

T.C.
GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIğI
Avrupa Birliği Ve Dış İlişkiler Genel M¼d¼rl¼đ¼

**K¼RESEL BİYOYAKIT POLİTİKALARININ AB VE
T¼RKİYE AÇISINDAN DEğERLENDİRİLMESİ**

AB UZMANLIK TEZİ

DERYA DAğDELEN
AB UZMAN YARDIMCISI

DANIşMAN
FATMA M. UTKU İSMİHAN
AB UZMANI

Ankara-2015

T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI
AVRUPA BİRLİĞİ VE DIŞ İLİŞKİLER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

AB Uzman Yardımcısı Derya Dağdelen tarafından hazırlanan “Küresel Biyoyakıt Politikalarının Ab Ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki Tez Değerlendirme Komisyonu tarafından oy çokluğu ile Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü AB Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Üye : Doç. Dr. Feysel TAŞÇIER
Unvanı : Genel Müdür Yardımcısı V.
Bu tezin, kapsam ve nitelik olarak AB Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum.
.....

Üye : Dr. Nevzat BİRİŞİK
Unvanı : Genel Müdür Yardımcısı
Bu tezin, kapsam ve nitelik olarak AB Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum.
.....

Üye : Dr. İbrahim ÖZCAN
Unvanı : Genel Müdür Yardımcısı
Bu tezin, kapsam ve nitelik olarak AB Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum.
.....

Üye : Selda COŞKUN
Unvanı : AB Uzmanı
Bu tezin, kapsam ve nitelik olarak AB Uzmanlık Tezi olduğunu onaylıyorum.
.....

Tez Savunma Tarihi:/...../2015

Tez Değerlendirme Komisyonu tarafından kabul edilen bu tezin AB Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Çınar BAHÇECİ
Komisyon Başkanı
Genel Müdür V.

ÖZ

KÜRESEL BİYORYAKIT POLİTİKALARININ AB VE TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Derya DAĞDELEN

AB Uzmanlık Tezi

Mayıs 2015, 116 sayfa

Danışman

Fatma M. UTKU İSMİHAN

Dünya nüfusunun günden güne artması ile fosil yakıtlara olan talebin karşılanmasında sıkıntılar gözlenmektedir. Fosil yakıtların neden olduğu iklim değişikliği ve beraberinde getirdiği çevre sorunları ile ülkeler tarafından uygulanan kırsal kalkınma politikaları ülkeleri yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına yönlendirmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında, dünya atmosferinde net karbondioksit artışına neden olmaması nedeni ile biyoyakıtlar ön plana çıkmakta, ülkeler tarafından uygulanan politikalar ile bu yakıtların üretiminin desteklenmesi ve bu ürünlere olan talebin artması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada dünyada biyoyakıt üretiminde önde gelen ülkelere ilişkin politikalar incelenerek, AB ve Türkiye için ayrıntılı değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. AB ülkelerinde biyoyakıtların çevre ve enerji politikaları kapsamında desteklendiği sonucuna ulaşılrken, yüksek potansiyele sahip Türkiye’de uygulanan politikaların sektörde bazı sorunlara yol açtığı elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: biyoyakıt, biyodizel, etanol, Türkiye, AB

ABSTRACT

EVALUATION OF GLOBAL BIOFUEL POLICIES FOR EU AND TURKEY

Derya DAĞDELEN

EU Expertise Thesis

May, 2015, 116 pages

Advisor

Fatma M. UTKU İSMİHAN

With increasing population of the world day by day, difficulties have been observed to meet the demand for fossil fuels. Climate change and environmental problems caused by fossil fuels and rural development policies implemented by countries lead countries to use renewable energy sources. Biofuels come to the fore in the agenda of the states in the 2000s, because of the fact that they do not cause net carbon dioxide increase in the atmosphere. Therefore, production of these fuels is supported and demand for them is intended to be increased by the policies of countries. In this study, a detailed assessment was carried out for the EU and Turkey by examining the biofuel policies for the leading countries in the world. While it is obtained that the biofuel policies are supported within the scope of environmental and energy policies in EU Member States, the policies implemented in Turkey cause some problems in this sector.

Key words: biofuel, biodiesel, ethanol, EU, Turkey

İÇİNDEKİLER

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TABLolar LİSTESİ	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR	vii
GİRİŞ	1
1. BİYOYAKITLARA İLİŞKİN GENEL BİLGİLER	4
1.1. BİYOKÜTLE VE BİYOYAKIT NEDİR?	4
1.1.1. Biyokütle Türleri ve Üretim Şekilleri	4
1.1.2. Biyoyakıt Türleri ve Üretim Şekilleri	5
1.2. BİYOYAKIT ÜRETİMİNİN ARTMASINA NEDEN OLAN FAKTÖRLER	13
1.2.1. İklim Değişikliği	13
1.2.1.1. Yapılan Çalışmalar	16
1.2.2. Enerji Bağımlılığı	18
1.2.3. Kırsal Kalkınmaya İlişkin Politikalar	20
2. DÜNYA'DA BİYOYAKIT	22
2.1. Politikalar	22
2.2. Üretim	26
2.3. Tüketim	29
3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE BİYOYAKIT	31
3.1. Politikalar	31
3.1.1. AB Biyoyakıt Mevzuatı	38
3.1.2. Standartlar	40
3.1.3. Yapılan Projeler.....	41
3.2. Üretim	42
3.3. Tüketim	46
4. TÜRKİYE'DE BİYOYAKIT	51
4.1. Politikalar	51
4.1.1. Türkiye Biyoyakıt Mevzuatı	57
4.1.2. Standartlar	60
4.1.3. Yapılan Projeler.....	61
4.2. Üretim	62

4.3. Tüketim	68
5. AB VE TÜRKİYE İÇİN DEĞERLENDİRMELER.....	71
6. SONUÇ	79
KAYNAKÇA.....	82
EKLER.....	87
ÖZGEÇMİŞ	117

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. AB enerji bağımlılığı oranı.....	19
Tablo 1.2 Yakıt tipine göre Türkiye yurtiçi enerji tüketimi.....	19
Tablo 1.3 Türkiye enerji bağımlılığı oranı.....	19
Tablo 2.1 Ülkelere göre günlük etanol üretimi	23
Tablo 2.2 Ülkelere göre günlük biyodizel üretimi	23
Tablo 2.3 Ülkelere göre toplam günlük biyoyakıt üretimi	26
Tablo 2.4 Ülkelere göre toplam günlük biyoyakıt tüketimi	30
Tablo 3.1 Yıllara göre AB biyodizel üretim miktarları	43
Tablo 3.2 Yıllara göre AB biyodizel üretim kapasiteleri.....	44
Tablo 3.3 Ulaşım sektöründe yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin payı.....	47
Tablo 3.4 AB ülkelere göre biyodizel tüketimi.....	48
Tablo 4.1 Mazot, Gübre ve Toprak Analiz Desteği.....	63
Tablo 4.2 Sertifikalı Tohum, Fidan Kullanım ve Sertifikalı Tohum Üretim Desteğleri.....	64
Tablo 4.3 Türkiye Tarım Havzaları Üretim Ve Desteğleme Modeli Fark Ödemesi Desteğleri.....	64
Tablo 4.4 Türkiye yıllara göre günlük biyoyakıt üretim miktarları	65
Tablo 5.1 Yıllara göre Türkiye yağlı tohumlar üretim ve tüketim miktarları.....	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Biyoyakıt türleri.....	6
Şekil 1.2 Biyodizel üretim aşamaları.....	10
Şekil 1.3 Dünya karbondioksit emisyonu.....	14
Şekil 1.4 2011 Yılı Dünya Karbondioksit Emisyonundaki Yakıtların Payları.....	14
Şekil 1.5 Türkiye 2000-2011 Yılları Sera Gazı Emisyonu Değişimi.....	15
Şekil 2.1 Dünya etanol piyasası gelişimi.....	28
Şekil 2.2 Dünya biyodizel piyasası gelişimi.....	29
Şekil 3.1 AB yıllara göre biyodizel üretim ve tüketim değerleri.....	49
Şekil 4.1 Türkiye’de biyoyakıtlarla ilgili ilk çalışmaya ilişkin imzalanan belge.....	53
Şekil 4.2 Biyodizel işleme lisansı sahibi firmaların illere göre dağılımı	66
Şekil 4.3 Biyoetanol üretimi yapan firmaların illere göre dağılımı.....	67
Şekil 4.4 2012 Yılı Yakıt Tipine Göre Yurtiçi Enerji Tüketimi.....	69

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
AB ETS	AB Emisyon Ticareti Sistemi
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ALBİYOBİR	Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği
AR-GE	Araştırma Geliştirme
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
COP	Taraflar Konferansı (Conference of the Parties)
DDGS	Distilasyon Yem Hammaddesi (Dried Distillers Grains with Solubles)
ECCP	Avrupa İklim Değişikliği Programı (European Climate Change Programme)
EPA	Çevre Koruma Ajansı (US Environmental Protection Agency)
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
Epure	Avrupa Yenilenebilir Etanol Örgütü (European Renewable Ethanol)
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
HLPE	High Level Panel of Experts
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency)
INC	Hükümetlerarası Müzakere Komitesi (Intergovernmental Negotiating Committee)
KDV	Katma Değer Vergisi
NASA	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space Administration)
NDRC	Ulusal Kalkınma ve Reform Komisyonu
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

	(Organisation for Economic Co-operation and Development)
OPEC	Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
	(Organization of Petroleum Exporting Countries)
ÖTV	Özel Tüketim Vergisi
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜGİAD	Türkiye Genç İşadamları Derneği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

GİRİŞ

Artan Dünya nüfusuna bağlı olarak konut, ulaşım ve sanayide enerji kullanımında hızlı bir yükseliş gözlenmektedir. Enerji ihtiyacının büyük oranda fosil yakıtlardan karşılanması nedeniyle bu artış fosil yakıtlara olan talepte ciddi bir yükselmeye neden olmaktadır. Fosil yakıtların tükenbilir kaynaklar olması nedeniyle, talepte görülen yükselişin karşılanmasında yaşanan sıkıntılar, fosil yakıtların neden olduğu iklim değişikliği ve beraberinde getirdiği çevre sorunları bilim adamları ve devletleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeye zorlamaktadır.

İklim değişikliği; artan insan aktiviteleri ve fosil yakıt kullanımı sonucunda atmosferdeki sera gazlarının artması dolayısıyla ısının atmosferde hapsedilmesi nedeniyle Dünyanın ortalama sıcaklığının artması sonucunda doğal iklimde görülen sürekli değişikliklerdir. Bu açıdan sera gazı artışına neden olan fosil yakıtlar yerine kullanılacak yeni yakıt türleri büyük önem arz etmektedir.

Diğer taraftan bilindiği üzere toplam enerji tüketiminde önemli bir paya sahip olan fosil yakıtlar her geçen gün azalmakta ve mevcut kaynaklar belli başlı bazı ülkelerin elinde bulunmaktadır. Bunun yanında artan nüfus ve beraberinde getirdiği sanayileşme, Dünya'da fosil yakıtlara olan talebin artmasına neden olmakta ve bu yakıtların arz talep dengesinin sağlanması zor duruma düşmektedir. Ayrıca, bu dengenin sağlanamaması fiyatlar üzerinde yukarı yönlü bir etki yapmaktadır. Dolayısıyla artan petrol fiyatları ve petrolde dışa bağımlılık ülkeleri, yeni enerji kaynakları üretimine ve kullanımına yönlendirmektedir.

Bu noktada, petrol bağımlılığını azaltma ve iklim değişikliği ile mücadele gibi konularda yenilenebilir yakıtların öneminin artması nedeniyle, enerji elde etmede kullanılan biyokütle ve biyoyakıt üretimi büyüyen bir endüstri haline gelmiştir. Ülkeler enerji politikalarında yeniden düzenlemelere gitmekte, toplam enerji tüketimlerinde biyoyakıtın payını artırmaktadırlar. Çünkü biyoyakıtların içerisindeki karbon, bitkilerin havadaki karbondioksiti parçalaması sonucu elde edildiği için, biyoyakıtların yakılması,

dünya atmosferinde net karbondioksit artışına neden olmamakla birlikte bu yakıtlar fosil yakıtların aksine yenilenebilir özelliğe sahiptirler.

Biyoyakıtlar tarım ve orman ürünleri ile hayvan, bitki ve belediye artıklarının çeşitli biyokimyasal ve/veya termokimyasal dönüşüm süreçlerinden geçirilmesiyle elde edilen katı, gaz ve sıvı yakıtlardır. Biyoyakıtlar ulaştırma sektöründe taşıt yakıtı, hizmet sektöründe ısı ve elektrik üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilinen birçok biyoyakıt türü olmasına rağmen en yaygın kullanılan biyoyakıt türleri biyoetanol ve biyodizeldir. Biyoetanol şeker kamışı, mısır, şeker pancarı, buğday ve sorgum gibi nişastalı ve tahıl ürünlerini içeren tarımsal ürünlerden üretilirken, biyodizel kolza, ayçiçeği, soya, palm, hindistan cevizi veya jatropha gibi yağlı tohum ya da ağaç tohumlarından elde edilmektedir.

Biyoyakıt üretimini gerçekleştirirken ülkeler sahip oldukları tarımsal hammadde kaynaklarını göz önünde bulundurarak üretim yapabilecekleri biyoyakıt türlerini seçmektedir. ABD biyoyakıt türlerinden ağırlıklı olarak mısır hammadde olarak kullanan biyoetanol üretimini gerçekleştirmekte iken 1970'li yıllarda yürürlüğe giren Ulusal Etanol Programı ile biyoetanol üretimine başlayan Brezilya, hammadde olarak şeker kamışı kullanmaktadır. Endonezya ve Malezya gibi ülkelerde ise biyoyakıtların büyük çoğunluğunu palm yağından üretilen biyodizel oluşturmaktadır. En önemli biyodizel üreticisi olan Avrupa Birliği'nde ise kolza ve yağlı tohumlu bitkiler hammadde olarak kullanılmaktadır.

Biyoyakıt üretiminde kullanılacak tarımsal ürünlere talebin artması çiftçi gelirlerinde büyük bir artışa neden olacaktır. Bazı kesimler tarafından bu artış gıda fiyatlarında artışa ve kıtlığa neden olacağı ve biyoyakıt üretim arazilerinin genişletilmesi amacıyla yağmur ormanlarının tahrip edilmesi gibi durumların çevre üzerinde zararlı etkilerde bulunacağı gibi sebeplerle onaylanmamasına rağmen, Dünyada Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Avrupa Birliği (AB) Üye Devletleri gibi ülkeler de dahil olmak üzere bir çok ülke tarafından iklim değişikliği ve enerji arzı üzerindeki olumlu etkileri kanıtlanmış, bu ülkeler tarafından geniş bir destek kitlesi kazanmıştır. Birçok ülkede hazırlanan mevzuat ile biyoyakıtlar politikacılar tarafından desteklenmekte, konuya ilişkin ülkeler arası işbirliklerine gidilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada dünyadaki biyoyakıt

politikaları çerçevesinde AB ve Türkiye'deki biyoyakıt politikaları incelenmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde biyokütle ve biyoyakıtların tanımları, kaynakları, türleri, üretim şekilleri ve kullanım alanları hakkında ayrıntılı bilgi verilecek, biyoyakıt kullanımını artırıcı faktörler olan iklim değişikliği ve petrol bağımlılığı gibi dünya biyoyakıt üretim ve kullanımını artıran faktörler üzerinde durulacaktır. İkinci bölümde dünyadaki biyoyakıt politikaları, üretim ve tüketim eğilimlerine değinilecek ve sonrasında AB ve Türkiye için konuya ilişkin politikalar, yapılan çalışmalar, biyoyakıtla ilişkin mevzuat ile üretim ve tüketim değerleri hakkında ayrıntılı bilgi verilerek sonraki bölümde AB ve Türkiye için karşılaştırmalar yapılacaktır. Sonuç bölümünde Türkiye için politika önerilerinde bulunulacaktır.

1. BİYOYAKITLARA İLİŞKİN GENEL BİLGİLER

1.1.BİYOKÜTLE VE BİYOYAKIT NEDİR?

1.1.1. Biyokütle Türleri ve Üretim Şekilleri

Alternatif ve yenilenebilir enerji teknolojileri içinde önemli kaynaklardan biri olan biyokütle (biomass), enerji üretmek amacıyla kullanılan bitkisel, hayvansal ve organik kökenli kentsel atıklardan elde edilen, canlı ya da cansız biyolojik maddelerdir. Genellikle yaşayan ya da yakın zamanda yaşamış biyolojik maddelerdir. Biyokütle karbon temellidir ve genellikle oksijen, nitrat ile az miktarda alkali, toprak alkali ve ağır metal atomları içeren organik moleküllerin karışımından oluşur. Biyokütle özellikle “lignoselülozik biyokütle” olarak isimlendirilen bitki ve bitki temelli maddelere işaret etmektedir. Bunlar genellikle değişik miktarlarda lignin, zincir uzunluğu ve polimerleşme derecesine sahip selüloz içeren bitki molekülleri veya maddelerini kapsamaktadır. Bazı selülozik maddeler yakıt molekülleri üretiminde kullanılan alt maddelerine daha kolay ayrılırken, daha karmaşık moleküllere sahip olan diğerlerinden sıvı biyoyakıt üretimi daha zor ve maliyetli olabilmektedir. Biyokütle Türkiye’ de olduğu şekliyle doğrudan yakılabildiği gibi havasız çürütme, piroliz, fermantasyon, gazlaştırma, hidroliz, biyofotoliz, esterleşme reaksiyonu vb. çeşitli işlemlerle yakıt kalitesi artırılarak biyogaz, çöpgazı, biyodizel, biyoetanol, sentetik yağ gibi alternatif biyoyakıtlar üretilmektedir. Günümüzde ağaç kesiminden elde edilen odun ve hayvan atıklarından oluşan tezeğin basit şekilde yakılması klasik biyokütle enerjisi olarak tanımlanırken, enerji bitkileri, enerji ormanları ve ağaç endüstrisi atıklarından elde edilen biyodizel, etanol gibi çeşitli yakıtlar, modern biyokütle enerjisinin kaynağı olarak tanımlanmaktadır (TÜGİAD, 2004).

Halihazırda yoğun olarak kullanılan biyokütle enerji kaynakları ise ot ve odun türü enerji ekinleri, endüstriyel ekinler, tarımsal ekinler, zirai ürün atıkları, orman atıkları, kentsel katı atıklar, biyokütle işleme atıkları ve hayvansal atıklardır. Orman atıkları; ölü ağaçlar, dallar ve ağaç kökleri, odun yongasını, biyoyakıt üretiminde kullanılan endüstriyel

ekinler ise miscanthus, darı, kenevir, mısır, kavak, söğüt, sorgum, şeker kamışı, bambu, okaliptüs ve palm yağı gibi bitki türlerini içermektedir.

Biyokütle oluşturmak için kullanılan karbon, güneş enerjisi kullanılarak bitkiler tarafından, karbondioksit (CO_2) olarak atmosferden emilir. Bitkilerin fotosentezi sırasında kimyasal olarak özellikle selüloz şeklinde depo edilen ve daha sonra çeşitli biçimlerde kullanılabilen enerjinin kaynağı güneştir. Bitkiler daha sonra hayvanlar tarafından yenilir ve böylece hayvansal biyokütle haline dönüştürülebilir. Fakat birincil emilim bitkiler tarafından gerçekleştirilir. Eğer bitkisel ürün hayvanlar tarafından yenilmez ise mikroorganizmalar tarafından bozulmaya uğrar veya yakılır. Bozulma sırasında içeriğindeki karbon genellikle karbondioksit (CO_2) ya da metan (CH_4) olarak, içerdiği koşullara ve işlemlere göre atmosfere geri verilir. Yanma sırasında ise karbondioksit olarak atmosfere geri döner. Karbon döngüsü olarak bilinen bu süreç Dünya’da bitkiler var olduğu sürece devam edecektir (Biomass Energy Centre, 2014).

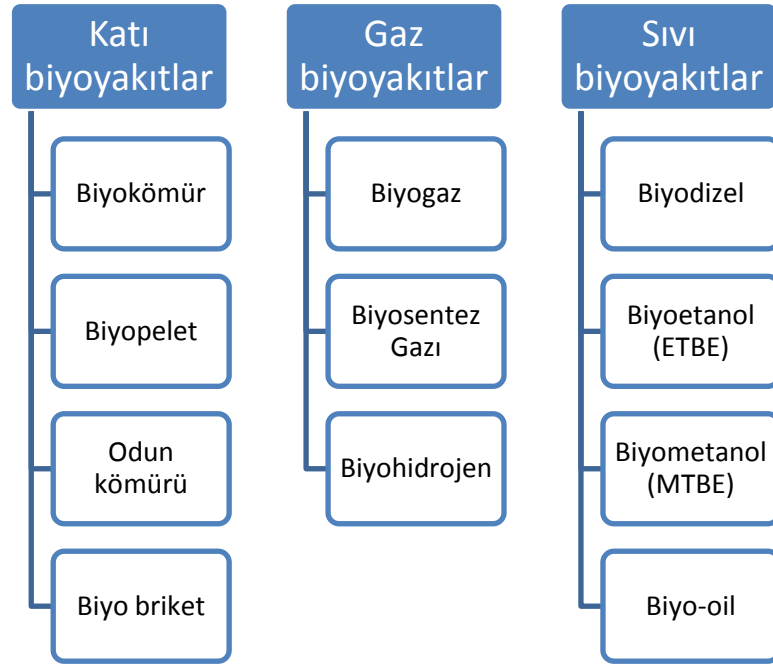
1.1.2. Biyoyakıt Türleri ve Üretim Şekilleri

Biyoyakıtlar, tarım ve orman ürünleri ile hayvan, bitki ve belediye artıklarının çeşitli biyokimyasal ve/veya termokimyasal dönüşüm süreçlerinden geçirilmesiyle elde edilen katı, gaz ve sıvı yakıtlardır. Biyokütleden elde edilen biyoyakıtlar, tek başına kullanılabildikleri gibi fosil yakıtlarla birlikte karıştırılarak da kullanılabilirler. Biyoyakıtların içerisindeki karbon, bitkilerin havadaki karbondioksiti parçalaması sonucu elde edildiği için, biyoyakıtların yakılması, dünya atmosferinde net karbondioksit artışına neden olmaz. De Santi (2008)’nin çalışmasına göre kullanılmayan ekilebilir arazilerde üretilen ekinlerden üretilen biyoyakıtlar %18 ile %50 oranında sera gazı azaltılmasında etkili olmaktadır.

- Gaz biyoyakıtlar; biyohidrojen, biyogaz, singaz denilen sentetik gazlar,
- Katı biyoyakıtlar; odun kömürü, biyokömür, biyopelet, biyobriket,
- Sıvı biyoyakıtlar ise; biyoetanol, biyodizel, biyometanol, biyodimetileter, biyoetiltersiyerbutileter ve bitkisel yağlar olarak tanımlanmaktadır (Ar, 2008).

En yaygın olanları biyoetanol ve biyodizel olmakla birlikte Şekil 1.1’de görüleceği üzere, biyokütleden elde edilen; biyo-gaz gübre, hidrojen, metan ve odun briketi gibi birçok biyoyakıt türü bulunmaktadır.

Şekil 1.1. Biyoyakıt türleri



Kaynak: Ar,2008; Karaosmanoğlu, 2007

Biyokütleden elde edilen ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılabilen biyoyakıtlar ve kaynakları şunlardır:

1. Bir yıllık ya da çok yıllık katı ürünler tatlı darı (sweet sorghum), miskantus, reed canary grass (kuşyemi), kolza, kenaf, aspir, dallı darı (switchgrass); hayvansal atıklar; mısır, pirinç, pamuk; çürümüş bitkilerden elde edilen kömür),
2. Sıvı ürünler (biyoalkoller-etanol, metanol, butanol; biyolojik yollarla elde edilen yağlar-bitkisel yağlar, biyodizel),
3. Gaz halindeki ürünler (biyometan, odun gazı).

Kısaca, bitkilerden etanol ya da biyodizel üretimi, biyoenerji ekini yetiştirme veya tarımsal (buğday, mısır) ya da hayvansal atıklarla biyokütleden biyoyakıt elde etmek

mümkündür (Bhatt, 2006).

Diğer taraftan, biyoyakıtlar yakıtın elde edildiği kaynağa göre de sınıflandırılabilir. Buna göre üç biyoyakıt tipi bulunmaktadır:

Birinci nesil biyoyakıtlar; doğrudan nişasta, şeker, hayvansal ve bitkisel yağlar gibi gıda ürünlerinden elde edilmektedir. Mısır, buğday ve şeker kamışı birinci nesil biyoyakıt olarak en çok kullanılan ürünlerdir. Birinci nesil biyoyakıtlar; etanol, biyodizel, metanol, butanol, biyoeter, biyogaz, bitkisel yağ, sentez gazı ve katı biyoyakıtlardır. Genellikle gıda maddesi olarak kullanılan bu ürünler gıda ve yakıt rekabetine yol açmaktadır. Ayrıca, birinci nesil biyoyakıtların üretimi hayvan yemi veya gıda maddesi gibi birçok yan ürüne neden olmaktadır.

İkinci nesil (gelişmiş) biyoyakıtlar ise, çok çeşitli biyokütle türlerinden elde edilebilmektedir. Genellikle kaynakları istenen yakıtları elde etmesi zor olan lignoselülozik biyokütle, odunsu ürünler, tarımsal kalıntılar veya atıklardır. Gıda maddesi olmayan kaynakları kullanmaları nedeniyle hektar başına verimleri yüksektir ve gıda maddeleri ile rekabet etmemektedir.

Üçüncü nesil biyoyakıtlar, gıda maddeleri ile rekabet etmeyen biyoyakıtlardır. Genellikle yosun bazlı biyoyakıtlar bu kategori altındadır.

Biyoyakıt türleri karışımda yerini alacakları geleneksel yakıtlara göre de kategorize edilebilir. Örneğin, FAME (Fatty Acid Methyl Ester) ve HVO (Hydrotrated Vegetable Oil) fiziksel karakterleri dizele benzer olduğundan dizel yakıtlarla karıştırılabilirken, biyoetanol genellikle petrolle karıştırılmaktadır.

Biyodizel kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizör yardımıyla (metanol veya etanol) gibi kısa zincirli bir alkol ile reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan üründür. Özellikle hint yağı, jajoba, kolza, yağ şalgamı, aspir ve yer fıstığı başta olmak üzere tüm bitkisel yağlar biyodizel olarak kullanılabilir. Dünyada üretilen biyodizelin % 86'sı kolzadan üretilmektedir. Tohumlarında % 38-45 yağ bulunması, katı,

sıvı, ham yağ olarak kullanılması, orta ve yüksek oleik asit ve düşük seviyede doymuş yağ asidi içermesi kaynama noktasının yüksekliği ile iyi bir kızartma yağı oluşu, E vitaminince zengin olması dolayısıyla bilinen en iyi yağ bitkilerinden birisidir. Dünyada en çok kolza üretimi yapılan ülkeler Çin, Batı Avrupa, Hindistan, Kanada, Doğu Avrupa' dır (Gizlenci ve Acar, 2008). Biyodizel saf biçimde veya petrol kökenli dizel ile harmanlanarak yakıt olarak kullanılabilir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na göre dizel ile karışım oranlarına göre aşağıdaki şekilde adlandırılmaktadır:

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

Biyodizelin birçok farklı çeşidi bulunmaktadır. Bunlar Fatty Acid Methyl Ester (FAME), Hydrotrated Vegetable Oil (HVO) ve Biomass to liquids (BTL)'dir.

FAME genellikle bitkisel ve hayvansal yağlardan elde edilen Fatty Acid Methyl Ester kelimelerinin (Yağ Asidi Metil Ester) kısaltılmasıdır. Üretimi biyokütle kaynaklarının metanol ve potasyum hidroksit katalizörleri ile reaksiyon vermesi ile gerçekleşen transesterifikasyona dayanmaktadır. FAME üretiminde kullanılan temel ekinler Avrupa Birliği çapında incelendiğinde kolza ve ayçiçeği, Uzak Doğu'da palm yağı ve ABD'de soyadır. Bu yağlı tohumlar genellikle gıda üretiminde de kullanıldığı için küresel seviyede önem arz etmektedir. Gıda ekinlerinin biyoyakıt üretiminde kullanılmasını engellemek için FAME atıklardan da üretilebilmektedir. Hollanda'daki politika teşvikleri ile atık pişirme yağları da biyoyakıt üretiminde kullanılmaktadır. Diğer bir gıda dışı FAME kaynağı alglerdir.

Bitkisel ve hayvansal yağlar doğrudan hidrojenasyon ile HVO (Hydrotrated Vegetable Oil)'ya dönüştürülmektedir. Oksijen yağ içerisindeki trigliseritten, yan ürün olarak LPG oluşturarak ayrılır. Elde edilen LPG ısınma ve diğer enerji ihtiyaçlarında kullanılabilir. HVO kimyasal bileşiminden dolayı dizel yerine kullanımı oldukça uygundur. FAME üretiminde kullanılan ekinler aynı zamanda HVO üretiminde de kullanılabilir. Aynı zamanda hayvansal yağ atıkları, tall yağı,

kullanılmış pişirme yağı ve don yağı gibi atıklar da kullanılabilir. Bu atıkların kullanımı içeriğindeki yüksek miktardaki yağlı asit ve sudan dolayı atıklara ön işlem yapılmasını gerektirebilir. FAME'den farklı olarak HVO yakıt kalitesi açısından düşüktür.

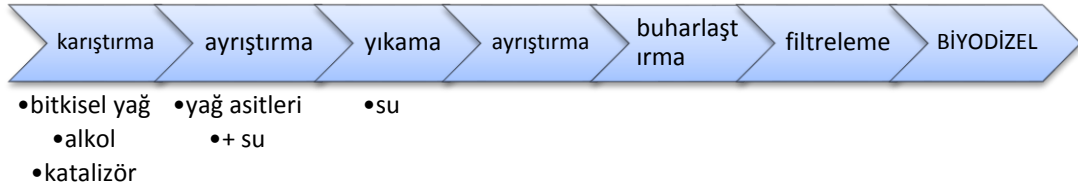
Diğer bir biyodizel türü BTL (Biomass to liquids) biyoyakıtlardır. Fischer-Tropsch dizel, bu yakıtlara örnek olarak gösterilebilir. Bu yakıt türünde biyokütle, Fischer-Tropsch sentezi ile sentez gazı ve katalizöre dönüştürülmektedir. Bu adımlar sonucunda oluşan hidrokarbon sıvı, geleneksel arıtmada kullanılabilir veya ayrı bir işlem ile %100 BTL elde etmek üzere rafine edilebilir. Tüm biyokütle türleri bu üretim sürecinde kullanılabilir.

Biyodizel üretiminde kullanılan yöntemler şunlardır:

- Karıştırma
- Mikroemülsiyon oluşturma
- Piroliz
- Transesterifikasyon

Biyodizel üretiminde günümüzde yaygın olarak transesterifikasyon (alkoliz) yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemle hammadde olarak kullanılacak kanola (kolza), ayçiçeği, soya vb. yağlı tohum bitkilerinden elde edilen bitkisel yağlar, monohidrojen 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 monogliseridler, digliseridler, reaktan fazlası ve serbest yağ asitleri oluşur. Kısaca, transesterifikasyon, bitkisel ve hayvansal yağları oluşturan trigliseritleri parçalayarak, bir başka deyişle, içindeki gliserolü alarak, kullanılan alkoldeki alkil radikali ile yer değiştiren bir ester dönüşüm işlemidir. Biyodizel üretim aşamaları Şekil 1.2'de özetlenmektedir.

Şekil 1.2. Biyodizel üretim aşamaları



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014

Biyodizelin yakıt özellikleri incelenecek olursa, alevlenme noktası, dizelden daha yüksek olduğu için kullanım, taşınım ve depolanmasında daha güvenli bir yakıt olduğu söylenebilir. Biyodizel petrol kaynaklı dizel ile her oranda tam olarak karıştırılabilmektedir. Yanma sonucu oluşan çevreye zararlı gazların emisyon değerlerini düşürmesi, motordaki yağlanma derecesini artırması ve motor gücünü azaltan birikintileri çözmesi gibi nedenlerle petrol kaynaklı dizelin kalitesini yükseltmektedir. Ayrıca, dizel yakıt kullanan motorlarda herhangi bir teknik değişiklik yapılmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir ve yakıt istasyonları ile araç tamirhanelerinde herhangi bir değişikliğe ihtiyaç duyulmamaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014).

Biyodizel kullanımının olumlu etkileri incelenecek olursa;

- Sera gazı emisyonlarını, asit yağmurlarına neden olan sülfat emisyonlarını, partikül maddeleri ve kirliliğe neden olan hidro karbon emisyonlarını azaltır.
- Yenilenebilir ve geri dönüşebilir kaynaklardan oluştuğu için toprakta çözünebilir; yandığı zaman atmosferik karbona geri dönüşebilir.
- Toksik değildir ve partikül madde olarak %80 oranında daha az kanser olasılığına sahiptir. %50'ye kadar daha az zehirli karbonmonoksit emisyonlarına sahiptir (Acaroğlu, 2008).

Petrol ikameleri olarak biyoetanol, biyo-ETBE/MTBE, biyometanol ve bio-DME gösterilebilir.

Biyoetanol, şeker ve nişastalı ekinlerdeki sükrözün etanole fermente edilmesi ile üretilmektedir. Belirli özellikleri olan tahıllar, mısır, şeker pancarı, şeker kamışı ve patates

gibi tarımsal bitkiler ile ağaç, saman ve evsel atıklar etanol üretiminde hammadde olarak kullanılabilir. Etanol, içerisinde etil alkol bulunan şeker, şekeri çevirebilen selüloz veya nişasta gibi maddelerin fermantasyonu sonucunda elde edilen bir alkol türüdür. Biyokimyasal işlemler aracılığıyla odunsu biyokütle selülozik etanole dönüştürülebilmektedir. Ön işlemler selülozu hemiselüloz ve odun özüne ayırıştırılmaktadır. Diğer adımda enzim katalizörlü hidroliz selüloz ve hemiselülozun karbonhidrat moleküllerini bölmektedir. İşlem sonucunda oluşan şeker bölümü mikroorganizmalar yardımıyla etanole fermente edilebilmektedir. Lignin ise yakıt olarak kullanılabilir. Etanol üretiminde kullanılan ana biyokütle kaynakları Avrupa’da buğday ve şeker pancarı, Amerika Birleşik Devletleri’nde mısır, en gelişmiş biyoetanol piyasası olan Brezilya’da şeker kamışı etanol üretiminde en çok kullanılan ürünlerdir. Biyoetanolun üretiminde buğday ve mısırın içindeki nişasta kullanıldıktan sonra geriye kalan lifler, proteinler ve yağlar besin değeri yüksek Distilasyon Yem Hammaddesi (DDGS) ‘ni üretmek için kullanılır. Her bir tonluk hammaddeden; 330kg biyoetanol, 330 kg DDGS ve 330 kg karbondioksit elde edilebilmektedir. Temiz, renksiz ve zehirli olmayan bir sıvı olmakla birlikte ısı değeri benzinden daha düşüktür. Biyoetanol benzine karıştırılabildiği gibi doğrudan yakıt olarak da kullanılabilir. Bir çok ülkede yasal mevzuata göre %2, %5,7, %7,7, %10 ve %15 oranlarında benzine, Oktan Sayısını arttırmak, hava kirliliğini azaltmak ve emisyon kalitesini arttırmak amacıyla karıştırılmaktadır. Benzine yapılan %10 etanol katkısı CO emisyonlarını %25–%30, CO₂ emisyonlarını %6–%10, uçucu organik bileşik emisyonlarını %7–%30, SOX emisyonlarını %30’a kadar ve ayrıca benzinin içerisindeki benzen ve yanmamış hidrokarbon miktarını da oldukça azaltmaktadır.

Biyo-ETBE (biyo etil tert bütül) ve MTBE (metil tert butil eter) çok yakın özelliklere sahiptir ve her ikisi de oktan sayısını arttırmak için kullanılan benzin katkı maddeleridir. Biyoetanol isobutilin eklenerek biyo-ETBE’ye dönüştürülebilir. Biyo-MTBE ise metanole isobütülün eklenmesi ile elde edilir. Bu nedenle üretiminde kullanılan biyokütle türleri biyoetanol ile aynıdır. Biyoetanolün yaygın olarak kullanımı 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizleri sonucu benzin arzının artırılması amacıyla yapılan katkılarla başlamıştır. Sonrasında Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından benzin oktanı artırıcı kurşun yerine biyoetanole destek verilmiştir.

Biyometanol bir diğer petrol ikamesidir ve biyodimetileter, biyometan veya gliserinden üretilebilmektedir.

Biyo-DME, biyo-dimetil-eter anlamına gelmektedir. Üretim işlemlerinde metanol dehidrasyonu, sentez gazı veya doğal gaz dönüştürülmesi kullanılmaktadır. Biyo-DME, biyokütleden üretilen biyometanol veya singazdan elde edilmekte, üretiminde tüm biyokütle türleri kullanılmaktadır.

Biyometan, organik maddelerin havasız çürümesi ile elde edilebilmektedir. Bu aşamada elde edilen biyogaz, biyometana dönüştürülebilir. Biyo-CNG ve biyo-LNG biyometande üretimin son adımında farklılaşması ile üretilmektedir. Biyo-CNG sıkıştırılmış biyometandır, LNG ise biyometanın -162°C 'ye kadar soğutulması ve sıvılaştırılması ile elde edilmektedir. Biyo-LNG sıvılaştırılmış olduğundan dolayı daha yüksek enerji yoğunluğa sahip olması nedeniyle uzak mesafelere taşınmada daha uygundur. Bu gazların üretiminde evsel organik atıklar, mısır, katı atık sahası veya atık sulardan elde edilen birçok organik madde kullanılabilir.

Biyometanolün benzin ile harmanlanmasının birçok faydası bulunmaktadır. Yakıtlarda oktan artırmak amacı ile kullanılan benzen, metil tersiyer bütül eter (MTBE) gibi kanserojen maddelere alternatif olarak biyometanol kullanılabilir. Ayrıca, biyometanol benzin ile harmanlanma oranına göre 2-3 puanlık bir oktan artışı sağlayarak motorun performansını yükseltmekte, donmayı engellemekte ve motorun daha serin ve enjektörlerin daha temiz kalmasını sağlamaktadır. Çevresel açıdan faydaları doğada zarar vermeden çözünen biyometanol; egzoz, ozon tabakasının incelmeye neden olan hidrokarbon, partikül madde ve ayrıca kanserojen etkilere neden olan benzen ve bütadin emisyonlarında düşüş sağlamaktadır.

1.2. BİYOYAKIT ÜRETİMİNİN ARTMASINA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

Dünya çapında çevresel, ekonomik ve sosyal alanlarda gözlemlenen iklim değişikliği, enerjide dışa bağımlılık ile hükümetler tarafından yürütülen kırsal kalkınma alanlarında gerçekleştirilen çalışmalar biyoyakıt üretiminin artmasında büyük bir role sahiptir. Belirtilen nedenler bu bölümde ayrıntılı olarak incelenecektir.

1.2.1. İklim Değişikliği

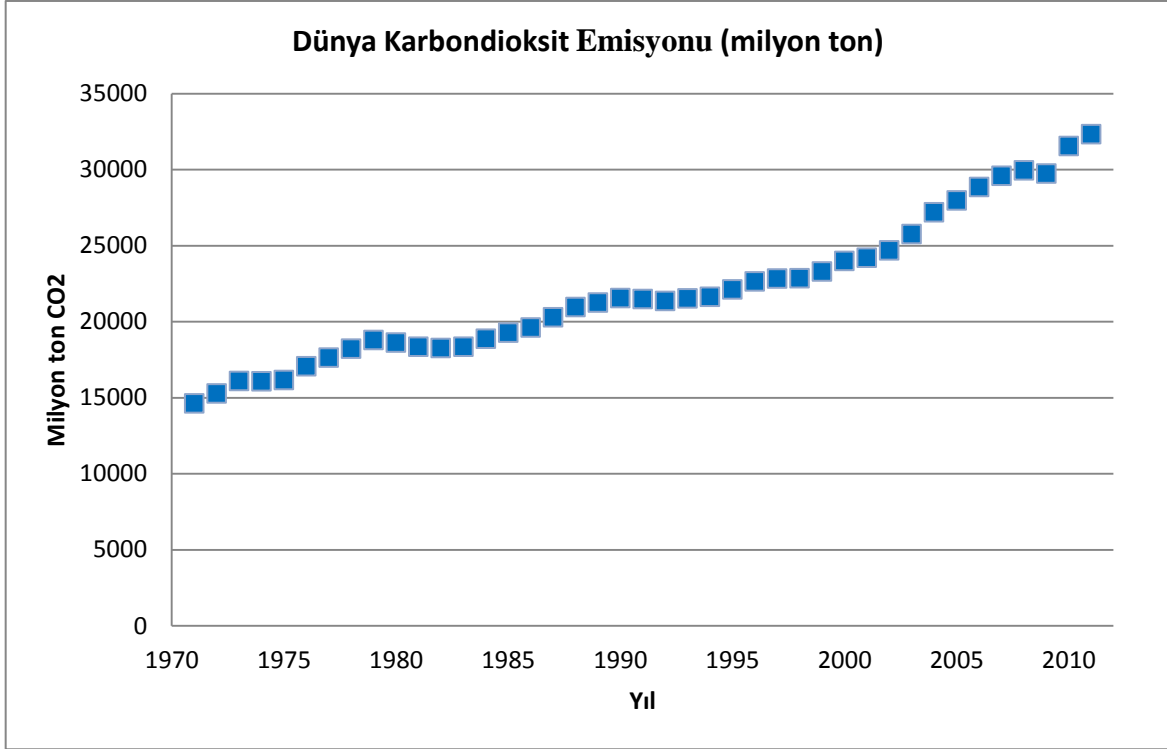
Bilindiği üzere, Dünya iklimi tarih boyunca birçok değişikliğe uğramıştır. Ancak, şu an görülmekte olan küresel ısınma, geçmiş yıllara göre eşi görülmemiş bir orana sahip olması ve insan kaynaklı olması nedeniyle büyük önem arz etmektedir. İnsan aktiviteleri doğal sera gazlarının değişmesinde önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Sera gazı etkisini yakından incelemek gerekirse; atmosferde Güneş enerjisi Dünya'yı ısıtmakta, bu ısının bir bölümü uzaya geri yansıtılmaktadır. Fakat atmosferdeki bazı gazların seralardaki camlar gibi davranması sonucu güneş enerjisi atmosferde hapsedilip yansımaları engellenmektedir. Atmosferde en çok rastlanan su buharı gibi bazı sera gazları, atmosferde doğal olarak yer almakta ve Dünya'nın ortalama sıcaklığını artırmaktadır. Ortalama sıcaklıkta görülen bu etki sera gazı etkisi olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte insan aktiviteleri ek miktardaki sera gazlarının atmosfere salınımına ve sera gazı etkisinin artmasına yol açmaktadır.

Atmosferin Dünya'nın yaydığı ısıyı hapsedmesi sonucunda oluşan ısınmanın neden olduğu sera gazı etkisi son yıllarda gözlenmekte olan küresel ısınmanın başlıca sebebi olarak kabul edilmektedir. Atmosferdeki bazı gazlar ısı dağılımını engellemektedir. Sıcaklık değişimine fiziksel veya kimyasal olarak karşılık vermeyen, uzun ömürlü bu gazlar iklim değişikliğini artırıcı bir faktör olarak bilinmektedir. Su buharı, karbondioksit, metan, nitrooksit ve kloroflorokarbonlar yaygın sera gazlarıdır.

Son yıllarda kömür ve petrol gibi fosil yakıtların yakılması atmosferdeki karbondioksit oranını ciddi biçimde arttırmaktadır (Şekil 1.3). Çünkü bu tip yakıtların yanması sırasında karbondioksit oluşurken karbon ile havadaki oksijen birleştirilmektedir.

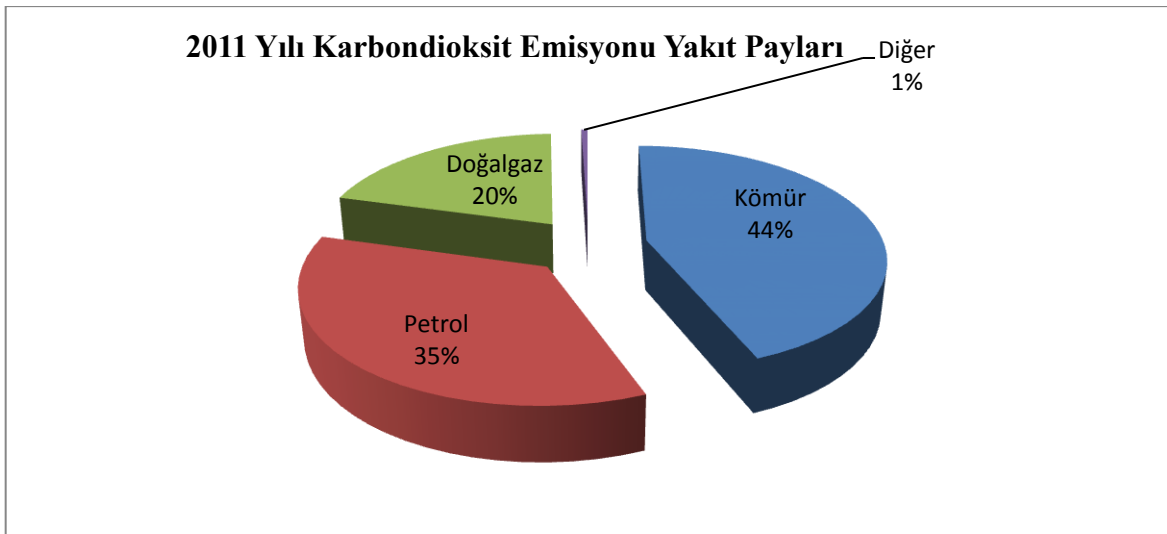
Şekil 1.4’de görüleceği üzere Dünya karbondioksit emisyonu oluşmasında en büyük payı petrol ve kömür gibi fosil yakıtlar almaktadır.

Şekil 1.3. Dünya Karbondioksit Emisyonu (milyon ton)



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA,2014)

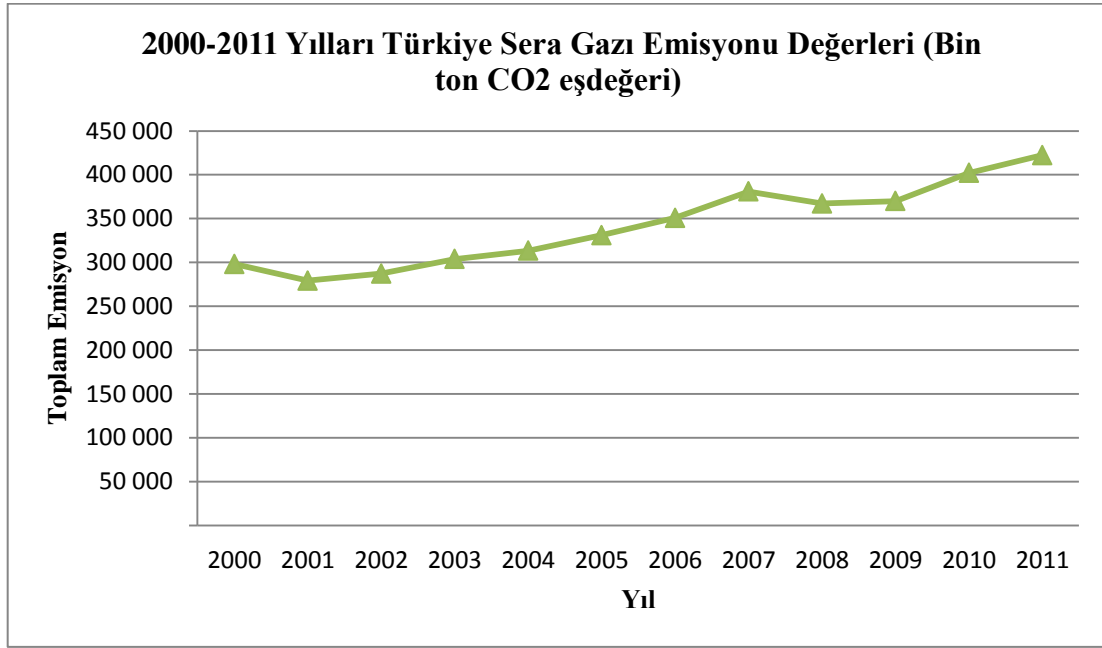
Şekil 1.4. 2011 Yılı Dünya Karbondioksit Emisyonundaki Yakıtların Payları (%)



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), 2013

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından açıklanan Türkiye'nin 1990-2011 yılları sera gazı emisyon envanterine göre son yıllarda ülkenin emisyon envanteri sürekli artış göstererek 2011 yılında 422,4 milyon tona (Mt) ulaşmıştır (Şekil 1.5).

Şekil 1.5. Türkiye 2000-2011 Yılları Sera Gazı Emisyonu Değişimi (Bin ton CO₂eş değeri)



Kaynak: TÜİK

Küresel iklim değişikliği etkilerini çevre üzerinde hali hazırda göstermiştir. Bilindiği üzere buzullar erimekte, değişen mevsimler ile nehir ve göller üzerindeki buzlar daha erken erimekte, bitki ve hayvan çeşitlilikleri ile ağaçların çiçek açma süresi değişmektedir. Bilim adamları, insan aktiviteleri sonucu oluşan sera gazları nedeniyle küresel sıcaklıkların önümüzdeki yıllarda da artmaya devam edeceğini belirtmektedir. Amerika Birleşik Devletleri, gibi birçok ülkeden 1300 bilim adamının katılımıyla düzenlenen Hükümetler arası İklim Değişikliği Konferansı'nda önümüzdeki yıllarda 12 ila 16 derece sıcaklık artışı tahmin edilmiştir. Bütün olarak ele alındığında, yapılan çalışmalara göre iklim değişikliğinin zararı yıllar geçtikçe artacağı belirtilmiştir.

1.2.1.1.Yapılan Çalışmalar

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

1980’li yıllarda, insan etkinlikleri sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının küresel iklim değişikliğine yol açması nedeniyle hükümetler, küresel bir anlaşma için acil tavır alınmasını sağlayacak bir dizi uluslararası konferans düzenlemiş ve bu çabaların sonucunda, 1992’de Rio de Janeiro’daki Dünya Zirvesi’nde Avrupa Topluluğu da dahil olmak üzere 154 ülkenin devlet başkanları ve diğer üst düzey temsilcileri tarafından imzalanan Sözleşme, 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşmede ekolojiyi bozan etkinlikler ile fosil yakıt tüketiminin sınırlandırılması kararlaştırılmıştır. 2002 yılı Haziran ayı itibarı ile 185 ülke Sözleşme’yi imzalayarak veya Sözleşme’ye katılarak, kendilerini Sözleşme’nin yükümlülüklerine karşı sorumlu hale getirmişlerdir. Sözleşme’nin en yetkili organı olan Taraflar Konferansı (COP) 1997 yılı Aralık ayında gerçekleştirilen üçüncü oturumunda, 2008-2012 döneminin sonunda gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarının toplam %5 oranında azaltılmasını öngören Kyoto Protokolü kabul edilmiştir.

Türkiye, 1992 yılında kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ni (BMİDÇS) gelişmiş ülkeler ile birlikte Sözleşme’nin EK-I ve EK-II listelerine dâhil edilmiştir. 2001’de Marakeş’te gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı’nda (COP7) alınan 26/CP.7 sayılı Kararla Türkiye’nin diğer EK-I Taraflarından farklı konumu tanınarak, adı BMİDÇS’nin EK-II listesinden çıkarılmış fakat EK-I listesinde kalmıştır. Türkiye 24 Mayıs 2004’te 189. Taraf olarak BMİDÇS’ne katılmıştır.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolü

Kyoto Protokolü 1992’de Rio de Janeiro’da (Brezilya) gerçekleştirilen Dünya Zirvesi’nde kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ’nin eki olarak kabul edilen uluslararası bir anlaşmadır. Kyoto Protokolü, Aralık 1997’de Kyoto’da gerçekleştirilen BMİDÇS 3. Taraflar Konferansı’nda kabul

edilmiştir. Protokolde, Sözleşme'nin amaç ve kurumlarını belirtmektedir. Protokolün ana amacı, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunun, iklime tehlikeli etki yapmayacak seviyelerde dengede kalmasını sağlamaktır. Sözleşme ve Protokol arasındaki en önemli ayırım, düzenledikleri yükümlülüklerin hukuki niteliği ile ilgilidir. BMİDÇS, emisyonun azaltılması için 'teşvik edici uygulamalar', Protokol ise 'zorlayıcı yaptırımlar' öngörmektedir. Ayrıca, Sözleşme sanayileşmiş ülkelerin sera gazı salımlarını stabilize etmeleri yönünde bağlayıcı olmayan bir yükümlülük tanımlamışken, Protokol sanayileşmiş ülke Taraflarına bağlayıcı sera gazı salım sınırlama ve azaltım yükümlülükleri getirmiştir. Protokolün yürürlüğe girmesi için öne sürülen;

-En az 55 ülkenin Protokole taraf olması,

-Tarafların, dünya toplam emisyonunun %55'ini oluşturması şartları Şubat 2005'te Rusya Federasyonu'nun Protokole taraf olmasının ardından sağlanmış ve Protokol resmen yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolü'ne Mayıs 2010 itibarıyla 191 ülke ve Avrupa Birliği taraftır.

AB, Kyoto Protokolü salınım hedeflerine uyum sağlamak için gerekli önlemleri almaktadır. Bu kapsamda Avrupa Komisyonu yönetiminde çalışmalarını yürüten Avrupa İklim Değişikliği Programı (ECCP) oluşturulmuştur. Sera gazı emisyonunun azaltılması için ECCP tarafından binalar için enerji standartları getirilmiş, endüstriyel gazların kısıtlanması amacıyla tedbirler oluşturulmuştur. Çıkarılan biyoyakıt mevzuatı ile özellikle ulaşım sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonunun azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca oluşturulan AB emisyon ticareti sistemi (AB ETS) ile karbon salınımlarının uluslararası ticareti gerçekleştirilmektedir. Bu program kapsamında AB Üye Devletlerinde yer alan enerji ve sanayi sektöründen 11600 tesise belirli bir emisyon kotası tahsis edilmekte ve emisyonları kotaların altında kalan işletmeler fazla kotalarını diğer şirketlere satabilmektedir.

Türkiye, 5386 Sayılı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun'un 5 Şubat 2009'da Türkiye Büyük Millet Meclisi'nce kabulü ve 13 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı'nın ardından, katılım aracının Birleşmiş Milletler'e sunulmasıyla 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne Taraf olmuştur. Protokol

kabul edildiğinde BMİDÇS tarafı olmayan Türkiye, EK-I Taraflarının sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüklerinin tanımlandığı Protokol EK-B listesine dâhil edilmemiştir. Dolayısıyla, Protokol'ün 2008-2012 yıllarını kapsayan birinci yükümlülük döneminde Türkiye'nin herhangi bir sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüğü bulunmamıştır.

1.2.2. Enerji Bağımlılığı

Toplam enerji tüketiminde önemli bir paya sahip olan fosil yakıtlar her geçen gün azalmakta ve artan enerji ihtiyacını karşılayamamaktadır. Artan nüfus ve beraberinde getirdiği sanayileşme, Dünya'da fosil yakıtlara olan talebin artmasına neden olmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'na göre 1990 yılında günlük 66,5 milyon varil olarak gerçekleşen dünya petrol talebi 2012 yılında 90 milyon varil olarak gerçekleşmiştir.

1970'lerde yaşanan petrol krizleri sonrası ülkeler petrole bağımlılıklarını azaltmak için farklı enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Fakat 1980'lerin ortalarında ulaşımda kullanılan yakıtlara olan talebin artması, tekrar petrol tüketiminin artmasına neden olmuştur. Aynı zamanda, gelişmekte olan ülkelerde de artan sanayileşme sonucu petrol talebinde artış görülmeye başlamıştır. 2013 yılına gelindiğinde gelişen ekonomiler petrol tüketiminde OECD ülkelerinin üstünde bir paya sahip olmuşlardır. ABD, Japonya ve AB gibi sanayileşmiş ülkelerde yıllar içinde artan petrol fiyatlarının, enerji verimliliği yönünde yapılan çalışmalar ve yüksek vergilendirme gibi nedenlerle ileriki zamanlarda düşüşe geçebileceği öngörülmektedir.

Artan petrol talebi ile birlikte, 1970'lerde yaşanan petrol krizi öncesi Dünya petrol arzında önemli bir yere sahip olan Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (OPEC) ülkeleri tarafından üretilen petrole olan talep azalmış, Sovyetler Birliği petrol üretimi artış göstermiştir. OECD ülkelerinde 1997 yılında en yüksek seviyeye ulaşan petrol üretimi sonrasında düşüşe geçmiştir. ABD, yeni petrol üretim yöntemleri ile ithalata bağımlılık oranını düşürürken; OECD Bölgesinde yer alan Japonya ve Kore gibi ülkeler ile AB Üye Ülkelerinde petrol bağımlılığının giderek artması beklenmektedir. Çin ve Hindistan gibi son dönemde hızlı büyüme gösteren ekonomilerin de gelecekte artacak talebi karşılamak için enerjide dışa bağımlı olmaya devam edeceği öngörülmektedir (IEA, 2014).

Tablo1.1’de 2005-2012 yılları arasında AB enerji dışı bağımlılığı oranları görülmektedir. Fosil yakıtlardan ham petrol için 2005 yılında %82,3 olan ithalat yüzdesinin 2012 yılında %88,2 oranına yükseldiği gözlenmektedir. Tüm enerji ürünleri için ise aynı oran %52,2’den %53,4 oranına artış göstermiştir.

Tablo 1.1. AB enerji bağımlılığı oranları (%) (net ithalatın iç tüketime % oranı)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tüm ürünler	52,2	53,6	52,9	54,7	53,7	52,7	53,9	53,4
Katı yakıtlar	39,4	41,7	41,5	44,9	41,1	39,4	41,7	42,2
Ham petrol	82,3	83,8	83,5	84,9	84,1	85,1	85,9	88,2
Doğal gaz	57,1	60,3	59,5	61,7	63,4	62,1	67,1	65,8

Kaynak: EUROSTAT

Dünya’da yaşanan bu gelişmeler ışığında Türkiye için enerji bağımlılığı durumu incelenecek olursa, nüfus ve sanayileşme hızında yaşanan artışlar enerji tüketiminde artışa neden olmakta ve yerli kaynakların yeterince kullanılamaması nedeniyle dış enerji kaynaklarına olan bağımlılık günden güne artmaktadır. Türkiye son on yılda dünyada doğal gaz ve elektrik talebi en çok artan ülkeler arasındadır. Enerji tüketiminde katı yakıtlar ve petrol ilk sıralarda yer almaktadır (Tablo 1.2). Tüketilen bu ürünlerde dış bağımlılık açıkça gözlenmektedir. Yurt içinde tüketilen katı yakıtların yaklaşık %95’i, petrolün %92’si, doğalgazın ise neredeyse tümü ithal yoldan sağlanmaktadır (Tablo 1.3).

Tablo 1.2. Yakıt tipine göre Türkiye yurtiçi enerji tüketimi (Bin ton petrol eşdeğeri)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tüm ürünler	91.074	99.642	107.627	106.421	106.138	109.260	114.480	120.094
Katı yakıtlar	29.457	33.167	35.904	36.205	37.579	38.089	39.379	44.242
Toplam Petrol ürünleri	32.192	32.551	33.310	31.915	30.565	29.221	30.499	31.205
Doğal gaz	24.726	28.867	33.953	33.807	32.775	34.907	36.909	37.373
Yenilenebilir enerjiler	4.799	5.199	4.594	4.522	5.283	7.110	7.615	8.508

Kaynak: TÜİK

Tablo 1.3. Türkiye enerji bağımlılığı oranı (%) (net ithalatın iç tüketime % oranı)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tüm ürünler	74,0	73,6	74,9	73,0	70,5	72,4	71,6	74,3
Taş kömürü ve türevleri	91,4	90,3	92,9	89,7	90,0	88,8	91,3	94,7
Toplam petrol ürünleri	92,9	93,4	94,4	92,2	89,2	99,0	92,1	91,6
Doğal gaz	97,5	96,9	97,6	99,4	98,2	98,1	96,5	99,8

Kaynak: TÜİK

Sonuç olarak, Dünya üzerinde gözlemlenen nüfus artışı ve sanayileşme sonrası petrole olan bağımlılığın yıllar geçtikçe artması tüm dünya ülkeleri için olduğu gibi AB üye ülkeleri ve Türkiye için de önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle petrole alternatif yakıt arayışları içerisinde biyoyakıtlar yenilenebilir ve ülke içerisinde üretilebilir olmaları ile ön plana çıkmaktadırlar.

1.2.3. Kırsal Kalkınmaya İlişkin Politikalar

Ülkeler için kırsal bölgeler, ekonomik ve demografik olarak büyük önem taşımaktadır. Örneğin, OECD ülkeleri içerisinde kırsal bölgelerin payı %75, kırsal nüfusun payı yaklaşık olarak %25'tir. Artan tarımsal verim ile birlikte tarımsal istihdamda ve çiftçi gelirlerinde gözlemlenen düşüş ve beraberinde kentlere yaşanan göç ve işsizlik oranlarındaki artış hükümetleri kırsal kalkınma alanında sosyal ve ekonomik politikalar geliştirmeye yönlendirmektedir. Bu politikalar genellikle tarım başta olmak üzere farklı sektörlerin işbirliği ile yerel otoriteler yönetiminde kırsal alanda iş olanaklarının artırılması, sosyal olanakların güçlendirilmesi gibi hedefler taşımaktadır.

Ülkemizde de Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından kırsal kesimde yaşayan kişilerin kendi bölgelerinde sürdürülebilir iş ve yaşam koşullarına ulaşması amacıyla tarım ve tarım dışı istihdam imkânlarının artırılması, insan kaynaklarının geliştirilmesi ve yoksulluğun azaltılması, sosyal ve fiziki altyapının güçlendirilmesi, kırsal çevrenin ve doğal kaynakların korunması faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Biyoyakıt üretimi bu faaliyetler arasında yer alabilmektedir.

Avrupa Birliği içerisinde kırsal kalkınmaya yönelik olarak yapılan politikalarda biyoyakıtların araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Kırsal kesimde yaşayan çiftçi ailelerinin gelirlerini artırması, tarımsal üretimde çiftçilerin enerji maliyetlerini azaltılması, yaşam standartlarının yükseltilmesi, kırsal alanlarda biyoyakıtlarla ilişkili sanayilerin sağlayacağı ilave faydalar nedeniyle biyoyakıtlar kırsal kalkınma aracı olarak Birlik içerisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yaşar, 2009).

Sürdürülebilir bir kırsal kalkınmada yerel üreticilerin rolü aşikardır. Bu nedenle biyoyakıtların kırsal kalkınma politikalarında kullanılması ile kırsal alanlarda yaşayan çiftçilerin biyoyakıt hammaddesi olan tarımsal ürünleri üretmeye teşvik edilmesi, çiftçiye yeni tarımsal ürünler üretme fırsatı sağlamasının yanı sıra, kentlere yaşanan göç sonrası gözlemlenen sosyal ve ekonomik alanda yaşanan sorunların çözümünde çıkar yollardan biri olarak görülmektedir. Diğer yandan, biyoyakıtlar için tarımsal hammadde yetiştirilen kırsal alanlar çevresinde biyoyakıt üretim tesislerinin kurulması ulaştırma maliyetleri göz önüne alındığında hem üretim açısından avantaj sağlayacak hem de yaratılan yeni istihdam alanları ve gelir imkânları ile kırsal kalkınma politikalarına katkıda bulunacaktır (Hatunoğlu, 2010; Kleinschmit, 2007).

Bu bölümde incelenen biyoyakıt türleri ve bu biyoyakıtların üretiminin artmasına neden olan faktörler kapsamında, dünyada ülkeler çapında uygulanan biyoyakıt politikaları bir sonraki bölümde incelenecektir.

2. DÜNYA'DA BİYOYAKIT

Dünya üzerinde artan nüfus ve sanayi üretimi sonucu fosil kaynaklara talebin artması ve bunun sonucunda gözlemlenen fiyat artışları, petrol arzı sorunları ve iklim değişikliği gibi sorunlar ile kırsal kalkınma alanında gerçekleştirilen politikalar nedeniyle hükümetler tarafından önlemler alınmaya devam etmektedir. Bu çerçevede yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önem artmış, biyoyakıt üretim ve tüketimi hızla yükselmiştir. Bu kapsamda Dünya'daki biyoyakıt politikaları ile üretim ve tüketim trendleri bu bölümde incelenecektir.

2.1. Politikalar

Dünyada biyoyakıt alanındaki üreticilerin arzı ve tüketicilerin talepleri tarım, enerji ve biyoenerji alanlardaki politika ve düzenlemeler ile belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu politikalar iki açıdan incelenebilir:

- Talep ve piyasa yaratılması
- Üretim ve dağıtımın desteklenmesi

Petrol bağımlılığının azaltılması ve enerji kullanımında yenilenebilir enerji payının artırılması ve azalan çiftçi gelirlerinin düzenlenmesi amacıyla hükümetler, biyoyakıt sanayisini destekleyen farklı yasal çalışmalar yapmaktadır. Çin gibi bazı ülkeler gıda fiyatları endişeleri nedeniyle destek programlarını azaltırken, ABD vb. ülkeler ikinci nesil biyoyakıt üretim teknolojilerine yatırıma önem vermektedir. AB ise diğer taraftan sera gazı emisyon azaltım hedefleri ve gelecekteki biyoyakıt tüketimini ilişkilendirmektedir.

2012 yılında ülkelerin biyoyakıt üretim ve tüketim değerleri incelendiğinde ABD, Brezilya ve Çin'in biyoetanolda; AB, ABD ve Arjantin'in biyodizel için önde gelen ülkeler oldukları görülmektedir (Tablo 2.1 ve Tablo 2.2). Bu ülkelerin uyguladıkları politikalar ile yurt içi ve uluslararası biyodizel ve biyoetanol piyasalarına yön verdikleri görülmektedir (Hatunoğlu, 2010).

Tablo 2.1. Ülkelere göre günlük biyoetanol üretimi (bin varil)

	2008	2009	2010	2011	2012
ABD	605,6	713,5	867,4	908,6	875,6
Brezilya	466,3	449,8	486,0	392,0	402,5
Çin	34,4	37,5	36,7	38,9	43,2
Kanada	15,0	20,0	24,0	30,0	32,7
Fransa	16,0	17,0	18,0	17,4	17,0

Kaynak: U.S Energy Information Administration

Tablo 2.2. Ülkelere göre günlük biyodizel üretimi (bin varil)

	2008	2009	2010	2011	2012
AB	150,5	173,4	183,8	181,7	172,3
ABD	44,1	34,0	22,0	63,0	64,0
Arjantin	13,9	23,1	36,0	47,3	47,9
Brezilya	20,1	27,7	41,1	46,1	46,7
Endonezya	2,0	5,7	12,8	31,0	37,9

Kaynak: U.S Energy Information Administration

ABD’de Birinci ve İkinci Dünya Savaşı gibi kriz zamanları ve 1970’lerde yaşanan petrol krizleri sonrası petrole alternatif olabilecek yakıtlara olan talep artmıştır. 1978 yılında yürürlüğe giren ve akaryakıtta etanol karıştırılması için teşvik getiren Enerji Vergi Yasası ve 1980 yılındaki küçük etanol üreticilerine kredi desteği, fiyat garantisi ve federal satın alma anlaşması sağlayan Enerji Güvenliği Yasası sonrasında 1980’lerde etanol üretimi artış göstermiştir. 1990’lı yılların başından itibaren artan petrol bağımlılığı ve petrol arzında yaşanan sıkıntılar ile biyoyakıt politikaları önem kazanmaya başlamıştır. ABD’de zorunlu biyoyakıt tüketim miktarları ilk olarak 2005 yılında Enerji Politikası Yasasında yer alan Yenilenebilir Yakıt Standartları (RFS1) ile uygulanmaya başlamıştır. Yasanın amacı 2006 yılında ulaştırma sektöründe 4 milyar galon olarak belirlenen yenilenebilir yakıtların miktarının gelecek yıllarda artırılmasıdır. 2012 yılına kadar akaryakıtlara karıştırılacak yenilenebilir yakıt miktarını 7,5 milyon galon olarak öngörmüştür. ABD’de ülkedeki yakıtlarda asgari miktarda yenilenebilir enerji içeriğinin sağlanmasına yönelik mevzuatın geliştirilmesi ve uygulanmasından sorumlu kurum Çevre Koruma Ajansı (EPA)’dır. Yenilenebilir Enerji Standardı (RFS2) 2010 yılında son halini almıştır. Bu standarda göre biyoyakıt hedeflerini artırmakta, ikinci nesil biyoyakıtları teşvik etmekte ve çevresel olarak daha sürdürülebilir bir üretimi desteklemektedir. Ulaşım sektöründe 2022 yılına kadar 36 milyon galon yenilenebilir yakıt tüketimi

öngörülmektedir. 2015 yılından itibaren geleneksel biyoyakıt tüketimi 15 milyon galon olmalıdır. Ayrıca standarda göre gelişmiş biyoyakıt üreticileri sera gazını en az %50 oranında, standart biyoyakıtlar ise %20 oranında azaltmalıdır. 2007 yılında yayımlanan Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği Yasası ile RFS programı birçok konuda genişletilmiştir. Yasa ile birlikte RFS programı benzinin yanı sıra dizel için genişletilmiş, ulaştırma sektöründe kullanılacak yakıtlara harmanlanacak yenilenebilir enerji miktarı hedefi 2022 yılında 36 milyar galona çıkarılmıştır. Yasanın amaçlarından biri gelecek on yılda benzin tüketimini %20 azaltmaktır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kullanımından oluşacak sera gazı emisyonunda ciddi bir azalmaya ulaşmak, ithal petrol bağımlılığını düşürmek ve ABD yenilenebilir enerji sektörünün geliştirilmesini sağlamak için temeller atmaktadır. 2008 yılında yayımlanan Biyokütle Programı (Biomass Program)'nın amacı 2004 yılı seviyesine göre 2030 yılında benzin tüketimini %30 oranında azaltmak ve mısırdan üretilen etanolü selülozik etanol yapmaktır. Genel olarak ABD biyoyakıt politikaları etanol üretimine odaklanmaktadır.

Dünya'nın diğer büyük etanol üreticisi konumunda olan Brezilya'da "Ulusal Etanol Programı" 1975 yılında askeri yönetim döneminde yürürlüğe girmiştir. Program arz-talep, AR-GE destekleri, yatırım teşvikleri, yakıtların vergilendirilmesi ve düzenleyici politikaları içermektedir. 1990'lı yıllarda tekrar sivil yönetime geçildikten sonra ithal petrole bağımlılığın azaltılması amacıyla etanolün geliştirilmesi çalışmalarına başlanmıştır. 2000'li yıllara gelindiğinde etanolün sanayide yaygın olarak kullanımına geçilmiştir. 2007 yılında ABD ve Brezilya arasında etanol işbirliği konusunda bir memorandum imzalanmıştır. İki ülke yetkilileri etanol üretimi standartları belirlemeyi ve bu amaçla uluslararası bir Komisyon (Inter-American Ethanol Commission) kurulmasını kararlaştırmıştır. Ayrıca, Brezilya'nın etanol sanayiindeki gelişmiş teknolojisinin ABD'ye ve üçüncü ülkelere transferi ve etanol üretim kapasitesinin artırılması amacıyla Brezilya'ya yatırımların artırılması ve mali destek verilmesi öngörülmüştür. Hükümetçe etanol sektörünün korunması amacıyla benzin içerisinde %25 etanol karıştırılma zorunluluğu vardır. Ayrıca büyük ölçülerde tarım alanları etanol üretimine kaydırılmış veya yeni tarım alanları açılmıştır. Tüketiciler arasında kullanımın yaygınlaştırılması amacıyla etanol ile çalışan "Flex" motorlara sahip araçların üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu motorlar hem etanol hem de benzinle çalışabilme özelliğine sahip olması nedeniyle tüketicilere esneklik

sağlamaktadır. Brezilya’da biyodizel ve etanol dağıtımı kamuya ait ulusal petrol şirketi PETROBRAS tarafından gerçekleştirilmektedir (Uludüz, 2007).

ABD ve Brezilya’dan sonra en büyük biyoetanol üreticisi olarak Çin ön plana çıkmaktadır. Çin, enerji arz güvenliği, kırsal kalkınma ve çevresel problemlere çözüm oluşturulması için biyoyakıt üretim ve tüketimini artıracak politikalar oluşturmuştur. Yağlı tohumlarda ithalatçı konumda olmaları nedeniyle biyoyakıt türleri içerisinde hammadde olarak yağlı tohumları kullanan biyodizel sektörünü desteklememektedir. Ulusal Kalkınma ve Reform Komisyonu (NDRC-National Development and Reform Commission) tarafından hazırlanan Orta ve Uzun Vadeli Yenilenebilir Enerji Gelişim Planı, Tarım Bakanlığı tarafından hazırlanan Tarımsal Biyoenerji Gelişim Planı (2007-2015) ve Danıştay tarafından hazırlanan Yağ Bitkilerinin Geliştirilmesi ve Teşvikine ilişkin Sorunlar gibi birçok politika belgesinde gıda-dışı ürün kaynaklı biyoyakıtlar destek bulmaktadır. Sektörde hayvansal yağ ve atık yağları hammadde olarak kullanan biyoyakıt üreticileri küçük ölçekli olarak üretim gerçekleştirmektedir. 2001 yılında hükümet tarafından 2002 yılında biyoyakıt üretim ve tüketiminin desteklenmesi amacıyla Biyoetanol Teşvik Programı (Ethanol Promotion Programme) başlatılmış, ülke çapında üretilen 2002’de 2004’e kadar olan başlangıç döneminde 5 il (Zhengzhou, Luoyang, Nanyang, Haerbin, ve Zhaodong) Araçlarda Kullanılacak Etanol Yakıtı Pilot Test Programı’nın başlatılması için pilot iller olarak seçilmiştir. 2006 yılında kullanımını, Ar-Ge faaliyetlerini, yatırımlarını, hammadde teminini destekleyen Yenilenebilir Enerji Kanunu çıkarılmıştır. 2007 yılında hazırlanan Yenilenebilir Enerji Orta ve Uzun Vadeli Gelişim Planı ile biyoyakıt da dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kullanımına yönelik 2010 yılı için %10, 2020 yılı için %20 oranlarında tüketim hedefleri konulmuştur. Ülke içerisinde biyoyakıtların üretiminin ve tüketiminin yaygınlaştırılması ve belirlenen hedeflere ulaşılması için Çin Hükümeti tarafından biyoyakıt üretiminde kullanılacak tarımsal ürünlere sübvansiyonlar, ikinci nesil biyoyakıtların geliştirilmesine ilişkin projelere hibe ve kredi yardımları, AR-GE faaliyetlerine yönelik düşük faizli kredi destekleri ile çeşitli vergi indirimleri ve sübvansiyonları gibi kaynaklarla biyoyakıtlar desteklenmektedir (GSI, 2008; Hatunoğlu, 2010; Lili vd., 2012).

Diğer taraftan biyodizel üretiminde lider konumda olan AB, dünya enerji tüketiminde önemli bir yer tutmaktadır ve bu tüketimin %50’si ithal kaynaklardan elde

edilmektedir. Birliğin dış enerji kaynaklarına bağımlılığının artarak devam edecek olması ve bu kaynakların kesintisiz bir şekilde Avrupa enerji pazarına ulaştırılması isteği gibi nedenler AB'yi, Rusya, Basra Körfezi ve Kuzey Afrika gibi ana üretici ülkeler/bölgeler ve transit ülkeler konumundaki Hazar bölgesi ülkeleri ile güçlü işbirlikleri geliştirmeye zorunlu kılmıştır. Artan enerji talebi sonrası, arz güvenliğinin sağlanmasının zorlaşması AB enerji politikasının şekillenmesinde rol oynamıştır. ABD ve Brezilya'dan farklı olarak Avrupa Birliği'nde biyoyakıt politikaları, enerji arzının çeşitlendirilmesi ve tarımsal ürünlere yeni piyasalar oluşturulması amaçlarının yanı sıra Kyoto Protokolünden doğan yükümlülüklerin yerine getirilmesi amacıyla iklim değişikliği ile mücadele amaçlarını taşımaktadır (Değirmenci, 2009 ve HLPE, 2013).

2.2. Üretim

Dünya'da modern biyoyakıt piyasaları 1970'lerde yaşanan petrol krizleri sonrası ortaya çıkmıştır. Birçok ülke tarafından petrole alternatif olabilecek yakıtlar teklif edilmiş, fakat bu dönemde etanol piyasası oluşturan Brezilya ve ABD öne çıkmıştır. Bu iki ülke tarımsal üretim kapasitelerinin avantajını kullanarak hammadde olarak şeker kamışı ve mısır gibi ürünlerden faydalanmışlardır (HLPE, 2013).

Ülkelere göre günlük biyoyakıt üretim değerleri incelendiğinde ilk sıralarda ABD, Brezilya ve Avrupa Birliği'nin yer aldığı görülmektedir (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Ülkelere göre toplam günlük biyoyakıt üretimi (bin varil)

	2008	2009	2010	2011	2012
ABD	649,7	747,5	889,4	971,6	939,6
Brezilya	486,3	477,5	527,1	438,1	449,2
Avrupa Birliği	197,6	232,6	255,6	254	240,9
Almanya	65,0	58,0	62,0	70,5	68,1
Çin	39,4	47,7	46,5	53,5	58,9
Dünya TOPLAM	1.477,3	1.634,9	1.866,4	1.915,8	1.901,3

Kaynak: U.S Energy Information Administration

2000 yılı sonrasında Dünya'da biyoyakıt üretimi hızla artmıştır ve bu artışta hükümet müdahalelerinin büyük etkisi vardır. Dünya'nın en büyük etanol üreticisi ABD'de üretici destekleri verilirken, biyodizel üretiminde ilk sırada yer alan AB'de biyoyakıt

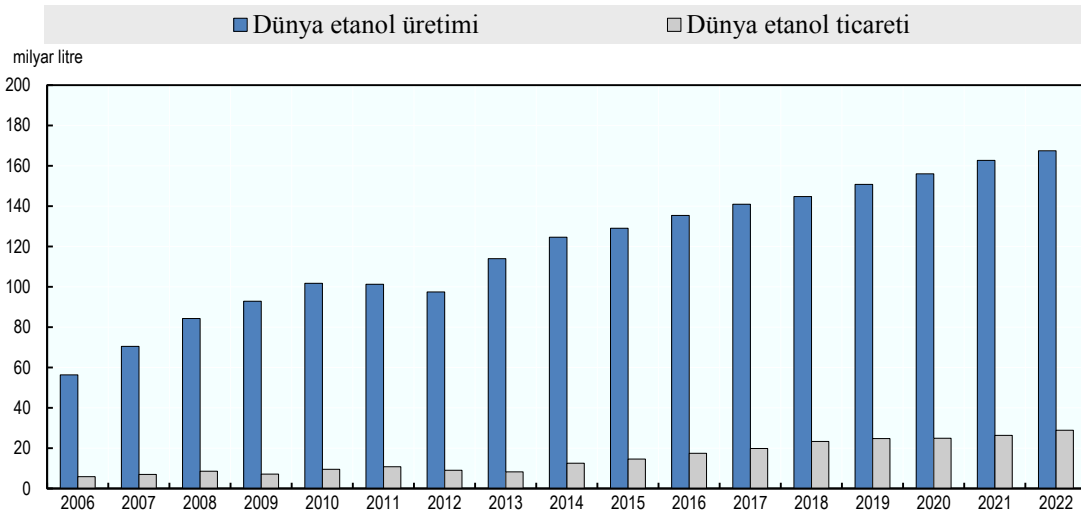
tüketimi Fransa ve Almanya'daki harmanlama zorunluluklarının etkisi altındadır. Diğer lider etanol üreticisi Brezilya'da AR-GE çalışmaları ile üretimin artırılması için çalışmalar yapılmaktadır. Biyoyakıt üretiminin gıda maddeleri üzerindeki etkilerini azaltmak ve sera gazı emisyon dengesini geliştirmek amacıyla gıda maddeleri dışındaki maddelerden üretilen ikinci-nesil biyoyakıtlar geliştirilmeye devam edilmektedir (Sorda G., Banse M., Kemfert C., 2010).

Biyoyakıt üretiminde hammadde olarak şeker bitkileri, nişastalı bitkiler ve yağlı tohumlu bitkiler gibi farklı tarımsal ürünler kullanılabilirken, ülkeler sahip oldukları tarımsal hammadde kaynaklarına göre üretim yapabilecekleri biyoyakıt türlerini seçmektedir. Ülkeler biyoyakıt üretim sürecinde kullanılan hammaddeleri ithal etmek yerine ülke içerisinde yetiştirilen tarımsal ürünlerden sağlamaya çalışmaktadırlar. Böylece, hem yerel üretime ağırlık verilmekte hem de yeni istihdam ve gelir olanakları yaratılmış olmaktadır. Bu üretim politikası, tarım sektörünün ve kırsal kalkınmanın sağlanması noktasında birçok ülke tarafından benimsenmiştir. Ülkeler biyoyakıt üretiminde ekonomik etkinliği sağlayacağı düşünülen sadece bioetanol veya sadece biyodizel gibi tek tür biyoyakıt üretimine ağırlık vermektedir. Ayrıca, biyoyakıt üretimlerinde kullandıkları tarımsal hammaddelerde, iklim şartlarına uygun bir tarım ürününde uzmanlaşmakta ve özellikle o ürünü biyoyakıt üretiminde kullanmaktadırlar. ABD biyoyakıtlar içerisinde bioetanolden yana tercih koymakta ve bioetanolu ağırlıklı olarak mısır ürününden elde etmektedir. Diğer yandan, uzun yıllar boyunca bioetanol üreten Brezilya, hammadde olarak şeker kamışı kullanmaktadır. Endonezya ve Malezya gibi ülkelerde ise biyoyakıtların neredeyse hepsini palm yağından üretilen biyodizel oluşturmaktadır. En önemli biyodizel üreticisi olan Avrupa Birliği'nde ise yağlı tohumlu bitkiler hammadde olarak kullanılmaktadır (Atal ve diğerleri, 2010; Hatunoğlu, 2010).

FAO ve OECD tarafından hazırlanan rapora göre halihazırda kullanılmakta olan hammaddelerden, 2022 yılına kadar iri taneliler ve şeker kamışı etanol üretiminde, bitkisel yağlar ise biyodizel üretimine hammadde olmaya devam edecektir. Kaba tanelilere dayalı etanol üretimi azalırken, şeker kamışı temelli etanol üretimi artacaktır (FAO ve OECD, 2013).

Dünya etanol üretimi, 2012 yılında ABD ve Brezilya'daki düşüşlerden dolayı 2000 yılından beri ilk defa azalış göstermiştir (Şekil 2.1). OECD ve FAO'ya göre 2022 yılına kadar dünya etanol üretiminin 2010-2012 ortalamasına kıyasla %70 oranında artış göstereceği ve 168 milyar litre'ye ulaşacağı beklenmektedir. Ayrıca, üç büyük üreticinin ABD, Brezilya ve Avrupa Birliği olarak kalacağı öngörülmektedir. ABD ve AB'deki üretim ve tüketim bu bölgelerdeki politikalar (RFS2 ve Yenilenebilir Enerji Direktifi vb.) tarafından yönetilmektedir. Etanolün Brezilya'da artan kullanımı, ileri düzey biyoyakıt zorunluluklarının sağlanmasının için esnek-yakıt sanayiinin gelişimi ve ABD'nin ithalat talebi ile ilgilidir. Gelişmekte olan ülkelerde etanol üretiminin 2012 yılında 42 milyar litre'den 2022 yılında 72 milyar litre'ye yükseleceği öngörülmektedir. Bu arz artışının %80'ini Brezilya oluşturmakta ve kalan kısmın büyük bölümü etanol üretimlerinin yarısından az kısmı yakıt piyasalarında tüketilen Çin'den gelmektedir. Çin'deki büyümenin, etanol üretiminde mısır kullanımının artırılması yasaklandığı için manyok ve sorgumdan geleceği öngörülmektedir.

Şekil 2.1. Dünya etanol piyasası gelişimi

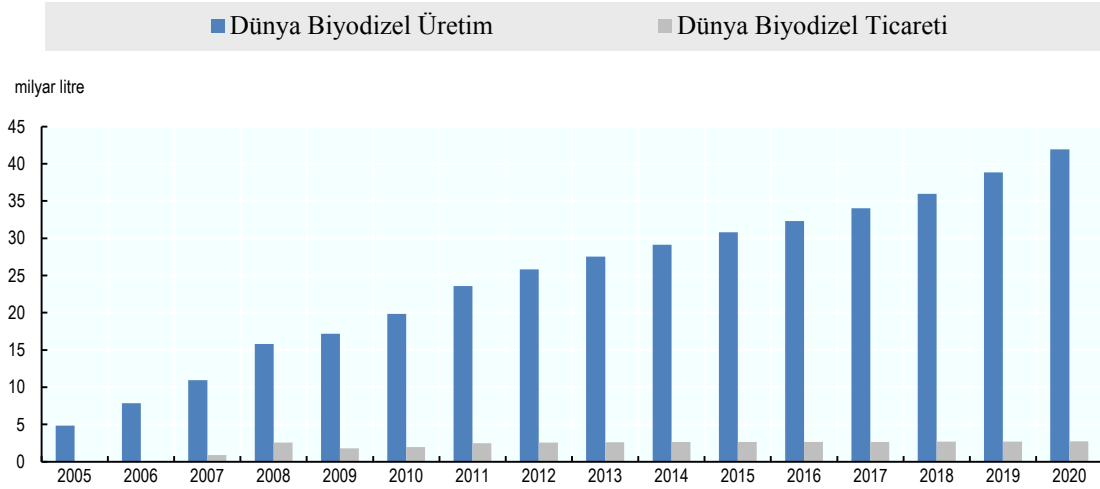


Kaynak: OECD ve FAO, 2013

Küresel biyodizel üretiminin 2022 yılında 41 milyar litre'ye ulaşması ve Avrupa Birliği'nin açık farkla en büyük biyodizel üreticisi ve tüketicisi olması beklenmektedir (Şekil 2.2). Diğer önemli ülkeler Arjantin, ABD, Brezilya, Tayland ve Endonezya'dır. Etanolün aksine, gelişmekte olan ülkelerde Brezilya, Endonezya, Tayland ve Malezya büyümenin en çok gerçekleşeceği ülkeler olmak üzere biyodizel üretimi geçmiş yıllardaki

eğilimin biraz ilerisinde olacaktır. Bu ülkelerde toplam biyodizel üretiminin 2013 yılında 10 milyar litre civarında sabit kalacağı ve 2022 yılına kadar 14 milyar litre'ye ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Şekil 2.2. Dünya biyodizel piyasası gelişimi



Kaynak: OECD ve FAO, 2013

2.3. Tüketim

Sanayi, sağlık ve gıda sektörü gibi birçok alanda kullanılan etil alkol, yüksek saflık derecesinde yakıt biçiminde biyodizel olarak otomobillerde ilk olarak Henry Ford tarafından 1908 yılında kullanılmış, fakat yüksek maliyetli olması sebebiyle yaygınlaşamamıştır. ABD’de 1970’li yıllarda verilen desteklerle mısırdan etanol üretimine başlanmıştır ve bugünkü teknolojiye ulaşması uzun yıllar almıştır (Özertan, 2007).

Biyoyakıt tüketim politikaları ülkeden ülkeye farklılık arz etmektedir. Bazı ülkelerde biyoyakıtların tüketiminin artırılmasına yönelik teşvik edici politikalar uygulanarak tüketiciler yönlendirilirken, diğer ülkelerde yasal düzenlemelerle biyoyakıt tüketimi zorunlu hale getirilmekte ve konulan sayısal hedeflerle biyoyakıt tüketimleri artırılmaya çalışılmaktadır (Hatunoğlu, 2010).

ABD ve Brezilya üretimin yanı sıra tüketimde de dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (Tablo 2.4). Brezilya’da üretilen etanolün büyük bir kısmı iç pazarda

tüketilmektedir. FAO ve OECD tarafından yapılan çalışmada 2013-2022 döneminde Amerika Birleşik Devletleri'nde toplam biyoyakıt zorunluluğunun bağlayıcı olacağı öngörülmektedir. Etanol tüketiminin 2010 ve 2022 yılları arasında iki katına çıkması beklendiği ve bu artışın büyük bir çoğunluğu selülozik zorunluluklardan kaynaklanacağı ifade edilmektedir. Biyodizel tüketimi ise selülozik etanol kullanım zorunluluğu seviyesi ve etanol harmanlama duvarı gibi nedenlerle artış gösterecektir. Ayrıca Çin, Hindistan gibi ülkelerde etanol tüketiminin 2017 yılına kadar yüksek oranda artış göstereceği öngörülmektedir.

Tablo 2.4. Ülkelere göre toplam günlük biyoyakıt tüketimi (bin varil)

	2008	2009	2010	2011	2012
ABD	650,5	741,2	856,8	898,1	898,0
Brezilya	355,7	420,3	424,3	377,4	406,6
Avrupa Birliği	235,6	289,4	327,9	340,4	327,2
Almanya	66,0	68,0	75,5	73,9	75,7
Çin	39,4	47,7	46,5	53,5	58,9
Dünya Toplam	1.349,8	1.588,3	1.774,7	1.828,9	1.866,2

Kaynak: U.S Energy Information Administration

Sonuç olarak, ülkelere göre biyoyakıt üretim ve tüketim politikaları incelendiğinde talebin veya üretimin artırılmasına yönelik politikaların uygulandığı söylenebilir. Bu amaçla ülkeler, küçük etanol üreticilerine kredi desteği, fiyat garantisi ve federal satın alma anlaşması ve zorunlu biyoyakıt tüketim miktarları, AR-GE destekleri, yatırım teşvikleri, vergilendirme indirimi, bütçe desteği, yakıt içine harmanlama zorunluluğu gibi düzenleyici politikaları tercih etmektedir. Bu kapsamda dünyanın en büyük biyodizel sağlayıcısı olan Avrupa Birliği biyoyakıt politikaları bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak incelenecektir.

3. AVRUPA BİRLİĞİ'NDE BİYOYAKIT

Bir önceki bölümde bahsedildiği üzere Dünya'nın en büyük biyodizel üreticisi konumunda bulunan AB'de iklim değişikliği, petrol bağımlılığı gibi sorunlar sonucu şekillenen biyoyakıt politikaları ile üretim ve tüketim eğilimleri bu bölümde incelenecektir.

3.1. Politikalar

Enerji politikalarına yönelik yapılan çalışmaların başlangıcı olarak kabul edilen 1951 Kömür ve Çelik Topluluğu ve 1957 Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu Anlaşmaları ile temeli atılan Avrupa Birliği'nde, bu anlaşmalar sonrasında uzun bir süre enerji politikalarına yönelik çalışma yapılmamıştır. 1970'lerde yaşanan petrol krizleri sonrası AB'nin Rusya, Basra Körfezi ve Kuzey Afrika gibi üretici bölgelere enerji bağımlılığı artmış, 1980'li yıllarda enerji sektörünün çevreye verdiği zararların azaltılması ve enerji piyasalarının serbestleşmesi konuları gündeme gelmiştir. 1990'lı yılların başında enerji arzı güvenliğini artırmak, enerji üretimi, taşınması, dağıtım ve kullanım verimliliğini en üst düzeye çıkarmak ve çevre sorunlarını en aza indirmek amaçlarıyla Avrupa Enerji Şartı imzalanmıştır. Sonrasında bu hedeflere ulaşmak amacıyla, 1998 yılında Enerji Şartı ve Enerji Verimliliği Protokolü yürürlüğe girmiş, 2000 yılında yürürlüğe giren Yeşil Kitap'ta artan enerji bağımlılığına dikkat çekilmiştir. Yeşil Kitap ile "Sürdürülebilir Gelişim" kapsamında çevresel etkiler göz önünde bulundurularak piyasada kesintisiz bir enerji sağlanması amaçlanmıştır (Değirmenci, 2009).

2007'de yayımlanan "Avrupa Birliği için Bir Enerji Politikası"nda AB'nin işleyişinde enerjinin gerekliliğinden bahsedilmiş, fakat iklim değişikliği, enerji temininde dışa bağımlılık ve gözlenen petrol fiyatları artışı gibi nedenlerle Avrupa'da ucuz enerjinin bittiği ifade edilmiştir. Bu sebeple AB'nin enerji konusunda tıpkı 1951 Kömür ve Çelik Anlaşması ve 1957 Euratom Anlaşması'nda olduğu gibi birlikte hareket etmeye ihtiyacı olduğu belirtilerek, yerine getirilmezse AB'nin Lizbon Stratejisindeki büyüme ve istihdam ve Milenyum Gelişim Hedefleri gibi diğer amaçlarına da ulaşamayacağına dikkat çekilmiştir.

Enerji, iklim değişikliği ve hava kirliliğine neden olan AB sera gazı emisyonunun %80'nini oluşturmaktadır. AB'deki sera gazı emisyonunun %21'i, ulaşım sektöründen kaynaklanmakta ve bu oran günden güne artmaktadır. Kyoto Protokolü kapsamında uzlaşılan sera gazı emisyonu azaltılması hedefinin sağlanması için, ulaşımdan kaynaklanan emisyonun azaltılmasına yönelik yöntemler geliştirilmesi önem arz etmektedir.

AB ulaşım sektöründe kullanılan enerjinin petrolden elde edilmesi ve bilinen petrol rezervlerinin miktar ve bölge yönünden kısıtlı olması nedeniyle kaynak ve teknolojilerin çeşitlendirilmesi için politikalar geliştirilmeye devam edilmektedir. 2007'de yayımlanan "Avrupa Birliği için Bir Enerji Politikası"na göre güncel enerji ve ulaşım politikaları AB karbondioksit emisyonunu 2030 yılına kadar %5 oranında arttıracaktır ve sürdürülebilir değildir. Dolayısıyla biyoyakıt üretimi bu noktada önem kazanmaktadır. Çünkü fosil yakıtlar yerine kullanılabilen biyoyakıtlar ulaştırma sistemine kolayca entegre olabilmekte ve sera gazı etkilerini azaltabilmektedir. AB ulaştırma sektöründe biyoyakıt ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik etmektedir. Bu nedenle, 23 Nisan 2009'da yayımlanan Yenilenebilir Enerji Direktifi ulaşımda %10 yenilenebilir enerji kullanımı ve piyasadaki biyoyakıtların sürekliliği konusunda hedefler koymaktadır. Bu Direktife göre Komisyon, konuya ilişkin gelişmelere ilişkin düzenli olarak Parlamento'ya rapor sunmak zorundadır.

Diğer taraftan yine 2009 yılında yayımlanan Beyaz Kitap'a göre AB giderek artan bir şekilde ithal edilen hidrokarbon yakıtlara bağımlı hale gelmektedir. Varolan kullanım ve politikalarla Birliğin enerji ithalat bağımlılığı 2030 yılına kadar %50'den %65 oranına yükselecektir. Artan küresel enerji talebinin nasıl karşılanacağı endişe yaratmaktadır. Buna bağlı olarak oluşacak bir enerji krizinde Üye Devletler arasında bir dayanışma mekanizması oluşturulmamış ve Üye Devletler belirli gaz sağlayıcılarına bağlı durumdadırlar.

Avrupa Birliği, dünya enerji piyasalarındaki arzın düşük olmasından ve fiyat değişimlerinden fazlaca etkilenmektedir. Doğru politika ve yasal çerçeveler ile AB İç Enerji Piyasasında enerjiden daha uygun fiyatlarla faydalanabilecektir. Bu konuda hazırlanan İç Enerji Piyasası Bildirimi ve Sektörel Rekabet Durumu İnceleme Raporu, iç piyasaya ilişkin kural ve önlemleri belirlemektedir. Bu rapora göre enerji verimliliği ve

yenilenebilir enerji konularına yapılacak yatırımların artırılması, hem istihdamın artırılmasını hem de teknolojik açıdan ilerlemeyi sağlayacaktır. Tarımsal ürünlerden üretilen biyoyakıtlar ayrıca, gelişmekte olan ülkelerde çevresel ve ekonomik yararlar da sağlamaktadır. Özellikle AB şeker reformundan etkilenen şeker üreticisi ülkeler için biyoetanol üretimi uygun bir alternatiftir. Ekonomik açıdan ise biyoyakıt üretimi 250.000-300.000 kişiye doğrudan istihdam sağlayacaktır.

Avrupa Birliği Enerji Politikası daha yakından incelenecek olursa bu politikanın kısaca üç amaçtan oluştuğu söylenebilir:

- İklim değişikliği ile mücadele
- İthal fosil yakıtlara bağımlılığın sınırlandırılması
- Tüketicilere güvenilir ve ulaşılabilir enerji sağlanması

Yukarıda belirtilen amaçlara ulaşılması için yapılan çalışmalar AB'yi düşük karbonlu ve enerji açısından verimli bir ekonomi haline dönüştüreceklerdir. 2000'li yılların başında varolan önlemler süreklilik, arz güvenliği ve rekabet edebilirlik gibi kriterleri sağlamaması nedeniyle Üye Devletler tarafından uluslararası sera gazı azaltım hedeflerine uyum sağlamak amacıyla 2007 yılında Stratejik Vizyon ve Eylem Planı hazırlanmıştır. Bu planda biyoyakıtlar da yer almış, Avrupa Komisyonu tarafından biyokütlenin öncelikli olarak kullanılacağı sektörler ısı üretimi, elektrik üretimi ve ulaşım olarak belirlenmiştir.

AB'de biyoyakıt politika önlemleri kullanıldığı araç türüne göre dört başlıkta kategorize edilebilmektedir. Bunlar, bütçe desteği, harmanlama ve kullanım zorunlulukları, ticaret önlemleri ve verimliliğin ve etkinliğin geliştirilmesi önlemleridir (Burrell vd., 2010). AB'de biyoyakıt üretimi ve tüketiminin artırılması için temel mali teşvikler Üye Devletler tarafından belirlenmekle birlikte genel destek türü vergi indirimi veya muafiyettir. 2003/96/EC sayılı Enerji Vergi Direktifi, Üye Devletlerde bu tedbirin uygulanması için genel bir AB çerçevesi ortaya koymaktadır. Birçok ülke ayrıca ulaşım yakıtları tedarikçilerinin toplam satışlarının sabit oranında biyoyakıt satmak zorunda oldukları biyoyakıt zorunlulukları uygulamaktadırlar. AB tarafından uygulanan diğer destek politikaları sınır koruması, çıktı ödemeleri, enerji bitkileri yardımı, araştırma ve geliştirme desteği ve bölgesel kalkınma girişimleri gibi birçok uygulamayı içermektedir.

AB'nin 2003 yılında Ortak Tarım Politikası (OTP) vasıtasıyla uygulamış olduğu Enerji Ürünleri Yardımı ile AB, biyoyakıtlar için hammadde olarak kullanılacak tarımsal ürünleri üreten çiftçilere hektar başına 45 Euro vermektedir. Üretime yönelik destekleme vererek biyoyakıt üretiminde kullanılan tarımsal ürünlerin birim maliyetini düşüren AB, bu politika uygulamasıyla, çiftçilerini enerji tarımı yapmaya teşvik etmekteydi. Avrupa Birliği'nde önceleri biyokütle üreticilerine doğrudan destek sağlamakta olan OTP'de 2008 yılında yapılan "Health Check Reform" ile birlikte enerji bitkileri ve doğrudan destek ödemeleri sona erdirilmiştir (Burrell vd.,2010).

Yakıt vergi muafiyetleri ve indirimleri birçok Üye Devlet tarafından biyoyakıt tüketim ve üretimini desteklemek için kullanılmaktadır. Üye Devletler için biyoyakıt vergi muafiyetleri "Enerji Vergilendirme Direktifi" olarak da bilinen 2003/96 sayılı Direktif ile düzenlenmiştir. Vergi ayrıcalıkları devlet yardımı olarak değerlendirildiği için Komisyon tarafından yetkilendirilmesi ve bu ayrıcalıkların Komisyon'a bildirilmesi gerekmektedir. AB Üye Devletleri, biyoyakıt vergilendirilmesi için tam veya kısmi vergi muafiyeti gibi farklı seçenekleri seçebilmektedir. AB'de biyoyakıtların düşük seviyelerde fosil yakıtlarla harmanlanarak kullanılması ve üretim maliyetlerinin fazla olması gibi nedenlerle, Üye Devletlerin birçoğunda piyasaya arz edilen biyoyakıtlar için vergi muafiyeti sağlanmaktadır. Finlandiya, Almanya, Yunanistan ve Lüksemburg düşük harmanlı biyoyakıt için vergi muafiyeti uygulamayan ülkelerdir. İtalya düşük harmanlı biyodizel için kısmi bir vergi muafiyeti sunmakla birlikte etanol için bu muafiyet söz konusu değildir. Ayrıca bazı üye ülkelerde kota sistemi uygulanmakta, belirli miktar biyoyakıtın vergi indirimine tabi tutulmasına izin verilmektedir. Bunun nedenleri hükümet gelir kayıplarını azaltmak, biyoyakıt üretimini sınırlandırmak ve AB dışından ithalatı hariç tutmaktır. Belçika, Fransa, İtalya, İrlanda ve Portekiz bu ülkelere örnektir (Banse vd.,2010).

İthal edilen biyoyakıt türüne göre AB sınır koruma oranları önemli farklılıklar göstermektedir. Etanolde en çok kayırılan ülke tarifeleri hektolitreye başına 19,2 €, biyodizel ithalatında %6,5 ve biyodizel üretiminde kullanılan bitkisel yağlar için tarife oranı %0 ile %3,2 arasındadır. Gelişmekte olan ülkeler AB'ye etanol ithalatında vergisiz ya da kotasız ulaşımdan faydalanmaktadır. Bu ülkeler Afrika, Karayip ve Pasifik ülkeleri, en az gelişmiş ülkeler, Genelleştirilmiş Tercihler Sistemi faydalanıcılarıdır.

Biyoyakıt için yakıt standartları sınır koruma için diğerk bir politika aracı olarak kabul edilebilmektedir. Üye ÷lkelerde tüm yakıt türleri için kalite kontrolünün izlenmesi ÷lkesel düzeyde gerçekleştirilmektedir. Avrupa Dizel Standardı EN590 dizelde harmanlanacak biyodizel yüzdesini %5 olarak sınırlandırmaktadır. 2003 yılında Komisyon biyodizel kalite ve performansını sağlamak için yönergeler yayımlamıştır. Biyoyakıtlardaki iyot oranı en fazla 120 miligram olacak şekilde sınırlandırılmıştır. Ayrıca soya fasulyesindeki yüksek iyot seviyesinden dolayı AB'de biyoyakıt üretiminde kullanımı azaltılmıştır. Bu kural Brezilya ve Arjantin gibi dünyanın en önemli üreticilerinden soya ithalatını engellerken AB kolza üreticilerine fayda sağlamaktadır. Sıcaklık diğerk bir kısıtlamadır. Palm yağı soğuk havada ve AB biyodizel sanayisinde kullanıma uygun olmadığı için kullanımı sınırlanmıştır. Kalite ve standartlara uygun olarak üretilen biyoyakıtlar dağıtımda tekellerin oluşmamasına ve tüketicilerin olumsuz yönde etkilenmemesine yardımcı olacaktır (Banse vd., 2010).

Biyoyakıt kullanım zorunlulukları AB piyasalarında belirli bir miktar biyoyakıt sunulması için kullanılan bir diğerk araçtır. 2003/30 sayılı Direktif ile 2010 yılına kadar biyoyakıtların, her Üye Devlet yakıt piyasasının %5,75'ini oluşturması hedeflenmiştir. Bazı üye devletler bu direktifin dışında bazı zorunluluklar getirerek harmanlama oranları getirmişlerdir. Sabit bir piyasa payı belirlenmesi genellikle fiyatlar üzerinde artırıcı bir baskıya neden olmaktadır. AB'de biyoyakıt üretim maliyetleri yüksek olduğundan biyoyakıt zorunlulukları tüketici fiyatlarında artışa neden olacak, hükümetin sektörü desteklemesi ile fiyat artışlarının önüne geçilebilecektir. Bu nedenle Avusturya, Slovakya ve İspanya tam vergi muafiyeti sağlarken Hollanda, Slovenya ve İngiltere kısmi muafiyet sağlamaktadır. Üye Devletler farklı zamanlarda etkili farklı zorunluluklar ortaya koydukları için biyoyakıt harmanlama zorunluluklarının etkisini tahmin etmek güçtür.

Biyoyakıtların pazarlanması ve kullanıcıların desteklenmesi amacıyla birçok destekleme yöntemi kullanılmaktadır. Üye ÷lkelerde alternatif enerji kullanan araç sahipleri vergi muafiyetinden yararlanmakta, kamu sektörüne ait araçlarda biyoyakıt kullanımının artırılması ile hedeflere ulaşılmaya çalışılmaktadır (Yaşar, 2009).

Wisniewski ve ark. (2008) çalışmasına göre biyoyakıt üretimine ve sektöre yönelik destekler aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

1. Tarımsal Üretim
 - Enerji bitkileri üretimi için sağlanan destekler
 - Enerji bitkileri üretimi için zorunlu arazi tahsisi
2. Biyoyakıt Üretimi
 - Araştırma ve geliştirme için yapılan harcamalar
 - Biyoyakıtların üretimi amacıyla yapılan yatırımlara destek ve krediler
 - Biyoyakıt üreticileri için vergi teşvikleri/dolaylı vergilerin kaldırılması
 - Biyoyakıt üreticileri için kota sistemi uygulaması
3. Biyoyakıtların Dağıtımı
 - Biyoyakıtların kalite durumuna yönelik uygulamalar
 - Dağıtımcılar için kota sistemi uygulaması
 - Belirli miktardaki biyoyakıtların pazarlanmasında vergi indirimi sağlanması
 - Dağıtımcıların biyoyakıt kullanmasına yönelik yaptırımlar
 - Biyoyakıtların satışı için petrol istasyonlarının kurulması veya modernize edilmesi amacıyla yapılan desteklemeler
4. Biyoyakıtların Pazarlanması ve Son Kullanıcıların Desteklenmesi
 - Biyodizel kullanıcıları için yapılan teşvikler
 - Kamu kesiminde saf biyodizel kullanımına olanak verecek araç filolarının oluşturulması
 - Hükümet planları ve stratejileri

Avrupa Birliği'nde biyoyakıt politikalarının uygulanmasında farklı organlar yer almaktadır. Yenilenebilir Enerji Direktifi Avrupa Komisyonu Enerji Genel Müdürlüğü, Yakıt Kalitesi Direktifi ise İklim Hareketi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Ayrıca 2006 yılında sektör, araştırmacı ve devlet paydaşlarını biraraya getiren Avrupa

Biyoyakıt Teknoloji Platformu (EBTP) kurulmuştur. Bu platform Komisyonun aktif bir gözlemci olduğu sekreteryaya tarafından desteklenmektedir.

Birlik içerisinde biyodizel kullanımını teşvik etmek ve temel biyodizel üreticilerini biraraya getirmek amacıyla 1997 yılında kar amacı gütmeyen bir örgüt olan Avrupa Biyodizel Kurulu (European Biodiesel Board) kurulmuştur. Merkezinin Brüksel’de yer alması sebebiyle örgüt AB kurumları ve sivil toplum kuruluşları ile doğrudan temas halindedir. Örgütün amaçları arasında:

- Üyelerinin Avrupa Birliği kurumları ve diğer uluslararası organizasyonlarda temsil edilmesi,
- Bilimsel, teknolojik, ekonomik, yasal ve araştırma faaliyetlerini teşvik edilmesi,
- Bilgi toplanması, analizi ve yayımı,
- Biyodizel sanayiinde karşılaşılan sorunların araştırılması ve çözümü üzerine çalışmalar yapılması yer almaktadır (European Biodiesel Board, 2014).

Avrupa Biyodizel Kurulu 2006 yılından itibaren üyelerden gelen verilerin ve biyodizel örneklerinin düzenli ve güvenilir olması amacıyla kontrol edilmesi, üyelerin biyodizel örneklerinin bağımsız laboratuvar koşullarında analiz edilmesi ve uygulanmakta olan EN 14214 standardına uygunluğunun kontrol edilmesi, yapılan testlerin EBB tarafından kontrol edilmesi gibi prensipler yardımıyla biyodizele ilişkin kalite raporları hazırlamaktadır (Yaşar, 2009).

Avrupa yenilenebilir etanol sanayiinin AB düzeyinde temsili Avrupa Yenilenebilir Etanol Birliği (ePURE) tarafından gerçekleştirilmektedir. Amaçları, Avrupa’da yenilenebilir etanolün sanayi ve toplumun yararı için politika ve mevzuat oluşturularak teşvik edilmesini sağlamaktır. Ayrıca üyelerinin çıkarlarını Avrupa Birliği kurumları, Üye Devletler ve medyada temsil etmektedirler. Daimi sekreteryası Brüksel’dedir. 16 üye devletten 24 üyesi Avrupa’daki etanol üretim kapasitesinin %90’ını oluşturmaktadır. Ek olarak farklı sektörlerden 34 şirket ortak üye etanol üretmemekle birlikte, etanol üretiminin tanıtımına ilişkin çalışmalar yürütmektedir (ePURE,2014).

Biyoyakıt üretim politikalarının olumlu çevresel, ekonomik ve sosyal sonuçlarının yanı sıra amaçlanmayan arazi kullanımı değişikliği ve sera gazı emisyonu artışı gibi bazı etkileri de olabilecektir. Arazi kullanımı değişikliği halihazırda tarım arazisi olarak kullanılan arazilerin enerji bitkileri üretiminde kullanılması şeklinde olabileceği gibi çevreye zarar verilerek yeni tarım arazileri oluşturulması şeklinde de görülebilir. Burrell vd. (2010) tarafından yapılan çalışmaya göre yağmur ormanlarının tarımsal araziye dönüştürülmesi ile karbon emisyonunun artacağı düşünülmektedir. Ayrıca, biyoyakıt üretimindeki artış, biyoyakıtların hammaddesi olan gıda ürünlerinin fiyatında artış meydana getirecektir. Biyoyakıtlarla ilgili dolaylı arazi kullanımı değişikliğine ilişkin 22 Aralık 2010 tarihinde Avrupa Komisyonu'na bir rapor hazırlanmış, arazi değişikliğinin engellenmesi amacıyla AB Komisyonu 17 Ekim 2012 tarihinde biyoyakıt üretimi için arazi dönüşümünü sınırlayan ve AB'de kullanılan biyoyakıtların iklime olumlu etkilerini artıran bir teklif yayımlamıştır. Teklif ile Yenilenebilir Enerji Direktifi'nde belirtilen %10 yenilenebilir enerji hedefinin sağlanması için gıda bazlı biyoyakıtların kullanımı %5 oranında sınırlandırılmıştır.

Sonuç olarak; Avrupa Parlamentosu tarafından çıkarılan mevzuatla biyoyakıtlara ilişkin mevzuat uyumu sağlanmaya çalışılmakta ve biyoyakıtlar teşvik edilmektedir. AB Parlamentosunca çıkarılan bazı direktifler ile biyoyakıtlara yönelik vergi teşviki uygulamaları gerçekleştirilmektedir. Ayrıca birçok üye ülke tarafından uygulanan vergi indirimleri, tüketim vergisi muafiyeti veya tüketim vergisi indirimi gibi destekleme araçları ile biyoyakıtların üretimi de desteklemektedir. Diğer taraftan AB, "Ortak Piyasa Düzeni Çerçeve Kanunu" kapsamında, enerji tarımını destekleyerek ve atıl arazileri enerji tarımına yönlendirerek biyoyakıtlara verdiği önemi ortaya koymaktadır (Hatunoğlu, 2010).

3.1.1. AB Biyoyakıt Mevzuatı

AB'de biyoyakıt politikalarının yasal dayanağı, 2010 yılında %5,75 biyoyakıt kullanımı hedefleyen 2003/30/EC sayılı Biyoyakıt Direktifi'dir. Direktife göre ulaştırma sektöründe biyoyakıt ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının teşviki amaçlanmaktadır. Aynı yıl çıkarılan Enerji Vergilendirme Direktifi biyoyakıtlara da vergi muafiyeti uygulanabilmesi maddesini getirmiştir. 2009 yılında, tüm Üye Ülkelerde 2020 yılına kadar ulaşım sektöründe %10 oranında zorunlu biyoyakıt kullanım hedefi getiren ve

biyoyakıt sürekliliği planını içeren Yenilenebilir Enerji Direktifi yürürlüğe girmiştir. Bu Direktife göre AB’de arzı sağlanan tüm biyoyakıtlar minimum sera gazı azaltımı, arazi kullanımı ile çevresel, ekonomik ve sosyal şartlarda süreklilik kriterini sağlamalıdır. Ek olarak Üye Devletlere Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı hazırlama gerekliliği getirmektedir. Ayrıca yine 2009 yılında yayımlanan Yakıt Kalitesi Direktifi ile yakıt tedarikçilerinin karayolu taşımacılığında sağlanan enerjinin neden olduğu sera gazı emisyonu yoğunluğunu azaltması için 2020 yılına kadar AB karayolu taşımacılığında kullanılan yakıtları karışımına %6 daha az karbon zorunluğu getirmiştir. 2009’da yayımlanan AB 2020 İklim ve Enerji Paketi, AB sera gazı emisyonlarının 1990 seviyelerinin en az % 20 altına düşürülmesi, AB enerji tüketiminin % 20’sinin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması ve temel enerji kullanımının % 20 oranında düşürülmesi hedeflerini içermektedir. 2014 yılında yayımlanan 2030 İklim ve Enerji Paketi ile 2030 yılına kadar üye ülkelerin enerji ihtiyaçlarının en az % 27’sinin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması ve sera gazlarının % 40 oranında azaltılması hedefleri getirilmiştir.

AB’de biyoyakıtların üretim ve tüketiminin teşvikine yönelik olarak hazırlanan tüm mevzuat aşağıda listelenmekte olup; Ek 1’de detaylı olarak incelenmiştir.

- Biyoyakıt Direktifi- Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin ulaşımda biyoyakıt veya diğer yenilenebilir yakıtların kullanımının teşvikine ilişkin 8 Mayıs 2003 tarihli 2003/30/EC Direktifi
- Enerji Vergilendirme Direktifi - Enerji ürünleri ve elektrik vergilendirilmesi için Birlik çerçevesini yeniden yapılandıran 27 Ekim 2003 tarih ve 2003/96/EC sayılı Konsey Direktifi
- 7 Aralık 2005 tarihli Biyokütle Eylem Planı- Komisyon Tebliği
- AB Biyoyakıt Stratejisi- 8 Şubat 2006 tarihli “Biyoyakıtlar için AB Stratejisi” başlıklı Komisyon Tebliği
- Yenilenebilir Enerji Direktifi - Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin teşvikine ilişkin 23 Nisan 2009 tarih ve 2009/28 sayılı Direktifi
- Yakıt Kalitesi Direktifi- Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin petrol, dizel ve gaz yağı özellikleri ile sera gazı emisyonunun gözlemlenmesi ve azaltılmasına yönelik bir sisteme ilişkin 98/70/EC Direktifini ve iç su yolları araçlarında kullanılan

yakıtların özelliklerine 1999/32/EC Direktifini değiştiren ve 93/12/EEC Direktifini yürürlükten kaldıran 23 Nisan 2009 tarihli 2009/30/EC Direktifi

- Avrupa Komisyonu İklim ve Enerji Politikaları Çerçevesi
- 2011 yılı Enerji Verimliliği Planı
- 2020 AB İklim ve Enerji Paketi
- Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2009/12/EC ve 2010/30/EU sayılı Direktiflerini değiştiren enerji verimliliği üzerine 25 Ekim 2012 tarihli ve 2012/27/EU sayılı Direktifi
- Yenilenebilir kaynaklardan enerji kullanımının teşvikine ilişkin 2009/28/EC sayılı Direktifi ve 93/12/EC sayılı Direktifi ve petrol ve dizel yakıtların kalitesine ilişkin 98/70/EC sayılı Direktifi değiştiren Direktif teklifi
- 2030 yılı İklim ve Enerji Politika Çerçevesi
- 2012 Enerji Verimliliği Direktifi- Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2009/125/EC ve 2010/30/EU sayılı Direktiflerini değiştiren ve 2004/8/EC ve 2006/32/EC sayılı Direktiflerini yürürlükten kaldıran enerji verimliliğine ilişkin 25 Ekim 2012 tarih ve 2012/27/EU sayılı Direktifi

3.1.2. Standartlar

AB'de biyoyakıtların özelliklerinin belirlenmesi için aşağıdaki standartlar belirlenmiştir.

Biyodizel için:

- EN 14214 FAME tipi biyodizel için test gerekliliklerini belirleyen standart
- EN 590 Avrupa Dizel Yakıt Standardı

Etanol için:

- EN 15376: Benzine harmanlanacak etanolün özellikleri belirleyen standart
- EN 228 AB Benzin Yakıt Standardı

Belirlenen bu standartlar ile hem Birlik içerisindeki biyoyakıtların kalite kontrolü sağlanmakta, hem de standartlara uygun olarak üretilen biyoyakıtlar ile tüketicilerin olumsuz yönde etkilenmemesinin önüne geçilmektedir.

3.1.3. Yapılan Projeler

Biyoyakıt sektöründe çiftçiler, ormancılar, yakıt üreticileri ve satıcıları, dolum istasyonu sahipleri, araç üreticileri, yerel otoriteler, sürücüler ile çevre ve eğitim sektörleri ilgilileri gibi birçok aktör bulunmaktadır. Akıllı Enerji-Avrupa projeleri ile ortak finanse edilen biyoyakıt projelerinin genel amacı biyoyakıtların ekonomik rekabet edebilirliğini artırıp çevresel etkilerini azaltırken, alternatif enerji türlerinin üretimi ve kullanımını artırmaktır. Projeler ayrıca biyoyakıt kullanımını az gelişmiş piyasaların olduğu bölgelerde de artırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, tarımsal alanlarda iş fırsatları yaratılması ve farklı aktörler arasında iletişimin geliştirilmesi bir diğer amaçtır. Yapılan projeler üç grupta toplanabilir:

1. Yerel biyoyakıt tedarik zincirinin geliştirilmesini teşvik eden projeler
 - Atık yağlardan yerel olarak üretilen biyodizele talebin artırılması amacıyla ilgili aktörler arasında ağ oluşturma projesi
 - Yerel tedarik zinciri geliştirilmesi, kamu sektörü kullanıcıları ile biyoyakıt üreticilerin biraraya getirilmesi projesi
 - Biyodizel zincirinin bütünleşik teşviki projesi
 - Birlik içinde biyoyakıt ağları projesi
 - Biyodizel piyasa eylemlerin oluşturulması için uygun koşulların oluşturulması projesi
 - Özel bölgesel yapılar anlayışıyla biyoyakıt bilgilendirme, teşvik ve dönüşüm stratejileri projesi
2. Alternatif yakıt ve araçları için talebi artırıcı projeler
 - Yeşil filo tedarik modelleri projesi
 - Otobüs filoları için sürdürülebilir aktif yolların teşviki projesi
3. Alternatif yakıtların üretimi ve kullanımı ile ilgili yatay konuları ele alan projeler
 - Biyodizel ve katkı kullanımının yararları optimize etmek için karbon/verimlilik etiketleme ve biyokarıştırma projesi
 - Denizcilik yakıtı lojistiği projesi

- Avrupa’da biyodizel kullanımını için teknik olmayan engellerin kaldırılması projesi
- Avrupa için yenilenebilir yakıtlar projesi
- Etkin ve zararsız biyoyakıt politikaları projesi

3.2. Üretim

Avrupa Birliği’nde biyoyakıtlar 1992 OTP reformu sonrasında kabul edilen yasalar çerçevesinde 1990’lı yılların başından itibaren sanayi düzeyinde üretilmeye devam etmektedir. Kleindörfer ve Öktem (2007)’e göre Birlik 2005 yılında Dünya biyodizel üretiminin %90’ını karşılamıştır ve AB’nin bu yüksek payı sürdürülebilir enerji politikaları ve biyoyakıt üretiminin geliştirilmesine katkı sağlayacak mevzuat girişimlerine sağlanan kamu desteğinin bir sonucudur. Biyodizel ve etanol için eşit seviyede zorunluluklar olmasına rağmen AB biyodizel üretiminde öne çıkmaktadır. Karayolu taşımacılığında motorin tüketiminde yüksek değerlere sahip Fransa, Almanya gibi ülkeler biyoyakıt üretimine öncelikli olarak başlamışlardır. 2006 yılında biyodizel üretimi Finlandiya, Macaristan ve Lüksemburg dışındaki tüm AB üye ülkelerinde gerçekleşmektedir ve bazı ülkelerde elde edilen çıktı üretim kapasitesinin çok altındadır (Banse vd., 2010).

Avrupa Birliği, Yenilenebilir Enerji Direktifinde yenilenebilir yakıtların 2020 yılına kadar toplam ulaştırma sektörünün %10’unu oluşturması gerektiğini ifade etmiştir. FAO ve OECD tarafından hazırlanan raporda bu hedefe ulaşma oranının 2022 yılına kadar birinci nesil yakıtlarda sadece %7,6 oranında, ikinci nesil biyoyakıtlarda ise %8,6 oranında gerçekleşeceği ifade edilmiştir. Bu bağlamda Avrupa Birliği buğday, şeker kamışı gibi ürünlerden üretilen etanol üretiminin 2022 yılına kadar 12,3 milyar litreye ulaşmasının beklendiği ve etanol tüketiminin ulaştırma sektöründe kullanılan yakıtlar içindeki payının ortalama %8,1 oranında gerçekleşeceği öngörülmüştür. İkinci nesil etanoller ise %3,5 pay ile önemli bir rol oynamamaktadır. Bu nedenle AB’deki etanol açığının iki katına çıkması beklenmektedir.

Tablo 3.1 Avrupa Birliği’nin 2013 yılında ülkelere göre biyodizel üretim verilerini göstermektedir. Bu verilere göre Almanya, Fransa ve Hollanda üretimde ilk üç sırada yer almaktadır.

Tablo 3.1. Yıllara göre AB biyodizel üretim miktarları (1000 ton)

Ülke	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AB (28 ülke)	6.677,9	8.013,0	8.934,6	8.493,5	9.209,5	9.962,4
Almanya	2.236,6	2.158,5	2.736,0	2.721,9	2.492,0	2.667,7
Fransa	1.593,3	1.886,2	1.803,0	1.627,4	1.955,3	1.926,0
Hollanda	73,3	242,1	337,6	433,9	1.040,1	1.215,1
İspanya	198,2	652,1	754,7	609,0	444,6	740,2
Polonya	237,5	333,9	348,1	333,2	555,2	578,2
İtalya	590,3	705,5	706,1	522,5	253,6	405,8
Finlandiya	83,9	229,6	297,1	200,9	253,9	315,8
Belçika	251,6	223,6	285,4	257,4	269,1	265,1
Portekiz	144,5	221,8	279,7	323,1	268,8	264,6
Birleşik Krallık	250,1	174,3	136,5	157,1	218,8	234,5
İsveç	129,9	162,2	177,4	232,9	335,2	218,9
Çek Cumhuriyeti	67,8	136,9	175,0	185,7	152,6	160,6
Avusturya	219,3	234,0	241,9	208,5	206,3	154,2
Yunanistan	62,9	70,8	112,5	98,0	124,3	137,9
Macaristan	122,7	112,3	126,6	127,0	128,9	125,4
Romanya	81,6	72,3	10,8	94,1	88,7	120,8
Litvanya	57,1	92,5	78,8	70,6	94,3	103,7
Slovakya	100,8	99,7	111,7	114,6	99,3	94,8
Danimarka	88,7	78,0	68,7	70,8	74,6	79,9
Letonya	25,0	39,9	38,6	53,2	80,4	58,7
Bulgaristan	8,7	10,8	11,0	14,1	7,1	39,1
Hırvatistan	3,1	5,6	12,2	6,7	34,7	29,6
Norveç	0,0	0,0	0,0	80,2	62,7	28,6
İrlanda	37,9	57,7	63,4	24,0	23,9	21,8
GKRY	6,0	6,5	4,9	5,7	5,8	1,6
Slovenya	7,0	6,2	16,4	0,3	0,9	1,5
Malta	0,0	0,0	0,6	0,7	1,0	1,0
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lüksemburg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Karadağ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Makedonya	1,1	0,5	1,8	4,0	0,8	0,0
Arnavutluk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sırbistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kaynak: EUROSTAT

Avrupa Birliği biyodizel üretiminde lider konumda yer alan Almanya'da, 2012 yılında üretim kapasitesi yaklaşık 4,3 milyon ton olmakla birlikte 2,5 milyon ton biyodizel üretimi gerçekleştirmiştir (Tablo 3.2). 2013 yılında ise üretim artış göstererek yaklaşık 2,7 milyon tona ulaşmıştır. 2006 yılında Almanya'da yaklaşık 30 tane biyodizel üretimi yapan

firma bulunmakta ve bu sayının ilerleyen dönemlerde 40'a ulaşması beklenmektedir. Almanya'da biyoyakıtlar "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Öncelik Tanıma Yasası"na tabi olarak değerlendirilmektedir. 2007'den itibaren biyoyakıtlara kademeli vergi uygulamasına başlamış ancak biyodizelin çiftçi yakıtı olarak kullanımında vergi istisnası getirilerek enerji tarımını desteklemiştir. Ayrıca, 1 Ocak 2007'den itibaren Enerji Vergisi Kanunu ile biyoyakıtlar için mecburi kota uygulaması getirmiştir (Acar ve Gizlenci, 2008). Avrupa'nın ikinci büyük biyodizel üreticisi Fransa, tarım sektörünü destekleme ve araştırma amaçlarıyla biyoyakıt üretimi konusundaki çalışmalara başlamıştır. 2001 yılına kadar dünyanın lider üreticisi olmakla beraber, sonraki zamanlarda üretimde 2004 yılına kadar kademeli olarak bir düşüş gözlenmiştir. Ülkenin biyoyakıt konusundaki genel başarısında; biyoyakıt üretim projelerinin hükümet tarafından desteklenmesi, biyoyakıtlara sağlanan finansal destekler ve biyoyakıt kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik yapılan tanıtım çalışmaları büyük rol oynamaktadır. Fransa biyodizel endüstrisi 4'ü Diester Sanayi için üretim yapan 5 santralden oluşan çok yoğunlaşmış bir şekildedir (Kutas vd., 2006). Fransa'nın biyoyakıt üretim kapasitesi 2012 yılında yaklaşık 2,8 milyon ton olmakla beraber üretimi yaklaşık 2 milyon tondur. Bu değerler 2013 yılında sırasıyla 2,8 milyon ton ve 1,9 milyon tondur. İspanya ise sahip olduğu yüksek üretim potansiyeline rağmen üretim miktarında diğer ülkelerin gerisinde yer almaktadır.

Tablo 3.2. Yıllara göre AB biyodizel üretim kapasiteleri (1000 ton)

Ülke	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AB (28 ülke)	16.054	19.916	21.297	21.577	22.161	22.983
İspanya	1.761	4.312	4.431	4.327	4.277	4.984
Almanya	4.039	4.050	4.694	4.494	4.296	4.308
Fransa	2.095	2.255	2.760	2.760	2.760	2.760
İtalya	2.257	2.212	2.212	2.212	2.212	2.212
Hollanda	520	1.323	1.306	2.030	2.051	2.014
Polonya	265	365	380	365	989	989
Yunanistan	575	575	900	747	747	981
Portekiz	593	643	643	695	776	731
Belçika	665	665	665	665	665	665
Avusturya	560	655	646	646	646	646
İngiltere	718	669	502	499	510	523
Çek Cumhuriyeti	333	420	420	420	420	420
Finlandiya	380	380	380	380	380	380
İsveç	145	185	200	260	375	286
Romanya	95	85	15	110	206	206

Letonya	145	175	210	173	173	173
Macaristan	150	189	189	189	150	150
Slovakya	180	176	143	168	120	142
Litvanya	150	150	150	150	140	140
Danimarka	100	90	80	80	85	90
Hırvatistan	61	61	64	64	69	69
Bulgaristan	198	192	193	94	64	64
Norveç	0	0	0	95	75	35
İrlanda	45	65	75	34	30	30
Makedonya	20	20	20	20	20	20
GKRY	14	14	14	14	14	14
Slovenya	10	10	20	0	5	5
Malta	0	0	5	1	1	1
Estonya	0	0	0	0	0	0
Lüksemburg	0	0	0	0	0	0
İzlanda	0	0	0	0	0	0
Karadağ	0	0	0	0	0	0
Arnavutluk	0	0	0	0	0	0
Sırbistan	0	0	0	0	0	0

Kaynak:EUROSTAT

AB’de etanol sanayisi biyodizele göre daha az gelişmiştir. 2006 yılında etanol üretimi toplam biyoyakıt üretiminin %21’ini oluşturmaktadır. Avrupa Yenilenebilir Etanol-Epure (2014) raporuna göre 2013 yılında AB biyoetanol üretim kapasitesi 8,8 milyar litre, üretim 4,9 milyar litre olarak gerçekleşmiştir.

AB biyoyakıt üretiminde kullanılan hammaddeler incelenecek olursa; biyodizel üretiminde kolza toplam hammaddelerin yarısından fazlasını oluşturarak en çok kullanılan hammaddedir. Kolzayı daha küçük oranlara sahip soya ve palm yağı takip etmektedir. Etanol üretiminde ise hammadde olarak şeker kamışı, şeker pancarı ve buğday göze çarpmaktadır (Bowyer vd., 2012). Laborde (2011) tarafından yapılan çalışmada, 2020 yılında biyodizel üretiminde kolzanın hakimiyetinin süreceği ve etanolde ise üretimin şeker kamışına bağımlı olacağı tahmin edilmektedir.

AB Üye ülkelerinde sınırlı arazi varlığı nedeniyle tarımsal üretim miktarı tüketimi karşılayamamakta, bu da biyodizel benzeri yakıtların hammaddelerinin AB dışından ithal edilmesini gerektirmektedir. Bu da Ukrayna ve Türkiye gibi komşu ülkelerin yararına olmaktadır (Kleindörfer ve Öktem, 2007). Kondili ve Kaldelis’in çalışmasına göre

Bulgaristan, ek Cumhuriyeti, Estonya, Macaristan, Letonya, Polonya, Romanya, Slovenya ve Slovakya gibi Doğu Avrupa lkelerinde yapılan araştırmada Bulgaristan ve Romanya'da şeker pancarından, Polonya'da ise patatesten biyobenzin elde edilmesinin tarımsal olarak elverişli olduğu tespit edilmiştir.

3.3. Tkretim

Avrupa Birliği'nde biyoyakıt tkretim politikaları ülkeden ülkeye farklılık arz etmektedir. Bazı ülkelerde biyoyakıtların tkretimine artırılmasına yönelik teşvik edici politikalar uygulanarak tüketiciler yönlendirilirken, diğer ülkelerde yasal düzenlemelerle biyoyakıt tkretimi zorunlu hale getirilmekte ve konulan sayısal hedeflerle biyoyakıt tkretimleri artırılmaya çalışılmaktadır (Hatunoğlu, 2010).

Biyoyakıtlar günümüzde genellikle benzin ve motorin gibi fosil yakıtlarla karıştırılarak kullanılmaktadır. Belli bir karışım oranına kadar taşıt motorlarında herhangi bir modifikasyona ihtiyaç duyulmadan kullanılan biyoyakıtların harmanlama oranı ülkeden ülkeye değişmektedir. lkeler tarafından belirlenen isteğe bağlı harmanlama oranında tüketiciler biyoyakıt kullanımında zgr bırakılırken, zorunlu harmanlama oranı belirlenen ülkelerde tüm tüketiciler biyoyakıt tkretmeye mecbur hale getirilmektedirler. Biyoyakıt tkretimlerini artırmak isteyen ülkeler zorunlu biyoyakıt harmanlama oranlarına uymak zorundadırlar.

2008 yılında AB'de kara yolu taşımacılığında tüm akaryakıt ürünleri tkretimine yaklaşık %3,5'ini oluşturan 9,5 milyon ton biyoyakıt tketylmiştir. Bu oran 2012 yılında %5,1 değerine ulaşmıştır (Tablo 3.3). Tketlenen biyoyakıtların %72'sini biyodizel, %19'unu biyoetanol, kalan %9'unu diğer biyoyakıt türleri oluşturmaktadır.

Tablo 3.3. Ulaşım sektöründe yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin payı (%)

ÜLKE/YIL	2008	2009	2010	2011	2012
AB (28 ülke)	3,5	4,3	4,8	3,4	5,1
İsveç	6,3	6,9	7,2	9,4	12,6
Avusturya	7,5	8,9	8,6	7,6	7,7
Fransa	5,7	6,2	6,2	0,5	7,1
Almanya	6	5,5	6	5,9	6,9
Polonya	3,6	5,1	6,3	6,5	6,1
Danimarka	0,3	0,4	0,9	3,8	5,8
İtalya	2,3	3,7	4,6	4,7	5,8
Çek Cumhuriyeti	2,3	3,7	4,6	0,7	5,6
Hollanda	2,7	4,3	3,1	4,6	5
Litvanya	4,2	4,3	3,6	3,7	4,8
Slovakya	3,9	4,9	4,8	5	4,8
Macaristan	4	4,2	4,7	5	4,6
Belçika	1,3	3,3	4,1	4	4,5
İrlanda	1,3	1,9	2,4	3,9	4,1
Romanya	2,6	3,5	3,1	2	4,1
Birleşik Krallık	2,1	2,7	3,1	2,7	3,7
Letonya	0,9	1,1	3,3	3,2	3,1
Slovenya	1,5	1,9	2,8	2,1	2,9
Lüksemburg	2,1	2,1	2	2,1	2,2
Norveç	3,2	3,6	4	1,4	1,5
Yunanistan	1	1,1	1,9	0,7	1,1
Malta	0	0	0	0	1
İspanya	1,9	3,5	4,7	0,4	0,4
Hırvatistan	0,6	0,7	0,5	0,4	0,4
Portekiz	2,4	3,9	5,6	0,4	0,4
Finlandiya	2,4	4	3,8	0,4	0,4
Bulgaristan	0,5	0,5	1	0,4	0,3
Estonya	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3

Kaynak: EUROSTAT

EUROSTAT Avrupa Birliği'nde biyodizel tüketim verilerine göre, 2012 yılında AB genelinde tüketilen yaklaşık 12 milyon tonluk biyodizelin en büyük bölümü Almanya, Fransa ve İspanya tarafından kullanılmıştır. 2013 yılında ilk sıralardaki ülkeler değişmemekle birlikte tüketim yaklaşık 11 milyon tona gerilemiştir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. AB ülkelere göre biyodizel tüketimi (1000 ton petrol eşdeğeri)

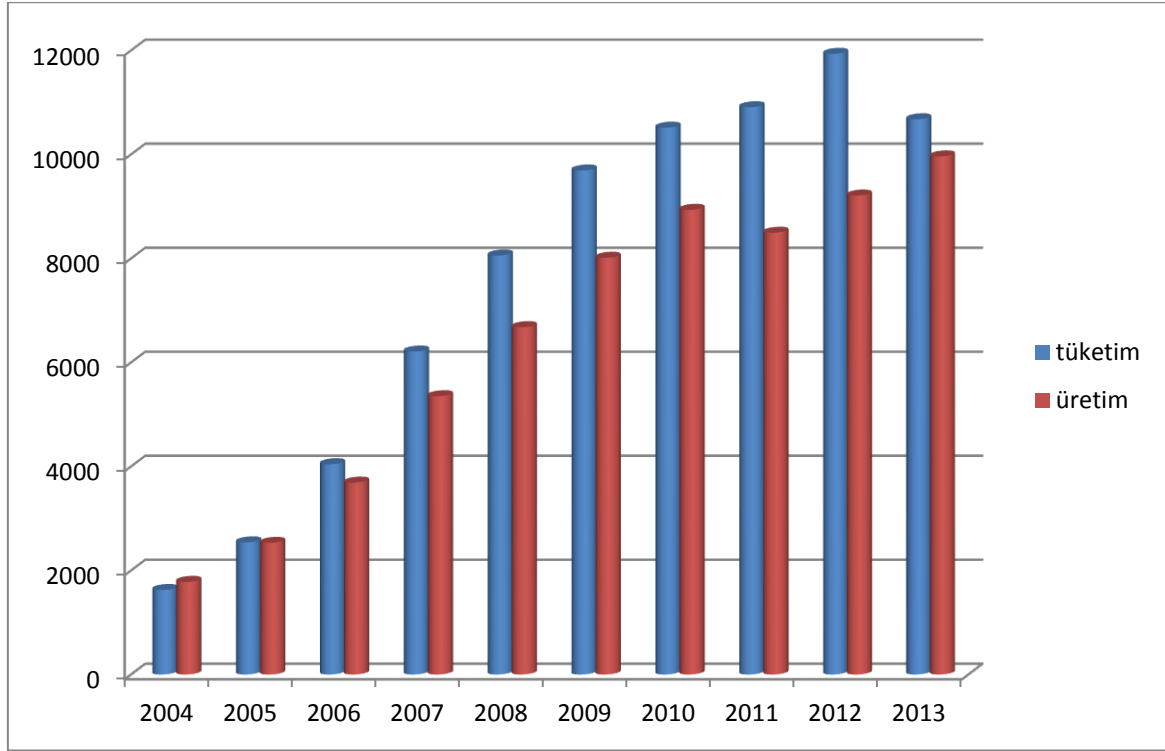
ÜLKE/YIL	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AB (28 ülke)	8.055,4	9.691,1	10.514,3	10.907,2	11.934,0	10.675,7
Fransa	1.898,5	2.083,8	2.046,4	2.030,3	2.268,2	2.267,8
Almanya	2.390,9	2.156,7	2.243,7	2.142,5	2.259,4	2.026,1
İtalya	658,4	1.051,9	1.297,7	1.286,8	1.263,3	1.179,4
İspanya	492,4	922,1	1.205,6	1.496,8	1.928,2	740,2
Polonya	315,5	467,4	697,7	754,7	669,4	603,6
İngiltere	662,9	826,9	823,5	727,4	497,4	574,8
İsveç	129,9	162,2	177,4	232,9	335,2	459,3
Avusturya	372,0	471,3	453,2	457,4	474,6	457,5
Belçika	88,6	235,0	295,9	317,0	311,6	298,5
Portekiz	133,1	221,6	321,5	303,4	280,5	264,4
Hollanda	281,2	237,8	37,6	159,4	274,8	258,9
Danimarka	1,2	4,3	1,0	76,3	221,7	229,2
Çek Cumhuriyeti	80,5	133,9	174,3	239,7	221,2	221,0
Finlandiya	1,8	105,7	123,1	58,7	146,7	212,6
Romanya	128,0	162,3	69,2	138,9	165,9	147,4
Yunanistan	69,2	78,0	127,9	106,1	128,0	139,7
Macaristan	118,8	122,2	116,8	105,1	81,3	122,0
Bulgaristan	1,7	3,6	10,6	17,0	86,0	121,2
Norveç	77,0	92,7	110,6	105,4	120,6	114,9
Slovakya	61,9	59,6	74,0	78,0	73,1	81,3
Slovenya	22,0	28,2	42,0	31,2	45,9	55,6
Lüksemburg	43,7	41,0	41,0	39,2	47,4	54,6
Litvanya	45,5	38,2	34,5	35,6	51,9	51,4
İrlanda	38,0	54,9	62,5	33,9	31,2	44,5
Hırvatistan	3,3	5,2	2,9	2,5	35,4	31,1
Letonya	2,0	1,7	19,3	17,9	15,7	15,1
GKRY	13,9	15,3	14,6	16,3	17,3	15,0
Malta	0,0	0,0	0,6	2,0	2,9	3,4
Makedonya	1,3	1,9	0,4	0,3	0,2	0,9
Estonya	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Karadağ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Arnavutluk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sırbistan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kaynak: EUROSTAT

2012 yılında Birlik içerisinde tüketilen biyoyakıtın %77'si AB içerisinde üretilmekte, %23'ü başta ABD olmak üzere üçüncü ülkelerden ithal edilmektedir. 2013 yılında ise tüketimde görülen düşüş ile üretimin tüketimi karşılama oranı %93'lere yükselmiştir (Şekil 3.1). Rekabetçi ithalat, yerel biyodizel ve biyoetanol üretimi üzerinde

baskı oluşturmaktadır. Kolza başta olmak üzere soya yağı, palm yağı ve atık yağlar Avrupa'da biyodizel üretimindeki en önemli hammaddelerdir. Bunların %58'i Avrupa'da üretilmekte %42'si ithal edilmektedir (Biofuel Baseline, 2008).

Şekil 3.1. AB yıllara göre biyodizel üretim ve tüketim değerleri (bin ton petrol eşiti)



Kaynak: EUROSTAT

2013 yılında AB'de biyoetanol tüketimi 5,5 milyar litre olarak gerçekleşmiştir (ePURE, 2014). Buğday, mısır ve şeker kamışı en önemli biyoetanol hammaddeleridir ve tüketilen biyoetanolün %65'i AB'de üretilmektedir. İthal edilen kısmın büyük bölümü Brezilya'dan gelmektedir

Zorunluluklar ve vergi indirimleri çerçevesinde AB'de toplam biyodizel kullanımının 2022 yılına kadar 18,3 milyar litre'ye, dizel yakıtlar içindeki ortalama payının ise %7,4'e ulaşması beklenmektedir. Bu nedenle yerel biyodizel üretimi tüketimi karşılayacak şekilde artırılmalıdır (OECD ve FAO, 2013).

Sonuç olarak, Avrupa Birliği enerji politikasını iklim değişikliği, petrol ithalatında dışa bağımlılık ve gözlenen petrol fiyatları artışı gibi sorunların şekillendirdiği, bu nedenle sera gazı emisyonunun azaltılması, petrol dışa bağımlılığının azaltılması ve çiftçi gelirlerinin artırılması gibi amaçlarla biyoyakıt üretiminin önem kazandığı gözlenmektedir. Birlik tarafından uygulanan vergilendirme indirimi, harmanlama ve kullanım zorunlukları, ticaret önlemleri ile verimliliğin ve etkinliğin geliştirilmesi gibi politikalarla biyoyakıt üretim ve tüketimi artırılmaya çalışılmaktadır. Biyodizel ve etanol için eşit seviyede zorunluluklar olmasına rağmen AB biyodizel üretiminde öne çıkmaktadır. Ancak, sınırlı arazi varlığı nedeniyle tarımsal üretim miktarı tüketimi karşılayamamakta, bu da biyodizel yakıtların hammaddelerinin AB dışından ithal edilmesini gerektirmektedir. Birlik içerisinde yasalarla getirilen kullanım zorunluluklarının olması ithal edilen hammaddeye bağımlılığın ve arazi kullanım değişikliklerinin artmasına neden olmaya devam edecektir. AB’de enerji politikalarının şekillenmesinde rol oynayan iklim değişikliği ve petrol ithalatında yaşanan sorunlar Türkiye için de problem teşkil etmektedir. Bu nedenle, AB’ye aday ÷lke statüsünde bulunan ÷lkemizde de bu sorunların çözümüne katkı sağlayan biyoyakıtların üretim ve tüketiminin artırılmasına yönelik uygulanan politikalar bir sonraki bölümde incelenecektir.

4. TÜRKİYE'DE BİYİYAKIT

Dünya'da biyoyakıtta yönelik uygulanan politikalar ışığında, 2000'li yıllarda Türkiye'de artan enerji talebinin karşılanması ve çevre kirliliği sorunları, biyoyakıt politikalarına verilen önemin artmasına neden olmuştur. Bu kapsamda ülkemizde sektöre yönelik uygulanan politikalar, üretim ve tüketim eğilimleri bu bölümde incelenecektir.

4.1. Politikalar

Türkiye, son yıllarda şehirleşmenin artması ile sanayi ve hizmet sektörlerinin gelişmesi sonucu artan enerji talebi ile karşı karşıya kalmakta ve bu enerji talebinin 2020 yılında şimdiki seviyesine göre %146 oranında artış göstermesi beklenmektedir (Bölük ve Koç, 2013). Sanayi ile birlikte nüfusta görülen büyüme de enerji tüketiminde artışa neden olmaktadır. 2000-2010 yılları arasında %4,3 büyüme gösteren Türkiye, Dünya Bankası'na göre dünyanın en büyük ilk 20 ekonomisinden biridir. Bu büyüme ile Türkiye'nin enerji ihtiyacı günden güne artmaktadır. Artan enerji talebi nedeni ile Türkiye enerjide dışa bağımlı hale gelmekte, toplam enerji talebinin yalnızca %28'i birincil üretimden karşılanabilmektedir (Bölük ve Koç, 2013). Ayrıca, Türkiye'nin sera gazı emisyonu 1990 yılına göre %115 artmıştır ve bu emisyonun büyük bir çoğunluğu enerji sektöründen kaynaklanmaktadır. 2012 yılı Ulusal Emisyon Envanteri Raporu'na göre Türkiye enerji sektörünün toplam sera gazı emisyonundaki payı %70'tir. Enerji sektörünün yüksek oranda sera gazı emisyonuna sahip olması, Kyoto Protokolü'ne taraf olunması ve Avrupa Birliği'ne aday ülke statüsünde bulunması nedeni ile kabul edilecek müktesebata uyum amacı ile yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvikine yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir. AB'ye aday olan tüm ülkeler enerji politikalarını AB ile uyumlu hale getirmek ve bu amaçla uygun politikalar ve kurumlara sahip olmak zorundadırlar. AB enerji politikalarına paralel olarak Türkiye enerji politikası ekonomik ve sosyal gelişmeyi destekleyecek şekilde; yeterli, güvenilir ve çevrenin korunmasını ön planda tutarak ülke enerji ihtiyacının sağlanmasını amaçlamaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de enerji dışa bağımlılığı ve sera gazı emisyonu artışının önüne geçilmesi amacıyla fosil yakıtlara alternatif olarak biyoyakıt, güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir kaynakların

kullanımı büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji kullanımına geçilmesi ülke ekonomisi ve çevre kirliliğinin önlenmesi açısından da faydalar sağlayacaktır.

Kendi ekolojik koşullarına göre en uygun ve ekonomik tarımsal ürünlerden yenilenebilir enerji kaynağı sağlayan birçok ülke gibi Türkiye de gerekli potansiyele ve ekolojik yapıya sahiptir. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretiminde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın kontrolünde hidrolik, jeotermal elektrik-ısı, rüzgâr, biyoyakıt, güneş, odun, hayvan ve bitki artıklarının kullanıldığı bilinmektedir. Biyokütle hammaddesi üretimi için gerekli olan güneşlenme ve tarımsal alan kullanılabilirliği, su kaynakları, iklim koşulları gibi özelliklere sahip olan Türkiye’de, modern biyokütle teknikleri kapsamında, enerji ormancılığı ve enerji bitkileri tarımından yararlanılması uygun görülmektedir (Sabancı vd., 2010; TÜGİAD, 2004; Ültanır M.Ö.,1998).

Türkiye’de biyoyakıtlarla ilgili çalışmalara ilişkin olarak, biyoyakıtların yakıt alkolü adı altında 1931 yılında Ziraat Kongresi’nde ilk kez dile getirilmesinin ardından biyodizel ile ilgili ilk çalışma 1934 yılında “Bitkisel Yağların Tarım Traktörlerinde Kullanımı” adı ile Atatürk Orman Çiftliği’nde gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.1’de görülen dönemin milletvekilleri tarafından imzalanan belge ile tarım traktörlerinde bitkisel yağ (biyodizel) kullanımı devlet tarafından başlatılmıştır. Bu belge biyodizelle ilgili ilk çalışmaların Avrupa Birliği’nden önce Türkiye’de yapıldığını göstermektedir. Fakat bu çalışmadan sonra 2000’li yıllara kadar biyodizel konusunda çalışma gerçekleştirilmemiştir.

Şekil 4.1. Türkiye’de biyoyakıtlarla ilgili ilk çalışmaya ilişkin imzalanan belge

Yıl:	1934
Yer:	Atatürk Orman Çiftliği
Faliyet:	TARIM TRAKTÖRLERİNDE BİTKİSEL YAĞIN YAKIT OLARAK KULLANIMASI
Gerekçe:	"Her memleket harp veya buna mümasil fevkal'ade bir vaziyet karşısında haric in yardımından kurtularak mümkün mertebe kendi hudutları dahilindeki membaalardan elde edebileceği madde-i müşterilerle ihtiyacını temin etmek lüzumunu ehemmiyetle hissetmiştir.
Tecrübe Heyet-i Umumiyesi:	Jüri Heyetinin Faal Teknik Tecrübe Heyeti:
İzmir Mebusu Rahmi Bf. Reis	İktisat Vekaleti Ziraat Umum
Bursa Mebusu	Müdürü Naki Bey, Reis
Tahsin Bf. Reisvekili	Mühendis Refik İsmail Bey
Yozgat Mebusu Tahsin Bf.	Milli Müdafaa Vekaleti
Ziraat Bankası	Fen Ş. Yüzbaşı Nefi Bey
Fen Müşaviri Hikmet Bf.	Motor Mütehasısı
Aydın Mebusu Mithat Bf.	Mr. Hugo Hirsch
Manisa Mebusu Yaşar Bf.	Sabık Halkah Müderrisi
Şurayı Devlet	Reşat Rakim Bey
Azasından Süreyya Bf.	İktisat Vekaleti Ziraat
Konya Mebusu Hamdi Bf.	Makineleri Laboratuvarı
Eskişehir Mebusu	şefi Esat Ahmet Bey
Ticaret Müsteşarı Şakir Bf.	
Ziraat Bankası Umum Müdürü	
Şükfi Bf.	

Kaynak: ALBİYOBİR,2014

2000’li yılların başında dünyadaki gelişmelerin etkisiyle Türkiye’de de biyoyakıt üretim ve tüketimine ilgi artmış ve çalışmalar hızlanmıştır. Bu kapsamda 2001 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’nda “Biyodizel Çalışma Grubu” oluşturulmuş ve biyoyakıtlar konusu ilk kez 4 Aralık 2003 tarihli 5015 Sayılı Petrol Piyasası Kanunu’nda petrol ile harmanlanan ürünler arasında yer almıştır. Bu kanun ile biyodizelin ÖTV dışında tutulması nedeniyle yatırımlar dünyada olduğu gibi artış göstermiştir. 10 Eylül 2004 tarihli ve 25579 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik ve 17 Haziran 2004 tarihli Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği ile “biyodizel” akaryakıt olarak kabul edilmiş ve ithalatı, dağıtımı, taşınması ve son kullanıcıya satışı lisans kapsamına alınmıştır. 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun’da yenilenebilir enerji projeleri için kilowattsaat başına asgari 5 Avro fiyat şartı getirilmiş

olup; biyoyakıtlar yenilenebilir enerji kaynağı olarak sayılmadığı için bu avantajdan yararlanamamıştır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 2005 yılında Türkiye Biyoyakıt Raporu hazırlanmıştır. Bu raporda biyoyakıtların ortaya çıkış gerekçeleri, tarıma etkileri ve diğer ülkelerde bu konuda yapılan çalışmalar belirtilmiş, fakat rapor uygulamaya konulmamıştır. 2006 yılından sonra yapılan yasal düzenlemeler ile biyodizel petrol tabanlı dizele göre maliyet avantajını kaybetmiştir. Petrol bazlı dizel sadece özel tüketim vergisine tabi iken, biyodizel hem hammaddesi için ithalat vergisine ve hem de özel tüketim vergisine tabidir. TSE, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın ortak çalışmaları ile biyodizel sektörünün kontrol altına alınması amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiş ve yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu kapsamda, kayıt dışı üretimin engellenmesi ve sektörün kayıt altına alınabilmesi amacıyla EPDK'nın 05 Ocak 2006 tarihli ve 630/26 sayılı kararı ile biyodizel üreticilerine işleme lisansı alma zorunluluğu getirilmiştir. Biyodizel firmalarına getirilen işleme lisansı alma zorunluluğu, yüksek ÖTV, standartlara uygun üretim yapma ve bunların dışında gelişen bürokratik işlemler sektörün olumsuz yönde gelişimine neden olmuştur. Tüm bu olumsuz yasal çerçeveden birçok biyoyakıt üreticisi etkilenmiş ve üretimlerini durdurmak zorunda kalmışlardır. Aynı zamanda Türkiye'de tarımsal ürünler hammadde olarak dizele göre yüksek fiyatlara sahip oldukları için biyodizel yakıtlar karlı durumlarını kaybetmişlerdir (Acar ve Gizlenci, 2008; Atal ve diğerleri, 2009; Elbersen ve diğerleri, 2009; Erkut ve Nelson, 2010; Yaşar, 2009).

Devlet tarafından 2000'li yılların başında, biyoyakıt sektörünün kuruluşunun ilk zamanlarında herhangi bir koşul belirtilmemiş olması nedeniyle 2003-2006 yılları arasında birçok biyoyakıt üretim tesisi kurulmuştur. Enerji Piyasası Denetleme Kurulu tarafından hazırlanan lisans başvuru zorunluluğu sonrası 48 tesis onay almış, fakat elverişsiz yasal çevre nedeniyle 15 tanesi kapanmak zorunda kalmıştır. 2010 yılında kalanlardan 7'si aktif olarak üretim yapmıştır. Faaliyet gösteren işletmelerin büyük çoğunluğunun küçük veya orta ölçekli olması sebebiyle ilgili mevzuat ile üretim lisansına başvuru koşulu 500.000 TL olarak belirlenmiştir. Böylece başvurunun külfetli olması sağlanarak birçok firmanın başvurularını geri çekmesine neden olunmuştur.

EPDK tarafından belirlenen koşullara göre, biyodizel satışı gerçekleştirecek dağıtım firmaları gerekli yükümlülükleri yerine getirerek yıllık 30 bin ton dağıtım yapma

koşuluyla dağıtım lisansı ve bayilik alabilmektedir. Sadece fosil yakıtların kullanıldığı Türkiye ulaştırma sektöründe, bu yasal düzenlemeler biyodizel üreticilerine tüketiciye doğrudan satış yapma hakkı vermemekte, öncelikle petrol dağıtım şirketlerine ürün satışı yapmaları gerektirmektedir. Bu da dağıtım şirketleri ve üreticiler arasında çıkar çatışmaları nedeniyle üretimin azalmasına ve piyasaya ürün sunulmamasına neden olmaktadır (Erkut ve Nelson, 2010).

Biyoyakıtlara ilişkin çalışmaların yürütülmesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu gibi birçok kuruma görev düşmektedir. Biyoyakıtlar konusunda Bakanlıklar arasında işbirliği kurulması amacıyla Kasım 2013'te Gıda, Tarım ve Hayvancılık ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı arasında Biyoyakıt ve Tarım Ürünleriyle İlgili İşbirliği Protokolü imzalanmıştır. Protokolde, biyoyakıt üretimine ilişkin hammaddelerin yerli kaynaklardan karşılanması amacıyla aspir gibi enerji bitkileri üretiminin desteklenmesi ve sözleşmeli tarıma ilişkin konular yer almaktadır.

Biyoyakıt üretiminden sorumlu kuruluş olan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından Türkiye çapında biyoyakıt hammadde kaynaklarının tanıtılması amacıyla çalışmalar yapılmış ve örnek biyodizel üretim tesisi kurulmuştur. Biyodizel hammaddesi olan yağlı tohumlar hakkında bilgi edinmek amacıyla belirli bir alanda kanola ve aspir yetiştirilmesine başlanmıştır. Bu alan tanıtım amaçlı olduğundan verim konusunda bir çalışma yapılmamış, bitkilerin tanıtılması amaçlanmıştır. Yerli imkanlar kullanılarak yapılan üretim tesisinde ham bitkisel yağ ve/veya yemeklik atık yağlar kullanılarak transesterifikasyon yöntemiyle biyodizel üretilmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014).

Biyoyakıt üretiminde diğer önemli bir role sahip olan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından, 2008 yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne, Enerji Bitkileri Tarımı Araştırma Merkezi olarak ülke genelinde araştırma ve temel projeler yürütme görevi verilmiştir. Devlet Planlama Teşkilatı tarafından kabul edilen altyapı projesi ile Enstitü bünyesinde kurulan "Enerji Tarımı Araştırma Merkezi" içerisinde

gelişmiş bir biyoyakıt laboratuvarı bulunmaktadır. Bu laboratuvarda enstitüye ait analizlerin yanı sıra biyoyakıtlarla ilgili olarak bütün kesimlerin analizleri yapılmaktadır.

Ayrıca konuya ilişkin olarak Türkiye genelindeki üniversiteler tarafından da araştırma ve projeler yürütülmektedir. Bu kapsamda Konya Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Biyoyakıtlar Uygulama ve Araştırma Merkezi (SÜ-BİYAME) 29 Kasım 2007 tarih ve 26715 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan, merkezin görevlerini, organlarını ve yönetimine ilişkin usul ve esaslarını düzenleyen “Selçuk Üniversitesi Biyoyakıtlar Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetmeliği” çerçevesinde kurulmuştur. Merkezin amacı yenilenebilir ve çevre dostu olan tarımsal tabanlı biyodizel, biyoetanol, biyogaz ve benzeri biyoyakıtları tanıtmak, yaygınlaştırmak, araştırmalar yapmak ve biyoyakıt alanında ilgili kesimler arasında işbirliğini geliştirmek olarak tanımlanmıştır. Yine Fatih Üniversitesi, Büyükçekmece Belediyesi, İstanbul Zirai Karantina Müdürlüğü ortaklığı ve Damar Kimya San. ve Dış Tic. A.Ş. iştiraki ile geliştirilen “Biyoyakıt Üretim Teknolojileri Araştırma, Geliştirme ve İnovasyon Merkezi” projesi İstanbul Kalkınma Ajansı tarafından desteklenmiştir. Proje ile İstanbul bölgesinde potansiyel doğal biyo-ürün ve biyo- atıkların enerjiye dönüşümünün gerçekleştirilmesi için teknolojilerin geliştirilmesi ve bu konuda çalışacak yerli işletmeleri destekleyecek bilgi ve teknoloji üretimi ve ticarileşmesi amaçlanmaktadır.

Biyodizel üreticilerinin biraraya getirilmesi amacıyla 2005 yılı Haziran ayında kurulan Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği (ALBİYOBİR)'dir. Birliğin 39 ilde 67 üyesi bulunmaktadır. Kuruluş amacı; Türkiye'nin enerjide dışa bağımlı yapısı olması nedeniyle, ülkemizin toprak büyüklüğü ve ekolojik zenginliğinden faydalanılarak enerji güvenliği ve sürekliliğin yerli ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanması olarak belirlenmiştir. ALBİYOBİR biyoyakıtlar konusunda dünyadaki gelişmeleri takip ederek üyelerinin ve kamuoyunu doğru bilgilendirilmesinin yanı sıra mevcut yasal düzenlemelere katkıda bulunulması ve aksaklıkların giderilmesi noktasında önemli çalışmalar yürütmektedir. Birlik ayrıca biyoyakıt hammaddelerinden olan aspir ve kanola gibi ürünler için sözleşmeli tarım modeline yönelik çalışmalar gerçekleştirmekte ve atık bitkisel yağların toplanması amacıyla faaliyetler yürütmektedir.

2000’li yıllardan itibaren Dünya’nın diğer ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de biyoyakıtlara olan ilgi günden güne artmıştır. Biyoyakıt kullanımını artıran faktörler enerjide olduğu gibi arz güvenliği, iklim değişikliği ve maliyet gibi konuları içermektedir. Bu kapsamda Türkiye’de biyoyakıt üretim ve satışına izin veren mevzuatın çıkarılmasına ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda incelenecektir:

4.1.1. Türkiye Biyoyakıt Mevzuatı

Ülkemizde biyoyakıtlara ilişkin yasal süreç incelenecek olursa biyodizel ilk kez 2003 yılında yayımlanan 5015 Sayılı Petrol Piyasası Kanunu’nda petrol ile harmanlanan ürünler arasında yer almıştır. Sonrasında 2004 yılında yayımlanan “Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik ve Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği ile “biyodizel” akaryakıt olarak kabul edilmiş ve ithalatı, dağıtımı, taşınması ve son kullanıcıya satışı lisans kapsamına alınmıştır. 2006 yılına gelindiğinde standartlara uygun olmayan biyodizel üretiminin neden olduğu sorunların önüne geçilmesi ve sektörün kayıt altına alınması amaçlarıyla EPDK’nın 630/26 sayılı kararı ile biyodizel üreticilerine işleme lisansı alma zorunluluğu getirilmiştir. 30.03.2006 tarihinde 5479 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu’nda değişiklik yapılarak 3824.90.99.90.54 GTİP numaralı biyodizele (Otobiyodizel) litrede 0.6498 TL Özel Tüketim Vergisi getirilmiş sonrasında bu vergi 0,91 TL’ye çıkarılmıştır. Getirilen yüksek ÖTV tutarıyla sektöre uğrayan sektörün canlandırılması amacıyla, 08.12.2006 tarihinde 26370 Sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 05.06.2007 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile 4760 sayılı Özel Tüketim Vergisi Kanununa Ekli 1 Sayılı listede Yer Alan Mallarda Uygulanan Özel Tüketim vergisi ile yerli tarım ürünlerinden elde edilen Otobiyodizelin motorine %2 oranında harmanlanması ÖTV’den muaf tutulmuştur (Yaşar, 2009). Bu muafiyet kararının, lisanslı petrol şirketleri tarafından yapılan yerli hammaddeden üretilen oto biyodizelin dağıtımı için geçerli olacağı belirtilmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında enerji verimliliği konusunda çıkarılan Petrol Kanunu ve Enerji Verimliliği Kanunu gibi yasal düzenlemelerle biyoyakıt konusuna atıfta bulunulmuş, üretim ve tüketiminin artırılması teşvik edilmeye çalışılmıştır. 2011 yılında Dünyadaki akaryakıt içerisinde biyoyakıt harmanlama zorunluluklarına ilişkin politikalar çerçevesinde, Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde değişiklik yapılarak; motorin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş yağ asidi metil esteri (YAME) içeriğinin:

- 1/1/2014 tarihi itibariyle en az %1,
- 1/1/2015 tarihi itibariyle en az %2,
- 1/1/2016 tarihi itibariyle en az %3 olması zorunluluğu getirilmiş, ancak dzenleme uygulanmaya başlamadan yurrluktan kaldırılmıştır (Enerji Raporu, 2013).

Yine aynı dönemde Benzin Turlerine İlişkin Teknik Dzenleme Tebliğinde değişiklik yapılarak piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin turlerinin, yerli tarım urunlerinden uretilmiş etanol iğeriğinin;

- 1/1/2013 tarihi itibariyle en az %2,
- 1/1/2014 tarihi itibariyle en az %3 olması zorunluluğu getirilmiştir.

Yukarıda belirtilen yasal dzenlemeler ile biyodizel uretimi, dağıtımı ve piyasaya arzına ilişkin dzenleme ve denetleme mekanizmalarının da oluşturulması amağlanmıştır. Bu dzenlemelerle getirilen biyodizel firmalarının işleme lisansı alma zorunluluğu, yuksek ÖTV, standartlara uygun uretim yapma ve diğer koşulların sektorun gelişimini olumsuz yonde etkilediği soylenebilmektedir.

Turkiye’de biyoyakıtlara ilişkin tum mevzuat aşağıda listelenmiş olup Ek 2’de ayrıntılı olarak incelenmiştir.

- 20.12.2003 tarih ve 25322 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu
- 17.06.2004 tarihli ve 25495 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Petrol Piyasası Lisans Yonetmeliği
- 10.09.2004 tarihli ve 25579 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yonetmelik
- 21.10.2004 Tarihli ve 25620 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan Etil Alkolun Piyasaya Arzı Hakkında Tebliğ
- 19.04.2005 Tarihli ve 25791 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan Bitkisel Atık Yağların Kontrolu Yonetmeliği
- 22.04.2005 tarihli ve 25794 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2005/8704 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı

- 18.05.2005 tarih ve 25819 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun
- 26.05.2005 tarih ve 25826 sayılı Resmi Gazete’de söz konusu Bakanlar Kurulu Kararı’nın uygulamasına ilişkin Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği (Seri No:8)
- 30.12.2005 tarih ve 26039 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan EPDK tarafından hazırlanan Motorin Türlerinin Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 1)
- 05.01.2006 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Otobiodizel’in Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No:2)
- 05.01.2006 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Yakıtbiodizel’in Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No:3)
- 08.04.2006 tarihli ve 25794 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5479 sayılı Gelir Vergisi Kanunu, Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun, Özel Tüketim Vergisi Kanunu ve Vergi Usul Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun
- 26.12.2006 tarihli ve 26388 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2006/11202 sayılı Maliye Bakanlığının Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği (Seri No:13)
- 17.01.2007 tarih ve 5574 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Petrol Kanunu
- 02.05.2007 tarihli ve 26510 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu
- 09.06.2008 tarih ve 26901 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik
- 07.8.2009 tarihli ve 27312 sayılı Resmi Gazete’de Yayınlanan Benzin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 14)
- 07.08.2009 tarihli ve 27312 sayılı Resmi Gazete’de Yayınlanan Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 15)
- 25.02.2011 tarih ve 27857 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2011/1435 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı
- 27.09.2011 tarih ve 28067 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ

- 27.09.2011 tarih ve 28067 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Benzin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ
- 27.10.2011 tarih ve 28097 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik
- 25.02.2012 tarih ve 28215 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesi
- 07.07.2012 tarih ve 28346 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Benzin Türlerine Etanol Harmanlanması Hakkında Tebliğ
- 2013 Yılı Türkiye İklim Değişikliği 5.Bildirimi
- 28.11.2013 tarihinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı arasında imzalanan Biyoyakıt ve Tarım Ürünleriyle İlgili İşbirliği Protokolü
- 25.04.2014 tarih ve 28952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik
- 08.06.2014 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Enerji Sektörü Araştırma- Geliştirme Projeleri Destekleme Programına (ENAR) Dair Yönetmelik

4.1.2. Standartlar

Ülkemizde üretilen biyoyakıtların kalite kontrolünün belirlenmesi, AB ve diğer ülkelerle uyumun sağlanması ve tüketicilerin korunması gibi amaçlarla bir takım standartlar kabul edilmiştir. Belirlenen standartlar ile biyodizel sektörü kontrol altına alınmaya ve düzenlenmeye çalışılmıştır. Bu standartlar aşağıdaki gibidir:

- 27.09.2005 tarihinde TSE tarafından onaylanan TS 3082 EN 590 numaralı Otomotiv Yakıtları-Dizel (Motorin)-Gerekler ve Deney Yöntemleri Standardı
- 09.2005 TS EN 14213/Isıtma Yakıtları yağ asidi metil esterleri (YAME) gerekler ve deney yöntemleri
- 13.10.2005 tarihinde TS EN 14214 standart numaralı Otomotiv Yakıtları-Yağ Asidi Metil Esterleri (YAME/Biyodizel)-Dizel Motorlar İçin-Özellikler ve Deney Yöntemleri Standardı

•06.12.2007 tarihinde yayımlanan TS 13314 numaralı Biyodizel yağ asidi metil esterleri (YAME) üretim tesisleri - Genel Kurallar Standardı

EN 14214 ve EN 14213 sayılı AB biyodizel standartları temel alınarak, TSE tarafından hazırlanan TS EN 14214 Otomotiv yakıtları-Yağ asidi metil esterleri (YAME/BİYODİZEL) otobiyodizel standardı ve TS EN 14213 Isıtma yakıtları-Yağ asidi metil esterleri (YAME) yakıt biyodizeli standardı AB'den aynen alınmıştır. Ancak ülkemizde halen uygulanmakta olan bu standartların, ülkenin mevcut koşulları gözetenmeden AB tarafından uygulanan standarttan aynen alınması uyum sorunlarına neden olabilmektedir (Yaşar, 2009).

4.1.3. Yapılan Projeler

Biyoyakıtların ülke çapında yaygınlaşması geliştirilmesini sağlamak amacıyla bakanlıklar, enstitüler, araştırma kuruluşları ve üniversitelerin desteği ile birçok proje yürütülmektedir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 5488 sayılı Tarım Kanuna bağlı olarak çıkartılan Araştırma ve Geliştirme Destek Programına İlişkin Tebliğ kapsamında, tarım sektörünün ihtiyacı olan konularda üniversiteler, sivil toplum örgütleri, meslek kuruluşları, çiftçi örgütleri ve özel sektör tarafından yürütülen AR-GE projeleri desteklenmektedir. Bu kapsamda desteklenen projeler şunlardır:

- Yenilenebilir Enerji Kaynağı Olarak Biyoetanol Üretiminde Tarımsal Atıkların Biyoteknolojik Olarak İşlenmesi ve Ülke Ekonomisine Kazandırılması
- İkinci Nesil (Lignoselülozik) Biyoetanol Üretimi
- Genetik Mühendisliği Kullanarak Biyodizel Üretimine Yönelik Verimi Arttırılmış Yeni Nesil Mikroalg Geliştirilmesi
- Biyokütleden Yakıt Briketi Üretimi

Ayrıca yine Bakanlık bünyesinde kurulan Karadeniz Araştırma Enstitüsü Enerji Bitkileri Tarımı Araştırma Merkezi olarak ülke genelinde gerçekleştirilen projeler aşağıda listelenmektedir:

- Üreticilerimiz ve Fabrikalarımız İçin Sorun Teşkil Eden Bazı Tarımsal Atıkların Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması
- Ketencik' in (*Camelina sativa* L. (Crantz)) Adaptasyonu ve Biyoyakıt Kalitesinin Belirlenmesi
- Bazı Tarımsal Artıkların Biyoetanol Üretiminde Kullanım İmkanlarının Araştırılması
- Enerji Bitkileri Araştırma Merkezi

Biyoyakıtların ısınma ve yakıt amaçlı kullanımında yüksek verim ve düşük emisyon elde edilmesine katkı sağlanması için TÜBİTAK tarafından da projeler geliştirilmektedir. Bu projeler şunlardır:

- Biyokütle ve Biyokütle/Kömür Karışımlarının Dolaşım Ağı Akışkan Yatakta Yakma Teknolojilerinin Geliştirilmesi
- Biyokütle ve Kömür Karışımlarından Sıvı Yakıt Üretimi – TRİJEN

4.2. Üretim

Artan petrol fiyatları, fosil yakıtlara olan bağımlılık, sera gazlarının neden olduğu küresel ısınma, birçok petrol kaynağının politik olarak dengeli olmayan ülkelerin elinde bulunması nedeniyle enerji güvenliğinin sağlanması amacıyla Türkiye'de biyodizel ve etanol gibi biyoyakıtlara olan ilgi günden güne büyümektedir. Taşdan (2005) çalışmasında Türkiye'de artan petrol fiyatları ile birlikte tarım sektörü başta olmak üzere birçok işletmede biyodizel üretim ve tüketiminin artmaya başladığını belirtmektedir. Gizlenci ve Acar (2008)'a göre 2008 yılında 1,5 milyon ton kurulu biyodizel kapasitesi bulunan Türkiye, Almanya'dan sonra Dünya'da ikinci sırada yer almaktadır. Bu tesislerin 2007 üretim kapasitesi gerekli olan miktarın 14,5 katıdır. Bu tesisler Türkiye çapında yayılmış olup biyodizel yatırımı yapan firmaların büyük çoğunluğu atıl kapasitelerini değerlendirmeyi amaçlayan tarım sektöründe faaliyet gösteren firmalardır. Üreticiler genellikle kanola ve aspir gibi ürünleri tercih etmekte ve sözleşmeli tarıma yönelmektedirler. Bu ürünlerin tercih edilme nedeni gıda olarak kullanılmamaları

sebebiyle tarımdaki etkilerinin gözlemlenebilecek olmasıdır. Biyodizel şirketleri kolza ve aspir gibi ürünlerin üretiminde genellikle sözleşmeli tarım yolunu tercih etmektedir (ALBİYOBİR, 2014; Bölük ve Koç, 2013; Elbersen vd., 2009).

Biyodizel üretiminin hammaddesi olan bitkisel yağ ve yağlı tohumlarda Türkiye ithalatçı konumundadır. Yağlı tohumlu bitkilerde arzın yeterli olmaması sebebiyle biyoyakıt üretiminde hammadde sıkıntısı yaşanmaktadır (Kleindörfer ve Öktem, 2007; Taşdan, 2005). Gizlenci ve Acar (2008)'ın çalışmasına göre Türkiye'de mevcut olan biyodizel üretim tesisleri %90 oranında hammaddeyi ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Biyodizelin akaryakıt istasyonlarında satışı ile birlikte yağlı tohumlara talebin daha da artacağı öngörülmektedir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından biyodizel ve etanol hammaddeleri olan tarımsal ürünlere destekler verilmektedir. Bu destekler Mazot, Gübre ve Toprak Analiz Desteği, Sertifikalı Tohum, Fidan Kullanım ve Sertifikalı Tohum Üretim Destekleridir. Bu kapsamda yağlı tohumlu bitkiler dekar başına 7,5 TL mazot desteği ve 7,5 TL gübre desteği almaktadır (Tablo 4.1). Ek olarak yağlı tohumlarda sertifikalı tohum üretim ve kullanımı desteklenmektedir (Tablo 4.2). Ayrıca 17/06/2014 tarih ve 29033 sayılı resmi gazetede yayımlanan “Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeline Göre 2014 Yılı Ürünü Yağlı Tohumlu Bitkiler, Hububat ve Baklagil Fark Ödemesi Desteğine İlişkin Bakanlar Kurulu Kararı Uygulama Tebliği (Tebliğ No: 2014/25)”ne göre Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)'ne kayıtlı olan, Fark Ödemesi Desteğine esas ürünlerini üreterek satışını gerçekleştiren ve süresi içerisinde kaydını ve başvurusu yapan üreticiler kilogram başına yağlık ayçiçeği için 30 Kuruş, soya fasulyesi için 50 Kuruş, kanola için 40 Kuruş, dane mısır için 4 Kuruş, aspir için 45 Kuruş destek almaktadır (Tablo 4.3).

Tablo 4.1. Mazot, Gübre ve Toprak Analiz Desteği (TL/dekar)

Desteğe Konu Ürünler	Mazot Destekleme Tutarı (TL/dekar)	Gübre Destekleme Tutarı (TL/dekar)
Hububat, Yem bitkileri, Baklagiller, Yumru bitkiler, Sebze, Meyve	4,6	6
Yağlı Tohumlu bitkiler ve Endüstri Bitkileri	7,5	7,5

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tablo 4.2. Sertifikalı Tohum, Fidan Kullanım ve Sertifikalı Tohum Üretim Destekleri
(TL/da)

Yurt İçi Sertifikalı Tohum Kullanım Desteği	Birime Destek (TL/da)
Buğday	7,5
Arpa, Tritikale, Yulaf, Çavdar	6
Çeltik, Yer Fıstığı, Yonca	8
Susam, Kanola, Aspir	4
Patates	40
Soya	20
Yurt İçi Sertifikalı Tohum Üretim Desteği	Birime Destek (TL/kg)
Buğday	0,1
Arpa, Tritikale, Yulaf, Çavdar, Patates	0,08
Nohut, Kuru Fasulye, Mercimek, Aspir, Korunga, Fiğ	0,5
Soya	0,35
Kanola	1,2
Susam	0,6
Yer Fıstığı	0,8

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tablo 4.3. Türkiye Tarım Havzaları Üretim Ve Destekleme Modeli Fark Ödemesi
Destekleri (Krş/Kg)

Desteğe Konu Ürünler	Birime Destek (Krş/Kg)
Yağlık Ayçiçeği	30
Soya Fasulyesi	50
Kanola	40
Dane Mısır	4
Aspir	45
Buğday	5
Arpa, Çavdar, Yulaf, Tritikale	5

Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Nüfusunun yaklaşık %35'lik bölümü tarımsal faaliyetlerle ilgilenen Türkiye'de tarımsal atıklar büyük bir biyokütle potansiyeli oluşturmaktadır. 2011 yılı verilerine göre yıllık toplam tarımsal atık miktarı 50-65 milyon ton arasında olup toplam geri kazanılabilir enerji potansiyelinin yaklaşık 17 milyon ton petrol eşdeğeri olduğu tahmin edilmektedir. Bağ ve meyve bahçeleri budama artıkları, tarla bitkileri anız artıkları, bahçe ve sera

bitkileri artıkları ile meyve kılıfları ve dış kabuklar bu atıklardan bazılarıdır (TRGM, 2015).

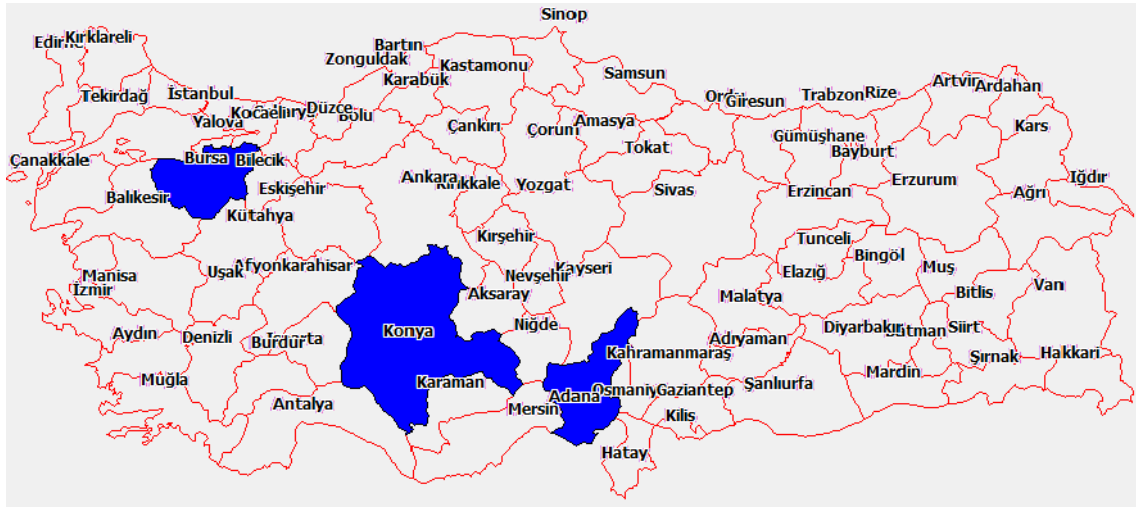
Tarımsal üretimin yanı sıra hayvancılığın da büyük öneme sahip olması nedeniyle hayvan yetiştiriciliğinden elde edilen artıklar önemli bir biyokütle kaynağıdır. Biyoyakıt hammaddesi olarak kullanılan tarımsal ürünlerin yanı sıra Türkiye’de genellikle süt sığırları, et sığırları, tavuk, horoz, koyun, keçi, at, eşek ve katırdan elde edilen hayvansal atıklar yakıt olarak kullanılabilir. Bu hayvanlardan yıllık 10.849 milyon ton kuru madde (KM) kadar atık elde edilmektedir. Hayvansal atıklardan elde edilecek enerjinin değeri biyogaz cinsinden değerlendirilmesi ile 1 ton hayvansal atıktan 200 m³ biyogaz elde edilebileceği, bu nedenle Türkiye'nin biyogaz potansiyelinin 2.169 milyar m³ olduğu belirtilmektedir (VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008).

Bir diğer biyodizel hammaddesi olan atık yağlar ucuz bir hammadde olmakla birlikte yeterli hammadde sağlanamadığı için kapasitenin altında üretim yapılmaktadır. Üretim maliyetini düşüren unsurlar olarak üretim sırasında elde edilen küspe ve gliserin gibi yan ürünlerin değerlendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Bu tür tesisler yağlı tohum bitkileri fiyatlarından etkilenmemekte ve çevre kirliliğinin engellenmesinde fayda sağlamaktadırlar (Hatunoğlu, 2010; Sabancı vd., 2010).

Biyodizel kurulu üretim kapasitesi açısından önemli potansiyele sahip Türkiye’de 2010 yılında yaklaşık 1 milyon ton kapasiteli 46 lisanslı biyodizel üretim tesisi bulunmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 2014 yılında biyodizel üretim lisansı alan firma sayısı 34’tür ve bu firmalar 561.217 ton üretim kapasitesine sahiptir. Şekil 4.2’de yer alan biyodizel üretimi yapan firmalar illere göre dağılımı incelendiğinde bu firmaların ağırlıklı olarak İç Anadolu, Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Marmara Bölgelerinde yer aldıkları görülmektedir. Biyoetanole kıyasla biyodizel üretimi, birçok şehirde daha fazla üretici kitlesi bulmuş, biyodizelin dağıtım ve ulaştırma açısından avantaj kazanmasına neden olmuştur. Tesislerin birçoğu farklı yağlı tohum bitkilerini kullanabilen yağ sıkma fabrikalarının dönüşümüyle oluşmuştur. Ayrıca, 2010 yılında 260 milyon litrelik üretim kapasitesine sahip 9 adet atık yağ kullanarak biyoyakıt üreten tesis bulunmaktadır (Hatunoğlu, 2010).

Şeker pancarı, aynı alandaki çam ormanından 3 kat daha fazla oksijen üretmektedir.” şeklinde açıklanmıştır. Üretilen ürünler yakıt biyoetanölü, D tipi etanol, endüstriyel etanoldür. Ayrıca, biyoyakıt fabrikası sonucunda atmosfere salınan karbondioksit gazının hammadde olarak kullanılacağı sıvı karbondioksit üretim tesisi kurulacağı belirtilmektedir. En son 2008 yılında Eskişehir Şeker Fabrikası tarafından etanol üretimine başlanmış, fakat yeterli talep bulunamadığı için 2014 yılı başında üretim durdurulmuştur. Tarkim, Tezkim ve Konya Şeker, TAPDK tarafından verilen yakıt biyoetanölü ve kimya sektörlerinde üretim izni ve dağıtım yetki belgelerine sahiptirler. Halihazırda üretim yapan firmaların kapasiteleri gözönüne alındığında kapasite yeterli durumdadır. Fakat benzine biyoetanöl karıştırılması zorunluluğunun yeni yeni uygulanmaya başlanması nedeniyle talep düşük seviyelerde kalmakta, üretim kapasiteleri tam olarak kullanılamamaktadır (Hatunoğlu, 2010 ve Taşdan, 2005).

Şekil 4.3. Biyoetanöl üretimi yapan firmaların illere göre dağılımı



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014

EPDK 2014 Sektör Raporuna göre 2014 yılında ülkemizde rafinerici ve dağıtıcı lisansı sahipleri tarafından 32.240 ton biyodizel, 62.278 ton etanol temini gerçekleştirilmiştir. Türkiye günlük biyoyakıt üretim verileri Tablo 4.4’te yer almaktadır. Sektörde yaşanan sorunlar nedeni ile son yıllarda yaşanan düşüş açıkça görülmektedir.

Tablo 4.4. Türkiye yıllara göre günlük biyoyakıt üretim miktarları (bin varil)

	2008	2009	2010	2011	2012
Üretim	1,1	1	1	1,1	0,467

Kaynak: U.S Energy Information Administration, 2014

Türkiye’de biyoyakıt üretimi önündeki en önemli sorun olan maliyetler incelendiğinde; biyoetanol üretiminin %62’sini hammadde, %8’ini işçilik %29’unu diğer maliyetler oluşturduğu belirtilmektedir. Kuruluş aşamasında ise 20-200 milyon arasında tesis maliyeti olduğu ifade edilmektedir (Özertan, 2007).

Biyodizel üretiminin artırılması ile hammadde açısından uygun tarımsal potansiyel sağlanması, AB’ye hammadde ve biyoyakıt arzı sağlanması, kırsal kalkınma hedeflerine ulaşılması, enerji arzı ve güvenliğinin sağlanması, atık yağların değerlendirilmesi ile sağlanacak çevresel katkılar gibi birçok konuda avantaj sağlayacaktır (Yaşar, 2009).

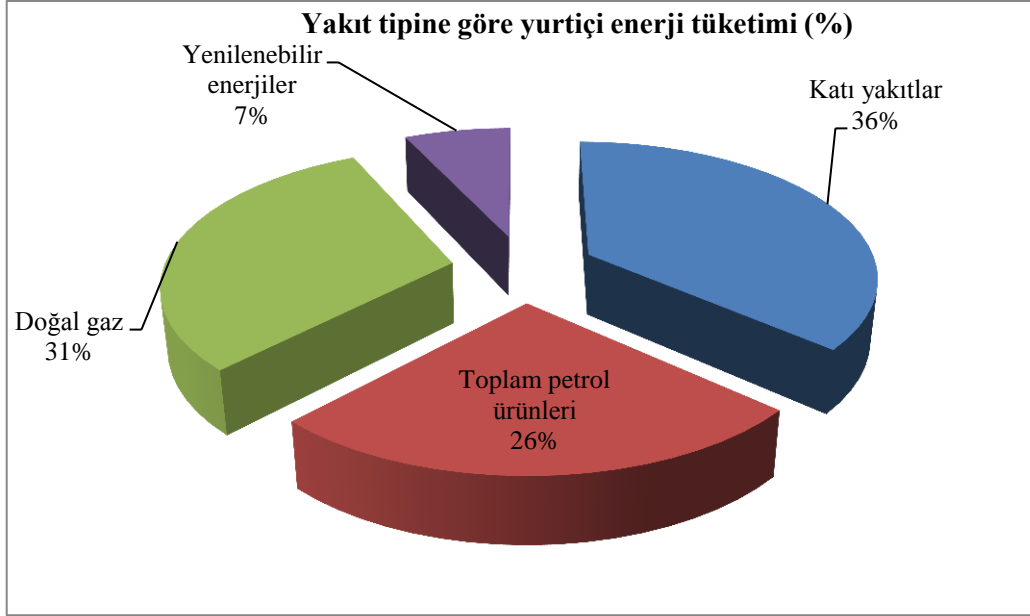
4.3. Tüketim

2013 yılına kadar akaryakıt rafineri ve dağıtım firmalarının motorin ve benzine biyodizel ve biyoetanol karıştırma zorunluluklarının olmaması, biyoyakıtlara olan talebin oldukça düşük olmasına yol açmaktaydı. 2012 yılında hazırlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesi sonrası EPDK tarafından çıkarılan tebliğ ile rafineri ve dağıtım lisansı sahiplerine benzin türlerine 2013 yılından itibaren en az %2, 2014 yılından itibaren ise en az %3 etanol karıştırılması zorunluluğu getirilerek bu konuda bir adım atılmıştır. Ayrıca önceki bölümde belirtildiği üzere, biyoyakıt üretim maliyetlerinin ve uygulanan vergi oranlarının yüksek olması fiyatların yüksek olmasına dolayısıyla kullanımın sınırlı düzeylerde kalmasına neden olmaktadır.

Diğer taraftan Türkiye’de biyoyakıt kullanımının zorunlu olmaması ve sadece benzinle harmanlanan %2’lik dilimin ÖTV’den muaf tutulması kurulu kapasitenin değerlendirilememesi ve tüketimin istenilen düzeyde olmamasına neden olan diğer faktörlerdir (Ar, 2008). TÜİK 2012 yılı Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri verilerine göre Türkiye yakıt tüketiminin yalnızca %7’sini yenilenebilir enerji kaynakları

oluşturmaktadır (Şekil 4.4). Biyoyakıtlar bu kaynakların çok küçük bir bölümünü oluşturmaktadır.

Şekil 4.4. 2012 Yılı Yakıt Tipine Göre Yurtiçi Enerji Tüketimi (%)



Kaynak: TÜİK

Bununla birlikte Türkiye’de sektörde yeterli kayıt bulunmadığı için biyodizel ve etanol özelinde tüketim verilerinin belirlenmesinde sorunlar yaşanmaktadır. EIA verilerine göre Türkiye günlük biyoyakıt tüketim verileri Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2. Türkiye yıllara göre günlük biyoyakıt tüketim miktarları (bin varil)

	2008	2009	2010	2011	2012
Tüketim	1,1	0,7	0,7	0,8	1

Kaynak: U.S Energy Information Administration, 2014

Sonuç olarak; Türkiye’de hızlanan nüfus ve sanayileşme oranı sonucu artan enerji talebinin karşılanamaması ve beraberinde getirdiği çevre sorunları biyoyakıt politikalarına verilen önemin artmasına neden olmuştur. 1930’larda ilk adımları atılan bu politikalar 2000’li yıllarda ivmelenmiştir. Çıkarılan yasal düzenlemeler ile sektör kayıt altına alınmaya çalışılmış, ancak yüksek vergilendirme, hammadde yetersizliği, ağır yasal yükümlülükler gibi nedenlerle üretim ve tüketim, yüksek potansiyele sahip olunmasına

rağmen istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bu kapsamda bir sonraki bölümde AB ve Türkiye politikaları için ayrıntılı değerlendirmeler gerçekleştirilecektir.

5. AB VE TÜRKİYE İÇİN DEĞERLENDİRMELER

Avrupa Birliği ve Türkiye'nin enerji üretim ve tüketimleri incelendiğinde fosil yakıtların önemli bir paya sahip olduğu, petrol kaynakları arzında ise dışa bağımlı bir yapı gösterdikleri gözlenmektedir. Dolayısıyla var olan enerjinin verimli kullanımı ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi konuları büyük önem arz etmektedir.

AB'nin biyoyakıt konusundaki çalışmaları, petrol ithalatına bağımlılığın azaltılması ve sürdürülebilirlik konularına dayanmaktadır. Özellikle seragazı emisyonu dengesi ve gıda, yem ve yakıt için tarımsal hammaddelerin rekabet edebilirliği önemli bir konudur. Kyoto Protokolü'nde yer alan yükümlülükler AB'de biyoyakıt kullanımını etkileyen önemli bir faktördür. Dolayısıyla AB'de ulaşımda kullanılan biyoyakıtlar sera gazı emisyonu açısından değerlendirilirken, Türkiye'de ise sera gazı emisyonu dengesi konusundaki çalışmalara daha geç başlanmıştır. AB'nin aksine sera gazı azaltım hedefleri uygulanmamakta, enerji kaynaklarını çeşitlendirmek amacıyla biyokütle kullanımını gerçekleştirmek için yeterli çalışma bulunmamaktadır. Türkiye yüksek sera gazı emisyonuna neden olan ve enerji tüketiminde başlıca sektörlerden olan enerji sektörü göz önüne alındığında; elektrik üretiminin kükürt ve kül oranı yüksek linyitle çalışan termik santrallerden elde edildiği gözlenmektedir. Biyokütle enerji potansiyelinin doğru kullanılması ile linyit yerine tümüyle biyokütle enerjisi kullanımı mümkün görünmektedir (Acaroğlu, 2008; Elbersen vd., 2009).

AB'de biyoyakıt konusunda kullanılan en temel politikalardan biri olan kullanım hedefleri bulunmasına karşılık Türkiye'de henüz bu konuda geniş çaplı uygulamalar bulunmamaktadır. AB'de biyodizel kullanımının zorunlu hale getirilmesi ile önümüzdeki yıllarda ülkemizde de biyodizel talebinin artmasına neden olacaktır. Birlik içerisinde zorunlu biyodizel kullanım yasalarının olması nedeniyle uyum süreci içerisinde Türkiye tarafından biyodizel alanında yapılacak çalışmalar büyük önem arz etmektedir. Ayrıca biyodizel hammaddesi olan yağlı tohumların üretiminde ülkemizin dışa bağımlı olması ve ileride artışı öngörülen biyodizel üretimi ile birlikte daha büyük sıkıntılar yaşanacağı düşünülmektedir (Gizlenci ve Acar, 2008; Yaşar, 2009).

Birlik içerisinde zorunlu biyoyakıt üretiminin sağlanması amacıyla daha fazla tarımsal ürün elde edilmesi için ya orman alanları tarım arazilerine dönüştürülmekte ya da var olan tarım arazilerinde gıda maddeleri yerine enerji tarımı ürünleri tercih edilmektedir. Bu durum dolaylı arazi kullanımını değişikliği olarak adlandırılmaktadır. Bu kullanım değişikliklerinin önüne geçilmesi amacıyla politikacılar ve bilim adamları tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile varolan arazilerin daha verimli kullanılması için çalışmalar yürütülmekte, gelişmekte olan ülkelerde arazi kiralama yöntemi uygulanmaktadır.

Bir diğer destekleme politikası olarak, AB’de biyoyakıt üretiminin özendirilmesi için vergi teşvikleri kullanılmasına karşılık, Türkiye’de ÖTV, KDV gibi uygulanan yüksek vergi oranları fiyat açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Ayrıca, yüksek ÖTV oranları ve bürokratik engeller sektörde kayıt dışı üretimin artmasına neden olmakta, kayıt dışı üretilen biyodizel hem devleti hem de vatandaşları zarara uğratmaktadır (Yaşar, 2009).

Biyoyakıtların kalitesini artırmak ve tüketicinin olumsuz yönde etkilenmesini engellemek amacıyla AB’de bazı standartlar belirlenmiş olup EN 14213, EN 14214 ve EN 590 sayılı standartlar Türkiye tarafından da aynen kabul edilmiştir. Ancak bu standartlar yağlı tohumlarda mevcut üretim kapasitemize uygun olmadığı için üretimde sorunlara neden olmaktadır.

AB ve Türkiye’de biyodizel üretiminde temel hammadde olarak kullanılan yağlı tohumlarda üretim yurt içi tüketimi karşılayamamakta ve dışa bağımlı bir yapı gözlenmektedir. Tablo 5.1’de yer alan Türkiye yağlı tohumlar üretim ve yurt içi kullanım miktarlarına göre, 2012-2013 döneminde toplam yaklaşık 26 milyon yağlı tohum üretilmiş olup yurt içi tüketim 28 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Yağlı tohum üretim ve tüketim miktarları içinde en büyük payı ayçiçeği almakta, soya, kolza ve haşhaş bunu izlemektedir. Biyodizel üretiminde temel hammadde olarak göze çarpan yağlı tohumlar kolza ve aspir ülkemizde yeterince üretilmemekte ve ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Önceleri içeriğindeki yüksek erusik asit nedeniyle üretimi tercih edilmeyen kolza, yapılan ıslah çalışmaları sonrasında sıfır erusik asit üretimi ile yeniden üretimine başlanmış ve 2000 yıllardan sonra biyoyakıt üretimindeki artışa paralel olarak ekimi hızlanmıştır. Kolzaya göre daha düşük üretim oranlarına sahip olsa da aspir üretimi de bu dönemde hızlanmıştır

(Yaşar, 2009). Yağlı tohumlu bitkilerde üretimin artırılması ve kendine yeterliliğin sağlanabilmesi için ekili alanların genişletilmesi, verimliliğin artırılması ve üretimi yönlendirici tarım politikaları uygulanması önem arz etmektedir (İlkdoğan, 2012)

Ülkemizde, biyoyakıtlar içerisinde daha fazla üretici kitlesi kazanmış biyodizelde yaşanan gelişmeler önem taşımaktadır. Biyodizel için ülkemizde yüksek ölçüde işleme potansiyeli olmasına rağmen uygulanan politikalar nedeniyle, mevcut işleme potansiyelimizin 2007 yılından itibaren atıl kalmaya başladığı ve sektörde faaliyet gösteren firmaların giderek kayıt dışı üretime yöneldikleri görülmektedir. Sektörün kayıt altına alınması için yapılan çalışmalar, biyodizel mevzuatı, kalite ve standartlara yönelik uygulamalar, hammadde temininde karşılaşılan sorunlar ve sektöre yönelik olarak uygulanan yüksek ÖTV gibi gelişmeler yaşanan sorunlardan bazılarıdır. Bu sorunlar sektörde faaliyet gösteren firmaların üretimlerini durdurmalarına ve Türkiye'nin biyodizel işleme potansiyelinin düşmesine neden olmuştur (Atal ve diğerleri, 2010).

Tablo 5.1. Yıllara göre Türkiye yağlı tohumlar üretim ve tüketim miktarları (bin ton)

ÜRÜN	2005/2006		2006/2007		2008/2009		2009/2010		2010/2011		2011/2012		2012/2013	
	Üretim	Yurt içi Kullanım	Üretim	Yurt içi Kullanım	Üretim	Yurt içi Kullanım	Üretim	Yurt içi Kullanım	Üretim	Yurt içi Kullanım	Üretim	Yurt içi Kullanım	Üretim	Yurt içi Kullanım
Ayçiçeği	975	2.397	1.118	1.950	992	2.112	1.057	2.121	1.320	2.497	1.335	3.135	1.370	2.587
Buğday	21.500	16.846	20.010	18.943	17.782	17.781	20.600	16.961	19.674	18.187	21.800	19.610	20.100	19.375
Kolza	1	156	13	235	84	203	0	0	106	340	91	182	110	247
Mısır	4.200	4.374	3.811	4.272	4.274	5.187	4.250	5.154	4.310	5.253	4.200	5.112	4.600	5.757
Genel Toplam	26.676	23.773	24.952	25.400	23.132	25.284	25.907	24.236	25.410	26.278	27.426	28.038	26.180	27.966

Kaynak: TÜİK

Biyoyakıtların üretiminde karşılaşılan sorunların üstesinden gelinmesi ve üretimin yaygınlaştırılması ile avantaj sağlanacağı şüphesizdir. Çünkü Türkiye, dünyada biyoyakıt üretim hammaddesi olabilecek birçok tarımsal üründe yüksek üretim potansiyeline sahiptir. Tarımsal üretim yapılmayan alanlarda kolza ve aspir gibi yağlı tohumların üretiminin artırılması ile 3 milyon ton biyodizel hammaddesi üretilebilecektir. Hammadde artışı ile beraber sürekli bir biyodizel üretiminin sağlanması ile aynı teknik standartlara sahip olduğumuz AB'ye ihracat yapma fırsatlarının artmasına neden olacaktır. AB'de sürdürülen politikalar ile biyoyakıt tüketiminin artırılması hedeflenmekte, fakat daha önceden belirtildiği üzere mevcut arazi varlığının, enerji bitkileri üretiminin bu hedefleri karşılayamayacağı öngörülmektedir. Bu noktada Türkiye, AB piyasalarında rekabet edebileceği düzeyde biyoyakıt üretimini sağlayarak ihracat seviyesini artıracaktır. Diğer taraftan biyoyakıt hammaddesi olan tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi ile ülkemizde kırsal kalkınma açısından büyük faydalar sağlayacaktır. Yaratılan istihdam ile kırsal alandan kentlere göçün azalacağı öngörülmektedir. Ayrıca, atık yağların yeniden değerlendirilmesine olanak sağlayan biyodizel sektörüne yatırım yapılması ile hem çevresel hem de ekonomik yönden olumlu katkılar elde edilebilecektir (Yaşar, 2009).

Türkiye'nin biyoyakıt kaynaklarından yararlanabilmesi ve gelişmekte olan bu yeni enerji pazarında yer alabilmesi için uygun bölgelere yatırım yapılması gerekmektedir. Biyoyakıt üretim tesislerinin hammaddeye yakın bölgelerde kurulması, enerji üretim maliyetini düşürecektir. Ayrıca, kırsal bölgelerde yapılan yatırımlar, bu bölgelerde yaşayan hammadde üreticisi çiftçiye ilave gelir sağlayacak; kurulacak tesisler ilave istihdam yaratılması için fırsat yaratacaktır. Konuya ilişkin Filiz ve Yavuz (2012) tarafından yapılan çalışmada ülkemizde üretimi yaygın olarak yapılan şeker pancarı, mısır ve patatesten biyobenzin üretimi için hammaddeye yakınlık bakımından elverişli olan iller Afyon, Eskişehir, Bolu, Nevşehir, Kırşehir ve Yozgat olarak belirlenmiştir. Emeklier (2014)'in çalışmasında sahip olduğu ekolojik koşullara göre İç Anadolu Bölgesi'nde etanol verimi çok yüksek olan şeker pancarı ve şeker darısı vb. ürünlerin üretiminin gerçekleştirilmesinin mümkün olduğu belirtilmiştir.

Zengin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelini kullanamayan Türkiye, bu kaynakların geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla biyoyakıt

konusundaki AR-GE çalışmalarına verilen destekleri artırmalıdır. Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen desteklerin (%0,7), dünya ortalaması (%2-3) ile karşılaştırıldığında düşük olduğu görülmekle birlikte, bunu geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmamaktadır. Biyoyakıtların geliştirilmesinde devlet ve özel sektöre eşit şekilde görev düşmektedir. Biyodizel ve biyoetanolden hangisine yatırım yapılacağı konusunda karar verilmesi üretim, pazarlama maliyetleri ve devlet desteklerine dayanmaktadır. Yağlı tohumlarda net ithalatçı konumunda olmamız dolayısıyla biyodizel üretimi hammadde temini açısından daha zor görünmektedir. Türkiye'nin yakıtlarda AB'nin uyguladığı biyodizel karıştırma oranlarını uygulaması halinde 1 milyon ton biyodizele ve bunun için de 3 milyon ton yağlı tohum üretimine ihtiyaç duyacaktır. Diğer taraftan biyoetanol üretimi için yatırım maliyetleri biyodizele göre daha yüksektir (Acaroğlu, 2008; Yaşar, 2009; Özertan, 2007).

Ayrıca, AB Yenilenebilir Enerji Direktifi, 2020 AB İklim ve Enerji Paketi ve 2030 İklim ve Enerji Politikaları gibi mevzuatla 2020 yılına kadar yenilenebilir enerji kullanımının %20 oranına, 2030 yılına kadar ise %27 oranına artırılmasını hedeflemektedir. Bu hedefler çoğunlukla geleneksel gıda ürünlerinden üretilen birinci nesil biyoyakıtlarla karşılanacak ve hammadde olarak kullanılan tarımsal ürünlere olan talebin artmasına neden olacaktır. Talepte yaşanacak artışın AB ve dünya gıda fiyatlarına yansımaları kaçınılmazdır. AB biyoyakıt politikalarının gıda fiyatları üzerindeki etkisinin incelenmesi amacıyla Bowyer vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada en önemli fiyat artışının yağlı tohumlar ve bitkisel yağlarda gözlemleneceği tahmin edilmiştir. Buğday, hububat ve şeker fiyatlarında da %1 ile %13 arasında artışlar gözlemleneceği öngörülmüştür. Bunun önüne geçilmesi amacıyla gıda ve yem ürünlerinden elde edilen biyoyakıtlar yerine ormancılık, tarım ve gıda kalıntılarından elde edilen biyoyakıtların teşvikine yönelik politikaların uygulanması uygun görülmektedir. Örneğin, Deniz vd. (2014) tarafından Türkiye için gıda endüstrisi atıklarının biyokütle potansiyelinin ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmada, bir yılda üretilen meyve suyu, bitkisel yağ ve et endüstrisi atıklarından 6,9 bin ton biyoetanol, 33,5 bin ton biyodizel ve 25,3 milyar m^3 biyogaz elde edilebileceği belirtilmektedir. Ayrıca, var olan arazilerin verimli kullanımı ile verimin artırılması ve biyoyakıt üretiminde elde edilen yan ürünlerin hayvan yemi olarak kullanılması ile gıda fiyatlarında artışa neden olan biyoyakıt hammaddeleri üretimi için arazi kullanımı değişikliğinin önüne geçilebileceği düşünülmektedir. HLPE (2013)

çalışmasında ise biyoyakıt üretiminde gıda maddeleri ile rekabet etmeyen ve besin ürünleri yetiştirilmesine elverişli olmayan arazilerde yetiştirilebilen yem bitkilerinin kullanılmasının diğer bir çözüm yöntemi olacağı belirtilmiştir. Bu konuda, Öğüt vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada yeni bir yağ bitkisi çeşidi olan pelemir bitkisinin, yağ asitlerinden biyodizel üretimi için uygun olması ve bu bitkinin gıda güvenliğini riske sokmayacak bir yağ bitkisi olması gibi nedenlerle biyodizel hammaddesi olma niteliğinde olduğu belirtilmiştir. Ek olarak, Emeklier (2014) tarafından özel sektörde enerji bitkileri tarımında kullanılmak üzere kullanıma açılacak alanlarda üretilen dallı darı, yumrulu kaynaş, yem kanyaşı gibi yem bitkileri ile sarı ot, yabani mürdümük, labada ve yabani aspir gibi yabancı otlardan biyokütle kaynağı olarak faydalanılabileceği belirtilmiştir.

Ülkeler arasında tüketicilerin gelir seviyeleri ve tarımsal ürünlerde üretici veya tüketici olma durumlarına göre gıda fiyatlarından etkilenme seviyeleri farklılık göstermektedir. Refah seviyesi yüksek olan ülkelerde gıda fiyatlarındaki artış ile tüketim daha az kısılrken, düşük refah seviyeli ülkelerde tüketimde daha fazla azaltım görülmektedir. Bu da gıda güvenliğinde sorunlara neden olmaktadır. Biyoyakıtlar da gıda maddelerinden üretilmeleri sebebiyle gıda üretimi ile rekabet halindedir. Dolayısıyla bu rekabetin gıda fiyatlarında artışa ve sonucunda açlığa neden olacağı varsayılmaktadır. Nitekim 2008 yılında yaşanan gıda fiyatları krizi sonrası Birleşmiş Milletler ve Dünya Bankası gibi birçok kurum tarafından artan gıda fiyatlarında biyoyakıt üretiminin etkili olduğu konusunda açıklamalar yapılmıştır. Diğer taraftan yapılan bazı çalışmalar ise biyoyakıttan kaynaklanan fiyat artışlarının çok düşük düzeylerde olduğu görüşünü öne sürmekte, biyoyakıt üretiminin neden olduğu fiyat dalgalanmalarının uzun vadeli biyoyakıt politikalarının geliştirilmesi ile önlenebileceği öngörmektedir. Çünkü son yıllarda biyoyakıtlara getirilen belirli miktar zorunlulukları, hammadde olarak kullanılan tarımsal ürünlere olacak talebin tahmin edilebilirliğini artırmaktadır (Hamelinck, 2013).

Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne uyum süreci hedeflerinde biyoyakıtlara ilişkin maddeleri de içeren enerji konusunda kısa vadede 2003 yılında Petrol Piyasası ve 2007 yılında Enerji Verimliliği Kanunları çıkarılmıştır. Bu kanunlarda bütünüyle uyum sağlanması sonucunda biyoyakıtlarla bağlantılı olarak çevre, tarım ve enerji alanlarında birçok yenilik gerçekleşecektir. AB'nin Ortak Tarım Politikası kapsamında tarımsal ürünler için oluşturulan Ortak Piyasa Düzeni Çerçeve Kanunu kapsamında enerji tarımının

desteklenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması ve bu konuda vergi muafiyetleri getirilmesi, atıl durumdaki arazilerin enerji tarımına yönlendirilmesi biyoyakıtlar konusunda yapılabilecek çalışmaların bazılarıdır.

Sonuç olarak, AB ve Türkiye’de biyoyakıtlara ilişkin uygulanan politikaların çeşitli olumlu veya olumsuz sonuçları gözlenmektedir. Olumlu sonuçların devam ettirilmesi ve olumsuz sonuçların azaltılması amacıyla bu politikaların hazırlanmasında ekonomi, tarım, enerji, kırsal kalkınma ve çevre gibi birçok konu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yakıtların üretimleri gerçekleştirilirken gıda ve yem dengesinin bozulmaması için gıda dışı hammaddelere öncelik ve ağırlık verilerek, biyoçeşitlilik özelliği olmayan alanlardan elde edilebilir olmasına özen gösterilmelidir.

6. SONUÇ

Dünya çapında yaşanan iklim değişikliği, petrol arzının yetersiz kalmaya başlaması, fiyatlarda gözlemlenen değişkenlikler ve fosil yakıtların çevreyi olumsuz etkilemesi gibi sorunlar son yıllarda ülkelerin biyoyakıt politikalarına verdikleri önemin artmasında etkili olmuştur. Uygulanan biyoyakıt üretim ve tüketim politikaları ile bu yakıtların üretiminin desteklenmesi ve bu ürünlere olan talebin artması sağlanmaya çalışılmakta ve ortaya çıkan sorunların üstesinden gelinmesi için çalışmalar yürütülmektedir.

Ülkelere göre konuya ilişkin uygulanan politikalar farklılıklar göstermektedir. Bu politikaların şekillenmesinde ülkelerin sahip oldukları tarımsal hammadde ve ekolojik koşul potansiyeline uygun üretim yapabilecekleri biyoyakıt türleri öne çıkmaktadır. ABD, Brezilya, Çin ve Hindistan biyoetanol üretim ve tüketim politikalarında öne çıkarken AB, Endonezya ve Malezya biyodizel için önde gelen ülkeler olarak kabul edilmektedir. 1970'lerde yaşanan petrol krizleri sonrası, ABD şeker kamışı ve mısır gibi hammaddeler kullanılarak üretilen etanol için çıkarılan yasal düzenlemeler ile kullanım hedefleri belirleyerek üretimi artırıcı politikalar yürütmektedir. Bir diğer etanol üreticisi Brezilya'da ise arz-talep, AR-GE destekleri, yatırım teşvikleri, yakıtların vergilendirilmesi ve düzenleyici politikalar uygulanmaya başlamıştır. Üçüncü en büyük biyoetanol üreticisi olan Çin, biyoyakıt üretiminde kullanılacak tarımsal ürünlere sübvansiyonlar, ikinci nesil biyoyakıtların geliştirilmesine ilişkin projelere hibe ve kredi yardımları, AR-GE faaliyetlerine yönelik düşük faizli kredi destekleri ile çeşitli vergi indirimleri ve sübvansiyonları gibi kaynaklarla biyoyakıtları desteklemektedir.

Diğer taraftan biyodizel üretiminde lider konumda olan AB'de biyoyakıt politikaları, enerji arzının çeşitlendirilmesi ve tarımsal ürünlere yeni piyasalar oluşturulmasına ek olarak iklim değişikliği ile mücadeleyi amaçlayan yükümlülüklerin yerine getirilmesini amaçlamaktadır. Enerji politikalarında, 1990'lı yıllardan sonra yürürlüğe giren mevzuatlarla enerji arzı güvenliği, enerji üretimi, taşınması, dağıtım ve kullanım verimliliği ve çevre sorunları üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda çıkarılan yasal düzenlemeler ile AB'de bütçe desteği, harmanlama ve kullanım zorunlukları, ticaret

önlemleri ve verimliliğin ve etkinliğin geliştirilmesi önlemleri gibi araçlar biyoyakıt politika önlemleri olarak kullanılmaktadır.

Ülkeler arasında yüksek biyoyakıt üretim potansiyeline sahip olmasına rağmen yüksek üretim payına sahip olmayan Türkiye’de, hammadde açısından daha zengin potansiyele sahip olduğu biyodizel üretimi ön plana çıkarmaktadır. Cumhuriyetin ilk yıllarında yapılan biyodizel ile ilgili ilk çalışmalardan sonra 2000’li yılların başında dünyadaki gelişmelerin etkisiyle Türkiye’de de biyodizel üretim ve tüketimine ilgi artmış ve çalışmalar hızlanmıştır. Biyoyakıtlara ilişkin çalışmaların yürütülmesinde sorumlu kurumlarca hazırlanan mevzuatla biyoyakıtların akaryakıt ile harmanlanması, akaryakıt istasyonlarına dağıtımı, işleme lisansı alınması ile kayıt dışı üretimin engellenmesi ve sektörün kayıt altına alınabilmesi için politikalar uygulanmaktadır.

Petrol kaynakları arzında ise dışa bağımlı bir yapı gösteren Avrupa Birliği ve Türkiye’de enerjinin verimli kullanımı ve enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi konuları önem arz etmekte, bu bağlamda biyoyakıt politikaları öne çıkmaktadır. AB biyoyakıt politikaları petrol ithalatına bağımlılığın azaltılması, sürdürülebilirlik ve sera gazı emisyonu dengesi yükümlükleri konularına dayanmakta ve bu konuda geniş kapsamlı çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye’de ise sera gazı emisyonu dengesi konusunda politika çalışmaları devam etmektedir. AB’ye uyum süreci kapsamında Birlik içerisinde bulunan yakıt içerisine zorunlu biyodizel harmanlama oranları Türkiye’de uygulanmaya başlanmadan yürürlükten kalkmıştır. Tam üyelik durumunda Birlik içerisinde bulunan zorunlu biyoyakıt kullanım yasalarının ülkemizce kabul edileceği göz önüne alınırsa Türkiye’de biyoyakıt alanında yapılacak çalışmalar önem arz etmektedir. Ülkemizde yüksek ölçüde işleme potansiyeli olmakla birlikte üretimde karşılaşılan sektörün kayıt altına alınması için yapılan çalışmalar, biyodizel mevzuatı, kalite ve standartlara yönelik uygulamalar, hammaddelerde ithalatçı konumda olunması ve sektörde uygulanan yüksek ÖTV gibi sorunlar biyoyakıt sektörünün rekabet edebilirliğini düşürmektedir.

Türkiye’de biyoyakıt politikalarının geleceği etanol ve biyodizel için iki açıdan değerlendirilmelidir. Biyodizel açısından incelenecek olursa, ülkemizde yaygın olarak üretilen biyodizelin hammaddesi yağlı tohumlardır. Bilindiği üzere Türkiye, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan yağlı tohum talebi açığını ithalat yoluyla

karşılmaktadır. Bu nedenle ülkemizin üretim şartları göz önüne alındığında motorin yakıtlara biyodizel harmanlama zorunlulukları uygulamaları zor görülmektedir. Elde edilen yağlı tohumların öncelikle gıda ve yem amaçlı kullanımı sağlanmalı, fazla üretim olması durumunda biyodizel üretimine aktarımı sağlanmalıdır. Diğer taraftan, öncelikle gıda amaçlı üretim gözetilmek koşuluyla biyodizel ihtiyacının mevcut tarım arazileri dışındaki alanların kullanımı ile yetiştirilebilecek aspir gibi tarımsal ürünlerden faydalanılarak üretilmesi önem arz etmektedir. Tarımsal hammaddeler dışında atık yağ, orman atıkları, alg, yosun vb. kaynaklı biyodizel türlerinin üretimi yolu ile karşılanmasına yönelik çalışmalara önem verilmesi gerekmektedir. Etanol politikalarının geleceği açısından incelenecek olursa, Türkiye etanol hammaddesi olan ürünlerde yeterli potansiyele sahip olmakla birlikte gıda güvencesini bozmadan düşük maliyette üretim sağlanması ve üreticilerin desteklenmesi amacıyla tarife indirim ve prim ödemeleri gibi politikalar geliştirmelidir. Bu konuda 2013 yılında Bakanlıklar arası imzalanan protokol ile çalışmalarına başlanan biyoyakıt üretiminde kullanılan hammaddelerin yerli kaynaklardan karşılanması amacıyla enerji bitkileri üretiminin desteklenmesine devam edilmelidir.

Ülkemizin enerji konusunda yaşadığı sorunlar göz önüne alındığında biyoyakıtlara ilişkin uzun dönemli politikaların uygulanması önem arz etmektedir. Sektörde yaşanan sorunlara yönelik öne sürülen çözüm yöntemlerinin uygulanması ile hem çevresel sorunların üstesinden gelinebilecek hem de ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır. Bu amaçla, konuya ilişkin doğru ve güvenilir veriler elde edilerek detaylı olarak yapılacak çalışmalar ile gelecek politikalara ışık tutulacaktır.

KAYNAKÇA

Acar M.,& Gizlenci Ş. (2008). Enerji Bitkileri Tarımı ve Biyoyakıtlar (Biyomotorin,Biyoetanol,Biyomas). *T.C.Tarım Ve Köyışleri Bakanlığı,Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.*

Acaroğlu, M. (2008). Türkiye’de Biyokütle – Biyoetanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceği., VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES’2008, 17-19 Aralık 2008, İstanbul

Altın Yavuz, A., & Filiz, Z. (2012). Biyobenzin Üretim Potansiyeli Bakımından İllerin Sınıflandırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, XXV(2), 67-78.*

Ar, F. (2008). Biyoyakıtlar Tehdit mi - Fırsat mı ?!. *Mühendis ve Makina, Cilt : 49, Sayı: 581,3-9.*

Atal, M., Ören, N., Yaşar, B., Öztürk, H., & Sabancı, A., (2009). Türkiye’de Biyodizel Ve Biyoetanol Üretiminin Tarım Sektörü Açısından Değerlendirilmesi. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/cf0ed8641cfcbbf_ek.pdf

Avrupa Komisyonu Proje Raporu, (2008). Biofuels Topping up the fuel mix, 16 Projects funded by the intelligent Energy-Europe programme.

Öğüt H., Oğuz H., Arslan Y., Uygun S., Aydın F. ,Bacak S., Subaşı İ.(2014) *Pelemir Biyodizelinin Teknik Özelliklerinin İncelenmesi*, Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı, 28-29 Mayıs 2014, Samsun

Banse M., Kemfert C. ve Sorda G. (2010). An Overview of Biofuel Policies across the World. *Energy Policy 38 (2010) 6977–6988.*

Benzin Türlerine Etanol Harmanlanması Hakkında Tebliğ. (2012). *T.C. Resmi Gazete, 28346, 7.7.2012.*

Berndes G. vd. (2008). Biofuels Baseline 2008. Ecofys, Agra CEAS, Chalmers University, IIASA and Winrock,TREN/D1/458/2009.

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolü

Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği.(2005). T.C. Resmi Gazete, 25791, 19.04.2005.

Bowyer C., Buckwell A. ve Kretschmer B. (2012). EU Biofuel Use and Agricultural Commodity Prices: A Review of the Evidence Base. Institute for European Environmental Policy (IEEP): London.

Bölük, G., & Koç, A. (2013). The Implications of Biofuel Policy in Turkey. International Journal of Energy Economics and Policy, 3(Special Issue), 14-22.

Bölük G., Bilgin D., Çağatay S., Kıymaz T., Koç A. (2012). Dünya ve Türkiye Biyo-enerji Piyasalarındaki Gelişmelerin ve Potansiyel Değişikliklerin Türk Tarım ve Hayvancılık Sektörleri Üzerindeki Etkilerinin Modellenmesi ve Türkiye için Biyo-enerji Politika Alternatiflerinin Oluşturulması. TEPGE Yayın No: 204.

Burrell, A. (2010). Impacts of the EU Biofuel Target on Agricultural Markets and Land Use. European Commission Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies.

Communication from the Commission To The European Council And The European Parliament An Energy Policy for Europe, Brussels, 10.1.2007

Communication from The Commission An EU Strategy for Biofuels, Brussels, 8.2.2006

Communication from the Commission, Biomass action plan, Brussels, 7.12.2005

Çevre Kanunu (1961). T.C. Resmi Gazete, 18132, 11 Ağustos 1983.

Değirmenci, F. (2007). Avrupa Birliği Enerji Politikalarındaki Gelişmeler Ve Türkiye Açılımları., TEDAŞ, Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

Deniz, E., İşçi A., Özdemir N., Yeşilören G. (2014). “Türkiye’de Gıda Endüstrisi Kaynaklı Biyokütle ve Biyoyakıt Potansiyeli”. GIDA (2015) 40 (1): 47-54.

De Santi, G. (2008) Biofuels in the European Context: Facts and Uncertainties. European Commission Joint Research Centre.

Directive 2001/77/EC of The European Parliament and of The Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market

Directive 2003/30/EC of The European Parliament And of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport

Directive 2009/28/EC of The European Parliament And Of The Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, (2014). Enerji Raporu 2013, DEK-TMK Yayın no: 0022/2014, Ankara.

Elbersen, W., Yılmaz, G., & Wiersinga, R. (2009). Dutch business opportunities in the Turkish biodiesel sector. *Rapor 09-16*.

Emeklier, Y. (2014). İç Anadolu Bölgesi'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli Ve Enerji Bitkileri Tarımı. *Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar 4. Ulusal Çalıştayı, 28-29 Mayıs 2014, Samsun*.

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik. (2011). *T.C. Resmi Gazete, 28097, 27.10.2011*.

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik. (2014). *T.C. Resmi Gazete, 28952, 25.04.2014*.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, (2014). <http://www.epdk.gov.tr/index.php/petrol-piyasas/mevzuat?id=87>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, (2014). http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/biyoenjeri/02-biyodizel/bd_eie.html

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012- 2023, *T.C. Resmi Gazete, 28215, 25.02.2012*.

EPDK Petrol Piyasası 2014 Sektör Raporu, (2015)

Erkut Y. ve Nelson R. (2010). 2010 Turkey Biofuel Annual. GAIN Report. USDA Foreign Agricultural Service.

European Biofuels Technology Platform, (2014) <http://www.biofuelstp.eu/> .

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, (2015). Yeşil Enerji Yenilenebilir ve Artık enerji Kaynakları Tarımsal Kaynaklarla Enerji Üretimi Enerji Verimliliği ve Enerji Tarımı, Ankara 2015.

Global Subsidies Initiative (GSI),(2008). Biofuels – At What Cost? Government support for ethanol and biodiesel in China, İsviçre.

Hamelinck, C. (2013). Biofuels and food security Risks and opportunities. Ecofys Project number: BIENL13469.

Hatunoğlu, E. (2010). Biyoyakıt Politikalarının Tarım Sektörüne Etkileri. DPT Uzmanlık Tezi

HLPE, 2013. Biofuels and food security. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2013.

International Energy Agency, (2014). 2013 Key World Energy Statistics.

İlkdoğan, U. (2012). Türkiye’de Aspir Üretimi İçin Gerekli Koşullar ve Oluşturulacak Politikalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Doktora Tezi.

TEPGE Yayın No: 205 ISBN: 978-605-4672-04-2.

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, (2014). Enerji Bitkileri, http://ktae.gov.tr/enerji_tarimi.aspx?bolumu=Enerji%20Tar%C4%B1m%C4%B1

Karaosmanoğlu, F. (2007). Türkiye Biyoyakıt Potansiyel Ve Son Gelişmeler.

Kleindorfer, P. ve Öktem, Ü. (2007). Economic and Business Challenges for Biodiesel Production in Turkey.

Kleinschmit, J. (2007). Biofueling Rural Development: Making the Case for Linking Biofuel Production to Rural Revitalization, Carsey Institute, Policy Brief No.5.

Kondili, E.M. ve Kaldellis, J.K. (2007). Biofuel implementation in East Europe: Current status and future prospects, Renewable & Sustainable Energy Reviews, Vol. 11, No: 9, pp. 2137-2151.

OECD-FAO,(2013). OECD-FAO Agricultural Outlook 2013-2022. Biofuels, 105-262.

Özertan, G. (2007). Biyoyakıtlar Türkiye İçin Ne İfade Ediyor?, Boğaziçi Üniversitesi Ekonomi Bölümü, Eylül 2007.

Petrol Kanunu. (2007) T.C. Resmi Gazete, 5574, 17.1.2007.

Petrol Piyasası Kanunu.(2003). T.C. Resmi Gazete, 25322, 20.12.2003.

Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği.(2004). T.C. Resmi Gazete, 25495, 07.06.2004.

Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik.(2004). T.C. Resmi Gazete, 25579, 10.09.2004.

Report from the Commission on indirect land-use change related to biofuels and bioliquids, Brussels, 22.12.2010.

Sabancı A., Ören M.N., Yaşar B., Öztürk H.H., Atal M., Türkiye’de Biyodizel ve Biyoetanol Üretiminin Tarım Sektörü Açısından Değerlendirilmesi, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, 11-15 Ocak 2010

Taşdan, K. (2005). Biyoyakıtların Türkiye Tarım Ürünleri Piyasalarına Olası Etkileri Biyobenzin - ETANOL. *Tarım ve Mühendislik*, 75, 27-29.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2013). Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi Raporu.

TÜİK,(2014). <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist>

TÜGİAD, 2004, Türkiye’ nin enerji sorunları ve çözüm önerileri. Ajans-Türk Basın ve Basım A.Ş., Batıkent, Ankara.

Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik. (2007). *T.C. Resmi Gazete*, 26901, 09.06.2008.

Uludüz, Ö. (2007). Biyo-yakıtlar: Brezilya Örneği. Dışişleri Bakanlığı Yayınları *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, SAYI XXVI, http://www.mfa.gov.tr/biyo-yakitlar_-brezilya-ornegi-.tr.mfa

Ültanır, M.Ö., 1998, 21. Yüzyıla Girerken Türkiye' nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi, TÜSİAD-Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği, Yayın No. TÜSİADT/98-12/239, İstanbul.

What are Biofuels?, (2010). <http://biofuel.org.uk/what-are-biofuels.html>

White Paper Adapting to Climate Change: Towards a European framework for action, *Brussels*, 1.4.2009.

Yaşar, B. (2009). Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Biyodizel Üretim Ve Kullanım Olanaklarının Türkiye Tarımı ve AB Uyum Süreci Açısından Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*.

EKLER

EK 1 AB Biyoyakıt Mevzuatı

Biyoyakıt Direktifi

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin ulaşımda biyoyakıt veya diğer yenilenebilir yakıtların kullanımının teşvikine ilişkin 8 Mayıs 2003 tarihli 2003/30/EC Direktifi

Direktif Üye Ülkeler tarafından, biyoyakıtların kendi bölgelerinde satılan yakıtların bir asgari oranını oluşturmasını sağlamak için gerekli önlemlerin alınması ve mevzuatın çıkarılmasını gerektirmektedir.

Avrupa'da Sürdürülebilir Gelişim ve "Enerji Arzının Güvenliği İçin Avrupa Stratejisine Doğru" Yeşil Kitap kapsamında Komisyon 2020 yılına kadar Avrupa petrol ve dizel tüketimindeki biyoyakıt oranını %20'den fazlaya artırmayı amaçladığı bir eylem planı önermektedir. Yeşil Kitap'taki tahminlere göre ulaşım sektörü gelecek on yılda yıllık yaklaşık %2 büyüme gösterecektir. Fakat ulaşım sektöründe biyoyakıtların daha fazla kullanımı Kyoto Protokolü'ne uyum için gereken önlemler paketinin bir parçasıdır.

Temel hedef, Avrupa Birliği için yakıt arzında çevre ve güvenlik açısından endişelere neden olan petrol temelli yakıtların kullanımına bağlılığın azaltılmasıdır. Direktif her Üye Ülkede ulaşım amaçlı petrol ve dizelin yerini almak için biyoyakıtların asgari yüzdesini belirlemektedir. İnsan sağlığı ve çevre için zararlı olan karbondioksit, karbonmonoksit, nitrojenoksit gibi gazların konvansiyonel emiliminin azaltılması konusunu içermektedir. Biyoyakıt türleri biyoetanol, biyodizel, ETBE, biyogaz, biyometanol ve biyo akaryakıt olarak tanımlanmaktadır.

2003/30/EC sayılı Direktifin 1. Maddesine göre, Üye devletler her yıl 1 Temmuz'dan önce taşıma amaçlı dizel veya petrolün yerini alacak önlemler ve taşıma dışındaki enerji kullanımına yönelik biyokütle üretimine tahsis edilecek ulusal kaynaklara ilişkin Komisyona bir rapor sunmalıdır. Ayrıca bu rapor toplam ulaşım yakıt satışları ve biyoyakıt payı ile önceki yıl piyasaya sunulan diğer yenilenebilir yakıtları içermektedir.

Üye Ülkeler piyasalarında satılan minimum biyoyakıt oranının %5,75 olmasını sağlamalıdır. Bu rapor;

- Biyoyakıt ve diğer yenilenebilir yakıtların kullanımının teşviki için alınan önlemleri,
- Ulaşım harici kullanılacak enerji için biyokütle üretimine ayrılacak ulusal kaynakları,
- O yıl içinde ulaşımda kullanılan yakıtın toplam miktarına ilişkin bilgiler içermektedir.

Direktif, gelir ve istihdam açısından yeni kaynakların yaratılması aracılığıyla kırsal ekonomide canlandırıcı bir etki yapacaktır. Birçok tarımsal gıda ve orman sanayisi örneğinde biyoyakıtlar atık üretiminin sürdürülebilir ürünlere dönüşümünü sağlayabilecektir.

Avrupa Komisyonu ve Avrupa Standardizasyon Komitesi'nin zorunluluklar, çalışmalar ve sözleşmeler aracılığıyla otomotiv motorlarında biyoyakıt kullanımının gelişimi ve sürekli artması için çalışmakta olduğu Direktifte belirtilmektedir.

Enerji Vergilendirme Direktifi

Enerji ürünleri ve elektrik vergilendirilmesi için Birlik çerçevesini yeniden yapılandıran 27 Ekim 2003 tarih ve 2003/96/EC sayılı Konsey Direktifi

Direktif, Avrupa Birliği'nin enerji ürünleri için asgari oran sisteminin önceden madeni yağ için sınırlı olan etki alanını kömür, doğal gaz ve elektrik gibi tüm enerji ürünleri için genişletmektedir. Direktif özellikle

- Üye Devletler arasında birbirinden farklı olan enerji ürünleri vergi oranlarından kaynaklanan rekabet bozukluğunu azaltacak,
- Madeni yağlar ve Birlik vergi mevzuatına tabi olmayan diğer enerji ürünleri arasındaki rekabet bozukluğunu azaltacak,
- Enerjinin daha verimli kullanımına yönelik teşvikleri artıracak ve

- Üye Devletlere emisyon azaltımına yönelik özel yükümlükler alınması karşılığında şirketlere vergi teşvikleri sunması için izin verecektir.

Direktif öncesi enerji ürünleri sadece yakıt ve ısınma amaçlı kullanıldıkları zaman vergilendirilmekte, hammadde olarak kullanım, kimyasal dönüşümler veya metalürjik işlemlerde vergilendirilmemektedir.

Üye Devletler ticari ve ticari olmayan mazot için vergileri farklılaştırabilecektir. İş amaçlı kullanılan enerji ürünleri daha düşük vergilendirilebilecektir. Ayrıca Üye Devletler biyoyakıtlar da dahil olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına muafiyet sağlayabilecektir. Son olarak Üye Devletler için enerji verimliliğine yatırım yapan şirketlere vergi iadesi şartı bulunmaktadır. Enerji verimliliği taahhüdü altına giren firmalar tarafından ödenen vergiler, enerji yoğun işler için sıfıra indirilebilirken enerji yoğun olmayan iş kolları için ise %50 oranında indirilecektir. Direktif, Üye Devletler için yeni asgari vergilendirmeye yönelik geçiş süreci içermektedir. Ulusal seviye ve asgari seviye arasındaki fark asgari seviyenin %3'ünü geçmiyorsa ilgili Üye Devletin ulusal seviyeyi düzenlemek için belirtilen sürenin sonuna kadar bekleyebileceği belirtilmektedir.

7 Aralık 2005 tarihli Komisyon Tebliği- Biyokütle Eylem Planı

Artan ithal enerjiye bağımlılık sorununun üstesinden gelebilmek için Avrupa Birliği, rekabet edebilirlik, sürdürülebilir gelişme ve arz güvenliği amaçlarını içeren yeni bir enerji politikası geliştirme zorunluluğunda kalmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının teşviki başta olmak üzere bütünleşik enerji politikaları bağlamında Komisyon, Biyokütle Eylem Planını hazırlamıştır. Biyokütle, bu plan yayımlandığında Avrupa Birliği'nde kullanılan tüm yenilenebilir enerjinin yaklaşık yarısını oluşturmakla beraber toplan enerji ihtiyacının (69 milyon ton petrol karşılığı) %4'ünü oluşturmaktaydı. Bu nedenle, amaç biyokütle kullanımını 150 milyon petrol karşılığına artırmaktır. Bu miktardaki artışın getireceği faydalar:

- Avrupa enerji arzının çeşitlendirilmesi
- Sera gazı emisyonunun önemli ölçüde azaltılması
- 250-300.000 doğrudan istihdam
- Azalan talep nedeniyle petrol fiyatlarında azalmadır.

Bu faydalar çevreye herhangi bir ek kirlenme veya zarara yol açmadan elde edilebilecektir. Yenilenebilir enerjiye bağlı tahmini harcama maliyetleri her yıl 9 milyon Avro olarak tahmin edilmektedir. Komisyon biyokütle kullanımının öncelikli hale getirilmesinin gerekli olduğu üç sektör belirlemiştir:

- Isınma
- Elektrik üretimi
- Ulaştırma

Isınma sektörü, biyokütlenin en fazla kullanıldığı, kolay ve ucuz teknolojiye sahip aynı zamanda biyokütlenin en yavaş büyüdüğü sektörlerden biridir. Komisyon, biyokütlenin bu sektörde gelişimini artırmak için bir çok önlem kullanmayı amaçlamıştır. Bu önlemler;

- Isınmaya ilişkin yeni yenilenebilir enerji mevzuatının kabulü,
- Binaların enerji performansına ilişkin Direktifi değiştirmek,
- Hanehalkı biyokütle ısıtıcıları performansının geliştirilmesi ve kirliliğin azaltılmasına ilişkin çalışmalar yapılmasıdır.

Komisyon, yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimi üretiminin bir çok yolu olduğunu belirtmektedir ve bu konuda 2010/77/EC Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 27 Eylül 2001 tarihli iç elektrik piyasasında yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin teşvikine ilişkin Direktifi bulunmaktadır.

Ulaştırma sektöründe biyoyakıt kullanımına ilişkin bir Topluluk Direktifi bulunmaktadır. Bu Direktife uygun olarak Komisyon Direktifin uygulanmasına ilişkin 2006 yılında bir rapor sunulmasını planlamıştır. Bu raporda; biyoyakıtların piyasa payı için ulusal hedefler, biyoyakıt kullanımı için zorunluluk, biyoyakıt standartları uygunluğunun onaylanması için sistem oluşturulması konuları bulunmaktadır.

2006 AB Biyoyakıt Stratejisi:

8 Şubat 2006 tarihli “Biyoyakıtlar için AB Stratejisi” başlıklı Komisyon Tebliği

Bu stratejide Komisyon gelecekte ulaşım sektöründe fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılacak olan biyokütleden üretilen biyoyakıtların rolünü tanımlamaktadır. Strateji 2005 yılında kabul edilen ve biyoyakıtların AB’de ve gelişmekte olan ülkelerde kullanımının yayılmasını amaçlayan Biyokütle Eylem Planını tamamlamaktadır. Avrupa Birliği biyoyakıtların Üye Devletler ve gelişmekte olan ülkelerde üretimi ve kullanımının geliştirilmesi için yedi stratejik politika alanı oluşturmuştur:

1. Biyoyakıtlara talebin artırılması: Komisyon, ulusal hedeflerin önemini, biyoyakıt kullanımı zorunlulukları ve sürdürülebilir biyoyakıt üretimi üzerinde duran Biyoyakıt Direktifinin uygulanmasına ve gözden geçirilmesine ilişkin raporu sunmuştur. Komisyon ayrıca 2003 Enerji Vergilendirilmesi Direktifi ve bireysel yakıt performansının çevresel performansına bağlı girişimlere ilişkin yasal çerçevede içerilen vergi muafiyetlerine özellikle dikkat çekmektedir. Kamu ve özel araçlarda biyoyakıt kullanımını teşvik etmeye devam edecektir. Bu nedenle 2005 yılı sonunda karayolu ulaşımında kullanılacak temiz araçların teşvikine ilişkin Direktif önerileceği belirtilmektedir.

2. Çevresel faydanın sağlanması: Komisyon, sera gazı emisyonunun azaltılmasına ilişkin koşulların vurgulanmasını amaçlamaktadır. AB ve üçüncü ülkelerde biyoyakıt üretiminde kullanılan hammaddelerin sürdürülebilir şekilde üretilmesinin sağlanması gereklidir. Akaryakıtlara harmanlanan maksimum biyoyakıt miktarına ilişkin teknik ve çevresel mevzuatın uyumluluğunun dikkate alınması bir diğer önemli noktadır.

3. Biyoyakıtların üretim ve dağıtımının geliştirilmesi: Üye devletler ve bölgeler, birleşme ve kırsal kalkınma politikaları kapsamında ekonomik faaliyetler ve iş yaratma açısından biyoyakıtlar tarafından sağlanan fırsatların göz önünde bulundurulmasına davet edilmektedir. Komisyon ilgili sanayi kurumlarına uygulamaların kullanımında karşılaşılan zorluklara ilişkin görüşlerini soracaktır.

4. Hammadde arzının geliştirilmesi: OTP yardım planlarındaki biyoetanol üretimi için şeker üretimine ilişkin önlemleri kapsamaktadır. Ek olarak, var olan müdahale stoklarından hububat işlenmesi, çiftçi ve ormancıları bilgilendirici kampanyaların finansmanı, Orman Eylem Planı'nın gündeme getirilmesi ve hayvansal ürünler ve atıkların enerji kaynağı olarak kullanılma olasılığı konularını incelemektedir.

5. Biyoyakıt ticaret olanaklarının geliştirilmesi: Komisyon, biyoyakıt için ayrı gümrük kodlarının oluşturulması için çalışacaktır. Ayrıca, Avrupa biyoyakıt üretimi ve ithalatının sürdürülebilir gelişimini sağlamak ve biyodizel standardını değiştirmek için etanol üreten ülkeler ile ticaret müzakerelerine dengeli bir yaklaşım izlenmesi amaçlanmaktadır.

6. Biyoyakıt potansiyeli olan gelişmekte olan ülkelerin desteklenmesi: Komisyon, özellikle AB'nin şeker reformundan etkilenen ülkeler için eşlik eden, biyoyakıt için özel yardımlar ve ulusal biyoyakıt platformları ve bölgesel biyoyakıt eylem planları geliştirilmesi gibi konuları içeren etkili işbirliği çerçevesi için önlemler oluşturmak istemektedir.

7. Araştırma ve yeniliklerin desteklenmesi: Komisyon özellikle üretim süreçleri ve maliyetin azaltılması konularının geliştirilmesi için araştırma ve yenilikleri desteklemeye devam edecektir. "Araştırma ve Geliştirme için Yedinci Çerçeve Programı" aracılığıyla araştırma ve geliştirme ile ikinci nesil biyokütle ve biyoyakıtların tam kullanımı alanlarındaki faaliyetlerin artırılmasına yönelik önlemler ilk sırada yer almaktadır. Avrupa Biyoyakıt Teknoloji Platformu gibi platformların oluşturulması biyoyakıt üretimi ve kullanımı için müşterek bir Avrupa vizyonu ve stratejisi oluşturulmasını sağlayacaktır.

Yenilenebilir Enerji Direktifi

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin teşvikine ilişkin 23 Nisan 2009 tarih ve 2009/28 sayılı Direktifi

Bu Direktif ile AB, 2020 yılına kadar AB'nin enerji ihtiyacının %20'si biyokütle, rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan karşılanması hedefini koymuştur. Ayrıca, her üye devlet ulaşım yakıt tüketiminin en az %10'unu biyoyakıt da dahil olmak üzere yenilenebilir kaynaklardan sağlamak zorundadır. 2009/29 sayılı Yenilenebilir Enerji Direktifi ve 2009/30 sayılı Yakıt Kalitesi Direktifi biyoyakıt üretiminin sürdürülebilirlik kriterini ve bu kriterlerin sağlanma prosedürlerini detaylandırmıştır.

27 Mart 2013'te Avrupa Komisyonu, 2009 Yenilenebilir Enerji Direktifi çerçevesinde ilk Avrupa Komisyonu Yenilenebilir Enerji İlerleme Raporu'nu yayımlamıştır. Bu direktifin yayımlanması ve yasal açıdan bağlayıcı enerji hedeflerinin tanıtılmasından itibaren, bir çok Üye Devlet yenilenebilir enerji tüketiminde kayda değer bir ilerleme göstermiştir. 2010 verileri AB'nin bütün olarak 2020 hedefleri doğrultusunda %12,7 yenilenebilir enerji seviyesinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, 2010 yılında Üye Devletlerin çoğunluğu Direktifte belirtilen 2011/12 ara dönem hedeflerine çoktan ulaşmışlardır. Fakat sona yaklaştıkça 2020 yılı hedeflerine ulaşılabilmesi için Üye Devletlerin daha çok çaba göstermeye ihtiyacı olduğu gözlemlenmektedir. AB biyoyakıt sürekliliği kriteri hususunda ise Üye Devletlerin biyoyakıt program uygulamaları çok yavaş kabul edilmektedir. 2009 Yenilenebilir Enerji Direktifi'nde belirtilen raporlama kriterlerine göre Avrupa Komisyonu her iki yılda bir Yenilenebilir Enerji İlerleme Raporu yayımlamak zorundadırlar. 2009, 2011 ve 2013 yıllarında bu raporlar yayımlanmıştır. Rapor, Üye Devletlerin 2020 yenilenebilir enerji hedefleri doğrultusunda yenilenebilir enerji kullanımı ve teşviki konusundaki ilerlemelerini belirlemektedir. Rapor ayrıca her Üye Devletteki yenilenebilir enerji politikası gelişimi ile bunların Direktif ve Eylem Planlarında belirtilen tedbirlere uygunluğunu tanımlamaktadır. Ek olarak, rapor Direktif ile uygun olarak AB'de tüketilen biyoyakıtların sürdürülebilirliği ve tüketimin etkilerini bildirmektedir. 2009 yılı raporunda yenilenebilir enerji sektörüne ilişkin tarımsal faaliyetlerin her yıl 9 milyar Avro katma değer oluşturduğu, enerji arzı güvenliğine katkıda bulunduğu ve sera gazı emisyonu kazancı sağladığı belirtilmektedir.

Yakıt Kalitesi Direktifi:

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin petrol, dizel ve gaz yağı özellikleri ile sera gazı emisyonunun gözlemlenmesi ve azaltılmasına yönelik bir sisteme ilişkin 98/70/EC Direktifini ve iç su yolları araçlarında kullanılan yakıtların özelliklerine 1999/32/EC Direktifini değiştiren ve 93/12/EEC Direktifini yürürlükten kaldıran 23 Nisan 2009 tarihli 2009/30/EC Direktifi

2009 yılı Nisan ayında kabul edilen 2009/30/EC sayılı Direktif ile 98/70/EC sayılı Yakıt Kalitesi Direktifi'nde düzenlemeler yapılmıştır. Direktif akaryakıt özelliklerinin birçok maddesinde değişiklik yaparken, yakıt tedarikçilerinin karayolu taşımacılığında sağlanan enerjinin neden olduğu sera gazı emisyonu yoğunluğunu azaltması için 7a Maddesini getirmiştir (Düşük Karbonlu Yakıt Standardı). Ayrıca Direktif, biyoyakıtlar tarafından sağlanması gereken süreklilik koşulunu gündeme getirmektedir. Komisyon, 7a maddesinin uygulanmasına ilişkin bir çok konuyu içeren konsültasyon yayımlamış ve biyoyakıttan kaynaklanan dolaylı arazi kullanımı değişikliğine yönelik politika seçeneklerine ilişkin ön konsültasyon sunmuştur.

2009/30/EC sayılı Direktif ile değiştirilen Yakıt Kalitesi Direktifi ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerji kullanımının teşvikine yönelik 2009/28/EC sayılı Direktif ile 98/70 Direktifi 7d(6) Maddesinde yapılan değişiklik:

“Komisyon 31 Aralık 2010'a kadar Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'ne dolaylı arazi kullanımı değişikliğinin sera gazı emisyonuna etkilerini ve bu etkileri en az düzeye indirmenin yollarını inceleyen bir rapor sunar. Rapor, uygun görülürse en doğru bilimsel kanıtlara dayanan, dolaylı arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan karbon stoğu değişiminin ortaya çıkardığı emisyon için somut metodoloji içeren, bu Direktife uygun bir teklif beraberinde olmalıdır.”

Sınırlandırılmış danışma şekilleri bu raporun hazırlanma görevinin Komisyon bölümünü oluşturur. Amaç, politika yaklaşımının olası faktörleri üzerine görüşlerin araştırılmasıdır. Danışma dönemi 14 Haziran ve 31 Temmuz 2009 tarihleri arasında

gerçekleşmiştir. Raporun hazırlanması sırasında Komisyon biyoyakıtlara ilişkin arazi kullanımı değişikliği konusunu daha iyi anlamak için birçok çalışma başlatmıştır.

Değiştirilen Direktif, maksimum etanol içeriğinin %10'a artırılması ile etanolün petrol içindeki karışımını kolaylaştırmakta ve Üye Devletler için izin verilen maksimum petrol buhar basıncından sapma talebi olasılığını öngörmektedir. 31 Ocak 2007 tarihinde Avrupa Komisyonu ulaşım yakıtlarının iklim değişikliği ve hava kirliliğine etkilerini azaltacak yeni standartlar sunmuştur. 98/70 sayılı Direktifte önerilen değişiklikler Komisyon'un iklim değişikliği ve hava kirliliği ile mücadelesini sağlamak için bağlılığını vurgulamaktadır. Yeni standartlar petrol ve dizelin daha temiz olmasını sağlamakla birlikte daha az kirliliğe neden olan araç ve makinelerin piyasaya sunulmasını sağlamıştır. En önemli önlem, düşük karbonlu yakıt ve biyoyakıtların üretimini teşvik etmek için üreticilerin, 2011 ve 2020 yılları arasında yakıtlarının üretim, taşıma ve kullanımı nedeniyle oluşan sera gazı emisyonunu %10 azaltmasıdır. Böylece karbon emisyon kümülatif toplamı 500 milyon ton azalacaktır. Yeni petrol karışımı daha yüksek oranda biyoyakıt etanol içeriğine sahip olacak, ayrıca dizel ve gaz yağında sülfür seviyesi artırılabilecektir.

2003/17/EC sayılı Direktif ile değiştirilen 98/70 sayılı Direktif, Birlik'teki petrol ve dizel yakıtlar için çevresel yakıt kalitesi özelliklerini içermektedir. 1 Ocak 2005'ten itibaren petrol ve dizeldeki sülfür içeriği 50 ppm olarak sınırlandırılmış ve Üye Devletler maksimum 10 ppm sülfür içerikli düşük sülfür yakıt kullanımına geçme zorunluluğunun altındadır. 1 Ocak 2002'den itibaren AB'de satılan tüm benzin türleri kurşunsuz olacaktır.

22.12.2010 tarihli Biyoyakıtlara Bağlı Dolaylı Arazi Kullanımı Değişikliğine İlişkin Komisyon Raporu

İki yıl boyunca devam eden istişare çalışmaları sonrasında yayımlanan bu rapor dolaylı arazi değişikliğinin biyoyakıt kullanımı ile elde edilecek sera gazı tasarrufunun azalmasına neden olduğunu doğrulamaktadır. Raporda ayrıca Komisyon'un bir etki değerlendirmesi gerçekleştireceği, böylece var olan mevzuatta bazı değişiklikler olabileceği bildirilmiştir. Raporda;

- Dolaylı arazi kullanımı değişikliğine ilişkin genel bilgiler,

- Dolaylı arazi kullanımını değişikliğinden doğan sera gazı emisyonu tahmini,
- Konuya ilişkin uluslararası yasal düzenlemeler,
- Konuya ilişkin yapılan istişarelerin sonuçları gibi konular yer almaktadır.

2020 AB İklim ve Enerji Paketi:

Bu paket AB'nin 2020 iklim ve enerji hedeflerini karşılamasını sağlamayı amaçlayan bağlayıcı mevzuatlar bütünüdür. "20-20-20" hedefleri olarak da bilinen bu hedefler 2020 yılı için 3 hedef belirlemektedir. Bu hedefler;

- AB sera gazı emisyonunun 1990 yılı seviyesine göre %20 azaltılması,
- AB yenilenebilir enerji kullanımının %20 seviyesine artırılması,
- AB'de enerji verimliliğinin %20 artırılmasıdır.

AB liderleri tarafından enerji verimliliğinin artırılması ve düşük karbonlu ekonomiye sahip olunması önerileri sonucu 2007 yılında hedefler konmuştur ve 2009 yılında iklim ve enerji paketi ile hayata geçirilmiştir. Ayrıca, diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler küresel emisyon azaltma çabaları içerisinde kendi adil paylarını üstlenmeleri koşulu ile Birlik, 2020 yılına kadar emisyonun %30 oranında azaltılmasını önermiştir. Avrupa Komisyonu 2020 yılına kadar %20 emisyon azaltma olanaklarını ve "karbon sızıntısı" riskini inceleyen bir tebliğ yayımlamıştır. Karbon sızıntısı; fabrika, iş yeri gibi karbon salınımına neden olan yerlerin, karbondioksit emisyonu ve iklim koruma konularında esnek yasalara sahip ülkelere taşınması anlamına gelmektedir.

20-20-20 hedefleri iklim değişikliği ile savaşmayı, AB enerji güvenliğini artırmayı ve rekabet edebilirliğini güçlendirmeyi amaçlayan iklim ve enerji politikaları için ortak bir yaklaşım göstermektedir. Bu hedefler ayrıca, sürdürülebilir ve kapsamlı büyüme için Avrupa 2020 stratejisinin ana başlıklarıdır ve istihdam yaratılması, "yeşil büyüme" oluşturulması ve Avrupa'nın rekabet edebilirliğinin artırılması gibi iklim ve enerji konularını ele almaktadır. Belirtilen %20 yenilenebilir enerji hedefinin sağlanmasının 417.000, %20 enerji verimliliğinin artırılması hedefinin ise 400.000 ek istihdam sağlayacağı tahmin edilmektedir.

İklim ve enerji paketi 4 tamamlayıcı mevzuattan oluşmaktadır.

1. AB Emisyon Ticareti Sistemi Reformu: Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS) endüstriyel sera gazı emisyonunun azaltılması için en düşük maliyetli temel araçtır. İklim ve Enerji Paketi AB ETS'yi temel alan 13 Ekim 2003 tarihli ve 2003/87/EC sayılı Topluluk içinde sera gazı emisyonu kotaları ticareti için plan oluşturan ve 96/61/EC sayılı Konsey Direktifini değiştiren Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifi "Emisyon Ticareti Mevzuatı"nın kapsamlı olarak gözden geçirilmesi ve geliştirilmesini içermektedir. Revizyon, AB ETS'nin üçüncü ticaret dönemi olan 2013 yılından itibaren uygulanmaktadır. Temel değişiklikler; var olan ulusal kotalar yerine AB çapında tek emisyon kotasının oluşturulmasıdır. Bu kota 2020 yılına kadar 2005 yılı seviyesinin %21 altında olacak şekilde azaltılacaktır. Kotaların bedava dağıtımı, enerji sektöründen başlayacak şekilde açık artırma şeklinde değiştirilecek, diğer sektörler yavaş yavaş yayılacaktır.

2. AB-dışı emisyon hedefleri için ulusal hedefler: "Çaba Paylaşımı Kararı"(Effort Sharing Decision) kapsamında Üye Devletler AB ETS'de kapsanmayan hanehalkı, tarım, atık ve havacılık hariç ulaşım gibi sektörlerden oluşan sera gazı emisyonlarının bağlayıcı yıllık hedefleri kabul etmektedir. 2013-2020 yıllarını kapsayan ulusal hedefler, Üye Devletlerin göreceli refahlarına göre farklılaştırılmıştır. En zengin Üye Devletlere %20 emisyon indirimi düşük refahlı ülkelere %20 artış olmak üzere sıralanmıştır. Ayrıca Üye Devletler AB gözetleme mekanizması kapsamında emisyon değerlerini yıllık olarak raporlamak zorundadırlar.

3. Ulusal yenilenebilir enerji hedefleri: "Yenilenebilir Enerji Direktifi" kapsamında Üye Devletler, 2020 yılına kadar enerji tüketimlerinde, yenilenebilir enerji payının artırılması için ulusal bağlayıcı hedefler kabul etmiştir. Üye Devletlerin farklı başlangıç noktaları ve yenilenebilir üretimin artırılması için potansiyellerini yansıtan bu hedefler Malta için %10'dan İsveç için %49'a kadar değerler almaktadır. Ulusal hedefler AB'nin bütün olarak 2020 yılında %20, yanı sıra ulaşım sektöründe %10 yenilenebilir enerji payına ulaşmasını sağlayacaktır. Hedefler ayrıca sera gazı emisyonunun ve AB'nin ithal enerjiye bağımlılığının azaltılmasına yardımcı olacaktır.

4. Karbon tutma ve depolama: İklim ve enerji paketinin dördüncü bileşeni karbon tutma ve depolama teknolojilerinin çevreye güvenli kullanımı için yasal çerçeve yaratan bir direktiftir. Karbon tutma ve depolama endüstriyel işlemler sonucu salınan karbondioksitin tutulmasını ve küresel ısınmaya katkı sağlamayacak jeolojik şekillerde yeraltında depolanmasını içermektedir.

2012 Enerji Verimliliği Direktifi:

Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2009/125/EC ve 2010/30/EU sayılı Direktiflerini değiştiren ve 2004/8/EC ve 2006/32/EC sayılı Direktiflerini yürürlükten kaldıran enerji verimliliğine ilişkin 25 Ekim 2012 tarih ve 2012/27/EU sayılı Direktifi

Direktif 4 Aralık 2012'de yürürlüğe girmiş olup içeriğindeki önlemler Üye Devletler tarafından 5 Haziran 2014 tarihine kadar uygulanması gerekmektedir. Direktif, 2020 yılında %20 enerji verimliliği hedefine ulaşılabilmesi ve bu tarihe kadar verimliliği gelişmelerinin kapsanması için Birlik içerisinde enerji verimliliğinin teşvikine yönelik alınacak önlemlerin genel çerçevesini oluşturmaktadır. Üye Ülkeler, üretimden dağıtım enerji zincirinin tüm evrelerinde enerjiyi daha verimli kullanmak zorundadır. Bu Direktif ile enerji arzı ve kullanımında verimliliği engelleyen piyasa hatalarının üstesinden gelme ve engellerin kaldırılmasına yardımcı olması ve 2020 ulusal enerji verimliliği hedeflerinin oluşturulmasının sağlanmasını hedeflemektedir.

Direktife göre;

- AB enerji verimliliği hedefinin yasal tanımı ve ölçümü “Birliğin 2020 enerji tüketimi 1474 milyon ton birincil enerji veya 1078 milyon ton son enerjiden fazla olmayacak şekilde” belirlenmiştir. Hırvatistan'ın katılımı ile hedef 1483 milyon ton birincil enerji veya 1086 milyon ton son enerji olarak değiştirilmiştir.
- Tercih ettikleri şekilde (birincil/final tasarruf, yoğunluk, tüketim vb.) belirleyici ulusal enerji verimliliği hedefleri oluşturulması her üye devlet için zorunludur.
- 1 Ocak 2014- 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Üye Devletler tarafından enerji verimliliği zorunlulukları tablosu veya hane halkı, sanayi ulaştırma sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması için hedeflenmiş politika önlemleri kullanılarak belirli final enerji tasarrufu yapılması zorunluluğu getirilmiştir.

- Tüketiciler için temel enerji tasarrufu kaynakları: Gerçek zamanlı ve geçmiş zamanlı enerji tüketimi verilerine bireysel ölçüm ile kolay ve ücretsiz ulaşılması ile tüketicilerin kendi enerji tüketimlerini daha iyi yönetmeleri sağlanacaktır.
- Büyük işletmeler için, ilk enerji denetimi 5 Aralık 2015 tarihinden önce olmak üzere en az her 4 yılda enerji denetimi geçirmesi zorunluluğu getirilmiştir.
- Kamu sektörü, sahip olduğu binaların %3'ünün yenilenmesini, kamu ihalelerinde enerji verimini-enerji verimli binalar, ürünler ve hizmetler satın alımı gibi-göz önünde bulunduracaktır.
- Enerji üretiminde verimlilik konusunda, yeni enerji üretimi kapasitelerinin verimlilik seviyesinin, ortak üretim ve bölge ısınma potansiyel ve önlemleri ulusal değerlendirmelerinin izlenmesi konuları yer almaktadır.

2030 yılı İklim ve Enerji Politika Çerçevesi

Komisyon tarafından belirlenen 2030 politika çerçevesi temel bileşenleri:

- Zorunlu sera gazı azaltma hedefi: AB'nin 2030 yılı için enerji ve iklim politikalarının temel bileşeni, 1990 yılı seviyesine göre %40 emisyon azaltılması hedefi yerel önlemler ile karşılanacaktır. AB Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS) sektörlerindeki emisyon limitlerindeki (CAP) yıllık indirim %1,74 seviyesinden 2020 yılı sonrasında %2,2'ye artırılabilecektir. AB Emisyon Ticareti Sistemi, sera gazı emisyon ticaretinde ilk ve en büyük uluslararası sistemdir ve Avrupa Birliği'nin iklim değişikliği ile mücadele ve endüstriyel sera gazı emisyonu azaltılmasında kullandığı en önemli araçtır.

AB Emisyon Ticareti Sistemi 31 ülkede 11000'den fazla enerji istasyonu ve sanayi alanını kapsamaktadır. AB ETS limit ve ticaret (cap and trade) prensibine göre çalışmaktadır. Bu sistemde fabrikalar, enerji istasyonları ve sistemdeki diğer tesisler tarafından salınabilecek belirli sera gazlarının toplam miktarı belirlenir ve bu miktar zaman içerisinde azaltılarak toplam emisyonda azalma elde edilir. 2020 yılında AB ETS'deki sektörlerden ortaya çıkacak emisyon 2005 yılından %21 daha az olacaktır. Komisyon 2030 yılında bu oranın %43 olacağını öngörmektedir. Limitler kapsamında şirketler emisyon paylarını alıp satabilirler. Ayrıca, dünya çapında emisyon biriktirme projelerinden sınırlı miktarlardaki uluslararası kredileri de satın alabilirler. Şirketler her yıl belirli bir miktar kotayı azaltmazlarsa yüksek cezalar almaktadırlar. Karbona fiyat verilmesi ve kazanılan

her ton emisyonu finansal bir değer kazandırılması ile AB ETS iklim değişikliğine şirket bütçelerinde yer kazandırmış, yüksek karbon fiyatları ile temiz ve düşük karbon teknolojilerine yatırım yapılmasını teşvik etmiştir.

- AB çapında zorunlu yenilenebilir enerji hedefi: Yenilenebilir enerji rekabetçi, güvenli ve sürekli bir enerji sistemine geçişte kilit rol oynamaktadır. Gelişmekte olan teknolojiler için piyasa odaklı bir yaklaşımla durumlar sağlayarak AB çapında en az %27 yenilenebilir enerji oranı hedefi; enerji ticareti dengesi, dış kaynaklara bağımlılık gibi konularda önemli yararlar sağlayacaktır. AB mevzuatının ulusal hedeflere sevk edilmesi Üye Devletlerin kendi ulusal tercih ve olaylara uygulanma yöntemine göre belirlenecektir.

- Enerji verimliliği: Geliştirilmiş enerji verimliliği, AB enerji politikasının tüm amaçlarına katkıda bulunmakla birlikte rekabetçi, güvenli ve sürekli bir enerji sistemine geçişte önemli bir role sahiptir.

- AB Emisyon Ticareti Sistemi reformu: Komisyon 2021 gelecek emisyon ticaret sistemi dönemi başlangıcında piyasa istikrarı rezerv oluşturmak için öneride bulunmuştur. Rezerv hem önceki yıllarda oluşturulan emisyon fazlasını hem de sistemin otomatik uyarlaması ile temel şoklara direncinin geliştirilmesini içermektedir.

1. Rekabetçi, ulaşılabilir ve güvenilir enerji: Komisyon, zaman içinde gelişim elde edilecek ve olası politika karşılıkları için gerçekçi temel sağlayacak temel göstergeler önermiştir. Bu göstergeler, temel ticaret partnerleri ile enerji fiyat farkları, arz farklılaştırılması ve Üye Devletler arasında bağlantı kapasitesine ilişkindir. Bu göstergeler yardımıyla, 2030 yılında politikalar ile rekabetçi ve güvenli bir enerji sistemi sağlanacaktır.

2. Yeni yönetim sistemi: 2030 çerçevesi rekabetçi, güvenilir ve sürdürülebilir enerji için ulusal planlara dayanan yeni bir yönetim çerçevesi önermektedir. Komisyon tarafından yapılacak rehberliğe dayanan bu planlar Üye Devletler tarafından daha güçlü ve daha şeffaf yatırımcı kesinliği sağlayan ve genel bir yaklaşım altında hazırlanacaktır.

2030 yılı için Avrupa Komisyonu tarafından sunulan AB İklim ve Enerji Çerçevesindeki temel bileşenler; sera gazı emisyonunun 1990 yılına göre %40 azaltılması, AB genelinde

en az %27 yenilenebilir enerji hedefi, enerji verimliliği politikası için yenilenmiş hedefler, yeni bir yönetim sistemi ve rekabetçi, ulaşılabilir ve güvenilir enerji için yeni göstergelerdir. Enerji fiyatları ve maliyetleri konusunda yapılan detaylı çalışmalar desteğiyle 2030 çerçevesi, yeni teknolojiler geliştirilmesi ile yatırımcılara yasal kesinlik, Üye Devletlerde ise eşgüdümlü bir yaklaşım sağlayacaktır. Çerçeve, düşük karbon ekonomisi ile rekabetçi ve tüm tüketiciler için ulaşılabilir enerji sağlayan, AB enerji arzının güvenliğini artıran, enerjide dışa bağımlılığı azaltan ve iş fırsatlarını artıran güvenli bir enerji sistemi amacıyla sürekli bir gelişim gösterilmesini amaçlamaktadır. Tüm bunlar amaçlanırken uzun vadede olası fiyat etkileri hesaba alınmıştır.

AB’de AKAKDO (LULUCF):

AKAKDO (LULUCF) terimi arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık (Land Use, Land Use Change and Forestry) anlamına gelmektedir ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Konferansı (UNFCCC) kapsamında uluslararası iklim müzakerelerinde ormancılık ve tarım sektörleri ile ilgili olarak kullanılmaktadır.

LULUCF, toprak, ağaç, bitki ve biyokütleler tarafından atmosferden yok edilen karbonu ve atmosfere verilen sera gazı emisyonunu kapsamaktadır.

Avrupa Birliği bölgesinin %75’inden fazlasını kaplayan tarım ve orman alanları yüksek oranda karbonu tutmakta, atmosfere salınımı engellemektedir. Orman ve topraklardan elde edilen karbon verilerinin toplanma zorluğu ve emisyon hesaplamalarına ilişkin ortak kuralların olmaması nedeniyle toprakta ve ormanlarda depolanan karbon sera gazı hesaplamalarında dikkate alınamamaktadır.

Konuya ilişkin mevzuat:

- Avrupa Parlamentosu ve Konseyi’nin arazi kullanımı, arazi kullanımı değişikliği ve ormancılık aktiviteleri sonucunda oluşan ve giderilen sera gazı emisyonunun hesaplama kuralları ve bu aktivitelere yönelik bilgilere ilişkin 529/2013/EU sayılı Kararı
- AB’de azaltım taahhütlerinde LULUCF içeren politika seçenekleri ve LULUCF ve tarımda artan sera gazı azaltım çalışmaları için politika araçları

- AB iklim değişikliği taahhütlerine ulaşmasında tarım ve ormancılığın rolüne ilişkin halk müzakeresi

EK 2 Türkiye Biyoyakıt Mevzuatı

20.12.2003 tarih ve 25322 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu

Biyoyakıtların yasal altyapısını oluşturmaktadır. Kanununun 2. Maddesi 7. Fıkrasına göre akaryakıtla harmanlanan ürünler, Metil tersiyer bütül eter (MTBE), Etanol vb. (yerli tarım ürünlerinden denatüre olarak üretilenler ile biodizel hariç) akaryakıt ile eşdeğer vergiye tâbi olan ve olacak ürünler; 44. Fıkraya göre ulusal marker, akaryakıt rafineri çıkışında veya gümrük girişinde eklenecek katkı olarak tanımlanmıştır.

Kanununun 9. Maddesinde yerli tarım ürünlerinden elde edilen ve akaryakıtla harmanlanan ürünlerin akaryakıt ile eşdeğer vergiye tâbi olmayacakları belirtilmiştir.

Ayrıca Madde 18'e göre:

“Yurt içinde pazarlanacak akaryakıt veya akaryakıtla harmanlanan ürünlere rafineri çıkışında veya serbest dolaşıma girişinde rafinerilerce ve dağıtıcılarca Kurumun belirleyeceği şart ve özellikte ulusal marker eklenir. Biyoyakıt ilk üretim merkezleri ile tasfiye edilecek akaryakıt için ulusal marker ekleme noktaları Kurum tarafından belirlenir. Ulusal marker ekleme işlemleri Kurumca yetki verilen bağımsız gözetim firmalarının nezaretinde Kurumun belirleyeceği usul ve esaslara göre yapılır. Ulusal marker ekleme işlemlerinde meydana gelecek usulsüzlüklerden lisans sahibi ile bağımsız gözetim firmaları müştereken sorumludur. Ulusal marker eklemekle yükümlü lisans sahipleri, her yıl kasım ayı içinde takip eden yıla ait pazarlama projeksiyonlarını Kuruma bildirir ve bu projeksiyona göre Kurumca temin edilecek ulusal marker, Kurumca belirlenecek usul ve esaslara göre akaryakıtta eklenmek üzere ilgili lisans sahiplerine teslim edilir.

Kurum, ulusal marker ve idarî ve teknolojik yöntemler ile bir denetim sistemini kurar. Valilikler, görevli elemanların başvurusu halinde denetim amaçlı alınacak numunelerin kullanıcı ve bayilerden alınmasını ve emniyetini sağlamakla yükümlüdür.

Numunelerde yapılacak testlerde ulusal markerin gerektiği şart ve seviyede bulunmadığı laboratuvar analizi ile tespit edildiğinde, 19 uncu madde hükümleri

uygulanır.”

17.06.2004 tarih ve 25495 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği

Yönetmeliğin 4. Maddesinin 5.Fıkrasında akaryakıt türleri; benzin türleri, nafta (hammadde, solvent nafta hariç), gazyağı, jet yakıtı, motorin türleri, fuel-oil türleri ile biodizel olarak tanımlanmıştır. Biodizel de dahil olmak üzere akaryakıtların piyasa faaliyetleri, lisans düzenlemeleri, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’na bildirimlere ilişkin usul ve esaslar belirlenmektedir. Kısıtlamalar başlıklı 2.Bölümde 3.8.2012 tarihinde yapılan değişiklikle İstasyonsuz kategorisi altında verilmiş bayilik lisansı sahiplerinin benzin türleri ile motorin, kırsal motorin, jet yakıtı ve otobiodizel satışı yapamayacağı belirtilmiş ve motorlu kara taşıtlarına akaryakıt türlerinden; yakıt nafta, gazyağı, jet yakıtı, fuel oil türleri ve yakıtbiyodizel ikmal edilemeyeceği ifade edilmiştir.

10.09.2004 tarihli ve 25579 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik

Yönetmeliğin amacı; petrol piyasasına ilişkin faaliyetler kapsamındaki tesislerin ve piyasaya sunulan petrol ve madeni yağın düzenlemelere ve standartlara uygunluğu ile ilgili usul ve esasların belirlenmesidir. Yönetmelikte biyodizel akaryakıt ürünleri arasında yer almaktadır. Otobiodizel ve etanolün harmanlama işleminin rafinerici ve dağıtıcı lisansı sahipleri tarafından yapılabileceği ifade edilmektedir.

21.10.2004 Tarihli ve 25620 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan Etil Alkolün Piyasaya Arzı Hakkında Tebliğ

Yakıt biyoetanölü; tarımsal ürünlerin, atık ve kalıntılarının, ormancılık, sanayi ve belediye atıklarının biyolojik olarak parçalanabilen kısımlarından elde edilen ve taşımacılıkta kullanılan yakıt olarak tanımlanmıştır ve sadece taşımacılık yakıtı veya taşımacılık yakıt katkısı amacıyla ve kullanım sahasına uygun denatürasyon yapılarak yetkili alkol dağıtım firması eliyle piyasaya arz edilebilir ve piyasa arzına ilişkin kurallar konu bazında belirlenir.

19.04.2005 tarihli ve 25791 sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği

Yönetmeliğin amacı, bitkisel atık yağların üretiminden bertarafına kadar, çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesini, bu atık yağların yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulmasını, geçici depolama, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin çevreyle uyumlu yönetimi için buna yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi amacıyla hukuki ve teknik esasların düzenlenmesini sağlamaktır. Madde 18’de Atık yağlardan biyodizel üretimi yapacak tesisler için aşağıdaki esasların uygulanacağı belirtilmiştir:

“a) Atık yağlardan biyodizel üretimi yapacak tesisler, bu Yönetmelik kapsamında geri kazanım tesisi olarak değerlendirilir.

b) Bu tesisler, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun teknik düzenlemelerine uygun üretim yapar ve piyasaya arz edilen ürünlere ilişkin olarak dağıtım firmalarından alınacak teslimatla ilgili belgeleri altı aylık dönemlerde Bakanlığa sunar.

c) Biyodizel üretimi sonucu oluşan yan ürünlerin kullanımı ve satışı için ilgili kurumlardan izin alınması şarttır. Bu tesislere kabul edilen atık yağ miktarları ve geri kazanılamayan atıkların nasıl bertaraf edildikleri yıllık olarak ilgili valiliklere bildirilir.”

Ayrıca 21. Madde’de atık yağların sabun veya sabun hammaddesi, biyodizel ve diğer ürünleri elde etmek amacıyla kullanan geri kazanım tesislerinin çevre lisansı almasının zorunlu olduğu, çevre lisansı alınması işlemlerinde Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik hükümleri uygulanacağı ifade edilmiştir. Ek olarak, bitkisel yağ rafinasyon tesisleri içinde rafinerinin kendi atıklarının değerlendirildiği ve ana tesisle entegre olarak işletilen geri kazanım üniteleri için çevre lisansı alma şartı aranmayacağı belirtilmiştir.

22.04.2005 tarihli ve 25794 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2005/8704 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı

Bu karar ile yerli tarım ürünlerinden elde edilmiş biyoetanolün benzinle harmanlanması durumunda; benzinden alınan Özel Tüketim Vergisinin (ÖTV), en fazla

yüzde 2 olmak üzere biyoetanol miktarının karışım miktarına oranı kadarki kısmı vergilendirmeden muaf tutulmuştur.

18.05.2005 tarih ve 25819 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun

Kanunun amacı; Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynakları gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması, bu kaynakların güvenilir, ekonomik ve kaliteli biçimde ekonomiye kazandırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması, atıkların değerlendirilmesi, çevrenin korunması ve bu amaçların gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan imalat sektörünün geliştirilmesidir.

05.01.2006 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Otobiodizel’in Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No:2)

Piyasaya arz edilen otobiodizelin, Türk Standardları Enstitüsü tarafından hazırlanan, Ekim 2005 tarihli "TS EN 14214 Otomotiv Yakıtları - Yağ Asidi Metil Esterleri (YAME/BİYODİZEL) – Dizel Motorlar İçin - Gerekler ve Deney Yöntemleri" Standardına uygun olması zorunluluğu belirtilmektedir.

05.01.2006 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Yakıtbiodizel’in Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No:3)

Piyasaya arz edilen yakıtbiodizelin, Türk Standardları Enstitüsü tarafından hazırlanan, Eylül 2005 tarihli "TS EN 14213 Isıtma Yakıtları – Yağ Asidi Metil Esterleri (YAME) – Gerekler ve Deney Yöntemleri" Standardına uygun olması zorunluluğu, piyasaya arz edilecek yakıtbiodizelin kırmızı boya ile işaretleneceği, yakıtbiodizelin, otobiodizel olarak piyasaya arz edilemeyeceği ve taşıt araçlarında kullanılamayacağı belirtilmiştir.

08.04.2006 tarihli ve 25794 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5479 sayılı Gelir Vergisi Kanunu, Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun, Özel Tüketim Vergisi Kanunu ve Vergi Usul Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun

Kanun ile 3824.90.99.90.54 GTİP numaralı biyodizele (Otobiyodizel) litrede 0.6498 YTL Özel Tüketim Vergisi getirilmiştir

26.12.2006 tarihli ve 26388 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2006/11202 sayılı Maliye Bakanlığının Özel Tüketim Vergisi Genel Tebliği (Seri No:13)

Tebliğ ile biyodizelin Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunca biodizel üretimi için verilen “İşleme Lisansı” sahibi firmalar tarafından, yalnızca Türkiye’de üretilen tarım ürünlerinden elde edilmesi kaydıyla, 2710.19.41.00.11, 2710.19.41.00.19, 2710.19.45.00.11 ve 2710.19.49.00.11 G.T.İ.P. numaralarında yer alan mallar ile harmanlanmak üzere, 4/12/2003 tarih ve 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanununda tanımlanan “Rafinerici” ve “Dağıtıcı” firmalara tesliminde, ÖTV tutarı sıfıra indirilmiştir.

Yalnızca Türkiye’de üretilen tarım ürünlerinden elde edilmesi kaydıyla 3824.90.99.90.54 G.T.İ.P numaralı “ biyodizel ” in 2710.19.41.00.11, 2710.19.41.00.19, 2710.19.45.00.11, 2710.19.49.00.11 G.T.İ.P numaralı mallarla karıştırılması halinde, ÖTV tutarı karıştırılan malın karışım miktarına oranı kadar eksik uygulanır. Bu oran söz konusu malların vergi tutarlarının %98' inden az olamaz.

17.01.2007 tarihli ve 5574 sayılı Türk Petrol Kanunu

Biyodizel akaryakıt türleri arasında yer almıştır. 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 karışımı, Biyoetanol, akaryakıt ile harmanlanmak üzere şekerli, nişastalı bitkilerden, her türlü selülozik kaynaklardan ve biyokütle atık ve artıklarından üretilen denatüre etil alkol olarak tanımlanmıştır. Biyoyakıtlara ilişkin olarak “Biyodizel üreticileri, EPDK tarafından çıkarılacak yönetmelikte belirlenen kalite standartlarına göre üretim yapmak üzere,

yönetmelikle belirlenen usûl ve esaslar dahilinde 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 biyodizel 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 Kanunun 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.” hükümleri yer almaktadır.

02.05.2007 tarih ve 26510 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu

Kanunun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır. Enerji üretim ve kullanımında biyoyakıtların kullanımını desteklemektedir.

07.08.2009 tarihli ve 27312 sayılı Resmi Gazete’de Yayınlanan Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 15)

Tebliğ ile motorin ve kırsal motorin tanımlamaları yapılmıştır. Piyasaya akaryakıt olarak arz edilen veya dolaşımda bulunan motorin türlerinin, Türk Standardları Enstitüsü tarafından hazırlanan, Eylül 2005 tarihli “TS 3082 EN 590 Otomotiv Yakıtları-Dizel (Motorin)-Gerekler ve Deney Yöntemleri” standardına uygun olması zorunluluğu belirtilmiştir. Belirtilen standartta TS EN 14078 ve TS EN 14214 sayılı biyoyakıt standartlarına atıfta bulunmaktadır.

07.8.2009 tarihli ve 27312 sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanan Benzin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 14)

Tebliğ ile benzin tanımlaması yapılarak piyasada bulunan benzin türlerinin “TS EN 228 Otomotiv Yakıtları – Kurşunsuz Benzin – Özellikler ve Deney Yöntemleri” standardına uygun ve azami kükürt miktarının 10 mg/kg olmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir.

25.02.2011 tarih ve 27857 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 2011/1435 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı

Karar ekinde 3824.90.97.90.54 GTİP’li Oto Biodizel ve 3824.90.97.90.55 Yakıt Biodizel için Litre başına 0,91 TL ÖTV getirilmiştir.

27.09.2011 tarih ve 28067 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Akaryakıt Seri No: 22)

Tebliğ ile Motorin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğine ek olarak piyasaya akaryakıt olarak arz edilen motorin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş yağ asidi metil esteri (YAME) içeriğinin:

- 1/1/2014 tarihi itibariyle en az %1,
- 1/1/2015 tarihi itibariyle en az %2,
- 1/1/2016 tarihi itibariyle en az %3 olması zorunluluğu getirilmiştir.

27.09.2011 tarih ve 28067 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Benzin Türlerine İlişkin Teknik Düzenleme Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Akaryakıt Seri No: 23)

Piyasaya akaryakıt olarak arz edilen benzin türlerinin, yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanol içeriğinin;

1/1/2013 tarihi itibariyle en az %2,

1/1/2014 tarihi itibariyle en az %3 olması zorunluluğu getirilmiştir.

25.02.2012 tarih ve 28215 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesi

Bu strateji belgesi kamu kesimi, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımcı bir yaklaşımla ve işbirliği çerçevesinde hareket etmesini sağlamak, sonuç odaklı ve somut hedeflerle desteklenmiş bir politika seti belirlemek, bu hedeflere ulaşmak için yapılması zorunlu eylemleri tespit etmek, ayrıca süreç içinde kuruluşların yüklenecekleri sorumlulukları tanımlamak için hazırlanmıştır. Belgede tanımlanan faaliyetlerin gerçekleştirilmesinden, tedbirlerin uygulanmasından, sonuçların değerlendirilmesinden sorumlu olan kamu ve sivil toplum kuruluşları arasında yakın bir işbirliği kurulması amaçlanmakta olup, söz konusu koordinasyonu Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı adına Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü sağlayacaktır.

Mevcut duruma ilişkin olarak Türkiye’de yıllardır gözlemlenen kalkınma ve nüfus artışı kaynaklı yüksek talep artışı son yıllarda da devam ettiği, yeni yenilenebilirler olarak bilinen jeotermal, rüzgâr ve biyokütle santrallerinin sayısının ülkemizde son yıllarda hızla artmasına rağmen, bunların Türkiye’nin toplam kurulu gücü içindeki payları hala çok sınırlı kaldığı ifade edilmektedir.

Biyokütle kaynaklarından elde edilen biyoyakıtların veya sentetik yakıtların ulaşımda kullanımı yaygınlaştırılacaktır. Biyoyakıt ve sentetik yakıtların fosil kaynaklı akaryakıtlar içerisindeki harmanlama oranlarının artırılmasının özendirilmesi amacıyla; gıda sektörünü olumsuz etkilemeyecek şekilde, yerli tarım ürünlerinden üretilen biyoyakıt veya sentetik yakıtların harmanlama oranlarına bağlı olarak ÖTV indirimi sağlanması yönünde düzenleme yapılacaktır.

07.07.2012 tarih ve 28346 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Benzin Türlerine Etanol Harmanlanması Hakkında Tebliğ

Tebliğ, enerjide dışa bağımlılığın azaltılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, çevre kirliliğinin azaltılması ve Avrupa Birliği’nin yenilenebilir enerji politikalarına uyum sağlanması amacıyla hazırlanmıştır ve benzin türlerine yerli tarım ürünlerinden elde edilen etanol harmanlanmasına ilişkin usul ve esasları kapsar.

Tebliğe göre;

1. Rafinerici lisansı sahipleri tarafından kara tankeri dolumu üniteleri vasıtasıyla teslim edilen benzin türlerinin,

a) 1/1/2013 tarihinden itibaren en az %2 (V/V),

b) 1/1/2014 tarihinden itibaren en az %3 (V/V),

oranında yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanol içermesi zorunludur.

2. Dağıtıcı lisansı sahipleri tarafından bayilerine bir takvim yılı içerisinde teslim edilen benzin türlerinin toplamının,

a) 1/1/2013 tarihinden itibaren en az %2 (V/V),

b) 1/1/2014 tarihinden itibaren en az %3 (V/V),

oranında yerli tarım ürünlerinden üretilmiş etanol içermesi zorunludur.

Ayrıca, Etanol üreticileri, rafinerici ve dağıtım lisansı sahipleri etanol teslim etme ve harmanlama yükümlülüklerine ilişkin raporlarını her yıl EPDK’ya sunmak zorundadır.

2013 Yılı Türkiye İklim Değişikliği 5.Bildirimi

Bu Bildirim, Türkiye’nin Kyoto Protokolü’ne taraf olduğundan bu yana hazırladığı ilk Ulusal Bildirimdir. Türkiye’nin 2007 yılında yüzde 1,24 olarak gerçekleşen nüfus artış hızı, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü’nün (OECD) ortalama 0,68 olan artış hızının oldukça üzerindedir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından yayınlanan ve ülkelerin sağlık, eğitim, çevre gibi konulardaki göstergelerinin bileşeninden oluşan 2011 yılı verilerine göre İnsani Kalkınma Endeksi (HDI) sıralamasında 187 ülke arasında 91. sırada yer almaktadır. Kişi başı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) bazında,

BMİDÇS Kyoto Protokolü kapsamında sayısal sera gazı azaltım hedefleri bulunan Ek-I ülkelerinin tamamı ve ekonomileri hızla gelişmekte olan Ek-I dışı ülkelerin birçoğu ile karşılaştırıldığında, görece olarak daha düşük bir refah düzeyine sahiptir. Türkiye sanayileşme düzeyi olarak, henüz diğer OECD ülkeleri, birçok BMİDÇS Ek-I ülkesi ve bazı Ek-I dışı ülkeler ile karşılaştırılabilir düzeyde değildir. Türkiye, OECD ve BMİDÇS Ek-I listesi ülkeleri arasında kişi başı sera gazı salımı, tarihsel sorumluluk ve kişi başı birincil enerji tüketimi değerlerinde en düşük değerlere sahiptir. Bu nedenle sera gazı azaltım yükümlülüğü yoktur.

Ülkede gerçekleştirilen iklim değişikliği çalışmalarına ve Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli(IPCC) 4. Değerlendirme Raporuna göre, Türkiye, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en çok etkilenecek bölgeler arasında bulunan Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. İklimsel değişimler, artan sera etkisi ve ormanların yok edilmesi gibi insan etkinliklerine bağlı küresel ve bölgesel iklim değişiklikleri, Türkiye'de su kaynaklarını azalmasına, kuraklık olaylarının artmasına, ekosistemlerin bozulmasına, biyolojik çeşitliliğin zayıflamasına ve çölleşme süreçlerinin kuvvetlenmesine neden olmaktadır.

Enerji sektörü, elektrik ve sanayi üretimi kullanılan yakıtlar sonucu oluşan emisyonlarıyla, Türkiye'nin başlıca sera gazı emisyonu kaynağı olan sektördür. Enerji sektörü emisyonlarının %36,94'ü enerji sanayi, %20,39'u konut ve hizmetler, %19,91'i imalat sanayi, %17,04'ü ulaştırma ve %5'i tarım alt sektörlerinde yakıtların yakılmasından kaynaklanmaktadır. Türkiye'nin 2009 yılına ait sera gazı emisyon envanter verilerine göre tarımsal faaliyetler, 25,69 Mton CO₂ eş değeri emisyon ile sera gazı toplam emisyonunun yaklaşık olarak %7'sini oluşturmaktadır. 2009 yılı envanterine göre, tarımsal faaliyetler sonucunda meydana gelen sera gazı emisyonlarının %58'i hayvanların enterik fermantasyonundan, %27'si tarımsal topraklardan, %13'ü gübre yönetiminden geri kalan %2'lik kısım ise çeltik üretimi ve tarım artıklarının açık alanda yakılmasından kaynaklanmıştır. Türkiye'nin 2009 yılına ait sera gazı emisyon envanter verilerine göre Arazi Kullanımı ve Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık AKAKDO sektörü, insan kaynaklı sera gazı toplam emisyonunun yaklaşık olarak %22,33'üne denk bir yutak oluşturmaktadır.

Enerji başlığı altında, Yurt içi temel enerji kaynakları linyit, biyokütle, petrol ve hidrolik enerjidir. Son yıllarda belirgin bir artış olmakla birlikte, yenilenebilir enerji kaynakların birincil enerji üretimi ve dolayısı ile tüketim içerisindeki payı henüz oldukça düşüktür. Türkiye’de 2010 yılında birincil enerji kaynakları olarak linyit %48,biyokütle (odun ve hayvan bitki artıkları) %14, petrol %8 ve hidrolik enerji %14 oranlarında üretilmektedir. Türkiye’ye ait yerel enerji kaynakları özellikle bilinen petrol ve doğalgaz rezervleri açısından oldukça az ve iç ihtiyacı karşılamaktan uzaktır. 1990 yılında %52 düzeyinde gerçekleşen enerjide dışa bağımlılık, 2010 yılında %70’e ulaşmıştır. Enerji kullanımının önemli bileşenlerinden petrol ve doğal gazda dışa bağımlılık aynı yıl için sırasıyla %92 ve %98 düzeyindedir.

2010 yılında Türkiye’de toplam birincil enerji arzının %10,7’si (11,8 Milyon TEP) yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır. 2010 yılı sonu itibariyle Türkiye’de yenilenebilir enerji arzının %39’u biyokütle kaynaklarından, %38’i hidrolik kaynaklardan, %17’si jeotermal kaynaklardan (ısı ve elektrik olarak), %2’si rüzgârdan (elektrik üretimi olarak), %4’ü ise güneşten (ısı enerjisi olarak) elde edilmiştir

Araçlarda kullanılan yakıt kalitesinin iyileştirilmesi ve biyoyakıtların kullanılması öngörülmüştür. Tarım sektörü kaynaklı sera gazlarının azaltılması için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen iyi uygulamalar:

- Az işlemeli veya işlemesiz tarım uygulamaları geliştirilmesi ve bu tür uygulamalara uygun makinelere devlet desteği verilmesi,
- Tarımsal artıkların açık arazi yakılması yerine, biyokütle yoluyla enerji elde edilmesi çalışmalarındaki gelişmelere paralel olarak emisyonların azalması,
- Sertifikalı fidana ve meyve tesisine destek verilmesi sonucunda meyve bahçesi tesislerinin artması ile yutak alanların artmasıdır

Türkiye’nin enerji politikalarına ilişkin olarak dışa bağımlılığın azaltılması için petrol, kömür gibi yerli üretimi olan yakıtlar, biyokütle, jeotermal gibi yenilenebilir yakıtların artırılması, enerji verimliliği ve nükleer enerjinin artırılması amaçlanmaktadır.

EK 3 Türkiye’de biyodizel lisansı alan şirketler

Şirket Adı	İl	Türü (İşleme Lisansı)	Verildiği Tarih	Süresi
Kolza Biyodizel Yakıt ve Petrol Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş:	İstanbul- Tuzla	Biyodizel	22.12.2011	12 Yıl
Çukobirlik Biyodizel İşletm. Ltd. Şti.	Adana-Seyhan	Biyodizel	17.06.2010	12 Yıl
Biyoner Yağ ve Kimya Ürünleri San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Kocaeli	Biyodizel	16.10.2008	12 Yıl
Diztaş İnş. Malz. Petrol Ürünl. Otom. Ve Teks. San. Tic. Ltd. Şti.	Tekirdağ	Biyodizel	24.09.2008	12 Yıl
Unvan Tur Turizm Taşm. Org. İnş. Alt. Ürt. Temz. Tic. San. Ltd. Şti.	Antalya	Biyodizel	17.07.2008	12 Yıl
Tepebaşı Enerji Üretim Kimy. Geri Dön. Ve Pet. Ürün. San. Tic. Ltd. Şti	Tokat- Niksar	Biyodizel	08.07.2008	12 Yıl
İsmailoğulları Petrol ve Tarım Ürünleri Tic. Ltd. Şti.	Adana-Ceyhan	Biyodizel	08.07.2008	12 Yıl
Sandıklı Alternatif Enerji İnş.Taah.Oto. İth. İhr. San. Tic. Ltd. Şti.	Afyonkarahisar- Sandıklı	Biyodizel	08.05.2008	12 Yıl
Bolacalar Un Yem. Yağ Gıd. San. Tic. A.Ş.	Bursa	Biyodizel	10.04.2008	12 Yıl
Beges Yağ ve Enerji San. Tic. Ltd. Şti.	İzmir	Biyodizel	10.04.2008	12 Yıl
Atalay İnşaat Elektrik Nakliye Taah. Pet.	Diyarbakır	Biyodizel	13.11.2007	12 Yıl

Ürünleri Tic. Ltd. Şti.				
DB Tarımsal Enerji San. Tic. A.Ş.	İzmir	Biyodizel	20.09.2007	12 Yıl
Muhammed İpekten Biyodizel Pazl. San. Tic. Ltd. Şti.	Konya	Biyodizel	27.06.2007	12 Yıl
Aspet Biokimya Sanayi A.Ş.	Gaziantep	Biyodizel	27.06.2007	12 Yıl
Aypet Ayhanlar Petrol Ürünleri Madencilik Sanayi Ticaret A.Ş.	Kocaeli	Biyodizel	14.06.2007	12 Yıl
Şahin Bio Mazot ve Yağ Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Afyonkarahisar	Biyodizel	29.05.2007	12 Yıl
Yıl-Taş Petrol Kimya Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Afyonkarahisar	Biyodizel	29.05.2007	12 Yıl
Öz-Ova Tar. Ür. Çır. Pre. Biodizel Akty. İnş. İt. İhr. San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Hatay	Biyodizel	25.05.2007	12 Yıl
Özrenk Boya Kimya Tekstil Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Gaziantep	Biyodizel	25.05.2007	12 Yıl
Ser-Port Yağ. Biodizel Sanayi ve Depolama Tic. Ltd. Şti.	Mersin	Biyodizel	25.05.2007	12 Yıl
Maks Bio Kimya San. Tic. A.Ş.	Kilis	Biyodizel	17.05.2007	12 Yıl
Ege Biyoteknoloji San. Ve Tic. A.Ş.	İzmir	Biyodizel	04.04.2007	12 Yıl
Şahini Zahirecilik Nak.	Ankara	Biyodizel	29.03.2007	12 Yıl

Tic. San. Ltd. Şti				
Özcoşkun Yakıt Tekstil Gıda Nakliyat San. Tic. Ltd. Şti.	Adıyaman	Biyodizel	15.03.2007	12 Yıl
Albio Biodizel Enerji Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.	İzmir	Biyodizel	01.03.2007	12 Yıl
Piteks Petrol İnş. Teks. Gıda. Kim. San. Tic. Ltd. Şti.	İstanbul	Biyodizel	01.03.2007	12 Yıl
Ömer Bucak İnş. Taah. San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Şanlıurfa	Biyodizel	22.02.2007	12 Yıl
Çevrem Alternatif Enrj. Biodizel ve Petr. Gıda San. Tic. Ltd. Şti.	Gaziantep	Biyodizel	15.02.2007	12 Yıl
GEC Kimya Gıda Turizm ve Tarım Ürünleri San. Tic. A.Ş.	Gaziantep	Biyodizel	15.02.2007	12 Yıl
Aks.-En Alternatif Enrji Tek. San. Tic. A.Ş.	Aksaray	Biyodizel	15.02.2007	12 Yıl
Ali Erol Akça Akaryakıt Nakl. Dış Tic. San. Ltd. Şti.	Ankara	Biyodizel	15.02.2007	12 Yıl
İrfan Kılınç Gıda tekstil Ambj. İnş. Enerji San. Tic. Ltd. Şti.	Gaziantep	Biyodizel	25.01.2007	12 Yıl
Özmir Biodizel Alternatif Enerj. Tarım Ürün San. Tic Ltd. Şti	Hatay	Biyodizel	25.01.2007	12 Yıl
Biopet Alternatif Yakıtlar Petrol İnş. Tar. Ürünleri San. Tic. A.Ş.	Ankara	Biyodizel	31.08.2006	12 Yıl

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DAĞDELEN, Derya

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri: 03.04.1987, İstanbul

Telefon : 0 (312) 2873360/4603

e-posta : derya.dagdelen@tarim.gov.tr

Eğitim Derecesi Okul/Program Mezuniyet yılı

Yüksek Lisans :ODTÜ, İşletme (MBA), 2012

Lisans :ODTÜ, İstatistik, 2010

ODTÜ, İktisat Yandal Programı (2011)

Lise :Çankaya Anadolu Lisesi, 2005

İş Deneyimi, Yıl Çalıştığı Yer Görev

2011-... :Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Avrupa Birliği Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü
AB Uzman Yardımcısı

Yabancı Dili : İngilizce, Almanca

Yayınlar

2013 The Effects of Exchange Rates, Oil Prices, Global Risk Perceptions and Global Warming on Food Prices, Yüksek Lisans Tezi

ETİK BEYAN

Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel M¼d¼rl¼đ¼ Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dok¼manları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- T¼m bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin t¼m¼ne uygun atıfta bulunarak kaynak g¼sterdiđimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değerliklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın ¼zg¼n olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek t¼m hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Derya Dağdelen