

SILICONE OIL TREATMENT FOR WATERLOGGED ORGANIC MATERIALS

ABSTRACT

Since 1993, Dr. C. Wayne Smith from the Conservation Research Laboratory and the Archaeological Preservation Research Laboratory at Texas A&M University has been conducting research on the use of polymer media for the stabilization and conservation of organic materials. Results of experiments using silicone oil with cross-linking catalization, in a variety of applications to waterlogged wood other organic materials, demonstrate minimal dimensional and physical change of the artifacts. Analysis of benefits and disadvantages of tests using this conservation method are presented here.

Suya Doymuş Organik Eserlerde Silikon Yağı ile Yapılan Konservasyon Uygulamaları

 ESRA ALTINANIT BİÇER*

1. Giriş

Prof. Dr. Wayne Smith tarafından 1993 yılında Teksas A&M Üniversitesi'ndeki Konservasyon Araştırma/Arkeolojik Koruma Araştırma Laboratuvarlarında, ahşabın stabilizasyonu ve organik esaslı malzemelerin konservasyonu için polimer ortam kullanılması konusunda araştırmalar başlatılmıştır. Çeşitli çapraz bağlayıcılarla birlikte hazırlanmış silikon yağı uygulamalarında, yapılan deneyler sonucunda; suya doymuş ahşapta ve organik eserlerde gerek boyutsal, gerekse fiziksel değişimlerin en aza indirilebildiği tespit edilmiştir.¹

Silikon yağı kullanılarak yapılan uygulama, suya doymuş organik malzemeli eser konservasyonunda kullanılan diğer yöntemlere göre oldukça kısa süren bir uygulamadır. Özellikle yıllar sürebilen PEG uygulamasına göre zamandan büyük tasarruf sağlanır. Silikon yağının eser tarafından emilimi herhangi bir ısıtmaya gerek duyulmadan, daha kolay ve kısa sürede olur. Boyutsal stabilizasyonu başarılıdır. Ancak bunların yanında, pasifizasyon polimerler ile yapılan uygulamanın, bir *kauramin* uygulaması gibi kesinlikle geri dönüşümsüz olduğunun altını da çizmek gerekmektedir.

Silikon yağı uygulaması, organik malzemeli eserlerin konservasyonu-

nun yanı sıra, inorganik malzemeli eserler üzerinde yapılan uygulamalarda da başarılı sonuçlar vermiştir.

Bu yöntemin patent sahibi olan Texas A&M Üniversitesi'nden Prof. Dr Wayne Smith, Bodrum INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü, Nixon Griffis Konservasyon Laboratuvarı personeline 2015 yılı Ocak ayında kısa dönemli bir kurs vermiştir (Şekil 1a-b).

Bu makalede, suya doymuş organik eserlerin konservasyon yöntemlerinden biri olan silikon yağı uygulaması ve ülkemizde ilk olarak INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü, Nixon Griffis Konservasyon Laboratuvarı'nda yapılan test uygulamaları ele alınacaktır.



Şekil 1. Prof. Dr Wayne Smith tarafından verilen kurs ve uygulamalar (INA Arşivi)

* Esra ALTINANIT BİÇER; Bodrum INA (Institute of Nautical Archaeology) Sualtı Arkeoloji Enstitüsü Konservasyon Laboratuvarı Baş Konservatörü, e-posta: esraaltinanit@yahoo.com.

¹ Hamilton, 1999, s. 28.

2. Silikon ve Polimer Teknolojisi

Yapılan araştırma sonuçlarına göre polimer sağlamaştırıcılarla; suya doymuş haldeki ahşap,² deri,³ halat,⁴ örgü sepetler ve mantardan yapılmış objelerin,⁵ hatta mısır koçanı⁶ gibi hemen hemen korunması imkânsız olan örneklerin bile, tanı özelliklerini

muhafaza ederek başarıyla korunması sağlanabilmektedir. Ayrıca hayvanlara ait organların,⁷ biyolojik dokuların, arkeolojik ve tarihsel kemik örneklerinin konservasyonunda da başarı sağlanmıştır. Yapılan uygulamaların başarısının tespiti

için, obje içerisindeki suyun silikon polimerler ile yer değiştirmesi sonucu stabilize edilen, suya doymuş ve hava kurusu halindeki ahşap da dahil birçok organik malzemenin elektron mikroskopta incelenmesi ve kimyasal analizi yapılabilmektedir.⁸

3. Silikon ve Polimer ile Yapılan Konservasyon Uygulamalarında Kullanılan Kimyasallar

Konservatörler, organik eserleri korumak amacıyla çeşitli pasifizasyon polimerlerini kullanılmaktadırlar. Hidroksil (OH) uç grubu içeren silikon yağları da, bu pasifizasyon polimerlerinin önemli bir grubudur.

Pek çok silikon yağı, çapraz bağlayıcı ajanlar ve katalizörler ile birlikte, arkeolojik eserlerin korunması amacıyla kullanılmaya uygundur. Polimerleri seçerken göz önüne alınması gereken en önemli husus, hem eser hem de insan sağlığı açısından güvenli ve zararsız olanı kullanmaktır.

Pasifizasyon polimerleri, organik eserler üzerinde uygulandığında, diğerlerine nispeten daha güvenli ve zararsız olduğu tespit edilmiş polimerler olup Teksas A&M Üniversitesi'nde geliştirilmeye yönelik araştırma için seçilmiştir.

3.1. Silikon Yağları

Arkeolojik Eser Koruma Araştırma Laboratuvarlarında, organik malzemeli eserlerin koruma uygulamalarında kullanılan başlıca silikon yağları, saf dimetilsiloksan ve %5'e kadar dimetilsiloksan ilave edilmiş polimerlerdir.⁹

Silikon yağı ile yapılan uygulamada, eserlerde doğala yakın bir renkte görünüm elde edildiği ve boyut değişikliğinin minimum olduğu gözlemlenmiştir.

PR 10 Silikon Yağı: Kolayca bulunan silikon yağları arasında olup 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığa ve 13,500.00 CST viskositeye (orta viskositeli) sahip, kokusuz bir polimerdir.

PR 12 Silikon Yağı: PR 12, PR 10'a oranla kısmen biraz daha yoğundur; 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığa ve 20,000.00 CST viskositeye (yüksek viskositeli) sahiptir.

KP 80 Silikon Yağı: KP 80, PR 10 silikon yağından daha az yoğun, 75.00 CST viskositeye (düşük viskositeli) sahip, 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığı olan bir polimerdir.

PA Fluid Silikon Yağı: PA Fluid, oktametilsilotetrasiloksan ve deka-metilsilopentasiloksan ilave edilmiş bir dimetilsiloksan olan silikon yağı-

dır; 25°C'de 0.95g/cm³ özgül ağırlığa ve 5,0 CST viskositeye (oldukça düşük viskositeli) sahiptir.

4-7041 Silikon Yağı: Bu silikon yağı ise 25°C'de 0.97g/cm³ özgül ağırlığa SAHİP, viskositesi 2-6 CST olan bir polidimetilsiloksan polimeridir.

3.2. Çapraz Bağlayıcı Ajanlar

CR 20 Çapraz Bağlayıcı Ajan:

Arkeolojik objelerin konservasyon uygulamalarında en çok kullanılan, hidrolize edilebilen, iki ya da daha fazla polimer zinciriyle bağlanma yeteneğine sahip, çok fonksiyonlu bir alkoksisilan grubundan olan metiltrimetosisilan'dır. (MTMS)'in 25°C'de özgül ağırlığı 0.94g/cm³, viskositesi ise 1.00 CST'dir. Bu etkili çapraz bağlayıcı PR 10, KP 80, PA FLuid, 4-7041 silikon yağlarına ilave edilerek kullanılır.¹⁰

CR 22 Çapraz Bağlayıcı Ajan:

CR 20 ile benzer özelliklerde olan ve 25°C'de 0.94 g/cm³ özgül ağırlığa, yaklaşık olarak 1.00 CST viskosiyete sahip dört fonksiyonel uç gruplu bir alkoksisilandır. Yapılan araştırmalar sonucunda, CR 22 içeren silikon yağı karışımı ile yapılan uygulamaların CR 20 ile yapılan uygulamalara göre daha fazla genleştiği öne sürülmüştür.

²Smith ve Hamilton, 1998a, s. 1-26.

³Smith, 1998, s. 1-6.

⁴Smith vd., 1998, s. 1-13.

⁵Smith ve Hamilton, 1998b, s. 1-5.

⁶Smith ve Hamilton, 1998c, s. 1-6.

⁷Smith ve Hamilton, 1998d, s. 1-3; 1998e, s. 1-4.

⁸Hamilton, a.g.e., s. 28.

⁹Smith, 2003, s. 9-12.

¹⁰Smith, a.g.e., s. 12.

3.3. Katalizörler

CT 32 Katalizörü: CT 32 katalizörü organik eserlerin korunmasında en yaygın kullanılan dibütilindiasetat bileşimidir. Bu katalist, yüzeye sürülerek ya da buhar haline getirilerek ahşabın konservasyonu için kullanılabilir. Reaksiyona girme süresi yaklaşık 24 saat olan, kalay içerikli, özgül ağırlığı 1.32g/cm³, moleküler ağırlığı 351,01g/mol değerinde çok amaçlı bir katalizördür. Kimyasal formülü C₁₂H₂₄O₄Sn'dir. CT 32'nin buharına maruz kalmaktan ve deri ile temasından kaçınılmalıdır. Eser konservasyonunda kullanıldığı

zaman katalizör kimyasal olarak sabit kalır.¹¹

CT 30 Katalizörü: CT 30'de kalay içerikli bir katalizör olup reaksiyona geçtiği süre yaklaşık 16 saattir. Özgül ağırlığı 1.25 g/cm³, moleküler ağırlığı 404,88 g/mol, kimyasal formülü Sn(C₈H₁₅O₂)₂'dir.¹²

CT 34 Katalizörü: Deneysel araştırmalarda kullanılan üç katalizörden en hızlı olanı CT 34'dür. "Tyzor" TPT Titanat olarak da bilinen, tetraisopropiltitanat (%99) ve izopropil alkol (%1) içeren bir karışımdır.

CT 34'ün reaksiyonu başlatma süresi ise yaklaşık olarak üç saat-

tir. Rengi açık sarı olup bu özelliği katalizör buhar haline getirilerek kullanıldığında soruna neden olur. Katalizasyon sırasında bu açık sarı renkli katalizör eserin üzerinde bir tabaka oluşturur. Bu ince toz tabaka istenildiğinde yumuşak bir fırça ile kolaylıkla kaldırılabilir.

Katalizörün reaksiyonu başlatması, karışımın sıcaklığının hızlı bir şekilde artmasına ve reaksiyonun hızlanmasına neden olur. Ancak, eser katalizasyon sırasında derin dondurucuda veya buzdolabında soğutulursa bu reaksiyon yavaşlatılabilir.¹³

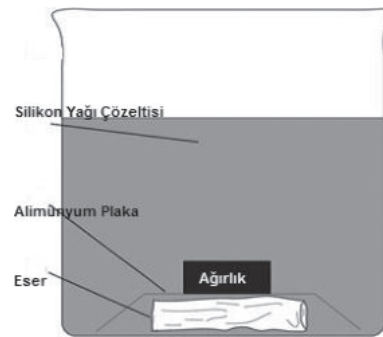
4. Silikon Yağı Uygulaması

Eserlerde silikon yağı uygulaması üç ana adım içermektedir. Uygulamanın birinci aşaması, suyun aseton ile yer değiştirmesi, yani dehidrasyondur. Çünkü silikon yağları su ile karışmaz. İkinci aşama, asetonun çapraz bağlayıcı ile karıştırılan silikon yağı ile yer değiştirmesi, diğer adı ile pasifizasyon polimerleşmedir. Son aşama ise, seçilen uygun katalizörün esere emdirilmesidir. Bu işlemin amacı silikon yağı ile katalizörün reaksiyona girerek silikon yağının polimerleştirilmesidir.¹⁴

Bu uygulamada önemli olan, esere ve sorununa en uygun olan silikon yağının, çapraz bağlayıcı ajanın ve katalizörün kullanılmasıdır.

Uygulama

İlk aşamada, eserin yüzeyi yumuşak bir fırça veya havsız bir kumaş ile temizlenir. Eğer tortu tabakaları varsa, bunlar dışı aletleri, bisturi, dremel gibi araçlarla yüzeyden uzaklaştırılır.¹⁵ Polimerlerin esere derinlemesine nüfuz edebilmesini



Şekil 2. Ahşaba silikon yağı emdirilmesi (Smith, 2003, s. 26)

sağlamak için, bünyesindeki suyun tamamen çıkarılması gerekmektedir. Başarılı bir dehidrasyon için, etanol ile başlayan ve daha sonra asetonla devam eden banyolarla suyun bünyeden uzaklaştırılması mümkün olabilir. Suyun asetonla yer değiştirme süresi eserin boyutlarına ve yoğunluğuna göre değişebilir. Son aseton banyosunda eseri desikatör içerisinde ve düşük bir basınç (40 Torr) altında bekletmek etkili yoldur.¹⁶ Ancak malzemenin ne olduğu ve bozulma durumu

uygulanacak vakum değeri için önemlidir. Ahşap eser çok bozulmuşsa vakum altında uygulama yapılması özellikle önerilmemektedir. Suya doymuş organik eserler hassas ve kırılabilir olduğundan, aseton-polimer geçişinin yavaş bir şekilde seyretmesini sağlayabilmek için fazla yoğun olmayan çapraz bağlı bir polimer seçilmelidir. Yoğun polimer çözeltilerinin kullanımı, PEG uygulamasına yüksek bir yüzde oranıyla başlamakla aynı etkiyi yaratmaktadır.¹⁷

Öncelikle, eserin daldırılacağı, uygun yoğunluktaki silikon yağı seçilir ve buna bir çapraz bağlayıcı eklenir. Suya doymuş organik eserlerin korunmasında en iyi seçim CR 20 olarak bilinen metiltrimetoksisilan (CH₃O)₃SiCH₃ (MTMS) çapraz bağlayıcı olup genellikle %3 oranında CR 20 kullanılacak olan silikon yağı ile karıştırılır.¹⁸ Bu oran uygulama yapılacak esere göre değişebilmektedir.

Eser, uygulama sırasında silikon yağı çözeltisinin içerisine tamamen daldırılarak bekletilmelidir¹⁹ (Şekil 2).

¹¹ Smith, a.g.e, s. 11-12.

¹² Smith, a.g.e, s. 12.

¹³ A.y.

¹⁴ Smith, a.g.e, s. 13.

¹⁵ Smith, a.g.e, s. 23.

¹⁶ Hamilton, a.g.e, s. 28.

¹⁷ Smith, a.g.e, s. 24.

¹⁸ A.y.

¹⁹ A.y.

Eser, en az 24 saat ortam basıncında veya düşük basınç altında vakum desikatörü içinde bekletildikten sonra silikon yağı çözeltisinden çıkarılabilir. Yüzeyindeki fazla polimer çözeltisinin süzülmesi için temiz bir kabin içine oturtulmuş bir eleğin içine eser dikkatlice yerleştirilir ve silikon yağının süzülmesi sağlanır. Çözeltiden çıkarılan eserin yüzeyinde toplanmış polimer, havsız bir bez veya yumuşak bir fırça yardımı ile temizlenmelidir.

Bir sonraki aşamada ise; eser kilitli bir poşet içine yerleştirilir, yanına bir kap içerisinde birkaç gram katalizör (genellikle CR 32) konular ve poşetin ağzı tamamen kapatılır²⁰



Şekil 3. Ahşap esere katalizör uygulanması (Smith, 2003, s. 26)

(Şekil 3). Oda sıcaklığında bırakılabileceği gibi, ısınan katalizörün polimer çözeltisi ve eser arasındaki reaksiyonu hızlandıracağı için

sıcaklığı 52°C olarak ayarlanmış bir fırın içerisine de yerleştirilebilir. Eser, genel olarak 24 saat sonra stabil hale gelmektedir.²¹

5. Silikon Yağı ve Diğer Metodlar ile Yapılan Deneyler ve Sonuçları

Texas A&M Üniversitesi Konservasyon 1. sınıf öğrencileri, her yıl ahşap dâhil olmak üzere birçok malzemenin konservasyonu ile ilgili deneyler yapmakta ve ahşap eserlerin korunması çalışmalarının ana hatları üzerine raporlar yazmaktadırlar.²² John Littlefield'in 2008 yılında bozulma, çekme, renk, dokunsal özellikler ve koruma ile ilgili yaptığı toplam 15 deney aşağıda incelenmiştir. Bu konservasyon deneyi herhangi ilaç deposu ya da eczaneden elde edilebilen standart ahşap dil çubuklarıyla yapılmıştır. Bu dil çubukları huş ağacından olup hepsi aynı standart boy ve kalınlıktadır ve 1988 yılından beri su içinde bekletilmiştir.

Bu deneyler;

1. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş bal (Şekil 4),
2. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş rafine şeker (Şekil 5),
3. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş A tipi şeker (Şekil 6),
4. Saf parafin mumu (Şekil 7),
5. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 400 (Şekil 8),
6. Etanol içerisinde çözünmüş

%5 oranında PEG 400 (Şekil 9),

7. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 1500 (Şekil 10),

8. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 3350 (Şekil 11),

9. Su içerisinde %5 oranında çözünmüş PEG 3350/400 (Şekil 12),

10. Su içerisinde %20 oranında çözünmüş PEG 400 ve dondurarak kurutma,

11. Su içerisinde %30 oranında çözünmüş PEG 400 + MTMS veya IBTES çapraz bağlayıcı ajan,

12. Silikon yağı + çapraz bağlayıcı ajan (Şekil 13),

13. Etanol içerisinde %5 oranında çözünmüş kâfur (Şekil 14),

14. Aseton+reçine (Şekil 15),

15. Hava kuru (Şekil 16) kullanılarak uygulanmıştır.

Fiziksel niteliklerde en iyi olarak değerlendirilen yöntemler ise;

Renk: Saf parafin mumu,

Ağırlık: Herhangi bir PEG uygulaması,

Biçimsel Bozulma: Silikon yağı+çapraz bağlayıcılar,

Çekme/ Genişleme: Silikon yağı+çapraz bağlayıcılar,

Dokunsal Özellikler: Şeker uygulamaları,

Esneklik: PEG uygulamaları,

Hücre Yapılarının Korunması: Şeker uygulamalarıdır.

Deneyler sonucunda farklı yöntemlerde, farklı korumalar sağlanmıştır. Ancak anlaşıldığı üzere biçimsel olarak en iyi sonuçlar, silikon yağı+çapraz bağlayıcı çözeltisinden alınmıştır.²³

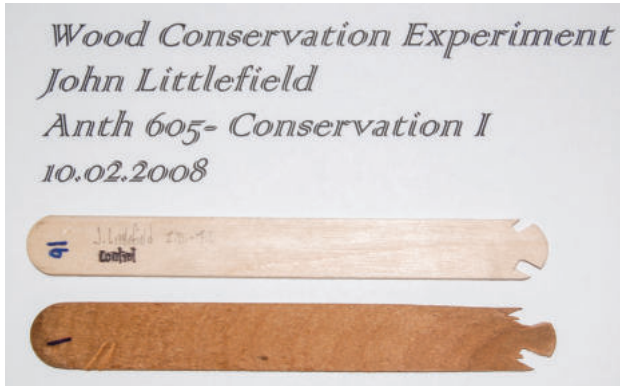
Silikon yağı uygulamasının patent sahibi olan Texas A&M Üniversitesi'nden Prof. Dr Wayne Smith'in, 2015 yılı Ocak ayında INA Sualtı Arkeoloji Enstitüsü, Nixon Griffis Konservasyon Laboratuvarı personeline verdiği kurs sırasında, birçok organik ve inorganik malzeme üzerinde çeşitli uygulamalar yapılmıştır. Bir halat parçası üzerine yapılan uygulamada, karşılaştırma yapılabilmesi için öncelikle aynı halattan bir parça kesilerek hava kuru olarak kurutulmuştur. Her iki parçanın da ölçüleri alınmış, raporları yazılmış ve fotoğrafları çekilerek belgelemesi tamamlanmıştır (Şekil 17). Öncelikle çözünebilir tuzların-

²⁰ Smith, a.g.e, s. 25.

²¹ Hamilton, a.g.e, s. 29.

²² John Littlefield ile 16.09.2012 tarihinde yapılan kişisel görüşme.

²³ Littlefield, 2008.



Şekil 4. Bal (Littlefield, 2008)



Şekil 5. Rafine şeker (Littlefield, 2008)



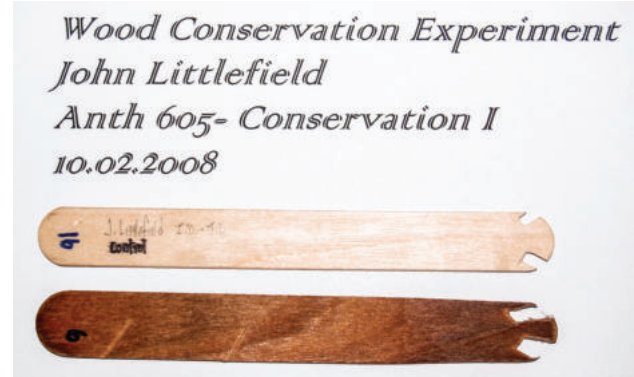
Şekil 6. A tipi Şeker (Littlefield, 2008)



Şekil 7. Parafin mumu (Littlefield, 2008)



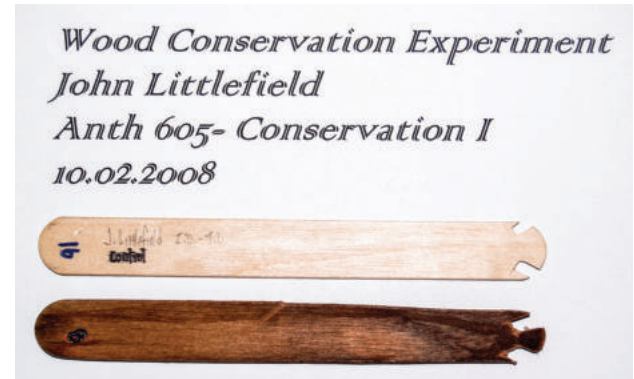
Şekil 8. PEG 400+ Su (Littlefield, 2008)



Şekil 9. PEG 400+ Etanol (Littlefield, 2008)



Şekil 10. PEG 1500+ Su (Littlefield, 2008)



Şekil 11. PEG 3350+ Su (Littlefield, 2008)



Şekil 12. PEG 3350/400+ Su (Littlefield, 2008)



Şekil 13. Silikon Yağı+C.B.A (Littlefield, 2008)



Şekil 14. Kâfur+Etanol (Littlefield, 2008)



Şekil 15. Aseton-Reçine (Littlefield, 2008)

dan arındırılarak yumuşak uçlu bir fırça ile temizlenen (Şekil 18) halat parçasının bünyesindeki su, sırasıyla etanol ve aseton banyoları yapılarak tamamen uzaklaştırılmıştır. Silikon yağı uygulaması öncesinde halatın her iki tarafı iplerle bağlanarak uçlarının açılıp örgüsünün dağılması engellenmiştir (Şekil 19). Düşük basınç altında vakumlanarak bünyesindeki su ile yer değiştiren asetonun, %4 oranında çapraz bağlayıcı ajan ile karıştırılmış silikon yağı ile yer değiştirmesi sağlanmıştır (Şekil 20). Vakum altında halat üzerinde baloncuklar oluşmaktadır (Şekil 21). Bu, aseton ile silikon yağının yer değiştirmeye başladığını göstermektedir. Baloncuk oluşumu sona erdikten sonra, halat parçası desikatörden çıkarılarak ince bir tel üzerine asılmış ve silikon yağının fazlası süzdürülmüştür (Şekil 22).

Bir sonraki aşama, eserin katalizör yardımı ile tamamen polimerleşmesinin sağlanması ve silikon yağının stabil hale getirilmesidir. Eser kilitli bir poşet içerisinde yer-

Şekil 16.
Hava Kuruğu
(Littlefield, 2008)

leştirilmiş ve yanına, bir kaç damla katalizör damlatılan ufak bir peçete parçası konulmuştur. Yaklaşık 24 saat sonra eserin tamamen polimerleştiği (katılaştığı, kuruduğu) gözlemlenmiştir. Uygulama sonucunda hava kurusu ile kurutulan ve silikon yağı uygulanan her iki parçanın yeniden ölçüleri alınmıştır (Tablo 1). İşlem görmeyen, yalnızca hava kurusu olan örnekte lif yapılarında kırılma, çatlama ve deformasyon görülmüş, buna karşılık silikon yağı uygulanan örneğin makroskopik görüntüsünün kararlı (stabil) ol-

duğu tespit edilmiştir (Şekil 23a-b, 24a-b).

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Araştırma Laboratuvarları Merkezi'nde yapılan SEM analizleri sonucunda elde edilen fotoğraflarda da, hava kurusu olan parçanın lif yapılarında kırılma, ayrılma, çatlama görülmüştür. Silikon yağı uygulaması yapılan parçada ise, lifin tamamen silikon yağı ile kaplanmış olduğu, herhangi bir kırılma ve kopmanın bulunmadığı, yani daha iyi korunmuş olduğu tespit edilmiştir (Şekil 25a-b, 26a-b).



Şekil 17. Belgeleme (INA Arşivi)



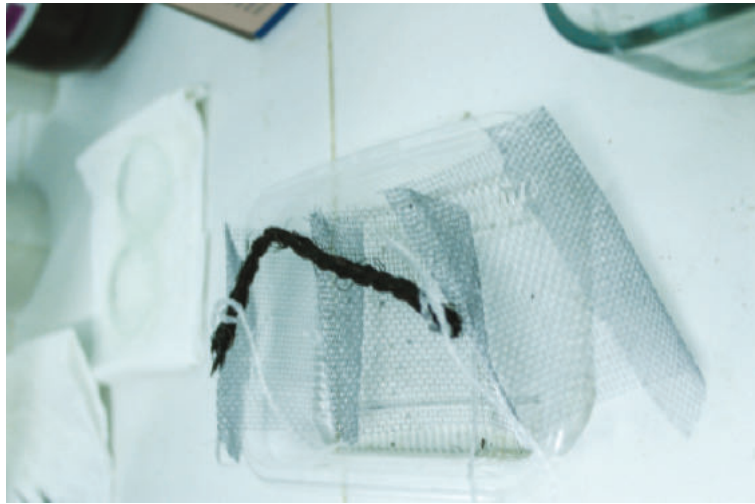
Şekil 18. Mekanik temizlik (INA Arşivi)



Şekil 19. Halatın uçlarının sağlamaştırılması (INA Arşivi)



Şekil 20. Silikon yağının hazırlanması (INA Arşivi)

Şekil 21.
Baloncuklanma
(INA Arşivi)Şekil 22.
Silikon yağının
süzdürülmesi
(INA Arşivi)

Tablo 1. Ölçümler

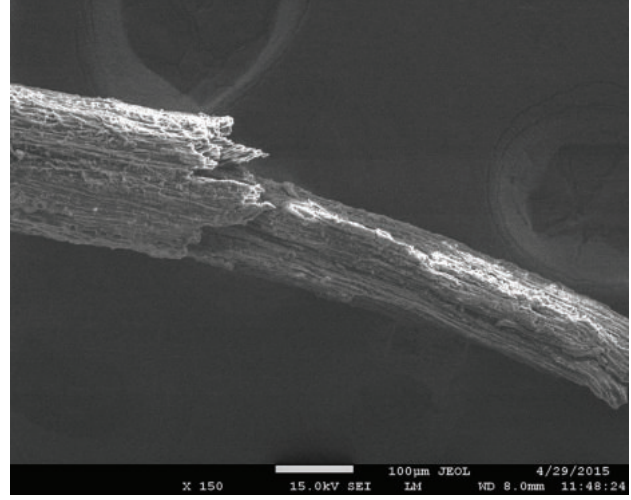
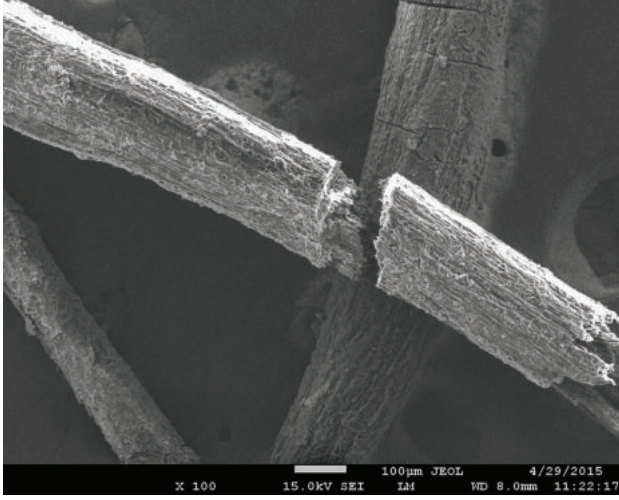
ÖLÇÜMLER	HAVA KURUSU	% Değişim	SİLİKON YAĞI	% Değişim
Uygulama öncesi uzunluk	5.7cm	-15.79	14.5cm	-1.38
Uygulama sonrası uzunluk	4.8cm		14.3cm	
Uygulama öncesi kalınlık	0.9cm	33	0.5cm	0
Uygulama sonrası kalınlık	1.2cm		0.5cm	
Uygulama öncesi ağırlık	0.27gr	- 77.78	3.23gr	-41.18
Uygulama sonrası ağırlık	0.06gr		1.90gr	



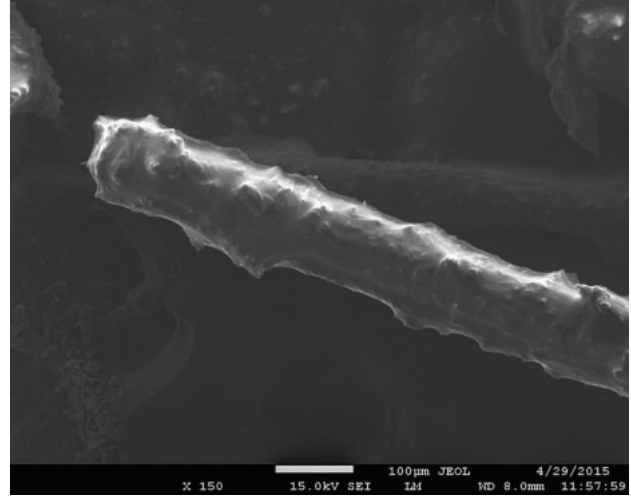
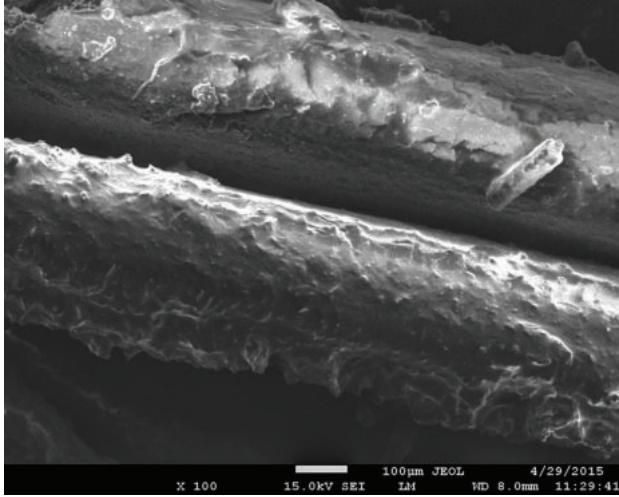
Şekil 23a-b. Hava kurusu örneğinin kuruma sırasında ve sonrasındaki görüntüleri (INA Arşivi)



Şekil 24a-b. Silikon yağı uygulama öncesi ve uygulama sonrası görüntüleri (INA Arşivi)



Şekil 25a-b. Hava kurusu örneğin SEM görüntüleri (INA Arşivi)



Şekil 26a-b. Silikon yağı uygulanmış örneğin SEM görüntüleri (INA Arşivi)

6. Sonuç

Silikon yağı ile yapılan işlemlerde, eserlerde doğala yakın renkte bir görünüm elde edildiği ve boyut değişikliğinin minimum olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca stabil hale gelen eser, çevre şartlarının kontrolüne gerek duyulmadan bulunduğu ortamda korunabilmektedir. Ancak konservasyonda kullanılan malzemelerin en önemli özelliklerinden biri olan geri dönümlülük (*reversibility*) kriteri, bu konservasyon işleminde mümkün değildir.²⁴

Eski eserlerde yapılan koruma ve onarım uygulamalarında, geri dönümlülük en önemli kriterlerden biridir. Ancak, geri dönümlülük konusu birçok durumda yanlış ifade edilmektedir. Çoğunlukla, konservasyonu yapılan suya doymuş bir eserde denenecek geri dönüşüm işleminde; teorik olarak %100 geri dönümlülük başarısının yanı sıra, eserin de en iyi durumda olması istenmektedir. Bu beklentiye yakın olan en iyi sonuçlar, PEG ve silikon yağı ile yapılan uygulamalarda elde edilmiştir. Bunun nedeni, suya doymuş hasarlı bir “ahşap”ın korunmasında kullanılan silikon yağı ve PEG uygulamalarında, hücrelerdeki suyun yerini bu koruyucuların alması ve buna bağlı olarak eserde deformasyon meydana gelmemesidir. Silikon yağı ve PEG polimerlerin emdirildiği suya doymuş ahşaplardan alınan örnekler, bu ahşapların diğer yöntemlerin uygulandığı örneklere göre daha iyi korunmuş olduğunu göstermektedir.²⁵

Silikon esaslı polimer uygulamalarıyla yapılan konservasyon; uzun ömürlü olması, kısa bir zaman içerisinde gerçekleştirilebilmesi, uygulamanın kolaylığı ve depolama şartlarının kontrolüne çok fazla gerek duyulmaması nedeniyle daha avantajlıdır.

Oldukça bozulmuş olan ve polietilenglikol (PEG) ile konservasyonu yapılmış suya doymuş ahşap parçasının tamamen geri dönümlülüğü mümkün değildir. PEG’in tamamının ahşaptan tekrar geri alınması sırasında ahşaba zarar verilebilmektedir. Çünkü emdirme işlemi süresince bir kısım PEG’in, odun dokusundaki selüloz hücrelere ve lignine kimyasal olarak bağlanması, polimerin odun dokusundan tamamen alınabilmesini önlemektedir. Bu işlemde bağlanmanın bir kısmı kimyasal olarak gerçekleşirken, az miktarda PEG hücre boşluklarında fiziksel bağlarla, basit bir şekilde tutulmaktadır.

PEG’in geri alınması işlemi, yıllarca suya doymuş halde kalan ahşabın zaten zayıflamış olan yapısına ek bir hasar verebileceğinden, çoğunlukla geri dönüşüm işlemi yapılmamaktadır. Çok uzun süre

suya doymuş halde kalan ahşapta ikinci bir uygulama yapılması istendiğinde daha fazla hasar meydana gelebileceği unutulmamalıdır.²⁶

Silikon esaslı polimer uygulamalarıyla yapılan konservasyon; uzun ömürlü olması, kısa bir zaman içerisinde gerçekleştirilmesi, uygulamanın kolay olması ve depolama şartlarının kontrolüne çok fazla gerek duyulmaması nedeniyle birçok organik ve inorganik eserin korunmasında büyük bir öneme sahiptir. Oysa PEG emdirilmiş eserlerin bulunduğu ortamda iklim ve sıcaklık şartları kontrol edildiği takdirde uygulama kararlı olmakta ve konservasyonun başarısı yalnızca bu şartlarda sağlanabilmektedir. Bu şartlar değiştiği zaman, esere emdirilen maddedeki kimyasal değişiklikler sorunlara neden olabilmektedir. Oysa uzun ömürlü olan silikon esaslı polimerlerle yapılan uygulamalarda böyle bir sorunla karşılaşılmamaktadır. Ayrıca silikon yağı uygulamasından sonra, ahşabın cins ve türü de tanımlanabilmektedir.²⁷ Silikon esaslı polimer endüstrisi tarafından toplanan veriler ve çok sayıda deney sonuçlarına göre, konservasyonda kullanılan polimerlerin yarı ömürlerinin en az 200 yıl olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca geliştirilen yeni teknolojilerle işlemin daha kolay uygulanmasının mümkün olacağı da düşünüldüğünde, silikon esaslı polimerlerle yürütülen koruma çalışmalarının gelecek vaat ettiği görülmektedir.²⁸

²⁴ Hamilton, a.g.e, 6 ve 29

²⁵ Hamilton, a.g.e, s. 29.

²⁶ A.y.

²⁷ A.y.

²⁸ A.y.

KAYNAKLAR

- 1- Hamilton, D., 1999, *Methods of Conserving Archaeological Material from Underwater Sites*, Conservation of Archaeological Resources I, Nautical Archaeology, Texas A&M University, Texas.
- 2- Littlefield, J., 2008, *Conservation 1 Class, Organic Conservation Report*, yayımlanmamış ders notları.
- 3- Smith, C. W., 2003, *Archaeological Conservation Using Polymers Practical Applications for Organic Artifact Stabilization*, Texas A&M University Press, Texas.
- 4- Smith, C. W., 1998, "Conservation of Waterlogged Leather Using Polymers", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 4, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report04.pdf>, erişim tarihi: 21.05.2015.
- 5- Smith, C. W., Hamilton, D., 1998a, "Polymerization of Archaeological Waterlogged Wood Treated with Polyethylene Glycol", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 19, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report19.pdf>, erişim tarihi: 29.04.2015.
- 5- Smith, C. W., Hamilton, D., 1998b, "Silicone Bulking of Waterlogged Cork Using PS340, PS341 and PS343 Silicone Oils", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 7, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report07.pdf>, erişim tarihi: 29.05.2015.
- 6- Smith, C. W., Hamilton, D., 1998c, "Conservation of Waterlogged Corn Cobs Using Silicone Oils", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 8, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report08.pdf>, erişim tarihi: 29.5.2015.
- 7- Smith, C. W., Hamilton, D., 1998d, "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 12, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report12.pdf>, erişim tarihi: 25.5.2015.
- 8- Smith, C. W., Hamilton, D., 1998e, "Preservation of a Dog Heart Using Silicone Oils: A Second Approach", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 13, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report13.pdf>, erişim tarihi: 25.5.2015.
- 9- Smith, C. Wayne., Hamilton, D. L., Klosowski J., 1998, "Silicone Oil: A New Technique for Preserving Waterlogged Rope", Archaeological Preservation Research Laboratory (APRL) Report 5, Nautical Archaeology Program, Texas A&M University, URL: <http://nautarch.tamu.edu/aprl/report05.pdf>, erişim tarihi: 26.05.2015.