



Konferans Bildirisi

Sürdürülebilir Yaklaşımlara Bir Örnek Olarak Biyobozunur Özellik Kazandırılmış Polyester İpliklerle Çevre Dostu Perde Kumaşlarının Geliştirilmesi

Kardelen Türkmengil¹, Hatice Kurt Sarıdağ¹

¹Zorluteks Tekstil Tasarım Merkezi, Bursa

¹Kardelen Türkmengil, kardelen.turkmengil@zorlu.com

²Hatice Kurt Sarıdağ, hatice.kurtsaridag@zorlu.com

(First received October 12, 2023 and in final form December 22, 2023)

3rd International Conference on Design, Research and Development
(RDCONF 2023)
December 13 - 15, 2023

Reference: Türkmengil, K., Sarıdağ, H., K. Sürdürülebilir Yaklaşımlara Bir Örnek Olarak Biyobozunur Özellik Kazandırılmış Polyester İpliklerle Çevre Dostu Perde Kumaşlarının Geliştirilmesi. Orclever Proceedings of Research and Development,3(1), 733-742.

Özet

Günümüzde; yeni buluşlar, gelişen teknolojiler, hızlanan yaşam şekilleri gibi dinamiklerin etkisiyle tüketim hızında ve alışkanlıklarında değişimler meydana gelmekte, bu durum hem kaynak tüketiminde hem de atık miktarında artışa neden olmaktadır. Bu artışla birlikte yeryüzünde doğal kaynakların azalması, atık problemi, su ve toprak kirliliği, türlerin yok olma tehlikesi gibi sorunlar meydana gelmiştir. Yüzleşilen bu sorunlarla birlikte sürdürülebilir bir yaşam ihtiyacının önemi gündeme gelmiş ve bu kavramın farkındalığının artmasına neden olmuştur. Tekstil - moda ve tasarım alanları ise sahip oldukları dinamik tüketim açısından sürdürülebilirlik sorununda önemli bir yere sahip olmaktadır. Gerçekleştirilen proje ile biyobozunur özellik kazandırılmış polyester ipliklerle çevre dostu perde kumaşları geliştirilmesi amaçlanmıştır. %100 yenilenebilir kaynaklardan elde edilen çevre dostu perde kumaşları geliştirilmiş olup, üretimi yapılan numunelere ışık haslılığı ve mukavemet testleri yapılmıştır. Daha sonra üretilen kumaşlar toprağa gömülerek toprakta bozunmanın ne kadar sürdüğü incelenmiştir.

Anahtar: Biyobozunur, Çevre Dostu, Perde, Sürdürülebilir



Write Your Paper Title

Abstract

Today, changes in consumption speed and habits occur with the effect of dynamics such as new inventions, developing technologies, accelerating life styles, and this situation causes an increase in both resource consumption and the amount of waste. With this increase, problems such as the decrease in natural resources, waste problems, water and soil pollution, and the danger of extinction of species have occurred on earth. With these problems, the importance of the need for a sustainable life has come to the agenda and the awareness of this concept has increased. Textile - fashion and design fields have an important place in the sustainability problem in terms of their dynamic consumption. The project aims to develop environmentally friendly curtain fabrics with biodegradable polyester yarns. Environmentally friendly curtain fabrics obtained from 100% renewable resources were developed and light fastness and strength tests were performed on the samples produced. Afterwards, the fabrics were buried in the soil and the duration of degradation in the soil was analysed.

Keywords: Biodegradable, Environmentally Friendly, Curtain, Sustainable

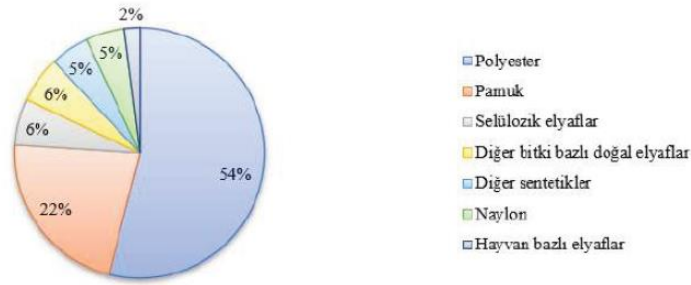
1. Giriş

Sürdürülebilirlik; sürdürmek, devam ettirmek, desteklemek ve var olmak anlamlarında kullanılmaktadır (Tıraş, 2012, s.59). Dilimizde “sürdürmek” fiilinden türeyerek, “sürdürülebilirlik” ismine dönüşmüştür. Bu bağlamda sürdürmekten türetilen ve sürdürülemez kelimesinin karşıtı olarak kullanılan “sürdürülebilir” kelimesi, var olan durumun korunması ya da devam ettirilmesi anlamına gelmektedir (Kılıç, 2012, s.203). Sürdürülebilirlik hakkında yapılan ilk çalışmaları ve bu kavramın ortaya çıkışını 1960’ların sonunda oluşmaya başlayan çevresel duyarlılıkla ortaya çıkmışsa da, bugünkü haliyle sürdürülebilirlik kavramı, Birleşmiş Milletler tarafından kurulan World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)’da alınan kararların toplandığı ve 1987 yılında yayınlanan “Our Common Future” isimli raporda ya da bilinen adıyla 1987 Brundtland Raporu’nda tanımlanmıştır. Bu rapora göre sürdürülebilirlik; “şu anki gereksinimleri, gelecek kuşakların kendi

gereksinimlerini karşılama becerilerini tehlikeye atmaksızın karşılamak” anlamına gelmektedir.

20. yüzyıldan sonra plastik kullanımının artması tüm canlılar ve çevre için büyük tehlike arz etmeye başlamıştır. Petrokimya sanayisinde, petrol veya türevlerinin ham madde olarak kullanılması ve bunların kimyasal dönüşümü sonucu oluşan bu ürün, doğada 1000 yıl bozunmadan kalabilmektedir. Bozunan plastikler ise parçalanarak milyonlarca mikroplastik adı verilen parçacıklara dönüşmekte ve denizlerde pasif olarak yüzmektedir [1]. Mikroplastikler, 5 mm’den küçük gözle görülemeyen plastikler olarak tanımlanmaktadır [2,3].

Tekstil endüstrisinin en önemli girdilerinden birisi olan elyaf üretiminin %54’ünü polyester (PET) oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Elyaf Üretiminin Türlerine Göre Dağılımı (Townsend, 2020; STATISTA, 2023)

Yenilenemeyen bir fosil yakıt olan petrolden türetilen PET, sentetik bir elyaftır ve kıyafetlerin yarısından fazlasında bulunur. Polyester bir giysi her yıkandığında ortaya çıkan 700 bin plastik mikrofiber nehirlerle ve okyanuslara, ardından da besin zincirimize karışır. Biyolojik olarak parçalanamayan polyester gibi sentetik materyallerin çözünmesi 200 yılı aşabilir. Üretimi esnasında salınan toksinler ekosisteme zarar verir. Tam olarak bir çözüm olmasa da mevcut durumu düzeltebilmek için geri dönüştürülen polyesterden üretilen giysiler, işlenmemiş polyester endüstrisine ihtiyacı ortadan kaldırmaya yöneliktir.



Yapılan incelemeler sonucunda bir hanenin yılda 200 kg toz ürettiği ve bunun 6 kg'ının sentetik giysiler, halılar ve mobilyalardan kaynaklanan mikroplastiklerden kaynaklandığı görülmüştür. Plastikten vazgeçmek mümkün olmadığından doğal ve uygulanabilir alternatiflere yönelen endüstri için 'biyoplastikler' geleceğin malzemesi olarak öne çıkmaktadır.

Biyobozunurluk; organik bir malzemenin doğadaki mikroorganizmalar, güneş ve diğer fiziksel etmenler yardımıyla biyolojik faaliyetler sonucu parçalanıp karbondioksit, su, metan gibi temel maddelere dönüşerek doğadaki döngüye katılması olarak tanımlanmaktadır. Biyoplastikler yani diğer adı ile biyobozunur plastikler olarak adlandırılan biyobozunur malzemeler; nişasta, selüloz, protein gibi doğal polimerlerden üretilmektedir. Avrupa Biyoplastik Derneği, bir plastik malzemeyi biyobazlı, biyobozunur veya her iki özelliğe birden sahip olan malzemelere biyobozunur diğer bir adı ile biyoplastik olarak tanımlamaktadır. Biyoplastik türleri, biyolojik olarak parçalanabilirlik ve biyobazlı içeriklerine göre üç sınıfta ayrılmaktadır.

Bunlar;

1. Kısmen veya tamamen biyobazlı ancak biyolojik olarak parçalanamayan plastikler
2. Hem biyobazlı hem de biyolojik olarak parçalanabilen plastikler
3. Fosil kaynaklara dayanan ancak biyolojik olarak parçalanabilen plastiklerdir [4].

Biyoplastikler; tüm sektörlerde olduğu gibi doğada bozunabildikleri için çevreyi daha az kirletmekte, aynı zamanda atık sorununu azalttığı için son yıllarda tercih edilmektedir. Son yıllarda tekstil firmaları sürdürülebilir ürün üretme konusunda birbirleriyle rekabet içindedirler. Tekstilde kullanılan iplik kaliteleri ve ürüne dönüştürme prosesleri farklılık göstermekte ve buna bağlı olarak farklı parametre çeşitleri ortaya çıkmaktadır (Tablo 1).



Tablo 1: Firmalar ve Ürettikleri İplikler

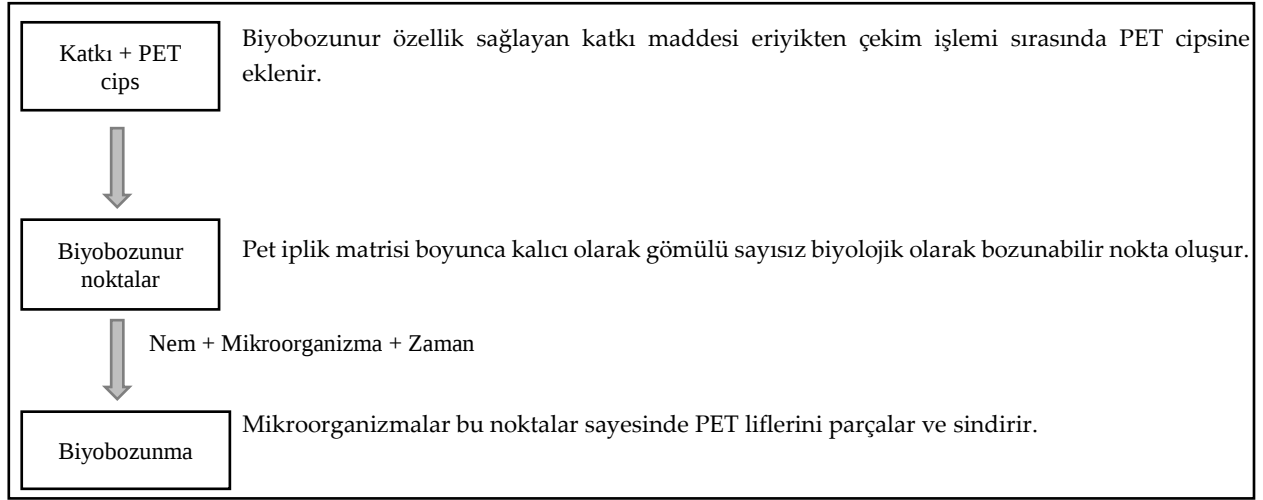
İplik	Üretim Firması	İplik Türü	İplik Numarası	Bozunma Süresi
Standart Polyester	-	Hepsi	5D - 5000D	200 YIL+
Biodegradable Recycle Polyester	Xuzhou Seagor	DTY- ATY- FDY-POY	75d 72f, 150d144f, 50d/36f	2-5 YIL
Biodegradable Recycled Cationic Polyester Low Melt				
Biodegradable PLA	Quanzhou Chengxie	DTY	75D/36F, 80D/36F, 50D/24F, 90D/36F, 150D/48F, 150D/64F	3-5 YIL
Biodegradable PBS	Shaoxing (BIO-DIN)	FDY-POY	75/36 DEN 108/36 DEN	1-3 YIL

Yukarıda belirtilen bilgiler ışığında, perde üretiminde en çok tercih edilen polyester elyaf yerine; mikroelyaf karışımı biyobozunur iplikler kullanılarak oluşturulan sürdürülebilir özellikte perde kumaşlarının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

PET ipliğe biyobozunur özellik kazandırmak ve sentetik mikrofiber kirliliğinin kalıcılığını azaltmak için PET chipslere biyobozunur organik malzemesi eklenip eritme ve eğirme yöntemiyle biyobozunur polyester iplik üretilir. Biyobozunur sürece ait akış şeması Tablo 2’de verilmiştir.

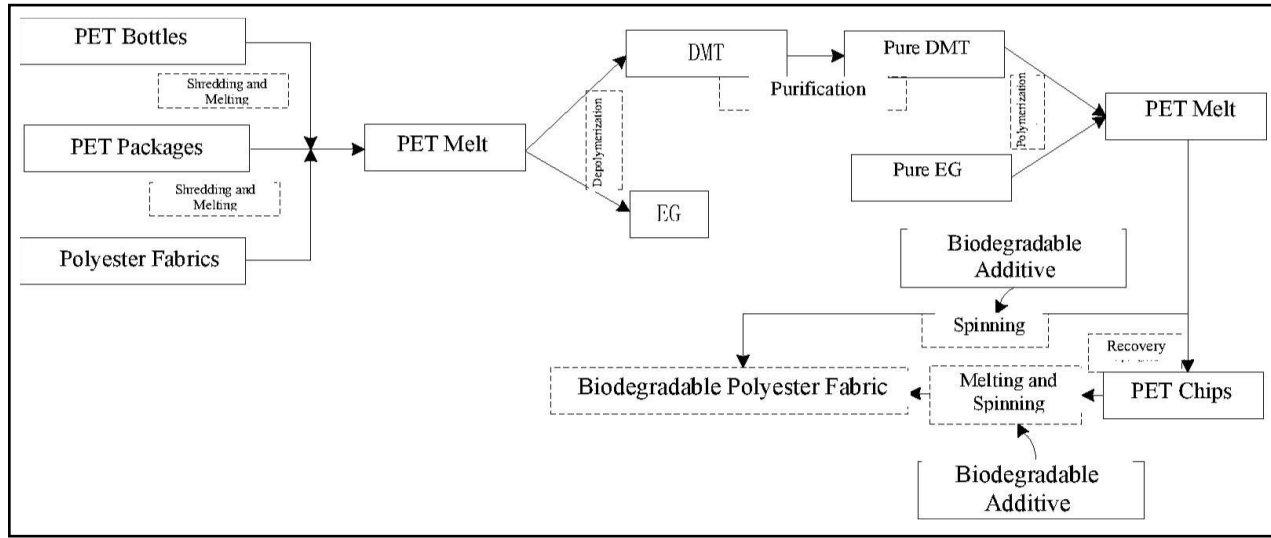
Tablo 2: Biyobozunur biyolojik süreç



Bu mekanizma yalnızca biyolojik bozunmaya doğal olarak izin veren koşullar altında etkinleşir. Bu katkı ile üretilmiş kumaşlar kullanım sırasında, bakım sırasında ya da bir depo rafında biyolojik olarak bozunmaz.

PET chipslere biodegradable organik malzemesi eklenip eritme ve eğirme yöntemiyle biodegradable polyester iplik üretim sürecine Tablo 3’ te yer verilmiştir.

Tablo 3: Biyobozunur iplik üretim süreci



Çalışma kapsamında biyobozunur özellikte iplik temin edilmiş, bu iplikler kullanılarak ev tekstiline yönelik ürünler geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda güçlü ve dayanıklı olmaları gerektiğinden tekstil üretiminin genelinde olduğu gibi perde üretiminde en sık tercih edilen elyaf olan PET perdelere muadil olabilecek biyobozunur özellikte perde kumaşları üretilmesine karar verilmiştir. 4 farklı konstrüksiyon içerecek şekilde hazırlanan deney planında (Tablo 4) %100 PES Taç Bioloop elyafı kullanılmış; perde de en çok tercih edilen görünüm ve özellikleri kumaşa kazandıran vual, folded, black-out ve döner nire kalitelerinde tasarımlar yapılmıştır.

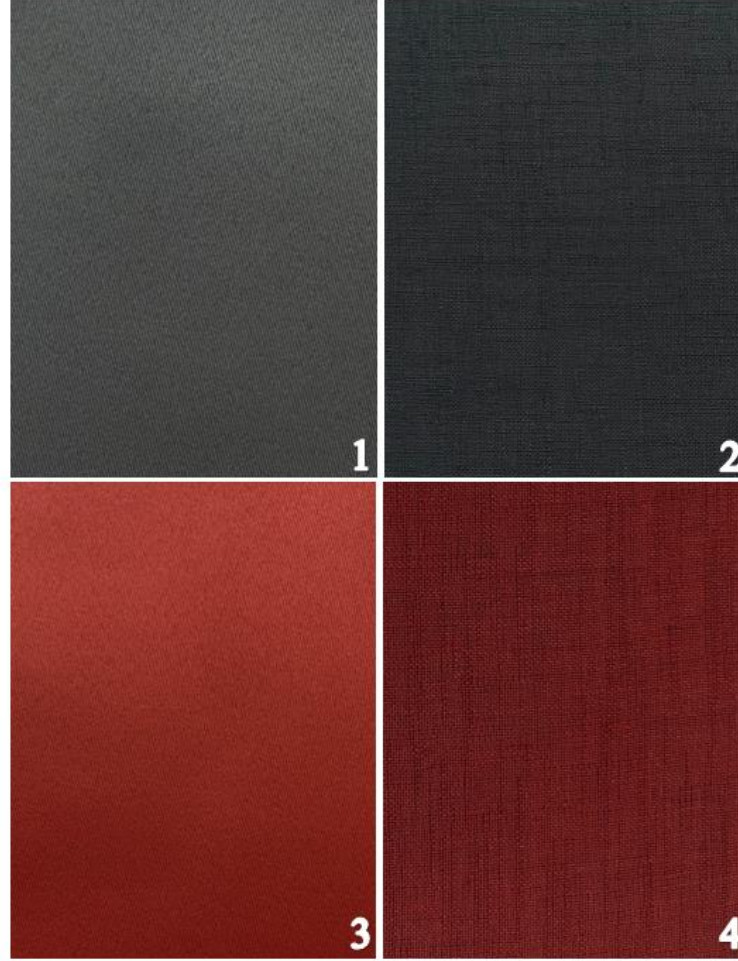
Tablo 4: Biyobozunur Kalite Denemeleri

Deneme No	Kalite Adı	Elyaf Oranı
79208	Vual	%100 PES Taç Bioloop
79210	Folded Zemin	%100 PES Taç Bioloop
79212	Reges Blackout	%100 PES Taç Bioloop
79214	Döner Brode	%100 PES Taç Bioloop

3. Sonuçlar

Geliştirilen kumaşların günlük giyim, spor giyim, otomotiv, döşeme ve ev tekstili alanlarında uygulanabilirliği mümkündür. Belirli çevresel koşullar altında yüksek

oranda hızlandırılmış biyobozunmaya izin veren %100 geri dönüştürülmüş, biyobozunur sentetik kumaşlardır. Bu gelişme ile birlikte bir kumaş tamamen doğaya geri dönecektir. Yapılan kumaş çalışmalarına Şekil 2' de yer verilmiştir.



Şekil 2. Kumaş görselleri

İnsan ve çevre düşünüldüğünde sürdürülebilir yaklaşıma çözüm olarak tasarlanan, yenilikçi fikir ve farklı bakış açısı ile biyobozunur özellikte geliştirilen perdeler çeşitli ortamlarda biyobozunurluğun test edildiği ASTM D 5210 - ASTM D 5988 - ASTM D 6691 - ASTM D 5511 testleri uygulanmış, sonuçlar Tablo 5'te paylaşılmıştır. Tekstil ürünlerinin çok fazla kirletici olduğu ortamlarda, büyük ölçüde hızlandırılmış oranlarda biyolojik olarak bozunduğu kanıtlanmıştır.



Tablo 5: Biyobozunurluk Test Sonuçları

Mikrofiberler	Atıksu	ASTM D 5210	İşlem Görmüş Elyaf: 88% Biyobozunma 847 gün İşlem Görmemiş Elyaf: 0% Biyobozunma 847 gün
	Toprak	ASTM D 5988	İşlem Görmüş Elyaf: 88% Biyobozunma 742 gün İşlem Görmemiş Elyaf: 0% Biyobozunma 742 gün
	Deniz Suyu	ASTM D 6691	İşlem Görmüş Elyaf: 92% Biyobozunma 844 gün İşlem Görmemiş Elyaf: 5% Biyobozunma 844 gün
Kumaş	Düzenli Depolama	ASTM D 5511	İşlem Görmüş Elyaf: 91% Biyobozunma 1278 gün İşlem Görmemiş Elyaf: 6% Biyobozunma 1278 gün

Geliştirilen ürünlerin sağladığı avantajlar;

- Geri dönüştürülebilir,
- Deniz yaşamı için toksit değildir,
- Sentetik mikrofiber kirliliğinin kalıcılığını azaltır,
- Sürdürülebilirdir,
- Mevcut boyama ve terbiye işlemleri için uygundur .

4. Tartışma

Biyobozunur özellik kazandırılmış polyester ipliğin muadillerinin araştırılması esnasında çok nadir uygulamalar olduğu görülmüştür. Görülen tüm uygulamalarda iplik üretim süreci farklılık göstermiştir. İplik türü, iplik numarası ve buna bağlı olarak bozunma süresinde değişiklikler elde edilen verilerde gözlemlenmiştir. Standart polyesterin bozunma süreci ile farklı üretim yöntemi ile üretilen ve biyobozunur özellik kazandırılan polyester ipliklerin bozunma sürelerinin daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Bu kapsamda polyester iplik üretim prosesinin ön hazırlık aşamasında biyobozunur özellik kazandırılması gerektiği tartışılmıştır.

5. Teşekkür

Bu proje, Zorluteks Tekstil Tasarım Merkezi tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Zorluteks Tekstil yönetimi ve çalışanlarına teşekkür ederiz.



Referanslar

- [1] Yurtsever, M. (2015). Mikro plastiklere genel bir bakış. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 17(2), 68-83.
- [2] National Geographic, Plastik, 2018, web sayfası:
https://www.nationalgeographic.com.tr/makale/haziran_2018/plastik/3951, erişim tarihi: 20.11.2023
- [3] NOAA, What are microplastics?, 2019, web sayfası:
<https://oceanservice.noaa.gov/facts/microplastics.html>, erişim tarihi: 23.11.2023
- [4] Avrupa Biyoplastik Derneği (www.european-bioplastics.org/bioplastics)
- [5] Kılıç, S. (2012). Sürdürülebilir kalkınma anlayışının ekonomik boyutuna ekolojik bir yaklaşım. İ.Ü Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 47, 201-226.
- [6] Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2, 57-73.