

Sayı : 34310271-604.01.0336713

Konu : İzleme ve Raporlandırma

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİNE

Yürütücüsü olduğum 2021/3-25M numaralı "Elektroçekim Cihaz Bileşenlerinin Kombine Kullanımını Sağlayan Endüstriyel Bir Tasarım Modeli" başlıklı projenin sonuç raporu ve otomasyondan alınan üst yazıları ektedir.

Gereğini ve bilgilerinizi arz ederim.

e-imzalıdır

Dr. Öğr. Üyesi Hayriye Hale AYGÜN
Öğretim Üyesi

Ek:

- 1- belge-1439314050 (2 Sayfa)
- 2- belge-103610749 (1 Sayfa)
- 3- BAP Proje Sonuç Raporu (80 Sayfa)





T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ
SONUÇ RAPORU

F-6

Proje Adı

Elektroçekim Cihaz Bileşenlerinin Kombine Kullanımı Sağlayan Endüstriyel Bir Tasarım Modeli

Proje No	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	
2021/3-25 M	14-07-2021	13-07-2023	
Rapor Türü	Raporun Kapsadığı Dönemin Tarihleri		
Sonuç Raporu	14-01-2023	13-07-2023	
Bilimsel Araştırmalar Birimi Tarafından Sağlanan Destek Miktarı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan
55.019,56 TL		54.841,56 TL	178,00 TL
Destek Sağlayan Diğer Kuruluşların Katkısı	Gelişme Raporu Döneminde Harcanan	Şimdiye Kadar Harcanan	Kalan

SAĞLANAN DESTEKTEN ŞİMDİYE KADAR YAPILAN HARCAMALARIN FASILLARA GÖRE DAĞILIMI

Fasıl	Harcanan	Kalan
Diğer Tüketim Mal ve Malzemesi Alımları	980,46 TL	9,14 TL
HİZMET ALIMLARI	13.452,00 TL	0,00 TL
MAMUL MAL ALIMLARI	40.409,10 TL	168,86 TL

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ YAYINLAR

No	Yayın
	Bulunmamaktadır

RAPOR DÖNEMİNE AİT İLGİLİ FİKRİ MÜLKİYETLER

No	Fikri Mülkiyet Adı	Fikri Mülkiyet No	Alındığı Ülke	Tescil Tarihi
				Bulunmamaktadır

RAPOR DÖNEMİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR VE ELDE EDİLEN SONUÇLAR

Sonuç Rapor Özeti :

Çalışmada farklı kollektör tiplerinin farklı besleme şekilleri ile kullanımın sağlayan bir yönlendirici tasarlanmış, elde edilen kombinasyonlarla PVA polimer çözeltisi kullanılarak elektrospun yüzey üretimi gerçekleştirilmiştir. Silindir kollektör, besleme elemanı olarak kullanılmak istenmiş ve elde edilen düzenek iğnesiz elektrospinning üretimine adapte edilmek istenmiştir. Ancak polimer çözeltisi içeren banyo içerisine daldırılan silindire, dönüş hareketi verildiğinde yüksek ark oluşumunun gözlemlendiği, silindir çapı azaltıldığında ve dönüş hızı düşürüldüğünde 50 kV değerinden daha yüksek voltaj değerlerinde çalışılması zorunluluğu doğmuştur. Proje kapsamında max 50 kV voltaj uygulayabilen güç kaynağı tedarik edildiği için silindir besleme elemanı olarak kullanılmamıştır. Tek iğneli ve çok iğneli besleme elemanları ile farklı kollektörler üzerinde, tasarlanan yönlendirici eleman sayesinde farklı eksenlerde tek iğneli/düz kollektör kullanımıyla, PCD ilavesi ile tek iğneli yatay eksen de besleme ile ve moleküler ağırlığın etkisinin incelenmesi amacıyla PCD ilavesi ile tek iğneli/düz kollektör kullanımıyla elektrospun yüzey üretimleri gerçekleştirilmiştir. Besleme tipi açısından çok iğneli besleme ile üretim etkinliğinin arttığı ve daha kalın yüzeylerin elde edildiği görülmüştür. Kollektör tipi açısından besleme/kollektör kombinasyonunun yüzeyin karakteristik özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kafes tipi kollektör kullanımıyla elektrospun üzerinde iki farklı bölge oluşumun sağlandığı ve bu bölgelerdeki nanolif özelliklerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Elektrospinning eksenini açısından genellikle yatay eksen de uygulanan çalışmaların aksine, (-y) eksenindeki elektrospinning işleminde daha ince liflerin üretildiği, daha ince yüzey üretiminin sağlandığı ve daha kristalin özellik sergileyen yüzeylerin üretildiği görülmüştür. Üretilen yüzeylerin morfolojik özelliklerinin kombinasyonlara göre farklılaştığı, %4 PCD ilavesinin absorbanans değerinin %8 den yüksek olduğu, elektrospinning işleminin PCD aktivasyon dalga boyu aralığını düşürdüğü görülmüştür. Elektrostatik alana maruz bırakılan PVA/PCD nanoliflerde ışık kabini

altında sarı rengin gözlenmesinin polimer jet çekimi ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Moleküler ağırlığın PCD takviyeli yüzeylerde önemli bir etkiye sahip olduğu, ancak vizkosite değerleri dikkate alındığında gerek elektrospinning işlemini kolaylığı gerekse UV-Vis absorbands değerleri açısından orta derecede vizkosite değeri veren PVA 14-88 polimerinin kullanımın daha uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

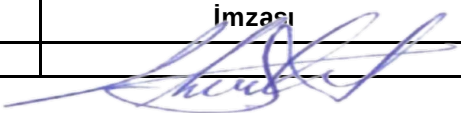
Rapor içeriği için lütfen eke bakınız.

EK: [BAP Proje Sonuç Raporu.pdf](#)

Demirbaş[Taşınır Alımları

Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmıştır. Sayıştay Başkanlığı'nın Raporu ve BAP Komisyonu Kararı Gereği, Taşınır GÖrev Yaptığım Birimin Ambarına, Harcama Yetkilisinin Bilgisi Dahilinde Teslim Edilmiştir.

S.No	Demirbaş[Taşınır adı
1.	Weightlab WF-MIA1 Analog Isıtıcılı Manyetik Karıştırıcı (1 Adet) - 830.06.01 kodlu kalemden alım yapılmıştır.
2.	Elektrostatik DC güç kaynağı (0-50 kV) (1 Adet) - 830.06.01 kodlu kalemden alım yapılmıştır.

Proje Yürütücü Unvanı, Adı SOYADI	İmzası	Tarih
Dr.Öğr.Üyesi Hayriye Hale AYGÜN		05-10-2023



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİNE

Proje Numarası :	2021/3-25 M
Projenin Adı :	Elektroçekim Cihaz Bileşenlerinin Kombine Kullanımı Sağlayan Endüstriyel Bir Tasarım Modeli
Projenin Türü :	Münferit Proje (M)
Proje Yön. Unv.-Adı-Soyadı :	Dr.Öğr.Üyesi Hayriye Hale AYGÜN
Görev Yeri :	Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu
Bölümü :	Tasarım
Sözleşmeye Göre Projenin	
Başlangıç Tarihi :	14-07-2021
Bitiş Tarihi :	13-07-2023
Alınan Ek Süre :	12 Ay
Sonuç Raporu Tarihi :	05-10-2023
Proje Bütçesi :	38.794,56 TL
Alınan Ek Ödenek :	16.225,00 TL
Projenin Toplam Bütçesi :	55.019,56 TL
Harcanan Miktar :	54.841,56 TL
Proje Kalan Bütçesi :	178,00 TL
İşyeri Telefon Numarası :	(344)300-2466
Cep Telefon Numarası :	(535)963-3764
Proje Yöneticisinin İş Adresi :	Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Tasarım Bölümü
Demirbaş/Taşınır Alımları	Proje Kapsamında Demirbaş Niteliğinde Taşınır Alınmıştır. Sayıştay Başkanlığı'nın Raporu ve BAP Komisyonu Gereği, Taşınır/Görev Yaptığım Birimin Ambarına, Harcama Yetkilisinin Bilgisi Dahilinde Teslim Edilmiştir.

Projemin sonuç raporunun kabulünü arz ederim. 05/10/2023

Dr.Öğr.Üyesi Hayriye Hale AYGÜN
(İmza)

Projemin Sonuç Raporunun, Üniversitemiz BAP/Kütüphane İnternet Sayfasında;

- 1.Yayınlanmasına İzin Vermiyorum. ☐
- 2.Sadece Özetin Yayınlanmasına İzin Veriyorum. ☒
- 3.Tam Metin Yayınlanmasına İzin Veriyorum. ☐
4. Tarihinden İtibaren Tam Metin Yayınlanmasına İzin Veriyorum. ☐



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM
ÜNİVERSİTESİ**

**ELEKTROÇEKİM CİHAZ BİLEŞENLERİNİN
KOMBİNE KULLANIMINI SAĞLAYAN
ENDÜSTRİYEL BİR TASARIM MODELİ**

**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ
KOORDİNASYON BİRİMİ**

**2023
KAHRAMANMARAŞ**

**ELEKTROÇEKİM CİHAZ BİLEŞENLERİNİN
KOMBİNE KULLANIMINI SAĞLAYAN ENDÜSTRİYEL
BİR TASARIM MODELİ**

Proje No: 2021/3-25 M

Dr.Öğr.Üyesi Hayriye Hale AYGÜN

**2023
KAHRAMANMARAŞ**

ÖNSÖZ

Fonksiyonel tekstil yüzeylerinin morfolojik, fiziksel ve mekanik özelliklerinin farklılaştırılması, kullanım alanına özgü taleplere optimum düzeyde cevap vermesi ve bu yüzeylerin yeni kullanım alanlarında tercih edilebilirliği açısından nanoteknoloji biliminden faydalanılarak birçok çalışma gerçekleştirilmektedir. Mikro- yada nanopartiküler boyuttaki yapıları incelen nanoteknoloji biliminde sıkça kullanılan, alışıldandan farklı ve üstün özelliklerin elde edilmesini sağlayan en popüler tekniğin elektroçekim yöntemi olduğu görülmektedir. Fonksiyonel tekstil yüzeyi üretiminde çalışma parametrelerinin ve son ürün özelliklerinin kontrol edilebilirliği açısından, elektroçekim yönteminde kullanılan cihazın bileşenleri ürün karakteristiğinin de değişmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada piyasada mevcut elektroçekim cihazlarının bileşenlerinin, tek bir cihaz üzerinde işlevselleştirilmesine ve son ürün kullanım alanına göre ihtiyaç duyulması halinde bu bileşenlerin farklı kombinasyonlarla kullanımına dair endüstriyel bir tasarım önerilmektedir. Bu sayede, nihai kullanıcıya yönelik taleplerin tek bir cihaz ile karşılanması ve fonksiyonel tekstil yüzeylerinin yenilikçi alanlarda kullanılması söz konusu olacaktır. Cihaz bileşenlerinin kombine kullanımına dair herhangi bir tasarım olmayışı bu çalışmanın özgün değerini ortaya koymaktadır.

Bu bilimsel araştırma projesi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi tarafından proje numarası 2021/3-25 M ile desteklenmiştir. Destekleri için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkürlerimi sunarım.

Projenin başlama tarihi: 14/ 07 / 2021 ve bitiş tarihi 02 / 10 /2023'tür.

Proje Yürütücüsü

Dr.Öğr.Üyesi Hayriye Hale AYGÜN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLOLAR DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ.....	1
Kapsam	3
2. MATERYAL VE YÖNTEM (METOD)	4
2.1. Materyal	4
2.1.1. PVA polimeri	4
2.1.2. Fotokromik boyarmadde.....	4
2.2. Yöntem.....	5
2.2.1. Elektrospinning düzeneklerinin kurulması:Parça tasarımı, temini ve yönlendirici tasarımı	5
2.2.2. Elektrospinning işlemi için uygun PVA polimer çözeltilerinin hazırlanması.....	5
2.2.3. % 12 PVA polimer konsantrasyonu ile hazırlanan çözeltilerden elektrospinning işlemine en uygun olanının seçimi	6
2.2.4. %12 PVA polimer konsantrasyonuna sahip polimer çözeltilerinin elektrospinning işlemine tabi tutulması.....	6
2.2.5. Yüzey karakterizasyonu ve uygulanan testler.....	8
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	10
3.1. Tek İğneli ve Çok İğneli Beslemenin Düz Ve Silindirik Kollektör Üzerinde İstiflenen Elektrospun Lif Özellikleri Üzerindeki Etkisi	11
3.1.1. SEM analizi.....	11
3.1.2. XRD analizi.....	1Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.1.3. Kalınlık ölçümü.....	16
3.1.4. Gözenek boyutu ölçümü.....	17
3.2. Tek İğneli Besleme ile Farklı Kollektör Tiplerinin (Kafes, Disk ve Döner Silindirik) Kullanımının Elektrospun Lif Özellikleri Üzerindeki Etkisi.....	19
3.2.1. SEM analizi.....	19
3.2.2. XRD analizi.....	21
3.2.3. Kalınlık ölçümü.....	22
3.2.4. Gözenek boyutu ölçümü.....	2Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.3. Çok İğneli Besleme ile Farklı Kollektör Tiplerinin (Kafes, Disk ve Döner Silindirik) Kullanımının Elektrospun Lif Özellikleri Üzerindeki Etkisi.....	25
3.3.1. SEM analizi.....	25
3.3.2. XRD analizi.....	27
3.3.3. Kalınlık ölçümü.....	28
3.3.4. Gözenek boyutu ölçümü.....	29

3.4. x, +y ve -y Eğirme Eksenlerindeki Besleme ile Düz Kollektör Üzerinde Üretilen Yüzeylerin Lif Özelliklerinin İncelenmesi	121
3.4.1. SEM analizi.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 1
3.4.2. XRD analizi.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 3
3.4.3. Kalınlık ölçümü.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 4
3.4.4. Gözenek boyutu ölçümü.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 5
3.5. Fotokromik Mikrokapsül İçeren PVA Elektrospun Liflerin Özelliklerinin İncelenmesi	127
3.5.1. Vizkosite tayini.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 7
3.5.2. SEM analizi.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 7
3.5.3. Kalınlık ölçümü.....	<i>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i> 9
3.5.4. Gözenek boyutu ölçümü.....	40
3.5.5. XRD analizi.....	41
3.5.6. FTIR analizi.....	42
3.5.7. UV-Vis spektrofotometre	<i>4Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</i>
3.6. Molekül Ağırlığının PVA/PCD Elektrospun Liflerin Özellikleri Üzerindeki Etkisi...	46
3.6.1. Vizkosite tayini.....	46
3.6.2. SEM analizi.....	47
3.6.3. Kalınlık ölçümü.....	48
3.6.4. Gözenek boyutu ölçümü.....	49
3.6.5. FTIR analizi.....	50
3.6.6. UV-Vis spektrofotometre	51
3.6.6.1. Çözeltilerin spektrofotometrik analizi	51
3.6.6.2. Elektrospun yüzeylerin spektrofotometrik analizi	52

SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... 555

KAYNAKLAR..... 559

EKLERHata! Yer işareti tanımlanmamış.

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. PVA Polimerlerinin Özellikleri.....	4
Tablo 2. Fotokromik boyarmaddenin özellikleri.....	4
Tablo 3. Bileşenlerin kombine kullanımı ve elektroçekim işlem parametreleri.....	7
Tablo 4. Çalışmada takip edilen alt başlıklar ve uygulanan testler.....	10
Tablo 5. Tek iğneli ve çok iğneli besleme tipleri ile düz/silindir kollektör üzerinde üretilen yüzeylerin kalınlıkları.....	17
Tablo 6. Tek iğneli ve çok iğneli besleme tipleri ile düz/silindir kollektör üzerinde üretilen yüzeylerdeki gözenek boyutları ve alanları.....	18
Tablo 7. Tek iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin kalınlıkları.....	23
Tablo 8. Tek iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen yüzeylerdeki gözenek boyutları ve alanları.....	24
Tablo 9. Çok iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin kalınlıkları.....	28
Tablo 10. Çok iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen yüzeylerdeki gözenek boyutları ve alanları.....	29
Tablo 11. Farklı eksenlerde düz kollektör üzerine eğirilen elektrospun yüzeylerin kalınlıkları.....	35
Tablo 12. Farklı eksenlerde düz kollektör üzerine eğirilen elektrospun yüzeylerin gözenek boyutları ve alanları.....	36
Tablo 13. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinin vizkosite değerleri.....	37
Tablo 14. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin kalınlıkları.....	39

Tablo 15. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin gözenek boyutları ve alanları.....	41
Tablo 16. Farklı hidroliz derecesine sahip 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerinin vizkosite değerleri.....	47
Tablo 17. Farklı hidroliz derecesine sahip 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin kalınlıkları.....	49
Tablo 18. Farklı hidroliz derecesine sahip 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin gözenek boyutları ve alanları.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Üretimi yapılan bileşenler (soldan sağa) çoklu iğne ucu, silindir kollektör, disk kollektör, kafes kollektör, yönlendirici eleman.....	3
Şekil 2. Besleme ünitesi ve kollektör konumuna göre üretim yönünün örneklenmesi.....	7
Şekil 3. Tek iğneli besleme ile yapılan elektrospinning üretimine dair bazı örnekler (soldan sağa); düz kollektör, kafes kollektör ve disk kollektör.....	8
Şekil 4. Çok iğneli besleme/silindir kollektör ile elektrospinning işlemi ve (-y) ekseninde tek iğneli/düz kollektör elektrospinning işlemi.....	8
Şekil 5. Tek iğneli ve çok iğneli besleme ile düz ve silindir kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin SEM mikroyapıları.....	12
Şekil 6. Tek iğneli ve çok iğneli besleme ile düz ve silindir kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin ortalama lif çapları.....	13
Şekil 7. Tek iğneli ve çok iğneli besleme tiplerinin düz kollektör üzerindeki numunelerde XRD grafiği.....	14
Şekil 8. Tek iğneli ve çok iğneli besleme tiplerinin silindir kollektör üzerindeki numunelerde XRD grafiği.....	15
Şekil 9. Tek iğneli ve çok iğneli besleme tiplerinin düz/silindir kollektör üzerindeki numunelerde XRD grafiklerinin kıyaslanması.....	16
Şekil 10. Tek iğneli ve çok iğneli besleme tipleri ile düz/silindir kollektör üzerinde üretilen yüzeylerin kalınlıklarının ve ortalama lif çaplarının kıyaslanması.....	17

Şekil 11. Besleme tipi/kollektör kombinasyonlarında ortalama lif çapı/gözenek boyutu ilişkisi

.....19

Şekil 12. Tek iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin SEM mikrografileri.....20

Şekil 13. Tek iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin ortalama lif çapları.....21

Şekil 14. Tek iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin XRD grafiği.....22

Şekil 15. Tek iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin yüzeylerin kalınlıklarının kıyaslanması.....23

Şekil 16. Ortalama lif çapı/kalınlık ilişkisi.....24

Şekil 17. Ortalama lif çapı/gözenek boyutu ilişkisi.....24

Şekil 18. Çok iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin SEM mikrografileri.....25

Şekil 19. Çok iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin ortalama lif çapları.....26

Şekil 20. Çok iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin XRD grafiği.....27

Şekil 21. Çok iğneli besleme ile farklı kollektörler üzerinde elde edilen elektrospun yüzeylerin kalınlıklarının

kıyaslanması.....28

Şekil 22. Ortalama lif çapı/kalınlık ilişkisi
.....30

Şekil 23. Ortalama lif çapı/gözenek boyutu ilişkisi
.....30

Şekil 24. Farklı eksenlerde düz kollektör üzerine eğrilen elektrospun yüzeylerin SEM mikrografileri.....32

Şekil 25. Farklı eksenlerde düz kollektör üzerine eğrilen elektrospun yüzeylerin ortalama lif çapları.....33

Şekil 26. Farklı eksenlerde düz kollektör üzerine eğrilen elektrospun yüzeylerin XRD grafiği.....34

Şekil 27. Farklı eksenlerde düz kollektör üzerine eğrilen elektrospun yüzeylerin kalınlık ve ortalama lif çaplarının kıyaslanması
.....35

Şekil 28. Farklı eksenlerde ortalama lif çapı/gözenek boyutu ilişkisi
.....37

Şekil 29. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 elektrospun yüzeylerin SEM mikrografileri.....38

Şekil 30. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 elektrospun yüzeylerin ortalama lif çapları
.....39

Şekil 31. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerde kalınlık ve ortalama lif çapı ilişkisi
.....40

Şekil 32. Ortalama lif çapı/gözenek boyutu ilişkisi
.....41

Şekil 33. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin XRD grafiği.....42

Şekil 34. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin FTIR spektrumu.....	43
Şekil 35. Sarı renkli fotokromik boyarmaddeye (PCD) ait UV spektrumu.....	44
Şekil 36. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzeylerin UV-Vis spektrumu.....	45
Şekil 37. Farklı oranlarda PCD ilaveli PVA 14/88 polimer çözeltilerinden elde edilen elektrospun yüzey kaplı spunbond kumaşların ışık kabinindeki görüntüleri.....	46
Şekil 38. Farklı hidroliz derecesine sahip 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerden elde edilen elektrospun yüzeylerin SEM mikrografileri.....	48
Şekil 39. 4% PCD ilaveli PVA elektrospun yüzeylerin ortalama lif çapları	48
Şekil 40. 4% PCD ilaveli PVA elektrospun yüzeylerin kalınlıklarının kıyaslanması	49
Şekil 41. Ortalama lif çapı/gözenek boyutu ilişkisi	50
Şekil 42. 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerden elde edilen elektrospun yüzeylerin FTIR spektrumu.....	51
Şekil 43. 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerinin UV spektrumu.....	52
Şekil 44. 4% PCD ilaveli PVA polimer çözeltilerden elde edilen elektrospun yüzeylerin UV spektrumu.....	53

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

abs.	: Absorbans
a.u.	: Arbitrary units
h	: Hour (saat)
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre
sn	: Saniye
V	: Volt

KISALTMALAR

PCD	: Photochromic Dye (fotokromik boyarmadde)
PVA	: Polivinil alkol

ÖZET

Proje kapsamında farklı besleme tipi ve kollektör kullanımının, elektrospinning eğirme eksenini değişiminin ve fotokromik madde ilavesinin elektrospun yüzeylerin morfolojik özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İlaveten, kollektör ve besleme tipi kombinasyonlarındaki eksen değişikliği sağlamak için yönlendirici eleman tasarlanmıştır. Besleme tipi açısından çok iğneli besleme ile üretim etkinliğinin arttığı ve daha kalın yüzeylerin elde edildiği, besleme/kollektör kombinasyonun yüzeyin karakteristik özellikleri üzerinde önemli etkiye sahip olduğu, kafes tipi kollektör kullanımıyla elektrospun üzerinde morfolojik özellikleri farklı iki farklı bölge oluşumun sağlandığı, (-y) eksenindeki elektrospinning işleminde daha daha ince ve daha kristalin özellik sergileyen yüzeylerin üretildiği görülmüştür. Fotokromik madde ilaveli yüzeylerde ise, düşük takviye oranında yüksek absorbands değerlerine ulaşıldığı ve elektrospinning işleminin fotokromik madde aktivasyon dalga boyu aralığını düşürdüğü görülmüştür. Elektrostatik alana maruz bırakılan PVA/PCD nanoliflerde ışık kabini altında sarı rengin gözlenmesinin polimer jet çekimi ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Moleküler ağırlığın PCD takviyeli yüzeylerde önemli bir etkiye sahip olduğu, ancak vizkosite değerleri dikkate alındığında gerek elektrospinning işlemini kolaylığı gerekse UV-Vis absorbands değerleri açısından orta derecede vizkosite değeri veren PVA 14-88 polimerinin kullanımın daha uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: besleme/kollektör kombinasyonu, elektrospinning çalışma eksenini, fotokromizm, morfolojik özellik, PVA polimer

ABSTRACT

In this project, it is aimed to investigate the effects of feeding type/collector combination, electrospinning working plane and addition of photochromic agent into polymer solution on electrospun surfaces. In addition to this, a simple directional frame is designed for changing axis in different electrospinning working planes. By means of feeding type, production efficiency is improved and thicker electrospun surfaces are manufactured by use of multi-needle. Feeding type /collector combination has significant effect on morphological characteristics of electrospun surfaces and different morphological properties are obtained on same electrospun surface by use of birdcage collector. On (-y) axis, meanly top-to-bottom feeding, finer nanofiber are manufactured and more crystalline structure is obtained. Increasing photochromic agent concentration in polymer solution lead to a negligible change on photochromic effect in UV-Vis spectrum. At low photochromic agent concentration, high absorbence value is obtained and this means that more loading is unnecessary for getting high absorbence degree on electrospun surfaces. It is resulted that electrospinning contributes to obtaining desired photochromic effect at low wavelength ranges. Under the various light sources applied in light box, electrospun surfaces gives yellowish colour and this case is correlated with elongation of photochromic agent within polymer jet under electrostatic field. Besides, molecular weigth has an important effect on visibility of photochromic agent reinforced electrospun surfaces but PVA 14-88 samples with medium-level viscosity is more suitable for electrospinning process by means of both easier electrospinning and adequate UV-Vis absorbence degree.

Keywords: feeding/collector caombination, electrospinning plane, photochromism, morphological properties, PVA polymer