

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Baran YAŞAR

**ALTERNATİF ENERJİ KAYNAĞI OLARAK BİYODİZEL ÜRETİM VE
KULLANIM OLANAKLARININ TÜRKİYE TARIMI VE AB UYUM
SÜRECİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2009

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ALTERNATİF ENERJİ KAYNAĞI OLARAK BİYODİZEL ÜRETİM VE
KULLANIM OLANAKLARININ TÜRKİYE TARIMI VE AB UYUM SÜRECİ
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Baran YAŞAR

DOKTORA TEZİ

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

Bu tez/...../..... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....
Prof. Dr. M. Necat ÖREN
DANIŞMAN

İmza.....
Doç. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK
ÜYE

İmza.....
Doç. Dr. Cuma AKBAY
ÜYE

İmza.....
Yrd. Doç. Dr. Tuna ALEMDAR
ÜYE

İmza.....
Yrd. Doç. Dr. Cahit GÜNGÖR
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2006D22

● **Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**ALTERNATİF ENERJİ KAYNAĞI OLARAK BİYODİZEL ÜRETİM VE
KULLANIM OLANAKLARININ TÜRKİYE TARIMI VE AB UYUM
SÜRECİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Baran YAŞAR

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. M. Necat ÖREN

Yıl : 2009, **Sayfa:** 210

Jüri : Prof. Dr. M. Necat ÖREN

Doç. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK

Doç. Dr. Cuma AKBAY

Yrd. Doç. Dr. Tuna ALEMDAR

Yrd. Doç. Dr. Cahit GÜNGÖR

Bu çalışma ile ülkemizde alternatif enerji kaynağı olarak biyodizelin üretim ve kullanımının Türkiye tarımı ve AB uyum süreci açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, ülkemizde biyodizel üretiminin hammaddesi olan kolzanın, ekiliş alanının yoğun olduğu Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illeri araştırma alanı olarak seçilmiştir. Çalışmada, kolza üretimi ekonomik ve sosyal açıdan ve kolzadan biyodizel üretimi de ekonomik, sosyal ve kısmen de teknik açıdan analiz edilmiştir.

Ülkemizde biyodizel üretiminde standart hammadde olan kolzanın, ülkemiz açısından yeni sayılabilecek bir ürün olması ve yetiştiriciliğine ilişkin bazı sorunların yaşanmasına rağmen, biyodizelin hammaddesi olması, kolay pazarlanabilmesi ve desteklenmesi kolza üretiminin ülkemizde gelişeceğinin işaretlerini vermektedir.

Biyoyakıtlar, özellikle biyodizel konusunda önemli bir işleme potansiyeline sahip olan ülkemizde bu potansiyel; hammadde, yüksek ÖTV, mevzuattaki sıkıntılar ve bürokratik engellerden dolayı yeterince değerlendirilememektedir. Özellikle uygulanan yüksek ÖTV, üretim maliyetlerini artırmakta ve ekonomik olarak üretimlerini gerçekleştiremeyen firmalar biyodizel üretimlerini durdurmaktadırlar.

Ülkemiz mevcut potansiyelini değerlendirerek, biyodizel üretiminde ve ticaretinde, aktif rol oynayabilecek ülkeler arasındadır. Biyodizel üretiminin, hammaddeden başlayarak, üretim ve pazarlanması aşamasına kadar, ülkesel koşulların dikkate alınarak yeniden değerlendirilmesi, biyodizel konusunda gelecekte söz sahibi olmamızı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Biyodizel, Kolza, Türkiye, Avrupa Birliği.

ABSTRACT

Ph. D. THESIS

EVALUATION OF BIODIESEL PRODUCTION AND UTILIZATION OF BIODIESEL AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF ENERGY FROM THE POINT OF VIEW OF TURKISH AGRICULTURE AND EU ADAPTATION PROCESS.

Baran YAŞAR

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL ECONOMICS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF CUKUROVA

Danışman: Prof. Dr. M. Necat ÖREN

Year : 2009, **Page:** 210

Jury : Prof. Dr. M. Necat ÖREN

Assoc. Prof. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK

Assoc. Prof. Dr. Cuma AKBAY

Assist. Prof. Dr. Tuna ALEMDAR

Assist. Prof. Dr. Cahit GÜNGÖR

This study aims to evaluate production and utilization of biodiesel as an alternative source of energy both in terms of Turkish agriculture and EU adaptation process. Research area covers Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir and Osmaniye provinces, where rapeseed, the raw material of biodiesel, is widely grown. In this study, rapeseed and biodiesel production are analyzed from an economical and social point of view. Technical dimensions were also considered in the analysis of biodiesel production in addition to economic and social dimensions.

Despite the fact that rapeseed, which is the standard raw material of biodiesel production, is a relatively new crop for Turkey and the problems faced due to little past experience of farmers in rapeseed farming, there are strong signals indicating that rapeseed farming will be developed since it is an easily marketable crop and receives supports from the government.

Despite its high bio-fuel processing potential in the world, Turkey cannot appreciate this potential due to problems related to raw material, high private consumption tax, problems in legal procedures and bureaucratic impediments. Particularly, application of high private consumption tax causes to increase production costs and consequently, companies that cannot produce biodiesel economically cease their production.

Turkey is among the countries that can play an active role in biodiesel production and trade, can do so by appreciating its resources. A reevaluation of biodiesel production from the raw material stage to production and marketing stages by taking into consideration of the national characteristics will give Turkey an ability to have an active role in this area in the future.

Key words: Bio-diesel, Rapeseed, Turkey, European Union.

İTHAF

Dünya'daki enerji savaşlarında, hayatlarını kaybeden insanlara.

TEŞEKKÜR

Çalıőmamın gerçekleşmesinde katkı ve tavsiyelerini esirgemeyen değerli danıőmanım Prof. Dr. M. Necat ÖREN'e, çalıőmamın son halini almasını sağlayan katkılarından dolayı Doç. Dr. Hasan Hüseyin ÖZTÜRK'e, Doç. Dr. Cuma AKBAY'a, Yrd. Doç. Dr. Tuna ALEMDAR'a, Yrd. Doç. Dr. Cahit GÜNGÖR'e ve Prof. Dr. Menőure ÖZGÜVEN'e teşekkür ederim.

Arazi alıőmaları sırasında ve anketlerin uygulanmasında bana eőlik eden arkadaşım Alptekin DEMİREL'e, veri girişinde katkıda bulunan ve manevi desteklerini hep hissettiren arkadaşım Seda ARKAN'a, bilgi ve desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Ufuk GÜLTEKİN'e, arazi çalışmaları sırasında destek sağlayan Önder Çiftçi Yetkilileri'ne, Albiyobir Derneği çalıőanlarına, bilgi paylaşımı ve katkılarından dolayı kolza üreticilerine ve biyodizel firmalarına teşekkür ederim.

Eğitimim süresince yardımlarını ve katkılarını esirgemeyen ve her zaman desteklerini yanımda hissettiğim aileme teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZ	I
ABSTRACT	II
İTHAF	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
KISALTMALAR	XI
1.GİRİŞ	1
1.1.Konunun Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı.....	7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1.Materyal.....	23
3.2.Yöntem.....	24
3.2.1. Örnek İşletmelerin Seçimi.....	24
3.2.2. Maliyet Unsurlarının Belirlenmesi.....	28
3.2.3. Üretim Maliyetlerinin Hesaplanması.....	29
3.2.4. Kolzadan Biyodizel Üretim Maliyeti Hesabı.....	30
3.2.5. SWOT Analizi.....	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	33
4.1. Dünya’da Enerji Alanında Mevcut Durum ve Gelişmeler.....	33
4.1.1. Dünyada Birincil Enerji Kaynaklarının Üretimi ve Gelişimi.....	33
4.1.2. Dünyada Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketimi ve Gelişimi.....	35
4.1.3. Dünya Yenilenebilir Enerji Üretimi ve Gelişimi.....	38
4.2. Türkiye’de Enerji Alanında Mevcut Durum ve Gelişmeler.....	40
4.2.1. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynaklarının Üretimi.....	40
4.2.2. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketimi.....	42

4.2.3. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı.....	48
4.3. Dünyada Biyoyakıtlar ve Gelişimi.....	49
4.3.1. Dünya Biyoyakıt Üretimi.....	54
4.3.1.1. Dünya Etanol Üretimi.....	56
4.3.1.1.(1). ABD'de Etanol Üretimi ve Gelişmeler.....	58
4.3.1.1.(2). Brezilya'da Etanol Üretimi.....	59
4.3.1.1.(3). AB'de Etanol Üretimi.....	61
4.3.1.2. Dünyada Biyodizel ve Gelişimi ve Gelişimi.....	62
4.3.1.2.(1). Dizel Motorlarda Yakıt Olarak Bitkisel Yağ Kullanımının Tarihsel Gelişimi.....	62
4.3.1.2.(2). Yakıt Olarak Biyodizel.....	63
4.3.1.2.(3). Yakıt Olarak Biyodizelin Özellikleri.....	64
4.3.1.2.(4). Biyodizel Çeşitleri ve Standartları.....	65
4.3.1.3. Dünya Biyodizel Üretimi.....	67
4.3.1.4. AB'de Biyoyakıtların Gelişimi.....	68
4.3.1.4.(1). Kyoto Protokolü ve AB.....	71
4.3.1.4.(2). AB 2003 Biyoyakıt Direktifi.....	72
4.3.1.4.(3). AB 2005 Biyokütle Hareket (Eylem) Planı.....	75
4.3.1.4.(4). AB 2006 Biyoyakıt Strateji Raporu.....	78
4.3.1.4.(5). AB 2007 Biyoyakıt Gelişme Raporu.....	85
4.3.1.4.(6). AB'de Biyodizel Üretimi ve Gelişimi.....	87
4.3.1.4.(7). Avrupa Biyodizel Bordu (European Biodiesel Board).....	89
4.3.1.4.(8). AB'de Uygulanan Biyoyakıt Politikaları.....	90
4.3.1.4.(9). AB'de Biyoyakıtlara Yapılan Desteklemeler.....	100
4.3.1.4.(10). AB'de Biyodizel Üretimine Yönelik Kısıtlar ve Eleştiriler....	101
4.3.1.4.(11). AB'de Biyodizel Üretimine Yönelik Avantajlar.....	102
4.3.2. Biyodizelin Türkiye'deki Durumu ve Gelişimi.....	103
4.3.2.1. Türkiye'de Biyodizelin Yasal Süreci.....	104
4.3.2.2. Türkiye'nin Biyodizel Üretimi ve Gelişimi.....	110
4.3.2.3. Türkiye'de Biyodizel Üretiminin Analizi.....	113
4.3.2.3.(1). Türkiye'de Biyodizel Kullanımına İlişkin Kısıtlar.....	114

4.3.2.3.(2). Türkiye’ye Biyodizel Üretimini Sağlayacağı Avantajlar.....	121
4.3.3. Türkiye’de Kolza ve Biyodizel Üretimini Analizi	128
4.3.3.1. Türkiye’de Kolza Üretimini Analizi	128
4.3.3.1.(1). Türkiye’de Kolza Üretim Maliyetleri: Genel Değerlendirme...	128
4.3.3.1.(2). Türkiye’de Kolza Maliyet Unsurları ve Toplam Maliyet.....	130
4.3.3.1.(2).(a). Kolza Maliyet Unsurları.....	130
4.3.3.1.(2).(a).(a). Materyal Masrafları.....	131
4.3.3.1.(2).(a).(b). İşgücü ve Çekigücü Masrafları.....	132
4.3.3.1.(2).(b) Toplam Maliyet.....	138
4.3.3.1.(3). Türkiye’de Kolza Üretimini Sosyal Açından Değerlendirilmesi.....	140
4.3.3.1.(4). Türkiye’de Kolza Üreticilerinin Biyodizele İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi.....	149
4.3.3.2. Türkiye’de Biyodizel Üretim Maliyeti.....	152
4.3.3.2.(1). Türkiye’de Biyodizel Üreticilerinin Biyodizel Sektörüne İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi.....	160
4.3.3.2.(2). Türkiye Biyodizel Sektörünün SWOT (Kuvvet) Analizi İle Değerlendirilmesi.....	163
4.3.3.2.(2).(a). Güçlü Yönler.....	164
4.3.3.2.(2).(b). Zayıf Yönler.....	165
4.3.3.2.(2).(c). Tehditler.....	166
4.3.3.2.(2).(d). Fırsatlar.....	167
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	169
KAYNAKLAR.....	178
ÖZGEÇMİŞ.....	190
EKLER.....	191
EK 1. Ek Çizelgeler.....	192
EK 2. Ek Şekiller.....	200
EK 3. Üretici Anket Formu.....	203
Ek 4. Firma Anket Formu.....	209

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Örnek Hacminin Tabakalara Göre Dağılımı.....	25
Çizelge 3.2. Türkiye’de Kolza Ekilişinin Yoğun Olarak Yapıldığı İller.....	26
Çizelge 3.3. Örnek Hacminin İllere Göre Dağılımı.....	27
Çizelge 3.4. Görüşülen İşletmelerin İl, İlçe Merkezlerine Göre Dağılımı.....	28
Çizelge 3.5. SWOT Analizi Tablosu.....	32
Çizelge 4.1. Dünyada Birincil Enerji Kaynakları Üretimi.....	34
Çizelge 4.2. Dünyada Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi.....	36
Çizelge 4.3. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynakları Üretimi.....	41
Çizelge 4.4. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi.....	43
Çizelge 4.5. Türkiye’de Sektörel Enerji Tüketimi.....	44
Çizelge 4.6. Türkiye’de Birincil Enerji Arz ve Talebinin Gelişimi.....	46
Çizelge 4.7. Türkiye’de Enerji İthalatının Gelişimi ve Toplam İthalattaki Payı.....	47
Çizelge 4.8. Tarımsal Ürünlerden Biyoyakıt Dönüşümü.....	54
Çizelge 4.9. Dünya Biyoyakıt Üretimi.....	56
Çizelge 4.10. Dünya Etanol Üretimi.....	57
Çizelge 4.11. ABD’de Ethanol Üretim ve Tüketimi.....	58
Çizelge 4.12. AB’de Ethanol Üretimi.....	61
Çizelge 4.13. Seçilmiş Özellikler Açısından Dizel ve Biyodizel Yakıtları.....	67
Çizelge 4.14. Başlıca Biyodizel Üretici Ülkeler ve Üretim Miktarları.....	68
Çizelge 4.15. AB Üyesi Ülkelerde Mevcut ve Öngörülen Biyodizel Kullanım Oranları.....	74
Çizelge 4.16. AB’de Uygulanmakta Olan Biyodizel Üretim Kotaları.....	97
Çizelge 4.17. AB’de Ethanol ve Biyodizele Sağlanan Destekler.....	100
Çizelge 4.18. Türkiye’de Biyodizelde İşleme Lisansı İşlemlerinin Gelişimi.....	111
Çizelge 4.19. Türkiye’de Bitkisel Ham Yağ Arz ve Talebi.....	114
Çizelge 4.20. Türkiye’de Yağlı Tohumlu Bitki Üretilebilecek İlave Arazi ve Üretim Miktarları.....	123
Çizelge 4.21. Kolza Üretim Maliyeti ve Prim Ödemeleri.....	129
Çizelge 4.22. Kolza Üretiminde Materyal Masrafları	131

Çizelge 4.23. Kolza Üretiminde Kullanılan İsgücü ve Çekigücü Masraflarının Dağılımı.....	137
Çizelge 4.24. Kolza Üretiminde Birim Alana Üretim Masrafları ve Dağılımı.....	139
Çizelge 4.25. Kolza Üretiminde Birim Alana Üretim Masrafları ve Dağılımı.....	139
Çizelge 4.26. İşletmelerde Kozanın Ekim Alanı, Verimi ve Birim Üretim Maliyeti.....	140
Çizelge 4.27. Kolza Yetiştirmede Etkili Faktörler.....	141
Çizelge 4.28. Üreticilerin Kolza Ekilişine Devam Etme Durumu.....	142
Çizelge 4.29. Kolza Üretimini Terketmeyi Düşünen Üreticilerin Gerekçeleri	143
Çizelge 4.30. Kolza Ekilişinin Kışlık Yapılma Nedenleri.....	143
Çizelge 4.31. Üreticilerin Kullandıkları Tohumluk Çeşitleri.....	144
Çizelge 4.32. Üreticilerin Tohumluk Temin Yerleri.....	144
Çizelge 4.33. Kolza Tohumunun Biyolojik Çeşit Durumu.....	145
Çizelge 4.34. Kolza Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar.....	145
Çizelge 4.35. Üreticilerin Satış Yerlerini Tercih Nedenleri.....	147
Çizelge 4.36. Üreticilerin Teşviklerden Yararlanma Durumları.....	148
Çizelge 4.37. Üreticilerin Uygulanan Kolza Politikası Hakkındaki Görüşleri.....	148
Çizelge 4.38. Biyodizel Üretimi Yapan Firmaların Üreticilerle Görüşme Durumu.	149
Çizelge 4.39. Üreticilerin Sözleşmeli Kolza Üretimi Hakkındaki Görüşleri.....	150
Çizelge 4.40. Biyodizel Üretimi Amacıyla Kolza Satışı.....	151
Çizelge 4.41. Biyodizel Üretiminde Sabit Sermaye Unsurları.....	153
Çizelge 4.42. İşletme Sermayesi Unsurları.....	154
Çizelge 4.43. Yıllık İşletme Giderleri.....	155
Çizelge 4.44. Personel Giderleri.....	155
Çizelge 4.45. Biyodizel ve Yan Ürünleri Satış Gelirleri.....	156
Çizelge 4.46. Biyodizel Maliyet Unsurları.....	157
Çizelge 4.47. Ham Yağdan Biyodizel Üretim Maliyeti.....	158
Çizelge 4.48. Atık Yağdan Biyodizel Üretim Maliyeti.....	159
Çizelge 4.49. Türkiye Biyodizel Sektörünün SWOT Analizi.....	164

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Biyodizel Üretim Şeması.....	3
Şekil 4.1. Dünya Birincil Enerji Kaynakları Üretimi.....	34
Şekil 4.2. 2007 Yılı Dünya Birincil Enerji Üretiminin Dağılımı.....	35
Şekil 4.3. Dünya Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketiminin Oransal Gelişimi.....	37
Şekil 4.4. 2030 Yılına Kadar Dünyada Birincil Enerji Talebi ve Kaynaklarına Göre Dağılımı.....	38
Şekil 4.5. Dünya Enerji Tüketiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı.....	39
Şekil 4.6. Dünyada Yenilenebilir Enerji Kapasitesinin Yıllık Ortalama Büyüme Hızı.....	40
Şekil 4.7. 2006 Yılı Türkiye Enerji Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı.....	42
Şekil 4.8. 2006 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı.....	44
Şekil 4.9. 2006 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı.....	45
Şekil 4.10. Türkiye’de Birincil Enerji Arz ve Talebinin Gelişimi.....	46
Şekil 4.11. Türkiye’de Toplam İthalat ve Enerji İthalatının Gelişimi.....	48
Şekil 4.12. Türkiye’de 2006 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tüketiminin Dağılımı (%).....	49
Şekil 4.13. Biyokütlenin Enerji Amaçlı Kullanımı.....	51
Şekil 4.14. Dünya Biyoyakıt Üretiminin Dağılımı.....	55
Şekil 4.15. Dünya Etanol Üretiminin Ülkeler Bazında Dağılımı.....	57
Şekil 4.16. AB İçerisinde Etanol Üretiminde Ülke Payları.....	62
Şekil 4.17. Dünya Biyodizel Üretimi.....	68
Şekil 4.18. AB Biyodizel Üretiminin Gelişimi.....	88
Şekil 4.19. AB Biyodizel Üretim Miktarı ve İşleme Potansiyelindeki Gelişmeler....	89
Şekil 4.20. Türkiye Biyodizel Üretimi ve Projeksiyonu.....	112

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AB-15	: Avrupa Birliği (15 üyeli)
AB-25	: Avrupa Birliği (25 üyeli)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ALBİYOBİR	: Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği
BP	: British Petrol
DB	: Dünya Bankası
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
EBB	: European Biodiesel Board
EC	: European Commission
EIA	: Energy Information Administration
EİE	: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
EPDK	: Enerji Piyasası Denetleme Kurumu
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
FAO	: Food and Agriculture Organization of the U.N.
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GSÜD	: Gayri Safi Üretim Değeri
GWh	: Gegawatt / saat
IMF	: Uluslararası Para Fonu
l	: Litre
MTEP	: Milyon Ton Eşdeğeri Petrol
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
ÖTV	: Özel Tüketim Vergisi
TEP	: Ton Eşdeğer Petrol
TKB	: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ**1.1.Konunun Önemi**

Enerji kaynakları; enerji üretiminin sağlanmasında herhangi bir şekilde kullanılan kaynaklar olup, çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmalar içerisinde en yaygın olanı; fosil kökenli, klasik yenilenemeyen enerji kaynakları ve yenilenebilir alternatif temiz enerji kaynakları şeklinde yapılan sınıflandırmadır. Fosil kökenli kaynaklar; petrol, kömür, doğal gaz vb. gibi dünya üzerinde sınırlı rezervlere sahip enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise; klasik enerji kaynaklarına alternatif olarak sunulan güneş, rüzgar, hidro, jeotermal, biyokütle ve deniz kökenli enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları fosil enerji kaynaklarının aksine, çevreye zarar vermeyen, doğada kendisini tekrar yenileyebilen ve giderek üretimi yaygınlaşan enerji türleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gelişme ile birlikte artan kentleşme, sanayileşme ve yaşam standardının yükselmesi enerjiye olan talebi de artırmaktadır. Artan bu talebin tamamı, yakın bir geçmişe kadar yenilenemeyen fosil kaynaklardan karşılanmıştır. Ancak, hızla tükenen fosil kaynaklar ve artan çevre kirliliği, ülkeleri alternatif enerji kaynakları arayışına zorlamaktadır. Alternatif enerji kaynaklarına yönelik artan ilgi, gelişmiş ülkelerin önderliğinde ön plana çıkmakla birlikte, zaman içerisinde enerji arzı ve çevre konusunda sorun yaşayan tüm ülkelerin bu kaynaklara yönelmelerine neden olmuştur.

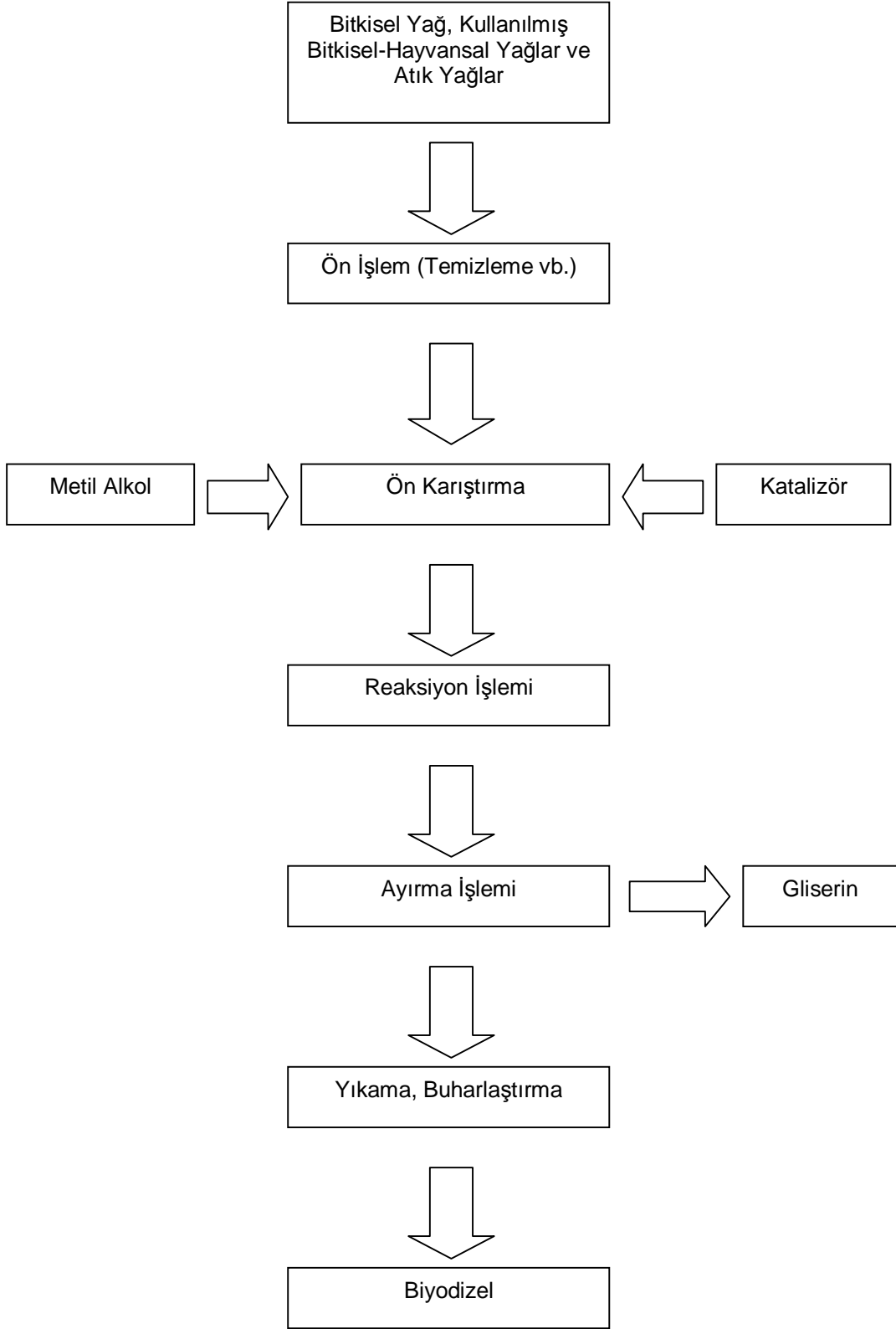
Dünyada ve ülkemizde alternatif enerji kaynaklarında yaşanan olumlu gelişmelerle birlikte, son dönemde bu bağlamda değerlendirilen ve önemi artan yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi de, biyokütle enerji kaynaklarıdır.

Odun (enerji ormanları, çeşitli ağaçlar), yağlı tohum bitkileri (kolza, ayçiçeği, soya vb), karbo-hidrat bitkileri (patates, buğday, mısır, pancar, enginar, vb), lif bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum vb), protein bitkileri (bezelye, fasulye, buğday vb), bitkisel atıklar (dal, sap, saman vb), hayvansal atıklar ile şehirselleşen ve endüstriyel atıklar biyokütle enerji kaynakları kapsamında değerlendirilmekte ve varolan yakıtlara alternatif çok sayıda katı, sıvı ve gaz yakıtlara

dönüştürülebilmektedir. Biyokütle kökenli, en önemli dizel motoru alternatif yakıtı biyodizeldir. Biyodizel; yeşil dizel ve dizel-bi adları ile de bilinmektedir (Karaosmanoğlu, 2002).

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol ve ya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Eysel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılmaktadır (EİE, 2006).

Biyodizel üretimi için gerekli olan işlem aşamaları Şekil 1.1'de verilmiştir. Değişik kaynaklarda, farklı şekillerde gösterilmesine rağmen, biyodizel üretim şeması temel olarak aşağıdaki işlem aşamalarından oluşmaktadır.



Şekil 1.1. Biyodizel Üretim Şeması

Biyodizel üretim şeması incelendiğinde; üretimin ilk aşaması olarak bitkisel yağ, kullanılmış bitkisel-hayvansal yağ ve atık yağların temizlenerek, üretime hazır hale getirildiği görülmektedir. Temizlenen yağın, metil alkol ve katalizör ile karıştırılması sonrasında kimyasal reaksiyon başlamaktadır. Reaksiyon sonrasında elde edilen biyodizel ve gliserin ayırma işlemiyle birbirinden ayrılır. Bu üretim aşamalarından sonra elde edilen biyodizele, yıkama ve buharlaştırma işlemleri uygulanarak, biyodizel kullanıma hazır hale gelmektedir.

Dünyada biyodizelin gelişimi incelendiğinde, konuyla ilgili temel çalışmaların Rudolph DIESEL tarafından yapıldığı görülmektedir. Dünyada sebze yağlarının yakıt olarak kullanılabileceğini ilk olarak, 1900'lü yılların başında Rudolph DIESEL yerfıstığı yağıyla dizel motoru çalıştırarak göstermiştir. Ancak, petrolün ucuz olması ve kullanım kolaylığından dolayı, biyodizelin gelişmesi ve yaygınlaşması bazı özel olaylar sonucunda ve kısıtlı olarak gerçekleşmiştir. Bunu takip eden dönemde İkinci Dünya Savaşı, 1970'lerdeki petrol krizi ve çevre bilincinin artması, petrole alternatif olabilecek yeni enerji kaynaklarına ilgiyi artırmıştır (Anonymous, 2006).

Biyokütle enerjisi içerisinde yer alan biyodizel üretimi, özellikle 2000'li yıllardan sonra dünyada ve ülkemizde hız kazanmıştır. Biyodizel, hammaddesini yaygın olarak tarımsal ürünlerden alan, her türlü atık yağdan üretilebilen ve diğer alternatif enerji kaynaklarına oranla arz miktarı kolaylıkla ayarlanabilen ve depolanabilen önemli bir yakıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyodizel üretiminin rüzgar, güneş enerjisi gibi diğer alternatif enerji kaynakları üretimine kıyasla daha az maliyetli ve kolay üretilebiliyor özellikte olması, üretiminin giderek yaygınlaşmasına katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, biyodizel üretiminin özellikle tarım, sanayi ve çevre sektörlerinin birlikte çalışmasına imkan vermesi, bu sektörlere ilave istihdam ve gelir olanakları da sağlaması, biyodizel teknolojisinin hızlı gelişmesine neden olmaktadır.

Biyodizelin ilk olarak 1990'lı yıllarda ABD'de telaffuz edilmesine karşılık, AB'de 1980'li yıllarda çok yaygın olmamakla birlikte biyodizel üretiminin gerçekleştirildiği görülmektedir. Hızla gelişen dizel teknolojisi ve AB'nin enerji ve çevre konusundaki hedeflerinin gerçekleştirilmesinde biyodizel önemli bir çıkış

noktası olmuştur. Biyodizel ile ilgili olarak Birlik içerisinde yakalanan standart ve normlarla birlikte, zaman içerisinde AB dünyada lider konumuna gelmiştir. AB'nin biyodizel konusunda başarılı olmasının nedenleri olarak; Ortak Tarım Politikası kapsamında hammaddeye yönelik olarak yapılan düzenlemeler ve teşvikler, üretimde kalite ve standartların yakalanması, karar vericilerin biyodizele yönelik olarak yapılan politika uygulamalarında gerçekçi ve sorun çözücü yaklaşım göstermeleri rahatlıkla gösterilebilir. Birlik içerisinde, biyodizel üretimi yıllar itibarıyla değişiklikler göstermekle beraber, AB dünya biyodizel üretiminin yaklaşık %85'ini gerçekleştirmektedir. Birlik içerisinde, başta Almanya olmak üzere, Fransa ve İtalya'nın biyodizel üretiminde önemli üretici ülkeler olduğu görülmektedir.

Enerji ve biyodizel konusunda, dünyada ve AB'de yaşanan gelişmelerden ülkemiz de önemli ölçüde etkilenmektedir. Ülkemiz enerji konusunda dışa bağımlı bir yapı göstermekte, petrol ile petrol ürünlerinin %92'sini ve toplam enerjisinin yaklaşık olarak %70'ini ithal etmektedir (TÜİK, 2009). Stratejik ve ekonomik açıdan sakıncalı bu durum, ülkemizde biyodizel konusunda yaşanan gelişmelere ilgiyi artırmaktadır.

Ülkemizde biyoyakıtlarla ilgili ilk çalışmalar yakıt alkolü adı altında 1931 yılında Ziraat Kongresi'nde dile getirilmiş olmasına rağmen, biyodizelle ilgili ilk çalışmalar 1934 yılında ulu önder Mustafa Kemal Atatürk tarafından "Bitkisel Yağların Tarım Traktörlerinde Yakıt Olarak Kullanımı" adı altında Atatürk Orman Çiftliği'nde yapılmıştır (Albiyobir, 2009). Bunu takip eden dönemde biyodizelle ilgili çalışmalarla karşılaşılacakla birlikte, ülkemizde biyoyakıtlarla ilgili gelişmelerin 2000'li yıllardan sonra hız kazanmaya başladığı dikkatleri çekmektedir.

Ülkemizin biyodizel kurulu kapasitesinde, 2007 yılına kadar dünyada Almanya'dan sonra ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (EPDK, 2009). Biyodizel işleme potansiyeli açısından da kayda değer bir üretim gücüne sahip olan ülkemizde, biyodizel üretiminin 2005 yılında 90 bin ton ve 2006 yılında ise 10 bin ton olduğu tespit edilmiştir (Albiyobir, 2009). Biyodizel üretiminde 2005-2006 döneminde yaşanan gelişmelerin sonrasında, biyodizel sektörünün durma noktasına geldiği 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 nedeniyle, ülkemizde biyodizel üretimi gerilemiş, hatta zaman zaman durma noktasına gelmiştir.

Biyodizel üretiminde hammadde olan yağlı tohumlar ve özellikle standart hammadde olan kolza üretiminde ülkemizin yetersiz olması, hammadde üretiminde dışa bağımlı olma sorununu ortaya çıkarmaktadır. Ülkemizin her yıl yaklaşık olarak 1 Milyar \$ olan ham yağ ve yağlı tohumlar ithalatının, biyodizel üretimiyle artış eğiliminde olması ciddi sıkıntılar yaratmaktadır. Yerli hammadde, yerli teknoloji ve yerli üretimle elde edilmesi planlanan biyodizelde, bu amaçlardan uzaklaşılması belirlenen hedeflerden sapmalara neden olmaktadır.

Ülkemizde biyodizel üretiminde karşılaşılan aksaklıklara rağmen, sahip olduğumuz potansiyel üretime dönüştürülerek, özellikle AB gibi önemli pazarların değerlendirilmesine olanak sağlanabilir. Özellikle biyodizel konusunda yaşanan hammadde sorunu; ülkemizde Güneydoğu Anadolu Prosesi'yle (GAP) birlikte sulamaya açılan alanların ve tarımsal üretim amaçlı kullanılmayan tarım arazilerin değerlendirilmesiyle çözülebilecek özelliktedir. Böylece ülkemizde hammadde üretimi arttırılarak biyodizel üretiminde kullanılmasına imkan yaratılacak ve ülkemizin enerji arzına katkı sağlanabilecektir. Bununla birlikte ihraç edilen biyodizelle dışarıya katkılar sağlanabileceği gibi, üretilen biyodizelle enerjide dışa olan bağımlılık kısmen de olsa azaltılabilecektir. Ülkemizin AB'ye uyum süreci dikkate alındığında, biyodizel enerji konusunda önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Birliğin biyodizel üretiminde dünyada lider konumda olduğu ve üye ülkelerde biyodizel kullanımının zorunlu olduğu görülmektedir. Birlik içerisinde biyodizelle ilgili uygulamaların ve gelişmelerin yasalarla belirlendiği ve kontrol edildiği dikkatleri çekmektedir. Bu noktada, ülkemizin AB uyum süreci içerisinde biyodizelle ilgili aksaklıkları gidererek, üretimini artırması uyum sürecine olumlu katkılar sağlayabilecektir. AB'nin tarım alanlarını ve buna bağlı olarak biyodizel üretimini arttırmakta sıkıntılar yaşaması, ülkemiz gibi AB'nin biyodizel potansiyeline katkı sağlayacak üye ülkelerin şansını önemli ölçüde arttırmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde giderek artan biyodizel üretimine rağmen, ülkemizde biyodizelle ilgili olarak yapılan çalışmaların sınırlı düzeyde kaldığı dikkatleri

çekmektedir. Özellikle AB ile uyum sürecinde; ülkemizde yapılan çalışmaların yetersiz düzeyde olması, biyodizelle ilgili olarak lehimize olabilecek gelişmelerin aksamasına neden olmaktadır. Ülkemizde biyodizelle ilgili çalışmaların mikro düzeyde çalışmalarla sınırlı kalması ve konunun bir bütün olarak değerlendirilememesi, biyodizel konusundaki sıkıntıların çözülememesine ve mevcut potansiyelimizin yeterince değerlendirilememesine neden olmaktadır. Bu çalışma ile ülkemizde biyodizel konusunda karşılaşılan sorunların daha iyi anlaşılabilmesine, AB’nde biyodizel üretim ve kullanım olanaklarının ülkemiz tarımı ve AB uyum süreci açısından değerlendirilmesine çalışılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Dünyada giderek üretimi ve kullanımı artan biyoyakıtların, ülkelerin sahip olduğu tarımsal kaynaklara göre etanol (biyoetanol) ve biyodizel olarak şekillendiği görülmektedir. Ülkelerin sahip olduğu tarımsal potansiyel ve teknolojik düzeylerinin durumuna göre artan biyoyakıt üretimi, beraberinde önemli tartışmaları da getirmektedir. Dünya genelinde yaşanan kuraklığa bağlı olarak azalma gösteren tarım ürünleri arzı ve tarım ürünlerinin biyoyakıt üretiminde kullanılması gibi nedenlerle artan gıda fiyatları, tarımsal ürünlerin gıda-enerji amaçlı üretimi ve kullanımı yönündeki tartışmaları arttırmıştır. Tarımsal üretimin gıda amaçlı kullanımının önceliği olmakla birlikte, bu düşüncüyü göz ardı eden ve biyoyakıt üretimini arttırmaya çalışan ülkelerin sayılarının giderek arttığı dikkatleri çekmektedir.

Ülkemizde biyoyakıtlar söz konusu olduğunda, biyodizel, etanol ve biyogaz üretimleriyle karşılaşılsa da, biyodizelde yaşanan gelişmelerin öncelik taşıdığı rahatlıkla söylenebilmektedir. Ülkemiz, biyodizel kurulu kapasitesinde dünyada önemli bir yere sahip olmakla beraber, biyodizel üretiminde çeşitli sorunlar yaşamakta ve bu olumsuzluklara bağlı olarak üretim potansiyelini yeterince değerlendirememektedir. Biyodizel konusunda yaşanan sıkıntılar ve sorunlar biyodizel üretimini durma noktasına getirmiş, hatta üretim potansiyelimizin gerilemesine bile neden olmuştur.

Araştırmada; ülkemizde biyodizel üretiminin ilk aşaması olan hammadde üretiminden başlanması hedeflenmiş ve ülkemiz genelinde biyodizelin hammaddesi olan kolza üretiminin ekonomik analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bununla birlikte, kolza üreticilerinin karşılaştığı sorunlar ve biyodizel hakkındaki görüşlerinin de ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırmada kolzadan biyodizel üretiminin incelenmesi ve üretim maliyetinin hesaplanması da planlanmıştır.

Söz konusu temel amaçlar çerçevesinde planlanan araştırmanın detayları şu şekilde sıralanabilir:

1. Dünyada ve Türkiye’de klasik enerji kaynakları varlığını ortaya koyarak enerji üretimi ve tüketimindeki gelişmelerin, sorunların ve kısıtların genel bir değerlendirmesini yapmak,
2. Giderek önem kazanmaya başlayan alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının durumunu ve kullanım olanaklarını değerlendirmek. Bu kapsamda değerlendirilen ve günümüzde en önemli alternatif yakıt kaynaklarından birisi olarak görülen bitkisel kökenli biyokütle ve biyoyakıt (biyodizel-biyobenzin) enerji kaynaklarının diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre durumunu ortaya koymak,
3. Bu bağlamda, bitkisel kökenli enerji kaynakları içerisinde özellikle gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye’de mevcut olanaklarla uygulamaya alınabilecek en önemli alternatif yakıt seçeneklerinden biri olarak gösterilen biyodizelin, dünyada ve Türkiye’deki durumunu, üretim ve tüketimindeki gelişmeleri irdelemek,
4. Türkiye’de biyodizel hammaddesi olarak kullanılacak başlıca bitkisel ürünlerin ve özellikle ülkemiz koşullarında en uygun enerji bitkisi olduğu belirtilen kolza (kanola)’nın üretim potansiyelini ve bu potansiyelin değerlendirilebilme olanaklarını araştırmak. Bu amaçla birincil verilerden hareketle ülkemizde kolza bitkisi ve biyodizel üretimini teknik ve ekonomik açıdan analiz etmek, konunun tarım sektörü ve üretici gelirleri açısından önemini ortaya koymak, başlıca kısıtları ve çözüm olanaklarını tartışmak,

5. Dünyada ve özellikle AB’de konuya ilişkin yasal düzenlemeleri ve sektöre yönelik teşvikleri Türkiye-AB ilişkileri çerçevesinde değerlendirerek, dışsıtım olanaklarını araştırmak.
6. Konuya ilişkin sorunları ve çözüm olanaklarını tartışarak ilgililere veri sağlamak olarak özetlenebilir.

Araştırma dönem olarak 2006 yılı üretim sezonunu kapsamaktadır. Araştırma alanını temsilen ülkemizde kolza ekilişinin yoğun olarak yapıldığı Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illeri esas alınmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen mevcut verilerin değerlendirilmesiyle; ülkemizde kolza üretim maliyetinin ortaya konulması, koza üretiminde karşılaşılan sorunlar ve kolza üreticilerinin biyodizelle ilgili olarak görüşlerinin belirlenmesi, biyodizel üretim maliyetinin hesaplanması, biyodizel sektörünün analiz edilmesi ve biyodizel sektöre ilişkin sorunların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle ülkemizde biyodizel üretiminde yaşanan gelişmeler, özellikle AB uyum süreci içerisinde değerlendirilerek yaşanan sıkıntıların çözülmesi, ülkemizde geleceğe yönelik olarak etkili ve sürdürülebilir biyodizel politikalarının oluşturulmasında etkili olan karar vericilere yol gösterici bilgilerin sağlanabileceği düşünölmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Van Dyne ve ark. (1995) tarafından yapılan “Macroeconomics Effects of a Community-Based Biodiesel Production System” konulu çalışmada, biyodizel üretiminin sağlayacağı makro ekonomik etkiler ortaya konulmuş, biyodizel üretimiyle birlikte ilave istihdam ve gelir olanaklarının yaratılabileceği vurgulanmıştır.

Peterson ve Hustrulid (1998) tarafından yapılan “Carbon Cycle for Rapeseed Oil Biodiesel Fuels” konulu makalede kolzadan üretilen biyodizelin karbon zincirindeki durumu incelenmiş, petrodizel ile biyodizelin CO₂ emisyon değerleri karşılaştırılmış ve biyodizelin zarar verici emisyon değerlerinin daha az olduğu vurgulanmıştır.

Bender (1999) tarafından yapılan “Economic Feasibility Review for Community-Scale Farmer Cooperatives for Biodiesel” konulu çalışmada biyodizelin ekonomik olarak üretilmesi olanakları ABD ve Avrupa ülkeleri kapsamında incelenmiştir. Çalışmada biyodizel üretiminin ekonomik olmasının ortaya konulmasına rağmen, bu konuyla ilgili araştırmaların artırılması ve yeni teknolojilerin kullanılması gerektiği özellikle vurgulanmıştır.

Körbitz (1999), “Biodiesel Production in Europe and North America, an Encouraging Prospect” konulu makalesinde biyodizelin tarihsel gelişimi, üretimi, üretimde kullanılan hammaddeler ve standartlarını incelemiş, biyodizelin avantajlarını ve satışında kullanılan değişik pazarlama stratejilerini makro ve mikro açıdan vurgulamıştır.

Raneses ve ark. (1999) tarafından yapılan “Potential Biodiesel Markets and Their Economic Effects on the Agricultural Sector of the United States” konulu çalışmada ABD’nin potansiyel biyodizel talebinin tespit edilmesine ilişkin analizler yapılmış ve gelecekte biyodizelin fosil yakıtlarla rekabet edilebilirliğine yönelik olarak sonuçlar ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca biyodizel üretiminde soya yağının kullanılmasının, soya yağı ve soya küspesi fiyatlarını arttıracığı vurgulanmıştır.

Özgüven (2000), “Kolza (*Brassica napus* L., *Brassica campestris* L.) Yetiştiriciliği” başlıklı raporunda kolzanın kökeni yayılışı, ekonomik önemi, Türkiye’de kolza üretimi ve üretim potansiyeli, kolzanın bitkisel özellikleri, ekolojik istekleri, tarımı, hasat ve zararlıları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Ulusoy ve Alibaş (2002) tarafından yapılan “Diesel Motorlarda Biodiesel Kullanımının Teknik ve Ekonomik Olarak İncelenmesi” adlı makalede, biyodizelin alternatif dizel yakıtı olarak kullanım olanakları incelenmiş, oluşturulan biyodizel üretim düzeneğiyle yapılan deneysel çalışmalar, incelenen literatür sonuçlarıyla irdelenmiştir. Çalışmada ayrıca ülkemizde biyodizel kullanımının ön ekonomik analizi de yapılmış ve elde edilen sonuçlar incelenmiştir.

Gaya ve Patel (2003), “Biodiesel From Rapeseed Oil and Used Frying Oil in European Union” konulu çalışmalarında AB’de biyodizel üretiminde hammadde olarak kolzanın ve atık yağların kullanılması incelenmiş, atık yağlardan ve kolza yağından biyodizel üretimi teknik olarak analiz edilmiş ve sonuçları ortaya konulmuştur.

Zhang ve ark. (2003) tarafından yapılan “Biodiesel Production From Waste Cooking Oil: 2. Economic Assessment and Sensitivity Analysis” isimli çalışmada, atık yağlardan biyodizel üretimi aşamaları ayrıntılı olarak incelenmiş, atık yağlardan biyodizel üretiminin çevresel ve ekonomik olarak birçok açıdan daha ekonomik olduğu vurgulanmıştır.

Chacon (2004) tarafından yapılan “Techno-Economic Assessment of Biofuel Production in the European Union” isimli master tezinde AB’de üretilen biyodizel ve biyoetanolün teknik analizi; hammadde, üretim teknolojileri ve çevresel açıdan, ayrıca biyodizel ve biyoetanolün ekonomik analizi, hammaddeden başlamak üzere tüm üretim masrafları dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmada ayrıca AB’de biyoyakıtların gelişimi, yasal düzenlemeler de incelenmiş ve geleceğe yönelik öneriler de bulunulmuştur.

Chiu ve ark. (2004) tarafından yapılan “Impact of Cold Flow Improvers on Soybean Biodiesel Blend” isimli çalışmada soyadan üretilen biyodizelin, dizelle karıştırılarak soğuk iklim koşullarında kullanımının yarattığı sonuçlar incelenmiş ve dizel yakıtta değişik oranlarda biyodizel kullanımının yarattığı etkiler vurgulanmıştır.

International Energy Agency (2004) tarafından yayınlanan “Biofuels for Transport An International Perspective” isimli çalışmada biyoyakıt hammaddeleri ve üretim teknikleri, biyoyakıtların sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik etkileri, biyoyakıtların üretim maliyetleri ve yakıt pazarına olası etkileri, araçlara uygunluğu ve çevresel etkileri, biyoyakıtlara yönelik politikalar, biyoyakıtların avantajları ve dezavantajları incelenmiştir.

Janulis (2004) tarafından yapılan “Reduction of Energy Consumption in Biodiesel Fuel Life Cycle” konulu çalışmada biyodizelin yaşam döngüsü içerisindeki verimliliğini geliştirme olanakları, tarım sektöründe yeni teknoloji uygulamalarıyla incelenmiş ve bu yeni teknolojilerin temel enerji denge sonuçları ortaya konulmuştur.

Sobutay (2004) tarafından yapılan “Kanola Sektör Araştırması” adlı raporda kanola yetiştiriciliği, dünyada ve Türkiye’de üretimi, Türkiye’nin dış ticareti, kanola sektörünün durumu ve sektörde yaşananlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışmada ayrıca kanola bitkisinin yaygınlaştırılması ve üretiminin artırılabilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Gerpen (2005) tarafından yapılan “Biodiesel Processing and Production” konulu makalede biyodizelin özellikleri, üretim aşamaları, üretimde kullanılan hammaddeler incelenmiş ve üretim sonrası elde edilen biyodizel ve metil alkol, gliserin ve sabun gibi yan ürünler vurgulanmıştır.

Peterson (2005) tarafından yapılan “Potential Production of Biodiesel” adlı çalışmada ABD’de fosil kaynaklı enerji kullanımına dikkat çekilerek, biyodizel ve biyoetanolün enerji arzına sağlayacağı katkılar vurgulanmış ve biyodizel üretim potansiyeli, hammadde seçenekleri, bitkisel yağ üretimi ve biyodizel potansiyelini artırma olanakları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Salchenegger (2005) tarafından yapılan “Biofuels in the Transport Sector in Austria: 2005” isimli çalışmada biyoyakıtların tanımlanması, yasal düzenlemeler, biyoyakıtların pazar durumu incelenmiştir. Çalışmada ayrıca biyoyakıtlara yönelik yapılan promosyonlar, ülkesel kaynaklardan biyoyakıt üretimi; biyodizel, etanol, biyogaz ve katı biyokütle üretimi incelenmiş ve üretilen ürünlerin kalitesine yönelik çalışmaların önemi vurgulanmıştır.

Alptekin ve Çanakçı (2006) tarafından hazırlanan “Biyodizel ve Türkiye’deki Durumu” konulu makalede biyodizelin özellikleri, avantaj ve dezavantajları incelenmiş, ülkemizde biyodizel üretimi ve biyodizelle ilgili yaşanan gelişmeler ortaya konulmuştur.

Öğüt ve Oğuz (2006), “Üçüncü Milenyumun Yakıtı Biyodizel” adlı kitaplarında dizel motorlarda yakıt olarak bitkisel yağ kullanımının tarihi gelişimi, biyodizelin Dünya’daki durumu, motor yakıtı olarak biyodizel, biyodizelin teknik özellikleri, hammadde olarak kullanılabilen yağ bitkileri yetiştiriciliği, tohumlardan yağ elde etme, biyodizel üretimi, biyodizel üretim maliyeti, biyodizel standartları ve teknik özellikleri, biyodizelin yakıt olarak kullanımına ilişkin değerlendirmeler, biyodizel ve çevresel avantajlar, Türkiye’de biyodizelle ilişkin mevzuat ve ülkemizdeki biyodizel üretiminin mevcut durumu incelenmiştir. Kitapta ayrıca ülkemizde biyodizel teknolojisinin sorunları ve çözüm önerilerine yönelik bilgiler de ortaya konulmuştur.

Pasqualino ve ark. (2006) tarafından yapılan “Synergic Effects of Biodiesel in the Biodegradability of Fossil-Derived Fuels” isimli çalışmalarında biyodizelin çevresel avantajları vurgulanmış, dizel yakıtı karıştırılan biyodizelin çevresel açıdan çözünebilirliğine yönelik sonuçlar ve biyodizelin avantajları ortaya konulmuştur.

TMMOB (2006), Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan “Enerji Politikaları Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Raporu”nda, küreselleşme ve enerji politikaları, dünyada ve Türkiye’de enerjinin durumu, yenilenebilir enerji kaynakları ile bu kaynakların kullanımına yön veren kanun ve kanun tasarıları değerlendirilmiş, geleceğe yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

Yaşar (2006), “Türkiye’de Bitkisel ve Hayvansal Atık Yağlar Sorunu ve Biyodizel Üretimi” adlı çalışmasında, ülkemizdeki atık yağlar sorununa dikkat çekilerek, atık yağların neden olduğu çevresel sorunları vurgulamıştır. Toprak ve su kaynaklarına önemli boyutlarda zarar veren atık yağların, biyodizel üretiminde kullanılabilme olanağı ayrıntılarıyla incelenmiş ve ülkemizde atık yağlardan biyodizel üretim potansiyeli ortaya konulmuştur. Atık yağların biyodizel üretiminde

kullanılmasıyla birlikte, kazanılan ekonomik ve çevresel faydalar da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Yaşar ve Bahadır (2006), “Türkiye’de Biyodizel Üretim Olanakları” başlıklı makalelerinde, Türkiye’de biyodizel üretim olanakları incelenmiş ve biyodizel üretim potansiyeli ortaya konulmuştur. Makalede Türkiye’de biyodizel sektörünün avantaj ve dezavantajları da incelenmiş ve yaşanan gelişmeler tartışılmıştır. Çalışmada ayrıca biyodizelde dünyada lider konumunda olan AB’deki gelişmeler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Afacan (2007) tarafından yapılan “Enerji Güvenliği, Enerji Tarımı, Küresel Isınma Açısından Biyoyakıtlar Biyodizel, Biyogaz-Biyoetanol” isimli çalışmasında biyoyakıtlar konusunda dünyadaki gelişmeleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarını incelemiş ve özellikle ülkemizde biyoyakıtların durumunun ortaya konularak, geleceğe yönelik hedeflerin belirlenmesi gerektiğine vurgu yapmıştır.

Akdoğan ve Emeklier (2007), “Türkiye Tarımında Biyokütle (Biyomas) Enerji Kaynakları” isimli makalelerinde enerji ve yağ bitkilerinden biyodizel ve biyoetanol üretimi, ülkemiz koşullarında şeker sorgum, miscanthus, dallı darı ve tarımsal atıklar örnekleriyle hesaplanmış ve bu kaynakların verimli kullanımının gerçekleştirilmesi yönünde tavsiyelerde bulunulmuştur.

Akınerdem (2007), “Türkiye’de Biyoyakıtlar ve Hammadde Temini” adlı çalışmasında enerji tarımı, biyoetanol, biyodizel, biyogaz olmak üzere biyoyakıtların dünyada ve Türkiye’deki mevcut durumu ortaya konulmuş, biyoyakıtların Türkiye ekonomisindeki yeri ve önemine değinilmiştir. Sonuç olarak biyoyakıtların Türk tarımında önemli bir atılım olduğu ve entegre yatırımlara örnek olması bakımından ısrarla üzerinde durulması gerektiği vurgulanmıştır.

Ar (2007a) tarafından yapılan “Sıvı Biyoyakıtlar: Dünyadaki Uygulamaları-Türkiye’deki Mevcut Durum” isimli çalışmada dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan sıvı biyoyakıtlardan biyodizel ve biyoetanolin dünyadaki ve Türkiye’deki durumu, dünyada biyodizel üretiminde lider konumda olan AB ve geleceğe yönelik biyoyakıt hedefleri incelenmiş ve ülkemiz tarafından alınması gereken önlemler vurgulanmıştır.

Ar (2007b), “İkinci Kuşak Biyoyakıtlar-Biyorafineler” konulu çalışmasında biyoyakıtların tarihçesi, ikinci kuşak biyoyakıtlar ve teknolojileri, ikinci kuşak biyoyakıtların avantajları, üretimde karşılaşılan zorluklar, biyorafinelerin önemi ve biyorafinelerle petrol rafineleri arasındaki farklar ortaya konulmuş, ikinci kuşak biyoyakıtların gelişiminin önümüzdeki yıllarda hızla artacağı vurgulanmıştır.

Arslan (2007) tarafından hazırlanan “Agricultural and Economic Potential of Biodiesel in Turkey” konulu çalışmasında Türkiye’nin biyodizel üretimi için kullanılabilir tarımsal potansiyeli ve alternatif enerjiyle ilgili yasal düzenlemeleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışmada ülkemizin yağ ve yağlı tohumlar potansiyeli, akaryakıtlarla ilgili yasa ve düzenlemeler, biyodizelle ilgili olarak yaşanan sorunlar ortaya konulmuş ve bu sıkıntıların çözülmesine yönelik öneriler vurgulanmıştır.

Başçetinçelik ve ark. (2007a), “Çukobirlik’te Biyokütle Enerjisi Kullanımının Tekno-Ekonomik Değerlendirilmesi” konulu çalışmalarında Adana’da bulunan Çukobirlik işletmesinde pamuğun işlenmesinden sonra meydana gelen ürün ve atıklardan enerji elde edilmesi için gerekli yatırım, teknik ve ekonomik açıdan değerlendirilerek, ekonomik uygulanabilirlik göstergeleri ortaya konulmuştur. Çalışmada ön ekonomik uygulanabilirlik çalışmasının sonuçlarına bağlı olarak, Çukobirlik’te fosil yakıtla çalışan kazanın yerine 5 MW gücünde biyokütle ile çalışan kazanın kurulması önerilmiştir.

Başçetinçelik ve ark. (2007b), “Türkiye’de Tarımsal Biyokütleden Enerji Üretimi Olanakları” isimli çalışmalarında Türkiye’de tarla bitkilerinin yıllık atık miktarının toplam ısı değerleri 228 PJ, bahçe bitkileri yıllık atıklarının toplam ısı değeri 75 PJ, inek, koyun ve kümes hayvanları atıklarının ısı değerleri sırasıyla yaklaşık 47.8, 3.6 ve 8.7 milyon GJ/yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda Türkiye’deki mevcut tarımsal ve hayvansal atık miktarının, Türkiye’nin enerji tüketiminin %22-27’sini karşılayabileceği belirtilmiştir.

Canakcı (2007) tarafından yapılan “The Potential of Restaurant Waste Lipids as Biodiesel Feedstocks” adlı makalesinde bitkisel, hayvansal ve diğer atık yağların biyodizel üretiminde kullanılabildiği vurgulanmış ve atık yağlardan biyodizel üretimi, teknik ve ekonomik olarak incelenmiştir.

DPT (2007) tarafından yayınlanan “IX. Kalkınma Planı Enerji Özel İhtisas Komisyon Raporu” nda, dünyada ve ülkemizde enerjinin arz-talep durumu, enerji kaynakları ve gelişimi, yaşanan sorunlar incelenerek, enerji verimliliğinin artırılması ve enerji sektörünün yapısal sorunlarının çözümüne yönelik önlemler önerilmiştir.

Eser ve ark. (2007), “Biyoyakıt Üretiminde Kullanılan Bitkilerin Mevcut Durumu ve Geleceği” başlıklı çalışmalarında dünyada ve Türkiye’de biyoetanol hammaddesi olarak buğday, mısır, şeker kamışı ve şekerpancarı; biyodizel hammaddesi olarak da kolza, ayçiçeği, soya, aspir, pamuğun üretim durumları ve geleceği incelenmiş, biyoyakıt üretiminin ilk ve en önemli adımının hammadde temini olduğu vurgulanmıştır.

İşler ve Karaosmanoğlu (2007), “Yakıt Alkolü: Mevcut Durumu ve Geleceği” başlıklı çalışmada taşıtlarda yeşil ürün olarak kullanılan en önemli biyoyakıtlardan birinin de, ticari uygulamada yer alan ve giderek kullanım seçenekleri artan birinci kuşak biyoyakıt olarak biyoetanol, diğer adıyla yakıt alkolü olduğu belirtilmiştir. Ülkemizin yakıt alkolü olarak önemli potansiyele sahip olduğu ortaya konulmuş, bu ürünün enerji arz güvenliğinde artış sağlanmasında kullanılması ve ekonomiye katkı sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Kavruk ve Atalay (2007), “Enerji Tarımına Geçiş Sürecinde Biyoyakıtlara Bakış ve Bakanlığımız Politikaları” konulu çalışmalarında dünyada ve ülkemizde biyoyakıt üretimine ilişkin olarak teşvik ve engellemeler, biyoyakıtların tarım, enerji, çevre ve ekonomik boyutları incelenmiştir. Çalışmada ayrıca Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından biyodizel ve biyoetanol konusunda yapılan çalışmalar da ayrıntılı olarak incelenmiş ve ülkemizde biyoyakıtların gelişmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Kılıç ve ark. (2007), “Biyodizel-dizel Karışımlarının Yoğunluk, Parlama Noktası ve Isıl Değer Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı çalışmalarında rafine ayçiçeği yağından üretilen biyodizelin, Türkiye’de satılan beş farklı ticari dizelin her biri için B5, B20 ve B50 karışımları hazırlamışlar, bunların yoğunluk, parlama noktası ve ısıl değerlerini incelemişlerdir. Ölçümler sonucunda tüm ticari dizellerin yoğunluklarının biyodizelden düşük olduğu, biyodizelin parlama noktasının ticari

dizelin parlama noktasından yüksek olduğu ve biyodizelin ısı değerlerinin ise kullanılan dizelerde farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur.

Kleindorfer ve Öktem (2007) tarafından yapılan “Economic and Business Challenges for Biodiesel Production in Turkey” konulu çalışmada Türkiye’de yağlı tohum üretimi ve potansiyeli, yağlı tohumlardan biyodizel üretimi ve biyodizel piyasasına ilişkin düzenlemeler incelenmiş, Türkiye’de biyodizel üretiminin artmasına katkı sağlayacak politika uygulamaları ve düzenlemelere yönelik öneriler vurgulanmıştır.

Kolankaya ve ark. (2007), “Biyoyakıtların Biyoekonomideki Yeri ve Önemi” başlıklı bildirimlerinde biyoyakıtların gelecekte ve günümüzdeki biyoekonomik değerlendirilmesi ve sürdürülebilirlik analizi yapılmış, biyoyakıtlar ve kullanımı eko-yetkinlik ve ekonomik verimlilik açısından incelenmiştir.

Kutas ve ark. (2007) tarafından yapılan “Biofuels- At What Cost Government Support for Ethanol and Biodiesel in the European Union” adlı çalışmada AB’de biyoyakıtların durumu, biyoyakıtların yasal olarak gelişimleri, biyoyakıtlara uygulanan destekler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Öğüt ve ark. (2007), “Standartlara Uygun Bitkisel Yağların Tarım Traktörlerinde Doğrudan Yakıt Olarak Kullanımının Araştırılması” adlı ortak çalışmalarında aspir, soya, hardal, kolza yağlarının dizel motorlarda kullanımı üzerine deneyler yapılmış, direk yakıt olarak kullanılan yağların motor açısından istenilen sonuçları vermediği belirlenmiş ve yakıt amaçlı bitkisel yağ standardının oluşturulması gerektiği önerilmiştir.

Rajagopal ve Zilberman (2007) tarafından yapılan “Review of Environmental, Economic and Policy Aspects of Biofuels” isimli çalışmada biyoyakıtların olası çevresel, ekonomik ve politik etkileri incelenmiştir. Çalışmada biyokütle enerjisi üretiminin dünya üzerinde homojen dağılmadığı ve buna bağlı olarak ülkelerin sorunlar yaşadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte biyokütlenin gelişmekte olan ülkelerde, özellikle kırsal alanların gelişiminde önemli rol oynayacağı vurgulanmıştır.

Szulczyk (2007), “Market Penetration of Biodiesel and Ethanol” adlı doktora tezinde, biyodizel ve etanolün üretim teknolojileri, biyoyakıtların marketlere

girişinde karşılaşılan durumlar ve markete giriş modelleri incelenerek, biyoyakıtların markete girişlerinde karşılaşılan ekonomik ve teknik durumlar ortaya konulmuştur.

Tunalıoğlu ve Afacan (2007), “Türkiye’de Biyodizel Politikalarının ve Mevcut Kurumsal Yapının Değerlendirilmesi” başlıklı bildirimlerinde, Türkiye’de biyodizel politikaları ve mevcut kurumsal yapı ayrıntılarıyla incelenerek, başta AB olmak üzere diğer dünya ülkeleriyle kıyaslamalar yapılmıştır. Çalışmada ayrıca ülkemizde biyodizelin yasal gelişim süreci incelenerek, sektöre yönelik yaşanan sıkıntılar ve sorunlar belirlenmiş ve bu sorunların çözümü için önerilerde bulunulmuştur.

Tutar ve ark. (2007), “Biyodizel Kaynağı Olarak Kanola” isimli çalışmalarında, biyodizelin özellikleri ve gelişimi vurgulanarak, biyodizel üretiminde kanola bitkisinin kullanımı incelenmiştir. Hammadde olarak kullanılan kanola bitkisinin yetiştiriciliği konusunda bilgiler verilerek, ekilişinin ve üretiminin yaygınlaştırılması önerilmiştir.

Türkyılmaz (2007) tarafından hazırlanan “Türkiye’nin Yerli ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları” başlıklı çalışmada, dünya enerji talebindeki gelişmeler ve Türkiye enerji talebi incelenmiştir. Çalışma kapsamında; ülkemizdeki yerli hidrolik, rüzgar, jeotermal, güneş, biyoyakıt enerji imkan ve kapasiteleri de incelenerek, genel enerji politikaları içerisinde özel olarak yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Uysal (2007), “Biyodizel Prosesi Yan Ürünü Gliserin” konulu makalesinde, biyodizel üretimi sonrasında yan ürün olarak elde edilen gliserinin, elde edilme yöntemleri ayrıntılı olarak incelenmiş, elde edilen gliserinin saflaştırılmasıyla birlikte kullanım alanlarının ve ekonomik değerinin artacağı vurgulanmıştır.

Yaşar (2007a), “Türkiye’de Enerji Bitkileri Potansiyeli ve Biyoyakıtlar” konulu çalışmasında, ülkemizde ekiliş alanları giderek artan enerji bitkilerinin durumu, potansiyeli, gelişimi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ülkemizdeki enerji bitkilerinden biyodizel üretimi olanakları da çalışma kapsamında değerlendirilerek, enerji bitkileri ve biyodizel konusunda geleceğe yönelik yapılması gerekenler vurgulanmıştır.

Yaşar (2007b), “Türkiye’de Alternatif Enerji Potansiyeli İçerisinde Biyodizel, Gelişimi ve Geleceğe Yönelik Fırsatların Değerlendirilmesi” konulu çalışmasında ülkemizdeki biyodizel üretiminin durumu, potansiyeli, yaşanan sorunlar ve sektördeki gelişmelerin ülkemize sağlayabileceği avantajlar incelenmiş ve sektörde geleceğe yönelik alınması gerek önlemler vurgulanmıştır.

Yaşar (2007c), “Adana İlinin Enerji Bitkileri Potansiyeli ve Biyodizel Üretim Olanakları” adlı çalışmasında, Adana ilindeki enerji bitkilerinin genel durumu, potansiyeli ve gelişimi incelenmiştir. Adana ilindeki enerji bitkileri ekiliş ve üretimindeki artışlar ile bu enerji bitkilerinin biyodizel kaynağı olarak üretim olanakları ve üretim potansiyeli ortaya konulmuştur.

Yaşar (2007d) tarafından hazırlanan “Dünyada ve Türkiye’de Biyodizel, Türkiye’nin Kanola Potansiyeline Bağlı Olarak Biyodizel Üretiminin Durumu ve Geleceği” konulu çalışmada, dünyada özellikle AB’de biyodizelin durumu kolza hammaddesine bağlı olarak incelenmiştir. Özellikle ülkemizde kolza yetiştiriciliği konusunda yaşanan sorunlar ve üreticilerin karşılaştıkları sıkıntılar incelenmiş ve sorunların giderilmesine yönelik öneriler geliştirilmiştir.

Yaşar ve ark. (2007), tarafından hazırlanan “Renewable Energy, Sustainability and Biodiesel” konulu çalışmalarında dünyada ve Türkiye’deki enerji kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan çevre sorunlarına dikkat çekilmiş, yenilenebilir enerji kaynakları ve bu kaynaklar içerisinde de biyodizelin önemi vurgulanmıştır. Çalışmada, AB ve Türkiye’de biyodizel konusunda yaşanan gelişmeler de incelenmiş, özellikle ülkemizde biyodizel potansiyeli de dikkate alınmış ve geleceğe yönelik olarak önerilerde bulunulmuştur.

World Energy Council (2007), Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi tarafından hazırlanan “2005-2006 Türkiye Enerji Raporu”nda, dünyada ve ülkemizde enerjinin genel durumu, enerji verimliliği, enerji finansmanı, sürdürülebilir kalkınma ve enerji, enerji politikaları, enerji ve çevre konuları ayrıntılı olarak incelenmiş ve enerji politikalarında geleceğe yönelik olarak öneriler yapılmıştır.

Acaroğlu (2008) tarafından yapılan “Türkiye’de Biyokütle-Biyoetanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceği” konulu çalışmada ülkemizdeki enerjinin durumu ve gelişimi ile biyokütle, biyoetanol ve biyomotorin

kaynaklarını ayrıntılı olarak incelemiştir. Çalışmada ülkemizde biyoyakıtlar konusunda söz sahibi olunabilmesi ve dünya ile entegrasyonun sağlanabilmesi için yapılması gerekenler vurgulanmıştır.

Ar (2008), “Biyoyakıtlar Tehdit mi-Fırsat mı?!” konulu makalesinde biyoyakıtların enerji arzına sağlayacağı katkılar ve avantajları incelenmiş, diğer yandan gıda üretimi için kullanılan tarımsal alanların biyoyakıt üretimi için gereken hammadde üretimine ayrılması, dünyadaki biyoyakıtların gelişimi ve gıda krizi konuları kapsamında değerlendirilmiş ve ülkemiz koşullarında biyoyakıtların tehdit unsuru veya fırsat olanağı olup olmadığı ortaya konulmuştur.

Başer ve ark. (2008), “Peletlenmiş Dallı Darının (*Panicum Virgatum*) Biyoyakıt Olarak Kullanım Ekonomisi” konulu makalelerinde biyoyakıt üretiminde hammadde olarak kullanılabilen dallı darının yetiştiriciliği hakkında bilgiler verilmiş ve dallı darıdan enerji üretimi, enerji verimi ve pelet maliyeti ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ülkemizde tarıma elverişli olmayan arazilerde dallı darının yetiştirilerek, enerji üretiminde kullanılabileceği ve enerji arzumıza katkı sağlanabileceği vurgulanmıştır.

Berk ve Yaşar (2008), “Biodiesel Production Opportunities in Rural Areas in Turkey” başlıklı makalelerinde kırsal alanlar ve bu alanlarda yaşayan çiftçilerin başta artan enerji maliyeti olmak üzere tarım sektörüne yönelik sorunlarına değinilmiş, kırsal alanlarda biyodizel gibi alternatif yakıt üretiminin artmasının kırsal alanlara yönelik olarak sosyo-ekonomik katkıları vurgulanmıştır.

Bilgili ve ark. (2008) tarafından yapılan “Çukurova Yöresinde Bazı Tarımsal Atık (Biyokütle) Potansiyelinin Belirlenerek Geleneksel Enerji Kaynaklarıyla Karşılaştırılması” adlı proje raporunda biyokütlenin (organik atıkların) bölgede mevcut ve bol miktarda olduğu belirlenmiş, ancak mevcut miktarın durumunun tespit edilmesi, verimsiz yakılması ve işleme teknolojisi ile haritalanmasının yetersiz olduğu sonuçları ortaya konulmuştur.

FAO (2008) tarafından yayınlanan “The State of Food and Agriculture BIOFUELS: prospects, risks and opportunities” adlı çalışmada biyoyakıtlarla ilgili olarak karşılaşılan riskler ve fırsatlar; ekonomik, teknik ve çevresel açıdan

incelenmiş, biyoyakıt konusunda karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri vurgulanmıştır.

Mitchell (2008) tarafından hazırlanan “A Note on Rising Food Prices” adlı makalede dünyada artan gıda fiyatlarının nedenleri incelenmiş, biyoyakıt üretiminin artması, dolardaki istikrarsızlık, tarım ürünleri fiyatlarının yükselmesi ve yaşanan kuraklığın fiyat artışlarında etkili olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada gıda fiyatlarını etkilediği tahmin edilen tüm değişkenler ayrıntılı olarak incelenmiş ve geleceğe yönelik yapılması gerekenler önerilmiştir.

Nrel (2008), National Renewable Energy Laboratory tarafından hazırlanan “Biodiesel Handling Use Guide” adlı çalışmada biyodizelin tanımı, yapısal özellikleri, biyodizelin değişik formlarının enerji içerikleri, dizel motorlarda kullanımlarına ilişkin teknik sonuçlar ve çevresel özellikler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Saraçoğlu (2008), “Biyokütleden Enerji Üretiminde Enerji Ormancılığının Önemi” isimli makalesinde, dünyada ve Türkiye’de giderek artan odun hammaddesi sorununa vurgu yapılmış ve orman kaynaklarının ekonomik olmayan bir biçimde tüketilmelerine dikkat çekilmiştir. Türkiye’nin biyokütle potansiyelinin önemi üzerinde durulmuş, biyokütle enerjisi üretiminde enerji ormancılığı kaynaklarımıza ve potansiyelimize dikkatlerin çekilmesi önerilmiştir.

TMMOB (2008), Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Makine Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Oda Raporu”nda, dünyada ve Türkiye’de enerjinin genel durumu, yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli ve gelişimi, kaynaklar bazında incelenmiş ve ülkemiz enerji potansiyeli ortaya konulmuştur.

Topal ve Arslan (2008) tarafından yapılan “Biyokütle Enerjisi ve Türkiye” başlıklı makalede, biyokütle enerjisinin sürdürülebilir, kolay temin edilebilir ve çevre üzerinde olumsuz etkilerin olmaması gibi avantajları incelenmiş ve ülkemizdeki biyokütle kaynaklarının potansiyeli vurgulanmıştır. Enerji bakımından dışa bağımlı olan ülkemizde biyokütle kaynaklarının değerlendirilerek, enerji arzına sağlanacak katkılar ortaya konulmuştur.

Yaşar (2008), “Türkiye’de Biyodizel Üretim Maliyeti ve Yaşanan Sorunlar” başlıklı makalesinde ülkemizde TSE tarafından biyodizel üretiminde standart

hammadde kabul edilen kolzanın üretim maliyetleri incelenmiş ve biyodizel üretim maliyeti kolza bitkisi dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Çalışmada ayrıca kolza ve biyodizel üretiminde yaşanan sorunlar da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Yaşar ve Eren (2008), tarafından yapılan “Türkiye’de Tarım Sektöründe Kullanılan Petrodizelin Çevresel Etkileri ve Biyodizel Alternatifleriyle Karşılaştırılması” konulu çalışmada, fosil yakıtların neden olduğu çevresel sorunlara değinilmiş ve ülkemizde başlıca tarımsal ürünlerin üretimi için kullanılan petrodizelin, çevreye verdiği olumsuz etkiler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışma da petrodizel ve biyodizel yakıtının çevresel etkileri karşılaştırılarak, sonuçlar ortaya konulmuştur.

Yaşar ve Milosevic (2008), “Use of Biodiesel and Its Relation to Sustainability in EU and TURKEY” başlıklı bildirimlerinde AB ve Türkiye’de biyodizel üretim potansiyeli, özellikle Türkiye’de hammadde, biyodizele yönelik yasal düzenlemeler, kalite ve standarda yönelik çalışmalar ve sektörde karşılaşılan sorunlar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Yaşar ve Ören (2008), “Türkiye’de Yağlı Tohumlardan Enerji Üretimi Ve Yağ - Enerji Güvencesinde Yaşanan Sıkıntılar” konulu makalelerinde ülkemizde yağlı tohumlar üretim potansiyeli, gelişimi ve yaşanan sorunlar üzerinde durulmuş, ülkemizde yağlı tohumlardan biyodizel üretimi kolza bitkisi göz önüne alınarak incelenmiştir. Ayrıca çalışmada ülkemizde yağlı tohumların gıda ve enerji olmak üzere farklı alternatiflerde kullanım olanakları genel ekonomi, gıda güvencesi ve çevre gibi farklı açılardan tartışılmış, geleceğe yönelik olarak önerilerde bulunulmuştur.

Pandey (2009) tarafından derlenen “Handbook Plant-Based Biofuels” adlı çalışmada, biyokütle, biyoethanol üretimi ve biyodizel üretimiyle ilgili olarak konu uzmanları tarafından hazırlanan farklı çalışmalar bir araya getirilmiş ve biyoyakıtlar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM**3.1. Materyal**

Araştırmanın ana materyali; 2006 yılı üretim sezonunda kolza ekilişinin yoğun olarak yapıldığı Tekirdağ başta olmak üzere, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illerindeki kolza işletmelerinden anket yoluyla elde edilen birincil verilerden oluşmaktadır. Biyodizel üretimi için TSE tarafından belirlenen TS EN 14214 standardının kabul edilmesi ve bu standardın hammadde olarak kolza bitkisini dikkate alması nedeniyle, çalışmada kolza üretimini gerçekleştiren işletmeler dikkate alınmıştır.

Araştırma alanında, kolza üretim maliyetinin belirlenebilmesi, işletmelerin üretim maliyetlerinin ortaya konulması, kolza üretimine ilişkin masraf unsurlarının çıkarılması, üreticilerin kolza üretimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, kolza üretiminin sorunları ve kolza üreticilerinin biyodizele ilişkin görüşlerinin belirlenebilmesi amacıyla gerekli materyallerin önemli bölümü, üreticilerle kişisel görüşmeler yoluyla elde edilen verilerden sağlanmıştır. Önceden hazırlanan anket formları (Bknz. Ek 1), araştırma bölgelerindeki işletme sahipleriyle görüşmeler yapılarak doldurulmuştur. Çalışmada ayrıca biyodizel üretimi yapan firmalarla da görüşülerek, sektör genelinde değerlendirme yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma, kolza ve biyodizel üreten işletmelerden elde edilen birincil verilerin yanı sıra, konuyla ilgili ikincil verilerle de desteklenmiştir. Bu amaçla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Adana, Tekirdağ, Balıkesir, Çanakkale ve Osmaniye Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri, Devlet Planlama Teşkilatı, Türkiye İstatistik Kurumu, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Türkiye Standartlar Enstitüsü, Alternatif Yakıt Üreticileri Birliği (Albiyobir), Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, European Biodiesel Board (EBB) ve FAO verilerinden yararlanılmıştır.

Araştırmada biyodizel ile ilgili ikincil verilerin toplanmasında Ankara'da faaliyet gösteren Alternatif Yakıt Üreticileri Birliği (Albiyobir) verilerinden ağırlıklı olarak yararlanılmıştır. Sektöre yönelik olarak yeterli resmi kaydın olmaması nedeniyle, biyodizel ve kolza üretiminin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapan derneğin, biyodizel üretici firmaları ve devlet kurumlarıyla koordineli çalışması ve

sektörle ilgili olarak düzenli kayıtlar tutması nedeniyle, araştırmada bu derneğin kayıtlarına ve çalışmalarına yer verilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Örnek İşletmelerin Seçimi

Araştırmada, işletmelerden elde edilecek verilerin değerlendirilmesi sonucunda ulaşılabilecek bulguların doğruluğunu ve güvenilirliğini arttırmak, anakitleyi oluşturan farklı bölümlerin yeterince temsil edilmesini sağlamak amacıyla, anket yoluyla görülecek işletmelerin ve örnek hacminin belirlenmesinde “Tabakalı Örneklem Yöntemi” kullanılmıştır. Bu yöntemde temel ilke, anakitleyi homojen tabakalara ayırıp varyansı azaltmaktır. Bu şekilde daha az örnekle, sağlıklı ve ayrıntılı bir çalışma yapılması mümkün olabilecektir (Güneş ve Arıkan, 1985).

Araştırmada anket uygulanacak illerin tespiti için Tarım ve Köyişleri Bakanlığı yetkilileri ile görüşmeler yapılarak, bu kuruluşa ilişkin resmi kayıtlar kullanılmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’ndan temin edilen Doğrudan Gelir Desteği (DGD) kayıtları incelenerek, öncelikle Türkiye’de kolza ekilişinin yoğun olduğu iller tespit edilmiş ve daha sonra da bu iller içerisinde kolza ekilişinin yoğun olarak yapıldığı köyler dikkate alınarak örnek köy çerçevesi oluşturulmuştur.

Araştırmada kolza ekiminin yoğun olduğu beş ilde anket uygulanacak örnek sayısının tespiti için, kolza ekim alanının yoğun olduğu iller esas alınarak örnek çerçevesi oluşturulmuştur. Örnek çerçevesinden hareketle “Neyman Yöntemi” kullanılarak örnek hacmi aşağıdaki eşitlik yardımıyla tespit edilmiştir (Yamane, 2001):

$$n = \frac{(\sum N_h * S_h)^2}{N^2 * D^2 + \sum N_h * S_h^2}$$

Burada;

n = Örnek hacmini,

N = Anakitledeki toplam birim sayısını,

$N_h = h_1$ tabakadaki birim sayısını,

$S_h = h_1$ tabakanın standart sapmasını,

$S_h^2 = h_1$ tabakanın varyansını göstermektedir.

$$D^2 = d^2 / z^2$$

$d^2 =$ Anakitle ortalamasından izin verilen hata miktarı

$z^2 =$ İzin verilen güvenlik sınırının dağılım tablosundaki değeri

Çalışmada tabakaların oluşturulması amacıyla, çeşitli alternatifler denenmiş ve 5 tabaka üzerinde çalışılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Çalışmada tabaka sınırları 1-10 da, 11-20 da, 21-60 da, 61-100 da ve 101+ da olarak belirlenmiştir.

Araştırmada anket sayısının belirlenmesinde hata payı %3 olarak kabul edilmiş ve %95 güven sınırları içerisinde çalışılmıştır. Belirlenen tabakalara ilişkin örnek hacmi oransal olarak, önceden tespit edilen tabakalara dağıtılarak Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Örnek Hacminin Tabakalara Göre Dağılımı

Kolza Ekilişi (da)	Frekans Sayısı (N_h)	Standart Sapma (S_h)	$N_h * S_h$	Varyans (S_h^2)	$N_h * S_h^2$	Örnek Anket Sayısı
1-10	90	2,6	237,4	7,0	626,2	9
11-20	117	3,0	351,7	9,0	1057,0	14
21-60	209	12,2	2549,9	148,9	31110,8	99
61-100	45	11,8	533,0	140,3	6312,2	21
101+	21	15,1	317,7	228,9	4807,1	12
Toplam	482	44,7	3989,7		43913,3	155

Ülkemizde 2006 üretim dönemi itibariyle 32.6 bin dekar alanda kolza ekilişi yapılmış olduğu DGD kayıtlarından tespit edilmiş ve çalışmada kolza ekilişinin yoğun olarak yapıldığı Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illeri çalışma kapsamına alınmıştır. Bu illerde yapılan kolza ekilişi 18.3 bin dekar olup,

toplam ekiliş alanının %56'sını oluşturmaktadır. Çalışmada homojenliğin sağlanabilmesi ve verilerin sağlıklı olarak toplanabilmesi amacıyla bu iller seçilmiş ve bu illerde üretimin yoğun olarak yapıldığı köylerde saha çalışması yapılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Türkiye’de Kolza Ekilişinin Yoğun Olarak Yapıldığı İller (2006 Yılı)

İller	Alan (da)	Oran (%)
1.Tekirdağ	6.003	18,4
2.Adana	5.059	15,5
3.Çanakkale	2.923	9,0
4.Balıkesir	2.420	7,5
5.Osmaniye	1.961	6,1
Toplam	18.366	56,0
Türkiye Toplamı	32.649	100,0

Kaynak: TKB, 2007.

Ülkemizde kolza ekilişinin yoğun olarak yapıldığı iller incelendiğinde; ekilişlerin, Tekirdağ, Çanakkale ve Balıkesir ile Adana ve Osmaniye illeri olmak üzere iki farklı bölgede yoğunlaştığı görülmektedir. Trakya Bölgesi’nde yer alan Tekirdağ, Çanakkale ve Balıkesir illerinde, ana ürün olarak ekilişi yapılan kolza bitkisi oldukça önemli bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. Çukurova Bölgesi’nde, Trakya Bölgesi’nden farklı olarak ekim nöbetine yeni girmeye başlayan kolza, özellikle kışlık olarak yetiştirilebilmekte ve buğday, arpa gibi ürünlere alternatif olarak üretilmektedir. Bununla beraber Çukurova Bölgesi’nde erkenci kolza çeşitlerinin yetiştirilmesiyle birlikte, hasat sonrası pamuk ekimine de fırsat oluşturularak, bu bölgedeki çiftçilere alternatif gelir imkanı sağlanmaktadır.

Araştırma kapsamında ekiliş alanlarının yoğun olduğu illerde, önceden örnekleme çerçevesine göre belirlenen anket sayıları tabakalara göre uygulanmıştır. Çalışmada illere ve tabakalara göre yapılan anket sayısı Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Örnek Hacminin İllere Göre Dağılımı

Tabakalar (da)	Tekirdağ	Adana	Çanakkale	Balıkesir	Osmaniye	Anket Sayısı
1-10	1	2	2	3	4	14
11-20	2	4	3	6	4	17
21-60	19	21	19	19	21	99
61-100	7	5	5	2	2	21
101+	7	1	4	-	-	12
Toplam	36	33	33	30	31	163

Araştırma kapsamında hesaplanan örnek hacminin tabakalara göre dağıtılması sonucunda; Tekirdağ'da 36, Adana'da 33, Çanakkale'de 33, Balıkesir'de 30 ve Osmaniye ilinde ise 31 adet anket uygulanmıştır. Önceden 155 olarak belirlenen örnek hacminin, araştırma alanında yapılan 8 ilave ankette dahil edilerek toplamda 163 anket uygulaması yapılmıştır. Görüşülen işletmelerin ilçeler bazında dağıtımında da, yine ilçelerin ilin toplam kolza ekilişindeki payları esas alınmıştır

Çalışma kapsamında görüşülen işletmelerin il ve ilçelere göre dağılımı Çizelge 3.4' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Görüşülen İşletmelerin İl, İlçe Merkezlerine Göre Dağılımı

İl / İlçe Merkezleri	Anket Sayısı	Oran (%)
Tekirdağ		
- Merkez	30	83,3
- Çorlu	3	8,3
- Muratlı	2	5,6
- Malkara	1	2,8
Toplam	36	22,1
Adana		
- Yumurtalık	18	54,6
- Yüreğir	8	24,2
- Ceyhan	7	21,2
Toplam	33	20,2
Çanakkale		
- Gelibolu	33	100
Toplam	33	20,2
Balıksesir		
- Gönen	30	100
Toplam	30	18,4
Osmaniye		
-Merkez	19	61,3
- Kadirli	12	38,7
Toplam	31	19,0
Genel Toplam	163	100

3.2.2. Maliyet Unsurlarının Belirlenmesi

Çalışmanın yürütülmesi esnasında, çalışmada kullanılacak birincil ve ikincil verilerin toplanmasında anket yönteminin yanında, gözlem gibi diğer veri toplama

yöntemlerinden de yararlanılmıştır. Anket yoluyla elde edilen veriler Microsoft Excel programı kullanılarak değerlendirilmiştir. İşletmelerin kolza üretimine ilişkin verilerinden hareketle arazi genişlik gruplarına göre, işletmelerin birim maliyet ve kar göstergeleri hesaplanmıştır.

Kolza üretiminde kullanılan tarımsal işlemler; sürüm, ekim, gübreleme, ilaçlama, hasat, taşıma, temizleme ve diğer masraflar olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca üreticilerin kullandıkları makine ve işgücü da/ha olarak verilmiştir. Kolza üretiminde kullanılan materyal olarak ise; tohum, gübre ve ilaç incelenmiştir.

3.2.3. Üretim Maliyetlerinin Hesaplanması

İşletmelere ait üretim maliyetlerinin hesaplanmasında; “Tek Ürün Bütçe Analizi Yöntemi” kullanılmıştır. Bu yöntemden hareketle işletmede sadece kolza üretimine ilişkin giderler gözönüne alınmış ve hesaplamalarda kullanılmıştır.

Araştırmada ürün maliyetinin hesaplanmasında; ürüne ait üretim faaliyetlerinde kullanılan fiziki üretim girdi miktarları, üreticilerin ödemiş olduğu fiyatlar ile fiyatlandırılmıştır. Çalışmada “Alternatif Maliyet Prensipleri” kullanılarak, üretim faaliyetinde kullanılan mal ve hizmetler işletmeye ait olsalar bile, mevcut piyasa değerinden satın alınmış ya da kiralanmış gibi dikkate alınarak hesaplamalarda kullanılmıştır.

Çalışmada arazi kirası bedeli olarak, yöredeki rayiç bedeli dikkate alınmıştır.

Üretim faaliyeti sırasında makine kullanılarak yapılan işlerde; örneğin sürüm, ekim, ilaçlama ve benzeri faaliyetlerde makine sürücüsü ile makine ücreti beraber değerlendirilmiştir. Üreticiler tarafından yapılan tarımsal faaliyetlerde, üreticiler kendi makine ve teçhizatlarını kullanmış olsalar dahi, yörede geçerli olan ve birim alana ödenen ücretler esas alınmıştır.

Yapılan hesaplamalarda idare giderleri karşılığı olarak üretim masraflarının % 3’ ü dikkate alınmıştır (Açıl ve Köylü, 1971).

Sermaye faizi, T.C. Ziraat Bankası’ nca bitkisel üretim için uygulanan kredi faiz oranı ve enflasyon oranından hareketle reel olarak hesaplanmıştır. Reel faiz oranının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$i = ((1+r) / (1+f)) - 1$$

i: Reel faiz oranı

r: Nominal faiz oranı

f: Enflasyon oranı

Yapılan hesaplamalar sonrasında 2006 yılı için reel faiz % 11,8 olarak tespit edilmiştir. Kanola üretimi 6 – 8 aylık bir üretim dönemini kapsadığından, çalışmada elde edilen faiz oranının yarısı alınmış ve % 5,9 olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kolza üretiminde faaliyet gösteren üreticilerin kolza üretimine ilişkin sorunları da ayrıntılı olarak incelenmiş, ayrıca işletmelerin sosyal göstergeleri de değerlendirilerek kolza üretiminin sosyal boyutu da ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırmada kolza üretiminde bulunan üreticilerin, diğer bir ifadeyle biyodizel hammaddesi üreten işletme sahiplerinin biyodizel hakkındaki görüşlerine de yer verilmiş ve hammadde-biyodizel konusunun birlikte değerlendirilmesine çalışılmıştır.

3.2.4. Kolzadan Biyodizel Üretim Maliyeti Hesabı

Ülkemizde işletme lisansına sahip 59 firmanın biyodizel üretimi yapabilecek tesis ve yasal yapıya sahip olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında biyodizel üretim maliyetini ortaya koyabilmek amacıyla, hammadde işlemeden biyodizel üretimine kadar olan tüm aşamaları bünyesinde bulunduran bir biyodizel üretim tesisi dikkate alınarak biyodizel üretim maliyeti hesaplanmıştır.

Biyodizel üretimi amacıyla faaliyet gösterecek tesise yönelik sabit yatırımlar; bina sermayesi ve alet-makine sermayesi unsurları dikkate alınarak belirlenmiştir. Bina sermayesi; arazi bedeli, tesis binası, yönetim-diğer binalar, etüt proje giderleri unsurları dikkate alınarak oluşturulmuştur. Alet-makine sermayesi ise; biyodizel üretim makinesi, presleme ünitesi, üretim tankları, yıkama-kurutma tankları, aspirator, filtre makinesi, binek otosu, taşıma, montaj, acente giderleri, beklenmeyen giderler ve genel giderler unsurlarından oluşmaktadır.

Çalışma kapsamında; bu konuda yapılan benzer çalışmalar ve sektör çalışanlarının beyanları dikkate alınarak, beklenmeyen giderler için %1,5 ve genel giderler kapsamında ise %1 oranı dikkate alınmıştır.

Üretim tesisine ilişkin olarak işletme sermayesinin hesaplanmasında; hammadde alımı, üretimde kullanılacak metil alkol ve katalizör, personel giderleri, yakıt-elektrik-su giderleri ve işletmenin nakit ihtiyacı dikkate alınmıştır.

Üretim tesisinde çalışacak personele ilişkin olarak yapılan hesaplamalarda; bekçi, üretim aşamasında çalışan geçici işçiler, mühendis ve montaj amaçlı geçici işçilerin ücretleri personel giderlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır.

Üretim aşamasından sonra elde edilen biyodizelin birim maliyetinin hesabında; yan ürün olarak elde edilen küspe ve gliserinin ekonomik değeri gözardı edilerek maliyet hesaplanmıştır. Elde edilen birim maliyete ÖTV, KDV ve firmaların kar payı da eklenerek biyodizel üretiminde birim üretim maliyeti hesaplanmıştır.

Biyodizel üretiminde elde edilen küspe ve gliserin gibi yan ürünlerin piyasa fiyatları dikkate alınarak hesaplamalar yapılmış, elde edilen ekonomik değer işletmeye sağlanan yan ürün gelirleri olarak eklenmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan hesaplamalar sonrasında; biyodizel üretim tesisine yönelik olarak fayda-masraf (cost-benefit) analizi sonuçlarının ortaya konulması sağlanarak, yatırımın geri dönüş süresinin belirlenmesi ve sermayenin karlılık unsurlarının da ortaya konulmasına çalışılmıştır.

Biyodizel üretim maliyetine yönelik olarak yapılan hesaplamalarda; üretim tesislerinde kolzanın işlenerek ham yağ haline dönüştürülmesi ve kullanılması örnek alındığı gibi, işletmede hammadde olarak kullanılacak kolza yağının dışarıdan satın alınarak, üretimde kullanılmasına yönelik olarak da maliyet hesabı yapılmıştır. Ayrıca biyodizel üretiminde atık yağların hammadde olarak kullanılabilmesi nedeniyle, atık yağlardan biyodizel üretime yönelik olarak da, biyodizel üretim maliyeti hesabına yer verilmiştir.

Çalışmada ayrıca biyodizel üretimi yapan firmalarla da görüşmeler yapılmıştır. Sektörde faaliyet göstermiş ve işleme lisansına sahip 15 firmayla, anket yöntemi kullanılarak görüşmeler yapılmıştır. Sektörde faaliyet göstermiş ve

gelecekte göstermek isteyen firmaların, biyodizel sektörüne ilişkin olarak yaşadıkları sorun ve sıkıntıların değerlendirilmesine çalışılmıştır.

3.2.5. SWOT Analizi

SWOT Analizi kullanımı oldukça basit olan ve bir firmanın ya da kurumun stratejik olarak kendi durumunu ölçebilmesi için kullanabileceği bir stratejik planlama aracıdır. Kurumun kendi içindeki faktörleri (internal factors) dışarıdan gelen faktörlerle (external factors) sistemli şekilde karşılaştıran bir araçtır. İçerideki faktörler basitçe güçlü yanlar (strengths) ve zayıf yanlar (weaknesses) dışarıdaki faktörler ise, fırsatlar (opportunities) ve tehditler (threats) olarak nitelendirilir. SWOT analizinde ilk yapılacak iş tüm bu faktörleri alt alta yazmaktır (Anonymous, 2009a).

Çizelge 3.5. SWOT Analizi Tablosu

A. Piyasanın güçlü yönleri 1. 2.	B. Piyasanın zayıf yönleri 1. 2.
C. Fırsatlar 1. 2.	D. Tehditler 1. 2.

Bu çalışma kapsamında yapılan SWOT analizinde, Türkiye’de biyodizel piyasa yapısını oluşturan temel etmenler tespit edilmiş ve biyodizel piyasa yapısını oluşturan faktörler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Belirlenen bu faktörler geleceğe yönelik olarak güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler başlıkları altında incelenerek, biyodizel piyasasına ilişkin mevcut yapı neden-sonuç ilişkisi ortaya konulacak şekilde değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**4.1. Dünyada Enerji Alanında Mevcut Durum ve Gelişmeler****4.1.1. Dünyada Birincil Enerji Kaynaklarının Üretimi ve Gelişimi**

Dünyada enerji üretimi ve gelişimi söz konusu olduğunda; sırasıyla petrol, kömür ve doğal gaz gibi fosil kaynakların önemli birincil enerji kaynakları olduğu ve enerji ile ilgili politikaların önemli ölçüde bu kaynakların yönetimi ile şekillendiği görülmektedir. Birincil enerji kaynakları içerisinde özellikle petrolün öncelikli olduğu, petrolün enerji konusunda dünya üzerinde yaşanan birçok sorunun ana kaynağını oluşturduğu görülmektedir. Petrolle beraber kömür, doğal gaz ve diğer enerji kaynaklarının enerji gereksinimini karşılamada önemleri gözardı edilmemekle birlikte, petrolün enerji kaynağı olarak öneminin önümüzdeki yıllarda da devam edeceği yapılan tahminler arasındadır. Petrolden sonra dikkatleri çeken ve birbirine paralel bir gelişme gösteren doğal gaz ve kömür kaynaklarında ise, son dönemde özellikle kömür lehine gelişmelerin yaşandığı görülmektedir. Dünyada oldukça tartışılan ve kullanımında riskler taşıyan nükleer enerji üretimi ve kullanımındaki gelişmeler ise yenilenebilir enerji kaynaklarındaki gelişmelere göre daha yavaş bir gelişme seyri izlemektedir.

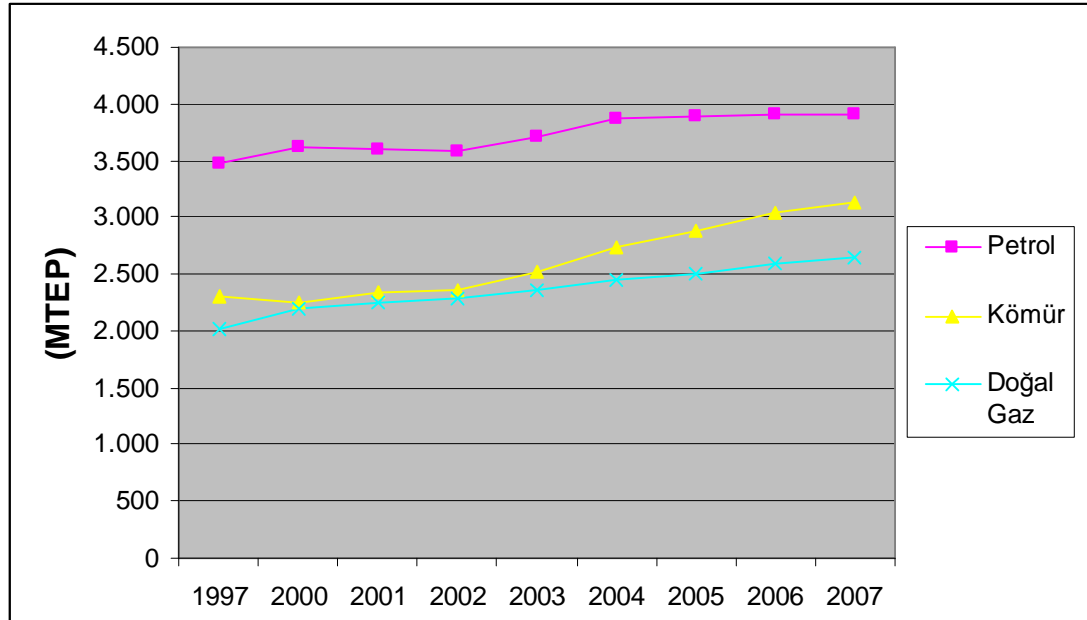
Dünya birincil enerji üretim rakamları 1997-2007 dönemi olarak incelenmiş ve gelişimi Çizelge 4.1'de verilmiştir. İncelenen dönem içerisinde 1997 yılında 7.794,8 milyon ton eşdeğeri petrol (MTEP) olan enerji üretiminin düzenli olarak artarak 2007 yılında 9.965,6 MTEP miktarına ulaştığı ve toplam birincil enerji üretiminin düzenli artış gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.1. Dünyada Birincil Enerji Kaynakları Üretimi (MTEP)

Yıllar	Petrol		Doğal Gaz		Kömür		Toplam	
	Miktar (MTEP)	Oran (%)	Miktar (MTEP)	Oran (%)	Miktar (MTEP)	Oran (%)	Miktar (MTEP)	Oran (%)
1997	3.479,9	44,6	2.019,1	25,9	2.295,8	29,5	7.794,8	100,0
2000	3.614,1	44,9	2.190,9	27,2	2.247,1	27,9	8.052,1	100,0
2001	3.600,3	44,0	2.243,6	27,4	2.346,7	28,7	8.190,6	100,0
2002	3.575,3	43,5	2.282,6	27,8	2.357,8	28,7	8.215,7	100,0
2003	3.701,1	43,1	2.366,4	27,6	2.520,2	29,3	8.587,7	100,0
2004	3.866,7	42,8	2.440,7	27,0	2.729,0	30,2	9.036,4	100,0
2005	3.897,0	42,0	2.506,0	27,0	2.883,5	31,1	9.286,5	100,0
2006	3.914,0	41,0	2.592,8	27,2	3.034,5	31,8	9.541,3	100,0
2007	3.905,9	40,3	2.654,1	27,4	3.135,6	32,3	9.695,6	100,0

Kaynak: BP, 2008.

Dünya birincil enerji üretimi, petrol, doğal gaz ve kömür kaynakları olarak incelendiğinde, bu enerji kaynaklarının küçük dalgalanmalar göstermekle birlikte artma eğiliminde oldukları görülmektedir (Şekil 4.1).

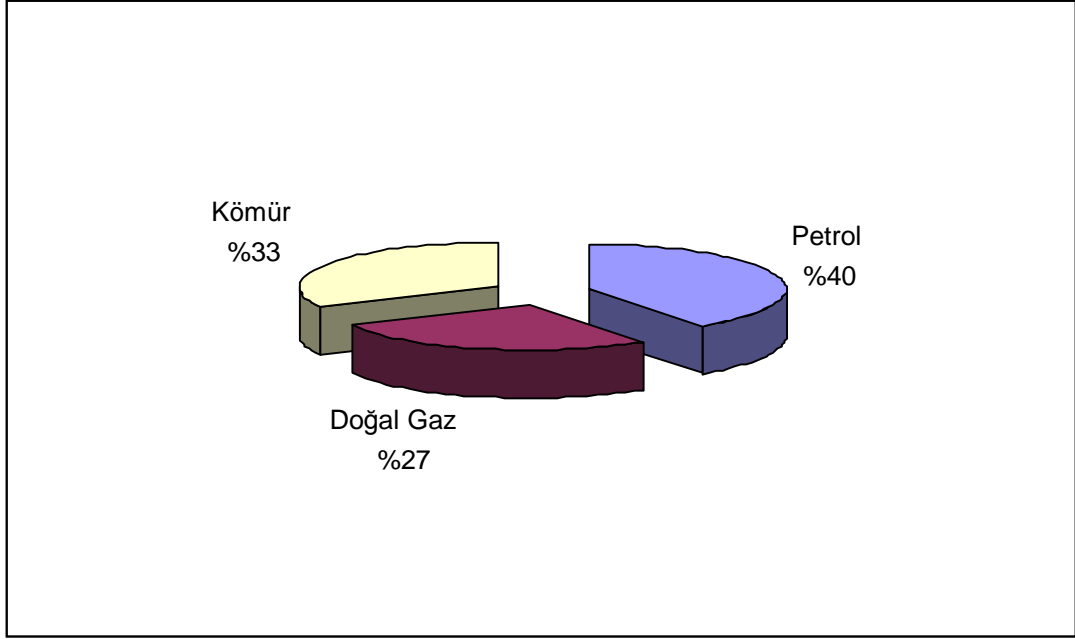


Şekil 4.1. Dünya Birincil Enerji Kaynakları Üretimi

Kaynak: Çizelge 4.1

Dünya birincil enerji üretiminin 2007 yılı itibariyle kaynaklar açısından dağılımı incelendiğinde; kaynaklar bazında önceki yıllara benzer dağılımın devam

ettiği görülmektedir. İncelenen 2007 yılı itibariyle üretilen enerji kaynakları içerisinde; petrolün %40, kömürün %33 ve doğal gazın ise %27 pay aldığı görülmektedir.



Şekil 4.2. 2007 Yılı Dünya Birincil Enerji Üretiminin Dağılımı (%)
Kaynak: BP, 2008.

4.1.2. Dünyada Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketimi ve Gelişimi

Dünyada enerji tüketimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, enerjinin değişik şekillerde sınıflandırmalara ve değerlendirmelere konu olduğu görülmektedir. Dünya enerji tüketiminin gelişimi; ilk sırada petrol olmak üzere sırasıyla kömür, doğal gaz, hidrolik ve nükleer enerji kaynakları olarak Çizelge 4.2’de incelenmiştir. Enerji tüketiminin incelenen dönem içerisinde toplam tüketim olarak artış gösterdiği ve 2007 yılı itibariyle de 11.099,2 MTEP’e ulaştığı görülmektedir. İncelenen dönem içerisinde kaynaklar bazında enerji tüketim rakamları incelendiğinde ise; petrolde, yaşanan küçük dalgalanmalarla birlikte artma eğiliminin görüldüğü, doğal gaz ve kömür tüketiminde düzenli olarak artışların gerçekleştiği dikkatleri çekmektedir. Hidrolik ve nükleer enerji tüketiminde ise küçük dalgalanmalara rağmen artış eğilimi olduğu görülmektedir.

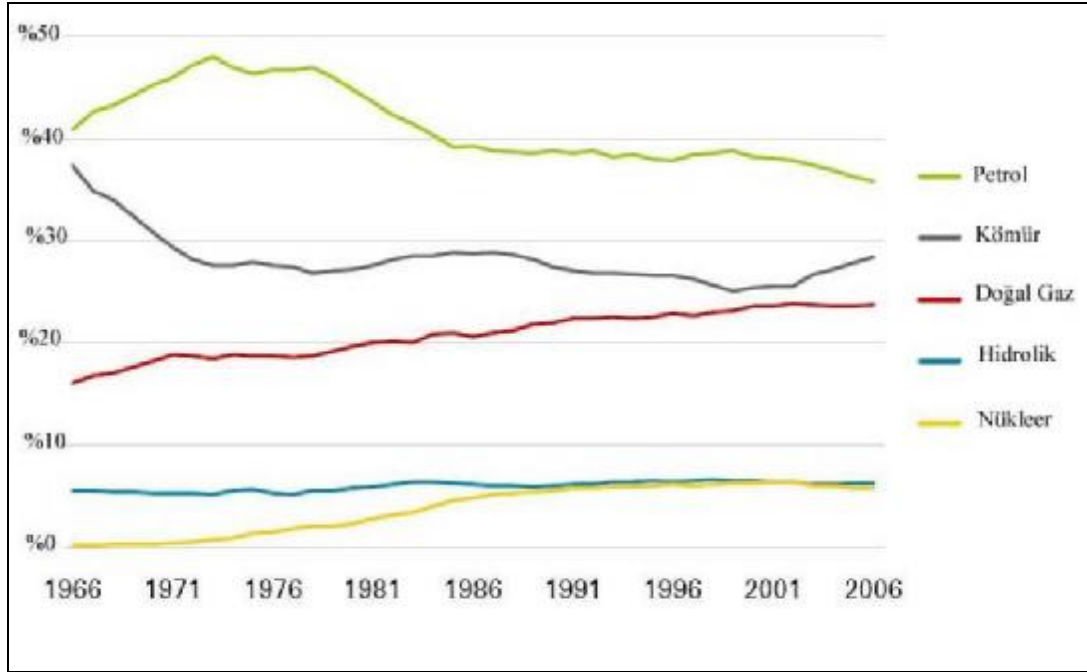
Dünyada 2007 yılı itibariyle tüketilen enerjinin kaynaklarına göre oransal dağılımına bakıldığında; %35 ile petrolün ilk sırada olduğu, bunu sırasıyla kaynaklarına göre kömür %29, doğal gaz %24 ve hidrolik enerjinin ise %6 oranıyla izlediği görülmektedir. Oldukça tartışılan nükleer enerjinin ise yaklaşık olarak %5,5 oranında pay aldığı dikkatleri çekmektedir.

Çizelge 4.2. Dünyada Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (MTEP)

Yıllar	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Hidrolik	Nükleer	Toplam
1995	3.251,0	1.938,2	2.218,2	568,7	526,1	8.502,2
2000	3.558,7	2.199,3	2.340,4	610,4	584,5	9.293,3
2001	3.576,2	2.216,6	2.351,7	596,3	600,9	9.341,7
2002	3.611,3	2.287,5	2.406,7	607,8	610,9	9.524,2
2003	3.681,8	2.341,1	2.599,7	607,7	598,7	9.829,0
2004	3.823,7	2.427,6	2.768,7	644,7	625,4	10.290,1
2005	3.871,0	2.496,8	2.892,4	670,4	627,0	10.557,6
2006	3.910,9	2.558,3	3.041,7	697,2	634,9	10.843,0
2007	3.952,8	2.637,7	3.177,5	709,2	622,0	11.099,2

Kaynak: BP, 2007, 2008.

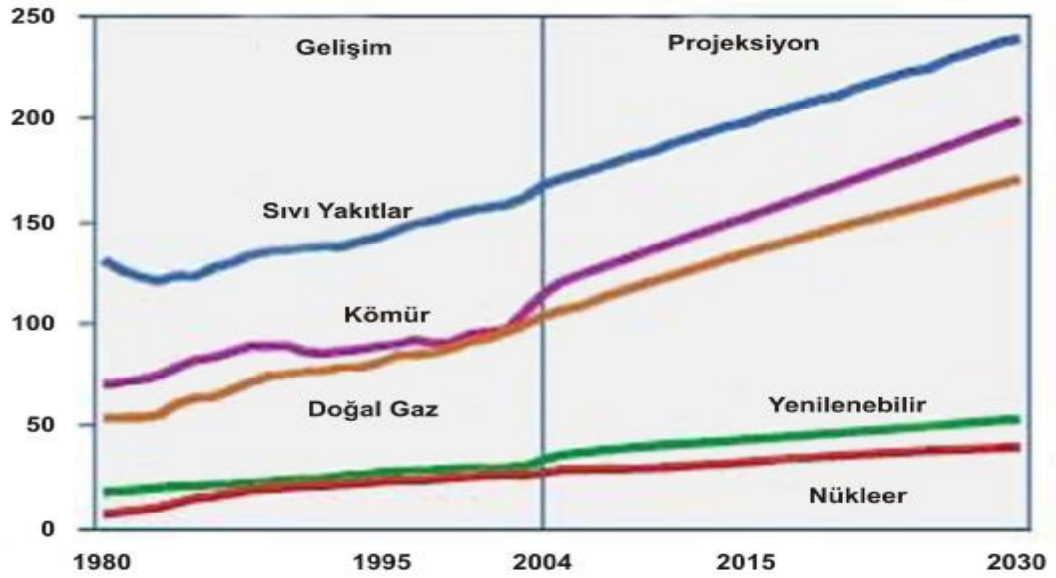
Dünyada birincil enerji kaynakları tüketiminde kaynaklar bazında yaşanan gelişmeler farklılıklar gösterse de, dünyada gerek üretim gerekse tüketim açısından halen en önemli enerji kaynağı petroldür. Petrolün dünya enerji tüketimindeki payı 1970’li yıllardan sonra giderek azalmakla beraber halen %35’ler dolaylarındadır. Kömür tüketiminde yıllar itibariyle yaşanan azalmalara rağmen son dönemde dünya genelinde artışların olduğu dikkatleri çekmektedir. İncelenen dönem içerisinde doğal gaz tüketimi giderek artmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Hidrolik enerjisi, tüketiminde çok küçük dalgalanmalar olmasına rağmen, genelde istikrarlı bir gelişim göstermektedir. Dünya genelinde üretilmesi ve tüketilmesi halen tartışılan nükleer enerji tüketiminin 1990’lı yıllara kadar hızlı bir artış gösterdiği ve bunu takip eden yıllarda pek değişmediği görülmektedir.



Şekil 4.3. Dünya Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketiminin Oransal Gelişimi (BP, 2007)

Dünya enerji tüketimi 2007 yılı itibariyle bölgeler bazında incelendiğinde; enerji tüketiminde Asya Pasifik bölgesi ülkelerinin ilk sırada yer aldıkları görülmektedir. Enerji tüketiminde Avrupa ve Avrasya bölgelerinin ikinci sırada yer aldığı ve bunu Kuzey Amerika ülkelerinin izlediği görülmektedir (Ek Çizelge 1).

Dünyada birçok uluslararası kuruluşun enerjide yaşanan sorunları, enerji kullanımını ve gelişmeleri dikkate alarak, enerji konusunda geleceğe yönelik tahminler yaptığı görülmektedir. Yapılan bu tahminler dönemsel olarak tekrar edilmekte ve benzer çalışmalarla kıyaslanmaktadır. Uluslararası Enerji Outlook 2007 raporuna göre; dünya birincil enerji tüketiminin gelişimine yönelik tahminler yapılmış ve enerji kaynaklarının nükleer enerji haricinde 2030 yılına kadar artış göstereceği tahmin edilmiştir. Enerjiyle ilgili gelişmelere kaynaklar bazında bakıldığında; başlıca 3 fosil yakıtın, önümüzdeki dönemlerde de belirleyici olacağı ve toplamda yaklaşık %90 oranında pay alacakları yapılan önemli tahminler olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. 2030 Yılına Kadar Dünyada Birincil Enerji Talebi ve Kaynaklarına Göre Dağılımı (Katrilyon Btu)
Kaynak: International Energy Outlook, 2007.

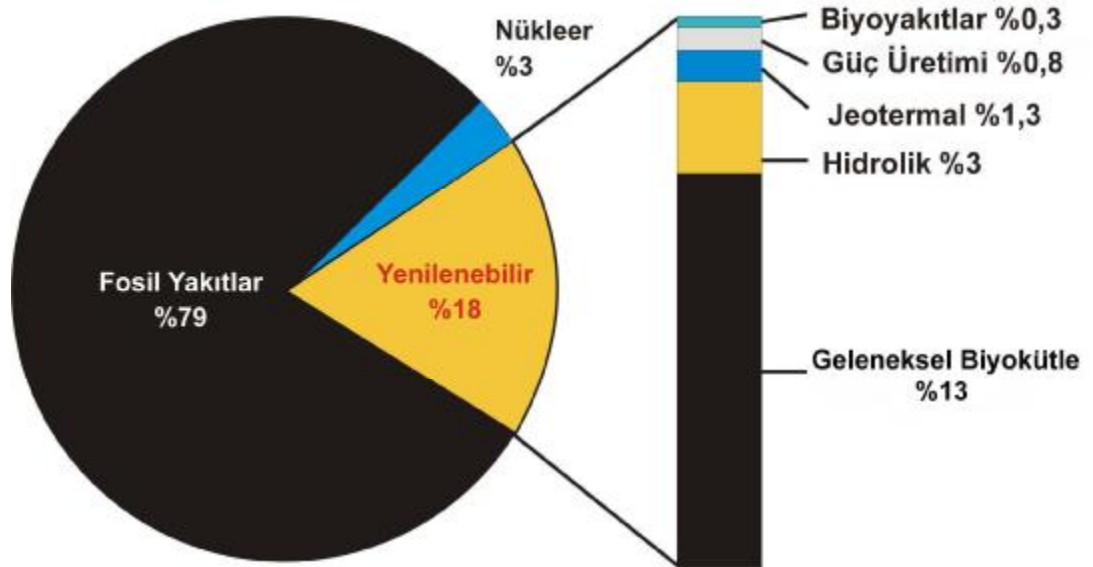
4.1.3. Dünya Yenilenebilir Enerji Üretimi ve Gelişimi

Hızla artan dünya nüfusu, sanayileşme ve fosil kaynaklarının aşırı kullanımına bağlı olarak yaşanan çevresel sorunların zaman içerisinde bölgesel ve ülkesel boyuttan uzaklaşarak küresel bir sorun haline gelmesi, hükümetlerin yenilenebilir enerji kaynaklarına bakış açısını değiştirmiştir. Enerjide dışa bağımlı olmak istemeyen ve enerji arzında sorun yaşayan ülkeler, fosil kaynaklara bağlı olarak artan çevresel sorunların da etkisiyle, sahip oldukları alternatif enerji kaynaklarını artırmaya ve çeşitlendirmeye çalışmaktadırlar. Geçmişte yüksek maliyet nedeniyle kullanılmak istenmeyen alternatif enerji kaynaklarının, teknolojik gelişmelerin de etkisiyle bugün daha cazip hale geldikleri söylenebilir. Özellikle enerjide dışa bağımlı olan ülkeler için önemli bir fırsat olan yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları, yakalanan maliyet avantajlarıyla birlikte ülkelerin gelişmesinde önemli bir itici unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkelerin coğrafi koşulları, iklim, su kaynakları ve sahip oldukları diğer doğal kaynaklara bağlı olarak değişiklik gösteren alternatif enerji kaynakları üretimi,

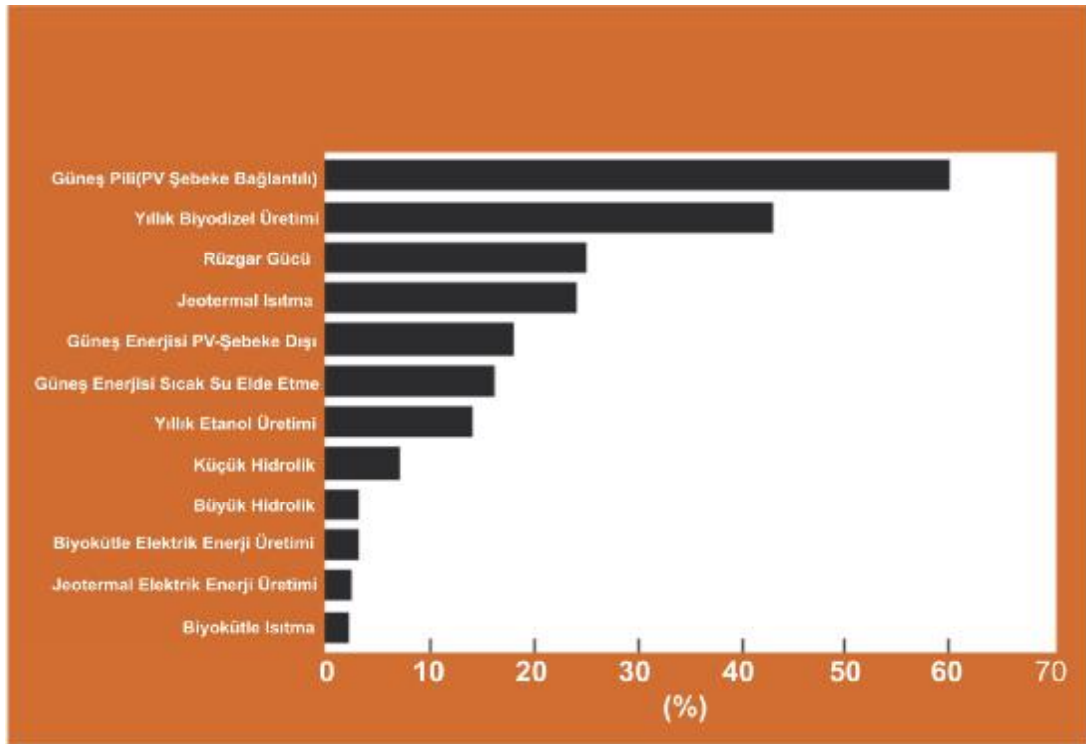
ülkelerin konuya bakış tarzına bağlı olarak da değişiklik göstermektedir. Bugün daha çok gelişmiş ülkelerin öncülüğünde, yenilenebilir enerjinin üretimi çeşitlendirilmesi ve kullanımı pek çok ülke tarafından teşvik edilmektedir.

2006 yılı itibariyle dünya enerji tüketiminin %18'inin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlandığı görülmektedir (Şekil 4.5). Bu kaynaklar sırasıyla geleneksel biyokütle, hidrolik, jeotermal, elektrik üretimi ve biyoyakıtlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji içerisinde %13 pay almaktadır. Temel olarak pişirme ve ısınma amaçlı olarak dünyanın birçok bölgesinde verimli şekilde kullanılan biyokütle enerjisi kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Klasik biyokütle enerji çeşitleri zaman içerisinde teknolojik gelişmelerle birlikte değişime uğramış ve biyokütle enerjisinde çeşitlilik artmıştır. Biyokütle enerjisinden sonra ikinci sırada yer alan hidroelektrik kaynakları, özellikle gelişmekte olan ülkelerde temel enerji üretiminde dikkatleri çekmekte ve bu kaynakların yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde %3'lük pay aldıkları görülmektedir. Jeotermal enerji, güç üretiminde kullanılan teknolojiler ve biyoyakıtlar toplam enerji tüketiminde %2,4 oranında pay almakta ve kullanımları hızla yaygınlaşmaktadır (REN21, 2007).



Şekil 4.5. Dünya Enerji Tüketiminde Yenilenebilir Enerjinin Payı (2006)
Kaynak: REN21, 2007.

Dünya yenilenebilir enerji kaynaklarının yıllık ortalama büyüme hızları 2002-2006 dönemi için incelendiğinde sırasıyla; güneş pili, biyodizel üretimi, rüzgar gücü, jeotermal ısıtma, güneş enerjisi, güneş enerjisinden sıcak su elde etme ve etanol üretiminin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu kaynaklar içerisinde güneş pili yıllık ortalama büyüme hızının %60 ve biyoyakıtlar içerisinde yer alan biyodizelin yıllık ortalama büyüme hızının %40'ların üzerinde olması dikkat çekmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Dünyada Yenilenebilir Enerji Kapasitesinin Yıllık Ortalama Büyüme Hızı (REN21, 2007)

4.2. Türkiye’de Enerji Alanında Mevcut Durum ve Gelişmeler

4.2.1. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynaklarının Üretimi

Ülkemizde enerji sözkonusu olduğunda; ülkesel kaynakların yeterli olmasına rağmen dışa bağımlı bir yapının olduğu görülmektedir. Ülkemizde enerji kaynakları üretim rakamları incelendiğinde; 2006 yılı itibariyle 26.802 bin ton eşdeğer

petrol (TEP) enerji üretiminin gerçekleştirildiği görülmektedir. Ülkemizde üretilen birincil enerji kaynakları içerisinde özellikle linyit, hidrolik enerji, odun, hayvan ve bitki artığı enerji kaynaklarının ön plana çıktığı görülmektedir (Çizelge 4.3).

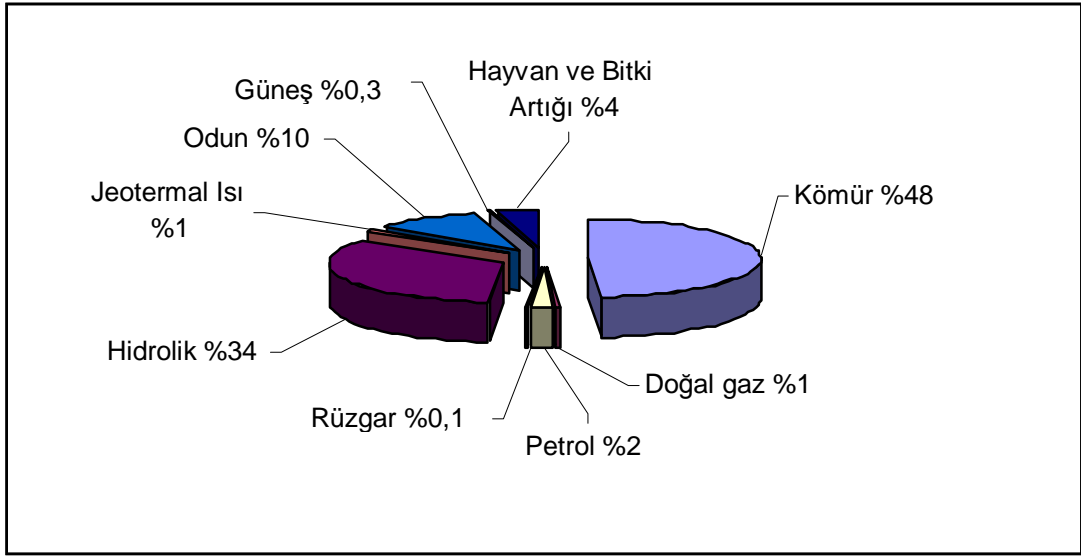
Çizelge 4.3. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynakları Üretimi

Birincil Enerji Kaynakları	1980	1990	2000	2004	2005	2006
Taşkömürü (Binton)	3.598	2.745	2.392	1.946	2.170	2.319
Linyit (Binton)	14.469	44.407	60.854	43.709	57.708	61.484
Asfaltit (Binton)	558	276	22	722	888	452
Petrol (Binton)	2.330	3.717	2.749	2.276	2.281	2.176
Doğal gaz (10 ⁶ m ³)	23	212	639	708	897	907
Hidrolik (GWh)	11.348	23.148	30.879	46.084	39.561	44.338
Jeotermal Elektrik (GWh)	-	80	76	93	94	(*)
Jeotermal Isı (Bin TEP)	60	364	648	811	926	1081
Rüzgar (GWh)	-	-	33	58	59	127
Güneş (GWh)	-	28	262	375	385	403
Odun (Binton)	15.765	17.870	16.938	14.393	13.819	13.293
Hayvan ve Bitki Artığı (Binton)	12.839	8.030	5.981	5.278	5.127	4.984
Toplam (Bin TEP)	17.358	25.478	26.047	24.332	24.559	26.802

Kaynak: ETKB, 2008

(*) Hidrolik enerjisine dahil edilmiştir.

Üretilen enerji kaynakları oransal olarak incelendiğinde ise; kömür %48, hidrolik-jeotermal enerji %34, odun %10, hayvan ve bitki artığının %4 ve petrol, doğal gaz, jeotermal enerji, güneş, rüzgar enerjisi gibi diğer enerji kaynakları toplamının yaklaşık olarak %4 oranında pay aldığı görülmektedir. Enerji üretiminde petrol ve doğal gazın oranının çok düşük olması ve bu kaynaklarda tamamen dışarıya bağımlı bir yapının olması dikkatleri çekmektedir(Şekil 4.7).



Şekil 4.7. 2006 Yılı Türkiye Enerji Üretimine Kaynaklara Göre Dağılımı (%)
Kaynak: Ek Çizelge 2

4.2.2. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketimi

Ülkemiz enerji konusunda dışa bağımlı bir yapı göstermekte ve en önemli enerji kaynağı olan petrolün %90’ını ithal etmektedir. Toplam enerji talebinin de yaklaşık %70’ini dışalım yoluyla karşılayan ülkemizde enerji konusunda kronik bir dışa bağımlılıktan rahatlıkla söz edebiliriz (Yaşar ve Eren,2008). Sonuç olarak ülkemizin enerji kaynakları üretimi tüketimi karşılamamakta ve enerjide karşılaşılan üretim açığı ithalatla giderilmekte ve ülkemizde enerji konusunda karşılaşılan yapısal sorunlar devam etmektedir.

Ülkemizde birincil enerji tüketim rakamları incelendiğinde; 2000’li yıllardan itibaren düzenli artış gösteren enerji tüketimimiz, 2006 yılı itibariyle 98.138 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde tüketilen birincil enerji kaynakları ayrıntılı olarak incelendiğinde ise; sırasıyla petrolün 32.810 bin TEP, doğal gazın 28.867 bin TEP, kömürün 25.909 bin TEP ve yenilenebilir enerji kaynakları toplamının 10.552 bin TEP olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4).

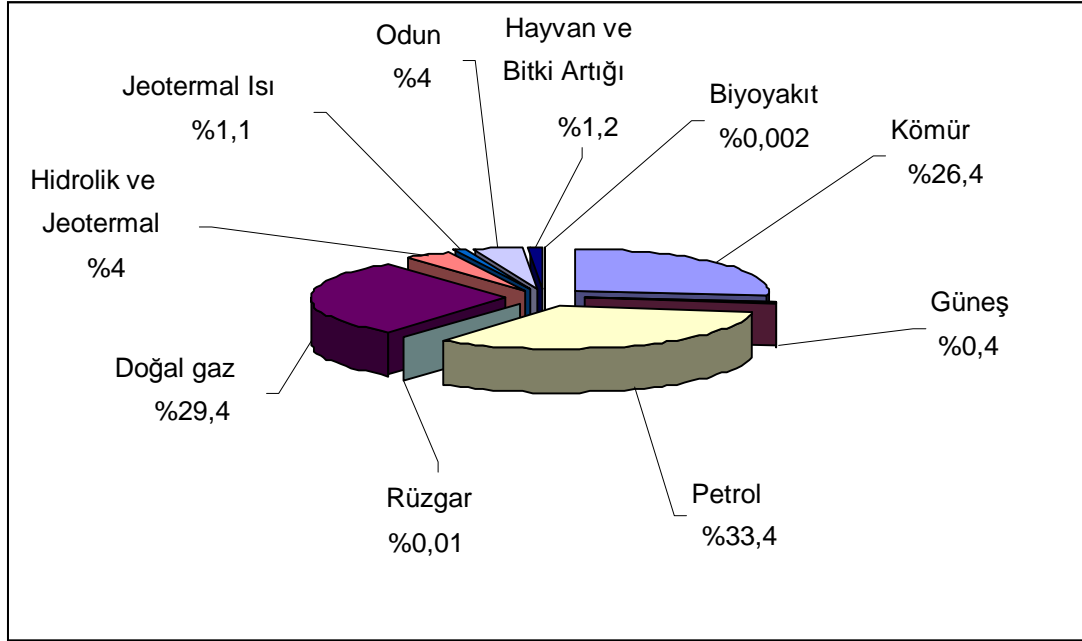
Çizelge 4.4. Türkiye’de Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (Bin TEP)

Yıllar	Petrol		Doğal Gaz		Kömür		Yenilenebilir		Toplam ^(*)	
	Miktar	(%)	Miktar	(%)	Miktar	(%)	Miktar	(%)	Miktar	(%)
1980	16.314	51,2	21	0,1	6.794	21,3	8.719	27,4	31.848	100,0
1990	24.024	45,6	3.110	5,9	15.915	30,2	9.660	18,3	52.709	100,0
2000	32.306	41,1	13.728	17,5	22.452	28,6	10.091	12,8	78.577	100,0
2001	30.949	42,1	14.868	20,2	18.440	25,1	9.332	12,7	73.589	100,0
2002	30.934	40,5	16.102	21,1	19.271	25,3	10.013	13,1	76.320	100,0
2003	31.950	38,9	19.450	23,7	20.672	25,2	10.002	12,2	82.074	100,0
2004	33.232	38,6	20.426	23,7	21.776	25,3	10.766	12,5	86.200	100,0
2005	32.509	36,4	24.726	27,7	21.840	24,5	10.124	11,3	89.199	100,0
2006	32.810	33,4	28.867	29,4	25.909	26,4	10.552	10,8	98.138	100,0

Kaynak: ETKB, 2008

^(*) Elektrik ithalatı eklenmemiştir.

2006 yılı itibariyle ülkemizde tüketilen enerji, kaynaklarına göre incelendiğinde; %33,4’ünün petrol, %29,4’ünün doğal gaz, %26,4’ünün kömürden elde edildiği görülmektedir. Bu tüketimlere ilave olarak, hidrolik ve jeotermal enerji tüketimi %4, odun enerjisi %4 ve hayvan-bitki artığı, jeotermal ısı, güneş, rüzgar ve biyoyakıt enerjisinin ise yaklaşık %2,7 olduğu görülmektedir. Tüketim rakamları incelendiğinde ülkemizde enerji tüketiminde fosil kökenli yakıt tüketiminin %89 olduğu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının ise toplam tüketimde yaklaşık %11 dolayında kaldığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. 2006 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (%)
Kaynak: Ek Çizelge 3

Ülkemizde tüketilen enerjinin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde; başta sanayi tüketimi olmak üzere sırasıyla, konut tüketimi, ulaştırma, enerji dışı tüketim ve tarım sektörünün geldiği görülmektedir (Çizelge 4.5).

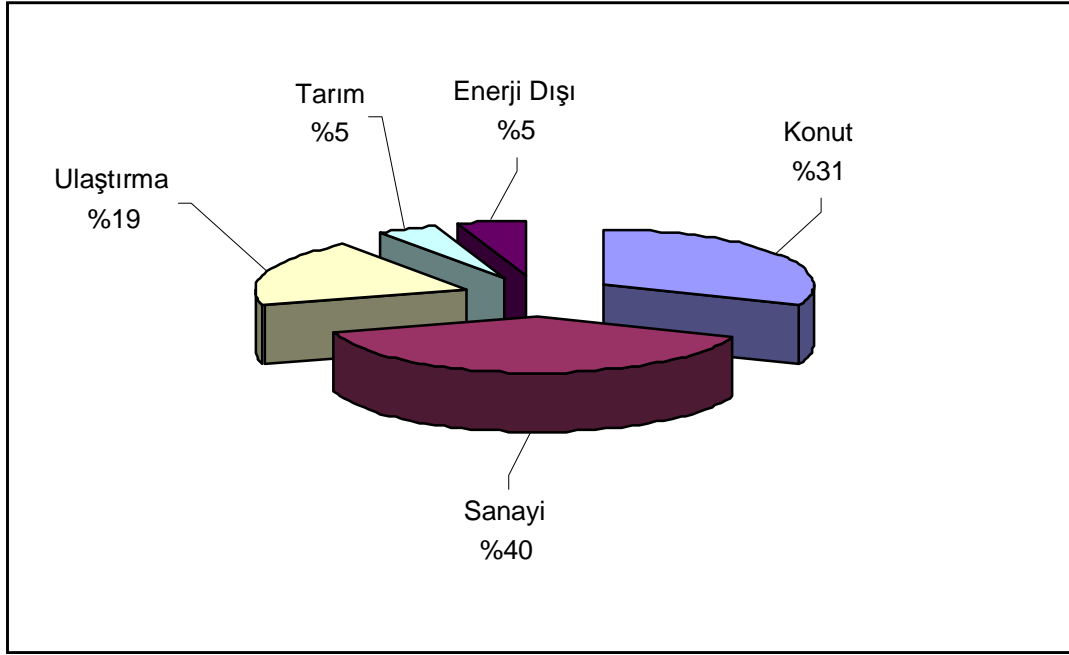
Çizelge 4.5. Türkiye’de Sektörel Enerji Tüketimi (BinTEP)

Yıllar	Konut	Sanayi	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Nihai Enerji Tüketimi	Toplam ^(*)
1990	15.358	14.542	8.723	1.956	1.031	41.611	94.598
1995	17.596	17.372	11.066	2.480	1.386	49.976	113.579
2000	20.058	24.501	12.008	3.073	1.915	61.555	142.055
2001	18.122	21.324	12.000	18.122	1.638	56.048	146.608
2002	18.463	24.782	11.405	3.030	1.806	59.486	137.817
2003	19.634	27.777	12.395	3.086	2.098	64.990	148.816
2004	20.252	29.358	13.907	3.314	2.174	69.005	156.824
2005	22.923	28.084	13.849	3.359	3.296	71.510	162.585
2006	23.860	30.996	14.994	3.610	4.163	77.623	177.447

Kaynak: ETKB, 2008.

^(*) Çevrim ve enerji sektörü genel toplama ilave edilmiştir.

Ülkemizde 2006 yılı itibariyle tüketilen enerjinin sektörel bazda dağılımı Şekil 4.9'da verilmiştir. Buna göre; toplam tüketim içerisinde sanayi sektörü %40, konut tüketimi %31, ulaştırma sektörü %19, tarım sektörü %5 ve enerji dışı alanlar %5 pay almaktadır.



Şekil 4.9. 2006 Yılı Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (%)

Kaynak: Ek Çizelge 4

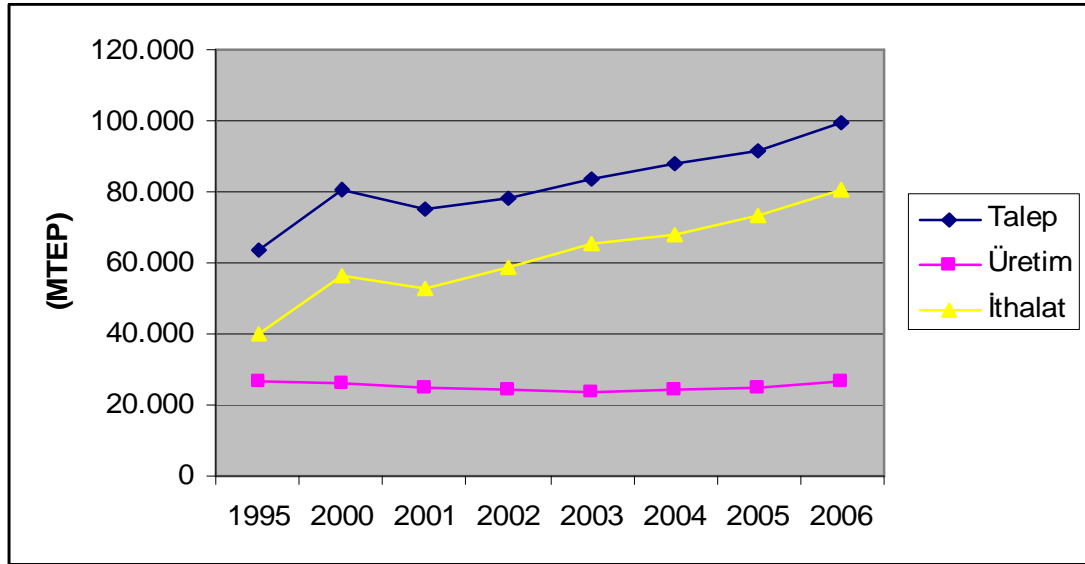
Enerji üretiminde yerli kaynaklarını yeterince kullanamayan ve alternatif enerji üretiminde yetersiz kalan ülkemiz, artan talebini karşılayamamakta ve ithalat yoluyla enerji gereksinimini karşılamaktadır. Ülkemiz enerjide dışa bağımlı bir yapı göstermektedir. İncelenen 1995-2006 döneminde üretim miktarının ortalama 26 bin MTEP olmasına karşın, talebin özellikle son yıllarda 100 bin MTEP'e yaklaştığı ve aradaki açığın ithalat yoluyla giderildiği dikkatleri çekmektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Türkiye’de Birincil Enerji Arz ve Talebinin Gelişimi (MTEP)

Unsurlar	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Talep	63.679	80.501	75.403	78.354	83.826	87.818	91.362	99.590
Üretim	26.749	26.156	24.681	24.324	23.783	24.332	24.549	26.802
İthalat	39.779	56.342	52.780	58.629	65.239	67.885	73.480	80.514
İhracat	1.947	1.584	2.620	3.162	4.090	4.022	5.171	6.572
İhrakiye	464	467	624	1.233	644	631	628	588
Net İhtalat	37.368	54.291	49.536	54.324	60.505	63.232	67.681	73.354

Kaynak: ETKB, 2008;TMMOB, 2008.

Ülkemizde enerjide yaşanan gelişmelere bağlı olarak; üretim, talep ve ithalatın gelişimi Şekil 4.10’da verilmiştir. İncelenen dönem itibariyle yerli üretimi yetersiz kalan ülkemizde, üretim talebi karşılayamamakta ve enerjide tamamıyla dışa bağımlı bir yapı görülmektedir.



Şekil 4.10. Türkiye’de Birincil Enerji Arz ve Talebinin Gelişimi

Ülkemizde enerji ithalatının gelişimi 2000-2007 döneminde ayrıntılı olarak incelendiğinde; enerji ithalatının düzenli olarak artarak 2007 yılında yaklaşık 33,9 Milyar \$’a ulaştığı görülmektedir. Toplam ithalatımızın yaklaşık %20’sini oluşturan enerji ithalatı, ürünler bazında incelendiğinde ise; petrol ve ürünlerinin

%57,1, petrol gazlarının %35, kömürün %7 ve elektrik enerjisinin ise %0,1 pay aldığı görülmektedir. Petrol kökenli ürünlerin toplam ithalat değeri içerisinde yaklaşık %92'lik paya ulaşması(31,2 Milyar \$), ülkemizde karşılaşılan yüksek yakıt fiyatlarının nedenlerinin daha iyi anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

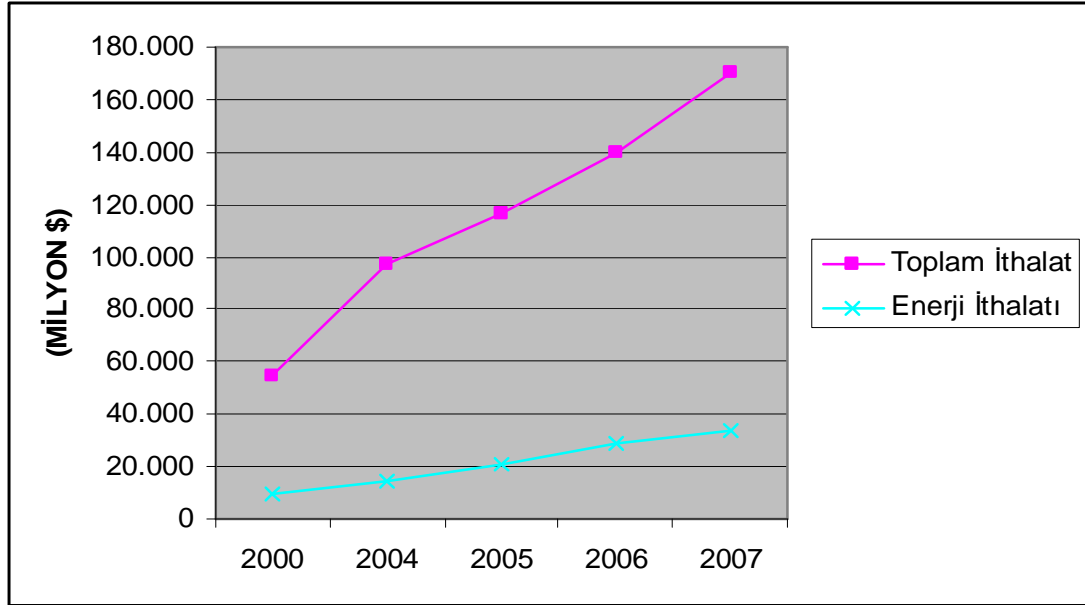
Çizelge 4.7. Türkiye'de Enerji İthalatının Gelişimi ve Toplam İthalattaki Payı

(Milyon \$; %)

İthalat Kalemleri	2000	2004	2005	2006	2007
Kömür	676,2	1.316,7	1.686,8	2.054,5	2.665,4
Petrol ve Ürünleri	5.642,6	8.635,9	12.412,4	16.608,3	19.339,4
Petrol Gazları, Doğal Gaz	3.078,6	4.438,8	7.137,2	10.177,0	11.856,4
Elektrik Enerjisi	131,6	15,6	18,2	18,2	21,5
Toplam Enerji İthalatı(1)	9.529,0	14.407,0	21.254,6	28.858,0	33.882,7
Toplam İthalat(2)	54.502,8	97.539,7	116.774,1	139.576,1	170.062,7
Pay (1) / (2)	17,5	14,8	18,2	20,7	19,9

Kaynak: TÜİK, 2009.

Ülkemizde toplam ithalatın ve enerji ithalatının gelişimi birlikte Şekil 4.11'de verilmiştir. İncelenen dönem içerisinde toplam enerji ithalatımızın toplam ithalata oranının 2000 yılında %17,5 ve 2007 yılında ise %19,9 olduğu görülmektedir.



Şekil 4.11. Türkiye’de Toplam İthalat ve Enerji İthalatının Gelişimi (TÜİK, 2009)

4.2.3. Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı

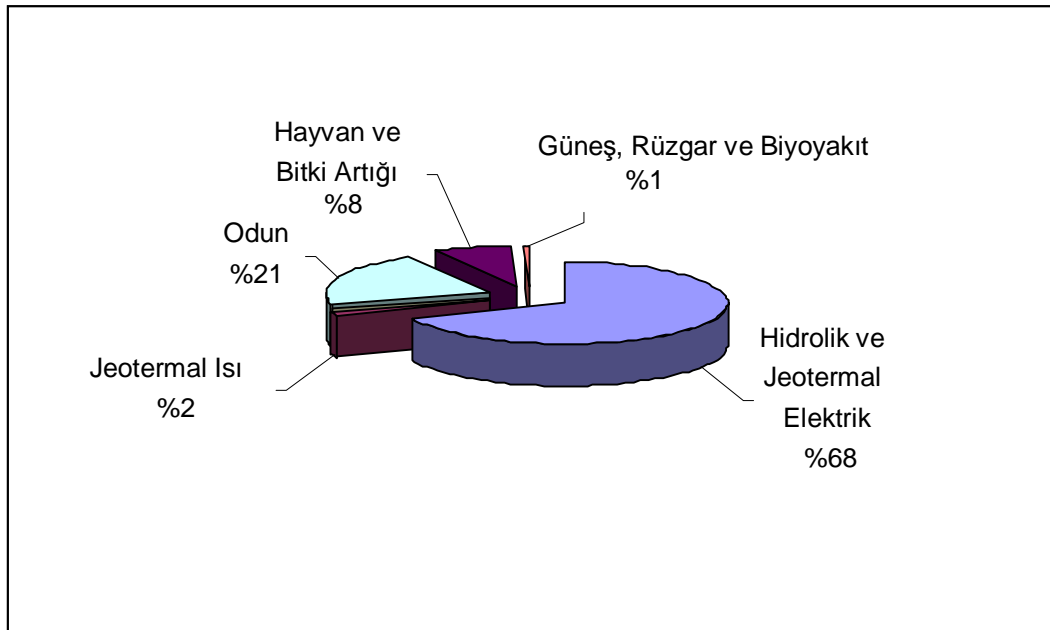
Ülkemizde yerli ve yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji yönetimine ilişkin, uzun yıllardır birçok platformda raporlar ve öneriler sunulmasına rağmen, yenilenebilir enerjinin hayat bulması için beklediği teşvik ve desteğin sınırlarını çizecek yasal bir düzenleme ancak 2005 yılında çıkarılabilmektedir. Buna rağmen yasanın tam olarak uygulanabildiği söylenememektedir (TMMOB, 2008).

Yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli açısından zengin sayılabilecek bir durumda olmasına rağmen, ülkemiz mevcut potansiyelini yeterince kullanamamaktadır. Bu kaynakların geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması AR-GE çalışmalarına verilen desteklerle olmaktadır. Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen desteklerin (%0,7), dünya ortalaması (%2-3) ile karşılaştırıldığında düşük olduğu görülmekle birlikte, bunu geliştirmeye yönelik çalışmaların da yapılmadığı dikkatleri çekmektedir.

Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları olarak; hidrolik, jeotermal elektrik-ısı, rüzgar, biyoyakıt, güneş, odun, hayvan ve bitki artıklarının enerji üretiminde kullanıldığı ve bu kaynakların Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın kontrolünde olduğu bilinmektedir.

Enerji üretiminde kullanılan bu alternatif kaynakların üretim miktarları 2006 yılı itibariyle incelendiğinde; başta hidrolik ve jeotermal elektrik, odun, hayvan ve bitki artıkları kullanımının geldiği görülmektedir. Rakamsal olarak hidrolik-jeotermal elektriğin, güneş ve rüzgar enerjilerinin 44.868 GWh, odun enerjisi kullanımının 13.293 bin ton, hayvan-bitki artıklarının enerji olarak kullanımının 4.984 bin ton ve jeotermal ısının 1.081 bin TEP enerji kapasitesine sahip olduğu görülmektedir (ETKB, 2008).

Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları tüketim rakamları incelendiğinde; hidrolik-jeotermal elektriğin %68, odunun %21, hayvan ve bitki artığının %8, jeotermal ısının %2, güneş ve rüzgar enerjisinin %1 pay aldıkları görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Türkiye'de 2006 Yılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tüketiminin Dağılımı (%)

Kaynak: Ek Çizelge 3

4.3. Dünyada Biyoyakıtlar ve Gelişimi

Dünya üzerinde hızla artan nüfus, fosil kaynakların dikkatsiz ve dengesiz kullanımı, artan sanayi üretimi ve insan ihtiyaçlarının sınırsız olması dünya üzerinde

enerjiye olan talebi hızla artırmaktadır. Artan enerji talebi fosil kaynakların aşırı kullanılmasına, tüketilmesine ve daha da önemlisi geriye dönüşümü olmayan çevresel zararlara neden olmaktadır. Zaman içerisinde giderek artan çevresel sorunlar bölgesel boyutta kalmayıp, küresel boyutta önemli sorunlar haline gelmeye başlayınca, hükümetler tarafından dikkatlerin bu yöne çekilmesine neden olmuştur. Yaşanan bu gelişmelerle birlikte, özellikle gelişmiş ülkelerin öncülük ettiği ve yaygınlaşmasında desteklerin sağlandığı alternatif enerji kaynakları üretimi ve kullanımı önem kazanmaya başlamıştır.

İnsanoğlunun alternatif enerji kaynaklarını kullanması, yüzyıllar önce başlamış olmasına rağmen, günümüze gelindiğinde bu kaynakların teknolojik gelişmelerle birlikte biçim ve isim değiştirdikleri görülmektedir. Yüzyıllardır ısınma ve yemek pişirme amaçlı kullanılan kaynaklar, günümüz dünyasında biyokütle adını almış ve kendi içerisinde bile değişik sınıflandırmalara konu olmuştur. Artan teknolojik gelişmeler ve enerji gereksinimi nedeniyle hızla gelişen biyokütle kaynakları ve kullanımı dikkatlerin bu kaynaklar üzerine çekilmesine neden olmuştur.

Biyokütle kaynakları ile ilgili olarak değişik sınıflandırmalar ve tanımlamalar yapılmakla birlikte, basit olarak ısınma ve pişirme amaçlı olarak odun ile bitki ve hayvan artıklarının kullanıldığı kaynaklar olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte, modern biyokütle kaynakları tanımlanmak istendiğinde; enerji ormancılığı ürünleri ile orman ve ağaç ürünleri artıkları, enerji tarımı (bitkileri), tarım kesimindeki bitkisel ve hayvansal atıklar, kentsel atıklar, tarıma dayalı endüstri atıklarının bu kaynaklar kapsamında değerlendirildiği dikkatleri çekmektedir (Anonymous, 2009b).

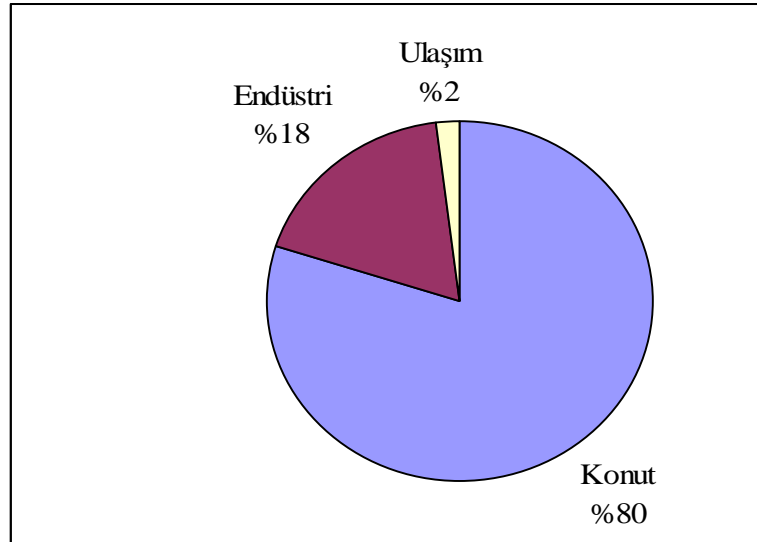
Geleneksel biyokütle enerjisi; odun, odun kömürü ve hayvan gübresini bünyesinde bulundurmakta ve önemli bir enerji kaynağı olarak kullanılmaya devam etmektedir. Biyoenerji baskın bir enerji kaynağı olarak, dünyada özellikle gelir seviyesi düşük olan ülkelerde ve bölgelerde ısınma ve diğer aktiviteler için yaygın olarak kullanılan bir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyokütle yakılarak, gaz formuna dönüştürülerek veya diğer enerji dönüşüm teknolojileri (ısınma, elektrik üretimi ve sıvı yakıt üretimi) kullanılarak elde edilebilecek ya da var

olmakla birlikte henüz tam olarak yararlanılamayan bir potansiyel mevcuttur (Bilgili ve ark., 2008).

Odun (enerji ormanları, çeşitli ağaçlar), yağlı tohum bitkileri (kolza, ayçiçeği, soya vb), karbo-hidrat bitkileri (patates, buğday, mısır, pancar, enginar, vb), lif bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum vb), protein bitkileri (bezelye, fasulye, buğday vb), bitkisel artıklar (dal, sap, saman vb), hayvansal atıklar ile şehirsal ve endüstriyel atıklar biyokütle enerji kaynakları kapsamında değerlendirilmekte ve varolan yakıtlara alternatif çok sayıda katı, sıvı ve gaz yakıtlara dönüştürülebilmektedir (Karaosmanoğlu, 2002).

Genel olarak biyokütle enerjisi; doğada yaygın olarak mevcut tarımsal kökenli ürünlerden değişik fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle üretilen, ticari özelliğe sahip, temel ve belirli özellikleri standartlaştırılmış olan katı, sıvı ve gaz haldeki bitkisel enerji kaynaklarıdır (Taşyürek ve Acaroğlu, 2007).

Dünyada biyokütle kaynaklarının enerji amaçlı kullanımı incelenmiş ve Çizelge 4.13'de verilmiştir. Dünya'da biyokütle kaynaklarının %80'inin konutlarda, %18'inin endüstride ve geriye kalan %2'sinin ulaşım sektöründe kullanıldığı görülmektedir (FAO, 2008).



Şekil 4.13. Biyokütlenin Enerji Amaçlı Kullanımı (2007)
Kaynak: FAO, 2008.

Dünyada çeşitli formlarda bulunabilen biyokütle enerjisi farklı yöntemler kullanılarak birçok sektörde biyoenerji üretiminde kullanılabilir. Odun, odun artıklarının ve elyafın endüstri sektöründe, enerji bitkilerinin, kısa süreli rotasyon bitkilerinin ve tarımsal atıkların tarım sektöründe, ormanlardan elde edilen atıklarının elektrik, ısınma, ısı-güç üretimi ve diğer biyoenerji çeşitlerinin üretiminde kullanıldığı görülmektedir (FAO, 2008).

Biyokütle kaynakları içerisinde son dönemde önemli gelişme kaydeden ve doğrudan tarım sektörünü de ilgilendiren biyoyakıtlar günümüzde dikkat çeken önemli biyokütle kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Biyoyakıtlar kısa süre önce yaşamış organizmalar ya da onların metabolik çıktılarında elde edilir. Petrol, kömür gibi doğal yakıtlar ya da nükleer yakıtlardan farklı olarak, yenilenebilir enerji kaynağıdır. Biyoyakıtlar içeriklerinin hacim olarak en az %80'ini son on yıl içerisinde toplanmış canlı organizmalardan elde etmiş her türlü yakıt olarak tanımlanmaktadır (Taşyürek ve Acaroğlu, 2007).

Biyoyakıtlar kaynaklarına ve tiplerine göre değişik şekillerde sınıflandırılabilirler. Ormanlardan, tarım ve balıkçılık ürünlerinden veya belediye atıklarından, tarım-sanayi, gıda sektörü ve gıda sektörünün ürün ve atıklarından üretilen biyoyakıtlar, yakacak odun, odun kömürü ve odun parçaları gibi katı, etanol, biyodizel ve piroliz yakıtlar veya biyogaz gibi gaz formunda olabilirler.

Biyoyakıtlar; birincil (işlenmemiş) ve ikincil (işlenmiş) biyoyakıtlar olmak üzere iki temel sınıfa ayrılmaktadırlar:

* Birincil biyoyakıtlar; yakacak odun, odun talaşı ve parçaları, doğal haliyle kullanılan organik materyallerdir (hasat sonrası). Yanmış yakıtlar, genellikle pişirme için enerji, ısınma ve enerji üretimi ihtiyacı için kullanılan enerji kaynaklarıdır.

* İkincil biyoyakıtlar; katı (odun kömürü), sıvı (etanol, biyodizel ve diğer biyoyakıtlar), gazlar (biyogaz, sentetik gaz ve hidrojen gibi ulaşımı ve yüksek ısı kullanımını gerektiren endüstrileri içinde bulunduran geniş çapta kullanılabilen yakıtlar) olarak sınıflandırılabilir (FAO, 2008).

Dünyada ikincil biyoyakıtlar içerisinde yaygın olarak kullanılan ve dikkatleri çeken biyoetanol (etanol) ve biyodizel önemli biyoyakıt çeşitleri olarak karşımıza

çıkılmaktadır. Dünyada değişik yöntemlerle ve farklı hammaddelerin kullanımı ile üretilen etanol ve biyodizel yakıtları aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Biyometanol (etanol); yaygın olarak şeker kamışı ve mısırdan elde edilen biyometanol, otomobiller ve diğer motorlu araçlarda tek başına bir yakıt olarak ya da benzine karıştırılan bir katkı maddesi olarak kullanılabilir. Etanol, hava kirliliğini azaltmak ya da petrol ürünlerinin tüketimini azaltmak amacıyla, benzinele değişik oranlarda karıştırılarak kullanılabilir. En yaygın uygulamalar E10 ya da E85 diye bilinen sırasıyla %10 ve %85 etanol içeren karışımlardır. Etanol sürdürülebilir bir enerji kaynağı olarak sağladığı çevresel ve ekonomik yararlar nedeniyle fosil yakıtlara göre avantajlar sağlamaktadır (Anonymous, 2009c).

Bünyesinde yüksek oranda şeker veya nişasta-selüloz gibi şekere dönüştürülebilir madde bulunduran hammaddeler etanol üretiminde kullanılabilirler. Dünya etanol piyasası nişasta ve şekere dayalı olarak gelişim göstermektedir. Yaygın hammadde olarak kullanılan şeker ürünleri şeker kamışı, şeker pancarı ve kullanımı artan tatlı sorgum gibi tarımsal ürünlerdir. Yaygın hammadde olarak kullanılan nişastalı ürünler incelendiğinde ise, mısır, buğday ve cassava gibi tarımsal ürünlerle karşılaşılmaktadır.

Biyodizel: Diğer bir önemli biyoyakıt türü olan biyodizel; organik yağların baz ve alkolle karıştırılarak dizel yakıtı çevrilmesi sonucu elde edilmekte, kolza (kanola), ayçiçeği, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Eysel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak, hatta donmuş yağ ve balık yağı gibi hayvansal yağlar da biyodizel yapımında kullanılabilir (Anonymous, 2009d).

Dünyada biyoyakıt üretimi amacıyla değişik tarımsal ürünler hammadde olarak kullanılmaktadır. Biyoyakıt üretiminde kullanılan hammaddeler Çizelge 4.8'de ayrıntılı olarak görülmektedir. Etanol üretiminde fermantasyon ve damıtma yöntemi için hammadde olan şeker bitkileri (şeker kamışı, şeker pancarı ve tatlı sorgum) ve saccarification, fermantasyon ve damıtma işlemi için hammadde olan nişastalı bitkiler (mısır, buğday, arpa, pirinç, patates ve cassava)

kullanılmaktadır. Biyodizel üretiminde kullanılan hammaddeye bakıldığında yağlı bitkilerin (kolza, palm, soya, ayçiçeği, yerfıstığı ve jatropha) hammadde olarak yaygın kullanımıyla karşılaşılmaktadır.

Çizelge 4.8. Tarımsal Ürünlerden Biyoyakıt Dönüşümü

ŞEKER BİTKİLERİ		Fermantasyon			
Şeker Kamışı		ve			
Şeker Pancarı		damıtma			
Tatlı Sorgum					
NIŞASTALI BİTKİLER		Sakkarifikasyon			
Mısır					
Buğday					
Arpa					
Pirinç					
Patates				ETANOL	
Kassava					
SELÜLOZİK MATERYAL		fermantasyon			
Dallı Darı		ve damıtma			
Çin Kamışı					
Söğüt					
Kavak					
Bitki Artıkları					
YAĞLI BİTKİLER		Ekstraksiyon			
Kolza					
Palm		ve		BİYODİZEL	
Soya		esterleştirme			
Ayçiçeği					
Yerfıstığı					
Jatropha					

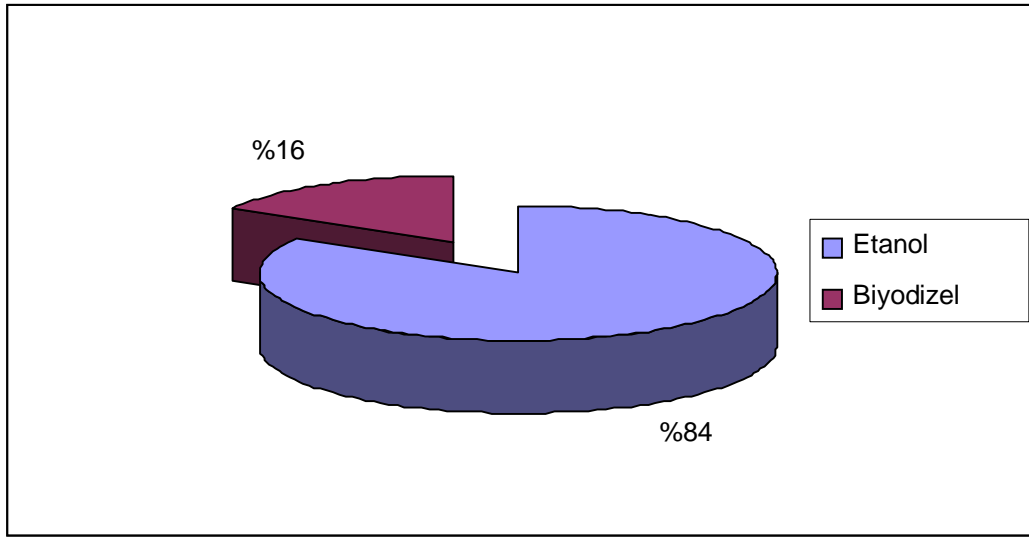
Kaynak: FAO, 2008.

4.3.1. Dünya Biyoyakıt Üretimi

Ülkelerin sahip oldukları tarımsal hammaddeler ve diğer kullanılabilir hammadde kaynakları biyoyakıt üretimlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Dünya

etanol üretiminde lider konumda olan ABD, etanol üretiminde hammadde olarak mısırı ve biyodizel üretiminde de hammadde olarak soyaı kullanmaktadır. ABD'den sonra etanol üretiminde önemli paya sahip olan Brezilya'da etanol üretiminde şeker kamışının kullanıldığı görülmektedir. Biyodizel üretiminde dünya lideri olan Avrupa Birliği'nde ise yaygın olarak kolza ve yağlı tohumlu bitkiler hammadde olarak kullanılmaktadır.

Dünya biyoyakıt üretiminin 2007 yılı itibariyle 62.214 milyon litre olduğu, toplam üretimin 52.010 milyon litresinin etanol ve 10.204 milyon litresinin ise biyodizel üretimi olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle dünya biyoyakıt üretiminin %84'ünün etanol ve %16'sının biyodizel üretimi şeklinde gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Dünya Biyoyakıt Üretiminin Dağılımı (2007)

Kaynak: FAO, 2008.

Dünya etanol üretiminde ABD 26.500 milyon litre (%51) üretimle birinci sırada yer almakta, bunu Brezilya 19.000 milyon litre (%36,5) ve Avrupa Birliği ülkelerinin 2.253 milyon litre (%4,3) üretimle takip ettikleri görülmektedir. ABD, Brezilya ve Avrupa Birliği dünya etanol üretiminin yaklaşık %92'sini gerçekleştirmektedirler (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Dünya Biyoyakıt Üretimi (2007)

Ülke/Ülke Grupları	Etanol		Biyodizel		Toplam	
	Milyon Litre	Ton	Milyon Litre	Ton	Milyon Litre	Ton
Brezilya	19.000	10,44	227	0,20	19.227	10,61
Kanada	1.000	0,55	97	0,10	1.097	0,62
Çin	1.840	1,01	114	0,10	1.954	1,09
Hindistan	400	0,22	45	0,00	445	0,25
Endonezya	0	0	409	0,30	409	0,30
Malezya	0	0	330	0,20	330	0,24
ABD	26.500	14,55	1.688	1,30	28.188	15,80
AB	2.253	1,24	6.109	4,50	8.362	5,76
Diğer	1.017	0,56	1186	0,90	2.203	1,44
Toplam	52.010	29,00	10.204	7,60	62.214	36,13

Kaynak: FAO, 2008.

Dünya biyodizel üretimi incelendiğinde; AB'nin toplam üretimin yaklaşık %60'ını ürettiği ve biyodizel üretiminde lider konumda olduğu görülmektedir. AB'yi %16,5 pay ile ABD izlemektedir.

4.3.1.1. Dünya Etanol Üretimi

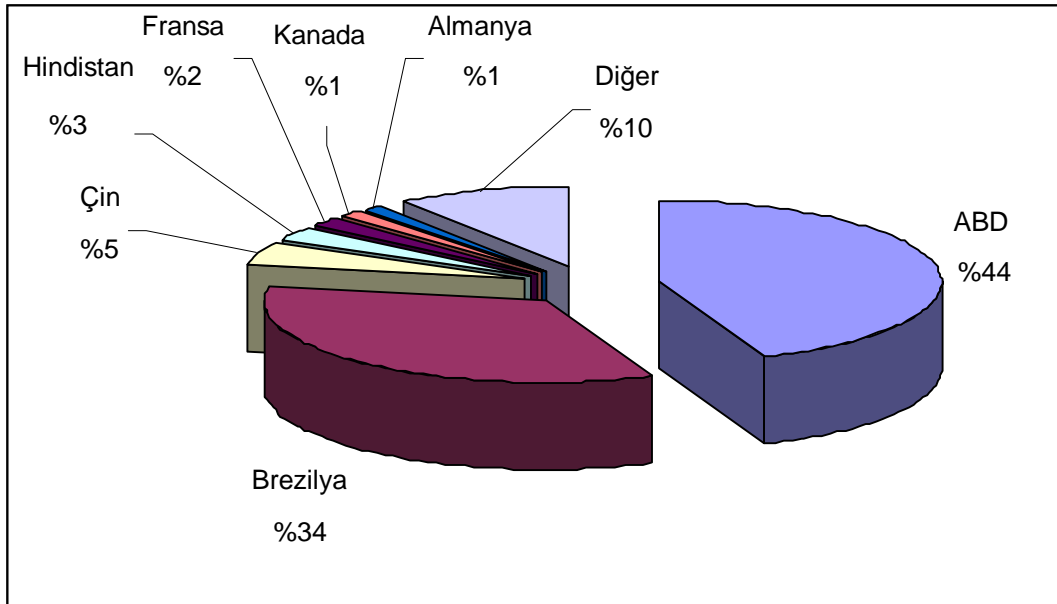
Dünya etanol üretiminin gelişimi ülkeler bazında ayrıntılı olarak incelenmiş ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Dünyada 2008 yılı itibariyle yaklaşık 20.369 milyon galon olan etanol üretimi, 2004 yılından itibaren düzenli bir artış göstermiştir. Üretim rakamları incelendiğinde; 2008 yılı itibariyle ABD'nin 8.926 milyon galonla lider konumda olduğu ve bunu sırasıyla Brezilya (6.896 milyon galon) ve Çin'in (1.017 milyon galon) izlediği görülmektedir.

Çizelge 4.10. Dünya Etanol Üretimi (Milyon Galon)

Ülkeler	2004	2005	2006	2007	2008	2008 Dağılım (%)
ABD	3.403,9	3.905,1	4.857,2	6.487,7	8.926,0	43,8
Brezilya	3.874,0	4.244,9	4.710,4	5.958,1	6.895,6	33,9
Çin	924,0	924,7	937,9	990,8	1.017,2	5,0
Hindistan	325,5	290,6	435,9	647,3	607,7	3,0
Fransa	219,3	240,4	237,8	303,8	396,3	1,9
Kanada	60,8	67,4	150,3	184,9	264,2	1,3
Almanya	60,8	92,5	199,5	184,9	216,6	1,1
Thayland	65,2	81,6	101,2	104,5	149,3	0,7
Rusya	196,7	189,2	146,5	147,2	148,7	0,7
İspanya	88,3	100,2	115,6	112,2	132,1	0,6
G. Amerika	101,8	106,8	108,1	106,7	107,8	0,5
İngiltere	75,3	76,6	74,0	86,4	105,7	0,5
Diğerleri	1.350,1	1.392,2	1.515,5	1.627,5	1.401,5	6,9
Toplam	10.745,7	11.712,2	13.589,9	16.942,0	20.368,7	100,0

Kaynak: Urbanchuk, 2008.

ABD, Brezilya ve Çin'in dünya etanol üretimindeki payları sırasıyla %43,8, %33,9 ve %5 olup, söz konusu üç ülke dünya üretiminin %80'den fazlasını gerçekleştirmektedir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Dünya Etanol Üretiminin Ülkeler Bazında Dağılımı (2008)

4.3.1.1.(1). ABD’de Etanol Üretimi ve Gelişmeler

Etanol üretiminde temel hammadde olarak mısırın kullanıldığı ABD’nin etanol üretiminde dünyada lider konumda olduğu görülmektedir. ABD’nin etanol üretimi, ithalat-stok değişimi ve tüketimi incelenmiş ve Çizelge 4.11’de verilmiştir. İncelenen dönem içerisinde; etanol üretiminin artış gösterdiği ve 2007 yılı itibariyle 6.485 milyon galona ulaştığı görülmektedir (FAO, 2008).

Çizelge 4.11. ABD’de Etanol Üretim ve Tüketimi (Milyon Galon)

Yıllar	Üretim	İthalat ve Stok Değişimi	Tüketim
1995	1.358	25	1.383
1996	973	18	992
1997	1.288	-33	1.256
1998	1.405	-17	1.388
1999	1.465	-22	1.443
2000	1.622	31	1.653
2001	1.765	-24	1.741
2002	2.140	-67	2.073
2003	2.804	22	2.826
2004	3.404	148	3.552
2005	3.904	154	4.059
2006	4.884	597	5.481
2007	6.485	361	6.846

Kaynak: EIA, 2009.

ABD’de biyoyakıt teşvikleri ile ilgili olarak ilk gelişmelerin 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizinden sonra, 1978’de biyoyakıtlarda uygulanmaya başlanan enerji vergisi muafiyet kanunuyla başladığı görülmektedir. Bu kanunla birlikte, benzin ve dizelin biyoyakıtla harmanlanıp kullanılması durumunda galon başına 4 cent vergi muafiyeti uygulanmaya başlanmıştır. 2004 yılında yapılan Volümetrik Etanol Tüketim Kredisi (VEETC) ile etanolü harmanlayarak kullananlara ve perakendecilere galon başına 51 cent vergi indirimi uygulaması başlamıştır. Biyoyakıtlarda uygulanmaya başlanan bu teşvikler üretilen biyoyakıtın üretim yeri ve orjinine bakılmaksızın devam etmiş, ithal edilen etanolde galon başına 54 cent ve valorem tarifeye konu olan miktarda da %2,5 oranında vergi uygulamasının halen yapılmakta olduğu görülmektedir.

ABD biyoyakıtlarla ilgili mevzuatlarda sürekli olarak gelişmeler doğrultusunda değişiklikler ve düzenlemeler yapmaktadır. Özellikle 2005 yılında çıkarmış olduğu Enerji Politikası Kanunu'yla birlikte yenilenebilir enerjinin miktarını dikkate değer ölçüde artırmayı hedefleyen ABD, yaptığı planlamalarla birlikte bölgesel, eyaletler hatta ülkesel bazda standartlarını oluşturmuştur.

2005 yılında çıkarılan yasayla birlikte ülkede biyokütle programının kurulması ve geliştirilmesi amacıyla biyoteknoloji uygulamaları ve selülozik hammaddeden petrol ve dizele göre rekabet edebilen biyoürünleri artırabilmek ve diğer gelişmiş biyoyakıt üretim yöntemlerinin desteklenmesi amacıyla 500 Milyon \$'dan fazla katkıda bulunulması sağlanmıştır. 2007 yılında çıkan Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği Yasası'yla birlikte; biyoyakıtların üretim miktarlarında önemli hedeflerin ortaya konulması sağlanmış ve 2008 yılında 9 milyar galon ve 2022 yılında ise 36 milyar galon biyoyakıt üretiminin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Hedefler arasında 21 milyar galon geliştirilmiş biyoyakıtın (selülozik biyoyakıtlar) üretilmesi de yer almaktadır.

ABD'nde biyoyakıtlara ilişkin olarak bu desteklemelerin 2008-2015 döneminde her yıl düzenli olarak yapılmasıyla birlikte en azından %80 oranında sera gazlarının etkilerinin diğer yakıtlara oranla azaltılacağı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, 200 Milyon \$ gibi önemli bir desteğin E-85 yakıtının üretim tesislerinin geliştirilmesi ve yeniden yapılanması için harcanacağı belirtilmektedir (FAO, 2008).

4.3.1.1.(2). Brezilya'da Etanol Üretimi

Toplam enerji üretiminin yaklaşık %45'ini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayan Brezilya'nın, 2006 yılında enerji tüketiminin %14,5'ini hidroelektrikten ve %30,1'ini ise biyokütle kaynaklarından karşılamakta olduğu dikkatleri çekmektedir. Özellikle şeker kamışının hammadde olarak kullanıldığı enerji üretimiyle, yenilenebilir enerji kaynaklarının %32,2'si ve toplam ülkesel enerji arzının %14,5'inin karşılandığı görülmektedir (GBEP, 2007).

Biyoyakıtların yasal olarak kullanımında ve yaygınlaşmasında öncülük yapan, özellikle etanol konusunda yeterli deneyime sahip olan Brezilya'nın,

etanolün ulaşım sektöründe kullanılması ve yaygınlaşması amacı için önemli çabalar sarfettiği görülmektedir. Şeker kamışı ve etanol üretimi söz konusu olduğunda ilk akla gelen ülke olan Brezilya'da, etanolla ilgili ilk çalışmalar 1920'li yıllara dayanmaktadır. Ülkede yasal anlamda biyoetanolün benzinle karıştırılması ve kullanımı ise ilk defa 1931 yılında olmuştur.

1970'li yıllara gelindiğinde kullandığı petrolün %75'ini ithal eden Brezilya, yaşanan OPEC ambargosuyla sıkıntıya uğrayan ekonomisini etanol yakıtlarına yapılan yatırımlarla kurtarmayı hedeflemiş, etanol üretim fabrikalarına büyük ölçekte yapılan sübvansiyonlar ve sağlanan finansmanlar ile ülkede etanol üretimi hızla artmış ve kamu sektöründe faaliyet gösteren kurumlara etanol dağıtımını sağlamaları için önemli direktifler verilerek etanolün yaygınlaşması sağlanmıştır. Bununla birlikte otomotiv sanayine sağlanan vergi teşvikleriyle birlikte, yakıt olarak saf etanol kullanan otomobillerin üretilmesi sağlanarak sektör desteklenmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmaların sonucu olarak 1985'li yıllara gelindiğinde, Brezilya'da bulunan otomobillerin neredeyse tamamının saf etanolü yakıt olarak kullanmaya başladığı görülmektedir (Bourne, 2008).

Etanolün özellikle devlet teşvikleriyle yaygın olarak kullanılmaya başlamasının ardından, zaman içerisinde düşen petrol fiyatları, ülkede devletin etanole verdiği teşviklerin azalmasına ve sıkıntıların oluşmasına neden olmuştur. Düşen petrol fiyatlarıyla rekabet edemeyen etanol üreticileri ve kullanıcıları, otomotiv sektörü ve kullanıcıların ellerinde kalan etanol yakıtına uyumlu otomobiller ve etanol temininde karşılaşılan sıkıntılar, ülkede etanolün gelişiminin sıkıntı yaşamasına neden olmuştur. Bunu takip eden dönemde bu sorunun çözülmesi amacıyla, etanol ve benzine uyumlu, ucuz maliyetli otomobillerin geliştirilmesi devlet desteğiyle sağlanarak bu sıkıntılar aşılmıştır.

Günümüzde dünya etanol üretiminin %34'ünü karşılayan ve üretimde ikinci sırada olan Brezilya 2008 yılı itibariyle yaklaşık 6.896 milyon galon etanol üretimiyle biyoyakıt üretiminde güçlü konumda olduğunu göstermektedir. Özellikle mısır oranla daha yüksek bir enerji getirisine sahip olan ve kolayca fermantasyona uğrayan şeker kamışının hammadde olarak kullanımı, Brezilya'nın etanol üretimindeki gücünün uzun yıllar devam edeceğine işaret etmektedir.

Şeker kamışı hasadında ve şekerden etanol üretiminde makine gücüne paralel olarak yoğun işgücü kullanılması, ülkede etanol üretiminde sağlanan ekonomik avantajların yanısıra, sosyal katkıların da ön plana çıktığını göstermektedir. Özellikle şeker kamışı üreten ve üretim aşamasında istihdam edilen tarım işçilerinin sosyo-ekonomik durumlarının etanol üretimine bağlı olarak gelişmesi, Brezilya'da etanol sektörünün neden giderek artan biçimde desteklendiğini ortaya koymaktadır.

4.3.1.1.(3). AB'de Etanol Üretimi

Biyoyakıtlar konusunda önemli aşamalar kaydetmiş olan Avrupa Birliği'nin 2007 yılı etanol üretimi 1.731 milyon litredir. AB içerisinde etanol üretiminin 1993 yılında başladığı ve bunu izleyen 10 yıllık dönemde, üretim rakamlarının artışının yavaş bir seyir izlediği görülmektedir. Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ve birlik içerisinde yapılan yasal düzenlemelerle birlikte, 2004 yılından itibaren etanol üretiminin düzenli olarak artış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.12).

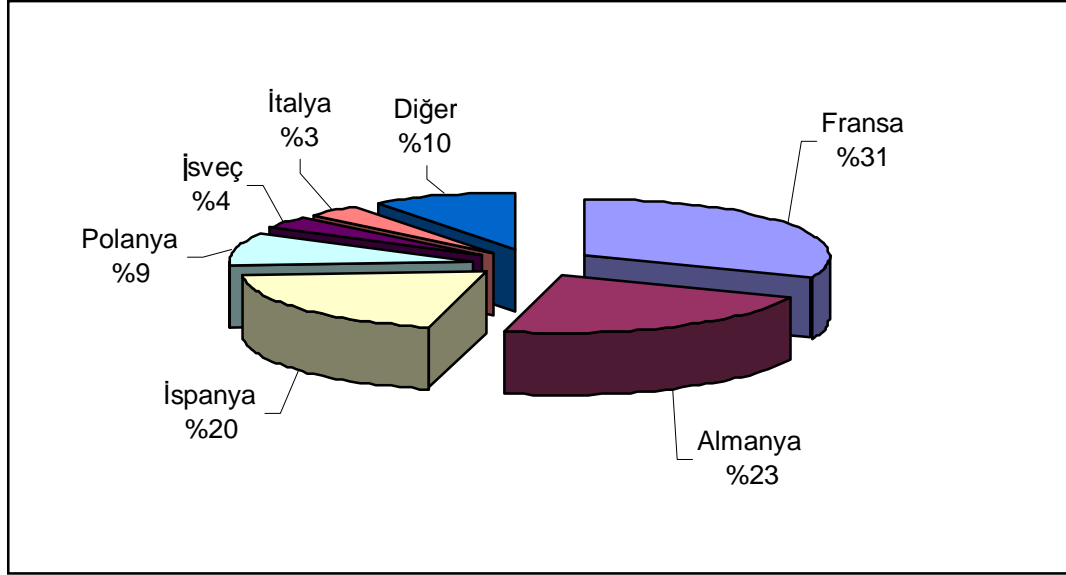
Çizelge 4.12. AB'de Ethanol Üretimi (Milyon Litre)

Ülkeler	2004	2005	2006	2007
Fransa	101	144	293	539
Almanya	25	165	431	394
İspanya	254	303	396	348
Polonya	48	64	161	155
İsveç	71	153	140	70
İtalya	0	8	78	60
Çek Cumhuriyeti	0	0	15	33
Slovakya	0	0	0	30
Macaristan	0	35	34	30
Hollanda	14	8	15	14
Litvanya	0	8	18	20
İngiltere	0	0	0	20
Letonya	12	12	12	18
Finlandiya	3	13	0	0
Toplam	528	913	1593	1.731

Kaynak: EBIO, 2009.

Avrupa Birliği'nde 14 ülkede farklı hammaddeler kullanılarak üretimler yapılmakla birlikte, etanol üretiminde Fransa (%31), Almanya (%23), İspanya (%20)

ve Polonya'nın (%9) önemli üretici ülkeler olarak ön plana çıktığı görülmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. AB İçerisinde Etanol Üretiminde Ülke Payları (2007)

Avrupa Birliği'nde etanol üretiminde kullanılan hammaddeler incelendiğinde ise; sırasıyla buğday (%39), melas (%24), mısır (%13), arpa (%12), ham alkol (%8), pirinç (%3) ve ürün posalarının (%1) kullanıldığı görülmektedir.

4.3.1.2. Dünyada Biyodizel Üretimi ve Gelişimi

4.3.1.2.(1). Dizel Motorlarda Yakıt Olarak Bitkisel Yağ Kullanımının Tarihsel Gelişimi

Bitkisel yağların motorlarda ilk defa yakıt olarak kullanımı, Rudolf Diesel tarafından 1900 yılında yerfıstığı yağı ile çalışmak üzere tasarladığı motora kadar uzanmaktadır. Rudolf Diesel "bitkisel yağların önemli bir motor yakıtı olduğunu, bugün için önemsiz olsa da ileride önemi anlaşılacaktır" şeklinde vurgulama yapmış ve fıstık yağını yakıt amaçlı olarak kullanmıştır (Öğüt ve Oğuz, 2006). 1900'lü yıllarda yapılan bu çalışmaların günümüzdeki biyoyakıt sektörünün gelişmesine ışık

tutacak özellikte olmakla beraber, bu dönemde petrol fiyatının düşük olması biyodizelin gelişmesini engellemiştir.

Bitkisel yağların II. Dünya Savaşı sırasında bazı ülkeler tarafından yakıt olarak kullanıldığı görülmekle birlikte, biyodizelle ilgili ilk resmi döküman ile 31 Ağustos 1937'de karşılaşılmaktadır. Zaman içerisinde yapılan çalışmalar sonrasında, bu yakıt etil ya da metil ester olarak isimlendirilmiş ve 1988'de literatürde "biodiesel" olarak isimlendirilmiştir (Knothe, 2001).

Günümüzde, üçüncü milenyumun yakıtı olarak adlandırılan biyodizelin üretimi ve kullanımı tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. Biyodizel başta AB ve ABD olmak üzere bir çok ülkede ticari anlamda üretime konu olmaktadır.

4.3.1.2.(2). Yakıt Olarak Biyodizel

Biyodizel; bitkisel yağların yeni ya da kullanılmışlarından ve hayvansal yağlardan kimyasal yöntemler yardımıyla üretilen biyoyakıtlar kapsamında olan, çevre dostu ve yenilenebilir nitelikli sıvı halde bir yakıttır. Uygulamada, biyomotorin, yeşil enerji, yeşil dizel, süper dizel, dizel-bi ya da halk deyimiyile yağ mazotu isimleriyle de anılmaktadır (Öğüt ve Oğuz, 2002).

Odun (enerji ormanları, çeşitli ağaçlar), yağlı tohum bitkileri (kolza, ayçiçek, soya vb), karbo-hidrat bitkileri (patates, buğday, mısır, pancar, enginar, vb), lif bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum vb), protein bitkileri (bezelye, fasulye, buğday vb), bitkisel artıklar (dal, sap, saman vb), hayvansal atıklar ile şehirselle ve endüstriyel atıklar biyokütle enerji kaynakları kapsamında değerlendirilmekte ve varolan yakıtlara alternatif çok sayıda katı, sıvı ve gaz yakıtlara dönüştürülebilmektedir. Biyokütle kökenli, en önemli dizel motoru alternatif yakıtı biyomotorindir. Biyomotorin; biyodizel, yeşil dizel ve dizel-bi, adları ile de bilinmektedir (Karaosmanoğlu, 2002).

Biyodizel ile ilgili değişik tanımlamalar ile karşılaşılsa da, genel olarak bitkisel yağların veya atık yağların enerji üretiminde kullanılarak değerlendirilmesi şeklinde tanımlanabilir. Son günlerde hammadde olarak kullanılan yağlara ilave olarak, alglerden biyodizel üretimi gibi, ekonomik olarak yüksek maliyetli biyodizel

üretimine yönelik çalışmalar yapılırsa da, günümüz koşullarında biyodizelde hammadde olarak yağların kullanımı ön plana çıkmaktadır. Enerji üretiminde kullanılan bitkiler, literatürde enerji bitkileri olarak adlandırılmakta ve yaygın olarak enerji tarımı adı altında üretimleri artmaktadır.

4.3.1.2.(3). Yakıt Olarak Biyodizelin Özellikleri

Petrodizelden farklı bir kimyasal yapıya sahip olan biyodizelin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- * Çevre dostu bir yakıttır.
- * Yenilenebilir hammaddelerden elde edilebilir.
- * Atık bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilebilir.
- * Anti-toksik etkili bir yakıttır.
- * Biyolojik olarak hızlı ve kolay bozunabilir.
- * Kanserojenik madde ve kükürt içermez.
- * Yüksek alevlenme noktası ile kolay depolanabilir, taşınabilir ve kullanılabilir özellik gösterir.
- * Yağlayıcılık özelliği mükemmeldir.
- * Motor ömrünü uzatır.
- * Motor karakteristik değerlerinde iyileşme sağlar.
- * Kara ve deniz taşımacılığında kullanılabilir.
- * Isıtma sistemleri ve jeneratörlerde kullanıma uygundur.
- * Stratejik özelliklere sahiptir.
- * Mevcut dizel motorlarında hiçbir tasarım değişikliği gerektirmeden kullanılabilir.
- * Ticari başarıyı yakalamış bir yeşil yakıttır (Karaosmanoğlu, 2008).

Biyodizelin özelliklerinin yanısıra petrodizele kıyasla üstünlüklerinin de belirtilmesi gerekmektedir. Günümüzde biyodizel petrodizelle karşılaştırıldığında,

biyodizelin daha temiz ve çevreci bir yakıt olduğu görülmektedir. Bunun başlıca sebepleri incelendiğinde;

- * Biyodizelin yenilenebilir karakterde ve yerel imkanlarla üretilebilmesi.
- * Biyolojik olarak ayrışabilir ve zehirli bir yapıda olmaması dikkatleri çekmektedir. Yapılan testler sonrasında kolzadan elde edilmiş biyodizelin, 21 gün içerisinde %99,6' sının ayrıştığı görülmektedir.
- * Biyodizelin emisyonlarında karbonmonoksit, partikül madde, yanmamış hidrokarbon daha azdır ve aromatik bileşikler ile kükürtün neredeyse hiç olmadığı görülmektedir.
- * Biyodizel petrodizelle kıyaslandığında, biyodizel kullanımı sonucunda CO₂'nin atmosferde birikimine ve bunun sonucunda da sera etkisine neden olmadığı düşünülmektedir. Çünkü biyodizelin yanması sonucu oluşan CO₂ biyodizelin elde edildiği bitkiler tarafından kullanılmaktadır.
- * Biyodizelin parlama noktası petrodizele göre daha yüksektir ve bu özellik biyodizelin taşıma ve tüketiminde güvenli bir yakıt olarak kullanımına olanak sağlamaktadır.
- * Biyodizel, belirli karışım oranlarında motor kullanımında herhangi bir değişikliğe ihtiyaç göstermez ve motor yağlanmasına katkıda bulunur.
- * Biyodizelin oksijen içeriği fazla olduğu için, yanma veriminin daha yüksek olduğu görülmektedir (Öğüt ve Oğuz, 2006).

4.3.1.2.(4). Biyodizel Çeşitleri ve Standartları

Biyodizel saf yakıt olarak kullanılabilirdiği gibi, dizel yakıtla karışım yapılarak da kullanılabilir. Biyodizel standartları; biyodizel üretimi, maliyet ve kullanıcıların tercihlerine göre değişmekle birlikte, yaygın olarak B2, B5, B20 ve B100 formlarında kullanılmaktadır. Bu yakıtlar içerik olarak incelendiğinde;

- * B2: %2 biyodizel + %98 dizel
- * B5: %5 biyodizel + % 95 dizel

* B20: %20 biyodizel + % 80 dizel

* B100: %100 biyodizel

şeklinde adlandırıldıkları görülmektedir (NREL, 2008).

Bununla birlikte, bazı bilimsel çalışmalarda B50 şeklinde (%50 biyodizel+%50 dizel) biyodizel çeşidiyle de karşılaşılmaktadır (Karaosmanoğlu, 2008).

Biyodizelle ilgili olarak dünyada kullanılan standartlar incelendiğinde; AB tarafından kabul edilen EN 14214 ve EN 14213 biyodizel standartları ve ABD tarafından kullanılan ASTM D 6751 Amerikan biyodizel standartlarının yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Ülkemizde AB biyodizel standartları dikkate alınarak TSE tarafından 2005 yılında hazırlanan, kabul edilen ve halen yürürlükte olan;

* TS EN 14214 Otomotiv yakıtları-Yağ asidi metil esterleri (YAME/BİYODİZEL) otobiyodizel standardı,

* TS EN 14213 Isıtma yakıtları-Yağ asidi metil esterleri (YAME) yakıt biyodizeli standartları kullanılmaktadır (TSE, 2009).

Biyodizelin sahip olduğu özelliklerin daha iyi anlaşılabilmesi için, dizel yakıtın özellikleriyle kıyaslanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Aşağıda Çizelge 4.13’de dizel ve biyodizel yakıtının seçilmiş özellikleri görülmektedir.

Biyodizel yakıtlar ile dizel yakıtlar kıyaslandığında, genel itibariyle iki yakıtın da yapısal açıdan benzer özellikler gösterdikleri görülmektedir. Bununla birlikte, kaynama ve parlama noktasının yüksek olması, setan sayısının daha yüksek olması gibi özellikleri nedeniyle biyodizelin biraz daha avantajlı bir yakıt olduğu söylenebilir. Özellikle kaynama ve parlama noktasının yüksekliği, taşıma ve depolama gibi güvenlik koşulları için oldukça önem arz etmektedir. Setan sayısının yüksekliği de sağlanan enerji ve motorun iyi çalışmasına katkılar sağlamaktadır.

Çizelge 4.13. Seçilmiş Özellikler Açısından Dizel ve Biyodizel Yakıtları

Yakıt Özelliği	Dizel	Biyodizel
Yakıt Standardı	ASTM D 975	ASTM D 6751
Üst Isıl Değer(kj/kg)	~137,640	~127,042
Alt Isıl Değeri(kj/kg)	~129,050	~118,170
Kinematik Viskosite,40 ⁰ C (104 ⁰ F)	1,3- 1,4	1.9 - 6.0
Özgül Ağırlık,kg/l,15,5 ⁰ C(60 ⁰ F)	0,85	0,88
Yoğunluk,l/gal, 15,5 ⁰ C(60 ⁰ F)	7,1	7,3
Karbon(Ağırlığın % si)	87	77
Hidrojen(Ağırlığın % si)	13	12
Oksijen(Ağırlığın % si)	0	11
Kükürt(Ağırlığın % si)	Maksimum 0.0015	0.0 – 0.0024
Kaynama Noktası, ⁰ C (⁰ F)	188-340 (356-644)	315 – 350 (599-662)
Parlama noktası ⁰ C (⁰ F)	60-80(140-176)	100 – 170(212-338)
Bulutlanma noktası ⁰ C (⁰ F)	-35...+5(-31- +41)	-3...+15(26-59)
Akma noktası (⁰ C)	-35....-15(-31-+5)	-15...+10(23-50)
Setan sayısı	40-55	48-65

Kaynak: NREL, 2008.

Biyozelin petrodizelle kıyaslanması sonucunda üstünlüklerinin olduğu gibi, enerji içeriği olarak, dizelere oranla az miktarda dezavantajlarının olduğu görülmektedir. Biyodizelin dizelere oranla enerji üst ısıl ve alt ısıl değerlerinin düşük olması dikkatleri çekmektedir. Pratik kullanımda biyodizel kullanıcılarının belirttiği, aracın devrinin düşmesi yada daha az mesafe katedilmesi gibi durumlar bu enerji değerlerinden kaynaklanmaktadır.

4.3.1.3. Dünya Biyodizel Üretimi

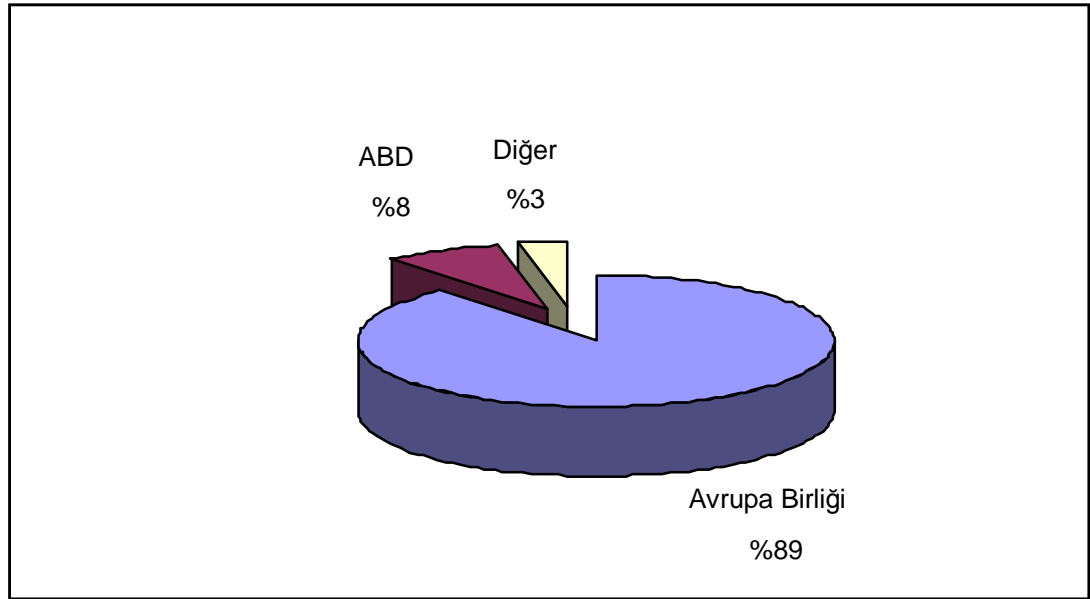
Dünya biyodizel üretimi ülke ve ülke grupları bazında Çizelge 4.14'de verilmiştir. Dünya biyodizel üretiminde AB lider konumdadır. 2005 yılı itibarıyla dünya biyodizel üretimi 3.525 milyon litre olup, bu üretimin 3.121 milyon litresi AB ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Biyodizel üretiminde ABD 290 milyon litre ile ikinci sırada yer almaktadır. AB ülkeleri içerisinde ise en önemli üretici ülke Almanya olup, bu ülkeyi Fransa izlemektedir.

Çizelge 4.14. Başlıca Biyodizel Üretici Ülkeler ve Üretim Miktarları

Ülke/ Bölgeler	Biyodizel Üretimi (Milyon Litre)	Toplam Biyodizel Üretimindeki Payı (%)
Almanya	1.921	54,5
Fransa	511	14,5
Diğer Avrupa Ülkeleri	9-227	0,1-6,4
Avrupa Birliği Toplamı	3.121	88,5
ABD	290	8,2
Diğer Ülkeler	114	3,2
Dünya Toplamı	3.525	100,0

Kaynak: Msangi ve ark., 2007.

Dünya biyodizel üretiminde AB'nin payının %89, ABD'nin payının ise %8 olduğu Çizelge 4.12 ve Şekil 4.17'den izlenebilmektedir. AB ile ABD dünya biyodizel üretiminin yaklaşık %97'sini gerçekleştirmektedir.



Şekil 4.17. Dünya Biyodizel Üretimi (2005)

4.3.1.4. AB'de Biyoyakıtların Gelişimi

Biyodizel üretiminde dünyada lider konumunda olan ve biyodizel konusundaki gelişmeleri yakından izleyen Avrupa Birliği'nin biyoyakıtlarla, özellikle biyodizelle tanışması 1980'lere dayanmaktadır. Birlik içerisinde 1980'li

yıllarda küçük çapta ve standart dışı olarak yapılan biyodizel üretimi, zaman içerisinde gelişim göstererek birliğin tüm dünyada biyodizel konusunda söz sahibi olmasına kadar gelmiştir.

Biyodizel ve üretiminin birlik içerisinde hızlı bir gelişme göstermesinin nedenleri olarak; dizel teknolojisinin gelişmesi, artan dizel araç talebi, özellikle ulaşım sektöründe yoğun olarak dizelin kullanılması ve enerji-çevre sorunlarının giderek artması sayılabilir. Özellikle artan sera gazlarının önemli ölçüde ulaşım sektörü kaynaklı olması, çevresel sorunların artması ve enerjide dışa bağımlılık birliğin biyodizele özel ilgi göstermesine neden olmuştur. AB'nin Kyoto Protokolü'nü imzalaması da, sera gazlarından kaynaklanan emisyonların azaltımı amacıyla dizele oranla daha çevreci olan biyodizeli ön plana çıkarmıştır.

Birlik içerisinde hızlı gelişen biyodizel ve etanol gibi diğer biyoyakıtların desteklenmesinin, 1990'lı yıllarda uygulamaya konulan Ortak Tarım Politikası'yla başladığı görülmektedir. Tarımsal ürünlere yönelik hektar başına yapılan ürün destekleri ve diğer tarımsal desteklemelerden enerji bitkileri üretimi de olumlu etkilenmiştir. 1992 yılında, ekim alanlarının %15'inin baklagil ve yağlı tohumlu bitkilere ayrılması zorunlu hale getirilmiştir. Bunu takip eden dönemde de birlik içerisinde biyoyakıtlara yönelik olarak vergi muafiyetleri ve diğer teşvikler de uygulanmaya başlanmıştır (Wisniewski ve ark., 2008).

Bu dönemde uygulanan Ortak Tarım Politikası kapsamında, yağlı tohumlu bitkilerin üretimi teşvik edilerek, başta gıda amaçlı yağ üretimi sağlanmış ve biyodizel üretimi amacıyla düzenli hammaddenin sağlanmasına başlanmıştır. Biyodizel üretimi için düzenli hammaddenin sağlanmasıyla birlikte, birlik içerisinde biyodizel sektörünün gelişmesi hızlanmıştır.

Birlik içerisinde ulaşım sektörünün sera gazı emisyonlarına etkisinin %21 oranına ulaşması, çevresel sorunlar ve enerjide dışa bağımlılık ulaşım sektöründe biyoyakıtların kullanımı yönünde gelişmeleri hızlandırmıştır. Birlik sistemli biçimde biyoyakıtları desteklemeye başlamış ve biyoyakıtların kullanımının yaygınlaşmasını, enerji arzı ve çevre sorunlarının çözümünde anahtar olarak görmüştür. AB'nin biyoyakıtları desteklemesinin nedenleri olarak;

* Sera gazlarının azaltımı.

*Yakıt kullanımından kaynaklanan sağlığa zararlı gazların olumsuz etkilerinin azaltılması.

* Yakıt kaynaklarının çeşitlendirilmesi.

* Uzun dönemde fosil yakıtları ikame edebilmesi.

* Biyoyakıt üretiminin kırsal alanlarda istihdam ve gelir olanaklarının gelişmesine katkı sağlaması gibi faktörler sayılabilir.

Birlik içerisinde biyoyakıtlara ilişkin her türlü konu yasal zemine oturtulmakta ve amaçlar doğrultusunda üye ülkelere yasal zorunluluklar getirilmektedir. Avrupa Komisyonu tarafından alternatif enerji kaynaklarını artırmaya yönelik olarak 1997 yılında hazırlanan Gelecek İçin Enerji: Yenilenebilir Enerji Kaynakları-Topluluk Stratejisi ve Eylem Planı Beyaz Bildiride (White Paper) toplanmıştır. Avrupa Birliği tarafından uygulanmaya başlayan bu plan çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının 2010 yılına kadar %12 seviyesine çıkarılması hedeflenmiştir. Birliğin bu eylem planını imzalamasından sonra yenilenebilir enerji kaynakları üretimi konusunda ısrarlı bir tutum içerisine girdiği görülmektedir.

Sosyal Strateji Eylem Planı çerçevesinde hazırlanan Beyaz Bildiri (White Paper) ile birlikte birlik içerisinde ulaşım sektörüne bağlı olarak CO₂ seviyesinin, 1990 yılına oranla 2010'a gelindiğinde %50 artacağı tahmin edilerek dikkatlerin konuya çekilmesine gayret edilmiştir. Beyaz Bildiride ulaşım sektörü ve ulaşım ile ilgili etkilerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının %84 gibi önemli bir orana ulaştığı belirtilerek, biyoyakıt gibi alternatif yakıtların kullanımının yaygınlaşması önemle vurgulanmıştır (EC, 2003). Birliğin ulaşım sektöründe %98 oranında petrole bağımlı bir yapı göstermesi ve ulaşım sektörüne bağımlı olarak artan emisyon değerleri, biyoyakıtların kullanımının yaygınlaşması yönündeki gelişmeleri hızlandırmıştır.

4.3.1.4.(1). Kyoto Protokolü ve AB

Sera gazı emisyonlarının artmasına bağlı olarak, başta iklim değişikliği olmak üzere yaşanan sorunlar, 1997 yılında Kyoto Protokolü'nün ortaya çıkmasına ve imzalanmasına davetiye çıkarmıştır. Japonya'nın Kyoto kentinde 1997 yılında imzalan protokolün temel amacı; atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki etkilerini önleyecek bir düzeyde tutmak şeklinde özetlenmiş ve sözleşmeye taraf olan ülkelerin sorumluluklarını yerine getirmeleri benimsenmiştir.

1997 yılında kabul edilen Kyoto Protokolü'nün hedefi, dünya ikliminde sera etkisi yaratan ve büyük bir kısmı kuzeyin endüstri ülkelerinde oluşan karbondioksit oranını 2010 yılına kadar %5 oranında düşürmek şeklinde belirtilmiştir. Ancak Protokolün yürürlüğe girebilmesi için sözleşme taraflarından en az 55'inin bu belgeye taraf olması (ya da onaylaması, kabul etmesi ya da katılması) gerekmektedir. Özellikle ABD gibi atmosfere önemli miktarda sera gazı salınımı gerçekleştiren ülkelerin sözleşmeye taraf olmaması önemli sorunları da beraberinde getirmiştir. Yapılan görüşmeler ve toplantılar sonucunda 16 Şubat 2005 tarihinde Rusya'nın katılımıyla protokol yürürlüğe girmiştir (REC, 2009).

Kyoto Protokolü kapsamında AB, CO₂ ve diğer sera gazı salınımlarını 2010 yılına kadar 1990 düzeyinin %15 altına indirmek şeklinde bir hedef belirlemiş ve bu konuda çalışmalarını hızlandırmıştır. Bu noktada birlik sera gazı emisyonlarının önemli miktarının ulaşım sektöründen kaynaklandığını ve kullanılan yakıt sonrasında ortaya çıkan zararlı emisyonların alternatif enerji kaynakları kullanımıyla azaltılabileceği fikrine giderek odaklanmaya başlamıştır. Bu noktada biyoyakıtlar özellikle biyodizel konusunda yapılan çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır.

Birliğin Kyoto Protokolü'ne taraf olduktan sonra 2000 yılında, Yeşil Bildiri (Green Paper) adı altında yayınlanan ve birliğin enerji sorunlarını sosyal açıdan da dikkate alan yeni bir yaklaşım tarzının ön plana çıktığı görülmektedir. Enerjide dışa bağımlılığa dikkati çeken Yeşil Bildiride özellikle 3 temel noktaya vurgu yapılmaktadır:

- * AB'nin giderek artan oranda dışsal enerji kaynaklarına bağımlı olduğunu, mevcut durumun yapılan tahminler doğrultusunda değişmeyeceğini ve 2030 yılına gelindiğinde bu bağımlılığın %70'lere ulaşacağı belirtilmiştir.
- * AB'nin enerji arzı konusunda sınırlı bir yapıya sahip olduğu görülmekte, başta ulaşım ve konutlarda olmak üzere enerji verimliliğinin teşvik edilmesinin gerekli olduğu vurgulanmıştır.
- * Günümüz koşullarında AB'nin iklim değişimini etkilemede ve özellikle Kyoto Protokolü için taahhütte bulunma gibi sorumlu bir pozisyonda olmadığı dile getirilmektedir (EC, 2000).

Bu bildiri de özellikle 2020 yılına gelindiğinde AB ülkelerinin geleneksel enerji tüketiminin %20 oranında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla karşılanmasının hedeflendiği görülmektedir.

Sonuç olarak, geline nokta da Avrupa Birliği'nde temiz enerji kaynaklarına yönelme ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılmasının hedeflenmesinin temelinde sadece çevresel sorunların çözümünün olmadığı görülmektedir. Enerjide dışa bağımlı olmayı istemeyen AB, petrol gibi klasik enerji kaynaklarının kullanımını azaltmak ve enerji konusundaki dışa bağımlılığını azaltmak istemektedir. Çünkü birlik içerisinde de artan enerji tüketimi ve fosil kaynakların aşırı tüketimi çevresel sorunların yanında, enerji maliyetini de artırmaktadır.

4.3.1.4.(2). AB 2003 Biyoyakıt Direktifi

AB'nin Beyaz Bildiri, Yeşil Bildiri ve Kyoto Protokolü'nü imzalamasından sonra, alternatif enerji ve biyoyakıtlarda meydana gelen olumlu gelişmeler için yasal zeminin oluşturulması hedeflenmiştir. Belirlenen hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Birliği Konseyi tarafından, 8 Mayıs 2003 tarihinde biyoyakıt ve diğer alternatif enerji kaynaklarının ulaşım sektöründe kullanımına ilişkin teşvikleri içeren Biyoyakıt Direktifi imzalanmıştır.

Biyoyakıt Direktifi'inin imzalanmasından hemen önce, 2003 yılında, Ortak Tarım Politikası reformları kapsamında biyoyakıt hammaddesi üreten çiftçiler için destekler sağlanarak, alternatif ve yeni gelir fırsatları yaratılmıştır. Ortak Tarım Politikası araçları kullanılarak hammadde sorununu çözmeyi hedefleyen AB, bu uygulamaların hemen devamında Biyoyakıt Direktifi'ni hazırlayarak imzaya açmıştır.

Birlik içerisinde ulaşım sektöründe enerji kullanımının, toplam enerji tüketiminin %30'unu aşması ve özellikle ulaşım sektörü kaynaklı CO₂ emisyonlarındaki artış, Biyoyakıt Direktifi ile tekrar vurgulanmış ve biyoyakıtlara ilişkin kayda değer düzenlemeler yapılmıştır. Biyoyakıt Direktifi'yle, biyoyakıtların belirli oranlarda ulaşım sektöründe kullanımına yönelik teşvikler ve yasal zorunluluklar getirilmiştir. Üye ülkelerin, Avrupa Birliği Komisyonu tarafından biyoyakıtlarla ilgili her yıl düzenli olarak belirlenen yükümlülükleri yerine getireceklerini beyan etmeleri de bu Biyoyakıt Direktifi ile gerçekleşmiştir.

Avrupa Birliği Komisyonu tarafından biyoyakıtlarla ilgili kullanım oranlarının, yasal düzenlemeler, teşvikler ve diğer çalışmalarla birlikte düzenli olarak revize edildiği görülmektedir. Komisyon biyoyakıt tüketim oranları ve yasal düzenlemelerle ilgili çalışmalar yapmakla birlikte, biyoyakıt hammaddelerinin üretimi, biyoyakıt üretimi ve sektöre yönelik düzenlemeleri de dikkatli olarak incelemekte ve gelişmesine olanak sağlayıcı alternatifler sunmaktadır.

Üye ülkeleri doğrudan ilgilendiren Biyoyakıt Direktifi'nde üyeler için alternatif enerji kaynakları kullanımında spesifik kararlar alınmıştır. Direktifte alınan spesifik kararlar;

- * 31 Aralık 2005 tarihine kadar toplam enerji tüketimi içerisinde alternatif enerjinin % 2 oranında pay alması,
- * 31 Aralık 2010 tarihinde toplam enerji tüketimi içerisinde alternatif enerji kullanımının %5,75 oranına yükseltilmesi şeklinde belirtilebilir (EC, 2003).

2005 ve 2010 yılları arasındaki dönemi kapsayan kullanım oranları, üye ülkeler tarafından kabul edilerek uygulanmaya başlamıştır. Aşama aşama biyoyakıt kullanım oranlarının artırıldığı programda, 2010 yılına gelindiğinde %5,75 kullanım

oranının üye ülkeler tarafından gerçekleştirilmesinin hedeflendiği kullanım oranları Çizelge 4.15’de görülmektedir.

Çizelge 4.15. AB Üyesi Ülkelerde Mevcut ve Öngörülen Biyodizel Kullanım Oranları

Yıl	Oran(%)
2005	2,00
2006	2,75
2007	3,50
2008	4,25
2009	5,00
2010	5,75

Kaynak: EC, 2003.

Direktifle birlikte alınan bu önemli kararlar, birlik içerisinde biyoyakıtların özellikle biyodizelin üretimi ve gelişimini önemli ölçüde etkilemiştir. Birliğe üye ülkeler için yasal yaptırımların başlaması, ülkelerin konuya daha ciddi bakmasına neden olmuş ve biyoyakıt konusunda gelişmelerin hız kazanması sağlanmıştır.

Biyoyakıt Direktifi’nde biyodizelle ilgili olarak alınan önemli kararlarla birlikte, enerji kullanımı, verimlik ve alternatif enerjiyle ilgili kararlar da alınmıştır. Bu kararlar:

- * Birlik üyelerinin maliyet etkinliğini de dikkate alarak, biyoyakıt ve diğer alternatif enerji kaynaklarını teşvik etmeleri.
- * Biyoyakıtların ve diğer alternatif enerji kaynaklarının kullanımının artmasının ekonomik boyutunun ve çevresel etkilerinin değerlendirilmesi.
- * Biyoyakıt hammaddesi olarak kullanılan tarımsal ürünlerin hammadde olarak sürdürülebilirliğinin sağlanması, özellikle arazi kullanımı, bitki yetiştiriciliği, ürün rotasyonu ve pestisid kullanımının düzenlenmesi.
- * Biyoyakıtların ve diğer alternatif enerji kaynaklarının kullanımının iklim değişikliği ve CO₂ emisyonlarını azaltıcı etkilerinin değerlendirilmesi.

*Ulaşım sektöründe, enerji verimliliği konularında uzun dönemli düzenlemelerin ve fırsatlarla ilgili çalışmaların yapılması şeklinde özetlenebilir.

Biyoyakıt Direktifi ile alınan bu kararlar, AB'ye üye ülkeler tarafından uygulanmaya başlanmakla beraber, elde edilen sonuçlar her yıl düzenli olarak değerlendirilmektedir.

Avrupa Birliği Komisyonu tarafından belirlenen yasal zorunluluklar ve düzenlemelere rağmen, 31 Ocak 2005 yılı için belirlenen %2 oranında biyoyakıt kullanım hedefi gerçekleştirilememiştir. Birlik üyeleri için öngörülen %2 oranı, bu tarihte üye ülkeler ortalaması olarak %1,4 şeklinde gerçekleşmiştir. Elde edilen %1,4 karışım oranı kötü bir ortalama olmamakla birlikte, hedeflerin gerisinde kalınması, beraberinde biyoyakıtlarla ilgili yeni yaptırımları gündeme getirmiştir.

4.3.1.4.(3). AB 2005 Biyokütle Hareket (Eylem) Planı

Enerji arzı, özellikle alternatif enerji kaynakları üretiminin artması, yeni iş olanaklarının yaratılması ve sürdürülebilirlik açısından AB için önemli bir çıkış noktası olarak görülmektedir. Özellikle enerjide ithalata dayalı ve dışa bağımlı bir yapının getirdiği olumsuzlukların giderek artması ve artan petrol fiyatları, AB içerisinde dikkatleri enerji üzerine çekmektedir. Yaşanan bu gelişmeler geçmişte Beyaz Bildiri ve Yeşil Bildiride ayrıntılı olarak dile getirilse de, 2005 yılında Biyokütle Hareket Planı'nda da tekrar incelenmiş ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Enerji konusunda dışa bağımlılığın azaltılması ve yaşanan sıkıntıların giderilmesi amacıyla ihtiyaç duyulan politika araçları; güçlü bir ekonomik büyüme için dış kaynaklı enerji tüketiminin azaltılması, yenilenebilir enerjinin yerli kaynaklarla üretiminin, çeşitliliğinin, sürdürülebilirliğinin sağlanması ve uluslararası işbirliğinin gerçekleştirilmesi şeklinde belirlenmiştir. Belirlenen bu hedeflerle AB'nin enerji ithalatına olan bağımlılığının azaltılabileceği, sürdürülebilirliğin ve paralel olarak istihdam olanaklarının yaratılabileceği belirtilmektedir (EC, 2005).

Belirtilen bu hedeflerin yerine getirilebilmesinin bir program dahilinde olması gerektiği komisyon tarafından vurgulanmıştır.

AB, Biyokütle Hareket Planı'yla, yenilenebilir enerji kullanımının çevre ve rekabet gücü açısından gerekli olduğunu vurgulamış ve biyokütle enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları içerisindeki önemine dikkat çekmiştir. Biyokütle enerji kaynaklarının maliyetinin düşük olması, çevreci olması, bölgesel olarak ekonomik yapıya katkılar sağlaması ve çiftçilere ek gelir imkanları yaratması gibi avantajlarına da bu planda vurgu yapıldığı görülmektedir (EC, 2005). Bununla birlikte, AB tarafından kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarının yaklaşık yarısının biyokütle enerjisinden oluşması, komisyonun biyokütle enerjisine odaklanmasına neden olmuştur.

Biyokütle Eylem Planı çerçevesinde ikinci nesil biyoyakıtların kullanım olanaklarının artırılması ve bu şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması da amaçlanmıştır. Hazırlanan eylem planında; etanolun birlik içerisinde ticaretinin serbest hale getirilmesine yönelik düzenlemeler, konu uzmanları tarafından hazırlanan sosyal düzenlemeler ve sorunların çözümüne ilişkin öneriler olmakla birlikte, yakıt direktifine yönelik olarak yaptırımların da bulunduğu dikkatleri çekmektedir.

Biyokütle Eylem Planı kısaca özetlendiğinde; biyokütlenin ısınma ve elektrik amaçlı üretimi, biyoyakıtların ulaşımda kullanımı, kısa vadeli önlemler ve araştırma çalışmaları gibi ana bölümlerden oluştuğu görülmektedir. Bu bölümler ayrıntılı olarak aşağıda incelenmiştir:

* Isınma ve Elektrik Amaçlı Biyokütle Üretimi: AB içerisinde 2006 yılına gelindiğinde; ısınma ve pişirme amaçlı olarak biyokütle enerjisini de içerisinde bulduran yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması ve yasal olarak belirlenen düzeylere ulaşılması hedeflenmektedir. Ayrıca konutlarda verimli olarak yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının yaygınlaştırılması ve biyokütle kaynaklı pişirme olanaklarının artırılması, kirliliği azaltıcı performanslarının yükseltilmesine yönelik çalışmalar da desteklenmektedir. Birliğin ısınma ve elektrik üretimiyle ilgili olarak; üye ülkelerden ısınma amaçlı olarak doğal gaz ve elektrik kullanımlarını azaltıcı yönde çalışmaların teşvik edilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarından

elektrik üretimi uygulamalarına önem verilmesinin de teşviklerle sağlanması hedeflenmektedir.

* Biyoyakıtların Ulaşımında Kullanımı: 2006 yılına kadar biyoyakıt tüketiminde ulusal hedefleri yakalamak, biyoyakıt kullanımıyla ilgili yasal zorunlulukların yakıt üretimi sağlayan kişi ve kurumlarca uygulanması, minimum düzeyde de olsa belirlenen amaçlar doğrultusunda sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması, üye ülkelerde ikinci nesil biyoyakıt kullanım şartlarının gerçekleşmesinde teşvik edici çalışmaların yapılması, yüksek oranlı biyodizel kullanımına olanak sağlayan temiz ve verimli arabaların kamu tarafından teşvik edici prosedürlerinin sağlanması, biyoyakıt kullanımının otomobil sektöründe CO₂ emisyonlarını azaltıcı etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması, etanol üretiminde ve ticaretinde ülke ve bölgeler bazında serbest ticarete yönelik çalışmaların yapılması, artan biyoyakıt tüketiminde yerli üreticilere ve AB'yle çalışan partnerlere destek olunması, biyodizel standardının oluşturularak büyük miktarlarda ithalata dayalı yakıt kullanımı yerine biyodizel üretiminin hedeflenmesi ve biyodizel üretiminde metanolle etanolün yer değiştirmesine izin verilmesi, biyoyakıtlarla ilgili endüstrilerde biyoyakıtlarla ilgili uygulamaların açıklanması, engellerin ortaya konulması ve gelişmelerin izlenmesi, gelişmekte olan ülkelerin biyoyakıt üretimlerine destek olunması ve ticari düzenlemelerin yasal yaptırımlarla sağlanması, 2006 yılının başlarında birlik içerisinde biyoyakıtlar konusunda fikir birliğine varılmasının gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır.

* Kısa Vadeli Önlemler: Enerji bitkileri üretim şeması uygulamaları için kıymet takdirinin yapılması, enerji bitkileri ve fırsatları konusunda uygulamaya katılan çiftçilerin ve orman köylülerinin bilgilendirilmesiyle birlikte finans imkanlarının sağlanması, orman ürünlerinden enerji üretiminin orman eylem planı içerisinde önemli bir paya sahip olması nedeniyle ormancılığa dayalı endüstrilerde odun ve odun artıklarının enerji amaçlı kullanımının etkilerinin gözden geçirilmesi, atık düzenleme uygulamalarında temiz atıkların yakıt olarak kullanılmasına olanak sağlanması, tarımsal üretimde hayvansal kaynakların biyogaz ve diğer biyoyakıtların üretimine elverişli biçime getirilmesi konusunda gerekli düzenlemelerin yapılması, Avrupa Birliği Komisyonu'nun kaliteli biyokütle yakıtları standartları konusunda

daha aktif çalışmasına olanak sağlanması, odun artıklarını ve talaşın Avrupa spot marketlerinde gelişimine yönelik çalışmaların yapılması, üye ülkelerin ulusal biyokütle eylem planını kurmaları yönünde desteklenmelerini içermektedir.

* Araştırma Çalışmaları: Biyoyakıt teknoloji platformunun gelişmesinin devamlılığı için sektörün desteklenmesi, tarımsal üretim ve odunsu bitkilerin enerji amaçlı kullanımında optimizasyonun sağlanması ve enerji dönüşüm işlemlerinden biyokütlenin elde edilmesi amacıyla yönelik araştırmaların yapılması, bitki bünyesinin tamamının değerlendirilmesinin sağlanması amacıyla biyorafinerilerin gelişmesine öncelik tanınması, ikinci nesil yakıtların verimliliği ve rekabet edilebilirliği çalışmalarına yüksek öncelik verilerek topluluğun istediği doğrultuda devamlı fon desteğinin sağlanması şeklinde özetlenebilir (EC, 2005).

2005 yılında oluşturulan bu planla birlikte, birinci adım olarak faaliyetlerin koordine edilmesi sağlanmış, ısınma, elektrik ve ulaşımın biyokütle kaynaklı olarak kullanımına teşvikler verilmiştir. Bu teşviklere ilave olarak, gelişmelerin sağlanması amacıyla; biyokütle arzının etkilenmesi, finans sağlanması ve araştırma çalışmaları gibi kısa vadeli önlemlerle müdahale edilmeye çalışılmıştır. Eylem planında ikinci adım olarak, Avrupa Birliği Komisyonu tarafından yapılan özel etki ve düzenlemelerle gelişimin sağlanması hedeflenmiştir.

4.3.1.4.(4). AB 2006 Biyoyakıt Strateji Raporu

AB özellikle ulaşım sektörüne bağlı olarak artan sera gazı emisyonlarının etkilerini azaltmak, enerjide dışa bağımlılığını azaltmak, enerjide çeşitlilik ve kendine yeterli olma gibi faktörlerden dolayı biyoyakıtları önemli bir çıkış noktası olarak görmektedir. Enerji ve çevresel konularda yaşanan sorunların çözümünde önemli bir anahtar görevini üstlenileceğine inanılan biyoyakıtların gelişimi ile birlikte, AB içerisinde kırsal kesimde yaşamlarını sürdüren insanlara alternatif gelir ve istihdam olanaklarının da sağlanabileceği belirtilmektedir.

2003 yılında hazırlanan Biyoyakıt Direktifi ve düzenlemeleri, 2005'de Biyokütle Eylem Planı ile devam etmiş ve 2006 yılına gelindiğinde biyoyakıt

stratejilerinin belirlenmesi amacıyla Biyoyakıt Strateji Raporu oluşturulmuştur. Bu stratejinin 3 temel amacı bulunmaktadır:

- 1) AB ve gelişmekte olan ülkelerde biyoyakıt üretim ve kullanımının, küresel olarak çevreye pozitif etkilerinin ve Lizbon Stratejisi'nin dikkate alınarak teşvik edilmesi.
- 2) Büyük ölçekte biyoyakıt kullanımının gerçekleştirebilmesi için hammadde yetiştiriciliğinde rekabet edilebilirliğin sağlanabilmesi için ikinci nesil biyoyakıtlar için araştırma-geliştirme çalışmalarının desteklenmesiyle birlikte, üretilen biyoyakıtların tanıtım çalışmalarıyla markete uyumlu hale getirilmesi için teşviklerin verilmesi.
- 3) Gelişmekte olan ülkelerde AB şeker reformunun etkilerinin, biyoyakıt ve hammadde üretiminin ve sürdürülebilir biyoyakıt üretiminin gelişebilmesi amacıyla AB'nin düzenleyici rol oynayacağı yeni fırsatların ortaya çıkarılması (EC, 2006).

AB içerisinde biyoyakıtların üretimi ve hammadde temini konusunda önemli sıkıntıların yaşandığı görülmekle birlikte, birliğin küresel biyoyakıt pazarında söz sahibi olabilmek için üretim ve gelişmeleri dikkatli biçimde izlediği görülmektedir. AB, biyoyakıt ve özellikle biyodizel konusunda dünyadaki gelişmeleri yakından takip etmekte ve biyodizelle ilgili teknik destek ve bilgi alışverişine önem vermektedir.

Birlik biyoyakıt stratejisinin başarısında hammadde arzının anahtar olduğunun bilincinde olup, Ortak Tarım Politikası araçlarıyla, hammadde arzına olumlu yönde müdahaleleri içeren yapıcı araçlar kullanmaktadır. Enerji bitkilerine hektar başına verilen destekler, yayım çalışmaları ve yeni teknolojilerin sanayici ve üreticilere ulaştırılması gibi araçlar AB tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, özellikle AR-GE çalışmalarına önem verilmekte ve maliyeti düşük biyoyakıt üretimine yönelik çalışmalar hız kazanmaktadır.

AB'nin biyoyakıt stratejisi incelendiğinde "Seven Policy Axes" adı altında karşımıza 7 temel politika stratejisinin çıktığı görülmektedir. Bu stratejiler aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

1- Biyoyakıt Talebinin Teşvik Edilmesi

2001 yılında AB tarafından hazırlanmaya başlanan ve aşama aşama uygulanan yasal düzenlemeler, ulaşım sektöründe kullanılan alternatif yakıtları (biyoyakıtlar, doğal gaz ve hidrojen) ve gelişim potansiyellerini kapsamaktadır. Bu düzenlemeleri kapsayan yasal yapı son halini alarak AB tarafından 2003 yılında kabul edilmiş ve uygulanmaya başlanmıştır.

Biyoyakıt Direktifi'yle 2005'de %2 ve 2010 yılında da %5,75 olarak hedeflenen kullanım değerleri üye ülkelerde uygulanmaya başlanmıştır. Üye olan ülkeler, kullanım hedeflerini yakalayabilmek ve programa uyabilmek amacıyla değişik miktarlarda vergi teşvikleri uygulamaya başlamışlardır. Bu noktada, 2003 yılında imzalanan Enerji Vergileme Direktifi'nin yaptırım gücü ön plana çıkmış ve ülkeler ulusal marketlerinde yakıt teminini sağlayan firmaların biyoyakıtlarla ilgili yasal zorunlulukların sağlanması konusunda destek vermişlerdir.

AB tarafından 2005 yılı için kabul edilen %2 kullanım oranı, birlik ortalaması olarak %1,4 oranında gerçekleşmiştir. Avrupa Birliği Komisyonu önceden belirlediği kullanım oranlarına ulaşılmamasından hoşnut olmasa da, yasal yaptırımlarda esnek davranmayı tercih etmiştir. Bununla birlikte 2006 yılında yapılacak muhtemel bir direktif düzenlemesi için yeni hedefler belirlemiştir. Bu hedefler incelendiğinde;

- * Biyoyakıt kullanım oranlarında ulusal hedeflerin dikkate alınması,
- * Biyoyakıt kullanım taahhütlerinin verilmesi,
- * AB ve üçüncü dünya ülkelerinin minimum sürdürülebilirlik kapsamında, bir bütün olarak biyoyakıt üretiminin gerekliliğini benimsemeleri özellikle vurgulanmaktadır.

Birlik içerisinde, sadece biyoyakıtların üretiminin artırılması değil, bununla birlikte kaliteli biyoyakıt üretiminin gerçekleştirilmesi, biyoyakıt standardının

sağlanması, doğaya daha az zarar veren emisyon yayan ulaşım araçlarının kullanımı hedeflerine uygun politika araçlarının kullanılmasına yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalar kamusal alanda, üreticilerin işletmelerinde ve tüketicileri de kapsayacak şekilde organize edilmekte ve değerlendirmeler yapılmaktadır.

Zaman içerisinde üye ülkelerin temiz, çevreci ve güvenilir ikinci nesil biyoyakıt kullanımlarının artması hedeflenerek, buna yönelik çalışmalara ağırlık verilmektedir. Ülkelerin kendi koşulları çerçevesinde, temiz ve verimli araçları kullanmaları ve bunun devamında da, bu araçlarda yüksek oranda ve kalitede biyoyakıtları kullanmaları konusunda yasal zemin oluşturulmaya çalışılmakta ve düzenlemeler yapılmaktadır.

Özet olarak AB, biyoyakıtlar konusundaki ısrarlarına devam etmekte ve konuyu her açıdan dikkatli olarak incelemekte ve değerlendirmektedir. Biyoyakıtlarla ilgili karşılaşılan aksaklıkların giderilmesi için çalışmalar yapılmakta ve özellikle AR-GE çalışmalarına önem verilmektedir.

2- Çevresel Faydaların Değerlendirilmesi

AB'nin CO₂ emisyonlarını azaltmaya yönelik amaçlarının gerçekleşmesinde otomotiv sektörünün yapacağı köklü değişikliklerin etkili olacağı belirtilmektedir. Özellikle verimli ve temiz enerjiyle çalışan otomotiv sektörünün, emisyon değerlerini önemli ölçüde azaltacağına dikkatler çekilmektedir.

Çevresel faydaların değerlendirilmesi amacıyla biyoyakıt stratejisinde; sera gazlarının etkilerinin fayda-masraf açısından değerlendirilmesi ve ekonomik açıdan optimum hale getirilmesi, biyoyakıt üretimi ve hammadde temininde çevreye zarar verici etkilerden kaçınılması ve biyoyakıt kullanımından kaynaklanacak teknik ve çevresel sorunların önlenmesinin garanti edilmesi gibi 3 temel noktaya odaklanmak gerektiği belirtilmektedir.

Sera gazı emisyonlarının azaltılmasında önem arzeden ulaşım, sanayi ve diğer endüstrilerin sera gazı salınımlarını azaltacak teknolojilere yönelmesinin olumlu etkilerinin, yapılacak teşvik ve düzenlemelerle artırılmasına çalışılmaktadır.

Bu amaçlarla birlikte; biyoyakıt üretiminde kullanılacak tarımsal ürünlerin ve tahsis edilen arazinin biyoçeşitlilik, mono kültür üretim ve girdi kullanımına yönelik olarak yarattığı çevresel sorunların da minimize edilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte, biyoyakıt hammaddelerinin üretiminde ortaya çıkabilecek su kirliliği, tarım topraklarında verim kaybı, özel tür ve çeşitlerin zarar görmesine yönelik etkilerden kaçınılması da önerilmektedir. Sürdürülebilirlik ilkeleri kapsamında, enerji bitkilerinin üretiminin bu sıkıntılara meydan vermeyecek şekilde artırılmasına yönelik çalışmalar da yapılmaktadır.

Yakıt olarak kullanılan dizel, biyodizel, etanol, benzin ve diğer yakıtların çevresel ve teknik etkileri farklılıklar göstermektedir. Standart biyoyakıt kullanımlarının çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin, petrol kökenli yakıtlara oranla daha az zararlı olduğu bilinmekle birlikte, biyoyakıtlardan kaynaklanan çevresel ve teknik sorunların da en aza indirilmesi özellikle hedeflenmektedir.

3- Biyoyakıt Üretimi ve Dağıtımının Geliştirilmesi

Bu hedefle birlikte, birlik içerisinde biyoyakıtlar için önceden belirlenen düzenlemelerin ve kırsal kalkınmaya yönelik hedeflerin gerçekleştirebilmesi amacına yönelik olarak çalışmaların devam ettiği görülmektedir. Kırsal alanlarda biyoyakıt üretimiyle birlikte, yeni istihdam olanakları sağlanmakta ve tarımsal üreticilere ilave gelir kaynakları yaratılmaktadır. Kırsal alanlarda yapılan yatırımların maliyetinin kentsel alanlara oranla düşük olması, biyoyakıt üretiminin ve maliyetinin fosil yakıtlarla rekabet edebilirlik durumuna olumlu yönde etkilerinin olduğu görülmektedir.

AB, biyoyakıt üretiminin geliştirilmesinin yanısıra, biyoyakıt sektörüyle ilgili diğer sektör ve kurumlarla da ilgili olarak teknik ve yasal sıkıntıların yaşanmamasına önem vermektedir. Kurumlar arasında bu yönde gerilim ve problemlerin olmaması amacıyla çalışmalara önem vermekte ve bu konularla ilgili olarak şeffaf bir politika izlemektedir.

Özet olarak, bu stratejinin gerçekleştirilmesi amacıyla; birlik içerisinde yenilenebilir enerji üretiminin artırılması, çiftçilerin eğitim, yayım, hammadde ve teknoloji kaynakları açısından desteklenmesi, vergi indirimi, muafiyetler ve diğer desteklerin uygulanması sağlanmaktadır.

4- Hammadde Arzının Artırılması

Biyoyakıt üretimi söz konusu olduğunda, temel sorunun hammadde olduğu ve hammadde konusunda sürekliliği sağlamanın biyoyakıt üretiminde başarılı olmayı doğrudan etkilediği bilinmektedir. Bu amaçla AB içerisinde, biyodizel ve biyoetanol üretiminde hammaddeye yönelik olarak önemli kararlar alınmakta ve uygulanmaktadır.

Hammadde desteğine örnek olarak, biyodizel üretiminde önemli bir hammadde kaynağı olan enerji bitkilerine hektar başına 45 Euro ödenmesi ve hammadde için önemli bir kaynak sağlanması verilebilir. AB'nin enerji bitkilerine ilişkin olarak, ekim alanlarının artırılması amacıyla, bu bitkilerle ilgili eğitim-yayım çalışmalarına hız verdiğini ve boş bırakılan tarım arazilerinin bu amaçla kullanılmasına destek verdiği görülmektedir. Birlik içerisinde gıda güvenliği ve gıda amaçlı tarımsal üretimin olumsuz etkilenmemesi amacıyla, arttırılmaya çalışılan enerji bitkileri alanı maksimum 1,5 milyon hektarla sınırlandırılmıştır. Böylece birlik tarafından, tarım alanlarının sadece biyoyakıt üretiminde kullanılacak hammadde için değerlendirilmesi eleştirisinin önüne geçilmesi sağlanmıştır.

AB içerisinde, tarımsal ürünlerin hammadde olarak kullanımının yanısıra, atık yağlar gibi doğaya zarar veren maddelerin biyodizel üretiminde kullanımına yönelik düzenlemelerin de yapıldığı görülmektedir. Bu uygulama ile hammaddenin çeşitlendirilmesine çalışılmakta ve çevreye zarar veren bu maddelerin kullanımına olanak sağlanmaktadır.

5- Ticaret İmkanlarının Geliştirilmesi

Bu stratejide biyoyakıtlara ilişkin olarak avantaj ve dezavantajların incelenerek, özellikle biyodizele ilişkin tanımlama ve kodlamaların yasalarla düzenlenmesi öngörülmektedir. Biyodizel ve biyoetanol üretimini düzenlemek amacıyla yapılan uygulamalar, AB'nin biyoyakıtlar konusunda söz sahibi olmasına olanak verecek şekilde planlanmaktadır. Bu stratejide asıl amaç; AB tarafından kullanılan EN 14214 biyodizel standardının, birlik içerisinde gelişen koşullara göre müdahale imkanlarına olanak verecek şekilde düzenlenmesi hedefini içermektedir.

AB'nin biyodizele yönelik standarda müdahalesi sonucunda; hammadde olarak kullanılan yağlı tohumların ve enerji bitkilerinin kullanım alanlarının genişletilmesi, yakıt performansının artırılması ve sürdürülebilir standartların sağlanması hedeflerinin gerçekleştirilmesine çalışılmaktadır.

6- Gelişmekte Olan Ülkelerin Desteklenmesi

AB biyoyakıt üretimini artırma hedefleri içerisinde kendi üye ülkelerini desteklemekle birlikte, birlik içerisinde ve dışarısında gelişmekte olan ülkelerin de biyoyakıt konusunda gelişimlerine katkı sağlamaya çalışmaktadır. Birliğe üye ülkeler için ulusal biyoyakıt platformunun; değişen koşullara bağlı olarak yöresel, bölgesel, ülkesel ve bir bütün olarak çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik kavramları kapsamında geliştirilmesi ve desteklenmesi amaçlanmaktadır. Ulusal biyoyakıt platformu ile biyoyakıtlar sosyal, ekonomik, teknik vb. yönlerden de incelenmekte ve konuyla ilgili olarak katkılar yapılmaktadır.

Birliğin özellikle gelişmekte olan ülkeleri dikkate alarak, bu ülkelerin gelişimlerini dikkate alan uyumlu biyoyakıt düzenlemelerinin oluşturulmasına yönelik hedeflere ve bu ülkelerin üretimlerini artırmaya yönelik çalışmalara da önem verdiği dikkatleri çekmektedir. Birliğin bu şekilde küresel biyoyakıt kullanımının ve pazarının oluşmasını hedeflediği görülmektedir.

7- AR-GE Çalışmalarının Desteklenmesi

AR-GE çalışmalarının temelinde biyoyakıtların rekabet edebilirliğinin sağlanması ve özellikle 2010 yılına gelindiğinde üretim masraflarının ortalama olarak %30 civarında azaltılması hedeflenmektedir. Yapılan araştırma çalışmaları; ilk sırada çiftçiler olmak üzere, biyodizel üreticileri ve tüm sektörler bilgilendirilerek, biyoyakıt sektörünün bir bütün olarak gelişmesini kapsamaktadır. Bu strateji ayrıca biyoyakıtların yakıt marketlerine giriş, kapasite kullanımı ve uluslararası işbirliğine yönelik çalışmaları da bünyesinde bulundurmaktadır. Birlik tarafından sadece biyoyakıtlar değil, biyokütle üretim maliyetini düşürmeye yönelik çalışmalarının da hızlandırılarak, alternatif enerji kaynaklarının rekabet edebilir duruma gelmesinin sağlanması hedeflenmektedir (EC, 2006).

4.3.1.4.(5). AB 2007 Biyoyakıt Gelişme Raporu

AB biyoyakıt konusundaki gelişmeleri değerlendirmek ve sorunları giderebilmek amacıyla, 2007 yılında biyoyakıtlarla ilgili gelişim raporu hazırlamış ve üye ülkelerle paylaşmıştır.

AB tarafından hazırlanan gelişme raporunda; ikinci nesil biyoyakıt olarak tanımlanan ve dünyada ticari olarak kullanımı giderek artan biyodizel ve etanole yönelik olarak değerlendirmeler yapılmıştır. Raporda biyoyakıtların AB enerji gereksiniminin karşılanmasındaki önemi vurgulanarak, biyoyakıtların petrolde dışa bağımlılığın azaltılması yönündeki hedefleri geliştirmede önemli bir araç olacağı dile getirilmiştir. Bununla birlikte, sera gazı emisyonlarının azaltılması, yakıt kullanımına bağlı çevresel zararların minimizasyonu ve AB'nin Kyoto Protokolü'ne yönelik olarak yükümlülüklerinin gerçekleştirilmesinde biyoyakıtların önemli avantajlar sağlayacağı vurgulanmıştır. Birlik içerisinde özellikle ulaşım sektörünün neden olduğu sera gazı emisyonlarının biyoyakıtlarla önemli ölçüde azaltılabileceği belirtilerek, biyoyakıt kullanımının artırılması hedeflenmektedir.

Biyoyakıt gelişme raporunda biyoyakıt politikasının geliştirilebilmesi için, birlik tarafından hazırlanan biyoyakıt direktiflerinin uygulanmasının gerekliliği

tekrar belirtilmektedir. Birlik tarafından hazırlanan ve üye ülkelerin uyma zorunluluğunda olduğu biyoyakıt direktifleri ile, biyoyakıt üretimini artıran ve lider konumuna gelen AB, mevcut konumunu korumak istemektedir. Biyoyakıt politikalarının gerçekleştirilmesinde gerekli olan düzenlemelere uyulmasını hedefleyen AB, ısrarlı olmakla birlikte yasal yaptırımlarda esnek davranmaktadır. Biyoyakıt konusunda ülkelerin sahip oldukları potansiyel ve diğer faktörler dikkate alınarak, ülkelerin gelişmeleri ayrı ayrı değerlendirilmekte, bu sayede yavaş ilerleme kaydeden veya sorunlar yaşayan üye ülkeler psikolojik olarak rahatlamaktadırlar.

2003 yılında üye ülkeler tarafından kabul edilen Biyoyakıt Direktifi sonrasında, 2005 yılına gelindiğinde önceden belirlenen %2 olan kullanım oranı, birlik ortalaması olarak %1,4 olarak gerçekleştirilmiştir. Birliğe üye olan ülkelerin 4 tanesine ilişkin olarak verilerin temin edilememesi ve belirlenen hedeflerin gerisinde kalınması sıkıntılar yaratsa da, Almanya (%3,7) ve İsveç (%2,23) gibi üye ülkelerin 2005 referans değerlerini aşmaları sevindirici sonuçlar olarak görülmektedir (Ek Çizelge 5).

AB içerisinde Almanya'nın, belirlenen biyoyakıt kullanım oranlarının oldukça üstünde bir performans göstermesi dikkatleri çekmektedir. Biyodizel konusunda gelişmeleri yakından takip eden Almanya, hammadde konusundaki sıkıntıları aşabilmek amacıyla kolza ekim alanlarını genişletmiş ve buna bağlı olarak biyodizel üretimini hızlı biçimde artırmıştır. 2005 yılı hedefini aşan İsveç ise etanol konusundaki çalışmalara ağırlık vermiş ve hedeflerini tuttuğundur. Almanya ve İsveç birlikte incelendiğinde; ekim alanlarının biyoyakıt üretimine imkan verecek hammaddeler için genişletilmesi, yerli üretimi artırmak ve standart biyoyakıt kullanımı için teşvikler sağlanması, biyoyakıtların dağıtımı konusunda yasal düzenlemeler gibi konuları dikkatli biçimde düzenledikleri görülmektedir (EC, 2007).

Biyoyakıt konusunda belirlenen hedefin gerisinde kalınması sıkıntılar yaratsa da, birlik içerisinde biyoyakıt konusunda motivasyonun bozulmaması amacıyla değerlendirmelerin yapıldığı, sorunların tespit edildiği ve geleceğe yönelik programlara ağırlık verildiği görülmektedir. Bu kapsamda, biyoyakıt kullanımına ülkeler bazında teşviklerin artırılması, yasal düzenlemelerle birlikte hedeflere ulaşılabilmesi yönündeki çalışmalara hız verilmiştir. AB'ye üye olan 19 ülkenin,

2010 yılı itibariyle biyoyakıt kullanım hedeflerinin belirli olması ve bu hedeflerin sağlanmasına yönelik olarak çalışmalarına yön vermeleri sevindirici sonuçlar olarak görülmektedir (Ek Çizelge 6).

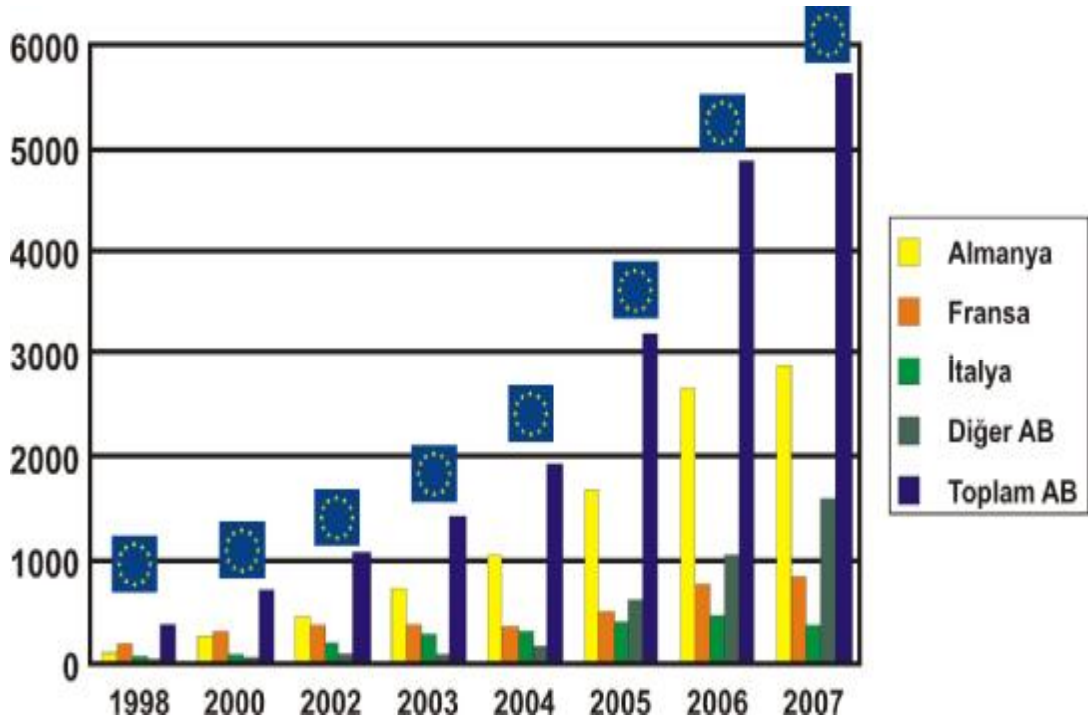
AB Biyoyakıt Gelişme Raporu'nda özellikle petrol ithalatına dikkat çekilerek, ithalat rakamlarını azaltıcı kararların alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, ulaşım sektöründe enerji kullanım verimliliğinin ve biyoyakıt teşviklerinin artırılmasına olanak verecek gelişmelerin düzenlenmesi hedeflenmiştir. Yapılan düzenlemelerin yöresel, bölgesel ve ulusal duruma göre farklılıklar göstereceği dikkate alınarak, çalışmalarda bu farklılıklar gözetilerek yapılmaktadır.

Sağlanan teşviklerle, biyoyakıtlarda uygulamaya konulan yasal kullanım oranlarına kısa dönemde olmasa da, uzun dönemde ulaşılabileceği vurgulanmaktadır. Yasal zorunlulukları dikkate alan ve uygulayan ülkeler, konuya daha ciddi bir yaklaşım tarzı göstermekte ve ileriye dönük önlemler almaktadırlar.

Gelişim raporunda özet olarak; ulaşım sektöründe petrole olan bağımlılığın azaltılması ve düşük karbon ekonomisine geçişin sağlanması hedeflenmektedir. Üye ülkelerde minimum standartta biyoyakıt kullanımının 2010 yılına kadar gerçekleştirilmesi (%10) planlanmakta ve enerji arzını destekleyici yöndeki çalışmaların desteklenmesi öngörülmektedir (EC, 2007).

4.3.1.4.(6). AB'de Biyodizel Üretimi ve Gelişimi

Biyodizel üretiminde EN 14214 biyodizel standardını uygulayan AB'nin biyodizel üretimine ilişkin rakamları incelendiğinde; birlik üretiminin 2002 yılından itibaren düzenli bir artış göstererek, 2007 yılında 5,7 milyar tona ulaştığı görülmektedir. Üye ülkeler içerisinde Almanya, Fransa ve İtalya'nın birlik üretimine katkılarının önemli miktarlarda olduğu dikkatleri çekmektedir. Özellikle 2007 yılı biyodizel üretiminin yaklaşık yarısını gerçekleştiren ve birlik içerisinde örnek ülke olarak gösterilen Almanya'nın birlik biyodizel üretimine katkıları önemli boyuttadır (Ek Çizelge 7).

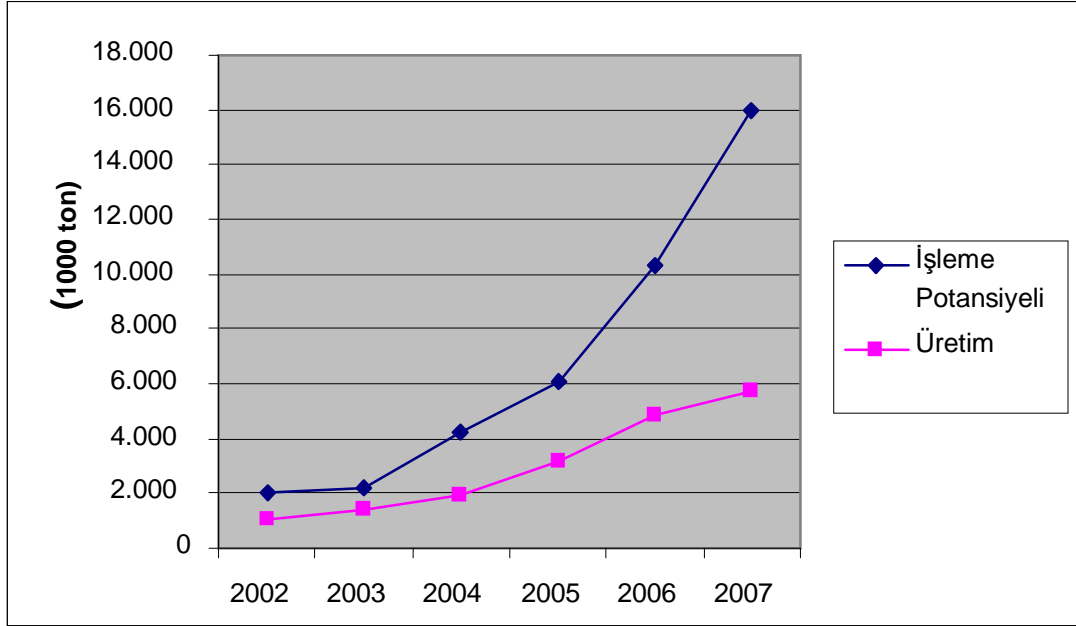


Şekil 4.18. AB Biyodizel Üretiminin Gelişimi (1000 Ton)
Kaynak: EBB, 2009.

AB biyodizel üretim rakamları üye ülkeler bazında incelendiğinde; 2006 ve özellikle 2007 yılına gelindiğinde, Estonya ve Lüksemburg hariç tüm üye ülkelerde biyoyakıt üretiminde önemli gelişmeler kaydedildiği görülmektedir.

Biyoyakıt üretiminin önemi kadar, biyoyakıt işleme potansiyeli de biyoyakıt konusunda önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. İncelenen 2002-2008 döneminde AB’de biyoyakıt üretiminin hızlı artış göstererek 2008 yılında 16 milyar tona ulaştığı görülmektedir. Birlik içerisinde başta Almanya olmak üzere, İtalya, Fransa ve İspanya’nın üretimlerinin yüksekliği dikkatleri çekmektedir (Ek Çizelge 8).

Birlik içerisinde biyoyakıt üretimi ve işleme potansiyeline ilişkin değerlendirme yapıldığında; biyodizel işleme potansiyeli ve fiili üretim miktarı arasında pozitif bir ilişkinin varlığı dikkatleri çekmektedir.



Şekil 4.19. AB Biyodizel Üretim Miktarı ve İşleme Potansiyelindeki Gelişmeler
Kaynak: Ek Çizelge 8

4.3.1.4.(7). Avrupa Biyodizel Bordu (European Biodiesel Board)

AB içerisinde biyodizel üretimini yönlendiren ve biyodizel üreticilerinden oluşan Avrupa Biyodizel Bordu (EBB), biyodizel üretim ve kullanımının gelişiminde rol oynayan önemli bir kurum olarak karşımıza çıkmaktadır.

1997 yılında kurulan ve kar amacı gütmeyen EBB, AB’de biyodizel kullanımını ve üye ülkelerdeki biyodizel üreticilerini teşvik etmeyi hedeflemektedir. EBB’nin amaçları ayrıntılı olarak incelendiğinde;

- * AB’ye üye ülkelerdeki kurum ve kuruluşlar ile diğer uluslararası organizasyonlara tanıtım çalışmaları yapmak,

- * Bilimsel, teknolojik, ekonomik, yasal ve araştırma aktivitelerini desteklemek,

- * Bilgileri toplamak, analiz etmek ve yayınlamak,

- * Biyodizel endüstrisinde karşılaşılan sorunlar için çalışmalar yapmak ve ekonomik, politik, yasal, kurumsal ve teknik düzeyde çözüm yolları önermek şeklinde amaçları olduğu özetlenebilir (EBB, 2009).

EBB'nin biyodizelle ilişkin yaptığı çalışmalar nedeniyle, Avrupa Komisyonu tarafından iklim değişikliği ile ilgili olarak çalışmalara da özel olarak davet edildiği dikkatleri çekmektedir. Bordonun çalışmaları sadece biyodizelle sınırlı kalmayıp, birlik içerisinde çevre ve enerji konusundaki diğer çalışmalarda da aktif olarak rol oynadığı görülmektedir.

EBB'nin, biyodizelle ilgili olarak Aralık 2006 tarihinden itibaren üye ülkelerle birlikte kalite raporları hazırlamaya başladığı ve hazırladığı bu raporları her yıl revize ederek kullanıma sunduğu görülmektedir. Hazırlanan bu raporların etkili olabilmesi amacıyla, önceden temel prensipler belirlenmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. Belirlenen prensipler incelendiğinde; yılda iki sefer bu raporun hazırlanması, üyelere gelen rakamların 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 önlemler ve prensiplerle karşılaşılmaktadır. Biyodizelin üretilmesi ve pazarlanması aşamasında analiz ve laboratuvar işlemlerinin aksamaması, biyodizel üreticilerinin ve tüketicilerinin olumsuz etkilenmemesi amacıyla prensipler titizlikle uygulanmaktadır. Yapılan tüm işlemler sonlandırıldığında ise kalite raporlarının hazırlandığı ve tüm üyelerin kullanımına açıldığı görülmektedir (EBB, 2006).

4.3.1.4.(8). AB'de Uygulanan Biyoyakıt Politikaları

Dünyada biyoyakıt üretiminde ve ticaretinde meydana gelen artışlar, tarım ve enerji gibi iki önemli sektörü karşı karşıya getirmekte ve tartışmalara yol açmaktadır. Enerji sektöründe artan fiyatlar ve dışa bağımlı olunması, ülkelerin enerji üretiminde biyoyakıtlar gibi alternatif yakıtların üretimine yönelmelerine neden olmaktadır. Bu noktada tarım sektöründen elde edilen tarımsal ürünler enerji üretiminde kullanılmakta, enerji üretimi arttırılmakta ve enerjide çeşitlilik yaratılmaya çalışılmaktadır.

Biyoyakıt üretimiyle birlikte tarım, enerji ve biyoyakıt sektörü etkileşime geçmekte ve biyoyakıt arz zinciri çalışmaya başlamaktadır. Günümüzde dünyanın birçok ülkesinde biyoyakıt üretim zincirinin oluşması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla hükümetler tarafından destek ve teşvikler verilmektedir. Biyoyakıt sektörüne yapılan teşvik ve destekler farklılıklar gösterse de, kullanılan araçların benzer yapıda oldukları dikkat çekmektedir.

AB içerisinde biyoyakıt üretimine ve sektöre yönelik destekler incelendiğinde, bunların 4 temel alanda yoğunlaştıkları görülmektedir. Bunlar:

1- Tarımsal Üretim

- a) Enerji bitkileri üretimi için sağlanan destekler
- b) Enerji bitkileri üretimi için zorunlu arazi tahsisi

2- Biyoyakıt Üretimi

- a) Araştırma ve geliştirme için yapılan harcamalar
- b) Biyoyakıtların üretimi amacıyla yapılan yatırımlara destek ve krediler
- c) Biyoyakıt üreticileri için vergi teşvikleri /dolaylı vergilerin kaldırılması
- d) Biyoyakıt üreticileri için kota sistemi uygulaması

3- Biyoyakıtların Dağıtımını

- a) Biyoyakıtların kalite durumuna yönelik uygulamalar
- b) Dağıtımıcılar için kota sistemi uygulaması, belirli miktardaki biyoyakıtların pazarlanmasında vergi indiriminin sağlanması
- c) Dağıtımıcıların biyoyakıt kullanmasına yönelik yaptırımlar
- d) Biyoyakıtların satışı için petrol istasyonlarının inşası veya modernize edilmesi amacıyla yapılan desteklemeler

4- Biyoyakıtların pazarlanması ve son kullanıcıların desteklenmesi

- a) Biyodizel kullanıcıları için yapılan teşvikler
- b) Kamu kesiminde saf biyodizel kullanımına olanak verecek araç filolarının oluşturulması
- c) Hükümet planları ve stratejileri şeklinde belirtilmektedir (Wisniewski ve ark., 2008).

Aşağıda AB tarafından biyoyakıtlara ilişkin olarak yapılan desteklemeler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

1- Ortak Tarım Politikası Çerçevesinde Enerji Bitkilerinin Yaygınlaştırılması

a) Enerji bitkileri üretimi için sağlanan destekler

AB Ortak Tarım Politikası (CAP) kapsamında yapılan arazi düzenlemeleri ile, ekim nöbeti ürünler bazında belirlenmekte ve üretim yönlendirilebilmektedir. Tarımsal üretimde, artan üretim fazlalığının fiyatları ve doğrudan üretici gelirlerini olumsuz etkilememesi hedeflenerek, planlı bir şekilde tarım arazilerinin boş bırakılması uygulamasına gidilebildiği görülmektedir.

AB'ye üye olan ülkelerde, 2003 yılından itibaren Ortak Tarım Politikası kapsamında boş bırakılan tarım arazilerinin enerji bitkileri üretimi amacıyla kullanılması uygulaması ciddi olarak benimsenmeye başlanmıştır. 2003 yılında, tarım arazilerinin yaklaşık %10'u enerji bitkileri üretimine ayrılmıştır. Konu uzmanları, biyoyakıt konusunda başarılı olmanın büyük ölçüde arazi kullanımına bağlı olarak hammadde de başarının sağlanmasına bağlı olduğunu belirtmektedirler. Buradan hareketle, boş bırakılan arazilerin enerji amaçlı kullanımında önemli hedefler ortaya konulmuş ve enerji amaçlı kullanım için arazi kullanım miktarının %85 oranında artırılması planlanmıştır. 2010 yılına kadar enerji bitkileri ekilişininin 5 milyon hektara ulaşması gerektiği komisyon tarafından vurgulanmaktadır. 2005 yılında boş bırakılan yaklaşık 800.000 ha alanın enerji bitkileri yetiştiriciliği için kullanıldığı dikkate alınarak, 2010 yılında bu alanın 5.5 kat artması hedeflenmektedir.

Arazi düzenlemeleri kapsamında 2,9 milyon hektar arazinin enerji bitkileri üretiminde kullanılabileceği belirtilirken, gıda amaçlı yağ bitkileri üretiminin yaklaşık 5,5 milyon hektar ve 1 milyon ton olan yağlı tohumlar üretimi ile sınırlandırılmasını öngören Blair House Antlaşması ile hedeflenen amaçlara ters düşülmüştür. Yeni düzenlemelerle, 6,3 milyon hektara ulaşan enerji bitkileri ekilişi,

Avrupa Birliği Komisyonu'nun Blair House antlaşmasını iptal etmesine neden olmuştur. 2003 yılında yapılan düzenlemelerle enerji bitkileri üretimi, Ortak Tarım Politikası kapsamında desteklenmeye başlanmış ve hektar başına 290 Euro destek verilmesi hedeflenmiştir. 2005 yılına gelindiğinde 800.000 hektar alan için yapılan destekler, 2010 yılında 5,5 milyon hektar alan için düşünülmektedir. Uzmanlar tarafından desteklemelerin biyoyakıt bitkileri üretimine pozitif etkileri olduğu vurgulanmakla birlikte, geleceğe yönelik olarak yeterli miktarda arazi artışının sağlanamayacağı belirtilmektedir.

b) Biyoyakıt hammaddeleri üretimi için yapılan desteklemeler

AB, Ortak Tarım Politikası kapsamında enerji bitkileri üretimine destekler vermekle birlikte, bu durumun getirdiği sıkıntıları da değerlendirmektedir. Başta gıda amaçlı tarımsal üretimi dikkate alan AB, daha sonra enerji amaçlı tarımsal ürünlerin üretimini hedeflemektedir.

AB, kırsal alanlarda yaşam standardının iyileştirilmesine, çiftçi gelirlerinin artırılmasına ve kırsal kalkınma hedeflerinin gerçekleştirilmesine özel önem vermektedir. Enerji bitkilerine yapılan 45 Euro/ha desteklemenin çiftçi gelirlerine ve enerji bitkileri üretimine olumlu katkılarının olacağı düşünülmektedir. Birlik tarafından sağlanan destekler planlı bir şekilde hesaplanmakta ve maksimum desteklenecek alan önceden tespit edilmektedir. 2007 yılında 2 milyon hektar olarak belirlenen arazi miktarının 2,84 milyon hektara ulaşması, ilk defa desteklemelerin azaltılması gereğini ortaya çıkarmış ve çiftçilerin beyan ettiği rakamların %70'i ödenmiştir.

AB'de içerisinde biyoyakıt hammaddelerine ve enerji bitkileri üretimine yönelik destekler bölgesel ve ülkesel bazda farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin Polonya'da, enerji bitkilerine, özellikle kolza ekilişine 49 Euro/ha destek sağlanırken, İrlanda'da 80 Euro/ha destek sağlanmış ve enerji bitkilerine yönelik özel bütçe ayrılmıştır.

AB'nin üye ülkelerde biyoyakıt hammaddelerine yönelik olarak yapılan bu desteklemelerin temel amacı; biyoyakıt hammaddesi olan ürünlerin fiyatlarının

düşürülmesi, biyoyakıt üretim maliyetinin azaltılması ve hammadde arzının arttırılması hedeflerini içermektedir. Bu doğrultuda yapılan desteklemeler yeterli görülse bile, enerji bitkileri alanlarının artmasına bağlı olarak yapılacak desteklemelerde 2007 yılında olduğu gibi sorunların yaşanabileceği belirtilmektedir.

2- Biyoyakıt Üretimi İçin Yapılan Desteklemeler

a) Araştırma ve Geliştirme için yapılan harcamalar

AB biyoyakıt sektörüne yönelik yapılan araştırma-geliştirme çalışmalarının desteklenmesi amacıyla; araştırma amaçlı fon kurulması ve biyoyakıtlara yönelik olarak birlik merkezli desteklemelerin yapılması gibi iki temel aracın kullanıldığı dikkatleri çekmektedir. Bu çalışmalara ilave olarak, üye ülkelerin kendi ulusal destekleme programlarıyla da karşılaşılmaktadır.

Enerji arzının arttırılması amacıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik çalışmalar için AB tarafından özel fonlar oluşturulmakta ve bu fonların amaçlarına uygun olarak kullanılması sağlanmaktadır. Birlik içerisinde 2006 yılı itibariyle 68 Milyon Euronun, yenilenebilir enerji kaynaklarının pazarlanmasına yönelik engellerin kaldırılmasında ve biyokütlenin yaygınlaşması amacıyla kullanıldığı görülmekle birlikte, aynı yıl içerisinde ulaştırma sektöründe biyoyakıtların kullanımına yönelik olarak 14 araştırma projesinin uygulanması için de 48,8 Milyon Euro destek sağlandığı görülmektedir.

2007 yılı itibariyle 53 Milyon Euro destek ve 18 projeye yönelik çalışmaların yapılması, yenilenebilir enerjinin birlik içerisinde yayılmasına önemli katkılar sağlamıştır. Birlik içerisinde, kamu ve özel sektörü kapsayacak şekilde yasal düzenlemeler ve sosyo-ekonomik çalışmalar yapılarak, alternatif enerji üretimi ve kullanımının yaygınlaşması hedeflenmektedir. Polonya'da, 2006 yılında 15 araştırma projesinin finanse edilmesi, İngiltere'de biyoyakıt amaçlı hammadde üretiminin desteklenmesi çalışmaları, İspanya'da biyoyakıt üretiminin gelişmesi ve rekabet edebilirliğine yönelik çalışmalar, üye ülkelerin araştırma-geliştirme çalışmalarına verdiği önemi göstermektedir.

b) Biyoyakıtların üretimi için yapılan yatırımlara destek ve krediler

AB'ye üye ülkelerin biyoyakıt üretiminde sahip oldukları kaynaklara göre, belirledikleri destekleme araçlarını kullanmaya çalıştıkları ve bu şekilde biyoyakıt üretimini artırmayı hedefledikleri görülmektedir. Üye ülkelerde biyoyakıt tesislerinin yapımı aşamasından başlayarak, üretim ve satışa kadar her aşamada destek ve teşvik sağlandığı görülmektedir. Üye ülkeler içerisinde; farklı yapı gösteren bu teşvikler hakkında çok net bilgiler elde edilmemekle birlikte, Fransa'da inşa edilen 6 biyoetanol ve 15 biyodizel olmak üzere toplamda 21 fabrikanın teşviği ve İrlanda'da küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin yatırım masraflarının %10-25'inin karşılanması bu yöndeki politikalara örnek gösterilebilir.

c) Biyoyakıt üreticileri için vergi teşvikleri /dolaylı vergilerin kaldırılması

Üye ülkelerin AB biyoyakıt hedeflerinin gerçekleştirilmesi amacıyla ulusal düzeyde vergi indirimlerine gittiği ve üretimlerinin artırılması amacıyla vergi kolaylıkları sağladıkları görülmektedir.

Birlik içerisinde vergi indirimleri söz konusu olduğunda ilk sırayı Almanya almakta ve 2004 yılından başlamak üzere 2009 yılına kadar biyoyakıtlar için gümrük vergilerini kaldırdığı görülmektedir. Ülkede biyoyakıtların desteklenmesi amacıyla değişik şekillerde vergi indirimleri ve teşviklerle biyoyakıtların desteklendiği görülmektedir. Fransa'da üretime yönelik yapılan vergi teşvikleri ve biyoyakıt kullanan tesislere çevre vergileri indirimleri yapılması, İtalya'da biyoyakıt üretimini gerçekleştiren firmalara %80 oranında yapılan vergi indirimleri teşviğinin olması, İspanya'da biyoyakıt üreten firmalara faaliyette buldukları ilk on yıllık sürede vergi indirimi ve vergi teşvikleri konusunda İspanya hükümetinin destek vermesi buna örnek verilebilir.

d) Biyoyakıt üreticileri için kota sistemi uygulaması

Biyoyakıt üretiminin artması ve sektörün gelişmesi AB için önem arzeden bir konu olmakla birlikte, ülkeler arası dengesiz gelişen üretim rakamlarının önüne geçebilmek amacıyla biyodizelde üretim kotaları uygulaması başlatılmıştır. Üretim kotalarının amacı; birlik içerisindeki hammadde üretiminin tüm ülkeler tarafından adil kullanılarak, üretimde tekellerin oluşmasının önüne geçilmesidir. Özellikle, Almanya'da olduğu gibi, hızla artan biyoyakıt üretiminin, ülkeler arasında dengesizlikler yaratmaması amacıyla üretim kotaları uygulanmaktadır.

Üye ülkeler için belirlenen üretim kotaları Çizelge 4.16'da verilmiştir. AB içerisinde ülkeler bazında belirlenen üretim kota yüzdelerinin farklılıklar gösterdiği dikkatleri çekmektedir. Özellikle başlıca üretici ülke olan Almanya'nın üretim rakamları ve ülke içerisindeki gelişmeler dikkatli bir biçimde takip edilmekte ve üretim kotaları düzenlenmektedir. Almanya'da 2007-2010 döneminde %4,4 olan biyodizel üretim kotası, biyoetanolda 2007'de %1,2 iken 2010 yılında %3,6 olarak belirlenmiştir. İnceleme kapsamına alınan diğer ülkelerdeki üretim kotaları artışı, ülke ve hammaddeye bağlı olarak farklılıklar göstermektedir.

Çizelge 4.16. AB’de Uygulanmakta Olan Biyodizel Üretim Kotaları (%)

Ülkeler	2006	2007	2008	2009	2010
Avusturya	2,5	2,5	4,3	5,75	5,75
Finlandiya	-	-	2	4	5,75
Fransa	2	-	5,75	-	7
İspanya	-	-	-	3,4	5,83
Hollanda	-	2	-	-	5,75
Almanya		Biyodizel 4,4 Biyoeetanol 1,2	Biyodizel 4,4 Biyoeetanol 2	Biyodizel 4,4 Biyoeetanol 2,8	Biyodizel 4,4(*) Biyoeetanol 3,6
İtalya	-	2	3	4	5
Polonya	-	-	3,45	4,6	5,75
İngiltere	-	-	2,5	3,75	5

Kaynak: EC, 2005;2006.

(*) Dizel satışı.

3- Biyoyakıtların Dağıtımı

Üye ülkelerin biyoyakıt üretimlerinin miktarı kadar, üretilen biyoyakıtların kalite ve standartlara uygunluğu, dağıtımda tekellerin oluşmaması ve tüketicilerin olumsuz etkilenmemesi amacıyla biyoyakıt dağıtımıyla ilgili yasal düzenlemeler de AB tarafından titizlikle yapılmaktadır. AB içerisinde biyoyakıt dağıtımına ilişkin bu düzenlemeler aşağıda incelenmiştir.

a) Biyoyakıtların ve diğer yakıtların kalite durumunun kontrolü ve izlenmesi

Üye ülkelerde biyoyakıtlara ilişkin standartların oluşturulması, kaliteli biyoyakıtların dağıtımı ve kullanımının sağlanması ülkesel bazda yapılmaktadır. Bu

kalite ve standartlara ilişkin düzenlemeler sadece biyoyakıtlarda olmayıp, benzin, dizel ve diğer sıvı yakıtları da kapsamaktadır.

Birlik içerisinde 1 Ocak 2007 yılından geçerli olmak üzere, Yakıt Kalitelerinin Kontrolü ve İzlenmesi Kanunu'na dayalı olarak yasal düzenlemelerin oluşturulduğu görülmektedir. Tüketicilerin Korunması ve Rekabet Kurulu'nun önderliğinde; üye ülkelerde tüm yakıt dağıtımının kontrolü, yakıt üretimi yapan ve dağıtan firmaların denetlenmesi, piyasadaki tüm yakıt türlerinin kontrolünün yapılması sağlanmaktadır. Rekabet kurulu, AB'nin geneli için yakıt kalitesini kontrolü, ülkesel bazda ise yakıtların taşınması, depolanması gibi konularda yasal düzenlemeler yapmak gibi iki temel hedefi benimsemekte ve bu konuda çalışmalar yapmaktadır.

b) Dağıtımcılar için kota sistemi kurulması, belli miktardaki biyoyakıtların pazarlanmasında vergi indiriminin sağlanması

AB içerisinde, akaryakıt dağıtımcıları tarafından pazarlanan yakıt türleriyle birlikte, belirli miktarda biyoyakıtın da pazarlanması için yasal düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir. Akaryakıt dağıtım firmalarının pazarlanan yakıtlar içerisinde, ülke koşullarına bağlı olarak yaptıkları biyoyakıt karışım oranlarında yasal zorunluluklar oluşturulmakta ve bu uygulamalar titizlikle denetlenmektedir. Biyoyakıt karışım oranlarıyla ilgili düzenlemeler kapsamında, dağıtım firmalarına yüklenen sorumluluklar olduğu gibi, firmaların biyoyakıt pazarlamalarına yönelik olarak teşvik ve kolaylıkların da sağlanması gerçekleştirilmektedir.

c) Dağıtımcıların biyoyakıt kullanmasına yönelik yaptırımlar

AB'ye üye olan ülkeler içerisinde biyoyakıt pazarlanmasına yönelik olarak yapılan değişik uygulamalarla karşılaşılmaktadır. Bu uygulamalara örnek olarak, İsveç'te petrol istasyonlarının en az bir çeşit biyoyakıt için yıllık 3.000 m³ satışı gerçekleştirmeleri, Çek Cumhuriyeti ve Avusturya'da B10 şeklinde biyoyakıtların

satışı için düzenlemeler ve Fransa'da benzer şekilde B30 kullanımı için yapılan düzenlemeler gösterilebilir.

d) Biyoyakıtların satışı için petrol istasyonlarının tasarımı veya modernize edilmesi amacıyla yapılan desteklemeler

Birlik içerisinde faaliyet göstermekte olan akaryakıt satış istasyonlarının biyoyakıt satışı için, teknolojik düzenlemelerle uygun hale getirilmesi ve tasarımında yapılan desteklemeleri kapsamaktadır. Almanya'da petrol istasyonlarının biyoyakıt satışı için yapımı ya da biyoyakıt satışı için modernize edilmesinde, yatırım harcamalarının %40'ı oranında teşvik sağlandığı, İngiltere'de alternatif yakıtlar için yapılan istasyonlar için özel teşviklerin yapıldığı bilinmektedir.

4- Biyoyakıtların Pazarlanması ve Son Kullanıcıların Desteklenmesi

a) Biyodizel kullanıcıları için sağlanan teşvikler

Alternatif enerji kullanımını teşvik edebilmek ve temiz enerji kullanımını yaygınlaştırabilmek amacıyla, tüketicileri ilgilendiren teşviklerin tamamını kapsayan düzenlemeleri içermektedir. Üye ülkelerde içten yanmalı motorların kullanımının yaygınlaştırılması, İsveç'te alternatif enerji özellikle biyoyakıt kullanan araç sahiplerinin park ve trafik vergileri muafiyetinden yararlanması gibi uygulamalar bu teşviklere örnek verilebilir.

b) Kamu kesiminde saf biyodizel kullanımına olanak verecek araç filolarının oluşturulması

Biyoyakıt kullanımının yaygınlaşması ve kullanım ağının geliştirilmesinde, kamu sektörünü ön plana çıkarmaya çalışan önlemler zincirinin tamamını ifade eden uygulamaları içermektedir. Ulaşım sektörü içerisinde kamuya ait araçlarda biyoyakıt kullanımının düzenli olarak artırılmasıyla, konuya verilen önemi ön plana çıkaran

ülkeler, biyoyakıta ilişkin genel hedeflerin sağlanmasına katkı sağlamaya çalışmaktadırlar.

c) Hükümet planları ve stratejileri

Biyoyakıt üretimi ve gelişiminin kısa süreli programlarla gerçekleşmesinin zorluklarını giderebilmek amacıyla, yöresel, bölgesel, ülkesel ve birliğin tamamını kapsayan uzun dönem plan ve stratejileri içeren önlemleri kapsamaktadır. Vergi indirimleri ve teşviklerle üretimin yönlendirilmesi, sektörün karlı hale getirilmesi için yapılan ekonomik çalışmalar, hammadde arzı için düzenlemeler bu plan ve stratejiler içerisinde görülebilmektedir.

4.3.1.4.(9). AB’de Biyoyakıtlara Yapılan Desteklemeler

AB içerisinde biyoyakıtların desteklenmesi söz konusu olduğunda, temel araç olarak vergi muafiyetlerinin kullanıldığı görülmektedir. Birlik içerisinde gümrük vergilerinin kaldırılması şeklinde yapılan vergi muafiyetleri ve teşvikleri sayesinde, yüksek biyoyakıt fiyatlarının desteklenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçları gerçekleştirmek amacıyla, 2006 yılında biyoyakıtlara 3,7 Milyar Euro destek sağlanmıştır. Yapılan destekler incelendiğinde; etanolde 0,74 Euro/litre olan desteklemenin, biyodizelde 0,50 Euro/litre olduğu görülmektedir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. AB’de Ethanol ve Biyodizele Sağlanan Destekler (2006)

Destekleme Şekilleri	Birimler	Etanol	Biyodizel
Toplam Transferler	Milyon Euro	1.290	2.436
Litre Başına Destek (Tüketilen)	Euro/ litre	0.74	0.50
Enerji Birimi Başına Destek (GJ)	Euro/ GJ	35	15
Desteklerin petrol veya dizel olarak eşdeğer karşılıkları	Euro/ litre eşdeğeri	1,10	0,55

Kaynak: Wisniewski ve ark., 2008.

Üye ülkelerin bireysel olarak yaptıkları vergi muafiyetleri ile biyoyakıt üretiminin ve kullanımının yaygınlaşması hedeflenmekle birlikte, 2007 yılında 16

üye ülkenin imzaladığı gümrük vergilerinin kaldırılması anlaşması, AB'nin biyoyakıt konusundaki hedeflerinin gerçekleşmesi açısından önem arz etmektedir.

4.3.1.4.(10). AB'de Biyodizel Üretimine Yönelik Kısıtlar ve Eleştiriler

AB'nin enerjide yaşadığı dışa bağımlılık sorunu ve ulaşım sektörü başta olmak üzere diğer sektörlerden kaynaklanan emisyon zararlarının giderek artması, alternatif enerji kaynaklarının ve özellikle de biyodizel gibi biyoyakıtların üretiminin ve kullanımının artmasına neden olmuştur. Dünyada olduğu gibi AB'de de biyoyakıtlara yönelik eleştiriler ve olumsuz değerlendirmeler yapılmıştır. Avrupa Birliği'nde biyoyakıtlara ilişkin yapılan eleştiriler ve biyoyakıt üretimine ilişkin kısıtlar aşağıda irdelenmiştir.

AB'nin, biyoyakıt üretimi için standart ürün olarak kabul ettiği kolza üretiminin yetersiz olması ve birliğin hammadde üretimi amacıyla ekiliş alanlarını yeterince artıramaması önemli bir kısıt olarak görülmektedir. Ortak Tarım Politikası kapsamında, boş bırakılan tarım arazilerinin enerji bitkileri üretimi amacıyla kullanılması hedeflenmekle birlikte, toplam desteklenecek alanın ve destekleme miktarının belli olması politika uygulayıcılarını zor durumda bırakmaktadır. Enerji bitkilerinin ekilişinin artmasıyla birlikte, özellikle artan destekleme maliyetleri son yıllarda AB bütçesi için önemli sıkıntılar yaratmaktadır. Birlik içerisinde son yıllarda üreticilerin beyan ettiği alanların tamamına destek verilmesinde yetersiz kaldığı görülmekte ve bu sorunun önümüzdeki yıllarda da devam edeceği tahmin edilmektedir. Diğer yandan, birliğin üye ülkelerin hammadde üretimini dengesiz arttırması ve piyasa işleyişini olumsuz etkilemesinin önüne geçilmesi amacıyla enerji bitkileri ekiliş alanlarını da kontrol altında tuttuğu görülmektedir. Özetle AB, bir taraftan hammadde üretimini arttırmaya çalışmakta, diğer yandanda artan ekiliş alanlarının dengeli dağılımının sağlanması ve destek ödemeleriyle ilgili sıkıntılar yaşamaktadır.

Birliğe üye ülkelerde hammadde ve biyoyakıt üretiminde tekellerin oluşmaması amacıyla yapılan piyasa düzenlemeleri de birtakım sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Sürekli olarak yapılan denetimler ve kontroller

sektöre yönelik olarak baskıları da beraberinde getirmekte ve negatif yönlü etkiler yaratabilmektedir.

Üye ülkelerdeki ekiliş alanlarının denetimi söz konusu olduğunda, sadece maliyet değil, çevresel etkiler de ön plana çıkmaktadır. Biyodizel üretiminde standart hammadde olan kolzanın, ekiliş ve üretiminin teşviki, monokültür tarımının ön plana çıkmasına neden olmaktadır. Tek tip tarımsal üretimin yarattığı çevresel sorunların dikkate alınmaması durumunda, artan sorunlar biyodizel üretime yapılan eleştirilerin artmasına neden olmaktadır.

Tarım ürünleri fiyatlarına bağlı olarak gıda fiyatlarının yükselmesi ve buna neden olarak biyoyakıtların gösterilmesi biyoyakıtların gelişimini etkileyen önemli bir kısıt olarak görülmektedir. Tarım ürünlerinin enerji veya gıda amaçlı kullanımı halen tartışılmakta ve enerji üretimi amaçlı olarak tarım ürünlerinin kullanımı kısıtı doğmaktadır.

4.3.1.4.(11). AB’de Biyodizel Üretimine Yönelik Avantajlar

Enerji konusunda dışa bağımlı olan ve artan enerji talebinin karşılanmasında önemli bir fırsat olan biyoyakıtlar, birlik içerisinde enerjide çeşitlilik ve enerji arzına katkı sağlaması yönünden AB için önemli bir fırsat olarak görülmektedir. Özellikle biyodizelde artan üretim, tüketimin yaygınlaşması ve birliğin biyodizel konusunda dünyada lider konumda olmasının getirdiği avantajlar da, AB açısından önem arz etmektedir.

Birlik içerisinde kırsal alanlara yönelik olarak yapılan politika ve düzenlemelerde, biyoyakıtların önemli bir unsur olduğu ve hedeflenen politikalara ulaşılmasında biyoyakıtların araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Biyoyakıt üretiminin, başta kırsal kesimde yaşayan çiftçi ailelerinin gelirlerini artırması, tarımsal üretimde çiftçilerin enerji maliyetlerini azaltmada önemli bir unsur olması, yaşam standartlarını yükseltmesi, kırsal alanlarda biyoyakıtlarla ilişkili sanayilerin sağlayacağı ilave faydalar, birliğin kırsal kalkınmada biyoyakıtları önemli bir anahtar olarak görmesine ve kullanmasına neden olmaktadır.

AB içerisinde, ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonların verdiği çevresel zararların azaltılması için önemli bir araç olarak görülen biyodizel, birlik içerisinde yaygın kullanımıyla birlikte, uzun dönemde önemli çevresel avantajlar da sağlayacaktır. Özellikle Kyoto Protokolü kapsamında üstlenilen yükümlülüklerin gerçekleştirilmesinde de oldukça önemli bir araç olan biyoyakıtlar, birliğin çevresel konulardaki duyarlılığı açısından önem arz etmektedir.

4.3.2. Biyodizelin Türkiye'deki Durumu ve Gelişimi

Ülkemizde biyoyakıtlarla ilgili gelişmeler genel olarak 2000'li yıllardan sonra hız kazanmakla birlikte, biyoyakıtlarla ilgili ilk çalışmalar, yakıt alkolü adı altında 1931 yılında Ziraat Kongresi'nde dile getirilmiştir (Karaosmanoğlu, 2008). Bunu takip eden dönemde yakıt alkolü ile ilgili olarak çalışmalar devam etmiş ve 1934 yılında ulu önder Mustafa Kemal Atatürk tarafından "Bitkisel Yağların Tarım Traktörlerinde Yakıt Olarak Kullanımı" adı altında Atatürk Orman Çiftliği'nde biyodizelle ilgili ilk çalışmalar yapılmıştır (Albiyobir, 2009). Yapılan çalışmada harp ve benzeri durumlarda enerji konusunda yaşanacak sıkıntılar düşünülmüş ve ulusal kaynaklarla bu sıkıntıların giderilmesi hedeflenmiştir (Ek Şekil 1). Biyodizelle ilgili olarak ilk çalışmaların Avrupa Birliği'nden önce ülkemizde yapılması sevindirici bir gelişme olmakla birlikte, 1934 yılından sonra, 2000'li yıllara gelene kadar ülkemizde biyodizelle ilgili çalışmaların yapılmamış olması düşündürücü ve üzücü bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerjide yaşanan sorunlar, dışa olan bağımlılık zaman içerisinde ülkemizde de enerji konusunda alternatif imkanların değerlendirilmesi gerektiği sonucunu doğurmuştur.

Alternatif enerji kaynakları üretimi ve kullanımının giderek yaygınlık kazanması, çevre bilincinin artması ve alternatif enerjiye yönelik verilen desteklerden dünya genelinde birçok ülke etkilenmiştir. Bu bağlamda dünyada giderek yaygınlaşan biyoyakıt enerjisinden ülkemiz de olumlu etkilenmiş ve biyoyakıtlarla ilgili çalışmalar başta biyodizel olmak üzere, 2000'li yılların başında hız kazanmıştır. Dünyada, biyodizelle ve diğer biyoyakıtlarla ilgili yapılan çalışmaların ülkemizi de etkilemesi sonucunda, üniversitelerde ve araştırma

kurumlarında biyodizelle ilgili çalışmalar artmış ve artan enerji fiyatlarına bağlı olarak sıkıntı yaşayan ülkemizde biyodizel konusu hızlı bir gelişme seyrine girmiştir. Bu gelişmelere paralel olarak, 2001 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından “Biyodizel Çalışma Grubu”nun kurulması biyodizelle ilgili çalışmaların yasal sürecinin de başlamasıyla devam etmiştir.

Bunu izleyen dönemde, ülkemizde biyodizel üretiminin hızlı bir şekilde artış gösterdiği görülmektedir. Ülkemizde biyodizelin hızlı gelişiminin nedenleri incelendiğinde; hızlı gelişen dizel teknolojisinin benzinli araçlarla rekabet edebilir duruma gelmesi ve biyodizelin dizel yakıtla oranla daha düşük fiyata sahip olması sonuçları kolayca çıkarılabilir. Dizel teknolojisinin sağladığı güç ve yakıt maliyetinin benzine oranla az olması, binek araçlarında da gelişmelerin dizel araçlar lehine sonuçlanmasına neden olmuştur. Türkiye’de 1999 yılında %1,5 dizel ve %98,5 olan benzinli binek aracı sayılarının, 2005 yılına gelindiğinde %38 dizel araç ve %62 benzinli binek araç şeklinde gelişme göstermesi, dizel yakıt tüketimine dolayısıyla biyodizelle olan talebi artırmıştır (Yaşar ve Bahadır, 2006). Ülkemizde binek araçlarındaki bu gelişme seyri devam etmiş ve 2008 yılına geldiğimizde de dizel ve benzinli binek aracı oranının yaklaşık olarak aynı seviyeye ulaştığı görülmektedir.

4.3.2.1. Türkiye’de Biyodizelin Yasal Süreci

Ülkemizde biyodizelle ilgili olarak yaşanan gelişmelerin daha iyi anlaşılabilmesi için, biyodizelin yasal sürecinin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir. Biyodizelle ilgili ilk gelişmelerin 2000’li yıllarda başlamasına rağmen, Türkiye’de biyodizelin yasal olarak dile getirilmesi, 04.12.2003 tarihinde 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu’nda, biyodizelin petrolle harmanlanan ürünler arasında sayılmasıyla olmuştur (EPDK, 2009). 5015 sayılı Petrol Kanunu ile ülkemizde üretilen veya ithal yoluyla temin edilen petrolün işlenerek, uygun standartlarda iç piyasaya sunumunun düzenlenmesi ve kontrolünün sağlanması amaçlanmıştır. Bu kanunla birlikte biyodizel için; “fiziksel veya kimyasal işlem, rafinaj veya diğer yöntemlerle ham petrol ve/veya ürünlerinden elde edilen ürün veya ara ürün herhangi bir hidrokarbonu ifade eder” şeklinde bir tanımlama yapılmıştır.

Ülkemizde biyodizel için dönüm noktası olan bu tanımlamayla birlikte, biyodizel özel tüketim vergisi (ÖTV) dışında tutulmuş ve biyodizelin gelişmesi hız kazanmıştır.

Biyodizelin ÖTV kapsamı dışında tutulması biyodizel sektörünün ülkemizde hızlı bir şekilde gelişmesine neden olmuştur. Sektörün gelişmesiyle birlikte artan biyodizel üretimi olumlu bir gelişme gibi gözüke de; standartlarda yaşanan sıkıntılar, kalitesiz üretim, biyodizel konusunda yeterli altyapının olmaması gibi nedenler, sektörün sıkı bir kontrol altına alınmasını zorunlu hale getirmiştir. 25579 sayılı Resmi Gazete’de 10.09.2004 tarihinde yayınlanan “Petrol Piyasasında Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik” ve 17.6.2004 tarihinde 25495 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliği” ile biyodizel akaryakıt kapsamına alınmıştır (EPDK, 2009). Biyodizelin akaryakıt olarak kabul edilmesiyle birlikte, ithalatı, dağıtımı, taşınması ve son tüketiciye kadar olan tüm işlemler lisans kapsamında değerlendirilmeye başlanmıştır. Biyodizel sektörünün lisans kapsamına alınmasıyla birlikte, biyodizelle ilgili düzenlemeler de hız kazanmaya başlamıştır.

Biyodizel konusunda yaşanan gelişmelere paralel olarak, çözülmesi gereken bir diğer önemli sorun ise, ülkemize uygun biyodizel standardının oluşturulması ve güncellenmesi olarak görülmektedir. Bu sorunu aşabilmek amacıyla, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) çalışmalara başlamış ve Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından 2003 yılında teklif edilen biyodizel standartlarını incelemiştir. TSE tarafından yapılan çalışmalar ve incelemelerin ardından, ülkemizde 2005 yılının Ekim ayında TS EN 14214 oto biyodizeli ve TS EN 14213 yakıt biyodizeli standartları kabul edilmiştir (TSE, 2005). Ülkemizde TSE tarafından kabul edilen standartlar, AB tarafından uygulanan standartlar esas alınarak oluşturulmuş standartlardır. Ülkenin sahip olduğu tarımsal kaynaklar ve biyodizel sektörü incelenmeden kabul edilen bu standartlarla birlikte, ülkemizde biyodizelle ilgili sıkıntılı günlerin başladığı söylenebilir.

TSE tarafından belirlenen standartlar, EPDK tarafından 29.12.2005 tarihinde 623/1 nolu kurul kararı ile kabul edilmiş ve 31.12.2005 tarihinde 26040 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan “Ham Petrol, Akaryakıt, İhrakiye, Madeni Yağ ve Baz Yağlara

İlişkin Karar” ile piyasaya sunulmasına karar verilmiştir. Biyodizelin piyasaya sürülmesi amacıyla; 3824.90.99.90.54 GTİP’li madde, otobiodizel, 3824.90.99.90.58 GTİP’li madde, yakıtbiyodizel adlarıyla piyasaya sunulabilecek şekilde düzenleme yapılmıştır.

Bunu izleyen dönemde, EPDK tarafından “Motorin Türlerinin Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 1)” 30.12.2005 tarihli 26039 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmıştır. Bu tebliğle birlikte, biyodizelin %5 oranında motorinle harmanlanmasına imkan sağlanmıştır. 5 Ocak 2006 tarihli ve 26044 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan, “Otobiyodizelin Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasa Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği (Akaryakıt Seri No: 2)” ile oto biyodizel standardı olan TS EN 14214 standardı aynen kabul edilmiştir. Oto biyodizelden sonra yakıt biyodizel üretimi, “Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği” ile de TS EN 14213 standardı da iyot sayısı 120 değerinden 140 değerine yükselterek kabul edilmiştir. Bu tebliğle birlikte, ayrıca yakıt biyodizelinin kırmızıyla işaretlenmesi ve bu şekilde piyasaya sunulması da kabul edilmiştir.

TSE, EPDK ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı’nın yürüttüğü çalışmalar sonrasında belirlenen standartlar ve piyasa düzenlemeleriyle biyodizel sektörü kontrol altına alınmaya ve düzenlenmeye çalışılmıştır. Resmi kurumlarda bu gelişmeler yaşanırken, diğer taraftan hızla artan biyodizel üreticileri ve biyodizel üretimi, sektörde yaşanan sorunlar nedeniyle yasal düzenlemeler yapılması zorunluğunu gerektirmiştir. Ülkemizde *merdiven altı* diye tabir edilen işletmelerin hızla artması ve standart dışı yapılan biyodizel üretiminin neden olduğu sıkıntıları giderebilmek ve sektörü kayıt altına alabilmek amacıyla, EPDK’nın 05.01.2006 tarihli ve 630/26 sayılı kararı ile biyodizel üreticilerine işleme lisansı alma zorunluluğu getirilmiştir.

Üretici firmalara lisans alma zorunluluğunun başlaması ve lisans belgesi olmadan üretim yapan firmalara yüklenen yasal yaptırımlar, biyodizel sektörünü önemli ölçüde etkilemiştir. Lisans işlemlerinin alınması için gerekli belgelerin hazırlanması veya lisans için biyodizel üretimlerini geçici olarak durduran üretici

firmalar, önemli ölçüde sıkıntı yaşamışlar ve gelir kaybına uğramışlardır. Diğer yandan, bu lisansları almadan üretimlerine devam eden firmalardan bazıları, lisanssız üretim yaparken EPDK'nın denetimlerine yakalanmış ve yüksek para cezaları ödemek zorunda kalmışlardır.

Biyodizel sektörüne ilişkin olarak yaşananlar ve piyasayı düzenleme çalışmaları devam ederken, piyasada haksız rekabet sorunları yaşandığı belirtilerek 30.03.2006 tarihinde 5479 Sayılı Gelir Vergisi Kanunu'nda değişiklik yapılmış ve 3824.90.99.90.54 GTİP numaralı oto biyodizeline litrede 0,6498 TL Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) getirilmiştir. Oto biyodizeline uygulanan bu vergi, bunu takip eden dönemde 0,72 TL/lt'ye çıkarılmıştır. Sektörü oldukça kötü etkileyen bu yüksek oranlı vergi ile birçok üretici firma üretimlerini durma noktasına getirmişler ya da üretimlerine ara vermişlerdir. Oto biyodizeline giderek artan ÖTV uygulamaları, biyodizel firmalarının ÖTV uygulanmayan yakıt biyodizeli üretimine yönelmelerine neden olmuştur.

Getirilen yüksek ÖTV miktarıyla durma noktasına gelen sektörün yeniden aktif hale gelebilmesi amacıyla, 08.12.2006 tarihinde 26370 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 05.06.2007 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile yerli hammaddeden üretilen otobiyodizelin %2 oranında harmanlanması ÖTV'den muaf tutulmuştur. Bu muafiyet kararının, 8 Aralık 2006 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile yerli hammaddeden üretilen otobiyodizelin dağıtımının lisanslı petrol şirketleri tarafından yapılması şartıyla geçerli olacağı belirtilmiş ve biyodizelde yaşanan sorunlar had safhaya ulaşmıştır.

Üretici firmalardan elde edilen biyodizelin satışını gerçekleştirebilmek amacıyla, lisanslı dağıtım firmalarının yıllık 30 bin ton dağıtım yapma koşuluyla dağıtım lisansı ve bayilik alabilecekleri EPDK tarafından belirlenmiştir. Bu aşamada biyodizel dağıtımını yapmak isteyen dağıtım firmaları, yasal yükümlülüklerini yerine getirip, üreticilerden biyodizel alma yoluna gitmektedirler. Bu noktada dağıtım firmaları, kendi çıkarlarını ve ticari karlarını ön plana çıkararak fiyatlarını düşük tutmuşlar ve biyodizel üreticilerini zor durumda bırakmışlardır. Dağıtım firmaları ile fiyat konusunda anlaşamayan ve yasal olarak ta ürünlerini

piyasaya sunamayan biyodizel firmaları, üretimlerini azaltmışlar ve ürünlerini depolayarak çalışmalarına devam etmek zorunda kalmışlardır.

Bu gelişmelerle birlikte; biyodizel firmalarına getirilen işleme lisansı alma zorunluluğu, yüksek ÖTV, standartlara uygun üretim yapma ve bunların dışında gelişen bürokratik işlemler sektörün gelişimini olumsuz etkilemeye devam etmiştir. Bu aşamada üretici firmalar üretimlerini durdurmaya ya da kayıt dışı üretim yapmaya yönelmişlerdir. Özellikle kayıt dışı üretim yapan firmalar, ödemedikleri ÖTV yüzünden bütçe için vergi gelirleri içerisinde önemli bir gelir kaybına neden olmuşlardır. Bu dönemde yaklaşık olarak 400–500 bin ton biyodizelin ÖTV ödenmeden piyasaya sunulduğu tahmin edilmektedir. Bu da bütçede önemli gelir kaybına neden olmaktadır.

Ülkemizde üretilen biyodizelin tamamı yerli hammadde kullanılarak üretilse bile, %100 biyodizel kullanımı halinde, bunun %98'inin ÖTV'ye tabi olması oldukça düşündürücüdür. Gümrük vergisine tabi olmayan ama ÖTV'ye tabi olan petrol ürünleri karşısında, hem gümrük vergisi hem de yüksek ÖTV'ye konu olan biyodizelin petrolle rekabet edebilmesi oldukça zor olmaktadır. 17.01.2007 tarihinde petrol kanununda yapılan düzenlemelerle birlikte, EPDK tarafından hazırlanan yönetmelikler ve belirlenen standartlar doğrultusunda üretimlerini gerçekleştiren firmalar, elde ettikleri biyodizeli %2 oranında petrolle harmanlayabilme hakkı kazanmışlardır. Diğer yandan, sektöre yönelik yasal düzenlemeler devam etmiş, üretici firmalar yıllık üretim rakamlarının (3 aylık periyotlar şeklinde) ve bir sonraki yılda gerçekleştirecekleri üretim rakamlarını da EPDK'ya bildirmekle sorumlu tutulmuşlardır.

Biyodizel üretiminde, başta hammadde olmak üzere yaşanan sorunları aşabilmek ve hammaddede çeşitlilik yaratabilmek amacıyla, 17.01.2007'de Petrol Kanunu'nda yapılan düzenlemelerle, biyodizel tanımında değişiklikler yapılarak, önceki tanımlamanın içeriği, "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" şeklinde düzeltilerek genişletilmiştir (EPDK, 2009).

Yapılan düzenlemelerle, biyodizel üretimi, dağıtımını ve piyasaya ilişkin denetleme mekanizmalarının da oluşturulması amaçlanmıştır. Fakat bu noktada dikkate alınması gereken önemli ayrıntı, kendi ihtiyacı için yerli hammaddeyle üretim yapan firmaların hatta kişilerin bile biyodizel üretimini gerçekleştirebilmeleri için EPDK'dan izin almak zorunluluklarının olmasıdır. EPDK'dan lisans alan firmaların, standartlara uygun üretimi gerçekleştirip, elde ettikleri yakıt biyodizelini kırmızıya boyamak ve lisanslı dağıtım firmaları aracılığıyla ulusal marker ile işaretleyerek piyasaya sunma zorunlulukları vardır. Bu şekilde üretim yapmayan ve piyasaya ürün satışını gerçekleştirmeye çalışan firmalar, kaçakçılık kapsamında değerlendirilmekte ve parasal cezalara tabi tutulmaktadır.

Biyodizel firmaları artan hammadde, ÖTV ve atık yağlardan biyodizel üretimine yönelik yasal altyapının oluşturulmasıyla, zaman içerisinde atık yağlardan biyodizel üretimine yönelmeye başlamışlardır. Atık yağların üretimde kullanılmasıyla birlikte biyodizel için yeni bir dönem başlamıştır. Özellikle atık yağda sorun yaşayan ülkemizde, 350.000 ton gibi önemli bir rakama ulaşan atık yağ miktarı ciddi problemleri beraberinde getirmektedir. Bu yağlar doğaya karışmakta, çevresel sorunlara davetiye çıkarmakta ve geri dönüşü zor olan sorunlara neden olmaktadır. Atık yağlarda karşılaşılan bu sorunların önüne geçilebilmek ve bu yağların biyodizel üretiminde kullanılması ile alternatif bir kullanım alanı da ortaya çıkmaktadır (Yaşar, 2006).

Ülkemizde bitkisel ve hayvansal kökenli atık yağların depolanmadığı, doğrudan veya dolaylı olarak çevreye atıldığı düşünülürse, atık yağların çevresel etkileri daha iyi anlaşılabilir. Bu kapsamda EPDK'dan işleme lisansı alan firmalar, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü" yönetmeliğine uygun olarak Elektrik İşleri Etüt İdaresi ve TÜBİTAK'tan alınacak Teknik Uygunluk Raporları'nın kuruma ulaştırılması sonrasında atık yağları biyodizel yapımında kullanabilecek yasal duruma gelebilmektedirler. Bununla birlikte atık yağların toplanması, depolanması ve taşınması sırasında özel araçların kullanılması ve sadece lisanslı firmaların bu maddeleri toplayabilme zorunluluğunun

olması, bu yağların olası zararlarının en aza indirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Atık yağ kullanılarak biyodizel üretiminin daha ekonomik ve hammaddenin daha ucuz olduğunun farkına varılması, firmaların atık yağlardan biyodizel üretimine yönelmelerine neden olmuştur. Atık yağları hammadde olarak kullanmaya başlayan firma sayısının artmasıyla birlikte, hammadde temininde ciddi sorunlar yaşanmaya başlamıştır. Zaman içerisinde; atık yağların istenilen miktarda ve zamanda temin edilememesi, atık yağ fiyatlarının yükselmesi ve atık yağ sektöründe denetimlerin artması, firmaları atık yağlardan biyodizel üretiminden de vazgeçmeye zorlamıştır.

Biyodizel sektöründe artan ÖTV nedeniyle, oto biyodizeli üretiminden yakıt biyodizeline yönelen firmalar ise 6 Haziran 2008'de, EPDK tarafından yakıt biyodizelle de litrede 0,72 TL ÖTV getirilmesiyle üretimlerini durdurmuşlardır. Sonuç olarak, yakıt biyodizeline uygulanan bu ÖTV ile birlikte, sektörde artık gerileme döneminin sonuna geldiği ve biyodizel üretiminde durma noktasının başladığı görülmektedir.

4.3.2.2. Türkiye'nin Biyodizel Üretimi ve Gelişimi

Ülkemizde biyodizel üretimi ve işleme (üretim) potansiyelinin birlikte değerlendirilmesi, biyodizelle ilgili gelişmelerin anlaşılması açısından daha anlamlı olacaktır. Sektöre yönelik kayıtların hızlı değişmesi ve sektörden kaynaklanan sorunlardan dolayı, ülkemizde biyodizel sektörüne ilişkin resmi verilerin temininde sıkıntılar yaşanmaktadır.

Türkiye'nin biyodizel kurulu kapasitesi 2006 yılı itibarıyla incelendiğinde, değişik bölgelerde faaliyet gösteren, farklı üretim kapasitelerine sahip biyodizel firmalarının olduğu görülmektedir (Ek Şekil 2). Biyodizel sektörünün gelişmesiyle, özellikle yağ fabrikaları ilave yatırımlar yaparak, üretim tesislerini biyodizel üretimini gerçekleştirebilecek şekilde modifiye etmişlerdir. Bu şekilde firmaların kaynaklarını verimli kullanarak üretim yaptıkları ve üretim dönemlerini tüm yıla yayarak ilave gelir ve istihdam olanakları sağlamaya çalıştıkları görülmektedir. Ülkemizde biyodizel üretim kapasitesine ilişkin veriler arasında tutarlılık olmamakla

beraber, 1,5 milyon ton dolaylarında bir üretim kapasitesinin var olduğu bilinmektedir (Albiyobir, 2009). Üretim kapasitesiyle ilgili resmi kaynaklar incelendiğinde, 2006 yılında 166 bin olan işleme lisansı alan biyodizel tesisleri kapasitesinin, 2007 yılı itibariyle yaklaşık 1 milyon ton üretim kapasitesine ulaştığı görülmektedir (EPDK, 2008). Sektörle ilgili olarak uyum çalışmaları düzenlemelerinin 2007 yılında tamamlanmasıyla, 2007 yılında, 2006 yılına göre üretim kapasitesi yaklaşık 6,5 kat artış göstermiştir. Ülkemiz biyodizel potansiyeli hakkında değinilmesi gereken diğer bir önemli nokta da, üretim potansiyeli olarak AB içerisinde Almanya'dan sonra 2008 yılına kadar dünyada ikinci sırada yer alıyor olmamızdır.

Türkiye'de biyodizel işleme lisansı konusunda yaşanan gelişmeler Çizelge 4.18'de verilmiştir. Ülkemizde 2006 yılında işleme lisansı almak için yapılan başvuru sayısı 275, 2007 yılında 59 ve 2008'de ise 7 olarak gerçekleşmiştir. Sektördeki sıkıntılara bağlı olarak, işleme lisansı başvurularının da önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Sektörde 2006 yılında, işleme lisansı olan firma sayısı 4, 2006'da 54 ve 2008 yılında ise 59'dur. 2008 yılı sonu itibariyle işleme lisansı alan firma sayısında önemli bir gelişme olmamıştır.

Çizelge 4.18. Türkiye'de Biyodizelde İşleme Lisansı İşlemlerinin Gelişimi

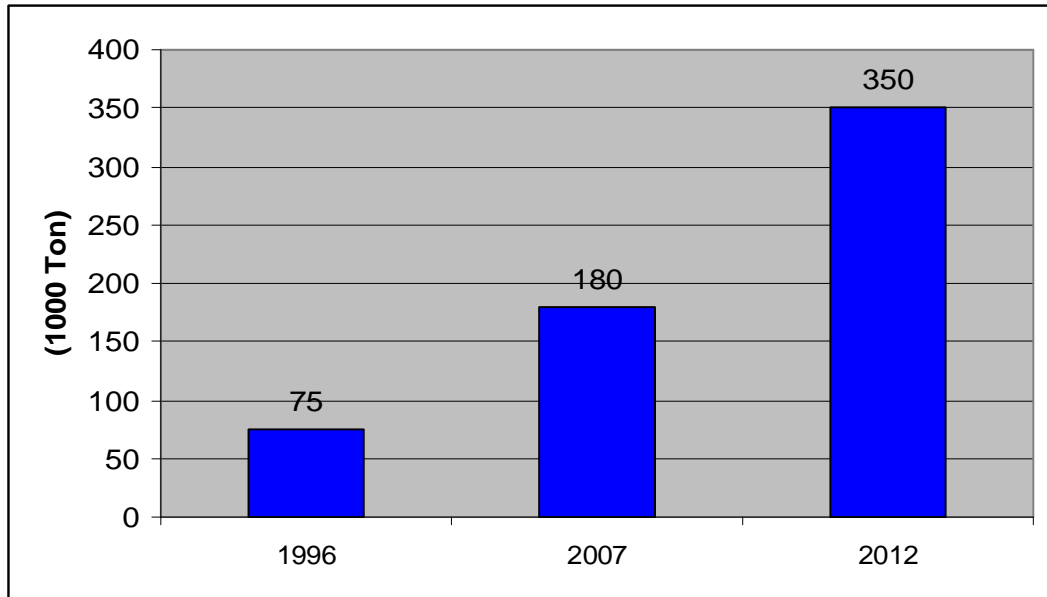
Unsurlar	2006	2007	2008
Başvuru	275	59	7
Verilen lisans	3	55	11
Sona eren/İptal edilen lisans	-	5	6
Yıl sonu itibariyle güncel lisans	4	54	59

Kaynak: EPDK, 2008.

Ülkemizin biyodizelde kayda değer ölçüde bir işleme potansiyeli olmakla birlikte, sektörde yaşanan sorunlar nedeniyle, mevcut işleme potansiyelimizin 2007 yılıyla birlikte atıl kalmaya başladığı ve faaliyet gösteren firmaların giderek sektörde kayıt dışı üretime yöneldikleri görülmektedir. Yüksek ÖTV, denetimler ve hammadde gibi yaşanan sorunlar sektörde faaliyet gösteren firmaların üretimlerini

durdurmalarına neden olmuş ve dünyada ikinci sırada yer alan biyodizel işleme potansiyelimiz atıl bırakılmaya başlanmıştır.

Ülkemizde biyodizel üretim rakamlarının tespit edilmesine ilişkin olarak önemli sıkıntılar yaşanmaktadır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı kayıtlarından hareketle, ülkemizde biyodizel üretim rakamları incelendiğinde, 1996 yılında 75 bin ton olan üretimin, 2007 yılında 180 bin ton olduğu görülmektedir. Biyodizel üretimimizin 2012 yılında 350 bin ton olması planlanmakta ve bakanlık tarafından bu konuda çalışmalar yapılmaktadır (Şekil 4.20). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2012 yılı için öngörülen 350 bin tonluk üretimin gerçekleşmesi, oldukça zor ve iyimser bir tahmindir. Durma noktasına gelen biyodizel sektöründe, belirtilen hedeflere ulaşılabilmesi için çok özel önlemlerin alınması gerektiği söylenebilir.



Şekil 4.20. Türkiye Biyodizel Üretimi ve Projeksiyonu (Eker, 2008)

Türkiye’de biyodizel üretim rakamlarının tespitinde önemli sıkıntıların olduğu özellikle belirtilmelidir. Bu bakımdan Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın resmi rakamlarının yanında biyodizel üreticilerinin üye olduğu ve sektördeki gelişmeleri yakından takip eden Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği’nin (ALBİYOBİR) üretim rakamlarının da dikkate alınmasında yarar görülmektedir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından ilan edilen üretim rakamlarının, ALBİYOBİR rakamları ile birebir örtüşmediği ve bir takım sıkıntıların olduğu göze çarpmaktadır. ALBİYOBİR tarafından 2005 yılında 90.000 ton olarak belirlenen üretim rakamı, 2006 yılında 10.000 ton olarak tespit edilmiş ve bunu takip eden dönemde güncel üretim rakamlarına net olarak ulaşamadığı özellikle belirtilmiştir. Bu dönemde üretim tesislerinde yaşanan sorun ve sıkıntılardan dolayı, küçük çapta üretim yapmaya olanak sağlayan esterleşme makinelerinin hızla arttığı ve yaklaşık 3.000 sayısına ulaştığı ALBİYOBİR tarafından dile getirilmektedir. Bu esterleşme makineleriyle üretim yapan kişi ve kurumlara yönelik olarak resmi kayıtların olmaması, ülkemizde biyodizel üretim rakamlarının tam olarak tespit edilmesine olanak sağlamamaktadır.

Ülkemizde 2008 yılı itibariyle üretimin durma noktasına geldiği görülmektedir. Biyodizelin gelişim süreci içerisinde; biyoyakıt sektörünün kayıt altına alınması amacıyla yapılan çalışmalar, yasal düzenlemeler, artan bürokratik engeller ve hammadde temininde karşılaşılan sorunlar biyodizel üreticilerini ve sektörü zor durumda bırakmaktadır. Özellikle oto biyodizel ve yakıt biyodizele uygulanan yüksek ÖTV'nin üretim maliyetlerini artırdığı ve buna bağlı olarak üreticilerin üretimden çekilmekte oldukları dikkatleri çekmektedir.

4.3.2.3. Türkiye’de Biyodizel Üretiminin Analizi

Enerji konusunda sıkıntılar yaşayan ve dışarı bağımlı bir yapı gösteren ülkemizde, dünyadaki gelişmelere paralel olarak alternatif enerji kaynaklarına yönelmelerin olduğu görülmektedir. Özellikle çevresel sorunların enerji kaynaklarına bağlı olarak artış göstermesi ve sorunların küresel boyuta dönüşmesi, ülkeleri enerjide temiz, yenilenebilir ve çevreci kaynakların kullanımına yönlendirmiştir.

Ülkemizde biyoyakıtların, özellikle biyodizel yakıtının durumunun ortaya konulabilmesi için, biyodizelin avantaj ve dezavantajlarının ayrıntılı olarak tartışılması ve sonuçların değerlendirilmesi gerekmektedir.

4.3.2.3.(1). Türkiye’de Biyodizel Kullanımına İlişkin Kısıtlar

Ülkemizde biyodizel konusunda yaşanan sıkıntılar ve kısıtlar aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

- Hammadde Sorunu

Biyodizel üretiminde başta yağlı tohumlar olmak üzere, bitkisel-hayvansal kökenli yağların, her türlü atık bitkisel-hayvansal yağlar ile sanayi kökenli atık yağların da biyodizel üretiminde hammadde olarak kullanılabilirdiği görülmektedir. Bu hammaddelerin kullanımını biyodizel tanımlamasında yasal olarak da belirtilmiş ve yasal mevzuatlar kapsamında kullanımına imkan sağlanmıştır. Biyodizel üretiminde çok sayıda hammaddeden yararlanabilse de temel hammadde kaynağı yağlı tohumlardır. Bununla beraber, ülkemiz yağlı tohumlarda kendine yeterli olmayıp dışa bağımlı bir özellik göstermektedir. Ülkemizde 2007 yılı itibariyle, 6,3 milyon dekar alanda yağlı tohum ekilişi yapılmış ve 2,3 milyon ton yağlı tohum üretimi gerçekleştirilmiştir. Yağlı tohumlar üretimimizin önemli kısmını 1,3 milyon tonla çığit ve 0,85 milyon tonla ayçiçeğinin oluşturduğu ve bunları yerfıstığı, soya, haşhaş, kolza ve diğer yağlı tohumların üretiminin izlediği görülmektedir (TÜİK, 2009). Ülkemizde bitkisel ham yağ arz ve talebi Çizelge 4.19’da verilmiştir. Çizelgede ham yağ üretimimizin tüketimi karşılamadığı ve açığın ithalatla karşılandığı görülmektedir.

Çizelge 4.19. Türkiye’de Bitkisel Ham Yağ Arz ve Talebi (1000 Ton)

Yıllar	Üretim	Tüketim	İthalat
1999	825	1.094	582
2000	851	1.165	633
2001	688	1.054	584
2002	709	1.165	587
2003	864	1.334	711
2004	874	1.257	710
2005(t)	972	1.390	730

Kaynak: DPT, 2007.

(t): Tahmin değeri

Yağlı tohumlarda ve ham yağ arzında sorun yaşayan ülkemiz, ithalat yoluyla açığını gidermeye çalışmakta ve her yıl yaklaşık 1 Milyar \$ ödeme yapmaktadır. Biyodizel üretiminin artmasıyla birlikte, ham yağ ve yağlı tohumlara olan talep giderek artmış ve 2008 yılında ülkemiz yağlı tohumlar ithalatı için 1,3 Milyar \$ ödeme yapmıştır (TÜİK, 2009).

Ülkemizde biyodizel üretimi söz konusu olduğunda, yağlı tohumlar içerisinde kolza (kanola) ve aspir gelişiminin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir. Bu ürünler ülkemizde biyodizel üretimi için standart hammadde olarak kabul edilmekle beraber, ekilişleri yaygın olarak yapılmamaktadır.

Tohumlarında %25-50 düzeyinde yağ bulunan kolza yağı; yemeklik, sabun, boya, aydınlatma ve diğer endüstri dallarında kullanılmaktadır. Bileşiminde %40-55 oranında erusik asit bulunan kolza yağının yemeklik olarak tüketilebilmesi için bu yağ asidinin azaltılması gerekir. Kolzanın küspesi de değerli bir hayvan yemidir (Gencer, 1995). Kolza bünyesinde bulundurduğu yağ miktarının yanısıra; %25 protein ve %20 oranında da karbonhidrat içeren ve çevre koşullarına göre yağ oranı değişiklik gösteren önemli bir yağ bitkisidir (Özgüven, 2000).

Ülkemizde 1980'li yıllarda kolza ekilişi ve üretimi hızlı bir artış göstermekle birlikte, kolzanın bünyesinde bulunan erusik asit oranının yüksek olması, bu ürünle ilgili bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Kolzanın yağ sanayinde işlenmesi sonucunda elde edilen kolza yağının, gıda amaçlı kullanılamaması ve yan ürün olarak elde edilen küspesinin hayvan yemi olarak değerlendirilememesi sonucunda, ülkemizde kolza ekiliş alanı hızla azalmıştır. Kolza ekiliş alanına bağlı olarak kolza üretimi de azalmış ve ülkemizde neredeyse hiç üretilmeyen bir ürün halini almıştır.

Kolzada yaşanan bu sıkıntıları çözebilmek ve kolzayı yaygınlaştırmak amacıyla, Kanada'da ıslah çalışmaları yapılmış ve kolzada bulunan erusik asit miktarı sıfıra indirilerek, gıda amaçlı olarak kullanımına imkan sağlanmıştır. Kanada, erusik asidin sıfır olduğu yeni tip kolzayı ve bundan elde edilen yağı dünyaya tanıtan ülke olmuştur. %50'ye varan erusik asit içeren eski tip kolza yerine geliştirilen yeni tiplerin, %2'nin altında erusik asit ihtiva etmesi dolayısıyla, Kanada bu kolzanın yepyeni bir tip olduğunu ve eskisiyle ilgisinin bulunmadığını vurgulamak için, yeni

bitkilere kanola adını vermiş ve bu tohumlardan elde edilen yağı da kanola oil olarak adlandırmıştır (Özgüven, 2000).

Kolzanın yemeklik yağ sanayinde ve hayvan yemi olarak kullanılmasının yansira, enerji üretimi amacıyla da kullanılabilmesi kolzaya olan talebi artırmaktadır. Özellikle 2000’li yıllardan sonra artan kolza üretimi, biyodizel sektöründe yaşanan gelişmelere paralel olarak artışlar göstermiştir. Ülkemizde 2007 yılı itibariyle, kolza yaklaşık 107 bin dekar ekiliş alanına ve 28,7 bin ton üretim değerine ulaşmıştır (TÜİK, 2009).

Kolzayla birlikte biyodizel için standart hammadde olarak gösterilen aspir, özellikle 2000’li yıllardan sonra artış eğilimine girmiştir. 2007 yılı itibariyle 17 bin dekar ekiliş alanına sahip olan aspir, 2,2 bin ton üretim rakamı ile dikkatleri çeken diğer bir yağlı tohum çeşidi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kolzaya oranla yaygın olarak üretimi yapılmayan aspirin, gelişmesine yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte, aspir üretiminin yaygınlaşmasının zaman alacağı tahmin edilmektedir.

Biyodizel üretiminde standart hammadde olarak görülen kolza ve aspir, toplam yağlı tohumlar ekiliş alanı ve üretim miktarları içerisinde oldukça düşük değerler almaktadır. Toplam yağlı tohum ekiliş alanı içerisinde kolzanın %1,7, aspirin ise %0,3 oranında pay aldıkları ve üretimde özellikle kolzanın hammadde olarak kullanımının ön plana çıktığı görülmektedir.

Ülkemizde biyodizel üretimiyle birlikte artan yağlı tohum kullanımı beraberinde birtakım sorunları da getirmektedir. Biyodizel üretiminde standart hammadde olarak belirlenen kolza ve aspirin üretiminin yetersiz olması, hammaddenin ithalat yoluyla karşılanması sonucunu doğurmaktadır. Ülkemizde yağlı tohumlar ithalat rakamları incelendiğinde; ürün bazında ithalat artışının en fazla olduğu ürünün kolza olduğu görülmektedir. 2004 yılında 5.720 ton olan kolza ithalatı 2005 yılında yaklaşık % 1130 oranında artarak 64.610 tona ulaşmıştır. Benzer şekilde 2004 yılında 3.020 ton olan kolza yağı ithalatı % 295 artarak 2005 yılında 8.900 ton olarak gerçekleşmiştir (FAO, 2008). Aynı dönem içerisinde, soya fasulyesi tohumu %170 ve ham yağda da %250 oranına varan ithalat artışlarının olması dikkat çekicidir. Kolzada hızla artan ithalat, otobiyodizel üretiminde kolzanın standart hammadde olarak kullanılması ile yerli hammadde bulamayan sanayicilerin dış

pazarlara yönelmesinin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Bu dönemde kolzanın yurt içi veya yurt dışı pazarlardan temin edilip, hammadde olarak kullanılması arasında özel tüketim vergisi açısından fark olmaması, ithalatın bu üründen soya fasulyesine kaymasına neden olmuştur. Diğer taraftan, bu dönemde dünyada soya yağı fiyatlarının da düşmesi, biyodizel üretimi amacıyla kolza yerine soya yağının kullanılmasıyla sonuçlanmış, bu da ithal soya yağına olan talebi artırmıştır (Yaşar ve Ören, 2008).

- Biyodizelin Tanımlanmasına İlişkin Sıkıntılar

Dünyada son dönemde önemli bir alternatif yakıt kaynağı olarak görülen ve üretimi yaygınlaşan biyodizelin, ülkemizdeki enerji kaynakları içerisinde yapılan sınıflandırması soru işaretleri yaratmaktadır. Biyodizel ülkemizde 5015 sayılı Petrol Kanunu çerçevesinde, petrol ve petrol ürünleri kapsamında incelenmekte ve ÖTV'ye konu olmaktadır. Bitkisel kökenli olan ve bünyesinde petrol içeriği bulunmayan biyodizelin, petrol ürünü gibi değerlendirmeye konu olması biyodizelin gelişimini olumsuz etkilemektedir.

Dünya ve özellikle AB içerisinde üretimi teşvik edilen ve yapılan enerji sınıflandırmaları içerisinde, yenilenebilir enerji kaynakları arasında değerlendirilen biyodizelin, ülkemizde de alternatif enerji kaynaklarından üretilen biyolojik kökenli sıvı bir yakıt olarak değerlendirilmesine rağmen, EPDK tarafından petrol ürünü olarak değerlendirilmesi ve petrol ürünü gibi yüksek oranda vergiye tabi olması, oldukça şaşırtıcı bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

- Biyodizel Mevzuatına İlişkin Sorunlar

Ülkemizde biyodizel konusunda yaşanan sorunların önemli bir kısmı da mevzuata ilişkin sorunlardır. Hazırlanan biyodizel mevzuatının hızlı bir şekilde düzenlenmesi, bölgesel-ülkesel tesislerin mevcut durumunun ve tarımsal hammadde potansiyelinin gözardı edilerek oluşturulması, önemle tartışılması gereken konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemiz gibi, biyodizel kurulu kapasitesi açısından

AB'deden sonra ikinci sırada yer alan, ancak bu kapasitesini mevzuat nedeniyle değerlendiremeyen ikinci bir ülke örneği yoktur.

Mevzuatın oluşturulması sırasında TSE tarafından belirlenen üretim tesislerinin durumu, üretim standartlarının ve EPDK tarafından eklenen vergi yükünün sektörde üretimi artırma yerine, biyodizel sektörünü sıkıntılı bir duruma getirmesi oldukça düşündürücüdür. Oluşturulan biyodizel mevzuatında bürokratik engellerin olması ve sürecin sıkıntılı olması, sektörün gelişimi önündeki engeller arasında sayılabilir.

- Biyodizele Uygulanan Özel Tüketim Vergisi

Biyodizel üretiminde hammaddeden sonra en çok tartışılan ve sıkıntı yaratan unsur olarak dikkatleri çeken ÖTV, sektörün gelişmesini olumsuz etkilemektedir. Biyodizel üreticileri tarafından piyasaya sunulan otobiyodizeli için, EPDK tarafından 30.03.2006 tarihinden itibaren litre başına getirilen 0,6498 TL özel tüketim vergisi, daha sonra 0,72 TL/lt olarak belirlenmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. Otobiyodizelden sonra, yakıtbodyodizeline de 6 Haziran 2008 tarihinde 0,72 TL/lt ÖTV getirilmesi, sektörü durma noktasına getirmiştir. Üretilen biyodizelin satışı sırasında firmaların ÖTV'ye ilave olarak %18 oranında KDV ödemeleri, maliyetleri aşırı yükseltmekte ve biyodizelde dizele oranla fiyat dezavantajının oluşmasına neden olmaktadır.

AB ülkelerinde ve biyoyakıtların kullanımının yoğun olduğu diğer ülkelerde biyoyakıt üretimi teşvik edilirken, ülkemizde biyodizele yüklenen yüksek ÖTV ile sektörün gelişmesi engellenmektedir. Biyodizelde uygulanan yüksek ÖTV nedeniyle, biyodizel fiyatı dizelin üzerine çıkmaktadır. Yüksek biyodizel fiyatı tüketiciler üzerinde maliyet yükünü artırmakta, biyodizelin maliyet avantajını kaybetmesine neden olmakta ve biyodizel cazibesini yitirmektedir.

Ülkemizde biyodizele uygulanan yüksek oranlı ÖTV, firmaları kayıt dışı üretime yöneltmekte, bu da vergi kaybına neden olmaktadır. Sektörün 2005 yılı itibariyle kayıt dışı üretiminin, 400.000 tonun üzerine çıktığı ve yaklaşık olarak 350

Milyon/\$'ın üzerinde vergi kaybının olduğu hesaplanmaktadır (Yaşar ve Bahadır, 2006).

- Kayıt Dışı Üretim

Biyodizel konusunda karşılaşılan bir diğer önemli sıkıntı da kayıt dışı yapılan üretimlerin neden olduğu sorunlardır. Kayıt dışı üretimin artmasıyla birlikte; denetimsiz yapılan üretimlerin verdiği çevresel zararlar ve kalitesiz biyodizelin neden olduğu ekonomik kayıplar da artmaktadır. Sektörde yaşanan bu sıkıntıların önüne geçebilmek amacıyla, sektöre yönelik olarak denetimlerin artması, işleme lisansı zorunluluğu, yüksek ÖTV ve bürokratik işlemlerin getirdiği sıkıntılar firmaların üretimlerini durdurma ya da kayıt dışı üretim yapma seçenekleriyle karşı karşıya bırakmıştır.

Yaşanan olumsuzlukları çözemeyen küçük ve orta büyüklükteki firmalar, üretimde daha kolay ve ucuz maliyetli üretim sistemlerini tercih etmeye başlamışlardır. Firmalar büyük ve maliyetli tesisler kurma yerine, piyasadan kolayca edinebilecekleri esterleşme makinelerini kullanmaya ve kayıt dışı üretim yapmaya başlamışlardır. Ülkemizde bu şekilde üretim yapan firmalarda yaklaşık olarak 3.000 adet esterleşme makinesinin kullanıldığı yapılan tespitler arasındadır (Albiyobir, 2009). Esterleşme makineleri ile biyodizel üretiminde, hammadde ve kimyasalların karışımı yapılmakta ve 6-8 saat gibi kısa bir sürese 240 lt civarında biyodizel üretimi kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Ülkemizde özellikle “merdivenaltı” diye tabir edilen işletmelerde kullanılan bu üretim tekniği, beraberinde kalite ve standartlar gibi önemli sıkıntıları da getirmektedir.

Kayıt dışı yapılan bu üretimlerin nerdeyse tamamı el altından piyasaya sunulduğundan, Maliye Bakanlığı'na herhangi bir vergi ödenmemekte ve bütçede vergi geliri kaybına neden olunmaktadır. Kalitesiz ve standart dışı üretilen biyodizel kullanılan araçlarda, mekanik zararlara neden olmakta ve tüketicilerin biyodizel hakkında olumsuz düşüncelerine de yol açmaktadır.

Çevresel sorunların da kayıt dışı üretim içerisinde değerlendirilmesi gereken önemli bir unsur olduğu unutulmamalıdır. Alternatif yakıt olarak kullanılan

biyodizelin, yenilenebilir olması ve yakıt kullanımından kaynaklanan çevresel zararların petrodizele oranla daha az olması, biyodizelin desteklenmesinde önem arzeden unsurları oluşturmaktadır. Fakat kayıt dışı ve kalitesiz üretilen biyodizel, tüketicilerin bütçelerine katkı sağlamadığı gibi, tüketicilerin havasını da kirleterek zarar vermektedir.

- Biyodizel Standartları

Ülkemizde biyodizel üretimi için TSE tarafından belirlenen TS EN 14214 otobiyodizel ve TS EN 14213 yakıtbiyodizel standartları kullanılmaktadır. Belirlenen bu standartlar AB tarafından kullanılan üretim standartlarıyla aynı olup, AB'deden aynen alınmıştır.

AB tarafından kolzanın hammadde olarak kullanılmasıyla üretilen biyodizelde, iyot indisi değerinin optimum olduğu belirlenmiş ve kolzanın hammadde olarak kullanımı AB içerisinde kabul edilmiştir. Ülkemizde de kolzayı hammadde olarak kabul eden bu standardın, bölgesel ve ülkesel kaynaklar incelenmeden doğrudan kullanımı, beraberinde önemli sorunların yaşanmasına neden olmuştur. Yağ ve enerji bitkileri potansiyeli dikkate alınmadan ve özellikle kolzanın hammadde olarak kullanımını öngören biyodizel standardının kabul edilmesinin sonuçlarının önceden düşünülmemesi, biyodizel üretiminde hammadde üretiminde sıkıntılar yaşamamıza neden olmuştur. Kolza konusunda yeterli deneyime, birikime ve üretime sahip olmayan ülkemiz, hammadde ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmış ve dışalım yoluyla ihtiyacını gidermeye çalışmıştır. Bu gelişme ile hammadde dışa bağımlı ve sorun yaratan bir sektör yapısının oluşmasına neden olmuştur.

Ülkemizde biyodizel üretiminde standart hammadde olarak kolzanın kullanımında ısrarcı olunması ve diğer hammaddelerin kullanımıyla yapılan üretimlerin yasaklanması anlaşılabilir değildir. Standart üretilen biyodizel içerisinde, diğer hammaddelerden üretilen biyodizelin paçal olarak katıldığı ülke örneklerinin olduğu bilinmekle birlikte, ülkemizde sadece kolzaya bağlı olarak üretime yönelik yasal yaptırımların düzenlenmesi sektörü sıkıntıya sokmaktadır.

- Gıda Ürünlerinin Fiyatlarının Yükselmesi

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de; tarımsal ürünlerin biyoyakıt üretiminde hammadde olarak kullanımının neden olduğu ve sonuçta gıda ürünleri fiyatlarının artış gösterdiği durumlarla karşılaşmaktadır. Ham yağ ve yağlı tohumlar arzında sıkıntı yaşayan ve yağ açığını ithalatla gideren ülkemizde; yağlı tohumların biyodizel üretiminde kullanılması, yağlı tohumlara olan talebi artırmakta ve iç piyasada yağlı tohum fiyatları yükselmektedir.

Gıda amaçlı yağ üretimi için, yağlı tohum arzının yetersiz kalması ve biyodizel üretimiyle artan yağlı tohum talebi, ülkemizde yağlı tohumların gıda-enerji kullanımına yönelik tartışmaları da artırmaktadır. Öncelikle gıda amaçlı üretim için yağlı tohumların kullanımı hedeflenmekle birlikte, artan biyodizel üretimi ve elde edilen gelir, biyodizel sektörünü bu amaçtan uzaklaştırmaya yönelik gelişmeleri beraberinde getirmektedir.

4.3.2.3.(2). Türkiye'ye Biyodizel Üretimini Sağlayacağı Avantajlar

Ülkemizde biyodizel üretim ve kullanımını olumsuz etkileyen pek çok faktör olmakla beraber, biyodizel üretimiyle sağlanabilecek önemli ülkesel avantajların da olduğu söylenebilir. Biyodizel üretiminin ülkemize sağlayacağı avantajlar aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir:

- Hammadde Açısından Uygun Tarımsal Potansiyel

Dünyada tarımsal faaliyet artık sadece gıda amaçlı yapılmamakta, enerji bitkileri üretimi de talebe bağlı olarak artış göstermektedir. Biyoyakıt hammaddesi olabilecek bitkiler, özellikle gıda amaçlı bitkilerin yetiştirilemeyeceği tarımsal alanlarda da yetiştirilebilmekte, böylece bu alanlar tarımsal üretime de katılabilmektedir. Modern tarımsal planlamalarda, tarımsal üretim alanlarının yaklaşık %30'unun yem bitkilerine, %20'sinin enerji bitkilerine ayrılması

hedeflenmekte ve bu şekilde enerji bitkileri üretimi artırılmaya çalışılmaktadır (Eser ve ark., 2007).

Ülkemizde yağlı tohum ekiliş alanları 2007 yılı itibariyle 6,3 milyon dekar olup, yıllar itibariyle küçük dalgalanmalar göstermektedir. Yağlı tohumlarda yetersiz kalan üretimin artırılması, çiftçilere alternatif ürün ve gelir imkanlarının yaratılması amacıyla yağlı tohumlar destekleme kapsamına alınmıştır. Ülkemizde yağlı tohumlara yönelik olarak yapılan desteklemeler ve yayım çalışmalarına rağmen ekiliş alanları ve üretim miktarı istenilen düzeyin altında kalmaktadır. Yağlı tohumlarla ilgili tartışmalar devam etmekle birlikte, bu noktada özellikle vurgulanması gereken konu, yağlı tohum üretiminin artırılmama nedeninin arazi miktarı kısıtından kaynaklanmamasıdır.

Biyoyakıtlarda başarının anahtarının hammadde üretimi olması ve ülkemizin arazi varlığı, ekolojik şartlar, tür zenginliği, ekim nöbeti, sulanabilir alan varlığı, ürün destekleme politikaları ve sözleşmeli üretim gibi konular dikkate alınarak, biyoyakıt hammaddesi üretimi amacıyla fırsatların yaratılabileceği görülmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından belirlenen tarımsal üretim yapılmayan alanlarda, yapılacak kolza ve aspir üretimiyle 1,8 milyon hektar alanda 3 milyon ton biyodizel hammaddesinin rahatlıkla üretilebileceği belirlenmiş ve Çizelge 4.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. Türkiye’de Yağlı Tohumlu Bitki Üretilebilecek İlave Arazi ve Üretim Miktarları

Bölgeler	Yağlı Tohumlu Bitki Üretilebilecek İlave Arazi Miktarı(Bin Ha)	Hedef Üretim (Ton)
Orta Kuzey	245	490.000(Kolza)
Ege	186	370.000(Kolza)
Marmara	132	260.000(Kolza)
Akdeniz	115	115.000(Aspir)
Kuzey Doğu	266	520.000(Aspir)
Güney Doğu	224	320.000(Ayçiçeği)
Karadeniz	303	600.000(Kolza)
Orta Doğu	272	272.000(Aspir)
Orta Güney	150	150.000(Aspir)
Toplam	1.897	3.000.000

Kaynak:TKB, 2007.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından belirlenen 9 farklı bölgede kolza, aspir ve ayçiçeği yetiştirilmesiyle, 3 milyon ton hammadde üretiminin kolaylıkla sağlanabileceği görülmektedir. Bu üretimin gerçekleşmesinde gıda amaçlı kullanım alanları etkilenmediğinden, enerji-gıda amaçlı enerji bitkileri üretimi tartışmalarına imkan verilmeyecek şekilde fırsatların değerlendirilmesi sağlanabilecektir. Bu şekilde ülkemizde elde edilebilecek 3 milyon ton hammadde üretimiyle, biyodizel konusunda yaşanan hammadde sorunu giderilebilecek ve hammadde de çok tartışılan dışarıya bağımlı olma sorunu ülkesel kaynaklarla çözülebilecektir. Ayrıca bu kadar alanda yapılan tarımsal üretim ile üretici gelirlerinin artmasına ve yaşam standardının yükselmesine de katkılar sağlanabilecektir. Diğer yandan, buradan elde edilen biyodizel ile ülkemizin dizel ihtiyacının yaklaşık olarak %7’si rahatlıkla karşılanabilecektir.

Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Projesi’yle birlikte ortaya çıkacak sulanabilir alanlarda, gıda amaçlı yağlı tohum üretimiyle birlikte enerji bitkileri üretimi de kolaylıkla gerçekleştirilebilecektir. Sulamayla birlikte ekim nöbetine girebilecek

yağlı tohumlardan elde edilecek hammadde ile biyodizel üretiminde avantajlar sağlanabilecektir.

- AB'nin Hammadde ve Biyoyakıt Arzının Yetersizliği

Biyodizel üretiminde lider konumunda olan AB, biyoyakıtlar konusunda geleceğe yönelik olarak önemli çalışmalar yapmakta ve gelişmeleri dikkate alarak dünyadaki liderliğini devam ettirmek istemektedir. Ortak Tarım Politikası kapsamında tarımına yön veren birlik, biyoyakıt hammaddesi üretiminde planlı biçimde enerji bitkilerine destekler vermekte ve boş bırakılan tarım arazilerinin enerji bitkileri üretimi amacıyla kullanımına yönelik teşvikler sağlamaktadır. Bu aşamaya kadar gelinen noktada biyoyakıt konusunda başarıyı yakalayan birlik, bazı üye ülkelerin sahip olduğu tarımsal potansiyel ve biyodizel üretimi konusunda sıkıntılar yaşamaktadır. Birlik, Ortak Tarım Politikası kapsamında, boş bırakılan tarım alanlarının enerji bitkilerine yönlendirilmesinde giderek sorunlar yaşamaya başlamıştır. Hammadde üretimi amacıyla bir yandan enerji bitkileri üretimini artırmaya çalışan AB, diğer yandan da üye ülkelerin hammadde üretiminde ve biyodizel piyasasında tekel olmasını önlemek amacıyla, ekiliş alanları artışını sınırlı tutan bir yapı kurmaya çalışmaktadır. Birliğin tarım ürünleri arzının ayarlanmasında üretici ve tüketici gelirlerini dikkate alarak yaptıkları çalışmalar, ekiliş alanlarının enerji bitkileri üretimi amacıyla daha fazla artırılmasına engel olmaktadır.

Birlik içerisinde artan enerji bitkileri üretiminin bütçeye baskılarının da giderek artması önemli sorunlar yaratmaktadır. Üye ülkelerdeki çiftçilerin beyanlarına göre yapılan destekleme ödemelerinde, 2007 yılı itibariyle enerji bitkileri ekiliş alanlarının artmasına bağlı olarak belirlenen üst sınırı aşılmıştır. Destekleme bütçesinin aşılmasına paralel olarak, 2007 yılı itibariyle çiftçilerin beyan ettiği destekleme miktarlarının yetkili birimler tarafından %70'inin ödenebildiği görülmektedir.

Birlik içerisinde 2005'de 800.000 hektar alan için yapılan destekler, 2010 yılında 5,5 milyon hektar alan için düşünülmektedir. Uzmanlar tarafından arazi miktarının ve desteklemelerin artmasının biyoyakıt bitkileri üretimine pozitif etkileri

olduğu vurgulanmakla birlikte, gelecekte yeterli miktarda arazi artışının gerçekleştirilmesinde sorunlar olabileceği düşüncesi ön plana çıkmaktadır.

Biyoyakıt üretimi için ekiliş alanı ve ekiliş alanına bağlı olarak yapılan desteklemeleri ödeme için sorun yaşamaya başlayan AB, 2010 yılında gerçekleştirmeyi planladığı %5,75 karışım oranını sağlayacak biyodizel üretimini gerçekleştirebilmek için ciddi sorunlar yaşayacağına işaretlerini vermektedir. Bu noktada, ülkemizin kaliteli ve sürekli biyodizel arzını sağlayarak, AB'ye ihracat fırsatı kolaylıkla doğabilecektir. Biyodizel konusunda aynı standartları kullanan ülkemiz, biyodizel üretiminde koşullarını zorlayarak oldukça önemli bir ihracat ürünü yaratabilecek potansiyele sahiptir. Yerli hammaddenin, yerli üretim ve teknolojiyle üretilmesi sonucunda yaratılan katma değer etkileri unutulmamalı ve ülkemize sağlayacağı ilave avantajlar da gözden kaçırılmamalıdır.

Ülkemizde üretilen biyodizelin üretim maliyetinin de AB ile rekabet edebilir düzeyde olması, biyodizel ihracatının gelişmesine katkılar sağlayabilecektir. Ülkemizde sağlanacak düzenli biyodizel üretimiyle birlikte, AB ülkemiz için önemli bir pazar konumu alacaktır. Ülkemizde biyodizel üretime sağlanacak teknolojik desteklemelerle ve özellikle maliyeti düşürmeye yönelik vergi uygulamalarıyla geleceğe yönelik olarak önemli bir ihracat kapısı aralanmış olacaktır.

- Kırsal Kalkınma Hedeflerine Sağlanan Katkılar

Ülkemizde biyodizel üretiminin yaygınlaşmasının, özellikle kırsal kesimde yaşayan nüfusa yönelik amaçlanan hedeflerin gerçekleşmesine de önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Kırsal kesimde yaşayan üreticilerin enerji bitkileri ve yağlı tohumları ekim nöbetine almaları ile elde edecekleri ilave gelir, yaşam standartlarını yükseltmede önemli bir fırsat olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte AB içerisinde olduğu gibi, kırsal kesimde hammaddeye yakın olan alanlarda teşvik edilebilecek üretim tesisleriyle de, kırsal alanlarda ilave istihdam olanakları yaratılabilecektir.

Kırsal alanlarda yaşayan üreticilere AB tarafından uygulanan “Tohumunu getir, yakıtını götür” modelinin örnek alınarak hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir

enerjinin gerekliliğinin üreticilerden başlayarak, kırsal alanlar içerisinde yaygınlaşmasının yaratacağı pozitif etkiler kaçınılmaz olacaktır. Özellikle kırsal kesimde yaşayan nüfusa sağlanacak ekonomik ve sosyal konularda sağlanan maddi ve manevi getiriler, yöresel, bölgesel ve ülkesel kırsal kalkınma planlarının gerçekleştirilmesinde önemli katkılar sağlayacaktır.

- Enerji Arzı ve Çeşidine Sağlanacak Katkılar

Ülkemizde 2007 yılı itibariyle yaklaşık olarak 18,6 milyon m³ akaryakıt tüketimi gerçekleşmiş, bu tüketimin 15 milyon m³'ü motorin ve yaklaşık olarak 3,28 milyon m³'ü ise benzindir (PETDER, 2007). Özellikle dizel tüketim rakamlarının yüksekliği dikkate alındığında, biyodizel gibi alternatif kaynakların dizelle ikame edilmesinin sağlayacağı faydalar oldukça önemlidir. Sonuç olarak, enerjide dışa bağımlı bir yapıya sahip olan ve enerjisinin yaklaşık %72'sini ithalatla karşılayan ülkemizde, alternatif kaynaklar tarafından enerji arzına sağlanacak katkıların etkileri oldukça önemlidir.

Bu kapsamda biyoyakıtlar ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve tüketiminin yaygınlaştırılmasıyla, enerji arzına ve çeşitliliğine önemli katkılar sağlanabilecektir. Özellikle biyoyakıtlar konusundaki sıkıntıların giderilmesi ve tarım-enerji-çevre entegrasyonunun sağlanmasıyla birlikte, enerji arzında kayda değer katkılar sağlanabilecek ortamın oluşması için gerekli altyapı hazırlanabilecektir.

- Atıl Yağ Sanayine Yönelik Fırsatlar

Hammadde konusunda sıkıntılar yaşayan ve önemli ölçüde dışa bağımlı olan ülkemizde bitkisel yağ sanayinin durumu, biyodizel üretimi açısından önemli role sahiptir. Üreticilerden gelen hammaddenin preslendiği ve biyodizel üretimi için hazır hale getirildiği tesislerde, bitkisel hammadde, ham yağ ve küspe olarak ayrılmaktadır. Biyodizel üretiminin ilk aşaması olan ham yağın elde edilmesi ve üretime hazır hale getirilmesiyle, yağ sanayine ilave gelir ve istihdam olanağı sağlanmaktadır.

Ülkemizde biyodizel üretimine yönelik olarak tesislerin kurulduğu gibi, bitkisel yağ sanayinin mevcut tesislerine yapılan ilave yatırımlarla, bu tesislerin de biyodizel üretiminde kullanılmaya başlandığı ve ekonomik anlamda katma değer yaratıldığı görülmektedir. Zaman içerisinde biyodizelle ilgili olarak artan sorunlardan yağ sanayi de etkilenmiş, hammaddenin preslenmesi, biyodizel üretimi ve yan ürün olarak elde edilen küspe-gliserinin kullanımı fırsatlarından sektör yoksun bırakılmıştır. Ülkemizde biyoyakıtlar konusunda yaşanan sıkıntılar giderilerek, bitkisel yağ sanayine yönelik fırsatların değerlendirilmesi ve ilave katma değer yaratılmasıyla ülkesel kaynakların daha verimli kullanımına olanak sağlanacaktır.

- Atık Yağların Değerlendirilmesi ve Çevresel Katkıları

Çevresel açıdan taşıma, depolama gibi konularda oldukça sıkıntı yaratan ve doğa için oldukça zararlı maddeleri bünyesinde bulunduran atık yağlar, günümüzde giderek tartışma yaratan bir kirlilik unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. 1 l atık yağın 1 milyon litre içme suyunu kirletebildiği ve evsel atık su kirliliğinin %25'ini oluşturduğu görülmektedir (Albiyobir, 2009). Ekotoksik özelliğe sahip, bulunduğu ortamı kirleten ve ortamda yaşayan canlılara zarar veren atık yağların, biyodizel üretimi amacıyla kullanılabilmesi ve değerlendirilebilmesi, önemli bir üretim alternatifi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'de yılda 1.500.000 ton bitkisel yağ gıda amacı ile kullanılmaktadır. Bu yağdan yaklaşık olarak 350.000 ton atık yağ oluşmaktadır. Bu atık yağların kanalizasyona dökülmeyle geri kazanılması ile yılda 350.000.000 kg biyodizel ve 35.000.000 kg gliserin ve elde edilen bu gliserin ile 3.500.000 kg sabun üretilerek ekonomiye katkı sağlanabilir (Öztürk, 2004).

Atık yağ kullanımı sonrasında elde edilecek biyodizel miktarının ülkemizde tüketilen 15-16 milyon m³ dizel yakıtın yanında rakamsal olarak küçük olması düşündürücü olabilir. Fakat bu atık yağların biyodizel üretimiyle değerlendirilmesiyle, özellikle su kaynakları ve bizleri yakından ilgilendiren içme suyunun kalitesi de korunacaktır.

Ülkemizde her türlü atık yağın biyodizel üretiminde kullanılmasına olanak sağlayan yasal düzenlenmelerle, çözünmesi uzun yıllar alan bu yağların biyodizel üretiminde kullanımıyla, ekonomik ve çevresel açıdan yaratılan avantajlar gözardı edilmemelidir.

4.3.3. Türkiye’de Kolza ve Biyodizel Üretiminin Analizi

4.3.3.1. Türkiye’de Kolza Üretiminin Analizi

4.3.3.1.(1). Türkiye’de Kolza Üretim Maliyetleri: Genel Değerlendirme

Ülkemizde giderek ekilişi artan kolza bitkisi, ülkemizin değişik bölgelerinde yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilmektedir. Yetiştiriciliği kolay, birim alana getirisi yüksek ve kolay pazarlanabilen kolza, ülkemizin bir çok yerinde üreticilerin ekim nöbetine girmektedir. Kolza üreticilerinin yağlı tohumlara uygulanan prim ödemelerinden de yararlanabilmeleri kolzanın ekiliş alanlarının artmasına katkı sağlamaktadır. Kolzanın başta Tekirdağ olmak üzere, Trakya Bölgesi’nde ekilişinin ve üretiminin yaygın olduğu ve son yıllarda ise Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde ekilişinin yaygınlaşmakta olduğu görülmektedir. Ülke genelinde ekiliş alanlarındaki artışlara rağmen, kolzanın yetiştirme tekniklerinin yeterince bilinmemesi, sorunlar yaratmakla birlikte, bu sorunların kısa süre içerisinde çözülmeye başladığı görülmektedir.

Kolza üretimi; başta tohum olmak üzere, gübre ve ilaç girdilerinin fiyatlarından önemli ölçüde etkilenmektedir. Son yıllarda, özellikle tarımsal girdi fiyatlarının yükselmesinden, diğer tarımsal ürünler gibi kolza da olumsuz etkilenmekle birlikte, biyodizel üretiminde hammadde olmasına bağlı olarak artan talebi ekiliş alanlarının da giderek artmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, hasat işleminden sonra genel olarak depolanmadan hemen satılabilmesi ve pazarlama sorunlarının yaşanmaması da üreticiler tarafından kolzaya olan talebi artırmaktadır. Son dönemde ise, özellikle biyodizel üretimi için standart hammadde olarak kabul edilmesi, pazarlanma şansını artıran önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Artan girdi kullanımına bağı olarak artan üretim maliyetleri, üreticileri kolza gibi daha düşük maliyetli alternatif ürünleri üretmeye yöneltmektedir. Ülkemizin neredeyse tamamında kolaylıkla üretilen kolza, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından yapılan yayım çalışmaları ve prim destekleriyle birlikte giderek ekilişi artan ürünler içerisinde yer almaktadır. İlk dönemde kolza bitkisinin yeterince tanınmaması ve yetiştiricilik konularından kaynaklanan sıkıntılara bağı olarak verimin çok düşük olması, zaman içerisinde ürünün üreticiler tarafından tanınması ve doğru uygulanan mekanizasyon uygulamalarıyla çözülmeye başlamıştır. Aşağıda Çizelge 4.21’de ülkemizde kolza üretiminin yıllar itibariyle birim maliyetinin ve prim ödemelerinin gelişimi görülmektedir.

Çizelge 4.21. Kolza Üretim Maliyeti ve Prim Ödemeleri

Yıllar	Üretim Maliyeti (TL/kg)	% Artış	Prim Ödemesi (TL/kg)
2003	0,481	-	0,12
2004	0,508	6	0,13
2005	0,533	5	0,20
2006	0,557	5	0,22
2007	0,625	12	0,22

Kaynak: TKB, 2008

Ülkemizde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı kayıtlarından elde edilen verilere göre, kolza üretim maliyetinin yıllar itibariyle artma eğiliminde olduğu ve 2007 yılı itibariyle birim kolza maliyetinin 0,625 TL/kg olduğu görülmektedir. Üretici kararlarını kolza üretimi yönünde etkileyen faktörlerden birisi de kolza üretimine sağlanan desteklerdir. İncelenen dönem başında kolza üretimine sağlanan prim desteği 0,12 TL/kg iken 2007 yılında bu destek 0,22 TL/kg’ a çıkarılarak %80’in üzerinde artış sağlanmıştır. Aynı dönemde, kolza üretim maliyetlerindeki artış ise %30 dolaylarındadır. Bu durum, çiftçi gelirlerine yansiyarak kolza ekim alanlarının artması yönünde etkili olmuştur.

Kolzanın yazlık ve kışlık olarak yetiştirme imkanının olması da, üreticilerin kolzayı ekim nöbetine alma isteklerini artırmaktadır. Özellikle Akdeniz Bölgesi içerisinde kışlık olarak yetiştirilebilen ve hasadından sonra 1. ürün pamuk ekilişine

imkan sağlayan kolza, gelirlerini artırmak isteyen üreticiler tarafından dikkatle takip edilmekte ve giderek artan oranda talep edilmektedir.

Araştırma kapsamında ülkemizde kolza ekilişinin yoğun olduğu illerde kolza üreticileriyle yapılan görüşmeler sonrasında, Tekirdağ ve Çanakkale illerinde kolza yetiştiriciliği yapan üreticilerin Adana, Osmaniye ve Balıkesir illerine kıyasla daha deneyimli oldukları görülmektedir. Özellikle Tekirdağ ili üreticilerinin kolza üretimi ve yetiştiriciliği konusunda öncülükleri dikkat çekmektedir. Diğer taraftan, Adana ve Osmaniye illerinde kolzanın ekim nöbetine yeni girmeye başladığı ve bu yüzden yetiştiricilikle ilgili bir takım sıkıntıların yaşandığı görülmektedir.

Üreticilerin kolza yetiştiriciliğinde karşılaştıkları sorunlara rağmen, kolzanın kolay pazarlanması ve desteklenmesi gibi faktörler işletmecilerin ekim nöbetinde kolzayı tercih etmelerine neden olmaktadır. Kolza üreten işletmelerin gelecek üretim dönemlerinde kolza ekilişini artırma eğiliminde olmaları ve yetiştiricilik konusundaki eksikliklerini gidermeye yönelik çabaları da dikkat çekmektedir. Özellikle, Adana ve Osmaniye illerinde kolza yetiştiriciliğinde ciddi sıkıntılar yaşayan işletmeler, bu sorunlarını çözmek ve kolza üretimlerini arttırmak istemektedirler.

4.3.3.1.(2). Türkiye’de Kolza Maliyet Unsurları ve Toplam Maliyet

Araştırma kapsamında ülkemizde kolza ekilişinin yoğun olduğu Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illerinde, toplam 163 kolza üreticisine uygulanan anket formlarından elde edilen bilgilerden hareketle, kolza üretim maliyetine ilişkin unsurlar belirlenmiş ve kolza üretim maliyeti hesaplanmıştır.

4.3.3.1.(2).(a). Kolza Maliyet Unsurları

Araştırma alanında görüşülen işletmeler; 1-10 da, 11-20 da, 21-60 da, 61-100 da, 101 da ve üzeri şeklinde arazi genişlikleri dikkate alınarak, beş işletme grubu olarak incelenmiştir. İşletmelerin maliyet unsurları toprak işleme, ekim, gübreleme, ilaçlama, hasat masrafları, temizleme, taşıma, tohum, gübre, ilaç ve arazi kirası

olarak ele alınmıştır. Araştırma kapsamında kolza üretiminde kullanılan işgücü unsurları da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.3.3.1.(2).(a).(a). Materyal Masrafları

Araştırmada üreticilerle yapılan anket sonucunda, tarımsal üretimde kullandıkları tarımsal girdilere ait veriler tespit edilmiştir. İşletme sahiplerinden elde edilen veriler işletme genişliklerine göre gruplandırılmış ve dekara ortalama materyal masrafları hesaplanmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Kolza Üretiminde Materyal Masrafları (TL/da)

İşletme Grupları (da)	Tohum	Gübre	İlaç
1-10	8,99	19,95	8,20
11-20	9,29	18,75	3,37
21-60	8,04	21,26	6,28
61-100	5,78	21,92	12,09
101+	4,61	24,81	14,75
Ortalama	7,34	21,39	8,94

Tarımsal işletmelerde kolza üretiminde; elvis, bristol, çimsan, dekalp, orkan ve kapital tohumluk çeşitlerinin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Üreticilerin yaptıkları tohum masraflarına bakıldığında; dekara 9,29 TL/da en fazla tohum masrafının, 11-20 da arasında kolza ekilişine sahip işletmelerde ve dekara 4,61 TL/da ile en düşük tohum masrafının 101 da ve üzerinde ekiliş sahibi işletme grubunda olduğu görülmektedir. İşletmelere ait ortalama tohum kullanımı 0,65 kg/da ve tohum masrafı ise 7,34 TL/da olarak hesaplanmıştır.

Görüşülen işletmelerin kolza üretimi sırasında; 20-20, 18-46, 3-15, amonyum sülfat, 26 nitrat ve 33 nitrat gübre çeşitlerini kullandıkları görülmektedir. İşletmelerde kullanılan gübre miktarları incelendiğinde; ekim işlemiyle birlikte kullanılan gübre miktarı, ortalama olarak 21 kg/da ve kolzanın sapa kalkması sırasında uygulanan gübre miktarı da ortalama 22 kg/da olarak belirlenmiş ve ortalama gübre masrafı 21,39 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları içerisinde 24,81 TL/da ile en yüksek gübre masrafının 101 da ve üzeri ekiliş sahibi

işletmelerde, 18,75 TL/da ile en düşük gübre masrafının da 11-20 da arası kolza ekilişine sahip işletmelerde olduğu görülmektedir.

Kolza üretiminde önemli gider kalemlerinden biri de kimyasal mücadeledir. Kolza üretiminde kullanılan bazı kimyasal ilaçların piyasada kolay bulunamaması ve talebe bağlı olarak bu tarımsal ilaçların fiyatlarının yükselmesi kolza üretim maliyetlerini olumsuz etkilemektedir. Görüşülen işletmelerde ilaç masrafları ortalaması 8,94 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletmelere ilişkin ilaç masrafları işletme grupları bazında incelendiğinde; 14,75 TL/da ile en yüksek ilaç masrafının 101 da ve üzeri ekilişe sahip işletme grubunda, en düşük ilaç masrafının ise 3,37 TL/da ile 11-20 da arası kolza ekilişine sahip işletme grubunda olduğu görülmektedir.

4.3.3.1.(2).(a).(b). İşgücü ve Çekigücü Masrafları

Kolza üretiminde kullanılan işgücü ve çekigücü masrafları ayrıntılı olarak incelenmiş ve işletme genişlik gruplarına göre toplu olarak Çizelge 4.23'de verilmiştir.

- Toprak İşleme Masrafları

Görüşme yapılan işletmelerin yapmış oldukları toprak işleme giderleri toplanarak, toplam arazi genişliğine bölünmüş ve buradan dekar başına yapılan ortalama toprak işleme gideri bulunmuştur. Görüşülen işletmelere ait ortalama toprak işleme gideri 10,61 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları bazında toprak işleme masrafları incelendiğinde; en yüksek toprak işleme masrafının 15,05 TL/da ile 11-20 da arası kolza ekilişine sahip işletme grubunda ve en düşük toprak işleme masrafının ise 6,68 TL/da ile 101 da ve üzeri ekilişe sahip işletme grubunda olduğu belirlenmiştir.

- Ekim Masrafları

Yapılan işlemler içerisinde oldukça önem arzeden ekim işlemi için ortalama olarak 0,43 TL/da işgücü masrafının yapıldığı hesaplanmıştır. İşletme grupları içerisinde ekim işlemi için en fazla işgücü masrafının, 0,99 TL/da ile 1-10 da arası kolza ekilişine sahip işletmelerde ve en düşük işgücü masrafının 0,25 TL/da ile 101 da ve üzeri ekilişine sahip işletme grubunda olduğu belirlenmiştir.

Ekim işlemi sırasında işletmeler tarafından yapılan çekigücü masrafı ortalaması 2,01 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları bazında çekigücü masrafları incelendiğinde; en yüksek çekigücü masrafının 3,11 TL/da ile 11-20 da arası kolza ekilişine sahip işletmelerde ve en düşük çekigücü masrafının ise 1,24 TL/da ile 101 da ve üzeri ekilişine sahip işletme grubunda olduğu belirlenmiştir.

- Gübreleme Masrafları

Ürün verimliliği açısından önem arzeden gübre girdisinin kullanımı, işçilik ve çekigücü olarak incelendiğinde; en yüksek işçilik maliyetine sahip işletme grubunun 1,69 TL/da ile 11-20 da arası kolza ekilişine sahip işletmeler ve en düşük işgücü masrafına sahip işletme grubunun ise 0,77 TL/da ile 61-100 da ile 101 da ve üzeri ekilişine sahip işletme gruplarında olduğu belirlenmiştir. Görüşülen işletmelerde ortalama gübre işçiliği masrafı ise 1,11 TL/da olarak hesaplanmıştır.

Görüşülen işletmelere ilişkin olarak ortalama çekigücü masrafı, 1,29 TL/da olarak hesaplanmış, en yüksek çekigücü masrafı 1,41 TL/da ile 11-20 da ekilişine sahip işletme grubunda ve en düşük çekigücü masrafının ise 1,14 TL/da ile 61-100 da arası kolza ekilişine sahip işletmelerde olduğu tespit edilmiştir.

- İlaçlama Masrafları

Kolza üretiminde önem arzeden tarımsal ilaçlar ve kullanım masrafları ayrıntılı olarak incelendiğinde; işletme gruplarının ortalama ilaçlama işçiliği masrafı 0,10 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları içerisinde 0,25 TL/da ile en

yüksek işçilik masrafının 1-10 da arası kolza ekilişine sahip işletme grubunda ve en düşük işçilik masrafının 0,01 TL/da ile 21-60 da arası genişliğe sahip işletme grubunda olduğu belirlenmiştir.

İşletmelerde kullanılan çekigücü masrafları incelendiğinde, ortalama çekigücü masrafı 0,66 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları içerisinde en yüksek çekigücü masrafı 0,91 TL/da ile 101 da ve üzeri ekilişe sahip işletme grubunda ve en düşük çekigücü masrafının ise 0,50 TL/da ile 61-100 da arası kolza ekilişine sahip işletmelerde olduğu görülmektedir.

- Hasat – Harman Masrafları

Kolza üretiminde önemli bir unsur olan hasat işlemi, hasat sırasında yaşanan hasat kayıplarından dolayı önem arz etmektedir. Kolza hasadının zamanlaması ve uygulanan mekanizasyon koşulları hasat kayıplarının azaltılması ve üretim miktarı açısından önem arz etmektedir. Özellikle araştırma kapsamında Adana ve Osmaniye illerinde kolza üretimi gerçekleştiren işletme sahiplerinin karşılaştığı hasat kayıplarının temel nedeni olarak gösterilen bu sorunlar üreticileri sıkıntıya düşürmektedir. Araştırmada hasat-harman işlemlerine ilişkin masraflar; hasat masrafları, temizleme masrafları ve taşıma-pazarlama masrafları olarak incelenmiştir.

*** Hasat Masrafları**

Kolza üretiminde oldukça önem arz eden hasat işlemi, kolza ürünü için ayarlanmış özel biçerdöverlerle yapılmaktadır. Kolza üretiminde hasat sırasında dane kaybını an aza indirmek ve hasatın sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesi için oldukça önem verilen hasat işlemi, görüşülen işletmelerin tamamında çekigücü kullanılarak yapılmaktadır. Görüşülen işletmelerin çekigücü masrafları hesaplanmış ve ortalama çekigücü masrafı 9,36 TL/da olarak belirlenmiştir. İşletme grupları içerisinde en yüksek çekigücü masrafı 11,40 TL/da ile 1-10 da arası kolza ekilişine sahip

işletmelerde ve en düşük çekigücü masrafının ise 8,21 TL/da ile 61-100 da ekilişe sahip işletme grubunda olduğu görülmektedir.

**** Temizleme Masrafları**

Hasat işlemi sonrasında elde edilen ürün temizlenerek satış için hazır hale getirilmektedir. Hasat sırasında ürüne karışan yabancı maddeler ürün içerisinden ayıklanarak, yeknesak ürünün elde edilmesi hedeflenmekte ve ürün fiyatının arttırılmasına çalışılmaktadır. Görüşülen işletmelerin temizleme işlemi için kullandıkları işgücü ve çekigücü masrafları ayrıntılı olarak incelenmiştir. İşletmelerin kullandıkları işgücü masrafı ortalaması 1,45 TL/da olarak hesaplanmış, 2,48 TL/da ile en yüksek işgücü masrafının 1-10 da ekilişe sahip işletmelerde ve en düşük işgücü masrafının ise 0,25 TL/da ile 101 da ve üzeri ekilişe sahip işletmelerde olduğu görülmektedir. Görüşülen işletmelerdeki çekigücü masrafları incelendiğinde; ortalama çekigücü masrafı 0,06 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletmelerde 0,07 TL/da ile en yüksek çekigücü masrafının 101 da ve üzeri ekilişe sahip işletme grubunda ve en düşük çekigücü masrafının ise 0,04 TL/da ile 21-60 da arası kolza ekilişine sahip işletme grubunda olduğu belirlenmiştir. Görüşme yapılan işletmeler içerisinde 1-10 da ve 11-20 da işletme genişliğine sahip işletmelerde çekigücü kullanılmadığı tespit edilmiştir.

***** Taşıma-Pazarlama Masrafları**

Yağlı tohum olarak taşınma işleminin oldukça önem arzettiği kolza, hassas yapısından dolayı taşınma sırasında zarar görebilmektedir. Özellikle Çukurova Bölgesi gibi yaz aylarında yüksek olan hava sıcaklığı nedeniyle, korunma önlemlerinin alınmadığı koşullarda, kolzanın erimesine ve pazarlama sorunlarının ortaya çıkmasına neden olunabilmektedir.

Kolza taşıma ve pazarlama masrafları işgücü ve çekigücü bazında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Kolza üretiminde kullanılan işgücü masrafları ortalaması 0,10 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletme grupları içerisinde belirlenen en yüksek

işgücü masrafının 0,27 TL/da ile 101 da ve üzeri genişliğe sahip işletmelerde ve en düşük işgücü masrafı da 0,04 TL/da ile 61-100 da ekilişe sahip işletme grubundadır.

Görüşülen işletmelerin taşıma-pazarlama masrafları için kullandıkları çekigücü masrafı ortalaması 1,23 TL/da olarak hesaplanmıştır. İşletmelerde en düşük çekigücü masrafı, 0,66 TL/da ile 101 da ve üzerinde ekilişe sahip işletme grubunda, en yüksek çekigücü masrafı ise, 1,83 TL/da ile 1-10 da kolza ekilişine sahip işletmeler grubundadır.

Çizelge 4.23. Kolza Üretiminde Kullanılan İşgüçü ve Çekigüçü Masraflarının Dağılımı (TL/da)

İşletme Grupları (da)	İ'oprak İşleme Masrafları	Ekim Masrafları		Gübreleme Masrafları		İlaçlama Masrafları		Hasat Masrafları	Temizleme ve Kurutma Masrafları		Taşıma ve Pazarlama Masrafları	
		İşgüçü	Çekigüçü	İşgüçü	Çekigüçü	İşgüçü	Çekigüçü		İşgüçü	Çekigüçü	İşgüçü	Çekigüçü
1-10	12,38	0,99	2,54	1,45	1,22	0,25	0,70	11,40	2,48	-	0,07	1,83
11-20	15,05	0,37	3,11	1,69	1,41	0,02	0,59	9,81	2,67	-	0,05	1,67
21-60	9,73	0,47	1,67	0,87	1,35	0,01	0,58	8,81	1,26	0,04	0,05	1,26
61-100	9,23	0,08	1,48	0,77	1,14	0,02	0,50	8,21	0,57	0,07	0,04	0,71
101+	6,68	0,25	1,24	0,77	1,33	0,15	0,91	8,57	0,25	0,06	0,27	0,66
Ortalama	10,61	0,43	2,01	1,11	1,29	0,10	0,66	9,36	1,45	0,06	0,10	1,23

4.3.3.1.(2).(b). Toplam Maliyet

Ülkemizde hemen her bölgede yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilen kolza, giderek artan oranda ekilişi yapılan ürünler arasında yer almaktadır. Biyodizel üretiminin hammaddesi olması ve yağlı tohumların desteklenmesine konu olan kolzanın, yaşanan birtakım olumsuzluklara rağmen üretimi artış göstermektedir.

Ülkemizde kolzanın ekim nöbetine girmeye başladığı yeni üretim bölgelerinde; üreticilerin yetiştirme teknikleri konusunda yeterince deneyimli olmamalarından kaynaklanan sıkıntılar ile karşılaşmıştır. Yağlı tohum olarak hassas bir yapı gösteren kolza; özellikle ekilişinde ve hasadında dikkatli olmayı ve taşıma-muhafaza konusunda da hassas davranmayı gerektirmektedir. Bu işlemlere yeterince dikkat edilmeyen üretim bölgelerinde, üreticiler sıkıntılar yaşamakta, verimleri düşmekte ve toplam üretim maliyetleri artmaktadır.

Kolza üretimi gelişiminin biyodizel sektörüyle paralel bir gelişim göstermesi, kolzanın üretim rakamlarının değişmesine de neden olmaktadır. 2000 yılında 187 ton olan kolza üretimi, bunu takip eden dönemde aşırı dalgalanmalar göstermiş, 2006 yılında 12,6 bin ton olan kolza üretimi, 2007 yılında 28,7 bin ton rakamına ulaşmıştır (TÜİK, 2009). Kolza üretiminde yaşanan olumsuzlukların giderilerek, bu artışın önümüzdeki yıllarda da devam edeceği tahmin edilmektedir.

Kolza üretimine ilişkin maliyet unsurları görüşülen üreticilerden elde edilen birincil verilerle hesaplanmış ve Çizelge 4.24'de verilmiştir. Ülkemizde farklı kurumlar tarafından yapılan kolza üretim maliyeti çalışmaları da incelenerek, araştırma bulgularıyla birlikte değerlendirilmiştir.

Araştırma alanından elde edilen verilerden hareketle, dekara kolza üretim maliyeti 113,14 TL olarak hesaplanmıştır. Kolza üretiminde birim alana üretim masrafları ayrıntılı olarak incelendiğinde; işgücü masrafları (3,22 TL/da), çekigücü masrafları (25,22 TL/da), materyal masrafları (37,70 TL/da) ve döner sermaye faizinden (3,90 TL/da) oluşan değişen masraflar toplamının 70,04 TL/da olduğu hesaplanmıştır. Kolza üretiminde sabit masraflar toplamı ise 43,1 TL/da olarak hesaplanmıştır. Kolza üretiminde sabit masraf unsurları olarak genel idare giderleri (2,1 TL/da) ve tarla kirası (41,0 TL/da) dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.24. Kolza Üretiminde Birim Alana Üretim Masrafları ve Dağılımı (TL/da)

Masraf Unsurları	Değer (TL/ da)	Oran (%)
Değişen Masraflar Toplamı	70,04	61,9
- İşgücü Masrafları	3,22	2,8
- Çeki gücü Masrafları	25,22	22,3
- Materyal Masrafları	37,70	33,3
- Döner Sermaye Faizi	3,90	3,4
Sabit Masraflar Toplamı	43,10	38,1
- Genel İdare Giderleri	2,10	1,9
- Tarla Kirası	41,00	36,2
Üretim Masrafları Toplamı	113,14	100,0

Araştırmada elde edilen birincil verilerden hareketle, kolza üretiminde elde edilen Gayri Safi Üretim Değeri (GSÜD) 97,92 TL/da olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle işletmelere ait karlılık göstergeleri olarak brüt kar ve net kar rakamları hesaplanarak Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Araştırmada kolza üretiminin brüt karı 27,88 TL/da ve net karı -15,22 TL/da olarak hesaplanmıştır. Tarım işletmelerinde net karın negatif olması sık karşılaşılan bir durumdur. Hesaplamalarda mülk araziye kira, aile işgücü karşılığına ücret ve işletmelerin öz sermaye unsurlarına faiz uygulanması, bu sonucun ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Araştırmada görüşülen işletmelerin önemli bir kısmının mülk araziden oluşması ve yoğun olarak da işgücünün aile işgücü ile karşılandığı görülmektedir. Bu durum, ürün fiyatlarının da düşük düzeylerde gerçekleştiği yıllarda, net karın negatif olmasıyla sonuçlanmaktadır.

Çizelge 4.25. Kolza Üretiminde Birim Alana Üretim Masrafları ve Dağılımı

Masraf ve Gelir Unsurları	Değer (TL/ da)
Gayri Safi Üretim Değeri	97,92
Değişen Masraflar	70,04
Sabit Masraflar	43,19
Üretim Masrafları	113,14
Brüt Kar	27,88
Net Kar	-15,22

Araştırma kapsamında görüşülen işletmelerde ortalama kolza ekim alanı 44,11 dekar, ortalama verim 204 kg/da ve çiftçi eline geçen fiyatlar ise 0,48 TL/kg olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu verilerden hareketle üretim masrafları hesaplanarak, kolzada kg maliyet 0,55 TL/kg ve çiftçi eline geçen fiyatlar ise 0,48 TL/kg olarak belirlenmiştir. Daha öncede belirtildiği kolzada birim maliyet, ürün fiyatının biraz üzerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. İşletmelerde Kozanın Ekim Alanı, Verimi ve Birim Üretim Maliyeti

Ursurlar	Birim	Kolza
Ortalama ekim alanı	da	44,11
Üretim miktarı (verim)	kg/da	204,0
Üretim masrafları toplamı	TL/da	113,14
Yan ürün geliri	TL/da	-
Kilogram maliyeti	TL/kg	0,55
Ürün fiyatı (çiftçi eline geçen)	TL/kg	0,48
Kg maliyetinin ürün fiyatına oranı	-	1,14

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından Türkiye geneli için hesaplanan kolza üretim maliyetinin 2006 yılında 0,56 TL/kg olduğu görülmektedir (TKB, 2008). Söz konusu değer, araştırma kapsamında 0,55 TL/kg olarak belirlenen değerle benzerlik göstermektedir. Aynı dönemde kolza piyasa fiyatının, ortalama olarak 0,50 TL/kg olduğu yapılan önemli tespitler arasındadır.

Ülkemizde kolza üretimi sözkonusu olduğunda, kolza üretimine verilen prim ödemelerinin de dikkate alınması gerekir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2006 yılında kg başına 0,22 TL/kg olarak verilen prim ödemeleriyle birlikte, çiftçi eline geçen miktar 0,77 TL/kg olarak hesaplanmıştır. Bu şekilde elde edilen ürün geliri, 0,22 TL/kg ile ürün maliyetinin üzerinde olmaktadır.

4.3.3.1.(3). Türkiye’de Kolza Üretiminin Sosyal Açından Değerlendirilmesi

Ülkemizde kolzanın yeni bir ürün olarak ekim nöbetine girmesi, yağlı tohum arzının ve enerji bitkileri üretiminin artması açısından oldukça önemlidir. Diğer

tarafından, kolzanın yeni bir ürün olması, birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Araştırma kapsamında kolza üreticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda, kolza üretimine ilişkin olarak gelişmeler ve yaşanan sorunlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Kolza üretiminde Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illerinde üreticilerden elde edilen bilgiler değerlendirilmiştir.

Araştırma kapsamında Tekirdağ, Çanakkale illerindeki üreticilerin, kolza yetiştiriciliği konusunda Balıkesir ve özellikle Adana ve Osmaniye illerine oranla daha deneyimli oldukları görülmektedir. Ülkemizin kolza politikası başta Tekirdağ olmak üzere Trakya merkezli gelişmelerden doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenmektedir.

Çalışmada, işletme genişlik gruplarına göre üreticilerle yapılan görüşmeler sonrasında; işletme grupları içerisinde büyük arazi genişliğine sahip işletmelerin küçük işletmelere kıyasla alet-makine, tarımsal girdi kullanımlarının daha iyi olduğu ve bu işletmelerin pazarda rekabet edebilmede daha başarılı oldukları dikkatleri çekmektedir. Küçük işletmelerin arz miktarlarının sınırlı olması ve kolza üretiminde yaşanan sıkıntılardan dolayı önemli sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir.

Araştırma alanında kolza üretiminde ve yetiştiriciliğinde etkili faktörlerin ve kişilerin ortaya konulabilmesi amacıyla, üreticilere sorular sorulmuş ve alınan cevaplar gruplandırılarak Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Kolza Yetiştirmede Etkili Faktörler

Faktörler	Kişi Sayısı	Oran (%)
Düşük Maliyetli ve Yüksek Verime Sahip Olması	78	47,9
Kooperatifin Sağladığı Olanaklar	40	24,5
Ürün Desenine Katkı ve Maliyet Avantajı	30	18,4
Diğer Çiftçilerin Etkileri	8	4,9
Devlet Desteğinin Olması	7	4,3
Toplam	163	100,0

Üreticilerin %47,9’u kolzanın düşük üretim maliyeti ve yüksek verime sahip olmasından dolayı kolza yetiştiriciliği yaptıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte üreticilerin %24,5’i kooperatif olanaklarının ve sağladıkları avantajların etkili

olduğunu ve %18,4'ü ise ürün desenine sağlanan katkılar ve maliyet avantajından dolayı kolza yetiştirdiklerini belirtmişlerdir.

Üreticilerin kolza yetiştiriciliği ile ilgili olarak, deneyimlerini belirlemek amacıyla, kolza yetiştiriciliği yaptıkları süre sorulmuştur. Görüşülen üreticilerden alınan cevaplar değerlendirildiğinde, il bazında Tekirdağ ili 6,4 yıl, Çanakkale 4,1 yıl ve Adana'da ise 1,3 yıldır üreticilerin kolza yetiştiriciliği yaptıkları belirlenmiştir. Araştırma sahasındaki illerin tamamı değerlendirme kapsamına alındığında ise, görüşülen üreticilerin ortalama 2,9 yıl süre kolza yetiştiriciliği ile uğraştıkları tespit edilmiştir.

Araştırmada üreticilerin, kolza üretimine devam edip etmeyecekleri de belirlenmeye çalışılmıştır. Kolza üretimine devam etmeyi düşünen ve vazgeçmeyi düşünen üreticilere ilişkin bilgiler Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Üreticilerin Kolza Ekilişine Devam Etme Durumu

İşletme Grupları (da)	Devam Etmeyi Düşünen		Vazgeçmeyi düşünen		Toplam
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	9	64,3	5	35,7	14
11-20	9	52,9	8	47,1	17
21-60	62	62,6	37	37,4	99
61-100	16	76,2	5	23,8	21
101+	12	100,0	-	-	12
Toplam	108	66,3	55	33,7	163

Görüşülen üreticilerin %66,3'ü kolza ekilişine devam edeceğini belirtmekle birlikte, %33,7 oranında bir üretici grubu ise yaşadığı sorunlardan dolayı kolza ekilişine devam etmeyi düşünmediklerini dile getirmişlerdir. Devam etmeyi düşünmeyen üreticilerin gerekçeleri Çizelge 4.29'da gruplandırılarak verilmiştir.

Çizelge 4.29. Kolza Üretimini Terketmeyi Düşünen Üreticilerin Gerekçeleri

Gerekçeler	Kişi Sayısı	Oran (%)
Yetiştiricilikle İlgili Sıkıntılar	19	34,5
Kolza Veriminin Düşük Olması	15	27,3
Kolza da Yaşanan Belirsizlikler	8	14,5
Hasat Sonrası Tarla Hazırlığının Sorun Yaratması	7	12,7
Yanlış Tohum Kullanımından Kaynaklı Sıkıntılar	5	9,1
Yabancı Ot Probleminde İlaç Temini Sorunu	1	1,8
Toplam	55	100,0

Kolza ekilişine devam etmek istemeyen üreticilerin temel sorunları olarak; yetiştiriciliğe ilişkin sıkıntılar (%34,5), kolza veriminin düşük olması (%27,3) ve kolzada yaşanan belirsizlikler (%14,5) örnek verilebilmektedir. Kolza yetiştiriciliği konusunda yeterli deneyime sahip olmayan üreticilerin karşılaştığı bu sorunlar, bir sonraki üretim döneminde kolza ekiliş alanlarında düşüslere neden olmaktadır.

Araştıma kapsamında görüşülen üreticilere, ekiliş dönemleri sorularak, kışlık veya yazlık ekim yapma durumlarının ortaya konulmasına çalışılmıştır. Araştırma sahasında görüşülen üreticilerin tamamının kışlık ekim yaptıkları tespit edilmiştir.

Görüşme yapılan üreticilerin kışlık ekiliş yapma nedenleri incelenmiş ve elde edilen cevaplar gruplandırılarak Çizelge 4.30'da verilmiştir. Üreticilerin %78,5'i iklim ve su isteğinden, %3,7'si yazlık ekime oranla daha yüksek verim almaları nedeniyle kışlık ekimi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Görüşme yapılan üreticilerin %17,8'i ise bu konuda bilgisiz olduklarını ve ekilişteki bu ayırım konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını dile getirmişlerdir.

Çizelge 4.30. Kolza Ekilişinin Kışlık Yapılma Nedenleri

İşletme Grupları (da)	İklim ve Su İsteği		Yüksek Verim		Bilgisi Yok		Toplam
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	10	71,4	-	-	4	28,6	14
11-20	12	70,6	1	5,9	4	23,5	17
21-60	77	77,8	3	3,0	19	19,2	99
61-100	17	81,0	2	9,5	2	9,5	21
101+	12	100,0	-	-	-	-	12
Toplam	128	78,5	6	3,7	29	17,8	163

Araştırmada görüşülen üreticilere, kolza yetiştiriciliğinde kullandıkları tohum çeşitleri sorulmuş ve alınan bilgiler Çizelge 4.31’de verilmiştir. Görüşülen üreticilerin %52,8’i kullandığı tohum çeşidini bilmekle birlikte, kolza ekimi yapan üreticilerin %47,2’sinin ekilişini yaptıkları tohum çeşidi hakkında bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Tohum çeşidi hakkında bilgi sahibi olan üreticilerin %57’si Elvis, %14’ü Çımsan ve %12,8’i de Bristol tohumluk çeşidini kullanmaktadırlar.

Çizelge 4.31. Üreticilerin Kullandıkları Tohumluk Çeşitleri

Tohumluk Çeşidi	Kişi Sayısı	Oran (%)
Elvis	49	57,0
Çımsan	12	14,0
Bristol	11	12,8
Dekalp	6	7,0
Orkan	5	5,8
Kapital	2	2,3
Sekreteryä	1	1,2
Toplam	86	100,0

Görüşme yapılan üreticilerin kolza tohumluğunu temin etme yerleri de araştırma kapsamında incelenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 4.32’de verilmiştir. Görüşme yapılan üreticilerin %51,5’i tüccar, %27,6’sı Önder Çiftçi Kooperatifi ve %17,8’inin de Çukobirlik aracılığıyla tohumluk ihtiyaçlarını karşıladıkları belirlenmiştir.

Çizelge 4.32. Üreticilerin Tohumluk Temin Yerleri

Tohumluk Temin Yeri	Kişi Sayısı	Oran (%)
Tüccar	84	51,5
Önder Çiftçi Koop.	45	27,6
Çukobirlik	29	17,8
Karadeniz Birlik	3	1,8
Yağ Fabrikası	2	1,2
Toplam	163	100,0

Kolza üretiminde kullanılan tohumluğun biyolojik olarak kışlık veya yazlık çeşit olmasının, verim ve kalite açısından önemli olması nedeniyle üreticilere bu

konuda da sorular sorulmuştur. Bu amaçla üreticilere kullandıkları tohumun biyolojik çeşidini tespit etmeye yönelik sorular sorulmuş ve alınan cevaplar Çizelge 4.33'de verilmiştir. Görüşülen üreticilerin %98,2'si biyolojik olarak kışlık tohum çeşidi kullandıklarını ve geriye kalan %1,8'i ise biyolojik olarak yazlık tohum çeşidi kullandıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.33. Kolza Tohumunun Biyolojik Çeşit Durumu

İşletme Grupları (da)	Kışlık		Yazlık		Toplam
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	14	100,0	-	-	14
11-20	17	100,0	-	-	17
21-60	96	97,0	3	3,0	99
61-100	21	100,0	-	-	21
101+	12	100,0	-	-	12
Toplam	160	98,2	3	1,8	163

Üreticilerin kolza yetiştiriciliğinde karşılaştıkları sorunlar hakkında sorular sorulmuş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Görüşme yapılan üreticilerin %85,3'ü kolza yetiştiriciliğinde sorunlarla karşılaştığını ve %14,7'si ise yetiştiricilikte sorunla karşılaşmadıklarını belirtmişlerdir. Görüşülen üreticilerin karşılaştıkları sorunlar, gruplandırılarak Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Kolza Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar

Sorunlar	Kişi Sayısı	Oran (%)
Yabancı Ot Sorunu	68	48,9
Sorunlu Tohum Kullanımı Ve Yanlış Bilgilendirme	40	28,8
Zararlı Sorunu	29	20,9
Hasat Sonrası İşlemler Ve Üretim Maliyetinin Yüksek Olması	1	0,7
Alet-Makine ve Ekipman Yetersizliği	1	0,7
Toplam	139	100,0

Araştırmada görüşülen üreticilerin kolza yetiştiriciliğinde karşılaştıkları sorunlar incelendiğinde; %48,9 oranında yabancı ot sorunu, %28,8 oranında sorunlu

tohum kullanımı ve yanlış bilgilendirmeden kaynaklanan sorunlar ile %20,9 oranında zararlı sorunu ile karşılaştığı belirlenmiştir.

Görüşme yapılan üreticilere hasat sonrasında kolzanın pazarlanmasıyla ilgili olarak sorular sorulmuş ve pazarlama sorunlarının ortaya konulmasına çalışılmıştır. Araştırmada görüşülen üreticilerin %74,8'i pazarlama konusunda sorunlarının olmadığını ve %25,2'si ise pazarlama sorunlarıyla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin pazarlama konusunda yaşadıkları sorunların başında; hasat edilen ürünün temizlenmesi ve bu işlemin yapılması sırasında tarım işçileriyle yaşanan sorunlar %48,8 ile yer almaktadır. Kolzanın kalitesini etkileyen ve pazar fiyatı açısından önem arzeden temizleme işlemi, üreticiler açısından sıkıntılara neden olmaktadır. Pazarlama sırasında karşılaşılan diğer bir sorun ise, %34,1 ile kolzada karşılaşılan yüksek nem oranının olduğu tespit edilmiştir. Üreticiler tarafından hasat zamanının tam olarak tespit edilememesi ve erken hasat sonrasında karşılaşılan yüksek nem oranı, kolzanın pazarlanmasında sorunlar çıkarmakta ve kolza fiyatının düşmesine neden olmaktadır. Pazarlama işlemleriyle ilgili olarak, %17,1 oranında fatura işlemlerine yönelik sıkıntıları da dile getiren üreticilerle karşılaşılmıştır. Kolzada prim desteğinden yararlanabilmek için faturalı satışın zorunlu olması, bazı üreticileri zor durumda bırakmakta ve faturasız satış yapan üreticiler prim desteğinden yararlanamamaktadır.

Araştırmada üreticilerin elde ettikleri kolzayı pazarladıkları yerler sorulmuş ve elde edilen cevaplar değerlendirilmiştir. Üreticilerin %54,6'sı tüccara, %27,6'sı Önder Çiftçi Kooperatifi'ne ve %17,2'si ise Çukobirlik'e ürünlerini pazarlamaktadırlar. Üreticilerin kolzayı bu satış birimlerine yapma nedenleri incelenmiş ve elde edilen cevaplar gruplandırılarak Çizelge 4.35'de verilmiştir.

Görüşülen üreticilerin %35,6'sı kooperatife üye olmasının satış yerini etkilediğini, %21,5'i sözleşmeli üretim yapmasına bağlı olarak satış yerinin sabit olduğunu belirtmişlerdir. Üreticilerin %16,5'i ise kolzaya verilen yüksek ürün fiyatının satış yeri tercihlerini etkilediğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.35. Üreticilerin Satış Yerlerini Tercih Nedenleri

Sorunlar	Kişi Sayısı	Oran (%)
Üyelik Durumu	58	35,6
Sözleşme Kriterleri	35	21,5
Yüksek Fiyat Verilmesi	26	16,0
Başka Alıcının Olmaması	24	14,7
Ticari İlişkiler	16	9,8
Ulaşım Kolaylığı	4	2,5
Toplam	163	100,0

Araştırmada görüşme yapılan üreticilerin tamamının, kolzayı peşin sattıkları ve alıcılarla ödemeler konusunda herhangi bir sorun yaşamadıkları tespit edilmiştir. Kolza ürününün kolay pazarlanması ve ödemenin nakit olması, üreticilerin kolza üretimine olumlu bakmalarına neden olmaktadır.

Görüşme yapılan üreticilerin kolzaya yapılan desteklemeler hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla sorular sorulmuş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Görüşme yapılan üreticilerin tamamına yakınının (%99,3) kolza teşviği hakkında bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada, görüşülen üreticilere, kolza teşviklerinin çeşitlerine ilişkin sorular da sorulmuştur. Görüşülen üreticilerin %88,9'unun prim ödemelerinden, %6,1'inin gübre desteğinden ve %5'inin ise mazot desteği hakkında bilgi sahibi oldukları görülmektedir.

Görüşme yapılan üreticilerin devlet teşvikleri ve desteklemeler hakkındaki bilgi düzeylerinin tespit edilmesinin yanısıra, üreticilerin teşviklerden yararlanma durumunun da ortaya konulmasına çalışılmıştır. Görüşülen üreticilerin teşviklerden yararlanma durumuna yönelik sorular sorulmuş ve alınan cevaplar Çizelge 4.36'da değerlendirilmiştir.

Araştırmada görüşme yapılan üreticilerin %94,1'inin kolzaya yönelik teşviklerden yararlandıkları görülmektedir. Görüşülen üreticilerin %5,9'u ise kolzaya yönelik teşviklerden yararlanamadıklarını belirtmişlerdir. Kolzaya yapılan teşviklerden yararlanabilmek için, üreticilerin arazilerinin tapulu olması ve ürünün satışında fatura alma zorunluluğunun bulunması, bunu gerçekleştiremeyen üreticilerin kolzaya yönelik teşviklerden yararlanamamalarına neden olmaktadır.

Çizelge 4.36. Üreticilerin Teşviklerden Yararlanma Durumları

İşletme Grupları (da)	Teşvikten Yararlanıyor		Teşvikten Yararlanmıyor		Toplam
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	13	92,9	1	7,1	14
11-20	16	94,1	1	5,9	17
21-60	91	91,9	8	8,1	99
61-100	20	95,2	1	4,8	21
101+	12	100,0	-	-	12
Toplam	152	94,1	11	5,9	163

Görüşme yapılan üreticilere, ülkemizde uygulanmakta olan kolza politikası hakkındaki görüşleri sorulmuş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Üreticilerin %64,6'sı kolzaya yönelik politikalarda sıkıntıların olduğunu belirtirken, %35,4'ü bu konuda herhangi bir sorun yaşamadıklarını dile getirmişlerdir.

Görüşülen üreticilerin ülkemizde uygulanan kolza politikasına ilişkin karşılaştıkları sorunlar ayrıntılı olarak incelenmiş ve elde edilen veriler gruplandırılarak Çizelge 4.37'de verilmiştir. Üreticilerin %35,2'si teşviklerin geç ödendiğini ve gerektiği zamanda kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin %21'i teşviklerin yetersiz olduğunu, %18,1'i ürün fiyatının düşük olduğunu ve artırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.37. Üreticilerin Uygulanan Kolza Politikası Hakkındaki Görüşleri

Sorunlar	Kişi Sayısı	Oran (%)
Teşviklerin Geç Ödenmesi	37	35,2
Teşviklerin Yetersiz Olması	22	21,0
Ürün Fiyatının Düşük Olması	19	18,1
Tapu ve Fatura Zorunluluğu	16	15,2
Yayın Çalışmalarının Yetersizliği	11	10,5
Toplam	105	100,0

Üreticilere kolza politikalarına ilişkin görüşleri sorulmuş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Üreticilerin %51,2'si kolzada uygulanan politikalardan memnun olduklarını, %48,8'lik bir kısmı ise uygulamaları yetersiz bulup, ilave önlemler alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Önlemler olarak da üreticiler; ürün fiyatı ve

primler artırılmalı (%14,8), yayım çalışmaları ile üreticiler bilgilendirilmeli (%10,5) ve destekler zamanında ödenmeli (%9,3) yönünde görüş bildirmişlerdir.

4.3.3.1.(4). Türkiye’de Kolza Üreticilerinin Biyodizele İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Görüşme yapılan üreticilerin tamamı biyodizel hakkında bilgi sahibi olduklarını dile getirmişler ve kolzanın biyodizel üretiminin hammaddesi olduğunu bildiklerini belirtmişlerdir.

Üreticilere biyodizel üreten firmalarla olan ilişkilerini ortaya koyabilmek amacıyla sorular sorulmuş ve alınan cevaplar Çizelge 4.38’de verilmiştir. Görüşülen üreticilerin %73,6’sı biyodizel firmalarının kendileri ile iletişime geçmediğini, buna karşılık üreticilerin %26,4’ü biyodizel firmalarının kendileriyle ürettikleri kolzayla ilgili olarak görüştiklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.38. Biyodizel Üretimi Yapan Firmaların Üreticilerle Görüşme Durumu

İşletme Grupları (da)	Görüşmeler Yapılıyor		Görüşmeler Yapılmıyor		Toplam Kişi Sayısı
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	1	7,1	13	92,9	14
11-20	6	35,3	11	64,7	17
21-60	24	24,2	75	75,8	99
61-100	9	42,9	12	57,1	21
101+	3	25,0	9	75,0	12
Toplam	43	26,4	120	73,6	163

Araştırmada görüşülen üreticilerin sözleşmeli üretim hakkındaki düşünceleri ise Çizelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Üreticilerin Sözleşmeli Kolza Üretimi Hakkındaki Görüşleri

İşletme Grupları (da)	Sözleşmeli Üretim Yapan- Yaptık İsteyen		Sözleşmeli Üretim Yapmayan- Yaptık İstemeyen		Toplam Kişi Sayısı
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	2	14,3	12	85,7	14
11-20	2	11,8	15	88,2	17
21-60	40	40,4	59	59,6	99
61-100	14	66,7	7	33,3	21
101+	9	75,0	3	25,0	12
Toplam	67	41,1	96	58,9	163

Görüşme yapılan üreticilerden %58,9'u kolzada sözleşmeli üretim yapmamakta veya yapmak istememektedir. Buna karşılık üreticilerin %41,1'i sözleşmeli üretim yapmakta veya yapmak istediğini dile getirmişlerdir. Görüşülen üreticiler içerisinde, özellikle büyük işletme sahiplerinin sözleşmeli üretim yapma eğiliminde oldukları dikkatleri çekmektedir.

Kolza üretiminde sözleşmeli üretim yapmayan-yapmak istemeyen üreticilerin sözleşmeli üretim yapmak istememe nedenleri incelendiğinde; %40,6'sının üretimde bağımsız olmak isteklerinin ön plana çıkması, %26'sının sözleşmeli üretimde firma çıkarının ön planda olması ve firmaların üreticiyi düşünmemesi gerekçesinin hakim olması ve %16,7'sinin ise sözleşmeli üretim biçiminden genel anlamda hoşlanmadığı için sözleşmeli üretim yapmak istemediklerini belirtmişlerdir.

Kolzada sözleşmeli üretim yapan-yapmak isteyen üreticilerin nedenleri ayrıntılı olarak incelendiğinde ise; üreticilerin %46,3'ü haklarına saygı duyulduğu ve korunduklarını belirtmişler, %26,9'unun üründe alım garantisinin olması, mazot, tohum, diğer girdiler ve özellikle bilgi desteğinin sağlandığını vurgulamışlar ve %14,9'u ise alım garantisi ve sigorta desteğinin olduğunu belirterek sözleşmeli üretim yapmak istediklerini dile getirmişlerdir.

Çalışmada kolza üretimini gerçekleştiren üreticilere biyodizel üretimi amacıyla kolza satışı gerçekleştirme durumları araştırılmış ve elde edilen bilgiler Çizelge 4.40'da verilmiştir. Görüşme yapılan üreticilerin %87,7'sinin biyodizel üretimi amacıyla kolza satışı yapmadıkları belirlenmiştir. Görüşme yapılan

üreticilerin %12,3'ü ise biyodizel üretimi amacıyla kolza satışını gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.40. Biyodizel Üretimi Amacıyla Kolza Satışı

İşletme Grupları (da)	Satış Yapıldı		Satış Yapılmadı		Toplam
	Kişi Sayısı	Oran (%)	Kişi Sayısı	Oran (%)	
1-10	-	-	14	100,0	14
11-20	4	23,5	13	76,5	17
21-60	11	11,1	88	88,9	99
61-100	5	23,8	16	76,2	21
101+	-	-	12	100,0	12
Toplam	20	12,3	143	87,7	163

Biyodizel üretimi amacıyla kolza satışı yapan üreticilerin tamamı, kolza satışını özel firmalara yaptıklarını belirtmişlerdir. Ülkemizde biyodizel sektörünün gelişiminde rol oynayan özel sektörün hammaddeyi üreticilerden direk alma yoluna gitmesi, firmaların hammadde konusunda sıkıntıları çözmeye yönelik yapılan çalışmalara örnek olarak gösterilebilir. Üreticilerden doğrudan, aracı olmaksızın kolzayı satın almaya çalışan firmalar, bu şekilde ucuz ve sürekli hammadde sağlamayı hedeflemektedirler.

Çalışmada görüşme yapılan üreticilere biyodizel sektörünün kolza üretimine etkilerinin neler olabileceği yönünde sorular yöneltilmiş ve üreticilerin verdiği cevaplar değerlendirilmiştir. Görüşme yapılan üreticilerin %73,6'sı biyodizel üretiminin kolza üretimine olumlu yönde etki yapacağını, %26,4 oranında bir üretici grubunun ise biyodizel üretiminin kolza üretimine etkisinin olmayacağı yönünde görüş bildirdikleri görülmektedir.

Biyodizel üretiminin kolza üretimine olumlu etkiler yapacağı görüşünde olan üreticilerin verdiği cevaplar ayrıntılı olarak incelendiğinde; %30,8 oranında kolza ekilişlerinin artacağı, %30,6 oranında kolzaya olan talebin artacağını ve %17,5'inin ise bu gelişmelere bağlı olarak kolza fiyatının artacağını özellikle belirtmişlerdir.

4.3.3.2. Türkiye’de Biyodizel Üretim Maliyeti

Türkiye biyodizel üretim potansiyeli açısından Almanya’dan sonra önemli üretici ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemizde modern biyodizel tesisleri olduğu gibi, yağ fabrikalarına eklemeler yapılarak biyodizel üretim tesislerine dönüştürülen üretim tesisleriyle de karşılaşmaktadır. Bununla birlikte, özellikle küçük ölçekli işletmelerin kullanımı için dizayn edilen esterleşme makinelerinin de piyasadan temin edilip, biyodizel üretiminde kullanıldığı görülmektedir.

Araştırma kapsamında biyodizel üretiminde üretim maliyetlerinin ortaya konulabilmesi amacıyla, standart biyodizel üretim tesisine yönelik maliyet unsurları sektörde faaliyet gösteren firmaların görüşleri de dikkate alınarak, ilk aşamadan itibaren ayrıntılı olarak dikkate alınmış ve incelenmiştir.

Araştırmada biyodizel üretim maliyetlerinin belirlenebilmesi amacıyla; 10 ton/gün üretim kapasiteli, günlük 20 saat çalışma performansına sahip, 4 ay (120 gün) faaliyet gösteren ve 25 yıl ekonomik ömre sahip biyodizel üretim tesisi baz alınarak biyodizel üretim maliyetlerinin ortaya konulmasına çalışılmıştır.

Sektörde faaliyet gösteren firmaların kolzayı genellikle ham yağ olarak işlenmiş şekilde aldıkları ve üretimde doğrudan kullandıkları görülmektedir. Firmaların üretim aşamasında kolay hammadde temini ve süreklilik sağlanması açısından böyle bir yöntemi tercih ettikleri görülmektedir. Araştırmada biyodizel üretimi için ilk aşama olan kolza hammaddesinin işlenmesinden (preslenmesi), biyodizel üretimine kadar olan tüm safhalar dikkate alınarak maliyet hesabı yapılmıştır (Ek Şekil 3).

Biyodizel üretim tesisine ilişkin sabit sermaye unsurları incelenerek hesaplanmış ve Çizelge 4.41’de verilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonrasında bina sermayesi 52.000 TL (%11,1), alet-makine sermayesi 414.893 TL (%88,1) ve toplam sermaye unsurları ise 466.893 TL olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.41. Biyodizel Üretiminde Sabit Sermaye Unsurları

Sabit Yatırımlar	Değer (TL)	Pay (%)
<i>Bina Sermayesi</i>		
Arazi Bedeli	20.000	38,5
Tesis Binası	25.000	48,1
Yönetim+diğer	6.000	11,5
Etüt proje Giderleri	1.000	1,9
Toplam	52.000	11,1
<i>Alet-Makine Sermayesi</i>		
Üretim Makinesi	200.000	48,2
Presleme Ünitesi	120.000	28,9
Üretim Tankları	30.000	7,2
Yıkama-Kurutma Tankları	35.000	8,4
Aspiratör	200	0,05
Filtre Makinesi	10.000	2,4
Binek Otosu	10.000	2,4
Taşıma + Montaj + Acente Gideri	1.000	0,2
Jeneratör + Trafo	1.500	0,4
Beklenmeyen Giderler (% 1,5)	4.316	1,0
Genel Giderler (% 1)	2.877	0,7
Toplam	414.893	88,9
Sabit Yatırım Toplamı	466.893	100,0

Biyodizel üretimi için gerekli işletme sermayesinin unsurları da belirlenerek ve Çizelge 4.42'de verilmiştir. Biyodizel üretim tesisinde işletme sermayesi unsurlarını oluşturan hammadde alımı, metil alkol, katalizör, personel gideri, yakıt-elektrik-su masrafları ve nakit ihtiyacı dikkate alınmış ve işletme sermayesi toplamı 583.470 TL olarak hesaplanmıştır. İşletme sermayesinin hesaplanmasında gerekli olan nakit ihtiyacının belirlenmesi amacıyla, bu konuda daha önce yapılmış çalışmalar ve tesisin kapasitesi dikkate alınarak, hammaddenin %4'ü alınmıştır (Erkan ve ark., 1998)

Çizelge 4.42. İşletme Sermayesi Unsurları

Sermaye Unsurları	Değer (TL)	Pay (%)
Hammadde Alımı	543.000	93,1
Metil Alkol	6.000	1,0
Katalizör	5.400	0,9
Personel Gideri	1.350	0,2
Yakıt-elektrik-su	6.000	1,0
Nakit ihtiyacı (Hammaddenin %4'ü)	21.720	3,7
Toplam	583.470	100,0

Üretim tesisinin sabit sermaye unsurları toplamının (466.893 TL) ve işletme sermayesinin (583.470 TL) toplanması sonucu, biyodizel üretim tesisinin genel yatırım toplamı 1.050.363 TL olarak hesaplanmıştır.

Ülkemizde biyodizel üretiminde hammadde temininde yaşanan sorunlar, işleme tesislerinin hammadde üretimine ve teminine bağlı olarak yılın belli dönemlerinde çalışabilmelerine imkan sağlamaktadır. Ülkemizde üretilen biyodizelin pazara sunulmasında karşılaşılan sorunlar da dikkate alınarak, işletmenin verimli çalışabileceği üretim süresi olarak hammaddenin kolay temin edilebildiği ve işletmelerin verimli çalışabildiği 4 aylık biyodizel işleme periyodu esas alınmıştır.

Biyodizel üretimine ilişkin olarak işletme giderleri unsurları belirlenmiş ve Çizelge 4.43'de verilmiştir. Yıllık işletme giderleri unsurları olarak; hammadde alımı, metil alkol, katalizör, personel gideri, yakıt-elektrik-su masrafları, bakım-onarım masrafları, bina, alet-makine, binek otosu, beklenmeyen giderler ve genel giderler dikkate alınmıştır. Bu unsurların dikkate alınmasıyla birlikte yıllık işletme giderleri toplamı 2.389.953 TL olarak hesaplanmıştır.

Biyodizel üretiminde, 1.000 l kolza yağına, 200 l metil alkol ve 35 kg katalizörün eklenmesi ve kimyasal reaksiyona tabi tutulmasıyla, yeterli teknolojik donanıma sahip bir tesiste, ortalama olarak 1.000 l biyodizel üretiminin gerçekleştiği kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır. Buradan hareketle, yıllık işletme giderlerinde hammadde maliyetinin hesaplanmasında, biyodizel üretiminde kullanılan kolza, metil alkol ve katalizörün kullanım miktarları ve birim fiyatları dikkate alınmıştır. Yıllık işletme giderleri içerisinde, biyodizel üretiminde kullanılan hammadde (kolza), metil alkol ve katalizörün yaklaşık olarak %93 pay aldığı

görülmektedir. İşletme giderleri içerisinde üretime bağlı olarak kullanılan personel ve yakıt-elektrik-su giderleri de birim fiyatlar dikkate alınarak hesaplanmıştır. Yıllık işletme giderlerine; bakım-onarım, bina, alet-makine sermaye unsurları ve işletmede kullanılan binek otosu da dahil edilmiştir. Yapılan bu hesaplamalara karşılanabilecek beklenmeyen giderler ve genel giderler de ilave edilerek, yıllık işletme giderleri hesaplanmıştır.

Çizelge 4.43. Yıllık İşletme Giderleri

Unsurlar	Değer (TL)	Pay (%)
Hammadde alımı	2.172.000	90,9
Metil Alkol	24.000	1,0
Katalizör	21.600	0,9
Personel gideri	42.050	1,8
Yakıt-elektrik-su	24.000	1,0
Bakım-Onarım	8.699	0,4
Bina	620	0,03
Alet-makine	39.520	1,7
Binek otosu	1.500	0,1
Beklenmeyen giderler (%1,5)	34.385	1,4
Genel Giderler (%1)	21.579	0,9
Toplam	2.389.953	100,0

Biyodizel üretim tesisinin faaliyeti sırasında çalışan personel giderleri, biyodizel işletmeleriyle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bilgilere göre hesaplanarak Çizelge 4.44'de verilmiştir. Üretim tesisinde faaliyet gösteren personele ilişkin ücretler aylık olarak değerlendirilmiş ve personel gideri 5.400 TL olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.44. Personel Giderleri

Aylık Personel Giderleri	Değer (TL/ay)
Bekçi	650
Geçici İşçi (4ay)	1.950
Mühendis	1.500
Geçici İşçi (Montaj için,1 ay)	1.300
Toplam	5.400

Biyodizel tesisinde üretim faaliyeti sonrasında; 1.200.000 l biyodizel üretilmekte ve üretilen biyodizelde fire ve kayıplar düşürüldüğünde net olarak 1.116.000 l biyodizel üretiminin gerçekleştiği görülmektedir. Elde edilen biyodizelin piyasaya satışından elde edilen gelir, 2.790.000 TL olarak hesaplanmıştır. Biyodizel üretiminde yan ürün olarak ortaya çıkan gliserin miktarı 1.092 l olarak hesaplanmış ve gliserinden elde edilen gelir miktarı da 32.432 TL olarak belirlenmiştir.

Biyodizel üretimi için kullanılan kolzanın preslenmesi sonucunda elde edilen küspenin de 2.013.161 kg olduğu ve 1.006.581 TL gelir sağladığı hesaplanmıştır. Biyodizel üretimi sonrasında elde edilen ana ürün ve yan ürün gelirleri birlikte dikkate alındığında, toplam 3.829.013 TL gelirin hesaplandığı görülmektedir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Biyodizel ve Yan Ürünleri Satış Gelirleri

Ürünler	(Kg, l)	Fire	Net	Fiyat	Toplam (TL)
Biyodizel	1.116.000	-	1.116.000	2,5	2.790.000
Yan ürünler					
Küspe	2.033.496	20.335 ^(*)	2.013.161	0,50	1.006.581
Gliserin	109.200	1.092 ^(*)	108.108	0,30	32.432
Toplam					3.829.013

^(*) % l oranında fire kaybı dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.46'da biyodizele ilişkin birim maliyet ve satış fiyatları topluca verilmiştir. Ülkemizde üretimi gerçekleştirilen biyodizelin üretim maliyeti, araştırma kapsamında 2,01 TL/l olarak bulunmuştur. Araştırma kapsamında hesaplanan litre maliyetinin, uluslararası çalışmalarda ülkemiz için hesaplanan 2,29 TL/l maliyetiyle benzerlik gösterdiği dikkat çekmektedir (Johnston ve Holloway, 2006).

Ülkemizde 2,01 TL/l olarak hesaplanan üretim maliyetinin üzerine, 0,72 TL/l ÖTV eklendiğinde biyodizel fiyatı 2,73 TL/l'te ulaşmaktadır. ÖTV'li biyodizel fiyatına %18 KDV'nin eklenmesiyle birlikte biyodizel fiyatı litrede 3,22 TL'yi bulmaktadır. Akaryakıt dağıtım istasyonları ve biyodizel üretim tesisleriyle yapılan görüşmeler sonrasında sektördeki kar payı oranları incelenerek, bulunan bu değere firma kar payı da eklenmiş (% 10) ve biyodizel satış fiyatı 3,54 TL/l'ye ulaşmıştır.

Çizelge 4.46. Biyodizel Maliyet Unsurları

Unsurlar	Değer (TL)
Değişen masraflar toplamı (TL)	2.241.600
Biyodizel birim satış fiyatı (TL/l)	2,5
Birim değişen giderler (TL/l)	2,01
Tam kapasite üretim miktarı (l)	1.116.000
ÖTV'li fiyatı (TL/l)	2,73
KDV'li fiyatı (TL/l)	3,22
Satış fiyatı (TL/l) ^(*)	3,54

^(*) %10 kar payı eklenmiştir.

Ülkemizde üretilen biyodizelin, ÖTV ve diğer vergilerin eklenmesi sonucu, piyasa satış fiyatı KDV dahil ortalama 2,40 TL/l (Mayıs, 2009) olan dizel ile rekabet edemeyeceği açıktır. Biyodizel piyasa fiyatının 3,54 TL/l ile dizel satış fiyatının çok üzerinde olması rekabet şansını ortadan kaldırmaktadır. Bu aşamada dikkatlerin çekilmesi gereken nokta, biyodizelin ÖTV ve KDV öncesi üretim maliyetinin 2,01 TL/l ile, dizelin piyasa fiyatının altında olmasıdır.

Biyodizel üretiminde kullanılacak üretim tesisinin, bu yıllık kapasite ile çalışması sonucunda, 2,4 yıl içerisinde, tesise yatırılan sermayenin geri kazanıldığı görülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonrasında, biyodizel üretim tesisinde sermayenin karlılığı %94,3 olarak hesaplanmış ve bu tesislerin kısa süre içerisinde kendilerini kara geçirdikleri tespit edilmiştir.

Biyodizel üretiminde bazı firmaların, hammadde olarak kolza işlemlerini presleme ünitesine sahip olmadıkları için gerçekleştiremedikleri görülmektedir. Biyodizel tesislerine ilave yatırım ve maliyet getiren bu sermaye unsuru, üretici firmalar tarafından ham yağın doğrudan alınıp kullanılması şeklinde aşılmaktadır.

Araştırmada ham yağdan biyodizel üretimi de hesaplanmış ve elde edilen biyodizel birim maliyeti Çizelge 4.47'de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Ham Yağdan Biyodizel Üretim Maliyeti

Ursurlar	Değer (TL)
Değişen masraflar toplamı (TL)	2.109.600
Biyodizel birim satış fiyatı (TL/l)	2,5
Birim değişen giderler (TL/l)	1,89
Tam kapasite üretim miktarı (l)	1.116.000
ÖTV'li fiyatı (TL/l)	2,61
KDV'li fiyatı (TL/l)	3,08
Satış fiyatı (TL/l) ^(*)	3,39

^(*) %10 kar payı eklenmiştir.

Biyodizel üretiminde ham yağ kullanılarak üretimin gerçekleştirilmesi durumunda; litre fiyat 1,89 TL/l olarak hesaplanmıştır. Bu maliyetin üzerine ÖTV eklendiğinde 2,61 TL/l olan maliyet, KDV ile birlikte de 3,08 TL/l değerine ulaşmaktadır. Firmanın kar payını eklemesiyle birlikte, ham yağdan üretilen biyodizelin litre fiyatı 3,39 TL/l olarak hesaplanmıştır. Biyodizel üretiminde kolza yağının alınıp kullanılmasıyla üretilen biyodizel maliyetinin, üretim tesislerinde kolza işlenmesiyle elde edilen yağdan üretimle kıyaslandığında, daha düşük maliyetli olduğu yapılan önemli tespitler arasındadır.

Ülkemizde biyodizel üretiminde kolza temini, işlenmesi ve artan kolza-kolza yağı fiyatlarına bağlı olarak piyasadaki üretici firmalar tarafından biyodizel üretiminde atık yağların kullanılması alternatifini de ortaya çıkarmıştır. Biyodizel mevzuatında; biyodizel üretiminde atık yağların hammadde olarak kullanımına olanak sağlanmasıyla, sektördeki üretici firmaların atık yağdan biyodizel üretime yöneldikleri görülmektedir. Araştırmada atık yağlardan biyodizel üretime ilişkin maliyetler de hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.48'de verilmiştir.

Atık yağdan üretilen biyodizelin litre fiyatı 0,82 TL/l olarak hesaplanmış ve üretim maliyetinin üzerine ÖTV'nin eklenmesiyle 1,54 TL/l olan maliyet, KDV ile birlikte 1,82 TL/l değerine ulaşmıştır. Üretici firmanın kar oranıyla birlikte, atık yağdan biyodizel üretim maliyeti 2,0 TL/l olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.48. Atık Yağdan Biyodizel Üretim Maliyeti

Unsurlar	Değer (TL)
Değişen masraflar toplamı (TL)	909.600
Biyodizel birim satış fiyatı (TL/l)	2,5
Birim değişen giderler (TL/l)	0,82
Tam kapasite üretim miktarı (l)	1.116.000
ÖTV'li fiyatı (TL/l)	1,54
KDV'li fiyatı (TL/l)	1,82
Satış fiyatı (TL/l) ^(*)	2,00

^(*) %10 kar payı eklenmiştir.

Atık yağdan biyodizel üretiminin ekonomik olması ve üretim maliyetinin ÖTV+KDV ile birlikte, dizel fiyatının altında olması, sektörü oldukça karlı bir faaliyet alanına dönüştürmektedir. Üretim tesisine yapılan yatırım 0,3 yıl gibi bir sürede geri kazanılabilmekte ve sermayenin getirisi ise %521,2 gibi çok yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Atık yağdan biyodizel üretimi oldukça karlı olmakla birlikte, ülkemizde atık yağların yeterli miktarda toplanamaması, depolanma, taşınmasına ilişkin yasal düzenlemeler ve hammaddenin süreklilik arz etmemesi gibi sorunlardan dolayı, biyodizel üretimi amacıyla kullanımının yeterince gerçekleştirilemediği görülmektedir.

Ülkemizde üretilen biyodizelin maliyeti ÖTV ve KDV hariç 2 TL/l civarında olup, AB ortalamasının altındadır. AB üyeleri içerisinde biyodizel fiyatı farklılıklar göstermekle birlikte, ortalama olarak 0,95-1-15 Euro/l dolaylarındadır (Anonymous, 2009e). Ülkemizde sektöre yönelik özel düzenlemeler ve biyodizel konusunda sürdürülebilir üretimin sağlanmasıyla, AB'nin iyi bir pazar olacağı söylenebilir. Özellikle, AB'nin biyodizel üretimi ve kullanımı konusunda ısrarlı olması, yakalanan fiyat avantajıyla ülkemiz açısından değerlendirilmesi gereken önemli bir fırsat olarak görülmektedir.

Biyodizel üretim maliyetinde yakalanabilecek avantajlarla birlikte, üretim sonrasında elde edilen küspe ve gliserin gibi yan ürünlerin de ekonomik açıdan dikkate alınması gerekmektedir. Biyodizel üretiminde 1000 kg kolzanın işlenmesi sonucunda 640 kg küspe elde edilmektedir (Enguidanos ve ark., 2002). Bu küspe hayvancılık sektöründe rahatlıkla kullanılabilir ve ekonomik anlamda da 1 ton kolza başına yaklaşık 320 TL küspe getirisi elde edilir.

Biyodizel üretimi sonrasında elde edilen gliserinin de kozmetik sanayinde kullanılabildiği ve ekonomik açıdan tekrar değerlendirilebildiği görülmektedir. Biyodizel üretiminde 1.000 kg ham yağın işlenmesi sonucunda 91 kg saf gliserin elde edilmekte (Öğüt ve Oğuz, 2006) ve elde edilen gliserinin satılması sonucunda toplamda 27,3 TL gelir sağlanmaktadır.

4.3.3.2.(1) Türkiye’de Biyodizel Üreticilerinin Biyodizel Sektörüne İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Ülkemizde biyodizel sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı tam olarak bilinmemekle birlikte, EPDK’dan resmi olarak işleme lisansı alan 59 firmanın (Mart, 2009) olduğu görülmektedir. İşleme lisansına sahip olan bu firmaların 2006 yılından itibaren, mevzuatta meydana gelen değişiklikler ve yüksek ÖTV nedeniyle önce üretimlerine ara verdikleri ve 2007-2008 döneminde de üretimlerini önemli ölçüde durdurdukları bilinmektedir. Ülkemizde biyodizel üretimi, dizelle rekabet edemediğinden ve biyodizel fiyatının dizel fiyatının yaklaşık olarak 1,10 TL/litre kadar üzerinde olmasından dolayı, sektörde üretimin durduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında; EPDK’dan işleme lisansı alan firmalardan bilgi vermeyi kabul eden 15 firma ile görüşmeler yapılmış ve elde edilen bilgiler değerlendirilmiştir.

Görüşme yapılan firmaların özellikle 2005-2006 yıllarında üretim faaliyetinde buldukları, bu yıllardan sonra üretim yapmadıkları ya da kesikli olarak üretim yaptıkları belirlenmiştir. Üretim yapan biyodizel firmaları sektörde ortalama iki yıl kadar faaliyet göstermişlerdir. Sektörde faaliyet gösteren firmalar biyodizelde uygulanmaya başlayan ÖTV ve denetlemelerin artmasıyla üretimden vazgeçmeye başlamışlar ve kısa bir süre sonra da üretimlerini durdurmuşlardır. Biyodizelde uygulanan yüksek ÖTV ile birlikte kolza yağından biyodizel üretiminden vazgeçen üretici firmaların, daha ucuz üretim maliyetine sahip olan atık yağlardan biyodizel üretimi yapmaya başladıkları tespit edilmiştir. Yeterli miktarda atık yağ

bulunamaması ve temininde yaşanan sorunlardan dolayı, kısa süre içerisinde atık yağlardan biyodizel üretiminden de vazgeçilmiştir.

Araştırmada görüşülen üretici firmaların üretim kapasiteleri farklılık göstermekle birlikte, büyük ölçekte üretim kapasitesine (75.000 ton/gün) sahip firmaların yanısıra, yağ fabrikalarından biyodizel tesisine uyarlanmış küçük ölçekli (3.000 ton/gün) firmalarla da karşılaşmıştır. Üretici firmalar 2005-2006 yıllarında düşük miktarda üretim yaptıklarını ve bunu takip eden dönemde fiili üretim yapamadıklarını belirtmişlerdir. Bu dönemde ALBİYOBİR tarafından tespit edilen üretim rakamlarının 2005’de 90.000 ton, 2006’da ise 10.000 ton olması ve bu tarihten itibaren resmi üretim rakamlarının net olarak tespit edilememesi, firmaların üretim rakamlarıyla ilgili gelişmelerini doğrulamaktadır. Görüşülen firmaların atık yağlardan biyodizel üretimi yapmak için faaliyetlerde buldukları tespit edilse de, yapılan görüşmeler sonrasında firmaların 2007-2008 döneminde önemli ölçüde biyodizel üretimini durdurdukları rahatlıkla söylenebilmektedir. Bu aşamada vurgulanması gereken nokta ise, 2006 yılından sonra bir çok üretici firmanın, yüksek ÖTV ve artan maliyet nedeniyle kayıt dışı üretim yapma eğiliminde olmasıdır. Zaman içerisinde; sektöre yönelik olarak artan denetimler, biyodizelin petrol ürünü içerisinde sınıflandırmaya tabi tutulmasının getirdiği yasal yükümlülükler ve kayıt dışı üretime uygulanan yüksek para cezaları firmaların kayıt dışı üretimlerini de sonlandırmasına neden olmuştur.

Görüşülen üretici firmalara biyodizel üretiminde karşılaştıkları sorunlar sorulmuş; üreticilerin mevzuat, hammadde, kalite ve standartlara ilişkin sorunlarla karşılaştıkları belirlenmiştir.

Üreticilerin tamamı mevzuata ilişkin olarak sorunlar yaşadıklarını vurgulamış ve mevzuattaki sıkıntıların sektörü olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Üreticilerin karşılaştıkları mevzuat sorunları ayrıntılı olarak incelendiğinde ise; biyodizelin petrol ürünü olarak tanımlanması, uygulanmakta olan yüksek ÖTV, sadece dağıtım lisansı alan firmaların biyodizeli dağıtabilmesi, marker uygulaması ve bürokratik engellemeler gibi sorunlarla karşılaştıkları belirlenmiştir.

Hammaddede yaşanan sorunlara ilişkin olarak üretici firmaların tamamı; hammadde fiyatının yüksek olması veya temin edilmesinde sıkıntı yaşadıklarını

özellikle vurgulamışlardır. Üretici firmalar, biyodizel üretiminde kullanılmak üzere hammaddeyi gerektiğinde temin edemediklerini veya yüksek fiyattan satın alma zorunluluğuyla karşı karşıya kaldıklarını, bu nedenle biyodizel üretiminde maliyetlerinin önemli ölçüde yükseldiğini belirtmektedirler.

Görüşme yapılan üretici firmaların 12 tanesi, biyodizel üretiminde kalite ve standartlara ilişkin olarak sorun yaşadıklarını ve 3 firma ise herhangi bir sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Kalite ve standartlarda yaşanan sorunlar incelendiğinde; kolzayı temel alan EN 14214 standardının ülkemize uygun olmadığını ve ülkesel koşulların dikkate alınarak hammaddenin belirlenmediği yönündeki sıkıntılar firmalar tarafından özellikle dile getirilmiştir.

Görüşülen üreticiler bu sorunlara ilave olarak; sektörde yaşanan belirsizliklerin neden olduğu sıkıntılar, yapılan tesislerin atıl kalarak çürümeye terk edilmesi, yapılan yasal düzenlemelerin sektörün gelişimini olumsuz etkilemesi, geleceğe yönelik kayda değer önlemlerin alınmaması ve sektörün karar vericiler tarafından yeteri kadar desteklenmediğini belirtmişlerdir.

Araştırmada, görüşme yapılan üretici firmalara ihracat yapıp yapmadıkları da sorulmuş ve firmaların tamamının biyodizel ihracatı yapmadığı belirlenmiştir. AB ülkeleri içerisinde biyodizel üretim potansiyelinde söz sahibi olan ülkemizin, AB gibi önemli bir pazarı değerlendirememesi ve dışsatım konusunda hiç bir gelişmenin olmaması oldukça düşündürücü bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Görüşülen üretici firmalara biyodizel sektörünü ve gelişimini etkileyen temel sorunların neler olduğu sorulmuş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Görüşülen üreticilerin karşılaştıkları sorunlar sıralandığında, üretici firma yetkililerinin ilk olarak uygulanmakta olan yüksek ÖTV'yi belirttikleri görülmektedir. Uygulanmakta olan ÖTV'nin sektörü çıkmaza soktuğu ve üretim maliyetini arttırarak dizelle rekabet edebilme şansını ortadan kaldırdığı üreticiler tarafından dile getirilmiştir. Üreticilerin karşılaştıkları diğer önemli sorun ise, biyodizel üretiminde kullanılan kolza yağının temininin zor olması ve fiyatının yüksek olmasıdır. Üreticiler, kolzanın ekiliş alanının yetersiz olmasından dolayı, hammadde bulamadıklarını ve eksikliğin ithalatla giderildiğini belirtmişlerdir.

Üreticilere biyodizel sektörünün gelişebilmesi için neler yapılması gerektiği sorulmuş ve alınan cevaplar değerlendirilmiştir. Üreticilerin tamamına yakını ÖTV'nin kaldırılması ve özellikle yerli üretimden ÖTV alınmaması, yağlı tohum üretiminin desteklenmesi ve desteklerin artırılması, sektörde denetim ve kontrollerin artmasını, sorun yaratma yerine çözüm yaratıcı önlemlerin alınmasını, kalite ve standart problemlerinin çözülmesi, biyodizelin öneminin vurgulanarak yaygınlaştırılmasının sağlanması ve yasal zeminin ülkesel koşullara göre düzenlenmesine yönelik olarak tedbirlerin alınması gerektiği yönünde görüş bildirmişlerdir.

4.3.3.2.(2). Türkiye Biyodizel Sektörünün SWOT (Kuvvet) Analizi İle Değerlendirilmesi

Çalışmada Türkiye biyodizel sektörü SWOT analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Kullanılan bu analiz tekniğinde sektörün güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditler birlikte dikkate alınarak sektör bir bütün olarak değerlendirilebilmektedir. Diğer bir ifadeyle SWOT analizi, sektörün güçlü ve zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerin ayrıntılı olarak incelenerek, çıkan sonuca göre stratejilerin belirlendiği bir yöntemdir.

Analiz kapsamında sektörü oluşturan ana faktörler dikkate alınmış ve elde edilen sonuçlar ana başlıklar altında toplanmıştır (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Türkiye Biyodizel Sektörünün SWOT Analizi

A. Güçlü yönler	B. Zayıf yönler
<ol style="list-style-type: none">1. Üretim potansiyeli2. Tarımsal potansiyel3. Maliyet avantajı4. Türkiye'nin AB'ye tam üyeliği	<ol style="list-style-type: none">1. Hammadde sorunu2. Yüksek ÖTV ve KDV3. Biyodizel mevzuatı4. Biyodizel standartları
C. Tehditler	D. Fırsatlar
<ol style="list-style-type: none">1. Petrol yasası2. Teknolojik gelişmeler3. Kayıt ve standart dışı üretim	<ol style="list-style-type: none">1. Biyodizel üretiminin enerji arzına sağlayacağı katkılar2. Tarımsal üretim potansiyeli3. AB'deki gelişmeler4. GAP5. Yağ üretimi6. Sözleşmeli üretim7. Atık yağların kullanımı8. Yan ürünler9. İstihdam katkısı

4.3.3.2.(2).(a). Güçlü Yönler

1. Üretim potansiyeli: Ülkemiz Almanya'dan sonra biyodizelde üretim potansiyeli olarak ilk beş içerisinde yer almaktadır. Yaklaşık olarak 1,1 milyon ton üretim potansiyeline sahip olan biyodizel sektörü, ülkemizde alternatif enerjinin gelişimi ve enerji arzı açısından önem arz etmektedir.
2. Tarımsal potansiyel: Biyodizel üretiminde hammadde üretimi anahtar görevini üstlenmektedir. Biyodizel üretiminde standart hammadde olarak kullanılan kolza, ülkemizde farklı bölgelerde yazlık ve kışlık olarak yetiştirilebilmektedir. Ülkemiz nadas alanlarının fazla olması ve bu amaçla değerlendirilebilme olanağının bulunması, kolzanın ekim nöbetine sokulabilecek bir ürün olması ve halihazırda sağlanan desteklerle dikkat çekmektedir. Bu avantajlarla birlikte ülkemiz, hammadde üretimi için

gerekli tarımsal potansiyele sahip, ekim alanlarını hammadde üretimine göre ayarlayabilecek ve bunu biyodizel üretiminde kullanabilecek yapıya sahip bir ülkedir. Biyodizel mevcut koşullar açısından incelendiğinde; ülkemiz özellikle gelişme eğilimi gösteren biyodizel pazarında kendisine uygun pazar imkanı yaratabilecek avantajlara sahiptir.

3. Maliyet avantajı: Ülkemizde üretilen biyodizelin, üretim maliyeti vergiler gözardı edildiğinde, AB'yle rekabet edebilecek potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Biyodizel üretimine sağlanacak teşvik ve vergi indirimleriyle birlikte, biyodizel üretiminde önemli maliyet avantajı yakalayacak ülkemiz, dışsatımla ekonomik katkı sağlayabilecek altyapıya sahip konumdadır.
4. Türkiye'nin AB'ye tam üyeliği: Ülkemizin mevcut biyodizel işleme potansiyelinin büyüklüğü, AB'nde biyoyakıt üretim ve tüketiminin teşvik edilmesi tam üyelik sürecinde ülkemize önemli bir avantaj sağlamaktadır.

4.3.3.2.(2).(b). Zayıf Yönler

1. Hammadde sorunu: Biyodizel üretiminde kullanılan yağlı tohumlu bitkilerin üretiminin yetersiz ve düzensiz olması, hammaddede dışarı bağımlı bir yapının oluşması ve artan yağ fiyatları sektörün gelişimini olumsuz etkilemektedir. Gerekli tarımsal üretim potansiyeline sahip olunmasına rağmen, yağlı tohumlarda uygulanan politikaların etkisiz ve yetersiz kalması, hammadde üretiminin yeterince artırılmamasına neden olmaktadır. Bununla birlikte, biyodizel üretiminde kullanılan metil alkol ve diğer üretim maddelerinin fiyatlarındaki artışlar da, üretim maliyetlerini olumsuz etkilemektedir.
2. Yüksek ÖTV ve KDV: Sektördeki üreticilerden alınan yüksek vergiler, sektörü olumsuz etkilemekte ve üreticilerin kayıt dışı üretime yönelmelerine neden olabilmektedir. Bu şekilde vergi ve güven kaybına neden olan sektörde sıkıntılar yaşanmaktadır.

3. Biyodizel mevzuatı: Biyodizel üretimine ilişkin mevzuat sektördeki üretici firmaların sorunlar yaşamasına neden olmaktadır. Mevzuattaki ağır yükümlülükler sektörde faaliyet gösteren firmaları olumsuz etkilemektedir. Tesisin kurulumundan başlanarak, üretim, dağıtım ve son tüketiciye ulaşana kadar olan süreçte, biyodizel ağır yasal yaptırımlara maruz kalmakta ve sektörün gelişimi olumsuz yönde etkilenmektedir.
4. Biyodizel standartları: Ülkemizde halen uygulanmakta olan biyodizel standardının, mevcut ülkesel koşullarımız dikkate alınmaksızın AB tarafından uygulanan standardın aynen alınması uyum sorunlarına neden olabilmektedir. Özellikle standart hammadde olarak kolzanın belirlendiği EN 14214 standardı uygulamada sıkıntılar yaratmaktadır.

4.3.3.2.(2).(c). Tehditler

1. Petrol yasası: Üretilen biyodizelin petrol ürünü olarak tanımlanması ve yenilenebilir enerji kapsamında değerlendirilmemesi, sektörü ve biyodizel üretiminin gelişimini olumsuz etkilemektedir. Dünyada yenilenebilir enerji olarak kabul edilen ve yaygınlaşması için önemli araştırma-geliştirme destekleri sağlanan biyodizelin, ülkemizde yasal olarak petrol ürünü olarak değerlendirilmesi önemli bir sorun olarak görülmektedir.
2. Teknolojik gelişmeler: Ülkemizde biyodizel sektöründe yaşanan sorunlar üretici firmaları sıkıntıya sokmakta, geleceğe yönelik yatırımlar ve yeterli miktarda AR-GE çalışmaları yapılamamaktadır. Bu gelişmelerin sonucu olarak, biyodizelle ilgili olarak dünyada yaşanan teknolojik gelişmeler yeterince takip edilememekte, biyodizel üretiminde teknolojik gelişmelere bağlı olarak maliyet avantajı ve alternatif hammadde olanakları da sağlanamamaktadır.
3. Kayıt ve standart dışı üretim: Biyodizel üretiminde artan maliyet yükümlülüğünden kurtulmak isteyen üreticiler, kayıt ve standart dışı üretime yönelebilmektedir. Başta vergi kaybı olmak üzere, kalitesiz

biyodizel kullanımının ortaya çıkardığı mekanik ve çevresel sorunlar da önemli sıkıntılar olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.3.3.2.(2).(d). Fırsatlar

1. Biyodizel üretiminin enerji arzına sağlayacağı katkılar: Petrolün yaklaşık %92'sini ve toplam enerjisinin % 72'sini ithalatla karşılayan ülkemizde, biyodizel ve diğer alternatif enerji kaynaklarının üretiminin artmasının enerji arzına önemli katkıları olacaktır. Enerjide kendine yeterli olma ve dışa olan bağımlılığın azalması konusunda biyodizel önemli bir potansiyele sahiptir.
2. Tarımsal üretim potansiyeli: Biyodizel konusunda hammadde gereksinimini karşılamak amacıyla, tarımsal üretim amaçlı değerlendirilemeyen yaklaşık 2 milyon hektar alanda kolza ve diğer yağlı tohumlu bitkiler rahatlıkla üretilebilmektedir. Elde edilen üretim başta gıda amaçlı olmak üzere ve biyodizel üretiminde de hammadde olarak kullanılabilir.
3. AB'deki gelişmeler: Ekim alanını artıramayan ve biyodizel üretiminde hammadde sıkıntısı yaşayan AB için, ülkemizde artırılacak kolza ve biyodizel üretimi için kolayca pazar bulunabilecektir. Özellikle biyodizel konusunda aynı standardın kullanılması, ülkemizde üretilen biyodizelin AB'ye pazarlanmasında kolaylıklar sağlayabilecektir.
4. GAP: Sulamaya açılacak alanlarla birlikte, kışlık ve yazlık olarak yetiştirilebilen kolzanın, GAP kapsamında üreticilerin münavebe sistemlerine alınmasıyla birlikte, gelecekte ülkemizin kolza ve diğer yağlı tohumların üretimini artıracak potansiyel sağlanabilecektir.
5. Yağ üretimi: Biyodizel üretiminde hammadde olarak kullanılan yağlı tohumlu bitkilerin, artan biyodizel üretimine paralel olarak artış eğilimi göstermesi, ham yağ ve yağlı tohumlarda arz sorunu yaşayan ülkemizde pozitif yönlü katkılar sağlayabilecektir.

6. Sözleşmeli üretim: Biyodizel üretiminde düzenli ve sürdürülebilir hammadde üretiminin sağlanması, sözleşmeli kolza üretiminin yaygınlaşmasıyla sağlanabilecektir. Sözleşmeli üretimle birlikte, arz ve talep cephesinde istikrar sağlanarak, biyodizel üretiminde hedefler tutturulabilecektir. Özellikle üreticilerin karşılaştıkları ürün zararları ve riskleri sözleşmeli üretim modellerinin uygulanmasıyla yönetilebilir düzeye getirilebilecektir.
7. Atık yağların kullanımı: Biyodizel üretimiyle birlikte ülkemizde içme sularına ve toprağa karışan atık yağlar da tekrar kullanılabilir, ekonomik ve çevresel katkılar sağlanabilecektir. Oldukça zararlı olan atık yağların tekrar üretimde kullanılması, üreticiler için ucuz hammadde ve maliyet avantajını da beraberinde getirmekte, diğer yandan çevre politikalarına yönelik amaçlar da sağlanmaktadır.
8. Yan ürünler: Biyodizel üretimiyle birlikte küspe, metil alkol ve gliserin gibi elde edilen yan ürünlerin tekrar kullanılmasıyla ekonomik anlamda fayda sağlandığı görülmektedir. Küspe yem sanayinde, gliserin ise kozmetik sanayinde tekrar kullanılabilir ve ekonomik katkılar sağlanmaktadır.
9. İstihdam katkısı: Tarım ve sanayi sektöründe yaratılacak ilave yatırımlarla ekonomik anlamda katma değer yaratılabileceği gibi, yeni istihdam olanakları sağlanabilecek ve tarım-sanayi sektörü arasında sağlıklı bir ilişki kurulmasına destek olunabilecektir. Özellikle kırsal kesimde yapılan biyodizel yatırımlarıyla kırsal alanlara yönelik istihdam olanakları sağlanabilecektir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Alternatif yakıtlar içerisinde dünyada artan üretim rakamlarıyla giderek önem kazanan biyoyakıtların, fosil kökenli yakıtlara alternatif olarak kullanılabilmesi, enerji konusunda dikkatlerin bu noktaya çekilmesine neden olmaktadır. Dünyada giderek yaygınlaşan biyoyakıtlar, ülkelerin enerji arzına katkılar sağlamakta ve özellikle kırsal alanlarda biyoyakıt hammaddesi üretimini gerçekleştiren üreticilere alternatif gelir ve istihdam olanakları sağlamaktadır.

Ülkemizde alternatif yakıtlar söz konusu olduğunda, biyoyakıtların özellikle de biyodizelin ön plana çıktığı görülmektedir. Bununla birlikte yeterli tarımsal altyapıya ve üretim potansiyeline sahip olan ülkemizde, biyodizel konusunda istenilen noktaya gelinemediği görülmektedir. Biyodizel üretim potansiyeli açısından, 2007 yılına kadar Almanya'dan sonra 2. sırada olan ülkemiz, 2008 yılı itibarıyla bu sıralamada gerilere düşmüştür.

Dünyada ve ülkemizde biyoyakıtlar konusundaki gelişmeler devam etmekte ve biyoyakıt üretimi hızla artmaktadır. Biyoyakıtlar konusunda; tarım alanlarının enerji amaçlı kullanımı, gıda ve tarım ürünlerinin fiyatlarının yükselmesi, mono kültür tarım yapılması eğilimi gibi önemli eleştiriler yapılsa da, biyoyakıtın önümüzdeki yıllarda da popüleritesinin devam edeceği görülmektedir. Özellikle enerjide dışa bağımlı olmak istemeyen ve biyoyakıt konusunda yeterli tarımsal altyapıya sahip ülkelerin, enerji arzlarını arttırmada önemli bir kaynak olması, biyoyakıtların giderek vazgeçilmez bir hal almasına neden olmaktadır.

Bu bakımdan, bu çalışma ile biyodizel üretiminde hammadde olan kolza üretimi ekonomik, sosyal ve kısmen de biyodizel sektörüyle bağlantılı olarak analiz edilerek, ülkemizin biyodizel üretiminde ilk basamak olan hammaddeye yönelik durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla, ülkemizde kolza üretiminin yaygın olduğu Tekirdağ, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illeri araştırma alanı olarak seçilmiştir.

Çalışmada ayrıca; ülkemizde biyodizel üretim maliyetinin belirlenmesi, biyodizel sektörünün analiz edilmesi ve sektörde faaliyet gösteren firmaların karşılaştıkları sorunların da ortaya konulması amaçlanmıştır.

Araştırma, tarımsal işletmelerden ve biyodizel sektöründe faaliyet gösteren firmalardan anket yoluyla elde edilen verilerle birlikte, çeşitli ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlardan elde edilen ikincil verilere dayanmaktadır.

Araştırmada dünyada biyoyakıtların gelişimi, biyodizel ve etanol dikkate alınarak incelenmiştir. Dünyada ve özellikle biyodizel üretiminde lider durumda olan AB'nin, biyodizel konusundaki potansiyel durumu, yaşanan sorunlar ve gelişmeler ayrıntılı olarak incelenmiş ve ülkemizdeki gelişmeler AB uyum süreci açısından değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında görüşülen işletmelerden elde edilen verilerden hareketle, ülkemizdeki kolza üretim maliyeti 113,14 TL/da ve birim maliyeti ise 0,55 TL/kg, brüt karı 27,88 TL/da ve net kar ise -15,22 TL/da olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin kolza üretimi ve yetiştiriciliğinde karşılaştıkları sorunlar iller bazında incelendiğinde; üreticilerin Tekirdağ ve Çanakkale illerinde yetiştiricilik konusunda Adana, Balıkesir ve Osmaniye illerine kıyasla daha deneyimli oldukları görülmektedir. Ülkemizin kolza politikasının Tekirdağ ilindeki gelişmelere bağlı olarak şekillendiği dikkate alındığında, Tekirdağ ili ve çevresindeki, üreticilerin kolza yetiştiriciliği konusunda deneyimli olmaları normal bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kolza yetiştiriciliğinde karşılaşılan temel sorunlar olarak, kolzanın yeni bir ürün olmasından dolayı yetiştiriciliğinin yeterince bilinmemesi, mekanizasyon olanaklarının yetersiz kalması, yabancı ot mücadelesinde karşılaşılan sıkıntılar, hasat zamanının tespiti ve hasat sonrası taşıma-temizleme işlemleri söylenebilir. Bununla birlikte, üreticilerin kolza üretimiyle birlikte sağladıkları önemli avantajlarla da karşılaşmıştır. Hasat edilen kolzanın kolay pazarlanması ve çoğunlukla hasat zamanı tarlada satışının gerçekleşmesi, kolza üretimine verilen devlet desteği ve özellikle kolzanın biyodizel üretiminin hammaddesi olması ve kolay alıcı bulması üreticilerin dile getirdiği avantajlar olarak belirlenmiştir.

Çalışmada; ülkemizde kolzadan biyodizel üretim maliyeti 2,01 TL/l olarak hesaplanmıştır. Üretilen biyodizelin 2,01 TL/l olan birim fiyatının, ÖTV, KDV ve kar payıyla birlikte 3,54 TL/l' ye ulaştığı görülmektedir. Bu şekilde elde edilen biyodizelin satış fiyatının dizelle rekabet edemediği ve dizel fiyatının yaklaşık olarak

1,10 TL/l'nin üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Biyodizel üretiminde kolza tohumlarının hammadde olarak kullanılması sonucunda elde edilen kolza küspesi (320 TL) ve biyodizel üretimi sonrasında yan ürün olarak açığa çıkan gliserinden (27,3 TL) elde edilen yan ürün gelirlerinin de dikkate alınması gerekmektedir.

Ülkemizde biyodizel üretiminde kolzanın hammadde olarak alınıp, işlenmesinin yanında, doğrudan kolza yağının biyodizel üretiminde kullanımına yönelik üretim maliyeti de 3,39 TL/l olarak hesaplanmıştır. Elde edilen üretim maliyetinin, hammadde fiyatlarının yüksekliğinden ve ÖTV'den önemli ölçüde etkilendiği dikkatleri çekmektedir.

Ülkemizde artan kolza tohumu ve kolza yağı fiyatlarına bağlı olarak, biyodizel sektöründe faaliyet gösteren firmaların hammadde olarak atık yağ kullandıkları tespit edilerek, çalışmada atık yağdan biyodizel üretim maliyeti de hesaplanmıştır. Atık yağdan biyodizel üretim maliyeti 2 TL/l olarak hesaplanmış ve diğer maliyetlerle kıyaslandığında oldukça önemli bir maliyet avantajının sağlandığı belirlenmiştir.

Ülkemizde üretilen biyodizelin dünya ve özellikle AB ülkeleri ortalama fiyatlarıyla karşılaştırıldığında, birim maliyetlerin AB'ye yakın olduğu, ancak uygulanan yüksek ÖTV'den dolayı satış fiyatının AB fiyatlarının üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Ülkemizde biyodizel sektörünün vergilendirilmesi yerine, teşvik edilmesiyle AB ile rekabet ortamı ve ihracat olanağının sağlanabileceği rahatlıkla söylenebilir.

Türkiye'de biyodizel sektöründe faaliyet gösteren firmalardan elde edilen bilgiler sayesinde, sektörde faaliyet gösteren üreticilerin mevzuat, hammadde, kalite ve standartlara ilişkin sorunlarla karşılaştıkları belirlenmiştir. Özellikle biyodizele 0,72 TL/l değerinde uygulanan ÖTV'nin, sektördeki üreticileri zor durumda bıraktığı tespit edilmiştir.

Ülkemizde biyodizel sektörünün güçlü yönleri olarak; üretim potansiyelinin büyüklüğü, tarımsal potansiyelimizin varlığı ve biyodizelde sahip olduğumuz maliyet avantajları belirtilebilir. Sektörde karşılaşılan zayıf yönler ise; hammadde temini, uygulanan yüksek ÖTV, mevzuatla ilgili sorunlar ve üretim standartları şeklinde

özetlenebilir. Sektöre yönelik tehdit unsurları olarak; petrol yasası, teknolojik gelişmeler, kayıt ve standart dışı üretime yönelik unsurlar tespit edilmiştir. Biyodizel sektörünün sahip olduğu fırsatlar ise; enerji arzına katkı, tarımsal potansiyelimiz, AB'deki gelişmelerin ülkemize sağlayacağı katkılar, yağ ve sözleşmeli üretimin sağlayacağı avantajlar, atık yağın değerlendirilmesi, biyodizel üretimi sonrasında elde edilen yan ürünler ve özellikle kırsal alanlara istihdam katkısı şeklinde özetlenebilir.

Araştırmada karşılaşılan kısıtlamalar incelenerek, elde edilen bulgular aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Çalışmada karşılaşılan önemli kısıtlardan biri olarak, araştırma alanındaki üreticilerin bilinç düzeyi ve deneyimlerinin, çalışılan bölgelere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma kapsamında; ülkemizde kolza ekilişinin yaygın olduğu başta Tekirdağ olmak üzere, Adana, Çanakkale, Balıkesir ve Osmaniye illeri araştırma alanı olarak seçilmiştir. Kolza yetiştiriciliğinde Tekirdağ, Çanakkale ve Balıkesir illerine göre, yetiştiricilik ve deneyim konusunda daha az bilgi birikimine sahip Adana ve Osmaniye illerinden elde edilen verilerin, homojenlik açısından kısmen de olsa sıkıntı oluşturduğu görülmektedir. Araştırmanın başladığı dönemden sonra, ülkemizde kolza ekilişinin hızla arttığı da dikkate alınarak, yeni çalışmaların il sayısı artırılarak ve özellikle de bölgesel düzeyde ele alınması, daha kapsamlı araştırmaların gerçekleşmesine olanak sağlayabilecektir.

Araştırma kapsamında karşılaşılan bir diğer kısıtlamada, ülkemizde biyodizel sektörüne yönelik yeterli düzeyde resmi kaydın olmamasıdır. Sektörde aktif olarak faaliyet gösteren firma sayıları, üretim rakamları ve elde edilen ÖTV'ye yönelik kayıtlara, resmi olarak ulaşılamaması büyük bir sıkıntı yaratmaktadır. Ülkemizde biyodizel sektörünün sıkıntılarının giderilebilmesi için bu kayıtların daha iyi düzenlenmesi ve şeffaf olması gerekmektedir.

Ülkemizde alternatif yakıt olarak biyodizelin üretim ve kullanımının yaygınlaşması yönünde alınabilecek önlemler aşağıda gruplandırılarak tartışılmıştır.

- Hammadde Üretimi

Biyodizel üretiminde standart hammadde olarak kabul edilen kolzanın, ekilişinin ve üretiminin yetersiz olduğu ülkemizde, biyodizel üretiminde kullanılacak kolza tohumu ve kolza yağının eksikliği ithalatla giderilmektedir. Her yıl yaklaşık olarak 1 Milyar \$ yağlı tohumlara ve ham yağa ödeme yapan ülkemizde, biyodizel üretiminde kullanılmak amacıyla kolza tohumunun ve kolza yağının ithal edilmesi sıkıntılara neden olmaktadır. Biyodizel üretiminde hammadde sorununun çözümüne yönelik olarak alınması gereken öneriler aşağıda verilmiştir.

Ülkemiz tarım potansiyeli olarak yeterli miktarda kolza ve geniş anlamda da yağlı tohumlar üretebilecek tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca, ülkemizde 2 milyon hektar alanda yağlı tohumlar yetiştirilebileceği ve böylece başta gıda amaçlı olmak üzere enerji bitkileri yetiştiriciliği gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir. Bu şekilde elde edilecek kolza ve diğer yağlı tohumlu bitkiler ile ülkemizde gıda ve enerji amaçlı yağ üretimi kolaylıkla sağlanacaktır. Ülkemizde hammaddede dışarı bağımlı kalmamak ve yerli hammaddenin üretiminin artması amacıyla, bu alanlarda yağlı tohum ekilişleri yapılmalı ve üretim artırılmalıdır.

Ülkemizde kolza ekiliş alanlarının giderek arttığı görülmekle birlikte, kolza üretiminin halen biyodizel üretiminde yetersiz kaldığı görülmektedir. Özellikle kolza ekilişine yeni açılan bölgelerde, yetiştiricilikle ilgili olarak üreticilerin yetersiz ve deneyimsiz kalmaları yeni sorunların da ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kolza yetiştiriciliğinde; özellikle ekim, hasat-taşıma işlemlerinin ve mekanizasyon kullanımının önemli olması, bu konuda deneyimsiz olan üreticilerin önemli sorunlar yaşamasına, ürün kaybına ve maliyet artışına neden olmaktadır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile diğer ilgili kurumlar tarafından yapılacak eğitim - yayım çalışmaları ve sağlanacak destek ve katkılar ile ülkemizde kolzanın tanınması ve yaygınlaşması kolaylıkla sağlanabilecektir.

Biyodizel üretiminde AB'nin kullandığı biyodizel standardının kullanılması ve bu standardın kolzayı hammadde olarak kabul etme zorunluluğuna da alternatifler aranmalıdır. ABD'de biyodizel üretiminde soyaya dayalı standardın kullanılması,

Yunanistan'da pamuk yağının üretimde paçal olarak kullanılması gibi örnekler incelenerek, ülkemize uygun hammadde olanakları yaratılmalıdır. Ülkemizde biyodizel üretimine ve ülkemiz koşullarına uygun biyodizel bitkisinin de oluşturulmasına yönelik çalışmalar hızla yapılmalı ve biyodizel üretiminde tüm yağların paçal olarak kullanımına imkan sağlayacak yasal ortam hazırlanmalıdır.

Biyodizel üretiminde hammadde üretiminin, biyodizel sektöründe başarıyı yakalamanın anahtarı olduğu unutulmamalıdır. Kolzaya yönelik uygulanan tarımsal desteklerin tekrar gözden geçirilmesi, ödemelerin zamanında yapılması ve arazi tasarruf şekillerinden kaynaklanan sıkıntıların giderilerek kolzanın yaygınlaşması sağlanmalıdır.

- Biyodizel Sektörü

Türkiye'nin biyodizel işleme potansiyelinin 2007 yılına kadar AB içerisinde Almanya'dan sonra 2. sırada olduğu, ancak yaşanan sorunlardan dolayı, 2008 yılında 5. sıraya gerilediği görülmektedir. 2007–2008 dönemi itibarıyla, üretimde önemli ölçüde azalmaların olduğu ve 2009 yılında ise sektörün tamamıyla durma noktasına geldiği yapılan tespitler arasındadır. Sektörde yaşanan bu gerilemenin önüne geçilerek, mevcut potansiyelin etkin değerlendirilebilmesine katkı sağlayacağı düşünülen bazı önlemler aşağıda irdelenmiştir.

Ülkemizde biyodizel sektörünün önemli bir işleme potansiyeline sahip olmasına rağmen, atıl kalması ve üretimin yapılamaması gibi nedenlerden dolayı, sektöre yönelik hazırlanan mevzuatın tekrar gözden geçirilmesi ve eksikliklerin giderilmesi gerekmektedir. Ülkemizde uygulanan biyodizel mevzuatının ülkemiz tarım potansiyeli, biyodizel ve yağ sanayi göz önünde bulundurularak ve daha önemlisi ülke çıkarları ön planda tutularak tekrardan yapılandırılması gerekmektedir.

EPDK tarafından belirlenen ve ısrarla uygulanmaya çalışan biyodizele yönelik mevzuatta, biyodizelin petrol kökenli ürün olarak değerlendirilmesi ve yüksek oranda vergiye tabi tutulması sektörü olumsuz etkilemektedir. Ülkemizde uygulanmakta olan yüksek ÖTV ile dizelle rekabet edemeyen biyodizel üretimi hızla azalmış ve 2009 yılında ise durma noktasına kadar gelmiştir. Biyodizel mevzuatının

tekrar gözden geçirilerek, tanımlamalarda değişiklikler yapılmalı ve sektörün ÖTV vergisinden muaf tutulmasına yönelik alternatifler oluşturulmalıdır. Sektörün ÖTV'den muaf tutularak, AB ile rekabetinin sağlanabilmesi için, ihracata yönelik olarak teşviklerin de verilmesi gerekmektedir.

Biyodizel üretimini gerçekleştirebilmek için, yasal olarak işleme lisansı alma zorunluluğunun tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Sektörde faaliyet gösteren firmalar için gerekli olan bu lisansın, kendi ihtiyacı için üretim yapan kişi ve kurumlar için de geçerli olması sorun olmaktadır. Kırsal alanda, kendi ihtiyacı için üretim yapan üreticilerin ya da üretici grupların yasal olarak işleme lisansı sahibi olmalarına yönelik düzenlemeler yapılarak, bu kişilerin maddi ve manevi açıdan sıkıntı yaşamaları önlenmelidir. Bu şekilde kooperatifler ve üretici birlikleri tarafından “tohumunu getir, yakıtını götür” şeklinde uygulamalarla, biyodizel üretiminin gerçekleşmesi sağlanabilir ve kırsal kesimdeki tarımsal üreticilere katkı sağlanabilir.

Sektör içerisinde faaliyet gösteren, işleme lisansına sahip olan firmalar, biyodizeli standart olarak üretmek ve yakıt kalite koşullarını sağlamak zorundadırlar. Standart üretimi gerçekleştiremeyen ve kalite konusunda eksiklerini tamamlamayan üreticiler, EPDK'nın yasal yaptırımıyla karşılaşmakta ve üreticilere yüksek maddi cezalar verilmektedir. Ülkemizde de AB'nde olduğu gibi, biyodizel üretiminde yasal düzenlemelerin yapılması normal olmakla birlikte, sektöre yönelik sorunlarda katı olunmamalı, çözüm üretici ve esnek uygulamalara yer verilmelidir. Aksi takdirde, sektör içerisinde artan baskıların, ülkemiz örneğinde olduğu gibi, olumsuzluklara neden olacağı görülmektedir.

Biyodizel üretimini gerçekleştiren firmaların, biyodizelin satışını doğrudan gerçekleştirememeleri ve satışlarını yasal olarak dağıtım lisansına sahip firmalar aracılığıyla yapmaları sıkıntılara yol açmaktadır. Dağıtım lisansına sahip firmaların, kar paylarını düşünerek ve biyodizeli düşük fiyattan almak istemeleri, üretici firmaların kar paylarından vazgeçmelerine, bazen de önemli ölçüde zarar etmelerine neden olmaktadır. Ürettikleri biyodizeli başka türlü pazarlama şansına sahip olmayan biyodizel üreticileri, dağıtım firmalarının isteklerine uymak zorunda kalmaktadırlar.

Sektördeki bu olumsuz yapının giderilerek, üretici firmaların da haklarının korunmasına yönelik yasal düzenlemeler yapılmalı ve önlemler alınmalıdır.

Ülkemizde biyodizel sektörünün gelişimini olumsuz etkileyen temel nedenlerden biri olarak görülen biyodizel mevzuatının, ülkemiz koşullarına göre yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Yeni mevzuat içerisinde biyodizelin petrol ürünü olarak değerlendirilmemesi ve alternatif yakıt kaynakları içerisinde dikkate alınması birçok sorunun çözümü için katkı sağlayacaktır.

- Çevre Bilinci ve Sürekliliğin Sağlanması

Ülkemizde fosil kaynakların tüketimine bağlı olarak artan çevresel sorunlar dikkatleri çekmektedir. Kış aylarında yoğun yakıt kullanımının neden olduğu sağlık sorunları, atık yağların yarattığı çevresel sorunlar ve enerji talebine yapılan yoğun baskı sonrasında kaynakların aşırı kullanılması önemli sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunların giderilmesine yönelik aşağıda belirtilen önlemlerin alınmasında yarar görülmektedir.

Ülkemizde atık yağların neden olduğu, hava ve su kaynaklarının kirletilmesinde karşılaşılan sorunlar, bu yağların biyodizel üretimiyle değerlendirilmesiyle çözülebilir bir özellik göstermektedir. Atık yağların toplanmasına yönelik olarak, tüketici bilincinin oluşturulması ve teşvik edilmesiyle, bu yağların kolayca toplanması ve enerji üretiminde kullanılması sağlanabilecektir

Ülkemizde enerji kaynaklarının üretimi kadar, tüketimi ve tasarrufuna yönelik önlemlerin de alınması gerekmektedir. Ülkemizde enerji verimliliği ve enerji kaynaklarının kullanımına yönelik yasal yaptırımlar için altyapı oluşturulmalı, özellikle konutlarda ve sanayi tüketiminde tasarrufu özendirici politikalar uygulanmalıdır. Ülke olarak fosil ve yenilenebilir enerji kaynaklarında yeterli potansiyele sahip olmamıza rağmen, bu kaynakları doğru kullanamamamız veya aşırı kullanmaya yönelik uygulamaların tespit edilmesi, sorunların giderilmesi ve “üretmiyorsan tasarruf et” politikasının yaygınlaştırılmasına çalışılmalıdır.

- Biyodizele Yönelik Politikalar

Petrol ve petrol kökenli ürünler içerisinde değerlendirilen biyodizel ve diğer biyoyakıtların, ülkemizde yakıt olarak değerlendirilmesine olanak sağlayacak yasaların ve düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Dünyada alternatif yakıt kaynakları içerisinde değerlendirilen biyoyakıtların, ülkemizde bu şekilde sınıflandırmaya dahil olmaması ve petrolden bile yüksek oranda vergiye konu olması sorunu giderilmelidir. Biyodizel ve biyoyakıtlar kendi kanunları içerisinde değerlendirilmeli ve bu şekilde üretimine yön verilmelidir.

Biyodizel ve biyoyakıt konusunda başarılı olmanın diğer bir anahtarı, geleceğe yönelik yapılan politika ve uygulamalarda istikrarlı olunması ve sürekliliğin sağlanmasıdır. Ülke içerisinde biyodizele yönelik uygulamalarda; tarım, sanayi ve çevre entegrasyonunu sağlayan, uzun süreli ve istikrarlı politikaların planlı, günün koşullarına göre değişiklik gösteren ve ülke çıkarları dikkate alınarak uygulanması gerekmektedir.

Ülkemizde enerji konusunda yaşanan sorunlar, biyodizel gibi alternatif yakıt kaynaklarına yapılacak yatırımlar ve uzun dönemleri kapsayan planlamalarla aşılabilecektir. Özellikle biyoyakıt üretiminde yeterli tarımsal potansiyele sahip olan ülkemizde, biyodizel üretimiyle sağlanacak avantajlar önem arz etmektedir. Biyodizel üretiminin artmasıyla birlikte; hammadde üreten tarım sektörü, hammaddeyi işleyen ve yakıt üreten biyodizel sanayi, üretilen biyodizeli ülke içerisinde kullanan tüketiciler kazanç elde etme şansını yakalayacaklardır. Üretilen biyodizelin ihraç edilmesi imkanının sağlanmasıyla da önemli bir dışsattım gelirin elde edilmesi gerçekleştirilebilecektir. Ayrıca biyodizel üretiminin yaygınlaşmasıyla, fosil yakıt kullanımına göre daha az çevresel zararlar ortaya çıkacak ve gelecek kuşaklara daha temiz bir çevrenin bırakılması sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- ACAROĞLU, M., 2008. Türkiye’de Biyokütle-Biyoetanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceği. Geri Dönülebilirliğin Sınırlarında Son Çıkış, 7. Ulusal Temiz Enerji Günleri Sempozyum Bildiri Kitabı, İstanbul.
- AÇIL, F., KÖYLÜ, K., 1971. Ziraat Fakültesi Yayın No: 465, Ders Kitabı: 168. Ankara. Sf.234.
- AFACAN, T.,2007. Enerji Güvenliği, Enerji Tarımı, Küresel Isınma Açısından Biyoyakıtlar Biyodizel, Biyogaz-Biyoethanol. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:93-97.
- AKDOĞAN, G., EMEKLİER, H.Y.,2007. Türkiye Tarımında Biyokütle (Biyomas) Enerji Kaynakları. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- AKINERDEM, F., 2007. Türkiye’de Biyoyakıtlar ve Hammadde Temini. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- ALBİYOBİR, 2006. Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği Web Sitesi. (<http://albiyobir.org.tr/index.htm>)(Erişim Tarihi:03.02,200)
- ALBİYOBİR, 2009. Alternatif Enerji ve Biyodizel Üreticileri Birliği Web Sitesi. (<http://albiyobir.org.tr/index.htm>) (Erişim Tarihi:04.04.2009)
- ALPTEKİN, E., ÇANAKÇI, M., 2006. Biyodizel ve Türkiye’deki Durumu. Mühendis ve Makine Dergisi, Cilt: 47, Sayı: 561, 57-64.
- ANONYMOUS, 2006.Adana Seyhan Belediyesi Ar-Ge Raporu.
- ANONYMOUS, 2009a. (<http://swotanalizi.blogspot.com/>). (Erişim Tarihi: 04.05.2009).
- ANONYMOUS, 2009b. (<http://www.index.gen.tr/biyokutle-enerjisi/>). (Erişim Tarihi:03.03.2009).

- ANONYMOUS, 2009c. wikipedia.org.
(http://tr.wikipedia.org/wiki/Etanol_yak%C4%B1t%C4%B1) (Erişim Tarihi:03.04.2008)
- ANONYMOUS, 2009d. wikipedia.org. (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Biodizel>)
(Erişim Tarihi:03.04.2008)
- ANONYMOUS, 2009e. Biodiesel Platform Web Sitesi.(<http://www.biofuels-platform.ch/en/home/>) (Erişim Tarihi: 08.05.2009)
- AR, F.F., 2007a. Sıvı Biyoyakıtlar: Dünya'daki Uygulamaları-Türkiye'deki Mevcut Durum. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:81-91.
- AR, F.F., 2007b. İkinci Kuşak Biyoyakıtlar-Biyorafineler. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- AR, F.F., 2008. Biyoyakıtlar Tehdit mi-Fırsat mı?!. Mühendis ve makine Dergisi, Cilt:49, Sayı:581.
- ARSLAN, R., 2007. Agricultural and Economic Potential of Biodiesel in Turkey. Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 2:3, 305-310.
- BAŞÇETİNÇELİK, A., ÖZTÜRK, H., KARACA, C., 2007a. Çukobirlik'te Biyokütle Enerjisi Kullanımının Tekno-Ekonomik Değerlendirilmesi. I. Çukurova'da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu. TMMOB. Makine Mühendisleri Odası. 30 Kasım-01 Aralık 2007, Adana. Sayfa:27-38.
- BAŞÇETİNÇELİK, A., ÖZTÜRK, H., KARACA, C., 2007b. Türkiye'de Tarımsal Biyokütleden Enerji Üretimi Olanakları. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:101-109.
- BAŞER, E., ACAROĞLU, M., KAN, M., 2008. Peletlenmiş Dallı Darının(Panicum Virgatum) Biyoyakıt Olarak Kullanım Ekonomisi.

- Geri Dönülebilirliğin Sınırında Son Çıkış, 7. Ulusal temiz Enerji Günleri Sempozyum Bildiri Kitabı, İstanbul.
- BENDER, M., 1999. Economic Feasibility Review for Community-scale Farmer Cooperatives for Biodiesel. *Bioresource Technology* 70, (1999) 81-87.
- BERK, A., YAŞAR, B., 2008. Biodiesel Production Opportunities in Rural Areas in Turkey. *Acta Scientiarum Polonorum, Oeconomia* 7(4),2008,17-25. Polonya.
- BİLGİLİ, M.E., BAŞÇETİNÇELİK, A., KARACA, C.,2008. Çukurova Yöresinde Bazı Tarımsal Atık (Biyokütle) Potansiyelinin Belirlenerek Geleneksel Enerji Kaynaklarıyla Karşılaştırılması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Yayın no: TAGEM-BB-TOPRAKSU-2008/66, Tarsus.
- BOURNE, J.K, 2008. Biyoyakıt Dünyanın Ateşini Düşürebilecek mi?. *National Geographic Türkiye Dergisi*, Ekim 2007,No:78.
- BP, 2007. BP Statistical Review of World Energy. June 2007.
- BP, 2008. BP Statistical Review of World Energy. June 2008.
- CANAKCI, M., 2007. The Potantial of Restaurant Waste Lipids as Biodiesel Feedstocks. *Bioresource Technology* 98 (2007), 183–190.
- CHACON, F.A.T., 2004. Techno-Economic Assessment of Biofuel Production in the European Union. Master of Business Administration - MBA in Resources and Environment at the Faculty of Business Administration at the Technische Universität Freiberg, Germany.
- CHIU, C.W., SCHUMACHER, L.G, SUPPES, G.J., 2004. Impact of Cold Flow Improvers on Soybean Biodiesel Blend. *Biomass and Bioenergy* 27 (2004), 485–491.
- DPT, 2007. Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013,Gıda Sanayi Özel İhtisas Komisyon Raporu, Ankara,2007.
- EBB, 2006. European Biodiesel Quality Report (EBBQR),Basis Principles And Implementing Measures. European Biodiesel Board. 451/QUA/06 final, Brüksel.

- EBB, 2009. European Biodiesel Board Web Sitesi. (www.ebb-eu.org) (Erişim Tarihi:06.06.2007)
- EBIO, 2009. European Bioethanol Fuel Association. (www.ebio.org) (Erişim Tarihi: 02.02.2009)
- EC, 2000. GREEN PAPER Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply. Commission of European Communities. Sec 2000, 769.
- EC, 2003. On the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport. Directive 2003/30/EC Of The European Parliament And Of The Council. Official Journal of the European Union, L 23.
- EC, 2005. Biomass Action Plan. Commission of European Communities. Sec 2005, 1573.
- EC, 2006. An EU Strategy for Biofuels. Commission of European Communities. Sec 2006, 142.
- EC, 2007. Biofuels Progress Report. Commission of European Communities. Sec 2007, 12.
- EIA, 2009. EIA Annual Energy Review. Energy Information Administration, Official Energy Statistics From The U.S. Government (<http://www.eia.doe.gov/emeu/aer/renew.html>) (Erişim Tarihi: 02.04.2009)
- EİE, 2006.Elektrik İşleri Etüt İdaresi Web Sitesi. (http://www.eie.gov.tr/biyodizel/index_biyodizel.html) (Erişim Tarihi:01.03.2009)
- EKER, M.M., 2008. Büyüyen Türkiye’de Tarımın Geleceği Ve Avantajları. Forum İstanbul, 2008 Açılış Konuşması.
- ENGUİDANOS, M., SORİA, A., KAVALOV, B., JENSEN,P., 2002. Techno-economic Analysis of Bio-diesel Production in the EU: a Short Summary for Decision-makers. Institute for Prospective Technological Studies, European Commission Joint Research Centre, Rapor no:20279 EN.

- EPDK, 2008. Petrol Piyasası Sektör Raporu 2008. T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Petrol Piyasası Dairesi Başkanlığı. (http://www.epdk.gov.tr/yayin_rapor/petrol/2008sektorraporu/2008sektorraporu.pdf)
- EPDK, 2009. Petrol Piyasası Kanunu. T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Web Sitesi. (<http://www.epdk.org.tr/mevzuat/kanun/petrol/Petrol.doc>) (Erişim tarihi: 04.04.2009)
- ERKAN, O., YURDAKUL, O., ŞENGÜL, H., GÜLTEKİN, U., TAŞDAN, K., 1998. Şanlıurfa İlinde Gıda Sanayi Yatırım Olanakları Araştırması.
- ESER, V.,SARSU, F., ALTUNKAYA, M., 2007. Biyoyakıt Üretiminde Kullanılan Bitkilerin Mevcut Durumu ve Geleceği. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı,12-13 Aralık,Ankara.
- ETKB, 2008. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Web Sitesi (www.enerji.gov.tr)(Erişim tarihi:12.10.2008)
- FAO, 2008. Food and Agriculture Organization of the United Nations Web Sayfası. (www.fao.org) (Erişim Tarihi: 08.04.2008)
- FAO, 2008. The State Of Food and Agriculture. BIOFUELS: Prospects, Risks and Opportunities. Food And Agriculture Organization of United Nations, Roma.
- GAYA, J.C.A., PATEL, M.K., 2003. Biodiesel from rapeseed oil and used frying oil in European Union. Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation.
- GBEP, 2007. A review of the current state of bioenergy development in G8+5 countries. Global Bioenergy Partnership, GBEP Secretariat, FAO.
- GENCER, O., 1995. Genel Tarla Bitkileri, Çukurova üniversitesi, Ziraat fakültesi Ders Kitabı No:42, Adana.
- GERPEN, J.V., 2005. Biodiesel Processing and Production. Fuel Processing Technology 86 (2005), 1097– 1107.
- GÜNEŞ, T., ARIKAN, R., 1985. Tarım Ekonomisi İstatistiği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 924, Ankara.

- IEA, 2004. Biofuels for Transport An International Perspective. International Energy Agency. (www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/biofuels2004.pdf) (Erişim Tarihi: 08.07.2009)
- International Energy Outlook, 2007. (http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/graphic_data_world.html) (Erişim Tarihi: 10.10.2008)
- İŞLER, A., KARAOSMANOĞLU, F., 2007. Yakıt Alkolü: Mevcut Durumu ve Geleceği. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası. 12-13 Aralık, 2007. Ankara.
- JANULIS, P., 2004. Reduction of Energy Consumption in Biodiesel Fuel Life Cycle. Renewable Energy 29 (2004), 861–871.
- JOHNSTON, M., HOLLOWAY, T., 2006. A Global Comparison of National Biodiesel Production Potentials. Environmental Science & Technology, 2006. (http://www.sage.wisc.edu/energy/Biodiesel_Manuscript.pdf) (Erişim Tarihi: 05.05.2009)
- KARAOSMANOĞLU, F., 2002. Ekojenerasyon Dünyası-Kojenerasyon Dergisi, ICC1 2002 Özel Sayısı, 10, 50-56, İstanbul, Nisan 2002.
- KARAOSMANOĞLU, F., 2008. Biyomotorin ve Türkiye. (<http://www.biyomotorin-biodiesel.com/biomoto.html>) (Erişim tarihi: 21.06.2008).
- KAVRUK, H.R., ATALAY, A., 2007. Enerji Tarımına Geçiş Sürecinde Biyoyakıtlara Bakış ve Bakanlığımız Politikaları. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:71-80.
- KILIÇ, M., UZU, B.B., PÜTÜ, A.E., 2007. Biyodizel-dizel Karışımlarının Yoğunluk, Parlama Noktası ve Isıl Değer Özelliklerinin Belirlenmesi. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:375-380.

- KLEINDORFER, P.R., ÖKTEM, Ü.G., 2007. Economic and Business Challenges For Biodiesel Production in Turkey. (http://smap.ew.eea.europa.eu/fo112686/fo1993684/fo1912729/fo1495179/Biodiesel_Turkey-marmaragrp.pdf) (Erişim Tarihi: 04.03.2008)
- KOLANKAYA, N., ESER, V., ÜNAL, A., 2007. Biyoyakıtların Biyoekonomideki Yeri ve Önemi. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- KORBITZ, W., 1999. Biodiesel Production in Europe and North America, an Encouraging Prospect. *Renewable Energy* 16 (1999), 1078–1883.
- KNOTHE, G., 2001. Historical Perspectives on Vegetable Oil-Based Diesel Fuels. *Industrial Oil Volume: 121*, Page 1103-1107.
- KUTAS, G., LINDBERG, C., STEENBILIK, R., 2007. Biofuels- At What Cost Government Support for Ethanol and Biodiesel in the European Union. International Institute for Sustainable Development.
- MSANGI, S., SULSER, T., ROSEGRANT, M., SANTOS, ROWENA VALMONTE, RINGLER, C., 2007. Global Scenarios for Biofuels: Impacts and Implications. International Food Policy Research Institute (IFPRI).(http://www.globalbioenergy.org/uploads/media/07_Global_Scenarios_for_Biofuels_Impacts_and_Implications_01.pdf) (Erişim Tarihi: 02.02.2009).
- MITCHELL, D., 2008. A Note on Rising Food Prices. Policy Reserach Working Paper, Volume:4682, The World Bank Development Prospect Group, July 2008.
- NREL, 2008. Biodiesel Handling and Use Guide(Fourth Edition). National Renewable Energy Laboratory. NREL/TP-540-43672.
- ÖĞÜT, H., OĞUZ, H., 2002. Biyodiesel-Biyomotorin ya da Yeşil Enerji, Konya Ticaret Borsası dergisi 13:50-55.
- ÖĞÜT, H., OĞUZ, H., 2006. Üçüncü Milenyumun Yakıtı Biyodizel. Nobel Yayın no:745, Fen ve Biyoloji Yayın Dizisi:33.

- ÖĞÜT, H., OĞUZ, H., ERYILMA, T., MENGEŞ, H.O., 2007. Standartlara Uygun Bitkisel Yağların Tarım Traktörlerinde Doğrudan Yakıt Olarak Kullanımının Araştırılması. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- ÖZGÜVEN, M., 2000. Kolza (*Brassica napus* L., *Brassica campestris* L.) Yetiştiriciliği. TÜBİTAK, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, TARP, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana,2000.
- ÖZTÜRK, M., 2004. Kullanılmış Bitkisel ve Hayvansal Yağlar. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004, Ankara.
- PANDEY, A., 2009. Handbook Plant-Based Biofuels. International Book Number-13:978—1-56022-175-3. USA.
- PASQUALINO, J.C., MONTANE, D., SALVADO, J., 2006. Synergic Effects of Biodiesel in the Biodegradability of Fossil-Derived Fuels. Biomass and Bioenergy 30 (2006), 874–879.
- PETDER, 2007. Petrol Sanayi Derneği 2007 Yılı Sektör Raporu.
- PETERSON, C.L., HUSTRULİD, T., 1998. Carbon Cycle for Rapeseed Oil Biodiesel Fuels. Biomass and Bioenergy Vol. 14. No.2.pp. 91-101,1998.
- PETERSON, C.L., 2005. Potential Production of Biodiesel. (www.uiweb.uidaho.edu/bioenergy/BiodieselEd/publication/02.pdf). (Erişim Tarihi: 06.07.2009).
- RAJAGOPAL, D., ZILBERMAN, D., 2007. Review of Environmental, Economic and Policy Aspects of Biofuels. Policy Reserach Working Paper, Volume:4341, The World Bank Development Research Group Sustainable Rural and Urban Development Team, September 2007.
- RANESES, A.R., GLASER, L.G., PRİCE, J.M., DUFFİELD, J.E., 1999. Potential Biodiesel Markets and Their Economic Effects on the Agricultural Sector of the United States. Industrial Crops and Products 9 (1999), 151–162.

- REC, 2009. REC Türkiye İklim Değişikliği Sitesi. (<http://www.rec.org.tr/sayfa.asp?id=43>) (Erişim tarihi:08.01.2009)
- REN21, 2007. Renewables 2007 Global Status Report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.
- RESMÎ GAZETE , Çeşitli Sayılar. (<http://rega.basbakanlik.gov.tr/>)
- SALCHENEGGER, S., 2005. Biofuels in the Transport Sector in Austria: 2005. Federal Environment Agency. (www.ebb-eu.org//AUSTRIA_2nd%20report%20Dir2003_30_at_report_EN.pdf) (Erişim Tarihi: 06.06.2009)
- SARAÇOĞLU, N., 2008. Biyokütleden Enerji Üretiminde Enerji Ormancılığının Önemi. Geri Dönülebilirliğin Sınırlarında Son Çıkış, 7. Ulusal temiz Enerji Günleri Sempozyum Bildiri Kitabı, İstanbul.
- SOBUTAY, T., 2004. Kanola Sektör Araştırması. İstanbul Ticaret Odası, Dış ticaret Servisi Yayınları. (www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-51.pdf) (Erişim Tarihi:05.06.2008)
- SZULCZYK, K., 2007. Market Penetration of Biodiesel and Ethanol. Texas A&M University, Ph.D Thesis.
- TMMOB, 2006. Enerji Politikaları Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Raporu. TMMOB Makina Mühendisleri Odası. Yayın No: MMO/2006/417
- TMMOB, 2008. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Oda Raporu. TMMOB Makina Mühendisleri Odası. Yayın No: MMO/2008/479
- TAŞYÜREK, M., ACAROĞLU, M., 2007. Biyoyakıtlarda (Biyomotorinde) Emisyon Azaltımı ve Küresel Isınmaya Etkisi. Uluslar arası Küresel İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı, Konya.
- TKB, 2007. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kayıtları.
- TKB, 2008. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kayıtları.
- TOBB, 2006. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Raporları.
- TOPAL, M., ARSLAN, I.,2008. Biyokütle Enerjisi ve Türkiye. Geri Dönülebilirliğin Sınırlarında Son Çıkış, 7. Ulusal temiz Enerji Günleri Sempozyum Bildiri Kitabı, İstanbul.

- TSE, 2005. Türkiye Standartlar Enstitüsü Web Sitesi. <http://www.tse.org.tr>
- TSE, 2009. Türkiye Standartlar Enstitüsü Web Sitesi. (<http://www.tse.org.tr/Turkish/Abone/StandardDetay.asp?STDNO=51144>) (Erişim Tarihi:02.03.2009)
- TÜİK, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi.(www.tuik.gov.tr) (Erişim tarihi: 03.05.2009)
- TUNALIOĞLU, R., AFACAN, T., 2007. Türkiye’de Biyodizel Politikalarının ve Mevcut Kurumsal Yapının Değerlendirilmesi. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- TUTAR, E., SAKİN, E., SAKİN, D., 2007. Biyodizel Kaynağı Olarak Kanola. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:371-374.
- TÜRKYILMAZ, O., 2007. Türkiye’nin Yerli ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:125-132.
- ULUSOY, Y., ALİBAŞ, K., 2002. Diesel Motorlarda Biodiesel Kullanımının Teknik ve Ekonomik Olarak İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2002) 16:37-50.
- URBANCHUK, J.M., 2008. Impact of Ethanol on World Oil Demand and Prices. (www.ethanol.org/pdf/contentmgmt/lecgworldoilpriceimpactupdate.pdf) (Erişim Tarihi: 04.03.2009)
- UYSAL, B.Z., 2007. Biyodizel Prosesi Yan ürünü Gliserin. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.
- VAN DYNE, D.L., WEBER, J.A., BRASCHLER, C.H., 1995. Macroeconomics Effects of a Community-Based Biodiesel Production System. Bioresource Technology 56 (1996) 1-6.

- WISNIEWSKI, G., KUPCZYK, A., RUCINSKI, D., 2008. Policy measures for effective and efficient support of biofuels in EU 27. REFUEL, Work Package 7: Policy Strategy, deliverable D17
- WORLD ENERGY COUNCIL, 2007. 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. DEK-TMK Yayın No:004/2007.Ankara.
- YAMANE,T., 2001. Temel Örneklem Yöntemleri(A.ESİN, C, AYDIN, M.A., BAKIR, E. GÜRBÜZSEL, Çevirenler).
- YAŞAR, B., 2006. Türkiye’de Bitkisel ve Hayvansal Atık Yağlar Sorunu ve Biyodizel Üretimi. Tarım ve Mühendislik Dergisi. Sayı 78-79, Sayfa:63-64.
- YAŞAR,B., BAHADIR, B.,2006. Türkiye’de Biyodizel Üretim Olanakları. Ç.Ü.Z.F. Dergisi,2006(3):5158.
- YAŞAR, B., 2007a. Türkiye’de Enerji Bitkisi Potansiyeli ve Biyoyakıtlar. GAP V. Tarım Kongresi, 17-19 Ekim,2007.
- YAŞAR, B., 2007b. Türkiye’de Alternatif Enerji Potansiyeli İçerisinde Biyodizel, Gelişimi ve Geleceğe Yönelik Fırsatların Değerlendirilmesi. IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. TMMOB, Makine Mühendisleri Odası. 23-24 Kasım 2007, Kayseri. Sayfa:125-132
- YAŞAR, B., 2007c. Adana İlinin Enerji Bitkileri Potansiyeli ve Biyodizel Üretim Olanakları. I. Çukurova’da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu. TMMOB. Makine Mühendisleri Odası. 30 Kasım-01 Aralık 2007, Adana. Sayfa:251-259.
- YAŞAR, B., 2007d. Dünya’da ve Türkiye’de Biyodizel, Türkiye’nin Kanola Potansiyeline Bağlı Olarak Biyodizel Üretiminin Durumu ve Geleceği. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası.12-13 Aralık,2007.Ankara.

- YAŞAR, B., GENCEL, B., TAŞ, İ., 2007. Renewable Energy, Sustainability and Biodiesel. Scientific Collaboration for Sustainable Development. YÖK-SUNY Collaboration Symposium. May 23-25, Adana.
- YAŞAR, B., 2008. Türkiye’de Biyodizel Üretim Maliyeti ve Yaşanan Sorunlar. Geri Dönülebilirliğin Sınırlarında Son Çıkış, 7. Ulusal temiz Enerji Günleri Sempozyum Bildiri Kitabı, İstanbul.
- YAŞAR, B., MILOSEVIÇ, B., 2008. Use of Biodiesel and It’s Relation to Sustainability in EU and TURKEY. XII Multifunctional Agriculture and Rural Development (III), International Scientific Meeting. Rural Development and (UN) Limited Resources. 4-5, December, Belgrade.
- YAŞAR, B., ÖREN, M.N., 2008. Türkiye’de Yağlı Tohumlardan Enerji Üretimi Ve Yağ - Enerji Güvencesinde Yaşanan Sıkıntılar.VIII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Bursa,2008.
- YAŞAR, B., EREN, Ö., 2008. Türkiye’de Tarım Sektöründe Kullanılan Petrodizelin Çevresel Etkileri ve Biyodizel Alternatifiyle Karşılaştırılması. Geri Dönülebilirliğin Sınırlarında Son Çıkış, 7. Ulusal temiz Enerji Günleri Sempozyum Bildiri Kitabı, İstanbul.
- ZHANG, Y., DUBE, M.A., MCLEAN, D.D., KATES, M., 2003. Biodiesel Production From Waste Cooking Oil: 2. Economic Assessment and Sensitivity Analysis. Bioresource Technology 90 (2003), 229–240.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde doğdum. 1995 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümünde yüksek öğrenime başladım ve 1999 yılında mezun oldum. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında yüksek lisansa ve 2001 yılında da Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. 2003 yılında yüksek lisansımı bitirerek, aynı anabilim dalında doktora eğitimime başladım. 2009 yılında araştırma görevliliğinden, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne mühendis olarak atandım ve halen bu birimde çalışmaktayım.

EKLER

EK 1. Ek Çizelgeler

Ek Çizelge 1. Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Bölgelere Göre Dağılımı (MTEP)

Bölgeler	2006 Toplamı	Petrol	Doğal Gaz	Kömür	Nükleer Enerji	Hidro Elektrik	2007 Toplamı
Kuzey Amerika	2.803	1.134,7	728,9	613,3	215,6	146,2	2.838,7
Güney ve Merkezi	528,6	252,0	121,1	22,4	4,4	153,1	553,0
Avrupa ve Avrasya	3.027,2	949,4	1.040,1	533,7	275,6	188,6	2.987,4
Ortadoğu	554,2	293,5	269,4	6,1	-	5,1	574,1
Afrika	324,1	138,2	75,2	105,9	3,0	22,2	344,5
Asya Pasifik	3.641,5	1.185,1	403,1	1.896,2	123,4	194,0	3.801,8
Dünya Toplamı	10.878,5	3.952,8	433,7	3.177,5	622,0	709,2	8.895,2
Avrupa Birliği	1.781,9	703,9	2.637,7	317,9	211,7	77,3	3.948,5
OECD	5.553,7	2.249,0	1.316,9	1.184,3	520,6	295,6	5.566,4

Kaynak: BP, 2008.

Ek Çizelge 2. Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Üretimi

Birincil Enerji Kaynakları	1980	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Taşkömürü (Binton)	3.598	2.745	2.392	2.494	2.319	2.059	1.946	2.170	2.319
Linyit (Binton)	14.469	44.407	60.854	59.572	51.660	46.168	43.709	57.708	61.484
Asfaltit (Binton)	558	276	22	31	5	336	722	888	452
Petrol (Binton)	2.330	3.717	2.749	2.551	2.420	2.375	2.276	2.281	2.176
Doğal gaz (10 ⁶ m ³)	23	212	639	312	378	561	708	897	907
Hidrolik (GWh)	11.348	23.148	30.879	24.010	33.684	35.330	46.084	39.561	44.338
Jeotermal Elektrik (GWh)		80	76	90	105	89	93	94	(*)
Jeotermal Isı (Bin TEP)	60	364	648	687	730	784	811	926	1081
Rüzgar (GWh)			33	62	48	61	58	59	127
Güneş (GWh)		28	262	287	318	350	375	385	403
Odun (Binton)	15.765	17.870	16.938	16.263	15.614	14.991	14.393	13.819	13.293
Hayvan ve Bitki Artığı (Binton)	12.839	8.030	5.981	5.790	5.609	5.439	5.278	5.127	4.984
Toplam (Bin TEP)	17.358	25.478	26.047	24.576	24.259	23.783	24.332	24.559	26.802

Kaynak: ETKB, 2008.

(*) Hidrolik enerjisine dahil edilmiştir.

Ek Çizelge 3. Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (Bin TEP) (*)

Birincil Enerji Kaynakları	1980	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Taşkömürü	2.824	6.150	9.933	7.011	8.836	11.201	12.326	12.514	14.721
Linyit	3.970	9.765	12.519	11.429	10.435	9.471	9.450	9.326	11.188
Asfaltit	240	123	9	13	2	144	310	317	259
Petrol	16.074	23.901	32.297	30.936	30.932	31.806	32.922	32.192	32.551
Doğal gaz	21	3.110	13.728	14.868	16.102	19.450	20.426	24.726	28.867
Hidrolik +Jeotermal	976	2.060	2721	2.142	2.987	3.115	4.043	3.483	3.886
Jeotermal Isı	60	364	648	687	730	784	811	926	1.081
Rüzgar	-	-	3	5	4	5	5	5	11
Güneş	-	28	262	287	318	350	375	385	403
Odun	4.730	5.361	5.081	4.879	4.684	4.497	4.318	4.146	4.023
Hayvan ve Bitki Artığı	2.953	1.847	1.376	1.332	1.290	1.251	1.214	1.179	1.146
Biyoyakıt	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Toplam	31.848	52.709	78.577	73.589	76.320	82.074	86.200	89.199	98.138

Kaynak: ETKB, 2008.

(*) Elektrik ithalatı eklenmemiştir.

Ek Çizelge 4. Çizelge Türkiye’de Sektörel Enerji Tüketimi (Bin TEP)

Yıllar	Konut	Sanayi	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Nihai Enerji Tüketimi	Çevrim ve Enerji Sektörü	Toplam (BinTep)
1990	15.358	14.542	8.723	1.956	1.031	41.611	11.377	94.598
1995	17.596	17.372	11.066	2.480	1.386	49.976	13.703	113.579
2000	20.058	24.501	12.008	3.073	1.915	61.555	18.945	142.055
2001	18.122	21.324	12.000	18.122	1.638	56.048	19.354	146.608
2002	18.463	24.782	11.405	3.030	1.806	59.486	18.845	137.817
2003	19.634	27.777	12.395	3.086	2.098	64.990	18.836	148.816
2004	20.252	29.358	13.907	3.314	2.174	69.005	18.814	156.824
2005	22.923	28.084	13.849	3.359	3.296	71.510	19.564	162.585
2006	23.860	30.996	14.994	3.610	4.163	77.623	22.201	177.447

Kaynak: ETKB, 2008.

Ek Çizelge 5. Çizelge AB'ye Üye Ülkelerde Biyoyakıt Kullanımının Gelişimi

Üye Ülkeler	Kullanım Oranı 2003 (%)	Kullanım Oranı 2004 (%)	Kullanım Oranı 2005 (%)	Belirtilen Ulusal Hedef 2005(%)
Avusturya	0,06	0,06	0,93	2,50
Belçika	0,00	0,00	0,00	2,00
Kıbrıs	0,00	0,00	0,00	1,00
Çek Cum.	1,09	1,00	0,05	3,70 ⁽¹⁾
Danimarka	0,00	0,00	Veri yok	0,10
Estonya	0,00	0,00	0,00	2,00
Finlandiya	0,11	0,11	Veri yok	0,10
Fransa	0,67	0,67	0,97	2,00
Almanya	1,21	1,72	3,75	2,00
Yunanistan	0,00	0,00	Veri yok	0,70
Macaristan	0,00	0,00	0,07	0,60
İrlanda	0,00	0,00	0,05	0,06
İtalya	0,50	0,50	0,51	1,00
Letonya	0,22	0,07	0,33	2,00
Litvanya	0,00	0,02	0,72	2,00
Lüksemburg	0,00	0,02	0,02	0,00
Malta	0,02	0,10	0,52	0,30
Hollanda	0,03	0,01	0,02	2,00 ⁽²⁾
Polanya	0,49	0,30	0,48	0,50
Portekiz	0,00	0,00	0,00	2,00
Slovakya	0,14	0,15	Veri yok	2,00
Slovenya	0,00	0,06	0,35	0,65
İspanya	0,35	0,38	0,44	2,00
İsveç	1,32	2,28	2,23	3,00
İngiltere	0,026 ⁽³⁾	0,04	0,18	0,19 ⁽⁴⁾
AB25	% 0,5	% 0,7	% 1,0	% 1,4

Kaynak: EC, 2007.

(1) 2006 hedefi

(2) 2006 hedefi

(3) % 0,03 oranı %0,26 enerji içeriğine denk gelmektedir.

(4) %0,3 oranı %0.19 enerji içeriğine denk gelmektedir.

Ek Çizelge 6. AB'ye Üye Ülkelerde Geleceğe Yönelik Biyoyakıt Hedefleri

Üye Ülkeler	2006	2007	2008	2009	2010
Avusturya	2,50	4,30	5,75	5,75	5,75
Belçika	2,75	3,50	4,25	5,00	5,75
Kıbrıs					
Çek Cumhuriyeti	1,78	1,63	2,45	2,71	3,27
Danimarka	0,10				
Estonya	2,00				5,75
Finlandiya					
Fransa			5,75		7,00
Almanya	2,00				5,75
Yunanistan	2,50	3,00	4,00	5,00	5,75
Macaristan					5,75
İrlanda	1,14	1,75	2,24		
İtalya	2,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Letonya	2,75	3,50	4,25	5,00	5,75
Litvanya					5,75
Lüksemburg	2,75				5,75
Malta					
Hollanda	2,00	2,00			5,75
Polonya	1,50	2,30	(1)	(2)	5,75
Portekiz	2,00	3,00	5,75	5,75	5,75
Slovakya	2,50	3,20	4,00	4,90	5,75
Slovenya	1,20	2,00	3,00	4,00	5,00
İspanya					
İsveç					5,75
İngiltere			2,00 ⁽³⁾	2,80 ⁽⁴⁾	3,50 ⁽⁵⁾
AB25					5,45 ⁽⁶⁾

Kaynak: EC, 2007.

(1) 17 Haziran 2007 tarihinde belirlenecektir.

(2) 17 Haziran 2007 tarihinde belirlenecektir.

(3) %2,5 karışım oranı, tamamının biyodizel olduğu varsayılmıştır.

(4) %3,75 karışım oranı, toplam biyoyakıt satışlarının %66'sının biyoyakıt olduğu varsayılmıştır.

(5) % 5 karışım oranı

(6) 2010 yılı için üye ülkeler tarafından rapor edilen hedefler.

Ek Çizelge 7. Avrupa Birliği Ülkelerinde Biyodizel Üretimi (1000 Ton)⁽¹⁾

Ülkeler	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Almanya	450	715	1.035	1.669	2.662	2.890
Fransa	366	357	348	492	743	872
İtalya	210	273	320	396	447	363
Avusturya	25	32	57	85	123	267
Portekiz	-	-	-	1	91	175
İspanya	-	6	13	73	99	168
Belçika	-	-	-	1	25	166
İngiltere	3	9	9	51	192	150
Yunanistan	-	-	-	3	42	100
Hollanda	-	-	-	-	18	85
Danimarka	10	40	70 ⁽²⁾	71	80	85
Polonya	-	-	-	100	116	80
İsveç	1	1	1,4	1	13	63
Çek Cum.	-	-	60 ⁽²⁾	133	107	61
Slovakya	-	-	15	78	82	46
Finlandiya	-	-	-	-	-	39
Romanya	-	-	-	-	10	36
Litvanya	-	-	5	7	10	26
Slovenya	-	-	-	8	11	11
Bulgaristan	-	-	-	-	4	9
Letonya	-	-	-	5	7	9
Macaristan	-	-	-	-	-	7
İrlanda	-	-	-	-	4	3
Kıbrıs	-	-	-	1	1	1
Malta	-	-	-	2	2	1
Estonya	-	-	-	7	1	-
Lüksemburg	-	-	-	-	-	-
Toplam	1.065	1.433	1.933	3.184	4.890	5.713

Kaynak: EBB, 2009.

(1) +, - %5 hata payı içermektedir.

(2) +,- % 10 hata payı içermektedir.

Ek Çizelge 8. Avrupa Birliği Ülkelerinde Biyodizel İşleme Potansiyeli (1000 Ton)⁽¹⁾

Ülkeler	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Almanya	1.025	1.088	1.903	2.681	4.361	5.302
İtalya	420	419	827	857	1.366	1.566
Fransa	500	502	532	775	780	1.980
İspanya	-	70	100	224	508	1.267
İngiltere	5	15	129	445	657	726
Belçika	-	-	55	85	335	665
Yunanistan	-	-	35	75	440	565
Avusturya	50	100	125	134	326	485
Polonya	-	-	100	150	250	450
Portekiz	-	-	6	146	246	406
İsveç	8	8	12	52	212	212
Slovakya	-	-	89	89	99	206
Çek Cumhuriyeti	-	-	188	203	203	203
Macaristan	-	-	-	12	21	186
Hollanda	-	-	-	-	115	571
Litvanya	-	-	10	10	42	147
Danimarka	41	44	81	81	90	140
Letonya	-	-	5	8	20	130
Estonya	-	-	10	20	35	135
Malta	-	-	2	3	8	8
Romanya	-	-	-	-	81	111
Slovenya	-	-	17	17	17	67
Kıbrıs	-	-	2	2	6	6
Bulgaristan	-	-	-	-	65	215
Finlandiya	-	-	-	-	-	170 ⁽²⁾
Lüksemburg	-	-	-	-	-	-
İrlanda	-	-	-	-	6	80 ⁽²⁾
Toplam	2.049	2.246	4.228	6.069	10.289	15.999

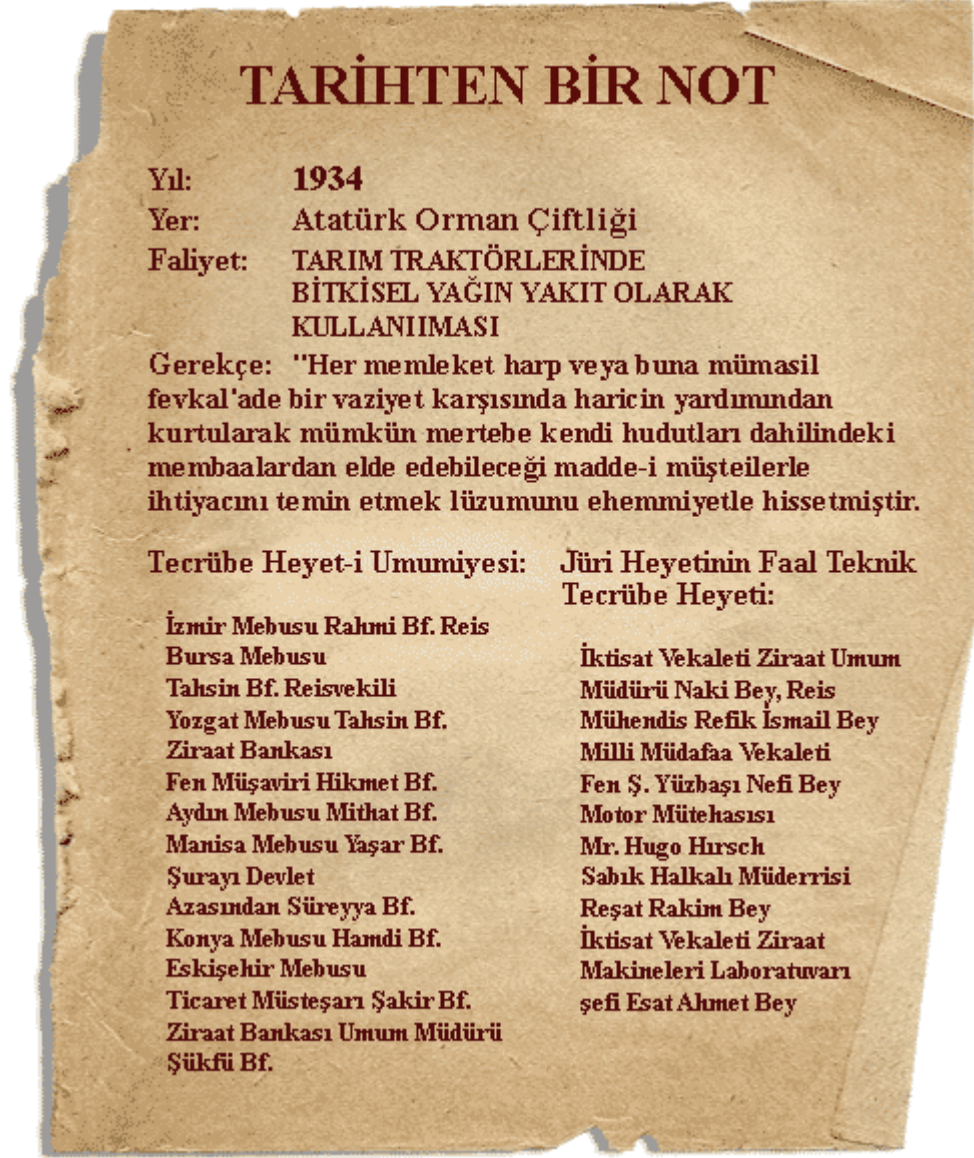
Kaynak: EBB, 2009.

⁽¹⁾ Her bir tesisin 360 gün çalıştığı kabul edilmektedir.

⁽²⁾ Özellikle hidrodizel kapasitesini belirtmektedir.

EK 2. Ek Şekiller

Ek Şekil 1. Tarihten Bir Not.



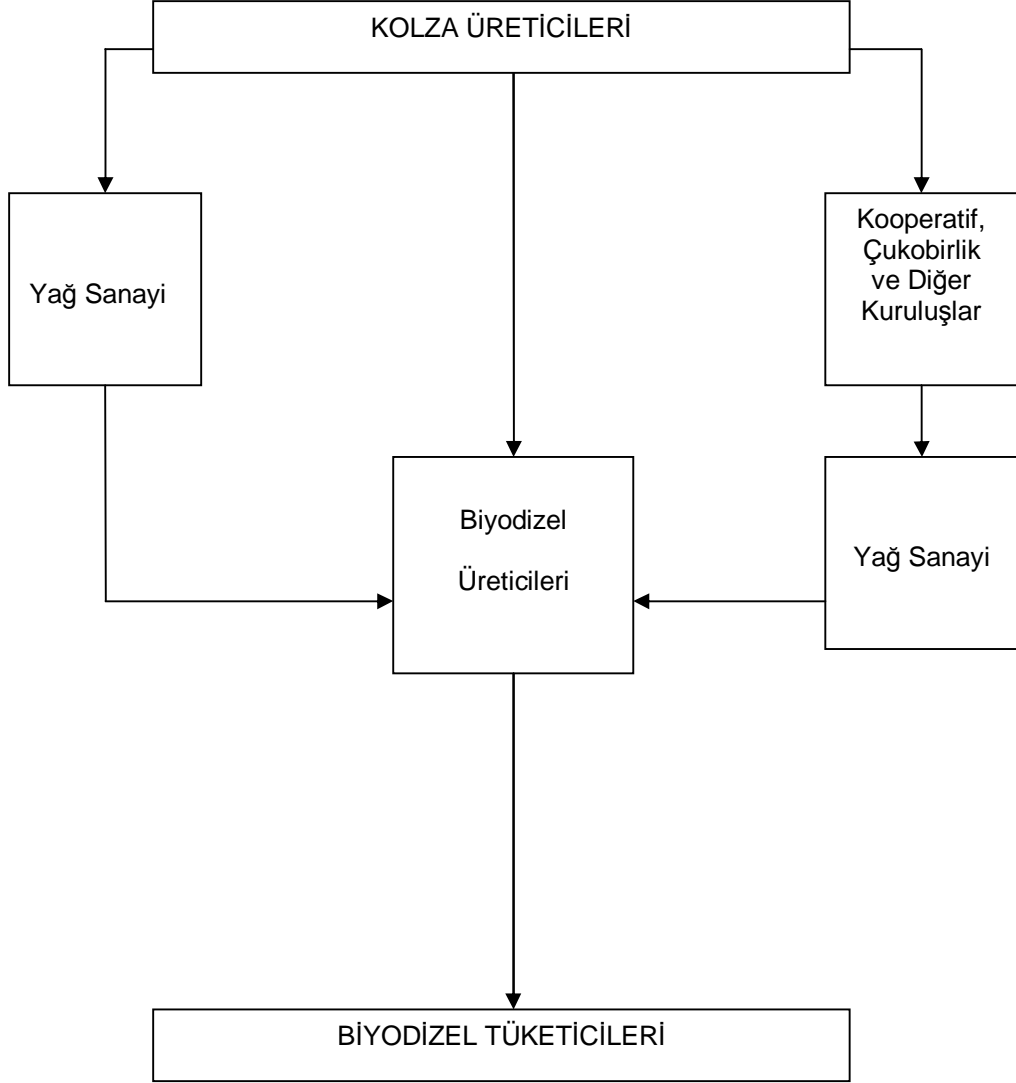
Kaynak: ALBİYOBİR, 2009.

Ek Şekil 2. Türkiye’de Biyodizel Üretim Potansiyeli



Kaynak: TOBB; ALBİYOBİR, 2006.

Ek Şekil 3. Biyodizel Üreticilerinin Hammadde Tedarik Şeması



EK 3. Üretici Anket Formu

Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarım Ekonomisi Bölümü

“Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Biyodizel Üretim ve Kullanım Olanaklarının
Türkiye Tarımı ve AB Uyum Süreci Açısından Değerlendirilmesi”
Üretici Anket Formu

İli:.....
Tarih:.....
İlçesi:.....
Anketör:.....
Köyü:

- 1) Üreticinin yaşı:.....
Eğitim durumu:.....
Ailedeki birey sayısı:.....
Toplam arazi genişliği.....da

Arazi Kullanım Durumuna İlişkin Bilgiler

Yetiştirilen Ürün	Arazi Genişliği (da)	Mülkiyet Durumu*	Toplam Üretim Miktarı (ton)		Satış Fiyatı (TL/kg)	
			Ana Ürün	Yan Ürün	Ana Ürün	Yan Ürün

* Ortakçılık koşulları belirtilecek.

- 2) Kaç yıldır kanola yetiştiriciliği yapmaktasınız?.....yıl

- 3) Kanola ekimini yazlık mı yoksa kışlık mı olarak yapıyorsunuz?

a)Yazlık(Nedenleri).....
.....
.....

b) Kışlık(Nedenleri).....
.....
.....

4) Kanola yetiştiriciliği yapmanızın nedenleri nelerdir?
.....
.....
.....

5) Kanola üretimde sertifikalı tohum kullanıyor musunuz?
a) Evet (Nedenleri).....
.....
.....

b) Hayır(Nedenleri)
.....
.....
.....

6) Tarlaya ekim yapmadan önce kanola tohumunu ilaçlama yapıyor musunuz?
a) Evet
b) Hayır

7) Kanola yetiştiriciliğinde karşılaştığınız sorunlar nelerdir?
a) Girdiler ve tedarikine ilişkin sorunlar.....
.....
.....

b) Yetiştiricilikle ilgili sorunlar.....
.....
.....

c) Ürünün pazarlanmasına ilişkin sorunlar.....
.....
.....

d) Diğer sorunlar.....
.....
.....

8) Kanola yetiştiriciliği sırasında sık ekim yapma, tarlada göllenme olması vb. sorunların kanola verimini olumsuz etkilediğini biliyor musunuz?
a) Evet
b) Hayır

9) Kanola yetiştiriciliğinde çiçeklenme döneminde bal arısı kullanmanın yararlarını biliyor musunuz?

a) Evet (nelerdir).....
.....
.....

b) Hayır

10) Kanola üretimi sırasında siz bal arısı kullanıyormusunuz?

a) Evet (nedenleri).....
.....
.....

b) Hayır (nedenleri).....
.....
.....

11) Kanola üretiminde önemli bir işlem olan hasat sırasında, hasat kayıplarını azaltmak amacıyla neler yapıyorsunuz?.....
.....
.....

12) Hasat işlemi sonrasında ürün için temizleme işlemini yapıyor musunuz?

a) Evet (bu işlemin ayrıntıları alınacak).....
.....
.....

b) Hayır

13) Kanola hasadı sonrasında depolama sırasında karşılaşılan sorunlar var mı?

a) Evet (nelerdir).....
.....
.....

b) Hayır

14) Kanola yetiştiriciliğinin avantajları nelerdir?.....

.....
.....

15) Ürettiğiniz kanolayı nereye pazarlıyorsunuz?.....

.....
.....

16) Kanolanın pazarlanması sırasında sorunlarınız oluyor mu?

a) Evet (Neler olduğu alınacak).....

.....
.....

b) Hayır

17) Kanolaya yapılan destekleme miktarı hakkında neler düşünüyorsunuz?.....

.....
.....
.....

18) 2006 yılı üretim dönemi için ne kadar destekleme aldınız ya da alacaksınız?

..... YTL/da

19) Yapılan desteklemeler kanola ekiminizi yeterince teşvik ediyor mu?

a) Evet

b) Hayır

20) Gelecekte kanola ekim alanlarınızı artırmak istermisiniz?

a) Evet

b) Hayır

Üreticilerin Biyodizele İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi

1) Kanolanın biyodizelin yakıtının hammaddesi olduğunu biliyor musunuz?

a) Evet

b) Hayır

2) Biyodizel üreten firmalar kanola alımı için sizlerle görüşüyor mu?

a) Evet

b) Hayır

3) Kanola için sözleşmeli üretim yapıyor musunuz ya da yapmak ister misiniz?

a) Evet (avantajları nelerdir).....

.....

.....

.....

b) Hayır(nedenleri).....

.....

.....

4) Daha önce hiç biyodizel üretimi amacıyla kanola satışınız oldu mu?

a) Evet (Kimlere yada hangi kurumlara satış yaptığınız sorulacak)

.....

.....

b) Hayır

5) Sizce biyodizel sektörünün gelişiminin kanola üretimine etkileri nasıl olabilir?

a)Olumlu etkileri.....

.....

.....

.....

.....

b) Olumsuz etkileri.....

.....

.....

.....

.....

KANOLA ÜRETİM TEKNİĞİ VE GİRDİ KULLANIMI İLE İLGİLİ BİLGİLER (Bilgiler büyük parsel için alınacaktır.)

Kanola Üretim Maliyeti
2006 yılı için; Kanola Ekim Alanı:.....

Üretim Miktarı:..... Satış Fiyatı:.....

ÜRETİM İŞLEMLERİ	İşlem Sayısı	İşlem Zamanı	HARCANAN İŞGÜCÜ VE ÇEKİGÜCÜ				Kullanılan Ekipman	KULLANILAN MATERYAL			MASRAFLAR TOPLAMI
			AİLE		YABANCI			Miktar (kg)	Fiyatı (kg/da)		
			Saat	Ücret(YTL)	Saat	Ücret(YTL)					
<u>1.TOPRAK HAZIRLIĞI VE EKİM</u>											
1-1. Sürüm											
2-2. Sürüm											
3-3. Sürüm											
4-4. Sürüm											
5-Ekim											
<u>2.BAKIM İŞLERİ</u>											
1-Seyreltme											
2-Ara Sürüm											
3-Çapalama											
5-Gübreleme											
6-İlaçlama											
7-Sulama											
<u>3.HASAT-HARMAN</u>											
1-Hasat											
2-Avluya Taşıma											
3-Temizleme											
<u>4.DİĞER MASRAFLAR</u>											
1-Bekçi Ücreti											
2-Arazi Vergisi											
TOPLAM MASRAFLAR											

EK 4. Firma Anket Formu

Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarım Ekonomisi Bölümü

“Alternatif Enerji Kaynağı Olarak Biyodizel Üretim ve Kullanım Olanaklarının
Türkiye Tarımı ve AB Uyum Süreci Açısından Değerlendirilmesi”
Firma Anket Formu

İli:.....
Tarih:.....
İlçesi:.....
Anketör:.....
Firma Adı:.....

1) Kaç yıldır biyodizel üretimi
yapmaktasınız?.....yıl

2) Biyodizel kurulu kapasiteniz ne
kadardır?.....ton/yıl

3) 2006 yılı biyodizel üretim miktarınız ne
kadardır?.....ton/yıl

4) 2007 yılı biyodizel üretim miktarınız ne
kadardır?.....ton/yıl

5) Biyodizel üretiminde karşılaştığınız sorunlar nelerdir?

a) Mevzuatla ilgili sorunlar.....
.....
.....
.....

b) Hammadde teminine ilişkin sorunlar.....
.....
.....

c) Kalite ve standartlara ilişkin sorunlar.....

.....
.....
.....
d) Diğer

.....
.....
.....
.....
.....

6) Yurt dışına biyodizel ihracatı yapıyor musunuz?

a) Evet (hangi ülkelere ihracat yapıldığı belirtilecek).....

b) Hayır

5) Biyodizel ihracatında karşılaşılan sorunlar varmı?

a) Evet

(nelerdir).....

.....
.....
.....
.....

b) Hayır

7) Sizce biyodizel sektörünü ve gelişimini etkileyen en önemli sorun nedir? Neden?

.....
.....
.....
.....

8) Ülkemizde biyodizel sektörünün gelişebilmesi için neler yapılmalıdır?.....

.....
.....