

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU FİKİR KATEGORİSİ

PROJE ADI: Kozmetik Tekstil Uygulamaları İçin İpek Fibroin/ Fulvik Asit İçerikli Fonksiyonel Malzeme Hazırlanması Ve Karakterizasyonu

TAKIM ADI: TEGZAMA

TAKIM ID: T3-19050-156

DANIŞMAN ADI: Dr. Barış DEMİRDAĞ

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bilindiği üzere ipeğin genellikle tekstil malzemesi olarak kullanımı yaygındır. Projemiz de ipeğin kullanım alanı geliştirildi ve dermatolojik hastalar için fonksiyonel tekstil malzemesi hazırlandı. Literatürde yapılan araştırmalar sonucu ipek fibroinin biyobozunur ve biyouyumlu malzeme olma ve fulvik asidin antioksidan, tahriş giderici, egzamaya ve diğer dermatolojik hastalıklara yarar sağlama gibi özellikleri gözlemlendi. Bu yüzden de kozmetik tekstil alanındaki kullanılmak üzere bu iki doğal malzeme tercih edildi. Günümüzde hap, krem ve merhem gibi farklı formülasyonlardaki ilaçlarla egzamalı hastalara tedavi uygulanmaktadır. Bu projede ise katma değeri yüksek, hastalarda gün boyu rahatlama sağlayan bir ürün elde edildi. Yapılan bu çalışmalarda kumaş açısından uygun gördüğümüz telanın üzerine hazırlanmış farklı derişimlerdeki fulvik asit ve ipek fibroin çözeltilerinin, FT-IR grafikleri alınarak karakterizasyonu yapılan kumaşlara başarıyla tutturulduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) analizleri yapılarak kumaş yüzeyinde etken maddelerin bulunduğu kanıtlanmıştır. Projede önce, ipek fibroin ve toz halinde fulvik asit elde edilmiştir. Daha sonra farklı konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlanmış ve çözücü döküm yöntemiyle farklı miktarlarda uygulanmıştır. Elde edilen kumaşın daha uzun süre kullanımını sağlayabilmek için metanolleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem ile ipek fibroinin β -Plaka yapısına geçmesi sağlanmıştır. β -Plaka yapısına geçen ipek fibroine suda çözünmeme fonksiyonu kazandırılarak uzun ömürlü olması sağlanmıştır. Sonuç olarak; egzama hastalarının kullandığı kortizonlu ilaçların kimyasal yan etkilerine maruz kalmadan, doğal ve uygun maliyetli ürünlerin birleştirilmesiyle fonksiyonel bir kumaş elde edildi. Bu projede etken madde olarak fulvik asit kullanılmıştır. Eğer etken madde değiştirilirse farklı dermatolojik hastalıklara da rahatsızlıklarını azaltacak farklı fonksiyonel malzemeler bulunabilir. Çalışmamız multidisipliner bir çalışmadır. Tekstil mühendisleri ve nanoteknoloji gibi farklı alanlardan yararlanılarak elde edilen ürün geliştirilebilir.

2. Problem/Sorun:

Projemizin ilgilendiği sorun egzama hastalığının günlük hayatta kaşıntı, kızarıklık vb. rahatsız edici durumlara sebebiyet vermesidir. Varolan çözümler ise henüz kesin bir tedavi olmamakla beraber pratik ve kolay uygulanabilir değildir.

3. Çözüm

Projemiz toplumsal olarak çok yaygın görülen egzama hastalarının günlük hayatta yaşadıkları problemleri çözümlenmektedir.

Seçtiğimiz probleme çözüm önerisi olarak;

- ek vakit ayırmaya gerek duymadan ve pratik
- uzun süre etkisini devam ettirebilecek, kolayca uygulanabilen
- doğal bileşenlerden elde edilmiş
- uygun maliyetli ve katma değeri yüksek fonksiyonel bir dermatotekstil ürün elde etmeyi hedefledik.

4. Yöntem

İpeğin Serisinden Uzaklaştırılması (Degumming):

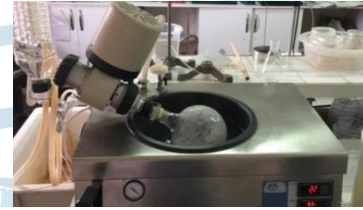
Ham ipek 50 katı hacminde %0.05'lik Na_2CO_3 çözeltisi saf suyla hazırlanmıştır.Çözelti kaynatılmıştır.18.8092 gram ipek için 0,470755 gram Na_2CO_3 ve 940,51 mililitre saf su kullanılmıştır. Kaynatılan çözeltide ham ipek 30 dakika boyunca karıştırılmak koşuluyla bekletilmiştir. Bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır. Her tekrar sonucunda saf suyun renginin açıldığını yani ham ipeğin serisinden uzaklaştırıldığı gözlemlenmiştir. Serisinden ayrılmış olan ipeğin üzerinde kalıntı kalmaması için saf su ile yıkanmış ve kurumaya bırakılmıştır.



İpeğin Serisinden Uzaklaştırma İşlemi (Degumming)

3.1.3.Ajısawa Çözeltisinin Hazırlanması:

- 1,2 gram serisinden ayrılmış olan ipek için 20 gram ajısawa çözeltisinin hazırlanması gerekmektedir. Bu çözelti; 7,67 gram CaCl_2 , 6,36 gram etanol, 9,95 gram saf su ile hazırlanmıştır. Çözelti sırasında ekzergonik bir tepkime olduğu gözlemlenmiştir. İpek olabildikçe küçük parçalar halinde kesilmiş ve üzerine hazırlanmış çözelti eklenip vacuumevaporator cihazının içine yerleştirilmiştir ve 2 saat boyunca bekletilmiştir. Bu işlemin yapılmasındaki amaç ipek proteinleri arasındaki hidrojen bağlarını kırmaktır. Literatürde daha önce yapılmış deneyler sonucunda kalsiyum klorür çözeltisinin hem iyi bir çözücü olduğu hem de diğer maddelere oranla daha ekonomik olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bağları kırmada daha hızlı etki ettiği için tercih edilmiştir.



- Hazırlanılan ipek çözeltisi SnakeskinDialysisTubing adında ThermoScientific markasına ait 22x35 çapında ve 10,000 MVCO özelliklerine sahip önceden saf su ile yumuşatılmış diyaliz tüpüne aktarılmıştır. Bir ucuna düğüm atıldıktan sonra hazırlanılan ipek çözeltisi aktarılmış ve diğer ucuna da düğüm atılmıştır. Sonrasında ise büyük bir beherde saf suyun içerisine bırakılmıştır Bu işlemdeki amaç difüzyon mantığından yararlanılarak sadece ipek fibroin çözeltisi elde etmek yani ajısawa çözeltisinin kalıntılarını uzaklaştırmaktır. İpek fibroinin jel formunu almaması için suyun +4 derecede tutulması gereklidir bu yüzden de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Bu süreçte daha iyi bir sonuç elde etmek amacıyla 30 dakikada bir saf su değiştirilmiştir.



Telaların Islanma Kapasitelerinin Ölçülmesi:

Tela ince, günlük hayatta daha kolay bulunan ve ekonomik olarak daha uygun bir kumaş olması sebebiyle diğer kumaşlar yerine deneyimizde tercih edilmiştir. İki çeşit tela vardır. Bunlar çift taraflı ve tek taraflı teladır. Deneyde iki telanın da sıvı emmesini karşılaştırılmıştır. Bu işlem için önce telaları büyük ve küçük parçalara ayırdık. Daha sonra da ağırlıklarını hassas terazi yardımıyla tarttık.

- Yüzey alanını büyük kestiğimiz tek taraflı telanın ağırlığı 0,2533 gramdı ve 1ml saf suda ıslandı.
- Yüzey alanını küçük kestiğimiz tek taraflı telanın ağırlığı 0,0650 gramdı ve 0,5 ml saf suda ıslandı.
- Yüzey alanını küçük kestiğimiz çift taraflı telanın ağırlığı 0,0270 gramdı ve saf suyla ıslanmadı.

Bu yüzden de ıslanma kapasitesi daha fazla olan tek taraflı telayı deneyimizde kullanmak üzere tercih ettik.

Leonarditten Fulvik Asit Üretim Prosesi:



Leonardittenfulvik asit üretim prosesinde önce alkali ile ekstrasyon yapılır. Bu işlem için 0,1 mol yani 4 gram NaOH 'u 1 litre saf suda, ağzını kapatarak, Lab Companion HP-2000 marka karıştırıcıda çözdürdük. Çözüldükten sonra üzerine, katı-sıvı oranı 1:20 olduğundan 1000 ml saf su için 50 gram leonardit yavaşça eklenmiştir.



Sonra 24 saat bekleyen çözeltiyi bir poşet yardımıyla süzdük ve posa kısmını ayırdık ve posa kısmı çözünmeyen kısım yani hümindir. Daha sonra çözünen kısmı HCl asit solüsyonuyla muamele sonucu asitlendirdik ve EUTECH INSTRUMENTS markalı pH 700 aletiyle çözeltinin pH'ını ölçtük. Ne kadar uzun süre bekletilirse o kadar iyi çökeltme gerçekleşeceğinden dolayı 5 gün bekletilmiştir.



Bekleme sonucunda çöken kısım humik asit, berrak çözelti fulvik asittir. Elde edilen çözelti formundaki fulvik asidi LyoQuestLaboratoryFreezeDryers cihazı ile liyofilizasyon işlemi gerçekleştirildi ve fulvik asidi toz haline getirildi.



3.1.6. Çözeltilerin Hazırlanması

Daha önceden hazırlanmış olan ipek fibron poşet yardımıyla süzülme poşa kısmı ForcedConvectionOven markalı etüve koyulduktan sonra kalan, süzölmüş kısmın hacmi 35 ml ölçülmüştür ve kaba alınmıştır. Daha sonra farklı ipek fibron (SF) derişimlerinde iki çözelti

elde edilmiştir. Bunlardan ilki sadece saf SF'dir (SF1). İkincisi ise 10 ml ipek fibroin ile 10 ml saf su karıştırılmasıyla oluşturulmuştur(SF2). Bu farklı derişimlerdekiSF'lerin içine farklı miktarlarda fulvik asit eklenmiştir. SF1 'in içine 0,01 gram fulvik asit (SF1+FA1); SF2 'nin içine ise 0,05 gram fulvik asit(SF2+FA2) eklenmiştir. Bunun sonucunda;

- SF1
- SF2
- SF1+FA1
- SF2+FA2

kumaşlara uygulamak üzere 4 farklı çözelti elde edilmiştir.

3.1.7. Çözeltilerin Kumaşlara Uygulanması

Tek taraflı tela küçük parçalar halinde kesilmiştir ve ağırlıkları hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür. Tablo 1 'de gösterilmiştir.

Tablo 1

| 1.Telaların Ağırlıkları | İlk Ağırlık Ölçümü | Son Ağırlık Ölçümü |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 1.Tela (1 ml SF1) | 0,0731 | 0,0962 |
| 2.Tela (1ml SF1+FA1) | 0,0598 | 0,805 |
| 3.Tela (1ml SF2) | 0,0767 | 0,0869 |
| 4.Tela (1ml SF2+FA2) | 0,0725 | 0,827 |

Daha sonra kuruması için çeker ocağa bırakıldı. Çeker ocaktan alınan kumaşların FT-IR ları alındı. Literatürdeki ipek fibroin,fulvik asit ve telanın FT-IR' ları ile karşılaştırılmıştır.Karşılaştırma sonucu yüzeye çözeltilerin tutturulduğu gözlemlenmiştir. Daha fazla tutturabilmek için aynı işlemler 2ml eklenerek tekrar uygulanmıştır. Uygulama sırasında telaların ilk ve son ağırlıkları hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

| Telaların Ağırlıkları | İlk Ağırlık Ölçümü | Son Ağırlık Ölçümü |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| 1.Tela (2ml SF1+FA1) | 0.0610 | 0.0757 |
| 2.Tela (2ml SF1+FA1-M) | 0.0757 | 0.0864 |
| 3.Tela (2ml SF2+FA2) | 0.0635 | 0.0783 |
| 4.Tela (2ml SF2+FA2-M) | 0.0783 | 0.0808 |

M: Metanolleme işlemi geçirmiş kumaş

Aynı işlemler 3ml eklenerek de tekrar uygulanmıştır. Uygulama sırasında telaların ilk ve son ağırlıkları hassas terazi yardımıyla ölçülmüştür ve Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

| 2.Telaların ağırlıkları | İlk Ağırlık Ölçümü | Son Ağırlık Ölçümü |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 1.Tela (3ml SF1) | 0.0695 | 0.0966 |
| 2.Tela (3ml SF1+FA1-M) | 0.0673 | 0.1183 |
| 3.Tela (3ml SF1+FA1) | 0.0613 | 0.0975 |
| 4.Tela (3ml SF1) | 0.0697 | 0.0972 |
| 5.Tela (3ml SF2+FA2-M) | 0.0687 | 0.0786 |
| 6.Tela (3ml SF2+FA2) | 0.0644 | 0.0749 |

M: Metanolleme işlemi geçirmiş kumaş

Eklendikten sonra telalar çeker ocağa bırakıldı .

3.1.8. Metanolleme İşlemi:

Elde edilen kumaşın daha uzun ömürlü olması için metanolleme işlemi gerçekleştirildi. Bu işlem metil alkolün içine aynı özellikteki telalardan birinin bandırılmasıyla yapılır. Bandırma işlemi çeker ocakta gerçekleştirilmiştir.



Metanolleme İşlemi



Metanollenen Telaların Bekletilmesi

3.1.9. Su Geçirgenlik Kontrol Testi

Metanollenmiş telayı ve metanolleme işlemi görmemiş telayı ayrı ayrı 10 ml saf suyun içine bandırılması sonucu su geçirgen olup olmadığı test edildi. Bu işlem sonucunda metanolleme işleminin başarıyla uygulandığı test edilmiştir.

| | Testten Önceki Ağırlık | Testten Sonraki Ağırlık |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| SF2+FA2(Metanollenen) | 0.0786 | 0.0764 |
| SF2+FA2(Metanollenmeyen) | 0.0749 | 0.0703 |

Su geçirgenlik testinin uygulanmasından sonra metanollenen SF2+FA2 ve metanollenmeyen SF2+FA2 çözeltileri eklenen kumaşların ağırlıklarında ağırlıkları karşılaştırıldığında metanollenmeyen kumaşta daha çok ağırlık azalışı olduğundan yani etken madde suyla uzaklaştığından, metanollenen kumaşta ise daha az bir ağırlık azalışı olduğundan metanolleme işlemimiz başarıyla gerçekleşmiştir. Metanolleme işlemi sonucunda β -plaka yapısına geçen ipek fibroin kumaşa suda çözünmeme fonksiyonu katmıştır.

Elde Edilen İpek Fibroinlerin Karakterizasyonu:

Literatürde yapılan araştırmalarda ipek fibroin çözeltisinin karakterizasyonu ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen bilgiler ile hazırlanan ipek fibroin çözeltilerinin FT-IR grafikleri karşılaştırılmıştır.

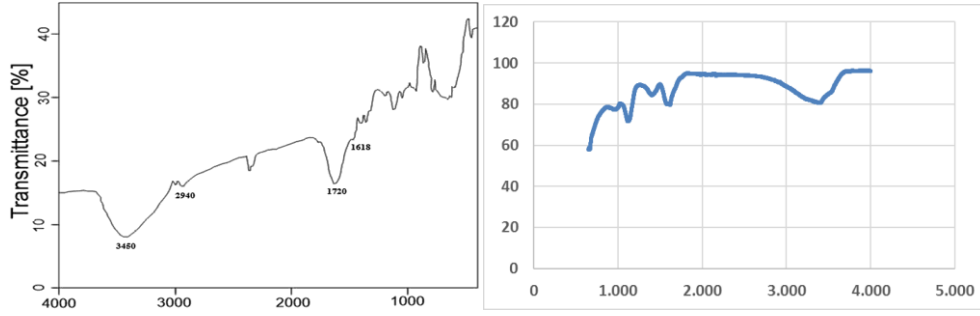


Görüldüğü üzere literatürde bulunan ipek fibroinin FT-IR grafikleri ve hazırlanan ipek fibroin çözeltisinin FT-IR grafikleri birbiriyle uyumludur.

Elde Edilen Fulvik Asidin Karakterizasyonu

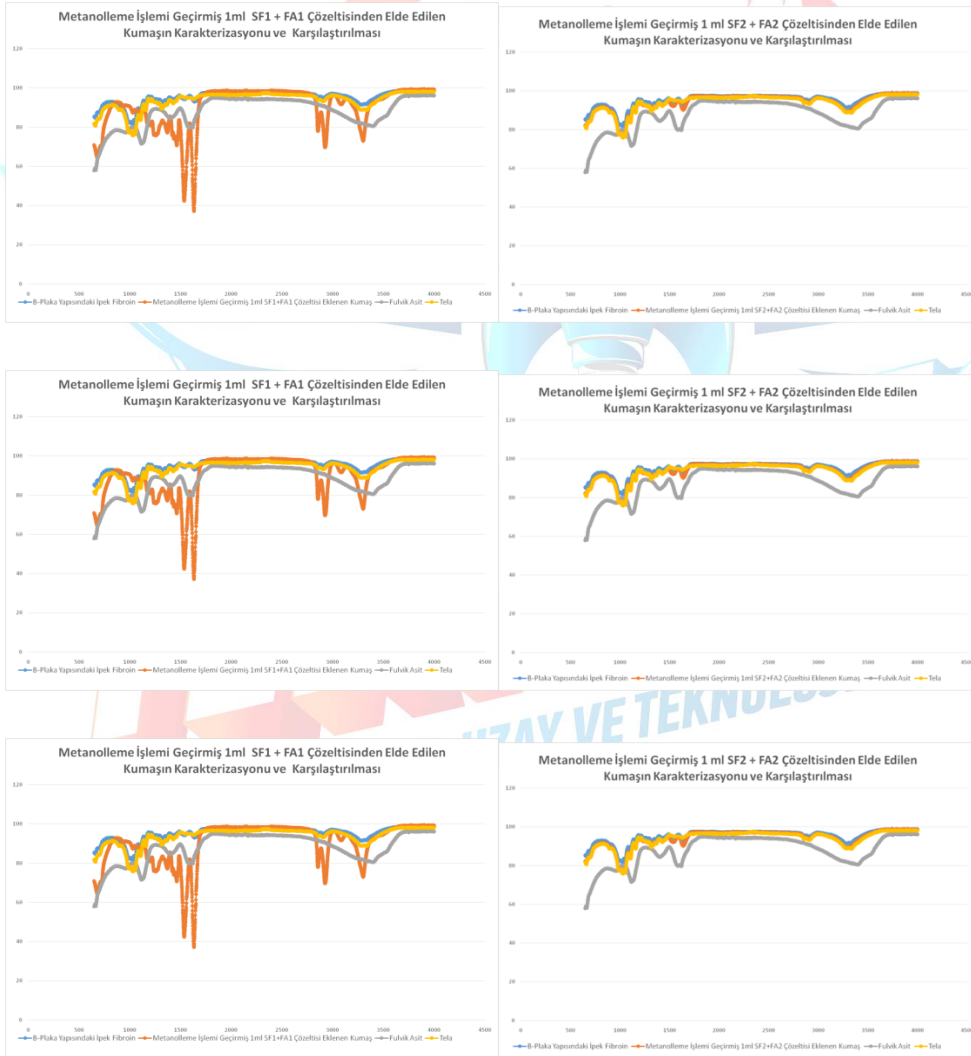
Literatürde yapılan araştırmalarda fulvik asidin karakterizasyonu ile ilgili bilgiler elde

dilmiştir. Elde edilen bilgiler ile hazırlanan fulvik asidin FT-IR grafikleri karşılaştırılmıştır.



Görüldüğü üzere literatürde bulunan fulvik asidin FT-IR grafikleri ve elde edilen fulvik asidin FT-IR grafikleri birbiriyile uyumludur.

Tela Yüzeyine 1ml 2ml Ve 3ml Olarak Damlatılmış Çözeltilerin Metanollü ve Metanolsüz Hallerinin Karakterizasyonu ve Karşılaştırılması

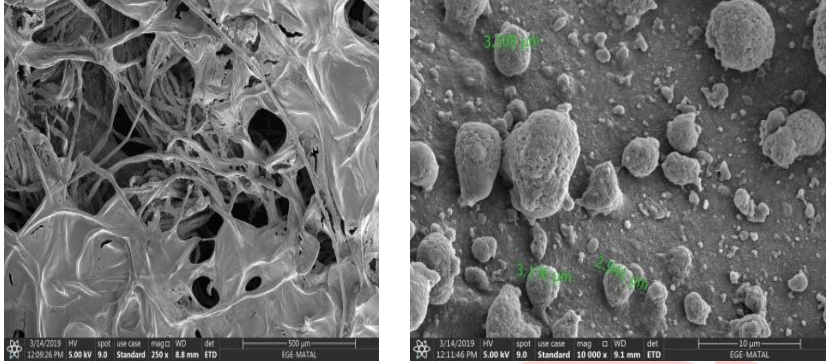


SEM Analizi (Taramalı Elektron Mikroskopu)

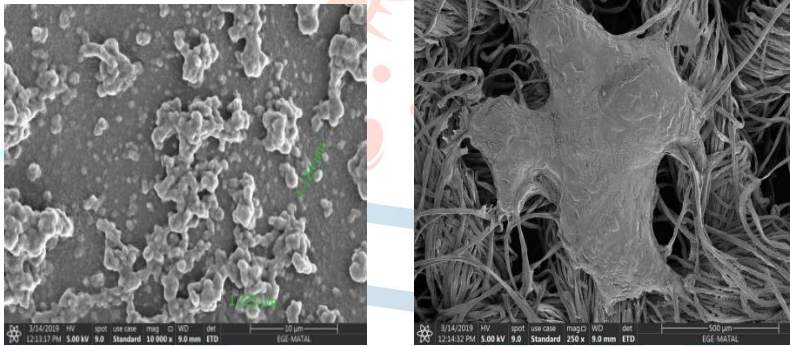
Elde Edilen Kumaşların SEM analizleri yapılmıştır. Elektron mikroskopunda görüntü oluşumu temel olarak; elektron demetinin incelenen örneğin yüzeyiyle yaptığı fiziksel etkileşmelerin sonucunda ortaya çıkan sinyallerin toplanması ve incelenmesi prensibine dayanır. ThermoScientificApreo S cihazı kullanılarak analizler yapılmıştır. Analiz sonucunda

yüzeyle kaplama yapıldığı kanıtlanmıştır.

SF1+FA1 Çözeltisinden Elde Edilen Kumaşın Taramalı Elektron Mikroskobu Altındaki Görüntüleri



SF2+FA2 Çözeltisinden Elde Edilen Kumaşın Taramalı Elektron Mikroskobu Altındaki Görüntüleri



Test sonucunda SF2 FA2 eklenen çözeltinin kumaş yüzeyinde daha iyi bir kaplama yaptığı gözlemlenmiştir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

- Fulvik asidin daha çok tarım, kozmetik gibi farklı alanlardaki kullanımları mevcuttur. Ancak cilde birçok yarar sağlamasına rağmen dermatolojik hastalıkların tedavisinde fulvik aside yer verilmemiştir.
- Kozmetik Tekstil, günümüz teknolojisiyle beraber hızla gelişim göstermektedir. Geniş kullanım alanına sahiptir fakat medikal alanda ise örneklerine az rastlanılmaktadır. Projemizde bu sektörün tercih edilmesiyle medikal alanda yeni bir yöntem kullanılarak ürün geliştirilmiştir.
- Egzama ve diğer cilt hastalıklarında geçmişten günümüze kadar hep krem, hap vb. klasik yöntemlere başvurulmuştur. Bu yöntemler egzama hastalığına kesin bir tedavi sağlamamaktadır. Bazıları ise kortizon vb. maddeler içermektedir. Literatürde yaptığımız araştırmalarda herhangi bir dermotekstil ürünün tasarlandığı gözlemlenmemiştir. Dermotekstil ürünümüz klasik yöntemlerin aksine doğal, pratik ve uygun maliyetli bir tedavi sağlamaktadır.
- Klasik yöntemlerden tamamen farklı, özgün ve piyasada bulunmayan bir ürünün geliştirilmiş olması projemize hem ticari anlamda değer katmakta hem de yenilikçi bir yön kazandırmaktadır.

6. Uygulanabilirlik

Fulvik asit, atık denebilecek kadar az kullanılan leonarditten üretilmesi sebebiyle tercih edilmiştir. İpek; ülkemizde yaygınca üretilen, birçok kullanım alanı bulunmasıyla beraber tekstil alanıyla kullanımı öne çıkmış bir malzemedir. Fulvik asit ve ipek; kolayca elde edilebilen, geri dönüşümlü, katma değeri yüksek ve maliyeti düşük ürün üretimine olanak sağlamıştır. Bu durum bize projemizin ürüne dönüştürülebilir olduğunu göstermektedir. Projemizin hayat geçirilmesinde elde edilen dermotekstil ürünümüzün eczanelerde egzama hastalarına ulaştırılması hedeflenmektedir. Egzama çok yaygın bir hastalık olduğundan üretilen dermotekstil ürününden birçok insan yararlanabilecektir. Ayrıca uygulanabilirliğinde mevcut riskleri azaltmak amacıyla gerekli testler yapılmalıdır.

7. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz dermatolojik cilt hastalığı olanlara ve özellikle egzama hastalarına yöneliktir.

8. Proje Ekibi

Takım Lideri: İclal TEKİN

| Adı Soyadı | Projedeki Görevi | Okul | Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi |
|----------------------|------------------|------------------|--|
| Elif Ceren GÜNGÖR | Takım Üyesi | İzmir Fen Lisesi | Literatür Taraması |
| Aleyna KÖKTEN | Takım Üyesi | İzmir Fen Lisesi | Literatür Taraması |
| İclal TEKİN | Takım Lideri | İzmir Fen Lisesi | Deney Çalışması |
| Taha Berkin TAŞTEKİN | Takım Üyesi | İzmir Fen Lisesi | Deney Çalışması |

9. Kaynaklar

Son erişim tarihi: 13.11.2018, [Http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/ipek-bocekleri-nasil-ipek-uretir](http://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/ipek-bocekleri-nasil-ipek-uretir)

Altıok, E., Bayçın, D. , Malay, Ö. ve Bayraktar, O. (2006, Mayıs). Doğal Antioksidanların İpek Üzerine Adsorpsiyonu ile Fonksiyonel Gıda Olarak Kullanımı . Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu. Erişim adresi: <http://www.gidadernegi.org/TR/dg.ashx?BELGEANAH=5270&DIL=1&DOSYASIM=240934302.pdf>

Ak, F. (2014). İpek Fibroin Kriyojellerinin Sentezi Ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi. (Yayımlanmış doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Son erişim tarihi: 14.12.2018, <https://www.beslenmedestegi.com/dogal-urun/fulvik-asit-nedir>
Engin, V.T., Cöcen, E.İ. (2012). Leonardit ve Humik Maddeler , Yer Altı Kaynakları Dergisi, yıl:1, sayı:2. Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/366558>

SÖNMEZ , Y.M., TÜRKARSLAN, M. (2015) Leonarditlerden Tıp ve Kozmetikte Kullanılabilecek Saflıkta Etil Fülvik Ester Üretim Prosesi , KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, yıl:2015, sayı: özel sayı Erişim adresi: <http://dergi.ksu.edu.tr/public/journals/1077/docs/pdf/ksudbozelsayi2015.pdf#page=18>

Yuan, S., 1993 . Application of Fulvicacidanditsderivatives in thefields of agricultureandmedicine, First Edition, China, 166.

J. Ring ve diğ. (2012) , Guidelinesfortreatment of atopiceczema (atopicdermatitis) Part I, Avrupa Dermatoloji ve Zührevi Akademisi Dergisi, yıl: 2012, sayı:8.

Thestrup K. , Pedersen (2003), Atopiceczema. What has causedtheepidemic in industrialisedcountriesand can earlyinterventionmodifythenaturalhistory of atopiceczema?,Journal of CosmeticDermatology, yıl:2003, sayı:3-4

Son erişim tarihi : 07.12.2018, <http://scorad.corti.li/>

Lodén,M., (2003). Role of TopicalEmollientsandMoisturizers in theTreatment of Dry Skin BarrierDisorders.AmericanJournal of ClinicalDermatology, yıl:2003 sayı:11

Son erişim tarihi: 09.12.2018,<http://www.aid.org.tr/hastaliklar/alerji-ve-bagisiklik-sistemi-hastaliklari/atopik-dermatit/>

Diepgen, T. L. ,(2005),Therapie von Handekzemen,Der Hautarzt ,yıl:2005,sayı:3

Son erişim tarihi: 13.12.2018, <http://www.milliyet.com.tr/kortizonun-hatali-kullanimi-pembelar-detay-saglik-2592644/>

Son erişim tarihi: 13.12.2018, <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2014/06/kozmetik-tekstiller-kozmotekstiller.html>

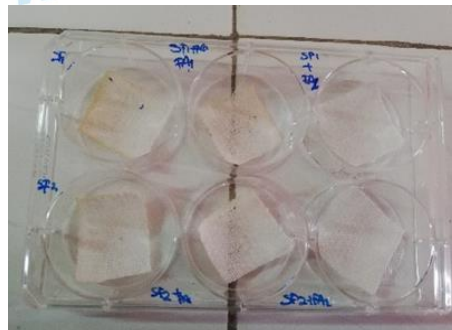
Şahinoğlu,N.,Uygur,A.,(2014). Akıllı tekstiller ve günümüzdeki uygulamalarından bazı örnekler.İstanbul:Marmara Üniversitesi Açık Arşiv Sistemi. Erişim adresi: <http://dspace.marmara.edu.tr/handle/11424/5830>

TÜBİTAK(2015) 1511 – Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme Ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı Teknik Tekstiller Ve Tekstil Makinaları Çağrı Duyurusu, Erişim tarihi:15.12.2018, <http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/1511-tks-tnk-2015-2-1.pdf>

R.E. Unger ve diğ. (2004), Growth of humancells on a non -women silk fibroin net: a potentialforuse in tissueengineering , Biometarials,yıl:2004,sayı:6.

(L.Sherry ve diğ.(2012). Carbohydratederivedfulvicacid: an in vitroinvestigation of a novelmembraneactiveantisepticagentagainst Candidaalbicansbiofilms, Erişim Tarihi:29.12.2018,<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2012.00116/full>

EK:



Elde Edilen Telalar