

VAROL, A.: Benzinli Araçların Ekzozlarından Çıkan Gaz Emisyonlarının Çevre Kirlenmesine Etkileri, Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu I, F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, 22-23 Haziran 1995, Cilt: Teknik Bilimler, S: 177-184, Elazığ

BENZİNLİ ARAÇLARIN EGZOZLARINDAN ÇIKAN GAZ EMİSYONLARININ ÇEVRE KİRLENMESİNE ETKİLERİ

**Doç. Dr. Asaf VAROL Fırat
Üniversitesi Teknik Eğitim
Fakültesi**

ÖZET

Gelişen teknoloji bazı sorunları da beraberinde getirmektedir. Çevre sorunlarının önemli bir bölümünün bu gelişmenin ürünü olduğu bilinmektedir. Doğamız günden güne tahrip edilmektedir. Günlük yaşamımızdaki olaylardan toplumun eğitim düzeyinin çevre kirlenmesinde oldukça etken olduğunu görmek mümkündür. Örneğin pikniğe giden kişilerden bazılarının sigaralarını söndürmeden çevreye atmaları sonucunda tahrip olmuş birçok orman bölgemiz bulunmaktadır.

Çevre kirlenmesine neden olan birçok kirletici kaynak bulunmaktadır. Bu kirletici kaynaklar arasında araçların egzozlarından çıkan emisyonların neden olduğu çevre kirliliği önemli yer tutmaktadır. Araçların sebebiyet verdiği kirliliği önlemek amacıyla ülkemizde bir dizi tedbirler alınmıştır ve alınmaya devam etmektedir. Bunlar arasında araçların egzoz gaz emisyonlarının birkaç yıldan beri ölçülerek kontrol altında tutulmaya çalışıldığı ve illerimizin önemli bir bölümünde araçların egzoz gaz emisyonlarının ölçüldüğü bilinmektedir. Ancak henüz ölçümlere başlamamış illerimiz de mevcuttur.

Elazığ İli Çevre Koruma Vakfı; araçların egzoz gaz emisyon ölçümlerini yapmak için 1994 Yılı Nisan'ında Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi ile işbirliğine gitmiştir. Elazığ İli'nde araçların egzoz gaz emisyon ölçümleri Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi kanalı ile yürütülmektedir, ölçümlerle ilgili her araca ait bilgiler ve ölçüm değerleri kaydedilmekte ve sonuçlar bilgisayarla değerlendirilmektedir.

Değişik marka ve modeldeki araçlar üzerinde yapılan ölçümler değerlendirilerek bazı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar tablolar halinde verilerek genel bir bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Ancak değişik marka ve modeldeki araçlar için verilen CO ortalamaları, o aracın çevreyi çok veya az kirletmesi için ölçü değildir. Çünkü her yönü ile mükemmel dizayn edilmiş son model bir araç dahi, motor ayarlan kötü olduğu takdirde veya kötü nitelikli benzinle çalıştırıldığında, çevreyi kirletmede önemli rol oynayacağı açıktır.

Bu çalışmada egzoz gaz emisyon ölçümleri yapılan benzinli araçlardan elde edilen sonuçların genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında kirletmede etken olabilecek durumlar saptanmıştır.

1. GİRİŞ

Egzoz emisyonlarının hava kirliliğine olan etkilerinin araştırılması, araçların emisyon değerlerinin tespiti ve Çevre Bakanlığı'nın 22.10.1992 gün 21383 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Motorlu Taşıt Egzost Gazlarının Yol Açtıkları Kirlenmenin Önlenmesine İlişkin Tebliğ" doğrultusunda motorlu kara taşıtların egzost gaz emisyonlarının ölçüldüğü illerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Elazığ haricindeki illerde gaz emisyon ölçümleri genellikle Çevre Koruma Vakfı, 11 Sağlık Müdürlüğü, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Türk Standartları Enstitüsü İl Temsilcilikleri veya Karayolları Bölge Müdürlüklerince yürütülmektedir. Elazığ'da ise egzoz gaz emisyon ölçümleri Çevre Koruma Vakfı ve Fırat Üniversitesi'nin ilgili birimlerince müştereken yürütülmektedir (1).

On binlerce araç üzerinde yapılan ölçümler, bu konuda yapılacak araştırmalar için önemli veri kaynağı olmuştur. Aracın egzozundan ölçülen kirleticiler bir veritabanı dosyasında tutularak bazı istatistiksel bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgiler ışığında gerekli ek tedbirler alınmadığı sürece ölçüm yapmış olmanın özelliği kalmayacaktır.

VAROL, A.: Benzinli Araçların Ekzozlarından Çıkan Gaz Emisyonlarının Çevre Kirlenmesine Etkileri, Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu I, F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, 22-23 Haziran 1995, Cilt: Teknik Bilimler, S: 177-184, Elazığ

2. ÖLÇÜM CİHAZLARININ ÖZELLİKLERİ

Benzinli araçlarda egzoz gazı emisyon ölçümleri için Türk Standartlar Enstitüsü'nce yayınlanan TS 11366 sayılı standartta belirtilen şartları sağlayan cihazlar kullanılmıştır.

Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi'nde egzoz gazı emisyon ölçümleri için kullanılan cihazların özellikleri şöyledir.

Benzinli araçlarda SUN Gaz Analyzer MGA-1200 modeli cihaz kullanılmıştır. Bu cihaz yardımıyla yüzde hacim olarak CO, CO₂, O₂ ve düzeltilmiş CO değerleri, ppm (part per million) olarak HC miktarı, hava-benzin karışım oranı, motor devir sayısı ve motor sıcaklığı dijital olarak okunabilmekte ve yazıcı vasıtasıyla kağıda aktarılabilmektedir (2).

Diğer taraftan TI CRYPTON 87 CO Tester marka cihaz ile dijital olarak CO miktarı ölçülmüştür. Her iki cihazın sondaları her 200 araçta bir, aynı aracın egzozuna sokularak aynı anda ölçümler alınmıştır. Böylece SUN MGA-1200 cihazının doğru ölçüm yapma yapmadığı kontrol altında tutulmuştur (1).

Benzinli araçlarda CO miktarı hacim olarak %4.5 değerinin üzerinde çıkması halinde, Blackhawk TE-200 marka motor test cihazı yardımıyla motor ayarları yapılarak, CO miktarı düşürülmüştür.

3. ÖLÇÜMÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bu çalışmada sunulan sonuçlar, aşağıdaki şartlar altında elde edilmiştir. Ölçümler iki grupta değerlendirilmektedir. Birinci grup ölçümler 1 Ocak - 1 Nisan 1994 tarihleri arasında toplam 7470 değişik araçtan elde edilmiştir. Bu gruba giren araçlarda sadece yüzde hacim olarak CO miktarları ölçülmüştür. Motor sıcaklığı, devir sayısı ve diğer emisyonlar ölçülmesine karşın kaydedilmediğinden elde edilen veriler bulunmamaktadır. Bu gruptaki araçların markaları global değerlendirilmiştir. Örneğin, Renault 12 TX Toros veya Renault SW markalı Renault adı altında kaydedilmiştir.

İkinci grup ölçümleri ile ilgili yeterli kayıtlar bilgisayarla tutulmuştur. Bu gruba giren araç sayısı 2000 olup 2 Nisan - 31 Mayıs 1994 tarihleri arasında yapılmıştır. Araçların ruhsatlarındaki bilgilerin bilgisayara kaydedilmesi yanında, CO, CO₂, O₂, HC ve hava-yakıt karışım oranı değerleri kaydedilmiştir. Bu gruptaki araçların bir kısmının devir sayılarında ölçülmüştür.

3.1. Birinci Grup Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Tablo I'de araç markası kaydedilen ve gaz emisyonlarından sadece CO ölçülen yerli ve yabancı araçların CO ortalamaları görülmektedir. Tabloda markalarına göre araç sayısı 6 nın altında olanlara yer verilmemiştir. Aynı markaya sahip araçların fazlalığı, CO ortalamasının gerçekçi rakamlara yaklaşmasını sağlayacaktır. Tabloda yüzde hacim olarak verilen CO değeri ne kadar düşük olursa, çevreyi kirletme oranı o denli azalacaktır.

Tabloda görülen sonuçlara göre herhangi bir aracın egzozundan çıkan kirletici gaz emisyonunun diğerlerinden daha az veya daha fazla olduğunu söylemek yanlış olur. Çünkü, burada verilen değerler sadece CO miktarını göstermektedir. Arabanın rölantide çalışırken kaç devirde çalıştığı, motor sıcaklığının kaç derece olduğu, ayrıca araç markası aynı olmasına karşın değişik yıllarda imal edilen araç motorlarında farklılıklar bulunduğu hususları belirtilmemiştir. Diğer taraftan yakıt olarak kullanılan benzinin özellikleri, egzozdan çıkan kirletici gaz emisyonları üzerinde doğrudan etkilidir. Burada verilen değerler, kontrole gelen araçların yaklaşık %50 sinin ayarlarının yapıldıktan sonraki değerleridir. Motor ayarlarının tam olmaması da egzoz gaz emisyonunu etkileyecek faktörlerdendir. Bu durumlar göz önünde bulundurulduğunda, bu tür bir değerlendirme yapmanın zorluğu kendisini hemen hissettirmektedir. Konu ile ilgili titiz bir çalışma yapılmasının gereği açıktır.

3.2. İkinci Grup Ölçümlerin Değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen nedenlerle ikinci grup ölçümler daha kapsamlı hazırlanmıştır. Şöyle ki, aynı marka araçlar modellere göre değerlendirilmiştir. Araçların rölanti devirlerine dikkat edilmiş ve motor ayarları Blackhawk TE-200 test cihazı ile ayarlandıktan ve motor sıcaklığı belli bir değere geldikten sonra değişik gaz emisyonları ölçülmüştür. Ancak, aracın benzini üzerinde herhangi bir kontrol yapılmamıştır. Yani, benzinin süper mi veya normal mi, kurşunlu veya kurşunsuz olup olmadığı sorulmamıştır. Benzin kalitesinin kirletici gaz emisyonları üzerindeki etkisini ölçebilmek için, deneyler laboratuvar şartlarında ve yeni motorlar üzerinde aynı tür benzin kullanılarak yapılması gerekir. Bu tür bir çalışmanın zorluğu ortadadır. Zaten otomobil fabrikalarında motor imalatı esnasında, fabrikalar tarafından gaz emisyonları açısından da ölçümler yapılmaktadır. Ancak bu sonuçları, kendi imatları olan motorların geliştirilmesinde kullanmaktadırlar. İddialı firmalar, yayınladıkları dergilerde bu tür sonuçlara da bazen yer verebilmektedirler.

SKODA	51	2.43	ŞAHİN	1357	3.02
MERCEDES	50	2.45	OPTIMA	13	3.07
FORD	334	2.52	MITSUBIS	6	3.12
FLASH	35	2.53			

VAROL, A.: Benzinli Araçların Ekzozlanndan Çıkan Gaz Emisyonlarının Çevre Kirlenmesine Etkileri, Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu I, F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, 22-23 Haziran 1995, Cilt: Teknik Bilimler, S: 177-184, Elazığ

Otomotiv sanayi, imal ettikleri aracı her yönden mükemmelleştirmek için ellerinden geleni yapmaları zorunludur. Rekabet ortamında bu amacı gütmeyen firmalar bir süre sonra sıfırlanacaklardır. Bu nedenle firmalar, yatırımlarının önemli bir bölümünü kendi bünyelerinde kurdukları Araştırma - Geliştirme Merkezlerine yapmaktadır. O halde egzoz gaz emisyonlarını ölçen merkezlerin, yeni bir motoru alıp egzoz gaz emisyonu yönünden tahlil etmek için çalışmalar ve masraflar yapmaları gereksizdir. Çevre Bakanlığı gerekli görürse, otomobil üreten fabrikalardan, her yönüyle optimum çalışma şartlarına ayarlı yeni ürettikleri bir motordaki gaz emisyonlarının değerlerini isteyebilir ve hatta yerinde kontrol edebilir. Trafığe yeni çıkan bir araç dahi olsa, motorda yaptıracağı ayarlar neticesinde, o araç çevre kirlenmede etkili olabilir. Nitekim, egzoz gaz emisyon kontrolü için gelen araçlardan 1995 modeli olan ve yeni alınan araçlarda dahi CO miktarı hacimce %4,5 rakamının üzerinde çıkan birçok araç saptanmıştır (1).

Ayarları tam olan bir araç, eğer yanlış kullanılırsa gene çevreye bıraktığı kirlenici gaz emisyonları saptanan sınırın çok üzerinde olabilir. Örneğin, kırmızı ışıkta bekleyen bir aracın şoförü gereksiz olarak gaz pedalına basacak olursa, veya araç hareket halinde iken vites değiştirildiğinde gereksiz ara gazı verilirse, motorun yanma odasında biriken aşırı zengin karışım tamamen yakılmadan dışarı atılacağından, havanın kirlenmesinde önemli olabilir (3,4).

Araçlardan kaynaklanan hava kirliliği olaylarında, ayarsız motorlardan çıkan gaz emisyonları önemli rol oynamaktadır. O halde laboratuvar şartlarında gaz emisyon ölçümlerinin yapılması yeterli değildir. Trafığe çıkan araç üzerinde de önlemler alınmalıdır. Gaz emisyonu ölçümü yapılan araçların takriben %50 sinde ayar yapılması zorunluluğu doğmuştur. Bu çalışmada ayar yapıldıktan sonraki değerler yer almaktadır. Araçların takriben %50 sinde ayar yapılma gereği doğmadığından, ölçülen değerler tablolara aynen yansıtılmıştır (1,5).

Tablo 2'de modellere bağlı olarak araçlarda ölçülen CO miktarları görülmektedir. Değerler modeller bazında yazıldığından, ölçüm sonuçları daha anlamlıdır. Rölanti devir sayıları her araç için kataloglarında belirtilen rakamın pozitif veya negatif 50 dev/dak aralığını kapsamaktadır. Yani, bir araç için rölanti devri için 750 dev/dak yazılı ise, 800 dev/dak veya 700 dev/dak değerlerine kadar olan sapmalara müsaade edilmiştir. **Tablo 2'**de sadece TOFAŞ grubu araçlara yer verilmiştir.

Tabloda araç sayılan da verilerek, ortalama üzerindeki etkisi gösterilmiştir. Yukarıda belirtildiği gibi sadece **Tablo 1** ve **Tablo V** deki sonuçlara bakarak, şu marka araç diğer bir markadan daha az çevreyi kirlettiğini iddia etmek yanlış olur. Araçta kullanılan benzinin kalitesi, motor sıcaklığı, motor ayarlarının durumu, ateşleme sisteminin parçalarının yeni olup olmadığı gibi unsurlar egzoz gaz emisyonu üzerinde doğrudan etkilidir.

Araç sayısının azlığının nedeni, sıhhatli ölçüm yapılamayan araçların ayıklanmasından kaynaklanmıştır. Araç sayısı 3'ün altında olan ölçümlerde, o model ve markaya ait araçların gaz emisyon ölçüm neticelerine tabloda yer

verilmesine gerek duyulmamıştır. DOĞAN serilerinde hacimce yüzde olarak CO miktarının genelde 3'ün üzerinde olduğu dikkati çekmektedir. SERÇE ve ŞAHİN markalarında da genelde aynı durum söz konusudur. Tablodaki CO değerleri ne kadar düşük olursa, çevreye atılan kirletici gaz emisyonlarının o denli az olduğu anlaşılmalıdır. Ancak, karbüratördeki karışımda hava miktarı aşırı çoğaltılacak olursa, arabada tekleme, sabahları özellikle soğuk havalarda motorun çalışmaması gibi sorunlar ortaya çıkabilecektir. TEMPRA marka araçlarda CO oranının az olması tesadüfi değildir. Bu tür araç daha yeni teknolojileri içermektedir. Motor yanma odasında iyi bir yanma sağlanması sağlanmıştır. İyi bir yanma ekonomikliğin göstergesidir. Daha fazla güç alınması ve daha az benzin tüketilmesi anlamındadır.

Tablo 2: TOFAŞ grubu bazı araçlarda ölçülen CO emisyonunun markalara göre dağılımı

Model	Marka	Seri-Adedi	CO	Model	Marka	Seri-Adedi	CO
1994	DOĞAN	S 07	2.32	1994	ŞAHİN	S 63	3.31
1994	DOĞAN	SLX32	3.21	1993	ŞAHİN	47	3.57
1993	DOĞAN	SLX25	3.17	1992	ŞAHİN	75	3.21
1993	DOĞAN	SL 11	3.57	1991	ŞAHİN	35	3.25
1992	DOĞAN	SL 09	3.30	1990	ŞAHİN	26	3.22
1992	DOĞAN	L06	3.82	1989	ŞAHİN	19	3.25
1991	DOĞAN	L04	3.16	1988	ŞAHİN	15	3.22
1990	DOĞAN	L02	3.91	1987	ŞAHİN	11	3.44
1994	SERÇE	03	2.81	1986	ŞAHİN	08	2.89
1992	SERÇE	03	3.76	1994	KARTAL	03	3.16
1990	SERÇE	03	3.82	1989	KARTAL	06	3.45
1989	SERÇE	03	3.09	1986	KARTAL	04	3.93

4. TOFAŞ VE MAIS ANONİM ŞİRKETLERİN ÜRETİMLERİ

Ülkemizde üretimi yapılan araçlardan TOFAŞ ve MAIS Anonim Şirketlerin üretimleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir. Modeller üzerinde önemli değişiklikler söz konusu olabilmektedir. **Tablo 2'**de markaların serileri de verilmiştir. Böylece serisi verilen aracın hangi yılda üretildiği saptanabilmektedir.

VAROL, A.: Benzinli Araçların Ekzozlarından Çıkan Gaz Emisyonlarının Çevre Kirlenmesine Etkileri, Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu I, F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, 22-23 Haziran 1995, Cilt: Teknik Bilimler, S: 177-184, Elazığ

4.1. Renault Marka Araçların Üretilme Yılları

MODEL	ÜRETİME BAŞLAMA	ÜRETİMDEN KALDIRMA
RENAULT12		
TL 1300	1971	1982
SW 1300	1972	1984
TS 1300	1973	1984
GTS 1400	1984	1985
TX1400	1985	1989
TSW 1400	1985	1989
TOROS 1400	1989	
TOROSSW1400	1989	

MODEL	ÜRETİME BAŞLAMA	ÜRETİMDEN K.ALDIRMA
RENAULT9		
GTL 1400	1985	1987
GTC 1400	1987	1991
GTE 1400	1987	
OTOMATİK 1400	1987	
DİZELİ 700	1986	1991
SPRJNG 1400	1991	
FAIRV/AY1600	1993	

RENAULT11		
GTS 1400	1987	1992
TXE 1700	1989	1992
FLASHS 1700	1993	
RAINBOW 1600	1993	

RENAULT21		
GTS 1700	1990	
MANAGER 1700	1990	
CONCORDE 2000	1990	
OPTIMA 1600	1993	
MANAGER 2000	1994	

4.2. TOFAŞ Modelleri ve Üretime Geçiş Tarihleri

MODEL	ÜRETİME BAŞLAMA
MURAT 124	1971
MURAT 131	1977
SERÇE	1983
ŞAHİN	1981

KARTAL	1981
KARTAL L	1990
DOĞAN	1981
DOĞAN SL-SLX	1992
KARTAL SL-SLX	1992
DOĞAN S	1994
TEMPRA SX	1990
TEMPRA SX-A	1991
TEMPRA SW	1993
TEMPRA SX-AK	1990

MODEL	ÜRETİME
	BAŞLAMA

TEMPRA SW-AK	1993
TEMPRALO	1990
TEMPRA20İ.E.	1992
TEMPRA SW2.0	1994
TIPO	1993
TİPOS	1993
TİPO SX	1993
TİPO SLX	1993

VAROL, A.: Benzinli Araçların Ekzozlanndan Çıkan Gaz Emisyonlarının Çevre Kirlenmesine Etkileri, Mesleki ve Teknik Eğitim Sempozyumu I, F.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi, 22-23 Haziran 1995, Cilt: Teknik Bilimler, S: 177-184, Elazığ

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araçların egzoz gaz emisyonlarının denetlenmesi, çevrenin bu kaynaktan kirlenmesini azaltacaktır. Ancak gaz emisyon ölçümlerinin ne kadar sıhhatli yapıldığı önemlidir.

Alınan duyumlara göre bazı merkezlerde ölçüm yapılmadan bandrol verildiği, hatta sahte bandrol basıldığı basınıımızda zaman zaman yer almaktadır. Bu tür olumsuz işlemler en kısa süre içerisinde engellenmelidir.

Gaz emisyon ölçümleri sonuçları mutlaka değerlendirilmeli ve sistemde görülebilecek aksaklıklar giderilmelidir.

Gaz emisyon ölçümünü gerçekleştiren elemanlar hizmetiçi eğitimden geçirilerek yaptıkları işin önemi kendilerine anlatılmalıdır.

Gaz emisyon ölçüm merkezlerinden toplanacak bilgisayar verilerinin Devlet İstatistik Enstitüsü'ne belli aralıklarla gönderilmesi ve ilgili birimde değerlendirildikten sonra gerekli görülecek tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.

Üniversitelerimizde ders programlarına çevre bilincini aşılacak türden seçmeli veya zorunlu dersler konulmalıdır.

Zaman zaman düzenlenecek seminer, sempozyum veya paneller ile gaz emisyon ölçümünde görev alan sorumluların bir araya getirilerek bilgi alışverişinde bulunmaları sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1Varol, A. : Benzinli Araçlarda ölçülen Egzost Gaz Emisyonların Bilgisayarla Değerlendirilmesi, Ankara İli Çevre Koruma Vakfı Başkanlığı, Workshop Paneli, 21 Nisan 1995, Ankara-Gölbaşı, 1995

2TSE, TS 11366/Nisan 1994, Egzost Gazı Kirleticileri-Trafikteki Benzin Motorlu Taşıtlar için ölçüm Metodu ve Sınır Değerleri, UDK 621.41

3Işıksoluğu, M. A.: (Danışman: Doç.Dr. Asaf VAROL): Benzin Motorlarında Yakıt Düzenleyici Cihazın Egzost Emisyonu ve Yakıt Tüketimine Etkisi, Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1993

4VAROL, A.; ÖNER, C: Elden Otomobil Alırken Nelere Dikkat Edilmeli, Teknik ve uygulama, Ekim 1988, S: 10-13, Ankara

5VAROL, A. : Hava Kirliliğinin Kontrolü, Çevre Koruma, Bilim ve Aktüalite Dergisi, Sayı: 46, 1993, S: 25-30, İstanbul