

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ TARIMI

Doç. Dr. Müslüme Narin¹

Özet

Dünya ekonomisindeki hızlı büyüme, enerji talebinde de çok büyük artışlara yol açmıştır. Ancak mevcut petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıt rezervlerinin sınırlı oluşu ve bunların çevreye verdikleri zararlar, yenilenebilir (alternatif) enerji kaynaklarına doğru bir yönelişi de beraberinde getirmiştir. Yenilenebilir enerji terimi; doğada bulunan ve varlığını sürdüren su, güneş, rüzgâr, jeotermal, biyoyakıt gibi enerji kaynakları için kullanılmaktadır. Bunlar arasında biyoyakıt, en yeni ve hızla yaygınlaşan yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. 1990'lı yıllarda piyasaya sunulan biyoyakıt, önemli bir sektör oluşturma aşamasında çok hızlı gelişme göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türkiye'de biyoyakıt enerjinin potansiyelini ve biyoyakıt enerji üretimde kullanılan tarım ürünlerine yönelik destekleri incelemektir. Bu doğrultuda, öncelikle enerji tarımı ve biyoyakıt enerjisinin avantajları, dünyada ve Avrupa Birliği (AB)'nde biyoyakıt enerjisi üretimi ve kullanımına ilişkin yasal düzenlemeler ve uygulanan desteklemeler ele alınmıştır. Daha sonra Türkiye'de biyoyakıt enerjisine yönelik yasal düzenlemeler, üretim potansiyeli ve biyoyakıt enerjisinde kullanılan kaynaklara yönelik desteklemelere yer verilmiştir.

JEL Sınıflandırması: Q42

Anahtar Kelimeler: Enerji, enerji Tarımı, biyoyakıt, biyodizel, bioetanol, teşvikler.

ENERGY AGRICULTURE (ENAGRI) IN THE WORLD AND IN TURKEY

Abstract

Rapid growths in the world economy have evoked dramatic increase in the demand of energy. However, due to limited reserves of existing fossil fuels such as petroleum, coal and natural gas and their damage to environment have also resulted a tendency for renewable energy resources. The term 'renewable energy' is used for existing energy resources in the nature that sustain their presence such as water, wind, geothermal, biofuel. Biofuel, among these, is one of the latest and most widely used renewable energy resources. Biofuel was first promoted to the markets in 1990's and is now promising an important industry with rapid growth.

Purpose of this study is to examine the potential of biofuel in Turkey in parallel with global developments and support towards the agricultural products used in biofuel energy production. In this context, enagri and advantages of biofuel energy, legal regulations regarding biofuel energy production and utilization and support or grants practiced in the world and the EU are discussed. Then, legal regulations in Turkey, production capacity and support towards resources used in biofuel energy are discussed.

JEL Classification: Q42

Key Words: Energy, energy agriculture, biofuel, biodiesel, bioethanol, grants.

Giriş

Dünya ekonomisindeki hızlı büyüme, enerji talebinde de çok büyük artışlara yol açmıştır. Ancak mevcut petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıt rezervlerinin sınırlı

¹ Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, muslume@gazi.edu.tr

oluşu ve çevreye verdikleri zararlar, yenilenebilir (alternatif) enerji kaynaklarına doğru bir yönelişi de beraberinde getirmiştir. Bu doğrultuda yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitliliği de giderek artmıştır.

Yenilenebilir enerji terimi; doğada bulunan ve varlığını sürdüren su, güneş, rüzgâr, jeotermal, biyoyakıt gibi enerji kaynakları için kullanılmaktadır. Günümüzde dünyada nükleer enerjinin yanı sıra yeni ve temiz enerji kaynakları olarak adlandırılan yenilenebilir enerji kaynakları, son yıllarda üzerinde en çok tartışılan konulardan birisi hâline gelmiştir. Hayvansal ve bitkisel gıda artıklarının temiz enerji olarak geri dönüşümü, çevre kirliliğinin önlenmesi ve enerji kaynaklarının geliştirilmesi açısından önemlidir. Bu enerji, gıda artıklarının oksijensiz ortamda metan gazına dönüştürülmesiyle üretilmekte, geriye kalan kısmı ise zenginleştirilmiş bir gübre kaynağı olarak kullanılmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde biyoyakıt önemli bir potansiyele sahiptir. Biyoyakıt, yağlı tohumlar, karbonhidrat ve elyaf bitkileri ile hayvansal kökenli her türlü maddeden oluşmaktadır. Bu kaynaklardan üretilen enerji, biyoyakıt enerjisi olarak tanımlanmaktadır.

Bu çalışmada, öncelikle enerji tarımı ve biyoyakıtların tanımı ve sağladığı avantajlara yer verilecektir. Daha sonra dünyada ve AB'de biyoyakıt enerjisi üretimi, kullanımına ilişkin mevcut durum ve uygulanan teşvikler ele alınacaktır. Son olarak da dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türkiye'de biyoyakıt enerjisinin potansiyeli, biyoyakıt üretimine ilişkin yasal düzenlemeler ve biyoyakıt üretiminde kullanılan tarımsal ürünlere yönelik desteklemeler üzerinde durulacaktır.

1. ENERJİ TARIMI VE BİYOYAKITLAR

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemli bir potansiyele sahip biyoyakıt enerjisinin kaynağını tarım ürünleri oluşturmaktadır. Bu ürünler: Ayçiçeği, kolza, soya, aspir, pamuk gibi yağlı tohum bitkileri; patates, buğday, arpa, çavdar, mısır, şeker pancarı, şeker kamışı, tatlı sorgum gibi karbonhidrat bitkileri; keten, kenaf, kenevir, miscanthus (fil çimeni) gibi elyaf bitkilerinden oluşmaktadır. Bu bitkilerin yanı sıra biyoyakıt üretiminde dal, sap, saman, kök, kabuk gibi tarımsal artıklar ile hayvansal artıklar da değerlendirilmektedir.

Kaynakları ağırlıklı olarak tarımsal ürünlere dayalı olan yeni bir enerji sektörü ortaya çıkmıştır. Bu sektörün adı enerji tarımıdır. **Enerji tarımı**, çiftçi tarafından üretilen ve biyoyakıt üretiminde kullanılan her türlü bitkisel ürünü içermektedir. Başta ABD olmak üzere AB'de ve birçok ülkede kullanılıyor olması, tüm dünya ile birlikte Türkiye'nin de biyoyakıt enerjisine yöneldiğini göstermektedir.

Biyoyakıtlar, kısa süre önce yaşamış organizmalar ya da onların metabolik çöktürlerinden sağlanmakta ve içeriklerinin hacim olarak en az %80'ni son on yıl içerisinde toplanmış canlı organizmalardan elde edilmiş her türlü yakıt olarak tanımlanmaktadır.

Biyoyakıtların içerisindeki karbon, bitkilerin havadaki karbondioksiti parçalaması sonucu elde edildiği için, biyoyakıtların yakılması, dünya atmosferinde net karbondioksit artışına neden olmamaktadır. Bu nedenle, günümüzde atmosferdeki karbondioksit miktarının artışına engel olabilmek için, fosil yakıtlar yerine biyoyakıtların kullanılması gerektiği görüşü yaygın olarak savunulmaktadır.

Günümüzde biyoyakıtlara yönelişin nedenleri aşağıda sıralanmıştır (Albiyobir, 2007):

- Fosil yakıtların hızla tükeniyor olması ve bu nedenle petrol fiyatlarının giderek yükselmesi,
- Fosil yakıtların kullanımından doğan büyük çevre zararları ve bu zararların azaltılması için yapılan büyük harcamalar,

- Ülkelerin enerji kaynaklarını çeşitlendirme ve enerjide dışa bağımlılıktan kurtulabilme strateji ve çabaları,
- Savaş ve zorunlu hâllerde stratejik yakıt olma özelliği,
- Setan sayısının² petrol dizeline göre yüksek oluşu, yağlayıcılık özelliği nedeniyle motora yanma ve kullanım açısından sağladığı yararlar,
- İnsan sağlığı ve çevreye zararlı bitkisel atık yağları geri kazanarak katma değer yaratma özelliği
- Taşıma ve depolanması itibarıyla dünya standartlarında tehlikeli madde kapsamında yer almaması, güvenli yakıt kabul edilmesidir.

Biyoyakıtların tarımsal açıdan da sağladığı avantajlar bulunmaktadır. Bunlar (ALTERNATURK, 2007);

- Tarımsal üretimde çeşitliliği sağlayarak, tarımsal ekolojiye olumlu katkıda bulunması ve sürdürülebilir tarımsal yapı oluşturması,
- Kırsal kalkınmayı sağlaması, istihdamı artırması,
- Yağ bitkileri tarımını yaygınlaştırarak aynı zamanda gıdadaki yağ açığını kapatması,
- Ekim nöbetini yaygınlaştırarak toprak verimliliğini artırması ve polikültür tarıma olanak sağlaması,
- Enerji tarımı kültürünü oluşturması,
- Biyoyakıt üretiminden geriye kalan organik yapıdaki atıkların hayvan yemi olarak kullanılmasıyla hayvancılığın gelişimine katkıda bulunması,
- Tarımsal ürünlerin sanayi ve enerjiye uyumlaştırılmasıyla enerji gibi geniş bir alanda satış riskini ortadan kaldırması, sözleşmeli tarıma yol açması gibi özellikleriyle ülke tarımında çarpan etkisi yaratması olarak sıralanabilir.

Biyoyakıtlar, tarımsal ürünler, odun, hayvan, bitki ve belediye atıklarından oluşmaktadır. Bu yakıtlar biyokimyasal ve/veya termokimyasal dönüşüm sonucu ısı, elektrik ve yakıt haline dönüşmektedirler. Gaz yakıtlar, biyohidrojen, biyogaz, karbon monoksit ve H₂'den; katı yakıtlar, odun kömürü -biyokömür ile biyopelet- biyobriketten; sıvı yakıtlar ise biyoetanol, biyodizel, biyometanol, biyodimetiler, biyoetiltersiyerbutiler ve bitkisel yağlardan oluşmaktadır. Doğada 150 milyar ton/yıl biyokütle üretilmektedir (Ar, 2007a). Ancak günümüzde en yaygın kullanılan biyoyakıtlar, biyodizel ve biyoetanoldür. Yaygın kullanımı nedeniyle çalışmada biyodizel ve biyoetanol üzerinde durulacaktır.

1.1. Biyodizel

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizator eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve dizel motorlarda yakıt olarak kullanılan alternatif bir enerji kaynağıdır (EİEİ, 2007). Bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilen biyodizel, kimyasal yapısı itibarıyla petrol kökenli dizelden farklı olmakla birlikte, işlevleri bakımından petrole eşdeğer kalitede bir yakıttır. Bu yakıt petrol içermez, ancak saf olarak ya da her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir. Ayrıca saf biyodizel ve dizel-biyodizel karışımları herhangi bir dizel motoruna, motor üzerinde küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir (Öz, 2006).

2 Setan sayısı dizel yakıtının yanma kalitesini ölçen bir ölçüttür. Bu sayı ateşlemedeki gecikmeyi, yani yakıt enjeksiyonu ile yanmanın başlaması arasında kalan süreyi göstermektedir. Kaliteli yanma hızlı bir ateşlemenin ardından gelen düzgün ve tam bir yakıt yanmasıdır. Setan numarası ne kadar yüksekse, ateşlemedeki gecikme o kadar kısa, yanma kalitesi ise o kadar yüksek olmaktadır (BP, 2007).

Biyodizel, dizel ile karışım oranlarına göre aşağıdaki gibi adlandırılmaktadır (EİEİ, 2007):

- B5 : %5 Biyodizel + %95 Dizel
- B20 : %20 Biyodizel + %80 Dizel
- B50 : %50 Biyodizel + %50 Dizel
- B100 : %100 Biyodizel

Dünyada toplam akaryakıt tüketimi 3.793 milyon ton, toplam dizel ve fuel oil tüketimi 1.548 milyon tondur. Öte yandan dünya toplam bitkisel yağ üretimi ise 108 milyon tondur. Dünyada üretilen bitkisel yağların 6 milyon tonu biyodizel üretiminde kullanılmaktadır. Dünya genelinde üretilen bitkisel yağların tamamı biyodizel üretiminde kullanılsa bile dünya dizel yakıt ihtiyacının ancak %7'si karşılanabilmektedir (Albiyobir, 2007).

Biyodizelin birçok yararı bulunmaktadır. Daha temiz yanma ürünleri nedeniyle sürdürülebilir gelecek ve sağlıklı bir kalkınma için biyodizelin katkısı büyüktür. İthal kaynaklı petrole bağımlılığı azaltarak ülke ekonomisine ekonomik ve stratejik katkı sağlar. Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısında iyileşme sağlayarak göçün önlenmesine katkıda bulunur. İstihdam olanakları yaratır ve yan sanayinin gelişimini sağlar. Ayrıca ekonomide katma değer yaratır (EİE, 2007).

Biyodizel tarımsal ürünlerin türevi olması ve tarımsal ürünlerin de en büyük maliyet kalemini oluşturması nedeniyle tarımla özdeşleşmiştir. Biyodizelin maliyetinin %84'ünü tarımsal ürünler (hammadde), %7'sini kimyasallar, %4'ünü elektrik-su ve %5'ini ise sabit giderler oluşturmaktadır. Bu nedenle biyodizelin tarıma da katkıları bulunmaktadır.

Büyüyen dünya ekonomisinde artan petrol kullanımı, hava kirliliğini de artırmakta ve karbondioksitin yol açtığı çevre sorunlarını ciddi boyutlara ulaştırdığı görülmektedir. Bu yüzden tüm ülkeler yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biyodizel üretiminin artırılması yönünde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Öte yandan sera gazları içinde büyük payı olan karbondioksitin (CO₂) yanması sonucu ortaya çıkan emisyon, önemli bir çevre sorunu olan küresel ısınmaya neden olmaktadır. Yine yanma sonucu ortaya çıkan ve sera gazları arasında yer alan karbon monoksit (CO), kükürt oksit (SO_x), azot oksit (NO_x) emisyonları insan sağlığına da zarar vermektedir (EİEİ, 2007).

Biyodizel, tarımsal bitkilerden elde edilmesi nedeniyle, biyolojik karbon döngüsü içinde, fotosentez ile CO₂'yi dönüştürüp karbon döngüsünü hızlandırdığı için sera etkisini artırıcı yönde etki göstermemektedir. Dolayısıyla biyodizel, CO₂ emisyonları için doğal bir yutak durumdadır. Ayrıca CO, SO_x emisyonlarının, partikül madde ve yanmamış hidrokarbonların (HC) daha az salındığı da kanıtlanmıştır (EİE, 2007).

1.2. Biyoetanol

Biyoetanol, kökeni nişasta ve şeker olan tarımsal ürünlerden elde edilen oktan sayısı³ yüksek biyoyakıtlardan biridir. Biyoetanol, tarım ürünlerinde bulunan nişastanın şekere dönüşümünden sonra uygulanan fermantasyon işlemi sonucu ortaya çıkmaktadır.

Biyoetanol, genellikle ulaştırma yakıtı olarak benzinle harmanlanarak kullanılabilen bir yakıttır. Biyoetanol, benzinle karışım oranlarına göre aşağıdaki gibi adlandırılmaktadır (Vogelbucsh, 2007):

- E2 : %2 Biyoetanol + %98 Benzin
- E5 : %5 Biyoetanol + %95 Benzin

³ Oktan sayısı, benzinin vuruntu kalitesinin değerlendirilmesi için kullanılan bir ölçüttür.

E10 : %10 Biyoetanol + %90 Benzin

E85 : %85 Biyoetanol + %15 Benzin

Benzinle karıştırılan biyoetanol, benzinin daha verimli ve temiz yanmasına yardımcı olmaktadır. Ancak son dönemde motorinle harmanlanarak da kullanılabilir. E-Dizel olarak adlandırılan karışımda motorinin içerisinde genellikle %15 biyoetanol bulunmaktadır. Ulaştırma sektörünün yanı sıra biyoetanol, elektrik üretiminde, kojenerasyon uygulamalarında, küçük ev aletlerinde ve kimyasal madde üretiminde de kullanılabilir (Ar, 2007: 84).

Biyoetanol üretiminde şeker pancarı, şeker kamışı, mısır, buğday, tatlı sorgum, patates, odunsular, tarımsal atıklar, selüloz içerikli belediye atıkları gibi şekerli, nişastalı ve selüloz içerikli bitki ve artıklar kullanılmaktadır. Ancak yapılan araştırmalara göre, en ekonomik biyoetanolün şekerpancarı, şeker kamışı, mısır ve buğdaydan üretildiği belirtilmektedir (Kavruk ve Atalay, 2007: 77). Çeşitli tarım ürünlerine göre etanol verim değerleri Tablo-1'de görülmektedir.

Tablo:1-Çeşitli Tarım Ürünlerine Göre Etanol Verim Değerleri

Ürün	Ürün Verimi (ton/hektar)	Ürün Etanol Verimi (litre/ton)	Etanol Üretimi (litre/hektar)
Şeker Kamışı	50-100	60-80	3500-7000
Şeker Pancarı	40-50	90-100	3800-4800
Mısır	4-8	360-400	1500-3000
Buğday	2-9	370-420	740-3800
Sorgum	4-15	330-370	1480-6300
Keçi Boynuzu	8-10	150	1380

Kaynak: Figen Ar (2006), "Şeker sanayi ve Biyoetanol Üretimi", Uluslararası Yakıt Sempozyumu, 10.08.2006, Ankara,

2. DÜNYADA VE AVRUPA BİRLİĞİ'NDE BİYOYAKITLAR

Bitkisel ürünlerin motor yakıtı olarak kullanımı yeni bir düşünce değildir. Dizel motorun mucidi Rudolf Diesel 1900 yılında Paris'te Dünya Sergisinde icadını yer fıstığı yağı (ilk biyodizel) ile çalıştırarak tanıtmıştır. Rudolf Diesel, 1911 yılında "Dizel motorlar bitkisel yağlarla çalıştırılabilir ve bu durum ülkelerin tarımını geliştirmelerine yardımcı olacaktır.", 1912 yılında ise "Bitkisel yağların motorlarda kullanımı, günümüzde önemsiz görülebilir, ancak bitkisel yağlar zamanla petrol ve kömür katranı kadar önem kazanacak" açıklamalarıyla biyodizelin önemini vurgulamıştır (Biodiesel America, 2007).

Bitkisel yağların doğrudan yakıt olarak kullanımındaki zorluklar ve petrol kullanımının giderek yaygınlaşmasıyla biyodizelin kullanımı azalmıştır. Ancak biyolojik yağların yakıt olarak kullanımına yönelik akademik çalışmalar devam etmiştir. 1970'li yıllardaki petrol şokları ile 1990'lı yıllarda yaşanan petrol krizleri, alternatif enerji arayışlarını hızlandırmış ve biyodizel yeniden gündeme gelmiştir. Özellikle de 2000 yılında dünyada ham petrol ile kanola fiyatlarının birbirine yaklaşmasıyla yeniden ön plana çıkmış ve bu yakıtlara yönelik yatırımlar yapılmaya başlanmıştır (Albiyobir, 2007).

2.1. Dünyada Biyoyakıtlar

Dünyadaki birçok ülke, özellikle gelişmiş ülkeler, enerji politikaları gereği yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım paylarını artırmak istemektedirler. Bu doğrultuda ülkeler yasalarla teşvik ve destek programlarını belirlemişlerdir. Bu teşvik ve destek programları ya biyodizele ya biyodizel üretiminde kullanılan tarımsal kökenli bitkilere ya da her ikisine yönelik olmuştur. Aşağıda çeşitli ülkelerde uygulanan teşvikler ve destekler yer almaktadır.

ABD: Enerji arzında güvenliği, ulusal güvenliğin unsuru olarak gören ve "25x25" sloganıyla 2025 yılında toplam enerji tüketiminin %25'ini yenilenebilir enerjilerden

karşılama hedefleyen ve bu yönde projeler geliştiren ABD, biyodizel konusunda da kendi ulusal sistemini kurmuştur. Bu doğrultuda öncelikle, yerli bitkisel yağı olan, soya yağına göre uygulanabilir ASTM-6751 standardını belirlemiştir. AB standardına göre daha basit ve piyasada uygulanabilir olan standartlarında, yalnızca biyodizelin yakıt özellikleri yer almıştır. Bu standartların yaygınlaşması ve biyodizel üreticilerinin adaptasyonu için on yıllık bir geçiş süreci belirlenmiştir. Biyodizel üreticisini teşvik etmek ve tüketiciyi bilinçlendirmek amacıyla bu standartlar zorunlu tutulmamıştır. ABD’de %5 biyodizelin harmanlanmış B5 şekli istasyonlarda yaygın olarak satılırken, özellikle çiftçilere renklendirilmek (boyanmak) suretiyle verilerek ve vergiden muaf tutularak %100 kullanımı sağlanmıştır (Johndeere, 2007; Albiyobir, 2007).

Biyometanolün benzine karışım oranı %10 düzeyinde olan ABD’de, E85 uygulaması hedeflenmektedir. Ayrıca hava kirliliğinin azaltılması için biyometanol kullanımı yasal düzenlemelerle zorunlu hale getirilmiştir (Kavruk ve Atalay, 2007).

Malezya: Dünyanın en büyük hurma (palm) yağı üreticisi ve ihracatçısı olan Malezya, ülke genelinde hurma ağacı dikimine ciddi teşvikler getirmiştir. Ayrıca biyodizel üretimine yönelik standartlar getirilmiştir (INAI BUMI, 2007).

Brezilya: Biyometanolde %80'lere varan kullanım oranı sağlamış olan Brezilya, biyodizel üretimine de geçmiştir. En büyük ihracat kalemlerinden biri olan kene tohumu (castor beans), soya ve soya yağı kullanımını biyodizele kaydıran Brezilya, hurma ağacı dikimini de teşvik etmektedir (Ingles, 2007).

Hindistan: Biyoyakıt üretiminde Hindistan, ekolojisine uygun Jatropha bitkisine yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla mevzuatını ve araştırmalarını bu doğrultuda düzenlemiştir (Ecoworld, 2004; Ethanolindia, 2007).

Çin: Hızla büyüyen Çin ekonomisinin enerji ihtiyacı da artmaktadır. Bu doğrultuda kendi kaynaklarına yönelik ulusal biyoyakıt politikasını kararlılıkla uygulamaktadır. 2003 yılından itibaren biyometanol üretimini hızla artırmıştır. Biyometanol üretiminde mısır, sorgum kullanmakta, ancak mısır fiyatlarının artmasından da endişe duymaktadır (Reidy, 2007).

Yukarıda da belirtildiği üzere verilen teşvikler ve destekler doğrultusunda genel olarak dünyada ve çeşitli ülkelerde biyodizel ve biyometanol üretimi son üç yılda büyük ölçüde artmıştır. Tablo-2’de dünya biyodizel üretimi görülmektedir. Tabloda yer alan ülkeler içerisinde biyodizel üretiminde %35,8’lik payla Almanya başı çekmektedir. Almanya’yı, İtalya, ABD, Fransa ve Malezya izlemektedir.

Tablo-2: Dünya Biyodizel Üretimi (bin ton)

Ülkeler	2004	2005	2006	2006 %
Almanya	1.035	1.669	2.681	35,8
Fransa	348	492	775	10,3
İtalya	320	396	857	11,4
Malezya		260	600	8,0
ABD	83	250	826	11,0
Çek Cumhuriyetleri	60	133	203	2,7
Polonya		100	150	2,0
Avusturya	57	85	134	1,8
Slovakya	15	78	89	1,2
İspanya	13	73	224	3,0
Danimarka	70	71	81	1,1
İngiltere	9	51	445	5,9
Diğer AB Ülkeleri	6	36	430	5,8
Toplam	2.016	3.694	7.495	100

Kaynak: World Energy Council (2007), Survey of Energy Resources 2007.

Ülkeler itibariyle dünya etanol üretimi Tablo-3'te verilmiştir. Dünyanın en büyük etanol üreticisi ABD ve Brezilya'dır. Bu ülkeleri, AB ülkeleri, Çin ve Hindistan izlemektedir.

Tablo-3: Dünya Etanol Üretimi (hm küp⁴)

Ülkeler	2004	2005	2006	2006 %
Brezilya	15,1	16,0	17,0	37,0
ABD	13,4	16,2	18,4	40,0
Çin	3,65	3,80	3,85	8,4
Hindistan	1,75	1,70	1,90	4,1
Fransa	0,83	0,91	0,95	2,1
Rusya	0,75	0,75	0,75	1,6
Almanya	0,27	0,43	0,77	1,7
Güney Amerika	0,42	0,39	0,39	0,85
İspanya	0,30	0,35	0,46	1,0
İngiltere	0,40	0,35	0,28	0,60
Tayland	0,28	0,30	0,35	0,76
Ukrayna	0,25	0,25	0,27	0,59
Kanada	0,23	0,23	0,58	1,3
Toplam	37,6	41,6	45,9	100

Kaynak: World Energy Council (2007), Survey of Energy Resources 2007.

Biyoetanol üretiminde ağırlıklı olarak mısırın kullanıldığı ABD'de, 2006 yılında 18,4 hm küp üretim gerçekleşmiştir. Dünyanın ikinci büyük biyoetanol üreticisi olan Brezilya'da ise 17 hm küp biyoetanol üretilmiştir. 1930'lu yıllardan itibaren Brezilya'da ulaşım sektöründe kullanılan biyoetanolün üretimi, çevre bilincinin gelişmesiyle 2000'li yıllarda hızla artmıştır. Ayrıca diğer ülkelerde de üretiminin hızla arttığı görülmektedir. Dolayısıyla üretiminin artırılması için de üretimi ve tüketimi teşvik edilen bir biyoyakıt olmuştur. Ayrıca biyoetanol, Brezilya'da şeker kamışından, ABD'de ise mısırdan elde edilmektedir (Alternatürk, 2007).

2.2. Avrupa Birliği'nde Biyoyakıtlar

AB'de 2003 yılından itibaren biyoyakıtlar ve biyodizel için pek çok özendirici ve teşvik edici çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar doğrultusunda AB, biyoyakıtlarla ilgili üç ana amacı ifade eden bir stratejiyi hayata geçirmiştir. Bu amaçlar (European Commission, 2007);

- AB'de ve gelişmekte olan ülkelerde biyoyakıtların daha fazla teşvik edilmesi, pozitif çevresel etkinin sağlanması,
- Hammadde maliyetinin rekabet edilebilir düzeye getirilmesi, ikinci kuşak (second-generation) biyoyakıtların araştırma çalışmaları ve pazara girmelerinin desteklenmesi,
- Biyoyakıt hammaddesi ve biyoyakıtlarla ilgili gelişmekte olan ülkelerdeki fırsatların araştırılmasıdır.

Bu amaçlar aşağıdaki politika eksenine oturtulmuştur. Bunlar; biyoyakıt üretim teşvikleri, çevresel yararların sağlanması, biyoyakıtların üretim ve dağıtımının geliştirilmesi, hammadde üreticiliğinin teşvik edilerek enerji tarımının geliştirilmesi, ticaret olanaklarının artırılması, gelişmekte olan ülkeler ve araştırma geliştirme çalışmalarının desteklenmesi biçiminde özetlenebilir (European Commission, 2006).

Bu doğrultuda biyoyakıtlar ve biyodizel sürekli desteklenmiş, kapalı su havzalarında, orman arazilerinde, gıda işletmelerinde, maden ocaklarında, karbondioksit emisyonları yüksek kentlerde toplu taşımacılıkta kullanımları zorunlu hâle getirilmiştir. AB'de biyoyakıtlar enerji güvenliği, tarımsal kalkınma ve küresel ısınmayla mücadele

⁴ 1 hm küp = Bir milyon metre küptür.

açısından büyük önem taşımaktadır. AB biyoyakıt kullanım hedefleri 2007 yılında %5, 2010'da %7,75 ve 2020'de %20 olarak belirlenmiştir (European Commission, 2006).

Almanya, AB'de ve dünyada biyoyakıtlar ve biyodizel konusunda öncü ülke konumundadır. Biyoyakıtlar ve biyodizel "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Öncelik Tanıma Yasası" kapsamı içinde değerlendirilmektedir. 2007'den itibaren biyoyakıtlara kademeli vergi uygulamasına başlamış, ancak biyodizelin çiftçi yakıtı olarak kullanımında vergi istisnası getirerek enerji tarımını desteklemiştir. Öte yandan Almanya 01.01.2007 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere Enerji Vergisi Kanunu ile biyoyakıtlara kota getirmiştir. Buna göre biyodizelde %4,4, biyoetanolda %1,2 (2007), %2 (2008), %2,8 (2009), %3,6 (2010-2015 dönemi) oranında zorunlu karışım getirilmiştir. 01.01.2007'den itibaren biyodizelde %5 karışım zorunlu kılınmıştır (Reinhardt, 2007).

Tablo-4: AB ülkelerinde Biyodizel Üretim Kapasitesi ve Üretimi (bin ton)

Ülkeler	2006 Kapasitesi	2007 Kapasitesi	2005 Üretimi	2006 Üretimi
Almanya	2681	4361	1699	2662
Fransa	775	780	492	743
İtalya	857	1366	396	447
İngiltere	445	657	51	192
Avusturya	134	326	85	123
Polonya	150	250	100	116
Çek Cum.	203	203	133	107
İspanya	224	508	73	99
Portekiz	146	246	1	91
Slovakya	89	99	78	82
Danimarka	81	90	71	80
Yunanistan	75	440	3	42
Belçika	85	335	1	25
Hollanda	0	115	0	18
İsveç	52	212	1	13
Slovenya	17	17	8	11
Romanya	0	81	0	10
Litvanya	10	42	7	10
Letonya	8	20	5	7
Bulgaristan	0	65	0	4
İrlanda	0	6	0	4
Malta	3	8	2	2
Kıbrıs	2	6	1	1
Estonya	20	35	7	1
Macaristan	12	21	0	0
AB Toplamı	6069	10289	3184	4890

Kaynak: EBB, (2006), Annual biodiesel production statistics 535/COM/07 17.07.2006; EUBIA (2007), Bioethanol, <http://www.eubia.org/212.0.html>

Fransa'da, vergiden muaf tutulan biyodizel, %5 harmanlamayla kullanılmaktadır. Peugeot, Citroen, Renault gibi otomobil firmalarının yanı sıra Total gibi petrol şirketlerinin desteklediği projelerle biyodizel üretimi artırılmaya çalışılmaktadır. Avusturya, bilinçli araştırmalar ve hammadde organizasyonu yaparak biyodizel üretimine öncülük eden ülkelerden biri olmuştur. İtalya, 100.000'den fazla nüfusu olan yerleşim yerlerindeki belediye araçlarında biyodizel kullanımını teşvik ederek başlattığı projeyi, başarıyla sürdürmekte ve özellikle biyodizeli konut ısınması amacıyla desteklemektedir. İspanya, bir yandan biyodizele vergi teşviki uygulamakta, öte yandan özellikle ayçiçeği yağı kullanımını teşvik ederek AB standardı dışına çıkmaktadır. Ayrıca tüm itirazlara karşın iyot sayısını 140 tutarak kendi standardını uygulamaya devam etmektedir.

İngiltere, bölgesel uygulamaya giderek bazı bölgelerdeki biyodizel kullanımını vergiden muaf tutmuştur. Belçika %100 kullanıma izin verirken, Finlandiya 0,025 avro/litre teşvik uygulamaktadır. Yunanistan biyodizelden vergi almayacağını ve teşviklere devam edeceğini yasayla ilan ederek güvenilirliği sağlamıştır. Bu doğrultuda bir yandan yatırımları teşvik ederken, öte yandan biyodizel kullanımını yaygınlaştırmak için ithalatı serbest bırakmıştır (Albiyobir, 2007).

AB ülkelerinde biyodizel üretim kapasitesi ve üretimi Tablo-4'te yer almaktadır. Biyodizel üretiminde AB ülkelerinden Almanya'nın başı çektiği, bu ülkeyi Fransa, İtalya ve İngiltere'nin izlediği görülmektedir. Yukarıda da belirtilen teşvik ve destekler doğrultusunda AB ülkelerinde biyodizel üretim kapasitesi ve üretimi hızla artmaktadır.

Tablo-5'te AB etanol üretimi görülmektedir. Biyodizelde olduğu gibi etanol üretiminde de Almanya (%27) en büyük paya sahiptir.

Tablo-5: AB Etanol Üretimi (milyon litre)

Ülkeler	2004	2005	2006	2006 %
Almanya	25	165	431	27,0
İspanya	254	303	396	24,9
Fransa	101	144	293	18,4
Polonya	48	64	161	10,1
İsveç	71	153	140	8,8
İtalya	0	8	78	4,9
Macaristan	0	35	34	2,1
Litvanya	0	8	18	1,2
Hollanda	14	8	15	0,9
Çek Cum.	0	0	15	0,9
Letonya	12	12	12	0,8
Finlandiya	3	12	0	0,0
Toplam	528	913	1592	100,0

Kaynak: EUBIA (2007), Bioethanol, <http://www.eubia.org/212.0.html>

Tablo-6: AB'de Buğday ve Şeker Pancarına göre Verim Değerleri

Ülkeler	Buğday Ürünleri		Şeker Pancarı	
	litre/ha	toe/ha	litre/ha	Toe/ha
Avusturya	1,792	0.92	6,677	3.42
Belçika	2,847	1.46	6,970	3.57
Almanya	2,620	1.34	6,384	3.27
Danimarka	2,561	1.31	6,399	3.28
Yunanistan	916	0.47	4,926	2.52
İspanya	1,052	0.54	6,181	3.16
Finlandiya	1,057	0.54	3,440	1.76
Fransa	2,554	1.31	7,980	4.09
İrlanda	2,996	1.53	4,710	2.41
İtalya	1,637	0.84	4,346	2.23
Hollanda	2,839	1.45	6,472	3.31
Portekiz	499	0.26	5,234	2.68
İsveç	2,069	1.06	5,266	2.70
İngiltere	2,686	1.38	6,355	3.25
Çek Cum.	1,568	0.80	4,982	2.55
Litvanya	1,050	0.54	2,964	1.52
Letonya	908	0.46	3,036	1.55
Polonya	1,215	0.62	3,555	1.82
Slovenya	1,330	0.68	4,040	2.07
Slovakya	1,360	0.70	3,486	1.78

Kaynak: EUBIA (2007), Bioethanol, <http://www.eubia.org/212.0.html>

AB'de biyoetanol, buğday veya pancardan üretilmektedir. Dolayısıyla AB'de Şeker Reformu (1 Temmuz 2006) sonrasında şeker üretiminin kısıtlanmış olmasına karşın, biyoetanol üretimine yönelik pancar tarımı kısıtlanmamış, aksine desteklenmiştir. Biyoetanol üretiminde en verimli bitkinin şeker pancarı olması nedeniyle, AB Komisyonu pancar ekim alanlarına hektar başına 45 avro destek vermektedir. Şeker pancarına destek verilmesinin bir diğer nedeni de ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarının geliştirilmesinde önemli bir paya sahip olmasıdır (Ar, 2007b).

AB'de şeker pancarı ve buğdaydan elde edilecek potansiyel biyoetanol verimi ülkeler itibarıyla Tablo-6'da görülmektedir.

3. TÜRKİYE'DE BİYOKAYITLAR

Türkiye'de biyodizel ile ilgili ilk çalışmalar 1931 yılında yapılan Ziraat Kongresinde yakıt alkolün kullanılması düşüncesi ile gündeme gelmiştir. Üretime yönelik ilk uygulama ise AB'den önce 1934 yılında "Bitkisel Yağların Tarım Traktörlerinde Kullanımı" adı altında Atatürk Orman Çiftliğinde yapılmıştır.

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak biyokayıtlar 2000'li yılların başında Türkiye'de yeniden gündeme gelmiş ve üniversitelerdeki çalışmalar hızla artmıştır. Bu doğrultuda 2001 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığında "Biyodizel Çalışma Grubu" oluşturulmuştur. Biyoyakıt üretimi ve kullanımı konusunda yasal düzenlemeler yapılmıştır.

3.1. Yasal Düzenlemeler

2003 yılında çıkarılan 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu'nda biyodizel, harmanlanan ürünler arasında yer almıştır. Bu kanunda biyodizel, özel tüketim vergisi (ÖTV) dışında tutulmuştur. Dolayısıyla biyodizele yönelik yatırımlar, dünyaya paralel biçimde hızla artmıştır.

Bu kanunun 2. maddesinin 44. bendinde "Ürün, fiziksel veya kimyasal işlem, rafinaj veya diğer yöntemlerle ham petrol ve/veya ürünlerinden elde edilen ürün veya ara ürün herhangi bir hidrokarbonu" ve 5. bendinde ise "Akaryakıt, benzin türleri, nafta, gazyağı, jet yakıtı, motorin türleri, fuel-oil türleri ile Kurum tarafından belirlenen diğer ürünleri ifade eder" biçiminde tanımlanan ürün ve akaryakıt içinde değerlendirilmiştir. Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik ve Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği ile biyodizel akaryakıt olarak kabul edilmiştir. Ayrıca ithalatı, dağıtımı, taşınması ve son kullanıcıya satışı lisans kapsamına alınmıştır.

Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü tarafında 2003 yılında teklif edilen biyodizel standartları, 2005 Eylül ve Ekim aylarında AB standartları birebir TSE tarafından kabul edilerek TSE Standardı olarak yayımlanmıştır. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK)'nın teknik düzenlemeleri ile biyodizelin %5'e kadar motorin ile harmanlanmasına olanak tanınmıştır. Yakıt biyodizelin kırmızı renkli olarak piyasaya sunulması kararlaştırılmıştır. Ayrıca biyodizel üreticileri, biyodizel işletme lisansı kapsamına alınmıştır.

Ancak petrol piyasasında haksız rekabet oluşturduğu gerekçesiyle, 30.03.2006 tarihinde 5479 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu'nda değişiklik yapılarak biyodizele (otobiyodizel) litrede 0,6498 YTL ÖTV getirilmiştir. 4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi Kanunu'na Ekli 1 Sayılı listede yer alan mallar ile yerli tarım ürünlerinden elde edilen otobiyodizelin motorinle %2 oranında harmanlanması, ÖTV'den muaf tutulmuştur. Ancak yüksek düzeydeki vergilendirme yüzünden biyodizel sektörü çalışamaz hâle getirilmiştir.

17.01.2007 tarihinde kabul edilen 5574 sayılı Türk Petrol Kanunu'nda, Petrol Piyasası Kanunu'nda değişiklik yapan maddeler yürürlüğe girmiştir. Bu Kanun'un 34. maddesinde; "Biyodizel üreticileri, EPDK tarafından çıkarılacak yönetmelikte belirlenen kalite standartlarına göre üretim yapmak üzere, yönetmelikle belirlenen usul ve esaslar dâhilinde bedelsiz olarak üretim lisansı alırlar ve üretimlerini lisans kapsamında yaparlar.

Kalite denetimleri EPDK tarafından yapılır veya yaptırılır. Petrol piyasasında faaliyet gösteren rafinerici ve dağıtıcılar, tamamen yerli tarım ürünlerini kullanarak üretim yapan biyodizel üreticilerinden temin edecekleri biyodizeli akaryakıt ile en az yüzde iki oranında harmanlayabilirler. Harmanlama oranları ile ilgili denetimler EPDK tarafından yapılır. Biyodizel üreticileri her yıl, bir sonraki yıl için piyasaya sunabilecekleri üretim miktarını ve her üç aylık dönem gerçekleştirmelerini yılı içinde EPDK'ya bildirir. Biyodizel üreticileri sadece yerli tarım ürünlerinden üretilen saf biyodizel dağıtım ve satışı yapmak için bu Kanun'un 7'nci ve 8'inci maddelerindeki esaslara göre ve yıllık en az otuz bin ton saf biyodizel satış projeksiyonu vermek koşuluyla dağıtım lisansı ve bayi lisansı alabilir. Dağıtım ve bayi lisanslarının teknik ve ekonomik şartları EPDK tarafından belirlenir." denilmektedir.

Kanun'un 35. maddesinde ise 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu'nun 2. maddesinin (5), (7) ve (44) no'lu bentlerinde değişiklik yapılmıştır. 5. bentteki "Akaryakıt, benzin türleri, nafta (hammadde, solvent nafta hariç), gazyağı, jet yakıtı, motorin türleri, biyodizel, fuel-oil türleri ile Kurum tarafından belirlenen diğer ürünleri", 7. bentteki "Akaryakıtla harmanlanan ürünler; metil tersiyer bütül eter (MTBE), denatüre **biyoetanol, biyodizel** ve benzeri akaryakıt ile eşdeğer vergiye tâbi olan ve olacak ürünleri", 44. bentteki "Ürün, fiziksel veya kimyasal işlem, rafinaj veya diğer yöntemlerle elde edilen ürün veya ara ürün herhangi bir hidrokarbonu" ifade eder biçiminde değiştirilmiştir. 45. bentte "**Biyodizel:** Akaryakıt olarak veya akaryakıt ile harmanlanarak kullanılmak üzere, bitkisel ve hayvansal yağlar veya bitkisel ve hayvansal atık yağlardan elde edilen ürün türevi yağ asiti metil esterleri karışımını", 46. bentte "**Biyoetanol:** Akaryakıt ile harmanlanmak üzere şekerli, nişastalı bitkilerden, her türlü selülozik kaynaklardan ve biyokütle atık ve artıklarından üretilen denatüre etil alkolü," ifade eder biçiminde eklemeler yapılmıştır. Bu değişikliklerle 2007'ye kadar ürün tanımında yer almayan biyodizel ve biyoetanol ürün tanımına 45 ve 46. bentler ile sokularak ilgili düzenlemelere yasal dayanak oluşturulmaya çalışılmıştır.

Bu düzenlemelerden sonunda biyodizel ve biyoetanol üretmek isteyenler (kendi ihtiyacı için üretim dâhil) EPDK'dan lisans almak, standartlara uygun üretim yapmak, ilgili mevzuatlara uygun dağıtım şirketleri üzerinden ulusal markerle işaretleyerek, yakıt biyodizeli kırmızıya boyayarak satmak zorundadır. Aksi durumda 25.01.2007 tarih ve 5576 no'lu Petrol Piyasasında Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun çerçevesinde kaçakçılık kapsamında değerlendirilmektedir. Atık bitkisel yağlardan biyodizel üretmek EPDK'dan alınacak Biyodizel İşleme Lisansı dışında T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun olarak EİE ve TÜBİTAK'tan alınacak Teknik Uygunluk raporlarının EPDK'ya işlenmesi sonucunda yapılabilir (Albiyobir, 2007).

3.2. Türkiye'de Biyoyakıt Üretimi

Türkiye'de toplam akaryakıt tüketimi 22 milyon ton, dizel ve fuel-oil tüketimi 16 milyon ton olup, 1,5 milyon tonluk biyodizel, 160 bin ton da biyoetanol kurulu kapasite bulunmaktadır. Türkiye biyodizel kurulu kapasite itibariyle dünyada Almanya'dan sonra ikinci sırada bulunmaktadır (Afacan, 2007; Albiyobir, 2007).

Biyodizel üretiminde soya, ayçiçeği, hurma, pamuk, kanola ve aspir kullanılmaktadır. Ancak Türkiye'de kalitesi daha yüksek olması nedeniyle kanola ve aspir tercih edilmektedir. Bu ürünlerin tercih edilmesinin nedeni ise Türkiye'de gıdada kullanılmamasıdır. Ayrıca biyodizelin tarımdaki etkilerinin gözlenebilmesi de bir diğer nedeni oluşturmaktadır. Son üç yılda Türk tarımında üretimde en çok artışın kanolada görülmesi biyodizelin yağlı tohumlar üzerindeki çarpan etkisinin bir sonucudur.

Biyodizel üretiminde kullanılan 3 ton kanoladan yaklaşık 1,2 ton yağ ve 1,8 ton küspe üretilmektedir. Elde edilen 1,2 ton yağa, 120 kg metanol karıştırılmasıyla da 1,2 ton biodisel yakıtı ve 120 kg gliserin (sabun ana maddesi) elde edilmektedir (Süzer, 2006).

Türkiye’de alternatif enerji biyodizel konusunda dünyadaki gelişmeleri izlemek, Türkiye’deki çalışmalara katılmak, alternatif enerji ve biyodizel üretimi ile tüketimini özendirmek ve tanıtmak, ülkenin tarımsal potansiyelini alternatif ürünlerle geliştirmek, çevresel sorun olan atıkları değerlendirmek amacıyla Albiyobir⁵ kurulmuştur. Albiyobir’in ülke genelinde dağılım gösteren ve biyodizel üreten altmış yedi üyesi bulunmaktadır. Biyodizel üreticilerinin lisanslama faaliyetleri devam etmektedir (Albiyobir, 2007). Ekim 2007 dönemi itibariyle EPDK’dan kırk dokuz firma işletme, on iki firma ise dağıtıcı lisansı almıştır (Ar, 2007b).

Ancak sektördeki firmaların birçoğu hammadde sağlama konusunda sıkıntılar yaşamaktadır. Biyodizel üretimi için gerekli olan hammaddeleri ithalatla karşılamayı düşünerek sektöre giren üreticiler, bir de yerli hammadde ile üretilen biyodizele 26 Aralık 2006 tarihinde %2 gibi düşük bir vergi muafiyeti getirilmesi sonucunda üretimlerini azaltmışlardır (Ar, 2007b). Üreticiler ithal hammaddeye de vergi muafiyeti istemektedir. Biyobenzin üretiminde kullanılan hammadde ve yağlı tohum ithalatı için 2004 yılında 985 milyon dolar, 2005’te 1,1 milyar dolar ve 2006’da 1,4 milyar dolar ödenmiştir (Akınerdem, 2007).

Bu hammaddelerin ithalatla karşılanmasının, ülkenin sosyo-ekonomik gelişmesine katkısı olmayacaktır. Yerli hammaddenin kullanılmasıyla bitki yetişirken karbondioksit absorbe edilecek; tarım, sanayi, ulaştırma sektörlerinde istihdam olanakları yaratılarak iç göç de engellenmiş olacaktır (Ar, 2007b).

Türkiye’de biyoetanol üretimi, ağırlıklı olarak şeker fabrikalarında melastan sağlanmaktadır. TSE standartlarında kabul edildiği gibi %5 karışım esas alınarak hesaplandığında yıllık 225 bin metre küp biyoetanole ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut teknoloji ile bir litre biyoetanol için 2,5 kg buğday kullanılması gerekmektedir. Biyoetanol üretiminin artırılabilmesi için hammadde üretim miktarlarının artırılması gerekmektedir. Biyoetanol üretimi için en uygun tarım ürünü mısır ve buğday olup, Türkiye’de bu ürünlerin artırılma potansiyeli bulunmaktadır. Mısır üretiminin beş yıl içerisinde 8 milyona, buğday üretiminin ise 23 milyon tona çıkarılması mümkün görünmektedir (Tarım Bakanlığı, 2007a).

Türkiye’de gerek biyodizel, gerekse biyoetanol üretiminde kullanılan yağ bitkileri ve yağlı tohum ihtiyacı giderek artmaktadır. Yağlı tohum ekiminde kullanılan arazi yaklaşık 1,5 milyon hektar olup, toplam tarımsal alanın %7’sini oluşturmaktadır. Buna karşın yaklaşık 900 bin ton civarında ham yağ, 1,4 milyon ton da yağlı tohum ithalatı yapılmaktadır. Bu yüzden ülke ihtiyacının karşılanabilmesi için 1 milyon hektarlık alanın yağ bitkileri üretimine açılması gerekmektedir.

Dünyada yağ bitkileri üretimi de hızla artmıştır. Bu artış 2002–2005 döneminde soyada %15,9, ayçiçeğinde %20,7, kolzada ise %19,3 olmuştur. Türkiye’de yağlı tohum bitkilerinin üretimi, ürün alım garantisinin olmaması ve bu ürünlerin üretici açısından getirisinin düşük olması yüzünden artmamıştır (Akınerdem, 2007).

Türkiye’deki yağlı tohum üretim miktarları ve ekim alanı Tablo-7’de görülmektedir.

İklim koşulları ve toprak yapısı itibariyle yağlı tohum bitkileri üretimi için çok uygun bir ülke konumunda olmasına karşın, Türkiye’de tüketimi karşılayabilecek ölçüde yerli üretim gerçekleştirilememektedir. 2004–2005 sezonunda, bitkisel yağ üretiminin yaklaşık %30’u yerli üretimle sağlanabilmiştir. Dolayısıyla ihtiyaç duyulan bazı yağlı tohumlar büyük ölçüde ithal edilmiştir. Bu ürünlerin ithalatı Tablo-8’de yer almaktadır. Tablodaki verilerden, ithalat içerisinde en büyük payın sırasıyla soya, ayçiçeği ve pamuk çiğdidinin olduğu görülmektedir.

⁵ Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği

Tablo-7: Türkiye’de Bazı Yağlı Tohum Üretim Miktarları ve Ekim Alanları

Üretim Miktarı (bin ton)	2002	2003	2004	2005	2006
Pamuk	2340	2489	2455	2240	2550
Ayçiçeği	850	800	900	987	1118
Soya	75	85	50	29	47
Kanola	1,5	6,5	4,5	1,2	12,6
Ekim Alanı (bin ha)	2002	2003	2004	2005	2006
Pamuk	721	637	640	547	547
Ayçiçeği	550	545	550	566	566
Soya	25,5	27,0	14,0	8,6	8,6
Kanola	0,55	2,8	1,7	0,7	0,7

Kaynak: Tarım Bakanlığı (2007b), Yağlı Tohumlu Bitkiler Destekleme Primleri, 2007.

Tablo-8: Türkiye’de Yağlı Tohum İthalatı (bin ton)

Üretim Miktarı (bin ton)	2001	2002	2003	2004
Ayçiçeği	183	129	541	478
Soya F.	321	612	831	656
Pamuk Ç.	32	54	3	84
Kolya	-	-	-	3
Toplam	536	795	1375	1221

Kaynak: Taşkaya, Tunalıoğlu ve Odabaşı, Yağlı Tohumlar ve Bitkisel Yağlar Durum Tahmin 2005/2006, Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eylül 2005, s.14.

3.3. Türkiye'deki Tarımsal Destekler

Biyobenzin ve biyoetanol üretimi için gerekli olan yağlı tohum bitkileri üretiminin yaygınlaştırılması amacıyla Türkiye’de “Tarımsal Reform ve Uygulama Projesi (ARİP)” geliştirilmiştir. Bu projede, doğrudan gelir desteği, alternatif ürün projesi, tarım satış kooperatiflerinin yeniden yapılandırılması, proje destek ve tanıtım hizmetleri verilmesi yer almaktadır. Bu reform programının amacı ise kısaca mevcut destekleme politikalarını ortadan kaldırarak doğrudan gelir desteğine geçmek, alternatif ürün projesi ile arz fazlası olan tütün ve fındık üreticilerinin faaliyet alanlarının, arz açığı olan ürünlere kaydırılmasını sağlamaktır.

ARİP projesi kapsamında yağlı tohum üreticilerine yönelik destekler aşağıda sıralanmıştır.

1. Doğrudan gelir desteği kapsamında çiftçi kayıt sistemine kayıtlı yağlı tohum üreticilerine ödenen gelir desteği Tablo-9’da görülmektedir.

Tablo-9: Doğrudan Gelir Desteği

Yıllar	Arazi Büyüklüğü	Yapılan Ödeme (YTL)
2000	İlk yıl pilot uygulama yapılmıştır.	
2001	0-200 dekar	10,0
2002	=1-200 dekar	13,5
2003	100 m ² -500 dekar	16,0
2004	100 m ² -500 dekar	16,0
2005	>1-500 dekar	10,0
2006	>1-500 dekar	10,0

2. Yağlı tohumlu bitkilerden kütlü pamuk, yağlık ayçiçeği, soya fasulyesi, dane mısır, kanola, aspir ve zeytinyağına yönelik destekleme primi uygulanmaktadır. Prim uygulaması, fark desteği biçiminde olup, öncelikle arz açığı olan ürünleri kapsamaktadır. Ayrıca desteklenecek ürünler ve ödeme miktarları her yıl belirlenmekte, üretim

maliyetleri ile iç ve dış fiyatlar dikkate alınarak prim ödenmektedir. Pamuk ve soyada sertifikalı tohumluk kullanan üreticilere %20 ek destek verilmektedir.

Çiftçi kayıt sistemine kayıtlı yağlı tohum üreticilerine 1999 yılından itibaren ödenen prim miktarları Tablo-10'da verilmiştir. Pamuğa yönelik desteleme primi uygulamasına 1993 yılında başlanmış, kg başına 3.000 TL prim verilmiştir. 1998 yılında ise pamuğa verilen prim 10 cent/kg olmuştur.

Tablo-10: Destekleme Primleri

Ürün	1999(1) Cent/Kg	2000(1) Cent/Kg	2001(1) Cent/Kg TL/Kg	2002(1) Cent/Kg TL/Kg	2003(1) Cent/Kg TL/Kg	2004(1) Cent/Kg TL/Kg	2005 (2) Ykr/Kg	2006 (2) Ykr/Kg
Pamuk	12	9	4,3 70.000	5,2 85.000	6,56 90.000	13,1 190.000	32*	34,8
Ayçiçeği	5	6	4,7 75.000	5,2 85.000	8 110.000	9,65 135.000	17,5	20
Soya F.	8	8	5,6 90.000	6,1 100.000	8,38 115.000	10 140.000	24*	26,4
Kanola	-	8	4,3 70.000	5,5 90.000	8,75 120.000	9,2 130.000	20	22
Dane Mısır	-	-	-	-	-	1,7 25.000	5	6,7
Aspir	-	-	-	-	-	-	-	22

* Sertifikalı

Kaynak: (1)Taşkaya, Tunalioglu ve Odabaşı, Yağlı Tohumlar ve Bitkisel Yağlar Durum Tahmin 2005/2006, Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eylül 2005, s.22.

(2)Tarım Bakanlığı (2007b), Yağlı Tohumlu Bitkiler Destekleme Primleri, 2007.

3. Destekleme primi yanı sıra bu bitkilerin üretimine mazot, gübre, sertifikalı tohum ve toprak analizi destekleri de verilmeye başlanmıştır. Bu destekler Tablo-11'de yer almaktadır. 2003 yılından itibaren mazot desteği verilmeye başlanan pamuk, ayçiçeği, soya ve kanolaya 2005 yılında gübre desteği de sağlanmıştır. 2006 yılında ise pamuk, ayçiçeği ve soyaya toprak analizi desteği, kanolaya ise hem toprak analizi, hem de sertifikalı tohum desteği verilmiştir.

Tablo-11: Mazot, Gübre, Sertifikalı Tohum ve Toprak Analizi Desteği (YTL/ton)

Ürün	Destekler	2003	2004	2005	2006
Pamuk	Gübre Desteği	-	-	7,3	-
	Mazot Desteği	5,6	5,1	11,0	-
	Sertifikalı Tohum	-	-	-	-
	Toprak Analizi	-	-	-	2,4
Ayçiçeği	Gübre Desteği	-	-	17,4	-
	Mazot Desteği	13,3	11,9	26,1	-
	Sertifikalı Tohum	-	-	-	-
	Toprak Analizi	-	-	-	5,5
Soya	Gübre Desteği	-	-	8,9	-
	Mazot Desteği	6,2	5,5	13,4	-
	Sertifikalı Tohum	-	-	-	-
	Toprak Analizi	-	-	-	2,8
Kanola	Gübre Desteği	-	-	17,5	-
	Mazot Desteği	8,4	7,4	26,3	-
	Sertifikalı Tohum	-	-	-	15,1
	Toprak Analizi	-	-	-	3,7

Kaynak: Tarım Bakanlığı (2007b), Yağlı Tohumlu Bitkiler Destekleme Primleri, 2007.

Ancak 2007 yılından itibaren prim sisteminde köklü bir değişikliğe gidilmektedir. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, kütlü pamuk, yağlık ayçiçeği, soya fasulyesi, dane mısır, kanola, aspir ve zeytinyağına kilo başına verilen destekleme priminin, ekim alanı üzerinden dekar başına ödenmesine yönelik çalışmalar sürdürmektedir. Bu değişikliğin

gerekçesi olarak da, Dünya Ticaret Örgütü kurallarına ve AB Ortak Piyasa Düzeni'ne uyum sağlamak gösterilmektedir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından hazırlanan "Yağlı Tohumlu Bitkiler Destekleme Primleri" başlıklı sunumda yeni prim sisteminde önerilen prim miktarı ve yapılacak ödemeler Tablo-12'de görülmektedir.

Tablo-12: Yeni Prim Sistemi

	Pamuk	Ayçiçeği	Soya	Kanola	Dane Mısır	Aspir	Zeytin Yağı
2006 yılı prim mik(YKr/kg)	29,0	20,0	22,0	22,0	6,7	22,0	11,0
Ortalama Verim Kg/da	407	240	300	230	800	150	180
2006 yılı prim mik(YTL/da)	120,0	48,0	66,0	50,0	53,0	33,0	20,0
Temel Prim (YTL)	84	34	42	35	37	22	14
Sertifikalı Tohum (%20)	17	7	8	7	7	5	0
Makinelik Hasat (%5)	4	2	2	2	2	1	1
Birlik, Koop. Üyelik (%10)	8	3	4	4	4	2	1
Sözleşmeli üretim (%5)	4	2	2	2	2	1	1
Borsa tescilli (%10)	8	3	4	4	4	2	1
2007 yılı önerilen prim miktarı (YTL/da)	126	50	63	53	56	31	18
2007 yılı tahmini ödeme alanı (bin ha)	550	500	10	2,5	380	0,3	50
2007 yılı tahmini ödenecek prim miktarı (Bin YTL)	693.000	252.000	6.330	1.312.	211.470	93	9.100
Kg başına prim mik(YKr)	29	20	22	22	6,7	22	11
Toplam Prim Tutarı: 1.173.302.500 YTL							

Kaynak: Tarım Bakanlığı (2007b), Yağlı Tohumlu Bitkiler Destekleme Primleri, 2007.

Bu çalışmalardan da görülmektedir ki, yağlı tohum üreticilerine verilecek prim miktarlarının büyük ölçüde düşürülmesi hedeflenmektedir.

SONUÇ

Enerji talebinin büyük bir bölümünü ithalatla karşılayan Türkiye'de, sürdürülebilir enerjinin sağlanması için yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan biyoyakıtlar önemli ve büyük bir potansiyel oluşturmaktadır.

Bu nedenle biyoyakıtlar ve temel hammaddesini oluşturan enerji tarımı stratejik alan kabul edilmeli, ulusal hedef ve programlar belirlenmelidir. Bu alandaki çalışmaların eşgüdümünü yapmak üzere ilgili bakanlıklar, resmi ve bilimsel kuruluşlar ve sektör temsilcilerinden oluşan "Biyoyakıt Kurulu" oluşturulmalıdır.

Petrol ürünleri ile aynı kapsamda yer alan biyoyakıtların hammaddesine uygulanan gümrük vergileri yüzünden haksız rekabet oluşmaktadır. Bu durum biyoyakıt ithalatını teşvik ederek yerli üretimi engellemektedir. Dolayısıyla biyoyakıtla yönelik dış ticaret politikalarında ülke potansiyelini değerlendiren ve Türkiye'nin ihracatçı bir ülke konumuna gelmesini sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır.

Biyoyakıtla yönelik mevzuattaki farklı birimlerin yönetmelik, tebliğ, karar ve uygulamaları birbirleriyle uyumlu hâle getirilmelidir.

Yerli tarım ürünleri kullanılarak üretilen biyoyakıtlardan alınan ÖTV kaldırılmalıdır. Tarımdaki akaryakıt desteği enerji tarımını geliştirecek bir biçimde biyoyakıtlar üzerinden yapılmalıdır. ABD'de ve diğer ülkelerde uygulandığı gibi, Türkiye'de de biyoyakıtlar tarımda renklendirilerek ÖTV'siz kullanılmalıdır.

Küresel ısınmayla mücadele kapsamında dünya ve AB'nin 2007 uygulamaları ve Türkiye'deki Kurulu kapasiteler dikkate alınarak %2 olan biyoyakıt harmanlanma oranının %5'e çıkarılması ve bu oranın zorunlu hâle getirilmesi gerekmektedir.

Biyoyakıt üretiminde kullanılan yağlı bitkisel tohumlara uygulanacak yeni prim sisteminin de üreticiyi koruyarak, üretimi artıracak biçimde oluşturulması gerekmektedir.

Kaynakça

Afacan, Tamer (2007), "Enerji Güvenliği, Enerji Tarımı, Küresel Isınma Açısından Biyoyakıtlar Biyodizel, Biyogaz, Biyoetanol", **4. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu**, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Kayseri Şubesi, 23-24 Kasım 2007, Kayseri, ss. 93-99.

Akınerdem, Fikret (2007), "Enerji Tarımı; Enerji Bitkileri Potansiyelimiz" **Enerji Güvenliği, Enerji Tarımı, Küresel Isınma Açısından Biyoyakıtlar Uluslararası Sempozyumu**, 6 Nisan 2007, Erişim Tarihi: 18.11.2007; http://www.albiyobir.org.tr/files/img_etk/fikret_akinerdem.pdf

ALTERNATURK (2007), **Türkiye Biyoyakıt Raporu**, Erişim Tarihi: 18.11.2007; http://www.alternaturk.org/biyoetanol_rapor.php

Ar, Figen (2006), "Şeker sanayi ve Biyoetanol Üretimi", **Uluslararası Yakıt Sempozyumu**, 10.08.2006, Ankara, Tarihi: 18.11.2007; www.albiyobir.org.tr/files/img_etk/e06-1008-Panko-Birlik-FigenAR.ppt

Ar, Figen (2007a), "Biyoyakıtlar", **İç Anadolu Enerji Forumu**, 14 Nisan 2007, Aksaray, Erişim Tarihi: 11.11.2007; http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/65eb348fb03103d_ek.pdf

Ar, Figen (2007b), "Sıvı Biyoyakıtlar: Dünyadaki Uygulamaları-Türkiye'deki Mevcut Durum", **4. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu**, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Kayseri Şubesi, 23-24 Kasım 2007, Kayseri, ss.81-91.

Biodiesel America (2007), "What is Biodiesel?", **Biodiesel America**, Erişim Tarihi: 26.11.2007; http://biodiesellamerica.org/what_is_biodiesel

BioMat (2007), "NTB Liquid Biofuels Network - The European Network for removing non-technical barriers to the development of liquid biofuels", **BioMat**, Erişim Tarihi: 21.11.2007; <http://www.biomatnet.org/secure/Ec/S1016.htm>

Brook and Gauray Bhagat (2004), "Hope in jatropha, India Gives Biofuels a Chance to Grow", **Ecworld**, Erişim Tarihi: 21.11.2007; <http://www.ecoworld.com/home/articles2.cfm?tid=353>

EBB, "Annual biodiesel production statistics" **European Biodiesel Board**, 535/COM/07 17.07.2006, Erişim Tarihi: 21.11.2007; <http://www.ebb-eu.org/EBBpressreleases/EBB%20press%20release%202006%20stats%202007%20cap%20Final.pdf>

EİEİ (2007), "Biyodizel", **Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü**, Erişim Tarihi: 01.12.2007; http://www.eie.gov.tr/biyodizel/index_biyodizel.html

BP (2007), "Setan nedir ve neden önemlidir?", British Petroleum, Erişim Tarihi:16.12.2007; <http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=4505047&contentId=7009373>

EPDK (2007), **Teknik Düzenlemeler**, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, Erişim Tarihi: 15.12.2007; <http://www.epdk.org.tr/lisans/petrol/petrolkalitesistemi/teknikduzenleme/teknikduzenleme.htm>

Ethanolindia (2007), "Bio-diesel in India", **Ethanolindia**, Erişim Tarihi:12.12.2007; http://www.ethanolindia.net/biodiesel_india.html

EUBIA (2007), "Bioethanol, Bioethanol in the world", **European Biomass Industry Association**, Erişim Tarihi: 12.12.2007; <http://www.eubia.org/212.0.html>

European Commission (2007), "Biofuels Progress Report, Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the Member States of the European Union", **Communication from the Commission to the Council and the European Parliament**, Brussels, 10.1.2007, COM(2006) 845 final, Erişim Tarihi: 12.10.2007; http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/07_biofuels_progress_report_en.pdf

European Commission (2006), **An EU Strategy for Biofuels**, Brussels, 8.2.2006, COM(2006) 34 final, Erişim Tarihi: 10.12.2007; http://ec.europa.eu/agriculture/biomass/biofuel/com2006_34_en.pdf

INAI BUMI (2007), "Biodiesel", **INAI BUMI, Bio-fuel renewable energy**, Erişim Tarihi: 15.11.2007; <http://www.inaibumi.com/biodiesel.php>

Ingles (2007), Biodiesel The New Fuel From Brazil National Biodiesel Production & Use Program, http://www.biodiesel.gov.br/docs/cartilha_ingles.pdf

Johndeere, **Guidelines of Biodiesel Fuels Used in Diesel Engine**, 6.02.2007, erişim Tarihi: 02.12.2007; http://johndeere.com/en_US/ag/pdf/feature/biodiesel_guidelines_6feb07.pdf

Kavruk, H.R. ve Ali Atalay (2007), "Enerji Tarımına Geçiş Sürecinde Biyoyakıtlara Bakış ve Bakanlığımız Politikaları", **4. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu**, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Kayseri Şubesi, 23-24 Kasım 2007, Kayseri, ss.71-80.

Öz, Sebahattin (2006), "Enerji Açısından Biyodizel", Uluslararası Yakıt Sempozyumu, 10.08.2006, Ankara, Erişim Tarihi: 10.12.2007; http://www.albiyobir.org.tr/files/img_etk/e06-1008-eie-sabahattinoz.ppt

Reidy, S. (2007), "Country Focus: China", **World Grain's Biofuels Business**, Erişim Tarihi: 01.10.2007; <http://www.biofuelsbusiness.com/country.asp>

Reinhardt, Guido (2007), "Biodiesel in Germany: History and Perspectives", ifue-Institute for Energy and Environmental Research Heidelberg, Germany, **National Workshop on Business Opportunities for Biodiesel**, Warsaw, Poland, 25 September 2007, Erişim Tarihi: 22.11.2007; http://www.kape.gov.pl/PL/Wydarzenia/imprezy/20070925_20070925_a/prezentacje/Biodiesel%20Germany%20perspectives.pdf

Resmi Gazete, **5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu**, 20.12.2003 tarih ve 25322 sayılı.

Resmi Gazete, **Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği**, 17.06.2004 tarih ve 25495 sayılı.

Resmi Gazete, **5479 sayılı Gelir Vergisi Kanunu, Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun, Özel Tüketim Vergisi Kanunu Ve Vergi Usul Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun**, 8.04.2006 tarih ve 26133 sayılı.

Resmi Gazete, **4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi Kanunu Ekli 1 Sayılı Liste**, 08.12.2006 tarihinde 26370 Sayılı.

Resmi Gazete, **5574 sayılı Türk Petrol Kanunu**, 4.04.2007 tarih ve 26483 sayılı.

Resmi Gazete, **5576 sayılı Petrol Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun**, 13.02.2007 tarih ve 26433 sayılı.

Süzer, Sami (2006), "Kanola Tarımı ve Türkiye' de Üretim Olanakları", **Tarım Merkezi**, Erişim Tarihi: 25.12.2007; http://www.tarimmerkezi.com/haber_detay.php?hid=497

Tarım Bakanlığı (2007a), **Türkiye Biyoyakıt (Biyodizel-Biyoetanol) Raporu**, Erişim Tarihi: 25.11.2007;
<http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/haberayrintisi.asp?ay=3&yil=2005&ID=580>

Tarım Bakanlığı (2007b), **Yağlı Tohumlu Bitkiler Destekleme Primleri**, Erişim Tarihi: 12.12.2007;
[http://www.tarim.gov.tr/duyurular/YTB_DESTEKLEME%20SON%2028.08.2007.ppt#306,1,T.C TARIM ve KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI.](http://www.tarim.gov.tr/duyurular/YTB_DESTEKLEME%20SON%2028.08.2007.ppt#306,1,T.C%20TARIM%20ve%20KÖYİŞLERİ%20BAKANLIĞI)

Taşkaya, B., R. Tunalıoğlu ve S. Odabaşı (2005), "Yağlı Tohumlar ve Bitkisel Yağlar Durum Tahmin 2005/2006", **Tarımsal Araştırma Enstitüsü**, Eylül 2005, Erişim Tarihi: 14.12.2007; <http://www.aeri.org.tr/pdf/136%20-%20YTBYDT0506.pdf>

UK Trade and Investment (2007), "Gelişen enerji: BK'de biyoyakıtlar yaygınlaşıyor", **Grow your international business in the UK**, 09.10.2007, Erişim Tarihi: 10.11.2007;
<http://www.ukinvest.gov.uk/Feature/4012022/tr-TR.html>

Vogelbusch (2007), "Bioethanol - a source of renewable energy", **Vogelbusch**, Erişim Tarihi: 18.11.2007; <http://www.vogelbusch.com/technology/bioethanol.htm>

World Energy Council (2007), **Survey of Energy Resources 2007**, Erişim Tarihi: 12.12.2007;
http://www.worldenergy.org/publications/survey_of_energy_resources_2007/bioenergy/714.asp

Yokayo biofuels (2007), "A History of the Diesel Engine", **Yokayo biofuels**, Erişim Tarihi: 10.12.2007; http://www.ybiofuels.org/bio_fuels/history_diesel.html