

## **Traktörle Arazide Çalışmada Yerinde Yakıt Tüketiminin Ölçülebilirliği**

**Muammer YALÇIN<sup>1\*</sup>, Mehmet Cengiz ARSLANOĞLU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Türkiye

<sup>2</sup>Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Türkiye

\*Sorumlu yazar e-posta: muammeryalcin1@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 20.04.2018

Kabul Tarihi (Accepted): 05.12.2018

**Özet:** Bu güne kadar arazide traktörle yapılan çalışmalarda mekanizasyon maliyetlerine esas olmak üzere yakıt tüketimi ölçümü değişik yöntemlerle yapılmıştır. En çok uygulanan yöntem tamamlama sistemidir. Bu sistemde traktör düz bir zemine çekilerek depo tamamen doldurulur ve çalışma bitiminde yine aynı şekilde düz zemindeki traktör deposu ölçü kapları yardımıyla tamamen doldurularak tüketilen yakıt kabaca bulunurdu. Bu sistemde araziye gidiş-geliş gibi boşta geçen zamanlarda tüketilen ve dökülen yakıtı ölçmek pek mümkün olmazdı.

Ayrıca bilgisayar destekli hassas ölçüm sistemleri de geliştirilmiş ve kullanılmaya çalışılmaktadır. Ancak parsel bazındaki denemelerde, kısa süreliğine traktöre monte ve demonte edilmesi kolay olmamakta, çalışma esnasında da sorunlarla karşılaşmaktadır. Ayrıca arazide bilgisayar ve çevre ekipmanlarının enerji ihtiyaçlarında sürekli sorun olmaktadır.

Yakıtmytik77 ise esas zamanda tüketilen yakıt miktarını yerinde ölçmeye dayalı, son derece pratik ve uygulanabilir bir sistemdir. Bu sistemde; taşınabilir bir depo mevcut olup, depodan çıkan bir hortum yakıt otomatiğine bağlıdır, buradan filtre ve pompaya gider. Yakıt pompası ve enjektörlerden dönen yakıtı depoya taşımak içinde ayrıca geri dönüş hattına bir hortum bağlanmaktadır. Ölçüm işlemi, esas iş zamanı başı ve sonunda, arazide, küçük bir su terazisi ile denge sağlanarak şeffaf depo üzerine yapıştırılan milimetrik bir şerit metre üzerinden okunur. +/- 5 cc hata payı ile doğru sonuç alınabilmektedir.

Depodan gidiş-dönüş hatlarının daha pratik ve kolay bağlanması ve tüketilen miktarın dijital olarak okunması için çalışmalar yapılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Yakıtmytik77, yakıt ölçümü, arazi, traktörle çalışma.

### **Measurability of Fuel Consumption in Working Fields by Tractor**

**Abstract:** Until now, fuel consumption measurement has been done in various ways, mainly based on the mechanization costs, when working with tractors on the ground. The most common method is the completion system. In this system, the tractor was pulled to a flat floor and the tank was filled with wipes and at the end of the work, the used fuel was roughly filled by wiping with the aid of the tractor storage measuring vessels in the same flat position. In this system it was unlikely to be able to measure the fuel consumed and spilled during idle periods such as landing and return.

In addition, computer-assisted precision measurement systems have been developed and are being used. However, in the parcel-based experiments, it is not easy to mount and demount the tractor for a short period of time, and problems are encountered during the operation.

Yakıtmytik77 is a highly practical and applicable system based on in situ measurement of the amount of fuel consumed in the first place. In this system; there is a portable tank and a hose coming out of the tank is connected to the fuel automation. The fuel returning from the fuel pump and the injectors is also connected to a return line in the storage tank. The measurement is read on a millimetric tape meter pasted on the transparent warehouse, with the balance of the ground, with a small water balance, at the beginning and end of the actual work time. This measurement system can achieve correct result with +/- 5 cc error margin.

It is possible to make more convenient and easy connection of the depot return lines and to digitally read the consumed amount.

**Key words:** Yakıtmytik77, fuel measurement, land, tractor work.

## GİRİŞ

Bu güne kadar arazide traktörle yapılan çalışmalarda mekanizasyon maliyetlerine esas olmak üzere yakıt tüketimi ölçümü değişik yöntemlerle yapılmıştır. En çok uygulanan yöntem tamamlama sistemidir. Bu sistemde traktör düz bir zemine çekilerek depo tamamen doldurulur ve çalışma bitiminde yine aynı şekilde düz zemindeki traktör deposu ölçü kapları yardımıyla tamamen doldurularak tüketilen yakıt kabaca bulunurdu. Bu sistemde araziye gidiş-geliş gibi boşta geçen zamanlarda tüketilen ve dökülen yakıtı ölçmek pek mümkün olmazdı.

Ayrıca bilgisayar destekli hassas ölçüm sistemleri de geliştirilmiş ve kullanılmaya çalışılmaktadır. Ancak parsel bazındaki denemelerde, kısa süreliğine traktöre monte ve demonte edilmesi kolay olmamakta, çalışma esnasında da sorunlarla karşılaşmaktadır. Bilgisayar ve ekipmanlarının batarya sorunu invertörlerle elektrik enerjisinin dönüştürülmesi gerekir.

Yakıtmıyik77 ise esas zamanda tüketilen yakıt miktarını yerinde ölçmeye dayalı, son derece pratik ve uygulanabilir bir sistemdir. Bu sistemde; taşınabilir bir depo mevcut olup, depodan çıkan bir hortum yakıt otomatiğine bağlıdır. Yakıt pompası ve enjektörlerden dönen yakıtı depoya taşımak içinde ayrıca geri dönüş hattına bir hortum bağlanmaktadır. Ölçüm işlemi, esas iş zamanı başı ve sonunda, arazide, küçük bir su terazisi ile denge sağlanarak şeffaf depo üzerine yapıştırılan milimetrik bir şerit metre üzerinden okunur. +/-5 cc hata payı ile doğru sonuç alınabilmektedir.

Depodan gidiş-dönüş hatlarının daha pratik ve kolay bağlanması ve tüketilen miktarın dijital olarak okunması için çalışmalar devam etmektedir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

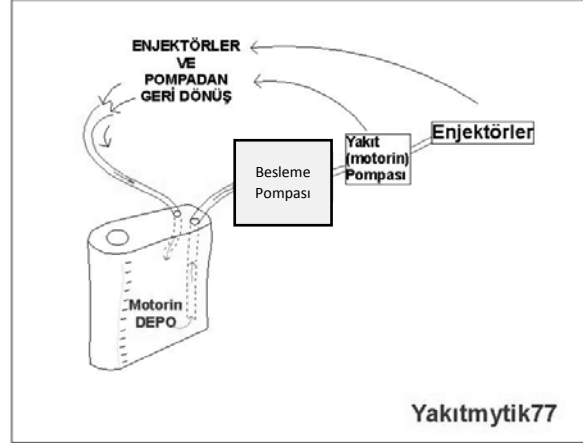
Yakıt deposu yerine 1 adet saklama kabı: Piyasada kolayca bulunabilen, darbeye kapaklı, dayanıklı plastik kap, 2 adet 1 m'lik serum hortumu, Bağlantı parçaları, 30 cm'lik mezura, su terazisi ve matkap.

### Yöntem

Saklama kabı üst kapaktan iki adet delik açılır. İki adet serum hortumu bu deliklere sıkıca geçirilir. Hortumlardan birisi yakıt otomatiğine, diğeri pompa ve enjektörlerden geri dönüş hattına bağlanır. Şeffaf olan saklama kabının üzerine dıştan yeterli uzunlukta mezura yapıştırılır. Kap içerisine ölçü kabıyla azar azar

su konarak her bir milimetrik aralığın kaç ml'ye karşılık geldiği hesaplanır.

Araziye çıkmadan önce traktör üzerinde gerekli bağlantılar yapılarak kap yakıtla doldurulur ve çalıştırılır.



Şekil 1. Yakıtmıyik77'nin tasarlanması



Şekil 2. Yakıtmıyik77'nin geliştirilmesi

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Traktörle parsel başına gelince yakıt üst seviyesi ölçülür. Kronometre ile tutulan çalışma süresince tüketilen miktarı ölçmek için traktör durdurulur ve depo kabı su terazisi ile dengelenerek yakıt seviyesi işaretlenir. İlk çizgi ile son çizgi arasındaki fark bulunarak tüketilen yakıt ml cinsinden tespit edilmiş olur (Şekil 3). Bu ölçüm esnasında +/-5 ml hata payı oluşabilir.

Yapılan ön çalışmalarda Çizelge 1'deki gibi sonuçlar elde edilmiştir:

**Çizelge 1. Arazide traktörle yapılan çalışmalarda elde edilen süre ve yakıt tüketim miktarları.**

Konu	Tekerrürler	Süre (dakika)	Yakıt (ml)
Rototiller ile çapalama	1	6,30	595
	2	2,30	400
	3	2,20	380
Bıçaklı tip çayır biçme makinası ile ot biçme	1	5,30	365
	2	4,80	304
	3	2,95	140
Yabancı ot ilacı atma	1	4,20	150
	2	2,50	60
	3	5,00	175

**Şekil 3. Yakıtmytik77'de tüketilen yakıtın ölçülmesi**

### Güvenli Ölçüm

Mevcut kapta her bir mm aralık 15 cc'ye karşılık gelmektedir. Bu ölçüm her bir farklı kap için ayrı ayrı yapılmalıdır. Tamamlama yöntemi ile değil, tükenen miktarı ölçülebilmektedir, arazideki çalışma alanında ve herhangi bir DÜZ BİR ZEMİN ARAMADAN, küçük bir su terazisi ile dengeyi sağlayıp okumanızı yapabiliyorsunuz.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Çeşitli makinalarla yapılan arazi çalışmalarında bu güne kadar klasik ve modern yöntem ve teknolojilerle yakıt tüketimleri ölçülmüştür.

Kılıç ve Arın (1995), yakıt tüketimini hacim olarak belirleme yöntemiyle ölçmüşlerdir. Bu yöntem bir kap içerisinde hareket eden yakıt yüzeyinin iki ölçü çizgisi arasından geçtiği sürenin kronometre ile ölçülmesi şeklindedir. Bunun için şu formül kullanılmıştır:

$$b_T = \frac{B_T}{P_T} 10^3 \quad (1)$$

Burada; b<sub>T</sub>: Özgül yakıt sarfiyatı (g/kw-h)

B<sub>T</sub>: Saatlik yakıt sarfiyatı (kg/h)

P<sub>T</sub>: Çeki gücü (kw)

Erzurumlu (2010) yakıt ölçümleri için dijital gösterge panelli bir akışmetre kullanılmıştır. Net yakıt tüketimi, motorda tüketilen yakıt miktarının (ml) geri dönüş hattıyla depoya taşınan miktar arasındaki fark olarak belirlenmiştir. Yakıt tüketimi ölçümlerinde 1 dakikalık ölçüm süresi dikkate alınmış bu amaçla bir dijital kronometre kullanılmıştır.

Koertner (1977), yakıt ölçüm çalışmasında çalışmasında, bir elektriksel izleme düzeneği ve bir alıcı kullanılmıştır. Kullanılan alıcı üzerindeki ölçüm supabının konumları, bu izleme düzeneği ile kaydedilerek, tarla koşullarında çalışan bir traktörün güç çıkışı ve yakıt tüketimi belirlenmiştir.

Pang (1985), traktör yakıt tüketiminin belirlenmesinde dolaylı bir yöntem geliştirmiştir. Bazı traktörlerde, ölçme sisteminin bağlanma işlemi zor ve zaman alıcıdır. Bu nedenle traktör yakıt tüketimi ölçümünde daha yeni ve daha kolay bir yöntem bulunması için denemeler yapmıştır. Kurulan deney düzeneğinde bir hidrolik dinamometre, termokup (ısı çifti), portatif yakıt tüketim ölçüm sistemi, datalogger, sinyal üretici, bilgisayar sistemi ve MF 1150 traktör kullanılmıştır. Hidrolik dinamometre ile traktör kuyruk miline farklı yükler uygulanmış ve bu yüklerde oluşan yakıt tüketimi, yakıt tüketimi ölçme sistemi ile belirlenmiş ve termokup ile egsoz sıcaklıkları ölçülmüştür. Egsoz termokupundan alınan sıcaklık sinyali, önce sinyal üreticisine daha sonra düzeltme devresinden geçerek çeviriciye gelmektedir. Egsoz gazı sıcaklık değeri uygulanan farklı yükler için bu yolla belirlenmiş. Elde edilen yakıt tüketimleri ve egsoz gazı sıcaklıkları arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

Anonim (2018), yakıt tüketimi hacim olarak ölçülmektedir. Deney raporu hazırlanırken, ölçüm değerleri 20°C deki yakıt yoğunluğu göz önüne alınarak, ağırlığa dönüştürülmüş durumda verilmektedir.

Ayrıca traktöre monte edilen bilgisayar destekli yakıt ölçme cihazları da geliştirilmiştir ancak hem pahalıdır ve hem de uygulamada yeterli pratikliği ve uygulanabilirliği sağlamamaktadır. Oluşabilecek elektronik bir arızanın giderilmesi sorun oluşturmakta ve programdaki bir aksaklıktan dolayı elde edilen veriler kaybedilebilmektedir.

Yalçın ve ark., (2006), Marmara Bölgesi Zeytin Bahçelerinde Toprak İşleme Sistemlerinin

Karşılaştırılması projesinde tamamlama yöntemini uygulamışlardır.

Geleneksel uygulamalarda, traktörle çalışmadaki yakıt tüketiminin ölçülmesinde tamamlama yöntemi de kullanılmaktadır. Bu yöntemde, işe başlamadan önce düz bir zemine çekilen traktörün deposu tamamen doldurulur (bu işlem genellikle çiftliğe ait akaryakıt istasyonunda yapılır). Daha sonra belli bir süre çalışıldıktan sonra traktör tekrar aynı yere çekilerek (düz bir zemin olmalıdır) yakıt deposu tekrar tamamen doldurulur ve böylece ne kadar yakıt tüketildiği tespit edilmeye çalışılır. Eğer akaryakıt istasyonundaki doldurma tabancası dijital göstergeli ise iş nisbeten biraz daha kolay olmaktadır.

Bu yöntemin bazı zorlukları vardır. Özellikle deneme parsellerinde yapılacak olan maliyet analizi karşılaştırmaları için bu yöntem sağlıklı sonuç

veremeyebilir. Çünkü parsel başına gidişte ve iş bitiminden sonra akaryakıt istasyonuna gelişte harcanan yakıtı tespit etmek mümkün olmamaktadır. Ayrıca tamamlama yönteminde başka bir ölçü kabı ile dikkatli bir şekilde azar azar doldurarak tüketilen miktar bulunmaya çalışılır.

Yoğun araştırma çalışmalarında, her bir parsel için traktörün işletme ve akaryakıt istasyonu arasında mekik dokuması uygulanabilirlik açısından da sorun oluşturmakta, fazla zaman ve emek harcanmaktadır. Eğer denemeler çok konulu entegre enstitülerde yapılıyorsa, sırada bekleyen işler sebebiyle rahat çalışma fırsatı olmamaktadır.

Yukarıda anlatılanlar ışığında ve özellikle içinde bulunulan durumların getirdiği ihtiyaçtan mütevellit yeni bir yakıt ölçüm sistemi "**Yakıtmytik77**" geliştirilmiştir.

## LİTERATÜR LİSTESİ

- Kılıç, E., Arın, S., 1995. Trakya'da Yaygın Olarak Kullanılan Bazı (Ford 3600, Steyr 768, MF 185) Traktörlerin, 20 km/h'lik Sabit Hızda, En Yüksek Vites Kademesinde Gereksinme Duyulan Güç, Enerji ve Yakıt Değerlerinin Saptanması. Tarımsal Mekanizasyon 16. Ulusal Kongresi, Bildiri Kitabı, s. 87-97. Bursa.
- Yalçın, M., Kaynaş, N., Yalçınkaya, E., Ergun, M. E., Acıcan, T., Söğüt, A., G. Nogay T., 2006. Marmara Bölgesi Zeytin Bahçelerinde Toprak İşleme Sistemlerinin Karşılaştırılması, II. Ulusal Zeytin Kongresi, Çanakkale.

- Erzurumlu D. Y., (2010), Tarım Traktörlerinde Kullanılan Klima S İ Stemlerinin Traktör Verimi Ve Özgül Yakıt Tüketimine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana.
- Anonim, 2018. Traktör deneyleri - Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri Kitabı: [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/15629/mod\\_resource/content/0/14.%20%C3%9Cnitedeneyler.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/15629/mod_resource/content/0/14.%20%C3%9Cnitedeneyler.pdf). Erişim Tarihi: Mayıs 2018.