

FARKLILAŐTIRILMIŐ
KURŞUNSUZ
BENZİN 95 OKTAN
ÜRÜNÜ: ULTRA
FORCE KB 95

FarklılaŐtırılmıŐ Kurşunsuz Benzin 95 Oktan
ürününde emisyon, motor temizliĐi ve araç
performansı üzerine



FARKLILAŐTIRILMIŐ KURŞUNSUZ BENZİN 95 OKTAN ÜRÜNÜ: ULTRA FORCE KB 95

FarklılaŐtırılmıŐ Kurşunsuz Benzin 95 Oktan ürününde emisyon, motor temizliği ve araç performansı üzerine

FarklılaŐtırılmıŐ olsun ya da olmasın ülkemizde lisans sahiplerince piyasaya arz edilen akaryakıt türlerinin tamamı Avrupa Birliği standartlarına ve EPDK tarafından belirlenen teknik düzenlemelere uygun olmak zorundadır. Bu kapsamda yakıt türüne göre hepsi araçlarda güvenle kullanılabilirler. FarklılaŐtırılmıŐ ürünler ile diğerleri arasında kalite vb. düzenlenmiŐ özellikler bakımından otomobil, otobüs, kamyon, tır, traktör vb. araç türüne göre sınırlayıcı ayrımlar bulunmamaktadır.

Yeni nesil benzinli motorlar üzerine

Yıllar içerisinde artan araç sayısı ile havaya karışan egzoz gazı emisyon değerlerinin artması, araçların yakıt tüketimlerinin fazla oluşu ve sürücülerin sürüş deneyimlerinin iyileşmesi için motor performansının artırılması bir ihtiyaç olmuştur. 1970'li yıllarda Karbüratörlü motorlara sahip araçlarla başlayan bu süreç 1980'li yıllarda Port Yakıt Enjeksiyonlu (PFI) motorlar ve 1990-2000'li yıllarda Benzinli Direkt Enjeksiyonlu (GDI) motorlar ile gelişmeye devam etmiştir.

Benzinli Araç Motor Teknolojisinin Yıllara Göre Gelişimi



Karbüratör
Enjektör Yok

1970'ler



PFI
3-5 Bar Basınç
Tek girişli enjektör

1980'ler



Direkt Enjeksiyon
Benzin
I. Jenerasyon
100 Bar Basınç
Tek girişli enjektör

1997'ler



Direkt Enjeksiyon
Benzin
II. Jenerasyon
200 Bar Basınç
Çok girişli enjektör

2007'ler



1980'lerde karbüratörlü araçlardan geliştirilerek üretilen PFI benzinli motorlar günümüzde hala üretilen ve kullanılan araçlarda yerini almaktadır.

PFI motorlar yakıtın motor silindiri içerisine girmeden önce enjektör vasıtasıyla motor içindeki port alanına püskürtülmesi ve daha sonra emme supaplarıyla silindir içine alınarak belirli oranda hava ile yanarak egzoz gazına dönüşmesini sağlar.

GDI motorlar ise PFI motorların aksine yakıtın enjeksiyon vasıtasıyla yüksek basınç ve sıcaklıkta direkt motor silindirine enjekte edilmesi ve belirli oranda hava ile yanarak egzoz gazına dönüşmesini sağlar.

GDI motorlar, PFI motorlara kıyasla daha küçük hacimli, enjeksiyon sistemiyle direkt motor silindiri içerisine yakıt enjeksiyonu yapabilen, yüksek basınç ve yüksek sıcaklıkta çalışan, dolayısıyla motor performansı çok daha yüksek, daha az yakıt tüketimi ve daha az egzoz gazı emisyonuna neden olan motor tipidir.

Peki neden benzin ürününe katkı katıyoruz?

Kurşunsuz Benzin 95 Oktan ürünü, diğer tüm akaryakıt ürünlerinde olduğu gibi motoru ve geçtiği aksamları zamanla korozyona uğratma, kurum ve tortu oluşturma eğilimi göstermektedir. Enjektör ve diğer motor aksamlarında oluşan kurum ve tortu yakıtın motor silindirine düzgün püskürtülmesine engel olarak araç performansını düşürmekte, yakıt tüketimini de artırmaktadır. Motor silindirinde doğru yanmanın gerçekleşebilmesi için hava ve yakıtın belirlenmiş stokiyometrik oranlarda karışması gerekmektedir. Ancak enjektör ve supaplarda oluşacak kurum/tortu motor silindirine yeterli ve düzgün yakıt püskürtülememesine neden olacaktır. Yeterli miktarda yakıt ve hava bir araya gelemediği için yanma düzgün gerçekleşemeyecektir. Bu durumda hem daha fazla yakıt tüketimi meydana gelecek hem de araç performansı düşecektir.

Bununla birlikte zamanla motor aksamlarında meydana gelecek korozyon da motorun ömrünü kısaltan etmenlerden biridir.

Motor ömrünü kısaltan, araç performansını düşüren ve yakıt tüketimini arttıran tüm bu problemlerin önüne geçebilmek için OPET PETROLÇÜLÜK A.Ş. olarak ULTRA FORCE 95 yakıt katkısını kullanmaktayız. ULTRA FORCE 95 yakıt katkısı karbüratörlü, port yakıt enjeksiyonlu, direkt enjeksiyonlu motorlar da dâhil olmak üzere tüm benzinli araçlarda motoru korozyon oluşumuna karşı korur. Motor aksamlarında yağlayıcılığı sağlayarak sürtünmelerin önüne geçer ve etkin temizleme özelliği bulunan deterjan formülüyle kurum/tortu oluşumunu önleyerek yakıtın düzgün yanmasını sağlar. Böylelikle üstün araç performansı, düşük yakıt tüketimi ve düzgün yanma sonucu düşük CO emisyonu ile mükemmel bir sürüş keyfi yakalanmış olur.

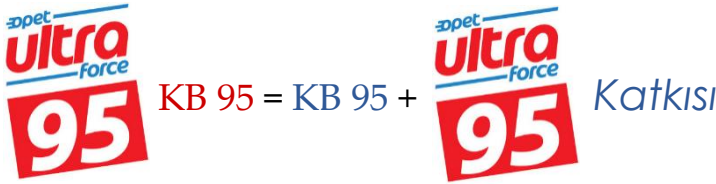


ULTRA FORCE 95 ile araca yüksek performans

OPET'in Kurşunsuz Benzin 95 Oktan (KB 95) yakıtını üstün performanslı bir yakıt olarak piyasaya sunmak üzere ULTRA FORCE 95 yakıt katkısı kullanılmaktadır. ULTRA FORCE 95 katkısı karbüratörlü, port yakıt enjeksiyonlu veya direkt enjeksiyonlu motor tipi ayrımı olmaksızın tüm benzinli motorlarda etkilidir.

Yakıtta yüksek performans sağlayan ULTRA FORCE 95 yakıt katkısının tedarikçisi de, katkının geliştirilmesi için uluslararası standartlara uygun birçok kapsamlı test gerçekleştirmiş ve test sonuçlarını OPET ile paylaşmıştır.

Bu doğrultuda, ULTRA FORCE KB 95 yakıtı üzerinde aşağıda detaylandırılacak testler düzenlenmiştir. ULTRA FORCE KB 95 yakıtı, kurşunsuz benzine, ULTRA FORCE 95 katkısı katılması sonucunda oluşan üstün performanslı bir yakıttır:



Test sonuçları, ULTRA FORCE 95 katkısının **motor aksamları ve yakıt sistemini temizlemesi, temiz tutması, korozyona karşı koruma sağlaması, yakıt tasarrufu sağlaması, araçta hızlanma artışı sağlaması, tekerlek gücünü artırması ve motorun hayati parçalarında sürtünmeyi önlemesi** gibi olumlu etkilerini onaylamaktadır.

Deterjan özelliği ile motoru temizler

Zamanla yakıt sisteminde oluşan kirlilik ve kalıntılar aracın performansını olumsuz etkilemektedir. Özellikle enjektörlerin kalıntılar sonucu tıkanması motora yeterince yakıt sağlamaması, motor silindirinde düzgün yanma sağlanamaması ve aracın güçten düşerek yakıt tüketiminin artmasına sebep olmaktadır. Tüm sistemdeki kalıntıların ise motor ömrünü kısalttığı ve egzoz emisyonlarını da artırdığı söylenebilmektedir.

İçten yanmalı benzinli motorlarda, bir hidrokarbon bileşiği olan yakıtın, motor silindirinde hava ile yanması sonucunda meydana gelen karbon birikimi ile zaman içinde supap yüzeylerinde, piston yüzeylerinde, yanma odası çeperlerinde ve segmanlar etrafında kurum oluşmaktadır. Supapların bu kurum birikimi nedeniyle sıkışık çalışması, motorun soğuk iken zor, normal koşullarda da duraksayarak çalışmasına sebep olmaktadır. Aracın sürüş rahatlığının sekteye uğraması ise sürücüyü rahatsız edecektir. Yine söz konusu birikimler, motorun hava emme kapasitesinde azalmaya neden olacak; sonrasında, yanma istenen performans ile gerçekleşemediğinden motorun gücü ve verimi

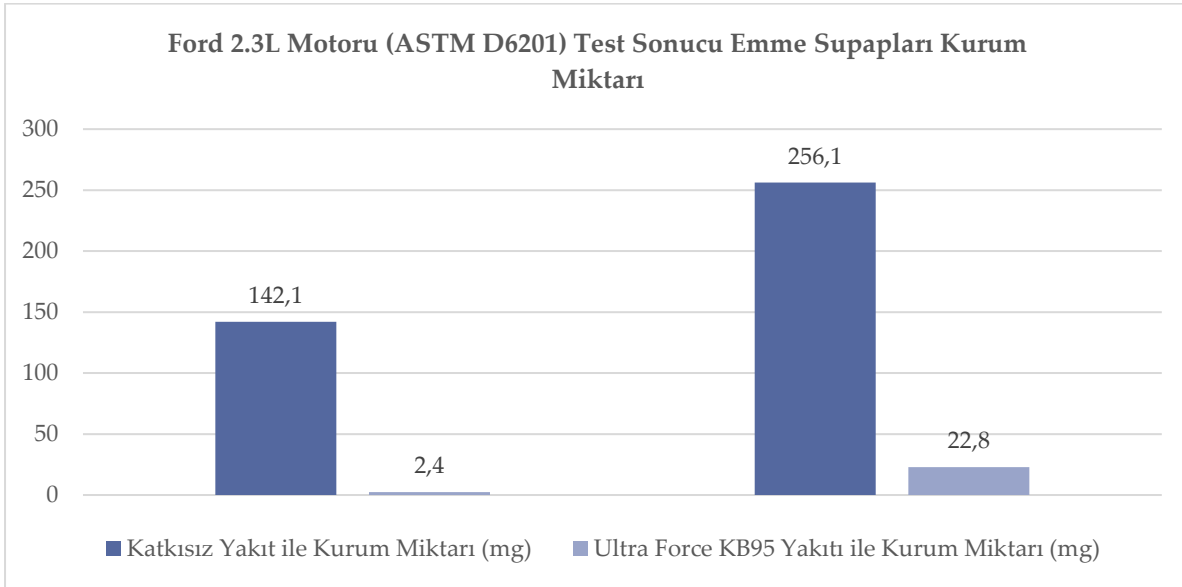


düŖecektir. Motorun ömrünü de kısaltan bu birikintiler özellikle daha hassas olan yeni teknoloji direkt enjeksiyonlu motorlu araçların enjektörlerini tıkayacak, araç performansı düŖtüğü gibi yakıt tüketimi de artacaktır.

ULTRA FORCE 95 katkısının kimyasal formülündeki deterjan, aracın motorunu temizlemekte ve temiz tutmaktadır. Deterjanın etkisini gözlemlemek üzere enjektörlerdeki kalıntılar ölçülmüŖtür. ASTM D 6201 standardı ile gerekleŖtirilen test, emme supaplarında biriken kurumun tespiti için bir ölçüttür. Bu standart kapsamında 4 silindirli 1994 model Ford Ranger 2.3-L benzinli motor kullanılmaktadır.

4 silindirli 1994 model Ford Ranger 2.3-L benzinli motor kullanılarak ASTM D 6201 standardına göre hem katkısız benzin hem de ULTRA FORCE 95 katkılı benzin ile emme supaplarında biriken kurumun tespiti için testler gerekleŖtirilmiŖtir. Yapılan ilk testte, **katkısız benzin yakıtı ile emme supaplarında 142,1 mg kurum** tespit edilirken, **ULTRA FORCE 95 katkılı benzin ile emme supaplarında biriken kurumun 2,4 mg'a düŖtüğü görölmüŖtür.** Yapılan ikinci testte, **katkısız benzin yakıtı ile emme supaplarında 256,1 mg kurum** tespit edilirken, **ULTRA FORCE 95 katkılı benzin ile emme supaplarında biriken kurumun 22,8 mg'a düŖtüğü görölmüŖtür.**

Bu iki test sonucuna göre ULTRA FORCE 95 katkılı benzin ile alıŖan araçtaki emme supaplarında biriken kurumun katkısız benzin ile alıŖan araçtaki emme supaplarında biriken kuruma göre **en az %91,0** oranında azaldığı, **en fazla %98,3** oranında azaldığı tespit edilmiŖtir.



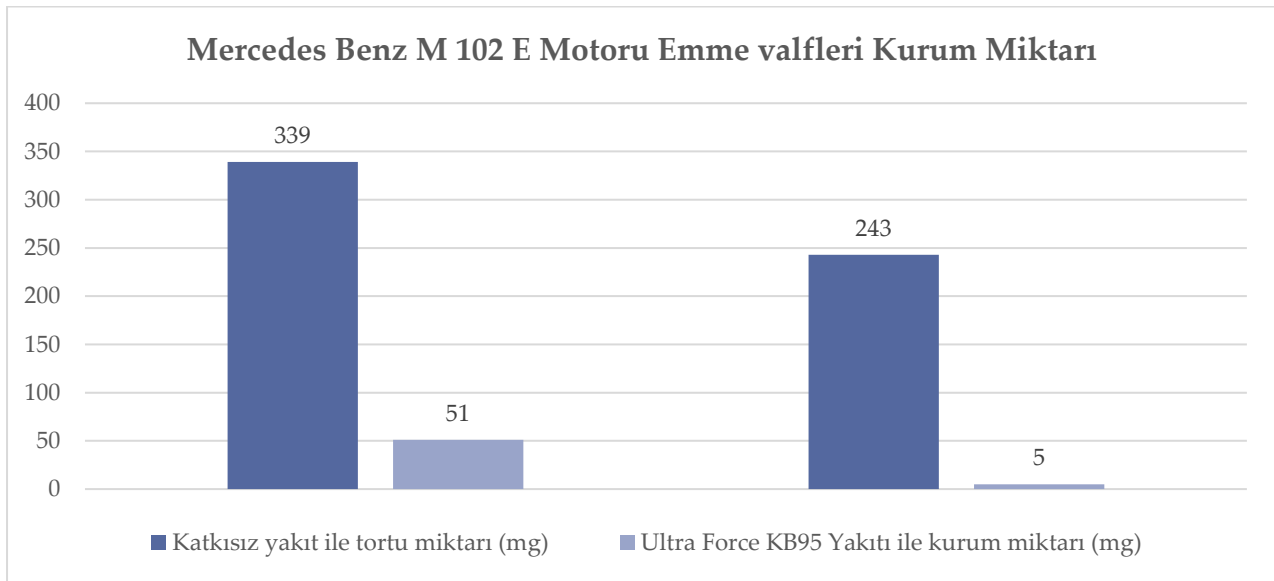
Ŗekil 1 Katkısız KB 95 ve OPET Ultra Force 95 katkılı yakıtlar kullanılarak Ford 2,3-L motoru ile 100 saatte yapılan temiz tutma testi.

ULTRA FORCE 95 Katkısının ieriğindeki deterjan etkisini gözlemlemek üzere ASTM D 6201 standardı ile gerekleŖtirilen test ile birlikte CEC F-005-93 Test Prosedürüne göre Mercedes Benz M



102 E Motoru ile emme valfleri ve yanma odasındaki tortu kütleleri ölçülerek temizlik testi yapılmıştır. Test sonuçlarının ilki incelendiğinde **katkısız yakıt ile emme valfinden 339 mg tortu kütlesi tespit edilirken ULTRA FORCE KB95 yakıtı ile emme valfinden 51 mg tortu kütlesi** tespit edilmiştir. İkinci test sonucu incelendiğinde ise **katkısız yakıt ile emme valfinden 243 mg tortu kütlesi** tespit edilirken **ULTRA FORCE KB95 yakıtı ile emme valfinden 5 mg tortu kütlesi tespit edildiği görülmüştür.**

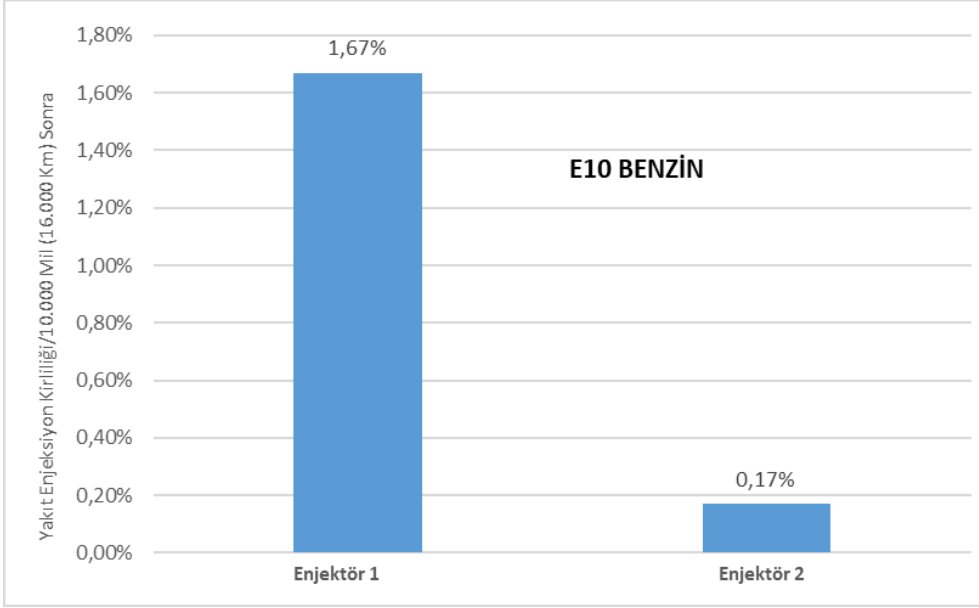
Bu iki test sonucunda ULTRA FORCE 95 katkılı benzin ile çalışan araçtaki emme valflerinde oluşan tortu kütlesinin, katkısız benzin ile çalışan araçtaki emme valflerinde oluşan tortu kütlesine göre **en az %84,9 oranında, en fazla %97,9 oranında azaldığı** tespit edilmiştir.



Şekil 2 Katkısız Yakıt ve ULTRA FORCE 95 katkı eklenmiş %10 Etanol Oranlı KB95 Yakıtı ile yapılan test sonucunda emme valflerindeki tortu kütlesinin değişimi.

Benzinli araçlarda ASTM D 6201 ve CEC F-005-93 standartlarına göre yapılan temizlik testlerinin her ikisinde de ULTRA FORCE KB95 yakıtı ile yapılan test sonuçlarında katkısız yakıt ile yapılan test sonuçlarına göre daha az kurum ve tortu kütlesi tespit edilmiştir. Bu sonuç ULTRA FORCE KB95 yakıtının içeriğindeki deterjan kimyasalının, aracın yakıtla temas eden yüzeylerinde, yanma esnasında açığa çıkan yüksek ısı, basınç gibi unsurlar dolayısıyla oluşan kurum, tortu vb. gibi kirliliklerin temizlenmesini ve mümkün olduğunca en az seviyelere indirilmesini sağlar.

Deterjanın enjektörler üzerindeki olumlu etkisini de incelemek amacıyla "Enjektör Kirliliği Testleri" gerçekleştirilmiştir. Port yakıt enjeksiyonlu benzinli motorların enjeksiyon sistemleri için ASTM D 5598 standardı ile ölçüm yapılmıştır. ULTRA FORCE 95 katkılı benzin yakıtı ile port yakıt enjeksiyonlu motorda yapılan test sonucunda yakıt enjeksiyonu kirliliğinin en az %0,17 ve en çok %1,67 seviyesinde olduğu görülmüştür (Şekil 3 ULTRA FORCE 95 Katkısı eklenmiş %10 Etanol Oranlı KB95 Yakıtı ile Port Yakıt Enjeksiyonlu Motorda yapılan yakıt enjeksiyon kirliliği testi.).



Şekil 3 ULTRA FORCE 95 Katkısı eklenmiş %10 Etanol Oranlı KB95 Yakıtı ile Port Yakıt Enjeksiyonlu Motorda yapılan yakıt enjeksiyon kirliliği testi.

Ne var ki port yakıt enjeksiyonlu motorlarda etkili olan deterjanların benzinli direkt enjeksiyonlu motorlarda ısının ve basıncın çok daha yüksek olması nedeniyle oluşan kuruma karşı her zaman etkili olamadığı görülmüştür. ¹ ULTRA FORCE 95 Katkısı port enjeksiyonlu motorlardaki kurumu temizlediği gibi benzinli direkt enjeksiyonlu motorlarda oluşan kurumu da etkili bir şekilde temizlemektedir.

Enjektör açıklıklarının temiz olması, püskürtmenin doğru şekilde yapılması, yanma odasında tam yanma sağlanması ve araç performansı üzerinde doğrudan etkilidir.

ULTRA FORCE KB 95 yakıtı, yakıt besleme sistemleri ile supap yüzeyleri, piston yüzeyleri, motor silindiri çeperlerini temizleyerek ve temiz tutulmasını sağlayarak, yakıtın daha verimli püskürtülmesini ve motor silindirinde tam yanma oluşmasına yardımcı olmaktadır.

Sürtünmeyi azaltır, aracın motorunu korur

ULTRA FORCE 95 katkısının içeriğindeki sürtünmeyi azaltıcı bileşen, ilk kullanımdan itibaren, motor silindirinin duvarlarında ve motor aksamlarında ince bir film tabakası oluşturarak sürtünmeyi azaltır. Böylece yakıtın yanmasıyla açığa çıkan enerji sürtünmeye harcanmaz ve araca daha fazla güç sağlanmış olur. ULTRA FORCE 95 katkısının uzun süreli kullanımında ise motorun tüm parçalarında

¹ Fuel injector deposits in direct-injection spark-ignition engines, Progress in Energy and Combustion Science, Ekim 2015, Xu, H. ,Ma, X. , Wang, C.



sürtünmeyi azaltarak daha geniş kapsamlı etkiye ulaşır. Sürtünmenin ve aşınmanın en aza indirilmesi ile motor ömrünün uzamasına yardımcı olur.

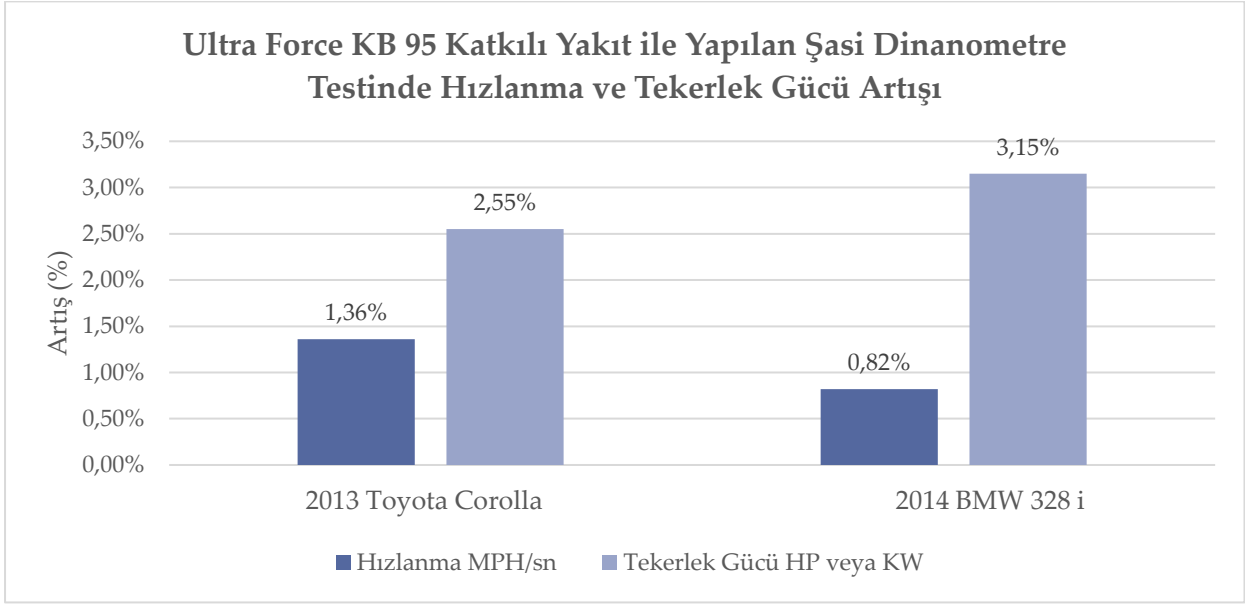
ULTRA FORCE 95 katkısının sürtünmeyi azaltıcı etkisi katkı tedarikçisinin yaptığı ASTM D 6079 - HFRR ("High Frequency Reciprocating Rig" - "Yüksek Frekanslı İleri-Geri Hareket Düzeneği") testi ile de ispatlanmıştır. ASTM D 6079 - HFRR testi motor aksamaları ve motor silindrinde yaşanan aşınmalar ve bu aşınmalar neticesinde test malzemeleri ve sıvının kirlenmesi ve kirletici maddelerin bıraktığı izler ile Katkısız KB 95 ve ULTRA FORCE 95 katkılı yakıtın sürtünmeyi ne kadar engelleyebildiklerini ölçmektedir.

ASTM D 6079 - HFRR testi neticesinde ULTRA FORCE 95 katkılı benzin yakıtı ile Katkısız KB 95 yakıtı kıyaslandığında ULTRA FORCE 95 katkılı benzin yakıtının sürtünmede en çok **%35,6'ya kadar iyileşme** sağladığı görülmüştür.

Hızlanma ve tekerlek gücünün artışı ile araçta üstün performans sağlar

Katkı tedarikçisi firmanın 2013 Toyota Corolla vin 959 ve 2014 BMW 328 i vin 612 model araçlarda ULTRA FORCE 95 Katkılı benzin yakıtı ile yapmış olduğu şasi dinanometresi testinde elde edilen sonuçlar incelendiğinde, Toyota Corolla aracında %1,36 oranında hızlanma artışı olduğu, %2,55 oranında da tekerlek gücünün arttığı görülmektedir. BMW 328 I aracındaki ise %0,82 oranında hızlanma artışı olduğu ve %3,15 oranında da tekerlek gücünün arttığı görülmektedir.

Yapılan test sonuçlarına göre ULTRA FORCE 95 Katkılı benzin yakıtı ile **hızlanma artışının en az %0,82 en çok %1,36 olduğu** görülürken, **tekerlek gücü artışının ise en az %2,55 ve en çok %3,15 olduğu** görülmüştür. Araçlarda elde edilen hızlanma ve tekerlek gücü artışı aracın mevcut performansını artırmakta ve daha iyi bir sürüş deneyimi elde edilmesini sağlamaktadır.

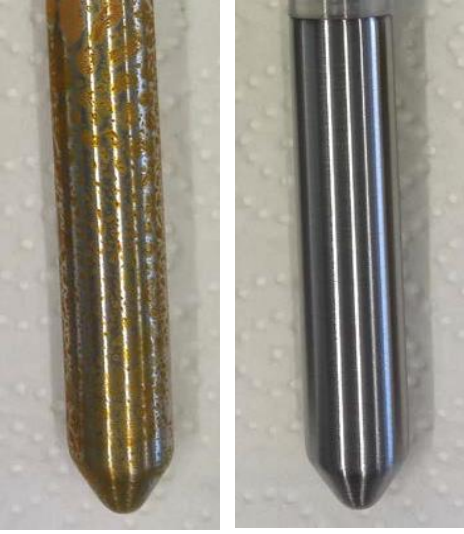


Şekil 4 Ultra Force KB 95 Katkılı Yakıt ile Yapılan Şasi Dinanometre Testinde Hızlanma ve Tekerlek Gücü Artışı

Korozyona karşı tam koruma sağlar

ULTRA FORCE 95 katkısının formülündeki korozyon önleyici madde ile araca zarar verebilecek her türlü pas kalıntısının oluşumuna engel olunmaktadır. Korozyon Mühendisleri Ulusal Birliği'nin ("National Association of Corrosion Engineers", NACE) korozyon testinde, çelik bir sonda 60°C sıcaklıktaki yakıt ve damıtılmış su karışımına daldırılmaktadır. Çelik numune, NACE skalasına göre değerlendirilmektedir. Bu skalaya göre, "A", parçanın yüzeyinin pasla kaplı yüzdesinin %0-%25'ini kapladığını; "E", parçanın yüzeyinin pasla kaplı yüzdesinin %75-%100'ünü kapladığını ifade etmektedir.

Şekil 5'de görülebileceği üzere, ULTRA FORCE KB 95 yakıtı ile korozyona karşı koruma sağlanmaktadır.



Şekil 5 Katkısız KB 95 (sol) ile ULTRA FORCE 95 Katkısı ile hazırlanmış benzin (sağ) karşılaştırmalı laboratuvar korozyon testi.

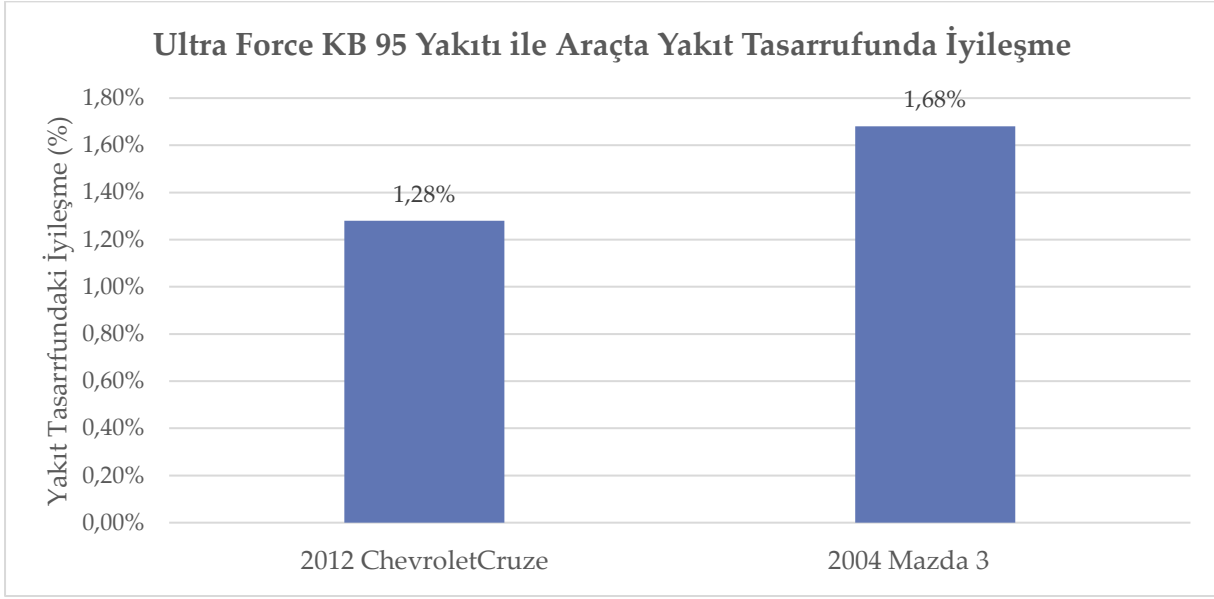
Akaryakıtın rafineriden, aracın motor silindirine kadar olan dağıtım esnasında, akaryakıtta mevcut olabilecek su, bu dağıtım ağının her aşamasında korozyona neden olabilecektir. Tablo 1’den de görülebileceği üzere, **ULTRA FORCE KB 95, aracın yakıt sisteminde, motorunda oluşabilecek korozyonu önlemekte ve aracın ömrünü uzatmaktadır.**

Tablo 1 Katkısız KB 95 ile ULTRA FORCE 95 katkılı benzin karşılaştırmalı korozyon testi

Yakıt tipi	ASTM D665 A Standart Test Metodu uygulamasında NACE skalasına göre derecelendirilmesi
Katkısız KB 95 yakıtı	E
ULTRA FORCE KB 95 yakıtı	A

Yakıt tasarrufu sağlar

ULTRA FORCE 95 katkısının, araç performansı ve yakıt tasarrufu üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla, ULTRA FORCE 95 katkısının tedarikçi firması tarafından yakıt tasarrufu üzerine Otoyol Yakıt Ekonomisi Test Çevrimi (“Highway Fuel Economy Test Cycle”, HWFET) yapılmıştır. HWFET sürüş çevrimi testinde, egzozdan atılan karbon bileşikleri ölçülmekte ve belirli bir karbon dengesi denklemi kullanılarak yakıt ekonomisi test değeri hesaplanmaktadır. 2012 model Chevrolet Cruze ve 2004 model Mazda 3 ile yapılan bu testler sonucunda ULTRA FORCE 95 katkılı benzin yakıtının **yakıt tasarrufunda en az %1,28 ve en çok %1,68 oranında iyileşme sağladığı** tespit etmiştir (Şekil 6 Yakıt Tasarrufundaki İyileşme (Otoyol test sürüşü)).



Şekil 6 Yakıt Tasarrufundaki İyileşme (Otoyol test sürüşü).

ULTRA FORCE KB 95 ile Kusursuz Yolculuklar

ULTRA FORCE KB 95 yakıtının araca olumlu etkileri aşağıdaki gibi sıralanmıştır:²

- Hem eski (PFI) hem de yeni nesil (GDI), tüm benzinli motorları etkili bir şekilde temizleyen deterjan formülüne sahiptir,
- ULTRA FORCE KB95 Yakıtı içeriğindeki deterjan formülü sayesinde emme supaplarında biriken kurumu **en az %91 en çok %98,3 oranında azaltır**, aracın emme valflerinde oluşan tortu kütlesini ise **en az %84,9 en fazla %97,9 oranında azaltır**,
- Motorun hayati parçalarında **sürtünmeyi %35,6'ya kadar azaltır**; motoru korur ve ömrünün uzamasına yardımcı olur,
- Araçta **en az %0,82 en çok %1,36 hızlanma artışı** sağlar,
- Aracın **tekerleklerinde en az %2,55 ve en çok %3,15 güç artışı** sağlar,
- Korozyona karşı koruma sağlar,
- Yakıt tasarrufunda **en az %1,28 ve en çok %1,68 oranında iyileşme** sağlar,

OPET Ultra Force KB95 yakıtı, yakıt sisteminin temizlenmesini sağlar, sürtünmeyi azaltarak motor ve aksamalarını korur, korozyona karşı koruma sağlar, yakıt tasarrufu sağlar, hızlanma ve tekerlek gücünün artışı ile aracın performansını artırır ve sürüş deneyimini iyileştirir.

² Farklaştırılmış akaryakıtların iddia edilen faydaları her aracın türüne, yaşına, durumu ile hava/yol şartları ve sürüş şekline bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Aracınızdaki faydaları için garanti verilmez.



Not 1: Bu evrakta bahsi geçen "Kurşunsuz Benzin 95 Oktan" ürünü, Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'nca yayımlanan Teknik Düzenleme Tebliği'ne ve TS EN 228:2012+A1 Otomotiv Yakıtları-Kurşunsuz Benzin-Özellikler ve Deney Yöntemleri standardına uygundur.

Not 2: Gerek Avrupa Birliği Direktifleri ve ilgili yönetmelikler gerekse yakıtlar hakkında hazırlanan uluslararası raporlar (örneğin "WWFC", "Worldwide Fuel Charter", Dünya Çapında Yakıt Tüzüğü) katkılı benzinin kullanımını tavsiye etmektedir.

ULTRA FORCE 95 katkısı tedarikçisinin piyasaya sunduğu performans katkı paketlerinin dünya çapında birçok araç üreticisi ve yakıt tedarikçisi tarafından araçlara hiçbir zarar vermediği belgelenmiş olup Amerika, Asya, Avrupa ve Afrika ülkelerinde yakıt kalitesini artırmak üzere etkili bir şekilde kullanılmaktadır.³

³ WWFC (Worldwide Fuel Charter), ACEA (European Automobile Manufacturers' Association), Alliance, EMA (Energy Market Authority) veya JAMA (The Journal of the American Medical Association) internet siteleri.