

Araştırma Makalesi
Ayçiçeği Üretiminin Enerji ve Ekonomik Analizi:
Adana İli Örneği

**Hasan Ali KARAAĞAÇ^{1*}, Ali BOLAT¹, Cengiz SAĞLAM¹,
Ertan YAZGAN¹, Abdullah ÇİL¹**

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

*Sorumlu yazar: Tel: 0 322 334 00 55, Fax: +90 322 334 03 57, e-mail: hakaraagac@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, 2017 yılında Adana koşullarında yetiştirilen ayçiçeği üretiminin enerji bilançosu ve ekonomik analizi ortaya konulmuştur. Çalışmada kullanılan alet-makinelerin ekonomik ömürleri, iş başarısı, yakıt-yağ tüketimleri, makine ağırlıkları ile gübre, tohum miktarları gibi temel veriler, mevcuttaki yapılan ölçümlerden, yapılan diğer çalışmalardan, çeşitli kaynak ve kataloglardan temin edilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda ayçiçeği üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 8.00, özgül enerji değeri 3.29 MJ/kg, enerji üretkenliği 0.30 kg/MJ, net enerji verimi 77322.41 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Ayçiçeği üretiminde toplam enerji girdileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın %50.93 ile gübre enerjisi olduğu bulunmuştur. Bunu sırasıyla %32.84 ile yakıt-yağ enerjisi, %10.73 ile makina enerjisi takip etmiştir. Ayçiçeği üretiminin ekonomik analizinde toplam girdi miktarı 345.47 TL/da, çıktı miktarı 504.00 TL/da, net gelir miktarı 158.53 TL/da olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adana, ayçiçeği, enerji etkinliği, ekonomik analiz

Energy and Economic Analysis of Sunflower Production:
Example in Adana Province

Abstract

In this study, energy balance and economy analysis in sunflower in Adana was put forward, in 2017. Main data used in this study, such as economical life, labor success, fuel-oil consumptions, machine weights of the tools and machines used in sunflower and fertilizer,

seed amounts was obtained from the other studies, from existing measurements, various sources and catalogues.

As a result of the evaluations, energy output/input rate was obtained 8.00, the specific energy value was obtained 3.29 MJ/kg, energy productivity 0.30 kg/MJ, net energy production was calculated 77322.41 MJ/ha in sunflower production. In sunflower production, it was found that the highest usage ratio in total energy input belongs to fertilizer energy by 50.93 %. This ratio was followed by 32.84 % fuel-oil energy and 10.73 % machine energy. In economy analysis of sunflower production was obtained total input amount 345.47 TL/da, output amount 504.00 TL/da, net gain amount 158.53 TL/da.

Keywords: Adana, sunflower, energy efficiency, economy analysis

1. Giriş

Ayçiçeği bitkisi, danesinde içerdiği %38-50 yağ oranı, %20 protein oranı (Anonim, 2018a) ve yağ üretimi sonrasında elde kalan küspesindeki %30-45 protein oranı (Gül ve ark. 2016) ile en önemli yağ bitkilerinden birisidir. Hem yağlık hem de çerezlik olarak yetiştirilen ayçiçeği, ekiminden hasada kadar ki dönemde mekanize olmasından dolayı üreticiler tarafından tercih edilen bir kültür bitkisidir.

Ülkemiz, ekolojik olarak ayçiçeği üretimine uygun ülkelerden biri olmasına rağmen, üretimimiz ülke ihtiyacını karşılayamamaktadır. Önemli bir yağlı tohum olan ayçiçeği ülkemizde hem ana hem de ikinci ürün olarak üretilme potansiyeline sahiptir. Yetersiz üretim nedeniyle, yıldan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığımızın kapatılabilmesi için ayçiçeği üretiminin mevcut potansiyelinin artırılması veya ikinci ürün tarımında daha fazla yer bulması gereklidir (Sabah, 2010; Baran ve Karaağaç, 2014). Birim alandan daha fazla ürün elde etme isteği, üretimde kullanılan gübre, tohum, pestisit gibi ana girdilerin artmasına neden olmaktadır.

Tarımsal üretimle ilgili olarak yapılacak enerji analizleri, tarımsal sistemlerin enerji tüketimi açısından tanımlanıp gruplandırılmasında önemli bir yaklaşımdır. Ayçiçeği üretiminde de benzer olarak verimi artırmak ve girdileri azaltmak için, üretimde kullanılan girdi ve çıktılarının dikkatli bir şekilde analiz edilmesi gereklidir (Sabah ve ark. 2016).

Enerji analizi, birçok ekonomik ve teknik kapsamlı çalışmayı gerektirmesine karşılık, temelde pazara sunulacak olan ürün veya hizmetin üretiminin, enerji kullanım etkinliği açısından mümkün olup olmadığını irdelemek amacıyla yapılmaktadır. Enerji analizinde üretim sisteminin daha çok mühendislik boyutu ön plana çıkmaktadır. 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; Bayhan, 2016).

Davoodi ve Housyar (2009), ayçiçeği için enerji oranını 2.17, enerji üretkenliğini 0.079 kg/MJ, özgül enerji değerini ise 12.52MJ/kg olarak belirlemişlerdir.

Baran ve Karağağaç (2014), ikinci ürün ayçiçeği üretiminde net enerji üretiminin 34404.90 MJ/ha, enerji üretkenliğinin 0.12 kg/MJ, özgül enerji değerinin 8.19 MJ/kg, enerji çıktı/girdi oranının 3.21 olarak hesaplandığını, toplam enerji girdileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın %30.36 ile sulama enerjisinin olduğunu, bunu %28.78 ile gübre enerjisinin, %24.74 ile yakıt-yağ enerjisinin takip ettiğini bildirmişlerdir.

Bayhan (2016), ikinci ürün ayçiçeği üretiminde 4 farklı toprak işleme ve doğrudan ekim yönteminin enerji kullanım etkinliğini karşılaştırmış ve en yüksek enerji oranını 11.82, en düşük özgül enerji değerini 2.23 MJ/kg ve en yüksek enerji üretkenliğini de 0.45 kg/MJ değeri ile direk ekim yönteminden, en yüksek net enerji verimini 63047.59 MJ/ha değeri ile rotatiller yönteminden elde etmiştir.

Öztürk ve Küçükerdem (2010), ikinci ürün ayçiçeğinde sadece tohum verimi dikkate alındığında enerji çıktı/girdi oranını 6.63, özgül enerji değerini 3.96 MJ/kg, enerji üretkenliği değerini 0.25 kg/MJ ve net enerji üretimini 41772.53 MJ/ha olarak belirlemiştir. Enerji girdileri içerisinde en yüksek girdi %55.51 ile gübre enerjisinde belirlenirken; bunu %23.22 ile yakıt enerjisi takip etmiştir.

Bu çalışmada, Adana ili koşullarında yetiştirilen ayçiçeği bitkisinin enerji bilançosu ve ekonomik analizinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Adana ilinde Akdeniz iklimi görülmekte ve uzun yıllar ortalamasında yıllık yağış miktarı yaklaşık 644.6 mm, ortalama sıcaklık da yaklaşık 19.1 °C civarındadır (Anonim, 2018b). Çalışmada ayçiçeği üretiminde kullanılan çeşitli girdi miktarları ve elde edilen çıktı miktarları değerleri değişik kaynaklardan (Türkiye İstatistik Kurumu, daha önce konuyla ilgili çalışmalardan), tarım alet ve makinaların teknik verileri ise bölgedeki uygulamalardan ve kataloglardan alınmıştır. Ayçiçeği üretiminde kullanılan tarım alet ve makinalar Çizelge 1’de belirtilmiştir.

Çizelge 1. Ayçiçeği Üretiminde Kullanılan Makinalar

Toprak işleme	3'lü kulaklı pulluk
Toprak işleme	9 ayaklı kültivatör
Toprak işleme	20 diskli goble diskaro
Toprak İşleme	Düz tapan
Ekim	4 sıralı pnömatik ekim makinası
Gübreleme	Gübre dağıtma makinası
Çapalama	3 Sıralı ara çapa makinası

Ayçiçeği yetiştiriciliğinde toprak, sonbaharda pulluk ile sürülür. Kışın kültivatörle, ilkbaharda da yine kültivatör veya goble diskaro ile işleme yapılır. Daha sonra toprak düz tapan ile 3 kez düzeltilir / bastırılır. Mart ayının ortalarından itibaren 4 sıralı pnömatik ekim makinası ile sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20-25 cm olacak şekilde ekim yapılır. Fosforlu gübrenin tamamı ile azotlu gübrenin bir kısmı ekimle birlikte verilir. Azotlu gübrenin kalan kısmı ayçiçeği bitkisinin boyları yaklaşık 25-30 cm olduğunda ara çapalamanın hemen öncesinde verilir. Ayçiçeği bitkisinin boyu 25-35 cm olduğunda traktör ara çapa ile çapalama yapılır. Yabancı ot olmasa dahi, ayçiçeği bitkisinin daha rahat kök gelişiminin sağlanabilmesi için çapalama yapılır. Ayçiçeği bitkisinin gövde ve yaprakları kurduğunda, tohumun nem içeriği % 9-10 civarında veya altında iken biçerdöverle hasat yapılır.

Ayçiçeği üretiminde kullanılan girdilerden gübre miktarı 7 kg/da saf fosfor ve 8 kg/da saf azot (Sabah, 2010), tohum miktarı tohum büyüklüğüne bağlı olarak ortalama 0.5 kg/da ve tohum ilacı için 0.15 kg/da insektisit olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada doğal yağışlar dışında herhangi bir sulama yapılmadığından dolayı sulama miktarı dikkate alınmamıştır. Adana'da ayçiçeği üretiminin enerji etkinliğinin hesaplanabilmesi için enerji çıktılarının ve enerji girdilerinin bilinmesine ihtiyaç vardır. Enerji çıktısı ve enerji girdisinin hesaplanmasında ise, çıktı ve girdi çeşitlerinin enerji eş değerlerinin bilinmesi gerekir. Bu hesaplamalara ait veriler Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. Tarımsal üretimde girdi ve çıktıların enerji eşdeğerleri

Girdiler	Enerji Eşdeğeri Katsayısı (MJ/birim)	Kaynaklar
<i>İnsan İşgücü (h)</i>	2.28	Baran ve Karaağaç, (2014)
<i>Makine Üretim Enerjisi (kg)</i>		
Traktör	158.3	Barut ve ark. (2011), Gözübüyük ve ark. (2012)
Toprak İşleme Aletleri	121.3	Barut ve ark. (2011), Gözübüyük ve ark. (2012)
<i>Yakıt (L)</i>		
Dizel	35.69	Sabah, (2010), Arıkan, (2011), Eren, (2011)
Yağ	6.51	Sabah, (2010), Arıkan, (2011), Eren, (2011)
<i>Kimyasal Gübreler (kg)</i>		
Azot (N)	60.6	Barut ve ark. (2011), Öztürk, (2011), Bayhan, (2016)
Fosfor (P ₂ O ₅)	11.1	Barut ve ark. (2011), Öztürk, (2011), Bayhan, (2016)
<i>İlaç (kg)</i>		
Herbisit	269	Ferrago, (2003), Sabah, (2010), Arıkan, (2011), Eren, (2011)
İnsektisit	214	Sabah, (2010), Arıkan, (2011), Eren, (2011)
<i>Tohum (kg)</i>		
Ayçiçeği	52.6	Sabah, (2010), Baran ve Karaağaç, (2014)
Çıktı		
Ayçiçeği	26.3	Sabah, (2010), Bayhan, (2016)

2.1 Enerji Çıktılarının Hesaplanması: Enerji çıktısı, birim alandan elde edilen ürün ve yan üründen oluşmaktadır. Birim alan başına elde edilen enerji çıktısı aşağıdaki formülle elde edilmiştir (Öztürk, 2010; Öztürk ve Küçükerdem, 2016).

$$TEÇ=(AÜVx Eaü) + (YÜVx Eyü) \quad (1)$$

Burada;

TEÇ: Toplam enerji çıktısı (MJ/ha),

Eaü: Ana ürünün enerji eşdeğeri (MJ/kg),

AÜV: Ana ürün verimi (kg/ha),

Eyü: Yan ürünün enerji eşdeğeri (MJ/kg).

YÜV: Yan ürün verimi (kg/ha),

2.2 Enerji Girdilerinin Hesaplanması: Enerji girdileri makine enerjisi, yakıt-yağ enerjisi, insan gücü enerjisi, gübre enerjisi, tohum enerjisi, ilaç enerjisi ve su enerjisinden oluşmaktadır.

Makine Enerji Girdisi: Makine enerji girdisi aşağıda verilmiş olan formülle hesaplanmıştır (Yaldız ve ark., 1990).

$$ME = \frac{W \times E}{T \times EFC} \quad (2)$$

Burada;

ME : Makine enerji girdisi (MJ/ha),

T: Traktör veya aletin ekonomik kullanım ömrü (h),

W : Aletin ağırlığı (kg),

E : Tarım makinasının veya aletin birim ağırlığının üretim enerjisi (MJ/kg),

EFC: Efektif alan kapasitesi (ha/h)'dir.

Yakıt-Yağ Enerji Girdisi: Yakıt enerji girdisi ve yağ enerji girdisi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Gözübüyük ve ark. 2012).

$$YKE: Y T \times YKED \quad (3)$$

$$Y\check{G}E: (Y T \times 0,045) \times Y\check{G}ED \quad (4)$$

YKE: Yakıt enerji girdisi (MJ/ha)

Y\check{G}E: Yağ enerji girdisi (MJ/ha)

YT: Yakıt tüketimi (l/ha)

Y\check{G}ED: Yağın enerji değeri (MJ/l)

YKED: Yakıtın enerji değeri (MJ/l)

İnsan iş gücü enerji girdisi: İnsan iş gücü enerji girdisi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Öztürk, 2010, Baran ve ark. 2014, Gözübüyük ve ark. 2015).

$$\check{I}E: \check{I}G \times B\check{I}G \quad (5)$$

\check{I}E: İnsan işgücü enerjisi (MJ/ha)

B\check{I}G: Birim insan işgücü enerji eşdeğeri

\check{I}G: İnsan işgücü (h/ha)

(MJ/h)

Gübre enerji girdisi, tohum enerji girdisi ve ilaç enerji girdisinin enerji hesabı, birim alan başına kullanılan veya harcanan girdi miktarları ile bu girdi çeşitlerinin enerji eş değerinin çarpılması sonucuyla elde edilmiştir (Baran ve ark. 2014).

Ayrıca ayçiçeği üretimindeki enerji girdileri, doğrudan ve dolaylı enerji girdileri olarak iki grupta hesaplanmıştır.

Ayçiçeği üretiminde tarım alet ve makinaları tarafından tüketilen yakıt ve yağ enerji değeri doğrudan enerji girdisi olarak, ayçiçeği üretiminde kullanılan insan işgücü, tarım alet ve makinaları, gübre, ilaç ve tohumluk için tüketilen enerji değerleri dolaylı enerji girdisi olarak dikkate alınmıştır.

Enerji etkinliği için Çizelge 3'te verilen göstergelerden yararlanılmıştır (Eren,2011).

Çizelge 3. Enerji etkinliği göstergeleri

Parametreler	Tanım
Enerji Oranı	Enerji Çıktısı / Enerji Girdisi
Özgül Enerji (MJ/kg)	Toplam Enerji Girdisi / Hasat Edilen Toplam Ürün Miktarı
Enerji Üretkenliği (kg/MJ)	Hasat Edilen Toplam Ürün Miktarı / Toplam Enerji Girdisi
Net Enerji Üretimi (MJ/ha)	Toplam Enerji çıktısı – Toplam Enerji Girdisi

2017 yılı için Adana'da ayçiçeği ekim alanı 580.227 da, üretim miktarı 195.225 ton ve verim ortalaması 336 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2018c).

Bu çalışmada ayçiçeği üretiminin Alternatif Maliyet Yöntemine göre ekonomik analizi de yapılmıştır. Bu amaçla her türlü girdilerin alış fiyatları, makine kiralama bedelleri ve elde edilen ürünlerin satış fiyatı esas alınmıştır.

Birim alan başına harcanan girdi ile makine kiralama bedeli fiyatlarında ve elde edilen ürünün satış fiyatında, günün şartlarına uygun olarak piyasadan alınan 3 farklı fiyatın ortalaması alınmıştır.

Birim alan başına gelirlerin belirlenmesinde birim alandan elde edilen ürün verimi ile bu ürünün yöredeki ortalama satış fiyatı çarpılarak elde edilmiştir. Elde edilen gelir ve gider birbirinden çıkartılarak net gelir bulunmuştur. Ekonomik analizde 2017 yılı fiyatları kullanılmış olup, devlet desteği dikkate alınmamıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Adana ili Ayçiçeği üretiminde enerji bilançosu Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Adana'da Ayçiçeği Üretiminde Enerji Kullanımı

Girdi	Hektar Başına Miktar	Enerji Girdisi (MJ/ha)	Oran (%)
<i>İnsan İşgücü (h)</i>	10.48	23.89	0.22
Toprak Hazırlama İşlemleri	5.47	12.46	
Ekim ve Diğer İşlemler	3.68	8.39	
Hasat	1.33	3.04	
<i>Makine (h)</i>	16.50	1185.61	10.73
Traktör	7.92	203.43	
Toprak Hazırlama İşlemleri	5.47	106.06	
Ekim ve Diğer İşlemler	2.45	216.54	
Hasat	0.67	659.58	
<i>Yakıt + Yağ (L)</i>	105.34	3627.08	32.84
Toprak Hazırlama İşlemleri	75.24	2590.77	
Ekim ve Diğer İşlemler	14.42	496.56	
Hasat	15.68	539.74	
<i>Kimyasal Gübreler (kg)</i>	150.00	5625.00	50.93
Fosfor (P)	70.00	777.00	
Azot (N)	80.00	4848.00	
<i>Kimyasallar (kg)</i>	1.50	321.00	2.91
Herbisit	0.00	0.00	
İnsektisit	1.50	321.00	
<i>Tohum (kg)</i>	5.00	263.00	2.38
<i>Toplam Enerji Girdisi (MJ/ha)</i>		11045.59	100.00
Doğrudan Enerji Girdisi		3627.08	
Dolaylı Enerji Girdisi		7418.50	
<i>Çıktı</i>			
<i>Verim (kg/ha)</i>	3360,00	88368.00	
<i>Toplam Enerji Çıktısı (MJ/ha)</i>		88368.00	
<i>Enerji Etkinliği Göstergeleri</i>			
Enerji Oranı		8.00	
Özgül Enerji (MJ/kg)		3.29	
Enerji Üretkenliği (kg/MJ)		0.30	
Net Enerji Verimi (MJ)		77322.41	

Çizelge 4 incelendiğinde 1 ha alan için kullanılan 10.48 h insan iş gücüne karşılık olarak 23.89 MJ/ha insan enerjisi tüketilmiş ve bu değer %0.22 ile en düşük girdiyi oluşturmuştur. Ayçiçeği üretiminde alet/makine enerjisinde birim alan başına 1185.61 MJ enerji tüketilmiş, bu değer toplam enerji içerisinde %10.73 oranına karşılık gelmiştir.

Ayçiçeği üretiminde 1 ha alan için 105.34 l yakıt-yağ tüketimine karşılık yakıt-yağ enerji girdisi 3627.08 MJ/ha belirlenmiş ve %32.84 oranı ile en yüksek ikinci sırayı almıştır. Ayçiçeği üretiminde en yüksek enerji girdisi 5625.00 MJ/ha ile gübre enerjisinde gerçekleşmiş ve % 50.93 oranına sahip olmuştur. İlaç enerji girdisi 321.00 MJ/ha değeri ile % 2.91 oranına sahipken, tohum enerji girdisi 263.00 MJ/ha değeri ile %2.38 oranına sahip olmuştur. Çizelge 4'te görüldüğü gibi ayçiçeği üretimi için elde edilen toplam enerji girdisi 11045.59 MJ/ha, toplam enerji çıktısı 88368.00 MJ/ha, enerji oranı 8.00, özgül enerji 3.29 MJ/kg, enerji üretkenliği 0.30 kg/MJ ve net enerji verimi 77322.41 MJ/ha olarak bulunmuştur.

Elde edilen bu sonuçlar diğer çalışmalarla kıyaslandığında ayçiçeği üretiminde enerji oranı çalışma bölgesinde 8.00 olarak bulunurken; bu değer İran'da 2.17 (Davoodi ve Housyar, 2009), Aydın Söke'de 6.63 (Öztürk ve Küçükerdem, 2016), Kırklareli'nde 3.21 (Baran ve Karaağaç, 2014), Tekirdağ koşullarında 9.57-11.82 (Bayhan, 2016), Erzurum'da 11.79-13.38 (Gözübüyük ve ark. 2015) arasında belirlenmiştir.

Ayçiçeği üretiminde özgül enerji değeri çalışma bölgesinde 3.29 MJ/kg saptanırken bu değer, İran'da 12.52 MJ/kg (Davoodi ve Housyar, 2009), Aydın Söke'de 3.96 MJ/kg (Öztürk ve Küçükerdem, 2016), Kırklareli'nde 8.19 MJ/kg (Baran ve Karaağaç, 2014), Tekirdağ koşullarında 2.23-2.75 MJ/kg (Bayhan, 2016), Erzurum'da 2.78-3.15 (Gözübüyük ve ark. 2015) arası olarak belirlenmiştir.

Ayçiçeği üretiminde enerji üretkenliği değeri çalışma bölgesinde 0.30 kg/MJ saptanırken bu değer, İran'da 0.079 kg/ MJ (Davoodi ve Housyar, 2009), Aydın Söke'de 0.25 kg/MJ (Öztürk ve Küçükerdem, 2016), Kırklareli'nde 0.12 kg/MJ (Baran ve Karaağaç, 2014), Tekirdağ koşullarında 0.36-0.45 kg/MJ (Bayhan, 2016), Erzurum'da 0.32-0.36 (Gözübüyük ve ark. 2015) arası olarak tespit edilmiştir.

Enerji girdileri içerisinde en yüksek payı gübre enerjisinin aldığı, bunu sırasıyla yakıt-yağ, makine, ilaç, tohum ve insan iş gücü enerjilerinin izlediği görülmektedir. Ayçiçeği üretiminde gübre enerji girdisi çalışma bölgesinde % 50.93 bulunurken bu oran, İran'da % 26.64 (Davoodi ve Housyar, 2009), Aydın Söke'de %55.51 (Öztürk ve Küçükerdem, 2016), Kırklareli'nde %28.78 (Baran ve Karaağaç, 2014), Tekirdağ koşullarında %42.23-50.73 (Bayhan, 2016) arası olarak tespit edilmiştir.

Ayçiçeği üretiminde ortaya çıkan maliyet ve kazanç gösterge değerleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Ayçiçeği Üretiminin Ekonomik Analizi

Maliyet Unsurları ve Gelirler		
GİRDİLER	TL/da	Oranı (%)
Tarla Kirası	150.00	43.42
Tohum Bedeli	21.00	6.08
Gübre Bedeli	35.00	10.13
İlaç Bedeli	0.00	0.00
Makine Kirası + Geçici Hizmet Alımı	115.00	33.29
Banka Faizi	11.13	3.22
Genel Yönetim Giderleri	13.34	3.86
GİRDİ TOPLAMI (TL/da) (A)	345.47	100
GELİRLER		
Ürün Verimi (kg/da)	336.00	
Ürünün Ortalama Satış Fiyatı (TL/kg)	1.50	
Brüt Gelir (TL/da) (B)	504.00	
Net Gelir (TL/da) (B-A)	158.53	
Fayda/Maliyet Oranı	1.46	

Enerji girdisi kullanımı çizelgesinde (Çizelge 4) kimyasal tarım ilacı değeri olmasına rağmen ekonomik analizin yapıldığı çizelgede (Çizelge 5) ilaç bedeline yer verilmemiştir. Bunun nedeni, toprak altı zararlısı için koruyucu ilaçlaması yapılmış tohum tercih edilmesinden ve bu koruyucu tohum ilaç maliyetinin tohum satın alınırken ödenmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Çizelge 5'te görüleceği gibi tarla kirası gideri 150 TL olarak verilmiştir. Diğer sulu tarım yapılan ürün kira bedellerine göre düşük olduğu söylenebilir. Bunun nedeni, Adana ilinde ayçiçeği üretimi susuz koşullarda da yapılmakta ve bu arazilerin kira bedelleri daha düşük miktarlarda olmaktadır.

Çizelge 5 incelendiğinde ayçiçeği üretiminin toplam girdisi 345.47 TL/da, toplam çıktısı 504.00 TL/da, net getirisi 158.53 TL/da, fayda/maliyet oranı ise 1.46 olarak gerçekleşmiştir.

4. Sonuçlar

Bu çalışma, Adana'da ayçiçeği üretiminde enerji etkinliğinin hesaplanması amacıyla yapılmıştır. Hesaplamalar sonucunda, enerji oranı değeri 8.00, özgül enerji değeri 3.29 MJ/kg, enerji üretkenliği 0.30 kg/MJ olarak gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak Adana'da ayçiçeği tarımında enerji çıktı/girdi oranı göz önüne alındığında verimli bir üretim yapıldığı söylenebilir. Üretim girdileri içerisinde en yüksek payı gübre enerjisinin, 2. sırayı ise yakıt-yağ enerjisinin aldığı görülmekte, ortaya çıkan bu durum ise çevreyi olumsuz yönden etkilemektedir.

Bu nedenle üreticilerin, gübre kullanımında mutlaka toprak analizi yapıldıktan sonra tekniğine uygun gübreleme yapmaları gerekmektedir. Ayrıca yakıt yağ girdisini azaltmak içinde farklı toprak işleme yöntemleri araştırılmalıdır. Bu çalışmayla, ayçiçeği üretiminin Ar-Ge çalışmalarında hem gübre tüketimini, hem de yakıt-yag tüketimini azaltacak yeni çalışmalara önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

5.Kaynaklar

- Anonim, (2018a). <https://www.arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=54.11.07.2018>
- Anonim, (2018b). <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=Adana>.
- Anonim, (2018c). http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 08.06.2018
- Arıkan, M. (2011). Adana ilinde kolza üretiminde enerji kullanımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Baran, M.F., Gökdoğan, O., & Karaağaç, H.A. (2014). Kanola üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi (Kırklareli İli Örneği). Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3):331-337.
- Baran, M.F., & Karaağaç, H.A. (2014). Kırklareli koşullarında ikinci ürün ayçiçeği üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(2):117-123.
- Barut, Z.B., Ertekin, C., & Karaağaç, H.A. (2011). Tillage effects on energy use for corn silage in mediterranean coastal of Turkey. Magazine of Energy, 36(9):5466-5475.
- Bayhan, Y. (2016). İkinci ürün ayçiçeği üretiminde farklı toprak işleme ve doğrudan ekim yöntemlerinin enerji kullanım etkinliğinin karşılaştırılması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2):102-109.
- Davoodi, M.S., & Housyar, E. (2009). Energy consumption of canola and sunflower production in Iran. American Eurasian J. Agric. & Environ. Sci, 6(4):381-384.
- Eren, Ö. (2011). Çukurova Bölgesinde Tatlı Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) üretiminde Yaşam Döngüsü Enerji Ve Çevresel Etki Analizi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı Doktora Tezi. Adana 2011.
- Ferrago, D. O. (2003). Energy cost/use in pesticide production. Encyclopedia of Pest Management.

Gözübüyük, Z., Çelik, A., Öztürk, İ., Demir, O., & Adıgüzel, M.C. (2012). Buğday üretiminde farklı toprak işleme-ekim sistemlerinin enerji kullanım etkinliği yönünden karşılaştırılması. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 8(1):25-34.

Gözübüyük, Z., Öztürk, İ., Çelik, A., Evren, S., Daşçı, E., & Adıgüzel, M.C. (2015). Ayçiçeği üretiminde farklı toprak işleme-ekim sistemlerinin enerji kullanım etkinliği yönünden karşılaştırılması. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 11(2):113-119.

Gül, V., Öztürk, E., & Polat, T. (2016). Günümüz Türkiye'sinde bitkisel yağ açığını kapatmada ayçiçeğinin önemi. *Alinteri*. 30 (B)-2016 70-76. ISSN:1307-3311.

Öztürk, H. H. (2010). *Tarımsal üretimde enerji yönetimi*. Hasad Yayınevi, İstanbul

Öztürk, H. H. (2011). *Bitkisel üretimde enerji yönetimi*. Hasad yayıncılık. 2011.

Öztürk, H. H., & Küçükerdem, K. H. (2016). Ayçiçeği üretiminde enerji kullanımı. *IMCOFE'16: International Multidisciplinary Congree of Eurasia. Proceedings Volume-1 978-9944-0637-3-9 July 11-13*.

Sabah, M. (2010). *Söke Ovasında İkinci Ürün Yağlık Ayçiçeği Üretiminde Enerji Kullanımı*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.

Sabah, M., Demirtaş, M., Demirtaş, R., & Öztürk, H.H. (2016). Ayçiçeği üretiminde enerji kullanımı. *XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*. 25-27 Mayıs 2016.

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.