

Denim Ürünlerde Permanganatsız ve Taşsız Ekolojik Kar Yıkama Proses Optimizasyonu ve Atık Su Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Ceylin Alperen^{1*}, Filiz Aslan¹ ve Nazlı Cinperi¹

¹ Suglobal Tekstil ve Konfeksiyon Sanayi A. Ş., Türkiye

*(ceylin.alperen@denimvillage.com) Başlıca yazarın mail adresi

(Geliş Tarihi: 11 Nisan 2023, Kabul Tarihi: 24 Nisan 2023)

(DOI: 10.59287/ijanser.2023.7.4.543)

(1st International Conference on Scientific and Innovative Studies ICSIS 2023, April 18-20, 2023)

ATIF/REFERENCE: Alperen, C., Aslan, F. & Cinperi, N. (2023). Denim Ürünlerde Permanganatsız ve Taşsız Ekolojik Kar Yıkama Proses Optimizasyonu ve Atık Su Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 30-33.

Özet – Dünyanın en eski kumaş çeşitlerinden biri olan denim kumaşlardan yapılan giyim eşyaları, yıllardır her kesime ve her yaşa hitap etmektedir. Denim ürünlerin bu kadar tercih edilmesi, tekstil sektöründeki önemini arttırmaktadır. Denim kumaşa efsanevi rengini veren indigo boyarmaddesinin, yıkandıkça farklı efekt alabilme özelliği mevcuttur. Denim yıkama, çok fazla girdisi olan bir prosestir. Bu nedenle farklı yıkama prosesleri, renk efekti üzerine etkilidir. Denim ürünlerin endüstriyel yıkama prosesleri, kuru ve yaş işlemler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Kuru işlemler; zımpara, bıyık, hasar, kılçık ve lazer operasyonlarıdır. Yaş işlemler reçine sprey, permanganat sprey, pigment sprey, haşıl sökme, taş yıkama, enzim yıkama, ağartma, tint, overdye, yumuşatma ve diğer özel işlemlerdir. Denim ürünlerin endüstriyel yıkama proseslerinde yaş işlemlerden biri olan potasyum permanganat uygulaması, denim ürünlerin kar yıkama efekti eldesinde bölgesel olarak ağartma için kullanılmaktadır. İndigo boyarmaddesinin aşındırılmasını kolaylaştırmak, ürünlerin ham görünüşünü devam ettirmek amaçlarıyla da taş yıkama işlemi uygulanmaktadır. Yapılan çalışmada, kimyasalların farklı oranlarda kullanımı ile daha sürdürülebilir bir yöntem olan permanganatsız ve taşsız ekolojik kar yıkama işlemi yapılmış; elde edilen ürünlerin fiziksel özellikleri (kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, renk değişimleri test edilmiş ve yıkama işleminin denim kumaşın performans özelliklerine etkisi incelenmiştir. Ayrıca, kar yıkama prosesi ve permanganatsız-taşsız ekolojik kar yıkama işleminin atık su yüklerine etkileri, karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler – Denim Yıkama, Permanganat, Taş Yıkama, Kar Yıkama, Sürdürülebilir Denim

I. GİRİŞ

Denim, asla modası geçmeyen tekstil ürünlerinin başında gelmektedir. Denim ürünlerde ekolojik tüketicilik eğilimine dikkat edilen bir çalışma yapılmıştır. Denim ürünlerde, yıkama tasarımının ve moda akımının temelleri bu çalışmada oluşmaktadır. Denim kumaşlar; ilk keşfedildikleri

yıllarda konfeksiyon işlemleri yapıldıktan sonra yıkamasız olarak kullanıcıya sunulurken, zaman içerisinde kullanıldıkça efekt alan bölgeleri nedeniyle insanların yaşam biçimlerini ve alışkanlıklarını tespit etmeye yardımcı olmuştur. Bu özellik, giysinin kişiye kendine özel hissettirmesini sağlamış ve ürünün satışını kolaylaştırmıştır. Denim yıkama, çok fazla girdisi olan bir prosestir. Bu

nedenle pek çok parametre renk üzerinde etkilidir. Denim ürünlerin endüstriyel yıkama prosesleri, kuru ve yaş işlemler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır [1]. Kuru işlemler zımpara, bıyık, hasar, kılçık ve lazer operasyonlarıdır. Yaş işlemler reçine sprey, permanganat sprey, pigment sprey, haşıl sökme, taş yıkama, enzim yıkama, ağartma, tint, overdye, yumuşatma ve diğer özel işlemlerdir. Potasyum permanganat, denim ürünlerin bölgesel olarak ağartılması için kullanılmaktadır. Potasyum permanganat koyu menekşe renkte katı halde bir tuzdur. Çok kuvvetli oksitleyici bir ajandır. Sıcak suda çözülmesi gerekmektedir. Kristal yapısının çözüldüğünden emin olunmadan yıkama işlemlerinde kullanılmaması gerekmektedir [2]. Taş yıkama işlemi indigo boyarmaddesinin aşındırılmasını kolaylaştırmak, ürünlerin ham görünüşünü devam ettirmek amaçlarıyla uygulanmaktadır. Bu çalışmada özellikle denim ürünlerinde ekolojik tüketim eğilimine dikkat edilmiştir. Kimyasalların farklı oranlarda kullanımı ile daha sürdürülebilir bir yöntem olan permanganatsız ve taşsız ekolojik kar yıkama işlemi yapılmış; elde edilen ürünlerin fiziksel özellikleri (kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti), renk değişimleri test edilmiş ve yıkama işleminin denim kumaşın performans özelliklerine etkisi incelenmiştir [3]. Ayrıca, kar yıkama prosesi ve permanganatsız-taşsız ekolojik kar yıkama işleminin atık su yüklerine etkileri, karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Tekstil atıkları genel olarak sıvı atıklar ve katı atıklar olarak ikiye ayrılırken tekstil katı atıkları ise tüketici öncesi ve sonrası olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır [4]. Literatürde yer alan diğer gruplama ise, iplik fabrikası atıkları, tekstil imalat atıkları ve tüketici sonrası tekstil atıkları şeklindedir [5]. Ülkemiz ekonomisinde çok büyük yeri olan tekstil endüstrisi, kullanılan hammaddeler ve uygulanan proseslerin farklılığı nedeniyle oluşan atıksu miktarı ve özellikleri değişiklik göstermektedir. Atıksuda bulunan başlıca kirletici parametreler KOI, AKM, toplam sülfür, sülfat, pH ve renktir.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Ham madde olarak, farklı içerikli denim kumaşlar kullanılmıştır. Temin ettiğimiz kimyasal (asidik, inorganik ve oksidan maddelerin karışımı) ile farklı oranlarda (1/8 ve 1/16 oranında) yıkama reçetesi oluşturulmuş; yıkama denemeleri yapılmıştır. Yıkama sonrası denim ürünler, Şekil 1'de

gösterilmiştir. Yıkamış denim ürünlerin fiziksel test sonuçları ve kullanılan kumaş içeriği Tablo 1'de verilmiştir. Permanganatsız-taşsız ekolojik kar yıkama işleminin ve standart kar yıkama prosesi işleminin atık su yüküne etkilerinin incelenmesi için KOİ, AKM, pH ve iletkenlik değerleri incelenmiş; değerler, Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

III. BULGULAR

Ürün görünümleri ve fiziksel test sonuçları incelendiğinde taş ve permanganat kullanılmadan kimyasalın oranı düşürüldüğünde de istenilen etkinin sağlandığı ve standartlara uygun mukavemet değerleri elde edildiği görülmüştür.

Kar yıkama sonrası denim ürünler Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Farklı oranlarda kar yıkama sonrası denim ürünler

Kar yıkama sonrası denim ürünlerin fiziksel test sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Denim ürünlerin kar yıkama sonrası fiziksel test sonuçları

Kumaş İçeriği	Kimyasal/ Ürün Ağırlık Oranı	Kopma Mukavemeti (kg) (ISO 527-1)		Yırtılma Mukavemeti (g) (ASTM D-1424)	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
%98 Pamuk %2 Elastan	Ham Kumaş	91	34	6144	3392
	1/8	94	25	5632	3008
	1/16	85	28	5440	3220
%94 Pamuk %6 Elastan	Ham Kumaş	81	38	6400	4800
	1/8	85	35	6336	4288
	1/16	89	34	6672	4224
%100 Pamuk	Ham Kumaş	92	85	6400	6400
	1/8	77	71	6144	5824
	1/16	82	76	6400	6272

Proseslerin atıksu yükleri incelendiğinde; her proses basamağında, kazan içerisine benzer miktarlarda su alındığı için kompozit numune yaklaşımı ile sonuçların ortalamaları alınarak değerlendirme yapılmıştır. Firmamızda kar yıkama tipindeki siparişler, toplam siparişlerin %20-60'ı arasında olmaktadır. Permanganatsız-taşsız ve permanganatlı-taşlı proseslerin atıksu değerleri karşılaştırıldığında; AKM, pH ve iletkenlik değerlerinde çok büyük farklılıklar gözlenmemiş ve elde edilen değerlerin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Çıkış KOİ'si 53 mg/L olarak elde edilmiştir. En kötü senaryoda, toplam KOİ değerini, %72 arttırdığı durumda 75,8 mg/L civarında bir KOİ değeri elde edilecektir; bu sonuç, yasal limitleri aşmayacağı için problem yaratmayacağı öngörülmektedir.

Permanganatsız-taşsız ekolojik kar yıkama işleminin atık su yükü etkileri Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Taşsız ve Permanganatsız Kar Yıkama Sonucu Atık su Analizi

Atık su çıkış basamağı	KOİ (mg/L)	AKM (mg/L)	pH	İLETKENLİK (µS)
Desize banyosu	279	569	8,5	680
Desize 1. durulama	176	86	8,6	380
Desize 2. durulama	104	23	8,6	330

Susuz enzim sonrası 1. durulama	164	291	8,6	330
Susuz enzim sonrası soda durulama	62	92	10,9	2170
Susuz enzim sonrası 2. durulama	22	18	9,9	610
Taşsız+Permanganatsız kar yıkama sonrası Bisülfid(nötr)	168	215	2,9	6460
Taşsız+Permanganatsız kar yıkama sonrası 1. durulama	82	78	3,3	1660
Taşsız+Permanganatsız kar yıkama sonrası 2. durulama	14,8	22	7,2	0,46
Kasar banyosu	174	77	12,2	8,17
Kasar banyosu sonrası 1. durulama	176	25	11,5	1,85
Kasar banyosu sonrası 2. durulama	81	17	10,2	0,69
ORTALAMA	125	126	8,5	1,98

Taşlı ve permanganatlı kar yıkama prosesi işleminin atık su yükü etkileri Tablo 3' te verilmiştir.

Tablo 3. Taşlı ve Permanganatlı Kar Yıkama Sonucu Atık su Analizi

Atık su çıkış basamağı	KOİ (mg/L)	AKM (mg/L)	pH	İLETKENLİK (µS)
Desize banyosu	132	282	9,04	560
Desize 1. durulama	124	46	8,81	35
Desize 2. durulama	38,5	15	8,64	340
Susuz enzim sonrası 1. durulama	112	154	8,54	0,33
Susuz enzim sonrası soda durulama	30,9	37	10,84	1810
Susuz enzim sonrası 2. durulama	13,8	15	10,03	540
Taşlı+Permanganatlı kar yıkama sonrası Bisülfid(nötr)	171	396	3,55	4280
Taşlı+Permanganatlı kar yıkama sonrası 1. durulama	17,6	114	5,61	840
Taşlı+Permanganatlı kar yıkama sonrası 2. durulama	13,4	21	7,38	370
ORTALAMA	72,58	120,00	8,05	1050

TARTIŞMA

Denim yıkamada kullanılan potasyum permanganat ve taşın ortadan kaldırıldığında atık su yükünü olumsuz etkilemediği görülmektedir. Çevreye ve insan sağlığı sorunlarının önüne geçileceği öngörülmüştür.

IV. SONUÇLAR

Denim ürünler endüstriyel yıkamaya tabi tutulur. Bu çalışmada taş ve permanganat kullanılmadan yapılan yıkamanın etkisi incelenmiş, görsel, fiziksel ve atık su yükü test sonuçlarında herhangi bir olumsuz sonuca rastlanmamıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma SuGlobal Ar-Ge Merkezi Projesi RD-009 kodlu ‘Denim Ürünlerde Permanganatsız ve Taşsız Ekolojik Kar Yıkama Prosesinin Geliştirilmesi’ başlıklı projesi kapsamındadır.

KAYNAKLAR

- [1] Açıkgöz-Tufan, H., Emekdar, E., Şahin, U.K., Şensoy, M., Tunalı, Y. & Güngör, H. (2021). Effects of Anhydrous Enzymes Usage in Denim Washing on Fabric Tear Strength. *European Journal of Science and Technology*, (32), 1203-1206.
- [2] Bağırhan C, Duran K, Körlü A. (2013) Yellowing Problem in Denim Washing. 14. Ulusal & 1. Uluslararası Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu, P14, Bursa.
- [3] Alperen, C. Aslan, F., Cinperi, N. & Şahin, U. K. (2023). Development of Permanganate-Free and Stone-Free Ecological Snow Washing Process for Denim Products. *European Journal of Science and Technology*, (47), 64-66.
- [4] Ute, T. B., Celik, P., Uzumcu, M.B. (2019). Utilization of Cotton Spinning Mill Wastes in Yarn Production. In *Textile Industry and Environment*.
- [5] Dönmez, E. T., Türker, E. (2017). Tekstil Atıkları İçeren Yüzeylerin Sahip Olduğu Elektromanyetik Kalkanlama, Ses Ve Isı İzolasyonu Özellikleriyle İlgili Literatür İncelemesi, *Journal of Textiles & Engineers/Tekstil ve Mühendis*, (106).