



YENİ BİR YERLİ YENİLENEBİLİR ENERJİ

“BİYODİZEL”

Günümüzde, petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil kökenli, birincil enerji kaynaklarının yanı sıra yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji teknolojisinde değerlendirilmesi yoğun bir ilgi konusu. Yüksek potansiyele sahip bu yenilenebilir enerji kaynaklarından biri de ‘biyokütle’. Hidrokarbon bileşikler olan ve fosil olmayan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler biyokütle enerji kaynağı. Bu kaynaklardan üretilen enerjiyse “biyokütle enerjisi” olarak tanımlanıyor. Dizel motorları için biyokütle kökenli en önemli dizel motoru alternatif yakıtı “biyodizel”dir ve motorine eş değer bir yakıttır. Doğrudan veya motorin ile belli oranlarda karıştırılarak kullanılabilir.

Türkiye birincil enerji kaynakları bakımından kendi kendine yeten bir ülke değil. Ne var ki, biyoenerji potansiyeli bakımından umut verici bir konumda. Türkiye’nin alışlagelmiş kaynaklardan enerji üretimi, ülkemizin artan enerji talebini karşılamaktan uzak. Petrol tüketimimizin yaklaşık % 85’inin dış kaynaklara bağımlı olması ve on sene önceki petrol fiyatlarının yaklaşık sekiz kat artması, sanayileşmekte olan ülkemizin ekonomik gelişmesini olumsuz yönde etkilemekte.

Fosil yakıtların yolaçtığı çevre felaketlerinin artması, global ısınma ve petrolün tükenmesi de alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına olan gereksinimi artırıyor ve bilimadamlarını araştırmalara yöneltiyor.

Günümüzde dünyanın en önemli çevresel sorunu olarak sera etkisinden kaynaklanan global ısınma gösteriliyor. Global ısınma, fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan, başta CO₂ salınması üzere SO_x ve NO_x gibi diğer zararlı salımların bir sonucu. Glo-

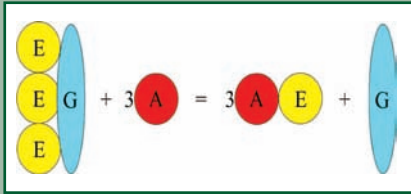
bal ısınma, dünyanın daha fazla ısınmasına, buzulların erimesine, iklimlerin değişmesine ve dünyanın doğal dengesinin bozulmasına neden oluyor.

Türkiye gibi enerji gereksiniminin büyük bir kısmını fosil yakıtlara bağılı olarak ve yurtdışından karşılayan ülkeler için enerji gereksinimi, başedilmesi gereken yaşamsal bir sorun. Bu nedenle sürdürülebilir ekonomik büyüme için uygun teknolojilerle, özellikle ulusal olan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıma sunulmasının

yararı tartışılmaz. Enerji politikalarında göz önüne alınması gereken temel unsur, teknolojik ve sosyal gelişmeyi destekleyecek, refahı artıracak şekilde enerji ihtiyacını karşılamak üzere ulusal, mümkün olduğu kadar dışa bağımlı olmayan, güvenilir, sürekli, kaliteli temiz ve ekonomik enerji türlerine yönelmek.

Biyodizel Nedir? Nelerden, Nasıl Üretilir?

Dizel motorunun mucidi Rudolph Diesel, 1893'te Almanya'da motorunun denemesini gerçekleştirdikten sonra 1898'te Paris Dünya Fuarı'nda yer fıstığı yağını yakıt olarak kullanan motorunu sergilemiş. R. Diesel 1911'de "Bitkisel yağların motor yakıtı olarak kullanımının tarımın gelişimine ciddi bir katkısı olacağını" vurguladı. 1912'de "Bitkisel yağların motorlarda kullanımı günümüzde önemsiz görünebilir, ancak bitkisel yağlar zamanla petrol ve kömür katranı kadar önem kazanacak" demiş.



Biyodizel, kanola (kolza), pamuk, soya, aspir, ayçiçek gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağlarla, atık kızartma yağlarının veya hayvansal yağların bir katalizör (NaOH veya KOH) eşliğinde kısa zincirli bir alkolle (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir ürün. Donmuş yağ ve balık yağı gibi hayvansal yağlar da biyo-

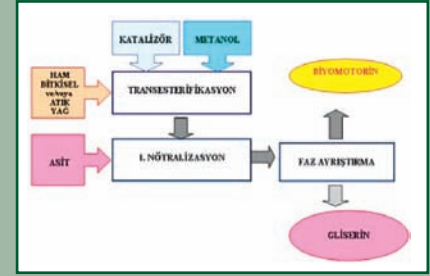
dizel yakıt yapımında kullanılabilir. Biyodizel, uzun zincirli yağ asitlerin mono alkol esteri olması nedeniyle "yağ asidi metil esteri, YAME" yada metil esteri adıyla tanımlanıyor (alkol olarak metil kullanıldığında). Bu işlemde alkol olarak metil alkol, kolay elde edilmesi, ucuz olması, daha iyi bir reaksiyon göstermesi, yüksek esterleşme özelliği ve daha az miktarda kullanılması nedeniyle etil alkolle göre daha çok tercih ediliyor ve bu nedenle metil esteri adını alıyor.

Bitkisel yağlar, motorine alternatif olarak hiçbir işlem yapılmadan doğrudan dizel motorlarda motorin yerine kullanıldığında viskozitesinin (kıvamının) çok yüksek olması, düşük sıcaklıklarda katılaşması, motorda supap, piston ve yanma odasında karbon birikintilerine, püskürme sorunlarına, yakıt sistemi parçalarının zarar görmesine, tıkanmalara, vuruntuya, soğuk havalarda ilk hareket zorluklarına, yağlama sıvısının özelliğinin bozulmasına, aşınmalara, egsoz gazı çıkışlarında, da büyük bir kirliliğe neden olmaktadır. Zarar veren bu problemlerin ortadan kaldırılması için bitkisel yağın içerisindeki gliserin, sabun, nem ve diğer kalıntıların alınarak viskozitelerinin düşürülmesi gerekiyor.

Biyodizel Üretim Tesisinde İzlenen Yöntem

Yağ, kıvamlı bir akışkan. Kıvamın, düşürülmesi için kullanılan yöntemler, mikroemiyon, seyreltme, piroliz ve transesterifikasyon yöntemleri olarak sayılabilir.

Bunların içerisinde en çok tercih edilen teknik, "transesterifikasyon".



Kaynak: Elektrik İşleri Etüt İşleri İdaresi

Transesterifikasyon yönteminde biyodizel, gliserinin yağ veya bitkisel yağdan ayrıldığı transesterleşme adı verilen bir kimyasal süreçle elde ediliyor. Bu işlem sonucunda iki ürün, metil esterler (biyodizelin kimyasal adı) ve değerli bir yan ürün olan gliserin ortaya çıkıyor.

Transesterifikasyon Yönteminde Uygulanan İşlemler

- Paslanmaz çelik bir tankta bulunan metil alkol üzerine, miktarı titrasyonla belirlenmiş kadar katalizör (NaOH, sodyum hidroksit veya KOH, potasyum hidroksit) eklenerek bir karıştırıcı ile tamamen çözününceye kadar karıştırılır. Bu karışıma metoksit denir.

- Reaktörde bulunan bitkisel yağ ısıtılıp nemi atılır. Üzerine metoksit eklenip belli bir süre belli bir sıcaklıkta tutulup karıştırılır. Bu sıcaklık, reaktör atmosfere açıksa metil alkolün kaynama sıcaklığı olan 64,7 °C'nin 5-8 °C altında olmalı.

- Belli bir süre (örneğin sekiz saat) reaktörde soğumaya ve çökmeye bırakılır. (Eğer sistemde seperatör (ayırıştırıcı) varsa, bekletmeden seperatöre ayırıştırılır ve dinlenme tanklarına alınır.)

- Reaksiyon tamamlandıktan sonra reaktörde biyodizel ve gliserin olmak üzere iki temel ürün oluşur ve yoğunluğu fazla olan gliserin ağırlığından dolayı tankın dibine çöker. Bunlar ayrı dinlenme ve yıkama tanklarına alınır. Kostik fazla kullanılmışsa, biyodizel ile gliserin arasında bir sabun tabakası oluşur.

- Fazlar ayrıldıktan sonra, geri kazanım sistemi varsa alkol geri kazanılır.

- Gliserinden ayrılmış metil ester biyodizel, nötralize etmek, içerisindeki



katalizör, sabun ve diğer kalıntıları almak ve pH değerini 7 'ye düşürmek için ılık su ile, devri çok yüksek olmayan bir karıştırıcı ile karıştırılarak yıkılır. Katalizör, yıkama ile sabun fazına geçer ve dibine çöker. Altından çıkan bu kısım alınır. Yıkamaya, renk berraklaşınca ve pH 7'ye düşünceye kadar devam edilir. İlk yıkama suyu süt gibi olabilir. (Santrifüjlü sistemlerde su ve ham biyodizel santrifüj ile karıştırılarak yıkama tankına gönderilir)

- Kurutma tankında kurutma işlemi ve vakumlama yapılır. Biyodizel, işlem sonucunda % 99 saflıkta üretilmektedir. İçerisindeki su oranı en fazla 100 ppm (milyonda 100) olmalıdır. Alkol oranı ise % 0,5'i geçmemeli. İşlemden gliserin miktarıysa yaklaşık % 10 civarındadır.

- Biyodizelde su, alkol, katalizör, sabun olursa; alkol, ani yanmaya ve motor parçalarının zarar görmesine, piston ve supapların erimesine neden olur. NaOH, motor bileşenlerine zarar verebilir. Sabun enjektör ve yakıt pompasının tıkanmasına neden olabilir.

Biyodizelin Özellikleri

Biyodizel, orta uzunlukta C16-C18 yağ asidi zincirlerini içeren metil veya

etil ester tipi bir yakıttır. Oksijene zengin yapısı, biyodizeli petrol kökenli motorlardan ayırır. Biyodizel, motorine çok yakın ısıl değere, motorinden daha yüksek alevlenme noktasına sahiptir. Bu özellik, biyodizeli kullanım-taşıma-depolamada daha güvenli bir yakıt yapar.

Biyodizel petrol içermez; fakat saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir.

B5 : %5 Biyodizel + %95 Dizel karışımı

B20 : %20 Biyodizel + %80 Dizel karışımı

B50 : %50 Biyodizel + %50 Dizel karışımı

B100 : %100 saf Biyodizel

- Biyodizel karanlık, temiz, kuru, bir ortamda depolanmalı, aşırı sıcaktan kaçınılmalı. Depo tankı malzemesi olarak yumuşak çelik, paslanmaz çelik, florlanmış polietilen ve florlanmış polipropilen seçilebilir. Depolama, taşıma ve motor malzemelerinde bazı elastomerlerin, doğal ve butil kauçukların kullanımı sakıncalı. Çünkü biyodizel iyi bir çözücü olduğundan bu malzemeleri parçalamakta. B20 oranının üzerindeki kullanımlarda, biyodizel uyumlu Viton B tipi elastomerik malzemelerin kullanımı öneriliyor. B100 biyodizelse, bakır içerikli metaller (pirinç, bronz) ile kurşun, kalay, çinko,

galvaniz kaplı yüzeyleri çözerek tortu oluşumuna neden olur. Yakıt sistemi ve filtrelerin tıkanmasına neden olabilir.

- Bakır şerit korozyonu (aşınma), yakıtın metal üzerindeki korozyon etkisini gösterir.

- Biyodizel, motorine göre % 8 daha az enerji içerir. Bu oran B20 biyodizelde %1-2 arasına düşüyor. B5 biyodizeldeyse fark edilemiyor.

- Akma noktası, dizel yakıtlarda özellikle soğuk havalarda önem kazanıyor. Eğer değeri yüksek olursa, yakıtın akıcılığı azalacak ve motor zor çalışacaktır. Akma noktası, yakıtın belirlenmiş standart koşullar altında soğutulması sırasında akıcılığının devam ettiği en düşük sıcaklığı ifade eder. Özellikle atık kızartma yağları ve hayvansal yağlar çok miktarda doymuş yağ asitleri içerirler ve daha çabuk donarlar.

- Jelleşme olduğunda filtre tıkanır ve pompa yeterli yakıtı basamaz. Bu noktaya, soğuk filtre tıkanma noktası denir.

- Bulutlanma noktası, yakıtın belirlenmiş standart koşullar altında soğutulma sırasında wax kristallerinden oluşan sisin görüldüğü sıcaklıktır.

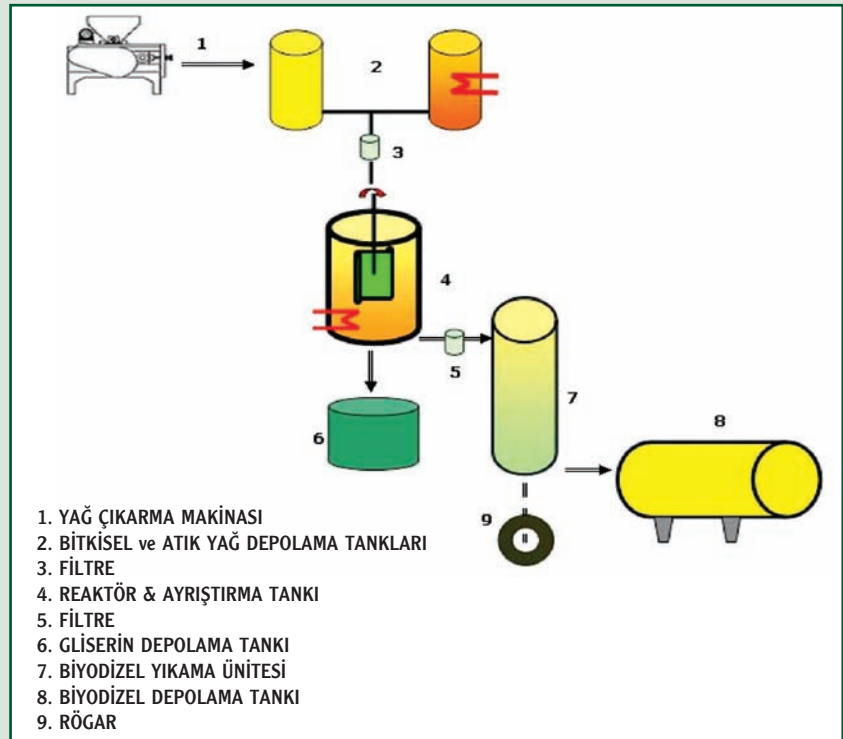
- Yoğunluk önemli bir parametredir. Yoğunluk düşük olunca, yakıtın

Süreç Akım Şeması

İşlemden 1 litre bitkisel yağ için yaklaşık 200 ml metil alkol ve katalizör olarak yaklaşık 3,5-5 gr NaOH kullanılır. Katalizörün konulacak optimum miktarı, titrasyon (bir çözeltiye başka bir çözeltinin azar azar aktarılmasıyla reaksiyona girdiği anın belirlenmesi) sonucunda saptanır. Eğer KOH kullanılacak olursa 1,425 kat daha fazla katalizör kullanılmalıdır. Katalizör en az % 90 saflıkta olmalıdır. Katalizör serbest yağ asitlerini nötralize etmek için gereklidir. Alkolün saflık oranı % 99 olmalıdır.

Serbest yağ asidi ve su miktarı fazlaysa, sabun oluşumuna ve gliserinin tam olarak ayrılması sorunlarına neden olur. Fazla alkol, yağın estere dönüşmesinden emin olmak için kullanılır. Sisteme eklenecek alkol geri kazanım sistemiyle ani buharlaştırma ve damıtma yoluyla fazla alkolün % 50- 70'i geri kazanılabilir.

Hem metil alkol hem de kostik vücuda ve gözle temas etmemelidir. Mutlaka, maske, koruyucu giysi ve eldiven kullanılmalıdır. Körlüğe ve ölüme neden olabilir.





TÜBİTAK'ta Biyodizel

TÜBİTAK MAM Enerji Enstitüsü tarafından Devlet Planlama Teşkilatı desteği ile yürütülmekte olan "Alternatif Motor Yakıtı: Biyodizel" projesi kapsamında kanola, soya ve pamuk gibi bitkisel yağlardan TS EN14214 standardına uygun

tutuşması daha kolay olur. İşlem sonunda yoğunluğun yüksek çıkması, biyodizelden gliserinin yeterince uzaklaştırılmadığını gösterir.

• Biyodizelin viskozitesi (ağdalılık ölçüsü, kıvamı) mümkün oldukça düşük olmalı. Viskozite yüksekse enjektör ve pompada sorunlara yol açacaktır. Enjektörler, 1,3-4,2 mm²/s viskozite için üretilirler. Viskozitenin yüksek çıkması, esterleşmenin tam olmadığını gösterir.

• Karbon kalıntısı, transesterifikasyonun iyi gerçekleştiğini; yakıttan sabun, gliserin ve diğer kalıntıların ayrıldığını gösterir.

biyodizel üretilmektedir. Bununla birlikte farklı hammaddelerin yağ asidi profiline göre üretilen biyodizelin kalitesi belirlenmektedir. Üretim ve saflaştırma çalışmalarına ek olarak, sodyum metoksit üretim prosesi üzerine çalışmalar devam etmektedir. Bu çalışmalar ile birlikte transesterifikasyon reaksiyonuna etki eden parametreler belirlenerek optimizasyon çalışmaları gerçekleştirilmektedir.

• Setan sayısı yüksek olmalı. Setan sayısı, dizel motorda, sıkıştırılıp ısıtılan yakıtın düzgün tutuşma özelliğini belirleyen bir sayı. Değeri yüksek olunca, tutuşma gecikmesi süresi azalıyor ve yakıtın ani ve vuruntulu yanması önleniyor.

• Yakıt içerisindeki su ve kalıntı miktarı fazlaysa, motorda korozyona neden olur. Enjektörleri ve pompa elemanlarını aşındırır.

• Kükürt, motor ve çevreye büyük zarar verir. Biyodizelde oldukça az bulunur. Biyodizelin kükürt oranı 15 ppm'i (milyonda 15 parçayı) geçmez.

• İyot değeri, yakıtın doymamışlık

Çalışmaların sonucunda etkin kullanımlı, yüksek ürün saflığı sağlayan, reaksiyon verimi yüksek biyodizel üretim ve saflaştırma sistemi geliştirilmesi ve sürekli proses ile laboratuvar ölçekli sistem kurulması hedeflenmektedir.

Ayrıca biyodizelin yakıt analizleri için ölçüm altyapısı tamamlanmıştır. TS EN 14214 ve TS EN 14213 standardına göre yakıt analizleri gerçekleştirilmektedir. Proje sonunda farklı biyodizel/dizel karışım oranları için araç performans ve emisyon testleri de gerçekleştirilecektir.

T.C Ulaştırma Bakanlığı, İTÜ OTAM ve TÜBİTAK MAM ortaklı "Ulaştırma Sektöründe Sera Gazı Azaltımı" projesi kapsamında ise TÜBİTAK MAM tarafından biyodizel için yanma modellenmesi gerçekleştirilecektir. Biyodizel için optimum yanma koşulları belirlenerek, yüksek emisyon değerlerinin azaltılması yönünde modelleme çalışmaları yürütülecektir.

değerini verir. İyot değeri 100-120 arasında olmalı. Aksi halde motor yağı polimerleştirip bozabilir. Tortu oluşturur. Depolama problemleri de ortaya çıkabilir.

Biyodizelin Avantajları

Biyodizel C16-C18 yağ asidi zincirlerini içeren metil veya etil ester tipi bir yakıttır. Oksijene zincir yapısı, petrol kökenli motorinden ayırır. Biyodizel:

• Çevre dostudur ve eksoz gaz çıkışları çok azdır.

• Yeni istihdam alanları yaratır ve

ülke tarımını kalkındırır, göçü azaltır.

- Yenilenebilir kaynaklardan, tarımsal ürünlerden ve atıklardan elde edilir.

- Atık, bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilir.

- Anti-toksik etkilidir.

- Biyolojik olarak hızlı ve kolay bozunabilir.

- Kanser yapıcı madde ve kükürt oranı çok düşüktür.

- Yüksek alevlenme noktası ile kolay depolanabilir, taşınabilir ve kullanılabilir

- Yağlayıcılık özelliği iyidir.

- Motor ömrünü uzatan, kurum oluşturmeyen bir yakıttır.

Yakıt Özellikleri	Dizel no.2	Biyodizel
Standart	ASTM D. 975	ASTM D. 6751 EN 14214
Yakıt tertipi	C10-C21 HC	C12-C22 YAME
Alt ısııl değeri, Btu/gal	-131,29	-117,09
Kinematik Viskozite, mm ² /s,	1,3 - 4,1	1,9 - 6,0
Karbon, %	87	77
Oksijen %	0	11
Sülfür %	0,05 max.	0 - 0,0024
Parlama noktası °C	60-80	100-170
Bulutlanma noktası °C	(-15) - (5)	(-12) - (12)
Akma noktası °C	(-35) - (-15)	(-15) - (-10)
Setan sayısı	40-55	48-65
Özgül Ağırlık, kg/m ³ @15 °C	820-860	875-900
Su ve tortu %	0,05 max.	0,05 max.

- Ulaşım dışında Isıtma sistemleri ve jeneratörlerde kullanıma uygundur.

- Stratejik özelliklere sahip yerli kaynaktır.

- Mevcut dizel motorlarında tasarım değişikliği gerektirmeden kullanılabilir. (B20)

- Isıl değeri motorinin ısııl değerine oldukça yakın değerdedir.

- Setan sayısının, motorinin setan sayısından daha yüksek olması nedeniyle daha vuruntusuz ve dengeli yanma sağlar.

- Motorine yakın, özgül yakıt tüketimi, güç ve moment değerlerine sahiptir.

- Çözücü olması nedeniyle motoru güç azaltıcı birikintilerden temizleme özelliği vardır.

Biyodizelin Yasal Mevzuatı ve Durumu

Biyodizel için, Avrupa Birliği Standardı EN 14214, Amerikan Standardı ASTM D 6751 yürürlükte bulunuyor.

Türkiye'de bitkisel, atık ve hayvansal yağlardan elde edilen biyodizel standartları.

1) Oto Biyodizeli - TS EN 14214

2) Yakıt Biyodizeli- TS EN 14213

EN 14214 "Otomotiv yakıtları - Dizel motorlar için yağ asidi metil esterleri (YAME) - Özellikler" 28.1.2004 tarihinde yürürlüğe konmuş, 13 ekim 2005 tarihinde, "Otomotiv Yakıtları-Yağ Asidi Metil Esterleri (YAME-Biyodizel) - Dizel Motorlar İçin - Gereklere ve Deney Yöntemleri" adıyla Türkçeleştirilerek TS EN 14214 standardı olarak yayımlandı. (1.1.2006 tarihinden itibaren yürürlüğe girdi.)

Bu standart, dizel motorları için %100 derişimlerde otomotiv yakıtı olarak kullanılan veya EN 590'da belirtilen özelliklere uygun dizel yakıtlara ilave edilen yağ asidi metil esterlerinin (YAME) özelliklerini ve deney yöntemlerini kapsıyor.

TS EN 14213 "Isıtma Yakıtları - Yağ Asidi Metil Esterleri (YAME-Biyodizel)- Gereklere ve Deney Yöntemleri" standardı 27.9.2005 tarihinde yayımlandı.

Biyodizel, 5015 Sayılı "Petrol Piyasası Kanunu" kapsamında tanımlanmış bulunuyor. Bu kanun, 20.12. 2003 tarihli 25322 Sayılı T.C. Resmi Gazetesinde yayımlanarak yürürlüğe girdi.

Yerli tarım ürünlerinden üretilen biyodizel ve etanol akaryakıt ile eşdeğer vergiye tabi olmaksın, Madde 2.7'de belirtildiği gibi çıkarılmış bulunuyor. Madde 2.7 " Akaryakıtla Harmanlanan Ürünler: Metil tersiyer bütül eter (MTBE), Etanol v.b. (yerli tarım ürünlerinden denatüre üretilenler ile biyodizel hariç) akaryakıt ile eşdeğer vergiye tabi olan ve olacak ürünleri" ifade ediyor ve biyodizel üretimini teşvik ediyor.

Kanunun yürürlüğe girmesi sonrasında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu-EPDK çalışmalarına başladı ve 17 Haziran 2004 tarihli, 25495 sayılı T.C. Resmi Gazete'de yayımlanan "Petrol

Piyasası Lisans Yönetmeliği" yürürlüğe girdi. Bu yönetmelikte Madde 4.5'te biyodizel akaryakıt olarak, " Akaryakıt: Benzin türleri, nafta (hammadde, solvent nafta hariç), gazyağı, jet yakıtı, motorin türleri, fuel-oil türleri ile biyodizeli.." şeklinde yer alıyor.

EPDK tarafından hazırlanan "Petrol Piyasasına Uygulanacak Teknik Kriterler Hakkında Yönetmelik"se, 10.9.2004 tarihli ve 25579 Sayılı T.C.Resmi Gazetesinde yayımlanmış bulunuyor. Bu yönetmelikteki Madde 8'e göre, " Saf biyodizel ve etanolün akaryakıt ile harmanlama işlemini rafinerici ve dağıtıcı lisansı sahipleri yapar. Metil tersiyer bütül eterin harmanlama işlemi sadece rafinerici lisansı sahipleri tarafından yapılır. Harmanlanan akaryakıtın piyasaya sunumunda, ulusal markerin gerektiği şart ve seviyede bulunması zorunludur. Biodizel dışındaki akaryakıtlar birbirleriyle karıştırılamaz. Akaryakıtta katkı maddesi ilavesi sadece rafinerici, dağıtıcı ve ihrakiye teslim lisansı sahiplerince yapılabilir. Dağıtıcı lisansı sahipleri tarafından akaryakıtta ilave edilecek olan marker ve katkı maddelerinin ulusal markerin özelliklerini bozmayacak nitelikte olması zorunludur. Rafinerici, dağıtıcı ve ihrakiye teslim lisansı sahipleri, akaryakıtta ilave ettikleri marker ve katkı maddelerinin isimleri, özellikleri ve kullanacakları miktara, kullanım amacı ve çevreye olan etkileri hakkında uygulamaya başlamadan önce Kuruma bilgi verir" şeklinde harmanlama, dağıtım, marker kullanımı konuları düzenleniyor.

Madde 9 ise, " Saf biodizel ve sanayi tesislerinde yan ürün olarak elde edilenler hariç, akaryakıt üretimi sadece rafinerici lisansı sahipleri tarafından yapılır " ifadesi ile biyodizelin üretiminde rafinerici lisansı alma zorunluluğu olmadığı belirtiliyor.

17 Kasım 2004 tarih ve 2563 sayılı resmi gazete'de yayımlanan "Petrol Piyasasında Ulusal Marker Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik", biyodizele ulusal marker uygulaması ka-

rarlaştırılmış bulunuyor. 06.04.2005 tarih ve 25778 sayılı resmi gazete yayımlanan yönetmelikle de ulusal marker uygulamasının başlangıç tarihi 1.7.2005 olarak belirlenmiş durumdur.

EPDK'nun 05.01.2006 tarih ve 630/26 sayılı kararıyla;

- Biyodizel üreticilerinin işleme lisansı kapsamına dahil edilmesine ve biyodizel üreticilerine işleme lisansı verilmesine,

- Biyodizel'in ilgili ve diğer mevzuat dahilinde teknik düzenlemelere uygun olarak üretilmesine,

- Halen faaliyette olan biyodizel üreticilerinin işleme lisansı alabilmesi için kurum tarafından istenecek olan bilgi ve belgeler ile birlikte 28.02.2006 tarihine kadar EPDK'ya lisans başvurusu yapmalarına karar verilmiş bulunuyor.

2006 Nisan ayı başında Resmi Gazete'de yayımlanan, Gelir Vergisi Kanunu ve Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun'da değişiklik yapan kanunla, biyodizele litre başına 0,6498 YTL tutarında ÖTV koyma yetkisini bakanlar kuruluna verilmiş bulunuyor. Şu an litrede 65 kuruş ÖTV uygulanmakta. Ancak, yerli bitkisel yağlardan üretilen biyodizel için mevcut ÖTV'nin kaldırılması çalışmaları sürdürülüyor.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun 05/01/2006 tarihli ve 630/26 sayılı Kararıyla biyodizel üreticilerinin Kurumumuzdan işleme lisansı almadan biyodizel üretemeyecekleri, ancak 15/06/2006 tarihli ve 788/122 sayılı Kararı ile de 28/02/2006 tarihine kadar lisans almak üzere başvuruda bulunmuş ve lisans alması Kurul Kararı ile uygun bulunan biyodizel üreticilerinin üretimlerine devam etmesi kararlaştırılmış bulunuyor. Durumları söz konusu Kurul Kararlarına uymayanlarla, kendi ihtiyaçları için üretim yapanlar ve fason üretim yapanlar da dahil olmak üzere isim veya unvanları, "Biyodizel üretimi için uygun bulunanlar" listesinde yer almayan gerçek veya tüzel kişilerin, üretim faaliyetlerini durdurması gerekiyor..

Motorlarda Kullanımı ve Emisyona Etkileri

Saf biyodizel (B100) ve motorin-biyodizel karışımları, dizel motorlarda herhangi bir değiştirme işlemine gerek kalmadan çok küçük ayarlamalarla kullanılabilir. B20 biyodizel karışımına kadar hiçbir değişiklik yapmaya gerek yok.

B100 biyodizel kullanılmadan önce mutlaka tank temizlenmeli ve yeni bir filtre takılmalı. Dizel araçta ilk defa biyodizel kullanılacaksa, hemen B100 ile başlanmamalı. Öncelikle B5, B20, ve B50 başlanmalı. Aksi halde saf biyodizel, yukarıda sayılan malzeme ve kurumları çözer ve filtrenin tıkanmasına, yakıt sisteminin zorlanmasına ve motorun durmasına neden olur.

B100 biyodizelde oksijen % 11 ağırlık olarak vardır. Oksijen oranının biyodizelde fazla olması, yanmayı kaliteleştirir. Daha az CO, HC, PM, çıkmasına neden olur.

B20 biyodizelde PM ve HC azaldığından, zehirli hava atıkları % 20-40 azalıyor ve bunun sonucunda kanser ve diğer hastalıklar azalıyor.

B100 biyodizelde hava toksitleri % 90 azalıyor.

B100 biyodizel ASTM standartlarına göre ULSD (% 15 ppm'den (milyonda 15 parçadan) daha az kükürt içeren dizel yakıtı) durumunda. (ABD Enerji Bakanlığı)

B100 biyodizelde %12-15 arası NO_x artışı olmaktadır. Egsoz emisyonu açısından en kötü özelliği bu. Bu olumsuzluk EGR, Katalitik konvertör ve diğer bazı yardımcı sistemlerle en aza indirilmekte. En fazla NO_x artışı soya yağı metil esterinde görülüyor.

Boylar ve ısıtıcılarda yakıt olarak biyodizel kullanıldığında NO_x ve SO_x yaklaşık % 20 azalıyor.

Emisyonlar	B20	B100
CO: Karbonmonoksit	-6.90%	-34.50%
PM: Partikül Madde	-6.48%	-32.41%
HF: Hidroflorik Asit	-3.10%	-15.51%
SO _x : Kükürt Oksitler	-1.61%	-8.03%
CH ₄ : Metan	-0.51%	-2.57%
NO _x : Azot Oksitler	2.67%	13.35%
HCl: Hidroklorik Asit	2.71%	13.54%
HC: Hidrokarbonlar	7.19%	35.96%



Biyomotorin ve motorinin emisyonlarının (Life Cycle Emissions) karşılaştırılması. (Filiz Karaosmanoğlu)

Yakıt/hava karışımını ateşlemek için bir kıvılcım kullanan benzinli motorların tersine dizel motorlarda sıcak havayı ateşlemek için basınçla püskürtülen yakıt kullanılır. Bu basit işlem sayesinde de dizel motorlar daha yoğun yakıtlarla çalışabilir. Biyodizel kesinlikle benzinle karıştırılıp kullanılmamalı.

Sonuç

Günümüzde yakıtların önemli bir miktarı içten yanmalı motorlarda kullanılıyor. Bu nedenle çalışmalarda önemli yer tutacak konulardan birinin de yeni ve yenilenebilir yakıtlar olduğu açık. Ayrıca bu yakıtlar çevreci yakıtlar olmalı. Bu açıdan bakıldığında bir tarım ülkesi olan Türkiye'de yüksek potansiyeli bulunan bitkisel yağlar, ulusal kaynaklar kullanılarak üretilebilecek ve kullanılabilir yakıtlar. Bu yüzden biyodizel, Türkiye'nin enerji, çevre, işsizlik, istihdam ve dışa bağımlılık sorunlarına yardımcı olabilecek potansiyele sahip bir yakıt olarak görülüyor.

Biyodizel üretimi, verimsiz ya da üretim dışı kalan toprakların da değerlendirilmesine kapı açıyor. Örneğin, GAP bölgesinde 1,7 milyon hektar tarım arazisi boş durmakta ve sulanması planlanmaktadır. Yalnızca burada kanola üretiminden 1,5 milyon ton biyodizel üretilebileceği hesaplanıyor. Türkiye'nin 2005 yılı motorin tüketiminin yaklaşık 10 milyon ton olduğu düşünülürse, biyodizelin ne kadar önem arz ettiği açıkça görülebilir. Bir zamanlar enerji darboğazında olan Brezilya, uyguladığı doğru tarım politika ve stratejileriyle bugün dünyanın en büyük "biyoetanol" üreticisi durumuna gelmiş durumda. Ayrıca, dünya enerji

politikaları büyük ölçüde değişmekte. Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere tüm dünya, alternatif yenilenebilir kaynakları oluşturma ve kullanma kapsamını da çevreyi korumaya yönelik çeşitli uluslararası antlaşmaları kabul etmiş ve verimli ulusal enerji politikaları ve düzenlemeleri oluşturdu. Buna örnek olarak Avrupa Birliği, motorine, 2006 yılında % 2,75 , 2007 yılında % 3,5 , 2008 yılında % 4,25 , 2009 yılında % 5,0 , 2010 yılında % 5,75 biyodizel karıştırma zorunluluğu getirmiş bulunuyor. Biyoyakıt kullanımının 2020 yılında % 20 oranına çıkarılması planlanıyor.

Bu durumda, gerekli önlemler alınmaz, doğru tarım politikası ve stratejiler geliştirmezse, Türkiye biyodizel ithal etme durumunda kalabilir. Bu gerçekler ışığında Türkiye doğru politika ve bilimsel çalışmalarla ileride hem kendi ihtiyacını karşılayıp dışa ve fosil yakıtı bağımlılıktan kurtulabilir hem de ucuz iş gücü ile Avrupa'nın biyodizel ihtiyacını karşılayarak, tarım arazilerini verimli hale getirip bitkisel yağ açığını kapatabilir ve istihdam sağlayabilir.

Prof. Dr. Günnur Koçar,
Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
Öğr.Gör. Bülent Demir,
E.Ü. Güneş Enerjisi Enstitüsü ve Ege MYO.

Kaynaklar

- U.S. Department of Energy, 2004, Biodiesel Handling and Use, Energy Efficiency And Renewable Energy.
- Karaosmanoğlu F., 2002, Türkiye İçin Çevre Dostu - Yenilenebilir Bir Yakıt Adayı Biyomotorin, Ekojenerasyon Dünyası-Koenerjasyon Dergisi, ICCI 2002 Özel Sayısı, İstanbul
- Akyarlı A., Biyodizel Yakıtın Uluslararası Standartlarda Üretimi, 2004, İzmir
- Ar, F., Akdağ, F., Malkoç, Y., Çalıskan M., 2004, Biyokütle Enerjisi ve Biyomotorin
- Ulusoy, Y., Alıbaş, K., 2002, Dizel Motorlarında Biyodizel Kullanımının Teknik Ve Ekonomik Olarak İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16, 37-50.
- Karabektaş, M., 2002, Dizel Motorlarında Alternatif Yakıt Olarak Biyodizel Kullanımının Motor Performansına Etkilerinin İncelenmesi, Doktora, Sakarya Üniversitesi.
- Rothermel, G. J., 2003, Investigation of Transesterification Reaction Rates and Engine Exhaust Emission.
- Elektrik İşleri Etüt İdaresi
- Ulusal Yakıt: Biyodizel Toplantısı, 2005, Prof.Dr. Hüseyin ÖĞÜT, Selçuk Üniversitesi.