

Turkish Studies

Social Sciences

Volume 13/26, Fall 2018, p. 1187-1202

DOI: 10.7827/TurkishStudies.14327

ISSN: 1308-2140

Skopje/MACEDONIA-Ankara/TURKEY



INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

EXCELLENCE FOR THE FUTURE
IBU.EDU.MK

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ Received/Geliş: Ekim 2018

✓ Accepted/Kabul: Aralık 2018

✍ Referees/Hakemler: Prof. Dr. Melda ÖZDEMİR - Doç. Dr. Ayşe Aslıhan EROĞLU

This article was checked by iThenticate.

TARİHİ TEKSTİLLERİN ISLAK TEMİZLEME İŞLEMLERİ İÇİN GELİŞTİRİLEN İKİ SABUNUN DEHYPON LS 54 İLE PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Vedat ÜNALDI* - Aysen SOYSALDI** - Sinan ÖREN***

ÖZET

Binlerce yıllık kültür tarihimizin bir parçası olan halı-kilim ve diğer düz dokumaların korunması, günümüzde önemli bir sorundur. Organik yapıdaki dokumalar bulunduğu ortam, zaman ve kullanım şekillerine göre bütünlüklerini kısmen ya da tamamen kaybetmektedir. Bu nedenle, kültürel mirasımızın kayıplarını önlemek ve mümkün olduğunca en az müdahale ile bütünlüğünü korumak büyük bir önem arz etmektedir. Islak temizlik, tarihi tekstiller üzerinde istenmeyen leke ve kalıntıların tekstil yüzeyinden kaldırılması yöntemidir. Bu makale, Türkiye’de Tarihi tekstillerin ıslak temizlik işlemlerinde kullanılan yüzey aktif maddelerin geliştirilmesi ve kullanımı ile ilgili değerlendirmeyi içermektedir. Tarihi tekstillerin temizliği için kullanılan yardımcı yüzey aktif maddeler ile ilgili literatür gözden geçirilmiştir. British Museum ve Victoria and Albert Museum (V & A) tarafından geliştirilen iyonik olmayan Dehypon® LS54 deterjanının tekstil üzerindeki etkileri dikkatle incelenerek referans alınmıştır. İnceleme, ıslak temizlemede kullanılması öngörülerek geliştirilen STR V18 ve STARP 7 yıkama süreçleri, kimyasal yapısı, pH ve etkileri deneysel çalışmalarla açıklanmıştır. Referans alınan Dehypon® LS54 çalışma kapsamında geliştirilen STR V18 ve STARP 7 ile karşılaştırılmıştır. Deneysel çalışmalar için yün kilim dokuma numuneleri yapay leke ile kirletilerek aynı şartlar altında test edilmiştir. Yapılan deneylerin sonuçlarını belirlemek için, kumaş örneklerinin

*  Arş. Gör., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi El Sanatları Bölümü, E-posta: vedatunaldi@gmail.com

**  Prof. Dr., Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Geleneksel Türk Sanatları Bölümü, E-posta: asoyosal@gazi.edu.tr, asoyosalster@gmail.com

***  Uzm. Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, E-posta: soren@gazi.edu.tr

yansıtma değerleri spektrofotometre kullanılarak ölçülmüştür. İlgili örneklerdeki mikroskopik görüntüler alınarak lif ve doku hasarları gözlemlenmiştir. Çıkarılan lekenin miktarı hassas terazide tartılmıştır. Her üç sabun için aynı koşullar altında deneyler gerçekleştirilerek birbirine yakın ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kilim, Koruma ve Onarım, Islak Temizlik, Yüzey aktif madde.

COMPARING THE PERFORMANCE OF TWO SOAPS DEVELOPED FOR THE WET CLEANING OF HISTORICAL TEXTILES WITH DEHYPON LS 54

ABSTRACT

The protection of carpet-rug and other flat fabrics, which are part of our thousands of years of cultural history, is an important problem today. The environment in which organic fabric is located loses its integrity partially or completely according to the time and usage patterns. Therefore, it is of great importance to prevent the loss of cultural heritage and to preserve its integrity with minimal intervention. Wet cleaning refers to the removal of undesired stains or remnants from the surfaces of historical textiles. This article provides an assessment of the development and use of surface active agents for the wet cleaning of historical textiles in Turkey, and makes a review of literature on the active auxiliary surface agents used for the cleaning of historical textiles. The effects of the non-ionic detergent Dehypon® LS54, developed by the British Museum and the Victoria and Albert Museum (V&A), on textiles are examined in detail and taken as a reference. The study uses experimental methods to explain the cleaning processes using STR V18 and STARP 7, developed for wet cleaning purposes as part of the study, focusing on their chemical structures, pH values and effects, and a comparison is made with Dehypon® LS54. For the experiments, woven wool carpet samples were contaminated with artificial stains and were tested under the same conditions. The reflection values of the textile samples were measured using a spectrophotometer, as the results of the experiments. Microscopic images of the relevant samples were taken and any fiber and fabric damage was observed. The removed stain was weighed using a precision scale. The results obtained from the experiments, conducted under the same conditions for the three soaps, were close to one another, and all were successful.

STRUCTURED ABSTRACT

This article contains an evaluation of the development and use of surfactants used in wet cleaning of historical textiles in Turkey. The protection of carpet-rug and other flat fabrics, which are part of our thousands of years of cultural history, is an important problem today. The environment in which organic fabric is located loses its integrity partially or completely according to the time and usage patterns.

Therefore, it is of great importance to prevent the loss of cultural heritage and to preserve its integrity with minimal intervention.

The literature on auxiliary surfactants used for cleaning historic textiles has been reviewed and the Deyphyon ls54 detergent developed by British Museum and Victoria and Albert Museum (V & A) has been referenced. The chemical structure, pH and physical effects of STR V18 and STRAP 7 wash processes, which are intended for wet cleaning, are explained by experimental studies. The referenced Deypon LS54 was compared with STR V18 and STARP 7 developed in the study. Woven samples prepared for experimental studies have been tested under the same conditions as artificial stains. By taking microscopic images of the relevant samples, fiber and tissue damage were observed and the amount of the stain was weighed in the sensitive balance.

In the scope of the research, three surface active substances included were tested on 6 weaving in 11x11cm dimensions. For testing, a standard artificial stain consisting of mixed components was formed and each sample was placed at the same weight and density, and dried in the shade at fixed room temperature. Pure water was used in the washing and rinsing tests of the sample fabrics. The color differences were evaluated by measuring the sample materials with spectrophotometer before and after the procedure, and Delta ΔE , Delta ΔL and Delta Δa color range were measured and other values were not taken into consideration.

In order to evaluate any stain residue, debris settling, or damage to fibers in the samples, two microscopic images were taken before and after the process at two magnification ratios. Each sample were weighted before, stained and post-treatment weights were on the sensitive scales and stain removal rates of the tests were determined. For the surfactant tests, two different washing methods, dipping and sponging were performed. Dipping process: All washing and rinsing processes were carried out at a constant temperature of 24 ° C and using at pH 7.2 pure water. For washing and rinsing, approximately 300 ml of pure water was used to cover 2 cm above the sample piece. Each sample was held in three different detergents in water for 25 minutes and was washed for 5 minutes and as a result washed for 30 minutes. The soap/water ratios of the detergents related to the washing were used in accordance with the recommendations of the manufacturers. No physical intervention was taken during the operations. The samples were taken from detergent water and put 300 ml of pure water in the same containers and rinsed for 5 minutes. The rinsing process was repeated three times for each three samples and a total of 45 minutes process was performed. It was determined that the stains extracted from the samples were significantly reduced. In the water-holding test, the STR V18 and the Dehypon LS 54 gave close and proportional results before and after the samples, while the STARP 7 yielded well above the acceptable limit. Microscopic examination before and after the operation of the artificial spots were seen in the separation between the residues of fiber was visible. No deterioration or deformation was seen as a result of fiber analysis. The samples were weighed on the sensitive balance and the stain residues on the samples were found to dissociate the Dehypon LS 54 94.16%, STR V18 94.77% and STARP 7 90.83%.

Sponge operation: All washing and rinsing operations were carried out using pure water at a constant temperature of 24 ° C and 7.2Ph. For washing and rinsing, approximately 300 ml of pure water was used to cover 2 cm above the sample piece. The duration, number of sponging, duration and number of rinses were the same for all samples. Each sample was kept in water for 5 minutes in three different detergents and washed with sponge for 20 minutes. A total of 10 minutes of the process was repeated in the same water for the second time and the first bath was completed in 20 minutes. Sponge washing was performed 20 times for 5 minutes without changing the washing water with detergent. This process was done twice and the second bath was completed in 10 minutes. For rinsing, the samples were washed with sponge 20 times for 3 minutes by adding only pure water in the same containers and the rinsing water was changed. This process was repeated 4 times for all three samples and kept without sponge for 5 minutes in the last rinse. A total of 47 minutes were carried out with two baths and 5 rinses. No visible signs were observed in all three samples after the preliminary examination of the results. In all three samples, close values were observed in the removal of the artificial stain.

The color differences measured before and after the sponge test yielded more successful results than the water retention test. It was observed that all three detergents gave excellent results in stain removal without damaging them. Systematic repetition of sponging processes minimizes tissue and fiber loss, and it has been observed that the spots, including between the suture layers, are completely removed. In the sponge test, the samples were weighed on the sensitive balance, and the stains were found to degrade 99.36% with the Dehypon LS 54, 99.19% with STR V18 and 97.54% with STARP 7.

It is seen that the use of soap in wet cleaning is important in the protection and repair of historical textiles. It is important for the continuity of our cultural heritage to protect and clean the structural integrity of historical textiles with minimal interference. Two surface active substances produced in our country were compared with the soap obtained from the reference and very close values were obtained as a result of the comparison. According to the current state of the art, the wet soaking process has not been found to be very effective in stain removal. More successful results were obtained in the sponging process with less and more precise intervention. Especially in the sponge test, the color loss is kept to a minimum by giving a result that the color losses are well below the acceptable color range. This shows that the process does not cause color flow and fading. Given the danger of tissue and fiber loss, where wet cleaning is unpredictable and risky, the STR V18 and STARP 7 give very close results with the Dehypon LS54, thus minimizing tissue and fiber loss. As a result, it was found that STR V18 and STARP 7 were effective in stain removal and minimal tissue and color loss in wet cleaning of historical textiles. The history of non-ionic surfactant materials such as STR v18 and STRAP 7 is appropriate and sufficient for the use of Textiles in wet cleaning processes. These two surfactants produced are important in terms of cost, supply and local market formation.

Keywords: Rug, Conservation and restoration, Wet cleaning, Surfactant.

Giriş

Binlerce yıllık kültür tarihimizin bir parçası olan halı-kilim ve diğer düz dokumaların korunması, günümüzde önemli bir sorundur. Konu ile ilgili çalışmalar henüz yeterli seviyede olmasa da hızla artmaktadır. Organik yapıdaki dokumalar bulunduğu ortam, zaman ve kullanım şekillerine göre bütünlüklerini kısmen ya da tamamen kaybetmektedir. Bu nedenle, kültürel mirasımızın kayıplarını önlemek ve mümkün olduğunca en az müdahale ile bütünlüğünü korumak büyük bir önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın temel amacı STR V18 ve STARP 7 Dehypon LS54'e alternatif non-iyonik yüzey aktif madde olarak düşünülmüştür. Geliştirilmesi ve tekstil eser ıslak temizliğinde kullanılması öngörülen kolay temin edilebilmesi, maliyet ve yerli üretim sorununa değinmektedir.

1. Yöntem

Dehypon LS 54'ün optimum temizleme konsantrasyonu daha önce Sato Moe (2014) tarafından araştırılmış ve tarihi tekstillerin ıslak temizlik işlemlerinde kullanılması için uygun bulunmuştur. Bu çalışmada, ilgili araştırmaya ait Dehypon LS 54 referans alınarak Türkiye'de bu çalışma için üretilen iki yüzey aktif madde ile karşılaştırılmıştır. Üç örneğe ait testler doğal boyalı yün iplikle dokunmuş 6 adet örnek üzerinde yapılmıştır. Dokumalara testler için yapay leke hazırlanarak iki farklı ıslak temizleme yapılmış, aynı koşullarda teste tabi tutulmuştur. İşlem öncesi ve sonrasında örnek materyallerden spektrofotometre ile renk ölçümü ve detaylı mikroskopik görüntüler alınarak, ortalama değerler hem görsel hem de tablo olarak sunulmuştur.

2. Tarihi Tekstillerde Islak Temizlik

Kirlilik, tekstilin kimyasal ve fiziksel yapısını değiştirebilir ve tedavi edilmediği takdirde dış etkenler nedeniyle bozulmalarına neden olabilir (Wild, 2006: 23). Tarihi tekstillerin temizliği için birçok yöntem uygulanmaktadır. Tarihi tekstillerde lekelerin çıkarılması için Yüzey temizleme, ıslak temizleme, kuru temizleme ve bölgesel temizleme gibi teknikler kullanılmaktadır (Larochette, 2012: 24). Islak temizleme de tarihi tekstillerin temizlenmesinde kullanılan koruma tedavilerindendir (Balazsy, 2000: 46). Genellikle su veya yüzey aktif madde konsantrasyonu kullanılarak, eser üzerindeki kir ve parçaların ayrışması için kullanılan bir yöntemdir (Soysaldı, 2018: 188). Islak temizlemede kullanılacak suyun veya yıkama solüsyonunun seçiminde dikkatli olunmalıdır. Bu durum, eserler üzerinde geri dönüşü olmayan hasarlar bırakabileceği ihtimal dâhilinde olmalıdır (Stone, 2010: 177). Yapılacak müdahale boya akması, liflerde çözülme ya da kayıplara neden olacağı için daha dikkatli davranılmalıdır (Larochette, 2012: 25). Agnes Timar-Balazsy ve Dinah Eastop, tarihi tekstillerin ıslak temizliğinin bazı avantajlarını ve dezavantajlarını şöyle sıralamıştır (Singhal ve Bhagat, 2015: 250).

2.1. Avantajları

- Islak temizlik hem inorganik hem organik kökenli birçok leke ve kir türünü çözer.
- Islak temizlikte su, doğal **liflerde** asidik bozulma türlerinin çoğunu çözer, böylece sadece tekstilin estetik açıdan iyileştirilmesine değil, aynı zamanda korunmasına da katkıda bulunur.
- Islak temizlik, elyaf polimerlerinin esnekliği ve yumuşaklığını sağlar.
- Islak temizlik, lif, iplik ve kumaşları gevşeterek tekstil kırışıklıklarını giderir.
- Yumuşatılmış durumda, ipliklerin ve elyafların yeniden oryantasyonu daha kolaylaşır ve böylece orijinal doku ve tekstilin boyutları geri kazanılabilir.

2.2. Dezavantajları

- Boyaların akmasına ve renk değişimlerine sebep olabilir.

-Kötü durumda olan lifler, ıslak temizlik sırasında daha fazla bozulmaya uğrayabilir. Bu durum lif ve doku kayıplarına yol açarak tekstilin parçalanmasına neden olabilir.

-Islak temizleme, dokuma yüzeyinin çözülmesinde veya bozulmasına neden olabilir. Yünlü kumaşlarda keçeleşme oluşabilir.

- Islak temizlik keçeleşme, büzülme, şişme ve deformasyon üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir.

-Suya duyarlı liflerin organik yapısını çözerek hasara neden olabilir.

3. Test dokuması

Kök boya (Rubia tinctorum) ile boyanmış, 11x11cm ölçülerinde 6 adet dokuma hazırlandı (Resim 1). Atkı ve çözgüsünde, çift kat bükümlü yün iplik kullanılmıştır. Testlerde karışıklıkların giderilmesi için her numunenin alt köşesine pamuklu iplikle numaralar dikilmiş ve yıkama işlemlerinde tanınması sağlanmıştır.



Resim 1. Teste tabi tutulan örnek dokuma, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

4. Yapay leke

Karışık bileşenlerden oluşan, Avustralya Yün Test Derneği tarafından hazırlanan (IWS Test Method 267) standardında bir yapay leke oluşturuldu. Standart yapay leke içeriği; Turba yosunu% 38.4, Çimento% 18.0, Kil% 18, Silika% 18, Mineral yağ (Nujol)% 6.25, baca kurumu% 1.5 ve Kırmızı Demir Oksit% 0.3 oranında hazırlandı. Mylar™ şablonu ile kumaşın yüzeyindeki kirli alanı sınırlandırılarak 6x6cm'lik bir leke alanı oluşturuldu. Yapay leke her numuneye aynı ağırlıkta ve yoğunlukta koyularak sabit oda sıcaklığında gölgede kurutuldu (Resim 2). Yapay leke işlemi her numune için aynı tutularak benzer koşullar oluşturuldu (Wild, 2006: 21).



Resim 2. Yapay Leke, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

5. Yüzey aktif madde (Deterjan)

Süpfaktanlar suda çözüldüğünde katı yüzeylerdeki kirleri ya da yabancı maddeleri sökerek asıltı halinde tutabilen yüzey aktif maddelerin ortak adıdır. Tarihi tekstillerin ıslak temizlenmesinde yıkama yardımcı maddeleri, yüzey aktif madde, sabun veya deterjan olarak adlandırılmaktadır (Uçar, 1998: 57). Süpfaktanlar, hidrofilik (su çeken) (Hidrofilik su molekülleri hidrojen bağlarını çekerek suyun yüzey gerilimini azaltırlar.) ve hidrofobik (su itici) polar olmayan moleküllü amfifilik (Suda çözünen kutuplu ve çözünmeyen kutupsuz fonksiyonel grupları birlikte içeren organik molekül) bileşiklerdir (Stavroudis, 2009; 18). Korumada kullanılan iki ana süpfaktan sınıfı vardır. Bunlar, anyonik ve noniyoniktir. Anyonik yüzey aktif maddelerin hidrofilik kafaları, pozitif yüklü katyonlara iyonize olurken, iyonik olmayan yüzey aktif maddeler suda iyonize olmazlar. Anyonik süpfaktanların pamuk ve keten gibi selülozik lifler için daha etkili olurken, yün ve ipek gibi proteinli lifler için iyonik olmayan süpfaktanların kullanılması daha uygundur (Moe, 2014: 6).

Yüzey aktif maddelerin araştırılması ve geliştirilmesinde birçok araştırma yapılmıştır. Özellikle Birleşik Krallık'ta tekstil koruma alanında yaygın şekilde kullanılan iyonik olmayan yüzey aktif maddelerden Synperonic® N (nonilfenol etoksilat), çeşitli çevresel sorunlar ve biyolojik bozulmalara yol açtığı için alternatiflerine yönelik süpfaktan araştırmalar yapılmıştır. British Museum ve Victoria and Albert Museum (V & A) tarafından Synperonic® N'ye alternatif olarak Dehypon LS54 yüzey aktif madde (süpfaktan), geliştirilmiştir (Moe, 2014: 7). Bu kapsamda, Gazi Üniversitesi Bilimsel araştırma projeleri (BAP) desteği ile kurulan Tekstil koruma ve onarım laboratuvarında, Dehypon LS54'ün uygunluğu ve yapılan testlerin geçerliliği kabul edilerek referans alınmıştır. Türkiye'de kullanılmak üzere kolay temin edilmesi, maliyet ve yerli üretim sorunlarının giderilmesi için tarihi tekstillerin temizlenmesinde iki farklı deterjan olan STR V18 ve STARP 7 sabunu Star kimya limited şirketi ile ortaklaşa geliştirilmiş ve referans alınan Dehypon LS54 ile karşılaştırılmıştır (www.starkimya.com.tr).

Tablo 1. Yüzey aktif maddelerin özellikleri

	Dehypon LS 54	STR V18	STARP 7
	Tekstiller, özellikle yün ve pamuk malzemeler için üretilmiştir. Düşük köpüremeli iyonik olmayan bir yüzey aktif maddedir. (worldaccount.basf.com)	Tarihi tekstillerin ıslak temizliği için üretilmiştir. Düşük köpüremeli bir yüzey aktif maddedir	Tarihi tekstillerin ıslak temizliği için üretilmiştir. Düşük köpüremeli iyonik olmayan bir yüzey aktif maddedir. Piyasada Arap sabunu olarak da bilinmektedir.
Görünüm:	Sarımsı, hafif bulutlu sıvı	Şeffaf hafif bulutlu sıvı	Sarımsı hafif bulutlu sıvı
Türevi	Düşük köpüklü yağ alkolü	Düşük köpüklü anyonik nonyonik karışım	Düşük köpüklü nonyonik karışım
Karakteristik değerler	Non-iyonik	Non-iyonik, anyonik	Non-iyonik
pH değeri	6,5 - 7,5	6,5 - 7,5	6,5 - 7,5
Çözülme sıcaklığı	28°C- 31°C	21°C<	21°C <
Aktif madde	%99,5 - %100	%30 non-iyonik %10 anyonik	%30 Yağ asidi %10 non-iyonik
Su içeriği	(%) <0,5	%<60	%<60
Çözünürlük	Her oranda distile su ile karışabilir	Her oranda distile ve normal su ile karışabilir	Her oranda distile ve normal su ile karışabilir
Teknik özellikleri	Su sertliğinden etkilenmez Biyolojik olarak kolayca parçalanabilir (OECD kriterlerine göre).	Su sertliğinden etkilenmez Biyolojik olarak kolayca parçalanabilir	Su sertliğinden etkilenmez Biyolojik olarak kolayca parçalanabilir
Suda çözünürlük	20°C ve üzerinde çözünerek karışabilir	20°C ve üzerinde çözünerek karışabilir	21°C ve üzerinde çözünerek karışabilir

6. Su

Islak temizlik testleri için su 24°C'lik sabit bir sıcaklıkta hazırlandı. Ph değeri 7,2 iletkenlik değeri 13ppm artırılmış saf su tüm yıkama ve durulama işlemlerinde kullanıldı. (Wild, 2006: 23).

7. Spektrofotometre

CIELAB Renk farklılık formülü tekstil alanında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu sistemde $L^*a^*b^*$ sembolleri ile gösterilen 3 koordinat bulunmaktadır (Duran, 2008: 216). Yansıma farklılıklarını ölçmek ve yeniden kirletilen numunelerdeki en küçük renk farklılıklarını ölçmek için Spektrofotometre kullanılarak ($L^* a^* b^*$ değeri) CIELAB sistemine göre yıkamadan önce ve sonra ölçümler yapıldı (Wild, 2006: 23). Delta ΔE limit değerinin ne kadar olması gerektiği hususunda kesin bir sınır olmamakla birlikte endüstriyel çalışmalarda bu değer genellikle ΔE 1-2 olarak kabul edilmektedir. Bilimsel çalışmalarda ΔE 0,5-0,6'ya kadar renk farklılığının olmadığı kabul edilmektedir (Duran, 2008: 217).

Renk ölçümlerinde numunelerin renk değişimlerini değerlendirmek için Delta ΔE değeri olan genel renk farkı, Delta ΔL siyah-beyaz aralığı ve Delta Δa kırmızı renk aralığı ölçülmüş, diğer değerler dikkate alınmamıştır. Numunelerin renk farklılıklarını karşılaştırma prensibine göre;

- 0 – 0,25 ΔE Çok mükemmel eşleme
- 0,25 - 0,5 ΔE Kabul edilebilir eşleme (az fark)
- 0,5 – 1 ΔE Kabul edilebilir eşleme (orta fark)
- 1 - 2 ΔE Bazı sektörlerde kabul edilebilir eşleme
- 2 - 4 ΔE Özel uygulamalarda kabul edilebilir eşleşme
- 4 ve üzeri uygulamada kabul edilemez eşleme olarak kabul edilmektedir Bu prensip doğrultusunda renk ölçüm işlemleri tamamlanmıştır (Resim 3). (<http://mepsteknik.com>).



Resim 3. Spektrofotometre (Renk Ölçüm Cihazı), Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

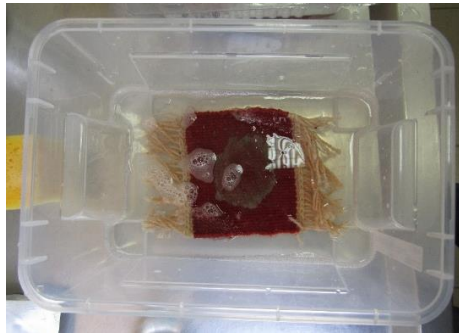
8. Islak Temizlik uygulaması

Islak temizlik uygulaması için işlem öncesinde ve sonrasında numunelerden alınan renk değerleri işlem sonrasında karşılaştırılarak veriler kaydedildi. Numunelerde, herhangi bir leke kalıntısı, kalan artıkların çökmesi veya liflerin hasar durumunu değerlendirmek için, İşlem öncesinde ve

sonrasında her numune için iki farklı büyütme oranında mikroskopik görüntüler alınarak karşılaştırıldı. Her numune işlem öncesi, lekeli ve işlem sonrası ağırlıkları hassas terazide tartılarak kayıt altına alındı. Öncesi ve sonrası ağırlıklar karşılaştırılarak testlerin leke çıkarma oranları tespit edildi. Yüzey aktif madde testleri için iki farklı yıkama yöntemi uygulandı. Daldırma işlemi dokumaya temas etmeden bekletme ve çalkalama, süngerleme ise belirlenen süre ve sayıda sünger ile bastırarak yapıldı.

9. Suda bekletme (daldırma) işlemi:

Tüm yıkama ve durulama işlemleri, 24°C'lik sabit sıcaklıkta ve 7,2Ph değerlerinde saf su kullanılarak gerçekleştirildi (Resim 4). Yıkama ve durulama işlemi için örnek parçanın 2 cm üstünü kaplayacak şekilde yaklaşık 300ml saf su kullanıldı. Her numune üç farklı kaptaki deterjanlı suda 25 dakika beklettikten sonra 5 dk çalkalanarak 30 dk yıkama yapıldı. Yıkamada ilgili deterjanlara ait sabun/su oranları üretici firmaların önerisi doğrultusunda kullanıldı. İşlemler sırasında fiziksel hiçbir müdahalede bulunulmadı. Numuneler deterjanlı sudan alınıp, aynı kaplara 300ml saf su koyularak 5 dk durulama işlemi gerçekleştirildi (Wild, 2006: 23). Durulama işlemi her üç numune için üçer kez tekrarlanarak toplamda 45 dk'lık bir işlem gerçekleştirildi (Tablo 2). Suda bekletme işleminden sonra numunelerin fazla suları pamuk havlulara emdirilerek, sabit oda sıcaklığında gölgede kurumaya bırakıldı. Numunelerden çıkarılan lekelerin gözle görülür oranda azaldığı tespit edilmiştir. Sonuçların ön incelemesinde her üç numunede aynı oranda leke izi görülmüş, yapay lekenin çıkarılmasında yakın değerler gözlenmiştir.

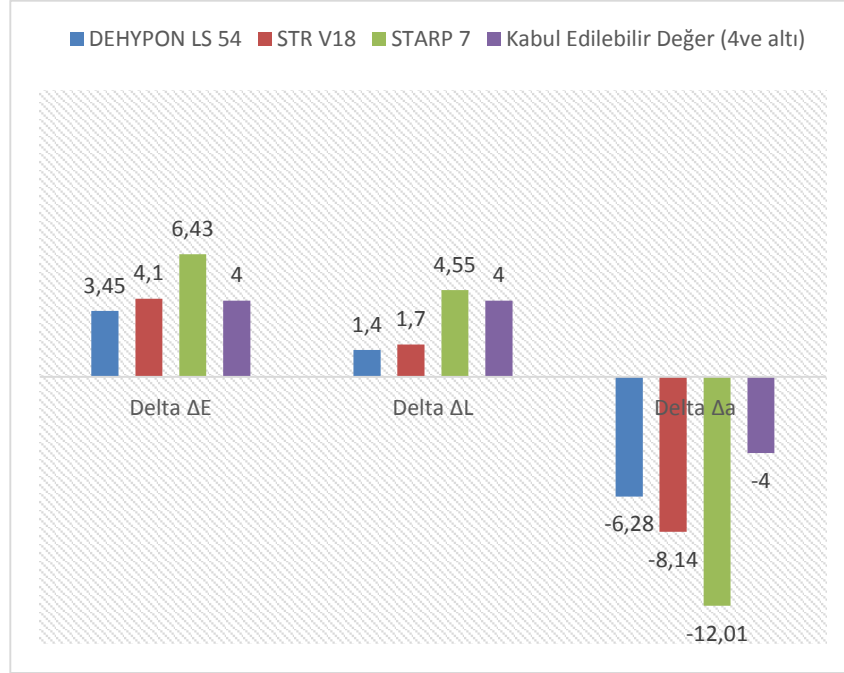


Resim 4. Suda Bekletme Testi, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

Tablo 2. Suda bekletme uygulaması, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

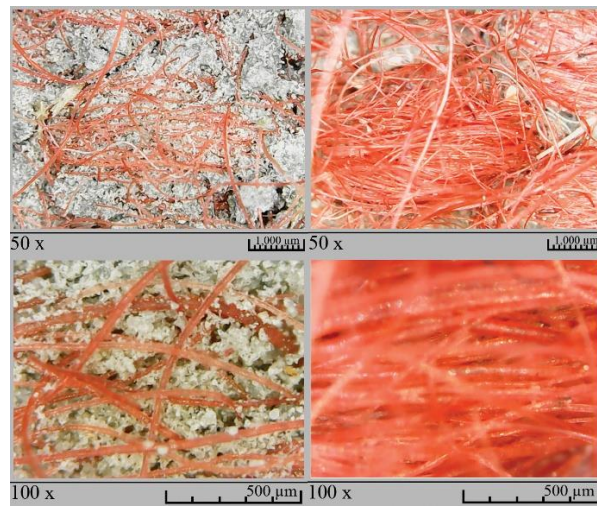
			Bekletme	Çalkalama	Durulama	
DEHYPON LS54 + Saf su	0,3 g/L	300 ml	25 dk	5 dk	-	30 dk
Saf su	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
Toplam						45 dk
STR V18 + Saf su	0,5 g/L	300 ml	25 dk	5 dk	-	30 dk
Saf su	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
Toplam						45 dk
STARP 7 + Saf su	0,5 g/L	300 ml	25 dk	5 dk	-	30 dk
Saf su	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
	-	300 ml	-	-	5 dk	5 dk
Toplam						45 dk

Suda bekletme testinde, numunelerin öncesinde ve sonrasında ölçülen renk farklılıklarını karşılaştırma prensibine göre lekeli örneklerin Delta ΔE değerlerinde renk farklılığı kabul edilebilir seviyenin üstünde bir değer vermiştir. Dehypon LS 54 3,45'lik değerle en iyi sonucu vermiştir. Delta ΔL (Açıklık koyuluk Renk aralığı) ve Delta Δa (numune rengi olan kırmızı renk aralığı) Delta ΔE ile orantılı bir eğilim göstermektedir. STR V18'de Dehypon LS 54'e yakın ve orantılı sonuç verirken, STARP 7 kabul edilebilir sınırın çok üzerinde sonuç vermiştir (Şekil 1).

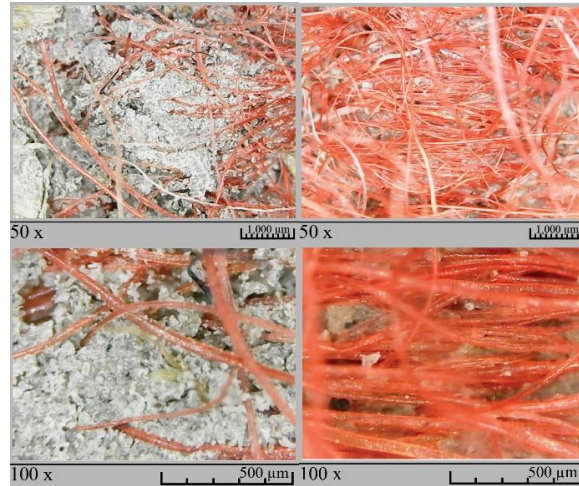


Şekil 1. Suda bekletme renk ölçüm değerleri, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

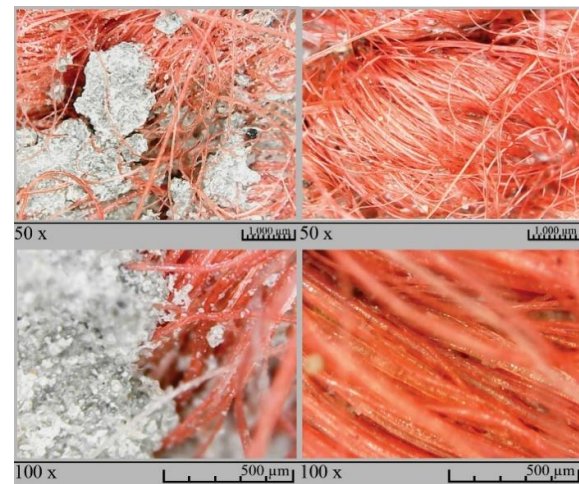
Suda bekletme ve çalkalama testinde numuneler işlem öncesi ve sonrası görüntüler iki farklı büyütme (1/50-1/100) oranında alınarak karşılaştırıldı (Şekil 2,3,4). Test sonucunda yapay lekelerden ayrılma görülse de lif aralarında kalıntılar gözle görülür düzeydedir. Lif analizleri sonucunda herhangi bir yıpranma veya deformasyon görülmemiştir.



Şekil 2. DEHYPON LS54 ile suda bekletme testi mikroskop görüntüsü



Şekil 3. STR V18 ile suda bekletme testi mikroskop görüntüsü



Şekil 4. STARP 7 ile suda bekletme testi mikroskop görüntüsü

Suda bekletme testinde numuneler işlem öncesi, Islak lekeli, Kuru lekeli ve işlem sonrası ağırlıkları hassas terazide tartıldı. Değerlendirmeler önceki ve sonraki numune ağırlıkları dikkate alınarak hesaplandı, diğer değerler dikkate alınmadı (Tablo 3). Dehypon LS 54 ve STR V18 önceki tartımdan 0,7 gr fazla, STARP 7 ile yapılan işlemde 1.2 gr fazla tartılmıştır. Suda bekletme işlemleri numuneler üzerindeki leke kalıntılarının Dehypon LS 54 % 94,16'sını, STR V18 % 94,77'sini, STARP 7 ise % 90,83'ünü ayıştırmıştır.

Tablo 3. Suda bekletme testi dokuma ağırlıkları, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

	Dokumanın ilk ağırlığı	Islak leke Ağırlığı	Dokumanın Islak lekeli ağırlığı	Dokumanın kuru lekeli ağırlığı	Dokumanın yıkama sonrası ağırlığı
DEHYPON LS 54	18,0 gr	12 gr	30,0 gr	23,3	18,7
STR V18	16,5 gr	13,4	28,9 gr	21,9	17,2
STARP 7	20,1 gr	13,1	33,2 gr	25,9	21,3

10. Süngerleme işlemi:

Tüm yıkama ve durulama işlemleri, 24°C'lik sabit sıcaklıkta ve 7,2Ph değerlerinde saf su kullanılarak gerçekleştirildi (Resim 4). Yıkama ve durulama işlemi için örnek parçanın 2 cm üstünü

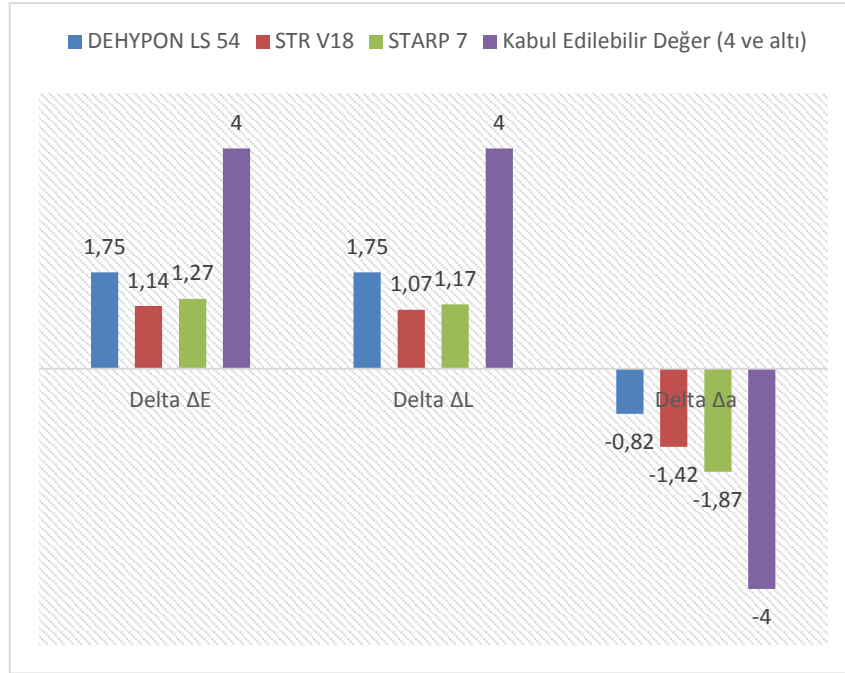
kaplayacak şekilde yaklaşık 300 ml saf su kullanıldı (Wild, 2006: 23). Bekletme süresi, süngerleme sayısı ve süresi, durulama sayısı, tüm numuneler için aynı tutuldu. Her numune üç farklı kapta deterjanlı suda 5 dk bekletildi ve 5 dk boyunca 20 kez süngerle bastırılarak yıkandı. Toplamda 10 dk süren işlem aynı suda ikinci kez tekrarlanarak birinci banyo 20 dk'da tamamlandı. Deterjanlı yıkama suyu değiştirilerek bekleme yapmadan 5 dk boyunca 20 kez süngerleme işlemi yapıldı. Bu işlem iki kez yapılarak ikinci banyo 10 dk'da tamamlandı. Durulama işlemi için numuneler aynı kaplara yalnızca saf su eklenerek 3 dk boyunca 20 kez süngerle bastırılarak yıkandı ve durulama suyu değiştirildi. Bu işlem her üç numune için de 4 kez tekrarlandı ve son durulamada 5 dk boyunca süngerleme yapmadan bekletildi. İki banyo ve 5 durulama işlemi ile toplamda 47 dk'lık bir işlem gerçekleştirildi (Tablo 4). Süngerleme işleminden sonra numunelerin fazla suları pamuk havlulara emdirilerek, 24°C'lik oda sıcaklığında kurumaya bırakıldı. Numunelerden çıkarılan lekelerin gözle görülür oranda azaldığı tespit edilmiştir. Sonuçların ön incelemesinde her üç numunede de gözle görülür bir leke izi görülmemiştir. Her üç numunede de yapay lekenin çıkarılmasında yakın değerler görülmüştür.

Tablo 4. Süngerleme uygulaması, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

			Bekletme	Süngerleme	Durulama	
DEHYPON LS54 + Saf su	0,3 g/L	300 ml	5 dk	5dk (20 kez)	-	10 dk
			5 dk	5dk (20 kez)	-	10 dk
Deterjanlı su değiştirme						
DEHYPON LS54 + Saf su	0,3 g/L	300 ml	-	5dk (20 kez)	-	5 dk
			-	5dk (20 kez)	-	5 dk
Deterjanlı su değiştirme						
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	-	5dk	5 dk
Toplam						47 dk
	Deterjan g/L	Su	Bekletme	Süngerleme	Durulama	Süre
STR V18 + Saf su	0,5 g/L	300 ml	5 dk	5dk (20 kez)	-	10 dk
			5 dk	5dk (20 kez)	-	10 dk
Deterjanlı su değiştirme						
STR V18 + Saf su	0,5 g/L	300 ml	-	5dk (20 kez)	-	5 dk
			-	5dk (20 kez)	-	5 dk
Deterjanlı su değiştirme						
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	-	5dk	5 dk
Toplam						47 dk
	Deterjan g/L	Su	Bekletme	Süngerleme	Durulama	Süre
STARP 7 + Saf su	0,5 g/L	300 ml	5 dk	5dk (20 kez)	-	10 dk
			5 dk	5dk (20 kez)	-	10 dk
Deterjanlı su değiştirme						
STARP 7+ Saf su	0,5 g/L	300 ml	-	5dk (20 kez)	-	5 dk
			-	5dk (20 kez)	-	5 dk
Deterjanlı su değiştirme						
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	(20 kez)	3dk	3 dk
Saf su	-	300 ml	-	-	5dk	5 dk
Toplam						47 dk

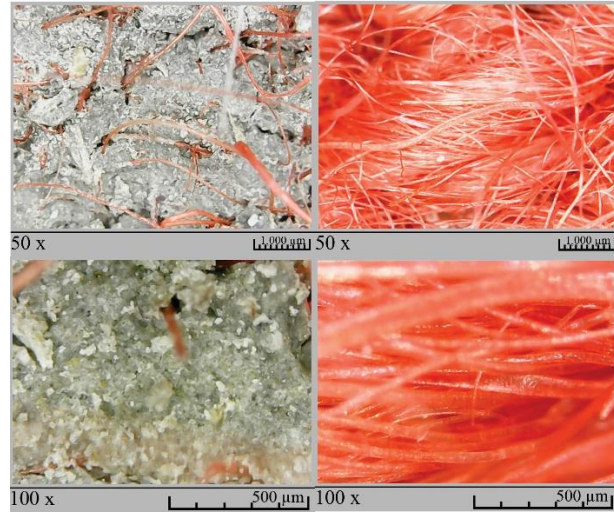
Süngerleme testinde önce ve sonra alınan renk ölçüm değerleri Şekil 5'te verilmiştir. Numunelerin öncesinde ve sonrasında ölçülen renk farklılıklarını karşılaştırma prensibi doğrultusunda lekeli örneklerin Delta ΔE değerleri diğer test olan suda bekletme testinden daha başarılı sonuçlar vermiştir. 1,14'lük (2 - 4 ΔE Özel uygulamalarda kabul edilebilir eşleşme) değerle STR V18 daha iyi sonuçlar vermiştir. Delta ΔL (Açıklık koyuluk renk aralığı) Delta ΔE ile orantılı bir eğilim göstermektedir. Delta ΔL de her üç değer işlem öncesine en yakın açık koyu dengesini korumuştur. Delta Δa (numune rengi olan kırmızı renk aralığı) -0,82 ile Dehypon LS 54 kırmızı renk aralığı mükemmele yakın (gözle ayırt edilemeyecek) bir sonuç vermiştir. Bu sonuçlar renk ölçüm prensiplerine göre kabul edilebilir değerlerdedir. Renk ölçüm aralıkları iki rengin birbirine en yakın değerlerini vermek üzere hazırlandığı düşünülürse her üç deterjanın da lekeli bir ürünün mükemmele yakın değerler verdiği görüldü.

Çalışma kapsamında üretilen STR V18'in süngerleme sonrası değerlerinin referans ürün değerlerinden (Delta ΔE ve Delta ΔL 'de) daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Delta Δa Kırmızı renk kaybı Delta ΔE ve Delta ΔL 'den farklılık göstererek Dehypon LS 54 en iyi sonucu verdiği görülmüştür. Delta Δa da STR V18 -1,42, STARP 7 -1,87 değeri ile renk aralık prensipleri çerçevesinde kabul edilebilir bir görülmüştür.

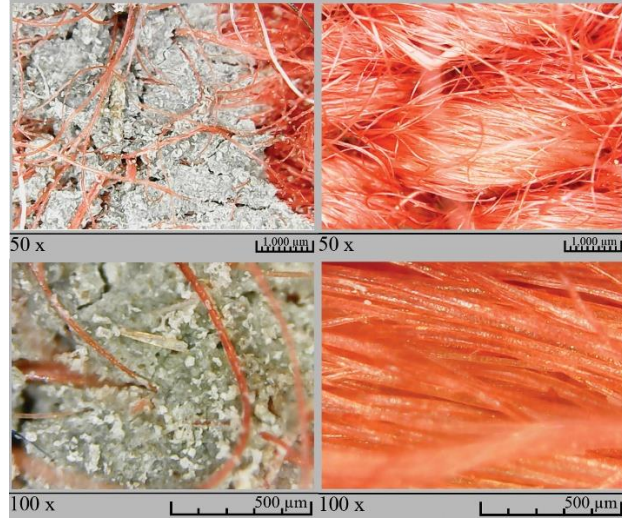


Şekil 5. Süngerleme renk ölçüm ortalama değerleri, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

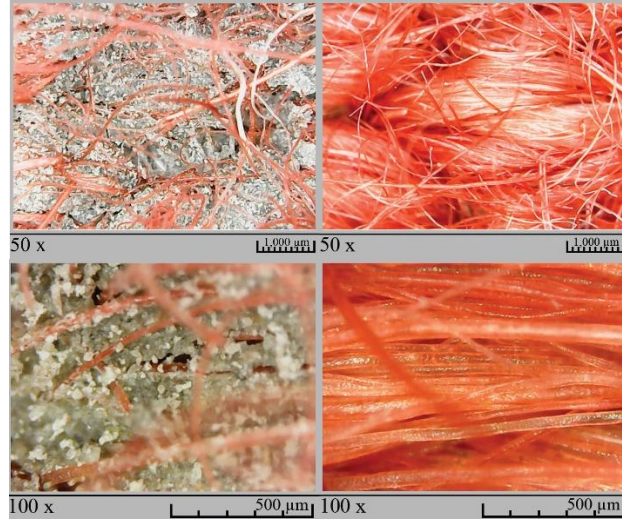
Süngerleme testinde numuneler işlem öncesi ve sonrası görüntüler iki farklı büyütme (1/50-1/100) oranında alınarak görsel olarak karşılaştırıldı (Şekil 6,7,8). Test sonucunda yapay lekelerden %98,53 oranında ayrıştığı görülmektedir. Süngerleme işlemlerinin sistematik şekilde tekrarlanması asgari düzeyde doku ve lif kaybını sağlarken iplik kat araları da dâhil olmak üzere lekeler tamamen uzaklaşmıştır.



Şekil 6. DEHYPON LS54 ile süngerleme testi mikroskop görüntüsü



Şekil 7. STR V18 ile süngerleme testi mikroskop görüntüsü



Şekil 8. STARP 7 ile süngerleme testi mikroskop görüntüsü

Süngerleme testinde numuneler işlem öncesi, Islak lekeli, Kuru lekeli ve işlem sonrası ağırlıkları hassas terazide tartıldı. Değerlendirmeler önceki ve sonraki numune ağırlıkları dikkate alınarak hesaplandı, diğer değerler dikkate alınmadı. Dehypon LS 54 ve STR V18 önceki tartımdan 0,1 gr fazla, STARP 7 ile yapılan işlemde de 0.3 gr fazla tartılmıştır. Süngerleme işlemleri numuneler üzerindeki leke kalıntılarının Dehypon LS 54 % 99,16'sını, STR V18 % 99,19'unu, STARP 7 ise % 97,54'ünü ayırtmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Süngerleme testi dokuma ağırlıkları, Tekstil Koruma ve Onarım Laboratuvarı

	Dokumanın ilk ağırlığı	Islak leke Ağırlığı	Dokumanın Islak lekeli ağırlığı	Dokumanın kuru lekeli ağırlığı	Dokumanın yıkama sonrası ağırlığı
DEHYPON LS 54	18,9 gr	12	30,9 gr	24,1	19,0
STR V18	21,9 gr	12,4	34,3 gr	27,5	21,8
STARP 7	21,0 gr	12,2	33,2 gr	26,3	21,3

Sonuç

Tarihi tekstillerin koruma ve onarımında ıslak temizlemede sabunların kullanımının önemli olduğu görülmektedir. Tarihi tekstillerin en az müdahale ile yapısal bütünlüklerinin korunarak temizlenmesi kültürel mirasımızın devamlılığı bakımından önemlidir. Ülkemiz de geliştirilerek üretilen iki adet yüzey aktif madde referans alınan sabunla karşılaştırılmış ve karşılaştırma sonucunda çok yakın değerlere ulaşılmıştır. Testler iki farklı şekilde yapılarak sabunların dokuma ve lekeler üzerindeki etkileri gözlemlenmiştir. Eserin mevcut durumuna göre ıslak temizleme işlemlerinden suda bekletme testinin leke çıkarmada çok etkili olmadığı görülmüştür. Bunun yerine daha az ve hassas müdahale ile yapılan süngerleme işleminde daha başarılı sonuçlar alınmıştır. Özellikle ıslak temizlik işlemleri sırasında karşılaşılan renk kayıpları süngerleme testinde kabul edilebilir renk aralığının çok altında bir sonuç vererek renk kaybı asgari düzeyde tutulmuştur. Bu da yapılan işlemin renk akmasına ve solmasına sebep olmadığını göstermektedir. Islak temizlik işlemlerinin öngörülemez ve en riskli olduğu kısım olan doku ve lif kaybı tehlikesi de göz önüne alındığında STR V18 ve STARP 7 Dehypon LS54 ile çok yakın sonuçlar vermiş böylece doku ve lif kaybı en aza indirgenmiştir. Sonuç olarak, tarihi tekstillerin ıslak temizliğinde STR V18 ve STARP 7 leke çıkarma, minimum doku ve renk kaybı ile tarihi tekstillerin yıkanmasında etkili olduğu görülmüştür. STR V18 ve STARP 7 gibi non-iyonik yüzey aktif maddelerin tarihi tekstillerin ıslak temizleme işlemlerinde kullanımı uygun görülmektedir. Üretilen bu iki yüzey aktif madde maliyet, temin ve yerel pazar oluşturulması bakımından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

- Balazsy, A. T. (2000). Wet cleaning of historical textiles: surfactants and other wash bath additives. *Studies in Conservation*, 45(1), 46-64
- Duran, K. (2008). *Tekstillerde renk ölçümü ve reçete çıkarma* (İkinci Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi yayını
- Jane, W. (2006), Experimental Work Comparing the Performance of Wash Bath Additives used in the Aqueous Immersion Cleaning of a Series of Standard Soiled Fabrics. *AICCM Textile Symposium*, Adelaide. 19-30.
- Larochette, Y. (2012), Wolber's World: A Review of a Textile Wet Cleaning Workshop Held in Oaxaca, Mexico, *WAAC Newsletter*, 34(1), 24-26
- Peter, F. S. (2010). *Oriental Rug Repair*, London: Thames And Hudson
- Sato, M. (2014), An experimental evaluation of non-ionic surfactant Dehypon® LS54. (MPhil). School of Culture and Creative Arts, University of Glasgow
- Singhal, D.; and Bhagat, S. (2015), Cleaning of textile artifacts in museums International, India: *Journal of Applied Home Science*, 2 (7-8), 247-252
- Soysaldi, A. (2017). *Tekstil Eserlerin Konservasyonu ve Türkiye'de Etnografya Müzelerinin Sorunları*, Ankara: Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Çalışmaları, TC. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları,
- Stavroudis, C. (2009), Sorting Out Surfactants, Mexico, *WAAC Newsletter*, 31(1), 18-21
- Uçar, F., B. (1998). *Tarihi Tekstil Konservasyonunda Temizlik Uygulaması*, Yüksek Lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- Web:<http://mepteknik.com/bg/assets/images/kkilavuz/RENK%20OLCUM%20CIHAZI%20KULLANMA%20KILAVUZU.pdf> / adresinden 31 Temmuz 2018'de alınmıştır.
- Web:https://worldaccount.basf.com/wa/NAFTA~en_US/Catalog/Detergents/info/BASF/PRD/30528519 / adresinden 31 Temmuz 2018'de alınmıştır.
- Web: <http://www.starkimya.com.tr/anasayfa> / adresinden 20 Aralık 2018'de alınmıştır.