

Türkiye'de Yetiştirilen Yağlı Tohumlardan Biodizel Üretim Potansiyelinin İncelenmesi

Barbaros DURMUŞ¹, Nilüfer NACAR KOÇER²

¹ Araştırma Görevlisi, Fırat Üniversitesi, barbarosdurmus@gmail.com

² Yardımcı Doçent, Fırat Üniversitesi, nkocer@firat.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:

07.08.2017

Kabul Tarihi/Accepted:

05.10.2017

Yayın Tarihi/Published:

27.12.2017

ÖZ

Çevre bilincinin artması ve petrol kökenli yakıtların rezervlerindeki azalma nedeni ile yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik çalışmalar bütün dünyada hız kazanmıştır. Bu durum, alternatif bir enerji kaynağı olarak biyoyakıtlara olan ilginin artmasına yol açmıştır. Biodizel, biyobenzin ve biyokütle gibi biyoyakıtlar yenilenebilir, geri dönüşümlü ve çevreyi kirletmeyen enerji kaynaklarıdır. Çevre dostu olması ve benzeri özellikleri ile "Biyodizel", tüm yenilenebilir enerji kaynakları içinde öncelikli öneme sahiptir.

Türkiye'de biyodizel üretimi, tarımsal faaliyetler ve enerjiyi çeşitlendirmek, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmak ve ekonomik büyümeye katkıda bulunmak için bir fırsat sağlayabilir. Biodizel, Türkiye'de mevcut tesislerle uygulanabilen en önemli alternatif yakıt seçeneklerinden biridir. Bu çalışmada, Türkiye'de bitkisel yağ kökenli kaynaklardan biyodizel potansiyeli araştırılmıştır.

Investigation of Biodiesel Production Potential From Oil Seeds in Turkey

ABSTRACT

The increase in environmental awareness and the reduction in the reserves of petroleum-derived fuels, and the work on renewable energy sources have gained momentum all over the world. This situation has led to increased interest in biofuels as an alternative energy source. Biodiesel, biogasoline and biomass as such renewable energy sources are recyclable and do not pollute the environment. With its environmentally friendly features and similar features, biodiesel has priority in all renewable energy sources.

For this reason the production of biodiesel in Turkey could provide an opportunity to diversify agricultural activity and energy, reducing addiction on fossil fuels and contribute to economic increase. Biodiesel is one of the most important alternative fuel options that can be implemented with the existing facilities in Turkey. In this study, biodiesel potential vegetable oils in Turkey was investigated.

Keywords: Biodiesel, Biodiesel Production, Alternative Energy Sources

1. BİODİZEL

Hammadde üretiminin artan maliyeti ve ekonomik sektörler arasındaki rekabet, araştırmacıları ve politika yapıcıları, kullanılmayan materyal kaynaklarını daha temiz üretim teknolojileri yoluyla kullanmaya yönelik uygun maliyetli tedbirleri araştırmaya teşvik etmiştir (K. Shahzad vd., 2017).

Günümüzde, dünyanın enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil yakıt kaynakları ile sağlanmaktadır. Fosil esaslı yakıtlardan petrol, kömür ve doğal gaz hızla tükenen fosil yakıtlı rezervler arasındadır. Bu kaynaklar sınırlıdır ve kısa bir süre içinde mevcut kullanım oranları tükenecektir. Türkiye bölgesel fosil

enerji kaynakları açısından yetersiz ve ihtiyaç duyduğu enerjinin % 85'ini ithal eden bir ülkedir. Bu durum alternatif enerji kaynaklarını gündeme getirmektedir. Biyoyakıtlar sadece alternatif bir enerji kaynağı değil, aynı zamanda net sera gazı emisyonlarını ve iklim değişikliğini de azaltmaktadır (Smith, E vd., 2007).

2. BİYODİZEL ÜRETİMİ

Biyodizel, bitkisel yağlar (yenilebilir ve yenilebilir olmayan yağ) ve hayvansal yağlar gibi yenilenebilir biyolojik kaynaklardan elde edilen alternatif bir yakıttır (S. Antony Raja vd., 2011; Gerpen J, 2005).

Biyodizel üretiminde kullanılan hammaddeler, bitkisel yağlar, hayvansal yağlar ve metanol veya etanol gibi kısa zincirli alkollerdir. Biyodizel, yakıtlar bitkisel veya hayvan yağların veya bu yağların atıklarının metanol veya etanol ile sodyumhidroksit(NaOH) veya potasyum hidroksit (KOH) gibi bir bazik katalizör ortamdaki reaksiyonlar veya sülfürik asit (H_2SO_4) gibi asidik katalizör reaksiyon ortamında gerçekleştirilen ve *transesterifikasyon* adı verilen reaksiyonlarla elde edilen metilester veya etilesterlerdir (Aydın ve ark. 2010). Dizel motorlarında yakıt olarak kullanıma uygun olduğundan biodizel olarak adlandırılır. Yapısal olarak, biyodizel kaynağı olabilecek yağın, yağ asidi içeriğine göre, karbon-hidrojen-oksijen oranına ve serbest yağ asidi oranına bağlı olarak reaksiyonda kullanılacak elemanlara karar verilir. Dünya çapında biyodizel üretimi için en çok kullanılan yağlar kolza tohumu, soya fasulyesi, hurma yağı ve ayçiçeği olmasına rağmen yerfıstığı, keten tohumu, aspir, kullanılan bitkisel yağlar ve hayvansal yağlar da dahil olmak üzere diğer yağlar da kullanılmaktadır (S. D. Romano ve P. A. Sorichetti, 2011).

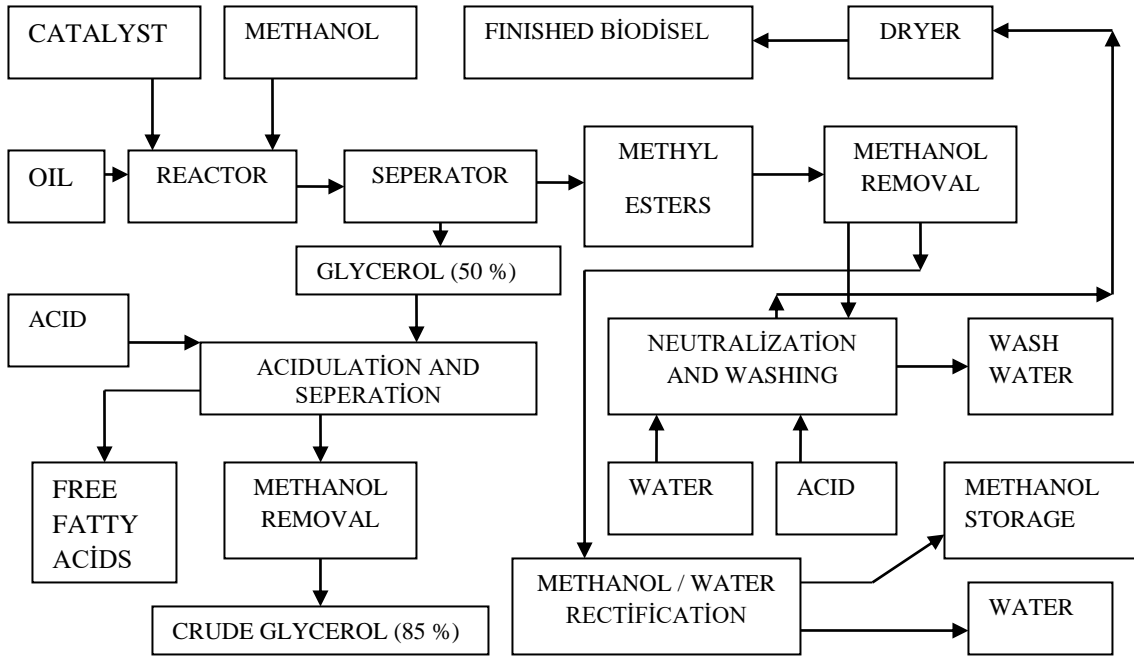
3. BİYODİZEL ÜRETİM PROSESİ

Biyodizel, palmye yağı, soya fasulyesi, kolza tohumu, ayçiçeği ve hintyağından elde edilen yağlardaki trigliserid dönüşümünden metil ester veya etil ester olarak transesterifikasyon yolu ile üretilir (Gerpen J, 2005; S. D. Romano ve P. A. Sorichetti, 2011; Carlos A vd., 2011).

Bu amaçla bitkisel yağlardan faydalanmanın iki potansiyel metodu vardır. Birisi bitkisel yağları küçük moleküllü alkollerin varlığında (metanol, etanol) ısı ile parçalayıp esterleştirme metodu veya transesterifikasyon ile esterlerine dönüştürme metodudur.

Bunlardan parçalama metodu karışık ürün kompozisyonu verirken transesterifikasyon daha homojen bir ürün kompozisyonu oluşturur; bundan dolayı transesterifikasyon bitkisel yağların kimyasal dönüşümü için tercih edilen metottur. Az kullanılan bir metot da rafine edilen yağı motorin ile karıştırarak bir biyoyakıt şeklinde faydalanmaktır (Carlos A vd., 2011).

Transesterifikasyon, biyodizel üretiminin en önemli basamağı olmasına rağmen, uluslararası standartlara uygun bir ürün elde etmek için ek adımlar gereklidir. Sonuç olarak, kimyasal reaksiyon tamamlandıktan ve iki faz ayrıldıktan sonra, kirletici maddelerin konsantrasyonunu kabul edilebilir seviyelere düşürmek için metil ester karışımı saflaştırılmalıdır. Bunlara katalizör, su ve metanol kalıntıları dahildir; Transesterifikasyon reaksiyonunda daha yüksek dönüştürme etkinliği elde etmek için genellikle ham maddeler ile aşırı miktarda karıştırılır. Bu kimyasal reaksiyon, bir esteri, yağ oluşturan yağ asitlerinin esterlerinin bir karışımına dönüştürür. Biyodizel, yağlı asit metil esterlerinin karışımının saflaştırılmasından elde edilir. Reaksiyonu hızlandırmak için bir katalizör kullanılır. Kullanılan katalizöre göre transesterifikasyon bazik, asidik veya enzimatik olabilir, bunlar en sık kullanılanlardır . Biyodizel üretiminde kullanılan proseslerin şematik bir diyagramını Şekil 1'de gösterilmektedir (S. D. Romano ve P. A. Sorichetti, 2011; Gerpen J. 2005).



Şekil 1. Biyodizel Üretimi İçin Proses Akış Şeması. [7].

4. BİYODİZELİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Bir monohidrik alkol, genellikle metanol ile transesterifikasyon yoluyla üretilen biyodizel, doğal yağlama, düşük toksisite, yenilenebilir ve evsel besleme stoğundan türetme, üstün parlama noktası ve biyolojik bozunabilirlik, ihmal edilebilir sülfür içeriği ve daha düşük egzoz emisyonu gibi petrodiesel üzerinde birçok önemli teknik avantaja sahiptir. Genel olarak biyodizel kullanımında motor performans parametrelerinde özgül yakıt tüketiminde çok fazla değişim olamamakla birlikte kütleli yakıt tüketimi biyodizelin alt ısı değerininin dizele göre düşük olmasından ötürü artışlar meydana gelmektedir. Tork ve güç artışı genel olarak fazla kütleli yakıt tüketimi ile dengelenmekte ve bu iki parametrede önemli düşüşler olamamaktadır. Önemli egzoz gazı emisyonlarında olan CO ve HC emisyonlarında, biyodizelin yüksek olan oksijen içeriğinden dolayı önemli düşüşler olmakta ve buda önemli bir avantaj olarak görülmektedir.

Biyodizelin önemli dezavantajları arasında, yüksek besleme stoğu maliyeti, düşük depolama ve oksidatif stabilite, daha düşük hacimsel enerji içeriği, düşük düşük sıcaklıkta çalışabilirlik ve bazı durumlarda daha yüksek NOx egzoz emisyonları bulunmaktadır (S. D. Romano ve P. A. Sorichetti, 2011 Bryan R. Moser., 2009; Knothe G., 1997; Romano S.D vd., 2006)

5. TÜRKİYE'DE BİYODİZEL POTANSİYELİ VE BİYODİZEL MİKTARI

Türkiye ekonomik açıdan tarım sektörüne bağımlıdır. İklim koşulları, kolza, soya, ayçiçeği, aspir, yerfıstığı vb. hammaddelerin hasat edilmesi için uygundur. Bu bitkiler zaten tarıma elverişli topraklarda üretilmesine rağmen, Tablo 1'de verilen yüksek bitki verimi nedeniyle bu bitkilerin üretimi teşvik edilmelidir (Bölük G., 2013).

Tablo 1. Türkiye'de 2016 Yılı İçin Biyodizel Potansiyeli ve Üretililecek Biyodizel Miktarı

--	--	--	--	--

ÜRÜN CİNSİ	EKİLEN ALAN, dekar	ÜRETİM, ton	BİYODİZEL VERİMİ, m ³ biyodizel /dekar	ÜRETİLEBİLECEK ORTALAMA BİYODİZEL MİKTARI, m ³ biyodizel
KANOLA	9.044.926	3.480.629	0.150 - 0.250	1.808.985
SOYA	381.804	165.000	0.052 - 0.069	23.099
AYÇİÇEĞİ	6.167.800	1.500.000	0.040 – 0.050	277.551
ASPIR	395.710.	58.000	0.025 – 0.035	11.871
YERFISTIĞI	422.444	164.186	0.020 – 0.030	10.561
TOPLAM	16.412.684	21.780.499	-	2.132.067

Türkiye'de biyodizele verilen önem son birkaç yıldır önemli ölçüde artmaktadır. Tablo 1'den de görüldüğü gibi en yüksek üretim kanolaya aittir. Bu ürünlerin biyodizel olarak değerlendirilmesi ile; kanoladan ortalama 1.808.985 m³ biyodizel, soyadan 23.099 m³ biyodizel, ayçiçeğinden 277.551 m³ biyodizel, aspiden 11.871 m³ biyodizel, yerfıstığından 10.561 m³ biyodizel üretilebilecektir. Toplam biyodizel üretiminin 2.132.067 m³ biyodizel olduğu görülmektedir.

6. SONUÇLAR

Tüm dünyada olduğu ülkemizde de alternatif, yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji kaynakları arayışı yoğun bir şekilde devam etmektedir. Bu enerji kaynaklarından en önemli olanlarından biri de bitkisel veya hayvansal yağlardan veya bunların atıklarından elde edilen biodizel yakıtlarıdır.

Bu çalışmada, genel olarak biyodizel üretimi, biyodizelin kullanımına yönelik avantajlar ve dezavantajlardan bahsedilmiş ve daha sonra biyodizel kaynağı olabilecek yağ potansiyeli araştırılmıştır. Çalışmada, görülebileceği gibi biyodizel üretiminde kullanılacak yağ potansiyel oldukça fazladır. Yağ çeşitliliği ve potansiyeli fazla olduğunda ve özellikle aspir gibi karasıl iklim bitkisi olan yağların biyodizel olarak üretiminin artması ve üretim birliklerinin oluşturulması ile biyodizel yakıtı ülkemizde önemli bir alternatif dizel yakıtı olacaktır.

KAYNAKÇA

Aydin, H., & Bayindir, H. (2010). Performance and emission analysis of cottonseed oil methyl ester in a diesel engine. *Renewable Energy*, 35(3), 588-592.

Bryan R. Moser. Biodiesel production, properties, and feedstocks. *In Vitro Cell.Dev.Biol.—Plant* (2009) 45:229–266 DOI 10.1007/s11627-009-9204-z.229-256

Bölük G. and Koç A., 2013. The Implications of Biofuel Policy in Turkey . *International Journal of Energy Economics and Policy* Vol. 3, Special Issue, 2013, pp.14-22 ISSN: 2146-4553 www.econjournals.com.

Carlos A. Guerrero F., Andrés Guerrero-Romero and Fabio E. Sierra., 2011. Biodiesel Production from Waste Cooking Oil. *Biodiesel – Feedstocks and Processing Technologies*. ISBN 978-953-307-713-0.23-44. Published online 09, November, 2011.

- Gerpen J. V., 2005. Biodiesel processing and production, *Fuel Processing Technology* 86 (2005) 1097 – 1107
- Knothe G, Dunn RO, Bagby MO (1997) Biodiesel: the use of vegetable oils and their derivatives as alternative diesel fuels. In: *Fuels and Chemicals from Biomass*, 1st edn. American Chemical Society, New York
- Romano S. D. and P. A. Sorichetti, *Dielectric Spectroscopy in Biodiesel Production and Characterization*, *Green Energy and Technology*, DOI: 10.1007/978-1-84996-519-4_2, Springer-Verlag London Limited 2011.
- Shahzad K., A. S. Nizami, M. Sagir, M. Rehan, S. Maier, M. Z. Khan, O. K. M. Ouda, I. M. I. Ismail, A. O. BaFail., 2017. Biodiesel production potential from fat fraction of municipal waste in Makkah. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/Journal.pone.0171297 February 16, 2017. 1 – 14.
- Smith, E. G., Janzen, H. H. and Newlands, N. K. 2007. Energy balances of biodiesel production from soybean and canola in Canada. *Can. J. Plant Sci.*87:793–801.
- S.Antony Raja, D.S.Robinson smart, and C.Lindon Robert Lee, Biodiesel production from jatropha oil and its characterization, *Research Journal of Chemical Sciences* Vol. 1 (1) April (2011) *Res.J.Chem.Sci.*81-86.
- Romano S.D, González Suárez E, Laborde MA (2006) Biodiesel. In: *Combustibles Alternativos*, 2nd edn. Ediciones Cooperativas, Buenos Aires.