

ISPARTA İLİ ŞEFTALİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ENERJİ GİRDİ ÇIKTI ANALIZI**ENERGY INPUT OUTPUT ANALYSIS IN PEACH AGRICULTURE IN ISPARTA PROVINCE****Osman GÖKDOĞAN^{1*}***¹Hakkari Üniversitesi, Yüksekova Meslek Yüksekokulu, Bahçe Tarımı Bölümü, Hakkari***Geliş Tarihi:** 21 Nisan 2011 **Kabul Tarihi:** 19 Eylül 2011**ÖZET:**

Bu çalışma Isparta ilinde önemli üretim potansiyeli olan şeftali (*Prunus persica L.*) bitkisinin yetiştiriciliğinde uygulanan enerji kullanım durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla üreticilerin dikimden hasada kadar geçen dönemde yaptıkları işlemler anket, gözlem yoluyla elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler şeftali yetiştiriciliğinin yoğun olduğu Isparta merkez ve ilçelerine bağlı 11 köyde 112 üreticiden elde edilmiştir. Anket verileri 2008-2009 yıllarını kapsamaktadır. Şeftali üretiminde kullanılan girdilerin enerji eşdeğerleri içerisinde en yüksek oran %37.51 ile dizel yakıt girdisine aittir. Bu oranı %26.46 ile kimyasal gübreler takip etmektedir. Şeftali üretiminde makine gücü ve sulama suyu girdilerinin enerji eşdeğerleri ise düşük bulunmuştur. Şeftali üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 1.52 ve enerji verimliliği 0.80 kg/MJ olarak hesaplanmıştır. Bu oranın düşük çıkması, şeftali üretiminde kullanılan girdilerin etkin kullanılmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Şeftali, enerji, çıktı/girdi analizi.

ABSTRACT:

This study aimed at determination of energy using applied to cultivation of peach plant having very high capacity of production in Isparta province. For is purpose, information about mechanization operations from the period of plantation to harvest were obtained from 112 peach producers in 11 villages. The data from questionnaires covers for the period of 2008-2009 production seasons. The most proportion belong to diesel in energy equivalences of used inputs in peach production with 37.51%, the fertilizer is 26.46% proportion. Energy equivalent inputs of machinery and water for

* Sorumlu Yazar: osmangokdogan@mynet.com

irrigation have been found as low in production peach. The energy proportion of output/input has been calculated as 1.52 and energy productively 0.80 kg/MJ peach production. This low proportion is implying that the inputs in peach production have not been used as effective.

Keywords: Peach, energy, analysis of output/input.

1. GİRİŞ

Ekinci ve ark. (2005)'na göre, Türkiye'de tarım sektörü fazla enerji tüketicisi olmamasına rağmen (Anonymous, 2001), toprak işleme, ekim dikim, yabancı ot kontrolü, sulama, gübreleme, hasat, taşıma ve kurutma gibi çok sayıda işlemleri oluşturmasından dolayı kırsal kesimde önemli ölçüde enerji tüketimi vardır (Yaldız ve ark., 1993). Bu işlemlerin modernizasyonu neticesinde enerji tüketimleri de buna karşılık olarak artış göstermektedir. Dolayısıyla, (Baishya ve Sharma, 1990) tarımsal üretimin artması ile enerji tüketiminin de artacağı belirtilmiştir. Ekinci ve ark. (2005)'na göre, Türkiye tarımında, verimliliği artırmak için enerji tüketimi yavaş bir şekilde artmasına karşın, enerji kullanım etkinliği devamlı olarak azalmaktadır (Burhan ve ark., 2004b). Bunun neticesinde, tarımın sürdürülebilir biçimde yürütülebilmesi, hava kirliliğinin azaltılması, fosil yakıtların kullanımının azaltılması ve ekonomik kazanımları sağlaması açısından, tarımsal üretimde etkin enerji kullanımının gerekliliği ortadadır (Pimentel, 1980; Pervanchon ve ark., 2002). Bu nedenle, araştırmalar, ekosistemdeki kaynakların planlaması için farklı tarımsal üretim dallarında enerji analizi üzerine yoğunlaşmaktadır (Mandal ve ark., 2002). Bitkisel üretimde enerji etkinliğini belirlemek için araştırmalar yapılmıştır. Örneğin, Şili'de meyve üretiminin (üzüm, portakal, limon, erik, armut, elma vb.) (Hetz, 1998); İtalya'da, buğday, ayçiçeği, zeytin, badem, arpa, yulaf, pirinç, portakal, limon, elma, armut, şeftali, kayısı, erik vb. (Triola, 1987), İran'da elma (Asakerehi, 2010), Türkiye de elma (Ekinci ve ark., 2005), mısır (Konak ve ark., 2004), soğan, patates, zeytin, tütün vb. (Özkan ve ark., 2004b), sera domatesi, sera salatalığı, sera biberi, sera patlıcanı vb. (Özkan ve ark., 2004a), portakal, limon, mandalina vb. (Özkan ve ark., 2004c) üretimlerin enerji kullanım etkinlikleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ancak, Isparta yöresinde, şeftali (*Prunus persica L.*) üretiminde enerji etkinliği üzerinde hiç bir çalışma yapılmamıştır. Dünya şeftali üretimi yaklaşık

15.8 milyon ton olup, Türkiye 485 bin ton üretim ile dünyada beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2006). Üreticiler etkin enerji girdisine sahip girdiler hakkında bilgi sahibi olmaksızın, tarımsal üretimi artırmak için yüksek enerjiye sahip girdiler kullanmaktadırlar. Bunun sonucunda üretim maliyeti artmaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için üretim girdileri belirlenerek enerji analizinin yapılarak, enerji bilançosunun oluşturulması gerekmektedir. Enerji analizleri ile enerjinin ne kadar etkin kullanılıp kullanılmadığı saptanabilecektir. Neticede enerjinin gereğinden fazla kullanılmasının önüne geçilerek zarar önlenecek, aynı zamanda fazla enerji kullanımı (gübre, pestisit, yakıt vb.) ile çevrenin maruz kaldığı zarar önlenebilecektir.

Enerji analizinin kullanımı, tarımsal üretim sistemindeki enerji akışı için bir yöntem sağlar. Enerji analizi enerjinin verimliliğini artırmak ve enerji girdisini azaltmak için yöntem göstermektedir (Pimentel, 1980). Bu çalışmanın amacı, Türkiye'ye meyvecilikte önemli katkı sağlayan Isparta ilinde (Yılmaz ve ark., 2006) şeftali üretiminde enerji kullanım etkinliğinin saptanmasıdır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini Isparta ilinde 2008-2009 üretim sezonunda, şeftali üretiminin yoğun olarak yapıldığı ilçelerden anket ve gözlem yöntemi ile toplanan orijinal veriler oluşturmuştur. Anket çalışması Isparta yöresinde şeftali üretim faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı Merkez, Eğirdir, Senirkent ve Gelendost ilçelerine bağlı toplam 11 köyde yürütülmüştür. Anket formları gerek duyulan insan iş gücü, dizel yakıtı, kimyasal gübre, çiftlik gübresi, tarım alet ve makineleri ve tarımsal savaş ilaçları girdileri, arazi kullanım şekli, şeftali üretimi vb. gerekli bilgileri toplamak için hazırlanmıştır (Mandal, 2002; Singh, 2002). Bu anket formları kullanılarak 2008-2009 üretim döneminde üreticilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak birincil veriler toplanmıştır. İkincil veriler konuyla ilgili kurum ve kuruluşlar, bireyler ve benzer çalışmalardan elde edilmiştir. Anket uygulanacak işletmelerin seçiminde aşağıda verilen "Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi" kullanılmıştır (Çiçek and Erkan, 1996).

$$n = (N * \sigma^2) / ((N - 1) * (D^2 + \sigma^2))$$

Burada; n = Örnek hacmini, N = Populasyonu oluşturan işletme sayısını, σ^2 = Populasyon varyansını, D^2 : $(d/t)^2$ olup, d ortalamadan belirli bir orandaki (%5) sapmayı, t ise %95 güven sınırına karşılık gelen t tablo değerini (1.96) göstermektedir. Örnek hacminin belirlenmesinde %5 hata ve %95 güven sınırları içinde çalışma yürütülmüştür. Formülün kullanımıyla anket uygulanacak araştırma alanını temsil edecek anket sayısı 111,14 olarak hesaplanmış, 112 işletme esas alınmış ve işletmeler tesadüfi olarak seçilmiştir. Yöntem olarak; (Pimentel, 1980) ve (Çiçek ve Erkan, 1996) izlenerek Isparta ilinde şeftali üretimi için enerji bilançosu oluşturulmaya çalışılmıştır. Birim alana (hektar) toplam enerji girdisi, üretimde kullanılan her bir girdinin kısmi enerjilerinin toplamından oluşmaktadır. İncelenen girdi kategorileri ise; insan işgücü, dizel yakıtı, tarım alet ve makineleri, çiftlik gübresi, sulama suyu, kimyasal gübre (NPK) ve tarımsal savaş ilaçlarından oluşmaktadır. Tüm girdilerin enerji eşdeğerinin hesaplanmasında Tablo 1’de verilen bilgilerden yararlanılmıştır. Toplam enerji çıktısının hesaplanmasında ise verim ve şeftalinin enerji eşdeğeri kullanılmıştır (Tablo 1).

Dizel yakıt ile tüketilen enerji miktarı (MJ ha^{-1}), traktör gücü (her bir anketten elde edilen), traktör yükleme oranı 0.40, özgül yakıt tüketimi 0.30 l kWh^{-1} (Amman, 1987) iş etkinliği (h ha^{-1}), ve dizel yakıtının enerji eşdeğeri, 56.31 MJ l^{-1} (Singh ve ark., 2002) dikkate alınarak saptanmıştır. Traktör ve arkasında çekilen ekipman enerjileri (MJ h^{-1}), traktör veya ekipmanın birim ağırlığının üretimi için gerekli enerji miktarı (MJ kg^{-1}), tamir ve bakım enerjisi (MJ kg^{-1}), taşıma enerjisi (MJ kg^{-1}), toplam makine ağırlığı (kg) ve Türkiye’de kullanılan makinelerin ekonomik ömrü dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Toplam enerji çıktısının hesaplanmasında verim ve şeftalinin enerji eşdeğeri kullanılmıştır (Tablo 1). Bu araştırmanın sonuçlarını değerlendirmek ve yorumlamak için enerji kullanım etkinliği terimi kullanılmıştır. Enerji kullanım etkinliği, tarımsal girdilerin enerjilerinin toplamının elde edilen ürünün enerji eşdeğerinin toplam enerjisi değerine oranıdır.

Tablo 1. Girdi ve çıktı enerji eşdeğerleri

Girdi ve Çıktı	Birim	(MJ/Birim)	Kütle (kg)	Kaynaklar
1. İnsan işgücü	h	2.3		Yaldız ve ark. (1993)
2. Traktör ve makineler				
-Traktör	h	25.4	2156	Fluck (1992)
-Pülverizatör	h	21.4	280	Fluck (1992)
-Üç kulaklı pulluk	h	18.7	250	Fluck (1992)
-Dört kulaklı pulluk	h	21.6	323	Fluck (1992)
-Toprak frezesi	h	23.6	420	Fluck, 1992
-Goble disk	h	19.6	350	Fluck, 1992
-Kültivatör	h	14.0	250	Fluck, 1992
-Tarım arabası	h	64.1	980	Fluck, 1992
-Elektrik motoru	h	1.4	70	Fluck, 1992
-Durağan güç ünitesi	h	0.5	42	Fluck, 1992
-Çim biçme makinesi	h	0.4	6	Fluck, 1992
-Su pompası	h	2.1	152	Fluck, 1992
-Çapa makinesi	h	3.8	56	Fluck, 1992
3. Kimyasal gübreler				
-Azot	kg	60.6		Singh, 2002
-Fosfor (P ₂ O ₅)	kg	11.1		Singh, 2002
-Potasyum (K ₂ O)	kg	6.7		Singh, 2002
4. Çiftlik gübresi	kg	0.3		Singh, 2002
5. Tarımsal savaş ilaçları				
-İnsektisit	kg	363.6		Pimentel, 1980
-Fungusit	kg	99.0		Fluck, 1992
6. Dizel yakıtı	l	56.31		Singh, 2002
7. Sulama suyu	m ³	0.63		Yaldız ve ark., 1993
8. Kireç	kg	1.32		Pimentel, 1980
9. Elektrik	kWh	1.93		Singh, 2002
10. Şeftali	kg	1.90		Ozkan ve ark., 2004 b

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Isparta ilinde şeftali üretim faaliyetinde birim alana toplam enerji girdi ve çıktısı Tablo 2’de verilmiştir. Hesaplamalarda girdilerin ve çıktının enerji eşdeğerleri dikkate alınmıştır (Tablo 1). Tablo 2’de üçüncü sütun, girdilerin ve kültürel işlemlerin (toprak işleme, gübreleme, bitki koruma ve benzeri işlemler) toplam enerji girdisindeki dağılımlarını vermektedir. Tablo 2’deki son sütun ise, her alt girdinin ve kültürel işlemlerin her bir ana girdi içindeki dağılımlarını vermektedir. Dizel yakıtının ($13\ 840.53\ \text{MJ ha}^{-1}$) toplam enerji girdisi içindeki payı %37.51 olup, girdiler içerisinde en yüksek orana sahiptir. Başka bir çalışmada, (Pimentel, 1980) dizel yakıtın enerji değeri ve toplam enerji içerisindeki payları sırasıyla, $67\ 578.11\ \text{MJ ha}^{-1}$ ve %61.47 olarak tespit edilmiştir. Dizel yakıt, tarımsal savaş, toprak işleme, sulama, gübreleme, taşıma ve yabancı ot kontrolünde (biçme) kullanılmıştır. Bu işlemlerin her birinin, dizel yakıtı toplam enerjisi içerisindeki dağılımları sırasıyla %66.72, 19.18, 6.60, 4.18, 3.29 ve 0.03 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Kimyasal gübreler, toplam enerji girdisi içinde ikinci sırada yer almakta ve %26.46 oranında paya sahiptir. Hektara tüketilen enerji miktarı $9\ 763.67\ \text{MJ}$ olarak saptanmıştır. Kimyasal gübreler içinde azot %71.12’lik pay ile ($6\ 943.56$) MJ ha^{-1} en yüksek enerji girdisi değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla fosfor (%14.92) ve potasyum (%13.96) izlemektedir (Tablo 2). Isparta yöresinde şeftali tarımında yapılan yoğun ilaçlamadan dolayı tarımsal savaşta kullanılan ilaçlar toplam enerji girdisinin %12.07’sini oluşturmaktadır. Şeftali üretiminde tarımsal savaş için tüketilen enerji miktarı $4\ 452.45\ \text{MJ ha}^{-1}$ olarak saptanmıştır. Fungusitler tarımsal ilaç enerji girdisinin %65.48’ini, insektisitler ise %34.52’sini oluşturduğu belirlenmiştir. Traktör ve tarım makinelerinden dolayı enerji girdisi, toplam enerji girdisinin %10.34’ünü oluşturduğu saptanmıştır. İlaçlama için harcanan enerji girdisinin toplam makine enerjisi girdisi içindeki payı yoğun olarak yapılan ilaçlamadan dolayı %51.27 olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla, taşıma (25.07), toprak işleme (%12.49), gübreleme (%8.17), sulama (%2.97) ve yabancı ot kontrolü (%0.06) izlemektedir. Sulama suyu için harcanan enerji ($1\ 134.67\ \text{MJ ha}^{-1}$) toplam enerji girdisi içindeki payı ise %3.08 olarak hesaplanmıştır. Isparta yöresinde şeftali bahçeleri yılda ortalama 2.57 kez sulanmaktadır. Bunun

sonucu olarak sulama suyu enerji miktarı da artmaktadır. Şeftali bahçelerindeki bazı mekanizasyon işlemlerindeki uygulamaların örneğin; hasat, budama, meyve seyreltme vb. işlemlerinin yeterince mekanizasyonu yapılmadığı veya hiç yapılmaması nedeniyle, insan iş gücünün toplam enerji girdisi içindeki payı düşük (%6.92) olarak belirlenmiştir. Tablo 2'de insan işgücünün kültürel işlemler içindeki dağılımı verilmiştir. Tablo 2'de de görüleceği üzere, şeftali bahçelerinde hasat işlemleri, insan işgücü olarak harcanan enerjinin %55.27'sini kapsamaktadır. Çiftlik gübresi toplam enerji girdisinin %3.40'ını oluşturmakta ve enerji değeri 1 254.09 MJ ha⁻¹'dir. Elektrik enerjisi su pompalarının hareketini sağlayan elektrik motorlarında kullanılmaktadır. Birim alana enerji kullanım değeri 65.47 MJ ha⁻¹ ve toplam enerji girdisi içindeki payı çok düşüktür (%0.18). Bu sonuçlar, (Pimentel, 1980) tarafından bulunan değerlere çok yakındır. Isparta yöresinde 112 işletmeden elde edilen hektara üretim miktarı 29 657 kg'dır. Toplam enerji çıktısı, şeftalinin enerji eşdeğerinin (1.90 MJ kg⁻¹) hektara üretim miktarı ile çarpılmasıyla bulunmuştur. Toplam enerji çıktı değeri 56 348.30 MJ ha⁻¹ olarak bulunmuştur.

Enerji kullanım etkinliği değeri toplam enerji girdi ve çıktısı değerlerini dikkate alarak 1.52 olarak hesaplanmıştır. Bölgede %25.03 olarak tespit edilen gübre enerji eşdeğeri, Türkiye ortalaması %48.80 iken, ABD'de yapılan bir çalışmada %21 olarak bulunmuştur (Yaldız ve ark., 1990). Alet-makine kullanım enerji değeri, çalışma bölgesinde %10.34, Türkiye'de %6.7 gibi bir orana sahipken, ABD'de %12.70'dir (Pimentel, 1980; Yaldız ve ark., 1990). Bölgedeki alet-makine kullanım enerjisi gelişmiş ülkeler seviyesine yakın bulunmuştur. Çalışma bölgesinde %38.18 olan yakıt enerji girdisi Türkiye'de %12 olarak bulunmuş olup, bu oran ABD'de %25.40 olarak saptanmıştır (Pimentel, 1980; Yaldız ve ark., 1990). Bu sonuçlara göre; bölgede ve Türkiye'de mekanizasyonun yeterli olduğunu söylemek mümkündür. Sonuç olarak, yakıt tüketimi ve gübre enerji değerleri gelişmiş ülkelere kıyasla yüksek düzeyde iken, makine kullanımı enerji değerleri düşük seviyede saptanmıştır.

Tablo 2. Girdilerin toplam enerji girdisi içerisindeki ve gruplar arasındaki dağılımları, verim, enerji çıktısı ve enerji etkinlik değeri

Girdiler ve Kültürel İşlemler	Toplam Enerji Eşdeğeri (MJ/ha)	Girdilerin ve Kültürel İşlemlerin Toplam Enerji Girdisindeki Dağılımı (%)	Girdilerin ve Kültürel İşlemlerin Her Bir Girdi İçerisindeki Dağılımı (%)
1. Traktör ve makine kullanımı	3 816.15	10.34	100.00
-Toprak işleme	476.45	1.29	12.49
-Yabancı ot kontrolü (biçme)	2.11	0.01	0.06
-Gübreleme	311.57	0.84	8.17
-Tarımsal savaş	1 956.34	5.30	51.27
-Sulama	113.25	0.31	2.97
-Taşıma	956.43	2.59	25.07
2. Dizel yakıtı	13 840.53	37.51	100.00
-Toprak işleme	2 654.11	7.19	19.18
-Yabancı ot kontrolü (mekanik)	4.65	0.01	0.03
-Gübreleme	913.23	2.47	6.60
-Tarımsal savaş	9 234.51	25.03	66.72
-Sulama	578.56	1.57	4.18
-Taşıma	455.47	1.23	3.29
3. İnsan işgücü	2 553.17	6.92	100.00
-Toprak işleme	32.13	0.09	1.26
-Yabancı ot kontrolü (biçme)	59.67	0.16	2.34
-Gübreleme	58.51	0.16	2.29
-Tarımsal savaş	253.54	0.69	9.93
-Sulama	91.23	0.25	3.57
-Budama	476.43	1.29	18.66
-Hasat	1 411.17	3.82	55.27
-Meyve seyreltme	163.19	0.44	6.39
-Taşıma	7.3	0.02	0.29
4. Kimyasal gübreler	9 763.67	26.46	100.00
-Azot	6 943.56	18.82	71.12
-Fosfor (P ₂ O ₅)	1 456.69	3.95	14.92
-Potasyum (K ₂ O)	1 363.42	3.69	13.96
5. Çiftlik gübresi	1 254.09	3.40	100.00
6. Sulama suyu	1 134.67	3.08	100.00
7. Elektrik	65.47	0.18	100.00
8. Tarımsal savaş ilaçları	4 452.45	12.07	100.00
-İnsektisitler	1 536.34	4.16	34.52
-Fungusitler	2 916.11	7.90	65.48
9. Kireç	19.23	0.05	100.00
Toplam enerji girdisi	36 899.43	100.00	-
Şeftali verimi (kg/ha)	29 657		
Toplam enerji çıktısı	56 348.30		
Verim (Ürün/Girdi)	1.52		

Enerji kullanım etkinliği değerini arttırmak için ya verimin artırılması ya da girdilerin azaltılması gerekmektedir. Özellikle toplam enerji girdisi içerisinde büyük yer tutan yakıt, kimyasal gübreler, tarımsal ilaçlar, makine ve traktör girdilerinin azaltılması gerekmektedir. Verimin artırılması belirli sınırlar içerisinde sağlanabilir. Ancak enerji kullanım etkinlik değeri girdilerin bilinçli bir şekilde yapılmasıyla (ilaçlama ve gübreleme) azaltılabilir. Örneğin uygun traktör ve ekipman seçimi ve bilinçli gübreleme ile verimi azaltmadan yenilenemeyen enerji kaynaklarını korumak (sabit tutmak) ve enerji etkinlik değerini artırmak mümkündür (Işık and Sabancı, 1991; Kitani, 1999).

Tablo 2'den yararlanılarak, enerji kaynakları yenilenemeyen (yakıtlar, kimyasal gübreler, tarımsal ilaçlar, traktör ve tarım makineleri vb.) ve yenilenebilir (insan işgücü, çiftlik gübresi, sulama suyu vb.) olarak ayrılabilir (Yılmaz ve ark., 2005). Kullanılan enerji kaynaklarının %86.60'ını yenilenemez enerji kaynakları oluştururken, yalnız %13.40'ını yenilenebilir enerji kaynakları oluşturmaktadır. Bunun nedeni olarak alışlagelmiş tarımsal üretimde, üretimi arttırmak için yoğun alet makine kullanımı ile birlikte yenilenemez enerji kaynaklarına bağımlı olan enerji tüketiminin artması olarak gösterilebilir. Kaynakların korunumu açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımda kullanımının yaygınlaştırılması gerektirmektedir. Fosil yakıtların kullanımıyla ortaya çıkan çevresel sorunların etkin olarak önlenmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması gereklidir. Bunun yanında, tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik uygulanabilirliği ve uygulama yöntemi, bölgesel koşullara bağlı olarak değişmektedir.

Günümüzde daha çok sözü edilen ekolojik ve organik tarımsal üretim sistemlerinin kullanımı ile fosil kaynaklı yakıtların tarımsal amaçlı olarak kullanımı azaltılabilir. Adı geçen üretim sistemlerinde verimdeki kısmi azalma girdi kullanımındaki azalma ile telafi edilebilir (Ekinci ve ark., 2005).

KAYNAKLAR

- Amman, H., 1987. Kostelementente Und Entsschudigungsansatze Fur die Benutzung Von Landmaschinen. FAT-Berichte, Nr: 322, Tanikon.
- Anonim, 2001. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Enerji Raporu, Ankara.
- Asakerehi, A., Shiekhdavoodi M. J., Almassi, M, Sami, M., 2010. Effects of Mechanization on Energy Requirements for Apple Production in Esfahan Province, Iran.
- Baishya, A., Sharma, G. L., 1990. Energy Budgeting of Rice-Wheat Cropping System, Indian Journal of Agronomy, 35:p.167-7.
- Çiçek, A., Erkan O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklemeye Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, Tokat.
- Ekinci, K., Akbolat, D., Demircan, V., Ekinci, Ç., 2005. Determination of Energy Use Efficiency Apple Production in Isparta Province, Turkey. 3. Renewable Energy Sources Symposium, Mersin, 19-21 October.
- FAO, 2006. <http://www.fao.org>.
- Fluck, R. C., 1992 Energy in Farm Production. In R.C Fluck (ed.), Energy in World Agriculture 6. Elsevier, NY, 1992.
- Hetz, E., 1998. Energy Utilization in Fruit Production in Chile. Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin America, p.29:17-20.
- Işık A., Sabancı, A., 1991. A Research on Determining Basic Management Data and Developing Optimum Selection Models of Farm Machinery and Power for the Mechanization Planning in the Irrigated Farming of the Cukurova region. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 15:p.899-20.
- Kitani, O., 1999. Energy for Biological Systems. In: The International Commission of Agricultural Engineering, Editors. CIGR Handbook of Agricultural Engineering: Energy and Biomass Engineering, Vol V. Published by The American Society of Agricultural Engineers, p.13-42. 1999.
- Konak, M., Marakoğlu, T., Özbek, O., 2004. Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya, Turkey, 18(34): (2004) 28-30.
- Mandal K. G., Saha, K. P., Ghosh, P. K., Hati, K. M., Bandyopadhyay, K. K., 2002. Bioenergy and Economic Analysis of Soybean-Based Crop

- Production Systems in Central India. *Biomass and Bioenergy*, p.23:337-5.
- Ozkan, B., Kurklu, A., Akcaoz, H., 2004a, An Input-Output Energy Analysis in Greenhouse Vegetable Production: A Case Study for Antalya Region of Turkey, *Biomass and Bioenergy* 26, 89-95.
- Özkan, B., Akçaöz, H., Fert, C., 2004b. Energy Input-Output in Turkish agriculture, *Renewable Energy* 29, 39-51.
- Özkan, B., Akçaöz, H., Karadeniz, F., 2004c. Energy Requirement and Economic Analysis of Citrus Production in Turkey. *Energy Conversion and Management* 45, 1821-1830.
- Pimentel, D., 1980. *Handbook of Energy Utilization in Agriculture*, Boca Raton, FL, CRC Pres.
- Pervanchon, F., Bockstaller, C., Girardin, P., Assessment of Energy Use in Arable Farming Systems by Means of An Agro-Ecological Indicator: The Energy Indicator. *Agricultural Systems*, 72:p.149-2, 2002.
- Singh, J. M., 2002. On Farm Energy Use Pattern in Different Cropping Systems in Haryana, Hindistan. Master of Science, International Institute of Management University of Flensburg, Germany.
- Singh, H., Mishra, D., Nahar, N. M., 2002. Energy Use Pattern in Production Agriculture of a Typical Village in Arid Zone India-Part I. *Energy Conversion and Management*, p.43:2275-6.
- Triola L, Unmole, H., Mariani, A., Tomarchio, L., 1987. Energy Analysis Of Agriculture: The Italian Case Study and General Situation in Developing Countries. 3. International Congress of Agricultural Machinery and Energy, Adana, Turkiye, p.172-184.
- 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.
- Yaldız, O., Öztürk, H. H., Zeren, Y., Başçetinçelik, A., 1993. Energy Use in Field Crops of Turkey. 5. International Congress of Agricultural Machinery and Energy, Kuşadası, Turkey.
- Yılmaz, İ., Akçaöz, H., Özkan, B., 2005. An Analysis of Energy Use and Input-Output Costs for Cotton Production in Turkey. *Renewable Energy*, 30: 145-155.
- Yılmaz, H., Demircan, V., Dernek, Z., 2006. Isparta İlinin Tarımsal Yapısı, Üretimi ve Gelişme Potansiyeli, Suleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 1(2): 1-16, 2006.
