

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

FİKİR KATEGORİSİ

TAKIM ADI

FİTOJEL

PROJE ADI

Balık Jelatini Katkılı Karayemiş Yaprağı ve Sarı Kantaron Çiçeği

Özütlerinden Biyofilm Yara Örtüsü

BAŞVURU ID

52764

KATEGORİ

Fikir Kategorisi

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu projede epitel doku yaralanmalarının iyileşme süresinin kısaltılması için alternatif bir yara örtüsü üretilmesi fikrini konu edindik. Geçmişten günümüze gelen, milli kültürümüzün içerisinde yer alan geleneksel tıbbi bilgi ve yöntemleri bilimsel çalışmayla geliştirerek bu bitkilerin sağlık alanında yapılan çalışmalar ile sürdürülebilir ve tarımsal kalkınmaya katkı sağlamasını hedefledik. Kimyasal ilaçların insan vücuduna verdiği zararlar, yara örtücülerin iyileştirici yönünün bulunmaması ve bunun yanı sıra çevre kirliliğine yol açması, sağlık alanındaki dışa bağımlılık ve geleneksel tedavi yöntemlerinin bilimsel bilgiye yeterince aktarılamaması gibi sorunların çözümüne yönelik fikir geliştirdik ve ön çalışmalarını yaptık. Özellikle epitel benzerlikten ötürü toprak solucanı üzerinde karayemiş ve kantaron bitkilerinin ekstralarıyla yaptığımız ön testler sonucunda ekstraların karışımının yarayı daha hızlı iyileştirdiğini belirledik. Yarayı daha hızlı iyileştiren bu karışımın yara örtüsüne dönüştürülmesi fikrine vardık. Bu doğrultuda jelatin katkılı ekstralar ile numuneler oluşturduk. Bu numunelere kalınlık-kütle, pH ve su buharı geçirgenlik testleri yaptık. Elde edilen sonuçların literatüre bakıldığında cilt ile uyumlu ve yara iyileşme parametrelerine uygun aralıklarda olduğunu gördük. Ayrıca literatürden yaraların iyileşme sürecinde yaranın pH sınır değiştiğini okuduk. Bu nedenle yara örtüsüne doğal bir asit baz indikatörü olan kırmızı lahana özütü katarak yaranın iyileşme sürecini dışarıdan gözlemlenebilir hale getirmeyi planladık. Sonuç olarak sağlık sektöründe kullanılabilir ve geliştirilebilir insan sağlığına zararlı kimyasallar içermeyen doğal ve biyobozunur bir polimer elde ettik. Ön çalışmalarını yapıp olumlu sonuç aldığımız bu polimerin geliştirilip ileri tıbbi testlerinin yapılmasının ardından yarayı iyileştirebilecek ve yaranın iyileşme sürecini dışarıdan gözlemlenmesini sağlayacak bir yara örtüsü olarak kullanılabilirliğini düşünmekteyiz.

## 2. Problem/Sorun:

Bizi bu proje fikrine yönlendiren en önemli sorunların başında yaraların açık olmasından kaynaklanan daha ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkması geliyor. Genel olarak yaraların açık olduğunda mikrop kapmakta ve iltihaplanmaya sebep olmaktadır. Yara kapatıldığında ise hava almadığı ve sulandığı için iyileşme gecikmektedir. Yaraların tedavisinde kullanılan yara örtücü filmlerin hava geçirmemeleri, içlerinde kimyasal bulundurmaları sebebiyle yan etkilere yol açmaları, biyobozunur olmamalarından ötürü de çevre kirliliğine sebep olmaları da diğer sorunlarımızdan bazılarıdır. Ayrıca geçmişten günümüze taşınan ve kendi kültürümüzde bulunan bitkisel tedavi yöntemlerinin bilimsel çalışmaya aktarılmaması ve medikal anlamdaki dışa bağımlılık da bizi bu konuda araştırmaya ve fikir üretmeye iten sebeplerdendir. Bunun yanı sıra yaralar açıkken daha iyi iyileşiyor olması ancak bununla beraber darbelere karşı açık olması da ciddi sorunlar arasındadır. Son olarak yaraların iyileşip iyileşmediğini kontrol etmek ve antibiyotik yara iyileştirici ilaçlar sürmek için sürekli açılmak zorunda olması da ayrıca başka bir sorundur.

### 3. Çözüm

Çalışmamızda yukarıda belirttiğimiz sorunların çözümüne yönelik bir fikir geliştirdik. Yara bantları, sargı bezleri yarayı kapatmakta fakat iyileştiriciliği bulunmamaktadır. Ancak bizim önerdiğimiz ve ön çalışmasını yaptığımız polimerler yara iyileştirici etkisi olan, yaranın hava alarak daha hızlı iyileşmesine olanak sağlayan, doğada hızlıca çözünüp çevre kirliliği oluşturmayan, kimyasalların insanda oluşturduğu zararları en aza indiren, yaranın iyileşmesini dıştan takip eden bir yapıda olacaktır. Bu önerimizi desteklemek ve güçlendirmek amacıyla bazı ön çalışmalar yapmış bulunmaktayız. Literatür taramalarımız sonucunda üzerinde çalışmaya karar verdiğimiz karayemiş ve kantaron bitkilerinin yaralar üzerindeki etkinliğini incelemek amaçlı ekstralarını alarak toprak solucanları üzerinde deneyler yaptık. Bu deneylerden elde ettiğimiz olumlu sonuçların ardından bitki ekstralarını jelatin ile birleştirerek polimer elde ettik. Bu polimerlerin verimliliğini gözlemleyebilmek için pH, su buharı geçirgenliği ve kalınlık kütle ölçümü gibi bazı temel testler yaptık. Ayrıca elde ettiğimiz polimerin şeffaf olması da bizlere güneş ışığının iyileştirici etkisinden de yararlanma imkanı sağlayabileceğimizi düşündürmektedir. Literatür taramaları sonucunda edindiğimiz bilgiler doğrultusunda elde ettiğimiz bulguların yara örtüsü olma parametrelerine uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca yaranın iyileşme sürecinde pH değeri değişmektedir. Bu sebeple antosiyanin içeren mor lahana, böğürtlen, ahududu, yaban mersini gibi bitkilerin pH değişimindeki renk değişimi hassaslığı sayesinde yaranın iyileşme veyahut kötüleşme takibinin dışarıdan yapılabileceğini düşünmekteyiz. Mor lahana ile pH ya karşı renk değişimi ön çalışmaları projemiz kapsamında yapılmıştır. Ayrıca ihtiyaç halinde farklı ilaç salınımı özelliği de biyofilmimize eklenerek iyileşme sürecini daha da hızlandırılabilir. Ön çalışmalardan elde ettiğimiz olumlu sonuçlara bakıldığında bu polimerin geliştirilip, geliştirildikten sonra da üzerinde ileri tıbbi testler yapılarak belirlediğimiz sorunların çözümüne yönelik bir yara örtücü film olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

### 4. Yöntem

#### 4.1.Ön Çalışma (Ekstrelerin Yara İyileştirme Çalışmaları):

Yapılan literatür taramaları sonucu toprak solucanının (*Lumbricus terrestris*) kopan kuyruklarının yenilenmesi ile insan vücudundaki yaraların iyileşmesinin rejenerasyonla gerçekleştiği bilgisine ulaşıldı. Yaraların iyileşmesindeki etkinliği belirlenmek istenen bitki ekstralarının toprak solucanları (*Lumbricus terrestris*) üzerinde denenmesine karar verildi.

İnsanda epitel dokuda bulunan yaraların iyileşme sürecini hızlandırmasında karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ile sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeğinin etkisinin incelenmesi açısından, belirlenen bitkilerin her birinin su ile ekstraları alındı. Bu ekstraları yaparken öncelikle belirlenen bitkilerin kütleleri analitik terazide ayrı ayrı ölçüldü. Ölçüm sonucu 30 gr karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı, 30 gr kurutulmuş sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeği ayrı beherlere koyuldu. Üzerlerine beş yüzer ml çeşme suyu ilave edildikten sonra kaynatıldı. Kaynatılan ekstralara süzme işlemi uygulandıktan sonra tamamen sıvı haldeki ekstralar ayrı erlenmayerlere koyulup ağızları mantar tıpa ile kapatıldı. Ardından soğuma işlemi



için buzdolabında dinlenmeye bırakıldı.

Deney, toprak solucanı (*Lumbricus terrestris*) üzerinde yapılacağı için aynı yerden aynı özellikte ortalama aynı boylarda toprak solucanı (*Lumbricus terrestris*) bulundu. Elde edilen toprak solucanları (*Lumbricus terrestris*) kuyruk kısımlarından kesildi. Kesilmiş ve büzüşük haldeki boyları ölçüldü. Belirlenen zamanlarda yaraların incelenmesi amacıyla toprak solucanlarına (*Lumbricus terrestris*) uygun yaşam alanı oluşturuldu. Bu amaçla aynı yerden alınan topraklar petri kaplarına koyuldu. Her petri kabında 11.5 gr toprak olacak şekilde ayarlandı. Toprak solucanları (*Lumbricus terrestris*) da her petri kabına 2 tane olmak üzere yerleştirildi. Toplam 8 petri kabının; 2 tanesi karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi, 2 tanesi sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeği ekstresi, 2 tanesi eşit oranda alınan karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi ile sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeği ekstresi ve 2 tanesi kontrol grubu olmak üzere gruplandırıldı. Karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi konulan petri kaplarına üçer ml ekstre, sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeği ekstresi konulan petri kaplarına üçer ml ekstre, eşit oranlı karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi ile sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeği ekstresi bulunan petri kaplarına 1.5 ml karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi ile 1.5 ml sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) çiçeği ekstresi ve kontrol grubu olan petri kaplarına da üçer ml çeşme suyu eklendi. Ölçüm sırasında yanlışlık olmaması için petri kaplarının yan kısımlarına etiketle, içerisine damlatılan ekstrenin adı ve yapıldığı tarih yazıldı. Toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) kaçmamaları için de petri kapları parafilm ile kapatılarak hava alabilmeleri için eşit sayıda (40 adet) delik açıldı. Karanlık bir ortamda bekletildi.

Karanlık ortamda bekletilen toprak solucanları (*Lumbricus terrestris*) belirli aralıklarda kontrol edilmiş ve gözlem sonuçları not edilmiştir. Gözlem sırasında toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) kesiklerindeki iyileşme durumu gözlenmiş ve boyları ölçülmüştür. Düzenli aralıklarla gözlemlenen toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) yara iyileşme durumları şu şekildedir.

Birinci günün sonunda sarı kantaron (*Hypericum Perforatum*) çiçeği ekstresi bulunan grubun her iki petri kabındaki toplam dört toprak solucanının (*Lumbricus terrestris*) yara iyileşme durumu gözlemlendi ve üç tanesinin yaralarının iyileşmeye başladığı diğer toprak solucanın (*Lumbricus terrestris*) ise yarasının bir miktar iltihaplandığı görüldü. Karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi bulunan petri kaplarındaki toprak solucanlarında da (*Lumbricus terrestris*) benzer bir sonuç gözlemlendi. Karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi ile sarı kantaron (*Hypericum Perforatum*) çiçeği ekstrelerinin eşit oranda karıştırıldığı petri kaplarındaki tüm toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) her birinin yaralarının iyileşmeye başladığı görüldü. Kontrol grubunda bulunan toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) yara iyileşme durumu gözlemlendiğinde tüm toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) yaralarının iyileşmeye başladığı görüldü.

Üçüncü günün sonunda içlerinde ekstre bulunan petri kaplarındaki toprak solucanları (*Lumbricus terrestris*) tekrar incelendi. Sarı kantaron (*Hypericum Perforatum*) çiçeği ekstresi bulunan her iki petri kabındaki toplam dört toprak solucanının (*Lumbricus terrestris*) yaralarının iyileşmesinin devam ettiği görüldü. Benzer bir sonuç karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi bulunan petri kaplarındaki toprak solucanlarında da (*Lumbricus*

*terrestris*) görüldü. Karayemiş (*Prunus laurocerasus*) yaprağı ekstresi ile sarı kantaron (*Hypericum Perforatum*) çiçeği ekstresi karışımının muamele edildiği petri kaplarındaki dört toprak solucanının (*Lumbricus terrestris*) yara iyileşmelerinin ise tamamlandığı görüldü. Son olarak kontrol grubu incelendiğinde tüm toprak solucanlarının (*Lumbricus terrestris*) yara iyileşmelerinin devam ettiği görüldü.

Çalışma 3 güne tamamlanarak çalışma sürecinde ve sonunda boy ölçümleri alındı. Tablo 1’de sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 1: Sarı kantaron ( <i>Hypericum Perforatum</i> ) ve Karayemiş ( <i>Prunus laurocerasus</i> ) Bitki Ekstrelerinin Toprak Solucanının ( <i>Lumbricus terrestris</i> ) Yaralarına Etkisi				
	Sarı kantaron ( <i>Hypericum Perforatum</i> ) Çiçeği Ekstresi	Karayemiş ( <i>Prunus laurocerasus</i> ) Yaprağı Ekstresi	Oranlı Karayemiş ( <i>Prunus laurocerasus</i> ) ile Sarı Kantaron ( <i>Hypericum Perforatum</i> ) Karışımı	Kontrol Grubu
1.GÜN Boy (cm)	6.00	6.00	7.00	6.50
2.GÜN Boy (cm)	6.00	6.00	7.00	6.50
3.GÜN Boy (cm)	7.40	7.25	8.75	7.50
Toplam Uzama Miktarı	1.40	1.25	1.75	1

#### 4.2.Biyofilm Ön Çalışmaları:

Yapılan ilk çalışmalardan elde edilen olumlu sonucun ardından oluşturulan biyofilm yara örtüsü fikri ile ilgili olarak ön çalışma yapılabilmesi için şu aşamalar takip edildi. İlk çalışmada belirtilen şekilde karayemiş yaprağı ve sarı kantaron çiçeği ekstreleri hazırlandı. Bu ekstrelerden Tablo 2’de verilen oranlarda polimerlere katıldı.

Tablo 2: Numune içerikleri ve içerikteki oranlar			
GRUPLAR	KARAYEMİŞ ORANI		KANTARON ORANI

1	Kontrol Grubu	yok	Yok
2	Karayemiş-Sarı Kantaron Karışımı	1	1
3	Karayemiş-Sarı Kantaron Karışımı	1	5
4	Karayemiş-Sarı Kantaron Karışımı	5	1

Somon balığının derisi etinden ayrılarak kaynatıldı. Kaynatılan deriler süzülerek koyu kıvamlı jelatin elde edildi. Oluşan jelatinler buzdolabında muhafaza edildi. Daha sonra Tablo 2’de belirtilen dört gruba her birine 20 ml olacak şekilde somon balığı jelatini eklendi. Plastikleştirici olarak 2 gr nişasta, 12 ml saf su, 1 ml sirke ve 1 ml gliserin karıştırıldı. Ardından Tablo 2’de belirtilen bu dört gruba, belirtilen miktarlarda hazırlanan plastikleştiriciler eklendi. Hazırlanan her bir grup ayrı beherlere koyuldu daha sonra elektrikli ısıtıcıda 60°C de koyulaşana kadar reaksiyona devam edildi. Koyulaşan ekstrelerin her biri 9 cm çapındaki iki petri kabına eşit miktarda olacak şekilde paylaştırıldı. Ön çalışma sonucu elde edilen biyofilmler oda sıcaklığında 24 saat kurumaya bırakıldı.

#### 4.3.Kalınlık ve Kütle Ölçümü:

9 cm çapındaki farklı petri kaplarında bulunan 8 biyofilm (4 numune, her birinden 2 tane olmak üzere) 2x2 mm kareler halinde kesildi. Fowler kalınlık ölçer ( $\pm 0.01 \mu\text{m}$ ) kullanılarak kalınlıkları ve kütleleri belirlendi.

9 cm çapında hazırlanan 8 numunenin (4 numune, her birinden 2 tane olmak üzere) film kalınlıkları ve kütleleri ölçülmüştür. Bu amaçla 2x2 mm kesilen karelerin film kalınlıkları 26-43  $\mu\text{m}$  arasında kütlelerinin ise 31-51 mg aralığında olduğu görülmüştür. Bu da filmlerin homojen hazırlandığını göstermektedir.

#### 4.4.pH Ölçümleri:

Hazırlanan biyofilmler (2x2 mm) kare şeklinde kesilerek %0,9 NaCl çözeltisinde 24 saat bekletildi. Belirli zaman aralıklarında pH ölçümleri yapıldı (Devi, N. ve Dutta, J., 2017).

Yara örtülerinin asidik olması önemli bir parametredir. Bunun sebebi yara yüzeyinin asidik özellikte olması ve aynı zamanda iyileşme için meydana gelecek fibroblast hücrelerinin asidik ortamda (pH:4-6,8) çoğalma hızının daha fazla olmasıdır (Devi, N. ve Dutta, J., 2017). Çalışmamız kapsamında hazırlanan numunelerin pH değerleri Tablo 3’te gösterilmiştir. Hazırlanan yara örtücü filmlerin kontrol grubu hariç hepsi deri pH değeri ve yara iyileşmesi için uygun aralıkla uyumludur. pH ölçümleri Şekil 5 ve Şekil 6’da verilmiştir.

Numune No	1	2	3	4
pH	7,19	6,28	5,44	5,32



#### 4.5.Su Buharı Geçirgenlik Hızı (SBGH):

ASTM 96 (uluslararası bir standart) metodu kullanılarak biyofilmlerin su buharı geçirgenlik hızları ölçüldü. Silika ile doldurulan cam deney tüpleri elde edilen biyofilmler ile kapatıldı. Ardından içerisinde doymuş NaCl çözeltisi bulunan desikatöre yerleştirildi ve 24 saat boyunca ağırlık değişimleri incelendi.

Yara örtücü filmlerde çok önemli özelliklerden biri de su buharı geçirgenliğidir. Bakterilerin üremesinin önlenmesi için su buharı geçirgenliğinin fazla olması istenmektedir (Çubukçu, B., Meriçli, A.H., Mat, A., Sarıyar, G., Sütlüoğlu, N. ve Meriçli, F., 2002). Yapılan çalışma sonrasında numunelerin su geçirgenliği özellikleri aşağıda Tablo 4'te verilmiştir. Buhar geçirgenlik hızlarına bakıldığında numunelere sarı kantaron ve karayemiş eklenmesinin buhar geçirgenliğini bir miktar düşürdüğü görülmektedir. Buhar geçirgenlik hızının karayemiş miktarı ile de orantılı olarak düşmüş olabileceği düşünülmektedir. Literatüre bakıldığında normal bir cildin su buharı geçirgenlik hızının 204 g/m<sup>2</sup> .gün olarak verildiği (Rezvanian, M., Naveed, A., Mohd, C., Iqbal, M. A. ve Shioh-Fern, N., 2017). , yaralanmış bir deride ise 200- 5138 g/m<sup>2</sup> .gün aralığında olduğu belirtilmektedir (Morgado, P. I., Ricardo, A. A. ve Correia,

I. J., 2015). Bu dikkate alındığında numunelerimizin cildin buhar geçirgenliği ile uyumlu bir aralıkta olduğu görülmektedir.

Numune No	1	2	3	4
Su buharı geçirgenlik hızı (g/m <sup>2</sup> .gün)	597,25	382,25	442,56	324,32

#### 4.6.Kırmızı Lahana ile pH İndikatör Denemeleri:

Kırmızı lahana içerdiği antosiyanin sayesinde pH değıştikçe renk değiştirmektedir. Yaranın iyileşme sürecindeki pH değişimi 4-7 aralığındadır. Bu aralıkta kırmızı lahana ekstratının gözle görülebilir bir renk değişimi gösterip göstermediğini tespit etmek amacı ile ayarlanan pH ile çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla 30 gram kırmızı lahana 10 dakika kaynatılmıştır. Elde edilen ekstre ile renk değişimi gözlenmiştir. Bu renk değişimleri Şekil 7'de verilmiştir.

#### 4.7.Sonuçların Tartışılması:

Geleneksel yöntemleri bilimsel bir zemine taşımak bu yöntemleri bilimsel olarak araştırmak ve bunlardan yararlanarak bir yara örtüsü yapmak amacıyla gerçekteştirilen proje sonucunda elde edilen bulgular ilgili bölümde verilmiştir. Bulgulara bakıldığında ön çalışma sonucunda sarı kantaron ve karayemiş karışımının yara iyileşmesi üzerine etkisi görülmüş ve bu karışımların

farklı oranlarından faydalanılarak yara örtüsü yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde yapılan yara örtülerinin yara örtüsü olarak kullanıma uygun olduğu düşünülmektedir. Hazırlanan numunelerin pH değerleri kontrol grubu 7,19 , 2 numaralı numune 6,28, 3 numaralı numune 5, 44, 4 numaralı numune 5,32 dir. Buhar geçirgenlik hızları Kontrol grubu için 597,25 g/m<sup>2</sup>.gün, 2 numaralı numune için 382,25, g/m<sup>2</sup>.gün , 3 numaralı numune için 442,56 g/m<sup>2</sup>.gün, 4 numaralı numune için ise 324,32 g/m<sup>2</sup>.gün olarak belirlenmiştir. Litereatüre bakıldığında bu değerlerin insan derisi ile uyumlu ve yara iyileşme parametreleri açısından da uygun aralıklarda olduğu görülmüştür. pH değerleri ve su buharı geçirgenlik hızları değerlendirildiğinde 3 numaralı karışımın en iyi sonucu verdiği görülmektedir. Bununla birlikte bu oranlar değiştirilerek biraz daha kapsamlı çalışma yapılması faydalı olacaktır. Çalışmamızda ekstraktların antibakteriyel etkisi ile ilgili olarak hazır test kitleriyle ve ortam bakterileri ile bir ön çalışma gerçekleştirilmiş, sarı kantaron ve karayemiş karışımının oldukça antibakteriyel olduğu görülmüştür. Fakat bu çalışmanın yaralarda oluşabilecek bakteriler ile besiyer ortamında tekrar yapılması gerekmektedir. Bu genel ön çalışmaları yapılan yara örtüsünün, yara örtüsü olarak kullanımı için bazı ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. FDR, antibakteriyel, klinik testleri, cilt ile uyumu değerlendirilmeleri gibi çalışmalar yapılabilirse yara örtüsü fikrimizin sağlık alanında kolaylık sağlayacağını düşünüyoruz.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Şu anda piyasada proje çalışmamız kapsamında ön çalışmalarını yaptığımız yara örtüsü fikrine benzer bir yara örtüsü bulunmadığı araştırmalarımız sonucunda görülmüştür. Üretmeyi planladığımız yara örtüsü iyileştirici yönü bulunan, hava ve su buharı geçirgenliği bulunan, biyobozunur, yan etkileri en aza indirgenmiş, şeffaf ve insan vücuduna uyumlu olacaktır. Bunun yanı sıra antosiyanin içeren bitkilerin pH değişimindeki renk değişimi hassaslığı sayesinde yaranın iyileşme veyahut kötüleşme takibinin dışarıdan yapılabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca ilaç salınımı özelliği de biyofilmimize eklenerek iyileşme sürecini daha da hızlandırabilir. Tüm bu yönleriyle tasarladığımız yara örtüsü fikrinin testleri tamalanarak hayata geçirildiğinde oldukça inovatif bir ürün olacağını düşünmekteyiz. Kullanıldıktan sonra suda birkaç hafta, toprakta ise altı ayda tamamen çözünebilmesi de yenilikçi taraflarından biridir.

## 6. Uygulanabilirlik

Ön çalışmalarını yapmış olduğumuz biyofilm yara örtüsü fikri düşük maliyet ile hayata geçirilebilecek düzeydedir. İleri düzey tıbbi testlerin ardından piyasaya kolaylıkla sürülebilir ve milli ekonomiye katkı sağlayabilir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Karayemiş Yaprağı ve Sarı Kantaron Çiçeği toplam 8 TL

Somon Balığı 47 TL(Proje kapsamında somon balığı atık olan derisinin kullanımı için



alınmıştır.)

Benzer proje bulunmaması dolayısı ile maliyet karşılaştırması yapılamamaktadır.

İşin Tanımı	AYLAR									
	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Literatür Taraması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bitkilerin İyileştiriciliklerinin Test Edilmesi				X	X	X				
Ön Çalışmaların Yapılması						X				
Kontrollü Deneylerin Yapılması						X	X	X	X	X
Verilerin Elde Edilmesi ve Hesaplamaların						X	X	X	X	X
Proje Raporu Yazımı									X	X

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Her yaş grubuna sahip epitel doku yaralanması bulunan bireyler. Yara iyileşme süresinin normal bireylerden uzun olmasından kaynaklı olarak diyabet hastalığına sahip her birey, hücre yenilenme hızının azalmasından dolayı yara iyileşme süresi uzamış olan epitel doku yaralanmasına sahip yaşlı bireyler ve herhangi bir epitel doku yaralanmasına sahip genç bireyler.

### 9. Riskler

Ön çalışma ve oluşturulan biyofilm fikrinde bulunan bitkisel veya hayvansal maddelere gösterilebilecek alerjik reaksiyon. Deneyde kullanılan ve kullanılması planlanan herhangi bir besin yüksek alerjenik düzeyde bulunmama ile beraber alerjik reaksiyonları ile ilgili herhangi bir çalışma bulunamamıştır. Bunun yanı sıra yüzyıllardır gelen milli kültürümüzde de kullanılan bu maddelerde herhangi bir alerji gözlemlenmemiştir.

### 10. Kaynaklar

Acıbuca, V. ve Bostan Budak, D. (2018). Dünya’da ve Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. Çukurova Tarım Gıda Bilim Dergisi, 33(1), 37-44.

Avcıoğlu, M., (2019). Ratlarda İndometazin ile Oluşturulan Gastrik Ülserde Hypericum

Perforatum Ekstraktının Gastroprotektif Etkisi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Çolak, M, (2019)., Prunus Laurocerasus Meyvesi Yağ Asidi Bileşenlerinin Ultrason Destekli Mikrodalga Ekstraksiyon Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.

Çubukçu, B., Meriçli, A.H., Mat, A., Sarıyar, G., Sütülpınar, N. ve Meriçli, F. (2002). Fitoterapi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, (79), 46.

Devi, N. ve Dutta, J. (2017). Preparation and characterization of chitosan-bentonite nanocomposite films for wound healing application. Int. J. Biol. Macromol.,104(B), 1897-1904.

Erdem, C., Koca, Y. S., Şirin, M. C., Çiriş, İ. M. ve Barut, İ., (2019). Deneysel tıkanma sarılığı'nda hypericum perforatum'un bakteriyel translokasyon ve karaciğer hasarı üzerine olan etkileri . 14. Türk Hepato Pankreato Bilier Cerrahi Kongresi, Türkiye.

Işık, N. (2007). Fitoterapi programı anksiyete tedavisinde kullanılan bitkisel ilaçlar üzerine yapılan çalışmalar (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kahyaoğlu, F., Gökçimen, A. ve Demirci, B. (2018). Hypericum perforatum'un gebe sıçanlarda embriyotoksik ve teratojenik etkisinin araştırılması. Turkish Journal of Obstetrics Gynecology, 15, 87-90.

Karataş, E. ve Uçar, A. (2018). Karayemiş'in sağlık üzerine etkisi. Sağlık Bilimleri Dergisi, 27,70-75.

Morgado, P. I., Ricardo, A. A. ve Correia, I. J. (2015). Asymmetric membranes as ideal wound dressings: an overview on production methods, structure, properties and performance relationship. J. Membr. Sci., 490, 139- 151.

Parlak Akyüz, A., Karayücel, İ. ve Dernekbaşı, S. (2019). Ticari yetiştiricilik ortamında gökkuşığı alabalığı (Oncorhynchus mykiss) yemine ilave edilen karayemiş yaprağı (Laurocerasus officinalis) ekstraktının büyüme, yaşama oranı ve karaciğer katalaz enzim aktivitesi üzerine etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 8(1), 37-51.

Rezvanian, M., Naveed, A., Mohd, C., Iqbal, M. A. ve Shiow-Fern, N. (2017). Optimization, characterization, and in vitro assessment of alginate-pectin ionic cross-linked hydrogel film for wound dressing applications. Int. J. Biol. Macromol., 97, 131–140.

Sarı, A. O., Oğuz, B., Bilgiç, A., Tort, N., Güvensen, A. ve Şenol, S. G. (2010). Ege ve güney marmara bölgelerinde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler. Anadolu, J. of AARI, 20 (2), 1-21.

Yıldırım, N. ve Küçük, İ. (2020). Sarı Kantaron (Hypericum perforatum) katkılı kitosan ve jelatin esaslı yara örtücü filmlerinin üretimi ve karakterizasyonu. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 35(1), 127-135.

## 11. Proje Görselleri



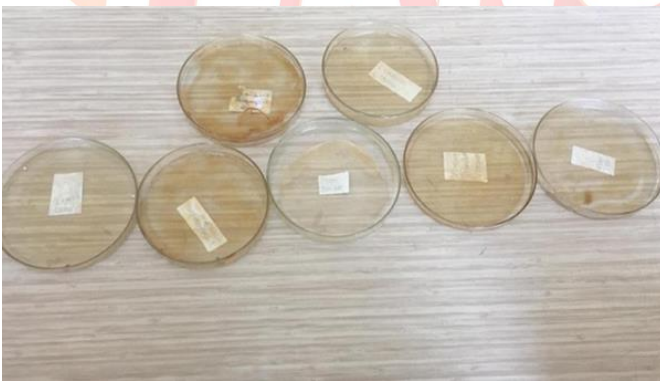
Şekil 1: Karayemiş yaprağı ve Sarı kantaron çiçeğinin ekstralarının alınması



Şekil 2: Karayemiş yaprağı ekstresi grubu toprak solucanları



Şekil 3: Kontrol grubu toprak solucanları



Şekil 4: Hazırlanan biyofilmler

TEKNOLOJİ FESTİVALİ



Şekil 5: Birinci grup numunesinin pH ölçümü



Şekil 6: Üçüncü grup numunesinin pH ölçümü



Şekil 7: Kırmızı lahanalı ekstre ile pH indikatörü

TEKNOLOJİ FESTİVALI