TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Atıklar Kirletir Geleceği, Temizler S.A.S. Filtresi

TAKIM ADI: EnRaBe

KATEGORİ: Afet Yönetim

Başvuru ID: 453441

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

DANIŞMAN ADI: Azer YURTKULU

İçindekiler

1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI) 3
2. PROBLEM DURUMUNUN TANIMLANMASI: 3
3. ÇÖZÜM 5
4. YÖNTEM 6
FARKLI BİTKİ TOZLARININ YAĞ EMME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ: 6
BİTKİ TOZLARI ENTEGRE EDİLMİŞ KÂĞIT YAPIMI: 8
BİTKİ TOZLARI ENTEGRE EDİLMİŞ KAĞITLARIN YAĞ ÇEKME KAPASİTELERİNİN İNCELENMESİ: 9
5. YENİLİKÇİ (İNOVATIF) YÖNÜ 10
6. UYGULANABİLİRLİK 10
7. TAHMİNİ MALİYET VE PROJE ZAMAN PLANLAMASI 11
PROJE MALİYETİ 11
ÇALIŞMA TAKVİMİ 11
8. PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR): 12
9. RİSKLER 12
10. KAYNAKLAR 12

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemizin temel amacı, çevre sorunlarından biri olan yağ atıklarını ülkemiz ekonomisi için faydalı olabilecek, ülke değerlerimizden ve âtıl durumda olan ve farklı amaçlar için kullanılan bitkiler ile temizlenmesinin sağlanmasıdır.

Projemiz deneysel çalışma basamakları kullanılmış ve farklı bitki tozlarının yağ emme özelliklerinin incelenmesi, bitki tozlarının su tutma deneyinin yapılması, bitki tozları entegre edilmiş kâğıt yapımı, bitki tozları entegre edilmiş kağıtların yağ çekme kapasitelerinin incelenmesi olarak deneysel çalışma başlıkları ile yürütülmüştür.

Çevre kirliliğinin nedenlerinden biri atık olan yağların içme sularına veya direk kanalizasyona karışılarak suları kirletmesidir. Yerleşimlerin atık sularına karışan bu yağlar, atık su kanallarının tıkanmasına, su arıtım merkezlerindeki sistemlerin olumsuz etkilenmesine, su kaynaklarına ulaşan yağlar ise kaynaklarda yaşayan balık, bitki gibi canlıların olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Yağ gibi çevre kirlenmesine neden olan bir unsurun ülke ekonomisinde kullanımı ile katkı sağlayacak ve çevre sağlığının korunmasında âtıl olan bitkilerin kullanılmasında önemli bir yer olacaktır. Çalışmamızda farklı bitki türleri kullanılmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda bitki tozlarının yağ emme kapasitelerinin, su muamelesindeki durumlarının incelendiğinde en iyi sonuçların, ayı kulağı bitkisi, saz püskülü ve çam kozalağı bitkileri olmuştur.

Sonuç olarak, çevre kirliliği sorununun çözümüne yönelik ekonomik, emek ve zaman maliyetini azaltan ve ülke değerlerimizden olan bitkilerin kullanılması sağlanabilecek materyal oluşturulmuştur.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Hava, su, toprağın kirlenmesi ile adlandırılan çevre kirliğinin temizlenmesi düşünüldüğünde su ile temizlenmesi fikri ilk akla gelen olmaktadır. Su ile her kirliliğin temizlenecek olması fikri, suyun en çabuk ve en yaygın olarak kirlenmesine neden olmaktadır. Toprak ve hava kirliliğini kendi kendilerine temizlerken bile suya ihtiyaç duymaları, çevre kirliliğinin son durağının yine su olacağı beklenen bir durumdur. Suyun kirlenmesi, su kaynaklarının kimyasal, fiziksel, radyoaktiflik, ekolojik gibi farklı özellikleri yönünden olumsuz açıdan değişmesidir. Dünyada döngü halinde olan su, aslında tek bir sistem üzerinden birbirini etkilemekte olup, bir yerde gerçekleşen kirliliğin dünyadaki tüm su kaynaklarının etkilenmesi anlamına gelmektedir. Suda erimeyen maddeler, az miktarda bile olsa su üstünde ince bir tabaka oluşturarak, suyun oksijen, ısı alışveriş dengesinin bozulmasına neden olur. Böylece suyun kirlenmesi ile tüm çevre kirliliğinin alt başlıkları olan toprak ve hava kirliliğine de neden olmaktadır (Çetin, 2011).

Çevre kirliliğine neden olan etkenler, zirai ilaçlama, sanayileşmenin getirileri, beslenme ihtiyacı sonucu çıkan atıklardır. Önemli atıklardan biri, bitkisel atık yağlardır. Bitkisel atık yağlar, evlerde kullanılan kızartmalık yağların bir yerde toplanmayarak, lavabolarda atık sulara karışmasıdır. Yerleşimlerin atık sularına karışan bu yağlar, atık su kanallarının tıkanmasına, su arıtım merkezlerindeki sistemlerin olumsuz etkilenmesine, su kaynaklarına ulaşan yağlar ise kaynaklarda yaşayan balık, bitki gibi canlıların olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Dünya üzerinde su döngüsel bir sistem içinde yer aldığı için atık yağlar ile kirlenen sular,

denizlere, okyanuslara ulaşabilmektedir. Her bir litre atık yağ, bir milyon litre temiz suyu kirletebilmektedir (URL 1).

Yağlı kirleticilerin sudan uzaklaştırılabilmeleri için çeşitli emici maddeler kullanılmaktadır. Literatür araştırmasında emici madde olarak, talaş, kauçuk, karbon bazlı ürünler, hidrofobik su bitkileri kullanılmaktadır (Wang, McLaughlin, Pfeffer, & Lin, 2012). Gaz veya sıvı haldeki çözeltilerden maddeleri uzaklaştırmak için tercih edilen yönteme Adsorpsiyon denir (Erdoğan,2005). Adsorpsiyon işleminde yüzeye tutunan maddelere adsorban, yüzeyinde adsorbiyon gerçekleşen maddeye ise adsorbent yani emici veya yüzeyine tutan olarak tanımlanmaktadır. Atık maddelerin sulardan temizlenme işleminde adsorpsiyon sıkça kullanılan bir yöntemdir (Bilgin, Ercüment, 2013).

Petrol türevleri veya yağ ürünlerinin çevreye yayılması ciddi çevresel sorunlara neden olmaktadır. Ayrıca insan, bitki, hayvan ve genel olarak çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir. Trafik kazalarında etrafa yayılan yağ ve petrol ürünlerinin, sanayi tesislerinin yağ salınımı olan yerlerin, petrol istasyonlarında taşıtların yakıt alırken çevreye yayılan petrol türevlerinin, liman, havaalanları, mutfak gibi yerlerin temizlenmesinde yağ emici, toplayıcı ped veya sosisler kullanılmaktadır. Bu yapıların içinde su yüzeyinde veya yağ- petrol ürünlerine temasında yüzeye yayılan ürünlerin hızlı bir şekilde toplanması için kullanılan malzemelerdir (Çubuk, Metin, Uğurlu, 2014).

Ülkemizde kullanılan bitkisel yağlar ve petrol ürünleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın uygun gördüğü tesislerde geri dönüşüm ile ekonomiye tekrar kazandırılmaktadır. Sadece biyodizel olarak değil, kimya sanayisinde, sabun yapımında kullanılmaktadır (URL1).

Çevremizin korunması yönünde ayrıca, 06.06.2015 tarihli ve 29378 sayılı, Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği' ile yağların ne yapılması konusunda yasal dayanak oluşturulmuştur. Yönetmeliğine göre yağların; çöpe dökülmemesi, kanalizasyona boşaltılması, lavaboya dökülmesi, farklı yağ türevlerinin birbiri ile karıştırılması, doğrudan yakıt olarak kullanılması yasaklanmıştır (Resmî Gazete; 2015).

Çevre kirliliği sadece ülkelerin değil artık tüm dünyanın gündem maddeleri arasında yer almaktadır. Çevre kirliliği denildiğinde kara, hava ve su kirliliği gelmekte olup en ön sırayı ise su kirliliği almaktadır. Su ile her şeyin temizlenebileceği düşüncesi ile kara temizliğinin yapımında da su kullanılmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının "1 litre atık yağ 1 milyon litre suyu kirletir." Sloganı ile ülke genelinde ve bölgesel olarak çalışmalar yapmıştır (URL 7).

Literatür taraması sonucunda çevre kirliliği sınıflamasında su kirliliği görünse de en hızlı yayılan ve temizlenme ihtiyacında bile yine suyun kirlenmesine neden olunmaktadır. Bundan dolayı

Su kirliliğinin nedenlerinden biri "atık yağlar" denizlerden ve içme sularından temizlenmesidir. Temizleme işlemi için kullanılan yaklaşık maliyetin 55- 780 dolar civarında birim fiyatlandırıldığı tespit edilmiştir (URL 2).

Bu bilgiler ışığında özellikle çevre kirliliğinin hem temizlenmesinde hem de yayılmasında su önemli bir yer tutmaktadır.

Resim 1. Su kirliliği (URL 8)

3. Çözüm

Su, yaşam kaynağının yanında tüm canlı habitatlarının önemli ve vazgeçilmez ögesidir. Çevre kirliliğinin temizlenmesinde de suyun kullanılması, su kirliliğinin boyutunu arttırırken sınırlı olan içme sularının da tükenmesine neden olmaktadır.

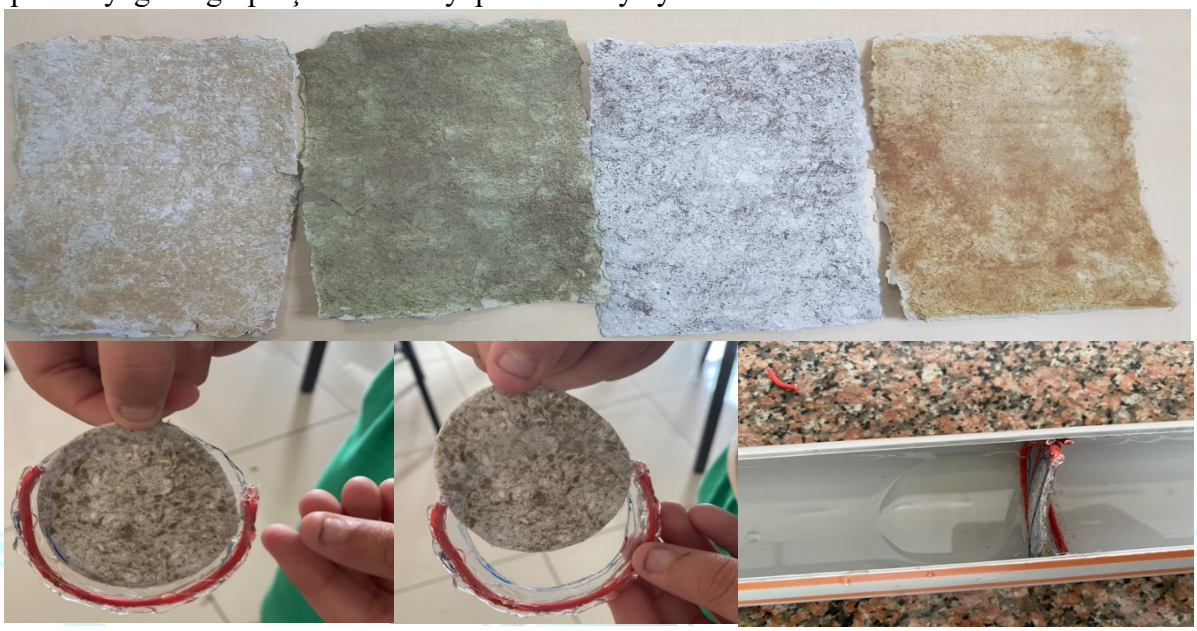
Su kirliliğinde yağ atıkları döküntüleri sonucunda bulunduğu alandan daha hızlı yayılan bir çevre felaketine dönmektedir. Yaşanan felaketin yaydığı kirliliği temizleyebilmek için ülkemiz değerlerinden ve atıl olarak bulunan Ayı Kulağı (Primula Auricula) Yaprağı, Saz Püskülü-Pampas Otu, Çam Kozalağı (Pine Cones) bitkileri ile suyu temizleyebilecek filtre sentezlenmiştir. Ön çalışmalarda farklı hidrofobik (suyu sevmeyen) bitkiler ile çalışılmıştır. Hem ekonomimize katkı sağlayacak hem ulaşılması kolay ve hem de maliyeti açısından külfet olmayacak bir ürün oluşturulmuştur.

Ülkemizin iklim koşullarında rahatlıkla büyüyebilen ve yaygınlığı olan, Ayı Kulağı (Primula Auricula) (URL 3) Yaprağı, Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila) (Okada, Ahmad, Jasieniuk, 2007), Çam Kozalağı (Pine Cones) (Oturak, 2011) bitkilerini kâğıt içeriğine entegre ederek yağ emiciliği yüksek, çevre temizliğinde pratik olan bir ürün sentezlenmiştir.

Resim 2.Ayı Kulağı (Primula auricula) (URL 5), Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila) (URL 4), Çam Kozalağı (Pine cones) (URL 6)

Doğada çok yaygın olarak yetişme alanı bulan bitkiler ile ön çalışmalarda yağ ürünlerine karşı tepkileri incelendi, diğer aşama bitkileri atık olan kağıtlar ile harmanlayarak

yağ emen (adsorb) bir ürün sentezlenmiştir. Sentezlenen ürün tekrar yağ ürünleri üzerinde denenmiştir. Yağ emme (adsorblama) kapasiteleri dünya standartlarında adsorb ölçümü ASTM F726-06 ile belirlenmiştir. Bilimsel çalışma basamakları doğrultusunda, sentezlenen ürünler kendi ağırlığının yaklaşık 12-13 katı yağ tutma kapasitesine sahiptir. Sentezlenen ürünümüz ile toplanan yağlı kâğıt parçaları asfalt yapımında veya yakıt olarak tekrar kullanılabilinir.



Resim 3. Atık kâğıt ve bitki ile harmanlanarak sentezlenen filtre kağıtları

4. Yöntem

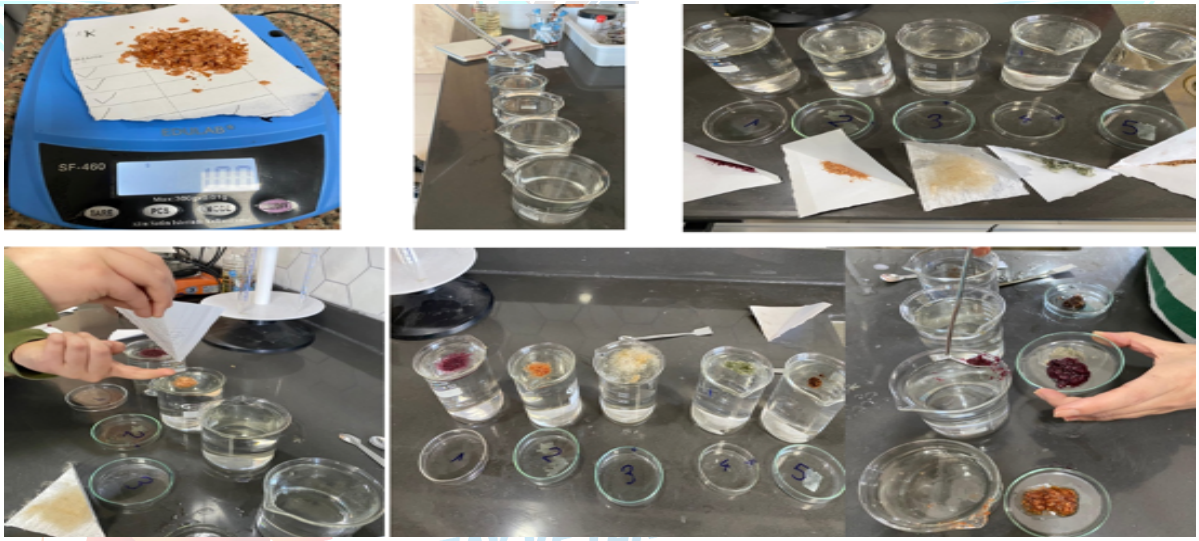
Projemizde farklı bitki tozlarının yağ emme özelliklerinin incelenmesi, bitki tozları entegre edilmiş kâğıt yapımı, bitki tozları entegre edilmiş kağıtların yağ çekme kapasitelerinin incelenmesi olmak üzere deneysel çalışma basamakları bulunmaktadır.

Farklı Bitki Tozlarının Yağ Emme Özelliklerinin İncelenmesi:

Bu çalışma yağ ürün ve atıklarının çevreye yayılmadan bitkisel yollarla emilmesi ve toplanmasını sağlayarak çevreye verilen zararı en aza indirmeye çalışmak hedeflenmiştir. Bu amaç ile ülkemiz değerlerinden olan, sıklıkla kullanılan veya atık olarak da görülen bitkisel ürünlerin yağ emiciliğini test ederek başlanmıştır. Yağ emiciliği için literatür taraması yapıldığında farklı çalışmalarla karşılaşılmış ve kopak, polistren köpük, çay lifi kapok lifi, pirinç kabuğu (Çubuk, Gürü, Uğurlu, 2014) (Rengasamy, Das, Karan, 2011) gibi malzemeler kullanılmıştır. Ön çalışmamızda Ayı kulağı (Primula auricula), Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila), Çam Kozalağı (Pine cones), Meşe palamudu (Quercus coccifera), Sarı Soğan- Mor soğan (Allium cepa L.), Çeltik (Oryza sativa L.), Ada Çayı (Salvia officinalis L.) bitkileri kullanılmıştır. Bitkiler etüvde 30 ^{0}C'de 24 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan bitkiler blenderda 5 dakika boyunca 18.000 rpm'de parçalanmıştır.

Resim 4. Bitkilerin ön çalışma hazırlıkları

Toz haline gelen bitkilerin yağ emiciliğinin incelenmesi için farklı 250 ml'lik beherlere, 250 ml musluk suyu konulmuştur. Beherlerdeki suların içine 5ml sıvı yağ pipet yardımı ile ölçülerek konulmuştur. Bitkilerin her birinden 1,00 g numuneler alınmış ve beherlerin içindeki su yağ karışımının içine konulmuştur. Bitki tozları 10 saniye sonra darası alınan petri kaplarına spatül-kaşık yardımı ile alınmış ve tozların kütleleri tekrar ölçülmüştür.



Resim 5. Bitki özlerinin yağ emme (adsorbe) etme aşaması

Farklı bitki tozları ile yağ emme özellikleri incelendiğinde, Tablo 1'de bitki tozlarının yağ tutma ön çalışmalarına ait 10 saniye aralıklarla ilk ve son kütle ölçümleri verilmiştir. İlk ve son kütle ölçümleri farkları belirtilmiştir.

Tablo 1. Bitki Tozlarının Yağ Emme Ön Çalışması Kütle Ölçümleri

Numune Adı	İlk kütle (g)	Son kütle (g)	Tutulan Yağ Miktarı (Kütle Farkı) (g)	Tutulan Yağ Miktarı Yüzdesi (%)
Ada çayı	1,00	5,63	4,63	**82,24**
Ayı kulağı	1,00	12,18	11,18	**91,79**
Sarı soğan kabuğu	1,00	4,00	3,00	75,00

Meşe Palamudu	1,00	1,38	0,38	27,54
Saz Püskülü-Pampas Otu	1,00	13,03	12,03	**92,33**
Mor soğan kabuğu	1,00	6,11	5,11	**83,63**
Çeltik	1,00	5,24	4,24	80,92
Çam kozalağı	1,00	1,27	0,27	21,26
Yanmış çeltik	1,00	4,60	3,60	78,26

Tablo 1'de yağ tutma kapasitelerinin ölçüldüğü çalışmada, numunelerden 1 gram kütle alınarak ilk kütleler belirlenmiştir. 10 saniye aralıkla ölçüldüğünde; Ada Çayı bitkisi 4,63 g yağ adsorbe ederek % 82,23; Ayı Kulağı bitkisi 11,18 g yağ adsorbe ederek % 91,79; Sarı Soğan Kabuğu 3g yağ yağ adsorbe ederek %75,00; Meşe Palamudu bitkisi 0,38g yağ adsorbe ederek %27,53; Saz Püskülü-Pampas Otu 12,03g yağ adsorbe ederek %92,32; Mor Soğan Kabuğu numunesi 5,11g yağ adsorbe ederek %83,63; Çeltik bitkisi 4,24g yağ adsorbe ederek % 80,91; Çam kozalağı bitkisi 0,27 g yağ adsorbe ederek %21,26; Yanmış çeltik bitki numunesi 3,60g yağ adsorbe ederek %78,26 oranında yağ adsorbe etmektedir. Bitkiler aynı zamanda su ile muamele edildiğinde Ada çayı, Sarı- mor soğan kabuğu su çekme kapasiteleri bakımından %90 üzerinde su çekmişlerdir. Çeltik, Çam kozalağı, Yanmış çeltik, Meşe Palamudu bitkileri ise yağ tutma kapasiteleri düşük olduğu için çalışmadan çıkarılmışlardır. Çalışma Ayı kulağı (Primula auricula), Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila), Çam Kozalağı (Pine cones) bitkileri üzerinden devam etmiştir.

Bitki Tozları Entegre Edilmiş Kâğıt Yapımı:

Proje için daha önceden toplanmış atık kağıtları iri parçalar haline getirilerek 24 saat boyunca 50 L'lik bir kapta su ile özdeşleşerek yumuşaması dinlemeye alınmıştır. 4 saatin sonunda blender yardımıyla kağıtlar hamur kıvamına gelmesi için 10 dakika poyunca 24.000 rpm devirde parçalanması sağlanmıştır. Hamurlaşan kağıtlar tekrar 50 L'lik kaplara alınarak 25 L su ile harmanlanmıştır. Hamur parçalarının tekrar birbirine yapışabilmesi için 10 g nişasta kâğıdın hamur suyuna eklenmiştir. Homojenize olana dek kâğıt hamuru kaşık yardımı ile karıştırılmıştır. Kâğıt formunda çıkması için 15x25 cm uzunluğunda tahta parçaları birbirine tutturulmuş ve 1mm aralıklı tel süzgeç tahta çubuklara sabitlenmiştir. Kağıtların hazırlanmasında her defasında aynı karıştırma işlemi 50 L'lik kapta yapılmıştır. Hamura bitki tozları entegre etmek için, 20 g bitki tozları hamurun üzerine serpilmiş ve hamurla iyice karışması için cam baget çubuk ile kâğıda dağılımı sağlanmıştır. Bitki tozları entegre ettiğimiz kâğıt hamurları kalıptan çıkarken pamuklu kumaşlar üzerine formu bozulmadan konulmuştur. Hazırlanan kağıtların kuruması önce etüvde 30 ^{0}C de yarım saat daha sonra, 24 saat oda sıcaklığında bekletilmiş ve gündüz güneşinin alacağı bir yerde kuruması sağlanmıştır.

Şekil 6. Bitki Tozları Entegre Edilmiş Kâğıt Yapım Aşamaları

Bitki Tozları Entegre Edilmiş Kağıtların Yağ Çekme Kapasitelerinin İncelenmesi:

Bitki tozları ile hazırlanan kağıtların kurumasından sonra kağıtlar 2,5x2,5 cm boyutlarında kare parçalar halinde kesildi. 250 ml'lik beherlere 250 ml su konuldu ve 5 ml sıvı yağ konulmuştur. Kağıtlar aynı anda içine atılmış ve 10 sn sonraki kütle değişimlerindeki ölçümler kaydedilmiştir.

Şekil 7. Bitki Tozları Entegre Edilmiş Kağıtların Yağ Emme Deneyi

Numunelerin özgül su adsorblama kapasitelerini hesaplamak için; ASTM F726-06 standartlarına göre test uygulaması sonucu elde edilmiştir. (S_{WA}) deney sonrası ağırlığını, (S_{WT}) adsorban kuru ağırlığından çıkarıp (S_0), çıkan sonucu adsorban kuru ağırlığına (S_0) bölünmesi ile bulunur. Numunelerin yağ adsorblama kapasitelerin hesaplaması Denklem 1'deki formül üzerinden yapılmıştır.

Denklem 1. ASTM F726-06 maddelerin adsorblama kapasite hesaplama

$$SwA = \left(\frac{Swt - S0}{S0}\right)$$

S_{WT}= Deney sonrası elde edilen adsorbans ağırlığı

S_{WA} = özgül su adsorplama kapasitesi
S_0= Deney öncesi adsorban kuru ağırlığı

Tablo 2. Bitki Tozları Entegre Edilmiş Kağıtların Yağ Çekme Adsorpsiyon Kapasitesi

Bitki tozları Entegre Edilmiş Kâğıt Numuneleri	(S_0)	(S_{WT})	(S_{WA})
Ayı kulağı yaprağı (Primula Auricula)	0,40	2,01	4,03
Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila)	0,48	2,36	3,92
Çam Kozalağı (Pine Cones)	0,39	2,35	5,03
Kontrol Grubu (Bitki tozu katılmamış kağıt hamuru)	0,29	1,08	2,72

Bitki tozlarının yağ ve su tutması ile yapılan çalışmalar sonucunda etkili olan bitki tozlarının kâğıt hamuruna entegrasyonu yapılmıştır. Hazırlanan kâğıt parçalarının yağ adsorbe kapasiteleri Tablo 2 incelendiğinde, Ayı kulağı bitkisi 4,03; Saz Püskülü-Pampas Otu bitkisi 4,18; Saz Püskülü-Pampas Otu (toz) bitkisi 3,92; Çam kozalağı bitkisi 5,03 ve kontrol grubu 2,72 kat yağ adsorbe edebildiği tespit edilmiştir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Literatür taraması neticesinde yapay maddelerin yağ emme (adsorb) için kullanıldığı görülmektedir. Yağ emici yastıklar, pedler gibi. Fakat çalışmamış organik ve bitkisel kaynaklı olup, hazırlanış aşamasının kolay ve çok fazla işlem basamaklarının olmaması özgün ve avantajlarından biridir. Diğer bir özgünlüğü ise âtıl olarak bulunan bitkilerin atık olan kağıtların içine entegre edilerek, çevresel sorunlardan biri olan su kirliliğinin nedenlerinden biri olan yağ ürünlerinin temizlenmesi olmasıdır.

Sonuç olarak, yağ atıklarının çevresel kirlilikte özellikle su kirliliğinin temizlenmesinde ekonomik, milli bir ürünün kullanılması, yağdan suyun hızlı temizlenmesi ve toplanılma sonrasında da sentezlenen ürünün kullanılabilir olmasıdır. Sentezlenen ürün kendi ağırlığının yaklaşık Saz Püskülü-Pampas Otu kütlesinin 13 katı ve Ayı Kulağı otlarının kütlesinin 12 katı kadar yağ emmesinden (adsorblama) yola çıkılarak, suyun kısa sürede temizlenmesi, suya batmaması ve tekrar kullanılıyor olması ülkemiz ve dünya çevre sorunlarından su kirliliğnine önemli ölçüde fayda sağlayacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Ayı kulağı (Primula auricula) bitkisi, ocak ayından sonbahara kadar ve dağlık ve yaygın alanlarda; Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila) temmuz sonlarından ekim aylarına kadar sulak her alanda ve Çam Kozalağı (Pine cones) bitkisi ise 12 ay boyunca

ülkemizin her yerinde yetişme ömrü ve sahası bulmaktadır. Atık kâğıt ürünlerin her daim bulunabilineceği düşünüldüğünde bitki tozlarının kağıt hamurunun içine entegre edilmesi ve yaygın olarak kulanılabilecek olması önemli hususlardan biridir. Çevre temizliği için ülkeler bütçelerinde önemli bir yer vermektedir. Bu kadar ekonomik bir ürünün önemli bir çevresel sorunun önlenmesinde yaygın olarak kullanılması ve hammaddenin her zaman bulunabilir olması her zaman üretilebilecek ve uygulanabilecek olmasını göstermektedir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizde kullanılan malzemeler atık ve atıl durumda olan malzemelerdir.

Proje Maliyeti

Malzemeler	**Fiyatı**
Atık Kağıtlar	-
Ayı kulağı (Primula auricula) bitkisi	-
Saz Püskülü-Pampas Otu (Cortaderia Selloana Pumila)	-
Çam Kozalağı (Pine cones)	-
Yağ	25 TL
Toplam	**25 TL**

Çalışma Takvimi

İşin Tanımı	**AYLAR**								
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Alan Yazın Taraması	X	X	X						

Malzemelerin Araştırılması		X	X		X				
Malzemelerin Temini			X	X	X	X			
Deney Çalışması				X	X	X	X	X	
Verilerin Toplanması ve Analizi				X	X	X	X	X	X
Proje Raporu Yazımı						X	X	X	X

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Yağ ürünlerinin girdiği her alanda kullanılması mümkün bir üründür. Fastfood ürünlerinin üretildiği ve çokça yağ tüketilen alanlarda, yerlere serilerek yaşanabilecek kazaların önüne geçilebileceği gibi, içme sularına atık yağların karışmasını önlemek için mutfaklarda su giderlerinde, deniz ve göllerde yaşanacak veya daha öncesinde yaşanmış yağ ürünleri kazalarında çevreyi temizlenmesinde kullanılacak yardımcı materyal olarak kullanılabilir. Bu nedenle yaygın bir kullanım alanı ve hedef kitlesi bulunmaktadır.

9. Riskler

Proje bitkisel ve organik kaynaklıdır. Bitkilerin üretilmesinde yaşanacak sıkıntı en önemli risk basamağını oluşturmaktadır. Fakat bitkilerin geniş yetişme alanı bulması bu riskin azalmasına sebep vermektedir. Aynı zamanda üretilen ürünün yağ temasından sonra toplanması ve saklanması için altyapının oluşturulması gerektiğinden bu durumda orta riskler basamağını oluşturmaktadır.

10. Kaynaklar

Bilgin & Ercüment, K. O. Ç. (2013). Doğal Zeolitlerin Çevre Kirliliği Kontrolünde Kullanımı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6(1), 169-174.

Çetin, M. (2011). Çevre ve Su Kirliliğinde Makine Yağları, Çevre Etkileri ve Çözüm Önerileri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, *4*(1), 41-47.

Çubuk, M., Metin, G. Ü. R. Ü., & Uğurlu, E. (2014). Atık Strafor, Çay Lifi Ve Polistiren Köpük Kullanılarak Sudaki Petrol Kirliliğinin Giderilmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29(2).

Erdoğan, Y. A. (2005). Atıksulardan Çeşitli Adsorbanlarla Arsenik Giderimi (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Okada, M., Ahmad, R., & Jasieniuk, M. (2007). Microsatellite variation points to local landscape plantings as sources of invasive pampas grass (Cortaderia selloana) in California. Molecular Ecology, 16(23), 4956-4971.

Oturak, S., 2011, "Mühendislere İlham Veren Kozalak", Bilim ve Teknik / Eylül 2011, 72-73.

Rengasamy, R., Das, D., and Karan, . Hazard Mater J., C. P. (2011). Study of oil sorption behavior of filled and structured fiber assemblies made from polypropylene, kapok and milkweed fibers. J. Hazard Mater., 186(1), 526–532.

Resmî Gazete (6 Haziran 2015). Çevre ve Şehircilik Bakanlığından: Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği. Sayı : 29378

URL 1. https://www.kristalyaglari.com/bitkisel-atik-yaglarin-geri-donusumu-nasil-yapilir Erişim Tarihi: 19.02.2022

URL 2. https://www.absorbentsonline.com/; Erişim Tarihi: 09.06.2022

URL 3: https://www.kolza.com.tr/images/Kolza-Atik-Yag-Sunumu.pdf Erişim Tarihi: 10.02.2022

URL 4. https://www.fidanistanbul.com/urun/843_pampas-otu-cortaderia-selloana-argentea,-40-50-cm,-saksda.html; Erişim Tarihi: 09.06.2022

URL 5: https://images.app.goo.gl/Q6TeDLSpy4WHZCGP8 Erişim Tarihi: 20.02.2022

URL 6. https://www.iyihisset.com/ye-ic/saglikli-tuyolar/astimdan-dis-eti-problemlerine-pek-cok-hastaliga-sifa-cam-kozalagi-suyu; Erişim Tarihi: 09.06.2022

URL 7. https://181.csb.gov.tr/1-litre-atik-yag-1-milyon-litre-suyu-kirletir-haber-18808 Erişim Tarihi: 1.03.2022

URL 8. https://ahmetfevzikibar.com/gemilerden-kaynaklanan-deniz-kirliligi-uluslararasi-sozlesmelerin-turk-hukukundaki-yeri/; Erişim Tarihi: 09.06.2022

Wang, D., McLaughlin, E., Pfeffer, R., & Lin, Y. S. (2012). Adsorption Of Oils From Pure Liquid And Oil–Water Emulsion On Hydrophobic Silica Aerogels. Separation and purification technology, 99, 28-35.