çizimin var olup olmadığı görmek için yağlı boya tuval resmi üzerinde uygulanmaktadır. Ayrıca onarılmış eski bozulmalar da IR ışık ile görünmektedir. Özellikle rötuşların rengi, çevredeki orijinal boyayla çok iyi eşleştiğinden, görünür ışık altında kolayca ayırt edilemez. Ancak, rötuşların ve orijinal boyanın kızılötesinde açıkça fark edilmektedir (Liang ve diğerleri, 2005: 560-561). Ayrıca yüzey pigment katmanlarının ve belirli renk taramalarının altına nüfuz eden IR ışık, aksi takdirde okunması zor olan yazıları ortaya çıkarılmaktadır. Çatlaklar da bu yöntem ile belirlenmektedir (Resim 11) (Saladino ve diğerleri, 2017: 609).

FCIR görüntüleme, kızılötesi ışık ve görünür ışığın (VIS light) birleşimidir. Bu foto-analitik görüntüleme; görünür ışıkta orijinal boyayla karşılaştırma yapmaya imkân verirken, görünür ışıkta benzer olan pigmentler FCIR görüntülemede tamamen farklı görünebilir. Bu analiz yöntemi, benzer renkli pigmentleri ayırt etmek için en uygun yöntemdir (Resim 12) (Johansson, 2014).

X-Işını tekniği, tuval üzerindeki her iki boyutlu uzaysal konumdaki çeşitli kimyasal elementlerin konsantrasyonlarını ölçmektedir. Bu konsantrasyonlar, hem yüzeydeki resim hem de altındaki gizli resimde bulunan pigmentlerden kaynaklanır. Bu X-ışını görüntüleri, gizli bir resmi müdahalesiz bir şekilde incelemek için mevcut en iyi verileri sağlamaktadır (Resim 13) (Anitha ve diğerleri, 2013: 592).

Lazer shearografi yöntemi kullanılarak tuval resimlerindeki gerilimi ölçme ve haritalama

Lazer Shearografi, tuval resimlerinin sergilenmesi için kullanılan müzelerin durum standartlarının değerlendirilmesi, sıcaklık, bağıl nem ve ışığın termomekanik etkilerinin yanı sıra ortam titreşiminin etkilerinin neden olduğu gerilimi ölçebilen nicel bir tekniktir. Shearografi, Tahribatsız muayene, gerinim ölçümü ve titreşim analizinde farklı malzemelerin kalitesi hakkında bilgi sağlamak için tutarlı ışık veya tutarlı ses dalgaları kullanır. Shearografi yöntemi ile tuvaldeki yer değiştirme türevlerinin ölçümlerini gerçekleştirir ve bir IR kamera ile senkronize olarak analiz edilen alanın termal haritaların sağlamaktadır. Shearografi sistemi arıza tespit kapasitelerinin doğrulanması olarak, yansıtma dönüşüm görüntüleme (RTI) ile elde edilen yüzey topolojisinin eğimleri ile ölçülen yer değiştirme gradyanları karşılaştırılabilir (Resim 14) (Klausmeyer ve diğerleri, 2016).

3D Görüntüleme

3D görüntüleme yöntemi, yağlı boya tuval resimlerin teşhisinde önemli bir aracı temsil etmektedir. Bir resmin şeklinin incelenmesi, yüzey deformasyonlarını kanıtlamaya ve dolayısıyla bunların resimsel ve hazırlık katmanlarının mekanik stabilitesi üzerindeki etkisinin incelenmesine izin verir. Yağlı boya tuval resimlerinin 3D görüntüleme üretimi, birkaç amaç için kullanılabilir, örneğin: yağlı boya tuval resimlerinin bozulmalarının (boya kabartmalarının) ölçüsü, destek deformasyonlarının ölçüsü, gerçek ve sahte çatlak arasındaki ayrım ve zaman içindeki değişimleri izlenmesidir (Fontana ve diğerleri,; Abate ve diğerleri, 2014). Ayrıca 3D görüntüleme, fırça darbeleri (boya kalınlığı) ve çatlaklar, hassas şekil bilgilerini paha biçilmez kılar. 3D görüntüleme yönteminin bir diğer avantajı, optik bir teknik olarak yağlı boya tuval resimlerinin yüzeyine temas etmemesidir (Blais ve diğerleri, 2007: 2). 3D görüntüsü, hem eğimli ışık ile aydınlatmanın gölgelendirmesini simüle eden belirli dijital filtreler hem de işleme ve yönetim için sofistike bir yazılım aracılığıyla

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

elde edilmektedir. Çeşitli 3D görüntüleme sistemleri arasında, diğer sistemlere göre titreşimlere daha az duyarlı olan, güvenli, etkili ve çok yüksek çözünürlüğe sahip olan 'holografik konoskopiye' dayanan özel bir mikro profilometre sistemi vardır. Bir yağlı boya tuval resminin yüzeyinin en ince ayrıntılarını tespit etmek için en iyi araçlardan biridir (Resim 15) (Fontana ve diğerleri, 2014).

Terahertz görüntüleme

Terahertz görüntüleme yöntemi doğasında bulunan ilk uygulama kültürel miras alanı 14 yıl öncesine dayanmaktadır. 2006 yılından bu yana, herhangi bir sanat restoratörü için yararlı olan net haritalar üretmek amacıyla, tekniğin geliştirilmesinde somut iyileştirmeler yapılmıştır (Zhang ve diğerleri, 2017). Terahertz (THz) görüntüleme, non-invaziv analiz için yeni ortaya çıkan bir tekniktir. THz dalgaları opak malzemelere nüfuz edebileceğinden, örneğin gizli silahları, yasadışı uyuşturucular ve polimer ürünlerdeki kusurları tespit etmek için THz dalgalarını kullanan çeşitli görüntüleme sistemleri geliştirilmiştir. Terahertz dalgalarının su tarafından emilmesi son derece güçlüdür ve bu nedenle Terahertz dalgaları çeşitli nesnelerdeki su içeriğini izlemek için kullanılabilir. Terahertz görüntüleme, Terahertz dalgalarının iletken veya yansıyan olarak kullanılmaktadır. Genel olarak analiz edilen çalışmadan alınan mikro numuneler kullanılarak elde edilen kesitsel görüntülerde iç yapı gözlenir. Yağlı boya tuval resimlerindeki nem içeriğini izlemek ve katmanlarını tanımlamak için Terahertz görüntüleme yapılmaktadır (Resim 16) (Fukunaga ve diğerleri, 2014: 2).

Çizim

Yağlı boya tuval resimlerinde belgeleme yöntemleri arasında çizim yöntemi önemli ve sık kullanılan bir yöntemdir. Yağlı boya tuval resimlerinin bozulmaları ve önceki onarımları belirtmek için çizim yapılmaktadır. Bozulmalar; çatlaklar, sararmalar, koyulaşmalar, pullamalar, kayıplar, önceki hatalı onarımlar vb. şeklinde görünmektedir (Resim 17).

Işık mikroskop ile incelemeler

Işık mikroskobu, analitik aletlerin içinde en pahalı veya göz alıcı bir araç olmayabilir, ancak tartışmasız en önemlisidir (Weldon, 2009: 141). Işık mikroskop ile yağlı boya tuval resmin yüzey özellikleri tespit edilebilmektedir. Örneğin, vernik tabakasının var olup olmadığı, vernik tabakasındaki kirlenme ve çatlaklar, boya tabakasında kirlenme ve çatlaklanmalar, boya tabakasında boşluklar, rötuş yapılmış alanlar, ressamın boyama teknikleri ve fırça darbeleri incelenmektedir (Resim 18).

Kimyasal belgeleme

Yazılı ve görsel belgeleme aşamalarını takiben kimyasal teknikler uygulanır. Bu teknikler yağlı boya tuval resminde kullanılan malzemelerin (vernik, boya, astar, kanvas) kökeni, türü, bileşenleri ve katmanları hakkında bilgi verici detaylı analizlerdir. Spot testler, kromametrik analizi, petrografik ince kesit polarize optik mikroskop analizi, SEM-EDX, XRF, XRD, Raman spektroskopisi, TLC, HPLC, GC ve FTIR analizi gibi arkeometrik analizler ile de boyaların organik/inorganik bileşenleri kimyasal açıdan detaylı bir şekilde karakterize edilebilmektedir.

Spot testler

Spot testler analitik bir teknik olarak tanımlanır. Spot testler analistin tatmin edici yarı mikro ve ultra mikro testleri basit ekipmanlarla minimum sürede gerçekleştirmesini sağlar. Hedef,

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

minimum fiziksel ve kimyasal işlemlerle en yüksek hassasiyete ve seçiciliğe ulaşmaktır ve prosedür mümkün olduğunca basit olmalıdır (Jungreis, 2006: 1). Yağlı boya tuval resimlerinde yapılan spot testler, pigmentlerin tanımlanması ve içerdiği elementleri belirtmek için yapılmaktadır. Böylece, pigmentler ile ilgili ön tanımlama ile sonraki adımda uygulanacak ileri analiz yöntemi hakkında fikir verir (Resim 19).

Kromametrik analizi

Yağlı boya tuval resimlerinde kullanılan pigmentlerin renkleri kromamatrik (renk belirleme) analiz ile belgelenmektedir. Renk analizleri, standart CIE L*a*b* (Commission Internationale de L'Eclairage) renk sistemi kullanılarak yapılmaktadır. (L) değeri rengin açıklık değerini, (+a) değeri renkteki kırmızı yoğunluğunu, (-a) değeri rengin yeşil yoğunluğunu, (+b) değeri rengin sarı yoğunluğunu ve (-b) değeri de rengin mavi yoğunluğunu temsil etmektedir (Resim 20) (Ohno, 2007).

Petrografik ince kesit polarize optik mikroskop analizi

Petrografik incelemeler için örneklerin ince kesitleri hazırlanır ve polarize optik mikroskop altında incelenir. İnce kesit analizi, yağlı boya tuval resminin katman yapısı, çatlakların varlığı, sıkışmış kir, renk solması, yüzey ağartma, sonraki vernikler, aşırı boyalar ve aşırı temizlemenin kanıtı gibi görsel ipuçları, boyaların ve verniklerin zaman içinde nasıl yaşlandığını grafiksel olarak göstermektedir (Resim 21) (Dixon, 2012: 326).

Taramalı Elektron Mikroskobu- Enerji dağıtıcı X-ışını (SEM-EDX)

Taramalı elektron mikroskobu, özellikle enerji dağıtıcı X-ışını mikroanalizi (SEM / EDX) ile birlikte kültür varlıklarının malzeme karakterizasyonu için yaygın olarak kullanılmaktadır (Schreiner ve diğerleri, 2006). Taramalı elektron mikroskobu (SEM) normalde yansıtma modunda vakum altında gerçekleştirilir. Analiz edilen nesnenin boyutu küçük olmalıdır (ya da numunelerin hazırlanması gerekir). Numunenin yüzeyinin bir görüntüsünü oluşturmak için dikdörtgen bir alanın taranmasını sağlar. Optik mikroskobun aksine, SEM renkleri yeniden üretmez. Bununla birlikte, kohezyon eksikliği, kristalleşme veya mantar ve bakterilerin tanımlanması gibi malzemelerdeki bozunmayı belirlemek çok faydalı olabilir. Ayrıca, analiz edilen alanın temel karakterizasyonunu sağlayan, ayrıntılı bir görüntüyü gösteren haritalar ve onun temel haritalamasını sağlayan enerji dağılımlı spektroskopi ile birleştirildiğinde oldukça ilginç bir araç haline gelir (Edward ve Vandenabeele, 2012: 87). Yağlı boya tuval resimlerinde SEM-EDX yöntemi ile inorganik pigmentlerin elementleri tanımlanmaktadır. Ayrıca, pigment konsantrasyonu, pigment partiküllerin kohezyonu, yüzey gözenekleri hakkında ve boyanın kırılma olup olmadığı ile ilgili görsel bilgiler sunmaktadır (Resim 22) (Ebert ve diğerleri, 2011: 3).

X-Işını Floresans (XRF)

İyi kurulmuş bir kantitatif element analizi yöntemi, enerjik bir birincil X-ışınları ile ışınlanan malzemenin atomlarının iyonlaşmasını içeren X-ışını floresansıdır (Janssens ve diğerleri, 2013: 401). Bir elementin verdiği bu ışınların dalga boyu o element için ayırdedicidir. Diğer bir deyişle bu ışınlar ilgili elementlerin parmak izi gibidir. Işınların dalga boyunun saptanmasıyla elementin cinsi, saptanan bu ışının yoğunluğunun ölçülmesiyle elementin o madde içerisindeki derişimi belirlenebilmektedir (Shackley, 2011). X-Işını Floresansı (XRF), yalnızca bir numunenin temel bileşimi hakkında bilgi sağlayacaktır. Bu, çoğunlukla nesnenin yüzeyiyle sınırlı olacaktır. Bu tekniğin avantajlarından biri, örnekleme yapılmadan büyük nesneler üzerinde

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

gerçekleştirilebilmesidir (May ve Jones, 2006: 16-17). Başka avantajlarından bahsetmek gerekirse, tahribatsız bir yöntem olması, minimal hazırlık, hızlı olması, kullanımı kolay olması ve uygun maliyetli olmasıdır (Shackley, 2011: 8-9). Zayıf yönü ise, elemental tespitiinde silikon ve daha yüksek atom numaralarına sahip elementlerle sınırlı olmasıdır (May ve Jones, 2006: 16-17). XRF yöntemi ile yağlı boya tuval resimlerinde, inorganik pigmentler ve astar tabakaları tanımlanmaktadır. Daha doğrusu pigmentlerde bileşimindeki elementler belirlenmektedir (Resim 23) (Edward and Vandenabeele, 2012: 377; Dixon, 2012: 346).

X-Işını Kırınım (XRD)

X-ışını kırınımı (XRD), invaziv ve tahribatsız bir yöntemdir. Kristalin şeklini ve boyutunu ölçer ve bu, bileşiğin tanımlanmasına yol açabilir (Edward and Vandenabeele, 2012: 377). XRD genellikle, izole edilmiş bir birime yerleştirilen amorf bir silika petrografik slayt üzerine düzgün bir şekilde yayılan ince toz haline getirilmiş malzemeler üzerinde gerçekleştirilir ve ve sonra X-ışınları ile ışınlanır. XRD, pigmentler, metal tozları, organik malzemeler ve tuzlar gibi kristalin malzemelerin tanımlanmasında kullanılır (May ve Jones, 2006: 17-18). XRD analizi, yağlı boya tuval resimlerindeki inorganik pigmentlerin ve astar tabakalarının karakterizasyonu için yaygın olarak kullanılmaktadır (Resim 24) (Edward and Vandenabeele, 2012: 377).

Raman Spektroskopisi

Raman spektroskopisi bir sistemin titreşimsel, eğilme-bükülme gibi diğer düşük enerjili hareketlerini belirlemede kullanılan bir spektroskopik yöntemdir. Raman saçılmasının spektroskopik incelenmesi ile moleküllerin titreşim enerji düzeyleri hakkında bilgi edinilebilmektedir. Yöntemde UV-IR dalga boyu aralığında monokromatik lazer ışığının sistemle etkileşimi sonucunda saçılan ışık analiz edilmektedir. Bu sistemin bir mikroskopla birlikte çalışması ile de Konfokal Raman Spektroskopisi yöntemi gerçekleştirilmektedir (Edwards ve Chalmers, 2005). Raman spektroskopisi esas olarak doğruluğu ve tahribatsız özellikleri sayesinde restorasyonu ve konservasyonu alanında çalışan bilim adamların dikkatlerini üzerine çekmektedir (Aibeo ve diğerleri, 1990: 2). Yağlı boya tuval resimlerindeki kullanılan bağlayıcıların ve pigmentlerin niteliksel tanımlanması Raman spektroskopisi ile yapılmaktadır (Resim 25) (Wiesinger ve diğerleri, 2018: 1).

İnce Tabaka Kromatografisi (TLC)

İnce tabaka kromatografisi (TLC), karışımları ayırmak için kullanılan bir kromatografi tekniğidir. İnce tabaka kromatografisi, ince bir adsorban malzeme tabakası, genellikle silika jel, alüminyum oksit veya selüloz (kurutma kağıdı) ile kaplanmış bir cam, plastik veya alüminyum folyo tabakası üzerinde gerçekleştirilir. Bu adsorban tabakası, sabit faz olarak bilinir. Numune plakaya uygulandıktan sonra, bir çözücü veya çözücü karışımı (mobil faz olarak bilinir) kapiler hareketle plakayı yukarıya çeker. Farklı analitler TLC plakasına farklı oranlarda yükseldiğinden, ayırma sağlanır (Bele and Khale, 2010: 257). TLC, yoğun olarak uygulanan ilk kromatografik tekniktir. Basitliği ve düşük maliyeti nedeniyle, bu teknik hala koruma bilim adamları tarafından kullanılmaktadır. Bu yöntem, yalnızca bağlacıların genel kategorisine ilişkin bilgi sağlayabilir ve genel olarak yumurta ve süt proteinleri gibi benzer bağlayıcıları ayırt edemez (Resim 26) (Edward and Vandenabeele, 2012: 149-378).

Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografisi (HPLC)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografisi (HPLC) 1960'ların sonlarında geliştirilen bir kromatografik tekniktir ve o zamandan beri hem kalitatif hem de kantitatif analiz için en yaygın kullanılan tekniklerden biri haline gelmiştir. Moleküllerin ve türevlerin tanımlanması, daha sonra, tutma süresi, moleküler ağırlık ve spektral eşleşmeye dayalı olarak gerçekleştirilebilir. HPLC analizi, yağlı boya tuval resimlerinde kullanılan doğal organik pigmentleri ve bağlayıcıları tanımlamak için kullanılmaktadır (Resim 27) (Smith ve diğerleri, 2017: 7).

Gaz Kromatografisi (GC)

Gazlı sıvı kromatografisi (GLC) olarak da bilinen gaz kromatografisi (GC), mobil faz olarak bir gazın kullanılmasını içerir. Bu durumda ayırma, tipe bağlı olarak paketli veya kılcal olabilen katı sabit fazı içeren bir kolon içinde gerçekleşir. Organik pigment malzemelerinin tanımlanmasında en yaygın olarak kullanılan teknik, tek başına veya bir kütle spektrometresi (GC-MS) ile birleştirilen gaz kromatografisidir. GC-MS, analizdeki bileşiklerin, işleme süresi ve kütle spektral parçalanma modelinin bir kombinasyonu ile benzersiz bir şekilde tanımlanmasına izin verir (Edward and Vandenabeele, 2012: 378). GC analizi, yağlı boya tuval resimlerinde kullanılan organik pigmentleri belirlenmek için kullanılmaktadır (Resim 28).

Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR)

Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR), mikro numunelerin hızlı bir analizini (0,5 mg'dan az) sunar ve ressamın tarafından kullanılan malzemeler için tipik olan farklı moleküler grupları tanıyabilir. Pigmentlerin ve ressamların materyallerinin spektrumlarını içeren bazı FTIR veritabanları da mevcuttur ve genellikle bir referans olarak benimsenir. Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ile, yağlı boya tuval resimlerinde destek tabakasından vernik tabakasına kadar (destek, astar, boya ve vernik tabakaları) malzemelerinin (organik ve inorganik) karakterizasyonu yapılmaktadır (Resim 29) (Bitossi ve diğerleri, 2007: 189).

Sonuç

Taşınabilir kültür varlıkları arasında yer alan yağlı boya tuval resimlerinin korunması, onarılması ve gelecek nesillere aktarılması büyük önem taşımaktadır. Yağlı boya tuval resimlerinin mevcut durumunu, bozulmalarını ve bozulmalarının nedenlerini değerlendirebilmek, onların korunmasında en önemli etkidir. Koruma ve onarım uygulamalarında belgeleme büyük önem taşımaktadır.

Belgelemeler, eserin mevcut durumunu detaylı bir şekilde tespit etmek amacıyla uygulanan kapsamlı çalışma ve uygulama aşamalarını içermektedir. Belgeleme çalışmaları onarım uygulamalarından öncesi, sırası ve sonrası yapılmalıdır.

Yağlı boya tuval resimlerinde belgelemenin farklı çeşitleri, yazılı, görsel ve kimyasal belgelemelerdir. Bu belgeleme yöntemlerin hepsi çok önemlidir. İlk başta daha basit yöntemlerle örneğin fotoğraflama ve spot testler gibi yöntemler yağlı boya tuval resimlerinde ön belgeleme çalışmaları yapılmalıdır. Bu sonuçlara göre sonraki adımlarda hangi ileri yöntemlerin kullanılacağına karar verilmektedir.

Kaynakça

Abate, D.; Menna, F.; Remondino, F. and, Gattari, M.G. (2014). 3d Painting Documentation: Evaluation Of Conservation Conditions With 3d Imaging And Ranging Techniques. The

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5, ISPRS Technical Commission V Symposium, 23 – 25 June 2014, Riva del Garda, Italy.

Aibe'o, C.L.; Goffin, S.; Schalm, O.; Snickt, G.V.D.; Laquie`re, N.; Eyskens, P. and Janssens, K. (2008). Micro-Raman analysis for the identification of pigments from 19th and 20th century paintings. *Journal of Raman Spectroscopy*, J. Raman Spectrosc, Vol: **39**, pp: 1091–1098.

Anitha, A.; Brasoveanu, A.; Duarte, M.; Hughes, Sh.; Daubechies, I.; Dik, J.; Janssens, K. and Alfeld, M. (2013). Restoration of X-ray fluorescence images of hidden paintings. *Signal Processing* 93 (2013) 592–604.

Bele, A.A and Khale, A. (2011). An overview on thin layer chromatography. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 2(2): 256-267.

Bigalı, Ş. (1999). *Resim Sanatı*. Türkiye İş Bankası Yayınları, İstanbul.

Bitossi, G.; Giorgi, R.; Mauro, M.; Salvadori, B. and Dei, L. (2005). Spectroscopic Techniques in Cultural Heritage Conservation: A Survey. *Applied Spectroscopy Reviews*, Vol: 40, ISSN 0570-4928 print/1520-569X online, DOI: 10.1081/ASR-200054370, pp: 187–228.

Blais, F.; Taylor, J.; Cournoyer, L.; Picard, M.; Borgeat, L.; Godin, G.; Beraldin, J.A.; Rioux, M. ve Lahanier, C.(2007). Ultra high-resolution 3D laser color imaging of paintings: the Mona Lisa by Leonardo da Vinci, National Research Council Canada, Institute for Information Technology, NRC Publications Archive, published at the 7th International Conference on Lasers in the Conservation of Artworks. Madrid, Spain. September 17-21, NRC 49854.

Carlylie Leslie, A. (1995). Beyond a Collection of Data: What We Can Learn from Documentary Sources on Artists' Materials and Techniques. *Historical Painting Techniques, Materials, and Studio Practice*. United States of America: Getty Institute. 1-5.

Chahardoli, Z.; Shen, J.; Zhang, G. and Chevalier, A. (2020). A Technical Investigation On a 20th Century Oil Painting by Jules Gustave Lempereur, Cultural and Natural Heritage Workshop Esrf - Grenoble – France, 22 - 24 January.

Christiansen, M.B.; Baadsgaard, E.; Sanyova, J. and Simonsen, K.P. (2017). The artists' materials of P. S. Krøyer: An analytical study of the artist's paintings and tube colours by Raman, SEM-EDS and HPLC. *Heritage Science*, 5:39, DOI 10.1186/s40494-017-0153-2.

Ciofini, D. (2014). Removal of Varnish and Overpaint Layers from Easel Paintings Using Pulsed Nd:Yag Lasers, *Doktora Tezi*, Floransa Üniversitesi, İtalya.

Çağlar Eryurt, B. (2017). Ankara Devlet Resim Ve Heykel Müzesi Koleksiyonunda Bulunan Bir Grup Yağlı Boya Tuval Resminin Korunmasına Yönelik Araştırma Ve Uygulama Çalışmaları, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Kültür Varlıklarını Koruma Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Ankara.

Dixon, T. (2012). Storage of Easel Paintings. In J. H. Stoner and R. Rushfield (Eds.), *The Conservation of Easel Paintings*. London and New York: Routledge.

Eastlake, C.L. (1847), *Materials for a History of Oil Paintings*, Longman, London.

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Ebert, B.; Armstrongs, S.M.; Singer, B. and Grimaldi, N. (2011). Analysis and conservation treatment of Vietnamese paintings. Conference: ICOM-CC Triennial Conference, September, At: Lisbon, Portugal.

Edwards, H. G. M. and Chalmers, J. M. (2005). Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History, Royal Society of Chemistry, Cambridge.

Edwards, H. G. M. and Vandenabeele, P. (2012). Analytical Archaeometry Selected Topics. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, UK.

Emre, G. (2010). Yağlı Boya Tabloların Bozulma Nedenleri ve Laboratuar Ortamında Çözüm Önerilerinin Araştırılması Feyhaman Duran Resim Koleksiyonunun Değerlendirilmesi ve Çözüm Önerileri. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Escortegonha, M. R.; Bayon, J.; Santiago, A. G.; Richter, F. A. and Costa, T. G. (2015). Interdisciplinary Studies of the “Vista Do Desterro” Painting: Historical Approach, Analysis of Materials and Preservation/Restoration Techniques, International Journal of Conservation Science, Volume 6, Issue 3, July-September : 273-286.

Fontana, R.; Gambino, M.C.; Pampaloni, E.; Pezzati, L. and Seccaroni, C. (2014). Panel Painting Surface Investigation by Conoscopic Holography.

Fukunaga, K.; Hosako, I.; Duling III, I.N. and Picollo, M. (2009). Terahertz Imaging Systems: a Non-Invasive Technique for the Analysis of Paintings. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering · July 2009.

Gettens, R.J. and Stout, G. (1942). Painting Materials: A Short Encyclopedia. D. Van Nostrand. [Reprinted in 1966 by Dover Publications.]

Herrero-Cortell, M.A.; Raïch, M.; Artoni, P. and Puig, I. (2018). Multi-band technical imaging in the research of the execution of paintings. The case study of the portrait of Carlos IV, by Francisco de Goya. International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, ISSN: 1989-8568, 5-15.

Hoorn, E.V.D. (2016). *Historical Investigation of Cimon and Efigenia*, Research Forum Website.

Hradil D.; Bezdička, P.; Hradilová, J. and Vašutová, V.(2016). Microanalysis of clay-based pigments in paintings by XRD techniques. Microchemical Journal, Volume 125, March, pp: 10-20.

Janssens, K.; Alfeld, M.; Snickt, G.V.D.; Nolf, W.D.; Vanmeert, F.; Radepon, M.; Monico, L.; Dik, J.; Cotte, M.; Falkenberg, G.; Miliani, C. and Brunetti, B.G. (2013). The Use of Synchrotron Radiation for the Characterization of Artists' Pigments and Paintings. The Annual Review of Analytical Chemistry is online at anchem.annualreviews.org, DOI: 10.1146/annurev-anchem-062012-092702, Annu. Rev. Anal. Chem. 2013. 6:399–425.

Johansson, E. (2014). A Detailed Conservation Report of a Heavily Retouched Painting from the Otto Valstad Collection, Unpublished Master's Thesis, University of Oslo: Norway.

Jungreis, E. (2006). Spot Test Analysis. Encyclopedia of Analytical Chemistry, Online, by John Wiley & Sons, Ltd., DOI: 10.1002/9780470027318.a8111

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Klausmeyer, P.; Cushman, M.; Dobrev, I.; Khaleghi, M.; Harrington, E.J.; Chen, X. and Furlong, C. (2016). Quantifying and Mapping Induced Strain in Canvas Paintings Using Laser Shearography. Article in Smithsonian, November, DOI: 10.5479/si.19492367.5.

Keune, K.; Mass, J.; Mehta, A.; Church, and Meirer, F. (2016). Analytical imaging studies of the migration of degraded orpiment, realgar, and emerald green pigments in historic paintings and related conservation issues. *Heritage Science* (2016) 4:10, DOI 10.1186/s40494-016-0078-.

Liang, H.; Saunders, D. and Cupitt, J. (2005). A New Multispectral Imaging System for Examining Paintings. *Journal of Imaging Science and Technology*, Volume 49, Number 6, November/December, 551-562.

Martins, A.; Albertson, C.; McGlinchey, C. and Dik, J. (2016). Piet Mondrian's Broadway Boogie Woogie: Non Invasive Analysis Using Macro X-ray Fluorescence Mapping (MA-XRF) and Multivariate Curve Resolution-Alternatng Least Square (MCR-ALS). *Heritage Science* (2016) 4:22, DOI 10.1186/s40494-016-0091-4.

May, E. and Jones, M. (Ed.) (2006). *Conservation Science Heritage Materials*. Printed by Henry Ling Ltd, Dorchester, Dorset, UK.

Mora, P., Mora, L. and Philippot, P. (1984), *Conservation of Wall Paintings*, Butterworths, ICCROM, Glasgow, England, 494.

Nicolaus, K. (1999). *The Restoration of Paintings*. Slovenia: Könemann.

Ohno, Y. (2007). Spectral Colour Measurement, in *CIE Colorimetry: Understanding the CIE System*, J. Schanda, Ed., Ch. 5., Wiley Publication, New York.

Parramón, J. (2012). *Yağlıboya Resim Sanatı*, (Çev. Erol Erduran) İstanbul.

Reis, D.D.C. (2011). The materials, technique, conservation treatment and after-care of Interior de um Convento, Mater Thesis, University of Lisboa.

Saladino, M.L.; Ridolfi, S.; Carocci, I.; Martino, D.C.; Lombardo, R.; Spinella, A.; Traina, G. and Caponetti, E. (2017). A multi-analytical non-invasive and micro-invasive approach to canvas oil paintings. General considerations from a specific case, *Microchemical Journal* 133 (2017) 607–613.

Schreiner, M.; Melcher, M. and Uhler, k. (2007). Scanning electron microscopy and energy dispersive analysis: applications in the field of cultural heritage. *Anal Bioanal Chem*, 387:737–747, DOI 10.1007/s00216-006-0718-5.

Shackley, M.S. (Ed.).(2011). *X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF) in Geoarchaeology*. DOI 10.1007/978-1-4419-6886-9-2, Springer Publication.

Smith, M.J.; Lennard, F. and Thompson, K. (2017). A literature review of analytical techniques for materials characterisation of painted textiles - Part 2: spectroscopic and chromatographic analytical instrumentation. *Journal of the Institute of Conservation* , September, ISSN: 1945-5224.

Stols-Witlox, M. J. N. (2014). Historical recipes for preparatory layers for oil paintings in manuals, manuscripts and handbooks in North West Europe, 1550-1900: analysis and reconstructions, Published PhD Thesis, Universities of Amsterdam, Holand.

Uluslararası Sanat ve Sanat Eğitimi Dergisi Yıl:3, Sayı:5, Aralık 2020, s. 16-49.

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Stout, G. L. (1948). The Care of Pictures. New York: Columbia University Press.

Vázquez, C.; Custo, G.; Barrio, N.; Burucúa, J.; Boeykens, S. and Marte, F. (2010). Inorganic pigment study of the San Pedro Gonzalez Telmo Sibyls using total reflection X-ray fluorescence. Spectrochimica Acta Part B 65, pp: 852–858.

Webber, S. L. (2008). Technical Imaging of Paintings, Williamstown Art Conservation Center, Technical Bulletin, pp. 1-5.

Weldon, D.G. (Ed.) (2009). Failure Analysis of Paints and Coating. Revised Edition. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-69753-5, United Kingdom.

Weyer A., Picazo P. R., Pop D., Cassar J., Özköse A., Vallet J. M. and Srša I. (2015). Ewa Glos- European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces. Germany: The Hornemann Institute.

Wiesinger, R.; Pagnin, L.; Anghelone, M.; Moretto, L.M.; Orsega, E.F. and Schreiner, M. (2018). Pigment and Binder Concentrations in Modern Paint Samples Determined by IR and Raman Spectroscopy. Angewandte Chemie International Edition, German Edition: DOI: 10.1002/ange.201713413 International Edition: DOI: 10.1002/anie.201713413.

Zhang, H.; Sfarra, S.; Saluja, K.; Peeters, J.; Fleuret, J.; Duan, Y.; Fernandes, H.; Avdelidis, N.; Ibarra-Castaneda, C. and Maldague, X. (2017). Non-destructive investigation of paintings on canvas by continuous wave terahertz imaging and ash thermography. Journal of Nondestructive Evaluation volume 36, Article number: 34.

URL-1: <https://www.arthipo.com/tr-tr/raphael-raffaello-sanzio-tr-tr/?page=7> adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-2: <https://www.latimes.com/entertainment/arts/la-ca-cm-rembrandt-self-portrait-20180211-htmlstory.html> adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-3: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Le_Bassin_du_Jas_de_Bouffan,_par_Paul_C%C3%A9zanne.jpg adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-4: <https://www.arthipo.com/henri-matisse-portrait-of-madame-matisse-green-stripe.html> adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-5: <https://www.arthipo.com/vincent-van-gogh-starry-night.html> adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-6: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Old_Guitarist adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-7: <https://lab-training.com/2015/09/22/special-considerations-for-identification-and-detection-in-thin-layer-chromatography/> adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

URL-8: <https://snaofisopentylacetate.weebly.com/gas-chromatography.html> adresinden 3 Ekim 2020'de alınmıştır.

Ekler

Resim 1: Jan van Eyck 1422-1441 (Parramón, 2012: 11)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 2: Tarih boyunca yağlı boya tuval resimler; a) Leonardo da Vinci, Mona Lisa, b) Raffaello Sanzio, Kutsal Bakire'nin Evlenmesi, c) Michelangelo Buonarroti, Kutsal Aile, d) Tiziano, Dikenli Taç Giymiş İsa (Parramón, 2012 ve URL-1)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 3: Tarih boyunca yağlı boya tuval resimler; a) Caravaggio, Aziz Matta'ya Çağrı, b) Peter Paul Rubens, La Fortuna, c) Rembrandt, Kendi Portresi, d) Diego Velázquez, Nedimeler (devam) (Parramón, 2012 ve URL-2)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 4: Tarih boyunca yağlı boya tuval resimler; a) Francisco de Goya, Chinchon Kontesinin Portresi, b) Eugene Delacroix, Halka Öncülük Eden Hürriyet, c) Edouard Manet, Fıfır Çalan Çocuk, d) Claude Monet, İzlenim, Gün Doğumu (devam) (Parramón, 2012)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 5: Tarih boyunca yağlı boya tuval resimler; a) Paul Cezanne, The Pool at Jas de Bouffan , b) Henri Matisse, The Green Stripe (Portrait of Madame Matisse), c) Vincent van Gogh, Yıldızlı Gece, d) Pablo Picasso, The Old Guitarist (devam) (URL-3-4-5-6-)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 6: Yağlı boya tuval resimlerinin alt yapı elemanları (stout, 1948: 8)

Resim 7: Koruma raporlar (Weyer ve diğerleri, 2015: 254)

Resim 8: Görünür ışık ile fotoğraflama (Johansson, 2014)

Resim 9: Nguyen Trọng Kiêm (1933–1991), Bir Öğrencinin Portresi, 1963.© Witness Collection, 53 cm × 45 cm, yansıyan ışık ile fotoğraflama (Ebert ve diğerleri, 2011: 3)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 10: Normal ışık ve eğimli ışık ile fotoğraflama (Dixon, 2012: 293)

Resim 11: Arkadan aydınlatma ile fotoğraflama (Çağlar Eryurt, 2017: 69-71).

Uluslararası Sanat ve Sanat Eğitimi Dergisi Yıl:3, Sayı:5, Aralık 2020, s. 16-49.

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 12: Merkezde Vista do Desterro resmini gösteren görünür ışık fotoğrafçılığı ve yapılan müdahaleleri ortaya çıkaran UV ışık fotoğrafları (Escortegonha ve diğerleri, 2015: 274)

Resim13 : Broadway Boogie Woogie, Piet Mondrian (Hollanda, 1872–1944), 1942–43, Tuval üzerine yağlıboya (127 × 127 cm. İsimless olarak verilmiştir, MoMA erişimi. # 73.1943, Katalog Raisonné (CR) nr. B323 [1]), Normal ışık ve UV ışık ile fotoğraflama (Martins ve diğerleri, 2016: 2)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 14: Vincent van Gogh'un "Çimlenme Parçası" nın farklı türlerdeki görüntüleme yöntemlerinin karşılaştırması; a) görünür ışık, b) geleneksel X-ışını görüntüleme, c) boyama bölümlerinin IR görüntülemesi (Anitha ve diğerleri, 2013: 593)

Resim 15: Francisco de Goya. Carlos IV Portait 1789. Yağlı boya tuval resmi, 111,5 x 76,5 cm, özel koleksiyon. 2017'den beri geçici olarak Museo Goya - Fundación Ibercaja, Zaragoza'ya devredildi. Normal ışık ve FCIR görüntüleme ile foroğraflama (Herrero-Cortell ve diğerleri, 2018: 6-11)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 16: Cimon ve Efigenia. Sir Peter Lely'ye atfedilmiştir. 1650'den sonra tarihlenmiştir. 131 x 150 cm. Tuval üzerine yağlıboya. Doddington Hall, Lincolnshire, Normal ışık ve X-Işını ile fotoğraflama (Hoorn, 2016:2-4-5)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 17: RTI (Reflectance transformation imaging) eğim büyüklüğü haritası (sol üst) ve yer değiştirme (gerinim) haritası (sol alt): burada kırmızı renk büyük negatif/pozitif gerilimi, mavi renk düşük gerilimi göstermektedir. Üstte ortadaki panel, ilgili haritalarda ana hatları verilen alanların ayrıntılarını göstermektedir. Aşağıdaki grafikte elde edilen veriler görülmektedir. Sağda "RTI over Shear" renk kodlu yüzey eğimi verilerinin üst üste bindirmiş kayma verilerinin gri tonlamalı haritası gösterilmektedir. "Shear over RTI"; topolojinin eğiminin RTI tarafından oluşturulan bir görüntüsünün üzerine bindirilmiş renk kodlu gerinimleri göstermektedir; burada beyaz ve siyah renkler, büyük pozitif/negatif yüzey eğimini, gri ise neredeyse yüzey eğiminin olmadığını belirtmektedir (Klausmeyer ve diğerleri, 2016: 12)

Resim 18: Andrea antegna, Aziz Luke Polyptich, 3D görüntüsü (Fontana ve diğerleri, :15)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 19: CW THz sonuçları; a) orijinal yağlı boya tuval resmi yansıyan modu, b) orijinal yağlı boya tuval resmi iletken modu, c) replika yağlı boya tuval resmi yansıyan modu, (d) replika yağlı boya tuval resmi iletken modu (Zhang ve diğerleri, :12)

Resim 20: Yağlı boya tuval remislerinin bozulma Paftaları (Dina da Costa Reis, 2011 ve Johansson, 2014)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 21: Mikroskopik incelemeler ile çatlaklar, boşluklar ve vernikteki bozulmaların görüntüsü (Saladino ve diğerleri, 2017: 602)

Resim 22: Spot testler

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 23: Koromametrik analizi

Resim 24: İnce Kesit Fotoğrafi-katmanların detayı (Reis, 2011: 58)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 25: (SEM-EDX) Görüntüleri ve spektrumu (Keune ve diğerleri, 2016)

Resim 26: Persica sibyl'in seçilen örnek konumu ve XRF spektrumu (Vazquez ve diğerleri, 2010: 853)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 27: XRD spektrumu (Hradil ve diğerleri, 2016)

Resim 28: Mavi pigmentin Raman spektrumu (Aibeo ve diğerleri, 2008: 1093)

Uluslararası Sanat ve Sanat Eğitimi Dergisi Yıl:3, Sayı:5, Aralık 2020, s. 16-49.

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 29: İnce Tabaka Kromatografisi (TLC) (URL-7)

Resim 30: Tüp renklerin HPLC kromatogramları (Christiansen ve diğerleri, 2017: 9)

YAĞLI BOYA TUVAL RESİMLERİNDE BELGELEME YÖNTEMLERİ

Resim 31: Gaz Kromatografisi (GC) (URL-8)

Resim 32: Eski ve yeni verniklerin FTIR spektrumu (Chahardoli ve diğerleri, 2020)