

# BİYODİZEL KULLANIMININ ÇEVRE İÇİN ÖNEMİ

Nadir DİZGE<sup>1</sup>, Oltan CANLI<sup>2</sup>, Mehmet KARPUZCU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Çevre Mühendisliği, Muallimköy Kampüsü, Gebze

<sup>2</sup>Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Bölümü, Muallimköy Kampüsü, Gebze

e-mail: [ndizge@gyte.edu.tr](mailto:ndizge@gyte.edu.tr)

## ÖZET

Sera gazı etkisinden kaynaklanan küresel ısınma, günümüzde dünyanın en önemli ortak çevre sorunu olarak gösterilmektedir. Kömür ve petrol fosil yakıtların artan miktarlarda kullanılması ve bunun yanı sıra bitki örtüsünün azalması yüzünden atmosferdeki CO<sub>2</sub> gazının miktarı hızla artmaktadır. CO<sub>2</sub> 'in yanı sıra yanma sonucu ortaya çıkan kloroflorokarbonlar, hidrokarbonlar, metan, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>x</sub> gibi gazların da artması sera gazı etkisini hızlandırmaktadır. Sera gazı etkisi; buzulların erimesi ve buna bağlı olarak deniz seviyesinde yükselmeler, küresel ölçekli ısınma ve iklimsel değişikliklere neden olmaktadır. Biyodizel kullanımının çevresel açıdan en önemli avantajı; sera gazı etkisi ve asit yağmurlarının azalması olacaktır. Bu çalışmada biyodizel kullanımının çevreye olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, biyodizelin alternatif yakıt olarak kullanılmasının çevre açısından olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyodizel (Yağ Asiti Esterleri), Çevre

## BİYODİZEL NEDİR?

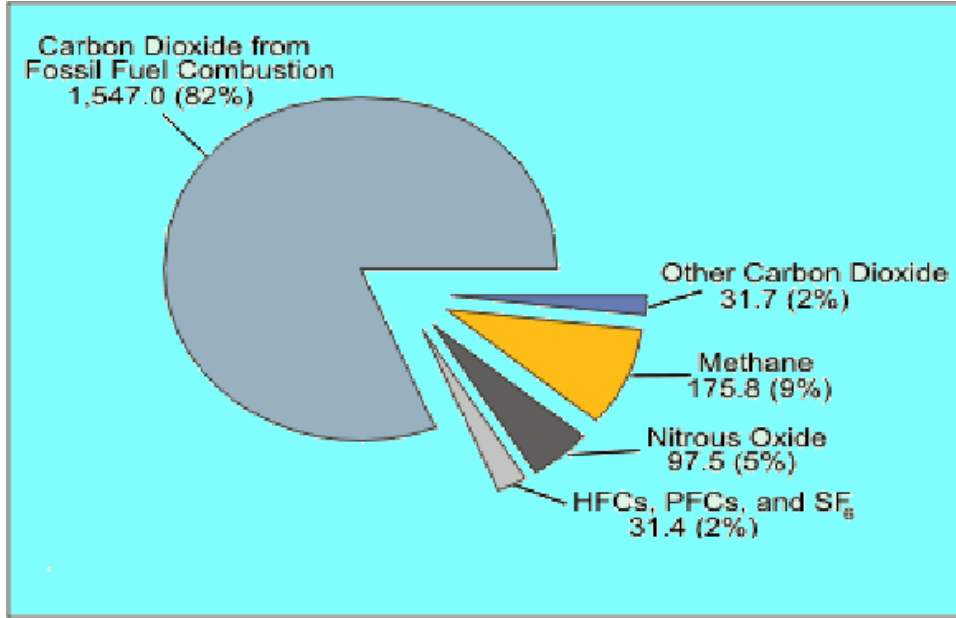
Biyodizel; ayçiçek, kanola, soya, aspir, pamuk, mısır gibi yağlı tohum bitkilerinden ham veya rafine olarak elde edilen bitkisel veya hayvansal yağların bir katalizör (asidik, bazik veya enzimatik) eşliğinde bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan yenilenebilir bir üründür.



Şekil 1. Biyodizel üretimi [1]

## BİYODİZEL VE ÇEVRE

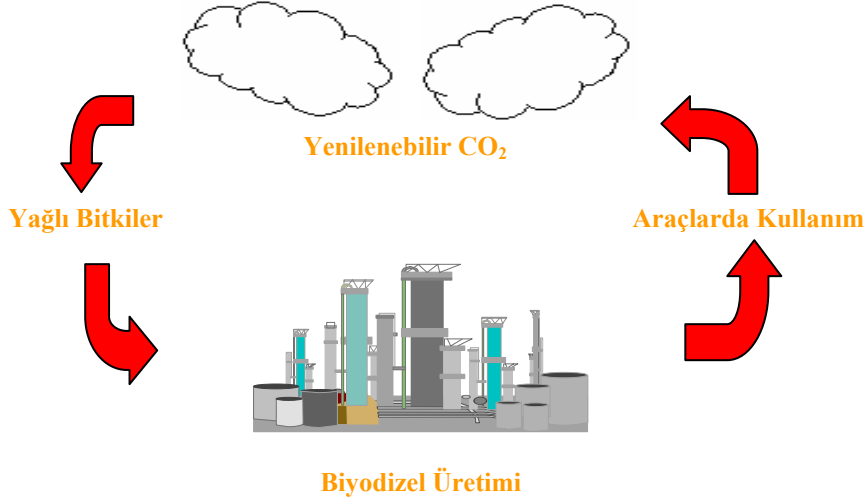
1. Biyodizelin çevre açısından en önemli avantajlarından biri yenilenebilir hammaddelerden elde edilerek sürdürülebilir bir enerji potansiyeline sahip olmasıdır.
2. Doğada biyolojik olarak hızlı ve kolay bozunabildiği için birikerek toksik etki yaratmamaktadır. Yapılan çalışmalarda biyodizelin suda 28 günde %95'inin, dizelin ise %40'ının bozunabildiğini gösterilmiştir.
3. Atık bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilebildiği için oluşan atık miktarı azaltılabilir. Böylece biyodizel üretimi, atıklardan enerjinin geri kazanıldığı çevre dostu bir proses olarak görülebilir.
4. Biyodizel emisyonları kimyasal olarak dizelden farklıdır; genellikle daha düşük CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, poliaromatik ve partiküler madde emisyonları içerir. AB tarafından yayınlanan araştırma raporu sonuçlarına göre; 1 litre dizel tüketiminden 3.2 kg CO<sub>2</sub> emisyonu meydana gelirken, biyodizel tüketiminde bu miktar 0.7 kg/L seviyesine kadar düşmektedir.
5. Sera gazları içinde büyük bir orana sahip olan CO<sub>2</sub> dünyanın en önemli çevre sorunlarından biri olan küresel ısınmaya neden olmaktadır. Yine CO<sub>2</sub> ile birlikte yanma sonucu açığa çıkan ve sera gazları arasında yer alan CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, emisyonları da sera gazı etkisini hızlandırmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Biyodizel, tarımsal bitkilerden elde edilmesi nedeniyle, biyolojik karbon döngüsü içinde, fotosentez ile CO<sub>2</sub>'i dönüştürüp karbon döngüsünü hızlandırdığı için sera etkisini artırıcı yönde etki göstermez. Ayrıca CO, SO<sub>x</sub> emisyonlarının, partikül madde ve yanmamış hidrokarbonların (HC) daha az salındığı kanıtlanmıştır.
6. Biyodizelin NO<sub>x</sub> emisyonları dizel yakıtı göre daha fazladır. Emisyon miktarı motorun biyodizel yakıtı uygunluğuna bağlı olarak değişir. NO<sub>x</sub> emisyonlarının %13 oranına kadar arttığı test edilmiştir. Bununla birlikte biyodizel kükürt içermez. Bu yüzden NO<sub>x</sub> kontrol teknolojileri biyodizel yakıtı kullanan sistemlere uygulanabilir. Konvansiyonel dizel yakıtı kükürt içerdiği için NO<sub>x</sub> kontrol teknolojilerine uygun değildir.
7. Ozon tabakasına olan olumsuz etkiler biyodizel kullanımında dizel yakıtı nazaran % 50 daha azdır. Asit yağmurlarına neden olan kükürt bileşenleri biyodizel yakıtlarda yok denecek kadar azdır.
8. Biyodizel yakıtının yanması sonucu ortaya çıkan CO (zehirli gaz) oranı dizel yakıtının yanması sonucu oluşan CO oranından %50 daha azdır.
9. Ayrıca, biyodizelin sudaki canlılara karşı herhangi bir toksik etkisi yoktur. Buna karşılık 1 litre ham petrol 1 milyon litre içme suyunun kirlenmesine neden olabilmektedir. [2]



Şekil 2. Energy Information Administration (Million Metric Tons of Carbon equivalent) [3]

## BİYODİZEL CO<sub>2</sub> DÖNGÜSÜ

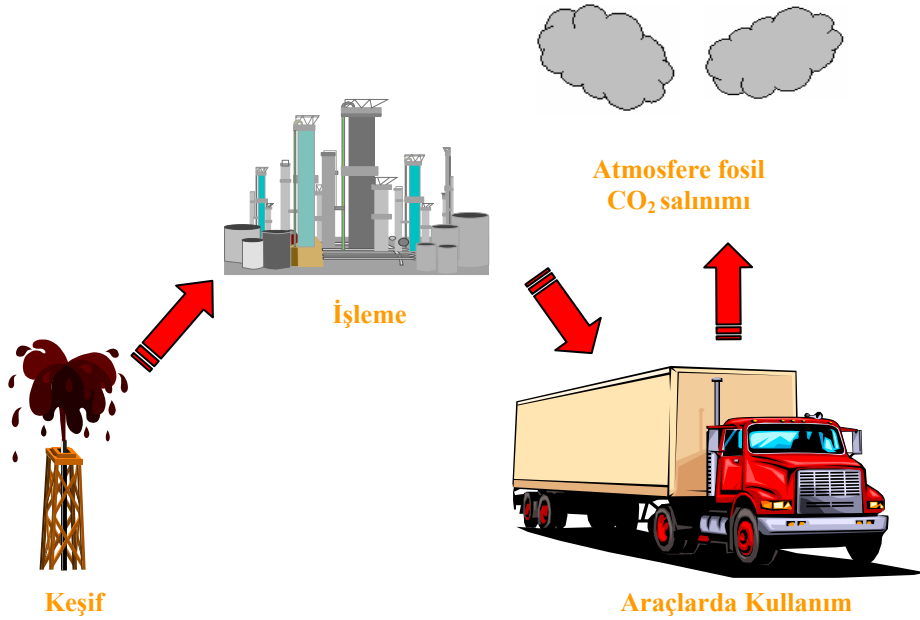
➔ Fosil kaynaklı CO<sub>2</sub> yok; küresel ısınma yok



Şekil 3: Biyodizel ile CO<sub>2</sub> arasındaki ilişki

## PETRO-DİZEL CO<sub>2</sub> DÖNGÜSÜ

➔ Fosil kaynaklı CO<sub>2</sub> var; küresel ısınma var

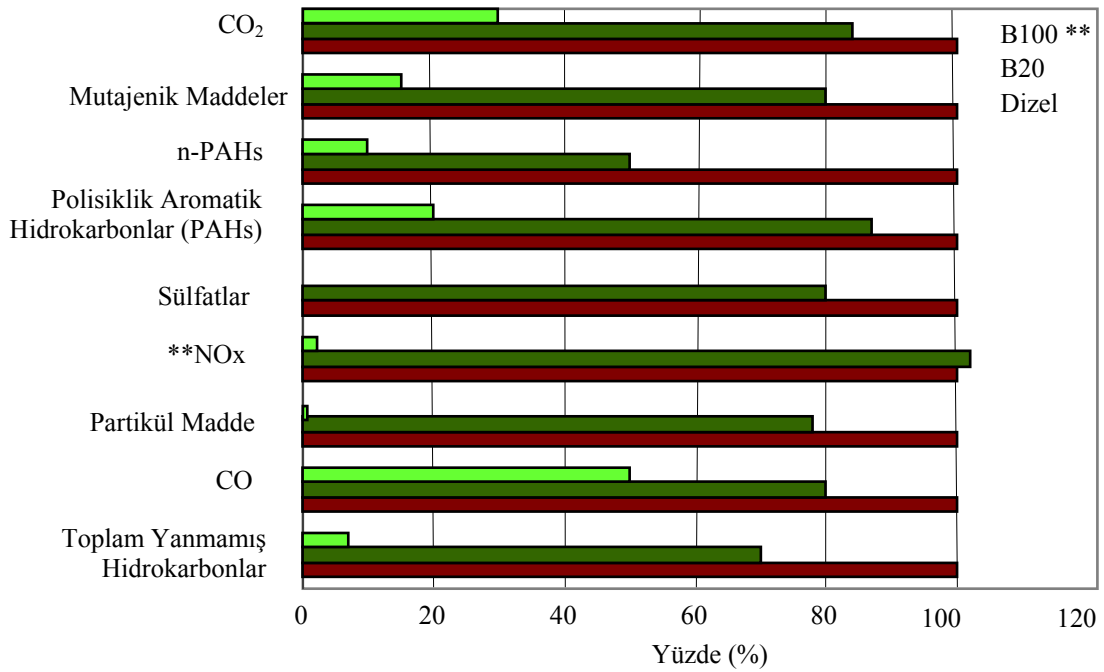


Şekil 4: Petro-dizel ile CO<sub>2</sub> arasındaki ilişki

HCl ve HF emisyonları dizel ve biyodizel için oldukça düşük seviyede ve kömür emisyonlarından çok daha düşük değerde olup, çevre için asit tehlikesi oluşturmazlar. Biyodizelin HC emisyonu, dizelinkinden yüksektir. Bu değer biyodizel üretim süreç aşamalarından (yağlı tohumun ziraati ve işlenmesi) kaynaklanmaktadır. Ancak biyodizel, dizelden daha düşük HC egzoz gazı emisyonu vermektedir. Egzoz gazı emisyonu yönünden incelendiğinde CO, HC, SO<sub>x</sub>, PM emisyonlarının dizelden daha az, NO<sub>x</sub> emisyonlarının ise fazla olduğu görülmektedir. NO<sub>x</sub> emisyonu katalitik konvertör kullanımı ile azaltılabilir. [4]

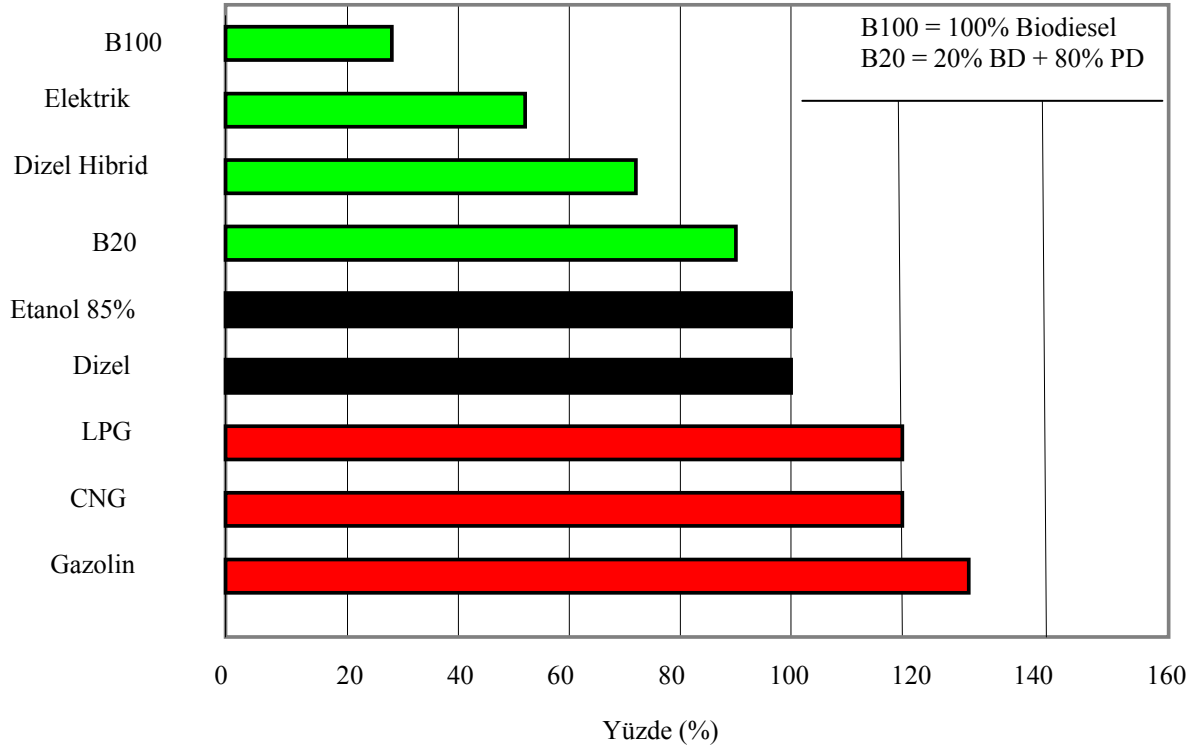
## DİZEL VE BİYODİZEL EMİSYONLARI

Grafik 1'de B100 ve B20 emisyonlarının dizel emisyonları ile karşılaştırılması verilmiştir. Biyodizel ve dizel-biyodizel karışımı kullanımı ile CO, kanserojenik maddeler, CO<sub>2</sub>, PAHs emisyonlarında azalma, NO<sub>x</sub> emisyonlarında ise artma görülmektedir. Grafik 2'de biyodizel ile diğer alternatif yakıtların emisyonları karşılaştırılmıştır.



\*\* B100 (100% biodiesel) with NO<sub>x</sub> adsorbing catalyst on vehicle

Grafik 1. Biyodizel ve dizel emisyonlarının karşılaştırılması [5]



Grafik 2. Alternatif yakıtların emisyonlarının karşılaştırılması [5]

## BİYODİZEL ÜRETİMİNDE YENİ TEKNOLOJİLER

Biyodizel büyük bir potansiyele sahip olup son yıllarda farklı üretim teknikleri geliştirilmiştir. Yeni teknolojiler daha temiz biyodizel üretimine önem vermektedir. Örneğin; Fransa Petrol Enstitüsünün geliştirdiği Esterfip-H prosesi Axens firması tarafından ticari platforma taşınmıştır. Bu proje iki metal oksitin, bir spinel karışımı olan heterojen bir katalizörle kapalı sistemde yüksek sıcaklıkta metanol kullanıp biyodizel üretimine dayanır. Elde edilen biyodizel sodyum hidroksit gibi homojen katalizör içermediği için yüksek saflıktadır. Bu yüzden yüksek maliyetli yıkama ve nötralizasyon basamaklarına gerek yoktur. [6]

Recombinant BioCatalysis şirketi yaptığı çalışmalarda, organik solventlere ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı (95-140 derece) enzimler geliştirmiştir. Şirket arzu edilen kaliteyi bulmak için enzimlerin DNA'sını izole ediyor. Seçilen enzimin DNA'sı kopyalanıyor, *E.coli* gibi taşıyıcı bir organizmaya yerleştiriliyor ve fermentasyon ile üretiliyor. [7]

GYTE Biyokimya ve Çevre laboratuvarlarında, iki farklı metot kullanılarak enzimatik yolla biyodizel elde edilmektedir. Birinci yöntemde stiren-divinilbenzen kopolimerine *Thermomyces lanuginosus* lipazı immobilize edildi ve yüksek saflıkta biyodizel elde edilmiştir. İkinci yöntemde ise aynı enzim poligluteralehit mikro partikülleri üzerine immobilize edilmiş ve yukarı akışlı dolgu reaktör olarak kullanılarak biyodizel üretilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Petrol tüketiminin ancak %15'ini kendi kaynaklarıyla sağlayabilen ülkemiz, tarıma elverişli topraklara sahip olduğu için biyodizel kullanımı alternatif yakıt seçeneklerinin başında gelmektedir. Yanma ürünlerinin fosil kökenli yakıtlara göre daha temiz olması nedeniyle özellikle büyük şehirlerde hava kirliliğinin azalmasında etkin bir rol oynayacaktır. Biyodizel üretimi sonucunda yan ürün olarak meydana gelen gliserin çevre açısından

zararsız olup birçok kullanım alanına sahiptir. Ayrıca çevre için büyük sorunlara neden olan atık yağlar, biyodizel üretiminde hammadde girdisi olarak kullanılabilir. Çevresel faydalarından ve yenilenebilir bir kaynaktan üretilmesinden dolayı biyodizel, dizel motorlar için alternatif bir yakıt olarak kullanımı hızla artmaktadır. Kullanılmış yağların biyodizel üretiminde kullanılması kanalizasyon sistemlerindeki arıtma maliyetini azaltır. Atık yağlardan biyodizel üretimi Belçika, İtalya, Almanya, Fransa Japonya ve ABD gibi birçok ülkede yıllık 400.000 ton rakamını aşmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, biyodizel kullanımının çevre için birçok avantaja sahip olduğu görülmüştür.

## **KAYNAKLAR**

- [1]. [http://www.eie.gov.tr/biyodizel/index\\_biyodizel.html](http://www.eie.gov.tr/biyodizel/index_biyodizel.html).
- [2]. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü.
- [3]. Emissions of Greenhouse Gases in the United States, 2001.
- [4]. <http://www.biyomotorin-biodiesel.com/biomoto.html>.
- [5]. Alternatif yakıt programı, 13/08/2001.
- [6]. Ondrey H. ve Gerald K., “Biodiesel production using a heterogeneous catalyst”, Chemical Engineering, October,
- [7]. Gerald P., “These biocatalysts are designed for rugged duty”, March, 1996