

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI

## PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI

ALFA

PROJE ADI

B&Z YARA ÖRTÜSÜ

BAŞVURU ID

#74258

KATEGORİ

BİYOTEKNOLOJİ VE İNOVASYON YARIŞMASI



## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Vücut üzerinde 1. ve 2. dereceden yanıklara ve yüzeysel yaralara yapıştırılarak veya sarılarak yaraları korumak ve iyileşme sürecini sağlıklı bir şekilde hızlandırmak amacıyla özel olarak üretilir. İçeriğinde bal mumu-zeytinyağı ekstratı bulunan ve her yara boyutuna uygun şekilde hazırlanan yara bandıdır. Yapışkan flaster yumuşak, bükülebilir ve yüksek emici özelliktedir. Viskon ve ipek tül gerekli olan emici özelliği sağladıkları için ekstartın emilmesinde kullanılır. Flasterin yapışkan içeriğinde reçine (metakrilatlar ve epoksi diakrilatlar) kullanılır.1. katmana %20'nin üzerinde sentetik ipek tül ilavesiyle hacimlilik sağlanmış olur. Bandın yaraya yapışmasını önlemek için bal mumu-zeytinyağı emdirilmiş ipek tül içeriğindeki yağ birleşimi ve boşluklu, absorbent olmayan ancak salgının yaradan absorbent tabakaya hızlı bir şekilde geçişini sağlayan bir tabakaya sahiptir. Bant ayrıldığında, yara ve absorbent materyalin arası kırılır ve yaranın yüzeyi zarar görmez. B&Z yara örtüsü, yarayı sürtünme, bakteri, hasar ve kirden korur. İpek tüldeki bal mumu-zeytinyağı ekstratı, geniş bir spekturumdaki bakteri kaynaklı enfeksiyonu önler ve antimikrobiyel bir ortam yaratmaya yardımcı olur. Yara bandajı yüksek miktarda yara sıvısı ve bakteriyi emerek, yara yüzeyini tam anlamıyla örten, nemli bir ortam sağlayan ve ölü dokuların yaradan uzaklaştırılmasına (otolitik debritleme) yardımcı olan yumuşak bir ekstrattan oluşur. Zeytin yağı ve balmumu ekstratı yaranın iyileşmesi ve gelişmesinde TGF- $\beta$  (Transfome edici büyüme faktörü) ve VEGF-  $\alpha$  (Vasküler endotelial büyüme faktörü) doku yoluyla cilt yenilenmesini teşvik ettiği tespit edilmiştir. Böylece, vücudun iyileşme süreci, daha kısa sürer.

Bakterileri dışarıda tutmak ve yaralarınızın enfeksiyon kapmasını önlemek önemlidir, bu yüzden B&Z Yara Örtüsü ve cilt dostu yapıştırıcılar oluşturulur. B&Z Yara Örtüsü oluşum aşamaları; flaster üzerindeki reçine kuruması ve yapışkanlığının artması için bal mumu-zeytinyağı ile birleştirilmeden önce fırına verilir. Bal mumu-zeytinyağı ekstratı ipek tüle emdirilir ve kuruması için bekletilir. Yapışkanlığı artan reçineli flaster ile ipek tül birleştirilir. Ürünlerimiz hazır olduktan sonra sterilizasyon odasına girer ve orada pazarlanmayı bekler.

### 2. Problem/Sorun:

Yanıklar, temelde ısı kaynaklı olmak üzere, kimyasal maddeler, yangın, radyasyon vb. nedenlerle ciltte ve dokularda çeşitli derinliklerde hasarlara neden olan durumlardır. Gün içinde başımıza gelebilecek ani kazalar sonucu vücutta oluşabilecek yanık hasarları çok sık karşılaşılan durumlardır. Zaman zaman deride geri dönüşümü olmayan kalıcı hasarlar bırakan yanıklar estetik kayıplara neden olmaktadır. Bu durum hem beden hem ruh sağlığını olumsuz etkilemektedir. Yanık hastalarını ciddi bir travma hastası olarak değerlendirip uzun sürebilecek tedaviler gerekebilmektedir. Yanıklarda ölümlerin %87,9'unun hastaneye başvurudan sonraki ilk 48 saat içinde meydana geldiği bilinmektedir. Yanıklar derinlik ve şiddet açısından cilt yüzeyine ne kadar nüfuz ettiğine bağlı olarak birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü derece yanık şeklinde sıralanır.

- Birinci Derece Yanıklar: Derinin epidermis tabakasının yüzeysel kısmının zedelendiği yanıklardır. Deri bütünlüğü bozulmaz, sadece üst deride kızarıklık(hiperemi), ödem, deride gerginlik, eritem görülür ve ağrılıdır.
- İkinci Derece Yanıklar: epidermis ve dermisin bir kısmı yanmıştır. Altteki doku kırmızı, ıslak ve parlaktır. Büller, epidermis ve dermis arasında sıvı birikimi sonucu oluşur.
- Üçüncü Derece Yanıklar: Yanık deriyi aşarak yağ dokusunda ulaşır, sinirler hasar görür.
- Dördüncü Derece Yanıklar: Yanık kemik ve eklemlere kadar ilerler.

Yanıkların oluşumu sonrası ilk müdahale ve genel pansuman sürecini olumsuz etkilememesi ve müdahaleyi kolaylaştırması açısından pansuman materyallerinin çok fonksiyonlu olması gerekmektedir. İlgili süreçlerde büyük önem kazanan sargı bezlerinde yara türüne göre farklı

olumsuz etkileri gözlemlenmektedir. Bunlar, yara örtüsü çıkarılması esnasında tramvaya neden olması, yaranın üzerine gazlı bez konulması durumunda yaraya yapışması, kaldırırken kanayarak fiziksel acı vermesi ve doku bütünlüğüne hasar vermesi sık görülen etkileridir. Uygun aralıklarla değiştirilmedikleri takdirde deriyi zayıflatabilme olasılıkları vardır. Bakteri penetrasyonu riskini azaltamaması ve bandajda yara sıvısının sızmasını önlemek için eksüdayı yeterli derecede absorblayamaması enfeksiyonlara karşı koruyuculuğunu azaltabilmektedirler. Yara örtüleri uygun nem, pH, sıcaklık ve diğer ideal olan koşullar sağlanarak yaradaki yabancı maddelerin, hasarlı ve ölü dokudan uzaklaştırılmasını sağlayarak, yara iyileştirme sürecine katkı sağlamalıdır. Sargı ile ek olarak sıklıkla şartların geliştirilmesi amaçlı yanık merhemleri kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılan yanık merhemlerin ekstrantları gümüş sülfadiazm etken maddesi olup bu maddenin deride iyileştirme geciktirdiği, akar dokusunun ayrılışını yavaşlattığı ve buna bağlı olarak böbrek hasarı, lökopeni, rezistal bakteri gelişimini teşvik ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

### 3. Çözüm

Deri yanıkları, yıkıcı özellikleri nedeniyle halk sağlığı alanında büyük ilgi ve ciddiyetle ele alınan bir konudur. Bazı durumlarda yanıklar deride geri dönüşü olmayan kalıcı hasarlar bırakmaktadır. Sargı bezlerinin önemli dezavantajlarından birisi yaraya yapışma durumudur. Bu çalışmada 1.ve 2. Derece yanıklar ve yüzeysel yaraların oluşturduğu hasarı düşürüp, iyileşme sürecini sağlıklı bir şekilde hızlandırmak istememizdir. Yara ve kabuğu hasarsız iyileştirmek için balmumu-zeytinyağı emdirilen ipek tül içeriğinde yağ birleşimi ve boşluklu yapıya sahip olan yapışkan flasterli, dayanıklı ve yumuşak B&Z Yara Örtüsü tasarlamak istenmektedir. Bu sayede bandımız, diğer yara örtülerine nazaran yaraya yapışmadan tedavi zamanında düzenli olarak çıkarılabilecektir ve yara yüzeyi zarar görmeyecektir. Zeytinyağı ve balmumunun yanık yarası iyileşmesi ve gelişmesinde TGF- $\beta$  (Transfome edici büyüme faktörü) ve VEGF-  $\alpha$  (Vasküler endotelial büyüme faktörü) doku yoluyla cilt yenilenmesini teşvik ettiği tespit edilmiştir. Büyüme faktörlerinin enzim üretimi ve hücre bölünmesi sırasında önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. İpek tüldeki balmumu-zeytinyağı ekstratı sayesinde bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlardan korunacaktır. Bu nedenle iyileşme süresi azalacak, epitel doku gelişimi hızlandırılmış olacaktır. Bununla birlikte yara kaşıntısı gelişen şikayetler arasındadır. Yanık sonrası kaşıntı tedavileri çok modlu olmasına rağmen, sürekli olarak etkisiz kalırlar. Balmumu-zeytinyağı ekstratı bulunan bandımızın, yanma sonrası kaşıntı semptomlarının azalmasında etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu sayede kaşıntı şiddeti ve süresinin etkisinin düşürülmesi sağlanacaktır.

### 4. Yöntem

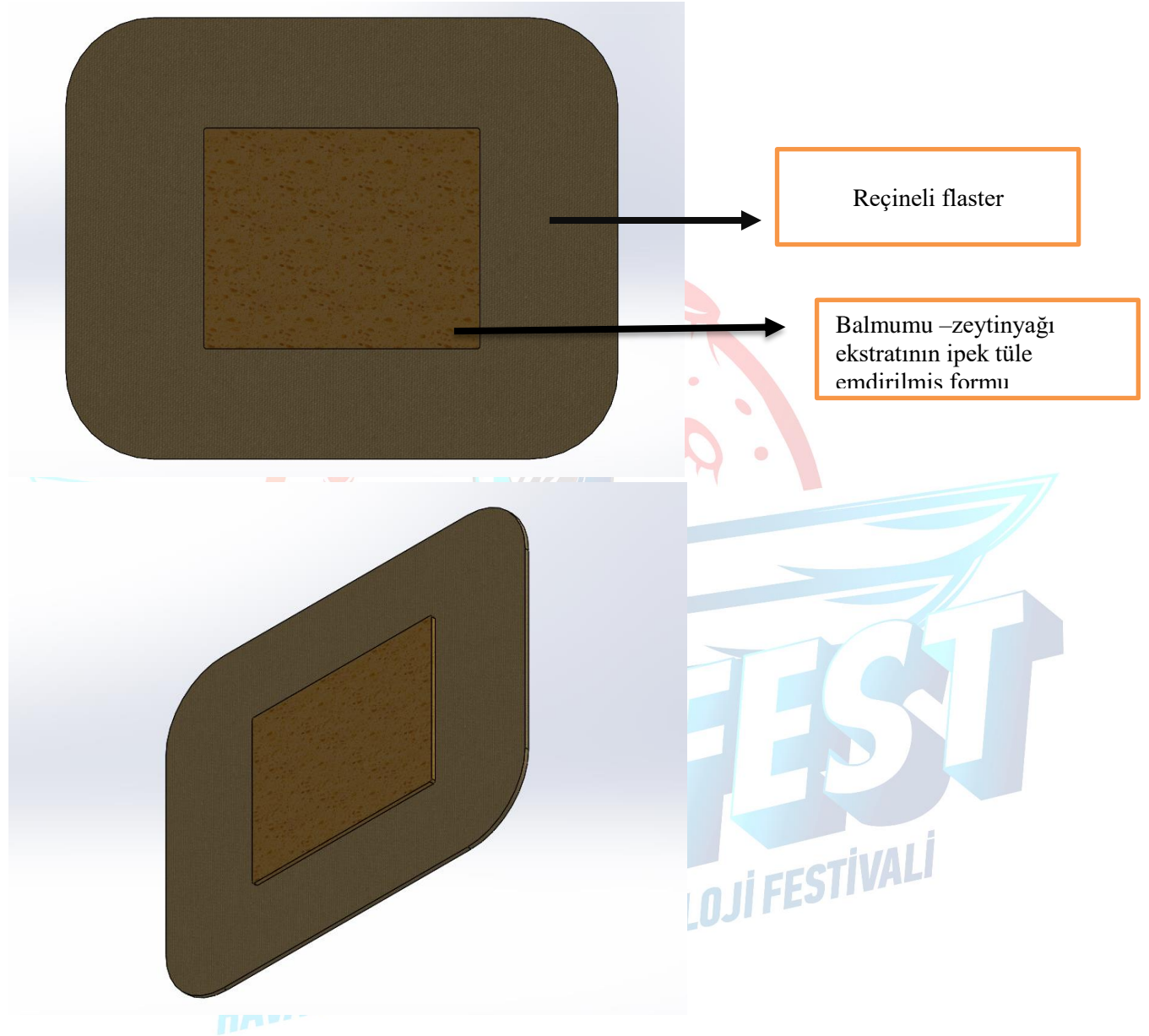
Yara örtülerinin öncelikli amacı yarayı dış etkilerden korumaktır. Fakat bunun yanı sıra yarayı iyileştirebilme iz bırakmama özellikleri günümüz teknolojisi ile sağlamak mümkündür. Proje bu amaç ile yola çıkmış olup tasarlanmış olduğumuz yara örtüsünde 2 katman bulunmaktadır. 1.katman yara örtüsün deriye yapışması gereken yapışkanlı flasterdir. Yapışkan malzeme metakrilatlar ve epoksi diakrilatlar (vinil reçineler olarak da bilinir) olmak üzere bir akrilattır. Bu alt katman hipoalerjenik ve küçük hareketlerle yapışkanının deriden ayrılmayacağı bir yapışkandır.

2.katman ise yara ile temasta bulunan katmandır.2. katmandaki malzeme balmumu-zeytinyağı ekstratının emdirilebilmesi için suni ipek tüldür. Yara bakımı açısından balmumu-zeytinyağı ekstratına emdirilmiş ipek tül, içeriğindeki zengin yağ birleşimi ile yaralara yapışmasını engelleyecektir.

Yara örtüsünün genel özellikleri yaranın iyileşmesini sağlaması, bakterileri öldürmesi ve dokuların yeniden büyümesine yardımcı olması, yarayı mekanik temaslardan koruması, kirlenmelerden ve

patojenik mikroorganizmaların girişinden koruyabilmesi, antiseptik oluşu, kolay erişilebilmesi, herkes tarafından kullanılmasıdır.

Balmumu ve zeytinyağı ekstartı ipek tül üzerine 2 kat sürülür ve fırınlanır. Bu fırınlanmanın amacı balmumu –zeytinyağı karışımının yapışkanlığının ve içerisindeki nemin azalmasına yöneliktir. Fırından çıkarılan katı ve akışkan olmayan ekstartat artık 1.katmana koyulmaya hazır hale getirilmiş olur.



#### Görsel Boyutları

- Dış Katman (10cm\*8cm)
- İç Katman (6cm\*4cm)

B&Z Yara Örtüsü her yara boyutuna göre tasarlanabilir.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yara örtüleri, yarayı korur ve yaranın iyileşmesi için gerekli ortam şartlarını sağlar. Daha sağlıklı yara ve yanık tedavisi için farklı içerik ve farklı teknolojiler çerçevesinde çeşitli yara örtüleri/yara kremleri geliştirilmiştir. Geliştirilen yara örtüleri/yara kremleri her ne kadar yara iyileşmesinde olumlu etkiler oluşturuyor olsa da insan sağlığı açısından yara tedavisi eksiklikleri hala büyük sorunlar oluşturmaktadır. İdeal yara örtüsü yaranın iyileşme sürecini olumlu yönde desteklemeli, yarayı bakterilerden korumalı, nemli yapısı sayesinde yapışmayan formda olmalı ve iyileşmeyi desteklemenin yanı sıra yaradan kaynaklı izlerin oluşumunu önleyecek niteliklere sahip olmalıdır. Ancak piyasada bulunan yara örtüleri/yara kremleri pahalı, anti-bakteriyel özelliğe sahip olmayan, yaraya yapılan pansuman durumunda yaraya zarar verebilecek niteliktedirler.

B-Z Yara Örtümüz içeriğinde balmumu ve zeytinyağı ekstratı bulundurmaktadır. Balmumu-zeytinyağı ekstratı, yara ve yanık tedavilerinde iyileştirici etkiyi artırır, ağrıyı dindirir ve antibakteriyel özellik gösterir. Balmumu-Zeytinyağı ekstratlı yara örtümüzün kullanımı kolaydır çünkü yaraya doğrudan temas eder ve içeriğindeki iki katman ve kenarlarındaki yapışkan reçine sayesinde ikinci bir örtü kullanımı gerektirmez.

Yara Örtümüz; kullanımının kolay oluşu, anti-bakteriyel oluşu, yumuşak ve bükülebilir yapısı sayesinde yapışmayı en aza indirerek olası yara tahribatını önlemesi, içeriğindeki büyüme hormonları (TGF- $\beta$  ve VEGF- $\alpha$ ) sayesinde hızlı yara iyileştirmesi, yara sonrasında doku gelişimini hızlandırarak iz kalması durumunu önlemesi, hesaplı olması özellikleri sayesinde B&Z yara örtümüz piyasadaki diğer yara örtülerinden ayrılmaktadır. Aynı zamanda ideale daha yakın bir yara örtüsü haline getirmektedir. Geçmiş zamandan bu yana halk arasında yaraların tedavisinde kullanılmış balmumu ve zeytinyağı karışımından ilham alarak B&Z Yara Örtüsünü geliştirdik. Yara örtümüz, krem formundan farklı olarak kolay kullanılabilir olması, yapışmayı en aza indirmesi, anti-bakteriyel olması, yarayı dış etkenlere karşı koruması, yarayı gerekli nemlilikte tutabilmesi özellikleri ile bu kremi daha kullanışlı ve daha iyileştirici bir ürün haline getirmeyi hedefliyoruz. Krem formunu yara örtüsü haline getirme fikrimiz ve ülkemizde böyle doğal aynı zamanda da az maliyete sahip bir yara örtüsünün olmayışı B&Z Yara Örtüsünün yenilikçi bir yaklaşım sergilediğini göstermektedir.

**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

<b>YARA VE YANIK TEDAVİLERİNDE KULLANILAN YARA ÖRTÜLERİ/KREMLERİ</b>	<b>İÇERİĞİ/YAPISI</b>	<b>AVANTAJLARI</b>	<b>DEZAVANTAJLARI</b>
<b>Hidrojel Yapılı Yara Örtüleri</b>	Jelatin, polisakkarit, polivinilalkol, polimetakrilat veya polietilenoksit gibi polimerler kullanılır.	Yüksek absorpsiyon kapasitesi, yara yüzeyine yapışmaması, ağrı dindirici ve nemli yapısı	Anti-bakteriyel değildir, koruma amaçlı ikinci bir örtü gerekir.
<b>Aljinat İçerikli Örtüler</b>	Yosunlardan elde edilir.	Yüksek absorpsiyon kapasitesi, ideal nem ve sıcaklık sağlaması	antimikrobiyal özellikleri yok denecek kadar azdır.
<b>Köpük Yapılı Örtüler</b>	Poliüretan veya silikondan elde edilir.	Yüksek absorpsiyon kapasitesi	Anti-bakteriyel değildir, kuru ve kabuklu yaralar için kullanılamamaktadır.
<b>Şeffaf Film Görünümlü Örtüler</b>	Bir yüzü akrilik adezif, diğer yüzü poliüretan membranlardan elde edilir.	Gaz, nem ve buharı geçirebilmesi, koruyucu özelliği vardır.	Sıvılara geçirgen özellik göstermez, absorpsiyon özelliği yoktur, tedavi etmez, sık pansuman gerektirir, geniş yaralar için kullanılmaz.
<b>Hidrokolloider Yapılı Örtüler</b>	Jel oluşturucu ajanlara ek olarak elastomer ve adezifler gibi ürün bileşimlerinden elde edilir.	İnce tabakalar halinde, yara temasından sonra jel hale gelir, nemli yapıya sahiptir.	Enfeksiyonlu yaralarda kullanılmaz, uygun aralıklarla değiştirilmezse deriyi zayıflatabilirler.
<b>Kudret Narı-Zeytinyağı İçerikli Yara Kremi:</b>	Zeyinyacı ve kudret narından elde edilir.	Nemli yapıya sahiptir, iyileşmeyi hızlandırır, maliyeti düşüktür.	Yarayı koruyacak bir katman içermez, enfeksiyon riski yüksektir, kullanımı kolay değildir.
<b>B-Z Yara Örtümüz</b>	Zeytinyağı ve balmumu ekstratı içerir. Yapışkanlı flaster kısımları reçine içerir.İpek tül	Kullanımı kolaydır, yaraya yapışmaz, anti-bakteriyeldir, yarayı korur, nemli yapıya sahiptir, iyileştirici etkiye sahiptir, yara sonrası iz oluşumunu önler, maliyeti düşüktür.	Yüzeysel yaralarda kullanılabilir.

## 6. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

<b>MARKA</b>	<b>FİYAT(TL)</b>	<b>AVANTAJLAR</b>
Evony Bactigras Yara örtüsü	6.95	Ek ürüne ihtiyaç duyar. Kullanımı ergonomik değildir.
Clivex Pansuman Örtüsü	40.06	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
Maxipore Pu-Roll Yara Örtüsü	113.85	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
Comfell Plus Hidrokolloid Yara Örtüsü	34.18	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
Hartman hydrocoll Yara Örtüsü	90	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
Cf-3740 Seasorb Soft Yara Örtüsü	87.50	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
Octacare Su Geçirmez Şeffaf Pu Film Yara Örtüsü	49.26	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
Altapharma Hidrojel Yara Bandı	16.90	Yara boyutlarına göre farklılık göstermemesi.
Maxipore Su Geçirmez Şeffaf Film Yara Örtüsü	149.90	B&Z Yara Örtüsü daha uygundur.
B&Z Yara Örtüsü	21.79	

<b>MALZEMELER</b>	<b>FİYAT LİSTESİ</b>	<b>REFERANS(FİRMA)</b>
Medikal Zeytinyağı 20ml	18.8 tl	olivefarm.com.tr
Doğal Balmumu 13 gr	3.07 tl	aktaristan.com.tr
Medikal İpek tül (15cm*20cm)	7.78 tl	can-medikal.com
Flaster (10cm*1m)	1.54 tl	can-medikal.com
<b>TOPLAM</b>	<b>31.19</b>	<b>Not : 6 adet B&amp;Z Yara Örtüsü</b>

<b>MALZEME LİSTESİ</b>	<b>TUTARI</b>	<b>HARCAMA TAKVİMİ</b>
Balmumu	3.07 Tl	1-12 gün aralığı
Zeytinyağı	18.8 Tl	1-12. gün aralığı
Medikal İpek Tül	7.78 Tl	10-15 gün aralığı
Flaster	1.54 Tl	14-16. gün aralığı





## 8. Riskler

<b>RİSKLER</b>	<b>KAYNAKLANAN DURUM</b>	<b>ÖNLEMLER</b>
Çoğu hastalarda alerjik fonksiyon araştırmalara göre göstermez fakat yine de bazı hastalar için risk teşkil edebilir.	Balmumu içerisinde bulunan maddeler antibiyotik, solvent açısından zengindir bazı alerjik durumunda olan hastaları etkileyebilir.	Hekim eşliğinde alerjik değerlerini teste tabi tutmalı ve alerji tanısı koyulursa belirli doz olarak kullanılmalı.
Yara bandının toz, rutubet ve neme bağlı olarak ekstrasının bozulması ve aşınması yara ve kabuk üzerinde enfeksiyon riskini arttırabilir.	Yara bandımız hijyenik şartlarda saklanmaktadır. Balmumu çeşitli mikroorganizmaların, bakterilerin üremesine yol açar, fayda yerine zarar verir.	Ambalaj hijyen bakımından nem, ortam şartlarına uygun hale getirilir. Yine de muhafazayı iyi yapmak gerekir.
Hem kullanım bakımından hem de çocuk ve bebekler üzerinde ağız , göz ile teması risk oluşturur.	İçeriğinde bulunan kimyasal maddeler fazla kullanımda vücut üzerinde reaksiyonu ters etki yapabilir.	Bebeklerin ve çocukların erişilmesi uzak yerlerde muhafaza edilmesine önem gösterilmelidir.

## 9. Proje Ekibi

**Takım Lideri: Şükrüye Bahar**

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya
Şükrüye Bahar	Kaptan	Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği 3.sınıf	
Fatma Nur Alıcı	Üye	Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği 3.sınıf	
Hüseyin Kimence	Üye	Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği 3.sınıf	
Bengü Su Akay	Üye	Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği 3.sınıf	
Yiğit Uğurluçimen	Üye	Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği	

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya problemi
		3.sınıf	
Ferhat Çetin	Üye	Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği 3.sınıf	

## 10. Kaynaklar

1. Priti P, Sylvia A, Vasquez BS, et al. Topical antimicrobials in pediatric burn wound management. *J Craniofac Surg* 2008; 19: 913-922.
2. O'Brien SP, Billmire DA. Prevention and management of outpatient pediatric burns. *J Craniofac Surg* 2008;19:1034- 1039.
3. Koyutürk ve D. Demiray Soyaslan , "Yara ve Yanık Tedavisinde Kullanılan Örtüler", Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, c. 7, sayı. Özel (Special) 1, ss. 58-65, Ağu. 2016
4. İnce, İ., Çıgırgil, N., Gümüştas, B., Güldü, Ö. K., Karaman, D., Medine, E. İ., . . . Karasulu, E. (2019). Momordica Charantia L. Meyveleri Kullanılarak Krem Hazırlanması, Kalite Kontrolü . *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 38-48
5. KURTOĞLU, A. H., & KARATAŞ, A. (2009). YARA TEDAVİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR: MODERN YARA ÖRTÜLERİ . *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi* , 211-232.
6. Lewis P, Wright K, Webster A, Steer M, Doubrovosky A, Gardner GE (2012) A Randomized Controlled Pilot study comparing Aqueous cream with a Beeswax and Herbal oil cream in the provision of relief from post burn pruritic. *J Burn Care Res* 33: 195–200.
7. Topal E, Ceylan Ö, Kösoğlu M, Mărgăoan R, Cornea-Cipcigan M, 2020. Bal Mumunun Yapısı, Kullanım Alanları Ve Bazı Temel Sorunları, (Structure, Usage Areas and Main Problems of Bees Wax), *U.Arı.D.-U.Bee.J.* 20(2): 209-220, DOI: 10.31467/uluaricilik.781259
8. Al-Waili, Noori. (2005). Mixture of Honey, Beeswax and Olive Oil Inhibits Growth of Staphylococcus aureus and Candida albicans. *Archives of medical research.* 36. 10-3. 10.1016/j.arcmed.2004.10.002.
9. Al-Waili N, Salom K, Al-Ghamdi AA. Honey for wound healing, ulcers, and burns; data supporting its use in clinical practice. *ScientificWorldJournal.* 2011 Apr 5;11:766-87. doi: 10.1100/tsw.2011.78. PMID: 21479349; PMCID: PMC5720113.

10. Israili ZH. Antimicrobial properties of honey. *Am J Ther.* 2014 Jul-Aug;21(4):304-23. doi: 10.1097/MJT.0b013e318293b09b. PMID: 23782759.
11. Ramadan D, McCrudden MTC, Courtenay AJ, Donnelly RF. Enhancement strategies for transdermal drug delivery systems: current trends and applications. *Drug Deliv Transl Res.* 2021 Jan 20:1–34. doi: 10.1007/s13346-021-00909-6. Epub ahead of print. PMID: 33474709; PMCID: PMC7817074.
12. Cilia G, Fratini F, Marchi M, Sagona S, Turchi B, Adamchuk L, Felicioli A, Kačániová M. Antibacterial Activity of Honey Samples from Ukraine. *Vet Sci.* 2020 Nov 20;7(4):181. doi: 10.3390/vetsci7040181. PMID: 33233581; PMCID: PMC7712053.
13. Cilia G, Fratini F, Marchi M, Sagona S, Turchi B, Adamchuk L, Felicioli A, Kačániová M. Antibacterial Activity of Honey Samples from Ukraine. *Vet Sci.* 2020 Nov 20;7(4):181. doi: 10.3390/vetsci7040181. PMID: 33233581; PMCID: PMC7712053.
14. Khanzadi M, Jafari SM, Mirzaei H, et al. Balmumu uygulaması ile peynir altı suyu protein konsantresi-pullulan'ın biyolojik olarak parçalanabilen filmlerinde fiziksel ve mekanik özellikler. *Karbonhidrat Polimerleri.* 2015 Mart;118:24-29. DOI: 10.1016/j.carbpol.2014.11.015.
15. Baykasoğlu, A., Dereli, T., Yılankırkan, N., Yılankırkan, A.; (2005) “Dokusuz/örgüsüz (nonwoven) kumaş üretim teknolojileri, uygulama alanları ve uygulama alanlarına endüstri mühendisliği perspektifinden bakış”, TMMOB Makine Mühendisleri Odası – TMMOB Tekstil Mühendisleri Odası, Tekstil Teknolojileri ve Tekstil Makineleri Kongresi, pp.197-204, 11–12 Kasım 2005, Gaziantep.
16. Fratini F, Cilia G, Turchi B, Felicioli A. Beeswax: A minireview of its antimicrobial activity and its application in medicine. *Asian Pac J Trop Med.* 2016 Sep;9(9):839-843. doi: 10.1016/j.apjtm.2016.07.003. Epub 2016 Jul 26. PMID: 27633295.
17. D. Uner Bahar , "Yara İyileştirme Özellikli Polimerlerin Yara Örtülerinde Kullanımı", *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, sayı. 13, ss. 157-181, Nis. 2021, doi:10.38079/igusabder.857250
18. The Touch Research Institute. Originally published in the *Journal of Burn Care and Rehabilitation*, 2000, Vol. 21, pp. 189-93.

