

Şeftali Üretiminde Enerji Kullanımı: Tokat İli Örneği

Ziya Gökalp Göktolga¹

Bilge Gözener¹

Osman Karkacier²

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 60240, Tokat

² Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 60240, Tokat

Özet: Bu çalışmada Tokat ilinde şeftali üretiminin ve şeftali üretiminde kullanılan girdilerin enerji eşdeğerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın verileri Tokat ili Kazova yöresinde yapılan anketlerden elde edilmiştir. Anketler Mart 2006 döneminde yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar kısaca şu şekildedir. Şeftali üretiminde kullanılan girdilerin enerji eşdeğerleri içerisinde en yüksek oran %44, 44 ile gübre girdisine aittir. Bu oranı %23,49 ile elektrik, %20,92 ile yakıt (dizel) takip etmektedir. Şeftali üretiminde insangücü, makine gücü, kimyasallar ve sulama suyu girdilerinin enerji eşdeğerleri ise düşük bulunmuştur. Şeftali üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 0,93 olarak hesaplanmıştır. Bu oranın düşük çıkması şeftali üretiminde kullanılan girdilerin etkin bir şekilde kullanılmadığını göstermektedir. Bu durum birtakım çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir.

Anahtar kelimeler: Çıktı/Girdi Analizi, Enerji, Şeftali

Energy Use in Peach Production: Case of Tokat Province

Abstract: The purpose of this study was to determine energy equivalents of inputs and output in peach production in Tokat province. The data of this study was collected from peach farms in Tokat, Kazova region by questionnaire. The questionnaires were done by using interview technique face to face in 2006 March. The results of the study are like that; The most proportion belong to fertilizer in energy equivalences of used inputs in peach production with 44,44%. The electricity proportion is 23,49% and the fuel proportion is 20,92%. Energy equivalent inputs of human power, machinery, chemicals, and water for irrigation have been found as low in production peach. The energy proportion of output/input has been calculated as 0,93 in peach production. This low proportion is implying that the inputs in peach production have not been used as effective. This situation causes some environmental problems with together.

Keywords: Analysis of Output/Input, Energy, Peach

1. Giriş

Türkiye bir çok sebze ve meyvenin yetişmesi için uygun bir ekolojiye sahiptir. Çizelge 1 incelendiğinde Türkiye'nin şeftali verimi bakımından dünyanın önde gelen ülkelerinden birisi olduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye ekolojisinin şeftali üretimi için elverişli olmasından kaynaklanmaktadır. Türkiye ekolojisi şeftali üretimine uygun olmasına rağmen şeftali üretimindeki payı ise

oldukça düşük seviyededir. 2005 yılı verilerine göre dünyadaki şeftali üretiminin yalnızca %3,07'sini Türkiye oluşturmaktadır. İtalya, İspanya, Yunanistan gibi Akdeniz ülkelerinde şeftali üretimi oldukça yüksekken, yine bir Akdeniz ülkesi olan Türkiye'de şeftali üretiminin düşük olması üzerinde durulması gereken bir husustur. Bu hususta politika uygulayıcı konumda olan Tarım Bakanlığına önemli görevler düşmektedir.

Çizelge 1. Dünyada ve Bazı Önemli Şeftali Üreten Ülkelerde Şeftali Üretimi, Üretim Alanı ve Verimi

Ülkeler	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (ha)	Verim (kg/ha)
Dünya	15 782 002	1 428 329	11 049
Çin	6 030 000	612 700	9 841
İtalya	1 697 854	95 189	17 836
İspanya	1 130 800	89 454	12 641
Yunanistan	817 341	50 000	16 346
Türkiye	485 000	25 800	18 798
Fransa	426 799	18 585	22 964

Kaynak: FAO, 2006.

Tokat ili meyvecilik ve sebzeçilik için uygun bir ekolojiye sahip olup tarım potansiyelinin ciddi bir kısmını sebze ve

meyveler oluşturmaktadır. Tokat ilinde toplam tarım alanlarının %8,5'ünü meyve, bağlık ve sebzelik alanlar oluşturmaktadır (Anonim,

2002). Tokat ilinde yetiştirilen şeftali miktarı 7925 ton'dur (Anonim, 2006). Türkiye'de üretilen şeftalinin yaklaşık % 1,63'ü Tokat ilinde üretilmektedir.

Enerji çıktı/girdi analizleri genellikle enerji etkinliğini ve çevre boyutunu ölçmek için yapılan çalışmalardır. Türkiye'de enerji çıktı/girdi analizleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalar şunlardır (Yaldiz et al., 1993; Ozkan et al., 2004a; Ozkan et al., 2004b; Hatirli et al., 2005; Öztürk ve Ören, 2005; Karkacier and Goktolga, 2005; Erdal et al., 2006, Esengun et al., 2006).

Enerji çıktı/girdi analizleri ile elde edilmek istenen bazı faydalar şu şekilde özetlenebilir: Enerji çıktı/girdi analizleri ile enerjinin ne kadar etkin kullanılıp kullanılmadığı belirlenebilecektir. Böylece hem enerjinin gereğinden fazla kullanılmasının önüne geçilerek israf önlenecek hem de fazla enerji kullanımı (gübre, pestisit, yakıt v.b.) ile çevrenin maruz kaldığı zararın önüne geçilebilecektir.

Bu çalışma ile Tokat ilinde şeftali üretiminde kullanılan girdilerin belirlenmesi ve bu girdilerin enerji eşdeğerlerinin bulunması amaçlanmıştır. Bununla ilişkili olarak, elde edilen şeftali çıktısının enerji eşdeğeri de hesaplanmıştır. Çalışmanın bir diğer amacı da, şeftali yetiştiriciliğinde çıktı/girdi oranının hesaplanması ve bulunan bu oran çerçevesinde kullanılan girdilerin etkinlik derecelerinin belirlenmesidir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın verileri Tokat ili Kazova bölgesinde şeftali üretimi yapan işletmelerle yapılan anketlerden elde edilmiştir. Anketler Mart 2006 tarihinde yapılmıştır. Anketler, 60 adet şeftali üretimi yapan işletme ile yüz yüze görüşülerek uygulanmıştır. Anket hacminin belirlenmesinde basit tesadüfî örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Basit tesadüfî

örnekleme yönteminin formülü aşağıdaki gibidir (Çiçek ve Erkan, 1996):

$$n = \frac{N * s^2 * t^2}{(N - 1)d^2 + s^2 * t^2} \quad (1)$$

Eşitlik 1'de

n = Örnek hacmini

s = Standart sapmayı

t = %95 güven sınırındaki t değerini (1,96)

N = Örnekleme çerçevesine ait toplam işletme sayısını

d = Kabul edilebilir hatayı (%5 sapma) temsil etmektedir.

Çalışmada anket yapılan köyler, Taşlıçiftlik, Akyamaç, Çerçi, Kemalpaşa, Emirseyit, Kömeç, Çaylı, Şenyurt, Büyük yıldız, Küçük yıldız köyleridir. Bu köyler, Tokat ilinde en fazla şeftali üretimi yapılan köyler olması sebebi ile tercih edilmiştir.

Çalışmada enerji eşdeğerlerinin hesaplanabilmesi için öncelikle şeftali üretiminde kullanılan girdilerin (kimyasal ilaçlar, kireç, gübreler, yakıt, elektrik, sulama suyu, insan gücü, makine gücü) miktarları bulunmuştur. Girdilerin miktarlarının bulunmasında Çizelge 2'de gösterilen birimler kullanılmıştır. Girdi miktarları dekara hesaplanmış ve daha sonra bu girdi verileri enerji eşdeğeri katsayısı ile çarpılmıştır. Enerji eşdeğeri katsayılarının belirlenmesinde daha önce yapılan araştırmalardan (kaynaklardan) faydalanılmıştır. Bu kaynaklar Çizelge 2'de gösterilmiştir. Birim girdilerin enerji eşdeğerleri megajul (MJ) cinsinden ifade edilmiştir. Tüm girdilerin MJ cinsinden enerji eşdeğerlerinin toplanması ile toplam girdi eşdeğeri hesaplanabilmiştir. 1 Lt dizel yakıtı, 56,31 MJ enerjiye eşdeğerdir (Çizelge2).

Şeftali üretiminde enerji kullanım etkinliğini belirleyebilmek amacı ile çalışmada enerji çıktı/girdi oranı ve enerji verimliliği katsayıları hesaplanmış olup, bunun için aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Mandal et al., 2002; Singh, et al., 1997):

$$\text{Çıktı / Girdi Oranı} = \frac{\text{Çıkan Enerji Miktarı (Mj / da)}}{\text{Giren Enerji Miktarı (Mj / da)}}$$

$$\text{Enerji Verimliliği} = \frac{\text{Şeftali Üretim Miktarı (Kg / da)}}{\text{Giren Enerji Miktarı (Mj / da)}}$$

Çizelge 2. Tarımsal Üretimde Girdi ve Çıktıların Enerji Eşdeğerleri

	Birimi	Enerji eşdeğeri katsayısı (MJ/birim)	Kaynaklar
<i>Girdiler</i>			
1- Kimyasallar			
Mantar ilaçları	Kg	216,00	Pathak ve Binning, 1985
Böcek ilaçları	Kg	101,20	Yaldiz et al., 1993
Kireç	Kg	1,17	Pimental and Patzek, 2005
2-İnsan gücü	Saat	2,30	Yaldiz et al., 1993
3-Makine gücü	Saat	64,8	Singh, 2002
4-Gübreler			
Azot	Kg	66,14	Shrestha, 1998
Fosfor	Kg	12,44	Shrestha, 1998
Potasyum	Kg	11,15	Shrestha, 1998
Çiftlik gübresi	Ton	303,10	Yaldiz et al., 1993
5-Yakıt (dizel)	Lt	56,31	Singh, 2002
6-Elektrik	Kwh	3,60	Ozkan et al, 2004a
7-Sulama suyu	M ³	0,63	Yaldiz et al., 1993
<i>Çıktı</i>			
Meyveler	Kg/da	1,90	Ozkan et al., 2004b

Giren enerji doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemeyen olmak üzere dört bölümde incelenebilir. Dolaylı enerji; şeftali üretiminde gübreler, pestisitler ve makine gücünü kapsarken, doğrudan enerji; insan gücü, yakıt gücü ve elektrik gücünü kapsamaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları yakıt, kimyasal gübreler, kimyasal ilaçlar, elektrik ve makine gücünü kapsar, yenilenebilir enerji kaynakları ise insan gücünü kapsamaktadır (Yılmaz et al., 2005).

3. Araştırma Bulguları

Araştırma kapsamında incelenen işletmelerde ortalama arazi genişliği 15 da' dır. İşletmelerdeki ortalama şeftali ağaçları sayısı 730 adet, ağaçların ortalama yaşı ise 5,3 yıl olarak belirlenmiştir. İşletmelerde ara sürüm işlemi kulaklı pulluk ile, karık açma işlemi %76,66 oranında kazayağı ile, %23,34 oranında elle gerçekleştirilmiştir. Dip çapası %63,33 oranında kazayağı, %36,67 oranında elle gerçekleştirilmiştir. Gübreleme işleminin %75'i elle gerçekleştirilirken, %25'i ise gübre makinesi ile gerçekleştirilmiştir. Zirai mücadelenin tamamı ilaç pompası ile yapılmıştır. Sulama işleminin %35'i kanaldan

salma sulama şeklinde yapılırken, %65'i su motoru ile salma sulama şeklinde yapılmıştır. Budama, seyreltme, hasat, ayırım, ambalaj, yükleme ve boşaltma işlemlerinin tamamı elle gerçekleştirilmiştir. Yetiştirilen şeftalinin pazara taşıma işleminde traktör kullanılmıştır.

Çizelge 3 incelendiğinde şeftali üretimi için dekara 20,28 kg azot, 18,07 kg fosfor, 4,29 kg potasyum, 1,33 ton çiftlik gübresi, 16,86 Lt dizel yakıtı, 432 m³ su, 1,84 kg kimyasal ilaçlar, 39,55 saat insan işgücü, 1,64 saat makine işgücü, 296 Kwh elektrik enerjisi kullanılmıştır. İncelenen işletmelerde ortalama şeftali verimi 2215,25 kg/da olarak bulunmuştur. Bunun enerji eşdeğeri 4208,98 olarak hesaplanmıştır. Çizelge 3'de Şeftali üretiminde kullanılan enerjinin % 0,79'u kimyasallar, %2'si insan gücü, %2,34'ü makine gücü, %44,44'ü gübreler, %20,92'si yakıt (dizel), %23,49'u elektrik ve %6,01'i su girdileri tarafından oluşturulduğu görülmektedir. En yüksek enerji girdisi gübreler tarafından sağlanmaktadır. Şeftali üretiminde enerji çıktı / girdi oranı 0,93 olarak hesaplanmıştır. Birim alanda kullanılan enerji miktarına karşılık elde edilen ürün miktarını gösteren enerji verimliliği katsayısı 0,49 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Şeftali Üretiminde Kullanılan Fiziki Girdiler ve Enerji Eşdeğerleri

Girdiler	Dekara kullanılan girdi miktarı	Enerji eşdeğeri katsayısı (MJ/Birim)	Enerji eşdeğeri (MJ/da)	Oran (%)
Kimyasallar(kg)			36,08	0,79
Mantar ilaçları	0,13	216,00	28,08	
Böcek ilaçları	0,06	101,20	6,07	
Kireç	1,65	1,17	1,93	
İnsan gücü (saat)	39,55	2,30	90,97	2,00
sürüm işçiliği	0,27		0,62	
karık açma	0,35		0,81	
dip çapası	1,37		3,15	
gübreleme	1,43		3,29	
zirai mücadele	1,25		2,88	
sulama	0,84		1,93	
budama	5,11		11,75	
seyreltme	3,44		7,91	
hasat	19,53		44,92	
yükleme	5,55		12,77	
taşıma	0,41		0,94	
Makine gücü (saat)	1,64	64,8	106,27	2,34
sürüm	0,27		17,50	
karık açma	0,09		5,83	
dip çapası	0,14		9,07	
gübreleme	0,06		3,89	
zirai mücadele	0,46		29,81	
sulama	0,21		13,61	
taşıma	0,41		26,57	
Gübreler			2017,06	44,44
azot(kg)	20,28	66,14	1341,32	
fosfor(kg)	18,07	12,44	224,79	
potasyum(kg)	4,29	11,15	47,83	
çiftlik gübresi(ton)	1,33	303,10	403,12	
Yakıt (dizel) (Lt)	16,86	56,31	949,39	20,92
Elektrik (Kwh)	296,05	3,60	1065,78	23,49
Su (m ³)	432,83	0,63	272,68	6,01
Toplam enerji girdisi (Mj)	-	-	4538,24	100,00
Şeftali verimi (kg/da)	2215,25	1,90	4208,98	
Enerji çıktı/girdi oranı			0,93	
Enerji verimliliği (kg /Mj)			0,49	

Şeftali üretiminde kullanılan girdilerin doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji gruplarına göre dağılımı Çizelge 4’de gösterilmiştir. Doğrudan ve dolaylı enerji kaynaklarının oranının birbirine yakın olduğu görülürken, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji oranlarının ise birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. İnsan gücü ve çiftlik gübresi girdilerinin enerjilerini içeren yenilenebilir enerjinin toplam enerji içindeki oranı oldukça düşüktür (%11,83). Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmeyen

devamlı var olan enerji kaynaklarıdır. Yine yenilenebilir enerji kaynaklarının özelliklerinden birisi de doğaya zararı olmayan enerji kaynakları olmasıdır. İncelenen işletmelerde şeftali üretimi için kullanılan girdi enerji kaynaklarının %91,99’unu yenilenemeyen enerji oluşturmaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları ise sınırlı ve tükenme ihtimali olan kaynaklardır. Aynı zamanda bu enerji kaynaklarının bir çoğu çevreye zarar verici özellik taşımaktadır.

Çizelge 4. Şeftali Üretiminde Kullanılan Girdilerin Doğrudan, Dolaylı, Yenilenebilir ve Yenilenemeyen Enerji Kaynaklarına Göre Dağılımı

	(MJ/da)	%
Doğrudan enerji ¹	2106,14	46,41
Dolaylı enerji ²	2159,41	47,58
Yenilenebilir ³	494,09	11,83
Yenilenemeyen enerji ⁴	4174,88	91,99
Toplam enerji	4538,24	100,00

¹ insan gücü, dizel ve elektrik gücünü içerir² kimyasal gübreler, çiftlik gübresi, kimyasal ilaçlar ve makine gücünü içerir³ insan gücü ve çiftlik gübresini içerir⁴ dizel, elektrik, kimyasal gübre, kimyasal ilaçlar, makine gücünü içerir

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma ile Tokat ilindeki şeftali üretiminin dekara enerji kullanımının hesaplanması amaçlanmıştır. İncelenen işletmelerde şeftali verimi 2215,25 kg/da olarak bulunmuş ve bu verim değerinin Türkiye ortalamasının (1879,80/kg/da) (FAO, 2006) üzerinde olduğu belirlenmiştir. Şeftali üretimi için dekara 4538,24 MJ enerji tüketilmiştir. Bu enerjinin çok büyük kısmı (%44,44) azotlu, fosforlu, potasyumlu ve çiftlik gübreleri tarafından sağlanmıştır. Şeftali üretimi sonucu elde edilen enerji eşdeğerinin, şeftali üretimindeki girdi eşdeğerlerine oranlaması ile bulunan enerji çıktı/girdi katsayısı 0,93 olarak hesaplanmıştır. Daha önce bazı sebzeler için yapılan çalışmalarda çıktı/girdi katsayısı sera domatesi için 1,26, sera salatalığı için 0,76, sera biberi için 0,99, sera patlıcanı için 0,61 (Ozkan et al., 2004a), lahana için 3,11, soğan için 2,41, patates için 2,15, kabak için 3,21, havuç için 4,8 (MAFF, 2000) olarak hesaplanmıştır. Bazı meyveler için yapılan çalışmalarda da kayısı için 1,24 ve 1,31 (Esengun, et al., 2006), portakal için 1,25, limon için 1,06 ve mandalina için 1,17 olarak hesaplanmıştır (Ozkan et al., 2004c).

Çalışmada çıktı/girdi oranının düşük çıkması kullanılan girdilerin etkin bir şekilde

kullanılmadığına işaret etmektedir. Girdilerin etkin bir şekilde kullanılmaması bir takım sorunları da beraberinde getirmektedir. Zira, bilinçsiz ilaç ve gübre kullanımı hem çevrenin zarar görmesine, hem de girdilerin israfına neden olmaktadır. Bu nedenle çiftçilerin şeftali üretiminde kullandıkları girdileri kullanma şekilleri bakımından özellikle yayım elamanları tarafından eğitilmesi gerekmektedir. Şeftali üretiminde yüksek verime sahip şeftali çeşitlerinin yaygınlaştırılması, enerji çıktı/girdi oranının artmasına da katkı sağlayacaktır.

Giriş kısmında da ifade edildiği üzere Türkiye’de şeftali üretimi artırılmalıdır. Bu hususta yapılması gerekenlerin başında şeftali üretimini teşvik politikalarının oluşturulması gelmektedir. Bu alanda en büyük görev, politika yapıcılara ve Tarım Bakanlığına düşmektedir. Tokat ili şeftali üretimi için uygun koşullara sahip olmasına rağmen Türkiye üretimindeki payının düşük olması bu alanda bazı tedbirlerin alınması gereğini ortaya çıkarmaktadır. Bu hususta yapılması gerekenlerin başında, özellikle tarım teşkilatının teknik elamanlar yardımı ile şeftali üretimini yaygınlaştırıcı yayım faaliyetlerinde bulunması gelmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2006, Tokat Tarım İl Müdürlüğü İnternet Sitesi, <http://www.tokattarim.gov.tr>
- Anonim, 2002, Tokat Tarım Master Planı, Tarım İl müdürlüğü, Aralık, 2002.
- Çiçek, A. ve Erkan, O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Yöntemleri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:12, ders Notları Serisi No:6, Tokat.

- Erdal, G., Esengun, K., Erdal, H. and Gunduz, O., 2006. Energy Use And Economical Analysis Of Sugar Beet Production In Tokat Province Of Turkey, Energy, Article in press.
- Esengun, K., Gunduz, O., Erdal, G., 2006. Input-Output Energy Analysis In Dry Apricot Production Of Turkey, Energy Conversion and Management, in press.

Şeftali Üretiminde Enerji Kullanımı: Tokat İli Örneği

- FAO, 2006. Fao database internet sitesi, www.fao.org.
- Hatirli, S.A., Ozkan, B. ve Fert, C., 2005. An Econometric Analysis of Energy Input-Output In Turkish Agriculture. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 9(6): 608-623.
- MAFF., 2000. Energy Use İn Organic Farming Systems. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Research and Development Final Project Report 2000.
- Mandal, K.G., Saha, K.P., Ghosh P.K., Hati K.M. and Bandyopadhyay K.K., 2002. Bioenergy And Economic Analysis Of Soybean-Based Crop Production Systems In Central India. *Biomass Bioenergy* 23(5):337-45.
- Karkacier, O. and Goktolga, Z.G., 2005. Input-output analysis of energy use in agriculture. *Energy Conversion and Management* 46(9-10): 1513-1521.
- Ozkan, B., Kuklu, A., and 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.
- Ozkan, B., Akcaoz, H., and Fert, C., 2004b. Energy Input-Output Analysis In Turkish Agriculture, *Renewable Energy* 29, 39-51
- Ozkan, B., Akcaoz, H., and Karadeniz, F., 2004c. Energy Requirement And Economic Analysis Of Citrus Production İn Turkey. *Energy Conversion and Management* 45, 1821-1830.
- Öztürk, H.H., ve Ören, M.N., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Pamuk Tarımı Mekanizasyonunda Enerji Kullanımı, GAP IV. Tarım Kongresi 652-657. 21-23 Eylül 2005 Şanlıurfa.
- Pathak, B.S. and Binning, A.S., 1985. Energy Use Pattern and Potential For Energy Saving In Rice-Wheat Cultivation. *Agric Energy* 4, 271-8.
- Pimental, D., and Patzek, T.W., 2005. Ethanol Production Using Corn, Switchgrass, and Wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower, *Natural Resources Research*, 14,(1), 65-76.
- Shrestha, D.S., 1998. Energy Use Efficiency Indicator for Agriculture, <http://www.usask.ca/agriculture/caedac/PDF/mcrae.PDF,10/10/2002>.
- Singh, J.M., 2002. On farm energy use pattern in different cropping systems in Haryana, India. Master of Science, International Institute of Management University of Flensburg, Germany.
- Singh, M.K., Pal, S.K., Thakur, R. and Verma, U.N., 1997. Energy Input-Output Relationship of Cropping Systems. *Indian J Agric Sci.* 67(6):262-6.
- TÜİK, 2006, Türkiye İstatistik Kurumu, internet sitesi, <http://www.tuik.gov.tr>
- Yaldiz, O, Ozturk, H.H, Zeren, Y. and Bascetincelik A., 1993. Energy Use in Field Crops Of Turkey. 5. International Congress of Agricultural Machinery and Energy, Kusadasi, Turkey, 1993.
- Yılmaz, I, Akcaoz, H. and Ozkan, B., 2005. An Analysis of Energy Use and Input-Output Costs for Cotton Production in Turkey. *Renewable Energy*, 30:145-55.