

Tarla Alet ve Makinalarının İş Başarıları Hesaplanmasında Pratik Metod

Hamza Dinçer (1)

Ö Z E T

Tarla alet ve makinalarının iş başarıları deyimi ile, tarlada hareket ederek iş gören alet ve makinaların birim zamanda işledikleri alan miktarı anlaşılır.

Mevcut işletme şartlarına göre optimal makina büyüklüğünün seçimi ve kullanılma rasyonelliğinin kontrolü için, alet ve makinelerin iş başarılarının tahmin edilmesi gerekir. Bu çalışmada önce iş başarıları kavramı: Teknik-, efektif-, tarla- ve ziraat iş başarıları olmak üzere 4 grupta toplanarak aydınlatılmıştır.

Daha sonra adı geçen iş başarılarının, katsayılar metodu ile nasıl hesaplanabileceği incelenmiş ve hesaplamalara temel teşkil eden değerlerin büyüklüğü hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca çalışmaya, hesaplamaları kolaylaştırmak amacı ile geliştirilen iki diyagram ilave edilmiştir.

1- Giriş :

Tarlada belirli genişlikte ve belirli hızda çalışarak iş yapan vasıtalarla tarla alet ve makinaları ismini veriyoruz. Örneğin pulluk, tırmık, çayır biçme makinası vs.

Tarla alet ve makinalarının iş başarıları deyimi ile ise, herhangi bir alet veya makina vasıtasıyla birim zamanda işlenen alan miktarı anlaşılır. Bazen iş başarıları, belirli büyüklükte bir alan için lüzumlu çalışma süresi olarak da ifade edilmektedir.

Birçok literatürlerde tarım alet ve makinalarının iş başarıları hesaplanmasına ait formül ve grafiklere rastlanmasına karşılık, iş başarıları deyimi açık olarak belirtilmemektedir. Bu durum ise tatbikatçıları hataya düşürebilir.

Tarım işletmelerinde makinalaşma planının yapılabilmesi için alet ve makinalarının iş başarılarının bilinmesi gerekir. Çünkü seçilecek makinaların, tarımsal işleri optimal yapıma süreleri içerisinde tamamlayabilmeleri istenir. Ayrıca alet ve makinalar her zaman işletmenin kendi personeli ile kullanılmadığı gibi, işletmecinin çalıştırılan şahsı daimî olarak kontrol altında bulundurması da mümkün değildir. Eğer mevcut işletme şartlarına göre alet ve makinaların iş başarıları tahmin edilebilirse, işçinin çalışma zamanını nasıl değerlendirdiği de tahmin edilebilir.

Şu halde gerek alet ve makinaların seçimi, gerek mevcut makinaların rasyonel olarak kullanılıp kullanılmadıklarının kontrolü için, tarım alet ve makinalarının iş başarılarının tahmin edil-

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kültürteknik, Ziraat Alet ve Makinaları Bölümü Doçenti.

mesi oldukça önemlidir. İşte bu çalışmanın amacı, iş başarısı deyimini detaylı olarak açıkladık. sonra, mevcut işletme şartlarına göre tarla alet ve makinalarının iş başarılarını pratik olarak kolayca hesaplayabilme imkânını vermektedir.

2- Literatür özeti

Çeşitli literatürlerde iş başarısı kavramına ve hesaplama esaslarına yer yer rastlanmaktadır. Fakat bu konu özel bir araştırma olarak ele alınmamıştır. Ayrıca mevcut literatürlerde gerek iş başarısı kavramı, gerek iş başarılarının hesaplanma esaslarında bazı ayrılıklar göze çarpmaktadır. Feuerlein (1964, s. 152), eserinde iş başarısını 3 grupta toplamıştır. Esas zaman içerisinde yapılan teknik iş başarısı; iş yapma zamanı (Esas Z + Yarımçı Z. + Kaçınılması imkânsız kayıp zaman) içerisinde yapılan tarla iş başarısı; toplam çalışma zamanı (Esas Z. + Yardımcı Z. + Kayıp Z. + Hazırlama Z. + Yol zamanı) içerisinde yapılan ziraat iş başarısı.

Autorenkollektiv (1965) Yazarlar topluluğu tarafından hazırlanan bu eserde, çeşitli alet ve makinaların iş başarıları, teknik ve tarla başarısı olarak verilmiştir. Yalnız burada iş yapma zamanı olarak: Esas, yardımcı, tarlada bakım ve ayar, çalışma sırasında arıza giderme zamanları toplamı esas alınmıştır.

Schaefer-Kehnert (1957) ve Gurtner (1959) Eserlerinin arka kısımlarına yerleştirdikleri iş başarıları ile ilgili cetvellerde, safi çalışma zamanı (Esas Z. + Yardımcı Z.) içerisinde yapılan efektif iş başarısı esasa alınmıştır.

Löhr (1966, s. 113) ise eserinde, efektif iş başarısından söz ederek bu

başarının hesaplanmasını formüle etmiştir.

Rehrl (1951, s. 82) ise eserinde, iş başarısını % kayıp zaman ilavesini dikkate alarak formüle etmiştir. Fakat bu iş başarısına özel bir isim vermemiş ve kayıp zaman ilavesinin hangi zaman kısımlarını esas olarak hesaplanmasına temas etmemiştir.

Heyde (1962) Çalışmasında, iş başarısının bir kat sayı ile çarpımı olarak ifade etmiştir. Buradaki katsayı ise zamandan faydalanmayı vermektedir. Ayrıca aynı çalışmada farklı zaman kısımları esas alınarak çeşitli katsayıların hesaplanması formüle edilmiştir. Katsayıların değerleri ise; esas zamanın çeşitli şekillerde birleştirilen zaman kısımlarına oranlanması ile bulunmuştur.

Diñer (1968) Araştırmasında, iş başarıları ve bazı hesaplama esaslarına temas etmiştir.

3- İş Başarısı (iş verimi) kavramı

İş başarısı, zaman birimi (saat, gün, yıl) içerisinde alan olarak (m^2 , Ar, dekar, hektar) yapılan iş hasılasıdır. Şu halde iş başarısı kavramını açık olarak ortaya koyabilmek için, zaman birimi kavramını aydınlığa kavuşturmak gerekir.

Zaman birimi, iş hasılasının elde edilmesi için çalışma süresidir. Pratikte iş başarısı tayininde zaman birimi olarak saat, gün veya yıl esas alınmaktadır. Fakat gün ve yıl bize çalışma süresi bakımından mutlak bir büyüklük vermez. Çünkü günde 6 saat çalışılabildiği gibi 12 saat da çalışılabilmektedir. Ayrıca iklim şartları ve bitkisel ürünlerin gelişme tarzı, memuriyette ve endustride olduğu gibi, gün içerisinde

sabit bir çalışma sürisi imkânı vermemektedir.

Diğer taraftan yıl içerisinde günlük çalışma süresi devamlı olarak değiştiği gibi, çalışma günlerinin yıl içerisinde dağılımı da muntazam değildir. Bu bakımdan tarla alet ve makinalarında iş başarısını saatlik olarak belirtmek, fakat gerektiği zaman günlük veya yıllık olarak hesaplamak en doğru bir metot olarak görülmektedir.

İş başarısı için alınan zaman birimi içerisinde çeşitli zaman kısımları ayırt edilmektedir. Bu bakımdan iş başarısını belirtirken, zaman-kısımlarının da birlikte ele alınma zorunluğu vardır. Literatürlerde iş başarısının değerlendirilmesinde genellikle zaman kısımları açık olarak belirtilmemekte, bu durum ise tatbikatçıları hataya düşürebilmektedir. İş başarısını zaman kısımlarına bağlı olarak 4 esas grupta toplamak mümkündür. Bu grupları kısaca açıklayalım.

3.1 Teknik iş başarısı (Esas veya teorik iş başarısı)

Teknik iş başarısı deyimi ile, alet ve makinaların esas çalışma zamanı içerisindeki başarıları anlaşılır. Yani alet ve makinaların devamlı olarak çalıştığı ve çeşitli nedenlerle hasıla vermeyen zaman kısımlarının araya girmemesi durumunda yapılan iş başarısıdır. Bu başarı, çalışma zamanı birimi saat olduğu zaman kullanılmaktadır. Başarının gün veya yıl olarak hesaplanmasında önemi haiz değildir. Çünkü çalışma süresi gün veya yıl olduğu zaman, hasıla vermeyen zaman az veya çok olarak esas zaman içerisine dağılmaktadır. Teknik iş başarısı, doğrudan doğruya aletin iş genişliğinin ve hızın bir fonksiyonudur.

3.2- Efektif iş başarısı (Gerçek veya ideal iş başarısı).

Efektif iş başarısı deyimi ile, alet veya makinaların efektif (saf) çalışma zamanı içerisindeki başarıları anlaşılır. Burada esas çalışma zamanına, işin devamı için zorunlu olan yardımcı zaman ilave edilmektedir. Örneğin sürüm yapmada tarla sonunda dönüş zamanı, biçerdöğlerle hasatta dönüş zamanı ve deponun boşaltılma zamanı gibi zaman kısımları, esas zaman içerisine dahil edilmektedir. Şu halde esas zaman parçalarını birbirlerine birleştirmeyi sağlayan yardımcı zaman, esas zamanla birlikte ele alınarak tayin edilen başarıya efektif başarı ismi veriliyor.

Efektif başarı alet ve makinaların ideal başarısı olup, yine zaman birimi olarak saat alındığı zaman bir anlam ifade etmektedir. İş başarısının günlük veya yıllık hesaplanmasında fazla bir önemi yoktur.

Efektif iş başarısı ile teknik iş başarısı arasındaki oran, bize efektif çalışma zamanından faydalanmayı vermektedir. Amaç bu oranı mümkün olduğu kadar teknik başarıya yaklaştırmaktır. Doğru organizasyon tedbirleri ile (uygun parsel boyu, doldurma ve boşaltma işlerinin iyi organize edilmesi dönüş şeklinin iyi tayin edilmesi vs) bu amaca kısmen erişilebilir.

3.3.- Tarla iş başarısı (Normal veya pratik iş başarısı)

Tarla iş başarısı deyimi ile, normal (İş yapma zamanı) çalışma zamanı içerisinde yapılan iş başarısı anlaşılır. Normal çalışma zamanı ise, tarlada işe başlama ve işin bitiş arasında geçen zamandır. Bu zaman içerisinde esas ve yardımcı zamanlardan başka çeşitli

nedenlerle meydana gelen kayıp ve küçük dinlenme zamanları da yer almaktadır. Fakat yem molası için verilen büyük dinlenmeler, normal çalışma zamanı içerisinde dahil edilmemektedir.

Eğer sadece tarla iş başarısının hesaplanması istenirse, zaman etüdü bakımından kol saati işimizi görebilir. Çünkü iş başarısını hesaplamak için işe başlama ve işin bitme zamanını tayin etmek ve bu zaman içerisinde yapılan iş miktarını ölçmek yeterlidir. Bu nedenle tarla iş başarısını günlük olarak kolayca tayin edebilmekteyiz. Yalnız daha öncede belirtildiği gibi, gün çalışma süresi olarak mutlak bir büyüklük olmadığından, günlük olarak ölçülen tarla iş başarısı, saatlik olarak hesaplanmalıdır. Eğer yılda saat olarak çalışma süresi bilinirse, iş başarısı yıllık olarak da tayin edilebilir.

Burada esas amaç, tarla iş başarısını mümkün olduğu kadar efektif iş başarısına yaklaştırmaktır. İyi bir çalışma disiplini ve çalışma organizasyonu sağlanarak, çeşitli-nedenlerle ortaya çıkan hasıla vermeyen zamanları azaltmak mümkündür.

Pratikte tarla iş başarısının bilinmesi önemlidir. Çünkü çalışma planının yapılmasında esas olarak bu iş başarısı ele alınmalıdır. Normal çalışma zamanından faydalanmayı veren, tarla iş başarısı ile teknik iş başarısı arasındaki oran belirli bir sınırdan daha küçük olmamalıdır.

3.4 Ziraat iş - başarısı (Toplam iş başarısı)

Ziraat iş başarısı deyimi ile, toplam çalışma zamanı, içerisinde işe başlama ve tarladan dönüşten sonra

yine işletmede işin son bulma zamanı arasında geçen çalışma zamanıdır. Burada iş başarısı, normal çalışma zamanından başka çiftlikte ve tarlada geçen zaman da dahil edilerek bulunan toplam çalışma zamanına göre tayin edilmektedir.

Ziraat iş başarısının bilinmesi önemli olmasına karşılık, tatbikatta kullanılması bakımından pratik değildir. Çünkü tatbikatta yol zamanının büyük sınırlar arasında değişmesi, iş başarılarını karşılaştırmada eşitlik imkânını vermemektedir. Bu iş başarısı, günlük çalışma süresine ve tarlaların uzaklığına göre büyük sınırlar arasında değişmektedir. Ziraat iş başarısı, zaman birimi olarak gün alındığı zaman en kolay olarak tayin edilmektedir. Fakat günde toplam çalışma süresi esas alınarak, hesaplama saate göre yapılmalıdır. Eğer toplam çalışma zamanı olarak yılda çalışma süresi biliniyorsa, iş başarısını yıla göre de hesaplamak mümkündür.

Ziraat iş başarısı ile teknik iş başarısı arasındaki oran, toplam çalışma zamanından faydalanmayı vermektedir.

4. Tarla alet ve makinalarında iş başarısının hesaplanması

Tarla makinalarının iş başarıları: Kullanılan kuvvet kaynağının (Öküz, at, traktör) ve yapılan faaliyetin cinsine, mevcut çalışma koşullarına (toprağın ağır veya hafif, arazinin düz veya meyilli oluşuna tarlaların büyüklük ve ölçülerine, köye uzaklığına ve hava şartlarına), kullanılan alet ve makinaların cins ve özelliklerine, çalışan şahsın istek durumuna, teknik ve organizasyon bilgisine bağlı olarak değişmektedir.

4.1- Teknik iş başarısı hesaplanması :

Teknik iş başarısının hesaplanabilmesi için, alet veya makinelerin efektif iş genişliği ile ilerleme hızının bilinmesi yeterlidir. Hesaplanması ise aşağıdaki formüle göre yapılır :

$$F_e = 10.b.V \text{ (m}^2/\text{h)} \dots\dots\dots(1)$$

Burada :

F_e — alet veya makinanın teknik iş başarısı (m^2/h)

b — alet veya makinanın efektif iş genişliği (cm)

V — alet veya makinanın ilerleme hızı (km/h) dir.

Eğer hız farklı birimlerde verilmiş ise, basit olarak formülde verilen km/h birimine çevrilebilir. Hız m/s olarak verilmiş ise, verilen değeri 3.6 ile; m/dak olarak verilmiş ise 0,06 ile çarpmak yeterlidir. Örneğin $V = 1,2 \text{ m}/\text{s}$ olarak verilmiş ise $V = 4,32 \text{ km}/\text{h}$ (1,2 . 3,6); $V = 72 \text{ m}/\text{d}$ ise $V = 4,22 \text{ km}/\text{h}$ (72.0,06) olarak bulunur.

Yine m^2 olarak hesaplanan alan, 100'e bölünürse sonuçlar olarak, 1000'e bölünürse, dekar 10 000'e bölünürse hektar olarak hesaplanmış olur.

Birim alan için lüzumlu esas zamanın hesaplanması ise 2 nolu formüle göre yapılır.

$$T_e = \frac{6. B. L}{b. V} \text{ (dak)} \dots\dots\dots(2)$$

Burada :

T_e - belirli büyüklükte alanın işlenmesi için lüzumlu esas zaman (dak)

B - işlenen alanın genişliği (m),

L - işlenen alanın boyu (m)

V - alet veya makinanın ilerleme hızı (km/h),

b - alet veya makinanın efektif iş genişliği (cm) dir.

Eğer birim alan olarak dekar alınır, o zaman $B.L = 1000$ olarak alınır.

4.2 Efektif iş başarısı hesaplanması

Efektif iş başarısının hesaplanmasında, aletin iş genişliği ve çalışma hızından başka, tarla sonunda bir dönüş için geçen zamanın da bilinmesi gerekir. Hesaplanması ise basit olarak 3 nolu formüle göre yapılır.

$$F_{ef} = \frac{F_a}{(1 + K_{ef})} \text{ (m}^2/\text{h)} \dots\dots\dots(3)$$

Burada :

F_{ef} - alet veya makinanın efektif iş başarısı (m^2/h),

F_a - alet veya makinanın esas iş başarısı (m^2/h),

K_{ef} - efektif zaman katsayısı olup genel olarak hesaplanması 4 nolu formüle göre yapılır.

$$K_{ef} = \frac{EÇZ - E}{E} \dots\dots\dots(4)$$

Eğer yardımcı zaman olarak sadece tarla sonunda dönüş zamanı bahis konusu ise, o zaman efektif zaman katsayısını kullanılan birimlere göre aşağıdaki formüllere göre hesaplayabiliriz :

$$K_{ef} = \frac{100.a(\text{dak}).V(\text{km}/\text{h})}{6. L(\text{m})}$$
$$= \frac{a(\text{s}).V(\text{km}/\text{h})}{3,6. L(\text{m})} = \frac{a(\text{s}).V(\text{m}/\text{s})}{L(\text{m})} \text{ (5)}$$

Yukarıdaki formüllerde :

- EÇZ - efektif çalışma zamanı (dak)
E - esas çalışma zamanı (dak)
a - tarla sonunda bir dönü için geçen zaman (s veya dak)
V - alet veya makinanın ilerleme hızı (m/s veya km/h)
L - parsel boyu (m) dir.

Birim alan için lüzumlu efektif çalışma zamanının hesaplanması ise 6 nolu formüle göre yapılır.

$$T_{ef} = T_e (1 + K_{ef}) \text{ (dak) } \dots\dots\dots(6)$$

Burada :

- T_{ef} - Belirli büyüklükte alanın işlenmesi için lüzumlu efektif çalışma zamanı (dak),
 T_e - belirli büyüklükteki alanın işlenmesi için lüzumlu esas çalışma zamanı (dak)
 K_{ef} - efektif zaman katsayısıdır.

Öküz Dönme Zamanı	30 s,	ilerleme hızı	0,8 m/s)
At Dönme zamanı	18 s,	ilerleme hızı	1,2 m/s)
Traktör dönme zamanı	18 s,	ilerleme hızı	1,7 m/s)

Bu değerleri esas alarak , çeşitli parsel boylarında efektif zaman katsayıları Cetvel 1'de verilmiştir.

Cetve 1

Çeşitli kuvvet kaynaklarında parsel boyuna bağlı olarak efektif zaman katsayıları

Parsel boyu(m)	50	100	150	200	250	300	350	400	500
Öküz	0,48	0,24	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05
At	0,43	0,22	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05
Traktör	0,51	0,26	0,17	0,13	0,13	0,08	0,07	0,06	0,05

Pratikte genel hesaplamalar için çeki hayvanları ile çalışmada ortalama parsel boyunun 100-150 m olduğu esas alınarak, efektif zaman katsayısını $K_{ef} = 0,20$ olabiliriz. Traktörle ça-

Katsayı metodunun kullanılması ile işlemler oldukça basitleştirilmiştir. Çünkü aynı katsayı hem iş başarısı hesaplanmasında, hem de belirli büyüklükte alanın işlenmesi için gerekli zamanın hesaplanmasında kullanılabilir.

5 nolu formülde görüldüğü gibi, efektif zaman katsayısı: parsel boyuna, hıza ve tarla sonunda dönme zamanına bağlı olarak değişmektedir. Pratikte parsel boyu büyük sınırlar arasında değişmektedir. Fakat dönme zamanı ve çalışma hızı; kullanılan kuvvet kaynağına, alet ve makinaların cinsine ve çalışma şartlarına bağlı olarak değişmesine karşılık, ortalama bir değer olarak alınabilir. Tarla çalışmalarında bazı kuvvet kaynakları için ortalama bir değer olarak alınabilir. Tarla çalışmalarında bazı kuvvet kaynakları için ortalama olarak aşağıdaki değerleri alabiliriz :

ışmada ise ortalama parsel boyu 200 -300 m olduğu esas alınarak efektif zaman katsayısını $K_{ef} = 0,10$ olabiliriz.

4.3 Normal iş başarısının hesaplanması

Normal iş başarısını da katsayı ile hesaplamak mümkündür. Burada katsayı büyüklüğünü tayin eden esas faktör, çalışmaya sırasında hasıla vermeyen yardımcı zaman haricindeki, ilâve zaman süresinin büyüklüğüdür. Normal iş başarısının katsayı ile hesaplanması aşağıdaki formül ile yapılır:

$$F_n = \frac{F_{ef}}{(1 + K_n)} \text{ (m}^2/\text{h)} \dots\dots\dots(7)$$

Birim alan için lüzumlu normal çalışma zamanının hesaplanması ise 8 nolu formül ile hesaplanır.

$$T_n = T_{ef} (1 + K_n) \text{ (dak)} \dots\dots\dots(8)$$

Yukardaki formüllerde :

F_n - alet veya makinanın normal iş başarısı (m²/h),

F_{ef} - alet veya makinanın efektif iş başarısı (m²/h),

T_n - belirli alanın işlenmesi için lüzumlu normal çalışma zamanı (dak)

T_{ef} - belirli alanın işlenmesi için lüzumlu efektif çalışma zamanı (dak),

K_n - normal çalışma zamanı katsayısı olup, değeri aşağıdaki formüle göre hesap edilir :

$$K_n = \frac{NÇZ - EÇZ}{EÇZ} \dots\dots\dots(9)$$

NÇZ - normal çalışma zamanı (dak),

EÇZ - efektif çalışma zamanı (dak)dır.

Normal çalışma zamanı katsayısının büyüklüğü, kuvvet kaynağının cinsinden ziyade, çalışma ortamına, alet ve makinaların cins ve durumlarına ve çalışan şahsın çalışma isteğine göre değişmektedir. Pratikte bu katsayısının

değeri $K_n = 0,10 - 0,20$ arasında değişmektedir. Örnek olarak çeki hayvanları ile çalışmada çeşitli işlerin ortaması olarak $K_n = 0,16$ olarak bulunmuştur (Dinçer, 1968).

4.4 Ziraat iş başarısının hesaplanması :

Diğer iş başarılarının hesaplanmasında olduğu gibi, ziraat iş başarısını da katsayı ile hesaplamak mümkündür. Burada katsayı büyüklüğünü tayin eden faktörler: tarlanın köye uzaklığı, tarlaya gidiş ve dönüşlerdeki hız günde çalışma süresi ve makinaların işi hazırlanma zamanıdır. Katsayı metodu ile alet ve makinaların ziraat iş başarısı aşağıdaki formüle göre hesaplanır :

$$F_z = \frac{F_n}{(1 + K_z)} \text{ (m}^2/\text{h)} \dots\dots\dots(10)$$

Belirli alan büyüklüğü için toplam çalışma süresinin hesaplanması ise 11 nolu formüle göre yapılır.

$$T_z = T_n (1 + K_z) \text{ (dak)} \dots\dots\dots(11)$$

Yukardaki formüllerde :

F_z - Alet veya makinanın ziraat iş başarısı (m²/h)

F_n - alet veya makinanın normal iş başarısı (m²/h),

T_z - belirli büyüklükteki alanın işlenmesi için lüzumlu toplam çalışma zamanı (dak),

T_n - belirli büyüklükteki alanın işlenmesi için lüzumlu normal çalışma zamanı (dak),

K_z - toplam çalışma zamanı katsayısı olup, değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanır :

$$K_z = \frac{TCZ - NÇZ}{NÇZ} \dots\dots\dots(12)$$

TCZ - toplam çalışma zamanı (dak),

NÇZ - normal çalışma zamanı (dak)dır.

Pratikte tarla uzaklığı büyük sınırlar arasında değişmektedir. Yol zamanının (YL) tayin eden hız, belirli

kuvvet kaynağı için yolun durumuna; hazırlama zamanı (H) ise alet ve makinelerin cinsine ve göre az veya çok değişmesine karşılık, pratikte genel hesaplamalar için aşağıdaki ortalama değer alınabilir :

Öküz yol hızı 1,3 m/s, Günlük hazırlama zamanı H=20 dk.

At yol hızı 2,2 m/s, Günlük hazırlama zamanı H=30 dak.

Traktör yol hızı 2,5 m/s, Günlük hazırlama zamanı H=30 dak.

Yukarıda verilen ortalama değerleri esas alarak , çeşitli tarla uzaklıklarında, toplam çalışma zamanı katsayıları Cetvel 2'de verilmiştir.

Cetvel 2

Çeşitli kuvvet kaynakları için tarla uzaklığına ve normal çalışma Z'na bağlı olarak toplam çalışma zamanı katsayıları

Tarla uzaklığı (km)	1			2			3			4		
NÇZ(dk)	360	480	600	360	480	600	360	480	600	360	480	600
Öküz	0,13	0,10	0,08	0,20	0,15	0,12	0,27	0,20	0,16	0,26	0,27	0,22
At	0,12	0,09	0,08	0,17	0,12	0,10	0,12	0,16	0,12	0,25	0,19	0,15
Traktör	0,12	0,09	0,07	0,16	0,12	0,10	0,19	0,15	0,12	0,23	0,17	0,14

Genellikle çeki hayvanları günde normal çalışma zamanı olarak NÇZ= 7-8 saat çalışabilmektedir. Bu değer traktör için 10 saat alınır. Tarla uzaklığı ise ortalama olarak 2 km alınabilir. Bu şartlar altında özel işletme şartları dikkate alınmadan ve gün esnasında çalışma yerinin değişmediği kabul edilirse, genel hesaplamalar için ziraat (toplam) çalışma zamanı katsayısı için aşağıdaki ortalama değerler alınabilir :

Öküz'er için $K_z = 0,16$

Atlar için $K_z = 0,13$

Traktör için $K_z = 0,10$

5- Zaman katsayılarının birleştirilmeleri

Yukarıda belirtilen zaman katsayılarının birleştirmek mümkündür. Efektif ve normal zaman katsayılarının birleştirilmiş şekline, toplam normal zaman katsayısı diyebiliriz. Diğeri ise aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$K_{tn} = \frac{NÇZ - E}{E} \dots\dots\dots (13)$$

K_{tn} toplam normal zaman katsayısı olup değeri efektif ve normal zaman katsayıları toplamından biraz daha büyüktür.

Katsayılar arasındaki bağıntı formül 14'te verilmiştir.

$$(1 + K_{tn}) = (1 + K_{ef}) (1 + K_n) \dots\dots\dots (14)$$

Şu halde normal iş başarısını, toplam normal zaman katsayısı yardımı ile de hesaplayabiliriz. Formül olarak değeri ise aşağıda verilmiştir.

$$F_n = \frac{F_e}{(1 + K_{tn})} \quad (m^2/h) \dots\dots\dots (15)$$

Belirli büyüklükte alan için lüzumlu olan çalışma süresi ise :

$$T_n = T_e (1 + K_{tn}) \quad (dak) \dots\dots\dots (16)$$

formülü ile hesaplanır.

Efektif, normal ve toplam zaman katsayılarının birleştirilmiş şekline, toplam ziraat zamanı katsayısı ismini verebiliriz. Değeri ise 17 nolu formüle göre hesaplanır.

$$K_{tz} = \frac{TÇZ - E}{E} \dots\dots\dots(17)$$

K_{tz} - toplam ziraat zamanı olup, değeri: efektif, normal ve toplam zaman katsayıları arasındaki bağıntı ise formül 18'e verilmiştir :

$$(1 + K_{tz}) = (1 + K_{ef}) (1 + K_n) (1 + K_z) \dots\dots\dots(18)$$

Şu halde ziraat iş başarısını, toplam ziraat zaman katsayısı yardımı ile de hesaplamak mümkündür. Formül olarak ifadesi ise aşağıda verilmiştir :

$$F_z = \frac{F_e}{(1 + K_{tz})} \quad (m^2/h) \dots\dots\dots (19)$$

Belirli büyüklükteki alan için lüzumlu toplam çalışma zamanı ise

$$T_z = T_e (1 + K_{tz}) \quad (dak) \dots\dots\dots(20)$$

formülü ile hesaplanır.

Yukarda verilen formüller yardımı ile, mevcut çalışma şartlarına göre tarla alet ve makinalarının iş başarılarını veya belirli büyüklükteki alan için lüzumlu çalışma zamanı ihtiyacını, istenilen iş başarısı için kolayca tayin etmek mümkündür.

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için bir örnek problem çözelim. Probleme verilen harfler yazı içerisinde geçtiğinden ve her-harf de sadece bir anlam için kullanıldığından, burada harflerin manalarını tekrar açıkamaya lüzum görülmemiştir.

Verilenler :

$L = 250 \text{ m.}$, $b = 100 \text{ cm.}$ $a = 20 \text{ s,}$ $V = 1,25 \text{ m/s,}$ $H = 28 \text{ dak.}$ $YL = 30 \text{ dak.}$
 Kayıp zaman $K = 25 \text{ dak.}$ Dinlenme zamanı $D = 28 \text{ dak.}$ Günde işlenen alan $F_g = 36 \text{ dekar.}$

İstenenler :

$$F_e = 10 \cdot 100 (1,25 \cdot 3,6) = 10 \cdot 100 \cdot 4,5 = 4\,500 \text{ m}^2/8h \quad \dots\dots\dots \text{Formül (1)}$$

$$T_e = \frac{6 \cdot 1000}{100 \cdot 4,5} = \frac{60}{4,5} = 13,33 \text{ dak.dekar} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$K_{ef} = \frac{20 \cdot 1,25}{250} = 0,10 \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$F_{ef} = \frac{4\ 500}{(1 + 0,10)} = \frac{4\ 500}{1,1} = 4091 \text{ m}^2/\text{h} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$T_{ef} = 13,33 (1 + 0,10) = 14,67 \text{ dak.} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$E = \frac{6 \cdot 36\ 000}{100 \cdot 4,5} = \frac{36,60}{4,5} = 480 \text{ dak/gün} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$EÇZ = 480 (1 + 0,10) = 528 \text{ dak.gün} \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$NÇZ = EZÇ + K + D = 528 + 25 + 28 = 581 \text{ dak/gün} \quad \dots\dots (—)$$

$$K_n = \frac{581 - 528}{528} = 0,10 \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$F_n = \frac{4\ 091}{(1 + 0,10)} = 3\ 719 \text{ m}^2/\text{h} \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$T_n = 16,67 (1 + 0,10) = 16,14 \text{ dak/dekar} \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$TÇZ = NÇZ + H + YL = 581 + 28 + 30 = 639 \text{ dak/gün} \quad \dots\dots —$$

$$K_z = \frac{639 - 581}{581} = 0,10 \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$F_z = \frac{3\ 719}{(1 + 0,10)} = 3\ 381 \text{ m}^2/\text{h} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$T_z = 16,14 (1 + 0,10) = 17,75 \text{ dak/dekar} \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$K_{tn} = \frac{581 - 480}{480} = 0,21 \quad \dots\dots\dots (13)$$

veya

$$(1 + K_{tn}) = (1 + 0,10) (1 + 0,10) = (1 + 0,21) \quad \dots\dots\dots (14)$$

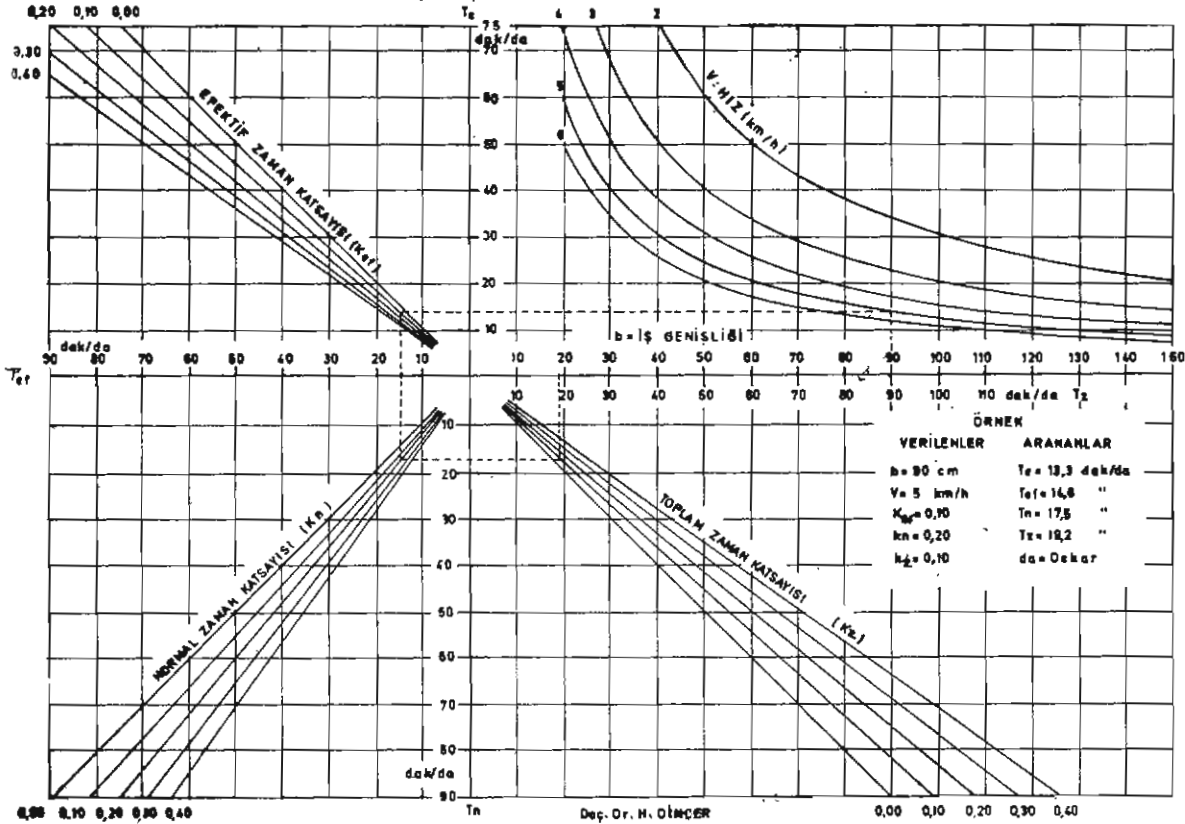
ve $K_{tn} = 0,21$

$$K_{tn} = \frac{639 - 480}{480} = 0,33 \quad \dots\dots\dots (17)$$

$$F_z = \frac{4\ 500}{(1 + 0,33)} = 3\ 383 \text{ m}^2/\text{h} \quad \dots\dots\dots (19)$$

$$T_z = 13,33 (1 + 0,33) = 17,73 \text{ dak/dekar} \quad \dots\dots\dots (20)$$

DEKAR BAŞINA İŞ İHTİYACI



Doç. Dr. N. ÖZNER

S o n u ç

Bu çalışmada tarla alet ve makinalarının iş başarıları: Teknik, efektif, normal ve ziraat iş başarısı olmak üzere 4 esas grupta toplanmıştır. Adı geçen bu gruplar birbirlerinden açık olarak ve kolayca ayırd edilebilmektedir.

Teknik iş başarısı ve belirli alan için lüzumlu esas çalışma zamanı ihtiyacı, alet ve makinaların iş genişliklerine ve ilerleme hızlarına bağlı olarak formüle edilmiştir. Diğer iş başarıları ve birim alan için lüzumlu çalışma zamanı ihtiyaçlarının hesaplanması, katsayılar metoduna göre yapılmıştır. Ayrıca katsayıların nasıl hesaplanabileceği ve tatbikatta ortalama değerlerin ne olabileceği üzerinde de durulmuştur.

Çalışmanın düzeltilme imkânları araştırılırken, iş başarılarının çalışmada belirtilen şekilde ayrıntılı olarak tayin edilmesi lüzumludur. Çünkü düzeltmelerin nerelerde yapılabileceği daha açık olarak görülebilmektedir.

Bu çalışma yardımı ile, tarla alet ve makinalarının iş başarıları ve belirli alanın işlenmesi için lüzumlu çalışma zamanı ihtiyacı kolayca tahmin edilebilmektedir. Ayrıca çalışmaya hesaplamaları kolaylaştırmak amacı ile geliştirilen iki diyagram ilave edilmiştir.

Z u s a m m e n f a s s u n g

İn dieser Arbeit wurde die Flaechenleistungen der Feldmaschinen und geraeten unter 4 Gruppen zusammengestellt.

Technische Leistung: Die bearbeitete Flaechen in der Hauptzeit.

Effetive Leistung: Die bearbeitete Flaechen in der Reinar -beitszeit- Hauptzeit + Nebenzeit.

Acker Leistung: Die bearbeitete Flaechen in der Ausführungszeit = Reinarbeitszeit + Erholungszeit + Verlustzeit.

Landwirtschaftliche Leistung: Die bearbeitete Flaechen in der Gesamtausführungszeit = Ausführungszeit + Rüstzeit + Wegzeit.

Die technische Leistung und die Hauptzeit für die Flaecheneinheit der Feldmaschinen und - geraeten wurde der Arbeitsbreite und Geschwindigkeit nach formuliert. Die Berechnungen andere Flaechenleistungen und des Arbeitszeitverbrauches für Flaecheneinheit wurden nach dem Koeffizientenmethode gemacht. Ausserdem wurde erklart, wie die Koeffizientberechnungen in Betracht gezogen wurden.

Zur Verbesserung des Arbeitsverfahrens ist es notwendig, die Flaechenleistungen in Einzelheiten zu bestimmen. Denn es wird offenbar gesehen, wo die Verbesserungen durchgefuehrt werden sollen.

Mit Hilfe dieser Arbeit kann die Flaechenleistung der Feldmaschinen und - geraeten und den Zeitverbrauch für Flaecheneinheit leichter schatzen. Zur Erleichterung der Berechnungen wurden die zwei entwickelte Monogramme zu dieser Arbeit beigefuegt.

L i t e r a t ü r

1- Autorenkollektiv, 1965 Landtechnisches Taschenbuch. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 196 s.

- 2- Dinçer, H., 1968. Erzurum ve Havalisinde Kullanılan Çeki Hayvanlarının Ziraatta İş Yapabilme Kabiliyetleri Üzerinde Bir Araştırma. Doçentlik tezi (Yayınlanmamış), Erzurum, 179. s.
- 3- Feuerlein, W., 1964. Gereate zur Bodenbearbeitung, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 161 s.
- 4- Heyde, H., 1962. Mechanisierung auf Schläegen. Archiv für Landtechnik, Bd. 3, H.1, Verlag, Berlin, s. 3-17.
- 5- Gurtner, O., 1959. Die optimal Mechanisierung der Landarbeit. Hergerber und Verlag Österreich. Kuratorium für Landtechnik Wien, 175s.
- 6- Löhr, L., 1966. Faustzahlen für den Landwirt. 4. Verbesserte Auflage Leopold Stocker Verlag, Graz, 330 s.
- 7- Rehr, K., 1951. Einführung in die Landarbeitstechnik, Hochschule für Bodenkultur, Als Manuskript gedruckt, Wien, 103, s.
- 8- Schaefer - Kehnert, F., 1957. Kosten und Wirtschaftlichkeit des Landmaschineneinsatzes, Berichte Über Landtechnik, 51, Verlag Hellmut Neureuter, München.