

İnsanoğlu yüzyıllardır, enerjinin tabii unsurlarından olan petrol ve doğalgazla hayatını idame ettirmeye çalışmıştır. Günümüzde, büyük savaşlara neden olan petrolün, bilim adamlarının yapmış olduğu hesaplamaya göre 50-60 yıllık bir ömrü kalmıştır. Nitekim, bunun bilincinde olan uluslar, alternatif enerji arayışlarına girmişlerdir. Birleşmiş Milletler de gelecek 10 yıl içinde enerji tüketiminin yüzde 25' lik kısmının yeşil enerjiyle karşılanacağını varsaymaktadır. Bu durum BM' nin gözetiminde yapılan KYOTO anlaşmasında da öngörülmektedir ve ölkemizin de bunu kabul etmiştir.

Tüm dünyada yeşil enerjiye geçiş konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. AB ölkeleri yayınladıkları 2003/30/ EC sayılı direktifte 2010 yılında 5.75 biodizel ikame oranı belirlemiş, 2030 yılında bu oranın yüzde 30 olmasını hedeflemiştir.

Almanya, İtalya, İsviçre, ABD,ve Kanada gibi ölkeler akarsularında ve göllerinde çalışan taşıma araçlarının petrolden üretilen motorin kullanmasını yasaklamıştır. Buna benzer örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Dünyada bu gelişmeler yaşanırken ölkemizde milyonlarca dolar harcanarak yapılan yatırımlar sonucu kurulan 1.5 milyon /ton kapasiteli biodizel üretim tesisleri yapılan yanlışlar nedeniyle atıl hale gelmiştir. 15 bin kişiye doğrudan istihdam imkanı sağlayan biodizel tesislerinin atıl hale düşmesi sonucu devletimiz bu sektörden elde edeceği büyük gelirlerden olmuştur.

EPDK' nın verilerine göre, ölkemizin yıllık motorin ihtiyacı 17 milyon tondur. Bunun tamamına yakın kısmı ithal edilmekte ve ölkemiz önemli ölçüde döviz kaybına uğramaktadır.

Oysa, Biodizel üretiminin önemli bir hammaddesi olan Kanola, Soya ve Aspir gerekli ürün planlaması yapıldıktan sonra alternatif ürün olarak çiftçimize ektirilmelidir.. Çiftçimiz için önemli bir alternatif ürün olan Kanola üretiminin teşvik edilmesi, AB' de, gelecek 20 yıl içinde yüzde 30' lara ulaşması hedeflenen biodizel kullanımı için önemli bir ihraç ürünü olabilecektir. Çünkü AB ölkelerinin bu kadar büyük üretim yapacak toprağı yoktur.

5015 sayılı Petrol Piyasası Kanununda bioyakıtların tanımı bulunmamaktadır. Bu da ikinci bir kayıtdışı durumunu ortaya çıkartmaktadır. Bu nedenle Kanun ile EPDK' nın uygulamaları çelişmektedir. Bu durum rekabete aykırılık, lisanssız üretim ve standart dışı, merdiven altı üretimi artırmaktadır.

Biodizel tamamen bitkisel yağlardan katalizör yardımıyla elde edilen ve dizel araçlarda hiç bir modifikasyon yapmadan direkt olarak kullanılabilen bir yakıt türüdür. Her türlü yağ bitkisinden biodizel üretilmektedir. Bu bitkiler başta ayicek olmak üzere; kanola, hindistancevizi ve kenevir, pamuk, aspir gibi yağ içeren bitkiler olarak sıralanmaktadır. Ayrıca, yemeklik atık yağlardan da biodizel

üretimi mümkündür. Biodizel, bir birim petrol yakıtı için kullanılan enerjiyle 3.2 birim biodizel üretilebilmektedir.

Biodizel üretmek için harcanan enerji normal petrol yakıtı üretmek için kullanılan enerjinin %32'si kadardır. Bu yönüyle enerji tasarrufu üretim tesislerinde çok büyük miktarlarda olmaktadır. Bir başka değişle bir birim petrol yakıtı üretmek için kullanılan enerjiyle 3.2 birim biodizel üretilebilmektedir.

Dizel yakıtlarının kullanımında açığa çıkan zehirli maddelerin kanserojen etkisi bulunmaktadır. Fakat yüzde 100 biodizel kullanımı havadaki zehirli atıkları %90 oranında elimine etmektedir. Bu oran B20(%20 biodizel+ %80dizel) kullanımında yüzde 20-40 arasında olmaktadır. Bitkisel yağlar, hayvansal yağlar veya her ikisinin karışımını biyoyakıt olarak aracınızda kullanmak için en az üç seçenek mevcuttur. Bu seçenekler kullanılmış veya kullanılmamış yağların her ikisine de uygulanabilmektedir.

Biyoakıt üretiminde kullanılan en önemli bitkiler şunlardır:

### **SOYA:**

Soya, Japonya ve Çin gibi doğu Asya ülkelerinin en önemli tarımsal ürünlerinden biri olarak, yüzyıllardan beri, buradaki insanların temel besinlerini oluşturmuştur. Anavatanının doğu Asya, muhtemelen Çin olduğuna inanılan soya, insanoğlu tarafından kültüre alınan ve yetiştirilen en eski bitkilerden bir tanesidir. Çin kaynaklarında, M.Ö. 2838 yıllarında soya bitkisinin varlığından bahsedilmektedir.

Bugün tarımı yapılan soya bitkisinin yabani formlarına, Çin ve Kore'de rastlanmaktadır. Yine, Çin kaynaklarında, soya bitkisinin, Çin medeniyetinde önemli görülen ve kutsal sayılan beş önemli bitkiden (çeltik, soya, buğday, arpa ve darı) biri olduğu, soya ekimlerinin her yıl Çin kralının da katıldığı görkemli törenlerle yapıldığı belirtilmektedir.

Bugün, dünyada yaklaşık 90.000.000 hektarlık alanda soya tarımı yapılmakta ve yıllık 200.000.000 ton civarında bir üretim gerçekleşmektedir. Dünyada en fazla soya ekimi ve üretimi yapılan ülkeler sırasıyla, ABD, Brezilya, Arjantin, Çin ve Hindistan'dır.

Soya bitkisi, tanesindeki ortalama % 18-20 yağ, % 40 protein, % 30 karbonhidrat, % 5 mineral madde (fosfor, potasyum, kalsiyum, kükürt, magnezyum vb) ve çok sayıdaki vitaminlerle (en çok A ve B), ayrıca proteinin yapısında zengin ve değerli amino asitler bulundurması nedeniyle, "harika bitki" olarak da anılmaktadır.

İnsan beslenmesinin yanında, hayvan yemi olarak da iyi bir besin kaynağıdır. Soya küspesi, hayvan yemi olarak, içerdiği yüksek orandaki protein (% 50) nedeniyle, özellikle de kümes hayvanları için çok yararlıdır ve bunların günlük beslenme programlarına konmaktadır.

Tarımsal açıdan da yararları vardır. Bir baklagil bitkisi olması nedeniyle, toprağın serbest azotunu köklerindeki nodüllerde bağlayarak, masrafsız olarak hem kendine besin maddesi temin etmekte, hem de kendisinden sonra gelecek bitkiye hazır besin elementi sunmaktadır. Ayrıca, bir çapa bitkisi olması nedeniyle de, tarladaki ot mücadelesinde (ot popülasyonunun azalmasında) fayda sağlar. Bahsedilen bu özellikleri, soyanın iyi bir münavebe bitkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu özelliklerinin yanında, sanayi'de de en çok kullanılan bitkilerden biridir. İçerdiği yüksek orandaki protein nedeniyle, soya eti yapımında, un, süt, yoğurt ve peynir yapımında, boya, muşamba, tutkal gibi daha bir çok sanayi ürünü imalatında kullanılmaktadır. Soyadan elde edilen sanayi ürünü sayısı 200'e yaklaşmıştır. Kısaca, her yönüyle faydalı bir bitki olan soya, Dünyanın en değerli sanayi bitkileri arasında yerini almıştır. FAO verilerine göre, 2004 yılı Dünya ekiliş alanının, 91.145.361 ha. olması ve toplam üretimin de 206.407.627 ton olması, soyanın dünyaca öneminin bilindiğine bir kanıttır.

Hem beslenme hem de sanayi açısından son derece değerli bir bitki olan soya, ülkemiz tarımındaki hak ettiği yeri maalesef henüz alamamıştır. Ülkemizde soyanın ilk olarak Ordu ilinde I. Dünya savaşı yıllarında yetiştirilmeye başlandığı bilinmektedir. Ordu ve Samsun illerinde 1980 yılına kadar yetiştirilen soya, bu yıllarda Akdeniz bölgesine de götürülmüş, ana ürün yanında, II. ürün programına da alınmıştır. İlk yıllarda gerekli ilgiyi görmüş ve yayım çalışmaları ile ekiliş alanları yavaş yavaş bir miktar artmıştır. Devlet tarafından 1981 yılında destekleme kapsamına alınmasıyla üretiminde artışlar yaşanmıştır. Öyle ki, desteklemenin sona erdiği 1987 yılında ekiliş alanı 112.000 hektara ulaşmış ve 250.000 ton ürün elde edilmiştir. Destekleme kapsamına 1991 yılında tekrar alınmış ve bu destek 1993 yılı sonuna kadar sürdürülmüş ve 1994 yılından itibaren de destek kapsamından çıkarılmıştır. Destek kapsamından çıkarılması sonucunda gerekli ilgi ve desteği bulamayınca, tarımdaki yerini kaybetme noktasına gelmiştir. Son yıllarda, devlet tarafından tekrar destekleme prim ödemesi kapsamına alınan birkaç bitkiden birisidir. Çiftçiler, üreterek satışını yaptığı soya ürününün her kg'ı için belirli bir destekleme primi almaktadır.

Ülkemize girişinden bu yana, ekiliş alanları açısından hep çalkantılı dönemler geçirmiştir. Örneğin, ekiliş alanı 1980 yılında 3.000 ha. iken, 1987 yılında 112.000 hektara kadar yükselmiş, 10 yıl sonra, 1997 yılında 19.000 hektara gerilemiş ve 2000 yılında ise, 15.000 hektarda karar kılmıştır. FAO'nun verilerine göre ise, 2004 yılında, ekim alanı 14.000 hektar, üretim miktarı 50.000 ton ve ortalama verim, dekara 357 kg olmuştur. Halen, Karadeniz bölgesinde, Ordu ve Samsun illerinin yanında, Akdeniz bölgesinde Antalya ve Çukurova bölgelerinde (Adana ve Osmaniye) ekimi yapılmaktadır. Bazı bölgelerde, "Çorum fasulyesi" veya "şeker fasulyesi" diye bilinen bitki, aslında soya bitkisidir.

Yıllık soya üretimimiz kendi ihtiyaçlarımızı karşılamaktan çok çok uzaktır. Ülkemizdeki yağ açığının kapatılması ve özellikle hayvancılığımıza (özellikle kümes hayvancılığı) yem temini amacıyla her yıl yurt dışından soya, soya yağı ve soya küspesi ithal edilmektedir. FAO' nun 2004 rakamlarına göre, yurt dışından ithal ettiğimiz soya ve soya ürünlerinin tane olarak karşılığı yıllık yaklaşık 1.500.000-2.000.000 ton dur. Kendi ürettiğimiz yıllık 60.000-70.000 ton ile mukayese edersek, şu andaki soya üretimimizi 25-30 kat arttırmak zorunda olduğumuz gayet açıktır.

Bazı ülkeler, soyayı stratejik bir bitki olarak kabul etmiş ve üretimine büyük önem vermiştir. Örneğin, A.B.D' nin 2004 yılı soya üretimi yaklaşık 85.000.000 ton dur. Diğer bir ifadeyle, Dünya yıllık soya üretiminin % 40' indan fazlasını tek başına üretebilmektedir. Bu nedenle de, A.B.D Dünyanın en fazla soya ihracatı yapan ülkesi haline gelmiştir. Her yıl yaklaşık 7-10 milyar dolarlık soya ihraç etmektedir. Örneğin, A.B.D' nin 2003 yılı soya ihracat geliri 9.7 milyar dolar olmuştur. Brezilya ise, 2004 yılında 10 milyar dolarlık soya ihracatı gerçekleştirmiştir.

## **KANOLA:**

Kanola, bitkisel yağ kaynağı olarak yağlı tohumlu bitkiler olan ayçiçeği, soya, pamuk ve yer fıstığı arasında üretim açısından üçüncü sırayı almaktadır. Dünya'da yıllık üretimi 22 milyon ton civarındadır. En çok üreten ülkelerden Çin 4.5, Hindistan 4.4, Kanada 2.8, Polonya 0.5, Fransa 0.47, Pakistan, 0.4, Almanya 0.4, İngiltere 0.3 milyon ha ekim alanına sahiptir.

Ülkemize ise Balkanlardan gelen göçmenler ile kolza adı ile 1960 yıllarında getirilmiş ve Trakya'da ekim alanı bulmuştur. Ancak kolza ürününün yağında insan sağlığına zararlı Erusik asit, küspesinde de hayvan sağlığına zararlı Glukosinolat bulunması nedeniyle 1979 yılında ekimi yasaklanmıştır. Kolza'da erusik asit ve glukosinolat ihtiva etmeyen çeşitler araştırmalar sonucu geliştirilmiştir. Bu çeşitler ilkönce Kanada'da ıslah edilmesi nedeniyle kanola adı verilmiştir. Ülkemizde bitkisel yağ açığını kapatmak amacıyla kanola tarımının yaygınlaşması için çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemizde rapiska, rapitsa, kolza isimleriyle de bilinen kanola, kışlık ve yazlık olmak üzere iki fizyolojik döneme sahip bir yağ bitkisidir. Kanola danesinde bulunan % 38-50 yağ ve % 16-24 protein ile önemli bir yağ bitkisidir. Eskidene kolza olarak isimlendirilen çeşitler % 45-50 oranındaki Erusik asit içeriği ıslah çalışmaları ile % 0 düzeyine düşürülmesi sonucu bitkinin tekrar bitkisel yağ ihtiyacı için yeniden üretime alınmasını sağlamıştır.

Dünya kanola üretimi son yıllarda 12 milyon ton'dan 16 milyon tona yükselmiştir. Ülkemizde kanola tarımına tekrar son yıllarda Tekirdağ, Edirne, Kırklareli ve Samsun yörelerinde başlanmıştır, ancak ekilişi henüz 2000 ha gibi çok küçük alanda yapılmaktadır.

Kanola bitkisinin kışlık çeşitlerinin Ülkemizde uygun iklim koşullarında buğday ile ekim nöbetine girmesi sonucu ekim nöbeti zenginleşebileceği gibi yağ açığının kapatılmasına da önemli katkısı olacaktır. Bu bitkinin yetişmesi için uygun iklim koşulları Ege, Çukurova, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu'nun pamuk, Marmara bölgesinin Trakya kesiminde ise ayçiçeği ve buğday ekilen alanlarında mevcuttur. Kanada ve Avrupa ülkelerinde ıslah edilmiş erüsik asitsiz, yağ ve protein oranı yüksek yeni kolza çeşitleri kanola ismiyle ekilmektedir. Kanola çeşitlerinden elde edilen bitkisel yağ besin değeri ve içeriği bakımından zeytinyağı ve yerfıstığı yağının kalitesine yakın olup, dünya kanola üretiminin önemli bir kısmı insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Kanola tohumlarında yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspe değerli bir hayvan yemidir. Küspesinde %38-40 protein bulunduğundan soya küspesi ile karıştırılıp hayvan yemi olarak kullanılabilir. Kanola arıları cezbeden sarı çiçeklere bol miktarda sahip olduğundan arıcılar içinde değerli bir bitkidir. Bir hektardan kanolanın çiçek döneminde bal arıları 15 günde 100 kg bal ve yaklaşık 1 kg bal mumu yapabilir. Bunun yanında kolza olarak isimlendirdiğimiz erusik asit oranı yüksek olan çeşitlerden elde edilen yağlar sanayide, elektrik trafolarında, biyoyakıt (biodizel) olarak Fransa ve Almanya gibi Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır.

Kanola tohumlarından soğuk presleme ile elde edilen ham yağ metanol ile katalizör eşliğinde normal basınç ve ısıda estere dönüştürülür ve Dın 51606 kalitesindedir. 1 kg tohumdan 450 gr yağ çıkmaktadır ve metanol ile reaksiyondan sonra 450 gr biodizel yakıt elde edilebilmektedir.

### **ASPIR:**

Yalancı safran, Amerikan safranı ve boyacı safranı gibi isimlerle de bilinen, tek yıllık, geniş yapraklı, sarı, kırmızı, turuncu, beyaz ve krem renklerinde çiçeklere sahip, dikenli ve dikensiz tipleri olan, kurağa dayanıklı ve ortalama yağ oranı % 30-50 arasında değişebilen bir yağ bitkisi olan aspir bitkisinin, Güney Asya orijinli olduğu, ilk olarak Asya kıtasının güneyinde, Ortadoğu bölgesinde ve Akdeniz ülkelerinde ekildiği bilinmekte ve tüm dünyaya buradan yayılmış olabileceği kabul edilmektedir. Hatta, milattan önce ekildiği bilinen ve yaklaşık 3500 yıl önce Mısırda ekilmesi nedeniyle, bu bitkinin buradan yayıldığı da kabul edilmektedir. Günümüzde Dünya üzerinde yayılmış toplam 25 yabancı türü bulunmaktadır. Neredeyse, tarih öncesi zamanlardan beri, Çin, Japonya, Hindistan, Mısır ve İran'da tarımının yapıldığı bildirilmektedir. Orta Çağ döneminde İtalya, Fransa ve İspanya'da tarımı yapılmış, Amerika kıtasının keşfinden hemen sonra da, İspanyollar tarafından önce Meksika'ya, daha sonraları oradan da Venezuela ve Kolombiya'ya götürülmüştür. A.B.D' ye girişi ise, 1925 yılında Akdeniz ülkelerinden olmuştur.

Yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe, içerdiği % 25' e varan ham protein oranıyla (ortalama % 22-24) hayvancılıkta iyi bir yem kaynağıdır. Tohum kabukları sanayide pek çok alanda kullanılabilir. Örneğın, daha yoğun ve sert yüzeyli kağıt yapımında; hafif ve gözenekli fırınlanmış tuğla ve seramik yapımında; yalıtım işlerinde dolgu maddesi olarak; kolay kırılabilir hassas eşyalar için ambalaj paketi yapımında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Aspir bitkisi, yeşilken direkt olarak hayvanın otlatılmasına da uygundur. Direkt olarak otlatmanın yanında, silaj veya kuru ot (yem) yapımına da elverişlidir. Yem olarak, çok lezzetli ve besleyici olup, besin değeri en az yulaf ve yoncaya eşdeğerdir. Tohumları (Tane olarak), büyükbaş hayvanlara günde 2 kg' ı geçmemek üzere, kırdırılmadan, bütün halde arpa gibi yedirilebilir. Yağlı tohum olduğu için, bu şekilde beslenen süt hayvanlarında süt veriminin artış gösterdiği tespit edilmiştir. Yıllar önce, aspir bitkisinden elde edilen boyalar gıdaların ve kumaşların boyanmasında kullanılıyordu.. Fakat, halen bazı Asya lkelerinde, geleneksel ve dini günlerinde aspir çiçeklerinden elde edilen boya maddeleri kullanılmaktadır. Ayrıca, yine kırmızı aspir çiçeklerinden elde edilen kırmızı boya, bu ülkelerde özellikle ipek kumaşların boyanmasında kullanılmaktadır.

Bugün, Hindistan, ABD, Meksika, Kazakistan, Kırgızistan, Etiyopya ve Avustralya gibi ülkelerde geniş alanlarda üretimi yapılan bir yağ bitkisi haline gelmiştir. Tohumlarından elde edilen yağ, yemeklik olarak kullanılmaktadır ve kalitelidir. İnsan sağlığı açısından önemli olan toplam doymamış yağ asitleri oranı çok yüksektir. Özellikle Oleik tipte olanlar, biodizel yapımında kullanılmaktadır. Aspir yağı, içerdiği yüksek orandaki linoleik asit (Omega-6) nedeniyle çabuk kuruyan yağlardan olduğundan, boya sanayinde de kullanılabilir.

# **BİODİZEL VE HAMMADE BİTKİLERİ**