

Vogel-Noot HFM 770 3 Gövdeli Pulluklarıyla Yapılan Toprak İşlemede Zaman, Yakıt Tüketimi ve İş Başarıları

Gürcan YÜKSEL*

ÖZET

Bu araştırmada, tarımsal üretim girdileri içinde büyük bir payı olan mekanizasyon girdilerinden Zirai Donatım Kurumu yapısı 3 gövdeli vogel-noot asma tip traktör pulluğu, Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar işletmeye uygun pulluk seçiminde, tarımsal planlamanın yapılmasında ve maliyet hesaplamalarında kullanılabilecektir.

SUMMARY

**Fuel Consumption, Working Capacity and Time Datum of Three
Vogel-Noot HFM 770 Hangings-Styled Tractor Plow at Ploughing**

In this research integral-mounted three Vogel-Noot hanging-styled tractor plow manufactured by agricultural supply office was searched in the Uludağ University research and practice farm. This plow holds an important share in mechanization inputs among the agricultural manufacturing ones. The results can be used in chosing a plow suitable for the factory in making agricultural plans and in cost calculations.

* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü.

GİRİŞ

Günümüzde tarım teknolojisi uygulamalarını, toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve korunması, sulama, gübreleme, tarımsal savaş, üstün nitelikli tohumluk kullanımı ve tarımsal mekanizasyon olarak gruplandırabiliriz. Bunlar içerisinde mekanizasyon, kendi dışındaki tarım teknolojisi uygulamalarının etkinliğini artırmak, ekonomikliğini sağlamak ve çalışma koşullarını iyileştirmek açısından da ayrıca tamamlayıcı öğedir. Teknik tarım uygulamaları ayrı ayrı ne kadar iyi olurlarsa olsunlar, öğeler arasında sağlıklı bir kombinasyon düzeyi oluşturulmadıkça toplam verimliliğin artırılması sınırlı kalacaktır. Bu nedenle, tarım işletmelerinde toplam verimliliğin artırılmasında etkili yol, tarım girdilerinin dengeli ve akılcı olarak kullanılabilmesidir. Diğer bir deyişle, başarılı mekanizasyon uygulaması, herşeyden önce koşullara uygun üretim araçlarının seçilmesi, bunların en yüksek günlük iş veriminde ve ekonomiklik düzeyinde kullanılmaları ile oluşur.

MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Bu araştırma Bursa il sınırları içerisindeki U.Ü. Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı tarla, vertisol büyük toprak grubuna giren düz bir alandır. Deneme alanından alınan Jackson (1960) tarafından bildirilen ilkelere uygun olarak 0-10 ve 0-20 cm'den toprak örnekleri alınmış, örneklerde % rutubet (gravimetrik yöntemle) ve bünye (Bouyucos hidrometresi) saptanmıştır. Toprak örneklerinin analiz sonuçları tablo 1'de verilmiştir.

Tablo: 1
Deneme Alanının Toprak Örnekleri

Derinlik	% Kum	% Kil	% Silt	% Rutubet	Bünye
0 - 10	29,2	46,2	24,6	14	C
0 - 20	31,2	46,2	22,6	18	C

Denemede Kullanılan Ölçüm Aletleri

Çalışmada iş safhalarının belirlenmesinde çift ibreli 1/100 min taksimatlı kronometre kullanılmıştır. Güç kaynağı tarafından tüketilen yakıt miktarı işe, yakıt sistemine bağlanan \pm % 1 duyarlılıkla ölçüm yapabilen Rudolf Schmitt markalı yakıt sayacı ile belirlenmiştir.

Denemede Kullanılan Alet ve Makinalar

Tarla denemelerinde güç kaynağı olarak FIAT 640 marka traktör kullanılmış olup, sürüm aleti olarak Zirai Donatım Kurumu yapısı 3 gövdeli traktöre asma kültürform tipi, kulaklı pulluk kullanılmıştır. Kullanılan pulluğun teknik özellikleri tablo 2'de verilmiştir.

Tablo: 2
3 Gövdeli Pulluğun Teknik Özellikleri

Toplam Yükseklik	1450 mm
Şase Yüksekliği	650 mm
İş Genişliği	900 mm
İş Derinliği	250 mm
Toplam Ağırlığı	300 Kg.

YÖNTEM

Deneme Metodu

Araştırmanın yürütülmesi sırasında zaman etüdüne dayalı deneysel veri toplama metodu kullanılmıştır.

Analiz ve Değerlendirme Metodları

Esas ve dönme zamanları ölçümleri her parselde standart sapma ve değişim katsayıları bulunarak kontrol edilmiştir (Yurtsever, 1984). Değişim katsayısının 0,33'den küçük olmasına, bunun dışındaki değerlere sahip tekerrürlerin alınmamasına dikkat edilmiştir (Uçucu, 1981).

Parselde uygulanan denemelerin ölçülen esas ve dönme zamanları üzerinde homojenlik testleri yapılarak ortalama değerlerinin kullanılıp kullanılmıyacağı tespit edilmiştir.

Ayrıca esas ve dönme zamanları üzerinde örnek büyüklüğü araştırması yapılmıştır. Yukarıda belirtilen kontroller yapıldıktan sonra her zaman ögesi için denemelerde bulunan değerlerin ortalamaları alınmış ve zaman sentezlemeleri aşağıdaki tanımlamalara uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Net İş Başarısı;

Esas zamanlar toplamı + Dönme zamanları toplamı + Boş gidişler toplamı

Efektif İş Başarısı;

Net iş başarısı + Kaçınılması imkansız kayıp zaman + İkmal zaman +

Tarla başı hazırlık zamanı

Tarla İş Başarısı;

Efektif iş başarısı + Dinlenme zamanı

Toplam İş Başarısı;

Tarla iş başarısı + Yol zamanı + Çiftlik hazırlık zamanı

olarak yorumlanmış ve hesaplanmıştır (Bölükoğlu, 1984).

Makina iş başarısı olarak efektif iş başarısında geçen süre (makina h/ha), insan iş başarısı olarak tarla iş başarısında geçen süre kabul edilmiş (Adam h/ha) yol ve çiftlikte hazırlık zamanları, deneme tarla bazında düşünüldüğünden dışta bırakılmıştır.

Net iş başarısı hesaplanırken yapılmış denemelerde ölçülen efektif iş genişliklerinin ortalaması alınmış ve parselin 66,67 m olan eninde gerçekleştirilmesi gereken esas zaman sayısı buna göre saptanmıştır.

Gerçek hızlar, makinanın esas zaman içinde katettiği mesafeye göre hesaplanmıştır. Hız saptama çalışmaları sırasında ayrıca dönüş zamanları da ölçülmüştür.

İstatistiki analizler BASIC dilinde yazılmış bir programda yapılmıştır.

Araştırmanın Yürütülmesinde Uygulanan Yöntem, Gözlem ve İşlemler Zaman Ölçümleri

Çalışmalar (66,67 m x 150 m) boyutlarında 1 ha büyüklüğündeki parselde uygulanmıştır. Parsellerdeki toprak bünyesi ve diğer toprak özellikleri ilgili bölümlerde verilmiştir.

Deneme daha çok hassas zaman ölçümleri ve bu arada yapılması gereken bir takım gözlem ve işlemlerden meydana geldiğinden ve bu işlerin yanlızsız olarak yapılması gerektiğinden deneme boyunca deneme ekibi değiştirilmemiş ve önceden yeterli sayıda yapılan ön denemelerle araştırmaya hazırlanılmıştır.

Deneme sırasında her defasında deneme parsellerinin sağ köşesinden işleme başlanılmış ve aynı noktada bitirilmiştir.

Zaman ölçümleri; "Kısım-zaman yöntemi" ile yapılmış, bunun için ön denemeler sırasında başlama ve bitiş noktaları kesin olarak saptanan ve aşağıda bölümleri gösterilen zaman kısımları ölçülmüştür (Uçucu, 1981).

Ölçülen zaman kısımları, şu şekilde tespit edilmiştir:

1- Esas zaman

2- Yardımcı zaman

a) Dönme zamanı

- b) Boş gidiş zamanı
- c) Tedarik veya ikmal zamanı
- d) Bakım zamanı
- e) Dinlenme zamanı

3- Hazırlık zamanı

- a) Çiftlik hazırlık zamanı
- b) Tarla başı hazırlık zamanı

4- Yol zamanı

- a) Yol gidiş zamanı
- b) Yol dönüş zamanı

5- Kayıp zaman

- a) Kaçınılması imkansız kayıp zaman
- b) Kaçınılması mümkün kayıp zaman

Esas zaman; deneme parseli içinde kullanılan tarım makinasının fiilen istenilen işi yapmış olduğu zamandır.

Yardımcı zaman; esas zamanı oluşturabilmesi için gerekli olan çalışmalardır. Bunlar;

Dönme zamanı; bir esas zaman kısmından diğerine geçebilmek için tarım makinasının yastıkta yapmış olduğu dönüşe ilişkin zaman kısmıdır. Deneme sırasında pulluğun teorik iş genişliği ve dönüş rahatlığı düşünülerek parsellerin iki başında yastık mesafeleri bırakılmıştır. Yastıklar, bu denemede 6,0 m olarak düzenlenmiştir.

Boş gidiş zamanı; esas parselin işlenmesi bittiği zaman yastığın birine, yastık bitirildiği zaman diğer yastığa, çalışma sonunda da başlama yeri olan parselin sağ köşesine gitme sırasında herhangi bir tarım işi yapmadan geçen zaman kısmıdır. Tedarik veya ikmal zamanı; esas zaman içindeki işin yapılabilmesi için gerekli herhangi yükleme, boşaltma, yakıt alma gibi işlerin gereksinme duyduğu zaman kısmıdır.

Dinlenme zamanı; çalışmanın yapılabilmesi için gerekli dinlenme zamanıdır. Ancak yemek zamanı gibi uzun dinlenme süreleri bunun dışındadır. Bu çalışmada esas zamanlarda geçen toplam sürenin % 10'u dinlenme zamanı olarak alınmıştır (Bolu, 1987).

Çiftlik hazırlık zamanı; kullanılacak ekipmanın traktöre akuplesi ve çeşitli ayarlamaları içeren zaman dilimidir.

Tarla başı hazırlık zamanı; tarlaya gelindiği sırada çalışmaya başlayana kadar geçen süredir. Bu sürede çeşitli ayarlamalar yapılabilir.

Yol zamanı; denemelerde yol zamanı ayrıca ölçülmüş ve her denemede 1000 m yol için geçen süre eklenmiştir.

Kaçınılması imkansız kayıp zaman; tarlanın, hava koşullarının, alet ve makinanın, insan faktöründe ileri gelen ve o an düzeltilme imkanı olmayan olaylardan meydana gelen gecikme süreleridir. Kaçınılması mümkün kayıp zaman; doğru tarla, alet ve ekipman, makinist seçimi yapılmamasından, herhangi bir şekilde giderilmesi mümkün olan kayıp zamanlardır (Operatörün tecrübesizliği veya tembelliği yüzünden meydana gelen kayıplar gibi).

Efektif İş Genişliği

Efektif iş genişliklerinin ölçülmesi; çalışma sırasında yapılmıştır. Ana parselde önceden ölçülerek kazıklarla belirlenen kısımdan belirli geçiş yapılmış bu arada kalan işlenmemiş kısmın kazığa kadar olan mesafesi ölçülmüştür. İşlenen kısım geçiş sayısına bölünerek iş genişliği tespit edilmiştir. Bu ölçüm birkaç kez tekrarlanarak ortalaması alınmıştır. İş derinliği ölçümleri de çalışma sırasında yeterli sayıda yapılarak ortalaması alınmıştır.

$$B_{ef} = \frac{L_{ilk} - L_{son}}{n}$$

B_{ef} = Makinanın efektif iş genişliği (m)

L_{ilk} = İlk ölçüm uzaklığı (m)

L_{son} = Son ölçüm uzaklığı (m)

n = İlk ölçümle son ölçüm arasında makinanın geçiş sayısı.

Yakıt ve Yağ Enerji Girdisi

L/da olarak elde edilen yakıt miktarı, enerji eşdeğeri olan 47,79 MJ/L değeri kullanılarak hesaplanmıştır. Yağ enerjisi ise yakıt enerjisinin % 4,5 olarak alınmıştır (Özcan, 1986). İşlem sırasında sarf edilen yakıt, yakıt ölçme sayacından parsel başında ve sonunda okunarak saptanmıştır. Bütün gözlem ve ölçmeler, denemeler sırasında ilgili formlara işlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yakıt Tüketimi İle İlgili Bulgular

Araştırma sırasında yakıt sarfiyatı 17,5 l/ha olarak bulunmuştur. Bu araştırma sırasında kullanılan yakıtın enerji eşdeğeri Tablo 3'de verilmiştir.

Zaman Tüketimi İle İlgili Bulgular

Araştırma sonucu elde edilen deneme sonuçları kendi aralarında homojen bulunmuşlardır (Yurtsever, 1984). 4 nolu tabloda deneme sırasında önceden

tespit edilen zaman dilimlerine ait zaman ölçümleri verilmiştir. 3 gövdeli pullukla yapılan sürümde net iş başarısı 3,110 h/ha, efektif iş başarısı 3,227 h/ha ve tarla iş başarısı 3,433 h/ha bulunmuştur. Toplam makina iş gücü ihtiyacı 3,227 makina h/ha saptanmıştır. Bunun yanında toplam insan işgücü ihtiyacı 3,433 adam h/ha bulunmuştur.

Tablo: 3
3 Gövdeli Pullukla Yapılan Çalışmada Makina Saat, Adam Saat ve Yakıt Gideri

	İş Başarısı		Yakıt Tüketimi L/ha	Enerji Girdisi (MJ/da)	
	Makina h/ha	Adam h/ha		Yakıt	Yağ
Toprak İşleme	3,227	3,433	17,5	834,8	37,6

Tablo: 4
3 Gövdeli Pulluk İle Yapılan Toprak İşleme Çalışmalarında Elde Edilen Bulgular ve Hesaplama Sonuçları

Efek. İş Gen. mm	İş Der. mm	Zaman Ögesi	Gözlem Sayısı	Ort. Zaman min	Standart Sapma	Değişim Kat.	Çalışma Hızı km/h	Net İş Baş. h/ha	Effektif İş Baş. h/ha	Tarla İş Baş. h/ha	Toplam İş Baş. h/ha
899	21,9	Esas Zaman	74	164,7	8,2	5,0	5,0	3,110	3,227	3,433	3,516
		Dönme Zamanı	74	69,5	31,2	44,9					
		Yastık E. Z	7	105,7	4,9	4,6					
		Dönme Zamanı	6	19,2	2,2	11,4					

KAYNAKLAR

- BOLU, A. 1987. Eskişehir Yöresinde Kuru Koşullarda Buğday Tarımında Kullanılan Alet ve Makinaların Yakıt, Zaman Verileri ve İş Başarıları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Eskişehir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No: 206, Eskişehir.
- BÖLÜKOĞLU, H. ve GİRGİN, İ. 1984. Tarımsal Mekanizasyonda İş Etüdü, Tarımsal Mekanizasyonda Zaman Etüdü Seminer Notları, T.C. Tarım

- Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Araş. Dai. Baş. Yayın No: 45, Ankara.
- ÖZCAN, M.T. 1986. Mercimek Hasat ve Harman Yöntemlerinin İş Verimi, Kalitesi, Enerji Tüketimi ve Maliyet Yönünden Karşılaştırılması ve Uygun Bir Hasat Makinası Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Yayın No: 46, Ankara.
- UÇUCU, R. 1981. Buğday ve Arpa Hasat-Harmanında Uygulanan Değişik Sistemlerin Ege Bölgesi Koşullarında İş Başarıları, İş Gücü Gereksinimleri ve Maliyetleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Alet ve Makinalar Kürsüsü, İzmir.
- YURTSEVER, N. 1984. Deneysel İstatistik Metotlar, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları No: 121, Ankara.