

Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (Biyodizel, Bioetanol ve Biyokütle) Projeksiyonu

Şahin GİZLENCİ, Mustafa ACAR, Mevlüt ŞAHİN

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun
mevluts@yahoo.com

Received (Geliş Tarihi): 07.04.2011

Accepted (Kabul Tarihi): 17.05.2011

Özet: Modern enerji ormancılığı ile odun üreten ülkeler, hektarda ülkemizdeki bozuk baltalık ormanların üretiminin 40 katı kadar üretim sağlamaktadır. Yakacak odun üretim açığı olan Türkiye’de bozuk baltalık orman alanları, boş bırakılan ve üretim yapılmayan ya da verimsiz tarım arazilerinde, 100 000 km uzunluğundaki dere ve nehir kenarlarında, sulak alanlarda hızlı büyüyen yapraklı ağaç türleri ile modern enerji ormancılığı uygulamalarına bir devlet politikası ile başlamak gerekmektedir.

Ülkemizin "biyokütle enerji potansiyelinin saptanması" konusu birinci öncelikte ele alınmalı ve bir proje ile: enerji ormancılığından, enerji bitkileri tarımından, çeşitli yan ürün, atık ve artıklardan elde edilebilecek biyokütle materyalinin çeşitleri ve coğrafi bölgeler açısından yıllık miktarları belirlenmelidir.

Biyokütle enerjisi üretim stratejileri, uygulama olanakları ve ekonomik rekabet edebilirlikleri araştırılarak, ülkemiz için uzun dönemli "biyokütle enerjisi ana planı" yapılmalıdır. Bu plan çerçevesinde, biyokütle üretimine yönelik orman dışı ağaç plantasyonları ve enerji bitkileri için ülke genelinde bir tarımsal üretim planlaması başlatılmalı ve konunun ekonomik boyutları ortaya konulmalıdır.

Anahtar kelimeler: Biyodizel, bioetanol, biyokütle

GİRİŞ

Dünya ve ülkemiz için fosil yakıtların enerji üretimindeki payının oldukça yüksek olması, nüfus artışıyla enerji kaynaklarının kullanımında meydana gelen artış ve fosil yakıt rezervlerinin sürekli azalması, enerjiyi üretirken de tüketirken de çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Bu tüm insanlık için bir tehdit hali taşımaktadır. Tüketim sürecinde insan kendi ve diğer canlıların yaşam ortamını her geçen gün daraltmakta, kaynakları hızla tüketmektedir. Bunun sonucu olarak ormanlar her geçen gün azalmakta, yer altı kaynakları tükenmekte, atıklar toprakları, suları ve havayı kirletmektedir. Atmosfere büyük oranda sera gazları (CO₂, CH₄ gibi), asit yapıcı gazlar (SO₂, NO_x gibi) salınmaktadır. Sulara en azından gübre atığı fosfat ve nitrat, toksik elementler ve bileşikler karışmaktadır. Dünya üzerinde fosil yakıtların çevreyi olumsuz etkilemesi ve bunların telafisi için yapılan büyük harcamalar, artan nüfus ve gelişen teknolojiyle birlikte fosil yakıt rezervlerinin hızlı bir şekilde azalması, fosil yakıtların kullanımından doğan büyük ülkelerin enerji kaynaklarını çeşitlendirme ve enerjide dış

bağımlılıktan kurtulabilme strateji ve çabaları, Enerji arzının güvenliği, sürekliliği ve küresel ısınma ile tanıştığımız çevresel sebepler göz önüne alındığında ülkeler varlıklarını ve bağımsızlıklarını koruyabilmek için yeni ve yenilenebilir enerji (biyoenerji) kaynaklarını araştırmaya yönelmişlerdir.

Dünya çapında 450 bin bitki türü belirlenmiş ve bunun yaklaşık 3000 türü gıda-giyim vb. kaynağı olarak insanlar tarafından kullanılmaktadır. Yaklaşık 300 bitki türü ise insanlar tarafından kültüre alınmış ve bunlardan 60 türü büyük öneme sahiptir. Ancak enerji bitkisi olarak yaklaşık 70 bitki türünün dünyada kullanıldığı bildirilmektedir (El Bassam, 1998). Enerji bitkisi türü denildiğinde tek yıllık veya çok yıllık türlerinin katı, sıvı veya gaz enerji hammaddesi (feedstock) üretmek için yetiştirilebilen türleri olarak tanımlanabilir. Biyoenerji bitki türü sayısı oldukça fazladır ve dünyanın hemen her bölgesinde yetişebilen birkaç tür mutlaka vardır.

TÜRKİYE VE BİYOENERJİ

Biyoenjeri Mevzuat

Günümüzde biyoenjeri kaynaklarını gündeme getiren gerekçeleri şu şekilde özetleyebiliriz:

- Fosil kökenli yakıtların neden olduğu çevresel tahribatın azaltılması,
- Egzoz emisyonlarının sağlık açısından risklerinin en aza indirilmesi,
- Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması,
- Tarımsal kalkınmanın gerçekleştirilmesi,
- Son yıllarda dünyada yaşanan petrol fiyatlarındaki aşırı dalgalanmalar (2005 yılında varil başına petrol fiyatları 54 ABD doları iken; 2008 yılı başlarında 119 ABD dolarını aşmış durumdadır) ve oluşan ekonomik krizlere çözüm bulmak,
- Küresel ısınmayı ve etkisini azaltmak,
- Ozon tabakasında meydana gelen (28 milyon km²) zararın genişlemesini önlemek,
- Savaş ve zorunlu hallerde stratejik yakıt olma özelliği,
- Tarım ürünlerinin sanayiye entegrasyonunu sağlayarak ülkelerin tarımsal kalkınmasını çarpan etkisiyle hızlandırması,
- Motorlar üzerinde sağladığı avantajlar; setan sayısının petrol dizeline göre yüksek oluşu, yağlayıcılık özelliği nedeniyle motorlara yanma ve kullanım açısından sağladığı faydalar,
- Taşıma ve depolanması itibarıyla dünya standartlarında “Tehlikeli Madde” kapsamında yer almaması,
- Güvenli yakıt kabul edilmesi nedeniyle,

Bilim adamları petrole alternatif yeni kaynaklara yönelmiştir. Bu konuda da yenilenebilir enerji tarımı ön plana çıkmış ve Enerji arzının güvenliği ve sürekliliği ve küresel ısınma ile tanıştığımız çevresel sebepler göz önüne alındığında ülkeler varlıklarını ve bağımsızlıklarını koruyabilmek için yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına (biyoenjeri) yönelmişler,

Dünyada son yıllarda yenilenebilir enerji bitkileri tarımı (biyodizel, biyoetanol, biyogaz ve biyomas) üzerine çalışmalar yoğunlaşmış, birçok ülke bu konuda hızlı yol almaktadır. A.B: Biyoyakıtların desteklenmesi Avrupa Parlamentosu (AP) ve Avrupa Konseyi (AK) tarafından “Direktif 2003/30/CE” ile onanmıştır. Bu direktif ile ilk defa bütün üye ülkelere yenilenebilir yakıtların kullanımı konusunda zorunluluk getirilmiştir.

Direktif ile belirtilen doğrultuda bütün üye ülkeler 31 Aralık 2005 tarihine kadar taşımada kullanılan

toplam yakıtın en az 2%’si kadar biyoyakıt kullanmalıdırlar. Bu miktar 31 Aralık 2010 senesine kadar en az 5.75%’e ulaşacaktır. Ancak bu kararın revize edildiği ve AB’nin 2006 yılında bu oranı %5 olarak değiştirdiği bilinmektedir.

AB’de 2003 yılından bu yana biyoyakıtlar ve biyodizel için pek çok özendirici ve teşvik edici çalışmalar yapılmaktadır. AB Komisyonu Şubat 2006’da Biyoyakıtlarla ilgili 3 ana amacı ifade eden bir stratejiyi hayata sokmuştur.

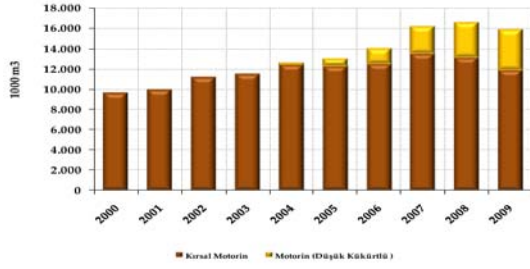
Bu amaçlar:

- AB’de ve gelişmekte olan ülkelerde biyoyakıtların daha fazla teşvik edilmesi, pozitif çevresel etkinin temin edilmesi.
- Hammaddede maliyetinin rekabet edilebilir bir seviyeye getirilmesi, 2. kuşak biyoyakıtların AR-GE çalışmaları ve pazara girmelerinin desteklenmesi
- Biyoyakıt hammaddesi ve biyoyakıtlarla ilgili gelişmekte olan ülkelerdeki fırsatların araştırılmasıdır.

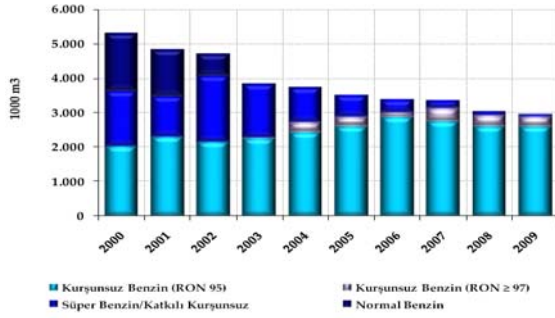
Türkiye’de Biyodizel ve Biyoetanol Konusunda Mevcut Durum

Ülkemizde kullanılan enerjinin birinci derecede fosil yakıtlardan karşılanması, petrol kaynakları bakımından kendine yeter durumda olmaması ve ihtiyacın % 92 sini ithalat yolu ile karşılanması, milyarlarca dolar petrol alımı için dışarıya ödenmesi petrol fiyatlarındaki anormal yükselişler nedeni ile ekonomimiz olumsuz etkilenmektedir. Ülkemizde 2009 yılı itibarı ile 15.8 milyon ton motorin, 3 milyon ton benzin tüketimi gerçekleşmiştir (Şekil 1,2).

AB’de biyomotorin ve biyoetanol kullanımının zorunlu hale getirilmesi, AB’ye uyum süreci dikkate alındığında, önümüzdeki yıllarda ülkemizde de biyomotorin, biyoetanol ve biyoyakıtlar talebinin artmasını sağlayacaktır. Avrupa Birliği normlarında yapılan hesaplamalara göre, **2009 yılı ülkemizde tüketilen 15.8 milyon ton motorine % 7.75 oranında biyomotorin eklendiğinde 1 280 000 ton biyomotorine; 3 milyon ton benzin tüketimi için ise 240 bin ton biyoetanole ihtiyaç duyulacaktır.** Şu anda ihtiyaç duyduğumuz toplam 1 580 000 ton biyomotorin ve biyoetanol miktarı Avrupa Birliğinin 2020,2030 yılları için belirlediği projeksiyon dikkate alındığında artarak devam edecektir (Çizelge 1).



Şekil 1. Türkiye'de Yıllara Göre Motorin Tüketimi



Şekil 2. Türkiye'de Yıllara Göre Benzin Tüketimi

Çizelge 1. AB Biyoyakıt Kullanım Hedefleri

Yıl	Hedef
2007	%5
2010	%7.75
2020	%20
2030	%30

Öncelikli olarak karbonhidratları veya yağları depo eden tüm bitki türleri sıvı enerji kaynağı üretimi için uygundur. Selüloz, nişasta ve şeker ise etanol üretimi için kullanılabilir. Bitkisel yağlar yakıt olarak kullanılabilir. Lignoselüloz içeren bitki kısımları katı yakıt olarak doğrudan enerji sağlayabilirler. Bitkisel ham maddelerden alkol elde edilmesi tarımda eski bir gelenektir. Etanol üretimi için uygun türler nişasta bitki türleri (patates, kassava), tahıllar (mısır, tane sorgum, şeker sorgum) ve şeker bitkileri (şeker pancarı, şeker kamışı)'dir (El Bassam 1998). Günümüzde etanol üretmek için en çok kullanılan bitki türleri ise arpa, buğday, mısır, şeker sorgum, şeker pancarı, şeker kamışı, patates, tatlı patates, kassava ve hayvan pancarıdır. Birkaçı hariç diğerleri Türkiye'de kısıtlamasız üretilebilir. Bunlardan mısır, tane ve şeker sorgum C₄ bitkisi olarak, ülkemiz etanol üretimine önemli katkıda bulunabilecek bitkilerdir.

Biyodizel kaynağı olan ve ülkemizde yetiştirilebilen yağ bitkilerinin şu andaki ekiliş miktarları ile ülkemizin ham yağ ihtiyacını karşılamak mümkün değildir. 2009 yılı Bitkisel Yağ Sanayicilerinin verilerine göre ülkemizde 1 milyon 801 bin ton yağlı tohum üretilmiş; üretilen tohumdan da 506 bin ton rafine yağ elde

edilmiştir. Ülkemizde 1 milyon 835 bin ton rafine yağ tüketilmiş olup; ülke ihtiyacını karşılamak için 1 milyon 722 bin ton yağlı tohum ve 939 bin ton ham yağ ithalatı gerçekleşmiştir. Ülke olarak gıda sanayi için gerekli ihtiyacımızı karşılamak için 1 milyon ha alanda daha ilave yağlı tohumlu bitki üretimi gerçekleştirmemiz gerekmektedir.

Ülkemizin Kyoto protokolüne taraf olması, AB 'ne aday olması ve uyum çalışmaları kapsamında tüketmiş olduğu motorin ve benzine 2010 yılı için % 7.75 oranında biyodizel ve biyoetanol karıştırması dikkate alındığında; biyodizel eldesi için kolza yı dikkate aldığımızda (tohumlarında % 40 yağ bulunur) 3 milyon 840 bin ton yağlı tohuma, (yaklaşık 1 milyon 160 bin ha ilave alan), biyoetanol için şeker pancarını dikkate aldığımızda 1 milyon 920 bin ton ürüne (yaklaşık 480 bin ha ilave alan) ihtiyaç duyulmaktadır.

Ülkemizin biyodizel ve biyoetanol ihtiyacının öz kaynaklarımızdan karşılanması için toplam 1 milyon 640 bin ha alanda biyoenerji amaçlı üretim yapılması gerekmektedir.

ÜLKEMİZDE BİYOENERJİ İÇİN UYGUN HAMMADDELER VE YETİŞTİRİLEBİLECEK ALANLAR

İşlenebilir tarım alanları açısından dünyada ilk 10 ülke arasında yer alan Türkiye, gerek tarım alanları, gerekse tarla bitkileri alanları açısından Avrupa ve Ortadoğu'nun en geniş arazi miktarına sahiptir. Türkiye işlenebilir 26 milyon ha toplam tarım arazisininin 19 milyon ha'ı tarla bitkileri olup, bu alanlar içerisinde de en büyük miktarı serin iklim tahıl alanları (13.9 milyon ha) oluşturmaktadır. Bu alanlar içerisinde en fazla alanı 9.3 milyon ha ile buğday (dünyada 8.) almaktadır, bu bitkiyi 3.9 milyon ha ile arpa takip etmektedir. Ülkemizde tarım genelde kurak şartlarda yapılmakta olup, yaklaşık 4-5 milyon ha civarında da nadas alanı mevcuttur. Ülkemizde yenilenebilir enerji bitkileri için gerekli hammadde ihtiyacının yerli kaynaklardan sağlanmasına yönelik, 1 milyon 900 bin hektar marjinal tarım arazisi, 5 milyon hektar nadas alanı ve şekerpancarı ile tütüne kota uygulanan araziler değerlendirildiğinde fazlası ile ihtiyaç duyulan alan karşılanabilir.

Devlet Planlama Teşkilatı'nın (DPT) 8. beş yıllık kalkınma planında ayrıntılı olarak verilen ülkemizin arazi varlığı, ekolojisi, sulanabilir alan varlığı, ekim nöbeti sistemleri, üretim seçenekleri, destekleme politikaları, sözleşmeli üretim sistemleri gibi temel

kavramlar ele alındığında, tarım sistemlerinin bilinçli planlanması – programlanması sağlandığında, gerekli ham maddenin de sağlanabileceğini beklemek kaçınılmaz bir gerçektir.

Ülkemizde var olan bu arazi varlığımızı etkin kullanabilmek, enerji bitkileri tarımı konusunda ülke genelinde yetiştirme ekolojilerine uygun bitkileri belirlemek, projeler üretmek, proje sonuçlarını bakılığın ve ilgili kuruluşların hizmetine sunmak için Enerji Bitkileri Tarımı Araştırma Merkezinin kurulması ve ülke genelinde tek merkezden koordinasyonun sağlanması gerekmektedir.

Bu kapsamda 10.01.2008 tarihli ve 00158 sayılı yazıya istinaden Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü tarafından Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü “ **Enerji Bitkileri Tarımı Araştırma Merkezi**” olarak ülke genelinde araştırma ve temel projeler yürütmekle görevlendirilmiş ve 2010 yılına kadar enstitümüz alt yapısının bu konuda tamamlanarak faaliyete geçirilmesi belirtilmiştir.

Biyodizel Amaçlı Üretilen Ürünler

İşlenebilir tarım alanları açısından dünyada ilk 10 ülke arasında yer alan Türkiye, gerek tarım alanları, gerekse tarla bitkileri alanları açısından Avrupa ve Ortadoğu’nun en geniş arazi miktarına sahiptir. Türkiye işlenebilir 26 milyon ha toplam tarım arazisinin 19 milyon ha’ı tarla bitkileri olup, bu alanlar içerisinde de en büyük miktarı serin iklim tahıl alanları (13.9 milyon ha) oluşturmaktadır. Bu alanlar içerisinde en fazla alanı 9.3 milyon ha ile buğday (dünyada 8.) almakta olup, bu bitkiyi 3.9 milyon ha ile arpa takip etmektedir.

Kolza:

Kolza yağı mevcut bitkisel yağlar içerisinde en fazla doymamış yağ oranına sahip olması, tohumlarında %38-50 yağ bulunması, katı, sıvı, ham yağ olarak kullanılması, kaynama noktasının yüksekliğe (238 °C) ile iyi bir kızartma yağı oluşu, E vitaminince zengin olması özellikle yüksek oranda oleik asit içermesi ve linoleik asit oranının 20’den yüksek olması yemeklik olarak iyi kalitede olduğunu göstermekte ve dünyada üretim alanı hızla artmaktadır. Dünyada üretilen biyodizelin % 86’sı kolzadan üretilmektedir.

Kolza ülkemizin her yerinde yetiştirilebilir. Buğdaydan bir ay kadar önce hasat edilebildiğinden, yöresine göre 2. Ürün ekimine olanak sağlar. Böylece

hem üreticini eline erken para geçmiş olur hem de 2. Üründen yararlanır. Kolza çok iyi bir rotasyon ürünüdür. Boş kalan arazinin değerlendirilmesi ve kış erozyonuna engel olması önemlidir. Pazarı hazır, tarımı kolay, ekstra bir yatırım gerektirmeyen bir bitkidir. Kolza tarımında üretim masrafları diğer ürünlerin birçoğuna göre daha azdır.

Ülkemizde Kolzanın Potansiyel Olarak Yetiştirilebileceği Alanlar:

Ülkemizde kolza buğdayın yetiştirilebildiği alanlarda gerekli yetiştirme tekniği şartları uygulandığında rahatlıkla yetiştirilebilir. Verim de bölgelere göre bariz değişiklikler meydana gelir. Kolzanın kışlık olarak yetiştirilebileceği alanları üç ana başlık altında toplayabiliriz.

- **Tabii yağış şartları altında yetiştirilebilecek kışlık kolza alanları:** Karadeniz Bölgesi Sahil kuşağı, Çanakkale, Gelibolu ve civarı, Marmara’nın doğu kesimleri, Ege Bölgesi sahil kuşağı, Akdeniz bölgesi sahil kuşağı alanlarında tabii yağış şartları altında kışlık kolza rahatlıkla yetiştirilebilir.
- **Kışlık Olarak Sulanır Şartlarda Yetiştirilebilecek Kışlık Kolza alanları:** İlk madde de belirtilen alanların dışında İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi geçit alanları, Doğu Ege Geçit Bölgesi, Van Gölü havzası ve Doğu Anadolu Bölgesinin mikroklima özelliği gösteren alanlarında Güney Doğu Anadolu Bölgesinin sulanabilir alanlarında kışlık kolzada çıkışı sağlama almak ve kışa bitkinin 6-4 yapraklı rozet dönemine girmesi amacıyla bir sefer sulanmak şartıyla yetiştirilebilir.
- **Kışlık Olarak Yetiştirilebilecek İkinci Ürün Kışlık Kolza Alanları:** Iğdır, Orta Karadeniz Sahil kuşağı ve geçit bölgeleri, Marmara, Ege Bölgesi sahil kuşağı ve Geçit bölgesinin batı kesimleri, Akdeniz Bölgesi Sahil kuşağı ve Gap bölgelerinde II. Ürün yetiştirilmesi planlanan alanlarda ön bitki olarak rahatlıkla kışlık kolza yetiştirilebilir. Bu alanlarda erkencilik sağlanması ve kışa ürünün sağlıklı girebilmesi için geçit bölgelerinde ve yağışın düşmediği alanlarda sulama yapılmalıdır.

Yazlık olarak Yetiştirilebilecek Kolza Alanları

- **Yazlık Olarak Yetiştirilebilecek İç Bölgeler:** İç Anadolu Bölgesinin Yozgat, Çankırı, Sivas gibi yüksek ve dağlık kesimleri, Doğu Anadolu Platosunun Orta ve Kuzeydoğu kesimleri, Van

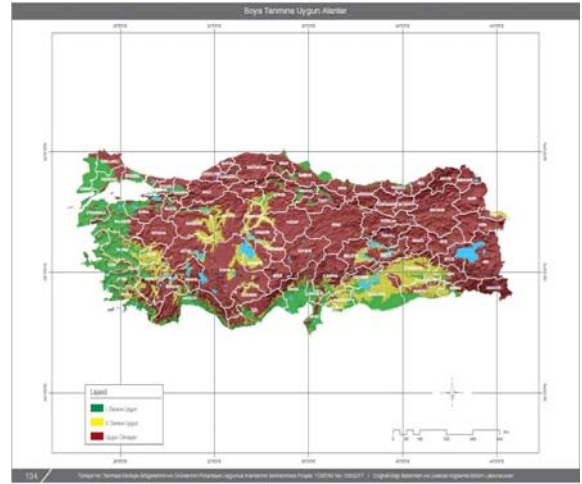
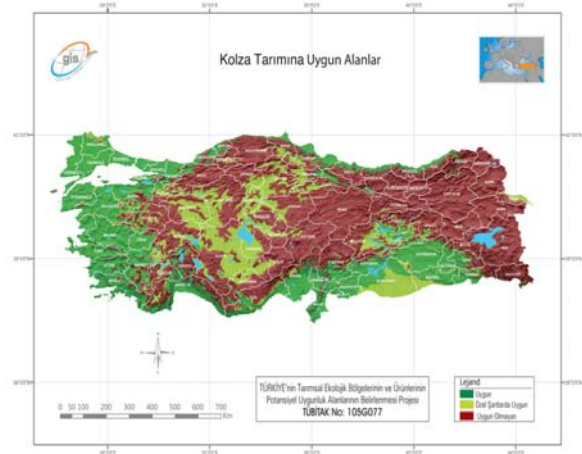
Gölü Havzası, Göller yöresinin erken tava gelen derin yapılı topraklarında kolza arpa gibi yazlık olarak yetiştirilebilir.

- **Yazlık Çeşitlerin Kışlık Olarak Üretilbileceği II. Ürün Bölgeleri:** Ege Bölgesinin güney ve güneybatı sahil kuşağı, Akdeniz Bölgesinin sahil kuşağı, Çukurova, Amik ovası ve aşağı GAP bölgesinde II. Ürün için daha fazla erkencilik sağlamak için yazlık kolza çeşitleri kullanılır.

Görüldüğü gibi yukarıdaki alanlar üst üste haritaya eklendiğinde amaca göre ülkemizin hemen hemen her tarafında buğday gibi kolza yetiştirmek mümkündür.

Soya

- Soya dünyadaki bitkisel yağların ve yüksek proteinli hayvan yemlerinin başlıca kaynağıdır. Soya tohumu ortalama %35 -40 protein ve %18-20 oranında yağ içermektedir.
- Soya'dan endüstride de sayılamayacak kadar çok değişik şekilde faydalanılmaktadır. Soya şekerlikte, inşaatlarda kullanılan macun bileşimlerinde, fungusit ve pestisitlerde, antibiyotiklerde, dizel yakıtında ve diğer birçok endüstriyel ve ecza ürünlerinde de kullanılmaktadır. Matbaa mürekkebi olarak da kullanılmaktadır.
- Hayvan besleme uzmanları için soya aminoasit ve hazmolunabilirlik bakımından oldukça önemlidir. Öğütülmüş soya, mısır gibi diğer danelerle karıştırıldığında, bu karışımın protein içeriği tek başına kullanılan besin maddesine göre daha yüksektir.
- Toprağa organik madde ve azot sağlayarak, toprağın verimliliğini arttıran önemli bir münavebe bitkisidir.
- Karadeniz, Trakya, Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde ana ürün olarak yetiştirilebilir.
- Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sulanır tarım alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilir.
- Ülkemizde iyi bir planlama ve ekim nöbeti sistemi ile 400 bin ha alanda soya tarımı yapmak mümkündür.



Şekil 3. Ülkemizde kolza ve soya tarımına uygun alanlar

Aspir

Kurağa tolerant olması nedeniyle yağışa bağlı bölgelerde buğday-nadas ekim nöbeti sistemindeki önemli yer tutar. Yıllık yağışın yüksek olduğu veya sulanabilir alanlarda verim potansiyeli yüksek bir bitki olması özellikle şekerpancarı ekilişi yapılan alanlarda da ürün deseni içerisinde değerlendirilebilir. Fosil Kaynaklı Akaryakıt açığını kapatmada önemli bir yeri olan biyodizel üretimine hammadde temininde büyük değere sahip olacağı ve üretiminin giderek artacağı düşünülmektedir.

GAP bölgesinde 1.996.000 ha alanda buğday, arpa, mercimek, tarımı yapılmaktadır. Aspir bitkisi bu ürünler ile münavebeye girdiğinde 1/5 inde aspir üretimi gerçekleştirildiği takdirde, yaklaşık olarak 400.000 ha alanda aspir üretimi yapılacağı ve ortalama 300 kg/da verim ve %30 yağ oranından 360 bin ton ham yağ üretiminin mümkün olacağı

görülmektedir. GAP, İç Anadolu, Karadeniz’in iç geçit bölgelerinde ılıman alanlarında güzlük ve rakımı yüksek ve kışları sert geçen alanlarda erken ilkbahar ekimleri önerilebilir.

Atık Yağlar

Ülkemizde 1 milyon 700 bin ton rafine yağı tüketimi söz konusudur. 300-400 bin tonu iyi bir planlama ile gıda amaçlı kullandıktan sonra atık yağ olarak toplanabilir ve biyodizel amaçlı kullanılabilir.

Biyoetanol Amaçlı Yetiştirilebilecek Ürünler Şekerpancarı:

Türkiye’de şekerpancarı üretimi, 1926’da Uşak ve Alpullu şeker fabrikalarının yapılmasıyla başladı. Şekerpancarının fazla sıcaklık isteği yoktur. Ancak, yetiştirme ve ürün verme döneminde tabandan sulanması gerekir. Bu nedenle, üretim alanlarında mutlaka sulama imkanı gelişti. Üretimi en fazla, İç Anadolu Bölgesi’nde yapılıyor. Daha sonra Orta Karadeniz, Marmara, Doğu Anadolu ve İç Ege çevresinde üretiliyor. Fazla yağıştan hoşlanmadığı için Karadeniz kıyılarında, aşırı sıcak ve kurak olan G. Doğu Anadolu’da ve yüksek gelir getiren ürünler bulunduğu Ege ve Akdeniz kıyı ovalarında yetiştirilmemektedir.

Mısır:

Yaz döneminde yağış alan veya sulama yapılan sahalarda yetiştirilir. En uygun iklim, yaz yağışlarının olduğu Karadeniz iklimidir. Bu özelliğinden dolayı arpa ve buğday tarımından farklılık gösterir. Mısır, Karadeniz kıyı şeridinde, Marmara’nın kuzey kesimlerinde tabii olarak yaz yağışlarıyla yetişebilirken, bunun dışındaki Akdeniz, Ege ve diğer iç bölgelerde yazın sulamayla yetiştirilir. Son yıllarda, mısırın yem ve yağ sanayisinde kullanımının artmasıyla, özellikle Çukurova’da üretimi yaygınlaştı. Bunun sonucunda da Akdeniz Bölgesi mısır üretiminde, Karadeniz Bölgesi’ni geçmiştir.

Buğday:

Orta kuşakta yarı kurak iklim bölgelerinde yetişen ve en yaygın üretilen tarım ürünüdür:

- * İlkbahar döneminde filizlenmek ve büyümek için yağış, yaz döneminde ise olgunlaşmak için kurak ve sıcak bir ortam ister.
- * Kışların aşırı soğuk geçmediği yerlerde sonbaharda, Doğu Anadolu’nun soğuk yerlerinde ilkbaharda ekilir.

* Akdeniz ve Ege kıyılarında Haziran ayında, İç Anadolu’da Temmuz’da, Doğu Anadolu’da Ağustosta hasat edilir.

* Türkiye’de en fazla üretim İç Anadolu Bölgesi’nde yapılır. Konya, Ankara ve Adana ise il olarak ilk 3 sırayı paylaşır.

* Karadeniz kıyılarında yazların yağışlı geçmesinden, Doğu Anadolu’nun yüksek yerlerinde ise yazların serin geçmesinden dolayı üretilmez.

Patates

Alüvyal ve kumlu topraklarda iyi yetişir. Bütün bölgelerimizde tarımı yapılabilir. En fazla tarımı İç Anadolu Bölgesinde geliştirmiştir (Nevşehir). Ayrıca Ödemiş-İzmir, Sakarya, Trabzon, Erzurum diğer önemli patates üretim merkezlerimizdir.

Tatlı sorgum

Sorgum, bitki olarak, Gramine Familyasına ait Monokotiledon sınıfındadır. 113 türü vardır ve 40000’den fazla genotip temsil etmektedir. Tatlı sorgum özel ismi ise Sorgum Vulgare var. Saccaratum Moench olup, dünya da çok yaygın olarak yetiştirilmekte olan yıllık tipik bir C4 bitkisidir. Türkiye’nin iklim koşullarına da uygun olan tatlısorgum geniş çapta yetiştirilmesi ile benzine alternatif olarak düşünülen ve özellikle Brezilya da çok kullanılan etil alkol ve veya türevleri üretiminin yanı sıra, bitkinin doğrudan yakılması ile enerji elde etmek olanaklıdır.

Tatlı Sorgum, sahip olduğu yüksek fotosentez verimi her iklim koşullarında kolaylıkla yetiştirilebilmesi, fazla sulama ve gübreye gereksinim göstermemesi nedeni ile yeğlenmektedir. Örneğin, yağış gereksinimi 300-850mm olan mısır bitkisine karşılık tatlısorgum 150-300mm yağış yeterli olmaktadır. Gübreleme gereksinimine de diğer benzer türlerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Yine bir C4 bitkisi olan mısır göre sıcaklık ve kuraklığa daha dayanıklıdır. Mısır göre %50 daha az pestisit ve gübrelemeye gereksinim duyar. Farklı iklimlerde adaptasyon yeteneği yüksek olup, düşük nitelikli topraklarda da yetişebilmektedir.

Biyokütle

Gelişmekte olan ülkelerde, enerji kaynağı olarak biyokütle yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak bu gibi ülkelerde, biyokütlenin enerjiye çevriminde geleneksel yöntemler kullanıldığı için enerji etkinliği düşük olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise biyokütlenin enerjiye çevriminde modern teknolojiler kullanıldığı

için enerji etkinliği daha yüksek olmaktadır. Toplam birincil enerji kaynakları arasında biyokütlenin oranı, gelişmiş ülkelerden Almanya'da % 2'den daha az, Danimarka'da % 7, ABD'de % 4.5, Avusturya'da % 13, ve İsveç'te yaklaşık % 17'dir [El Bassam, N. 1998.].

Türkiye'nin toplam alanı 77.056.192 hektardır. Orman alanı ise % 26'lık oranı ile 20.199.296 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Ülkemizin orman varlığının işletme şekilleri ve niteliklerine göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Orman alanlarımızın tamamı verimli orman niteliğinde olmayıp, ürün verebilen orman alanı 8,9 milyon ha (% 44) 'dir. Geriye kalan 11.3 milyon ha (% 56) orman alanı ise verim gücü düşük ormanlardan ya da tamamen verimsiz, bozuk, makilik ve çalılıklardan oluşmaktadır. Ülkemizde orman varlığının % 47,87'sine karşılık gelen 9.264.689 hektarlık alan baltalık (normal, bozuk, çok bozuk) ormandır. Baltalık niteliklerine göre açarsak enerji tesisine konu olacak potansiyel alanların büyüklüğü karşımıza çıkar.

Tarımsal Atıklar

Bir tarım ülkesi olan Türkiye tarımsal atıkların ve ürün atıklarının bol kaynaklarına sahiptir. OECD ülkeleri arasında Türkiye, ürün atıklarından hesaplanan toplam enerji potansiyelinde 9.5 milyon ton eşdeğeriyle baştan dördüncü sırada yer almaktadır [Anonymous,2000; IAE,2001].

Türkiye'de, biyokütle enerji kaynağı olarak değerlendirilebilecek tarla bitkilerinin ekim alanı yaklaşık 15 milyon ha ve üretimi 38 milyon ton'dur. 38 milyon tonluk üretime karşılık bitkiler tarlada ve işlendikten sonra yaklaşık 45 milyon ton'luk atık bırakmaktadır. Bu miktarın yaklaşık 13 milyon ton'luk kısmı kullanılabilir ve bu miktarın toplam ısı değeri yaklaşık 226 milyon GJ'dur Bu değer 5.4 milyon ton eşdeğer petrole karşılık gelmektedir. Mevcut durumda tarla bitkileri atıklarından sağlanabilecek enerji miktarı, Türkiye'nin 2004 yılı birincil enerji tüketimi miktarının % 6'sını karşılayabilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye'nin 2007 yılı sonu itibarı ile yaklaşık 2.5 milyar dolarlık bir biyomotorin pazarı bulunmaktadır. Mevcut olan 339 firmanın ALBİYOBİR 'e bildirdiği rakamlara göre toplam 3935 personel biyomotorin ve biyoetanol sektöründe hizmet vermektedir. Bunların tesis başına ortalamaları ise 11.60 kişi/tesis Türkiye'dir. **Türkiye'de mevcut tesislerin 2007 üretim kapasitesi gerekli olan miktarın yaklaşık 2 katıdır.** Şu an için tesisleşme bakımından ülkemizde bir problem söz konusu değildir. Ham madde ihtiyacının çok büyük bir bölümü ithalat yolu ile karşılanmakta çoğu tesis ise atıl beklemektedir. Burada sorun olan kısım hammaddenin ihtiyacı karşılayabilecek kadar yetiştirilememesi ve hammadde akışının tesislere düzenli sürekli akışının sağlanamamasıdır.

Modern enerji ormancılığı ile odun üreten ülkeler, hektarda ülkemizdeki bozuk baltalık ormanların üretiminin 40 katı kadar üretim sağlamaktadır. Yakacak odun üretim açığı olan Türkiye'de bozuk baltalık orman alanları, boş bırakılan ve üretim yapılmayan ya da verimsiz tarım arazilerinde, 100 000 km uzunluğundaki dere ve nehir kenarlarında, sulak alanlarda hızlı büyüyen yapraklı ağaç türleri ile modern enerji ormancılığı uygulamalarına bir devlet politikası ile başlamak gerekmektedir.

Ülkemizin "biyokütle enerji potansiyelinin saptanması" konusu birinci öncelikte ele alınmalı ve bir proje ile: enerji ormancılığından, enerji bitkileri tarımından, çeşitli yan ürün, atık ve artıklardan elde edilebilecek biyokütle materyalinin çeşitleri ve coğrafi bölgeler açısından yıllık miktarları belirlenmelidir.

Biyokütle enerjisi üretim stratejileri, uygulama olanakları ve ekonomik rekabet edebilirlikleri araştırılarak, ülkemiz için uzun dönemli "biyokütle enerjisi anaplanı" yapılmalıdır. Bu plan çerçevesinde, biyokütle üretimine yönelik orman dışı ağaç plantasyonları ve enerji bitkileri için ülke genelinde bir tarımsal üretim planlaması başlatılmalı ve konunun ekonomik boyutları ortaya konulmalıdır.

Çizelge 2. Türkiye orman alanı ve kullanımı

Niteliği	Koru (ha)	Bataklık (ha)	Toplam (ha)	Orm alana oran %	Türkiye alanı ha oranı %
İyi (verimli)	6.176.899	2.679.558	8.856.457	44	11.4
Bozuk(verimsiz)	4.757.708		11.342.839	56	14,5
Toplam	10.934.607	9.264.689	20.199.296	100	25.9

İşletme Şekli	Kapalılığı	Niteliğine Göre Adı	Alanı	Oranları	
			Hektar	İşletme Şekli İçerisinde	Tüm Orman Alanında
Baltalık	% 11 +	Normal Boz	2.679.553	% 28.92	%13.27
(koru+enerji)	% 0-10 +	Çok Bozuk	6.585.196	% 71.08	%32.60
TOPLAM			9.264.689	% 100	% 45,87

Çizelge 3. Türkiye’de biyodizel amaçlı üretilebilecek ürünlerle ilgili bazı bilgiler

Ürün	Ortalama verim da	Yağ oranı (%)	Gerekli ürün (bin ton)			Gerekli alan (bin ha)			Gerekli Biyodizel (bin ton)		
			%8	%20	%30	%8	%20	%30	%8	%20	%30
Kolza	330	33	3840	9600	14400	1152	2880	4320	1280	3200	4800
Soya	350	20	6400	16000	24000	1829	4571	6857	1280	3200	4800
Aspir	200	40	3200	8000	12000	1600	4000	6000	1280	3200	4800
Ayçiçeği	250	40	3200	8000	12000	1280	3200	4800	1280	3200	4800

Ürün	Gerekli alan (bin ha)	Biyodizel Miktarı (bin ton)	Nasıl Karşılanaçağı?
Kolza	2.100	2.400	Buğday+Arpa ekim alanlarının %15’i
Aspir	1.500	1.200	Nadas alanlarının 1/3
Soya	800	550	GAP
Atık Yağlar		500	
TOPLAM		4.650	