

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

AİLE VE TÜKETİCİ HİZMETLERİ

ATIK YAĞLAR

850CK0098

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.1. Tanımı	3
1.2. Bitkisel Atık Yağ Oluşumu	6
1.3. Bitkisel Atık Yağların Çevresel Etkileri ve Önlemler	7
1.4. Biyodizel	8
1.5. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	10
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	20
2. MADENİ ATIK YAĞLAR	20
2.1. Tanımı ve Özellikleri	21
2.2. Kategori Grupları	23
2.3. Madeni Atık Yağların Geri Kazanımı	24
2.4. Madeni Atık Yağlardan Kaynaklanan Çevre Kirliliğinin Önlenmesi	26
2.5. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	27
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
MODÜL DEĞERLENDİRME	34
CEVAP ANAHTARLARI	35
ÖNERİLEN KAYNAKLAR	36
KAYNAKÇA	37

AÇIKLAMALAR

KOD	850CK0098
ALAN	Aile ve Tüketici Hizmetleri
DAL/MESLEK	Çevre Hizmetleri
MODÜLÜN ADI	Atık Yağlar
MODÜLÜN TANIMI	Atık yağların bertaraf sürecini yürütme aşamalarının incelenmesini sağlayan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Katı Atıklar modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Atık yağların bertaraf sürecini yürütmek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Atık yağların bertaraf süreci işlemlerini mevzuata uygun yürütebileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Bitkisel atık yağları mevzuata uygun toplayabileceksiniz.2. Madeni atık yağları mevzuata uygun toplayabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Belediyelerin çevre ile ilgili birimleri, kamu kurum ve kuruluşları, özel kuruluşlar Donanım: Kaynak kitaplar, bilgisayar, projeksiyon, dergiler, afiş, broşür, fotoğraflar, uyarıcı pano, DVD, CD, VCD, TV
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Dünyada ve ülkemizde özellikle nüfus ve sanayinin yoğun olduğu büyük yerleşim yerleri önemli çevre sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. Evsel katı atıklar dışında farklı yöntemlerle toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertaraf edilmesi gereken evsel ya da sanayi kaynaklı atık yağlar, tehlikeli atıklar içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle çevre ve insan sağlığı için önemli riskleri vardır.

Ülkemizde tehlikeli atıklar konusunda ülke genelinde güvenilir bir atık envanterinin oluşturulamaması, üreticilerin bu konuda yeterince bilgilendirilmemesi, bertaraf tesislerinin sayısının az olması, çevresel risklerin bilincinde olunmaması, yasal olmayan şekilde atıkların gelişigüzel ortama dökülmesi gibi sorunlar nedeniyle atıkların kaynağında azaltılması, bunun mümkün olmadığı durumlarda ise atıkların bertarafı şarttır.

Atık yağlar, insan sağlığını ve çevreyi önemli ölçüde tehdit etmektedir. Zamanında besin zincirinden çekilmeyen kızartmalık atık yağlar, kanserojen etki yaratmakta ve kontrolsüz biçimde ortama atıldığında hem kanalizasyon sistemine büyük zarar vermekte hem de yeraltı sularına karışarak içme sularını kirletmektedir. Kullanılmış kızartmalık yağlar ücretsiz olarak lisanslı geri kazanımcıya veya toplayıcılara teslim edilmelidir. Endüstriyel uygulamalarda ve araç servis ve tamir istasyonlarında yağ kullanımı, taşınması ve depolanmasında hem işçi sağlığı ve güvenliği açısından hem de çevrenin korunması açısından dikkatli olmak gerekir. Yağlar amacına uygun kullanıldığı sürece insan sağlığına zarar vermez ve tehlike düzeyi son derece azdır.

Bu modül ile çevrenizde oluşan atık yağların hangi özelliklere sahip olduğu, geri kazanım yöntemleri ve yönetmelikleri bilgisine ulaşarak atık yağları uygun yöntemlerle toplayabileceksiniz.



ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bitkisel atık yağları mevzuata uygun toplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Evsel atık yağ oluşumunu araştırınız.
- Bitkisel atık yağların çevresel etkilerini araştırınız.
- Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ni inceleyiniz.

1. BİTKİSEL ATIK YAĞLAR

Nüfus artışının yanı sıra insanların yaşam ve gelişmişlik düzeyine paralel olarak ürettikleri atık yağ miktarının fazlaşması, ayrıca doğaya verilen atık yağların çevre ve yaşam için tehdit edici nitelikte olmaya başlaması atık yağ sorununun çözümü için teknolojik yöntemlerin uygulanmasının yanı sıra kaynakta kontrol ve atık yağ çıkışı önlemeye yönelik politikaların da geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

1.1. Tanımı

Basit bir çevre sorunu gibi görünen ve önemi anlaşılmadığı için yeterli önlem alınmayan sorunlardan biri de “atık yağlar”dır. Evsel atık yağlar, bitkisel kaynaklı atık yağları oluşturmaktadır.

Bitkisel ham yağ rafine sanayinden çıkan soap-stock, tank dibi tortu ve yağlı topraklar, kullanılmış kızartmalık yağlar, çeşitli tesislerin yağ tutucularından çıkan yağlar ve kullanım süresi geçmiş olan bitkisel yağlar bitkisel atık yağ olarak tanımlanmaktadır.

Ülkemizde her yıl yaklaşık 1,7 milyon ton bitkisel yağ tüketilmektedir. Yağ rafinasyon süreci sonucu ve elde edilen yağın tüketimi sonucu yaklaşık 350 bin ton bitkisel atık yağ oluştuğu tahmin edilmektedir.

- **Soap-stock:** Bitkisel ham yağların rafinasyonunda serbest yağ asitlerinin kostik ile nötralizasyonu ve yıkama sonrasında ayrıştırılan sabun, reçine asitleri ve vaksli maddeler, su ve az miktar yağ içeren yan ürün soap-stock olarak adlandırılmaktadır. Soap-stock, ham yağlardan sudkostik nötralizasyonu ile serbest yağ asitlerinin giderilmesi (alkali rafinasyon) sırasında ele geçen bir yan üründür.

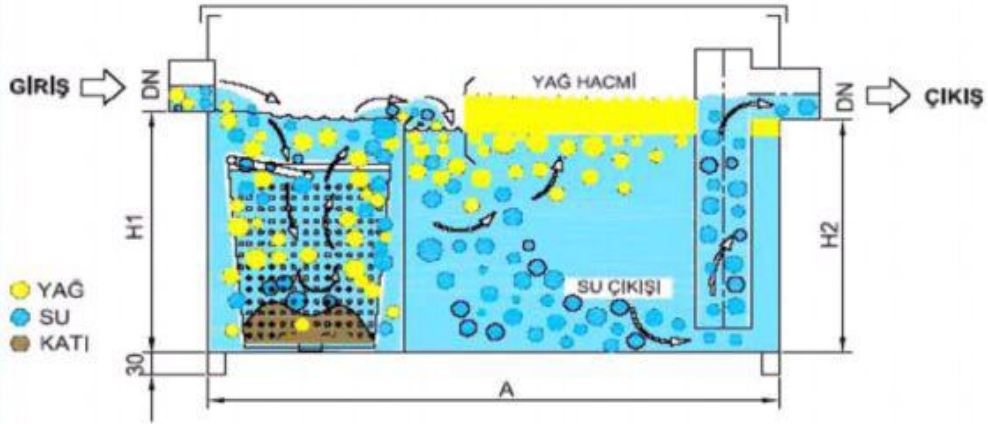
Yağ asidi + sudkostik → sabun + su



Resim 1.1: Soap-stock

Genellikle ham yağın % 3-20'si oranında oluşan bu sabun fazı “soap-stock” olarak isimlendirilir.

- **Tank dibi tortu:** Yağ üreten tesislerin ham bitkisel yağ depolarında dibe çöken ve yağ ihtiva eden tortular tank dibi tortu olarak adlandırılmaktadır. Bitkisel atık yağ üretimi yapılan tesislerde rafinasyon işleminden sonra bitkisel yağlar depolama tankına alınır ve zamanla tank dibinde yağ ihtiva eden tortu birikir. Bu tortular bitkisel atık yağ olarak değerlendirilir ve lisanslı bitkisel atık yağ toplayıcıları tarafından toplanarak çevre lisanslı geri kazanım tesislerinde işlenir. Bu tortuların içerisinde bitkisel yağ ayrılır ve ayrılan yağ, sabun üretiminde ham madde olarak kullanılır.
- **Yağlı toprak:** Yemelik bitkisel yağ rafinasyonu sonucu ortaya çıkan topraklar, yağlı toprak olarak adlandırılmaktadır. Yemelik yağ üretimi yapan tesislerde ham yağ 80–90 °C'ye kadar ısıtıldıktan sonra yaklaşık % 0,1 oranında % 75'lik fosforik asit çözeltisi katılıp 30 dakika süre ile karıştırılarak yapışkan maddelerin hidratasyonu sağlanır. Daha sonra karışıma % 0,25 oranında ağartma toprağı ilave edilip homojen bir karıştırma yapılarak filtre preslerde filtre edilir. Bu işlem sonrasında çıkan yağlı topraklar, bir miktar yağ içermektedir. Bu nedenle bu topraklar, atık bitkisel yağ kategorisinde değerlendirilmektedir.
- **Yağ tutuculardan elde edilen yağlar:** Yağ tutucular, kullanılmış kızartmalık yağların bulaşık yıkanması veya yağın lavabodan doğrudan dökülmesiyle kanalizasyon sistemine vereceği zararların önlenmesi veya arıtmaları sırasında arıtma tesisinin işletim maliyetlerinin azaltılmasına yönelik olarak atık sudaki yağın fiziksel yöntemler ile uzaklaştırılması amacıyla üretilen yağ ayırma birimleridir. Fiziksel özelliğinden dolayı (Yağın suya göre yoğunluğu düşüktür.) yağın ünitenin yüzeyinde toplanması sağlanır. Yağlı su, yağ tutucu tankı içinden geçirilir. Akış sırasında yoğunluğu suyun yoğunluğundan daha küçük olan yağ zerrecikleri, yağ tutucunun yüzeyine doğru yükselir. Nitelikli yağ tutucu kullanımının sağlanması ile toplanan bu yağların çevre lisanslı geri kazanım tesislerinde geri kazanımının sağlanması gerekmektedir.



Şekil 1.1: Yağ tutucu

Yağ tutucular atık sulardaki yağın fiziksel yöntemler ile giderilmesi amacıyla imal edilen yağ ayırma cihazlarıdır. Fiziksel özelliğinden dolayı (yoğunluk farkı) yağın ünitenin yüzeyinde toplanması sağlanır. Yağlı su, yağ tutucunun içinden geçirilir. Akış sırasında yoğunluğu suyun yoğunluğundan daha küçük olan yağ zerrecikleri, yağ tutucunun yüzeyine doğru yükselir. Yağ tutucular, sistem içindeki su akışını bozan ve kanalizasyonda tıkanmalara neden olan gres, yağ, katılar ve diğer döküntüleri tutmak için tasarlanmıştır. Bu üniteler genelde mutfak bölümündeki dren yoluna eklenmektedir ve çoğunlukla lavabonun altında bulunmaktadır. Yağ tutucular bina dışında da kurulabilir.

- **Kullanılmış kızartma yağları:** Yüksek sıcaklık altında okside olmuş, tekrar kullanımı sağlık açısından uygun olmayan kızartma yağları kullanılmış kızartma yağ olarak adlandırılmaktadır. Kızartma sırasında yağda oluşan fiziksel değişimler sonucu viskozite artar, renk koyulaşır, köpürme olur, dumanlanma noktası azalır. Serbest yağ asitleri, karbonil bileşikleri ve yüksek molekül ağırlıklı maddeler artar.



Resim 1.2: Kızartma yapılan yağ

Atık Kodları	Atık Tanımı
20 01 25	Yenilebilir sıvı ve katı yağlar (kullanım süresi geçmiş bitkisel yağlar)
20 01 26*	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar (kullanılmış kızartmalık yağlar, yağ tutuculardan çıkan yağlar)
02 03 01	Yıkama, temizleme, soyma, santrifüj ve ayırma işlemlerinden kaynaklanan çamurlar (tank dibi tortu)
02 03 04	Tüketime ya da işlenmeye uygun olmayan maddeler (soap-stock, yağlı toprak)

Tablo 1.1: 05.07.2008 tarih ve 26927 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik gereğince bitkisel atık yağların kodları

1.2. Bitkisel Atık Yağ Oluşumu

Bitkisel yağ oluşumuna neden olan her işletme T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı 2872 sayılı Çevre Kanunu tarafından atık üreticisi olarak değerlendirilmektedir. Mutfaklarda kullanılan ve aslında nükleer santraller kadar tehlikeli olabilen bitkisel yağların denetimi ülkemizde tam olarak yapılamamaktadır. Kullandıktan sonra atığa dönüşen ve ekotoksik özellik taşıyan bitkisel yağların tehlikesi Türkiye’de 10 yıl önce anlaşılmış ve 2872 sayılı Çevre Kanunu’na eklenen “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ile “tehlikeli atık” kapsamına alınmıştır. 1995 yılındaki bu düzenleme ile bitkisel atık yağlar insanlığı tehdit eden, kimyasal, tıbbi ve endüstriyel atıklar sınıfına alınmış, ekotoksik özelliği sebebiyle kanserojen etkiye de sahip bitkisel atık yağların bertarafı ve geri kazanımına bazı standartlar getirilmiştir. Yılda kişi başına 20 kg bitkisel yağ tüketilen Türkiye’de mutfaklarda 1 milyon 500 bin ton civarında bitkisel yağ kullanılmaktadır. Bu miktarın büyük bir kısmı da kullanımdan sonra atık yağa dönüşmektedir.



Resim 1.3: Oluşan atık yağların uygun kaplarda toplanması

Bir süre kızartma işleminde kullanılan bitkisel yağ, fiziksel ve kimyasal özelliklerini kaybederek atık yağ hâline gelir. Özelliğini defalarca kullanımdan dolayı yitirmiş yağlar, insan sağlığı üzerinde kanserojen etkiye sahiptir

Bitkisel ve hayvansal atık yağların yoğun olarak olduğu yerler; lokantalar, hazır yemek sanayi, restoranlar, oteller, fastfood (ayaküstü) işletmeler, hastaneler, yemeklik yağ üreticileri ve toplu beslenme yapan kurum ve kuruluşların mutfaklarıdır.

1.3. Bitkisel Atık Yağların Çevresel Etkileri ve Önlemler

Atık yağlar, kanalizasyona döküldüğü zaman su yüzeyini kaplar, su sistemine zarar verir, havadan suya oksijen transferini önler, zamanla suda bozularak sudaki oksijenin tükenmesini hızlandırır ve atık su arıtma tesisinin işletme maliyetini artırır. Atık su kanal borularına yapışarak boru kesitinin daralmasına ve tıkanmasına neden olur. Tıkanan borular evlerde ve caddelerde kanalizasyon taşkınlarına, böcek ve koku problemlerine neden olarak çevre ve insan sağlığını tehdit eder.

Kullanılmış bitkisel yağlar, atık su kirliliğinin % 25'ini oluşturmaktadır. Denize, akarsuya ve göle ulaşan bitkisel atık yağlar kuşlara, balıklara ve diğer canlı türlerine zarar vermektedir. Ülkemizde kullanılan bitkisel yağların kanalizasyona, yüzeysel sulara dökülmesi yasaktır.



Resim 1.4: Atık bitkisel yağların yarattığı çevre sorunları örnekleri

Evsel atık sular genel olarak biyolojik olarak arıtılır. Evsel atık su içinde bulunan yağları biyolojik olarak arıtmak mümkün değildir. Arıtma işlemi yapılmayan atık suların içindeki bitkisel ve hayvansal atık yağlar; denizlere, göllere ve akarsulara döküldüğü zaman suyun kirlenmesi ve sudaki oksijenin azalması sonucu başta balıklar olmak üzere diğer canlılar üzerinde olumsuz etkilere yol açar.

Yeraltı suları her ülke için önemli bir içme suyu kaynağıdır. Kullanılmış yağlar, yeraltı sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Kirlenen yeraltı sularını temizlemek çok pahalı ve zordur. Ülkemizde kullanılan bitkisel ve hayvansal yağ atıkları gelişmiş bertaraf edilerek hem yüzeysel hem de yeraltı sularımız kirlenmektedir.

Çöpe dökülen atık yağlar, çöp depolama alanında sık sık yangın çıkmasına neden olmaktadır. Bitkisel yağ atıklarının çöp içerisine atılması veya dökülmesi yasaktır.

Kullanılmış bitkisel ve hayvansal yağlar ayrı temiz kaplarda toplanmalıdır. Toplama işini yapan firmalar atık yağları sabun, hayvan yemi ve biyodizel üreticisi firmalara vermekle yükümlüdür. Evlerde oluşan atık yağlar süzülerek biriktirildiği ve 5 l toplandığı zaman ilgili firmalarca teslim alınmaktadır.

Bitkisel atık yağların insan sağlığı üzerinde kanserojen etkilerinin bulunduğu bilimsel olarak kanıtlanmış bir gerçektir. Kullanılmış atık bitkisel yağ üreticisi olan işletmeler, (tatil köyleri, oteller, restoranlar, sanayi mutfakları, yemeklik yağ üreticileri, hazır yemek üreticileri) 2872 sayılı Çevre Kanunu kapsamında insan sağlığı ve çevreye yönelik zararın etkisini en aza düşürecek şekilde atık yönetimini sağlamak ve atıklarını ilgili Yönetmelik esaslarına uygun lisanslı atık bertaraf tesislerine teslim etmek ile yükümlüdür.



Resim 1.5: Bitkisel atık yağların uygun olmayan alıcı ortama dökülmesi

1.4. Biyodizel

Var olan enerji kaynaklarının tükenmesi, kullanımlarının yol açtığı çevresel sorunlar ve enerji fiyatlarındaki artış ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesine neden olmaktadır. Alternatif enerji kaynaklarından bir tanesi de bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilen biyodizeldir.

Biyodizel, yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metil veya etil alkol) reaksiyonu sonucunda oluşan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Ham bitkisel yağlar, lokanta ve yemek fabrikaları atık yağları, bozulmuş acılaşmış yağlar, mezbaha atıkları olan hayvansal yağlar biyodizele dönüştürülebilir. **Biyodizel soya, ayçiçeği, kolza, Hindistan cevizi ve kenevir gibi doğrudan tohumun ezilmesi (saf yağlar) de dâhil tüm bitkilerden yapılabilir.**



Resim 1.6: Biyodizel kaynağı bitkiler

Biyodizel saf olarak kullanılabilmesi gibi petrolden elde edilen dizel yakıtla karıştırılarak da kullanılabilir. Sebze yağlarının yakıt olarak kullanılabilmesini ilk olarak 1900'li yılların başında Rudolph Diesel, yer fıstığı yağıyla dizel motoru çalıştırarak göstermiştir. Fakat petrol hazır bir sektör olduğu için yaygınlaşması ancak bazı özel olaylar sonucu ve kısıtlı olmuştur. İkinci Dünya Savaşı, 1970'lerdeki petrol darboğazı ve yeni dönemde çevre bilincinin artması yeni enerji kaynaklarına ilgiyi artırmıştır. Biyodizel ismi ilk olarak 1992 yılında "Amerika Ulusal Soy Diesel Geliştirme Kuruluşu" tarafından telaffuz edilmiştir. Kimyasal olarak yenilenebilir yağ kaynağından türetilen uzun zincirli yağlı asitlerin mono alkol esterleridir. Yani biyolojik kaynaklardan elde edilen ester tabanlı bir tür oksijenli yakıttır ve sıkıştırılmalı (dizel) motorlarda kullanılabilir.

Biyodizel üretiminde birçok teknik olmasına rağmen ucuz maliyeti nedeniyle sodyum hidroksit veya potasyum hidroksit gibi bazik katalizör kullanılarak alkol ve yağ esterleştirme yöntemi (transesterifikasyon) tercih edilmektedir. Transesterifikasyon sonucunda ürün olarak biyodizel, gliserin ve az miktarda sabun elde edilmektedir. Biyodizel ve gliserin aralarında oluşan faz farkı nedeniyle kolayca ayrılabilir. Biyodizel içerisinde az miktarda çözünmüş olarak kalan sabun, katalizör ve gliserin artıkları, biyodizeli yıkamakla giderilmekte ve saf biyodizel elde edilmektedir.

Biyodizel;

- Tarım için yeni pazarlar oluşturması, tarım işsizliğini azaltması,
- Atıl durumda olan birçok araziye yağlı tohum bitkileri ekilerek değerlendirilebilmesi,
- Yağlanma derecesinin yüksek olması nedeniyle motor ömrünü uzatması,
- Zararlı emisyonların fosil dizel göre oldukça az olması,

Toksik etkisinin olmaması ve biyolojik olarak doğada bozunabilmesi,
Kullanılmış yağların değerlendirilmesine olanak sağlaması,
Petrol kökenli dizel (diesel) ile her oranda tam olarak karışması ve kalitesini artırması,
Yan ürün olarak ticari amaçlı gliserin ve potasyum elde edilmesi,
Petrol kökenli dizele göre daha yüksek tutuşma derecesine (>110 °C) sahip olması,
Zararlı gaz emisyonları ve kansere neden olan bileşimleri az içermesi,
Hava kirliliğine etken olan kurum miktarında azalmalar sağlaması,
Ekonomik değerinin yanında çevre dostu bir yakıt olması nedeniyle alternatif enerji kaynağıdır.



Resim 1.7: Çevre dostu alternatif yakıt biyodizel

1.5. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

Çevre ve Orman Bakanlığı evsel atık yağların çevresel etkilerini en aza indirmek amacıyla 19.04.2005 tarihinde **“Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”**ni yayınlamıştır.

Yönetmeliğin amacı; bitkisel atık yağların üretimden bertarafına kadar çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesi, atık yağların yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulması, geçici depolama, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin çevreyle uyumlu yönetimi için buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi hukuki ve teknik esasların düzenlenmesidir.

Yönetmeliğin kapsamında; bitkisel atık yağların geçici depolanması, toplanması, taşınması, geri kazanılması, bertarafı, ticareti, ithalat ve ihracatı ile transit geçişine ilişkin yasak, sınırlama ve yükümlülükler, alınacak önlemler, yapılacak denetimler, tabi olunacak hukuki ve cezai sorumluluklar yer almaktadır. Yemlik yağların kullanımına ilişkin esaslar, bu Yönetmeliğin kapsamı dışındadır.

Yükümlülükleri olan kurum ve kuruluşlar

- **Bakanlığın görev ve yetkileri**

Yönetmeliğin uygulanmasına yönelik iş birliğini ve koordinasyonu sağlamak, atık yağ yönetim planlarını hazırlamak, atık yağ geri kazanım tesislerini düzenli olarak denetlemek, ulusal atık taşıma formunu oluşturmak, toplama ve bertaraf lisansı vermekle görevli ve yetkilidir.



Resim 1.8: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı amblemi

- **Mülki amirlerce alınacak tedbirler**

- Belediyelerin yetki alanı dışında bulunan kullanılmış kızartmalık yağ üreten atık üreticilerini belirleyerek bunların toplama lisansı almış geri kazanım tesisleriyle veya geçici depolama izni verilen toplayıcılarla yıllık sözleşme yapmalarını sağlamak, sözleşme yapmayanlara gerekli cezai işlemi uygulamak,
- Geçici depolama alanlarının teknik özelliklere göre kurulmasını sağlamak, izin vermek, izin verilen ve izni iptal edilen depolama alanlarını Bakanlığa bildirmek,
- Yönetmelik kapsamına giren atık yağ geri kazanım tesislerini tespit ederek toplama lisansı almak üzere Bakanlığa müracaat etmelerini sağlamak,
- Geri kazanım tesislerini ve geçici depolama alanlarını düzenli olarak denetlemek,
- Atık yağ taşıma lisansı vermek, lisans verilen ve lisansı iptal edilen firma ve araçları Bakanlığa bildirmek,
- Belediyelerden, atık yağ üreticilerinden, toplayıcılardan, geri kazanım tesislerinden alınacak bilgileri ve ulusal atık taşıma formlarını değerlendirerek ilde oluşan atık yağ miktarlarını, geri kazanılan ve bertaraf edilen miktarları yıllık olarak Bakanlığa

bildirmekle ilgili hususlarda gerekli tedbirleri almak ile yükümlüdür.

- **Belediyelerce alınacak tedbirler**
 - Yetki sahasında bulunan lokantalar, sanayi mutfakları, oteller, tatil köyleri, motel ve yemekhaneler, hazır yemek üretimi yapan firmalar ile diğer yerlerde gerekli denetimleri yaparak kullanılmış kızartmalık yağların kanalizasyona dökülmesini önlemek,
 - Sınırları dâhilinde kullanılmış kızartmalık yağ üreten işletmelerin lisanslı geri kazanım tesisleriyle veya valilikten geçici depolama izni almış toplayıcılarla yıllık sözleşme yapmalarını sağlamak, buna ilişkin kayıtları ilgili valiliğe bildirmek, sözleşme yapmayanlara gerekli cezai işlemi uygulamak,
 - 2008 yılından itibaren kullanılmış kızartmalık yağların hanelerden toplanması için gerekli sistemi kurmak, halkı bu konuda bilgilendirerek atık yağ toplama faaliyetlerini 2008 yılı itibariyle başlatmakla ilgili hususlarda gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür.



Resim 1.9: Bitkisel atık yağların evlerden toplanması

- **Yemelik bitkisel yağ üreticilerinin yükümlülükleri**
 - Piyasaya sürülen kızartmalık yağ miktarını yıllık olarak Bakanlığa bildirmek,
 - Atık yağları taşıma lisanslı araçlarla geri kazanım veya bertaraf tesisine göndermek,

- Kullanılmış kızartmalık yağların düzenli olarak toplanması amacıyla halkın eğitimi ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmaları desteklemekle yükümlüdür.



Resim 1.10: Atık bitkisel yağların yağ üreticileri tarafından teslim alınması

- **Atık yağ üreticisinin yükümlülükleri**
 - Atık yağları diğer atık madde ve çöplerden ayrı olarak biriktirmek,
 - Faaliyetleri sonucu oluşan atık yağların biriktirilmesi için sızdırmaz, iç ve dış yüzeyleri korozyona dayanıklı bidon, konteyner ve tank gibi toplama kaplarını kullanmak,
 - Atık yağları lisanslı taşıyıcılarla lisanslı geri kazanım veya bertaraf tesislerine göndermek,
 - Atık yağ sevkiyatında ulusal atık taşıma formu kullanmak ve her taşımadan sonra bunların bir kopyasını ilgili valiliğe göndermek, bu belgeleri beş yıl süreyle tesiste muhafaza etmek,
 - Geri kazanım veya bertaraf tesisleriyle olabilecek uyumsuzlukları ilgili valiliğe ve Bakanlığa bildirmek, uyumsuzluk giderilinceye kadar uyumsuzluğa konu olan atık yağları kendi depolarında muhafaza altında bulundurmamakla yükümlüdür.
- **Atık yağ geri kazanım tesisi işletmecilerinin yükümlülükleri**
 - Bakanlıktan atık yağ toplama lisansı almak,
 - Faaliyetlerine ilişkin raporlarını yıllık olarak ilgili valiliğe göndermek,
 - Atık yağın tesise kabul ölçütlerini belirlemek, atık yağın taşıma formunda belirtilen atık tanımına uygunluğunu tespit etmek,

- Kullanılmış kızartmalık yağların toplanması için geri kazanım tesisleri dışında kurulacak geçici depolama alanlarını Yönetmeliğe göre kurmak ve geçici depolama izni almak,
- Tesise getirilen atık yağların analizini yaparak üretici beyanına uygunluğunu tespit etmek, atık yağın uygun bulunması hâlinde ulusal atık taşıma formunu imzalayarak teslim almak ve atık taşıma formlarının bir nüshasını her taşımadan sonra ilgili valiliğe göndermek,
- Tesise kabul edilen atık yağları ayrı depolamak,



Resim 1.11: Bitkisel atık yağ toplama deposu

- Personeline geri kazanım faaliyetlerinin gerektirdiği nitelikte eğitim vermek, acil durum planlarını hazırlamak, atık yönetimiyle ilgili işletme kayıtlarını tutmak ve bu kayıtları beş yıl süreyle tesiste bulundurmak,
- Geri kazanım işlemleri sonucunda ortaya çıkan atıkları ve bunlarla kontamine olmuş malzemeleri bertaraf etmek veya ettirmek, buna ilişkin harcamaları karşılamak,
- Taşıma formu ve lisans belgesi olmayan taşıyıcılarla getirilen atık yağları tesise kabul etmemek ve durumu ilgili valiliğe bildirmek,
- Toplayıcıyla olan sözleşme iptallerini ilgili valiliğe bildirmek,
- Tesise giren atık yağlara ait ulusal atık taşıma formu ve sevk irsaliyeleri ile çıkan yarı mamul ve ürünlere ait satış faturaları ve mevzuata uygun gerçekleştirilen bertaraf kayıtlarının sanayi odaları veya ticaret ve sanayi odaları tarafından değerlendirilerek girdiler ve çıktılar yönünden biyodizel üretim tesisleri için altı aylık, diğer tesisler için yıllık toplamları gösteren onaylı belgeyi Bakanlığa sunmak,



Resim 1.12: Atık bitkisel yağların geri kazanım ürünü biyodizel

- Ürün analizlerini altı aylık dönemlerde Bakanlığın uygun göreceği akredite bir laboratuvarında yaptırmak, bu amaçla numunelerin ilgili valiliğin gözetiminde laboratuvar sorumlusu tarafından alınmasını sağlamak ve analiz sonuçlarını Bakanlığa ulaştırmakla yükümlüdür.
- **Kullanılmış kızartmalık yağ toplayıcılarının yükümlülükleri**
 - Geçici depolama alanlarını teknik özelliklere göre kurmak,
 - Kurulacak geçici depolama alanları için valilikten izin almak,
 - Geri kazanım tesisleriyle sözleşme yapmak, geçici depolama izni müracaatlarında bu sözleşmeyi valiliğe ibraz etmek,
 - Sözleşme yaptıkları lokanta, yemek fabrikaları, otel, motel, yemekhaneler, turistik tesisler ve tatil köyleri gibi toplama noktalarına biriktirme bidon ve konteynerlerini temin etmek,



Resim 1.13: Bitkisel atık toplama kaplarının temin edilmesi

- Boşaltılan taşıma araçlarını, bidon ve konteynerleri her defasında temizlemek, temizlenmeyen biriktirme kaplarını toplama

noktalarına dağıtmamak, temizleme işleminden kaynaklanan yıkama sularını doğrudan kanalizasyona vermemek,

- Toplanan ve geri kazanım tesisine sevk edilen kullanılmış kııartmalık yağ miktarlarını aylık olarak ilgili valiliğe bildirmek,
- Geri kazanım firmasıyla ortaya çıkacak anlaşmazlıklar ve sözleşme iptalleri hakkında valiliğe bilgi vermekle yükümlüdür.

UYGULAMA FAALİYETİ

Bitkisel atık yağların toplanması ve geri kazanımı ile ilgili bir broşür hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Bitkisel atık yağları araştırınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile İnternette yararlanabilirsiniz.➤ İlgili kurum ve kuruluşlarla iletişim kurabilirsiniz.➤ Bitkisel atık yağların çevre kirliliği oluşturmasını inceleyebilirsiniz.➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak değerlendirme yapabilirsiniz.➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
➤ Bitkisel atık yağ oluşumu ve toplanmasını inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile İnternette yararlanabilirsiniz.➤ Belediyelerin çalışmalarını öğrenebilirsiniz.➤ Bitkisel atık yağ toplayan yetkilendirilmiş firmalar ile iletişim kurabilirsiniz.➤ Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nden yararlanabilirsiniz.➤ Yaşadığınız yer ve çevresinde yapılan uygulamaları değerlendirebilirsiniz.➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırma yaparak değerlendirme yapabilirsiniz.➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
➤ Bitkisel atık yağların geri kazanımını inceleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile İnternette yararlanabilirsiniz.➤ Belediyelerin çalışmalarını öğrenebilirsiniz.➤ Bitkisel atık yağ geri kazanım firmaları ile iletişim kurabilirsiniz.➤ Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nden yararlanabilirsiniz.➤ Biyodizel sürecini araştırabilirsiniz.➤ Yaşadığınız yer ve çevresinde yapılan uygulamaları değerlendirebilirsiniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz. ➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırma yaparak değerlendirme yapabilirsiniz. ➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanlardan yararlanarak broşürünüzü oluşturmak için hazırlık yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanları konu başlıklarına göre gruplandırabilirsiniz. ➤ Broşürünüz için gerekli olan kâğıt, kalem vb. malzemeyi temin etmek için bir liste oluşturabilirsiniz. ➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görselleri bilgilerle eşleştirebilirsiniz. ➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Broşürünüzü oluşturunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hedef kitlenin dikkatini çekmek için konu başlıklarına göre gruplandırduğunuz bilgi ve dokümanları farklı renklerde fon kartonu ve kalemler kullanarak düzenleyebilirsiniz. ➤ Görsel öğelerle dikkat çekebilirsiniz. ➤ Başlık veya bir slogan kullanabilirsiniz. ➤ Planlı ve düzenli çalışabilirsiniz. ➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Broşürünüz ile ilgili hedef kitlenin yorumlarını alarak çalışmalarınızı değerlendiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yorumları almak için görüş kutusu hazırlayabilirsiniz. ➤ Yorumları yüz yüze görüşerek de alabilirsiniz. ➤ Anket formu düzenleyebilirsiniz. ➤ Arkadaşlarınızla çalışmanızın benzer ve farklı yönlerini tartışabilirsiniz. ➤ Değerlendirmeleri dikkate alarak bir rapor hazırlayabilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Biyodizel elde etmede yan ürün olarak ticari amaçlı..... ve elde edilmektedir.
2. Evsel atık yağlar atık yağları oluşturmaktadır.
3. Tank dibi tortular, bitkisel atık yağ olarak değerlendirildiği için lisanslı bitkisel atık yağ toplayıcıları tarafından toplanmalı geri kazanım tesislerinde işlenmelidir.
4. yağın fiziksel yöntemler ile uzaklaştırılması amacıyla üretilen yağ ayırma birimleridir.
5. Kızartma işleminde kullanılan bitkisel yağ, fiziksel ve kimyasal özelliklerini kaybederek hâline gelmektedir.
6. Bitkisel atık yağların insan sağlığı üzerinde etkilerinin bulunduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır.
7. Kullanılmış atık bitkisel yağ üreticisi olan işletmeler, insan sağlığı ve çevreye yönelik zararın etkisini en aza düşürecek şekilde sağlamakla yükümlüdür.
8. Ham bitkisel yağlar, lokanta ve yemek fabrikaları atık yağları, bozulmuş acılaşmış yağlar, mezbaha atıkları olan hayvansal yağlar dönüştürülmektedir.
9. Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında; kullanımına ilişkin esaslar yer almamaktadır.
10. faaliyetleri sonucu oluşan atık yağların biriktirilmesi için sızdırmaz, iç ve dış yüzeyleri korozyona dayanıklı bidon, konteyner ve tank gibi toplama kaplarını kullanmakla yükümlüdür.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Madeni atık yağları mevzuata uygun toplayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Madeni atık yağ oluşumunu araştırınız.
- Endüstriyel yağların çevresel etkilerini ve alınabilecek önlemleri araştırınız.
- Madeni atık yağların kategorilerini araştırınız.
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ni inceleyiniz.

2. MADENİ ATIK YAĞLAR

İnsanların günlük hayatta kullandığı ve kullanılmaz hâle gelince de attığı, gözle görünen atıkların yanı sıra kullanım sırasında veya kullanıldıktan sonra havaya, suya, toprağa, denize karışan atıklar da vardır. Yağlar, kullanıldıktan sonra atığa dönüştüğünde bu grup içerisinde yer alır ve ekotoksik özellik göstererek tehlike yaratır.



Resim 2.1: Atık madeni yağ

2.1. Tanımı ve Özellikleri

Herhangi bir madeni yağ veya sentetik yağ, sanayide veya sanayi dışı alanlarda özellikle yağlama amacı ile belli bir süre kullanım sonucu kimyasal ve fiziksel olarak kirlenir ve orijinal özelliğini kaybeder. Yağ, içindeki katkı maddelerinin kırılması, normal kullanım esnasında kir, metal sürtünmeleri, su veya kimyasallarla karıştığı için rengi koyulaşarak kullanılamaz duruma gelir.

- **Atık madeni yağ:** Kullanılmış benzinli motor, dizel motor, şanzıman ve diferansiyel, transmisyon, gres ve diğer özel taşıt yağları ile hidrolik sistem, türbin ve kompresör, kızak, açık-kapalı dişli, sirkülasyon, metal kesme ve işleme, metal çekme, tekstil, ısı işleme, ısı transfer, izolasyon ve koruyucu, izolasyon, trafo, kalıp, buhar silindiri, pnömatik sistem koruyucu, gıda ve ilaç endüstrisi, kâğıt makinesi, yatak ve diğer özel endüstriyel yağlar ve endüstriyel gresler; kullanılmış kalınlaştırıcı, koruyucu, temizleyici ve benzeri özel müstahzarlar ve kullanıma uygun olmayan yağ ürünleri madeni atık yağ olarak isimlendirilmektedir.
- **Rafinasyon:** Atık yağların rafine edilerek ulusal veya uluslararası standartlar ile şartnamelere uygun baz yağ veya petrol ürünlerine dönüştürülmesi işlemleridir.
- **Rejenerasyon:** Atık yağlardan her türlü kirleticinin, oksidasyon ürünlerinin, partiküllerin giderilerek ulusal veya uluslararası standartlar, şartnameler ile kullanım amacına uygun orijinal yağ elde edilmesidir.

Atık yağlar; deterjanlar, fosfat gibi kirleticilerin yanı sıra kullanıldığı yere bağlı olarak değişen miktarlarda kurşun, çinko, baryum, kadmiyum, cıva, krom, arsenik ve vanadyum gibi ağır metaller içermektedir. Atık madeni yağların içerdikleri ağır metaller ve bozunmuş kimyasal yapıları nedeniyle biyolojik arıtma tekniği ile faaliyet gösteren evsel atık su arıtma tesislerinde arıtılması zordur. Bu tip atıklar için biyolojik arıtmanın yanı sıra kimyasal arıtma teknikleri de kullanılmalıdır. Atık motor yağları toprağa ve suya dökülmemeli ve kontrolsüz ortamlarda yakılmamalıdır. Atık madeni yağlar ekotoksik özelliğe sahiptir. Doğaya gelişigüzel atıldıklarında kalıcı ekolojik zararlar meydana getirir. Özellikle su, toprak ve hava kirliliğine yol açarak çevreye ve insan sağlığına zarar verir. Bu etkiler:

- **Suya etkisi:** Su yollarına dökülen atık yağlar, suyun üzerinde güneş ışığını engelleyen bir tabaka oluşturarak fotosentezi azaltır ve oksijen döngüsünü bozar, yağı besin kaynağı olarak kullanan mikroorganizmaların üremesini ve büyümesini sağlayan oksijen geri beslemesini önler. Buna bağlı olarak su ortamındaki besin zincirinde yer alan balıkların, kabukluların ve diğer mikroorganizmaların ihtiyacı olan oksijen tüketildiği için yaşamları olumsuz etkilenir. Toprağa dökülen atık yağlar yeraltı sularına karışarak kirlenmelere neden olmaktadır.



Resim 2.2: Atık madeni yağdan kaynaklanan su kirliliği

- **Toprağa etkisi:** Kullanılmış yağ yüksek miktarda kurşun, arsenik, kadmiyum, krom gibi ağır metaller içerdiği için döküldükten sonra toprakta biriken ağır metalleri bitkiler, absorbe eder. Toprağa dökülen atık yağlar, bitkileri tahrip ederek toprak ürünlerinin azalmasına, besin zincirinde birikerek insanların zehirlenmesine neden olur. Bitkiler, atık yağda kirlenmiş toprakta gelişemez.



Resim 2.3: Atık madeni yağdan kaynaklanan toprak kirliliği

- **Havaya etkisi:** Atık yağların kontrolsüz ortamlarda yakılması, insan sağlığı açısından ciddi zararlara neden olan kükürt, klorür ve ağır metallerin havaya karışarak kirlilik oluşmasına sebep olur.

Çöpe dökülen atık yağlar, çöp depolama alanında oluşan sızıntı suyunda yoğun bir kirlilik yükü oluşturur, sızıntı suyunun arıtımını daha da güçleştirir, kanalizasyon borularını ve foseptik çukurlarını tahrip eder.

Atık madeni yağlar; atık motor yağı üreticileri, yıkama yağlamacılar, servisler, yağ değişimi yapılan akaryakıt istasyonları endüstri süreçlerinde oluşur.

2.2. Kategori Grupları

I. kategori atık yağ: Bu kategoride yer alan atık yağlardaki PCB, toplam halojen ve ağır metal gibi kirleticiler aşağıdaki tabloda verilen sınır değerlerin altındadır. Bu kategorideki atık yağların öncelikle rejenerasyon ve rafinasyon yolu ile geri kazanımlarının sağlanması gerekmektedir. Bu kategorideki yağlar, enerji geri kazanımı amacıyla kullanılabilir.

II. kategori atık yağ: Bu kategorideki atık yağlar Bakanlıktan lisans almış tesislerde enerji geri kazanımı amacıyla kullanıma uygun atık yağlardır. Ancak klorür, toplam halojen ve PCB parametreleri aşılmayan endüstriyel atık yağların rejenerasyon ve rafinasyon yoluyla geri kazanımı mümkündür.

III. kategori atık yağ: Bu kategoride yer alan atık yağlardaki ağır metaller aşağıdaki tabloda verilen sınır değerlerin üzerindedir. Klorür ile toplam halojenler 2000 ppm'in, PCB ise 50 ppm'in üzerindedir. Rejenerasyon ve rafinasyona uygun olmayan, yakıt olarak kullanılması insan ve çevre sağlığı açısından risk yaratan ve lisanslı tehlikeli atık yakma tesislerinde yakılarak zararsız hâle getirilmesi gereken atık yağlardır.

Kirleticiler	Müsaade Edilen Sınır Değerleri (I. Kategori Atık Yağ)	Müsaade Edilen Sınır Değerleri (II. Kategori Atık Yağ)	Müsaade Edilen Sınır Değerleri (III. Kategori Atık Yağ)
Arsenik	< 5 ppm	Maksimum 5 ppm	> 5 ppm
Kadmiyum	< 2 ppm	Maksimum 2 ppm	> 2 ppm
Krom	< 10 ppm	Maksimum 10 ppm	> 10 ppm
Klorür	Maksimum 200 ppm	Maksimum 2000 ppm	> 2000 ppm
Kurşun	< 100 ppm	Maksimum 100 ppm	> 100 ppm
Toplam Halojenler	Maksimum 200 ppm	Maksimum 2000 ppm	> 2000 ppm
Poliklorlubifeniller (PCB) ⁽¹⁾	Maksimum 10 ppm	Maksimum 50 ppm	> 50 ppm

Parlama Noktası	Minimum 38 °C	Minimum 38 °C	-
-----------------	---------------	---------------	---

Tablo 2.1: Madeni atık yağ kategorileri

I. kategori atık yağ, II. kategori atık yağla karıştırılırsa II. kategori; I. veya II. kategori atık yağlar, III. kategori atık yağla karıştırılırsa III. kategori atık yağ olarak kabul edilmektedir.

2.3. Madeni Atık Yağların Geri Kazanımı

İnsanlar, yaşamını sürdürmek ve hayat standartlarını yükseltmek için sürekli üretim ve tüketim yapmaktadır. Üretim ve tüketim aşamasında atık ve artıklar ortaya çıkar. Dünyada şimdiye kadar atıksız ve artıksız üretim yapan bir teknoloji geliştirilmemiştir. Çıkan atıkların birçoğunun ekonomik değeri yüksektir. Ancak bunların birçoğunun doğrudan veya alternatif ürün olarak kullanılmadan önce fiziksel, kimyasal veya biyolojik işlemlerden geçirilmesi gerekir.

Madeni yağlar, endüstride ve günlük yaşamın bir bölümünde hayatımızı kolaylaştıran ürünlerden biridir. Bununla birlikte kullanım ve sonrasında kurallar içinde depolanması, bertaraf edilmesi özellikle çevre kirliliği riskini ortadan kaldırmak için son derece dikkat edilmesi gereken petrol türevi veya sentetik bazlı bir üründür. Madensel yağlar, kullanıldıktan sonra tekrar tekrar işlenerek geri kazanılabilen, yeniden ilk kullanım amacına uygun ürüne dönüşebilen özellikleriyle özel bir önem taşımaktadır.

Atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesine geri kazanım denilmektedir. Atık yağların rafinasyon ve rejenerasyon yolu ile geri dönüşümü yapılmaktadır.

- **Rafinasyon:** Bu işlem ile destilasyon veya asit-kil rafinasyonu ile atık yağ geri kazanılır. Destilasyon işlemi, çöktürme, ısıtma, vakum, filtrasyon ve santrifüj aşamalarını içerir. Atık yağ, çöktürme tankında büyük partiküller çöktürülerek giderilir. Daha sonra yağ ısıtılır ve su, uçucu hidrokarbonlar ve askıda katı maddeler vakumlu filtre ile giderilir. Nötralizasyon ve demulfizasyondan sonra atık yağ 150 °C'de ısıtılır. Filtrasyondan geçen partiküller santrifüj edilerek % 90 oranında ürün elde edilir. Asit-kil rafineri işleminde ise yağ içindeki kirlenici ve bozunma maddelerini gidermek için konsantre sülfürik asit karıştırılır. Bu işlem sonucunda çözünür olmayan kükürt içeren bileşikler oluşur ve reaktör tabanında çöker. Ürün daha sonra kireç veya kostik soda ile nötralize edilir. Rengini ağartmak için kil filtre edilir ve son vakum destilasyonla atık yağın rafinasyonu tamamlanır.
- **Rejenerasyon:** Bu işlem ile atık yağlardan her türlü kirlenici, oksidan ürünleri, partiküller giderilerek ulusal veya uluslararası standart ve şartnameler ile kullanım amacına uygun orijinal yağ elde edilir.

Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nde atık yağ yönetiminin temel prensibi öncelikli olarak atık yağların geri kazanılmasıdır. Sadece I. kategori atık yağlar ve klorür, toplam halojen ve PCB parametreleri aşılmayan 2. kategori endüstriyel atık yağlar rafinasyon ve rejenerasyon yolu ile geri kazanılabilir. Geri kazanım işini Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan lisans almış yetkili firmalar yapmaktadır.

➤ **Lisanslı atık yağ geri kazanım tesislerinde üretilen atık yağlar;**

- Çimento fabrikalarında,
- Alçı fabrikalarında,
- Kireç fabrikalarında,
- Kil kurutma fırınlarında,
- Demir-çelik yüksek fırınlarında,
- Enerji santrallerinde mevcut yakıtta ilave edilerek kullanılabilir.

Bu uygulama için kuruluşların Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan lisans alması gerekmektedir.

➤ **Atık yağların kullanım alanları;**

I. kategori atık yağlar: Ürün ve enerji geri kazanımında,

II. kategori atık yağlar: Enerji geri kazanımında, klorür, toplam halojen ve PCB parametreleri aşılmayan endüstriyel yağların ürün geri kazanımında,

III. kategori atık yağlar: Tehlikeli atık yakma tesislerinde bertaraf edilir.

Rafinasyon ve rejenerasyon işlemi sonunda elde edilen ürünler, doğrudan kullanıldığı gibi alternatif ürün olarak da değerlendirilmektedir.

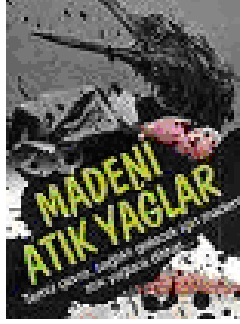
Atık yağların geri dönüştürülmesi, gelecek nesiller için temiz bir çevre bırakılmasını sağlar. Yeni yağ üretmek için çok fazla enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Geri dönüşüm ile atık yağlar kullanıma kazandırıldığında çok büyük enerji tasarrufu sağlanmaktadır. Örneğin, 192 litre ham petrolden sadece 3 litre motor yağı üretilirken 4,8 litre atık motor yağından 3 litre üretilmektedir. Atık yağlara işe yaramaz, ekonomik değeri olmayan maddeler gibi bakmak son derece yanlış bir tutumdur. Günümüzde atık yağlardan ürün geri kazanımı ile sabun, dizel yakıt alternatifi olan biyodizel üretilmekte ve Bakanlıktan lisanslı tesislerde yakma ile enerji geri kazanımı sağlanmaktadır.



Resim 2.4: Atık madeni yağlar ve çevre ilişkisi

2.4. Madeni Atık Yağlardan Kaynaklanan Çevre Kirliliğinin Önlenmesi

Atık motor yağları dâhil atık yağlar ile bu yağların işlenmesi sonucu çıkan atıkların çevreye zarar verecek şekilde sahada boşaltılması veya yenisi ile değiştirilmesi, depolanması, doğrudan veya dolaylı bir biçimde yüzeysel sular ile yeraltı suyuna, denizlere, drenaj sistemleri ile toprağa verilmesi ve mevcut düzenlemeler ile belirlenen limitleri aşarak hava kirliliğine neden olacak şekilde işlenmesi yasaktır.



Resim 2.5: Madeni atık yağların çevre ve canlılara etkisi

- **Madeni atık yağın tehlikeleri**
 - Atık yağlar toprağa ve suya atılmamalıdır. Ortamı kirletir, ortamda yaşayan canlılara zarar verir.
 - Ekotoksik özelliğe sahiptir.
 - Küçük fırınlarda yakılması yasaktır çünkü atık yağın içindeki ağır metal ve klor bileşimleri atık hava ile birlikte atmosfere salınarak havayı kirletir ve insan sağlığına zarar verir.
 - Atık yağlar yüzeysel sulara, kanalizasyona dökülmemeli ve evsel çöplerle karıştırılmamalıdır. Evsel çöplerle karışan yağlar, depolama alanlarında yangın tehlikesi oluşturmaktadır.
- **Madeni kaynaklı atık yağların zararını en aza indirmek için yapılabilecekler**
 - Atık yağ toprağa, suya, kanalizasyona ve çöpe dökülmemelidir.
 - Herhangi bir petrol ürünü veya kimyasal ile karıştırılmamalıdır.
 - Soba ve kazanlarda yakılmamalıdır.
 - Temiz, sağlam ve ağız sıkı şekilde kapatılmış bir kap içinde en yakın atık yağ toplama noktasına ücretsiz olarak teslim edilmelidir.
 - Biriktirilmeli ve lisanslı firmalara verilmelidir.

Atık yağlar, kirleticilik özellikleri yüzünden lisanslı firmalarca toplanıp geri kazanım ve bertaraf işlemlerine tabi tutulmaktadır.

2.5. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

Çevre ve Orman Bakanlığı 30.07.2008 tarihinde atık yağların çevresel etkilerini en aza indirmek maksadıyla “**Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği**”ni yayınlamıştır.

Yönetmeliğin amacı; atık yağların üretiminden bertarafına kadar çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesi, çevre ve insan sağlığına zarar vermeden geçici depolanması, taşınması, bertaraf edilmesi, atık yağların yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulması, geçici depolama, işleme ve bertaraf tesislerinin kurulması ile bu tesislerin çevreyle uyumlu yönetimi amacıyla gerekli prensip ve programların belirlenmesine dair usul ve esasları belirlemektir.

Yönetmeliğin kapsamında; I. II. ve III’ üncü kategori atık yağların üretimi, geçici depolanması, toplanması, taşınması, işlenmesi, bertarafı, ithalat ve ihracatı ile transit geçişine ilişkin yasak, sınırlama ve yükümlülükleri, alınacak önlemleri, yapılacak denetimleri yer almaktadır.

➤ **Yükümlülükleri olan kurum ve kuruluşlar**

• **Bakanlığın görev ve yetkileri**

Yönetmeliğin uygulanmasına yönelik iş birliği ve koordinasyonu sağlamak, atık yağların çevreyle uyumlu bir şekilde yönetimini sağlayan program ve politikaları saptamak, atık yağ işleme ve bertaraf tesislerine lisans vermek, atık yağların çevreyle uyumlu yönetimine ilişkin en yeni sistem ve teknolojilerin uygulanmasında ulusal ve uluslararası koordinasyonu sağlamakla görevli ve yetkilidir.

• **İl çevre ve orman müdürlüklerinin görev ve yetkileri**

- Sınırları içinde faaliyette bulunan ve Yönetmelik kapsamına giren mevcut ve planlanan atık yağ üreten tesisler ile işleme ve bertaraf tesislerini tespit ederek Bakanlığa bildirmek,
- Atık yağ taşıyıcılarının ve işleme ve bertaraf tesislerinin lisans koşullarına uygun olarak çalıştırılıp çalıştırılmadığını düzenli olarak denetlemek, gerekli idari işlemleri yapmak ve sonucundan Bakanlığa bilgi vermek,
- Atık yağların Yönetmelik’te belirtilen esaslar dışında kullanılmasını, doğrudan ısınmada, enerji üretiminde, inşaat sektöründe, sanayide, motorlu araçlarda ve benzeri şekillerde yasal olmayan yollar ile değerlendirilmesini önlemek,
- Denetimler sonucu usulsüz kullanıldığı tespit edilen atık yağların özelliğine uygun olarak en yakın lisanslı işleme ve bertaraf tesisine gönderilmesini sağlamak ve Yönetmelikte belirtilen idari yaptırım kararlarını vermek,

- İşleme ve bertaraf tesislerinden alınacak yıllık raporları ve “Ulusal Atık Taşıma Formları”nı değerlendirerek atık yağ kategorilerine göre tesislere kabul edilen atık yağ miktarlarını, elde edilen ürünleri ve bunların miktarları ile kullanım alanlarını ve bu tesislerde geri kazanılamayan atıkların miktarlarını ve nasıl bertaraf edildiklerini yıllık rapor hâlinde Bakanlığa bildirmek,
 - Sınırları içinde kayıtlı olan ve atık yağların taşınması hususunda faaliyet gösterecek araçlara ve firmalarına taşıma lisansı vermek ve faaliyetlerini denetlemek, lisans verilen araç ve firmaları Bakanlığa bildirmek,
 - Sınırları içinde atık yağların taşınması sırasında meydana gelebilecek kazalara karşı her türlü acil önlemi almak ve gerekli koordinasyonu sağlamak,
 - Atık yağların etkin ve verimli bir şekilde toplanabilmesi için lisanslı araçların şehir içi hareketlerini kolaylaştırıcı düzenlemeleri Belediyelerle iş birliği içinde yapmakla görevli ve yetkilidir.
- **Belediyelerin görev ve yetkileri**
 - Atık yağları belediye evsel katı atık depolama sahasına kabul etmemek,
 - Atık yağların su, toprak gibi alıcı ortamlara doğrudan verilmesini ve kanalizasyona boşaltılmasını önlemek,
 - Lisanslı atık yağ taşıma araçlarının şehir içi hareketlerini kolaylaştırıcı düzenlemeleri, il çevre ve orman müdürlüğü ile iş birliği içinde yapmakla görevli ve yetkilidir.
- **Atık yağ üreticisinin yükümlülükleri**
 - Atık yağ üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri almak,
 - Tesisten kaynaklanan farklı kategorideki atık yağları birbirleriyle PCB ve diğer tehlikeli atıklarla karıştırmamak,
 - Tehlikeli atıkla kirlenmiş yağların bertarafı için Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uymak,
 - Atık yağların lisans almış taşıyıcılar vasıtasıyla lisanslı işleme ve bertaraf tesislerine gönderilmesini sağlamak,



Resim 2.6: Atık madeni yağ toplama aracı

- Atık yağların tesis dışına taşınması durumunda “Ulusal Atık Taşıma Formu”nu doldurmak,
 - Atık yağların taşınmasında üretici ile işleme veya bertaraf tesisi işletmecisi arasında uyuşmazlık çıkması hâlinde bu uyuşmazlık giderilemezse on beş gün içinde uyuşmazlığı il çevre ve orman müdürlüğüne ve Bakanlığa bildirmek, bu süre içinde uyuşmazlığa konu olan atık yağları kendi depolarında muhafaza altına almakla yükümlüdür.
- **Motor yağı üreticilerinin ve ithalatçılarının yükümlülükleri**
 - Kullanım sonrası ortaya çıkan atık motor yağlarının Yönetmelik’te belirtilen kurallar doğrultusunda toplanması, işlenmesi ve bertaraf edilmesi veya ihracatını sağlamak ve bununla ilgili olarak Bakanlığa beyanda bulunmak,
 - Atıkların Yönetmeliğe uygun olarak yönetimlerini sağlamak amacıyla gerekli harcamaları karşılamak,
 - Atık motor yağlarının toplanması amacıyla gerekli sistemi kurmak veya kurulmasını sağlamak, uygun geçici depoların belirlenmesini temin etmek, işleme veya bertaraf tesislerini kurmak veya kurdurtmak, bu amaçla Bakanlıktan lisans almak, kurulu olan tesislerden yararlanmak,
 - Kendileri veya yetkilendirilmiş kuruluşa katılmak suretiyle atık motor yağlarının toplanmasını ve Yönetmelik esasları doğrultusunda yönetimlerini sağlamak amacıyla halkın eğitimi ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmaları yapmak,
 - Her yılsonu itibariyle atık yağ toplama, taşıma, işleme ve bertaraf faaliyetleri ile mevcut durum, yaşanan sorunlar, planlanan ve yapılan yatırımlar, toplama ve işleme hedefleri hakkında rapor hazırlayarak Bakanlığa sunmakla yükümlüdür.

- **Atık yağ rafinasyon ve rejenerasyon tesisi işletmecilerinin yükümlülükleri**
 - Tesislerini Yönetmelikle belirlenen esaslara uygun olarak kurmak, Bakanlığın proje değişikliği talep etmesi durumunda bu şartları yerine getirmek ve Bakanlıktan çevre lisansı almak,
 - Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan üretim lisansı almak,
 - Tesise gelen atık yağların analizini yaparak veya yaptırarak atık yağ kategorileri ve müsaade edilen kirletici parametre sınır değerlerinde belirtilen kullanım esaslarına uygunluğunu belgelemek, uygun bulunan atık yağın ulusal atık taşıma formunu imzalayarak teslim almak ve bu atık taşıma formlarını bir ay içinde il çevre ve orman müdürlüğüne göndermek,
 - Tesise gelen atık yağları PCB ve diğer tehlikeli atıklarla karıştırmamakla ve kategorilerine göre ayrı depolamakla ve tehlikeli atıkla kontamine olmuş yağları kategori III olarak belirleyip bunlar için Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uymak,
 - Personel eğitimi yapmak, acil önlem planlarını hazırlamak ve kayıt tutmak, bu kayıtları aylık olarak Bakanlığa göndermek,
 - Tesisin risk taşıyan bölümlerinde çalışan personelin her türlü güvenliğini sağlamak ve bu bölümlere izinsiz girişleri önlemek,
 - Acil önlemlerle ilgili eğitimli personel bulundurmak ve acil durum söz konusu olduğu zaman ilgili il çevre ve orman müdürlüğü ve Bakanlığa bilgi vermek,
 - Çevreye zarar verilmemesi için gerekli tedbirleri almak, bu amaçla süreç sonucu oluşan atık miktarı ile bunların tehlikeli özelliklerinden kaynaklanan riskleri en aza düşürecek yöntem ve teknolojileri tercih etmek ve süreç atıklarını Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uygun olarak bertaraf etmek,
 - Taşıma formu ve lisans belgesi olmayan taşıyıcılardan gelen atık yağları tesise kabul etmemek ve durumu ilgili il çevre ve orman müdürlüğüne bildirmek,
 - Tesisin işletilmesini çevre lisansı koşulları doğrultusunda Bakanlığın talep ettiği şekilde yapmakla yükümlüdür.

UYGULAMA FAALİYETİ

Madeni atık yağların oluşumu, çevre kirliliğindeki yeri ve geri kazanımı ile ilgili sunu hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Madeni atık yağların oluşumunu araştırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile İnternette yararlanabilirsiniz.➤ Çevre ile ilgili kurum ve kuruluş yetkililerinden bilgi alabilirsiniz.➤ Madeni atık yağ oluşturan kurum ve kuruluş yetkililerinden bilgi alabilirsiniz.➤ Yaşadığınız yer ve çevresindeki yağ oluşumunu değerlendirebilirsiniz.➤ Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nden yararlanabilirsiniz.➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak değerlendirme yapabilirsiniz.
<p>➤ Madeni atık yağların çevre kirliliği oluşturmasını inceleyiniz.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile İnternette yararlanabilirsiniz.➤ İlgili kurum ve kuruluşlarla iletişim kurabilirsiniz.➤ Madeni atık yağların neden olduğu kirlilikten en çok etkilenen bölge ve şehirleri belirleyebilirsiniz.➤ Yaşadığınız yer ve çevresindeki durumu değerlendirebilirsiniz.➤ Dünya ve ülkemiz açısından örneklendirebilirsiniz.➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz.➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak değerlendirme yapabilirsiniz.
<p>➤ Madeni atık yağların geri kazanımını araştırınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile İnternette yararlanabilirsiniz.➤ Belediyelerin çalışmalarını öğrenebilirsiniz.➤ İl çevre ve orman müdürlüklerinden bilgi alabilirsiniz.➤ Atık yağ üreticilerinden bilgi alabilirsiniz.➤ Motor yağı üreticilerinin ve ithalatçılarından bilgi alabilirsiniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atık yağ rafinasyon ve rejenerasyon tesisi işletmecilerinden bilgi alabilirsiniz. ➤ Madeni atık yağ geri kazanım firmaları ile iletişim kurabilirsiniz. ➤ Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nden yararlanabilirsiniz. ➤ Yaşadığınız yer ve çevresinde yapılan uygulamaları değerlendirebilirsiniz. ➤ Farklı yerlerden elde ettiğiniz dokümanları düzenleyip not edebilirsiniz. ➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırma yaparak değerlendirme yapabilirsiniz. ➤ Dünya ve ülkemiz açısından örneklendirebilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dokümanlarınızla ilişkili görseller elde ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afişler, broşürler vb. görsellerden yararlanabilirsiniz. ➤ Kendiniz fotoğraflar çekebilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elde ettiğiniz bilgileri doküman hâline getiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilgilerinizin bütünlük oluşturmaya dikkat edebilirsiniz. ➤ Temiz, düzenli ve dikkatli çalışabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elde ettiğiniz bilgileri sunu hâline getiriniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bilgisayarda hazırlayabilirsiniz. ➤ Kendiniz yazarak dosya oluşturabilirsiniz. ➤ Asetat kâğıtlarına yazarak tepegöz yardımı ile sunabilirsiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sununuzu anlatınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etkili ve vurgulayıcı konuşmaya dikkat edebilirsiniz. ➤ Akıcı ve anlaşılır olmasına dikkat edebilirsiniz. ➤ Anlatımınızı dikkat çekici görsellerle destekleyebilirsiniz. ➤ Zamanı ve enerjinizi verimli kullanmaya özen gösterebilirsiniz. ➤ Soruları yanıtlandırmaya dikkat edebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Madeni yağlar, kullanıldıktan sonra atığa dönüştüğünde özellik göstererek tehlike yaratmaktadır.
2. Atık motor yağları ve dökülmemeli ve kontrolsüz ortamlarda yakılmamalıdır.
3. Toprağa dökülen atık yağlar karışarak kirlenmelerine neden olmaktadır.
4. Toprağa dökülen atık yağlar, bitkileri tahrip ederek toprak ürünlerinin azalmasına ve birikerek insanların zehirlenmesine neden olmaktadır.
5. atık yağlar enerji geri kazanımı amacıyla kullanılabilir.
6. Madensel yağlar, kullanıldıktan sonra tekrar tekrar işlenerek , yeniden ilk kullanım amacına uygun dönüşebilen özellikleriyle özel bir önem taşımaktadır.
7. işlemleri ile atık yağlardan her türlü kirletici, oksidan ürünleri, partiküller giderilerek ulusal veya uluslararası standart ve şartnameler ile kullanım amacına uygun orijinal yağ elde edilmektedir.
8. Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'nde temel prensibi öncelikli olarak atık yağların geri kazanılmasıdır.
9. Madeni atık yağlardan geri kazanım işini Çevre ve Orman Bakanlığı'ndan almış firmalar yapmaktadır.
10. endüstride ve günlük yaşamın bir bölümünde hayatı kolaylaştıran ürünlerden biridir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Atık madeni yağlar, içerdikleri ağır metaller ve bozunmuş kimyasal yapıları nedeniyle tekniği ile faaliyet gösteren evsel atık su arıtma tesislerinde arıtılamaz.
2. Günümüzde atık yağlardan ile sabun, dizel yakıt alternatifi olan biyodizel üretilmektedir.
3. Lisanslı atık yağ geri kazanım tesislerinde üretilen atık yağları mevcut yakıtı ilave ederek kullanan kuruluşlarınndan lisans alması gerekmektedir...
4. III. kategori atık yağlar ve uygun olmayan, yakıt olarak kullanılması insan ve çevre sağlığı açısından risk yaratan ve lisanslı tehlikeli atık yakma tesislerinde yakılarak zararsız hâle getirilmesi gereken atık yağlardır.
5. Atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesine denilmektedir.
6. Bitkisel yağ oluşumuna neden olan her işletme T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı 2872 sayılı Çevre Kanunu tarafından olarak değerlendirilir.
7. Atık yağ geri kazanım tesisi işletmecileri tesise kabul edilen atık yağları ile yükümlüdür.
8. Atık yağları lisanslı taşıyıcılarla lisanslı geri kazanım veya bertaraf tesislerine göndermek yükümlülüğündedir.
9. Piyasaya sürülen kızartmalık yağ miktarlarını yıllık olarak Bakanlığa bildirmek bitkisel yağ üreticilerinin yükümlülüğündedir.
10. Biyodizel, ekonomik değerinin yanında çevre dostu bir yakıt olması nedeniyle enerji kaynağıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	gliserin potasyumun
2	bitkisel kaynaklı
3	çevre lisanslı
4	yağ tutucular
5	atık yağ
6	kanserojen
7	atık yönetimini
8	biyodizele
9	yemlik yağların
10	atık yağ üreticileri

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	ekotoksik
2	toprağa suya
3	yeraltı sularına
4	besin zincirinde
5	1. kategori
6	geri kazanılabilen- ürüne
7	rejenerasyon
8	atık yağ yönetiminin
9	lisans yetkili
10	madeni yağlar

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	biyolojik arıtma
2	ürün geri kazanımı
3	Çevre ve Orman Bakanlığı
4	rejenerasyon rafineasyona
5	geri kazanım
6	atık üreticisi
7	ayrı depolamak
8	atık yağ üreticisinin
9	yemeklik
10	alternatif

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- GEZMİŞ Can Tekin, Oktay YILDIRAY, Enes Burak ŞAHİNER, **Gizli Tehlike Atık Yağlar.**
- ÖZTÜRK Mustafa, **Kullanılmış Motor Yağı ve Bertarafı.**
- Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları
- Çevre Konusunda Yapılan Yayınlar (Dergi, Kitap, Broşür vb.)
- İnternet Ortamında Yer Alan Çevre Konuları

KAYNAKÇA

GEZMİŞ Can Tekin, Oktay YILDIRAY, Enes Burak ŞAHİNER, **Gizli Tehlike Atık Yağlar.**

HODA Numan, **Biyodizel**, Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Antalya.

OĞUZ Ö., **IV. Ulusal Çevre Mühendisliđi Kongresi Kitabı**, Bildiri Özeti.

ÖZTÜRK Mustafa, **Kullanılmış Motor Yağı ve Bertarafı.**

ÖZTÜRK Mustafa, **Atık Yağlar ile İlgili Çalışmalar.**

Bilim Teknik Dergisi, **Çevre, Küresel Isınmanın Cebimize Etkisi**, Sayı: 402, Mayıs-2001.

PETDER (Petrol Sanayicileri Derneđi), **2002 Yılı Atık Yağ Verileri.**

www.albiyobir.org.tr

www.cygm.gov.tr/.../Bitkisel_Atık_Yağların_Yönetimi_Kitapçığı.Pdf

Www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/lisans/lisans/atikyag.

www.bcm.org.tr/pdf/atık_yağlar.pdf

www.petder.org.tr/default.asp?path=editor

www.tobb.org.tr/.../atık_madeni_yağların_yeniden_rafine_edilmesi

www.atık_yönetimi.cevreorman.gov.tr/yonetmelikler/atikyag.doc