

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**TAKIM ADI:** FEYZAKKUM

**PROJE ADI:** BİTKİ ATIKLARINDAN ELDE EDİLEN ÇEVRE  
DOSTU LEKE ÇIKARICILAR

**BAŞVURU ID:** #64898



## İçindekiler

1. Proje Özeti(Proje Tanımı) .....	2
2. Problem/Sorun.....	2
3. Çözüm.....	3
4. Yöntem .....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	6
6. Uygulanabilirlik.....	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	7
9. Riskler .....	7
10. Kaynakça.....	8

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Günümüzde insanlar, doğal yollarla üretilen besinlerden vitamin alınmasına önem vermektedir. Ancak bazı besinleri, kıyafetlerinde leke yapma korkusuyla daha az tüketmeye çalışmaktadırlar. Özellikle çocukların özgür yemek yeme eğilimleri, ebeveynlerinin bu konuda strese girmelerine sebep olabilmektedir. Bu besinlerden başlıcaları yüksek C vitamini içeren çilek, portakal, greyfurt, nar gibi meyvelerdir. Bu besinler aynı zamanda asit içeriklidirler ve kumaşlarda bıraktıkları lekeleri temizlemek için çoğunlukla kimyasal içerikli leke çıkarıcılar kullanılmaktadır. Ve bu kimyasal leke çıkarıcıların atıkları doğaya zarar vermekte ve ekolojik döngüyü olumsuz etkilemektedir. Bu yüzden bu deterjanların canlılar üzerindeki olumsuz etkilerinin farkındalığı çok önemlidir. Bu çalışmada kimyasal deterjanlar yerine çevre dostu bitkisel kaynaklı doğal leke çıkarıcılar yapılması ve bu bitkilerin leke çıkarıcı özelliklerinin, piyasadaki satın alınan ürünler içerisinde en doğal olarak kullanılan sabun tozu ile karşılaştırılması yapılmıştır. Böylelikle, deterjan kaynaklı atıklar azaltılarak çevre kirlenmesi en aza indirilecek ve doğa dostu ürünlerle ekolojik sürdürülebilirliğin devamlılığı sağlanacaktır. .

### 2. Problem/Sorun:

Günümüzde çevre kirliliği oldukça artmakta ve bu sorunun temel sebeplerinden birisi olan evsel atıklar da oldukça önemli bir yere sahiptir. Bununla beraber, sucul ortamları etkileşen evsel çevre kirlenmeleri arasında deterjanlar da yer almaktadır (Smith vd. 1999, aktaran: Minareci vd, 2008). Deterjanların evsel atık olarak karıştırdıkları sulara etkileri, köpük oluşturma, biyolojik ayrışma sonucu oksijen tüketimi, sudaki canlılar üzerine olumsuz etkileri, ötrofikasyon ve içme sularına etkileri şeklindedir(Bilgin vd, 2013). Deterjanlar bu olumsuz etkileri oluştururken, içerdikleri renk verici maddeler, oksijen ağartıcıları, parfümler ve çökelme önleyici maddeler gibi kimyasal maddeler içermektedirler(Bilen ve Kaya, 2018). Bu içeriklere sahip kimyasal deterjanlar yerine bitkisel leke çıkarıcıların kullanılmasıyla, kimyasal atıkların azaltılması ve ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla bu projede, zakkum yaprağı ekstresi ve çöven kökü ekstresinin leke çıkarmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Ancak hangi lekelerde ne şekilde etkili olduğu ile ilgili net bir bilgi bulunmamasıyla birlikte, bu sıvıların lekeleri çıkarmada ayrı ayrı kullanımının yanında, birlikte

kullanımının da birbirini baskılayıp baskılamayacağı durumuna literatürde rastlanmamıştır. Bu sorunu netleştirmek ve çözüm bulmak amacıyla; asit içerikli ve lekelerle sebep olan meyvelerin kumaşlarda bıraktıkları izlerin, çöven kökünün zayıflamış kısımlarından ve dökülen zakkum yaprağı gibi bitkilerin atık kısımlarından geri dönüşümle elde edilen ekstraların leke çıkarıcı özelliklerinin beyaz sabun tozu(kontrol grubu) ile karşılaştırılmasının yapılmasına karar verilmiştir.

### 3. Çözüm

Kimyasal deterjanların çevre kirliliğine sebep olması ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilme potansiyeline sahip olması sebebiyle, bu soruna çözüm amaçlı, bu deterjanlara alternatif olarak biyolojik içerikli deterjanların üretimi yapılmıştır. Üretilen biyolojik etken maddeli deterjanların uygulanabilirliğini tespit etmek amacıyla, ilk olarak kir ve lekelerin etki mekanizmaları araştırılmıştır. Çünkü kir ve lekelerin kaynaklarının farklı olabilmesi sebebiyle, tekstil üzerinden temizlenme yöntem ve mekanizmaları da farklıdır. Temizlenme yöntemlerine göre kir ve lekeler; suda çözünür yapıda olanlar, hidrofobik yapıda olanlar, katı partiküller, ağartılabilir lekeler ve enzim yardımı ile temizlenenler olarak sınıflandırılabilir(Efe, 2015). Bu lekelerin yok edilmesinde kullanılması hedeflenen zakkum (*Oleander*), sıcak ve subtropikal bölgelerde yayılış gösteren çalılar veya küçük ağaçlardır. *Nerium oleander* ve *Thevetia peruviana* olmak üzere iki ana türden oluşur (Boswell vd, 2013: aktaran: Doğan, 2020). Apocynaceae familyasında yer alır. Bahar ve yaz mevsimlerinde pembemsi çiçekler açan, mızraklı yapraklara ve bakla şeklinde meyvelere sahiptir (Baytopvd, 1989: aktaran: Doğan, 2020). Zehirli olmasına rağmen, yapılan toksikolojik ve biyokimyasal çalışmalara göre önemli biyoaktif bileşiklere sahip olduğu belirtilmiştir(Doğan, 2020). Çöven ise, rizomlarının ekstrakte edilmesi ile, sabun imalatında ve solunum sistemi rahatsızlıklarında kullanılmaktadır(Özçelik ve Yıldırım, 2011).

Tüm bu bilgiler ışığında, beyaz renkli kumaşların üzeri ayrı ayrı çilek, portakal, nar ve greyfurt suları ile kirletilmiş ve bu lekeli kumaşlara ayrı ayrı sabun tozu, çöven kökü(Resim-2) ve zakkum yaprağı(Resim-1)ekstreleri içeren üç ayrı bitkisel deterjan uygulanarak leke çıkarıcılıkları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, zakkumun yaprak atıklarından oluşan leke çıkarıcılarımızın, sabundan daha çok etkili olduğunu göstermekle birlikte, antibakteriyel, antialerjenik ve çevre dostu olduğunu da ortaya koymaktadır.



**Resim-1:** Zakkum içeren leke çıkarıcı prototipi



**Resim-2:** Çöven kökü içeren leke çıkarıcı prototipi

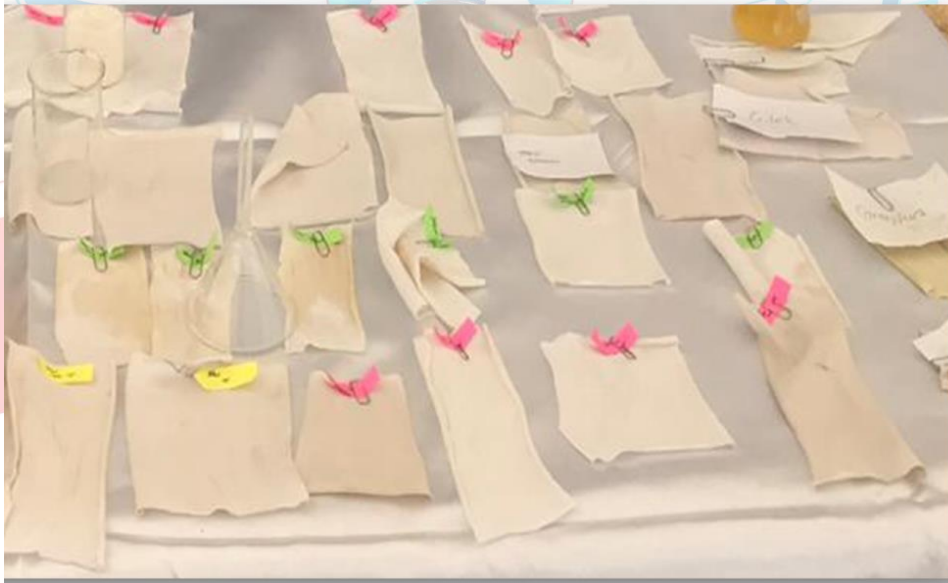
#### 4. Yöntem

Kimyasal atıkların en aza indirilerek ve bitkilerin atık kısımlarının geri dönüştürülerek çevre dostu deterjanların üretilmesi amacıyla yapılan literatür taramaları sonucunda, “Eğer kumaşlardaki leke çıkarmada kullanılacak olan bitkisel kaynaklı deterjanlar birlikte kullanılırsa, ayrı ayrı kullanımına oranla leke çıkarıcı özelliği artar.” hipoteziyle yola çıkılan proje 7 aşamadan oluşmaktadır.

**4.1. Kumaşların Farklı Meyvelerle Kirletilmesi:** Bu aşamada beyaz renkli kumaşların üzeri ayrı ayrı çilek, portakal, nar ve greyfurt suları ile kirletilir. Kullanacağımız leke çıkarıcılar, sabun tozu, çöven kökü ekstresi ve zakkum yaprağı ekstresi olacağı için, kirletme işlemi her leke çıkarıcıya 3 meyve örneği olması amacıyla aynı meyveden toplam 9 adet kumaş kirletilir. Bu sebeple tüm meyvelerden toplam 27 adet kumaş kirletilir.

**4.2. Bitkisel Leke Çıkarıcıların Kirletilen Kumaşlar Üzerinde Ayrı Ayrı Denenmesi:** Leke çıkarıcı amaçlı kullanılacak olan ekstraktlar ve sabun tozu, kirletilmiş olan meyvelerin üzerine eklenerek, eşit sıcaklıkta bulunan su dolu kaplara konur ve bekletilir. Sonuçlar gözlemlenir. Bitki ekstraktları, Soxhlet ekstraksiyon düzeneğinde, 250°C’de 6 saat boyunca ısıtılarak hazırlanmıştır. Ekstraksiyon işlemi her bitki için 3 kez tekrarlanmıştır.

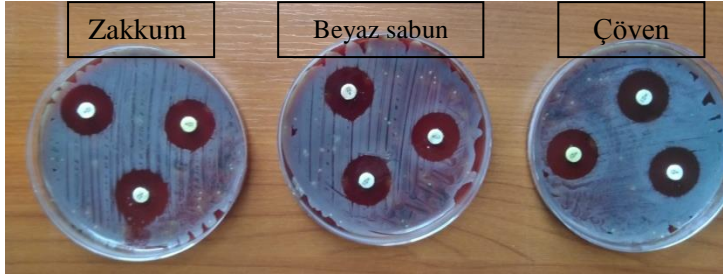
**4.3. Bitkisel Leke Çıkarıcıların Birlikte Kullanımının Gözlemlenmesi:** “Sabun tozu-Zakkum yaprağı ekstresi”, “Beyaz sabun tozu – Çöven kökü ekstresi”, “Zakkum yaprağı ekstresi – Çöven kökü ekstresi” olmak üzere 3 ayrı karışım hazırlanır. Bu karışımlar, çilek, nar, portakal ve greyfurt ile kirletilen kumaşların üzerine dökülür. Eşit sıcaklıkta bulunan su dolu kaplara bu kumaşlar konur ve bekletilir. Sonuçlar gözlemlenir(Resim-3).



**Resim:3:** Leke çıkarıcı uygulanan kumaşların deney sonrası toplu gösterimi

**4.4. Leke Çıkarma Açısından Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması:** 2. ve 3. aşamada leke çıkarma açısından elde edilen sonuçlar karşılaştırılır. Bu şekilde doğal leke çıkarmaya yönelik yeni bulguların elde edilmesi beklenir.

**4.5. Antibakteriyel Etki Karşılaştırması:** Bitkisel leke çıkarıcılar ile sabun tozunun antibakteriyel etkileri karşılaştırılır (Resim-4 ve Resim-5). Çünkü kumaş temizliğinde sadece lekeyi çıkarmak değil, bakteriyel olarak arındırmak da beklenmektedir.



**Resim-4:** *S. aureus* bakterileri üzerinde uygulanan bitki ekstraktlerinin bulguları



**Resim-5:** *E. coli* ETÜV'de inkübasyonu

**4.6. Alerjenik Etki Tespiti:** Bitkisel leke çıkarıcılar, literatürde model organizma olarak kullanılan türler arasında yer alan *Galleria mellonella* larvaları üzerinde denenmiştir. Larvaların besiyerine bitkisel leke çıkarıcılar eklenmiş ve organizmaların yüzeyine de bu sıvılardan sürülmüştür (Resim-6). Etkileri 6 hafta boyunca gözlemlenmiştir. Çünkü bu canlıların larvadaki ergine geçme süreleri yaklaşık 6 hafta olarak belirtilmiştir. Besiyeri olarak, Bronskill'in geliştirdiği besiyeri kullanılmıştır (Nurulloğlu ve Susurluk, 2004).



**Resim-6:** Besiyerinde bulunan *Galleria mellonella* larvaları

**4.7. Model Kara Ekosistemde Sürdürülebilirlik Tespiti:** Özdeş hacimde ve şekilde olan 3 adet büyük saksıya 50'şer adet yonca tohumu ekilmiş ve toprağına 30'ar adet *Lasius niger* türü karınca (Formicidae, Resim-7) konulmuştur. Karıncaların yaşamsal devamlılığı ve bitkilerin klorofil pigment içerikleri takip edilmiş ve ölçülmüştür.



**Resim-7:** Karınca kolonisi (a) ve içerisinde bulunan karıncaların yakın görüntüsü (b)

#### 4.8. Bulgular:

Portakal, çilek ve greylift lekelerinde azalma durumu çoktan aza:

(Zakkum yaprağı ekstrelisi + Çöven kökü ekstrelisi) > Zakkum yaprağı ekstrelisi > (Zakkum yaprağı ekstrelisi + Beyaz toz sabun) > Beyaz toz sabun > (Çöven kökü ekstrelisi + Beyaz toz sabun) > Çöven kökü ekstrelisi şeklinde olmuştur.

Sonuç olarak;

- Leke çıkarıcı özellik açısından dikkate alındığında en etkili leke çıkarıcı özellik zakkum yaprağı ekstresi ve çöven kökü ekstresi birlikteliğinde görülmüştür.
- En az leke çıkarıcı özellik ise çöven kökü ekstresinde görülmüştür

#### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yapılan literatür çalışmalarında daha önce zakkum yaprağı ve çöven kökü ekstrelerinin hangi lekeleri çıkarmada etkili olduklarına dair bir bilgi bulunmamakla birlikte bu sıvıların ayrı ayrı ve birlikte kullanılmalarının da nasıl etkileneceğine dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Projemizde ise bu ekstrelerin çıkarabileceği lekeler tespit edilmiştir ve bu yönüyle yenilikçidir. Aynı zamanda, piyasadaki en güvenilir leke çıkarıcı madde olan sabuna oranla daha hijyenik, daha bitkisel ve daha efektif bir leke çıkarıcı üretilmesi hedefi de projemizin yenilikçi yönüdür.

Bunun yanında çamaşırlardaki lekeleri çıkarmak amacıyla kimyasal içerikli deterjanlar üretilmektedir. Farklı bitkisel etken maddeli deterjanlar da bulunmaktadır ancak bitkinin atıklarının da kullanımı göz önünde bulundurularak, zakkum yaprağı atıkları ve çöven kökü atıklarından oluşan geri dönüşümlü leke çıkarıcılar bulunmamaktadır. Bu projede bu bitkilerin leke çıkarmada deterjan amaçlı kullanılabilirliğinin tespit edilmiş olması da yenilikçi yönüdür.

#### 6. Uygulanabilirlik

Projemiz laboratuvar ortamlarında detaylı araştırma ve testler altından geçtikten sonra rahatlıkla piyasaya sürülebilir. Fiyat olarak da, bitkilerin atıklarından elde edilmesi ve bu bitkilerin ülkemizde kolayca yetişebiliyor olması sebebiyle, piyasadaki kimyasal içerikli ve diğer bitkisel içerikli leke çıkarıcı ürünlere kıyasla daha ucuz olacağını düşünmekteyiz. Bu sebeple her yaş grubundan insanların gönül rahatlığıyla tüm kıyafetleri ve kirlenen kumaş vb. ürünler üzerinde rahatlıkla kullanabileceklerini düşünmekteyiz.

Yaptığımız testler sonucunda, bitkisel leke çıkarıcıların kumaşlardaki lekeleri çıkarması ve atıklarının ise “model kara ekosisteminde” bitkilere ve karıncalara zarar vermemesi ile birlikte; model organizma “*Galleria mellonella* larvaları” üzerinde alerjenik etki gözlemlenmemesi sebebiyle de testlerimizin olumlu sonuç vermesi üzerine, günlük hayatta rahatlıkla uygulanabileceğini öngörmekteyiz.

#### 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizde zakkum yaprağı ve çöven kökü bitkilerinin ekstrelerini oluştururken bitkilerin dökülen veya canlılığını yitiren dokularını kullanarak artıkları geri dönüştürmeyi amaçladığımız için bitkilerin herhangi bir maliyeti yoktur.

Çalışma için gereken diğer tüm masraflar karşılanmış olup, deneylerin toplam maliyeti 150 Türk Lirası olarak belirlenmiştir. Tablo-1’de, yöntem basamakları ve ilgili bütçesi belirtilmektedir.

**Tablo-1:** Yöntem basamaklarının uygulandığı yer ve harcanan bütçe tablosu

TARİH	YÖNTEM BASAMAKLARI	MALZEME	DENEY ORTAMI	MALİYET
05.06.2020-28.06.2020	Leke Çıkarıcıların Hazırlanması ve Kumaşların Farklı Meyvelerle Kirletilmesi	Zakkum yaprağı ekstresi, Çöven kökü ekstresi, çilek, kahve, portakal, greyfurt, soxhlet ekstraksiyon düzeneği	BİLSEM Lab. , Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi	0 ₺
06.07.2020-10.08.2020	Bitkisel Leke Çıkarıcıların Kirletilen Kumaşlar Üzerinde Ayrı Ayrı Denenmesi(3 Tekrar)	Leke Çıkarıcılar, manyetik karıştırıcı ısıtıcı, manyetik balık, lekeli kumaşlar	BİLSEM Lab.	40₺
06.07.2020-10.08.2020	Bitkisel Leke Çıkarıcıların Lekeli Kumaşlar Üzerinde Birlikte Kullanımının Gözlemlenmesi(3 Tekrar)	Leke Çıkarıcılar, manyetik karıştırıcı ısıtıcı, manyetik balık, lekeli kumaşlar	BİLSEM Lab.	0₺
15.08.2020-15.09.2020	Leke Çıkarma Açısından Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması(3 Tekrar)	Web 2 araçları	BİLSEM Lab.	0₺
02.11.2020-09.11.2020	Antibakteriyel Etki Karşılaştırması	ETÜV(Elektro Mag marka), koyun kanlı agar, müeller hinton agar, steril öze, eküvyon çubuğu, <i>E.Coli</i> ve <i>S.aureus</i> suşları, kumaştan izole edilen bakteri suşları, çeker ocak, bunzen beki, Mcfarland cihazı	BİLSEM Lab. Ve Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Mikrobiyoloji Lab.	110₺
15.11.2020-28.12.2020	Alerjenik Etki Tespiti	<i>Galleria mellonella</i> larvaları, steril plastik petri kapları, pens	BİLSEM Lab.	0 ₺
05.01.2021-28.02.2021	Model Kara Ekosistemde Sürdürülebilirlik Tespiti	120 adet eş türde karınca, özdeş saksı, özdeş bitki toprağı, yonca tohumu, bitki ekstreleri içeren leke çıkarıcılar	BİLSEM Lab.	0 ₺
05.06.2020-Devam etmektedir	Leke Çıkarıcıların Raf Ömrü Tespiti	Cam kavanoz	BİLSEM Lab.	0 ₺

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

Projemiz her yaştaki kitleye hitap etmektedir. Leke çıkarıcı olarak daha bitkisel, ucuz ve efektif ürün kullanmak isteyen herkes kullanabilir.

## 9. Riskler

Kişinin zakkum yaprağı veya çöven köküne alerjisi olması ve buna temas yoluyla reaksiyon vermesi, ürün elde edilirken bitkiler veya diğer içerikle herhangi bir reaksiyon gerçekleşmesi oluşacak olan risklere örnek olabilir. Fakat bu ve bunun gibi riskler de uygun deneyler ve araştırmalarla kolaylıkla çözülebilir.

## 10. Kaynakça ve Rapor Düzeni

- Bilen, S ve Kaya, L. O. (2018). Deterjan Çözeltilerinin Tarım Topraklarının Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fak Dergisi*, 19(1):55-65.
- Bilgin, N., Minareci, O. ve Çakır, M. (2013). İstanbul Büyükçekmece Gölü'nde Anyonik Deterjan, Fosfat Ve Bor Kirliliğinin Araştırılması. *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2),52-60. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/45679>
- Doğan, A. (2020). Diyabetik Ratlarda Zakkum (Nerium oleander L.) Çiçeği Etanolik Liyofilize Ekstresinin Eritrosit Frajilite, Hematolojik ve Antioksidan Etkilerinin Araştırılması. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23 (6): 1495-1502. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.712369
- Efe, S. (2015). Deterjan Bileşenlerinin Temizleme Aktivitesi Üzerine Mekanik Hareket Ve Sıcaklık Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı. İstanbul.
- Minareci, O., Öztürk, M., Egemen, Ö. ve Minareci, E. (2008). Manisa Belediyesi Eysel Atıksu Arıtma Tesisi Çıkış Sularının, Gediz Nehrine Olan Etkilerinin, Anyonik Deterjan Ve Fosfat Parametreleri Açısından Değerlendirilmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 3(1), 16-25. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/116256>
- Nurulloğlu, Z. Ü., ve Susurluk, İ. A. (2004). İki Farklı Besin Ortamında Yetiştirilen *Galleria mellonella* (L.) (Lepidoptera: Pyralidae) Türk ve Alman Irkının Yumurta Verimi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 1(18), 39-44.
- Özçelik, H. ve Yıldırım, B. (2011). Türkiye Çövenlerinin (*Gypsophila* L. Ve *Ankyropetalum Fenzl* Spp.) Ekonomik Önemi, Kullanım Olanakları Ve Korunması Üzerine Düşünceler. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 12(1), 57-61. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tjf/issue/20896/224371>

**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ