



Tarih:/09/2024

LİANSÜSTÜ TEZ ÖNERİSİ

YÜKSEK LİSANS DOKTORA

Tezin Yapılacağı Ana Bilim Dalı / Ana Sanat Dalı	Tekstil Mühendisliği
--	----------------------

TEZ DANIŞMANI	
Adı Soyadı	Prof. Dr. Osman BABAARSLAN
Ana Bilim Dalı / Ana Sanat Dalı	Tekstil Mühendisliği

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI (varsayı)	
Adı Soyadı	
Ana Bilim Dalı / Ana Sanat Dalı	

ÖĞRENCİNİN	
Adı Soyadı	Ahsan HABIB
Öğrenci No	2022913125
Ana Bilim Dalı / Ana Sanat Dalı	Tekstil Mühendisliği

Tezin Adı	Çok Bileşenli Hibrit İpliklerin Yeni Nesil Sürdürülebilir Materyaller Kullanılarak Tasarımı, Üretime ve Kumaş Performansına Etkisi
Tezin İngilizce veya Diğer Dilde Adı	Design, Production and Effect of Multi-Component Hybrid Yarns on Fabric Performance Using New Generation Sustainable Materials

NOT: Tez danışmanı veya tez konusu değişikliklerinde bu FORM yeniden doldurulur.

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

1) ARAŞTIRMA PROBLEMİ VE GEREKÇESİ

Bu kısımda araştırma probleminin kısaca tanımlanması, nitel ve/veya nicel ayrıntıları ile araştırılacak biçimde ifade edilerek araştırma probleminin çözümü için neden bu araştırmamanın yapılmasına gereksinim duyulduğunun açıklanması istenmektedir.

Son zamanlarda, çevre bilinci küresel bir endişe haline gelmiş ve tekstil endüstrisi sürdürülebilir uygulamalara geçiş yapmaya çalışmaktadır. Çevre dostu hammaddeler ve tekniklere olan ihtiyaç, üretim sistemlerinde yeni yaklaşımlara yol açmış, özellikle atıkların en aza indirilmesi ve kullanılması ile çevresel etkinin azaltılmasına odaklanılmıştır. Bu konuda dikkat çekici bir ilerleme, hem geleneksel tekstil üretimiyle ilgili ekonomik hem de ekolojik sorunları ele alan umut verici bir çözüm olan sürdürülebilir yüksek performanslı hibrit iplik geliştirilmesidir.

Tekstil ve konfeksiyon endüstrisinde, mamul ürünlerin üretiminde iplik eğirme, örgü, dokuma, baskı, boyama ve bitim aşamalarında atık üreten çeşitli işlevler bulunmaktadır [1]. Genellikle insanlar, kullandıkları ve eskiyen giysilerini çevreye atmakta, bu da atık (tekstil ve giyim) üretiminin büyük bir kısmının tüketici sonrası (post-consumer) atık olarak değerlendirilmesine neden olmaktadır [2].

Bu tekstil işleme atıklarının çoğu, geri dönüştürülmeden veya yeniden kullanılmadan doğrudan depolama sahalarına gitmektedir ve sadece küçük bir yüzdesi yeniden kullanılmakta ve geri dönüştürülmektedir [3]. Bu işleme atıkları, yakma sistemleri veya depolama yoluyla doğrudan çevreye atılmakta ve bu da sera gazlarının oluşumuna ve kirliliğe neden olmaktadır [1].

Tekstil şirketlerinin hızlı büyümesi ve üretim hacmindeki artış, daha fazla lif (pamuk) atığının ortayamasına yol açmıştır. Pamuk atığının büyük bir kısmı, dünya genelinde yaygındır [4]. Ayrıca, pamuk, 2022 yılında yaklaşık 25,5 milyon tonluk hacimle en önemli ikinci lif olmuştur ve pamuk tohumlarının yetiştirilmesi için su, enerji ve arazi gibi önemli miktarda doğal kaynaklar tüketilmektedir [5]. Pamuk yetiştirmek için, yılda 250.00 milyar tondan fazla su gereklidir ve 1 kg lif (pamuk) yetiştirmek için yaklaşık 10.00 ila 20.00 bin litre su gereklidir [6].

Bu sorunlar göz önüne alındığında, atıklardan (tekstil) elde edilen geri dönüştürülmüş pamuk liflerini kullanarak sürdürülebilir iplik tasarlama ve geliştirmek, pamuk lifi yetişiriciliğine ekolojik ayak izini azaltmak için mükemmel bir alternatif olabilir. Bunun yanında, polyester lifi, dünya genelinde en fazla üretilen ve yaygın olarak kullanılan sentetik bir lifdir [7] ve 2022 yılında yaklaşık 63,3 milyon tonluk bir hacme ulaşmıştır [5]. Dünyada üretilen lifin (milyon ton) üretimi Şekil 1'de gösterilmektedir. Ne yazık ki, polyesterin üretim ve bertaraf süreci çevre dostu değildir ve sürdürülebilirlik sorunları için biyobozunur filament, geleneksel filamente iyi ve dikkat çekici bir alternatif olarak değerlendirilebilir [8].

PLA (Poli Laktik Asit), PET (Polietilen Tereftalat) lifine çok benzer bir biyobozunur filamenttir ancak PLA filamenti tüm özellikleri aynı değildir; termal bozunma, alkaliye karşı hidrolitik direnç, üretim parametresi ve filamentlerin ve kumaşların işlenmesi gibi özellikleri ile ayırmaktadır. PLA filament genellikle eritme eğirme (iki aşamalı) yöntemiyle üretilir, ancak yüksek sıcaklıkta bozunma kolay değildir [9]. PLA kesikli lifler genellikle ring eğirme tekniği kullanılarak eğrilir. PLA kumaşları, mevcut dokuma veya örme yöntemleriyle üretilebilir. Dağılabilir boyalar kullanıldığında, PLA kumaşlarının renk haslığı PET kumaşlarına göre aynı değildir ve 110°C'de boyandığında bu farklılık belirgindir [9-11]. Biyobozunur bir filament olarak CA (Selüloz Asetat) ticari olarak mevcuttur ve aynı zamanda suda çözündür [12]. Mısırdan elde edilen çevre dostu bir elastan (biyo-bazlı spandex), su kullanımını %39.0 oranında ve CO₂ emisyonlarını %23.0 oranında azaltabilir. Biyo-bazlı elastan, geleneksel elastana sürdürülebilir bir alternatif olarak değerlendirilmektedir [13].

Tekstil şirketleri, her yıl dünya genelinde yaklaşık 92.00 milyon ton atık üretmekte ve bu rakamın 2030 yılına kadar yıllık 134.00 milyon tona çıkması beklenmektedir [14]. Ayrıca, üretim endüstrileri dünya genelinde yaklaşık %20 oranında atık su ve toplam karbondioksit emisyonlarının yaklaşık %10'unu üretmektedir [15]. Küresel çevresel etkiye katkıda bulunan üretim (tekstil) şirketlerinin faaliyetleri

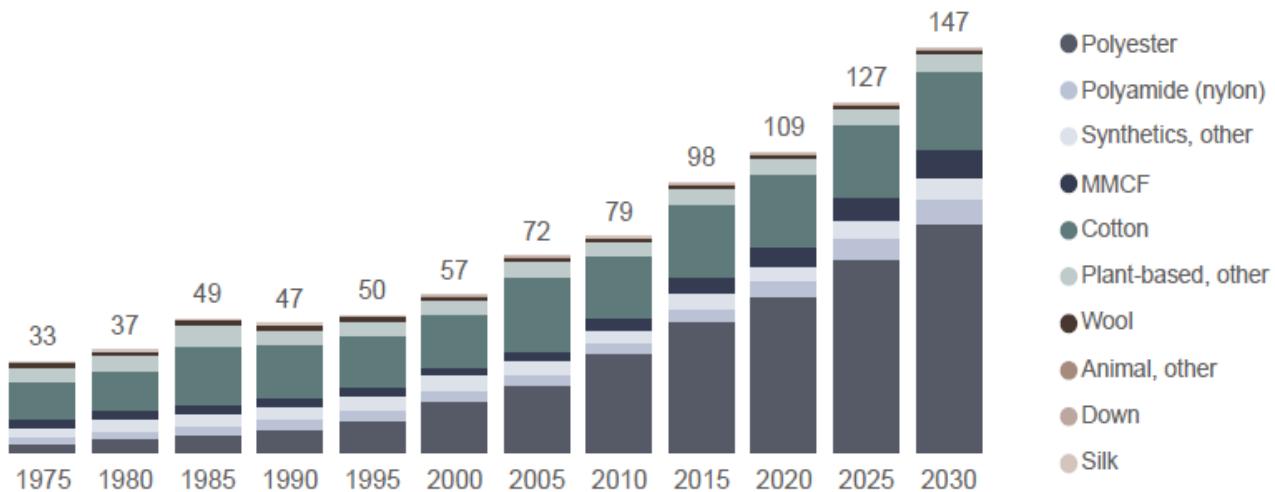
İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---



arasında iplik üretimi (%28.00), lif üretimi (%15.00) ve boyama ve bitim işlemleri (%36.00) bulunmaktadır [16]. AB, gümrük avantajlarından yararlanmak için ithal edilen ürünlerde (giyim) %30.00 geri dönüştürülmüş lif kullanılmasını 2025 yılından itibaren zorunlu kılmayı düşünmektedir [16].

Global fiber production (million tonnes)⁴



Şekil 1. Küresel Lif Üretimi [5].

Döngüsel ekonomi kavramı, atıkların (tekstil) kullanımını teşvik etmektedir. Dünya genelinde üretilen atıkların yaklaşık %85'inin nihai olarak çöplüklerde gitmesi beklenmektedir [17]. Ancak, geri dönüşüm ve yeniden kullanım sistemleri kullanılarak, üretim süreci boyunca giysi bileşenlerinin akışı döngüsel hale getirilebilirse, bu durum değiştirilebilir [4]. Tekstil şirketleri, etkin atık yönetimi için atıkları kullanma (yeniden kullanma) ve geri dönüştürme tekniklerinden yararlanarak çevre üzerinde olumsuz bir etki olmasını engellemektedir [18]. Tekstil üretiminde, dokuma ve iplik eğirme tekniklerinden üretilen iplik, kumaş ve liflerin katı atıklarından yararlanması (değerlendirilmesi) avantajlıdır [4, 18].

Yukarıdaki sorunları göz önünde bulundurarak, iplik üretim sürecine biyobozunur filament, elastan ve çeşitli tekstil atıklarından elde edilen geri dönüştürülmüş liflerin entegrasyonu, tekstil sektöründe asil bir yaklaşım olabilir. Bu çalışmanın temel amacı bu yaklaşımı hizmet etmek olacaktır.

2) ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu kısmda problem cümlesine paralel olarak araştırmanın genel amacının, varsa araştırmanın kavramsal modelinin ve hangi değişkenlerde hangi verilerin toplanacağını belirleyen ayrıntılı alt amaçlarının soru veya hipotez şeklinde açık ve net olarak ifade edilmesi istenmektedir.

Araştırmanın amacı, atıklardan elde edilen geri dönüştürülmüş pamuk gibi tamamen sürdürülebilir malzemeleri kılıf malzemesi olarak ve biyobozunur filamentler ile biyo-tabanlı elastanı özlü bileşenler olarak kullanarak sürdürülebilir quad/dört özlü iplik geliştirmek ve bu iplikten kumaş (denim) üretmektir. Mevcut hiçbir iplik yapısı bu benzersiz kombinasyonu sunmamaktadır.

Araştırma hedefleri

- Çeşitli yöntemlerle tamamen sürdürülebilir malzemeleri kullanarak sürdürülebilir dört özlü iplik tasarlamak ve geliştirmek ve ayrıca bu iplikten kumaş üretmek.
- %100 saf malzemelere olan bağımlılığı azaltmak.
- Mevcut elastik ipliklerin (uç özlü, çift özlü ve tek özlü) ve kumaşların istenen özellikler

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
.....
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
.....
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

4

açısından dezavantajlarını aşmak.

- (iv) Sürdürülebilir iplik üretiminin en iyi yöntemini bulmak için çok kriterli karar verme yöntemini uygulamak.
- (v) Ekolojik ayak izini azaltmak için pamuk yetiştirciliğine ve geleneksel filamentlere uygun alternatifler elde etmek.

3) ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Bu kısımda araştırmadan elde edilecek sonuçların kuramsal olarak ilgili alanyazına (literatüre) sağlayacağı/sağlaması beklenilen özgün katkıları ile bu sonuçların uygulamada nerede ve nasıl kullanılacağının açıklanması istenmektedir.

Bu araştırmmanın önemi, özellikle bilimsel, akademik, sosyal ve ticari sektörlerde potansiyel katkıları açısından birkaç boyutta anlaşılabilir. İşte ana noktalar:

- Bilimsel:** Araştırmmanın çıktıları, ithal edilen malzemelere (iplikler ve kumaşlar) olan bağımlılığı azaltabilir ve geleneksel elastik ipliklerin yerine sürdürülebilir ve yerli üretim bir alternatif sunabilir.
- Akademik:** Araştırmacı bulguları, çevre sorunları, atık kullanımı ve sürdürülebilir tekstiller konusunda akademik literatüre katkı sağlayabilir.
- Ticari:** Araştırma çıktıları, üreticilerin ithal ipliklere rekabetçi bir alternatif olarak sürdürülebilir iplik kullanmalarına yardımcı olabilir.
- Sosyal:** Araştırma bulguları, toplumda çevresel etki ve sürdürülebilirlik konusunda farkındalık yaratmaya yardımcı olur.

Bu araştırmmanın uygulama alanları çeşitlidir, özellikle tekstil ve konfeksiyon endüstrisinde. Araştırmacı bulgularının ve gelişmelerinin uygulanabileceği başlıca alanlar şunlardır:

- (i) **Tekstil endüstrisi:** Dört özlü ipligin esneklik, konfor ve estetik özellikleri, spor giyim, aktif giyim, iç çamaşırı ve kot pantolon gibi esnek ve uyarlanabilir giysiler de dahil olmak üzere çeşitli tekstil uygulamaları için sürdürülebilir bir alternatif sunar.
- (ii) **İç mekan tekstilleri:** Geliştirilen dört özlü iplikten üretilen sürdürülebilir kumaşlar, perde, döşeme ve diğer iç mekan tasarım unsurları için kullanılabilir.
- (iii) **Teknik tekstiller:** Geliştirilen yenilikçi iplik, geotekstiller, tıbbi tekstiller ve koruyucu giysilerde kullanılabilir. Sürdürülebilir maddelerin benzersiz kombinasyonu, çok yönlülük ve performans sunar.

4) VARSAYIMLAR (SAYILTLAR) (varsayı)

Bu kısımda araştırmacıların kanıtlamaya gerek görmeden doğru kabul ettiği başlangıç noktalarının ifade edilmesi istenmektedir.

5) SINIRLILIKLAR (varsayı)

Bu kısımda araştırma bulgularının geçerli olacağı alanı belirleyen sınırlılıkların (kısıtların) ifade edilmesi istenmektedir. Araştırmacıların ideal gördüğü ve normal olarak yapmak isteyip de çeşitli nedenlerle vazgeçmek zorunda kaldığı durumlar araştırmacıların sınırlılıklarıdır.

Araştırmacıların sınırlamaları şunları içerebilir:

- (i) **Kalite sorunları:** Araştırma, geri dönüştürülmüş liflerden yapılan sürdürülebilir ipliklerin ve kumaşların, saf malzemelerden yapılanlara kıyasla daha düşük kalitede olabileceğini kabul etmektedir. Sürdürülebilirliği yüksek kalite standartlarını koruyarak dengelemek zor olabilir.
- (ii) **Sürdürülebilir uygulamalar:** Araştırma, sürdürülebilir iplikler ve kumaşlar geliştirmeyi amaçlasa da, bu uygulamaların endüstriyel üretim seviyelerine ölçeklenmesi, özellikle maliyet

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

etkinliği ve tutarlılığı sağlama açısından zorluklar yaratabilir.

- (iii) **Teknolojik kısıtlamalar:** Çeşitli teknikler kullanarak yeni bir dört özlü iplik yapısı geliştirilmesi, teknolojik zorluklarla karşılaşabilir. Yeni eğirme yöntemlerinin ve malzemelerin entegrasyonu, makine uyumluluğu veya süreç verimliliği gibi beklenmedik zorluklara yol açabilir.
- (iv) **Geri dönüştürülmüş malzemelerin çevresel etkisi:** Araştırma süürüllebilirliğe odaklanmasına rağmen, geri dönüşüm süreçlerinin çevresel etkisi (örneğin, enerji kullanımı ve geri dönüşüm sırasında üretilen atıklar) endişe yaratabilir. Genel çevresel faydalalar bu faktörlere bağlı olarak değişimelidir.
- (v) **Tüketici kabulüne sınırlı odaklanma:** Araştırma, öncelikli olarak süürüllebilir ipliklerin ve kumaşların üretim ve teknik yönlerine odaklanmaktadır. Tüketici kabulü veya pazar talebini açıkça ele almamakta, bu da bu süürüllebilir ürünlerin başarılı bir şekilde benimsenmesi için kritik olabilir.
- (vi) **Maliyet düşünceleri:** Araştırma maliyet etkin çözümler geliştirmeyi amaçlasa da, yeni süürüllebilir malzemelerin ve tekniklerin geliştirilmesi ve uygulanmasıyla ilgili başlangıç maliyetleri daha yüksek olabilir. Bu, ticari uygulanabilirliği sınırlayabilir veya bu yeniliklerin benimsenmesini yavaşlatabilir.

6) KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda araştırılacak konunun tarihçesi ve alanyazındaki (literatürdeki) yerinin konuyu ilgili alanla bütünlüğe sunulması, sınırlarını çizerek ve araştırma problemini tanımlayacak şekilde sunulması ve ilgili alanyazında şu ana kadar yapılmış ve ulaşılabilen araştırmaların kronolojik olarak özeti istenmektedir.

Geri dönüştürülmüş lifler, özellikle tüketici sonrası ve endüstriyel tekstil atıklarından elde edilenler, iplik üretiminde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar, geri dönüştürülmüş liflerin kullanılmasının, bakır malzemelere olan talebi azaltarak ve çöplüklerle gönderilen atıkları azaltarak tekstillerin ekolojik ayak izini önemli ölçüde azaltabileceğini göstermektedir [19-28]. Çevresel ve süürüllebilirlik sorunlarını göz önünde bulundurarak, bazı çalışmalar, tekstil atıklarından elde edilen geri dönüştürülmüş lifleri bakır liflerle birleştirerek open-end rotor eğirme yöntemiyle iplik ve kumaş üretiminde kullanmıştır [19-21]. Bu çalışmalar, geri dönüştürülmüş liflerden üretilen iplik ve kumaşın kalitesinin bakır liflerden üretilenlere kıyasla biraz daha düşük olduğunu, ancak maliyet açısından daha uygun ve çevre dostu olduğunu göstermiştir.

Bazı araştırmacılar, tekstil atıklarından elde edilen geri dönüştürülmüş lifleri çeşitli oranlarda bakır liflerle birleştirerek süürüllebilir ring iplik ve kumaş geliştirmeye çalışmışlardır [22-24]. Bu araştırmalarda geliştirilen ring ipliklerin ve kumaşların çevre dostu ve maliyet açısından uygun olduğu, ancak kalitesinin bakır liflerden yapılanlara kıyasla daha düşük olduğu bulunmuştur.

Bazı yayılmış çalışmalar, Siro, kompakt ve kompakt-Siro eğirme tekniklerini kullanarak, tekstil atıklarından elde edilen geri dönüştürülmüş liflerin bakır liflerle birleştirilerek üretilen iplik ve kumaşların özelliklerini incelemiştir [25-27]. Bu çalışmalar, bakır ve geri dönüştürülmüş lif oranlarına göre iplik ve kumaş özelliklerinde farklılıklar olduğunu tespit etmiştir.

Bazı araştırmacılar, geri dönüştürülmüş pamuk ile belirli oranlarda karıştırılmış bakır pamuğu kılıf malzemesi olarak kullanarak çevre dostu özlü iplik (tek özlü ve çift özlü) geliştirmeye ve bu iplikten kumaş üretmeye çalışmışlardır [16, 28]. Bu araştırmacılar, geliştirilen ring ipliklerin ve kumaşların çevre dostu ve maliyet açısından uygun olduğunu, ancak kalitesinin bakır liflerden üretilenlere kıyasla biraz daha düşük olduğunu bulmuşlardır.

Polilaktik asit (PLA) ve selüloz asetat (CA) gibi biyobozunur filamentlerin tekstil üretiminde kullanılması, süürüllebilirlik yönünde önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Misir nişastası gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen PLA, geleneksel polyesterle benzer özellikler sunar, ancak biyobozunabilirlik

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

6

avantajına sahiptir [9-11]. Selüloz asetat, bir başka biyobozunur filament olup, odun ve pamukta bulunan doğal bir polimer olan selülozdan üretilir. Biyobozunabilirliği ile bilinen bu lifler tekstil ve filmler gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmıştır [12]. CA çevre dostu olmasına rağmen, su çözünürlüğü ve işleme gereksinimlerinin dikkatlice yönetilmesi, elde edilen ipliklerin ve kumaşların dayanıklılığını ve performansını sağlamak için önemlidir [13].

Tek özlü elastik ipliklerde stabilité eksikliği, boyutsal değişiklik ve geri kazanım gibi bazı zorluklar olduğu için, çift özlü elastik (esnek) iplikler geliştirilmiştir [29, 30]. Çift özlü iplikler, esnek tek özlü ipliklere göre daha az düzgünsüzlük, tüylenme ve daha fazla dayanıklılık ve uzama sağlar [30, 31, 32]. Üç özlü iplikten üretilen düz kumaş (örme), çift özlü iplikten yapılan kumaşa göre her yönde daha iyi elastik geri kazanım ve modüle sahiptir [33]. Yine de, elastik iplikler (tek özlü, çift özlü ve üç özlü) ve bu ipliklerden üretilen kumaşlar, beklenen özellikler açısından bazı dezavantajlara sahiptir [33-41] ve **bu araştırma çalışması, bu sınırlamaları, beklenen özellikleri içerebilecek yeni bir dört özlü iplik yapısı sunarak aşmayı hedeflemektedir.**

7) ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

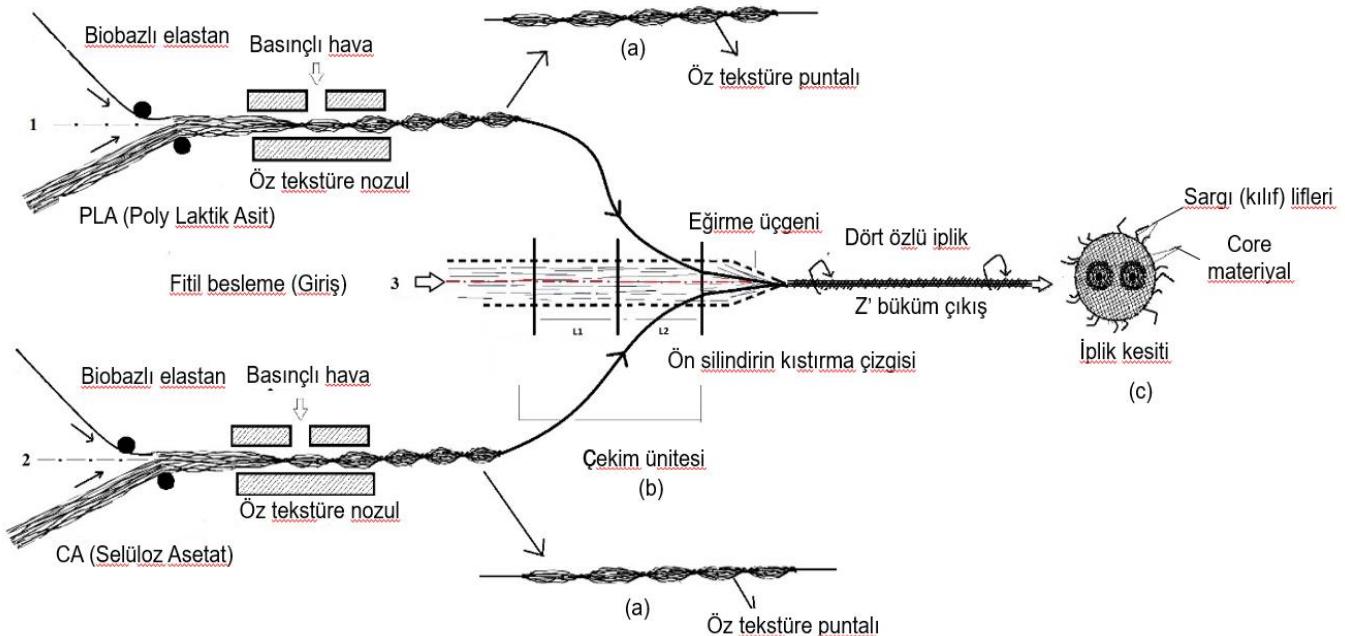
Bu kısımda araştırmancın modeli, araştırma evreni, örneklemi, veri toplamada kullanılacak araçlar ve bu araçların geçerlik-güvenirlik çalışmaları ile verilerin çözümlenmesinde kullanılacak tekniklerin açıklanması beklenmektedir. Çalışmada uygulanacak yöntemler ile kullanılacak materyaller kullanılma gereklilikleriyle birlikte açık-seçik biçimde tanımlanır. Yapılacak ölçütler ya da retrospektif veya ankete dayalı derlenecek veriler, kurulacak ilişkiler ayrıntılı biçimde anlatılır. Anket veya geriye dönük çalışmalarla örneklerin alınacağı popülasyon gereklilikleri ile belirtilir. Kullanılacak anket formu eklenir, kullanılma gereklisi açıklanır. Verilerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz türleri kullanılma gereklilikleri ile belirtilir.

Bu araştırmada, Ne (14/1-18/1) dört özlü eğriliş iplikler üç farklı yöntemle üretilicektir: (i) Ayarlanmış bir eğirme tekniği (ring) kullanılacaktır. PLA filamenti + biyolojik bazlı elastan ve CA filamenti + biyolojik bazlı elastan ayrı ayrı birleştirme yöntemi ile özlü bileşenler olarak hazırlanacak, ardından bu birleştirilen özlü bileşenler ayrı ayrı çagliğ kısmasına yerleştirilecek ve ön silindirin baskı hattına yönlendirilecektir (Tekstüre / öz puntalı yöntem). (ii) PLA filamenti + biyolojik bazlı elastan ve CA filamenti + biyolojik bazlı elastan 'Z' yönünde Hamel bükme tekniği ile sarılarak (wrapped) özlü bileşenler olarak hazırlanacak ve sarılmış özlü bileşenler ayrı ayrı çagliğ kısmasına yerleştirilecek ve ön silindirin baskı hattına yönlendirilecektir (Elasto büküm yöntemi). (iii) Bir özlü bileşeni (bir filament + biyolojik bazlı elastan) birleştirme yöntemi ile, diğer özlü bileşeni (bir filament + biyolojik bazlı elastan) ise 'Z' yönünde Hamel bükme tekniği ile birleştirilecek ve ardından iki özlü bileşeni ayrı ayrı çagliğ kısmasına yerleştirilecek ve ön silindirin baskı hattına yönlendirilecektir (kombine yöntem).

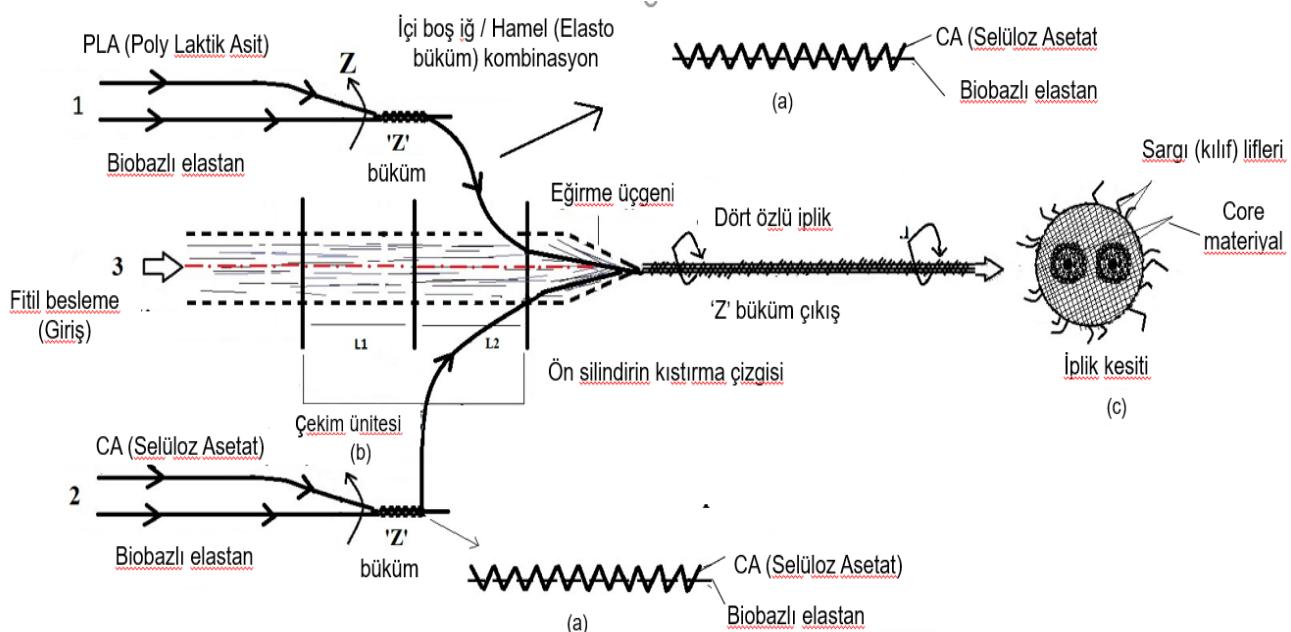
Şekil 2, 3 ve 4; yeni tasarlanan dört özlü eğriliş ipliklerin üretimi için kullanılan üç farklı yöntemin sırasıyla çizimlerini göstermektedir. dört özlü eğriliş ipliklerin üretiminde belirli yüzdelerde geri dönüştürülmüş ve orijinal pamuk liflerinden oluşan bir karışım kılıf bileşeni olarak kullanılacak ve pamuk (orijinal ve geri dönüştürülmüş) özellikleri, standart test yöntemi korunarak Uster HVI 1000 cihazı ile test edilecektir. İki biyolojik olarak parçalanabilir filament (PLA ve CA) ve biyolojik bazlı elastan özlü bileşenleri olarak kullanılacak ve tüm özlü bileşenlerin özellikleri standart test yöntemi korunarak değerlendirilecektir. Sonuçta ulaşılacak çok (dört) özlü hibrit iplikleri oluşturan bileşenlerin yüzde oranları her bir iplik için ayrı ayrı hesaplanacak ve doğrulanacaktır.

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---



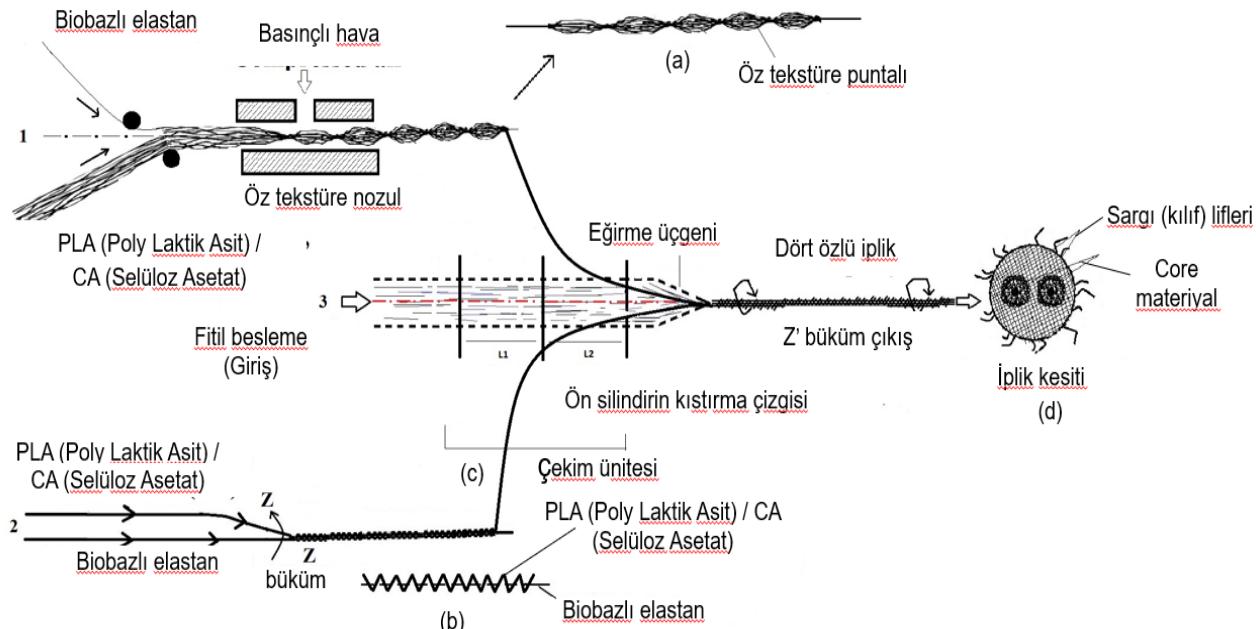
Şekil 2. Dört özlü iplik üretiminin değiştirilmiş ring eğirme prosesinin düzlemsel durumda şematik görünümü: (a) Öz tekstüre puntalı, (b) modifiye edilmiş ring eğirme çekim hattı, (c) ipliği kesit görünümü



Şekil 3. Dört özlü iplik üretiminin değiştirilmiş ring eğirme işleminin düzlemsel durumda şematik görünümü: (a) 'Z' sarılmış öz, (b) modifiye edilmiş ring eğirme çekim hattı, (c) ipliği kesit görünümü.

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan	Kontrol Eden	Onaylayan
İlgili Süreç Sahibi	Birim Yöneticisi	Kalite Koordinatörlüğü



Şekil 4. Dört özlü iplik üretiminin değiştirilmiş ring eğirme prosesinin düzlemsel durumda şematik görünümü: (a) Öz tekstüre puntalı, (b) 'Z' sarılmış öz, (c) modifiye edilmiş ring eğirme çekim hattı, (d) ipliği kesit görünümü.

Dört özlü eğrilenmiş iplik geliştirmek için gerekli malzemeler, %100 orijinal pamuk, tekstil atıklarından bir parçalama makinesi ile elde edilecek geri dönüştürülmüş lif (%100 pamuk), PLA (Poli Laktik Asit) filament (55 dtex - 76 dtex), CA (Selüloz Asetat) filament (55 dtex - 82.5 dtex) ve biyolojik bazlı elastan (33 dtex - 44 dtex) olacaktır. Tüm malzemeler yerel bir tedarikçiden temin edilecektir. İplik numarası sonucuna göre pamuk, biyolojik olarak parçalanabilir filamentler ve biyolojik bazlı elastanın yüzdesi hesaplanacaktır (Ne 10/1'den 14/1'e kadar). Biyolojik bazlı elastan numarası 44 dtex, PLA (Poli Laktik Asit) filament numarası 76 dtex, CA (Selüloz Asetat) filament numarası 82.5 dtex, filıl (pamuk) numarası 5900 dtex'tir. Biyolojik bazlı elastan üzerinde uygulanan çekim oranı 3.5, biyolojik olarak parçalanabilir filamentlerde 1.1 ve pamuk (filıl) için 18.299'dur. Burada, sonuç numarası Ne 12/1 (491.667 dtex) olarak varsayılmaktadır.

Tablo 1. Dört özlü eğrilenmiş ipliği lif oranı

Malzemeler	Doğrusal yoğunluk (dtex)	Cekim oranı	Cekim oranından sonra doğrusal yoğunluk (N1)	Malzeme % = (N1/N) x100
PLA (Poli Laktik Asit) filament	76	1.1	69.09	%14.05
CA (Selüloz Asetat) filament	82.5	1.1	75	%15.25
Biobazlı elastan	(44+44)	3.5	(12.58+12.58)	%5.12
Pamuk (filıl)	5900	18.299	322.417	%65.58

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

9

Ayrıca, üretilen iplikler atkı yönünde kullanılarak 3/1 'Z' (dimili) dokuma denim kumaşlar üretilecek ve çözgü yönünde %100 pamuk iplikler (indigo boyalı) Ne (14.1/1-18/1) kullanılacaktır. Kumaş, Malatya'daki Çalık Denim Tekstil'de modern bir dokuma makinesi (Picanol OptiMax modeli) ile üretilicektir. Kumaş ve iplik numunelerinin özellikleri, test standartlarına uygun olarak test edilecektir (Tablo 2 ve 3). Yirmi test değeri alınacak ve hesaplanan ortalama değerler araştırma için kullanılacaktır. Farklı yöntemlerle üretilen tüm iplik ve kumaş özellikleri arasındaki anlamlı farklılıklar araştırılmak için tek yönlü ANOVA (istatistiksel analiz) SPSS 25.0 ile kullanılacaktır. Ayrıca, tüm kumaşlar ve iplikler arasında en iyi kumaş ve ipliği, özelliklerine, üretim maliyetine ve çevresel etkilerine (atık oluşumu) dayalı olarak belirlemek için çoklu özellik karar verme yöntemi de kullanılacaktır.

Testler: Araştırmada kullanılacak test standartı aşağıda listelenmiştir.

Tablo 2. İplik için Standart Test Yöntemi

No	Test Adı	Standart	Test Ekipmanı
1	Standart test koşulu	TS EN ISO 139: 2008	Koşullandırma odası
2	İplik numarası belirleme	TS 244 EN ISO 2060: 1999	Sarma makinesi ve terazi
3	Burulma Belirleme (Doğrudan sayım yöntemi)	TS EN ISO 2061: 2015	PROWHITE iplik testi cihazı
4	İplığın kuvvet (cN/tex) ve kopma uzaması	TS EN ISO 2062:2010	Uster tensorapid-3
5	İplığın düzensizlik (%CVm, %U, ince yerler, kalın yerler ve Neps)	TS ISO 16549:2021	Uster tester-3
6	İplığın tüylenme belirleme	TS 12863:2002	Zweigle (G 567)

Tablo 3. Kumaş için Standart Test Yöntemi

No	Test Adı	Standart	Test Ekipmanı
1	Standart test koşulu	TS EN ISO 139: 2008	Koşullandırma odası
2	Kumaşın ağırlık testi (gm/m ²)	TS 251:1991	GSM kesici
3	Kumaşın dokuma ipliklerinin gerilme kuvveti testi	TS EN ISO 13934-1: 2013	Uster tensorapid-3
4	Kumaşın dokuma ipliklerinin yırtılma kuvveti testi	TS EN ISO 13937-1: 2002	SDL M 008 Elmendorf yırtılma testi cihazı
5	Kumaşın esneklik (uzama) testi	ASTM D-3107	SDL X 672-Estretch makinesi
6	Kumaşın geri kazanım testi	ASTM D-3107	SDL X 672-Stretch makinesi
7	Kumaşın büyümeye (kalıcı uzama) testi	ASTM D-3107	SDL X 672-Stretch makinesi
8	Kumaşın sertlik testi	ASTM D-4032-94:2001	Shirley sertlik testi cihazı
9	Kumaşın büzülme testi	TS EN ISO 6330: 2022	Wascator çamaşır makinesi

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

10

8) ARAŞTIRMA OLANAKLARI

Tez çalışmasının yapılacak yerler (laboratuvar, klinik, birim, kurum) ve bu yerlerin özellikleri ile var olan ve Tez çalışmasında kullanılacak alt yapı olanakları yazılır ve/veya Tablo halinde verilir.

Bu çalışmanın araştırma çalışmaları, sürdürülebilir dört özlü ipliklerin geliştirilmesi ve analizi için gerekli altyapı ve tesislere sahip birkaç önemli lokasyonda gerçekleştirilecektir. Aşağıda, tez çalışmasının yapılacak yerlerin detaylı açıklamaları ve kullanılacak mevcut altyapı özellikleri yer almaktadır.

Tablo 4. Araştırma Lokasyonları ve Altyapı Bilgileri

Seri No	Lokasyon	Tesis Türü	Ana Altyapı ve Yetenekler
1	Çukurova Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü (CU)	Akademik Laboratuvar	Eğirme ve dokuma makineleri (örnek), iplik ve kumaş test laboratuvarları, SPSS yazılımı ve akademik kaynaklar.
2	Calik Denim Tekstil AŞ, Malatya	Endüstriyel Araştırma Tesisi	Gelişmiş eğirme ve dokuma makineleri, malzeme işleme ve test ekipmanları.

9) ARAŞTIRMANIN ÖNGÖRÜLEN TEZ PLANI

Bu kısımda araştırmada yer alacak bölüm başlıklarını içeren genel planın verilmesi istenmektedir.

Bu araştırma, geri dönüştürülmüş lifler ve biyolojik olarak parçalanabilir filamentler kullanarak sürdürülebilir hibrit ipliklerin geliştirilmesi ve değerlendirmesini sistematik olarak keşfeden birkaç ana bölümden oluşacaktır. Araştırmamanın yapısı, araştırma probleminin, metodolojinin, sonuçların ve etkilerin kapsamlı bir analizini sağlayacaktır. Aşağıda, dahil edilecek bölümlerin projeksiyon planı verilmiştir:

(i) Giriş

- Çalışmanın arka planı: Tekstil endüstrisinin çevresel etkileri ve sürdürülebilir alternatiflere duylanan ihtiyaç üzerine genel bir bakış.
- Araştırma problemi: Sürdürülebilir ipliklerin geliştirilmesindeki ana zorlukların, özellikle geri dönüştürülmüş ve biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerin entegrasyonuyla ilgili olanların tanımlanması.
- Araştırma hedefleri: Araştırmayı yönlendiren hedeflerin açık bir şekilde belirtilmesi, özellikle yeni bir dört özlü iplik geliştirilmesi.
- Araştırma soruları: Araştırmamanın yanıtlamayı hedeflediği spesifik soruların formülasyonu.
- Çalışmanın önemi: Araştırmamanın teknik endüstrisi ve çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki önemi ve potansiyel etkilerinin açıklanması.

(ii) Literatür Taraması

- Tekstil üretiminde sürdürülebilirlik: Tekstil üretiminde sürdürülebilir uygulamalar üzerine mevcut araştırmaların genel bir bakışı.
- Iplik üretiminde geri dönüştürülmüş lifler: Farklı iplik türlerinde geri dönüştürülmüş liflerin kullanımının analizi.
- Biyolojik olarak parçalanabilir filamentler: Tekstilde kullanılan biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerin özellikleri ve zorlukları üzerine bir inceleme.
- Hibrit iplikler: Geri dönüştürülmüş ve biyolojik olarak parçalanabilir malzemeleri birleştiren hibrit iplikler üzerine önceki çalışmaların gözden geçirilmesi.
- Eğirme tekniklerindeki gelişmeler: Modern eğirme yöntemlerinin ve bunların sürdürülebilir iplik üretimindeki önemini tartışılmasi.
- Zorluklar ve fırsatlar: Literatürdeki boşlukların ve ileri araştırmalar için fırsatların belirlenmesi.

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
.....
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
.....
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

11

(iii) Metodoloji

- Araştırma tasarımları: Deneysel ve analitik yöntemler dahil olmak üzere genel araştırma yaklaşımının tanımlanması.
- Malzeme seçimi: İplik üretimi için geri dönüştürülmüş lifler ve biyolojik olarak parçalanabilir filamentlerin seçimi için detaylı kriterler.
- Hibrit iplikler ve kumaşların geliştirilmesi: Dört özlü iplik yapısının ve kumaşın adım adım oluşturulması süreci.
- Eğirme teknikleri: Araştırmada kullanılan özel eğirme yöntemlerinin açıklanması,örneğin modifiye ring eğirme.
- Test ve değerlendirme: Geliştirilen ipliklerin ve kumaşın mekanik özelliklerinin, dayanıklılığının ve sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi prosedürleri.
- Veri analizi: Sonuçların analiz yöntemleri, istatistiksel teknikler dahil.

(iv) Sonuçlar ve Tartışma

- Bulguların sunumu: İplik kalitesi, dayanıklılık ve çevresel etki dahil olmak üzere deneysel sonuçların detaylı sunumu.
- Sonuçların tartışıması: Bulguların araştırma soruları ve hedefleri bağlamında yorumlanması.
- Çalışmanın sınırlamaları: Araştırma sürecinde karşılaşılan sınırlamaların tanımlanması.

(v) Sonuç ve Öneriler

- Ana bulguların özeti: Ana sonuçların ve bunların öneminin tekrar gözden geçirilmesi.
- Tekstil endüstrisi için etkiler: Bulguların mevcut tekstil üretim uygulamalarını nasıl etkileyebileceği üzerine tartışma.
- Gelecek araştırmalar için öneriler: Kalan zorlukları ele almak ve sürdürülebilir iplik gelişiminde yeni yollar keşfetmek için öneriler.
- Pratik uygulamalar: Geliştirilen ipliklerin çeşitli tekstil ürünlerinde potansiyel uygulamaları üzerine keşif.

(vi) Kaynaklar

- Araştırma boyunca alınılan tüm kaynakların kapsamlı bir listesi, uygun akademik alıntı tarzına uygun olarak hazırlanacaktır.

10) ARAŞTIRMA TAKVİMİ

Bu kısımda araştırmancın zaman çizelgesi verilmelidir.

Tablo 5. İş Paketi

Seri No.	İş Paketi	Dönem
1	a) Literatür taraması b) Ham maddelerin temini c) Ham maddelerin test edilmesi d) Sunum	Sonbahar, 2024-25
2	a) Özlü bileşenlerin hazırlanması b) Özlü bileşenlerin test edilmesi c) İplik hazırlanması d) Sunum	Bahar, 2025

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

12

3	a) İplik testleri	Sonbahar, 2025-26
	b) Kumaş hazırlanması	
	c) Kumaş testleri	
	d) Sunum	
4	a) Sonuçların analizi ve tartışma	Bahar, 2026
	b) Tez yazımı	
	c) Tez savunması	

11) KISALTMALAR (varsa)

PLA: Polilaktik Asit

CA: Selüloz Asetat

PET: PolietilenTereftalat

12) ETİK KURUL İZİN BELGESİ

Tez çalışmasında yapılacak insan ve hayvan deneylerine ait etik kurul kararı eklenir.

Bu araştırma, insan ve hayvan araştırma katılımcılarını içermemektedir.

13) PROTOKOLLER VE İZİNLER

Tez çalışmasında veri toplama veya veri analizlerinin tamamı veya bir kısmı başka bir kurum/birim laboratuvarında/kliniğinde yapılacaksa veya başka kurum/birim laboratuvar/kliniğindeki verilerin geriye dönük dosya taraması yapılacaksa, bu kurum/birimle yapılan protokol veya çalışmanın kendi bilgileri dahilinde yapıldığını ifade eden evrak kayıt numarası ve tarihi bulunan kurum/birim tarafından izin verildiğini ifade eden evrak eklenir.

Bu tez araştırmasında, veri toplama ve analiz işlemlerinin bir kısmı, Malatya'da bulunan Çalık Denim Tekstil'in Ar-Ge laboratuvarlarında gerçekleştirilecektir. Bu laboratuvarlarda deney yapma ve veri analizi için gerekli izinler ilgili kurum tarafından verilmiştir. Protokole göre tüm süreçler, şirketin bilgisi ve gözetimi altında yürütülecektir. Protokol ve izin belgeleri resmi olarak belgelenmiştir [Belge Referans Numarası: 01, Tarih: 04.09.2024]. Bu belge, araştırmamanın anlaşmada belirtildiği şekilde şirketin laboratuvarlarını kullanarak yürüttüreceğini resmen onaylamaktadır. Geri dönüştürülmüş pamuk liflerinin ve biyolojik olarak parçalanabilen filamentlerin işlenmesi ve analizi, şirket tarafından sağlanan modern Ar-Ge tesisleri ve test ekipmanları kullanılarak gerçekleştirilecektir. Çalışma sırasında tüm laboratuvar teknikleri ve protokoller, şirket tarafından belirlenen standartlara uygun olacaktır.

14) KAYNAKÇA

- [1] Mishra, P. K., Izrayeel, A. M. D., Mahur, B. K., Ahuja, A., & Rastogi, V. K. (2022). A comprehensive review of textile waste valorization techniques and their applications. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(44), 65962-65977. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22222-6>
- [2] Turnbull, J., Stevens, K., Mzikian, P., Bertele, M., Cavadini, F., Crippa, M., & Bodin, M. (2020). Achieving a Circular Textiles Economy Facilitated by Innovative Technology: An Analysis of Present and Future End-of-Life Solutions in Textile Recycling. In *Sustainable Textile and Fashion Value Chains: Drivers, Concepts, Theories and Solutions* (pp. 205-236). Cham: Springer International Publishing. [10.1007/978-3-030-22018-1_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22018-1_12)
- [3] Shirvanimoghaddam K, Motamed B, Ramakrishna S, Naebe M (2020) Death by waste: Fashion and textile circular economy case. *Sci Total Environ* 718:137317. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137317>

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

13

- [4] Ütebay, B., Çelik, P., Çay, A. (2020) Textile Wastes: Status and Perspectives. In (Ed.), Waste in Textile and Leather Sectors. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.92234>
- [5] Textile Exchange, 2023. Preferred fiber & materials market report 2023. <https://textileexchange.org/app/uploads/2023/11/Materials-Market-Report-2023.pdf>
- [6] Trvst. world, (2022). Environmental Impact of Cotton from Growing, Farming & Consuming, 2022 <https://www.trvst.world/sustainable-living/fashion/environmental-impact-of-cotton/>
- [7] Chen, S., Zhang, S., Galluzzi, M., Li, F., Zhang, X., Yang, X., ... & Huang, P. (2019). Insight into multifunctional polyester fabrics finished by a one-step eco-friendly strategy. Chemical Engineering Journal, 358, 634-642. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2018.10.070>
- [8] Musioł, M., Rydz, J., Sikorska, W., Rychter, P., & Kowalcuk, M. (2011). A preliminary study of the degradation of selected commercial packaging materials in compost and aqueous environments. Polish Journal of Chemical Technology, 13(1), 55-57. [10.2478/v10026-011-0011-z](https://doi.org/10.2478/v10026-011-0011-z)
- [9] Yang, Y., Zhang, M., Ju, Z., Tam, P. Y., Hua, T., Younas, M. W., ... & Hu, H. (2021). Poly Lactic Acid (PLA) fibers, yarns, and fabrics: Manufacturing, properties and applications. Textile Research Journal, 91(13-14), 1641-1669.
- [10] Jabbar, A., Tausif, M., Tahir, H. R., Basit, A., Bhatti, M. R. A., & Abbas, G. (2019). Polylactic acid/lyocell fiber as an eco-friendly alternative to polyethylene terephthalate/cotton fiber blended yarns and knitted fabrics. The Journal of The Textile Institute, 111(1). <https://doi.org/10.1080/00405000.2019.1624070>
- [11] Yang, Z., Liu, S., Li, J., Wu, G., Zhang, M., Li, F., ... & Li, S. (2023). Study on Preparation of Core-Spun Yarn Surgical Sutures by Compositing Drug-Loaded Nanofiber Membrane with PLA and Its Controllable Drug Release Performance. Fibers and Polymers, 24(12), 4181-4193.
- [12] Quintana, R., Persenaire, O., Lemmouchi, Y., Bonnaud, L., & Dubois, P. (2016). Compatibilization of co-plasticized cellulose acetate/water-soluble polymers blends by reactive extrusion. Polymer degradation and stability, 126, 31-38.
- [13] <https://www.textilegience.com/en/the-worlds-first-bio-based-spandex-is-ready-for-sale/>
- [14] Earth.org, (2023). Fast Fashion and Its Environmental Impact. <https://earth.org/fast-fashionsdetrimental-effect-on-the-environment/>
- [15] Earth.org, (2022). 7 Fast Fashion Companies Responsible for Environmental Pollution in 2022, <https://earth.org/fast-fashion-companies>
- [16] Uddin, A. J., & Rahman, M. (2024). Sustainable and cleaner production of elastic core-spun yarns for stretch denim with maximal utilization of recycled cotton extracted from pre-consumer fabric waste. Heliyon. 10(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25444>
- [17] Burton, K. (2018). Reducing textile waste in the apparel industry: Examining EPR as an option, 5(1), 33-45. https://doi.org/10.1386/cc.5.1.33_1
- [18] Jeguirim M, Jellali S (2021) Wastewater treatment, valorization, and reuse. Water (Switzerland) 13:548. <https://doi.org/10.3390/w1304 0548>
- [19] Islam, M. I., Patwary, M. I., Ali, S. B., Reza, M. M., Islam, M. M., Hossain, M. T., ... & Yeasmin, N. (2024). Comparative analysis of recycled rotor yarns made from cutting table waste that contains larger and regular percentages of recycled cotton. Cellulose, 31(1), 677-684.
- [20] Okandan, H., Yıldırım, N., Kertmen, M., & Türksoy, H. (2023). The Effects of OE-Rotor Spinning Parameters on Yarn Properties Produced from Recycled/Virgin Cotton Fibers Blend. Uluslararası Bilim Teknoloji ve Tasarım Dergisi, 4(1), 1-15.
- [21] Krupincová, G., & Pechová, M. (2023). The quality comparison of open-end rotor-spun yarns produced from cotton waste in a gray state and after dyeing. Textile Research Journal, 93(9-10), 2368-2381.

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---



Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

- [22] Rashid, M. E., Islam, M. A., Kanon, T. A., Khan, M. R., Uddin, M. B., Haque, R. U., ... & Haque, M. M. (2024). Valorization of dyed brush fiber waste through production of upcycled mélange yarn: A sustainable approach. *Journal of Cleaner Production*, 447, 141464.
- [23] Raiskio, S., & Kamppuri, T. (2024, March). Creating yarns using bio-based and mechanically recycled fibers in ring spinning. In Exploring the Future of Circular Textiles: Concluding seminar of Telavalue and New Cotton Project. https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/101753811/Poster_A1_yarn_spinning.pdf
- [24] Motin, M. M., Haq, H. M., Khan, A. N., Obaidur, M., & Rahman, M. O. A. (2024), Investigating the Ideal Combination of Virgin Cotton Fibre Length with Recycled Fibre for Better Yarn Quality, 7:391-402. <https://doi.org/10.31881/TLR.2024.009>
- [25] Uddin, A. J., & Roy, P. (2024). Transforming melange fabric waste into mélange yarn employing compact, Siro, and compact-Siro spinning: A cleaner and sustainable strategy. *Cleaner Waste Systems*, 8, 100142.
- [26] Khan, A., Iftikhar, K., Saleem, D., & Akhtar, S. (2022). Recycled polyester and cotton blended Siro spun yarns and fabrics: A sustainable and eco-friendly approach. *Journal of Natural Fibers*, 19(16), 13457-13474.
- [27] Çelik, H. I., Çoban, Ö., & Sarıoğlu, E. (2022). Yarn quality investigation of compact cotton yarns with different combing noil percentages. *The International Journal of Materials and Engineering Technology*, 5(2), 107-111.
- [28] Habib, A., Al Mamun, M. A., & Babaarslan, O. (2024). Development of Sustainable Dual core-spun Yarns Using Several Filaments and Recycled Cotton Sourced from Pre-consumer Fabric Waste. *Heliyon*, 10(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29392>
- [29] Aydoğdu, S. H. Ç., & Yılmaz, D. (2020). Effect of yarn fineness and core/sheath fiber types on the physical properties of dual-core yarns and fabrics. *Cellulose Chemistry and Technology*, 54(3-4), 381-394.
- [30] Türksoy HG, Kılıç G, Üstüntaş S, et al. A comparative study on properties of dual-core yarns. *Journal of the Textile Institute* 2019; 110: 980–988. <https://doi.org/10.1080/00405000.2018.1534541>
- [31] Babaarslan O, Sarıoğlu E, Ertek Avcı M. A comparative study on performance characteristics of multicomponent core-spun yarns containing cotton/PET/ elastane. *The Journal of The Textile Institute* 2020; 111: 775–784. <https://doi.org/10.1080/00405000.2019.1662876>
- [32] Hua, T., Wong, N. S., & Tang, W. M. Study on properties of elastic core-spun yarns containing a mix of spandex and PET/PTT bi-component filament as the core. *Textile Research Journal*. 2018; 88(9), 1065-1076. <https://doi.org/10.1177/0040517517693982>
- [33] Elrys, S. M., El-Habiby, F. F., Eldeeb, A. S., El-Hossiny, A. M., & Abd Elkhalek, R. (2023). Comfort properties of knitted fabrics produced from dual-core and tri-core spun yarns. *Textile Research Journal*, 93(7-8), 1760-1782. <https://doi.org/10.1177/00405175221131056>
- [34] Kılıç, G. B. (2024). Strength and Elasticity Properties of Denim Fabrics Produced from Core Spun Yarns. *Textile and Apparel*, 34(1), 32-43.
- [35] Babaarslan, O., Shahid, M. A., & Doğan, F. B. (2023). Design of Hybrid Yarn with the Combination of Fiber and Filaments and Its Effect on the Denim Fabric Performance. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 31(1), 25-37.
- [36] Erbil, Y., Babaarslan, O., Islam, M. R., & Sırkıbaş, S. (2022). Performance of core & dual-core cotton yarn structures on denim fabrics. *Journal of Natural Fibers*, 19(14), 9500-9513.
- [37] Erbil, Y., Islam, R., Babaarslan, O., & Sırkıbaş, S. (2022). Effect of structural changes on the cotton composite yarn properties. *Journal of Natural Fibers*, 19(5), 1899-1907.
- [38] Telli, A., Daşan, Y., Babaarslan, O., & Karaduman, S. (2017). Usage of core and dual-core yarns

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
-----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------



**T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
Lisansüstü Tez Öneri Formu

Doküman No	FRM-ENST-0003
İlk Yayın Tarihi	16/07/2024
Revizyon Tarihi	---
Revizyon No	---
Sayfa No	--/16

15

containing tungsten for electromagnetic shielding. Advance Research in Textile Engineering, 2(1), 1013.

[39] Habib A, Olgun Y, Babaarslan O. (2024). Development of Dual-Core Spun Yarn Using Different Filaments as a Core and its Impact on Denim Fabric Properties. Textile & Leather Review, 7:534-549. <https://doi.org/10.31881/TLR.2024.024>

[40] Elrys, S. M., Faheem El-Habiby, F., Abd Elkhalek, R., Eldeeb, A. S., & El-Hossiny, A. M. (2022). Investigation into the effects of yarn structure and yarn count on different types of core-spun yarns. Textile Research Journal, 92(13-14), 2285-2297.

[41] Elrys, S. M., El-Habiby, F. F., Eldeeb, A. S., El-Hossiny, A. M., & Abd Elkhalek, R. (2022). Influence of core yarn structure and yarn count on yarn elastic properties. Textile Research Journal, 92(19-20), 3534-3544.

15) TÜRKÇE ÖZET (Türkçe dışında bir dilde yazılacak tezler için)

Bu kısım Türkçe dışında bir dilde yazılacak tezin amaç, yöntem vb. bölümlerini kapsayan yaklaşık bir sayfalık özetidir.

İlgili Dokümanlar: İş akışı: 3.1.7 Tez/Proje Savunma ve Yeterlilik Sınavları Alt Süreci

Hazırlayan İlgili Süreç Sahibi	Kontrol Eden Birim Yöneticisi	Onaylayan Kalite Koordinatörlüğü
---------------------------------------	--------------------------------------	---