

Research Article / Araştırma Makalesi

Sürdürülebilir Sentetik Liflerle Çevre Dostu İpliklerin Geliştirilmesi ve Bu Liflerin Kısa Elyaf İplikçiliğine Kazandırılması

Neslihan Okyay¹, Fatih Işık²

^{1*} Karacasu Tekstil, Kahramanmaraş, Turkey, (ORCID: 0000-0002-8987-6361)
nes@karacasutekstil.com.tr

² Karacasu Tekstil, Kahramanmaraş, Turkey, (ORCID: 0000-0001-9980-8234)
fatih@karacasutekstil.com.tr

* Sorumlu Yazar: nes@karacasutekstil.com.tr

Atıf/Reference: Okyay, N. Isik, Fatih. (2021). Sürdürülebilir Sentetik Liflerle Çevre Dostu İpliklerin Geliştirilmesi ve Bu Liflerin Kısa Elyaf İplikçiliğine Kazandırılması. The European Journal of Research and Development, 1(1), 61-68.

(First received 22 October 2021 and in final form 24 December 2021)

Özet

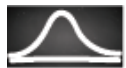
Çevresel kaygıların artması sebebiyle ekolojik ve sürdürülebilir tekstil ürünlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyada plastik üretimi artarak devam ederken, deniz ve okyanusları kirleten bu plastikler yaklaşık 800'den fazla canlıya zarar vererek ekolojik dengeyi bozmaktadır. Çalışma kapsamında; çevresel sorumluluk bilinciyle okyanuslardan toplanan geri dönüşümlü deniz plastiği ve organik pamuk kullanılarak, kısa elyaf ring teknolojisi ile iplik ve kumaş geliştirilmiş ve performans testleri yapılmıştır. Aynı zamanda standart polyester organik pamukla da harmanlanarak, iplik ve kumaş üretilmiş, çalışma kapsamında geliştirilen geri dönüşümlü deniz plastiği iplikle performans değerleri mukayeseli olarak incelenmiştir.

Anhtar Kelimeler: Ring teknolojisi, Seaqual, Pamuk

Sustainable Eco-Friendly Yarns with Biodegradable Synthetic Fibers and Bringing These Fibers into Short Fiber Spinning

Abstract

Due to the increase in environmental concerns, ecological and sustainable textile products are needed. While plastic production continues to increase in the world, these plastics, which pollute the sea and oceans,



damage the ecological balance by damaging more than 800 livings. Within the scope of the study; yarn and fabric were developed with short fiber spinning technology by using organic cotton with recycled marine plastic collected from the oceans with environmental responsibility awareness and their performance properties were examined. At the same time, yarn and fabric were produced from mixture of standard polyester and organic cotton, and performance values were compared with the yarn developed within the scope of the study.

Keywords: Ring technology, Seaqual, Cotton

1. Giriş

Her yıl okyanuslarımıza 8-12 milyon ton plastik girmektedir¹. Hızlı bir ekonomik büyümeyle birlikte, tüketim patlamalarının ve plastik ürünlerin kullanımlarının arttığı Çin, Endonezya, Filipinler, Tayland ve Vietnam ülkelerinden, dünyada okyanuslara dökülen plastik atıklarının yaklaşık yarısı gelmektedir². Şimdiye kadar üretilen tüm plastiklerin sadece %9'u geri dönüştürülmüştür³. Küresel plastik atık hacmi büyümeye devam ederken Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve birçok Avrupa ülkesi önemli miktarda plastik atık üretmelerine rağmen bunu yönetmede de diğer ülkelere daha iyidirler.

Söz konusu olan bu plastiklerin 9 milyon tonu karadan, 1,75 milyon ton balıkçılık ve denizcilikten ve 0,95 milyon tonu ise araç lastiği tozu, boya gibi doğrudan mikropplastikten oluşmaktadır. Plastiklerin kullanım sonrası %94' ü deniz tabanlarında, %5 'i kıyı ve %1'i sahillerde birikmektedir⁴.

Bu yıl yaklaşık 400 milyon ton üretimi planlanan plastikler, su ve içecek şişeleri, şampuan ve deterjan şişeleri, plastik süt şişeleri, dondurma kapları, alışveriş poşetleri, gıda ambalajları ve film, pipetler, şişe kapakları, meyve kasaları, çatal bıçak takımı, tabaklar ve bardaklar, balık ağları, halatlar ve kordonlardan oluşmaktadır.

Deniz memelilerinin %40'ı ve deniz kuşu türlerinin %44'ü deniz çöplerinin yutulmasından etkilenmektedir⁵. Deniz kirliliği ayrıca biyolojik çeşitlilik kaybına neden olur ve ekosistem işlevlerini ve hizmetlerini engeller. Ekolojik dengenin korunması adına bu plastiklerin toplanması gerekmektedir. Deniz çöprü doğrudan kumsallardan elle ve balıkçı ağlarıyla toplanabilirken, deniz çöpünü yakalamaya yönelik sistemler kullanılarak da denizler, nehirler ve haliçlerdeki deniz çöpleri toplanabilir. Dünyada bu çöpleri Seaqual Initiative, yerel topluluklar, STK'lar, balıkçılar, araştırma enstitüleri bölgesel ve ulusal yetkililer ile gerçekleştirilen iş birliği ile toplamaktadır. Avrupa, Fransa, İspanya ve Gana'nın Atlantik kıyılarından toplanan çöpler bugün, Seaqual Initiative tarafından dönüştürülmektedir. Daha sonra farklı malzeme türlerine ayrılır. Plastik kısım temizlenir ve Seaqual Initiative onaylı tesislerde geri dönüşümlü deniz plastiğine dönüştürülürülerek, sürdürülebilir ürünlere dönüştürülmek üzere sanayiye geri döndürülür. Plastik olmayan geri dönüştürülemeyen malzemeler ise sorumlu bir şekilde atılır. Seaqual ® Yarn yaklaşık %10 Geri Dönüşümlü Deniz Plastiği (plastik deniz çöpünden) içerir, kalan %90'ı ise kara kaynaklarından gelen tüketici sonrası PET'tir.

Çalışma kapsamında sosyal sorumluluk bilinciyle geri dönüştürülmüş Seaqual recycled polyester ile organik pamuk harmanlanarak kısa elyaf ring iplikçiliğinde iplik ve yuvarlak örme kumaş geliştirilerek, bu ürünlerin iplik ve kumaş performans testleri yapılmıştır. Aynı zamanda standart polyester ile pamuk da, aynı oranda karışılarak iplik ve kumaş yapılmıştır. Çalışma kapsamında pamuğun, seaqual polyester ve standart polyester ile yapılan karışımlarının iplik ve performans değerleri kıyaslanmıştır.

2. Metot ve Yöntemler

2.1. Materyal

İplik özelliklerini etkileyen en önemli faktörlerden biri kullanılan hammaddenin özellikleridir. Çalışmada seaqual recyled polyester lifi %50, organik pamuk %50 olarak kullanılmıştır. Yine çalışma kapsamında standart polyester lifi %50, organik pamuk %50 olarak kullanılmıştır. Seaqual recyled polyester liflerinin inceliği 1,47 dtex, elyaf uzunluğu 38 mm, mukavemeti 58.7 cN/tex'dir. Pamuk lifinin ise inceliği 4,5 mic, uzunluğu 30 mm, mukavemeti ise 32 cN/tex' dir. . Standart recyled polyester liflerinin inceliği 1,33 dtex, elyaf uzunluğu 38 mm, mukavemeti 63,6 cN/tex'dir.

2.2. Metot

Bu çalışmada yukarıda teknik özellikleri verilen seaqual recyled polyester ile organik pamuk lifleri ve standart polyester ile organik pamuk liflerinden, ring kısa elyaf eğirme hattında Ne 28/1 seaqual/pamuk %50/50 ve Ne 28/1 standart polyester/pamuk %50/50 üretilerek iplik performans testleri yapılmıştır. Bu ipliklerden suprem yuvarlak örme kumaş örülerek kumaş performans testleri yapılmıştır. Yapılan bu performans tesleri mukayese edilmiştir.

3. Bulgular ve Sonuçlar

Çalışmada yukarıda teknik özellikleri verilen seaqual recyled polyester ile organik pamuk lifi ve standart polyester ile organik pamuk lifi harman-hallaç makinesinde açma, karıştırma ve temizleme işlemlerine tabi tutulduktan sonra, Rieter C-70 tarak makinesinde tarama işlemi görmüştür. Akabinde Rieter cer makinelerinde şeritlerinin lif uçlarındaki kancalar açılarak, homojen bir yapı kazandırılmıştır. Sonrasında ise, Zinser Z670 fitil makinesinde üretilen fitiller, 42 mm bilezik çaplı Zinser Ring makinesinde Ne 28/1 inceliğinde eğirilerek bobinlenen iplikler %50-65 oC sıcaklık, ortalama 30-35 dakika süre ile basınç altında fikselenmiştir.

Fikselenen bu iplikler 20+/-2oC sıcaklık 65+/- 5 rutubet laboratuvar şartlarında 24 saat kondüsyonlandıktan sonra İplik mukavemet değerleri TS 245 EN ISO 2062 standartlarında Uster Tensojet-4 cihazında gerçekleştirilmiştir. Düzgünsüzlük (%Cvm) ve iplik hataları (ince yer (-50%/km), kalın yer (+50%/km) ve neps (+200%/km) ise TS 628" standardı kullanılarak Uster Tester-6 cihazında yapılmıştır. Bu ipliklerden, 30 pus 28 fayn yuvarlak örme makinesinde 120 gr/metretül olarak örülen kumaşlar, EN ISO 12945-2 standardı ile martindale cihazında boncuklanma, ISO 12947-2 standardı ile kumaşa aşınma direnci testlerine tabi tutulmuştur.

Ne 28/1 seaqual polyester/pamuk %50/50 karışımından ring hattında üretilen ipliğin düzgünsüzlük ve iplik hata değeri CV% 13,18 ve %200 neps değeri 40 olarak ölçülmüştür.

Ne 28/1 standart polyester/pamuk %50/50 karışımından ring hattında üretilen ipliğin ise düzgünlük ve iplik hata değeri CV% 12,4 ve %200 neps değeri 50 olarak ölçülmüştür. Uster Tensojet-4 cihazında seaqual polyester ile yapılan çalışmanın Mukavemeti 20,14 Rkm, %Uzama değeri 8,3 ve B-Work değeri ise 10,6 N.cm olarak ölçülmüştür. Standart polyester ile yapılan çalışmanın ise Mukavemeti 19,7 Rkm, %Uzama değeri 8,2 ve B-Work değeri ise 10,4 N.cm olarak ölçülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1.28/1 Ne Seaqual Pes/Pamuk %50/50 ve Standart Pes/Pamuk %50/50 Düzgünlük-İplik Hataları Ve Mukavemet Değerleri Karşılaştırması

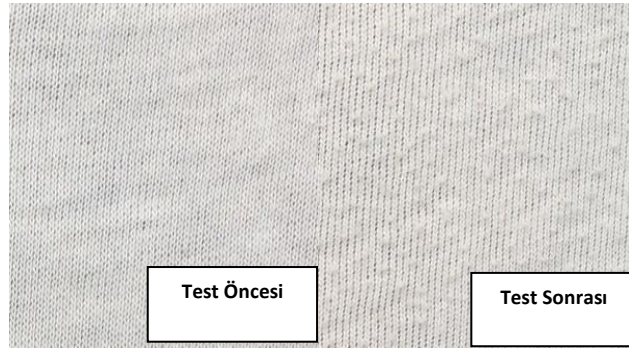
İPLİK NE	28/1 Seaqual pes/pamuk	28/1 Standart pes/pamuk
%CVm	13,14	12,4
-50%	2	1
50%	60	60
200% NEPS	40	50
Hairness	4,4	4,6
Rkm (kgf. Ne)	20,14	19,7
Min. Rkm	18	19
% Uzama	8,3	8,2
B.Work (N.cm)	10,6	10,4

Bu ipliklerden 30 pus 28 fayn yuvarlak örme makinesinde 120 gr/metretül olarak örülen suprem yuvarlak örme kumaşlara EN ISO 12945-2 standardı ile martindale cihazında uygulanan boncuklanma test sonuçları Tablo 2’de olduğu gibidir.

Tablo 2.28/1 Ne Seaqual Pes/Pamuk %50/50 ve Standart Polyester /Pamuk %50/50 Kumaşları Boncuklanma Test Sonuçları

Aşındırma sürtme hareketinin sayısı	DERECELENDİRME	
	Seaqual pes/pamuk	Standart pes/pamuk
1000	5	4
2000	4	3-4
3000	3-4	3-4
4000	3	3
5000	2-3	2-3

Tablo 2' ten de görüldüğü gibi EN ISO 12945-2 standardı ile martindale cihazında yapılan boncuklanma test sonuçlarına göre seaqual polyesterin kullanıldığı kumaş yüzeyinde 1000 devre kadar tüylenmenin olmadığı, 2000 devirde çok hafif tüylenmenin olduğu görülmüştür. 3000 devirde orta düzeyde tüylenme ve boncuklanmanın olduğu, 5000 devirde ise belirgin bir tüylenme ve belirgin bir boncuklanma olduğu görülmektedir. (Şekil 1) Standart polyesterin kullanıldığı kumaş yüzeyinde ise, 1000 devirde çok hafif tüylenmenin olduğu, 2000 devirde orta düzeyde tüylenme ve boncuklanmanın olduğu ve 5000 devre kadar devam ettiği görülmüştür. 5000 devirde ise belirgin bir tüylenme ve belirgin bir boncuklanma olduğu görülmektedir. Her iki polyester ile yapılan çalışmalarda, 5000 devirde belirgin bir tüylenme ve boncuklanmanın olması, karışımda kullanılan seaqual polyesterin ve standart polyester lif mukavemetlerinin sırasıyla, 58,7 cN/tex ve 63,6 cN/tex olması ve oluşan tüylenmelerin yüksek lif mukavemetinden dolayı kopmaması olarak açıklanabilir.



Şekil 1: 28/1 Ne seaqual/pamuk %50/50 boncuklanma testi öncesi ve sonrası kumaş görüntüleri

Bu ipliklerden örülen suprem yuvarlak örme kumaşlar, ISO 12947-2 standardı ile yapılan kumaşta aşınma direnci testine tabi tutulmuştur. 120 gr/metretül yuvarlak örme kumaş olmasına rağmen seaqual polyester ile yapılan çalışmada ilk deliğin 20.000 devirde oluştuğu görülmüştür. (Şekil 2) Standart polyester ile yapılan çalışmada ise ilk deliğin 21.000 devirde oluştuğu görülmüştür.



Şekil 2: 28/1 Ne Seaqual/Pamuk %50/50 Aşınma Direnci Testi Sonrası Kumaş Görünümü

Şekil 2'den de görüldüğü gibi EN ISO 12945-2 standardı ile martindale cihazında yapılan aşınma direnci test sonuçlarına göre, 20.000 devre kadar ilmek açılmalarının olmaması karışımında kullanılan seaqual polyesterin yüksek lif mukavemetinin (58,7 cN/tex) sonucudur. İlmeklerde oluşan açılmanın da karışımında kullanılan pamuk lifinden olduğu görülmüştür.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, seaqual polyester ve standart polyester ile yapılan ipliklerin düzgünsüzlük ve mukavemet test sonuçlarının aynı skalada olduğu ve B-Work değerlerinin, örme ve dokuma tezgah performansları için problem olmayacağını göstermiştir. Standart polyester ile yapılan çalışmada %200 neps değerinin 50 iken seaqual polyesterin kullanıldığı çalışmada bu değer 40 olduğu görülmüştür. Bu farklılığa standart polyester lifinin inceliğinin 1,33 dtex, seaqual polyester lif inceliğinin ise 1,47 dtex olmasının sebebiyet verdiği öngörülmektedir. Seaqual polyester ile yapılan kumaşa, 2000 devre kadar boncuklanma oluşumunun olmaması ve ancak 2000 devirden sonra boncuklanma ve tüylenmenin artması, 5000 devirde ise belirgin bir boncuklama ve tüylenmenin olması seaqual polyesterli kumaşlara, standart polyester lifinin kullanıldığı çalışmalarda olduğu gibi antipilling prosesinin uygulanması gerektiği sonucunu oluşturmuştur. Aşınma direnci testleri sonucunda ise 20.000 devirde kopmanın başlamasının, bu çalışmanın hazır giyim, spor gibi standart polyesterin kullanıldığı tüm tekstil sektöründe kullanılabileceğini göstermektedir.

Okyanus ve denizlerden toplanarak üretilen seaqual elyafıyla yapılan bu çalışmanın iplik ve kumaş performans değerleri, her ne kadar standart polyester kullanılarak oluşturulan iplik ve kumaşlarla aynı özellikleri ve kaliteleri sunsa da, çevresel ayak izi kıyaslanamaz. Kısa elyaf teknolojisinde Seaqual elyaf kullanımının yaygınlaştırılmasıyla su tüketiminde %40 azalmaya, %50 enerji tasarrufu sağlanmasına ve karbon emisyonlarının %60 oranında azaltılmasında katkıda bulunulmuş olacaktır. Aynı zamanda oluşturulan arz-talep dengesiyle deniz çöplerini, deniz ve okyanuslarda yaşayan canlıların yutmasına engel olunmasıyla da ekolojik dengenin korunmasına katkıda bulunulmuş olacaktır.

Bu çalışmanın, okyanuslardan toplanılan plastiğin geri kazanımıyla, kısa elyaf teknolojisinde kullanımı çalışmasının olmadığı literatürün önünü açacağı ve yeni Ar-ge çalışmalarını başlatacağı öngörülmektedir.

5. Teşekkür

Çalışmamızda her türlü desteği sağlayan Karacasu Tekstil Yönetim Kurulu Başkanımız Mehmet Arifioğlu Bey'e, yönetim kurulu başkan vekillerimiz Deniz Arifioğlu Hanım'a ve Burak Orhan Arifioğlu Bey'e sonsuz teşekkürlerimizi sunarız. Çevresel sorumluluk bilinciyle yapılan bu çalışma, Karacasu Tekstil Ar-ge Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

Referanslar

1. <https://www.newsweek.com/2015/03/06/8-million-tons-trash-added-ocean-land-each-year-306456.html>
2. Garcia, B., Fang, M. M., & Lin, J. (2019). Marine Plastic Pollution in Asia: All Hands on Deck!, *Chinese Journal of Environmental Law*,3(1),11-46.
3. Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
4. Busting Four Myths About PLASTIC POLLUTION, *Plastic Odyssey*, June 8, 2021.
5. The Ocean Conference, Factsheet: Marine pollution, 5-9 June 2017.