

KULLANILMIŞ TRAKTÖR FİYATLARININ EKONOMETRİK ANALİZİ

Ahmet BAYANER¹

ÖZET : Tarım Makinaları birçok çiftçi için çok önemli sermaye unsurudur. Traktör ise tarım makinalarının en önemlilerinden biridir. Dolayısıyla traktör fiyatlarındaki değişikliklerden çiftçiler ekonomik olarak çok etkilenmektedir. Tarım makinalarının değerindeki değişimler ise amortismandan kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada amortisman paternini etkileyen değişkenlerin tanımlanması ve etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Ekonomik amortisman paterninin tahmini için Box-Cox güç transformasyon tekniği kullanılmıştır. Zamana bağlı olarak traktörlerin kalan değerleri (kullanılmış satış fiyatının yeni fiyatına bölünmesiyle elde edilen oranı-KD) bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Bağımsız değişkenler ise traktör yaşı, yıllık kullanım (saat), durumu, beygir gücü, markası, satıldığı bölge ele alınmıştır.

Bu değişkenlerden bazıları amortisman paterni üzerinde etkili bulunmuştur. Farklı marka traktörlerin amortisman paternleri de farklılık arz etmektedir. Ayrıca, bölgelerin etkisi de farklı farklı olmuştur. Traktörlerin yıllık kullanımının artmasıyla kalan değerleri arasında da bir negatif ilişki ortaya çıkmıştır.

Tahmin edilen ekonomik amortisman paterni klasik amortisman yöntemlerinden farklı seyir izlemesine rağmen azalan ünite emsali (sum-of-the-years digit) amortisman yöntemine yakın bir patern ortaya çıkmıştır.

1. Tarla Bitkileri Merkez Araşt. Enstitüsü, ANKARA

ECONOMETRIC ANALYSIS OF USED TRACTOR PRICES

SUMMARY : Farm equipment is becoming an increasingly important financial asset for many farmers. Tractors probably represent the single largest component of equipment asset value. As such, changes in tractor values can have a dramatic effect on a farmer's financial situation. Changes in equipment value can be attributed to depreciation and production value of the output. The general objective of this study was to identify a specific set of variables explaining changes in equipment value and to determine the relative importance of these variables.

The Box-Cox power transformation technique was employed in estimating the depreciation patterns. The method was applied to used tractor auction prices. Remaining value (RV), defined as the real market price in time (t) divided by real purchase price, was regressed against several independent variables. These independent variables were age, usage per year, condition, horsepower, manufacturer of the tractor, and regions where tractor was sold.

A number of these variables had some important impacts on RV. Depreciation patterns differed between manufacturers. Significant differences in remaining values (RV) existed for different regions of the U.S. An increase in usage produced a noticeable decrease in RV. The usage tended to have greater influence on RV when the tractor was newer.

The results did not closely approximate a clear depreciation pattern. The depreciation patterns are accelerated relative to straight-line method and a combination of the geometric and sum-of-the-year's digits functions.

GİRİŞ

Tarım sektörü son 30 yılda büyük teknolojik değişimler yaşamıştır. Bunun sonuçlarından biri tarımsal üretimde çalışan aktif işgücünün azalması olmuştur. Bu azalmaya, birçok teknolojik gelişmenin yanısıra, en büyük katkıyı mekanizasyon yapmıştır. Bugün tarım makinaları araziden sonra en önemli işletme sermayesidir. Dolayısıyla üretim masraflarının büyük kısmını makina masrafları oluşturmaktadır (MOHASCI ve ark. 1982; COOK ve ark. 1986). Ekonomik baskılar çiftçilerin tarım alet ve makinalarına daha fazla önem vermelerini gerektirmektedir.

Traktör bir çok işletmede makine sermayesinin en büyük kısmını oluşturur ve hem sayı olarak hem de değer olarak işletmelerin makina varlığının en önemlisidir. Traktör sayısı ülkemizde son 30 yılda giderek artmış ve bugün 200.000'ne yaklaşmıştır (ANONYMOUS, 1990; UZUNLU ve BAYANER, 1991).

Bu derece öneme haiz bulunan bir işletme sermayesine gerekli önem ve ihtimam verilmesi gerekmektedir. Bir tarım işletmesinde masrafların büyük bir bölümünü makinaların sabit masrafları teşkil etmektedir. Amortisman bu masrafların en önemlisidir.

Amortisman, zaman içinde bir sermaye işletmesinin değerindeki düşüşü ifade eder (MONKS, 1977). Bir varlığın elde bulundurulmasının bedeli olarak ta ifade edilebilir. Araştırmacılar amortismanın tarım makinalarının en önemli masrafı olduğunu vurgulamışlardır (MOHASCI ve ark. 1982; COOK ve ark. 1986; BAYANER ve UZUNLU,1991). Amortisman esas itibarıyla bir makinanın yaşının, ne kadar kullanıldığıının ve bakımın bir fonksiyonudur.

Tarım işletmelerinde makinaların amortismanları vergi amacına yönelik klasik amortisman yöntemleriyle

nesaplanmaktadır. Bu metodlar basittir ancak kullanılmış makinaların pazar değerindeki yıldan yıla olan değişikliği yansıtmamakta aynı zamanda kullanımı ve bakımı dikkate almamaktadırlar.

Tarım makinaları masraflarının en önemli kısmını amortisman teşkil ettiğinden bu masrafların doğru tahmini amortismanın doğru tahminine bağlıdır. Değişik amaçlar için birçok araştırmacı birçok faktörün amortisman paterni üzerindeki etkisini araştırmışlar (PEACOCK ve BRAKE, 1979; BEIDLEMAM, 1973; HALL, 1977; MCNEILL, 1979; PARKS, 1979; LEATHAN ve BAKER, 1981; REID ve BRADFORD, 1983; ASAE 1985; COOK ve ark. 1986; PERRY ve ark. 1987; PERRY ve GLYER, 1987; BAYANER ve PERRY, 1988) ve amortisman tahmininde bulunmuşlardır. Buna rağmen bu alanda yapılan araştırmalar sayı olarak sınırlıdır. Makina masraflarını etkileyen faktörlerin bilinmesi çiftçilerin daha tutarlı işletmecilik kararları almalarına yardımcı olacaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Analizlerde Hot Line şirketinin ABD'de açık artırma yoluyla satılan traktörlerin satış fiyatlarının aylık yayınlandığı raporlardan alınan veriler kullanılmıştır. Bu raporlar traktörlerle ilgili birçok bilgiyi içermektedir. 1971-1987 yılları arasında üretilen markalar analize alınmıştır. Çünkü bu dönem de teknolojik değişim yaklaşık sabit kalmıştır (ANONYMOUS, 1985 a; ANONYMOUS. 1985 b, 1986, 1987).

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda bağımlı değişken olarak kullanılmış bir traktörün satış fiyatının yeni traktör fiyatına bölünmesiyle elde edilen oran (Kalan Değer) alınmıştır. Bu, bütün model traktörlerin aynı bazda ele alınmasını sağlamaktadır. Bağımsız değişkenler

olarak ise traktörde yaş, yanıt, kullanım, bakım, marka, satıldığı yer, satış şekli ve beygir gücü ele alınmıştır. Dolayısıyla bağımsız değişken (KD) şöyle formüle edilebilir.

$KD = f(\text{yaş, bakım, kullanım, marka, beygir gücü, satış bölgesi}).$

Bu model traktör fiyatlarını etkileyebilecek bütün makroekonomik faktörlerin sabit olduğunu (yada sabit tutulduğunu) varsaymaktadır. Oysa makroekonomik faktörler traktörler fiyatlarını birçok yönden etkilemektedir. Bu etkenlerde dikkate alınarak bir amortisman paterni tahmin edilmiştir. (BAYANER, 1988)

Önceki çalışmalarda değişik fonksiyonlar kullanılmıştır. Mesela PEACOCK ve BRAKE (1970) lineer form, MCNEILL (1979) ve LEATHAM ve BAKER (1981), eksponansiyel (üslü) fonksiyon formu ve REID ve BRADFORD (1983) ise Cobb-Douglas üslü fonksiyonunu kullanmışlardır. Orta ve uzun ömürlü işletme ekipmanları için bir amortisman paterni tahmin etmede fonksiyon formu seçimi birinci derecede önemlidir (HULTEN ve WYKOFF, 1980). Çünkü fonksiyon formu amortisman paternini etkilemektedir.

Çalışmanın amacına uygun olarak traktörler için bir amortisman paterni belirlemede esnek bir fonksiyon formu seçilmesi uygun olacaktır. Çünkü ancak bu şekilde veriler bir form teşkil etmeye zorlanmamış, aksine verilerin doğru bir fonksiyon formunu ortaya koyması sağlanmış olacaktır. Ençok kullanılan fonksiyon formu BOX-COX güç transformasyonudur. Bu form başlangıçta heteroskadastisiti (ardışık bağımlılık) ortadan kaldırmak için ortaya konmuştur ama ekonometride genel olarak non-lineer formların ortaya konması için kullanılmıştır (KMENTA, 1986). Box-Cox güç transformasyonu esnek

bir fonksiyon formu olup amortisman paterninin hesaplanmasında kullanımı tavsiye edilmektedir (HULTEN ve WYKOFF, 1981).

Box-Cox güç transformasyonu spesifik bir fonksiyon formunu belirleyen parametreleri Box-Cox sınıfı içinde tahmin eder. Aynı zamanda Box-Cox eğim parametrelerini ve eşitliğin sabitini de tahmin eder. Box-Cox standart regresyon modellerinin aksine transformasyonu gerçekleştirilmiş değişkenlere iki tane parametre tayin eder. Güç transformasyonu aldığı değerlere bağlı olarak tahmin edilecek amortisman paterni de değişmektedir. Bazı çok kullanılan fonksiyon formlarını ortaya koyan transformasyon parametre değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Box-Cox Güç Transformasyon Parametre Değerleri ve Ortaya Koydukları Fonksiyon Formları.

Fonksiyon Formu	Güç Transformasyonları	
	Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken.
Doğrusal	1.0	1.0
Cobb-Douglas	0.0	0.0
Geometrik	0.0	1.0
Logaritmik	1.0	0.0
Kareköklü	1.0	0.5
Azalan Ünite Emsali	0.5	1.0

Hesaplanan traktör yaşının, Box-Cox tekniği ile transformasyonu gerçekleştirilmiştir. Kullanım (saat) ve yaş arasındaki yüksek korelasyonu ortadan kaldırmak amacıyla toplam kullanım traktör yaşına bölünerek ortalama yıllık kullanım hesaplanmıştır. Kullanımın da Box-Cox tekniği ile transformasyonu gerçekleştirilmiştir. Ayrıca beygir gücü 80'in üzerinde olan traktör fiyatları analize tabi tutulmuştur. Yedi

marka (John Deere, International Harvester (IH), Case, Allis-Chalmers (AC), Ford, Massey Ferguson ve White) ile ilgili veriler toplanarak, traktör markası tahmin edilen modelde değişkenlerle ifade edilmiştir. Ford, Massey Ferguson ve White markalarıyla ilgili fazla veri mevcut olmadığı için sadece bir yapay değişken kullanılmıştır. Bu yapay değişken modelden singüler matriksi ortadan kaldırması amacıyla çıkarılmıştır. Markaların amortisman paternleri farklılık arzeder düşüncesiyle bir yaş-marka interaksyonu da modele ilave edilmiştir.

Bölgesel fiyat farklılıklarını yansıtmak üzere bir bölge değişkenide modele ilave edilmiştir. Bölgeler: B1: Batı ve Kuzey Yüksek Platosu, B2: Güney Platosu, B3: Batı Mısır Kuşağı, B4: Doğu Mısır Kuşağı, B5:Güney. B3, bölgesi de yine singüler matriksi ortadan kaldırmak için modelden çıkarılmıştır.

Bakımın traktör fiyatlarına etkisini yansıtmak üzere modele durum değişkenleri ilave edilmiştir. Durum değişkenleri, 1: Çok iyi, 2: iyi, 3: orta, 4:Kötüdür.

Bu verilerin ışığı altında tahmin edilecek model şöyle yazılabilir.

$$KD = b_1 + (b_2 + \sum_{i=1}^4 b_{3i} M_i^*) YAŞ + \sum_{i=1}^4 b_{4i} M_i^* + \sum_{j=1}^5 b_{5j} B_j + b_6 KULLANIM + b_7 DURUM + b_8 BG$$

burada,

$$KD = \frac{KD^\lambda - 1}{\lambda}, \quad YAŞ = \frac{YAŞ^\delta - 1}{\delta}, \quad \text{ve} \quad KULLANIM = \frac{(KULLANIM - 1)^\theta}{\theta}$$

λ, δ ve θ fonksiyon formunu belirleyen Box-Cox tekniğiyle tahmin edilmiş parametreler,

M_i^* = Markaları temsil eden yapay değişkenler,

$i = 1$ Allis-Chalmers

$i = 2$ Case

- i = 3 John Deere
i = 4 International Harvester
B₁ = Bölge yapay değişkenleri
j₁ = 1 Batı ve Kuzey Yüksek Platosu
j = 2 Güney Platosu
j = 4 Doğu Mısır Kuşağı ve Kuzey Doğu
j = 5 Güney

BG : Beygir Gücü

Modelin tahmini için SHAZAM ekonometrik paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

1987 verilerine göre traktör yaşı, kullanımı, durumu, beygir gücü, marka yapay değişkenler, yaş yapay değişkenleri ve bölgeler bağımsız değişken olarak ele alınıp model tahmin edilmiştir. Sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Modelin R^2 değeri 0.8133 olarak bulunmuştur. Bu değer bu veriler için seçilen modelin uygun olduğunu göstermektedir. Tahmin edilen bütün parametre değerleri $P < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Yaş, amortisman paternini etkileyen bağımsız değişkenlerden en önemlisidir. Bu sonuç önceki amortisman paterni çalışmalarıyla da uyumludur. Yaş sabitinin işaretinin negatif oluşu yaş ile kalan değer arasında ters bir ilişki olduğunu ve traktörün yaşı arttıkça kalan değerinin düştüğünü göstermektedir. Yaş-marka interaksyonu yapay değişkenlerinin işaretleri pozitifdir. John Deere markasının sabiti diğerlerinden daha küçüktür. Bu da bu markanın değerinin diğerlerine göre yaşlandıkça daha az düştüğünü göstermektedir.

Çizelge 2. Traktör Amortisman Paterninin Ekonometrik Sonucu.

Değişkenler	Parametre Değerleri	Standart Hatası
Sabit	0.08833	0.11230
Yaş	-0.07446**	0.01277
Kullanım	-0.05180**	0.00866
BG	-0.00169**	0.00023
Durum	-0.09304**	0.01138
Yaş Yapay Değişkenleri		
AC	0.00921	0.01611
Case	0.01017	0.01705
J.Deere	0.00068	0.01315
IH	0.00166	0.01393
Markalar		
AC	-0.13253	0.11800
Case	-0.03077	0.11954
J.Deere	0.28684**	0.09853
IH	0.01812	0.10434
Bölgeler		
B1	0.01339	0.01601
B2	0.01257	0.02866
J4	-0.03064	0.02000
B5	-0.06063**	0.02353
Güç Transformasyonları		
KD (λ)	0.42	
Yaş (γ)	0.85	
Kullanım(θ)	0.05	
İstatistikler		
R ²	0.8133	
N	350	

** P < 0.01 seviyesinde önemlidir.

Marka yapay değişkenlerinin işaretleri değişiklik arz etmektedir. John Deere ve International Harvester marka traktörlerin kalan değerlerindeki düşüş ilk yıl diğerlerinden daha az olmaktadır.

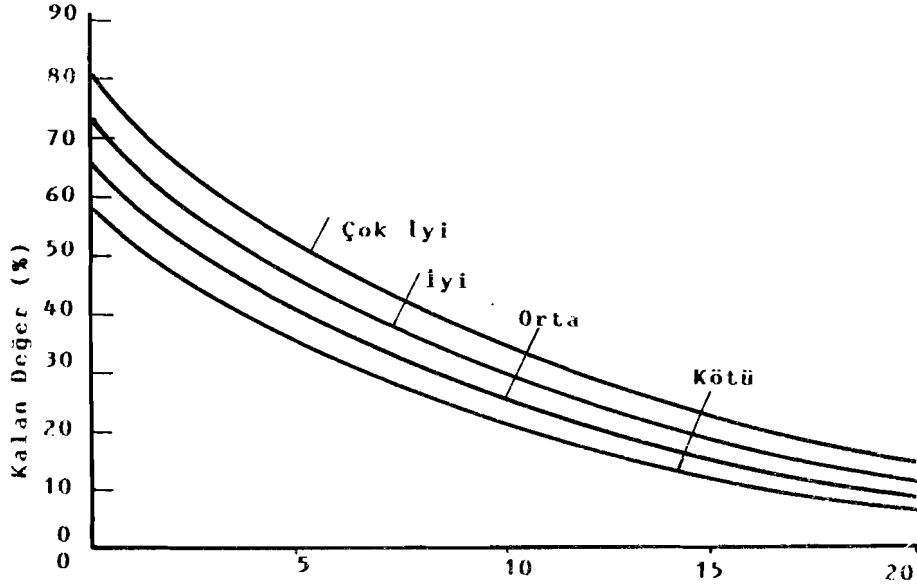
Beygir Gücü değişkeninin işareti negatiftir ve istatistikî olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemlidir. Bu durum büyük traktörlere olan talebin küçük traktörlere olan talepten daha az olduğunu göstermektedir.

Bölge değişkeninin de kalan değer üzerinde önemli etkisi bulunmuştur. 1. ve 2. bölgelerin işaretleri pozitiftir. Bu sonuç bu bölgelerde traktör fiyatlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ama parametre değerlerinin fazla farklı olmaması bölge farklılıklarının büyük ölçüde taşımadan kaynaklandığını ifade etmektedir.

Kullanım değişkeninin işareti negatiftir. Bu sonuç traktörlerin kalan değerinin kullanımla ters orantılı olduğunu, yani traktörün kullanıma arttıkça kalan değerinin azaldığını göstermektedir. Traktörün ilk yıllarında fazla kullanılması durumunda bu yıllarda değerindeki düşüşün daha fazla olduğu ortaya konmuştur.

Traktörün durumunun da yine amortisman paterni üzerinde etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Kullanım değişkeninin işareti negatiftir ve istatistikî olarak $P < 0.01$ seviyesinde önemlidir. Traktörün durumu kötüleştiğçe ilk yıllarda daha fazla değer kaybetmektedir. Ama traktörün yaşı arttıkça fark azalmaktadır. Traktörün durumuna bağlı olarak amortisman paternleri seyri Şekil 1'de görülmektedir. Paternler 80 Beygir Gücünde ve yılda 350 saat kullanılmış bir John Deere traktörü için çizilmiştir. Bu değerler ortalama değerlerdir.

Tahmin edilen model açık bir amortisman paterni ortaya koymakla beraber, azalan ünite emsalı amortisman yöntemine (sum-of-the-year's digits) yakın bir patern



Şekil 1: Traktör Durumuna Göre Amortisman Paternleri

ortaya koymuştur. Amortisman oranı ise önce büyük bir düşüş sonra ise azalan artan bir seyir izlemiştir.

Çalışmada analize tabi tutulan veriler ABD' den alınmıştır. Bu tür verilerin toplanabilmesi halinde söz konusu yöntem kullanılarak yapılacak analizler çok önemli olan tarım makinalarının, özellikle traktörlerin gerçek ekonomik amortisman paternlerini ortaya koyacağından hem çiftçilerimiz hem de traktör imalatçıları ve karar alıcılar için çok önemli sonuçlar ortaya koyacaktır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1985 a. American Society of Agricultural Engineers (ASAE). Agricultural Engineers Yearbook. St Joseph, MO.USA.
- ANONYMOUS, 1985 b., 1986, 1987. Hot Line Incorporation. Fam Equipment Guide. Issued Monthly. Fort Dodge,Iowa.
- ANONYMOUS, 1990. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- BAYANER, a. 1988. Economic Analysis of Used Tractor Prices. A Master of Science Thesis. Oregon State University.
- BAYANER, A. ve G.M. PERRY, 1988. "Econometric Analysis of Used Tractor Prices" Presented at the American Agricultural Economic Association Meeting held in August, Knoxville, Tennessee.
- BAYANER, A. ve V. UZUNLU, 1991. Tarımsal Faaliyetlerde Bütçeleme Tekniği. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:5, Araştırma Yayın No: 4, ANKARA.
- BEIDLEMAN, C.R., 1973. "Valuation of Used Capital Assets". Studies in Accounting Research, No.7, American Accounting Association.
- COOK, G., S. MACNAB, M. STOLTZ, B. TUCK, ve T. CROSS, 1986. Dryland Wheat Production and Marketing Costs in Oregon's Columbia Plateau, 1985-86. Oregon State University Extension Service.
- HULTEN, C.R. ve F.C. WYKOFF, 1980. "The Estimation of Economic Depreciation Using Vintage Asset Prices". Journal of Econometric 15:367-396.

- HULTEN, C.R. ve F.C. WYKOFF, 1981. "The Measurements of Economic Depreciation", Depreciation, Inflation, and the Taxation of Income From Capital, Charles R. Hulten (editor). Washington: The Urban Institute Press.
- KMENTA, J. 1986. Elements of Econometrics, 2nd ed. New York: MacMillan Publishing Company.
- LEATHAM, D.J. ve T.G. BAKER, 1981. "Empirical Estimates of the Effects of Inflation on Salvage Value, Cost and Optimal Replacement of Tractors and Combines", North Central Journal of Agricultural Economics. 3:109-117.
- MCNEILL, R.C. 1979. "Depreciation of Farm Tractors in British Columbia", Canadian Journal of Agricultural Economics 27: 53-58.
- MOHASCI, S., G.S. WILLETT, ve D.J. KIRPES, 1982. The Cost of Owning and Operating Farm Machinery in Washington". Extension Bulletin 1055. Cooperative Extension College of Agriculture, Washington State University, Pullman, Washington.
- MONKS, J. G. 1977. Operation Management: Theory and Problems. New York: McGraw Hill Book Company.
- PARKS, R.W. 1979. "Durability, Maintenance, and the Price of Used Assets". Economic Inquiry 17:197.217.
- PEACOCK, D.L. ve J.R. BRAKE 1970. What is Used Farm Machinery Worth.. Michigan State University Agr. Exp. Sta. Res. No. 109.
- PERRY, G.M., J.D. GLYER, ve W. MUSSER, 1987. "Forecasting Market Value for Used Farm Tractors". Submitted paper presented at the Western Agricultural Economic Association Meeting, Manhattan, Kansas.

- PERRY, G.M. ve J.D. GLYER, 1987. "Depreciation of Capital Stocks: A Reconciliation Between Hypotheses). Submitted to Review of Economics and Statistics.
- REID, D.W. ve G.L. BRADFORD, 1983. "On Optimal Replacement of Farm Tractors". American Journal of Agricultural Economics 65:326-331.
- REID, D.W. ve G.L. BRADFORD, 1987. "A Farm Firm Model of Machinery Investment Decisions". American Journal of Agricultural Economics 69:64-77.
- UZUNLU, V. ve A. BAYANER, 1991. Dünya ve Türkiye'de Serin İklim Tahılları ve Yemelik Dane Baklagiller Üretimi ve Ticareti, Türkiye'de Bitkisel Üretimde Girdi Kullanımı ve Sorunları: Genel Bir Değerlendirme. Tarla Bitkileri Merkez Araş.Ens., Genel Yayın No: 7, Araştırma Yayın No: 6. Ankara.