

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

LİSE SEVİYESİ FİKİR KATEGORİSİ

TAKIM ADI

TEAM GAİA

PROJE ADI

İLAÇ SALINIMLI BİYOÇÖZÜNÜR YARA BANDI

BAŞVURU ID

366405



İçindekiler

1.	Proje Özeti (Proje Tanımı).....	2
2.	Problem/Sorun.....	3
3.	Çözüm.....	3
3.1.	Yarayı Oluşturan Enerji.....	3
3.2.	Yarayı Oluşturan Cisim.....	4
3.3.	Yaranın Oluştuğu Alan.....	4
4.	Yöntem.....	5
4.1.	<i>Hypericum perforatum</i> ve <i>Momordica charantia</i> Örneklerinin Hazırlanması.....	5
4.2.	Yara İyileştirici Özelliğın İncelenmesi.....	7
4.3.	DPPH Yöntemi ile Antioksidan Aktivitenin Tayini.....	8
4.4.	Antimikrobiyal Özelliğın İncelenmesi	8
4.5.	Kitosanın elde edilmesi.....	9
5.	Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	10
6.	Uygulanabilirlik.....	10
7.	Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	12
8.	Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	13
9.	Riskler.....	13
10.	Kaynaklar.....	14

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Doku bütünlüğünün çeşitli dış etkenler tarafından bozulması sonucu yaralar meydana gelir. Oluşan yaraların enfeksiyon kapmaması için gerek tıbbi yardım alarak gerekse de kendi imkanlarımızı kullanarak yara dokusunun hızlı ve etkili bir biçimde kapanmasına çözüm ararız. Yaranın iyileşme sürecini hızlandırmak için alternatif tıpta sıklıkla başvurulan değerli bir alandır.

Momordica charantia(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) bitkileri alternatif tıpta yara iyileştirme özellikleri açısından öne çıkan bitkiler arasında yer almaktadır. Bu etkilerinin yanı

sıra anlamlı düzeyde *Momordica charantia*(kudret narı) antioksidan etkiye, *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) antioksidan ve antimikrobiyal etkilere de sahip oldukları bilinmektedir[1]. İki farklı ilacın birlikte kullanılması sonucunda tek başına kullanımlarına oranla daha güçlü etki göstermesine sinerjik etki adı verilir.

Bu çalışmanın hipotezi, yara iyileşmesinde benzer kullanım alanları olan *Momordica charantia*(kudret narı)ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) bitkilerinin yara iyileştirmede sinerjik etkili olabileceği üzerinedir. Bu amaç doğrultusunda, iki bitkinin farklı oranlarda karıştırılmasıyla elde edilecek grupların yara iyileştirme üzerindeki etkilerini incelemek; incelenen oranların arasında en verimli olanı doğada çözünebilen yara bandına çevirerek ülke ekonomisine ve geleceğine en iyi şekilde katkı sağlamayı amaçladım.

2. Problem/Sorun

Toplumda yaygın olarak “Kocakarı İlaçları” olarak bilinen alternatif tıp ile “basit topikal” olarak nitelediğimiz yaralar iyileştirilmeye çalışılmaktadır. Yaranın iyileşme sürecinde *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) gibi yara iyileştirmede fayda görülen bitkiler tercih edilmektedir. Tedavi amaçlı kullanılacak bitkilerin maserasyon (özüt çıkarma) sürecinin bilinçsiz yapılması ve saklama koşullarına dikkat edilmemesi sonucunda doğrudan açık yaranın üzerine uygulanan bu ürünlerin, yara iyileştirmede fayda sağlamayı hedeflerken tam tersi bir etkiye neden olabilmektedir. Oluşabilecek olumsuz etkileri önlemek için güvenilir maserasyon ürünlerinin kullanılması teşvik edilmelidir.

Vücudumuzda bir yara oluştuğunda yaranın derinliği ve büyüklüğü ciddi bir boyutta değilse yara bandı ile kapatmayı tercih ederiz. Neredeyse her kesik için yara bandı kullanırız. Fakat yara bantlarının doğada çözünmediğini hususunu gözden kaçırmıyoruz. Doğada biriken atıklar, çağımızın sorunu olan kirliliği oluşturmada önemli bir paya sahiptir. Türkiye’de sağlık kuruluşlarından 2019 yılında 90 bin 920 ton[2] olan tıbbi atık miktarı 2020 yılında 110 bin tona çıkmıştır[3]. TUİK 2019 verilerine göre toplanan tıbbi atıkların %7,7’si bertaraf edilirken, TUİK 2020 verilerine göre bertaraf edilen tıbbi atık miktarı %9,4’e çıkmıştır. Yıl geçtikçe toplanan ve bertaraf edilen tıbbi atık miktarındaki artış sadece atıkların olduğu bölgede değil, tüm dünyada olumsuz yönde etkisini gösterecektir. Yara bantlarının doğada çözünür kumaşlardan üretilmesi, oluşan tıbbi atık miktarını azaltacaktır.

3. Çözüm

Yaralar, bir travma sonucu canlı dokunun -cilt ve cilt altı dokular- anatomik ve fonksiyonel bütünlüğünün bozulmasıyla oluşur[4]. Yara oluşumunda 3 temel faktör yer almaktadır:

- Yarayı oluşturan enerji
- Yarayı oluşturan cisim
- Yaranın oluştuğu alan

3.1.Yarayı Oluşturan Enerji

Yaralamaya sebep olan bir cismin oluşturduğu enerji miktarı, kütlesi ve hızı ile doğru orantılıdır. Bu enerji miktarı; sürtünme kuvvetleri, olay anındaki vücudun hareketi ve kuvvetin yönü arasındaki ilişki ile de değişebilir . Bu durum özellikle plastik mermi, gaz fişegi ve basınçlı su gibi yüksek hızı dolayısıyla yüksek kinetik enerjili yaralanmalarda göz önünde bulundurulmalıdır.

3.2.Yarayı Oluşturan Cisim

Yaralanmaya sebep olan kuvvetin özelliklerinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerden birisi de o cismin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleridir. Bir cismin aktaracağı enerjinin miktarını ve dokuda oluşturacağı hasarın derecesini; o cismin sertlik derecesi, şekil özellikleri, yüzey alanı gibi fiziksel özellikleri belirler. Yaranın özelliğini belirleyenler ise; yaralanmayı oluşturan cismin ısısı, kimyasal ya da biyolojik materyal içermesi, parçalanabilir özellikte olması, cismin içerisinden geçen yüksek elektrik akımı gibi faktörlerdir.

3.3.Yaranın Oluştığı Alan

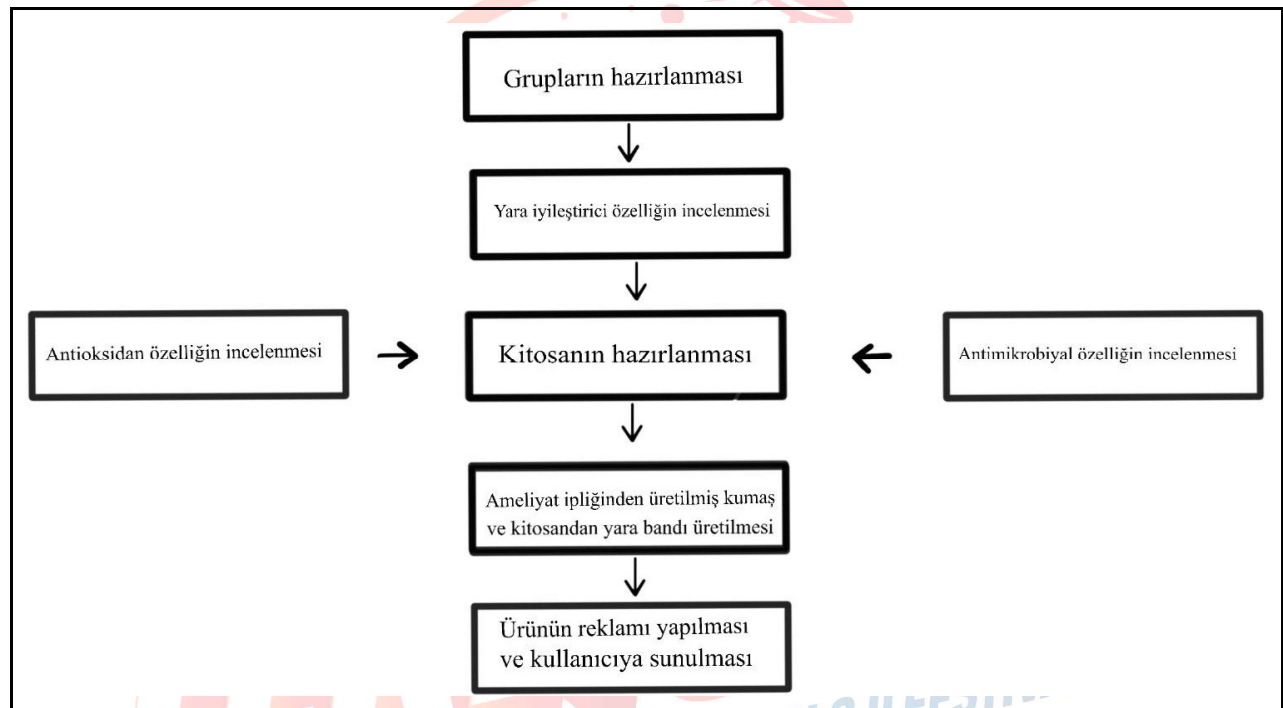
Hasarın derecesini, birim alana uygulanan kuvvetin miktarı belirler. Aynı miktar ve özellikteki bir enerji daha küçük alanlarda daha yüksek düzeyde hasar oluşturacaktır. Alan büyüdükçe birim alana uygulanan enerji miktarı azalacağı için verilen hasar da daha az olacaktır. Yüzey alanı büyüklüğü dışında alanın kendi özellikleri de yara oluşumunda önemlidir[5]. Örneğin:

- Cilt özellikleri,
- Cilt altı doku kalınlığı,
- Kas ve yağ miktarı,
- Kemik dokuya yakınlığı,
- Alanın kanlanma özellikleri gibi yüzey alanını daraltan faktörler önem kazanmaktadır[6].

Yukarıda nasıl oluştuğunun açıklaması yapılan yaraları iyileştirmede alternatif tıptan yararlanabiliriz. Yara iyileştirici özelliğe sahip bitkilerde yarayı kapatabilme özelliğinin yanı sıra antioksidan ve antimikrobiyal özellikler de aranmaktadır. Antioksidanlar, hücrelerimizdeki serbest radikal olarak adlandırılan hasar yapıcı molekülleri temizleyerek hücre hasarını önlemeye yardımcı olan moleküllerdir.[7] . *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ve *Momordica charantia*(kudret narı) bitkileri, alternatif tıpta yara iyileştirme özelliği açısından ileri gelen bitkilerdir. Bu bitkilerin maserasyonu yapılarak etken maddeleri elde edilir. Güvenilir ve ticari olmayan maserasyon ürünleri olan, kullanıma sunulan *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) etkisi beklediğimiz gibi olmayabilir. Yani yara iyileştirmede fayda sağlamasını beklediğimiz ürün, tam tersine bir etkiye neden olabilir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için kullanıcılara “Zadevital gibi güvenilir satış firmalarından temin edilmiş maserasyon örnekleri olan *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron)” ile “Aktardan alınan, ticari ve güvenilir olmayan maserasyon örnekleri olan *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron)” grupları aralarındaki farklar hakkında bilgilendirme yapılabilir. Güvenilir ve güvenilir olmayan maserasyon örnekleri olan *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ve *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerinin farkındalığını oluşturmak için kullanıcılara verilen bilgileri kesin kaynaklara dayandırabilmek gerekmektedir. Bunun için birtakım deneyleri akredite olmuş laboratuvarlarda gerçekleştirmek gerekir. Gerçekleştirilecek olan deneylerden yara iyileştirici özelliğin incelenmesi “scratch assay” deneyi ile, antioksidan özelliğin incelenmesi “DPPH deneyi” ile ve son olarak antimikrobiyal özelliğin incelenmesi “disk difüzyon testi” deneyi ile gerçekleştirilebilir. Yapılan deneyler sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda kullanıcılara yapılacak gerekli bilgilendirmeler, yanlış kullanım sonucu ortaya çıkabilecek olumsuz etkileri büyük oranda kaldıracaktır.

Bir diğer sorun yara bandı kumaşlarının doğada çözünememesidir. Doğada biriken atıklar, çağımızın sorunu olan kirliliği oluşturmada önemli bir paya sahiptir. Yıl geçtikçe toplanan ve bertaraf edilen tıbbi atık miktarındaki artış sadece atıkların olduğu bölgede değil, tüm dünyada olumsuz yönde etkisini gösterecektir. Yara bantlarının doğada çözünür kumaşlardan üretilmesi, oluşan tıbbi atık miktarını azaltacaktır. Kumaşları hem kısa sürede çözünecek hem de insan cildiyle alerjik reaksiyon göstermeyecek türden seçmek doğru olacaktır. Doku reaksiyonu hafif derecede olan ve 1 ayda tamamen kaybolup 90 günde absorbe olabilen ameliyat iplerinden(poliglikolik asit) yara bandının kumaş kısmı üretilebilir[8]. Yara bandının ilaç salınımlı kısmı, güvenilir maserasyon ürünü olan *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) en verimli oranının kitosan içerisine konulmasıyla elde edilebilir.

Projenin akış şeması Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1- Akış şeması

4. Yöntem

Geleneksel olarak sıklıkla kullanılan *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) belirli oranlarından oluşan örneklerin; antimikrobiyal, antioksidan ve yara iyileştirici etkilerinin üzerine deneylere başlanacaktır.

4.1. *Hypericum perforatum* ve *Momordica charantia* Örneklerinin Hazırlanması

Çalışmamızda yapılacak olan deneyler; kudret narı meyvesinden (*Momordica charantia*, Bitter Melon) ve sarı kantaron (*Hypericum perforatum*, St. John's Wort) bitkisinden zeytinyağı maserasyonu yöntemi ile elde edilmiş olan ürünler kullanılarak gerçekleştirilecektir.

Oluşturulacak olan gruplar güvenilir maserasyon örnekleri olan *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) ve ticari ve güvenilir olmayan maserasyon örnekleri *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerini

içerecektir. Güvenilir maserasyon örnekleri olan etken maddeler Zadevital'den temin edilirken güvenilir ve ticari olmayan etken maddeler yerel satıcılardan temin edilmiştir. Güvenilir maserasyon örnekleri olan *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerinden oluşan gruplar Tablo 4.1'de gösterilirken güvenilir ve ticari olmayan maserasyon örnekleri *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerinden oluşan gruplar Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

	<i>Momordica charantia</i> (Kudret Narı)	<i>Hypericum perforatum</i> (Sarı Kantaron)	Zeytinyağı
1. Grup	—	—	%100
2. Grup	%100	—	—
3. Grup	—	%100	—
4. Grup	%75	%25	—
5. Grup	%50	%50	—
6. Grup	%25	%75	—

Tablo 4.1 - Güvenilir maserasyon örnekleri *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı)

	<i>Momordica charantia</i> (Kudret Narı)	<i>Hypericum perforatum</i> (Sarı Kantaron)
1. Grup	%100	—
2. Grup	—	%100

3. Grup	%75	%25
4. Grup	%50	%50
5. Grup	%25	%75

Tablo 4.2 - Güvenilir ve ticari olmayan maserasyon örnekleri *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı)

Tablo 4.2’de zeytinyağı alınmamıştır çünkü bu bitkilerin her ikisi için de maserasyon sürecinde zeytinyağı kullanılmaktadır. Zeytinyağının bir grupta olması yeterlidir.

Oluşturulan tüm gruplar, yara iyileşmesi ve antioksidan çalışmaları için örnekler gerekli oranlarda dimetil sülfoksit (DMSO) kullanılarak seyreltilecektir. Bu sayede besiyeri içeren deney ortamlarındaki zeytinyağı çözünürlük sorunu da giderilmesi sağlanacaktır.

4.2. Yara İyileştirici Özelliğin İncelenmesi

Ölümsüzleştirilmiş fare embriyonik fibroblast hücre hattı (NIH-3T3) kullanılarak, örneklerinin yara iyileşmesi üzerine etkileri ‘scratch assay’ deneyi ile incelenecektir. (FA-1, FA-3).

Yara iyileşmesi analizi, *in vitro* deney ortamında mekanik olarak oluşturulan yara modelinin iyileşmesi süresince hücre göçünü belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir.

Deneyin yapılışı: Dondurulmuş olarak saklanan NIH-3T3 hücreleri çözündürülerek konvansiyonel hücre kültürü şartlarında (37°C ve %5 CO₂ inkübatör), %10 fetal sığır serumu (FBS) içeren Dulbecco’s Modification of Eagle’s Medium (DMEM) içerisinde kültüre edilerek çoğaltılacaklar. Yara iyileşmesi (scratch assay) deneyi için, hücreler %0.025’lik tripsin-EDTA çözelti yardımıyla toplanacaklar. Tripan mavisi çözeltisi kullanılarak, invert mikroskop altında sayılacaklar. Steril 6 kuyucuklu hücre kültürü plakalarına, 2 ml besi yeri içerisinde 1x10⁶ hücre/kuyucuk konsantrasyonda ekilecekler. Hazırlanan plakalar 24 saat 37°C ve %5 CO₂ konsantrasyonuna ayarlı inkübatörde bekletilecekler. Ardından steril 200 µL’lik pipet ucu kullanılarak, her kuyucukta standart çizikler ile yara modeli oluşturulacak. Hücrelerin üzerinde besi ortamı uzaklaştırılarak her bir kuyucuğa 1980 µL %2 FBS içeren taze besi yeri ve 20 µL test edilecek örnek içeren taze besi yeri eklenecek. Gerçekleştirilen uygulama da hücreler 1:1000 oranında seyreltilmiş örnekler ile muamele edileceklerdir.

Kontrol grubu olarak değerlendirilecek hücrelere ise 20 µL DMSO içeren besi yeri ile inkübe edilecektir. Plakalar CO₂ inkübatörüne kaldırılacaktır. Deneyin 24. saatlerinde hücrelerin hareketliliği ve yarayı kapatabilme yetenekleri invert ters mikroskop kullanılarak fotoğflanarak belirlenecektir.

Yara iyileştirici özelliğin incelenmesinin ardından antioksidan özellik için deneylere başlanacaktır.

4.3. DPPH Yöntemi ile Antioksidan Aktivitenin Tayini

Momordica charantia(kudret narı) yağı, *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) yağı ve bu iki yağ örneğinin farklı oranlarda karışımları ile hazırlanacak örneklerin antioksidan etkileri 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH•) serbest radikal süpürme kapasitesi yöntemi ile test edilecektir(FA-2).

Yöntemin temeli, antioksidan molekülün kararlı ve dayanıklı bir yapıda olan sentetik DPPH• serbest radikalini yakalama yeteneği ölçülerek antioksidan aktivite tanımlanmasına dayanır.

Denevin Yapılışı: 96 kuyucuklu şeffaf mikropalakalara 100 µL test edilecek örnek (DMSO ile 1:1000 seyreltilmiş) eklendikten sonra 100 µL metanolik DPPH• radikali çözeltisi (200 µM) ilave edilerek karıştırılacaktır. Plaka oda sıcaklığında, karanlıkta, ağzı kapalı olarak 30 dakika inkübe edilerek reaksiyonun tamamlanması beklenecektir.

İnkübasyonun ardından reaksiyon süresince gerçekleşen renk değişikliği, 517 nm dalga boyunda köre karşı mikropalaka okuyucuda absorbansları okunacaktır. Kontrol olarak, 100 µL DMSO ve 100 µL DPPH• radikal katyonu çözeltisi karıştırılarak hazırlanan çözelti kullanılacaktır. Her bir ölçüm üç defa tekrar edilecektir.

Örneklerin % DPPH• radikali giderme aktivitesi değerleri aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanacaktır:

$$\% \text{ DPPH}^{\bullet} \text{ radikali giderme aktivitesi} = [(A_0 - A_1) / A_0] \times 100$$

A_0 : DPPH• radikalinin absorbansı,

A_1 : Örneğin/Standardın absorbansı

DPPH ile deneyi yapılan antioksidan özelliğın tayinin ardından antimikrobiyal özelliğın incelenmesi için çalışmalara başlanılacaktır.

4.4. Antimikrobiyal Özelliğın İncelenmesi

Deneye *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ve *Momordica charantia*(kudret narı) bitkilerinin bakteri ve mantarlar üzerindeki etkisini gözlemlemek amacıyla disk difüzyon testi uygulanarak başlanacaktır. Disk difüzyon testi uygulanırken EUCAST kriterleri göz önünde bulundurulacaktır. *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı)'nın yağlı çözeltisi farklı oranlarda karıştırılarak (Oranları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de belirtilmiştir.) antimikrobiyal etkileri araştırılacaktır.

Disk Difüzyon Testi

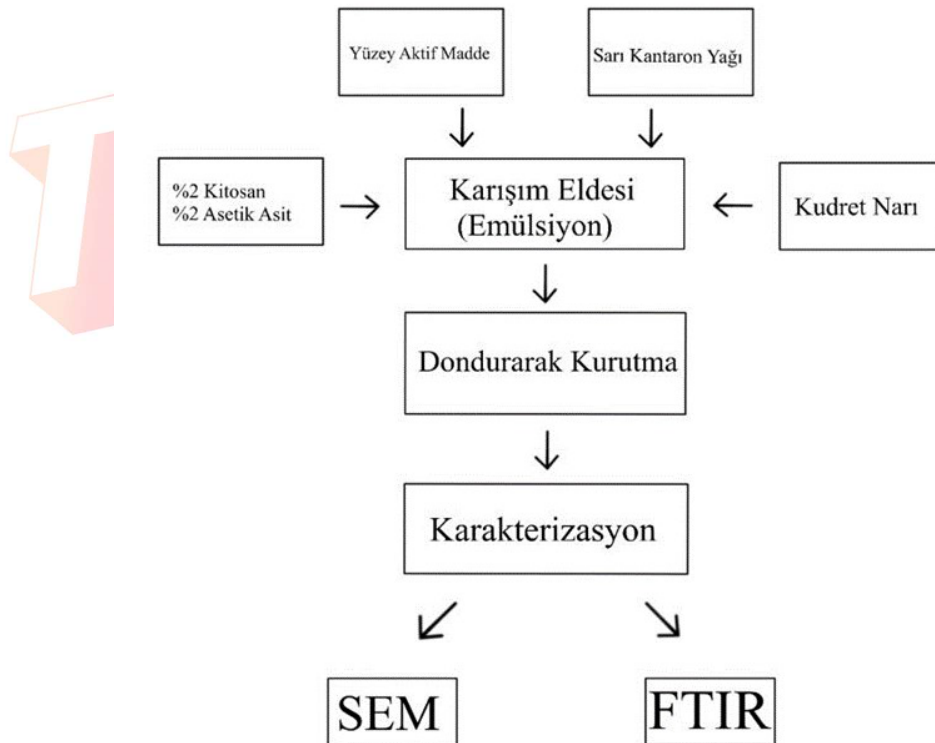
2 adet bakteri (*Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli*)ve 1 adet mantar (*Candida albicans*) kökenine karşı *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı)'nın antimikrobiyal etkilerini gözlemlemek amacıyla ilk olarak bu kökenler Mueller Hinton agar (MHA) ve Saboraud dekstroz agar (SDA) besiyerlerinde canlandırılacaktır. Taze kültürlerden serum

fizyolojik ile bakteri ve mantar süspansiyonları hazırlanacaktır. Süspansiyonların bulanıklığı serum fizyolojik ile McFarland dansitometre cihazında 0,5'e ayarlanacaktır. Bakteri ve mantar süspansiyonları besiyeri yüzeyine eküvyon yardımı ile yayılacaktır. Steril diskler besiyeri yüzeyine yerleştirilecektir. Steril disklerin her birine farklı örnekler pipet yardımıyla eklenecektir. Kontrol grubu olarak zeytinyağı ve antimikrobiyal etkili ilaçlar (Gentamisin ve flukonazol) kullanılacaktır. Besiyerleri, inkübatörde 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılacaktır. İnkübasyon sonrasında, örneklerin mikroorganizmalar üzerindeki etkilerinin tespit edilebilmesi için her bir steril disk etrafındaki inhibisyon zon çapları ölçülecektir.

Yapılan deneyler sonucunda güvenilir maserasyon ürünü olan *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerinden oluşan gruplar arasında en verimli olan grup kitosan içerisine konulacaktır.

4.5. Kitosanın elde edilmesi

% asetik asit, %2 kitosan, yüzey aktif madde, *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ve *Momordica charantia*(kudret narı) maddeleri karıştırılarak emülsiyon elde edilecektir. Elde edilen emülsiyon dondurularak kurutulacaktır. Kurutulmuş olan kitosanın karakterizasyonu yapılacaktır. En son SEM ve FTIR cihazlarına sokulacaktır. Kitosan oluşturma akış şeması Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Güvenilir ve ticari olmayan maserasyon ürünü *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddeleri tercih edilmeyecektir. Çünkü her zaman beklenen etkiyi etken maddelerden alamayabiliriz. Bu da ortaya çıkabilecek olumsuz etkileri arttırır. Kullanıcılarda farkındalık yaratmak amaçlandığı için güvenilir ve ticari olmayan maserasyon ürünü *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddeleri en verimli grubu seçmek için olan değerlendirmeye alınmayacaktır.



Şekil 4.1- Kitosan Hazırlama

Yara bandının kumaş kısmı doku reaksiyonu hafif derecede olan ve 1 ayda tamamen kaybolup 90 günde absorbe olabilen Poliglikolik asitten-ameliyat ipli- üretilecektir[8]. Hazırlanan kitosan kısmı, elle dokunulmuş olan ameliyat ipliklerinden oluşan kumaşla birleştirilecektir. Bir tane yara bandının kumaşının üretilmesi için ortalama 13-14 tane 75 cm uzunluğunda sütün gerekmektedir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan literatür araştırmasında tasarladığım ürüne benzer özellikte bir ürüne rastlanmamıştır. Ancak internet ortamında; etkisine dair bilimsel bir dayanak gösterilmeksizin, fikrime yakın görünen *Momordica charantia*(kudret narı)ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) özütlerini karışım halinde içeren farklı ürünlerin satışı olduğu belirlenmiştir. Söz konusu ürünlerin içindeki bitki içeriğinin oranları, en iyi verim alınacak şekilde hazırlanmamıştır. Proje çalışmamda *Momordica charantia*(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) farklı oranlarda karıştırılması ile elde edilen gruplar arasından en verimli olan *Hypericum perforatum*(sarı kantaron)-*Momordica charantia*(kudret narı) grubunun antioksidan, antimikrobiyal, yara iyileştirme özelliklerini; sinerjik etkilerini incelemeyi amaçladım.

Güvenilir olan ve güvenilir olmayan maserasyon ürünleri *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerini kıyaslamaya dair herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Proje çalışmamda güvenilir olan ve güvenilir olmayan maserasyon ürünleri olan etken maddeleri tablo 4.1 ve tablo 4.2’de belirtilen gruplar halinde inceleyerek kullanıcılarda farkındalık oluşturmayı amaçladım.

Momordica charantia(kudret narı) ve *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ayrı olarak kitosanın içerisine konulup yara iyileştirme üzerindeki etkileri incelenmiş fakat her iki bitkinin de aynı kitosan içerisinde yara iyileştirme özellikleri incelenmemiştir ve yara bandına çevrilmemiştir. Ayrıca projemde olduğu gibi piyasadaki yara bantlarının ameliyat ipliğinden yapılmasına rastlanılmamıştır.

Yapılması planlanan bu proje ile yerli ve milli inovatif bir ürün geliştirilmesi sonucunda ülke geleceğine ve ekonomisine önemli bir katkı sağlayacaktır.

6.Uygulanabilirlik

Proje, çalışma süresince gerekli olacak ekipmanlara sahip bir laboratuvarında deneyimli kişiler tarafından gerçekleştirilebilir. *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) etken maddelerinin yara iyileştirici özelliklerinin incelenmesi sonucu sinerjik etki gösterdikleri belirlenirse, en verimli *Hypericum perforatum*(sarı kantaron) ile *Momordica charantia*(kudret narı) grubundan ilaç salınımlı yara bandı üretilerek ticari bir ürüne dönüştürülebilir. Ayrıca ileri zamanlarda yapılacak deneylerde etken maddelerin etki mekanizması belirlenerek yaranın iyileşme seyrini nasıl etkilediği çözümlenebilir. En son olarak, oluşturulan yara bandının insanlar üzerinde denemeleri yapılabilir. Tüm aşamaların olumlu sonuçlanması takdirinde tercih edilen bitkilerin belirli oranlarından oluşmuş ilaç salınımlı doğada çözünebilir yara bandı üretilerek ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.

Projenin oluşturabileceği olası riskler Tablo 6.1’de gösterilmiştir.

OLASILIK

YÜKSEK	Kumaşların el ile dokuma olması nedeniyle sökülmesi	Ameliyat ipliklerinin parça parça olması nedeniyle üretimin aksaması	Ameliyat iplerinin pahalı olması nedeniyle üretimin aksaması
ORTA	Bireyin vücudunda alerjik reaksiyon göstermesi	Piyasadaki mevcut yara bantlarına oranla daha farklı olduğu için satışın az olması	Kumaşların el ile dokunarak üretilmesi sonucu üretimin yavaşlaması
DÜŞÜK			

DÜŞÜK

ORTA

YÜKSEK

Tablo 6.1- Oluşabilecek olan riskler

Tablo 6.1’de belirtilen risklere ait çözümler Tablo 6.2’de gösterilmiştir.

OLASILIK

YÜKSEK	Ameliyat iplerini daha sıkı dokuyabilecek düzenek üretilmesi	Ameliyat ipliklerinin üretilmesinin en başında bütün olarak üretilmeleri	Uluslararası satış yapan firmalarla ortaklık sağlamak
ORTA	Alerjik reaksiyona neden olan içeriğin değiştirilmesi	Ürünün reklamını yaparak mevcut yara bantlarına oranla ne gibi avantajlarının olduğu hakkında kullanıcıları bilgilendirmek	Ameliyat ipliğini dokuyabilecek kumaş dokuma makinaları üretmek
DÜŞÜK			

DÜŞÜK

ORTA

YÜKSEK

Tablo 6.2- Oluşabilecek olan risklere karşı alınabilecek olan önlemler

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Bu projenin gerekli teçhizat altyapısına sahip olan bir araştırma merkezinde gerçekleştirileceği düşünülerek sarf malzemeler dikkate alınmıştır. Projede kullanılacak sarf malzemelerin fiyatları aşağıdaki tabloda listelenmiştir:

	Malzemeler	Miktarı	Birim Fiyatı TL (KDV dahil)	Tutar TL
1.	Poliglikolik asit 40mm 75cm Keskin Cerrahi İplik	2 paket	120 TL	240 TL
2.	<i>Momordica charantia</i> (Kudret narı) Zadevital	8 tane 20 ml kavanozdan oluşan paket	220 TL	220 TL
3.	<i>Hypericum perforatum</i> (Sarı kantaron) Zadevital	20 ml	45 TL	45 TL
4.	Kitosan	Yaklaşık 2 gr	1800 TL	1800 TL
5.	Fetal sığır serumu	500 ml	2177,28 TL	2177,28 TL
6.	tripsin-EDTA	100 ml	303,26 TL	303,26 TL
7.	DMSO	100 ml	118,16 TL	118,16 TL
8.	DPPH	1 gr	2.414,98 TL	2.414,98 TL
9.	96 kuyucuklu şeffaf mikropilaka	50 adet	745,89 ₺	745,89 ₺
10.	6 kuyucuklu hücre kültürü plakaları	50 adet	663,80 ₺	663,80 ₺
11.	Mueller Hinton agar (MHA)	500 gr	1100 TL	1100 TL
12.	Saboraud dekstroz agar (SDA)	500 gr	937,75 TL	937,75 TL
13.	Gentamisin	160 mg	16,91 TL	16,91 TL
14.	Flukonazol	150 mg	38,65 TL	38,65 TL
15.	Tripan mavisi	25 Gram	2701,17 TL	2701,17 TL
	TOPLAM		13.522,85 TL	

Yapılması planlanan projenin; kullanılacak makineler, gerekli araçlar ve hücre hatları eklenmeden 13,522,85 TL gibi bir maliyeti vardır. Bu bakımdan bilimsel bir araştırma projesi için oldukça düşük fiyatlıdır. Hücre hatları yurt içinde bu hücre hatları ile çalışmalar yapan bilim insanlarından temin edilerek, projede gerekli ekipmanlara sahip bir laboratuvarda deneyimli bireylerle deneyi gerçekleştirerek maliyet çok daha fazla düşürülebilir. Aynı zamanda her yara bandı üretiminde bu deneyler tekrarlanmayacaktır. Yapılan deneylerde kullanılan malzemeler dışında sürekli olarak temin edilmesi gereken; kitosan içeriğinde kullanılan malzemeler, *Hypericum perforatum*(Sarı

kantaron), *Momordica charantia*(Kudret narı) ve poliglikolik asittir(ameliyat ipi). Piyasada ameliyat ipliğinden üretilmiş herhangi bir yara bandı bulunmamaktadır. Üretilecek olan yara bandı doku reaksiyonu hafif derecede olan ve 1 ayda tamamen kaybolup 90 günde absorbe olabilen ameliyat iplerinden üretileceği için oluşabilecek alerjik reaksiyonları ve çevre kirliliğini azaltmaktadır[8]. Bu da projenin diğer yara bantlarından olan farkını ortaya koymaktadır.

Proje 5 aylık bir süreçte tamamlanabilir. Buna göre proje takvimi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sarf malzemelerin temini	X	X										
Bitkilerin temini	X	X										
Yara iyileştirici özelliğın deneyi için NIH-3T3 hücrelerinin çoğaltılması ve canlılığının sürdürülmesi			X									
Hücrelerin hareketliliğı ve yarayı kapatabilme yeteneklerinin fotoğraflanması			X									
Antioksidan özelliğın deneyi için serbest radikal yakalama yeteneğinin ölçülmesi			X									
Antimikrobiyal özelliğın deneyi için disk difüzyon testinin uygulanması			X									
Kitosanın hazırlanması				X								
Yara bandının üretilmesi					X							

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Projenin hedef kitle; ürünün mevcut durumundan dolayı sağlık kurumları olarak belirlenmiştir. Ürünün tüketicinin de kullanabileceği duruma getirilmesi halinde geniş kitleye yayılması amaçlanmaktadır. Dış etkenler nedeniyle doku bütünlüğü bozulmuş olan bireylerin kullanması hedeflenmektedir. Ürünün doktor kontrolünde bilinçli bir şekilde, kullanması uygun görülen tüketiciye sunulması doğru olacaktır.

9. Riskler

Oluşabilecek Riskler	B Planı
•Ameliyat iplerinin yüksek maliyetli olması	• Ananas, kenevir gibi bitkilerin lifleri kumaş üretiminde kullanılabilir.
•Bitkilerin sinerjik etkili çıkması	• İki bitkinin karışımı olan grubu değil, yara iyileştirmede en verimli olan bitki tek başına kullanılabilir. • Aloe vera, aynı sefa gibi yine alternatif tıpta yara

	iyileştirmede ileri gelen bitkilerle mevcut bitkilerin sinerjik etkileri incelenebilir.
--	---

10. Kaynaklar

[1]Bedir AG, Turgut F. Veteriner Fitoterapide Yara Bakımında Yaygın Olarak Kullanılan Bitkiler. Bozok Vet Sci (2021) 2, (2):73-79.

[2]TUİK(2019). Tıbbi Atık İstatistikleri. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Tibbi-Atik-Istatistikleri-2019-3390>

[3]TUİK(2020).Atık İstatistikleri, 2020. Erişim Adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198>

[4]Varlı(2019). Yara İyileşme Süreci Etkileyen Faktörler. Erişim Adresi: <http://hmyo.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/438/2019/03/Yara-iyile%C5%9Fmesi-ve-iyile%C5%9Fmeyi-etkileyen-fakt%C3%B6rler.pdf>

[5]TİHV(2020). GÖZ YAŞARTICI KİMYASALLAR ve TOPLUMSAL OLAYLARDA ZOR KULLANIM ARAÇLARININ NEDEN OLDUĞU SAĞLIK SORUNLARINDA TIBBİ DESTEK ve BELGELEME. Erişim Adresi: <https://www.tihv.org.tr/wp-content/uploads/2020/04/goz-yasartici-kimyasallar-ve-toplumsal-olaylarda-zor-kullanim-araclarinin-neden-oldugu-saglik-sorunlarinda-tibbi-destek-ve-belgeleme.pdf#page=39>

[6]Ekizoğlu,O., Arıcan, N. (2009). Yaralar. Erişim Adresi: http://www.klinikgelisim.org.tr/eskisayi/klinik_2009_22/05.pdf

[7]Synevo(2015). Antioksidanlar ve serbest radikaller. Erişim Adresi: <https://synevo.com.tr/tr/Oksidatif-Stres-Paneli>

[8]Ülkü K, Canser YD. Oftalmik Cerrahide Sütür Materyalleri. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (2003).

FA-1 Çoban G, Aydın Köse F. Synthesis, biological evaluations and molecular modelling studies of novel indolin-2-ones designing as FGFR inhibitors, Saudi Pharmaceutical Journal. Volume 27, Issue 7, 2019; 27: 952-967.

FA-3 Stamm A, Reimers K, Strauß S, Vogt P, Scheper T and Pepelanova I. In vitro wound healing assays – state of the art. BioNanoMaterials, 2016; 17 (1-2):79-87.

FA-2 Sharma OP and Bhat TK. DPPH antioxidant assay revisited. Food Chemistry. 2009; 113 (4): 1202-1205.





10/05/2022

TEKNOFEST YARIŞMALAR KOMİTESİ'NE

AD SOYAD	ASLIHAN ÇETİN
T.C KİMLİK NO	19336512392
CEP TELEFONU	0 532 741 7147
KURUM	ÇİĞLİ FEN LİSESİ
GÖREVİ	BİYOLOJİ ÖĞRETMENİ
YARIŞMA ADI / KATEGORİ	BİYOTEKNOLOJİ YARIŞMASI/FİKİR
DANIŞMAN OLDUĞU TAKIM ADI	TEAM GAİA

Yukarıda belirttiğim takıma ait yarışma sürecinde oluşabilecek tüm sorumluluk danışman olarak bana ait olduğunu bildiririm.

DANIŞMAN

AD SOYAD

İMZA

Aslıhan ÇETİN



10/05/2022

TEKNOFEST YARIŞMALAR KOMİTESİ'NE

AD SOYAD	ASLIHAN ÇETİN
T.C KİMLİK NO	19336512392
CEP TELEFONU	0 532 741 7147
KURUM	ÇİĞLİ FEN LİSESİ
GÖREVİ	BİYOLOJİ ÖĞRETMENİ

Yukarıda bilgileri belirtilen personelin kurumumuzda öğretmen/eğitmen/akademisyen olarak görev aldığını bildiririm.



PERSONEL
AD SOYAD

İMZA
Aslıhan ÇETİN