

## **Adana Koşullarında Silajlık Fiğ-Buğday Karışımı Üretiminin Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi**

Mehmet Emin BİLGİLİ      Cengiz SAĞLAM      Hasan Ali KARAAĞAÇ

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana  
eminbilgili@gmail.com

### **Öz**

Bu çalışmada, Adana şartlarında 64 ha'lık bir alanda silajlık fiğ+buğday üretiminin enerji bilançosu hesaplanmıştır. Silajlık fiğ+buğday üretiminin hesaplamalarında, toprak işlemeden hasada kadar yapılan ve kullanılan her türlü girdilerin miktarları dikkate alınmıştır.

Elde edilen verilere göre silajlık fiğ+buğday üretimi için enerji çıktı/girdi oranı 39.33 iken, özgül enerji miktarı 0.21 MJ kg<sup>-1</sup> ve net enerji 403 780.82 MJ ha<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Silajlık fiğ+buğday üretim sürecinde enerji girdilerinde en fazla kullanılan %34.03 oranında gübre enerjisi olarak hesaplanmıştır. Daha sonra sırasıyla tohum enerjisi %33.96 ve yakıt-yağ enerjisi %26.14 ile izlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Adana, enerji bilançosu, silajlık fiğ+buğday üretimi

### **Determination of Energy Use Efficiency of Vetch-Wheat Silage Production in Adana Conditions**

#### **Abstract**

In this study, energy balance of vetch + wheat silage production was calculated in a 64 ha area in Adana conditions. In the calculation of the vetch + wheat silage production, all kinds of inputs including soil processing till harvesting were put into consideration.

According to the data obtained, the energy output / input, the specific energy amount and the net energy requirement for the vetch + wheat silage production was found 39.33; 0.21 MJkg<sup>-1</sup> and 403 780.82 MJ ha<sup>-1</sup>, respectively. The highest energy consumption (34,03%) was at fertilizer energy which was followed by seed energy (33.96%) and fuel oil energy (26.14%).

**Keywords:** Adana, energy balance, vetch+wheat silage production

#### **Giriş**

Ülkemizde büyükbaş ve küçükbaş hayvanların yem kaynağını doğal meralar, tarla üretimi yapılan tarlalardaki bitki artıkları, yem bitkileri ve bazı yem bitkilerinden yapılan silaj ürünler oluşturmaktadır. Silaj, su bakımından zengin bitkilerin havasız ortamda fermantasyona uğratılması sonucu elde edilen üründür. Her türlü yem bitkilerinden silaj yapılmakla birlikte, mısır, sorgum, fiğ-tahıl karışımları en fazla silaj yapılan bitkilerdir.

Fiğ, baklagiller familyasından olup ot kalitesi bakımından zengin tek yıllık bir yem bitkisidir. Fiğ bitkileri belirli bir boya varınca gövdelerinin zayıflığı nedeniyle kendi ağırlığını taşıyamadığından kolayca yatarlar. Yatmış olan fiğ bitkisinde ise hem hasat güçleşir, hem de çürümeler ortaya çıkar. Bunların sonucunda da otun verimi ve kalitesi düşer. Bu nedenle fiğ bitkisinin yatmaması ve kaliteli ot üretimi için tahıllarla birlikte ekilmesi tavsiye edilir. Yaman ve Sönmezler (2011), fiğ-tahıl karışımında tahıl olarak tritikale, arpa, buğday, yulaf vb. bitkiler kullanılmaktadır

Adana'da hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak çeşitli ürünler yetiştirilmektedir. Ana ürünlerin ekimi genellikle Mart veya Nisan ayında yapılmaktadır. Ekimi Nisan ayında yapılan ürünler için toprak bir önceki ürünün hasadından sonra Nisan ayına kadar boş kalmaktadır. Toprak yaklaşık olarak 5 ay boyunca değerlendirilmemektedir. Özellikle Kasım ayından Nisan ayı ortasına kadar boş kalan ekim alanlarının bu yoldan üretime katılması, hayvancılığın en önemli sorunlarından biri olan kaliteli kaba yem açığının kapatılmasında büyük katkılar sağlayacaktır.

Adana ilinde, 2017 yılı tarımsal yapı ve üretim verilerine göre hayvan varlığı 235 141 büyükbaş ve 776 049 küçükbaş hayvan bulunduğu belirtilmiştir (Anonim, 2017a). 2016 yılında yetiştirilen yem bitkilerinin ekili alan durumuna göre; fiğ 7 188 da, korunga 355 da, sorgum 588 da, yonca 1 297 da, tritikale 600 da, yulaf 750 ve silajlık mısır 49 731 da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2017b). Elde edilen ürün genel olarak yeşil ot (kuru madde oranı >%35) olarak değerlendirilmektedir (Vurarak ve ark., 2018). Yörede, silajlık fiğ+buğday üretimi kayıtlarına ulaşamamıştır.

Çiftçiler, sabit üretim alanlarından, üretim miktarlarını arttırmak amacıyla daha fazla girdi kullanmaktadırlar. Ayrıca etkili enerji ve alternatif girdi kullanımı bakımından bilinç düzeyi istenilen düzeyde değildir (Yılmaz ve ark., 2005). Tarımsal üretimde uygulanan girdilerin toplam enerji değeri ile elde edilen çıktının enerji miktarı kıyaslanması, üretimdeki verimlilik açısından doğru bir yöntemdir (Öztürk, 2011). Üretimdeki enerjinin çıktı/girdi değerlendirilmesi sonucu enerjinin ne kadar verimli kullanıldığı, buna bağlı olarak tarımda sürdürülebilirlik için fosil yakıtların daha az kullanılması, çevreye ve ekonomiye katkı sağlamak amacıyla tarımsal üretimde daha verimli enerji kullanılmalıdır (Bilgili, 2012). Aksi durum üretim girdi maliyetlerini de olumsuz yönde etkilemektedir.

Bu çalışmada, Adana'da silajlık olarak yetiştirilen fiğ+buğday karışımı üretiminin enerji etkinliği tespit edilmiştir.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma, Adana ili (36.818596 Kuzey ve 35.255831 Doğu) koşullarında yürütülmüştür. Yörede, tipik Akdeniz iklimi özellikleri hakimdir. Araştırmanın yürütüldüğü (Kasım 2016, Mayıs 2017) döneminde, yağış ortalaması miktarı 580.40 mm, yıllık sıcaklık ise 19.1 °C'dir (Anonim, 2017c). Deneme alanı toprağının 0-30 cm derinliğindeki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri: pH, 7.9, kireç (%), 12.3, organik madde (%), 1.5, tuz (%), 0.047, mineral azot N (kg/da) 10.7, P (kg/da) 4.1, K (kg/da), 47.8, saturasyon, (%) 59, bünye, killi tınlı olarak hesaplanmıştır. Araştırmada, fiğ+buğday karışımı üretimi sürecinde kullanılan girdi değerleri ve elde edilen çıktı değerleri ayrıca alet-makinaların teknik özellikleri yöredeki uygulama yöntemlerinden, literatürden, önceki çalışmalardan ve teknik kataloğlardan elde edilmiştir.

Çalışma, 64 ha büyüklüğündeki bir alanın silajlık fiğ+buğday üretimi sürecinde yapılmıştır. Bu üretim sürecinde kullanılan ortalama saf gübre miktarının tamamı ekim ile birlikte 50 kg ha<sup>-1</sup> (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) fosfor ve 50 kg ha<sup>-1</sup> (N) azot (Yücel ve Avcı, 2009) olarak uygulanmıştır. Kullanılan tohum miktarı 95 kg ha<sup>-1</sup> fiğ tohumu ve 95 kg ha<sup>-1</sup> buğday tohumu (%50 fiğ+%50 buğday) olarak gerçekleşmiştir. 2016 yılı için bahse konu alanın (64 ha) silajlık fiğ+buğday karışımı ortalama verimi 49 500 kg ha<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada, fiğ+buğday karışımının yetiştirilmesi döneminde herhangi bir gübreleme, ilaçlama ve sulama yapılmamıştır. Ayrıca toprakta tohum yatağı tav durumu yeterli olduğundan ekim döneminde sulamaya gerek duyulmamıştır. Bu nedenle silajlık fiğ+buğday üretiminde herhangi bir kimyasal ilaç kullanılmadığından dolayı ve kışın yağmur suyu ile su ihtiyacını karşılandığı için kimyasal ilaç enerji girdisi ve sulama enerji girdisi hesaplanmamıştır.

Fiğ+buğday karışımı üretim sürecinde kullanılan makina ve aletlerin teknik özellikleri Çizelge 1’de, fiğ+buğday karışımı üretiminin yetiştirilmesi sürecindeki uygulamalar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 1’deki alet ve makinaların ortalama çalışma hızı, üretim sürecinde tüketilen her türlü zamanın 64 ha’lık alana oranlanmasıyla bulunmuştur.

**Çizelge 1.** Fiğ+buğday karışımı üretiminde kullanılan tarım alet ve makinalar ve teknik özellikleri

Makina -alet	İş genişliği (cm)	İş derinliği (cm)	Ort. çalışma hızı (km saat <sup>-1</sup> )	Ağırlık (kg)
Çizel	210	15-30	5.7	550
Goble	210	0-10	6.4	1 020
Hububat ekim makinası	300	3-5	6.7	950
Kendi yürür silaj hasat makinası	420	-	4.8	13 800

**Çizelge 2.** Adana’da silajlık fiğ+buğday üretimi sürecinde yapılan kültürel işlemler

Kültürel işlemler	Uygulamanın özelliği
Toprak işleme	Toprak, sonbaharda çizel ile işlendikten sonra goble ile 2 kez çapraz olarak sürülür.
Ekim	Kasım ayında hububat ekim makinası ile fiğ+buğday karışımı 95 kg ha <sup>-1</sup> fiğ ve 95 kg ha <sup>-1</sup> buğday karışımı olacak şekilde ekilir. Ekim işlemi sırasında saf olarak 50 kg ha <sup>-1</sup> fosfor ve 50 kg ha <sup>-1</sup> azot olacak şekilde gübreleme yapılır.
Hasat	Bitki kuru madde içeriğinin %20-25 olduğu dönemlerde yapılmıştır. Bu dönemde fiğ bitkisi yaklaşık olarak %10 çiçeklenme ve buğday bitkisi süt olum dönemi olduğunda “kendi yürür silaj hasat makinası” ile hasat yapılır.

Fiğ+buğday karışımının üretiminde enerji etkinliğinin belirlenmesi amacıyla enerji girdileri ve çıktıları hesaplanmıştır. Enerji girdileri, makina üretim enerjisi, yakıt-yağ enerjisi, gübre, tohum enerjisi ile insan iş gücü enerjisi gibi enerjilerdir. Üretimdeki girdilerin ve çıktıların belirlenmesinde, girdi ve çıktıların çeşitleri, enerji eşdeğerleri tespit edilerek hesaplanmıştır. Enerji eşdeğerlerinin hesaplanmasında önceki çalışmalardan faydalanılmıştır. Tarımsal ürünlerin üretiminde girdi ve çıktıların enerji eşdeğerleri Çizelge 3’te verilmiştir.

**Çizelge 3.** Tarım ürünlerin üretiminde girdi ve çıktıların enerji eşdeğerleri

Girdiler	Enerji eşdeğeri katsayısı (MJ birim <sup>-1</sup> )	Kaynaklar
İnsan İşgücü (h)	2.3	Bilgili, 2012
Makina üretim enerjisi (kg)		
Traktör	158.3	Barut ve ark., 2011; Gözübüyük ve ark., 2012
Toprak işleme aletleri	121.3	Barut ve ark., 2011; Gözübüyük ve ark., 2012
Yakıt (L)		
Dizel	42.70	Acaroğlu, 2001
Yağ	6.51	Eren, 2011; Sabah, 2010; Arıkan, 2011
Kimyasal gübreler (kg)		
Azot (N)	60.6	Singh, 2002; Demircan ve ark., 2006. Öztürk, 2011; Barut ve ark., 2011
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	11.1	Singh, 2002; Demircan ve ark., 2006. Öztürk, 2011; Barut ve ark., 2011
Tohum (kg)		
Fiğ+Buğday	18.83	Hesaplanmıştır
Çıktı		
Fiğ+Buğday karışımı	8.37	Hesaplanmıştır

### **Enerji Girdilerinin Hesaplanması;**

**Makina Enerji Girdisi** (MJ ha<sup>-1</sup>): Makina yapım enerji girdisi Eşitlik 1 ile hesaplanmıştır (Yaldız ve ark., 1990; Öztürk, 2011).

$$Me = \frac{w \times e}{t \times efk} \quad (1)$$

Burada;

- Me: Makina enerji girdisi (MJ ha<sup>-1</sup>),
- w: Aletin ağırlığı (kg),
- e: Tarım aletinin veya makinasının birim ağırlığının üretim enerjisi (MJ kg<sup>-1</sup>),
- t: Traktör veya aletin ekonomik kullanım ömrü (h),
- efk: Efektif alan kapasitesi (ha h<sup>-1</sup>)’dir.

**Yakıt - Yağ Enerji Girdisi** (MJ ha<sup>-1</sup>): Yakıt ve yağ enerji girdisi 2 ve 3 nolu eşitlik ile belirlenmiştir (Gözübüyük ve ark., 2012).

$$Y_{EG} = Y_t \times Y_{ed} \quad (2)$$

$$Y_{yağeg} = (Y_t \times 0.045) \times Y_{yağed} \quad (3)$$

Burada;

- Y<sub>EG</sub>: Yakıt enerji girdisi (MJ ha<sup>-1</sup>)
- Y<sub>yağeg</sub>: Yağ enerji girdisi (MJ ha<sup>-1</sup>)
- Y<sub>t</sub>: Yakıt tüketimi (L ha<sup>-1</sup>)
- Y<sub>ed</sub>: Yakıtın enerji değeri (MJ L<sup>-1</sup>)
- Y<sub>yağed</sub>: Yağın enerji değeri (MJ L<sup>-1</sup>)

Tarım alet/makinaları ile tarlada üretim işlemleri sırasında traktör tarafından tüketilen motorinin özgül kütlesi 0.83 kg/L ve alt ısıl değeri 43 MJ/kg (35.69 MJ/L) olarak dikkate alınmıştır (Eren, 2011). İnsan iş gücü enerjisi, gübre ve tohum enerji girdisi hesabı, alan başına harcanan veya kullanılan girdi değeri ve bu girdi çeşitlerinin enerji eşdeğerinin çarpan olarak kullanılması ile hesaplanmıştır.

Tohumluk girdi enerjisi ve fiğ+buğday karışımı çıktısının enerji değerinin hesaplanmasında 1 kg girdinin ya da çıktının bedeli ile tarım kesiminde kullanılan elektrik enerjisinin kWh bedeli oranlanmış, kaç kWh elektrik enerjisine eşdeğer olduğu bulunmuştur (Önal ve Tozan, 1986).

Fiğ+buğday karışımı üretimi sürecinde enerji girdileri iki grupta değerlendirilmiştir. Bunlar, “doğrudan” ve “dolaylı” enerji girdileridir. Fiğ+buğday silajı üretimindeki tarım alet-makinaların harcadığı yakıt-yağ enerji değerleri “doğrudan enerji” olarak hesaplanmıştır. “Dolaylı enerji” girdisi olarak, kullanılan tohumluk ve gübre üretimi için tüketilen enerji miktarları ayrıca insan iş gücü ve tarım alet-makinaları değerleri hesaplamada kullanılmıştır (Öztürk, 2011). Enerji Çıktılarının Hesaplanması: Birim alan başına elde edilen enerji çıktısı 4 nolu eşitlik ile hesaplanmıştır (Öztürk, 2011).

$$T_{eç} = (A_{üv} \times E_{aü}) + (Y_{üv} \times E_{yü}) \quad (4)$$

Burada;

- T<sub>eç</sub>: Toplam enerji çıktısı (MJ ha<sup>-1</sup>),
- A<sub>üv</sub>: Ana ürün verimi (kg ha<sup>-1</sup>),
- Y<sub>üv</sub>: Yan ürün verimi (kg ha<sup>-1</sup>),
- E<sub>aü</sub>: Ana ürünün enerji eşdeğeri (MJ kg<sup>-1</sup>) ve
- E<sub>yü</sub>: Yan ürünün enerji eşdeğeri (MJ kg<sup>-1</sup>).

Enerji etkinliğinin hesaplanması amacıyla Çizelge 4'te verilen parametreler kullanılmıştır (Eren, 2011).

**Çizelge 4.** Enerji etkinliği değişkenleri

Değişkenler	Hesaplama
Enerji çıktı –girdi Oranı	Enerji Çıktısı (EO) / Toplam Enerji Girdisi (EI <sub>T</sub> )
Özgül Enerji (MJ kg <sup>-1</sup> )	EI <sub>T</sub> / Hasat Edilen Toplam Ürün Miktarı
Enerji Üretkenliği (kg MJ <sup>-1</sup> )	Hasat Edilen Toplam Ürün Miktarı / EI <sub>T</sub>
Net Enerji Üretimi (MJ ha <sup>-1</sup> )	Toplam Enerji çıktısı – Toplam Enerji Girdisi

### **Araştırma Bulguları**

Fiğ+buğday silajı üretim sürecinde enerji girdi ve çıktısı, toplam enerji miktarı ve enerji etkinliği miktarı Çizelge 5'te verilmiştir. Enerji girdilerinden en fazla enerji girdisi %34.03 oranına denk gelen 3 585.00 MJ ha<sup>-1</sup> enerji ile gübre enerjisinden meydana gelmiştir. Enerji girdileri içerisinde %33.96 oranına karşılık gelen tohum enerji girdisi 3 577.70 MJ ha<sup>-1</sup> ile en yüksek ikinci sırada yer almıştır. Fiğ+buğday üretiminde yakıt-yağ enerji girdisi 2 753.60 MJha<sup>-1</sup> değeri ve %26.14 oranına sahip olarak üçüncü sırada yer almıştır. Fiğ+buğday silajı üretimi sürecinde alet-makina enerjisi için 606.16 MJ ha<sup>-1</sup> enerji harcanmıştır, bu miktar toplam enerji içerisinde %5.75 oranına denk olmuştur. İnsan işgücü enerjisi bakımından değerlendirildiğinde, birim alan başına 5.10 h ha<sup>-1</sup> insan iş gücüne karşılık olarak 11.73 MJ ha<sup>-1</sup> insan enerjisi tüketilmiş, bu miktar %0.11 ile en az girdiyi meydana getirmiştir.

Çizelge 5'te görüleceği üzere fiğ+buğday üretimi için hesaplanan enerji girdisi toplamı 10 534.18 MJ ha<sup>-1</sup>, enerji çıktısı toplam ise 414 315 MJ ha<sup>-1</sup>, enerji oranı 39.33, özgül enerji 0.21 MJ kg<sup>-1</sup>, enerji üretkenliği 4.70 kg MJ<sup>-1</sup> ve net enerji verimi 403 780.82 MJ ha<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 5.** Adana’da silajlık fiğ+buğday üretim sürecindeki enerji değerleri ve oranları

Girdiler	Hektar başına miktar	Toplam enerji girdisi (MJ ha <sup>-1</sup> )	Toplam enerji girdisine oranı (%)
İnsan işgücü (h)	5.10	11.73	0.11
Toprak hazırlama işlemleri	2.31	5.32	
Ekim ve diğer İşlemler	1.78	4.10	
Hasat	1.00	2.30	
Makina (h)	6.91	606.16	5.75
Traktör	3.21	71.57	
Toprak hazırlama işlemleri	2.31	61.77	
Ekim ve diğer İşler	0.89	108.72	
Hasat	0.50	364.09	
Yakıt + Yağ (L)	79.97	2 753.60	26.14
Toprak hazırlığı işlemler.	33.44	1151.45	
Ekim vd. İşlemleri	13.09	450.69	
Hasat	33.44	1 151.45	
Kimyasal gübreler (kg)	100.00	3 585.00	34.03
Fosfor (P)	50.00	555.00	
Azot (N)	50.00	3 030.00	
Tohum (kg)	190.00	3 577.70	33.96
Toplam enerji girdisi (MJ ha <sup>-1</sup> )		10 534.18	100.00
Doğrudan Enerji Girdisi		2 753.60	
Dolaylı Enerji Girdisi		7 780.59	
Çıktı (kg ha <sup>-1</sup> )			
Verim	49 500.00	414 315.00	
Toplam enerji çıktısı (MJ ha <sup>-1</sup> )		414 315.00	
Enerji oranı		39.33	
Özgül enerji (MJ kg <sup>-1</sup> )		0.21	
Enerji üretkenliği (kg MJ <sup>-1</sup> )		4.70	
Net enerji verimi (MJ)		403 780.82	

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Adana’da fiğ+buğday silajı üretimi sürecindeki enerji etkinliği değerlendirilmiştir. Hesaplamalarla elde edilen verilere göre üretimde girdiler içerisinde en fazla miktarı %34.03 gübre enerjisinde tüketildiği hesaplanırken, Çukurova koşullarında, tatlı sorgum üretiminde enerji girdileri bakımından en fazla miktarda %54.17 oranında gübre enerjisi oluşturmuştur (Eren, 2011). Türkiye genelinde tarla bitkileri üretimi sürecinde enerji açısından en çok %45.8 girdi gübreden kaynaklandığı belirtilmiştir (Yaldız ve ark., 1990). Araştırmada, gübre kullanım enerjisi oransal olarak önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Fiğ+buğday silajı üretimi sürecindeki tohum enerjisi %33.96 hesaplanmış olup bu oran Türkiye’de tarla bitkileri üretimi sürecinde enerji açısından %14.8 olarak hesaplanmıştır (Yaldız ve ark., 1990). Çalışmada, tohum enerjisi önceki çalışmalara benzer oranlarda sıralamada yer almıştır. Bu çalışmada, yakıt-yağ kullanım enerjisi %26.14 iken, bu oran Türkiye’de tarla bitkileri üretiminde %12 olarak hesaplanmıştır (Yaldız ve ark., 1990). Bu sonuçlara göre Türkiye’deki mekanizasyon kullanımı mevcut araştırmaya göre daha düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Çalışmadaki bir diğer kullanılan enerji ise makina kullanım enerjisidir bu enerji %5.75 olarak elde edilmiştir. Bu oran Türkiye’de tarla bitkileri üretiminde %6.7 gibi bir değere sahiptir (Yaldız ve ark., 1990). Makina kullanım enerjisi Ülke ortalamasına göre düşük seviyede bulunmuştur. Son olarak kullanılan enerji ise insan iş gücü enerjisinin %0.11 ile takip ettiği görülmektedir.

Adana’da silajlık fiğ+buğday silajı üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 39.33 dikkate alınır, enerji açısından faydalı bir üretim gerçekleştirildiği ifade edilebilir.

Sonuç olarak; yakıt-yağ tüketimi önceki çalışmalara göre yüksek ve makina kullanım enerji değerleri düşük düzeyde iken, gübre ve tohumluk enerjilerinin oransal olarak benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Sürdürülebilir çevre ve enerji kullanımı bağlamında; üreticilerin, gübre kullanımında toprak analizi yapıldıktan sonra tekniğine uygun gübreleme yapmaları önemsenmelidir. Ayrıca yakıt-yağ girdisini azaltmak amacıyla farklı toprak işleme yöntemleri araştırılabilir. Bu çalışmayla, silajlık fiğ+buğday üretiminin Ar-Ge çalışmalarında hem gübre tüketimini, hem de yakıt-yağ tüketimini azaltacak yeni çalışmalara önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

## Kaynakça

- Acaroğlu, M. (2001). Tarımsal üretimde enerji bilançoları I. Selçuk Teknik Online Dergisi. Issn 1302- 6178 Volume 2, Number: 2-2001.
- Anonim, (2017a). Türkiye İstatistik Kurumu Yem Bitkileri Ekiliş Alanları Verileri. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim: 17.03.2017.
- Anonim, (2017b). Adana ili tarımsal yatırım rehberi. [https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il\\_yatirim\\_rehberleri/adana.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/adana.pdf)
- Anonim, (2017c). Adana ili iklim verileri. <https://www.mgm.gov.tr/>
- Arıkan, M. (2011). Adana ilinde kolza üretiminde enerji kullanımı. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım makineleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- 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. Volume 36, Issue 9, s: 5466-5475.
- Bilgili, M. E. (2012). Limon üretiminde enerji kullanım etkinliğinin belirlenmesi; Adana İli Örneği. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. Cilt 8, Sayı 2. s199-203.
- Demircan, V., Ekinci, K., Keener, H., 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.
- 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.
- 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. Cilt 8, Sayı 1.
- Önal, İ., Tozan, M. (1986). Sanayi tipi domates yetiştiriciliğinde alternatif üretim sistemlerinin iş gücü gereksinimleri. Tarımsal Mekanizasyon 10. Ulusal Kongresi, Adana.
- Öztürk, H. H. (2011). Bitkisel üretimde enerji yönetimi. Ocak/2011. Hasad yayıncılık. Kod no: 296. Sayfa: 167-196. ISBN: 978-975-8377-78-7.
- Sabah, M. (2010). Söke Ovasında ikinci ürün yağlık ayçiçeği üretiminde enerji kullanımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Singh, J.M. (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 Thesis. Germany.
- Vurarak, Y., Bilgili, M. E., İnce, A., Avcı, M., Akkaya, M. R., Say, M. S. (2018). Çukurova koşullarında yem bitkileri karışımlarında farklı hasat ve muhafaza sistemlerinin yem kalitesi açısından karşılaştırılması. Proje no: TAGEM/TSKAD/14/A13/P08/06. Yayın no: 12.01DATAEM.N.N20.2018.01. Adana
- 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.
- Yaman, S., Sönmezler, C., (2011). Balya Silajı Üretim Tekniğinin Geliştirilmesi. TÜBİTAK Destekli Proje Sonuç Raporu, Proje No: 105G086.
- Yılmaz İ, Akcaöz H, Özkan B. (2005). An analysis of energy use and input costs for cotton production in Turkey. Renewable Energy, 30: 145-155.
- Yücel, C., Avcı, M. (2009). Effect of different ratios of common vetch–triticale mixtures on forage yields and quality in Cukurova Plain in Turkey. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 15 (No 4) 2009, 323-332 Agricultural Academy.