

PAPER DETAILS

TITLE: E15 VE E85 BIYOETANOL - BENZİN KARISIMLARININ TASİT PERFORMANSI VE EMİSYONLARINA ETKİSİ

AUTHORS: Hasan AYDOĞAN, Mustafa ACAROĞLU

PAGES: 70-75

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/303196>

E15 VE E85 BIYOETANOL - BENZİN KARIŞIMLARININ TAĞIT PERFORMANSI VE EMİSYONLARINA ETKİSİ

Hasan AYDOĞAN
Selçuk Üniversitesi
haydogan@selcuk.edu.tr

Mustafa ACAROĞLU
Selçuk Üniversitesi

Özet

Biyoyakıtların artan enerji krizleri nedeniyle enerji ve diğer kullanın alanlarında ekonomik değeri de artmaktadır. Etanolün motorlarda kullanın tarın ürünlerinin bolca yetiktirildiği ülkelerde daha yaygındır. Etanol özellikleri nedeni ile buji ateşlemeli motorlar için uygun bir yakıt ve motorlarda tek başına ya da benzinle belirli oranlarda karışılarak kullanılabilmektedir. Motorlu taşıtlarda etanolün kullanın ile egzozdan atılan zararlı emisyonlarda azalma görülmektedir.

Bu çalışmada keker pancarından üretilmiş biyoetanol kullanılmaktadır. Bu çalışma Konya keker Fabrikaları A.Ş. tarafından desteklenmiştir. Dünyada en fazla karışın oran olarak E15 ve E85 kullanıldığı için, benzin motorlu bir taşıta hacimce % 15 (E15), % 85 (E85) biyoetanol - benzin karışınları kullanılmak karışınma yakıt olarak 95 oktanlı kurunsuz benzin kabul edilmiştir. Yapılan denemeler sonucu egzozdaki CO, CO₂, ve NO_x emisyon değeri azalmalar görülmüş ve de egzozdaki HC ile O₂ değeri artmış görülmüştür. Ayrıca karışındaki biyoetanol yüzdesinin artmasına bağlı olarak özgül yakıt tüketiminde de % 50'de varan oranlarda artmış olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyoetanol-benzin karışınları, Performans, Emisyon,

1. Giriş

Günümüzde kullanında olan fosil kökenli kaynakların tükenme sürecinin başlamasıyla gelişmiş ülkeler enerji çekitliliğini artırmak, yaygınlaştırmak ve belli enerji kaynağı türlerine büyük oranlarda bağınlı olmamaya çalışarak alternatif yakıt arayışlarına girmişlerdir (1,2). Alternatif yakıtlardan en yeni ve en hızlı yaygınlaşan biyoyakıtlardır. Biyoyakıtların hızlı yaygınlaşma sebebi ekonomik olarak sürekli değeri kazanması ve buna paralel çevreye olumsuz herhangi bir etkisinin olmamasıdır. Etanol yakıt olarak düşük kullanın yerlerinde değerlendirilebilir. Yapılan çalışmalar sonucu, etanolün petrol ile çalışan araç motorlarında herhangi bir katkı maddesine gerek kalmadan bakırdı bir şekilde kullanılabileceği ve motorlarda etanolün kullanılmasıyla açığı a çıkın zararlı HC ve CO₂ gaz emisyonunun önemli oranda düktüğü belirtilmiştir (1,3,4). Biyoetanol bu day sapı mış, patates, keker pancar gibi tarın ürünün olan biyokütlelerden üretilen temiz, renksiz ve zehir etkisi olmayan bir alkol türüdür. 56 Genellikle bu tür tarın ürünlerinin çokça yetiktirildiği Brezilya ve ABD gibi ülkelerde motorlarda kullanında yaygın olarak görülmektedir (7,8). Yüksek miktarda üretim yapan ülkelere bakıldığında bu ülkelerin ihtiyaç miktarlarında da diğer ülkelere göre bir hayli artış yakındığı görülmektedir. İhtiyaçlarına binaen üretimleri de gün geçtikçe artarak devam etmektedir. İki yıl öncesinde dünyadaki etanol üretimi yaklaşık olarak 36 milyar litre iken bu değeri 2010 yılı için % 65 oranında artarak 60 milyar litreyi geçmesi beklenmektedir (9). Dünyada bazı ülkelere etanol üretimi ve ihtiyacı tablo 1'de biyoetanolün fiziksel, kimyasal ve termal özellikleri ise tablo 2'de verilmiştir.

Tablo1. Dünyada bazı ülkelere etanol üretimi ve ihtiyacı(9)

Ülkeler / Yıllar	2003	2005	2010
Üretilen etanol (milyar litre)			
Brezilya	14.383	15.897	21.196
ABD	10.598	13.247	18.925
AB	1.8925	3.785	7.1915
Diğerleri	0.757	3.406	12.869
Toplam	27.630	36.336	60.181
Etanol ihtiyacı(milyar litre)			
Brezilya	12.869	14.004	17.411
ABD	10.598	13.247	18.925
AB	0.378	0.757	1.514
Kanada	1.514	4.920	12.869
Japonya	0.757	1.892	7.191
Diğerleri	1.514	1.514	2.271
Toplam	27.630	36.336	60.181

Tablo 2. Biyoetanolün fiziksel, kimyasal ve termal özellikleri (1,9)

Fiziksel özellikler

Özgül Ağırlık	kg/m ³	0.79
Buhar Basıncı(38°)	mmHg	50
Buharlaşma ısı	kJ/kg	842-930
Kaynama Sıcaklığı	°C (°F)	78.3-78.5 (172-173)
Diektirik katsayısı		24.3
Suda çözünme		(% 100)
Viskozite	mm ² /sn	1.19
Centipoise at 20°C		
Viskozite	mm ² /sn	2.84
Centipoise at-20°C		

Kimyasal özellikler

Formül		C ₂ H ₅ OH
Moleküler ağırlık	g/mol	46.1
Karbon oranı	%	52.1
Hidrojen oranı	%	13.1
Oksijen oranı	%	34.7
C/H oranı		4
Stokiyometrik (hava/ETOH)		8,9 - 9.0
Karbondioksit	kg/kg Fuel	1.91

Termal Özellikler

Alt ısı değeri	kJ/kg	27 000
Tutukma sıcaklığı	°C	35
Özgül ısı	kcal/kg °C	0.6
Özgül ısı	°C	-115
Yanabilirlik limitleri	% hacim	3.3-19.0

Biyoetanolin avantajlarıne karşı edaki gibi sıralamak mümkündür:

1. Yerli, yenilenebilir bir yakıt kaynağıdır. Bu nedenle fosil kökenli yakıtlara olan bağımlılığı azaltır ve buradaki arz-talep dengesizliği ortadan kaldırır.
2. Temiz bir yakıt kaynağıdır.
3. Düşük maliyet ile yakıt oktan sayısını artırır.
4. Genelde bütün araçlarda kullanılabilir.
5. Üretimi ve muhafaza edilmesi kolaydır.
6. Daha az su kirliliği oluşturur.
7. Daha az atık oluşturur.
8. Tarım kesimi için yeni istihdam sağlar.
9. Enerji açısından daha bağımlılığı azaltır (1,4,9)

1.1. Biyoetanolin Takılarda (Motorlarda) Kullanılması

Motorlarda saf olarak etanol kullanıldığında en büyük problemi düşük sıcaklıklarda buharlaşmanın yavaş olması sonucu soğukta çalışmanın güçlenmesidir. Bu problem petrol gibi katkılarla veya alkolün motora girince elektrikli ısıtıcılarla ısıtılmasıyla giderilebilir (10). Oktan sayısının yüksek olmasından dolayı etanol benzinli motorlarda rahatlıkla kullanılabilir. % 85 etanol- % 15 benzin (E85) karışımının kullanıldığı E85 araçlar, otomobil üreticilerinin bu ürünü test etmeleri nedeniyle sınırlı

sayıda üretilmektedir. % 100 etanol veya % 85 sınıra kadar her oranda etanol-benzin karışımı olarak çalıştırılabilen araçlara Esnek Yakıtlar denilmektedir. E85 yakıtının kullanımının yaygınlaşmasını engelleyen etmenlerden biri özel dağıtım ekipmanlarına ihtiyaç olmasıdır (9,11,12).

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada 4 zamanlı 4 silindirli, buji ateşlemeli, karbüratörlü yakıt sistemine sahip Renault 12 TSW takımı kullanılmıştır. Takımın ve motorunun detaylı teknik özellikleri Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Kullanılan takım ve motorun teknik özellikleri

Motor Tipi		4 zamanlı
Motor Hacmi		1397
Silindir Sayısı		4
Silindir çapı	mm	76
Kurs boyu	mm	77
Maksimum güç	BG	72 (5200 d/dâda)
Maksimum Tork	mkg	11 (3000 d/dâda)
Sıkıştırma oranı		8.2
Yakıt sistemi		Karbüratörlü
Takım ağırlığı	kg	950
Dingil Mesafesi	mm	2441
Uzunluk	mm	4388
Geniçlik	mm	1636
Yükseklik	mm	1434
Bagaj Hacmi	l	1305

Deneylerde kullanılan kasi dinamometresinin özellikleri Tablo 4'te verilmektedir. Deneylerde kullanılan egzoz emisyon cihazının teknik bilgileri Tablo 5'te verilmektedir.

Tablo 4. Kullanılan kasi dinamometresinin özellikleri

Marka		HPT
Model		6100
Tambur Çapı	m	1.2
Maksimum Hız	km / h	200
Maksimum aks yükü	kN	35
Kapasite	kW	170

Tablo 5. Kullanılan egzoz emisyon cihazının teknik özellikleri

Ölçüm Aralıkları		
CO	%	0-9.99
CO ₂	%	0.19.99
HC	ppm	0-2500
COK	%	0-9.99
ø	%	0-1.99
O ₂	%	0-20.8
NOx	ppm	0-2000
Kızılme Sıcaklığı	°C	5-40
Bekletme Sıcaklığı	°C	(-20)-(+60)
Besleme gerilimi	V	12

Takâân yakâ tüketimini ölçmek amacıyla 1 gr hassasiyetinde elektronik terazi kullanılmaktadır. Bu cihazın teknik özellikleri Tablo 6'da Referans yakâ olarak kullanılan 95 oktanlı kurumsuz benzinin özellikleri ise Tablo 7'de verilmiştir.

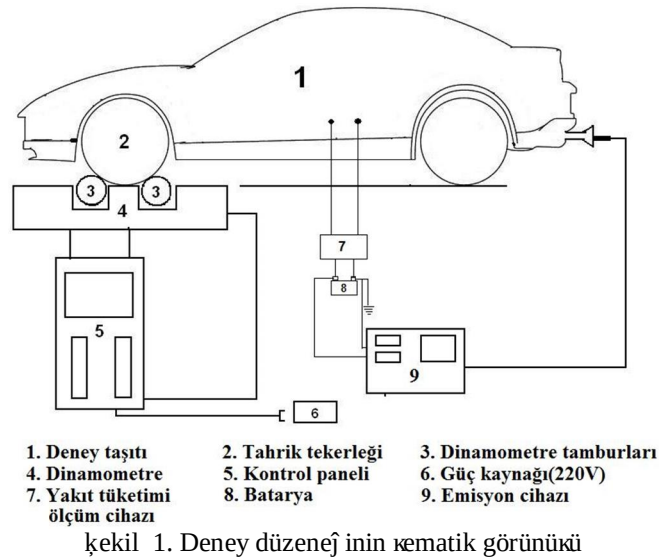
Tablo 6. Kullanılan elektronik terazinin teknik özellikleri

Marka	CAS
Model	SW1
Hassasiyet	gr 1
Ölçüm Aralığı	kg 5
Güç kaynağı	Pil veya adaptör

Deney düzeneği kematik olarak şekil 1'de görülmektedir. Önce takâ dinamometreye yerleştirilmik ve başlantı yapılmıştır. Daha sonra egzoz gaz analiz cihazı başlantı yapılmıştır. Takâân yakâ deposu yerine ayrı bir yakâ haznesi yerleştirilerek hassas terazi üzerine konulmuştur. Takâân ön tarafına soğutma fanı hassas teraziye etki etmeyecek şekilde yerleştirilmiştir. Şeker pancarından üretilmiş biyoetanol ve benzin kullanılarak hacimce % 15 ve % 85 biyoetanol-benzin yakâ karışımları hazırlanmıştır.

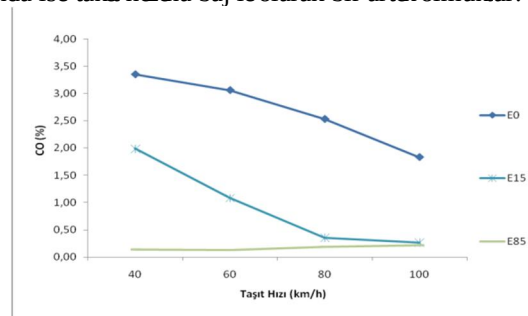
Tablo 7. Referans yakâ 95 oktan kurumsuz benzinin özellikleri

Özellik	Birim	Referans Sınırları	
		En Az	En Çok
Yoğunluk	kg/m ³	720	775
Mevcut GOM.	mg/100ml		5
Oksidasyon Kararlılığı	dak.	360	-
Kaynama Noktası	C	-	210
Damıtma Kalan Oranı	% (v/v)	-	2
		20.0 (Yaz)	48.0 (Yaz)
Buharlaşma (E70)	% (v/v)	22.0 (Kış)	50.0 (Kış)
Buharlaşma (E100)	% (v/v)	46.0	71.0
Buharlaşma (E150)	% (v/v)	75.0	-
		45.0 (Yaz)	60.0 (Yaz)
Buharlaşma Basıncı	kPa	60.0 (Kış)	90.0 (Kış)
Oksijen	% (m/m)	-	2,7
Metanol	% (v/v)	-	3
Etanol	% (v/v)	-	5
İzo-propil Alkol	% (v/v)	-	10
İzo-butil Alkol	% (v/v)	-	10
Tersiyer-butil Alkol	% (v/v)	-	7
Eterler	% (v/v)	-	15
Diğer Oksijenli			
Bileşikler	% (v/v)	-	10
Kurum	mg/l	-	5
Kükürt	mg/kg	-	50
Benzen	% (v/v)	-	1
Araştırma Oktan Sayısı	RON	95	97,9
Motor Oktan Sayısı	MON	85	-



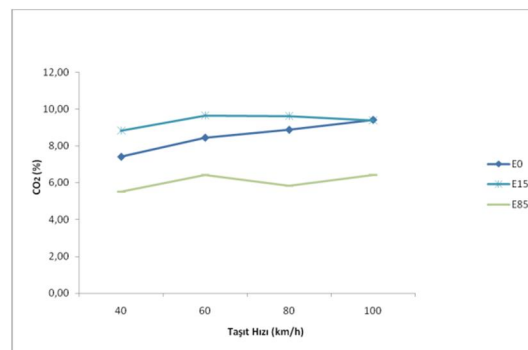
3. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada keker pancarmndan uretilmirk biyoetanol kullanılmaktir. Bu calisma Konya keker Fabrikalari A.k. tarafindan desteklenmistir. Dunyada en fazla karom oran olarak E15 ve E85 kullanildigi icin, benzin motorlu bir takuta hacimce % 15 (E15), % 85 (E85) biyoetanol - benzin karomlari kullanmak karidaktima yakat olarak 95 oktanli kurkunsuz benzin (E0) kabul edilmistir. kekil 20de sasyla E0 referans yakatyla karidatildigi anda E15 ve E85 yakalarinin taku hozna gore yanma sonucu ortaya cekan CO miktarlari % olarak verilmistir. Grafik incelendiinde E0 ve E15 yakalarin kullaniminda hozlarinda CO miktarinda kayda deger bir dukuk gozlenmistir. E85 yakatinda ise taku hozna bal lolarak bir artak olmuktur.



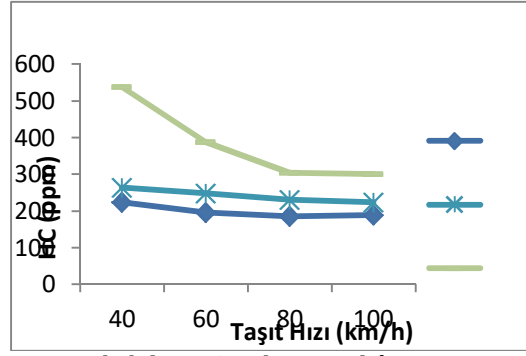
Şekil 2. CO miktarının değişimi

ķekil 36de egzoz gazlarē iķindeki CO2 miķtarēn deķ iķimi verilmiķtir. CO2 miķtarē E85 yakānēda %6 civarēda iķen E0 ve E15 yakālarēda %10đara kadar ķekmiķtir.



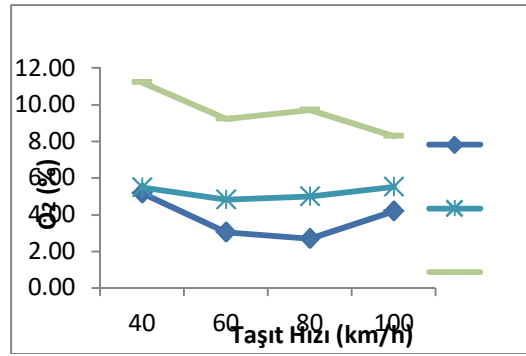
Şekil 3. CO₂ miktarının değişimi

ğekil 4ûde egzoz gazlarē içindeki HC miktarēnı takā hēzāna göre değ ikimi verilmiştir. En yüksek HC miktarē E85 yakānda gözlenmiştir.

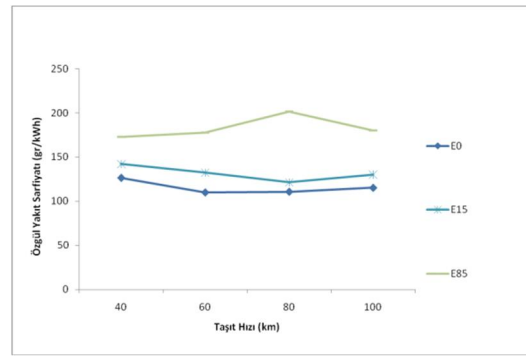


Şekil 4. HC miktarının değ i k i m i

Şekil 5'de egzoz gazları içindeki O₂ miktarının değ i k i m i verilmiştir. Karışım içerisindeki biyoetanol miktarının artmasına paralel olarak egzoz gazları içindeki O₂ miktarında artma gözlemlenmiştir.

Şekil 5. O₂ miktarının değ i k i m i

Şekil 6'da taşıt hızına bağlı olarak karışımın özgül yakıt tüketimleri verilmiştir. En yüksek özgül yakıt tüketimi E85 yakıtında, en düşük özgül yakıt tüketimi ise E0 yakıtında görülmüştür.



Şekil 6. Özgül yakıt tüketiminin değ i k i m i

KAYNAKLAR

- (1) Rakopoulos, DC, Rakopoulos, CD, Kakaras, EC, Giakoumis, EG, (2008), Effects of ethanol diesel fuel blends on the performance and exhaust emissions of heavy duty DI diesel engine, Energy Conversion and Management 49, pp 3155-3162.
- (2) Gomes, MSP, de Araújo, MSM, (2009) Bio-fuels production and the environmental indicators, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2009 Article in press,
- (3) J.D. van den Wall Bake, M. Junginger, A. Faaij, T. Poot, A. Walter, (2009), Explaining the experience curve: Cost reductions of Brazilian ethanol from sugarcane, Biomass and Bioenergy, Volume 33, Issue 4, April 2009, Pp 644-658.
- (4) Labeckas, G., Slavinskas, S., (2009), Comparative performance of direct injection diesel engine operating on ethanol, petrol and rapeseed oil blends, Energy Conversion and Management, 50, pp 792-801.
- (5) Acaroğlu, M., Oğuz, H., Unaldi, M., (2004), Alternative fuel for Turkey: Bioethanol, Use as fuel and emissions properties, (Turkish) Bioenergy Symposium, Izmir.
- (6) Acaroğlu, M., (2007), Renewable Energy Sources, Second edition, 610 pages, Nobel Publication, Ankara (Turkish), 2007.

- (7) Roehr, M., (2001), The Biotechnology of Ethanol: Classical and Future Applications Edited by M. Roehr ISBN: 3-527-30199-2.
- (8) Güven, S., Güneker, O. (2007), Food Technology Electronics Journal (Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi) 91-96, Bioethanol production and Importance, (in Turkish) Çanakkale, 2007.
- (9) Taşyürek, M., Acaroğlu, M., (2008), Effects of Bioethanol Fuel on Global Warming and Emissions Reduction, National Conference on Air Quality Konya, p.169- 181, Konya Turkey, 2008.
- (10) Van Thuijl, E., C.J. Roos, L.W.M. Beurskens, (2003), An Overview Of Biofuel Technologies, Markets And Policies In Europe, 2003, ECN project number 7.7449.02.01.
- (11) McLaren, J., (2008), Founder and President of StrathKirk Inc., a technical analysis and business consulting company focused on new technology applications and emerging markets, across the agriculture, biotechnology, and biofuel industries, Ethanol Value Article 1007 (1)
- (12) Prakash, C., (1998), Use of Higher than 10 volume percent Ethanol/Gasoline Blends in Gasoline Powered Vehicles, Motor Vehicle Emissions & Fuel Consultant For Transportation Systems Branch Air Pollution Prevention Directorate Environment Canada.