



## Armut Üretiminde Karşılaştırmalı Enerji Kullanım Etkinliği ve Ekonomik Analiz: Trakya Bölgesi Örneği

Başak Aydın<sup>1\*</sup>, Duygu Aktürk<sup>2</sup>, Erol Özkan<sup>1</sup>, Harun Hurma<sup>3</sup>, Mehmet Ali Kiracı<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 39100 Kırklareli, Türkiye

<sup>2</sup>Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 17100 Çanakkale, Türkiye

<sup>3</sup>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 59030 Tekirdağ, Türkiye

<sup>4</sup>Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 59100 Tekirdağ, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş 26 Nisan 2017

Kabul 04 Temmuz 2017

#### Anahtar Kelimeler:

İyi tarım uygulamaları

Girdi kullanımı

Enerji analizi

Maliyet

Trakya

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: basakaydin\_1974@yahoo.com

### Ö Z E T

Bu çalışma, Trakya Bölgesinde iyi tarım uygulaması yapan ve yapmayan armut üreten tarım işletmelerini kapsamaktadır. Çalışmanın temel amacı, iyi tarım uygulaması yapan ve yapmayan işletmelerin girdi kullanım miktarlarının ve enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi ve ekonomik olarak karşılaştırılmasıdır. Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illerinde iyi tarım uygulaması yapan 16 armut üreticisinin tamamıyla, aynı sayıda iyi tarım uygulaması yapmayan armut üreticisi ile anket çalışması yapılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre iyi tarım uygulayan işletmelerde toplam enerji girdisi 30.046,64 MJ, enerji çıktısı 36.000 MJ, enerji çıktı/girdi oranı 1,20, enerji verimliliği 0,50 kg/MJ, spesifik enerji 2,00 MJ/kg, enerji yoğunluğu 1,80 MJ/TL ve net enerji 5.953,36 MJ olarak hesaplanmıştır. İyi tarım uygulamayan işletmelerde toplam enerji girdisi 32.111,92 MJ, enerji çıktısı 33.600 MJ, enerji çıktı/girdi oranı 1,05, enerji verimliliği 0,44 kg/MJ, spesifik enerji 2,29 MJ/kg, enerji yoğunluğu 2,05 MJ/TL ve net enerji 1.488,08 MJ olarak hesaplanmıştır. Trakya Bölgesinde iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde bir kg armut yetiştirmenin maliyeti 1,11 TL, iyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde 1,12 TL olarak belirlenmiştir. İyi tarım uygulaması yapan işletmelerde toplam masraflar 16.682,80 TL, gayri safi üretim değeri 24.250 TL, brüt kâr 14.938,10 TL, mutlak kâr 7.567,20 TL, nispi kâr 1,45 olarak hesaplanmıştır. İyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde toplam masraflar 15.652 TL, gayri safi üretim değeri 21.000 TL, brüt kâr 11.511,80 TL, mutlak kâr 5.348 TL, nispi kâr ise 1,34 olarak belirlenmiştir. Enerji kullanım etkinliği ve ekonomik analiz sonuçlarına göre iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde armut yetiştiriciliğinin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(9): 1072-1079, 2017

## Comparatively Energy Use Efficiency and Economic Analysis in Pear Farming: Case of Thrace Region

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received 26 April 2017

Accepted 04 July 2017

#### Keywords:

Good agricultural practices

Input use

Energy analysis

Cost

Thrace

\* Corresponding Author:

E-mail: basakaydin\_1974@yahoo.com

### ABSTRACT

This study includes the agricultural enterprises producing pear which apply and do not apply good agricultural practices in Thrace Region. The basic purpose of this study is the determination of input use amounts and energy use efficiency and economical comparison of the enterprises applying and not applying good agricultural practices. In Kırklareli, Edirne and Tekirdağ, 16 pear producers which carry through good agricultural practices participated in the survey. According to the results, total energy input, energy output, energy output/input ratio, energy productivity, specific energy, energy density and net energy were determined to be respectively as 30.046.64 MJ, 36.000 MJ, 1.20, 0.50 kg/MJ, 2.00 MJ/kg, 1.80 MJ/TL and 5.953.36 MJ in the enterprises applying good agricultural practices. Total energy input, energy output, energy output/input ratio, energy productivity, specific energy, energy density and net energy were determined to be respectively as 32.111.92 MJ, 33.600 MJ, 1.05, 0.44 kg/MJ, 2.29 MJ/kg, 2.05 MJ/TL and 1.488.08 MJ in the enterprises not applying good agricultural practices. In Thrace Region the cost of producing; one kg of pear was calculated 1.11 TL in the enterprises which applied good agriculture while it was calculated 1.12 TL at the enterprises which did not apply the good agriculture. Total expenses, gross output value, gross profit, net profit and relative profit were determined to be respectively as 16.682.80 TL, 24.250 TL, 14.938.10 TL, 7.567.20 TL and 1.45 in the enterprises applying good agricultural practices. Total expenses, gross output value, gross profit, net profit and relative profit were determined to be respectively as 15.652 TL, 21.000 TL, 11.511.80 TL, 5.348 TL and 1.34 in the enterprises not applying good agricultural practices. According to energy use efficiency and economic analysis results, pear farming was determined to be more advantageous in the enterprises applying good agricultural practices.

## Giriş

Armut, bugün dünyada elma kültürünün yayıldığı hemen her yerde yetiştirilmektedir. Ancak, armut elmalara göre, sıcağa ve kurağa karşı daha az hassasiyet gösterdiğinden Akdeniz'in sıcak iklimli bölgelerinde de ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir.

Ülkemiz sahip olduğu uygun iklim ve toprak koşulları nedeniyle meyvecilik açısından çok sayıda tür ve çeşit yetiştirme şansına sahiptir. Türkiye bugün gerek meyve tür ve çeşit sayısı, gerekse üretim miktarı bakımından dünyanın önemli meyve üreticisi ülkeleri arasında yer almaktadır. Ekolojik özellikler bakımından büyük farklılıklar gösteren ülkemizde her bir farklı ekolojiye uygun ve mahalli olarak yetiştirilen 600'ün üzerinde armut çeşidi bulunmaktadır (Güleryüz, 1977).

Dünya armut üretimi yaklaşık 23,50 milyon tondur. Dünya armut üretiminde Çin %68'lik toplam üretim ile birinci sıradadır. Türkiye'deki toplam meyve üretiminin yaklaşık olarak beşte birini yumuşak çekirdekli meyveler yani elma, armut ve ayva teşkil etmektedir. Bunun da %18'i armuttur. Son istatistiklere göre Türkiye'de yaklaşık olarak 15 milyon adet armut ağacı ve 463.623 ton armut üretimi vardır. Dünya armut üretiminde Türkiye altıncı sırayı almaktadır (Anonim, 2017a).

İyi Tarım Uygulamaları (İTU); tarımsal üretimin çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyecek şekilde kontrol altına alınması ve üretim sonucunda oluşan ürünlerin sertifikalandırılarak tarımda izlenebilirlik, sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğini sağlayan üretim modelidir. FAO tarafından bu uygulama, "tarımsal üretim sisteminin sosyal açıdan yaşanabilir, ekonomik açıdan kârlı ve verimli, insan sağlığını koruyan, hayvan sağlık ve refahı ile çevreye önem veren bir hale getirmek için uygulanması gereken işlemler" olarak tanımlanmaktadır. İyi Tarım Uygulamalarının amacı çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek üretimin gerçekleştirilmesidir.

Tarımsal üretim işlemlerinde kullanılan girdilerin toplam enerji değerinin, elde edilen ürünün enerji değeri ile karşılaştırılması, üretim verimliliğinin değerlendirilmesi için daha gerçekçi bir yaklaşımdır (Öztürk, 2011). Enerji çıktı/girdi analizleri ile enerjinin ne kadar etkin kullanılıp kullanılmadığı, böylece tarımın sürdürülebilir hale gelmesi, fosil yakıtların kullanılmasının azaltılması, çevrenin korunması ve ekonomik faydanın sağlanması için tarımsal üretimde etkin enerji kullanımı önemlidir (Bilgili, 2012).

Tarımda meyve üretiminde enerji kullanımı üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur. Organik üzüm (Baran ve ark., 2017a), üzüm (Qasemi-Kordkheili ve Rahbar, 2015), turuncu (Özkan ve ark., 2004; Namdari ve ark., 2011; Loghmanpour Zarini ve ark., 2013), kayısı (Gezer ve ark., 2003; Gündoğmuş, 2006; Esengün ve ark., 2007), elma (Ekinci ve ark., 2005; Strapatsa ve ark., 2006; Dilay ve ark., 2010; Rafiee ve ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2010; Fadavi ve ark., 2011; Sami ve ark., 2011; Akdemir ve ark., 2012, Çelen ve ark., 2017; Gökdoğan ve Baran, 2017), organik çilek (Baran ve ark., 2017b), çilek (Banaeian, 2010; Loghmanpor ve ark., 2013); kiraz (Demircan ve ark., 2006; Kızılaslan, 2009), karpuz ve kavun (Baran ve Gökdoğan, 2014); portakal (Mohammadshirazi ve ark., 2015); armut (Liu ve ark., 2010; Tabatabaie ve ark., 2013), şeftali (Göktoğla ve ark.,

2006; Royan ve ark., 2012), muz (Akçaöz, 2011), limon (Bilgili, 2012), ceviz (Gündoğmuş, 2013; Baran ve ark., 2017c), nektarin (Qasemi-Kordkheili ve ark., 2013), nar (Akçaöz ve ark., 2009) ve erik (Baran ve ark., 2017d) üretiminde enerji kullanım etkinliği belirlenmiştir. Bu çalışmada, Trakya Bölgesinde iyi tarım uygulaması yapan ve yapmayan tarım işletmelerinde armut üretiminin enerji kullanım etkinliği belirlenmiş ve ekonomik analizi yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Araştırmanın ana materyalini Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illerinde armut üretiminde iyi tarım uygulayan ve uygulamayan üreticilerle yapılan anket çalışmaları oluşturmuştur.

Türkiye'de 2015 yılında 463.623 ton armut üretimi yapılırken, Kırklareli ilinde 2.501 ton, Edirne'de 2.216 ton, Tekirdağ'da ise 3.386 ton olmak üzere Trakya bölgesinde toplam 8.103 ton armut üretimi yapılmıştır. Trakya Bölgesinde armut yetiştiriciliği yıllar itibarıyla artış göstermekte olup, Türkiye armut üretiminin yaklaşık %2'sinin bu bölgeden karşılandığı görülmektedir. Meyve türleri içinde armut yetiştiriciliği Kırklareli ilinde ikinci sırada, Edirne ilinde üçüncü sırada, Tekirdağ ilinde ise dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2017b).

Çalışmanın yürütüldüğü 3 ilde, 2015 yılında 127 üretici 67.743,32 dekar alanda; Türkiye'de ise 39.740 üretici 3.465.695,37 dekar alanda iyi tarım uygulaması yapmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü illerde iyi tarım yapılan üretim alanının Türkiye içindeki payı %1,95 olarak bulunmuştur (Anonim, 2017c).

### Metot

*Örneklemede kullanılan metot:* Kırklareli, Edirne ve Tekirdağ illerinde iyi tarım uygulaması yapan 16 armut üreticisinin tamamıyla anket çalışması yapılmıştır. İyi tarım uygulaması yapmayan armut üreticilerinin tamamıyla anket çalışması yapılması mümkün olmadığı için çalışmada, iyi tarım yapan ve yapmayan işletmelerin karşılaştırılabilmesi için, aynı bölgede ve aynı sayıda, benzer özellikte iyi tarım yapmayan armut üreticisi ile anket çalışması yapılmıştır.

*Verilerin analizinde kullanılan metot:* Enerji eşdeğerlerinin hesaplanabilmesi için armut üretiminde kullanılan girdilerin miktarları bulunmuştur. Daha sonra bu girdi verileri enerji eşdeğeri katsayısı ile çarpılmıştır. Enerji eşdeğeri katsayılarının belirlenmesinde daha önce yapılan çalışmalardan faydalanılmıştır (Tablo 1). Birim girdilerin enerji eşdeğerleri megajul (MJ) biriminden ifade edilmiştir.

Armut üretiminde enerji kullanım etkinliğini belirleyebilmek amacıyla enerji çıktı/girdi oranı, enerji verimliliği, spesifik enerji, enerji yoğunluğu ve net enerji katsayıları aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır (Yılmaz ve ark., 2010).

$$\text{Enerji çıktı/girdi oranı} = \frac{\text{Enerji çıktısı (MJ ha}^{-1}\text{)}}{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}}$$

$$\text{Enerji verimliliği} = \frac{\text{Armut üretim miktarı (kg ha}^{-1}\text{)}}{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}}$$

$$\text{Spesifik enerji} = \frac{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}}{\text{Armut üretim miktarı (kg/ha}^{-1}\text{)}}$$

$$\text{Enerji yoğunluğu} = \frac{\text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}}{\text{Üretim maliyeti (TL ha}^{-1}\text{)}}$$

$$\text{Net enerji} = \text{Enerji çıktısı (MJ ha}^{-1}\text{)} - \text{Enerji girdisi (MJ ha}^{-1}\text{)}$$

Giren enerji doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemeyen olmak üzere dört bölümde incelenebilir. Doğrudan enerji; insan işgücü, yakıt, su ve elektriği kapsarken, dolaylı enerji; gübreler, pestisitler ve makine işgücünü kapsamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları; insan işgücü ve çiftlik gübresini kapsarken, yenilenemeyen enerji kaynakları yakıt, elektrik, gübreler, pestisitler ve makine işgücünü kapsamaktadır.

İşletme giderleri bütçe analiz yöntemi, üretim giderleri alternatif maliyet unsuru yöntemi ile saptanmıştır. Armut üretimi için harcanan değişken ve sabit masraflar, bir kg ürün maliyeti, verim ve gayrisafi üretim değerleri, brüt kâr ve mutlak kâr değerleri, nispi kârlılık oranları belirlenerek ekonomik anlamda karşılaştırmaları yapılmıştır.

Aile işgücü ücret karşılığının hesaplanmasında araştırma yöresindeki kadın ve erkek işçilere verilen günlük ücretler esas alınmıştır. Döner sermaye faizi, değişen masraflara T.C. Ziraat Bankasının bitkisel üretim kredilerine uyguladığı faiz oranının yarısı uygulanarak (%5) hesaplanmıştır. Çıplak arazi değerinin faizi, araştırma bölgesindeki çıplak arazinin cari alım satım değerinin %5'i alınarak tespit edilmiştir (Kıral ve ark., 1999). Tesis sermayesi faizi ise toplam tesis masrafları yarı değerine %5 faiz uygulanarak hesaplanmıştır. Tesis masrafları toplamının bahçenin ekonomik ömrüne bölünmesiyle, tesis masrafları amortisman payı bulunmuştur. Bu dönemde her yıl yapılan masrafların toplamına, o yıl gerçekleşen masrafları %5'i normal faiz gideri olarak eklenmiştir. Genel idari giderlerinin hesaplanmasında değişken masraf toplamının %3'ü alınmıştır. Çıplak arazi kıymeti değerinin %5'i de her yıl bu masraflara ilave edilmiştir (Açıl ve Demirci, 1984).

İyi tarım uygulaması yapılan armutta, sertifikasyon ücreti ve analiz ücretleri değişken masraf olarak alınmıştır. İTU için üretim alanında yapılması zorunlu ilaç deposu, ilaç dolabı, yangın söndürme ekipmanları, maske, gözlük eldiven, palet, metal varil, ilaç hazırlama ünitesi, ilk yardım kutusu, tuvalet vb. için yıllık amortisman oranları hesaplanarak, sabit masraflar kısmında tesis masrafları amortisman payına ilave edilmiştir. Armut üretim faaliyetinin başarı düzeyinin değerlendirilebilmesi ve iyi tarım uygulama durumunun karşılaştırılmasında birim alana brüt, mutlak ve nispi kâr göstergeleri kullanılmıştır. Bu göstergelerin hesaplanmasında;

$$\text{Brüt kâr} = \text{Gayrisafi Üretim Değeri} - \text{Değişken Masraflar}$$

$$\text{Mutlak (Net) kâr} = \text{Gayrisafi Üretim Değeri} - \text{Üretim Masraflar}$$

$$\text{Nispi (Oransal) kâr} = \text{Gayrisafi Üretim Değeri} / \text{Üretim Masraflar}$$

formülleri kullanılmıştır (Açıl ve Demirci, 1984; Kıral ve ark., 1999; Tanrıvermiş, 2000).

## Bulgular ve Tartışma

### Armut Üretiminde Enerji Kullanımı

İşletmelerin girdi kullanımları ve elde ettikleri çıktı miktarları incelenmiş olup Tablo 2'de verilmiştir. Armut üretim faaliyetinde girdi kullanımını incelendiğinde, iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde hektara 641,50 saat, iyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde ise 658,50 saat işgücü kullanıldığı belirlenmiştir. İyi tarım uygulaması yapan işletmelerde hektara 149,00 saat makine gücü, 28,20 kg kimyasal ilaç, 132,00 kg saf gübre, 128,00 l mazot, 436,00 kWh elektrik ve 2.020,00 m<sup>3</sup> su kullanıldığı görülmektedir. İyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde ise hektara 152,00 saat makine gücü, 30,60 kg kimyasal ilaç, 154,50 kg saf gübre, 140,00 l mazot, 470,00 kWh elektrik ve 2.150,00 m<sup>3</sup> su kullanıldığı görülmektedir. İyi tarım uygulayan işletmelerde girdi kullanımının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çıktı miktarları incelendiğinde, iyi tarım uygulanarak üretilen armut veriminin iyi tarım uygulanmayarak üretilen armut verimine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 1 Tarımsal üretimde girdi ve çıktıların enerji eşdeğerleri

Girdiler ve çıktılar	Enerji eşdeğeri katsayısı (MJ birim <sup>-1</sup> )	Kaynaklar
<b>Girdiler</b>		
İşgücü (h)	1,96	(De ve ark., 2001; Singh, 2002)
Makine gücü (h)	64,80	(Kızılaslan, 2009; Singh, 2002)
Kimyasallar (kg)		
Böcek ilaçları	101,20	(Yaldız ve ark., 1993; Rafiee ve ark., 2010)
Mantar ilaçları	216,00	(Rafiee ve ark., 2010)
Gübreler (kg)		
Azot	60,60	(Singh, 2002)
Fosfor	11,15	(Singh, 2002)
Potasyum	6,70	(Singh, 2002)
Yakıt (l)	56,31	(De ve ark., 2001; Singh, 2002)
Elektrik (kWh)	3,60	(Özkan ve ark., 2004)
Sulama suyu (m <sup>3</sup> )	0,63	(Yaldız ve ark., 1993)
<b>Çıktı</b>		
Meyve verimi (kg)	2,40	(Strapatsa ve ark., 2006)

Tablo 2 Armut üretiminde kullanılan girdiler ve elde edilen çıktı miktarları

Girdiler	İTU yapan	İTU yapmayan
İşgücü (h)	641,50	658,50
Makine gücü (h)	149,00	152,00
Kimyasallar (kg)	28,20	30,60
Böcek ilaçları	16,60	17,90
Mantar ilaçları	11,60	12,70
Gübreler (kg)	132,00	154,50
Azot	72,00	79,50
Fosfor	30,00	37,50
Potasyum	30,00	37,50
Yakıt (l)	128,00	140,00
Elektrik (kWh)	436,00	470,00
Sulama suyu (m <sup>3</sup> )	2.020,00	2.150,00
<b>Çıktı</b>		
Verim (kg)	15.000,00	14.000,00

Tablo 3 Armut üretiminde enerji kullanımı

Girdiler	İTU yapan		İTU yapmayan	
	Enerji eşdeğeri (MJ)	%	Enerji eşdeğeri (MJ)	%
İşgücü (h)	1.257,34	4,18	1.290,66	4,02
Makine gücü (h)	9.655,20	32,13	9.849,60	30,67
Kimyasallar (kg)	4.185,52	13,93	4.554,68	14,18
Böcek ilaçları	1.679,92	5,59	1.811,48	5,64
Mantar ilaçları	2.505,60	8,34	2.743,20	8,54
Gübreler (kg)	5.431,08	16,30	5.487,08	17,09
Azot	4.363,20	14,52	4.817,70	15,00
Fosfor	334,50	1,11	418,13	1,30
Potasyum	201,00	0,67	251,25	0,78
Yakıt (l)	7.207,68	23,99	7.883,40	24,55
Elektrik (kWh)	1.569,60	5,22	1.692,00	5,05
Sulama suyu (m <sup>3</sup> )	1.272,60	4,24	1.354,50	4,05
<b>Toplam</b>	<b>30.046,64</b>	<b>100,00</b>	<b>32.111,92</b>	<b>100,00</b>
<b>Çıktı (verim)</b>	<b>36.000,00</b>		<b>33.600,00</b>	

Tablo 4 Armut üretiminde enerji etkinliği katsayıları

Enerji kullanım etkinliği parametreleri	İTU yapan	İTU yapmayan
Enerji girdileri (MJ ha <sup>-1</sup> )	30.046,64	32.111,92
Enerji çıktısı (MJ ha <sup>-1</sup> )	36.000,00	33.600,00
Enerji çıktı/girdi oranı	1,20	1,05
Enerji verimliliği (kg MJ <sup>-1</sup> )	0,50	0,44
Spesifik enerji (MJ kg <sup>-1</sup> )	2,00	2,29
Enerji yoğunluğu (MJ TL <sup>-1</sup> )	1,80	2,05
Net enerji (MJ ha <sup>-1</sup> )	5.953,36	1.488,08

Armut üretiminde kullanılan girdi ve çıktıların enerji eşdeğerleri Tablo 3'de verilmiştir. İyi tarım uygulaması yapan işletmelerde armut üretiminde toplam enerji girdisi 30.046,64 MJ, iyi tarım yapmayan işletmelerde 32.111,92 MJ olarak bulunmuştur. İyi tarım uygulaması yapan işletmelerde kullanılan tüm enerji kaynakları içerisinde en yüksek payı %32,13 ile makine kullanımı almaktadır. Yakıt, gübreler, ilaçlar, elektrik, sulama suyu ve işgücünün toplam enerji girdisi içindeki payı sırasıyla %23,99, %16,30, %13,93, %5,22, %4,24 ve %4,18 olarak belirlenmiştir. İyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde kullanılan tüm enerji kaynakları içerisinde en yüksek payı %30,67 ile makine kullanımı almaktadır. Yakıt, gübreler, ilaçlar, elektrik, sulama suyu ve işgücünün toplam enerji girdisi içindeki payı sırasıyla %24,55, %17,09, %14,18, %5,27, %4,22 ve %4,02 olarak

belirlenmiştir. Gübreler içerisinde iyi tarım uygulayan işletmelerde %14,52, iyi tarım uygulamayan işletmelerde %15,00 ile azot ilk sırada yer almaktadır. Enerji çıktısı incelendiğinde iyi tarım uygulayan işletmelerde 36.000 MJ, iyi tarım uygulamayan işletmelerde 33.600 MJ enerji çıktısı olduğu görülmektedir.

Armut üretiminde enerji etkinliği katsayıları Tablo 4'de verilmiştir. Armut üretiminden elde edilen enerji eşdeğerinin kullanılan enerji girdilerine oranlanması ile bulunan enerji çıktı/girdi oranı iyi tarım uygulayan işletmelerde 1,20, iyi tarım uygulamayan işletmelerde 1,05 olarak bulunmuştur. İyi tarım uygulayan işletmelerde enerji çıktı/girdi oranı daha etkin çıkmıştır. Liu ve ark. (2010) tarafından Çin'de organik, yeşil ürün sertifikalı ve konvansiyonel armut üretiminde enerji kullanımı belirlenmiştir. Beijing ilinde organik armut üretiminde

enerji çıktı/girdi oranı 0,46, konvansiyonel armut üretiminde ise 0,69 olarak bulunmuştur. Liooning ilinde ise organik armut üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 1,24, yeşil ürün sertifikalı armut üretiminde ise 1,03 olarak bulunmuştur. Tabatabaie ve ark. (2013), İran'ın Tahran ilinde armut üretiminde enerji kullanımını belirlemişler ve armut üretiminin ekonomik analizini yapmışlardır. Armut üretiminde enerji çıktı/girdi oranını 0,51 olarak belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen sonuç, Lioning ilinde yürütülen çalışmadan elde edilen sonuçla benzerlik gösterirken, Tabatabaie ve ark. (2013) tarafından elde edilen sonuçtan oldukça yüksektir.

Enerji verimliliği iyi tarım uygulayan işletmelerde 0,50 kg/MJ, iyi tarım uygulamayan işletmelerde 0,44 kg/MJ olarak hesaplanmıştır. Enerji kullanımı başına alınan ürün miktarını ifade eden bu katsayı iyi tarım uygulanarak üretilen armut için daha avantajlıdır. Tabatabaie ve ark. (2013), armut üretiminde enerji verimliliğini 0,51 olarak belirlemişlerdir.

Spesifik enerji ürün başına kullanılan enerji miktarını ifade etmektedir. İyi tarım uygulanarak üretilen armudun spesifik enerjisi 2,00 MJ/kg, iyi tarım uygulanmayarak üretilen armudun spesifik enerjisi 2,29 MJ/kg olarak hesaplanmıştır. Bu durumda bir kg armut üretmek için gerekli enerji miktarı iyi tarım uygulayan işletmelerde 2,00 MJ/kg olup daha avantajlı görülmektedir. İyi tarım uygulanarak üretilen armudun enerji yoğunluğu 1,80 MJ/TL, iyi tarım uygulamayarak üretilen armudun enerji yoğunluğu 2,05 MJ/TL olarak belirlenmiştir. Kullanılan enerji ile çıkan enerji arasındaki farkın ifade edildiği net enerji iyi tarım uygulayan işletmelerde 5.953,36 MJ, iyi tarım uygulamayan işletmelerde 1.488,08 MJ olup, iyi tarım uygulayan işletmelerde armut yetiştiriciliği daha avantajlı görülmektedir.

Armut üretiminde kullanılan girdilerin doğrudan, dolaylı, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynaklarına göre dağılımı Tablo 5'de verilmiştir.

İyi tarım uygulayan işletmelerde doğrudan enerjinin toplam enerji içindeki payı %37,63, dolaylı enerjinin payı %62,37 olarak, iyi tarım uygulamayan işletmelerde ise bu oranlar sırasıyla %38,06 ve %61,94 olarak belirlenmiştir.

İyi tarım uygulayan işletmelerde yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji içindeki payı %8,42, iyi tarım uygulamayan işletmelerde ise %8,24 olarak belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmeyen ve doğaya zararı olmayan enerji kaynaklarıdır. İyi tarım uygulayan işletmelerde yenilenemeyen enerji kaynaklarının toplam enerji içindeki payı %91,58, iyi tarım uygulamayan işletmelerde ise %91,76 olarak belirlenmiştir.

Yenilenemeyen enerji kaynakları ise sınırlı ve çevreye zarar verici özelliktedir. Enerji kaynaklarına göre iyi tarım uygulanarak üretilen armudun daha avantajlı olduğu görülmektedir.

#### Armut Üretiminin Ekonomik Analizi

Armut üretiminde üretim masrafları Tablo 6'da verilmiştir. İyi tarım uygulayan işletmelerde toplam masraflar 16.682,80 TL olarak bulunmuştur. Değişken masrafların toplam masraflar içindeki payı %55,82, sabit masrafların toplam masraflar içindeki payı %44,18 olarak belirlenmiştir. Üretim masraflarının %20,98'ini sabit masraf kalemlerinden çıplak arazi değeri faizi oluşturmaktadır. Değişken masraflar içerisinde yer alan sulamanın toplam üretim masrafları içindeki payı %12,53, ilaçlamanın payı %11,45, gübrelemenin payı %6,49 olarak hesaplanmıştır. Sertifikasyon ücreti ve analiz ücreti, iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde değişken masraf unsuru olarak alınmış olup, sertifikasyon ücreti toplam üretim masraflarının %2,32'sini, analiz ücretleri ise %0,32'sini oluşturmaktadır.

İyi tarım uygulamayan işletmelerde toplam masraflar 15.652,00 TL olarak bulunmuş olup, %60,62'sini değişken masraflar, %39,38'ini sabit masraflar oluşturmaktadır. Üretim masraflarının %22,36'sını çıplak arazi değeri faizi oluşturmaktadır. İlaçlamanın toplam üretim masrafları içindeki payı %14,12, sulamanın payı %14,02, gübrelemenin payı %7,79 olarak belirlenmiştir.

İyi tarım uygulaması yapan ve yapmayan işletmelerin ekonomik karşılaştırması Tablo 7'de verilmiştir. İyi tarım uygulaması yapan işletmelerde bir kg armut yetiştiriminin maliyeti 1,11 TL olarak hesaplanmış olup, ortalama verim yaklaşık 15.000 kg olarak bulunmuştur. İyi tarım uygulaması desteği eklendiğinde gayri safi üretim değeri 24.250,00 TL/ha, brüt kâr 14.938,10 TL/ha, mutlak kâr 7.567,20 TL/ha olarak belirlenmiştir. Nispi kâr 1,45 olarak hesaplanmış olup, iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde armut yetiştiriciliğinin kârlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İyi tarım uygulaması yapmayan işletmelerde ise bir kg armut yetiştiriminin maliyeti 1,12 TL olarak hesaplanmış olup, ortalama verim yaklaşık 14.000 kg olarak bulunmuştur. Gayri safi üretim değeri 21.000,00 TL, brüt kâr 11.511,80 TL, mutlak kâr 5.348,00 TL olarak bulunurken, nispi kâr ise 1,34 olarak belirlenmiştir. Her iki üretim tarzında da armut yetiştiriciliği kârlı olmakla birlikte, iyi tarım uygulaması yapan işletmelerde armut yetiştiriciliği daha kârlı görülmektedir.

Tablo 5 Armut üretiminde kullanılan girdilerin enerji kaynaklarına göre dağılımı

Enerji kaynakları	İTU yapan		İTU yapmayan	
	MJ/ha	%	MJ/ha	%
Doğrudan enerji	11.307,22	37,63	12.220,56	38,06
Dolaylı enerji	18.739,42	62,37	19.891,36	61,94
Toplam	30.046,64	100,00	32.111,92	100,00
Yenilenebilir enerji	2.529,94	8,42	2.645,16	8,24
Yenilenemeyen enerji	27.516,70	91,58	29.466,76	91,76
Toplam	30.046,64	100,00	32.111,92	100,00

Tablo 6 Armut üretiminde üretim masrafları

Masraflar	İTU yapan		İTU yapmayan	
	TL/ha	%	TL/ha	%
Budama	175,00	1,05	182,50	1,17
Ara sürüm	250,00	1,50	250,00	1,60
Güz sürümü	250,00	1,50	250,00	1,60
Çapalama	205,00	1,23	202,50	1,29
Gübreleme	1.082,50	6,49	1.220,00	7,79
İlaçlama	1.910,00	11,45	2.210,00	14,12
Sulama	2.090,00	12,53	2.195,00	14,02
Meyve seyreltme	185,00	1,11	200,00	1,28
Hasat	1.425,00	8,54	1.425,00	9,10
Pazara taşıma	690,00	4,14	732,50	4,68
Sertifkasyon ücreti	386,60	2,32	0,00	0,00
Analiz ücreti	53,60	0,32	0,00	0,00
Döner sermaye faizi	609,20	3,65	620,70	3,97
Değişken masraflar	9.311,90	55,82	9.488,20	60,62
Genel idari giderler	279,40	1,67	284,60	1,82
Çıplak arazi değeri faizi	3.500,00	20,98	3.500,00	22,36
Sulama alet-makine amortismanı	218,00	1,31	222,00	1,42
Sulama alet-makine faizi	126,00	0,76	164,00	1,05
Tesis masrafları amortisman payı	2.124,10	12,73	1.993,10	12,73
Tesis masrafları faizi	1.123,50	6,73	996,50	6,37
Sabit masraflar	7.371,00	44,18	6.163,70	39,38
Üretim masrafları	16.682,80	100,00	15.652,00	100,00

Tablo 7 Ekonomik analiz

Kârlılık göstergeleri	İTU yapan	İTU yapmayan
Verim (kg ha <sup>-1</sup> )	15.000,00	14.000,00
Gayri safi üretim değeri (TL ha <sup>-1</sup> )	24.250,00	21.000,00
Değişken masraflar (TL ha <sup>-1</sup> )	9.311,90	9.488,20
Sabit masraflar (TL ha <sup>-1</sup> )	7.371,00	6.163,70
Üretim masrafları (TL ha <sup>-1</sup> )	16.682,80	15.652,00
Birim maliyet (TL kg <sup>-1</sup> )	1,11	1,12
Brüt kâr (TL ha <sup>-1</sup> )	14.938,10	11.511,80
Mutlak kâr (TL ha <sup>-1</sup> )	7.567,20	5.348,00
Nispi kâr	1,45	1,34

## Sonuç ve Öneriler

Araştırma bölgesinde iyi tarım uygulanarak üretilen armudun enerji kullanım etkinliği iyi tarım uygulanmayarak üretilen armuda göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni, iyi tarım uygulamaları yapan üreticilerin ilaç, gübre ve sulama suyu uygulamalarını daha düşük miktarda yapmalarından kaynaklanmaktadır. İyi tarım uygulanmayan armut üretiminde bilinçsiz ilaç ve gübre kullanımı hem çevrenin zarar görmesine hem de girdi israfına yol açmaktadır. Özellikle iyi tarım uygulaması yapmayan üreticilerin girdi kullanımı bakımından yayım elemanları tarafından eğitilmeleri önerilmektedir. Ayrıca, yüksek verime sahip armut çeşitlerinin yaygınlaştırılması sağlanmalıdır.

Ekonomik analiz sonuçlarına göre iyi tarım uygulanarak üretilen armudun iyi tarım uygulanmayarak üretilen armuda göre az da olsa daha kârlı olduğu görülmektedir. Bu sebeple, iyi tarım ürünlerinin pazar koşullarının iyileştirilmesi önem arz etmektedir. Diğer deyişle bu ürünlere pazar ayrıcalığı getirilmesi için çalışmalar yürütülmesinde yarar öngörülmektedir. İyi tarım ile üretilen ürünlerin biraz daha yüksek fiyatla

satılabilmesini sağlayan yaptırımların uygulamaya alınması sağlanmalıdır. Bunun tüketici tercihleri konusunda doğru bilgilendirmeleri içeren açıklamaların da reyonlarda yer alması uygulaması ile desteklenmesi gerekir. İyi tarım ürünlerine farklı fiyat uygulamasının yerleşmesini sağlayabilecek bir diğer uygulama ise, marketlerde kısmen var olan ve sadece iyi tarım ürünleri için ayrılan satış reyonları uygulamasının yaygınlaştırılmasıdır. Buna benzer şekilde organik ve iyi tarım ürünlerinin pazarlandığı semt pazarlarının sayıca artırılması da tüketici tercihlerinin yönlendirilmesine ve yaygınlaşmasına katkı sağlayabilir. Bu uygulamada belediyelerin yönlendirici olması ve teşvik etmesi önemlidir. Uygulanabilir olan bütün bu işlemlerin, tüketici tercihi oluşturma ve tüketici bilincinin geliştirilmesi amaçlı eğitimler ve bilgilendirmeler ile desteklenmesi gerekir. Yapılan anket çalışmalarında, üreticilerin önemli kısmı iyi tarım desteklerinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Her ne kadar bu görüşlerin üreticilerin tek yönlü bakış açısına dayalı, gerçek anlamda objektiflikten uzak düşüncelerini yansıttığı

düşünülebilirse de, üzerinde durulmasında yarar bulunmaktadır. Özellikle de iyi tarım ürünlerine fiyat ve pazarlama ayrıcalığı yaratılmıyorsa, destekleme miktarının önemi daha fazla artmaktadır. Bu durumda, iyi tarım ile konvansiyonel tarım arasında genelde var olduğu kabul gören verim farkına dayalı üretici gelirindeki azalmanın sübvansede edilmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Diğer deyişle, verilecek destek miktarı verim azlığı nedeniyle oluşan gelir düşüklüğünü karşılayacak düzeyde olmalıdır. Ancak bütün bunların yanında, hem üreticilerin, hem de tüketicilerin iyi tarım ürünleri konusunda bilgilendirilmesi önem taşımaktadır ve iyi tarımın yaygınlaşmasına büyük katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

## Teşekkür

Bu çalışma, TAGEM desteğiyle yürütülen "Kırklareli, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale İllerinde Üreticilerin İyi Tarım Uygulamalarına Yaklaşımı ve Uygulamaların Ekonomik Analizi" başlıklı projeden elde edilen verilerden yararlanılarak hazırlanmıştır

## Kaynaklar

- Açıl AF, Demirci R. 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 880, Ankara.
- Akçaöz H. 2011. Analysis of energy use for banana production: a case study from Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 6(25): 5618-5624.
- Akçaöz H, Özçatalbaş O, Kızılay H. 2009. Analysis of energy use for pomegranate production in Turkey. *Journal of Food Agriculture*, 7: 475-480.
- Akdemir Ş, Akçaöz H, Kızılay H. 2012. An analysis of energy use and input costs for apple production in Turkey. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 10: 473-479.
- Anonim 2017a. [http://www.tarimkutuphanesi.com/ARMUT\\_YETISTIRICI\\_LIGI\\_00065.html](http://www.tarimkutuphanesi.com/ARMUT_YETISTIRICI_LIGI_00065.html) Erişim tarihi: 22.04.2017
- Anonim 2017b. Edirne, Kırklareli, Tekirdağ Tarımsal Yatırım Rehberleri. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi.
- Anonim 2017c. <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamaları/İstatistikler> Erişim tarihi: 14.06.2017
- Banaeian N, Omid M, Ahmadi H. 2011. Energy and economic analysis of greenhouse strawberry production in Tehran province of Iran. *Energy Conversion and Management*, 52(2): 1020-1025.
- Baran MF, Gökdoğan O. 2014. Karpuz ve kavun yetiştiriciliğinde enerji girdi-çıkıtlı analizi: Kırklareli ili örneği. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(3): 217-224.
- Baran MF, Lüle F, Gökdoğan O. 2017a. Energy input-output analysis of organic grape production: A case study from Adıyaman province. *Erwerbs-Obstbau*, DOI: 10.1007/s10341-017-0322-1.
- Baran MF, Oğuz Hİ, Gökdoğan O. 2017b. Determination of energy input-output analysis in organic strawberry production. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(3): 2076-2081.
- Baran MF, Oğuz Hİ, Gökdoğan O. 2017c. Determining the energy usage efficiency of walnut (*Juglans Regia L.*) cultivation in Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 59(1): 77-82, DOI: 10.1007/s10341-016-0301-y.

- Baran MF, Oğuz Hİ, Gökdoğan O. 2017d. Determination of energy input-output analysis in plum (*Prunus domestica L.*) production. *Erwerbs-Obstbau*, DOI:10.1007/s10341-017-0332z
- Bilgili ME. 2012. Limon üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi: Adana ili örneği. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(2): 199-203.
- Çelen İH, Baran MF, Önler E, Bayhan Y. 2017. Determination of energy balance of apple (*Malus domestica*) production in Turkey: A case study for Tekirdağ province. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(1): 40-45. DOI: 10.7161/omuanajas.289604.
- De D, Singh S, Chandra H. 2001. Technological impact on energy consumption in rain fed soybean cultivation in Madhya Pradesh. *Applied Energy*, 70: 193-213.
- Demircan V, Ekinci K, Keener HM, Akbolat D, Ekinci C. 2006. Energy and economic analysis of sweet cherry production in Turkey: A case study from Isparta province. *Energy Conversion and Management*, 47: 1761-1769.
- Dilay Y, Özkan A, Aydın C. (2010). Karaman ili elma üretiminde enerji bilançosu ve enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi. 26. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, Hatay, 22-23 Eylül, ss: 400-405.
- Ekinci K, Akbolat D, Demircan V, Ekinci Ç. 2005. Isparta ili elma üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi. 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Mersin, 19-21 Ekim 2005. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası.
- Esengün K, Gündüz O, Erdal G. 2007. An input-output energy analysis in dry apricot production of Turkey. *Energy Conversion and Management*, 48: 592-598.
- Fadavi R, Keyhani A, Mohtasebi SS. 2011. An analysis of energy use, input costs and relation between energy inputs and yield of apple orchard. *Research in Agricultural Engineering*, 57(3): 88-96.
- Gezer İ, Acaroğlu M, Haciseferoğulları H. 2003 Use of energy and labor in apricot agriculture in Turkey. *Biomass Bioenergy*, 24: 215-219.
- Gökdoğan O, Baran MF. 2017. Determination of energy use efficiency of some apple (*Malus x domestica*) production in Turkey: a case study of Egirdir region. *Erwerbs-Obstbau*, 59(1):13-18. DOI: 10.1007/s10341-016-0290-x
- Göktolga ZG, Gözener B, Karkacier O. 2006. Şeftali üretiminde enerji kullanımı: Tokat ili örneği, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 39-44.
- Güleriyüz M. 1977. Erzincan'da yetiştirilen bazı önemli elma ve armut çeşitlerinin pomolojileri ve dölleme biyolojileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 229, Erzurum.
- Gündoğmuş E. 2006. Energy use on organic farming: A comparative analysis on organic versus conventional apricot production on small holdings in Turkey. *Energy Conversion and Management*, 47(2006): 3351-3359.
- Gündoğmuş E. 2013. Modelling and sensitivity analysis of energy inputs for walnut production. *Actual Problems of Economics*, 2(140): 188-197.
- Kıral T, Kasnakoğlu H, Tatlıdil FF, Fidan H, Gündoğmuş E. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Proje Raporu 1999-13, Yayın No:37, Ankara.
- Kızılaslan H. 2009. Input-output energy analysis of cherries production in Tokat province of Turkey. *Applied Energy*, 86: 1354-1358.
- Loghmanpor R, Tabatabaekolour R, Akram A. 2013. Input-output energy and economic analysis of strawberry production in Iran. *American Journal of Engineering Research*. 2(5):173-177.
- Loghmanpor Zarini R, Tabatabaekolour R, Akram A. 2013. Energy use in citrus production of Mazandaran province of Iran. *African Crop Science Journal*, 21(1): 61-65.

- Liu Y, Langer V, Jensen HH, Egelyng H. 2010. Energy use in organic, green and conventional pear producing systems-cases from China. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34: 630-646. DOI: 10.1080/10440046.2010.493386.
- Mohammadshirazi A, Akram A, Rafiee S, Kalhor EB. 2015. On the study of energy and cost analyses of orange production in Mazandaran province. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 10(2015): 22-28.
- Namdari M, Kangarshahi AA, Amiri NA. 2011. Input-output energy analysis of citrus production in Mazandaran province of Iran. *African Journal of Agricultural Research*, 6(11): 2558-2564.
- Özkan B, Akçaöz H, Karadeniz F. 2004. Energy requirement and economic analysis of citrus production in Turkey. *Energy Conversion and Management*, 45: 1821-1830.
- Öztürk HH. 2011. Bitkisel üretimde enerji yönetimi. Hasad Yayıncılık. Ankara. 256s. ISBN:978-975-8377-78-7.
- Qasemi-Kordkheili P, Kazemi N, Hemmati A, Taki M. 2013. Energy consumption, input-output relationship and economic analysis for nectarine production in Sari region, Iran. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5(2): 125-131.
- Qasemi-Kordkheili P, Rabhar A. 2015. Modeling and optimization of energy consumption for grapefruit production in Iran. *CIGR Journal*, 17(1): 118-129.
- Rafiee S, Seyed H, Mousavi A, Ali M. 2010. Modeling and sensitivity analysis of energy inputs for apple production in Iran. *Energy*, 35: 3301-3306.
- Royan M, Khojastehpour M, Emadi B, Mobtaker HG. 2012. Investigation of energy inputs for peach production using sensitivity analysis in Iran. *Energy Conversion and Management*, 64(2012): 441-446.
- Sami M, Shiekhdavoodi MJ, Asakereh A. 2011. Energy use of apple production in the Esfahan province of Iran. *African Crop Science Journal*, 19(2): 125-130.
- Singh JM. 2002. On farm energy use pattern in different cropping systems in Haryana, India. *International Institute of Management University of Flensburg. Sustainable Energy Systems and Management. Master of Science, Germany.*
- Strapatsa AV, Nanos GD, Tsatsarelis CA. 2006. Energy flow for integrated apple production in Greece. *Agricultural Ecosystem and Environment*, 116: 176-180.
- Tabatabaie SMH, Rafiee S, Keyhani A, Heidari MD. 2013. Energy use pattern and sensitivity analysis of energy inputs and input costs for pear production in Iran. *Renewable Energy* 51: 7-12.
- Tanrıvermiş H. 2000. Orta Sakarya Havzası'nda Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Ankara Üniversitesi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:42, Ankara.
- Yaldız O, Öztürk HH, Zeren Y, Başçetinçelik A. 1993. Energy usage in production of field crops in Turkey. 5<sup>th</sup> International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture. Kuşadası, October 11-14, pp: 527-536.
- Yılmaz İ, Özalp A, Aydoğmuş F. 2010. Antalya ili bodur elma üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi: Elmalı ilçesi örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2): 93-97.