

TARIMDA ENERJİ TÜKETİMİ

İbrahim BİNGÖZ

E.Ü. Mühendislik Fakültesi, KAYSERİ

ÖZET

Enerji iki sınıfa ayrılabilir. Dolaysız enerji tüketimi ve dolaylı enerji tüketimi olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Dolaysız enerji girdisi katı, sıvı yakıtlar ve elektrik enerjisini ihtiva etmektedir. Tarımsal makina, gübre, sulama, ilaç, tohumluk ve emek gibi girdilerin kullanılmasıyla dolaylı olarak enerji tüketilmektedir. Bütün girdiler enerji eşdeğerleri yardımıyla enerji birimine dönüştürülebilir. Emek hariç tutulduğunda Türk tarımında 1980 yılında yaklaşık 161×10^{12} kJ mertebesinde enerji tüketilmiştir. Emek hariç tutulduğunda Türk tarımında 1980 yılında yaklaşık 161×10^{12} kJ mertebesinde enerji tüketilmiştir.

ENERGY CONSUMPTION IN AGRICULTURE

SUMMARY

Energy consumption in agriculture can be divided into direct and indirect categories according to sorts of inputs. Direct energy inputs comprise solid liquid fuels and electrical energy. But, indirect energy inputs consist of machine, fertilizer, seed, irrigation and chemical, etc according to their energy equivalents. In agricultural sector of Turkey in 1980, total all the inputs are converted into energy units according to their input energies are 161×10^{12} kJ. In realization of photo-synthesis efficiency of plants is 1 %. For this aim, less than 0,03 % of the total solar energy is used.

1- GİRİŞ

Tarımsal üretimi arttırmak gayesiyle kullanılan tarımsal girdilerin

tüketim miktarları da gelişen mekanizasyona bağlı olarak artmaktadır. Tüketim girdileri dolaylı yada dolaysız olarak enerji ihtiva etmektedirler. Kömür, petrol, gaz, odun ve elektrik tüketimi, dolaysız enerji tüketimini meydana getirir. Çeşitli tarımsal makina ve araçlar, kimyasal gübre, zirai mücadele ilacı, sulama ve tohumluk kullanılmasıyla da dolaylı olarak enerji tüketilmektedir. Tamamen makinalaşma halinde dahi ihtiyaç duyulan insan ve hayvan enerjiside dolaylı enerji tüketimi içinde yer almaktadır. Gerek dolaysız, gerekse dolaylı enerji tüketiminin bulunmasında esas alınan enerji eşdeğerlerini ayrı ayrı inceleyelim.

2- DOLAYSIZ GİRDİ ENERJİ EŞDEĞERLERİ

Çeşitli tarımsal makina ve tesislerinde tüketilen yakıtın (motorin) enerji eşdeğeri, yağ yapı da dahil edilerek, litre başına 47,2 MJ olarak alınabilmektedir [1] . Katı yakacıklardan taş kömürünün enerji eşdeğeri ise yaklaşık olarak $6,9 \times 10^6$ kcal/ton olarak verilmektedir [2] . Odunun ısı değeri 3.000 kcal/kg'dır. Elektriğin enerji eşdeğeri kaynağına göre hidrolik, termik ve nükleer termik esaslı olmak üzere değişik değerlerde olmaktadır. Elektrik üretimindeki verim yaklaşık % 30'dur. 1000 kwh elektrik enerjisinin enerji eşdeğeri 0,375 ton kömür eşdeğeri ($2,51 \times 10^6$ kcal) olmaktadır [2] .

3- DOLAYLI GİRDİLERİN ENERJİ EŞDEĞERLERİ

Yapılan bir araştırmaya göre insan çalışma saati başına enerji tüketimi 544 kcal (2,3 MJ) olarak verilmektedir [1] . Çeşitli iş hayvanlarının, kullanılan tarımsal araçlarla çalışmalarında tüketilen enerji değerleri yaklaşık 2-6 kcal/dak arasında değişmektedir [3] . Çeşitli makina ve aracın enerji eşdeğeri ise, bunların üretimi esnasında tüketilen emek, elektrik, yakıt, hammadde vb. gibi dolaysız ve dolaylı enerji tüketimlerinden hesaplanmaktadır. Bu değer çeşitli kaynaklara göre farklılık göstermekle birlikte, FAO kaynaklarına göre makina üretim enerjisi $20,7 \times 10^6$ kcal/ton şeklinde açıklanmaktadır [2,4] .

Kimyasal gübreler azot, fosfor ve potas olmak üzere üç ana elementten meydana gelir. Gübre üretim enerjisi de, makina üretim enerjisinde olduğu gibi bulunur. Buna göre azot enerjisi 75-80 MJ/kg, fosfor enerjisi 14 MJ/kg ve potas enerjisi ise 9 MJ/kg civarındadır [2, 4] .

ilaç enerjiside diğer girdilerde olduğu gibi üretiminde tüketilen dolaylı ve dolaysız enerjilerin toplamından meydana gelir. Ot, hasere ve hastalıkla mücadelede kullanılan ilaçların enerji eşdeğerleri değişiklik göstermekle birlikte ortalama olarak 101 MJ/kg alınabilmektedir [4]. Sulama enerjisi, bu amaçla kullanılan motor ve pompaların üretim enerjisi ile bunların çalıştırılmasında tüketilen yakıt ve elektrik enerjilerinin toplamından meydana gelir. 2 kg petrol veya 3 kg kömür eşdeğeri olan 86,7 MJ, 1 kg sulama aracının enerji maliyetidir [5]. Bu amaçla tüketilen yakıtın enerji eşdeğeri olarak 43,2 MJ/lt alınabilmektedir [5].

Tohumluk enerjisi ise bunların normal üründen ayrılıp, temizlenmesi, saklanması veya özel tohumluk geliştirilmesinde tüketilen girdilerin enerjileri toplamından meydana gelir. Normal ürünün tohumluk olarak kullanıldığı sistemlerde, normal ürünün kalorifik değerine eşit alınabilir.

4- TARIMSAL GİRDİ ENERJİSİNİN TÜRKİYE VE DÜNYA'DAKİ DURUMU

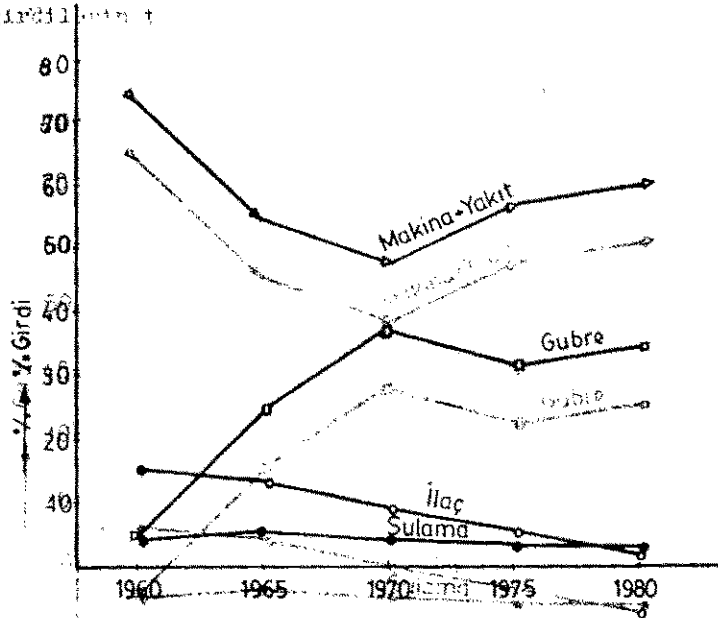
Yukarıda verilen enerji eşdeğerlerinden yararlanılarak toplam tarımsal girdi enerjileri bulunmaktadır. Tarımsal mekanizasyonun temel unsuru olan makinalaşmada, makina üretim enerjisinin dünya toplamı 1972/73 itibarıyla 1304×10^{12} kJ civarındaydı. Bunun % 73,4'ü gelişmiş ülkelere, % 7,6'sını geliştirmekte olan ülkelere ve % 20'si ise Asya, Rusya ve Doğu Avrupa'ya düşmektedir [5]. Türk tarımında ise 1960'da $11,5 \times 10^{12}$ kJ olan makina ve yakıt enerjilerinin toplamı 1980'de yaklaşık olarak 100×10^{12} kJ seviyesine yükselmiştir. Dünya toplamı içinde Türkiye'nin payı ise % 1,5 civarındadır [6].

Planlı döneme geçişten sonra hızlanan kimyasal gübre tüketimi, 1960'da 1×10^{12} kJ iken 1980'de 55×10^{12} kJ mertebesine yükselmiştir [6]. 1972/73'de 3381×10^{12} kJ olan dünya toplamı içinde, Türkiye'nin payı % 1'dir [5]. Sulama enerjisinin, dünyadaki dağılımı diğerlerine göre farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkeler lehine olan fark burada kaybolmuş, Asya ve Yakın Doğu toplamı, genel toplam içinde % 37,5'lük bir paya sahip olmuştur [5]. Türkiye'de ise tüketim $4,4 \times 10^{12}$ kJ civarına yükselmiş olup, dünya toplamı içindeki payı % 2'ye ulaşmıştır [6].

$162,7 \times 10^{12}$ kJ olan toplam ilaç enerjisi tüketimi içinde Türkiye, 5×10^{12} kJ ile % 3'lük paya sahiptir 5,6 . Türk tarımında emek payı hariç tutulduğunda, 1960'da $15,5 \times 10^{12}$ kJ olan toplam enerji tüketimi,

1980'de 161×10^{12} kJ seviyesine ulaşmıştır. Aynı sürede gübrenin

payı % 5,6'dan % 34 civarına yükselmiştir. Makina ve yakıt enerjisi 1960'de 161×10^{12} kJ seviyesinde olduğu gibi, aynı sürede gübrenin payı toplamı ise % 74'lük paya sahip iken, % 60 civarına düşmüştür. Çeşitli girdilerin toplam içindeki payları Şekil-1'de göstermiştir [6].



Şekil-1 : Türk tarımında kullanılan çeşitli girdilerin dağılımı

Dünya tarımında, 1972 yılında toplam olarak 7606×10^{12} kJ düzeyinde enerji tüketilmiş, bunun % 44,5'u gübrenin, % 51'i makinanın, % 2,3'ü sulamanın ve % 2,1'i ilacın payı olmuştur [5].

5- SONUÇ

Buraya kadar yaptığımız incelemede girdi içinde gösterilmeyen güneş enerjisi, tarımsal üretimin vazgeçilmez enerji kaynağıdır. Kara ve deniz bitki örtüsü yılda $4,2 \times 10^{12}$ kwh dolayında güneş enerjisi emer. Bitkilerin güneş enerjisini kullandıkları fotosentez olayının tamamında bitki örtüsü yılda $4,2 \times 10^{12}$ kwh dolayında güneş enerjisi emer. Bitkilerin, bitkisel özlü güneş enerjisinin toplam verimi % 1'dir.

Tarımsal üretim gayesiyle tüketilen elektrik enerjisi çok düşük düzeyde olup, hektar başına yalnızca 8,4 kwh elektrik enerjisi tüketilmektedir. Tarımsal üretim gayesiyle tüketilen elektrik enerjisi çok düşük düzeyde

Aynı değer Avrupa ülkeleri için 100 kwh/ha'ı aşmıştır [7] .

Girdi enerjisi ile ürün ve yavıyla elde edilen çıktı enerjisi karşılaştırıldığında, artan girdi kullanımının aynı oranda ürün artışı sağladığı görülmektedir. Bu sonuç da kullanılan girdi enerjisinin bir kısmının boşa harcandığına işaret eder. Bunu önlemek amacıyla, ülkemiz lamadağı görülmektedir. Bu sonuç da kullanılan girdi enerjisinin bir kısmının boşa harcandığına işaret eder. Bunu önlemek amacıyla, ülkemiz optimum gübre ve ilaç tüketiminin sağlanması, yüksek verimli tohum- gartlarına uygun tarım tekniklerinin, makina ve aracın kullanılması, luk sağlanması ve sulanan alan miktarının yeterli hale getirilmesi, optimum gübre ve ilaç tüketiminin sağlanması, yüksek verimli tohum- eğitim noksanlığının giderilmesi gerekmektedir. luk sağlanması ve sulanan alan miktarının yeterli hale getirilmesi, eğitim noksanlığının giderilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- BRIDGES, T.C., SMITH, E.M., A method for Determining the Total Energy Input for Agricultural Practices, Transactions of the ASAE, (1977), s.781-784.
- 2- HORNACHEM, M., Application De L'Analyse Energetique A 14 Exploitations Agricoles, Etudes du CNEEMA, Na.457, (1977), S.11-35.
- 3- DİNGER, H., Ziraatte Canlı Güçvet Kaynakları, Ankara Univ.Zir.Fak. Yayınları 638, Ankara (1977).
- 4- DİNGER, H., Ziraatte Canlı Güçvet Kaynakları, Ankara Univ.Zir.Fak. Yayınları 638, Ankara (1977).
- 5- SBOUR, A., WAMYESS, (1975) HURAND, A., FAIDLEY, L.W., Production Rapide D'un Rapport Sur L'Energie Pour L'Agriculture Mondiale Tome 1, Etude du CNEEMA, Na: 439, (1979), s.1-29.
- 6- UZMAY, I., Enerji Girdi ve Çıktıları Esas Alınarak Türk Tarımının Veriminin Yıllara göre Değişimi, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Mak.Fak., 1984.
- 7- ULTAHAN, M.O., Kırsal Bölgeler İçin Alternatif Enerji Kaynaklarının dan Güç ve Elektrik Üretim Olanakları, Tarımsal Mekanizasyon Sempineri 8, İzmir, (1983).
- 7- ULTAHAN, M.O., Kırsal Bölgeler İçin Alternatif Enerji Kaynaklarının dan Güç ve Elektrik Üretim Olanakları, Tarımsal Mekanizasyon Sempineri 8, İzmir, (1983).