

## YERLİ OLARAK İMAL EDİLEN TARIM TRAKTÖRÜ MOTORLARININ PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ

*Kazım ÇARMAN\**

*Hüseyin ÖĞÜT\**

### ÖZET

Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak kullanılan ve toplam traktör parkının % 85'ni oluşturan 4 kuruluşun toplam 6 değişik tip modeldeki traktörlerinin motor performansları araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, özgül motor gücünün 12.44...16.39 kW/l, regülatör hassasiyetinin % 4.85....8.48, tork yükseliş oranının % 8.1...24, motor elastisitesinin 1.66...2.7, motor randımanının ise % 29.4...33.2 arasında değiştiği saptanmıştır.

### ABSTRACT

#### INVESTIGATION OF PERFORMANCE OF HOMEMADE FARM TRACTOR ENGINES

In this study, the performance of six different tractor engines which are commonly used in Turkey were comparatively investigated. These tractors were manufactured by four different compaines and consist of 85 percent of total number of tractors in Turkey. According to result of the study, we have observed that the specific power of engines, regulator sensitivity, torque reserve, elasticity of engines and efficiency of engines changed in a range between 12.44 kW/l and 16.39 kW/l, 4.85 % and 8.48 %, 8.1 % and 24 %, 1.66 and 2.7, 29.4 % and 33.2 % respectively.

### GİRİŞ

Günümüzde tarım işletmelerinin ana kuvvet kaynağını traktörler oluşturmaktadır. Bu nedenle traktör, rasyonel mekanizasyonun en önemli unsuru olmaktadır.

Traktörlerin iş yapabilme yeteneği temelde motor gücüne bağlı olması nedeniyle motor gücü, en önemli traktör tasarım parametresidir. Traktörlerin güç gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, ülkemizde traktörlerin büyük bir çoğunluğunun % 51.1'lik değerle 31-40 kW güç grubu arasında olduğu görülmektedir. Gücü 30 kW'ın altında olan küçük güçlü traktörler % 9.4 oranında, 41-70 kW güç grubundaki orta güçlü traktörler ise % 38.3

\* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Zir. Fak., Tarım Makinaları Bölümü, Konya  
Geliş Tarihi : 14.5.1993

oranında, 61-70 kW güç grubundaki büyük güçlü traktörler ise % 1.2 oranındadır (Akıncı ve ark., 1991).

1991 yılı verilerine göre ülkemizde ortalama traktör gücü 53.5 BG ve mekanizasyon düzeyi ise 1.25 BG/ha olarak tahmin edilmektedir. Dünya ortalamasının 0.6 BG/ha olduğu dikkate alınırsa ülkemiz mekanizasyon düzeyinin önemli bir noktaya geldiği söylenebilir.

Son zamanlarda traktör motorlarının konstrüksiyonlarındaki gelişmeler ve gerekse yağlama ve malzemedeki iyileştirmeler sayesinde motor performansları artırılmıştır. Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak kullanılan 6 farklı tipteki traktör motorlarının karakteristik eğrilerinden faydalanılarak motor performansları belirlenmeye çalışılmıştır.

### MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada ülkemizde yaygın olarak kullanılan 4 farklı kuruluşa ait, toplam 6 adet traktör ele alınmış, bunların motor özellikleri Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetvel 1. Traktörlere Ait Bazı Teknik Özellikler (Anonymous, 1984; 1985; 1989 a,b; 1990 a,b)

Traktör Tipi	UZEL		TÜRK TRAKTÖR		TZDK	HEMA
	MF 240	MF 285	FI 70-56	FI 70-66	STR 8073	FO 6610
<b>Motor Özellikleri :</b>						
Motor tipi	4 Z, Dizel	4 Z, Dizel	4 Z, Dizel	4 Z, Dizel	4 Z, Dizel	4 Z, Dizel
Silindir sayısı	3	4	4	4	4	4
Silindir hacmi (dm <sup>3</sup> )	2.500	4.064	3.610	3.610	3.142	4.390
Sıkıştırma oranı	16.5/1	16/1	17/1	17/1	16.8/1	16.3/1
Strok/çap	1.39	1.26	1.15	1.15	1	1

Motor performansının belirlenmesinde aşağıdaki kriterler kullanılmıştır.

Özgül motor gücü, motor strok hacminin her bir litresine düşen motor gücü olup, aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

$$N_{\text{ö}} = \frac{N_e}{V_n} \text{ (kW/L)}$$

$N_e$  : Efektif motor gücü (kW)

$V_n$  : Toplam strok hacmi (L)

Regülatör hassasiyeti, motorun nominal güç geliştirme koşulundaki devir sayısı ile baştaki devir sayısı miktarı ve bu miktarlardaki değişiklik oranıdır.

$$R = \frac{(n_3 - n_1)}{(n_3 + n_1)/2} \cdot 100$$

R: Regülatör hassasiyeti (%)

$n_1$  : Nominal devir sayısı (1/min)

$n_3$  : Yüksüz durumda geliştirilen maksimum devir sayısı (1/min).

Tork yükseliş oranı, maksimum dönme momenti ile nominal motor devirindeki dönme momenti arasındaki ilişkiyi ifade eder.

$$TYO = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \cdot 100$$

TYO : Tork yükseliş oranı (%)

$M_1$ : Nominal devirdeki motor torku (Nm)

$M_2$  : Maksimum motor torku (Nm)

Motor elastisitesi, doğrudan bir aracın performansını değerlendirmede kullanılabilen önemli bir teknik değerdir.

$$E = \frac{M_2 \cdot n_1}{M_1 \cdot n_2}$$

E : Motor elastisitesi

$n_1$  : Nominal devir sayısı (1/min)

$n_2$  : Maksimum motor torkundaki devir sayısı (1/min)

$M_1$  : Nominal devirdeki motor torku (Nm)

$M_2$  : Maksimum motor torku (Nm)

Motor randımanı (tesir derecesi), traktörün teknik gelişmişliğini belirler.

$$\mu = \frac{860}{b \cdot Q}$$

$\mu$  : Motor randımanı (%)

b : Motorun özgül yakıt tüketimi (kg/kWh)

Q : Yakıtın özgül ısısı (kcal/kg)

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Ele alınan traktörlere ait motor karakteristik eğrileri Şekil 1'de ve bu karakteristik eğrilere ait bazı değerler Cetvel 2'de verilmiştir.

**Cetvel 2. Ele Alınan Traktör Motorlarının Karakteristik Eğrilerine Ait Bazı Değerler**

	MF 240	MF 285	FI 70-56	FI 70-66	STY8073	FO6610
(N <sub>1</sub> ) Nominal Motor Gücü	36.1	58.9	45.5	44.9	51.5	63.3
(n <sub>1</sub> ) Nominal Motor Devri (1/min)	2250	2000	2600	2500	2400	2100
(M <sub>1</sub> ) Motor Torku (Nm)	124	223.1	166.6	171.6	151.5	234
(b <sub>1</sub> ) Özgül Yakıt Tük. (g/kWh)	292.5	270	260	277	276	259.2
(M <sub>2</sub> ) Azami Motor Torku (Nm)	153.7	241.1	206.7	203.9	179.5	254.2
(n <sub>2</sub> ) Motor Devri (1/min)	1300	1320	1200	1300	1600	1400
(N <sub>2</sub> ) Motor Gücü (kW)	20.4	33	26.4	28.2	25	47
(b <sub>2</sub> ) Özgül yakıt Tük. (g/kWh)	309	287.5	251	255.5	288	243
Asgari Özg. Yakıt Tük. (g/kWh)	291	270	250	244	275	240.3
Motor Devri (1/min)	2010	1900	1400	1500	2045	1610
Motor Gücü (kW)	27.6	45.5	30	31.4	37	42.5
Motor Torku (Nm)	142	225	202.3	200	165.7	192
(n <sub>3</sub> ) Azami Motor Devri (1/min)	2446	2131	2790	2690	2515	2286

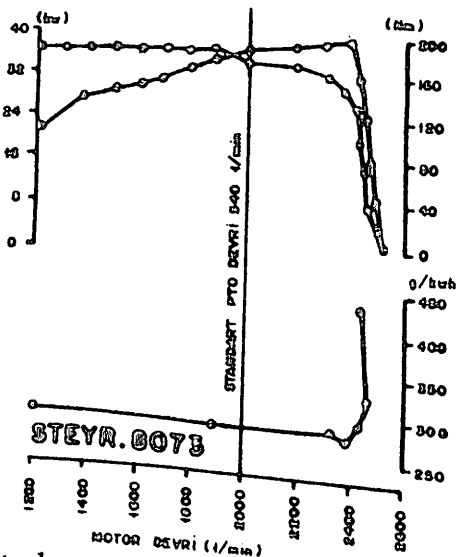
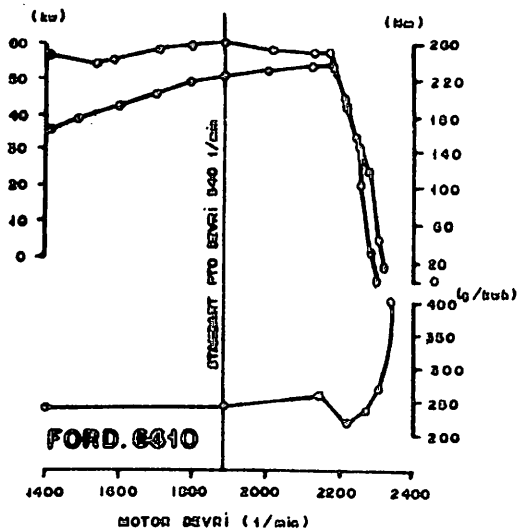
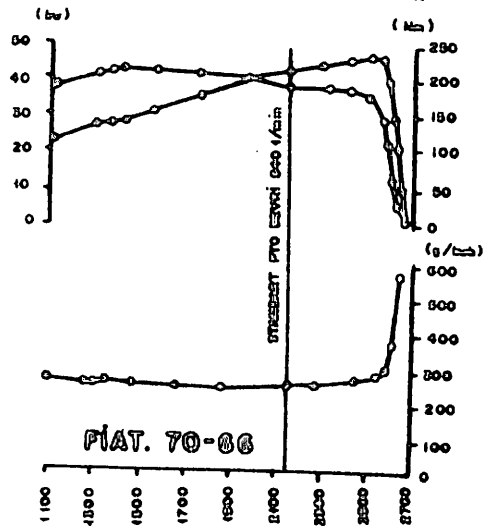
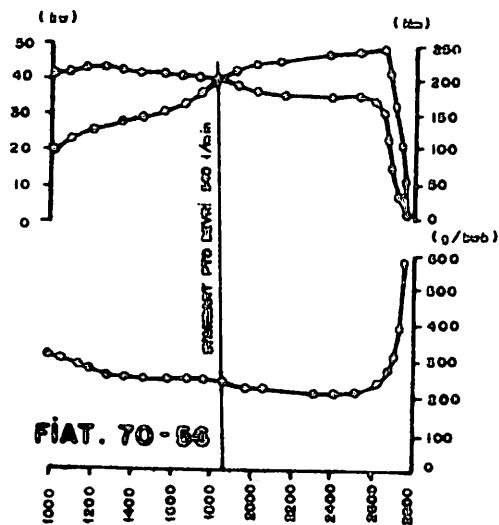
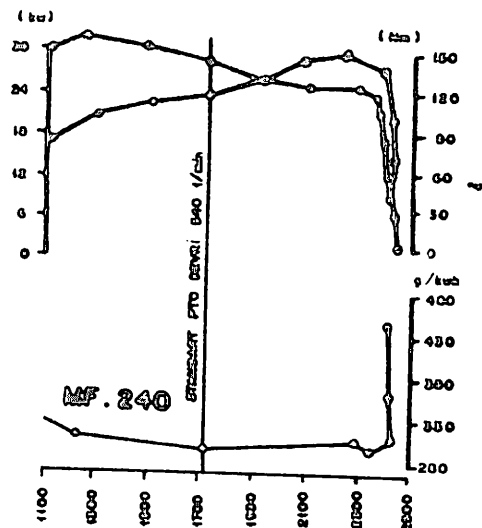
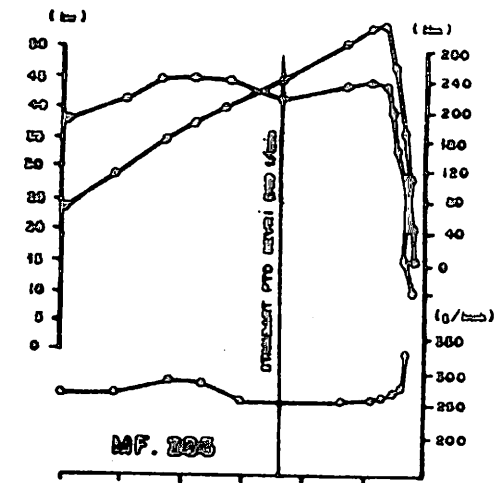
Ele alınan traktör motorlarının performansını belirlemek amacıyla hesaplanan özgül motor gücü, regülatör hassasiyeti, tork yükseliş oranı, motor elastisitesi ve motor randımanı değerleri Cetvel 3'de verilmiştir.

**Cetvel 3. Ele Alınan Traktör Motorlarının Performans Değerleri**

	MF 240	MF 285	FI 70-56	FI 70-66	STY 8073	FO 6610
Özgül Motor Gücü (kW/L)	14.44	14.49	12.60	12.44	16.39	14.42
Regülatör Hassasiyeti (%)	8.34	4.85	7.1	7.3	4.67	8.48
Tork Yükseliş Oranı (%)	24	8.1	24	18.8	18.5	8.6
Motor Elastisitesi	2.15	1.66	2.7	2.3	1.8	1.67
Motor Randımanı (%)	29.4	32	33.1	31	31.2	33.2

Ele alınan traktör motorlarının özgül güç değerleri 12.44...16.39 kW/L arasında değişmiştir. Dizel motorlarda bu oran 8...14 kW/L arasında değişmektedir (Kadayıfçılar, 1991). Traktör motorlarının özgül güçlerinin verilen maksimum sınır değerlerinde olduğu gözlenmiştir. Birim strok başına en fazla güç geliştiren traktör STY 8073 iken en az güç geliştiren traktör ise FI 70-66 olmuştur.

Regülatör hassasiyeti değerlerinin % 4.67... 8.48 arasında değiştiği tesbit edilmiştir. Regülatör hassasiyetinin % 3...10 arasında olması motorun



Şekil 1. İncelemeye alınan traktör motorlarının karakteristik eğrileri (Anonymous, 1984; 1985; 1989 a,b; 1990 a,b)

çalışma etkinliği ve gerekse yakıt ekonomisi yönünden istenmektedir (Kadayıfçılar, 1992). İncelemeye alınan motorların regülatör hassasiyetlerinin tavsiye edilen sınırlar içerisinde kaldığı belirlenmiştir.

Tork yükseliş oranlarının % 8.1....24 değerleri arasında değiştiği bulunmuştur. Tork yükseliş oranının % 8....12'lik değeri normal, % 12...15'lik iyi, % 15'den yukarısı çok iyi olarak tanımlanmaktadır. % 20'nin üzerindeki değerlerden ise birim güç başına olan maliyeti artırdığı için kaçınılmaktadır (Demir ve ark., 1991; Kirnich, 1979). Mukayese rakamları dikkate alındığında incelemeye alınan yerli tip traktörlerin tork yükseliş oranlarının genelde uygun olduğu görülmüştür.

İncelemeye alınan traktör motorlarının elastisite değerleri 1.66....2.7 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek elastisite değerine FI 70-56 traktöründe, en düşük ise MF 285 traktöründe ulaşılmıştır.

Motor randımanı değerleri % 29.4.... 33.2 arasında değişmiştir. Dizel motorlarda motor randımanı yaklaşık olarak % 33....40 arasında değişmektedir (Kadayıfçılar, 1992). Hesaplanan motor randımanı değerlerinin MF 240'da verilen sınır değerlerinin altında kaldığı, diğer motorlarda ise alt sınır değerlerinde olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak, incelenen motor performansı değerlerinin genellikle tavsiye edilen değerler arasında olmasına rağmen bazı motorlarda istenen değerlerden negatif yönde sapmalar gözlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Akıncı, İ., A. Sabancı, 1191. Türkiye'de Kullanılan Traktörlerin Farklı Koşullarda İş Başarıları. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi, 121-128, Konya.
- Anonymous, 1984. MF 240 Tarım Traktörü Test Raporu. Rapor No : 339, Ankara.
- Anonymous, 1989 a. STEYR 8073 Tarım Traktörü Test Raporu. Rapor No : 602/615, Ankara.
- Anonymous, 1989 b. MF 285 Tarım Traktörü Test Raporu. Rapor No : 523/616, Ankara.
- Anonymous, 1990 a. TÜRK FIAT 70-66 Tarım Traktörü Test Raporu. Rapor No : 457/737, Ankara.
- Anonymous, 1990 b. TÜRK FIAT 70-56 Tarım Traktörü Test Raporu. Rapor No : 231/756, Ankara.
- Anonymous, 1985. FORD 6610 Tarım Traktörü Test Raporu. Rapor No : 554/285, Ankara.
- Carrole, G., 1986. Engine And Tractor Power. Breton Publishers, Boston, Massachusetts, 404 S.

- Demir, F., H. Öğüt, K. Çarman, A. Aygöl, 1991. Yerli Olarak İmal Edilen Bazı Traktörlerde Tork Rezervlerinin Belirlenmesi. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1), 36-44, Konya.
- Kadayıfçılar, S., 1191. Tarım Traktörlerinin Tasarım Esasları. TZDK Mesleki Yayınları, Yayın No : 55, Ankara.
- Kadayıfçılar, S., 1992. Tarım Traktörlerinin Deney Sonuçlarının İrdelenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 377-391, Samsun.
- Renius, K., 1990. Tendencies In The West Euporean Tractor Development. Paper Presented at University of Tokyo.
- Sabancı, A., İ. Akıncı, A. Işık, 1989. Türkiye'de Yaygın Kullanılan Tarım Traktörlerinin Teknik Özellikleri. Tarımsal Mekanizasyon 12. Ulusal Kongresi, 390-399, Tekirdağ.