

BIYODİESEL



Prof. Dr. Selim ÇETİNKAYA

Biyodiesel

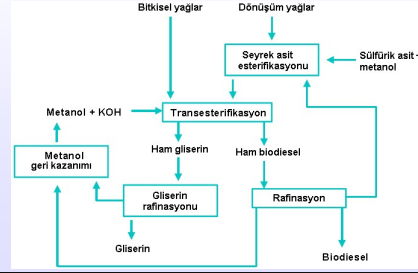
- Biyodiesel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir **katalizör** (ör. sodyum hidroksit veya potasyum hidroksit) eşliğinde kısa zincirli bir **alkol** ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür.
- Evsel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir.
- Biyodizel petrol içermez; fakat saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir.
- Saf biyodizel ve dizel-biyodizel karışımları herhangi bir dizel motoruna, motor üzerinde herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir.

Biyodiesel...

- Biyodizel, dizel ile karışım oranları bazında aşağıdaki gibi adlandırılmaktadır:
B5 : % 5 Biyodizel + %95 Dizel
B20 : % 20 Biyodizel + %80 Dizel
B50 : % 50 Biyodizel + %50 Dizel
B100 : %100 Biyodizel

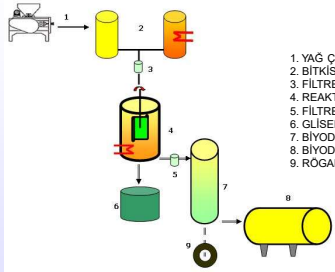
Biyodiesel üretimi

- Biyodizel üretiminin çeşitli metotları olmakla birlikte günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem **transesterifikasyon** yöntemidir.
- Transesterifikasyon; yağ asitlerinin (bitkisel yağlar, evsel atık yağlar, hayvansal yağlar) bazik bir katalizör eşliğinde alkol (metanol, etanol vb.) ile esterleşme reaksiyonudur.



Biyodiesel üretimi...

- Bu yöntem ile biyodizel üretiminde şu işlem basamakları takip edilir:



1. YAĞ ÇIKARMA MAKİNASI
2. BİTKİSEL ve ATIK YAĞ DEPOLAMA TANKLARI
3. FİLTRE
4. REAKTÖR & AYRIŞTIRMA TANKI
5. FİLTRE
6. GLİSERİN DEPOLAMA TANKI
7. BİYODİZEL YIKAMA ÜNİTESİ
8. BİYODİZEL DEPOLAMA TANKI
9. RÖGAR

Biyodiesel üretimi...

1. **Alkol ve katalizörün karıştırılması:** Katalizör tipik olarak sodyum hidroksit (kostik soda) veya potasyum hidroksittir. Katalizör standart bir karıştırıcı ve mikser kullanılarak alkol içerisinde çözülür.

Biyodiesel üretimi...

2. Reaksiyon: Alkol/katalizör karışımı kapalı reaksiyon kabı içerisine doldurulur ve bitkisel veya hayvansal yağ ilave edilir. Daha sonra alkol kaybını önlemek amacıyla sistem tamamen atmosfere kapatılır. Reaksiyon karışımı, reaksiyonu hızlandırmak amacıyla belli bir sıcaklıkta tutulur ve reaksiyon gerçekleşir. Önerilen reaksiyon süresi 1 ile 8 saat arasında değişmektedir ve bazı sistemler reaksiyonun oda sıcaklığında olmasını gerektirir. Hayvansal veya bitkisel yağların kendi esterlerine tamamen dönüştürülmesinden emin olunmasını sağlamak için normalden biraz fazla alkol kullanılır. Beslemedeki hayvansal veya bitkisel yağların içerisindeki su ve serbest yağ asitlerinin miktarının yüksek olması sabun oluşumu ve gliserin yan ürününün alt akım olarak ayrılması problemlerine neden olabilir.

Biyodiesel üretimi...

3. Ayırma: Reaksiyon tamamlandıktan sonra iki ana ürün gliserin ve biyodizeldir. Her biri reaksiyonda kullanılan miktardan arta kalan önemli miktarda metanol içerir. Gerek görülürse reaksiyon karışımı bu basamakta nötralize edilir. Gliserin fazının yoğunluğu, biyodizel fazınınkinden çok daha fazla olduğundan bu iki faz gravite ile ayrılabilir ve gliserin fazı çöktürme kabının dibinden kolayca çekilebilir. Bazı durumlarda bu iki malzemeyi daha hızlı ayırmak amacıyla santrifüj kullanılır.

Biyodiesel üretimi...

4. Alkolün uzaklaştırılması: Gliserin ve biyodizel fazları ayrıldıktan sonra her bir fazdaki fazla alkol bir flaş buharlaştırma veya distilasyon prosesi ile uzaklaştırılır ve reaksiyon karışımı nötralize edilir. Gliserin ve ester fazları ayrılır. Her iki durumda da alkol distilasyon kolonu kullanılarak geri kazanılır ve tekrar kullanılır. Geri kazanılan alkol içerisinde su bulunmamalıdır.

Biyodiesel üretimi...

5. Gliserin nötralizasyonu: Gliserin yan ürünü, kullanılmamış katalizör ve bir asit ile nötralize edilmiş sabunlar içerir ve ham gliserin olarak depolanmak üzere depolama tankına gönderilir. Bazı durumlarda bu fazın geri kazanılması sırasında oluşan tuz, gübre olarak kullanılmak üzere geri kazanılır. Pek çok durumda tuz gliserin içerisinde bırakılır. Su ve alkol, ham gliserin olarak satışa hazır olan % 80-88 saflıkta gliserin elde etmek amacıyla uzaklaştırılır. Daha sofistike işlemlerde gliserin %99 veya daha yüksek saflığa kadar distillenerek, kozmetik ve ilaç sektörüne satılır.

Biyodiesel üretimi...

6. Metil ester yıkama işlemi: Gliserinden ayrıldıktan sonra biyodizel kalıntı katalizör ve sabunları uzaklaştırmak amacıyla ılık suyla yavaşça yıkanır, suyu uzaklaştırılır ve depolamaya gönderilir (Bazı proseslerde bu basamak gereksizdir). Bu normal olarak, açık amber-sarı renkte, petro-dizele yakın viskoziteli bir sıvı veren üretim prosesinin sonudur. Bazı sistemlerde biyodizel distillenerek safsızlıkların uzaklaştırılması sağlanır.

Biyodiesel üretimi...

7. Filtreleme: Biyodizelin uluslar arası standartlara uygunluğunun sağlanması ve araçlarda kullanımında olası aksaklıkların önüne geçilmesi amacıyla; sırası ile 30 ve 5 mikronluk filtrelerden geçilerek ürün tankında depolanır.

Yakıt özellikleri

Yakıt özellikleri	Birim	Sınır değ. min-max	Biyodiesel	Motorin
Kapalı formül			$C_{19}H_{35,2}O_2$	$C_{12}H_{18,5}$
Molekül ağırlığı	g/mol		296	120- 320
Alt ısı değeri	Kütlese		37,1	42,7
	Hacimsel		32,6	35,5
Yoğunluk (15°C de)	g/ml	0,875- 0,900	0,87- 0,88	0,83- 0,85
Kinematik viskozite (40°C de)	mm ² /s	2 – 4,5	4,3	2,5- 3,5
Tutuşma noktası	°C	55- --	> 100	>55
Kükürt içeriği 01.10.1996'dan	% kütlese	-- - 0,05	< 0,01	<0,05
Tutuşma katsayısı	Setan sayısı	49- --	> 55	49- 55
Kül	% Kütlese	-- - 0,01	< 0,01	<0,01
Su miktarı	mg/kg	-- - 200	< 300	<200

SON

