

JEL YAKITLARIN YANGIN RİSKİ

Prof. Dr. Abdurrahman KILIÇ
İTÜ Makina Fakültesi

Son yıllarda, dumansız yakıt olarak tanımlanan etanol (etilalkol-C₂H₅OH) jel yakıt (reşo yakıt); lokantalarda, şöminelerde, evlerde, pikniklerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Jel yakıtın kullanıldığı ocaklarda, birçok yangın meydana gelmiş ve çok sayıda kişi yaralanmıştır. Evlerde bulunan 'Osmanlı Ocağı' diye bilinen ocaklarda jel yakıt kullanımı parlamalara ve yanıklara sebep olmuştur. Sadece bir yıl içerisinde, Karadeniz bölgesinde 50'ye yakın jel yakıttan kaynaklanan yangın meydana gelmiştir[1,2].

Bacasız yakıt olarak da tanıtılan ve reşo yakıt olarak da bilinen jel etanol; duman oluşturmadığı, kurum bırakmadığı ve zehirli gaz yaymadığı için masalarda tencere-lerin altında, fondü setlerinde, otellerde yemekleri ısıtmak, dağcılık, kampçılık ve piknik gibi aktivitelerde ise hem ısıtma hem de pişirme amaçlı, jel şeklinde veya sıvı şeklinde kullanılmaktadır.

Etanol yakıtının üretim yöntemleri konusunda çeşitli yollar olmasına rağmen, en yaygın üretim şekli fermantasyondur. Etanol; şeker

kamışı, şeker pancarı, sorgum, tahıl, arpa, kenevir, patates, manyok, ayçiçeği, meyve ve mısır gibi çeşitli bitkilerden üretilmektedir. Bitki kaynağının rafine edilmesi, nişasta haline getirilmesi, sıvılaştırılması, hidroliz yöntemi kullanılarak nişastanın glikoza dönüştürülmesi, mayalanması, damıtılması gibi adımlar izlenir. Mayalanma veya fermantasyon yöntemi ile etanol üretilmesi durumunda suda çözülmüş etanol elde edilir.

Tarımsal ürünler fotosentez kullanarak güneşten enerji aldıklarından yenilenebilir olarak kabul edilir. Etanol da yenilenebilir enerji olarak kabul edilmekte olup koku yaymaz, duman çıkarmaz ve alev görünüşü gayet hoştur. Bu özelliklerinden dolayı şömineler için de benzersiz bir yakıt seçeneğidir ve bacasız şöminelerde sıvı veya jel yakıt olarak tercih edilmektedir.

ETANOLÜN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Etanol yakıtın birçok avantajı bulunmaktadır. Yenilenebilir birincil ürünlerden oluşur. Az miktarda emisyonu sebep olur ve çok kuru, temiz yanma sağlar. LPG'ye kar-



şı daha güvenli bir yakıttır. İç mekânlarda diğer yakıtlara göre daha güvenli kullanılabilir. Ateşlemeden hemen sonra ısı elde edilebilir[3]. Sürdürülebilir şekilde hasat edilen bitkilerden oluşturulan yenilenebilir bir yakıttır. Yerel iklim koşullarında geliştirilebilmekte ve verimli yakılmaktadır. Kullanımının artması çiftçilerin gelirini artırma potansiyeline sahiptir.

Etanol yakıtın dezavantajları da bulunmaktadır. Yüksek yanıcılıktadır ve düşük sıcaklıklarda yanar. Alt ısı değeri düşüktür. Sağlık açısından, etanol deride kuruluğa neden olur ve uzun süre cilt üzerinde kalmamalıdır[4]. Eğer yutulursa zehirlenme olur ve büyük miktarlar sinir sistemine zarar verebilir. Büyük ölçekli etanol üretimi, gelişmekte olan ülkelerde çevreye ve topluma zarar verebilir. Jel yakıtların alevi zor görüldüğü ve sönüp sönmediği tam olarak anlaşılmadığından, yanlışlıkla ağız kapatıldığında patlama oluşmakta, yapıştığı yüzeylerde yanmaya devam ettiği için normal yanıklara göre daha derin ve ciddi yanıklar oluşturmaktadır[5].

HAVALANDIRMA GEREKSİNİMİ

Alkol molekülleri, diğer hidrokarbon sıvılarıyla karşılaştırıldığında çok daha az karbondioksit üretir. Etanol sobalarında herhangi bir egzoz sistemi veya baca bağlantısı yapılmadığında, tüm yanma sonu ürünler doğrudan ortama salınır. Odanın içindeki oksijen azalır. Teorik olarak etanol tamamen yanmaz. Yanma sonucunda zehirli gazlar (karbon monoksit gibi), organik bileşikler (benzen, kanserojen vb) ve tahriş edici gazlar (azot dioksit ve formaldehit vb) ve bunların yanı sıra çok ince partiküller ile birlikte karbondioksit de açığa çıkabilir[6]. Çeşitli jel yakıtları için tasarlanmış bir dizi cihazda, farklı jel yakıtlar test edilmiş ve parafin ile çalışan cihazlar ve LPG cihazları ile testler tekrarlandığında, jel yakıtların diğerlerine göre çok daha az yanmamış hidrokarbon verdiği tespit edilmiştir[7]. Etanol yandığı zaman ortamdaki oksijeni azaltır ve yanma ürünü olarak karbondioksit ve su buharı çıkar[8]. Sıvı ve katıların yanması sırasında, yanma kalitesi ne kadar iyi olursa olsun, az da olsa karbondioksit ve karbon monoksit gibi yanmamış gazlar oluşması olağandır.

Etanol ocakları havada bulunan oksijeni tüketir ve bu nedenle yeterince açık olmayan bir alanda veya bir odada kullanılması durumunda daima odaya bir kapı veya pencere açılması gerekir. Havalandırma yapılmadığı takdirde oksijen konsantrasyonu azalır, baş ağrısı ve rahatsızlık hissedilir. Yetersiz havalandırma sonucunda eksik yanma meydana gelir, yanma verimi düşer, yanma sonucu açığa çıkan karbondioksit ve karbon monoksit oranı artar. Tüm bunlara rağmen, eta-



nol yakıtlı ocaklar; diğer yakıtlı ocaklara göre çok daha az risklidir. Ancak, havalandırma olmadan yakma işlemi yapılması, içeride yanan şey ne olursa olsun doğru değildir.

DÖKÜLEBİLİR JEL YAKITLAR

Alkol bazlı yakıtlar iki kategoriye ayrılır: doldurulamayan kutularda yüksek viskoziteli dökme olmayan yakıtlar ve düşük viskoziteli sıvı dökme yakıtlar. Dökme olan ürünlerin temel özelliği, hem yakıt ekme yerinin hem de alevin yakıt deposuna açık olmasıdır[9]. Kapalı bir etanol kutusu, sıvı yakıtlara kıyasla daha düşük bir tehlike oluşturur.

Jel yakıt, kutulara dökülürken, tüketicilerin yandığı ve yaralandığı pek çok farklı olay olmuştur. Jel yakıtın yakıldığı ocağa daha fazla jel yakıt ilavesi patlamaya neden olabilmektedir. Birçok jel yakıt, net görünür bir alev oluşturmadığından; pek çok kişi, yakıtın artık yanmadığını düşünerek jel yakıtı kabın içine dökerek yangınlara ve patlamalara neden olmuştur.

Ulusal Yangın Önleme Derneği (NFPA) bir bildiri yayımlayarak, jel yakıt kullanırken insanların yaralandığını, kullanımı ile ilişkili tehlikelerin olduğunu, dökülen jel yakıtların yasaklanması ve satılmaması gerektiğini belirtmiştir[10]. Amerika Birleşik Devletlerinde, dökülebilir jel yakıtlar tehlikeli olarak kabul edilmektedir ve jel yakıt patlamaları ve parlamaları nedeniyle hayatını kaybeden veya yaralanan aile üyeleri tarafından birçok dava açılmıştır.

A.B.D. Tüketici Ürünleri Güvenliği Komisyonu (CPSC); iki ölümle sonuçlanan 65 olaydan yüz, göğüs, el, kol veya bacaklardan ikinci ve üçüncü derece yanıklarla hastaneye yatan 34 ağır yaralanma olduğunu belirtmiş, tüketiciler zaten yanan bir ateş kabına dökülebilir jel eklediğinde patlaması ve yanıkların ciddi riskleri nedeniyle tüketiciler dökülebilir jel yakıtını derhal kullanmayı bırakmalıdır uyarısını yapmıştır[11]. NFPA ve CPSC tarafından yapılan uyarılar ve çalışmalarından sonra A.B.D.'inde dokuz ana üretici ve dağıtıcılarla işbirliğine giderek, bu şirketlerin yaptığı ve sattığı tüm dökülebilir jel yakıtlarının gönüllü olarak geri çağırılmasını sağlamıştır[10].

JEL YAKITLI ŞÖMİNELER

Bacalı şöminelerde etanolün yakıt olarak kullanılması fevkalade uygundur ve bacasız şöminelerde de yakılmasının fazla riski olduğu söylenemez[12]. İmar yönetmeliğinde baca zorunluluğu getirildiğinden ve etanol yandığında oksijeni tükettiğinden bacasız şömine yapılması ve bir oda içinde açık ateş oluşturulması uygun değildir.



Şöminelerde etanol kullanılması bazı riskleri mevcuttur. Yakma güvenliği, kullanıldığı yere, kullanacak kişilerin bilgi seviyesine ve göstereceği titizliğe bağlıdır. Sürekli havalandırma olmayan hacimlerde şöminenin bacası yoksa şöminede etanol yakılması risklidir. Kontrol altında olmayan odalarda kullanılması, yanarken su dökülmesi, yanar vaziyette bırakılarak odanın terk edilmesi kazalara sebep olmaktadır.

Şömine kabının yeniden tutuşturulması veya yakıtın değiştirilmesi için soğuması beklenmeli, şömine kabının sıcaklığı 50 OC sıcaklığın altına düşmeden kesinlikle yerinden çıkarılmamalıdır. Söndürülmek istendiğinde yakıt kabının üzeri kapatılmalı veya yakıt tükenene kadar yanması sağlanmalıdır. Dökülen yakıt kullanılmamalıdır. Asla su dökülmemelidir. Etanol dökülmesi durumunda asla ateşle yaklaşılmamalı, ıslak havlularla temizlenmelidir. ABC tipi kimyasal kuru tozlu söndürme cihazı bulundurulmalıdır. Şömine kullanılmadığı zaman yakıt kabı boş olmalıdır. Yanar vaziyette bırakılarak oda terk edilmemelidir. Yakıt olarak kullanılacak etanol iyi havalandırılmış bir ortamda çok iyi ambalaj içinde saklanmalı, ısı kaynaklarından uzak tutulmalıdır. Boş etanol kutuları rastgele atılmamalı ve etanol deriye ve göze temas ettirilmemelidir.

SONUÇ

Etanol ve etanol bazlı jel-yakıtlar, temiz yanmanın, konforun ve rahatlığın gerekli olduğu uygulamalarda oldukça yaygındır. Bu tür yakıtlar, uluslararası toplum tarafından gelecekte temiz yakıt çözümü olarak giderek daha fazla tanınacaktır. Etanol çeşitli düşük maliyetli yenilenebilir bitkilerden yapılabildiğinden, doğal olarak maliyeti düşük yenilenebilir bir yakıttır[13]. Tüm iyi özelliklerinin yanında kullanımında özen gerektirmektedir. Etanolün yanıcı olmasının yanı sıra buharlaşma ihtimali de göz önüne alınarak, kapalı konteynırlarda ve şişelerde depolanmalıdır. Etanol ocaklarında yakıt değiştirilirken alevi tamamen sönmüş olmasına özen gösterilmelidir. NFPA ve CPSC tarafından da belirtildiği gibi dökülebilir jel yakıtlar kullanılmamalı, satışı yasaklanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Yıldırım, Filiz; "Reşo Yağı Can Yakıtı", Karadenizden Günebakış, 17 Ağustos, 2017.
- [2] <http://www.posta.com.tr/kahvaltida-jel-yakit-dehseti-anne-kiz-alevler-icinde-kaldi-haberi-1330315>
- [3] <http://www.nfpa.org/news-and-research/news-and-media/press-room/news-releases/2011/nfpa-and-cpsc-warn-consumers-to-immediately-stop-using-pourable-gel-fuel>.
- [4] http://www.climatetechwiki.org/technology/cook_ethanol
- [5] Özkan, Aybars; "Jel Yakıtına Bağlı Derin Yüz Yanığı Gelişen Bir Çocuk Olgu" Türk Arch Ped 2013; 350-1.
- [6] <https://www.portablefireplace.com/blog/are-ethanol-fireplaces-safe/>.
- [7] Lloyd, P. J. D. ve E. M. Visagie; "A comparison of gel fuels with alternative cooking fuels", Journal of Energy in Southern Africa, Vol 18 No 3, August 2007.
- [8] <https://www.treehugger.com/health/once-again-we-ask-are-ethanol-fireplaces-safe-new-study-says-no.html>.
- [9] Marsh, Nathan D.; "Evaluation of Firepots and Gel Fuels", NIST Technical Note 1791, National Institute of Standards and Technology, March 2013.
- [10] Hood, James R.; "Pourable Gel Fuel Recalled After Multiple Deaths, Injuries", ConsumerAffairs, 09/01/2011.
- [11] <https://www.cpsc.gov/Recalls/2011/Nine-Manufacturers-Distributors-Announce-Consumer-Recall-of-Pourable-Gel-Fuel-Due-to-Burn-and-Flash-Fire-Hazards/>
- [12] Immergut, Debra Jo; "Can Ethanol Fireplaces Be Cozy", The Wall Street Journal, 3 Aralık 2015.
- [13] https://energypedia.info/wiki/Cooking_with_Ethanol_and_Methanol. ■