

## **Uludağ Üniversitesi Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık Yerleşkesinin Biyodizel Potansiyelinin Belirlenmesi ve Tarım Traktöründe Kullanımı**

**Murat ARSLAN<sup>1</sup>, Kamil ALİBAŞ<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Gemlik Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu Makine Programı

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü

\*Sorumlu yazar e-posta: alibas@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 06.05.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 20.08.2019

**Özet:** Her geçen gün azalan fosil yakıtlar insanlığı yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması konusunda yeni çalışmalara ve arayışlara sürüklemektedir. Biyodizel yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli bir paya sahiptir. Bu çalışmanın amacı Uludağ Üniversitesi Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık Yerleşkesinde ortaya çıkan atık yağlardan üretilebilecek biyodizel potansiyelinin belirlenmesi ve transesterifikasyon yöntemi kullanarak elde edilen biyodizeli yerleşkede tarımsal ve genel amaçlı faaliyetlerde kullanılan tarım traktöründe yakarak yıllık yakıt tüketiminin bir kısmını üretilen biyodizel ile karşılamaktır.

**Anahtar kelimeler:** Biyodizel, transesterifikasyon, atık yağ.

### **Determination of Biodiesel Potential and Use in Agricultural Tractor for Uludağ University Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık Settlement**

**Abstract:** Fossil fuels, which are decreasing day by day, have been driven to humanity looking for new works and opportunities about boosting of renewable energy sources. Biodiesel has an important share in renewable energy sources. The aim of this study is the determination of the potential of biodiesel that can be produced from waste oil generated in the Uludağ University Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık settlement and to supply biodiesel that consuming some of the annual fuel consumption in the used agricultural tractor that used for agricultural and general activities by biodiesel produced by using transesterification method.

**Key words:** Biodiesel, transesterification, waste oil.

### **GİRİŞ**

Günümüzde dünyada enerji ihtiyacı ağırlıklı olarak kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil kökenli, birincil enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Dünyadaki petrol ve doğalgaz kaynaklarının bu yüzyılın sonunda kömür rezervinin ise önümüzdeki yüzyılda tükeneceği öngörülmektedir. Bu durum yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini göz önüne sermektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları içinde önemli bir paya sahip olan biyodizel dünyada ve özellikle AB ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynakları içinde hak ettiği yeri almış ülkemiz için ise önü açık ve potansiyeli yüksek bir örnektir. Günümüzde fosil yakıtların yaratmış olduğu hava kirliliği küresel iklim değişikliğine yol açmaktadır. Petrol dizelinin yaratmış olduğu hava kirliliğinin biyodizel kullanımının artmasıyla daha düşük seviyelere inmesi muhtemeldir. Bu çalışmanın amacı Uludağ Üniversitesi Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık Yerleşkesinde bulunan yemekhane ve kantinlerden toplanan atık kızartma yağlarından transesterifikasyon

yöntemini kullanarak biyodizel üretmek ve bu biyodizel ile yerleşkemizde tarımsal ve genel amaçlı kullanılan tarım traktörünün yıllık yakıt ihtiyacının bir kısmını karşılamaktır.

### **MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **Bitkisel Yağlar**

Biyodizel üretiminde kullanılan bitkisel yağ kaynakları başta kanola, yağı olmak üzere Aspir, Soya, Palm, Ayçiçek, Zeytin, Çiği, Hardal ve diğer yağlı tohumların yağları sıralanabilir (Öğüt ve ark., 2005). Bu yağ kaynakları yanında atık kızartma yağları, hayvansal yağlar ve meyve çekirdeklerinden elde edilen yağlarda biyodizel üretiminde kullanılabilir.

#### **Biyodizel**

Biyodizel bitkisel ve hayvansal yağlardan yağ atık ve artıklarından üretilen TS EN 14213 ve/veya TS EN

14214 standartlarına uygun yağ asidi metil ester karışımıdır (İşler, A. 2007).

Günümüzde yaşanan global iklim değişikliği sorunu, hava ve su kalitesindeki düşüş ve insan sağlığı sorunları düşük emisyon değerleri nedeniyle temiz, çevreci ve alternatif yakıt olarak kullanılabilen biyodizelin kullanımını hızla hayata geçirmiştir. (Anonim, 2008).

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 kullanılabilir.

Biyodizelin sahip olduğu özellikler, alternatif yakıtın dizel motorları dışında da yakıt olarak kullanımına olanak vermektedir. Biyodizel bu nedenle, "Acil Durum Yakıtı" ve "Askeri Stratejik Yakıt" şeklinde adlandırılabilir.

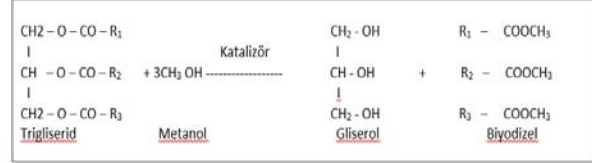
Bitkisel yağlardan yaklaşık olarak hidrokarbon kökenli dizel yakıtı özelliklerinde ve performansında yakıt elde etmek için şimdiye kadar birçok çalışma yapılmıştır. Trigliseridleri dizel yakıtı olarak kullanmada karşımıza çıkan sorunlar çoğunlukla onların yüksek viskozitesi, az uçuculukları ve çoklu doymamışlık özellikleri ile ilişkilidir (Demir, C., 2006).

### Transesterifikasyon

Alkoliz olarak da adlandırılabilen transesterifikasyon, trigliseridlerin viskozitesini azaltmak amacıyla uygulanan bir işlemdir. Transesterifikasyon reaksiyonunda yağ, monohidrik bir alkolle (etanol, metanol), katalizör (asidik, bazik katalizörler ile enzimler) varlığında ana ürün olarak yağ asidi esterleri ve gliserin vererek esterleşir. Ayrıca esterleşme reaksiyonunda yan ürün olarak digliseridler ve monogliseridler, reaktan fazlası ve serbest yağ asitleri oluşur. Biyodizel üretiminde kullanılan katalizörler asidik katalizörler sülfürik asit" ve hidroklorik asit". Bazik katalizörler ise KOH "potasyum hidroksit", NaOH "sodyum hidroksit" (Dorado, M.P. ve ark., 2003). Transesterifikasyon yönteminin kimyasal basamakları Şekil 1'de verilmiştir.

Yerleşkede iki adet yemekhane ve iki adet kantin bulunmakta ve bu yemekhanelerin birisi üç öğün yemek servisi yaparken diğeri sadece öğlen hizmet vermektedir. Yerleşkede bulunan yurt yemekhanesinden ve okul içindeki kantinlerden aylık ortalama 20 Lt atık yağ çıkmakta bu yağın yıllık toplamı 240 litredir. Toplanan bu atık yağlardan 240 litre biyodizel elde edilebilmektedir. İlk etapta bu atık yağ kaynaklarından

20 Lt atık yağ toplanmış ve transesterifikasyon yöntemi ile 20 Lt biyodizel üretilmiştir. Transesterifikasyon yöntemi kullanılarak biyodizel üretim prosesi Şekil 3'de gösterilmiştir.

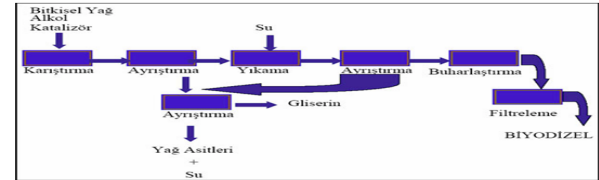


Şekil 1. Transesterifikasyon yönteminin kimyasal basamakları

Uludağ Üniversitesi Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık Yerleşkesinin biyodizel potansiyelini belirlemek için yerleşkedeki atık yağ potansiyeli olabilecek birimler araştırılmıştır. Şekil 2'de yerleşkenin uyu görüntüsü verilmiştir.

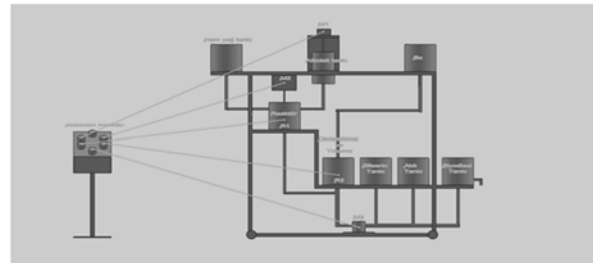


Şekil 2. Uludağ Üniversitesi Gemlik Sunğipek Asım Kocabıyık Yerleşkesi



Şekil 3. Biyodizel üretim prosesi

Yerleşkede bulunan yemekhane ve kantinlerden elde edilen atık kızartma yağlarından biyodizel üretimi için üniversite bünyesinde bulunan laboratuvar ölçekli biyodizel tesisinden yararlanılmıştır. Laboratuvar ölçekli biyodizel üretim tesisinin şekli Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 4. Laboratuvar ölçekli biyodizel üretim tesisi

Yerleşkedeki yemekhane ve kantinlerden toplanan atık yağlar ve elde edilen biyodizele ait resimler Şekil 5'de gösterilmiştir.

Yerleşkede kullanılan tarım traktörü 2900 cc ve 75 Hp gücünde olup sürekli dört çeker diferansiyelle sahiptir. Yerleşkenin ihtiyacı olan tarımsal faaliyetlerde ve genel amaçla kullanılmaktadır. Yerleşkede kullanılan traktöre ait resimler Şekil 6'da gösterilmiştir.

Yerleşkede kullanılan traktörün yıllık olarak 2017 de kullandığı yakıt miktarı 1025 litredir. Kullanılan dizel yakıtın 2018 mayıs ayı fiyatlarında maddi değeri 5.492 TL civarındadır.



Şekil 5. Atık yağ ve biyodizeli



Şekil 6. Yerleşkede kullanılan Tarım traktörü



#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Biyodizel üretimi esnasında her 1 litre yağ için 200 ml metil alkol ve 3,5 g sodyum hidroksit (NaOH) kullanılmıştır. Üretimin ilk aşamasında üretilen biyodizelde renk ve görünüm açısından olumsuzluklar gözlenmiş sodyum hidroksit (NaOH) oranı artırılarak en uygun oranın 1 Lt atık yağ için 5gr sodyum hidroksit (NaOH) ve 250 ml metil alkol olduğu saptanmıştır. Üretilen biyodizel 40 °C sıcaklıktaki saf su ile 3 defa yıkanmıştır. Biyodizelin içerisinde bulunabilecek su kalıntılarını yok etmek için biyodizel 100 °C'de 30 dakika bekletilmiştir. Üretilen biyodizel oda sıcaklığına ulaştığında yoğunluk ve kinematik viskozite testlerine sokulmuş ve yoğunluk olarak 0.889 g/cm<sup>3</sup> kinematik viskozite değerinin 4.54 mm<sup>2</sup>/s olduğu görülmüştür.

Bulunan bu değerlerin TS 14214 normuna uygun olduğu saptanmıştır. Ürettiğimiz biyodizelin maddi olarak karşılığı 2018 mayıs fiyatları baz alındığında 240 litre biyodizel için 1208 TL civarındadır. Bu miktar yerleşkede kullanılan traktörün ihtiyacı olan yıllık 1025 litre yakıtın %21'ni karşılamaktadır. Bu çalışmada kendi kampüsümüzde atık yağların toplanarak biyodizele dönüştürülmesi ve biyodizel ham maddesi elde edilebilirliği belirlenmiştir. Bu atık yağ toplama işlemi ilçe bazında etkin şekilde yürütülebilirse çok daha yüksek değerlerde elde edilebileceğini de göstermektedir. Kampüs bazında yapılan bu çalışma halkın atık yağları toplama bilincini geliştirme açısından önem taşımaktadır.

### LİTERATÜR LİSTESİ

- Alibaş,K., Ulusoy, Y. 1995. Bitkisel Yağların Diesel Motorlarda Yakıt Olarak Kullanım Olanakları Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı Bursa. ISBN975-7657-91, 3,147-156.
- Anonim, 2008, Albiyobir (online) www.albiyobir.org.tr. Erişim Tarihi: 03.02.2018.
- Arslan,M., Alibaş K., 2015. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.
- Demir, C. 2006. Biyodizel Standartları ve Analiz Yöntemleri. Biyoyakıt Dünyası Dergisi. 1, 48-49. Ankara.
- Dorado, M.P.,Ballesteros, E., Arnal, J.M., Gomez, J. and Lopez, F.J., 2003. Exhaust Emissions From A Diesel Engine Fueled With Transesterified Waste Olive Oil, Fuel, 82, 1311-1315.
- İşler, A. 2007. Kanola Yağı Etil Esteri ve E-Dizel. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), İstanbul.
- Öğüt , H., Oğuz H., Akınerdem F., Çarman K., Mengeş H.O., Eryılmaz T. 2005. Türkiye Şartlarında Biyodizelin Ticarileştirilmesine Ait Sorunlar ve Çözüm Önerileri YEKS - 015