



Konferans Bildirisi

Sürdürülebilir Üretim Hedefi Doğrultusunda Pamuk Liflerinin Yeni Nesil Poliakrilonitril Lifleriyle Olan Karışımlarının Reaktif Boya ile Tek Banyolu Boyanması

Yıldıray Fatih DİLSİZ¹, Seda KESKİN ATAĞ^{2*}, Rıza ATAV³

¹ Eren Retail Company, 59930, Ergene/Tekirdağ, Türkiye, Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-9381-4278>, e-mail: yildirayfatih.dilsiz@erenperakende.com

² Eren Retail Company, 59930, Ergene/Tekirdağ, Türkiye, Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-8864-0733>, e-mail: seda.keskinatak@erenperakende.com

³ Tekirdağ Namık Kemal University, Çorlu Engineering Faculty, 59860, Çorlu/Tekirdağ, Türkiye, Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-5807-4542>, e-mail: ratav@nku.edu.tr

* Correspondence: seda.keskinatak@erenperakende.com

Received: 02 June 2025

Revised: 11 October 2025

2nd Revised: 12 November 2025

Accepted: 18 November 2025

Published: 31 December 2025

This is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

Reference: Dilsiz, Y. F., Keskin Atak, S., & Atav, R. (2025). Sürdürülebilir üretim hedefi doğrultusunda pamuk liflerinin yeni nesil poliakrilonitril lifleriyle olan karışımlarının reaktif boya ile tek banyolu boyanması. *Orclever Proceedings of Research and Development*, 7(1), 55–63.

Özet

Bilindiği gibi günümüzde endüstriyel olarak pamuk/poliakrilonitril karışımı kumaşların önce akrilik kısmı bazik boyalarla boyandıktan sonra ikinci banyoda pamuk kısmı reaktif boya ile boyanmaktadır. Bu şekilde 2 banyolu ve 2 adımlı işlem su, enerji, kimyasal tüketimi yüksek olmaktadır. Akrilik/pamuk karışımlarının tek boya ile tek banyolu olarak boyanabilmesi için ise tek yol liflerin aynı boya ile boyanabilir hâle getirilmesidir. Bu tip karışımları tek banyoda boyanabilir kılmak için pamuk boyalarıyla boyanabilir özellikte modifiye poliakrilonitril lifleri piyasaya çıkartılmıştır. Bu çalışmada, Aksa Akrilik tarafından geliştirilen reaktif boyalar ile boyanabilen akrilik elyaf olan Oncedye Acrylic™ kullanılarak üretilen akrilik/pamuk karışımı kumaşların reaktif boyalarla tek banyoda sürdürülebilir boyanabilirliği incelenmiştir. Elde edilen bulguların



ışığında tam olarak uni bir renk eldesi için boya cinsi, boyama koyuluğu ve ön işlemin kritik öneme sahip olduğu saptanmıştır. Özellikle ağartma yapılmayıp sadece bazik işlem yapılması durumunda akrilik ve pamuğun birbirine daha yakın boyandığı ve kırçilli görünüm sorununun azaldığı söylenebilir. Ayrıca koyu ton boyamalarda ve özellikle sarı ve turkuaz renklerde daha homojen bir görüntü elde edildiğini belirtmekte fayda vardır.

Anahtar: Pamuk, Poliakrilonitril, Karışım, Boyama, Renk, Sürdürülebilirlik



Conference Article

Single-Bath Dyeing of Blends of Cotton Fibers with New Generation Polyacrylonitrile Fibers with Reactive Dye in Line with the Target of Sustainable Production

Abstract

As is well known, today's industrial dyeing of cotton/polyacrylonitrile blend fabrics is done first with cationic dyes on the acrylic side, followed by reactive dyes on the cotton side in the second bath. This two-bath, two-step process consumes high amounts of water, energy, and chemicals. The only way to dye acrylic/cotton blends with a single dye is to make the fibers dyeable with the same dye. To make these blends dyeable in a single bath, modified polyacrylonitrile fibers that can be dyed with cotton dyes have been introduced. This study investigated the single-bath sustainable dyeability of acrylic/cotton blend fabrics produced using Oncedye Acrylic™, an acrylic fiber developed by Aksa Acrylic that can be dyed with reactive dyes. The findings indicate that the dye type, dyeing depth, and pretreatment are critical for achieving a truly uniform color. It can be concluded that, in particular, when only scouring is used without bleaching, the acrylic and cotton are dyed more closely, reducing the problem of graininess. It is also worth noting that a more homogeneous appearance is obtained in dark shades, especially in yellow and turquoise colors.

Keywords: Cotton, polyacrylonitrile, blend, dyeing, color, sustainability



1. Giriş

1948'de piyasaya sürülen ilk akrilik elyaf neredeyse boyanamaz durumdaydı. Akrilik elyaf üretimindeki artış, neredeyse boyanamaz durumdaki poliakrilonitrilin kopolimerizasyonuyla boyanabilir lifler üreten polimer kimyacılarının yaratıcılığı sayesinde mümkün olmuştur. Çeşitli kopolimerizasyon yöntemleri araştırılmış ve bazik boyalar için substantivite sağlayan sülfonik veya karboksilik asit grupları içeren kopolimerler en başarılılarından biri olmuştur [1]. Akrilik lifleri tek başına kullanılabildiği gibi çeşitli doğal ve sentetik liflerle karışım hâlinde de kullanılabilmektedir.

Akrilik lif karışımlarının en önemlisi akrilik/selüloz karışımlarıdır. Selüloz lifi ürüne nem tutma ve antistatik özellikler kazandırırken, akrilik kısım özellikle dış giyimde ısı yalıtımı, kırıma direnci ve aşınma direnci sağlar. Akrilik/pamuk iplikler hafif dokuma kumaşlarda, elbise kumaşlarında, spor giyimde, örme iç çamaşırlarında, günlük giyimde vb. kullanılır [2]. Akrilik lifleri katyonik veya dispers boyalarla boyanabilirken, selüloz lifleri ise direkt, küp, reaktif veya kükürt boyalarla boyanmaktadır. Bu karışımlar normalde tek banyoda iki boya ile iki adımlı veya iki banyolu yöntemle göre boyanmaktadır [3]. Çevre kirliliğine ilişkin farkındalığın artması ve daha sıkı düzenlemelerle birlikte tekstil endüstrisi, mevcut prosesleri sürekli olarak iyileştirmeye veya değiştirmeye çalışmaktadır [4]. Bu nedenle günümüzde karışımların tek banyolu boyanabilmesi sürdürülebilirlik açısından çok önemli bir konudur.

Akrilik karışimli ürünlerin aynı banyoda boyanması, tekstil üretim verimliliğini artırmak ve üretim maliyetlerini en aza indirmek için geliştirilmiş bir yöntemdir. Genellikle pamuk, yün ve akrilik gibi çeşitli elyaf türlerinin boyanması için, farklı boyama sıcaklıkları ve kimyasal işlem gereksinimleri nedeniyle farklı banyo seçenekleri geliştirilmiştir. Ancak tek banyo boyama yöntemi ile çeşitli elyaf karışımlarının aynı banyoda birlikte boyanması mümkündür. Tek banyo boyama işlemi, kimyasallardan, sudan, enerjiden ve maliyetlerden tasarruf sağlarken üretim sürecini hızlandırır ve çevre dostu bir yaklaşım sunar. Akrilik karışimli ürünlerin tek banyoda boyanması için özel boyalar ve boyama koşulları gereklidir [5]. Bilindiği gibi günümüzde endüstriyel olarak pamuk/poliakrilonitril karışımı kumaşların önce akrilik kısmı bazik boyalarla boyandıktan sonra ikinci banyoda pamuk kısmı reaktif boya ile boyanmaktadır. Bu şekilde 2 banyolu ve 2 adımlı işlem su, enerji, kimyasal tüketimi yüksek olmaktadır. Akrilik/pamuk karışımlarının tek boya ile tek banyolu olarak boyanabilmesi için ise tek yol liflerin aynı boya ile boyanabilir hâle getirilmesidir. Bu tip karışımları tek banyoda boyanabilir kılmak için pamuk boyalarıyla boyanabilir özellikte modifiye poliakrilonitril lifleri piyasaya çıkartılmıştır. Bu çalışmada, Aksa Akrilik tarafından geliştirilen reaktif



boyalar ile boyanabilen akrilik elyaf olan Oncedye Acrylic™ kullanılarak üretilen akrilik/pamuk karışımı kumaşların reaktif boyalarla tek banyoda boyanabilirliği incelenmiştir. Söz konusu karışımların reaktif boyalarla tek banyoda boyanmasında uni bir renk eldesi üzerine ön işlem cinsi, boya cinsi ve boyama koyuluğunun etkisi detaylı olarak incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

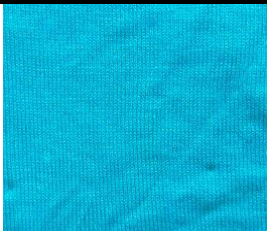
Bu çalışmada %50/%50 Oncedye Acrylic™/Pamuk karışımı süprem örme kumaşlar kullanılmıştır. Bilindiği gibi günümüzde reaktif boyamada soğuk grup boyalar kullanılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada soğuk grup reaktif boyaların trikromisi (sarı, kırmızı ve mavi) (Setazol Yellow NG, Setazol Red NG, Setazol Blue BRF-X) ve turkuaz (Oberon Turkuaz C2D %266) renkli boyası kullanılmıştır. Bunun ötesinde boyama sıcaklığının ve dolayısı ile boyanın reaktifliğinin etkisini gözlemlemek için sıcak grup boyaların kırmızısı (Jakazol S Crimson) da deney planına dahil edilmiştir. Akrilik/Pamuk karışımı kumaşların tek banyoda uni renge boyanabilmesi çalışmanın asıl hedefi olduğundan boyanan kumaşlardaki rengin homojenitesi görsel olarak değerlendirilmiştir. Rengin homojenliği üzerine boya cinsinin yanı sıra boyama koyuluğu (%1-2-4) ve ön işlemin (pişirme, sodyumklorit kasarı, hidrojen peroksit kasarı) etkisi de incelenmiştir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

5 farklı boya ile 3 farklı koyulukta yapılan boyamalara ait numunelerin görselleri Tablo 1’de verilmektedir. 5 farklı boya ile 3 farklı ön işlem sonrası boyanmış numunelerin görselleri ise Tablo 2’de verilmektedir.

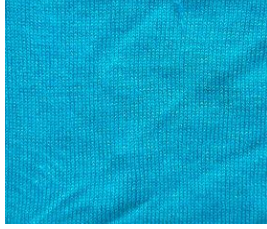


Tablo 1: Boyama koyuluğunun elde edilen rengin homojenitesi üzerine etkisi

Boya	Boyama Koyuluğu (%)		
	1	2	4
Setazol Yellow NG			
Setazol Red NG			
Setazol Blue BRF-X			
Oberon Turkuaz C2D %266			
Jakazol S Crimson			



Tablo 2: Ön işlemin elde edilen rengin homojenitesi üzerine etkisi

Boya	Ön Terbiye İşlemi		
	Pişirme	Peroksit	Sodyum klorit
Setazol Yellow NG			
Setazol Red NG			
Setazol Blue BRF- X			
Oberon Turkuaz C2D %266			
Jakazol S Crimson			

Sonuçlar değerlendirildiğinde genel olarak akrilik/pamuk karışımı kumaşın tek banyoda reaktif boya ile tam anlamıyla homojen uni renge boyanmasının boya cinsi, boyama koyuluğu ve ön işleme önemli derecede bağlı olduğu anlaşılmaktadır.



Genel olarak boyama koyuluğu arttıkça pamuk-akrilik arası renk farkının ve dolayısı ile kırçılı görünümün azaldığı söylenebilir. Bunun ötesinde sarı ve turkuaz renklerde daha homojen renk eldesinin mümkün olduğu, kırmızı ve mavi renklerde ise kırçılı görünümün daha belirgin olduğu görölmektedir. Sarı ve turkuaz boyalar daha büyük molekülle iken mavi ve özellikle kırmızı renkli boyaların genelde daha küçük molekülle olduğu bilinmektedir. Kırmızı renkli boya için hem soğuk hem sıcak grup boya kullanılmış olup boyama sıcaklığının homojen renk eldesi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı görölmüştür. Ön işlemin etkisine baktığımızda ise genel olarak sadece pişirme işlemi yapıp kasar olmadan boyama yapıldığında akrilik ve pamuğun birbirine daha yakın boyandığı ve kırçılı görünüm sorununun azaldığı söylenebilir.

4. Genel Sonuç

Bu çalışmada elde edilen bulguların ışığında yeni nesil bir akrilik elyaf olan Oncedye Acrylic™ kullanıldığında akrilik/pamuk karışımlarının reaktif boyalarla tek banyoda tek seferde boyanmasının mümkün olabileceği söylenebilir. Ancak tam olarak uni bir renk eldesi için boya cinsi, boyama koyuluğu ve ön işlemin kritik öneme sahip olduğunu belirtmekte fayda vardır. Özellikle ağartma yapılmayıp sadece bazik işlem yapılması durumunda akrilik ve pamuğun birbirine daha yakın boyandığı ve kırçılı görünüm sorununun azaldığı söylenebilir. Ayrıca koyu ton boyamalarda ve özellikle sarı ve turkuaz renklerde daha homojen bir görüntü elde edildiğini belirtmekte fayda vardır.



Referanslar

- [1] Kellett, H., The Dyeing of Acrylic Fibres, *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, 1968; 84(5), 257-261.
- [2] Shore, J., Blends Dyeing, *Society of Dyers and Colourists*, UK, 1998.
- [3] Shokry, G.M., Faroun, N.M., El-Hossamy, M.B., Improvement of Dyeing Characteristic of Cotton/Acrylic Blend Fabric, *Int. Des. J.*, 2013; 3(1), 17-25.
- [4] de Aguiar, C.R.L., Ulson de Souza, A.A., de Souza, S.M.A.G.U. Dye adsorption and intensity in bobbin crusade in dyeing mixed acrylic and cotton yarn. *The Journal of The Textile Institute*, 2020; 112(1), 64–70.
- [5] Aras Elibuyuk, S., Çörekcioglu, M., Koptur Tasan, P., Demir Günenç, Ö., Satıl, Ş., Gökpınar, B., Kaya Nacarkahya, T. Evaluation of the Performance of Fabrics Produced with Oncedye Acrylic™, Ecocell™, and Cotton Fiber Blends Contributing to Sustainability Goals. *The European Journal of Research and Development*, 2024; 4(4), 178–187.