

TÜRKİYE'DE TARIM SEKTÖRÜNDE KULLANILAN PETRODİZELİN ÇEVRESEL ETKİLERİ VE BİYODİZEL ALTERNATİFİYLE KARŞILAŞTIRILMASI

Baran YAŞAR¹, Ömer EREN²

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 01330. Adana

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 01330. Adana

byasar@cu.edu.tr; oeren@cu.edu.tr

Özet

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarımsal üretimde artan makine kullanımı petrodizel kullanımını artırmakta ve petrodizelin toplam üretim maliyeti içerisindeki payını yükseltmektedir. Artan petrodizel giderleri üreticileri zor durumda bırakmakta ve düşük kalitede yakıt ve benzerlerini kullanımını teşvik etmektedir. Bu durum sera gazı emisyonlarının artmasına ve sera gazı emisyonlarının oluşumuna sebep olan sektörler içerisinde yer alan tarımsal faaliyetlerin de payının artmasına neden olmaktadır. Bu noktada biyodizel gibi çevreye petrodizel oranla daha az zararlı olduğu düşünülen yakıtın önemi artmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde tarım sektöründe başlıca tarımsal ürünlerin üretimi için kullanılan petrodizelin, çevreye verdiği olumsuz etkiler ayrıntılı olarak incelenmiş, petrodizel ve biyodizel yakıtının çevresel etkileri karşılaştırılarak ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sera gazı emisyonları, Petrodizel, Biyodizel.*

Abstract

Increasing using technology in agriculture sector cause to increase of using petrodiesel and share of petrodiesel for total production cost. Farmers use to low quality petrodiesel because of high petrodiesel cost. Greenhouse gas is increasing and also agriculture sector contribute these kinds of emission. All the problems are thought, biodiesel has more advantages than petrodiesel. In this research, were examined about effects using petrodiesel of basic agricultural products to production and bad effects for environment. Also were examined environmental effects of biodiesel and petrodiesel.

Key Words: *Greenhouse Gas Emissions, Oildiesel, Biodiesel.*

1. GİRİŞ

Ülkelerin gelişmesiyle birlikte sanayi, hizmetler ve tarım sektörünün milli gelir içerisindeki paylarında değişimler olmakta ve tarım sektörünün toplam içerisindeki payında azalmalar olmaktadır. Ülkemizde de 2005 itibarıyla gayri safi milli hasıla içerisinde hizmetler sektörü %64,3, sanayi %25,4 ve tarım sektörünün payı da %10,3 dür. Tarım sektörünün payının diğer sektörlerle oranla daha az olması, sektörün önemi konusunda şüphelere yol

açmamalıdır. Tarım ve gıda sektöründe kendine yeterli olmayı sağlamak ülkelerin temel hedeflerini oluşturmakta ve tarıma yönelik önlemler konusunda dikkatli olma zorunluluğunu doğurmaktadır. Bununla birlikte 2007 yılı itibariyle istihdam edilen 21,1 milyon kişinin 5,6 milyonu tarım sektöründe çalışmakta [1], fakat kayıt dışı istihdam dikkate alındığında bu rakamın daha yüksek bir değere ulaştığı görülmektedir.

Dünyada ve ülkemizde hissedilir biçimde artan temel tarımsal ürün ve gıda fiyatları dikkatleri tarım sektörü üzerine çekmektedir. Tarım ve gıda sektöründe artan fiyatların nedenlerine bakıldığında; iklim değişikliği ve kuraklığın yarattığı olumsuz etkiler, biyoyakıt konusunda yapılan spekülasyonlar ve gelişmekte olan ülkelerin neden olduğu baskılar olmak üzere kısaca özetlenebilir. Yaşanan bu gelişmelerin sonuçları olarak ülkelerin tarım sektörüne müdahaleleri kaçınılmaz olmakta ve çeşitli önlemler alınmaktadır.

2. TÜRKİYE'DE ENERJİDE YAŞANAN SORUNLAR

Ülkemiz enerji konusunda dışa bağımlı bir yapı göstermekte, en önemli enerji kaynağı olan petrolün %90'ını ithal etmektedir. Petrole ilave olarak ülkemiz toplam enerjisinin %70'ini de dışalım yoluyla karşılamakta, enerji konusunda dışa bağımlı bir özellik göstermektedir.

Enerji konusunda yetersiz kalan üretim, dışa olan bağımlılık ve iç pazarda yakıtı ödenen yüksek fiyatlar, ülkemizde sanayiciyi, tarım sektörünü ve nihayetinde tüketicileri olumsuz etkilemektedir. Dünya benzin fiyatları incelendiğinde ülkemiz 2,92 \$ ile en pahalı benzin tüketen ülke konumundadır [2]. Yurt içi pazarda benzin ve petrodizelin fiyatlarının yüksek olması da tarım, sanayi ve hizmetler sektöründe maliyetleri önemli ölçüde artırmaktadır.

Artan enerji fiyatlarından tarım sektörü de olumsuz olarak önemli boyutta etkilenmektedir. Tarımda artan teknoloji ve makine kullanımı sektör içerisinde bazı faaliyet kollarında makine gücünün insan yerine ikame edilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmakta ve bu aşamada sektörde enerjiye olan talebi artırmaktadır. Enerjiye olan talebin artması ve yüksek üretim maliyetleri, üreticilerin gelirlerine olumsuz yansımakta ve tarım sektörü de olumsuz etkilenmektedir.

3. ENERJİ KULLANIMI, TARIM VE ÇEVRE İLİŞKİSİ

Dünya nüfusunun 21. Yüzyılın ortalarına kadar iki katına çıkması ve ekonomik gelişmelerde süreklilik sağlanacağı, enerji servisleri için küresel isteklerin 2050 yılına kadar önemli büyüklükte artması beklenmektedir. Eş zamanlı olarak, asit yağmurları, ozon incelmesi ve küresel ısınma (sera gazı etkisi) gibi çevresel sorunlarının enerji kullanım artışı paralelinde artacağı beklenmektedir. Günümüzde çevresel sorunları etkileyen faktörlerin başında enerji kullanımı, çeşidi, verimlilik gelmektedir [3].

Çevresel sorunların kaynakları çok çeşitli olmakla birlikte, özellikle düşük kaliteli, ucuz ve dikkatsiz kullanılan fosil kaynaklar çevresel kirliliğe neden olmaktadır. Artan nüfus ve insan ihtiyaçlarının sınır tanımaması da enerji kullanımını hızla artırmakta, hava, su kaynakları ve topraklarımız geri dönüşümü kolay olmayan sonuçlarla karşı karşıya kalmaktadır. Artan çevre sorunları ve yaşanan sıkıntılar hükümetlerin temiz, güvenilir ve sürekliliği olan alternatif enerji kaynaklarına yönelmelerini giderek zorunlu kılmaktadır. Fosil yakıtlara göre daha temiz ve çevreyle dost olan bu yakıtların kullanımının artması için teşvikler ve vergi indirimleri uygulamaları hız kazanmakta ve bu kaynakların kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu enerji çeşitleri içerisinde biyoyakıtların ve özellikle biyodizelin gelişme seyri ülkemizde de dikkatleri çekmektedir.

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör 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 kullanılmaktadır [4].

Biyodizel; çevre dostu, yenilenebilir hammaddelerden elde edilebilen, atık bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilebilen, anti-toksik etkili, biyolojik olarak hızlı ve kolay bozunabilen, kanserojenik madde ve kükürt içermeyen, yüksek alevlenme noktası ile kolay depolanabilir, taşınabilir ve kullanılabilir, yağlayıcılık özelliği mükemmel, motor ömrünü uzatan, motor karakteristik değerlerinde iyileşme sağlayan, kara ve deniz taşımacılığında kullanılabilen, ısıtma sistemleri ve jeneratörlerde kullanıma uygun, stratejik özelliklere sahip, mevcut dizel motorlarında hiçbir tasarım değişikliği gerektirmeden kullanılabilen ve ticari başarıyı yakalamış bir yeşil yakıttır [5].

Biyodizel hammaddesini tarımdan almakta ve yine tarım sektöründe yakıt olarak kullanılma özelliği göstermesinden dolayı, sektör açısından oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımsal üreticiler tarafından üretilen enerji bitkilerinin; ürün fiyatı ve ilave olarak verilen tarımsal desteklerle birlikte kayda değer bir değere ulaşması, elde edilen ürünün biyodizel dönüşürülmesi ve tarımsal üreticiler tarafından yakıt olarak kullanılması gözden kaçmaması gereken sonuçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyodizelin petrodizel göre avantajları sıralandığında; fiyat, üretici geliri, çevreye olan katkılar gibi avantajların olduğu görülmektedir. Burada unutulmaması gereken bu avantajların ülkelerin hammadde üretimi ve değerlendirilmesine göre farklı özellikler gösterebilmesidir.

Dünyada biyodizelin gelişimi incelendiğinde Avrupa Birliği'nin lider konumda olduğu görülmektedir. AB'nin biyodizel konusundaki liderliğinin ve ısrarının nedenleri araştırıldığında; enerji güvenliği, çeşitliliği ve sera gazları emisyonlarının azaltımı gibi çevresel nedenler yatmaktadır. 1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü'nden sonra AB 2010 yılına kadar sera gazı emisyonlarını azaltacağını ve bunun uygulanmasında biyoyakıtların özellikle de biyodizelin lokomotif olacağı düşüncesini savunmaya devam etmektedir. Birlik biyodizelin % 2 oranında kullanımını zorunlu hale getirmiş ve bu oranın yükseltilmesi için çalışmalar yapmaktadır.

Ülkemizde biyodizelin gelişimi incelendiğinde; özellikle 2000 yılından sonra biyodizelde önemli gelişmeler olduğu fakat 2005-2006 döneminden sonra vergileme, hammadde ve mevzuat konularında yaşanan sıkıntılardan dolayı sektörün gerileme hatta durma noktasına kadar geldiği görülmektedir. Yeterli tarım arazisine sahip ülkemiz malasef biyodizel konusunda hammadde sorununu çözememekte ve dünya piyasalarında söz sahibi olamamaktadır. Diğer yandan AB'nin çevre konularında yaptığı gelişmeleri takip etmekte ve Kyoto Protokolü'nü imzalamaya sıcak bakmaktadır. Bu aşamada hedeflenen doğru görünse de, gerekli altyapı ve maliyet çalışmalarının yapılmaması ülkemizi sıkıntıya sokabilecek sonuçlara neden olabilecektir.

4. TÜRKİYE'DE TARIMDAN KAYNAKLANAN SERA GAZI EMİSYONLARI

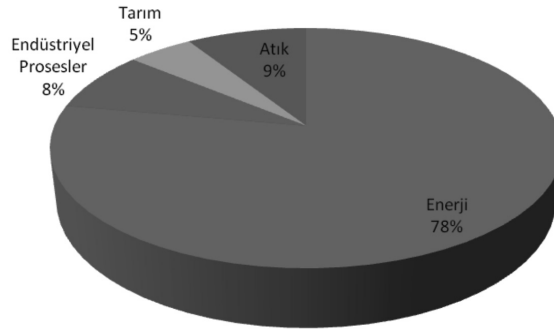
Dünyada küresel sera gazı emisyonlarının sektörlere göre katkısı incelediğimizde, sırasıyla, enerji kaynaklarının % 25,9, endüstrinin % 19,4, ormancılığın % 17,4, tarımın % 13,5, taşımacılığın % 13,1, evsel ve ticari inşaatların % 7,9 ve atıkların % 2,8 olduğu

görülmektedir. Sektörler içerisinde tarım 3. sırada yer almakta ve tarım sektörünün sera gazı katkı şekilleri de aşağıdaki gibi sıralanabilir [7].

- Çiftliklerde kullanılan fosil yakıtlardan ve esas olarak ormansızlaştırma ve tarımsal üretim ile toprak işleme tekniklerindeki dönüşümlerden kaynaklanan CO₂ (toplam CO₂ emisyonlarının % 21-25'ini oluşturur),
- Çeltik tarlalarından, arazi kullanımı değişikliklerinden, biyokütle yanmasından, mide fermantasyonundan ve hayvansal atıklardan kaynaklanan CH₄ (toplam CH₄'ün % 55-60'ını oluşturur),
- Esas olarak işlenen tarım topraklarında kullanılan azotlu gübrelere ve hayvansal atıklardan kaynaklanan N₂O (toplam N₂O emisyonlarının % 65-80'ini oluşturur).

Tarım sektöründeki sera gazı emisyonları; tarımsal üretim sırasında topraklardan ve hayvanlardan, ısı ve elektrik enerjisi üretiminden, traktör ve ulaştırma araçlarının kullandığı yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda tarımsal etkinlikler dolaylı N₂O emisyonlarına da neden olur. CO₂'de tarım makineleri, inorganik gübreler ve tarımsal kimyasalların üretiminden kaynaklanmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde tarım nedeniyle oluşan sera gazı emisyonları; gübre üretimine, doğrudan fosil yakıt kullanımına ve pazara ilişkin ulaştırmaya dayanmaktadır.

TÜİK'in (2006) yaptığı çalışmalar sonrasında, Türkiye'de sera gazı emisyonlarına sebep olan en önemli sektörün % 78'lik oranla enerji sektörü olduğu görülmektedir. Şekil 1'de sera gazı emisyonlarının 2006 yılı için sektörlere göre dağılımı görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye'de sektörlere göre toplam sera gazı emisyonları [6]

Sera gazı emisyonları ayrıntılı olarak ele alındığında ise; CO₂ gazının emisyon oranı % 81,5, CH₄ gazının emisyon oranı % 15,6, N₂O gazının emisyon oranı % 1,8 ve florlu gazların emisyon oranının % 0,1 olduğu görülmektedir. Atmosferde sera etkisinin artmasında CO₂ birinci derecede rol oynadığı görülmektedir. Bunu da sırasıyla CH₄ ve N₂O takip etmektedir [6]. 2006 yılı TÜİK verilerine göre ülkemizin sera gazı emisyonları toplamı 331,76 Mt CO_{2eq} 'dur. Bunun 16,58 Mt CO_{2eq} (%5) tarımdan kaynaklanmaktadır.

4.1. TARIMSAL İŞLEMLERDE PETRODİZEL YERİNE BİYODİZEL KULLANIMININ ÇEVRESEL AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Birbiri yerine ikame edilebilen biyodizel ve petrodizelin özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve her iki yakıtın özellikleri Çizelge 1'de ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir [8]. Birbirine benzer özellikler gösterse de biyodizelin petrodizele göre kaynama-parlama noktasının ve setan sayısının yüksek olması ve buna bağlı olarak çevresel etkilerin daha iyi sonuçlar göstermesi yapılan tespitler arasındadır.

Çizelge 1. Petrodizel ve Biyodizelin bazı özelliklerinin karşılaştırılması

Yakıt Özelliği	Petrodizel	Biyodizel
Yakıt Standardı	ASTM D 975	ASTM PS 121
Yakıt Bileşimi	C10-C21 HC	C12-C22 FAME
Alt ısıl değer(MJ/l)	36,6	32,6
Kinematik viskozite(40 °C de)	1,3- 1,4	1.9 - 6.0
Ögöl ağırlık(15 °C de)	0.85	0.88
Su (ppm)	161	Max % 0.05
Karbon(Ağırlığın % si)	87	77
Hidrojen(Ağırlığın % si)	13	12
Oksijen(Ağırlığın % si)	0	11
Kükürt(Ağırlığın % si)	Max % 0.05	0.0 – 0.0024
Kaynama noktası (°C)	188-343	182 – 338
Parlama noktası (°C)	60-80	100 – 170
Bulutlanma noktası (°C)	-15...+5	-3...+12
Akma noktası (°C)	-35...-15	-15...+10
Setan sayısı	40-55	48-65
Hava/Yakıt oranı	15	13.8

Kaynak: [8]

Biyodizelin petrodizel yerine ikame edilmesinin sonuçlarının nasıl olacağı, tarım sektöründeki uygulamalarda tespit edilerek sonuçları değerlendirilebilir. Ülkemizde buğday, arpa, pamuk, ayçiçeği, mısır, şekerpancarı ve patates gibi başlıca tarım ürünlerinin üretiminde kullanılan petrodizelin dekara kullanım miktarları tespit edilerek [9], petrodizel yerine

biyodizelin kullanılması sonucunda çevreye olabilecek etkileri ayrıntı olarak değerlendirilmiştir. 1 litre petrodizelin yakılmasıyla 2,688 kg CO_{2eq}, 1 litre biyodizelin yakılmasıyla 1,96.10⁻³ kg CO_{2eq} sera gazı emisyonu ortaya çıkar. Aynı zamanda ekonomik olarak bakarsak ta petrodizel yerine biyodizel kullanıldığında 0,28 €/m³ kazanç elde edilir [10]. Bu bilgiler ışığında ülkemizdeki önemli tarım ürünlerinin ortaya çıkardığı sera gazı emisyonlarını, bu tarım ürünlerinin ekimi sırasında kullanılan traktörlerde yakıt olarak petrodizel yerine biyodizel kullanımının sera gazı emisyon değerleri sonuçları incelenmiştir. Biyodizel kullanılarak sera gazı emisyon değerlerinin tüm ürünlerde petrodizelden daha düşük değerlere sahip olduğu ve tarımda yakıt olarak petrodizel kullanımının sera gazı emisyonları açısından oldukça yüksek etkisinin olduğunu, biyodizel yakıt kullanımının sera gazı emisyonlarını % 99 azalttığı görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ülkemizdeki önemli tarım ürünlerinin ortaya çıkardığı sera gazı emisyonları

Ürün	Ekili Alan (da)	Mazot Tüketimi (L/da)	Petrodizel (Mt CO _{2eq})	Biyodizel (Mt CO _{2eq})
Buğday	84.900.000	6,54	1,493	0,00109
Arpa	36.498.000	4,98	0,489	0,00036
Pamuk	5.907.000	20,76	0,330	0,00024
Ayçiçeği	5.854.000	7,5	0,118	0,00009
Mısır	5.360.000	11,88	0,171	0,00012
Şekerpancarı	3.256.995	12,18	0,107	0,00008
Patates	1.593.480	23,28	0,100	0,00007

5. SONUÇLAR

Ülkemizde tarım sektöründe artan enerji kullanımı petrodizele olan talebi artırmakta ve üreticilerin enerji maliyetleri yükselmektedir. Diğer yandan kalitesiz ve yoğun miktarda kullanılan petrodizel çevresel sorunlara davetiye çıkarmaktadır. Ülkemizde petrodizel yerine ikame edilebilecek biyodizelin, çevresel açıdan daha avantajlı olması ve kullanımının yaygınlaşması hava kalitesini artırmaktadır. Özellikle sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltan biyodizelin etkilerinin gözardı edilmemesi ve sorunlarının giderilerek, teşvik edilmesi faydalı olacaktır.

Çevreye salınan sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik politikalar oluşturulmalıdır. Bu politikalar çerçevesinde özellikle tarımsal işlemler nedeniyle bozulan tarım arazilerinin yeniden düzenlenmesi, biyokütle üretiminin desteklenmesi, ürün ve hayvan atıklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Her bir tarımsal ürün yetiştiriciliği için ülke bazında sera gazı emisyonları veri tabanları oluşturulması biz araştırmacılar için faydalı olacaktır. Bu veri

tabanı sayesinde sera gazı emisyonlarını tarımsal üretimde azaltmaya yönelik yeni teknolojiler geliştirilebilir.

6. KAYNAKLAR

1. TÜİK, (2008). Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi. [www. tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).
(Erişim Tarihi:11.10.2008)
2. Anonim, (2008). “En Pahalı Benzin Türkiye’de”, Milliyet Gazetesi Web Sitesi.
<http://www.milliyet.com.tr/Ekonomi/SonDakika.aspx?aType=SonDakika&ArticleID=970290&Kategori=ekonomi&b=&ver=03> (Erişim Tarihi:18.10.2008)
3. Selici,T., Z., Utlu, N.,İlten, (2008). Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri ve Sürdürülebilir Gelişme Açısından Değerlendirilmesi. TMMOB, Elektrik Mühendisi Odası Yayınları.
(Erişim Tarihi:13.10.2008) www.emo.org.tr/resimler/ekler/f096d0e005a8c79_ek.pdf
4. EİE, (2006). Elektrik İşleri Etüt İdaresi İnternet Sitesi,
http://www.eie.gov.tr/biyodizel/index_biyodizel.html (Erişim tarihi: 11.10.2008).
5. Karaosmanoğlu, F., (2004). “Biyomotorin ve Türkiye”.
<http://www.biyomotorin-biodiesel.com/biomoto.html> (Erişim tarihi: 10.10.2008).
6. TÜİK, (2006). “Sera Gazı Emisyon Yıllığı”, Ankara.
7. IPCC, (2007). “Climate Change 2007: Mitigation - Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Githendu, M.W. et al., eds)”, Cambridge University Press, Cambridge.
8. Öğüt,H., H., Oğuz,2006. Üçüncü Mlenyumun Yakıtı Biyodizel. Nobel Yayın No: 745, Fen ve Biyoloji yayın Dizisi: 33.
9. Dellal, B., H.E., Özat, T.Özüdoğru,2007. Tarımda Mazot Kullanımı ve Mazot Destekleri Çalışma Raporu. Tarım ve Köyişleri bakanlığı, Tarımsal Ekonomi araştırma Enstitüsü
10. Murphy, J.D., McKeogh, E., Kiely, G., (2004). “Technical/Economic/Environmental Analysis of Biogas Utilisation”, Applied Energy, 77, 407-427.