

### MISIR ÜRETİMİNDE ENERJİ BİLANÇOSU

Mustafa KONAK<sup>1</sup> Tamer MARAKOĞLU<sup>1</sup> Osman ÖZBEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Konya

#### ÖZET

Bu çalışmada, Konya koşullarında mısır üretiminde enerji bilançosu ortaya konulmuştur. Bu amaçla, işletmelerde kullanılan alet-makine varlığı, ekonomik ömürleri, iş başarısı, yakıt-yağ tüketimleri ve makina ağırlıkları gibi temel veriler bölgede yapılan diğer çalışmalar ile test raporlarından temin edilmiştir.

Mısır üretiminde, toplam girdi enerjileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın gübre enerjisi olduğu bulunmuştur.. Bunu sırayla tohumluk, alet-makine ve yakıt-yağ enerjileri izlemiştir. Yakıt tüketimi ve makine kullanım enerji değerleri gelişmiş ülkelere göre düşük düzeyde iken, gübre ve tohumluk enerjilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Enerji bilançosu, verimlilik, mısır.

#### ENERGY BALANCE AT CORN PRODUCTION

#### ABSTRACT

The aim of this study, in grown corn of energy balance sheet is shown in Konya. With this aim, a number of equipment-machine used in management, economic life's, work efficiency, consumption of fuel-oil, weight of machine etc. data bases were obtained from test reports and the study done in region.

In grow corn; it was found that the highest energy usage proportion in total input energy is fertilizer energy, followed by seed equipment-machine and fuel-oil energies respectively. Although, fuel consumption and value of machine energy usage lower level than developed country, energy of fertilizer and seed higher level are shown in region.

Key words: Energy balance, productivity, corn.

#### GİRİŞ

Mısır, hayvan yemi ve insan yiyeceği olarak değişik alanlarda kullanılan ve ülkemizde buğday ve arpadan sonra en fazla üretilen bir hububat bitkisidir. Son yıllarda Konya ilinde de mısır üretimi yaygınlaşmaktadır. Tarımsal üretim girdileri tohumluk, gübre, tarımsal ilaç, sulama, bakım, tarım alet ve makinelerinin kullanımı birim alanda elde edilen ürün miktarının artmasına neden olmuştur. Kullanılan girdilerin enerji eşdeğeri ile elde edilen ürünün enerji eşdeğeri birlikte düşünüldüğünde işletme verimliliği açısından daha gerçekçi bir değerlendirme olacaktır. Yani, çıktı enerjileri / girdi enerjileri analizi yapılmalıdır. Buna benzer çalışmalar, değişik araştırmacılar tarafından, değişik bölgelerde ve farklı ürünler için yapılmıştır (Arın ve Akdemir, 1987; Baş ve Öğüt, 1997; Önal ve Tozan, 1986; Özsert ve Kara, 1987; Tozan ve Ark, 2001; Yıldız ve Ark., 1990).

Bu çalışmada, Konya ilinde tane mısır üretiminde enerji bilançosu ve işletme verimliliği saptanmaya çalışılmıştır.

Çizelge 1. Mısır Tarımında Kullanılan Alet Ve Makinalara Ait Bazı Özellikler

Alet-Makina	Yapılan İşlem	İş Başarısı (ha/h)	Ağırlık (kg)	Yakıt Tüketimi (l/h)
Kulaklı Pulluk	İlk sürüm	0,50	430	14
Kültivatör	İkileme	1,25	455	5,9
Güb. Pnö. Has. Ek. Mak.	Ekim ve gübreleme	1,10	950	4,6
Gübreli Ara Çapa Mak.	Çapalama+gübre (x2)	0,85	1125	4,8
Pülverizatör	İlaçlama (x2)	2,50	460	3,2
Diskli Güb. Dağıtma Mak.	Gübreleme	4,00	80	1,4
Karık Pulluğu (lister)	Karık açma	0,52	690	7,0
Biçerdöver	Hasat-Harman	1,20	10.000	8

Girdi enerjileri hesabında şu eşitlikler ve verilerden yararlanılmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

Tane mısır üretiminde kullanılan girdiler ve elde edilen çıktı miktarları bölgedeki uygulamalar ve değişik kaynaklardan elde edilmiştir. Ekipman ağırlıkları, test raporları ve firma kataloglarından, Ford 5000 traktörü, Class Senatör biçerdöverinin yakıt tüketimi ve ilgili ekipmanlarının iş başarıları da (Anonymus, 1981; Dinçer, 1976)'den temin edilmiştir. Mısır tarımında kullanılan traktör ve alet ve makinalara ait bazı özellikler Çizelge 1 'de verilmiştir.

Enerji eşdeğeri olarak değerlendirmede, ilk sürüm, ikileme, ekim ve gübreleme, ilaçlama, çapalama ve gübreleme, karık açma, sulama, hasat ve kurutma işlemleri dikkate alınmıştır. Tane mısırdaki ekim normu 2 kg/da, gübre normu 20 kg/da DAP, 30 kg/da Üre ve bölgede 400 mm su ihtiyacı, 3.5 l/ha ilaç belirlenmiştir (Sade, 2002).

Enerji girdileri olarak, traktör ve alet-makine imalat enerjileri, yakıt enerjisi, gübre enerjisi, ilaç enerjisi, tohum enerjisi, sulama, kurutma ve insan işgücü enerjisi dikkate alınmıştır.

Traktör ve alet-makine imalat enerjisi şu şekilde bulunmuştur (Önal ve Tozan, 1986).

$$A.E = \frac{G \times E}{T \times F_{is}}$$

Burada: A.E: Agregat (imalat) enerjisi (Mj/ha)

G: Traktör veya ekipman ağırlığı (kg)

E: Traktör veya ekipmanın birim ağırlığının imalatı için gerekli enerji miktarı (Mj/kg)

$F_{is}$ : Traktör ile beraber kullanılan ekipmanların iş başarısı (ha/h)

Traktör için, E : 158,5 Mj/kg, diğer ekipmanlar için, E : 121,3 Mj/kg olarak alınmıştır (Önal ve Tozan, 1986).

Bir litre dizel yakıtının üretim enerjisi eşdeğeri gerekli olan yağ payı ile birlikte 42,2 Mj/l olarak alınmıştır(Önal ve Tozan, 1986).

Tüketilen yakıt enerjisi şu eşitlikle hesaplanmıştır.

Yakıt enerjisi (Mj/ha) = Yakıt tüketimi (l/ha) x Yakıtın enerji eşdeğeri (Mj/l)

Gübre enerjisi olarak hektara atılan gübre miktarı ile 1 kg gübrenin (DAP ve Üre) imalat enerji miktarları belirlenmiştir. Bu değer Üre için 36,61 Mj/kg, DAP için 11,96 Mj/kg alınmıştır (Tozan ve Ark, 2001).

İlaçlama enerjisi olarak 101,2 Mj/kg değeri kullanılmıştır (Önal ve Tozan, 1986).

Sulama enerjisi olarak 0,63 Mj/m<sup>3</sup> değeri kullanılmıştır (Anonymus, 1990).

İnsan işgücü enerjisi olarak 27 Mj/ha değeri alınmıştır (Alpkent, 1984).

Çizelge 2. Konya'da Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu

Girdi	Miktar	Enerji Eşdeğeri (Mj/ha)	Toplam Enerji İçindeki Payı (%)
İnsan (h/ha)	---	27	0,097
Gübre (kg/ha)	---	---	48,270
- DAP	200	2392	
- Üre	300	10983	
Tohum (kg/ha)	20	5040	18,180
İlaç (kg/ha)	3,4	354,2	1,278
Sulama (t/ha)	3000	1890	6,821
Yakıt-Yağ (l/ha)	48,9	2063,5	7,447
Kurutma	---	2051,2	7,402
Alet ve Makine	---	---	10,490
-Traktör	---	408,8	---
-Pulluk	---	260,8	---
-Kültivatör	---	137,9	---
-Güb. H. E. Mak.	---	384,1	---
-Güb. Çapa Mak.(x2)	---	272,8	---
-Diskli Güb. Dağ. Mak.	---	8,1	---
-Karık Pul. (Lister)	---	278,9	---
-Pülverizatör (x2)	---	223,2	---
-Biçerdöver	---	933,0	---
Toplam Girdi	---	27708,5	---
Verim (kg/ha) (toplam çıktı)	7000	102060	---
Enerji Çıktı / Enerji Girdi (Verimlilik)		3,68	100

Tohumluk enerji değerinin hesaplanmasında 1 kg tohumluğun bedeli ile tarım kesiminde kullanılan elektrik enerjisi kWh bedeli oranlanmış kaç kWh elektrik enerjisine eşdeğer olduğu bulunmuştur (Önal ve Tozan, 1986).

Kurutma enerjisi değeri de %20 nem içeren bir ürünün neminin depolama nemi olan %14'e indirilmesinde, 55 °C kurutma sıcaklığı ve 1000 kg kapasiteli kurutucu için gerekli enerji miktarı hesaplanmıştır(Yağcıoğlu, 1999).

Bir kg mısırın enerji eşdeğeri 14,58 Mj/kg alınmıştır(Pimentel, 1980).

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Konya'da tane mısır üretiminde enerji bilançosu çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden, üretim girdileri içerisinde en yüksek payı gübre enerjisinin aldığı, bunu sırasıyla tohum, alet-makina ve yakıt-yağ enerjilerinin izlediği görülmektedir.

Bölgede %48,27 olarak tespit edilen gübre enerji eşdeğeri, ülkemiz ortalaması %48,8 iken, A.B.D.'de yapılan bir çalışmada %21 olarak bulunmuştur(Yaldız ve Ark., 1990; Anonymus, 1989).

%18,18 paya sahip tohumluk enerji eşdeğeri, ülkemiz genelinde %15,1 iken gelişmiş ülkeler ortalaması %7 civarındadır(Yaldız ve Ark., 1990; Anonymus, 1989).

Alet-makina kullanım enerji değeri, çalışma bölgesinde %10,49, ülkemizde %6,7 gibi bir orana sahipken, A.B.D.'de %12,7'dir(Yaldız ve Ark., 1990; Pimentel, 1980). Bölgede alet-makina kullanım enerjisi gelişmiş ülkeler seviyesine yakın bulunmuştur.

Çalışma bölgesinde %7,44 olan yakıt-yağ enerji girdisi ülkemizde %12 olarak bulunmuş olup, bu oran A.B.D.'de %25,4 olarak saptanmıştır (Yaldız ve Ark., 1990; Pimentel, 1980). Bu sonuçlara göre; Ülkemizde ve bölgede tam mekanizasyon uygulanmadığı ifade edilebilir.

Konya bölgesinde mısır tarımında enerji çıktı/girdi oranı göz önüne alındığında verimli bir üretim yapıldığı söylenebilir. Bölgede 3,68 olan bu oran Türkiye genelinde 3,66 olarak saptanmıştır (Yaldız ve Ark., 1990).

Sonuç olarak; Yakıt tüketimi ve makina kullanım enerji değerleri gelişmiş ülkelere göre düşük düzeyde iken, gübre ve tohumluk enerjilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde gübre ve tohumluk kullanımındaki yanlışlıklar buna neden olarak gösterilebilir.

### LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymus, 1989. Energy Consumption and Input-Output Relation of Field Operation, FAO, Rome.
- Anonymus, 1990. Devlet Su İşleri Bülteni.
- Alpkent, A., 1984. Tarımda Enerji Kullanımı ve Enerji Tasarrufu. mpm. No:296, Ankara.
- Arın, S., Akdemir, B., 1987. Tekirdağ'da Soğan Üretiminde Mekanizasyonun Enerji Bilançosu Yaklaşımı ile İncelenmesi. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, İzmir/TURKEY.
- Baş, İ., Ögüt, H., 1997. Altınova Tarım İşletmesinde Bitkisel Üretimde Mekanizasyon Özellikleri ve Enerji Bilançosunun Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Tokat.
- Dinçer, H., 1976. Tarım İşletmelerinde Makine Kullanım Masrafları. Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları, Ankara.
- Önal, İ., Tozan, M., 1986. Sanayi Tipi Domates Yetiştiriciliğinde Alternatif Üretim Sistemlerinin İş Gücü Gereksinimleri. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi, Adana.
- Özsert, İ., Kara, M., 1987. Kuru Tarım Tahıl Üretiminde Değişik Toprak İşleme Ekim Sistemleri ve Enerji Gereksinimleri. 3. Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Sempozyumu, İzmir/TURKEY
- Sade, B., 2002. Mısır Tarımı. Konya Ticaret Borsası Yayın No:1
- Tozan, M., Ergüneş, G., Özgün, E., 2001. Gökhöyük Tarım İşletmesinde Bitkisel Üretimde Tarımsal Mekanizasyon Özelliklerinin ve Enerji Bilançosunun Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13-15 Eylül, Şanlıurfa.
- Pelizzi, G., 1992. Use of Energy and Labour in Italian Agriculture. Journal of Agricultural Engineering Research. 111-119. İtaly
- Pimentel, D., 1980. Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press, Inc., Florida.
- Yaldız, O., Öztürk, H.H., Zeren, Y., Başçetinçelik, A., 1990. Türkiye Tarla Bitkileri Üretiminde Enerji Kullanımı. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (1-2), 51-62, Antalya.
- Yağcıoğlu, A., 1999. Tarım Ürünlerini Kurutma Tekniği. Ege Üniversitesi Yayınları No:536, Bornova/İzmir.