

BIYOETANOL- BENZİN KARIŞIMLARININ BAZI YAKIT ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hasan ÇELİK TEN
Selçuk University

Mustafa ACAROĞ LU
Selçuk University
acaroglu@selcuk.edu.tr

Abstract

The Research on Determination the effect of bioethanol-gasoline mixtures fuel properties

In this study, the mixture of bioethanol which is used in the engines with sparkling system and supposed to be used in them in future with water and its features such as density, low heating value content of the water, carbon, hydrogen sulphur and hydrocarbons in machine. As mixture fuel E0, E1, E2, E3, E4, E5, E10, E15, E20, E30, E40, E50, E60, E70, E80, E85, E100 which consist bioethanol in % 0-1-2-3-4-5-10-15-20-30-40-50-60-70-80-85-100 volume. According to the results of the experiment the densities of the fuels increased. We have observed that the amount of the watering fuels has increased because of the future of bioethanol water capturing low heating value has calculated in at the fuel E85. For E0 in fuel E100 the heating value has decreased %35. The highest carbon value calculated in fuel E5 mind this value has decreased when it has come to E100. The amount of sulphur has increased when it has come to E100.

Keywords: Gasoline-bioethanol blends, alternative fuels, vehicle performance, exhaust emissions.

Giriş

Biyometanol, karbon, hidrojen ve oksijenden oluşmuş, alkoldür. Etanol ni astar gibi ekere dönüşür (karbonhidratlar) veya ekere ihtiva eden (tahıl tohumu gibi) her biyolojik kaynaktan üretilebilmektedir (1-3). Dünyada etanol öncelikle mısır tanesi ve tahıl gibi tohumlardan damıtma yöntemiyle üretilmektedir. Yaygın olarak mısır, patates, tahıllar, ekere pancar, ekere kam, gibi tarım ürünlerinden üretilmektedir. Temiz, renksiz ve zehir etkisi olmayan bir s, v, d, r. Yüksek oktan sayısına sahip olması, içten patlamalı motorlarda kullanılması, için bir avantajdır. Üretim ve kullanım, yaygınlaşması, ile tarım sektörünün ürünleri daha iyi değerlendirilme imkânı, bulacak bunda çiftçiye yansımaları, kaçınılmaz olacaktır.

Biyometanolün buharlaşma gizli ısısı (856 kJ/kg), benzinin buharlaşma gizli ısısından (272 kJ/kg) fazla olması, nedeniyle emilen taze karışım üzerinde soğutucu etki oluşturabilir. Bu da motorun volümetrik veriminin artması, neden olur. Yüksek volümetrik verim nedeniyle biyometanol-benzin karışımı, yakıt ile çalışan motorların momenti ve gücü yüksek olur (3-6).

Oktan sayısına, yakıtların vuruntu direncinin tipik bir ölçüsüdür. Alkol yakıtların vuruntuya dayanıklı olmaları, sebebiyle, motorlar daha yüksek sıkıştırma oranlarında vuruntusuz çalışmak mümkündür. Sıkıştırma oranının artmasıyla, motor gücü de artmaktadır. Laboratuvar ve yol testleri, biyometanolün etkili bir oktan sayısına yükselticisi olduğunu göstermektedir. Biyometanolün ara sıkıştırma oktan sayısına (R.O.N.) 108-111, motor oktan sayısına (M.O.N.) 89-92'dir.

Tam çevrimde bir litre %100 benzin yerine E10 yakıt kullanıldığında ekere biyometanol tahıldan üretilmiş sera etkisi yapan gaz emisyonu % 3-4, biyometanol selülozdan üretilmiş sera gaz emisyonu % 6-8 düşer. %100 benzin yerine E85 yakıt kullanılması, net emisyonlar %75'e kadar düşürülebilir. Azot oksitlerin insan sağlığı üzerindeki en olumsuz etkisi ciğerlerdeki nemle birleşerek, nitrik asit oluşumuna neden olabilmeleridir. Ayrıca atmosferdeki su ile birleşen azot oksitleri nitrik asit oluşumuna neden olarak, bitki örtüsüne zarar veren asit yağmurlarına neden olurlar. Emisyondaki Azot Oksit miktarındaki azalma asit yağmurlarının azalmasına neden olur (Tablo 1).

Tablo 1. Biyometanol karışımına bağlı olarak emisyon değişimleri

Emisyon	Biyometanol Karışım Oranı		
	% 2	% 5	% 10
CO	(-) % 5	(-) % 10	(-) % 25-30
CO ₂	(-) % 2	(-) % 5	(-) % 10
HC	(-) % 5	(-) % 10	(-) % 25-30
NO _x		(-) % 3	(-) % 5
Egzoz	(-) % 2	(-) % 4	(-) % 7
SO ₂ -partikül	Azalma	Azalma	Azalma

Bu çal, mada, biyoetanol-benzin kar, ,mlar,n,n baz, yak,t özellikleri incelenmi tir. Yak,t olarak E0, E1, E2, E3, E4, E5, E10, E15, E20, E30, E40, E50, E60, E70, E80, E85, E100 yak,tlar, kullan,lm, t,r. Yak,t özelliklerinden; yo unluk, alt ,s,l de er, su içeri i, karbon, hidrojen ve kükürt de erleri incelenmi tir ve aralar,ndaki etkile imler istatistiksel olarak incelenmi tir.

Deneyler, Türk Standartlar, TS EN 228: 2005, T1:Aral,k 2005, ICS:75.160.20 Otomotiv yak,tlar,-Kur unsuz benzin-Özellikler ve deney yöntemleri standartlar,na uygun olarak yap,lm, t,r. Deneyler gerçekte tirilmeden önce ölçüm cihazlar,n,n kalibrasyonu yap,lm, t,r.

Materyal olarak BP petrol istasyonundan al,nan 95 oktan kur unsuz benzin ve Konya eker Sanayi ve Ticaret A. . Çumra eker Entegre Tesisleri Biyoetanol Fabrikas,ndan temin edilen %99,9 safl,ktta eker pancar,ndan üretilen biyoetanol kullan,lm, t,r. Deney yak,tlar,n,n kar, ,m oranlar, Tablo 2'de verilmi tir. Deney sonuçlar,n,n daha net görülebilmesi için 17 numune biyoetanol-benzin kar, ,m, haz,rlanm, t,r. Kar, ,m yak,tlar, cam kaplarda, 500 cl biyoetanol benzin kar, ,m, laboratuvar artlar,nda muhafaza edilmi ve numaraland,r,lm, t,r (7).

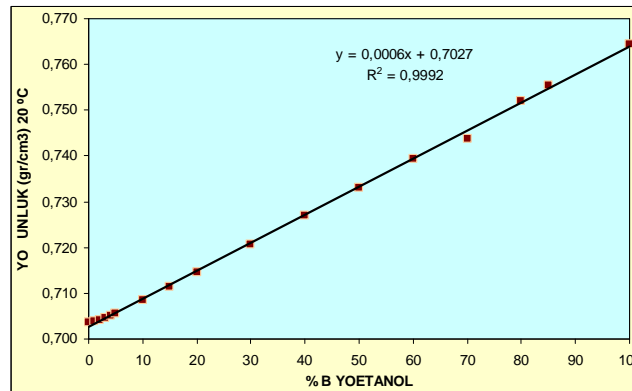
Tablo 2. Deney yakıtlarının karışım oranları

Deney Yak,t,	Kur unsuz Benzin Oran, % (vol)	Biyoetanol Oran, % (vol)
E0 (500 ml)	100 (500 ml)	0 (0 ml)
E1 (500 ml)	99 (495 ml)	1 (5 ml)
E2 (500 ml)	98 (490 ml)	2 (10 ml)
E3 (500 ml)	97 (485 ml)	3 (15 ml)
E4 (500 ml)	96 (480 ml)	4 (20 ml)
E5 (500 ml)	95 (475 ml)	5 (25 ml)
E10 (500 ml)	90 (450 ml)	10 (50 ml)
E15 (500 ml)	85 (425 ml)	15 (75 ml)
E20 (500 ml)	80 (400 ml)	20 (100 ml)
E30 (500 ml)	70 (350 ml)	30 (150 ml)
E40 (500 ml)	60 (300 ml)	40 (200 ml)
E50 (500 ml)	50 (250 ml)	50 (250 ml)
E60 (500 ml)	40 (200 ml)	60 (300 ml)
E70 (500 ml)	30 (150 ml)	70 (350 ml)
E80 (500 ml)	20 (100 ml)	80 (400 ml)
E85 (500 ml)	15 (75 ml)	85 (425 ml)
E100 (500ml)	0 (0 ml)	100 (500 ml)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yoğunluk

En yüksek yo unluk ölçümü E100 yak,t,nda ölçülmü tür. Biyoetanolün yo unlu u benzine göre daha fazla oldu undan kar, ,m yak,tlar,ndaki biyoetanol oran, artt,kça yo unluklar, artm, t,r. E0 yak,t, ile E100 yak,t, ars,nda yo unluk fark, %8 olmu tur. Kar, ,m yak,tlar,ndaki yo unluk ölçüm sonuçlar, E0'dan ba layarak E100 yak,t,na kadar artm, t,r. Benzinin s,cakl, ,na göre yo unluk de i imi az olmas,na kars,n biyoetanolün ki çok fazla de i mektedir. Bu yo unluk art, , kar, ,m yak,t,ndaki biyoetanol miktar, ile do ru orant,l, olarak artm, t,r. Bunun nedeni olarak biyoetanolün yo unlu unun benzinin yo unlu una nazaran daha fazla olmas,d,r.



Şekil 1. Karışım yakıtlarının yoğunluk grafiği

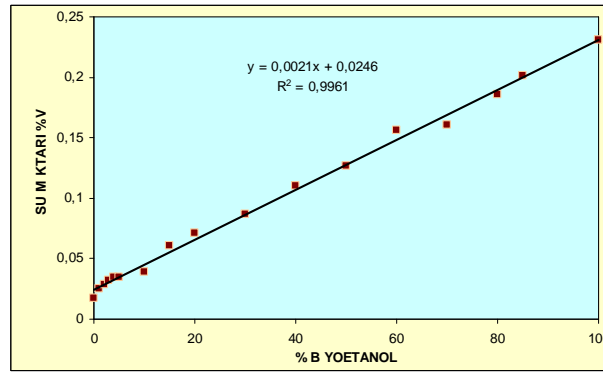
Su Miktarı (Nem)

Kar, ,m yak,tlar,nda E0'dan E100 e do u su miktar, (nem) lineer bir çizgi halinde artm, t,r.E0 yak,t,nda hacimce %0,017 miktar,nda su tespit edilmi tir. E0 yak,t,ndan E100 yak,t,na kadar su miktar,ndaki art, oran, %1227 olmu tur. Su miktar, kar, ,m yak,t,ndaki biyoetanol miktar,n,n artmas,yla do ru orant,l,d,r. Su miktar,ndaki art, ,n nedeni, biyoetanolün su çekici özelli inden dolayı, aç,klanabilir.

Biyoetanol katkı, benzinerler, biyoetanolün higroskopik özelliklerinden dolayı,, pratik olarak benzin - biyoetanol sudan olu an üçlü bir kar, ,md,r. Kar, ,m yak,tlar, içerisinde bulunan su, yak,t donan,m,nda ve emme sistemi üzerinde korozif etki yapmakta, ateleme ve yak,t donan,m, zarar görmektedir. Plastik, kauçuk ve elastomerleri bozabilmektedir.

Benzin içindeki biyoetanol miktar, % 10'ı geçince içerisindeki su miktar, TS EN 288 benzin standard,na göre tolerans de eri su miktar,n, a t, ,ndan dolayı, uygun de ildir. Ayr,ca daima homojen olmas, gereken sistemde iki ayr, faz,n olu mas, ihtimalidir. Bu faz,n engellenmesi için yak,t sistemlerinde, so uk havalarda devreye girecek bir ,s,t,c, sistem kullan,lmal,d,r.

Bu yüzden benzin + biyoetanol kar, ,mlar,yla ilgili üretici firmalar,n garanti kapsamlar, da göz önüne al,nd, ,nda E2 ó E5 ve E10 kullan,m, öncelikle tercih edilmelidir. Ya da u anda dünyada prototipleri mevcut yak,t sistemleri biyoetanole kar, , hassas olmayan yak,t kitleri ile de i tirilmelidir. Biyoetanol, arac,n deposundaki ve yak,t sistemindeki tortu ve kal,nt,lar, çözer yak,t filtresini k,sa aral,klarda de i tirmek gerekebilir ya da yak,t filtrelerinde paslanmaz çelik kullan,lmal,d,r.



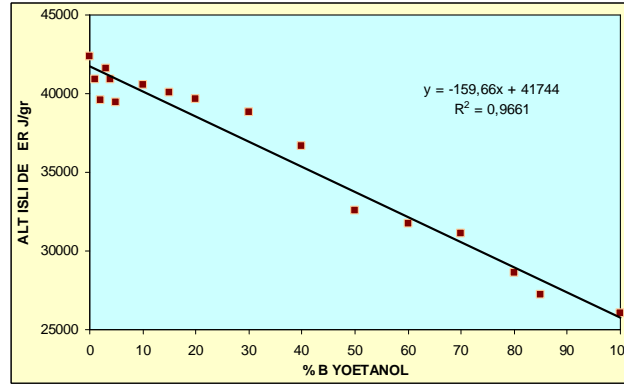
Şekil 2. Karışım yakıtlarının su içerikleri % hacimsel

Alt Isıl Değer

Kar, ,m yak,tlar,ndaki hacimce biyoetanol miktar, artarken, kar, ,m yak,tlar,n,n alt ,s,l de erlerinin dü tü ü görülmektedir. E0 yak,t, ile E100 yak,t,ndaki alt ,s,l de er fark, % 38,5 ile maksimum seviyede olmu tur. Yak,tlarda bulunan karbon, hidrojen atom say,s, ne kadar fazla olursa yak,t,n ,s,l de eri o kadar artar.

Biyoetanol benzin kar, ,m, yak,tlarda karbon say,s,n,n dü tü ünü ve bu dü ü e paralel olarak alt ,s,l de erin dü me e ilimi gösterdi i yorumlanm, t,r. Hidrojen oran,ndaki artma tek ba ,na alt ,s,l de eri yükseltmeye yeterli de ildir. Sonuç olarak biyoetanol benzin kar, ,m, yak,t kullan,m,n,n alt ,s,l de er dü mesi göz önüne al,narak E10 yak,t, kullan,m, tavsiye edilebilir.

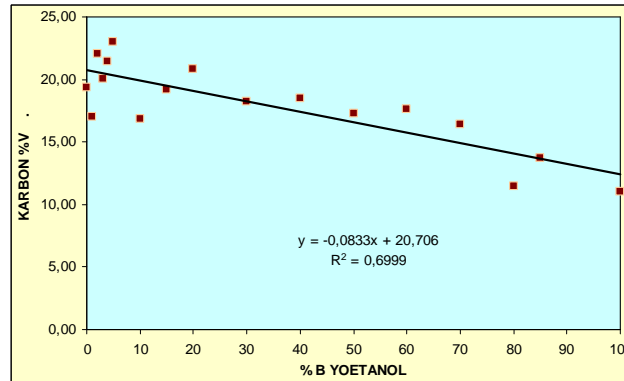
E10 yak,t,ndan sonraki kar, ,mlarda su içeri inin tolerans s,n,rlar,n, geçerek korozyon, faz ayr, mas, olu mas, ve alt ,s,l de erdeki dü ü lere paralel olarak özgül yak,t tüketiminin artt,rd, , için tavsiye edilmemektedir. Benzin yerine biyoetanol kullan,ld, ,nda ayn, yolu gitmek için yakla ,k benzinin 1,4 kat, kadar yak,t deposu gerekmektedir. Ancak biyoetanolün çevre ve ülkeye yerli kaynak olarak katkı, dü ünüldü ünde bu durum göz ard, edilebilir.



Şekil 3. Karışım yakıtlarının alt ısı değer grafiği

Karbon

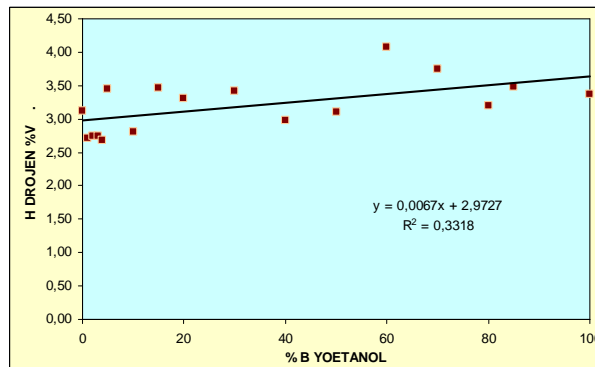
Benzinin kimyasal bilemindeki (C_8H_{18}) karbon miktarı, biyoetanolün bilemindeki (C_2H_5OH) karbon miktarına göre daha yüksektir. En düşük karbon miktarı, E100 yakıtında ölçülmüştür. E0 yakıtı ile E100 yakıtı arasındaki karbon % 43 oranında düşmüştür. Bunun nedeni biyoetanol benzin karışım yakıtlarındaki biyoetanol miktarının artmasıdır. Çünkü biyoetanolün bileminde karbon miktarı, benzine göre daha düşüktür. E100 yakıtındaki karbon miktarı, E0 yakıtına göre, kimyasal formülündeki yapıyla uyumlu olarak azalmıştır. Ayrıca karışımındaki karbon miktarının direkt alt ısı değeri etkisi olduğundan karışım yakıtı olarak E10 yakıtı kullanılabilir. Çünkü E10 yakıtından sonraki karışımelerde karbon oranındaki düşüşler alt ısı değerini de düşürmekte olduğundan tavsiye edilmemektedir.



Şekil 4. Karışım yakıtlarının karbon grafiği

Hidrojen

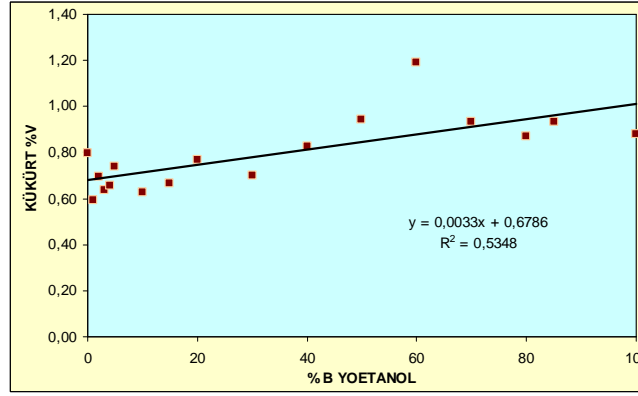
Benzinin kimyasal bilemindeki (C_8H_{18}) hidrojen miktarı, biyoetanolün bilemindeki (C_2H_5OH) hidrojen miktarına göre daha yüksektir. E0 yakıtından E100 yakıtına doğru gidildiğinde karışım yakıtındaki hidrojen miktarında az bir artma görülmüştür. E100 yakıtındaki hidrojen miktarı, E0 yakıtına göre, kimyasal formülündeki yapıyla uyumlu olarak artmıştır.



Şekil 5. Karışım yakıtlarının hidrojen grafiği

Kükürt

ekil 6'da s,ras, ile E0, E1, E2, E3, E4, E5, E10, E15, E20, E30, E40, E50, E60, E70, E80, E85 ve E100 yak,tlar,n,n, kükürt ölçüm sonuçlar, gösterilmi tir. En dü ük kükürt ölçümü E1 yak,t,nda görülmü tür. En yüksek kükürt ölçümü E60 yak,t,nda görülmü tür. E60 yak,t,ndan sonra azalm, t,r. E100 yak,t,nda ise E0 yak,t,na göre %10'duk bir art, gözlemlenmi tir. Biyoetanol üretiminde fermantasyon ünitesinde ph ayarlamas, s,ras,nda alkollü mayenin içerisine sülfirik asit (H₂SO₄) kat,l,r. Bu da biyoetanolin içerisindeki kükürt miktar,n,n artmas,na neden olur.



Şekil 6. Karışım yakıtlarının kükürt grafiği

Bulunan sonuçlara göre; yak,tlar,n yo unluklar, biyoetanol miktar,na ba l, olarak artm, t,r. Biyoetanolin su tutma özelli inden dolayı, yak,tlar,n su içeriklerinde art, gözlemlenmi tir. Alt ,s,l de erlerinde, en dü ük de er E100 yak,t,nda ölçülmü tür ve E0'na göre E100 yak,t,nda alt ,s,l de erin % 38,5 oran,nda azald, , belirlenmi tir. En yüksek karbon de eri E5 yak,t,nda ölçülmü tür, yak,t kar, ,m, içinde biyoetanol oran, artt,kça karbon de erinin dü tü ü saptanm, t,r. Yine biyoetanol oran, artt,kça yak,t kar, ,m,n,n kükürt ve hidrojen miktarlar,nda artma olmu tur.

Günümüzde Dünya Ticaret Örgütü verilerine göre dünyada her gün 1 milyar dolar çiftçilere destek yapılmaktadır. Bunun yar,s, ABD ve AB'ye aittir. Bu ise Türkiye dâhil yüzlerce ülkenin rekabet gücünü felç etmektedir. Petrol ihtiyac,n, büyük oranda ithalat yoluyla kar ,layan ülkemizin öEnerji tar,m,ö d, a ba ,ml,l, ,n, azaltacak, ayn, zamanda pancar üretimimizin kota ile ilgili sorunlar,n, çözebilecek bir f,rsat olarak görmesi ve de erlendirmesi stratejik aç,dan önemlidir.

Çünkü ülkemiz sahip oldu u potansiyel ve tar,msal avantajlar,yla bölgesinde söz sahibi olabilecek konumdad,r." Türkiye tar,msal potansiyelleri ve biyomotorin ve biyoetanoldaki kurulu kapasiteleri itibariyle Avrupa Birli i'ne önemli bir tedarik merkezi olabilecek konumdad,r. Planlama ve düzenlemelerle çok k,sa bir sürede Türkiye AB'nin biyoyak,t tedarikçisi olabilir.

Kaynaklar

(1)Acaroğlu, M. 2007. Alternatif Enerji Kaynaklar,,Geni letilmi kinci Bask,, Nobel Yay,n Da ,t,m Ltd. ti., 610 sayfa, Ankara, ISBN 978-605-395-047-9

(2)Acaroğlu M., Oğuz H., Ünalı M., 2004. Türkiye için Alternatif Bir Yak,t:Biyoetanol, Yak,t Olarak Kullan,m, ve Emisyon De erleri, Biyoenerji 2004 Sempozyumu, 20-22 Ekim 2004 Ege Üniversitesi, zmir

(3)Çelikten, H,2007. Otto Motorlar,nda Biyoetanol Kullan,m, Ve Biyoetanol Özellikleri, Yüksek Lisans Semineri, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

(4)Hsieh, W.D., Chen, R.H., Wu, T.L., Lin, T.H. 2002. Engine Performance and Pollutant Emission of an SI Engine Using Ethanol-Gasoline Blended Fuels, Atmospheric Environment, 36:403-410

(5)Orbital Engine Company, 2002. A Literature Review Based Assessment on the Impacts of a 10% and 20% Ethanol Gasoline Fuel Blend on Non-Automotive Engines, Report to Environment Australia

(6) **Topgöl, T. 2006.** Buji ile Ate lemeli Motorlarda Etil Alkol-Benzin Kar ,m, Kullan,m,nda Optimum Çal, ma Parametrelerinin Ara t,r,lmas,, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara

(7) http://www.sekeris.org.tr/yazi_ayrinti.php?yazi_no=337