

Buğday Üretiminde Farklı Toprak İşleme ve Ekim Yöntemlerinin Enerji Bilançosu

Reşit GÜLTEKİN, Sait AYKANAT, Yasin KORKMAZ, Hasan Ali KARAAĞAÇ

Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana
rgultekin@hotmail.com

Received (Geliş Tarihi): 06.05.2016

Accepted (Kabul Tarihi): 27.07.2016

Özet: Bu çalışmada, Çukurova Bölgesi'nde buğday üretiminde düze ekim, sırta ekim ve geniş sırta ekim yöntemlerinin enerji bilançoları belirlenmiştir. Değerlendirmeler sonunda özgül enerji değeri düze ekim yönteminde 1.93 MJ/kg, sırta ekim yönteminde 2.72 MJ/kg, geniş sırta ekim yönteminde 2.29 MJ/kg olarak hesaplanmıştır. Enerji çıktı/girdi oranı dikkate alındığında enerji oranı düze ekim yönteminde 7.61, sırta ekim yönteminde 5.39, geniş sırta ekim yönteminde 6.42 olarak elde edilmiştir. Buğday üretiminin tüm ekim yöntemlerinde gübre enerjisi en yüksek enerji girdisi olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Buğday, toprak işleme, ekim yöntemleri, enerji bilançosu

Energy Balance of Different Tillage and Sowing Systems in Wheat Production

Abstract: In this study, the energy balance of flat sowingridge sowing and large ridge sowing systems in wheat production were determined in Çukurova Region. At the end of the assessments, the specific energy value were calculated 1.93 MJ/kg in flat planting, 2.72 MJ/kg in ridge planting, 2.29 MJ/kg in large ridge planting. To take account of energy output/input rate this rate was obtained 7.61 in flat planting, 5.39 in ridge planting, 6.42 in large ridge planting. In all sowing methods of wheat production, fertilizer energy was found to be the highest energy input.

Key words: Wheat, tillage, sowing systems, energy balance.

GİRİŞ

Genellikle birim alandan alınan ürün miktarı, verim artışı olarak nitelendirilmiştir. Oysa kullanılan girdi ve karşılığında elde edilen ürünün birlikte düşünülmesi, daha gerçekçi bir değerlendirme olacaktır. Yani, girdi-çıkıtı analizi yapılmalıdır. Tarımda enerji verimi diyebileceğimiz bu usule göre değerlendirme, tarımsal üretimde gerçek verimi göstermektedir (Torun ve ark., 2001).

Enerji analizi, birçok ekonomik ve teknik kapsamlı çalışmanın yerine getirilmesini gerektirmesine karşılık, temelde pazara sunulacak olan ürün veya hizmetin üretiminin, enerji kullanım etkinliği açısından mümkün olup olmadığını irdelemek amacıyla yapılır. Enerji analizinde üretim sisteminin daha çok mühendislik boyutu ön plana çıkar. 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).

Bitkisel üretimde enerji etkinliğini belirlemek amacıyla, enerji çıktı/girdi analizleri ile ilgili birçok araştırmalar yapılmaktadır.

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).

Tabatabaefar ve ark. (2009), geleneksel uygulama, üç farklı koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimden oluşan toplam beş farklı yöntemde 1 kg buğdayın üretilmesi için gerekli olan en düşük enerji tüketimini 8.81 MJ/kg ile doğrudan ekim yönteminde elde ederken, en yüksek enerji tüketimini

11.78 MJ/kg ile geleneksel uygulamada elde etmişlerdir (Marakoğlu ve ark. 2010).

Öztürk (2011)'ün bildirdiğine göre buğday üretiminde, Ören ve Öztürk (2006) tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada enerji oranı 2.21, özgül enerji değeri 7.18 MJ/kg, Çanakçı ve ark. (2005) tarafından Antalya yöresinde yapılan çalışmada ise enerji oranı 2.8, özgül enerji değeri 5.24 MJ/kg olarak bulunmuştur.

İran'da yapılan çalışmalarda buğday için enerji oranı değerini, Ziaei ve ark. (2015) 1.49, Shahan ve ark. (2008) 1.97 olarak bulmuşlardır.

Baran ve Gökdoğan arpa üretiminde enerji oranını 2014 yılında yaptıkları çalışmada Türkiye'nin Trakya bölgesi için 2.79 bulmuşlardır. Şeker pancarı üretiminde enerji oranını Baran ve Gökdoğan (2016) Kırklareli ili için 8.35 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada, buğday üretiminde düze ekim, sırta ekim ve geniş sırta ekim yöntemlerinin enerji bilançosu saptanmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma 2014- 2015 üretim yılında Adana ili Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hacıali İşletmesi'nde yürütülmüştür. Denemede buğday tohumu olarak Adana 99 çeşidi kullanılmıştır. Denemenin tüm parsellerindeki çizel ve ofset disk işlerinde 89 kW gücünde, diğer işlerinde ise 73 kW gücünde traktör kullanılmıştır. Denemede kullanılan alet ve makinalara ait teknik özellikler çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 3 farklı yöntem uygulanmıştır. Kullanılan yöntemler;

1. Düze Ekim (Y1)
2. Sırta Ekim (Y2)
3. Geniş Sırta Ekim (Y3)

Denemenin düze ekim (Y1) yönteminde arazi 1 kez çizel ile işlendikten sonra 2 defa ofset disk uygulanmış ve daha sonra da hububat ekim makinası ile buğday ekimi yapılmıştır. Denemenin sırta ekim (Y2) yönteminde arazi 1 kez çizel ile işlendikten sonra 2 defa ofset disk uygulanmıştır. Daha sonra da sıra arası 70 cm olan, aynı anda hem sırt oluşturan hem de her sırt üzerine 3 sıra tohum ekimi yapabilen sırta buğday ekim makinası ile buğday ekimi yapılmıştır (Şekil 1).

Çizelge 1. Denemede kullanılan tarım alet ve makinaların teknik özellikleri

Table 1. Characteristics of agricultural machinery used in the tests

Makine Adı	İş Genişliği (cm)	İş Derinliği (cm)	Ortalama Çalışma Hızı (km/saat)	Ağırlık (kg)
Çizel	260	35-45	5.9	700
Ofset Disk (Goble)	434	10-15	7.7	2400
Rotovator	185	10-15	3.3	470
Hububat Ekim Makinesi	300	3-5	8.8	950
Sırta Buğday Ekim Makinası	280	3-5	4.1	1070
Pülverizatör	1800	-	4.5	350
Sant.Gübre Dağ. mak	1600	-	5.2	240



Şekil 1. Sırt oluşturma ve ekim (Y2)

Figure 1. Bed farming and sowing



Şekil 2. Rotovatorle oluşturulmuş geniş sırt (Y3)

Figure 2. Wide ridge formed by rotovator

Çizelge 2. Tarımsal üretimde girdi ve çıktıların enerji eşdeğerleri
Table 2. Energy equivalent of inputs and outputs in agriculture production

Girdi	Enerji eşdeğeri (MJ/birim)	Kaynaklar
<i>İnsan İşgücü (h)</i>	1,96	Mani ve ark., 2007; Baran 2016
<i>Makine (kg)</i>		
Traktör	158.3	Barut ve ark., 2011; Baran ve Karaağaç, 2014
Toprak İşleme Aletleri	121.3	Barut ve ark., 2011; Baran ve Karaağaç, 2014
<i>Yakıt (L)</i>		
Dizel	35,69	Eren, 2011; Sabah, 2010; Arkan, 2011
Yağ	6,51	Eren, 2011; Sabah, 2010; Arkan, 2011
<i>Kimyasal Gübreler (kg)</i>		
Azot (N)	60.6	Öztürk, 2011; Barut ve ark., 2011
Fosfor (P)	11.1	Öztürk, 2011; Barut ve ark., 2011
<i>Kimyasallar (kg)</i>		
Herbisit	238	Ziaei, 2015
Fungusit	92	Ziaei, 2015
<i>Tohum (kg)</i>		
Buğday	15.7	Tipi ve ark., 2009
<i>Çıktı (kg)</i>		
Dane	14.7	Mani ve ark., 2007; Shahan ve ark, 2008; Tipi ve ark., 2009

Denemenin geniş sırta ekim (Y3) yönteminde arazi 1 kez çizel ile işlendikten sonra 1 defa rotovator uygulanmıştır. Bu uygulama sırasında rotovatorun sağ ve sol kenarlarına rotovator eğik (meyilli) şekilde sac kulaklar eklenerek, rotovatorle 140 cm eninde geniş sırtlar oluşturulmuştur (Şekil 2). Oluşturulan bu geniş sırtlara, daha sonra hububat ekim makinası ile buğday ekimi yapılmıştır.

Denemenin tüm yöntemlerinde ekim normu 20 kg/da olarak hesaplanmıştır. Ekimle birlikte 15 kg/da DAP gübresi verilmiştir. Buğday bitkilerinin kardeşlenme sonu sapa kalkma dönemi arasında 36 kg /da üre formunda üst gübreleme yapılmıştır. Şubat ayında yabancı otlar için herbisit, mart ayının sonunda ise hastalık için ilaç uygulanmış ve haziran ayında hasat edilmiştir. Buğdayın yetiştirme döneminde herhangi bir sulama işlemi yapılmamıştır.

Enerji Girdilerinin Hesaplanması: Çalışmada öncelikle buğday üretiminde kullanılan girdilerin (tohum, kimyasal ilaç, gübre, yakıt, yağ, insan gücü, makine gücü) miktarları bulunmuştur. Girdi miktarları hektara hesaplanmış ve daha sonra bu girdi verileri enerji eşdeğeri katsayısı ile çarpılmıştır. Enerji eşdeğeri katsayılarının belirlenmesinde daha önce yapılan araştırmalardan faydalanılmıştır. Bu kaynaklar Çizelge 2’de gösterilmiştir.

İnsan iş gücü hesaplamasında ekim, ilaçlama, gübreleme ve hasat işlemlerinde bir sürücü + bir yardımcı, traktörle yapılan diğer işlerde sadece bir sürücü kullanılmıştır.

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

$$ME = \frac{W \times E}{T \times EFC} \quad (1)$$

Eşitlikte;

ME: Makine enerji girdisi (MJ/ha),

W: Aletin ağırlığı (kg),

E: Tarım makinasının veya aletinin üretim enerjisi (MJ/kg),

T: Aletin ekonomik ömrü (h),

EFC: Etkin alan kapasitesi (ha/h)’dir.

Enerji Çıktılarının Hesaplanması: Buğday hasadı sonrası birim alan başına elde edilen enerji çıktısı aşağıdaki formülle elde edilmiştir (Öztürk, 2011).

$$TEÇ = (AÜV \times Eaü) + (YÜV \times Eyü) \quad (2)$$

Burada;

TEÇ: Toplam enerji çıktısı (MJ/ha),

AÜV: Ana ürün verimi (kg/ha),

YÜV: Yan ürün verimi (kg/ha),

Eaü: Ana ürünün enerji eşdeğeri (MJ/kg) ve
Eyü: Yan ürünün enerji eşdeğeridir (MJ/kg).

Bu hesaplamada yan ürün olan buğday sap verimi dikkate alınmamıştır.

Enerji Etkinliğinin Belirlenmesi: Buğday üretiminde enerji etkinliğinin belirlenmesi için Çizelge 3'de verilen göstergelerden yararlanılmıştır (Eren, 2011).

Çizelge 3. Enerji etkinliği göstergeleri
Figure 3. Energy efficiency indicators

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

Çizelge 4. Buğdayın farklı üretimi için enerji çıktı/girdi ilişkisi

Table 4. Energy output / input correlation for the different production of wheat

	Düze Ekim		Sırt Ekim		Geniş Sırt Ekim	
	Hektar Başına Miktar	Toplam Enerji Girdisi (MJ/ha)	Hektar Başına Miktar	Toplam Enerji Girdisi (MJ/ha)	Hektar Başına Miktar	Toplam Enerji Girdisi (MJ/ha)
Girdi						
İnsan İşgücü (h)	6.04	11.83	7.03	13.79	7.24	14.18
Toprak Hazırlama İşlemleri	1.25	2.45	1.25	2.45	2.45	4.80
Ekim ve Diğer İşlemler	3.45	6.77	4.45	8.72	3.45	6.77
Hasat	1.33	2.61	1.33	2.61	1.33	2.61
Makine (h)	7.29	1110.58	8.28	1165.67	9.69	1172.54
Traktör	3.64	146.12	4.14	166.11	4.84	201.99
Toprak Hazırlama İşlemleri	1.25	57.03	1.25	57.03	2.45	63.12
Ekim ve Diğer İşlemler	1.73	247.84	2.22	282.94	1.73	247.84
Hasat	0.67	659.58	0.67	659.58	0.67	659.58
Yakıt + Yağ (L)	66.93	2304.71	70.59	2430.65	67.98	2340.69
Toprak Hazırlama İşlemleri	39.19	1349.36	39.19	1349.36	40.23	1385.34
Ekim ve Diğer İşlemler	12.07	415.60	15.73	541.54	12.07	415.60
Hasat	15.68	539.74	15.68	539.74	15.68	539.74
Kimyasal Gübreler (kg)	237.30	10964.88	237.30	10964.88	237.30	10964.88
Fosfor (P)	69.00	765.90	69.00	765.90	69.00	765.90
Azot (N)	168.30	10198.98	168.30	10198.98	168.30	10198.98
Kimyasallar (kg)	2.35	267.30	2.35	267.30	2.35	267.30
Herbisit	0.35	83.30	0.35	83.30	0.35	83.30
Fungusit	2.00	184.00	2.00	184.00	2.00	184.00
Tohum (kg)	200.00	3140.00	200.00	3140.00	200.00	3140.00
Sulama (m³)	-	-	-	-	-	-
Toplam Enerji Girdisi (MJ/ha)		17799.30		17982.28		17899.60
Doğrudan Enerji Girdisi		2304.71		2430.65		2340.69
Dolaylı Enerji Girdisi		15494.59		15551.64		15558.90
Toplam Enerji Çıktısı (MJ/ha)						
Verim	9218.30	135509.01	6599.60	97014.12	7822.30	114987.81
Enerji Oranı		7.61		5.39		6.42
Özgül Enerji (MJ/kg)		1.93		2.72		2.29
Enerji Üretkenliği (kg/MJ)		0.52		0.37		0.44
Net Enerji Verimi (MJ)		117709.71		79031.84		97088.21

ARAŞTIRMA BULGULARI

Buğday üretiminde toplam enerji girdisi ve toplam enerji çıktısı Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Tüm ekim yöntemleri içerisinde insan işgücü kullanımı yönünden en düşük değer 6.04 h ve buna bağlı olarak en düşük enerji girdisi değeri 11.83 MJ/ha, makine kullanımı yönünden en düşük değer 7.29 h ve en düşük enerji girdisi değeri 1110.58 MJ/ha ve yakıt-yakıt kullanımı yönünden en düşük değer 66.93 l ve 2304.71 MJ/ha değeri ile düze ekim yönteminde saptanmıştır.

Tüm ekim yöntemlerinde kullanılan kimyasal gübre, kimyasal ilaç ve tohum eşit miktarda olduğundan enerji girdi değerleri açısından yöntemler arasında bir fark çıkmamıştır. Ancak ekim yöntemlerinin tamamında, toplam enerji girdileri içerisinde en büyük oranın gübre enerjisi girdisi olduğu, bunu sırasıyla tohum enerjisi girdisi ve yakıt yakıt enerjisi girdisinin takip ettiği görülmüştür. Enerji çıktı / girdi oranı göz önüne alındığında en yüksek oran 7.61 ile düze ekim yönteminde elde edilirken, bu oran sırta ekim yönteminde 5.39, geniş sırta ekim yönteminde 6.42 olarak bulunmuştur. 1 kg buğdayın üretilmesi için gerekli olan enerji değeri düze ekim yönteminde 1.93 MJ/kg iken, sırta ekim yönteminde 2.72 MJ/kg, geniş sırta ekim yönteminde 2.29 MJ/kg olarak bulunmuştur. Net enerji verimi düze ekim yönteminde 117709.71 MJ iken, sırta ekim yönteminde 79031.84 MJ, geniş sırta ekim yönteminde 97088.21 MJ olarak elde edilmiştir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Arıkan, M., 2011. Adana İlinde Kolza Üretiminde Enerji Kullanımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Baran, M. F., 2016. Energy Efficiency Analysis of Cotton Production in Turkey: A Case Study for Adıyaman Province Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 16 (2): 229-233, 2016, ISSN 1818-6769© IDOSI Publications, 2016, DOI: 10.5829/idosi.aejas.2016.16.2.12857
- Baran, M.F., Karaağaç, H.A., 2014. Kırklareli Koşullarında İkinci Ürün Ayçiçeği Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 1(2): 2014. s: 117-123.
- Baran, M. F., Gökdoğan, O. 2014. Energy Input-Output Analysis of Barley Production In Thrace Region of Turkey, American- Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 14 (11): 1255-1261,2014, ISSN 1818-6769© IDOSI

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sonuç olarak şu değerlendirmeleri yapabiliriz. 1 kg buğdayın üretilmesi için gerekli olan enerji değeri sırta ekim yönteminde 2.72 MJ/kg ve geniş sırta ekim yönteminde 2.29 MJ/kg iken, bu değer düze ekim yönteminde diğer ekim yöntemlerine göre sırasıyla % 30 ve % 16 azalışla 1.93 MJ/kg olarak saptanmıştır. Enerji çıktı / girdi oranı sırta ekim yönteminde 5.39, geniş sırta ekim yönteminde 6.42 elde edilirken bu oran düze ekim yönteminde 7.61 olarak elde edilmiştir.

Buğday üretiminde enerji oranı değerlerini Ziaei ve ark.2015 yılında yaptıkları çalışmada İran için 1.49, Shahan ve arkadaşları 2008 yılında yaptıkları çalışmada İran için 1.97, Çanakçı ve arkadaşları 2005 yılında yaptıkları bir çalışmada Antalya için 2.8, Singh ve ark. 2002 yılında yaptıkları çalışmada Hindistan için 3.2, Torun ve ark. 2001 yılında yaptıkları çalışmada 2.88, Baş ve Öğüt 1997 yılında yaptıkları çalışmada 2.5 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada enerji oranı değerlerinin yüksek çıkmasının nedeni çalışmanın olduğu yılda buğday verimlerinin oldukça yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Bu veriler dikkate alındığında, Çukurova'da buğday üretiminde düze ekim uygulamasının sırta ekim ve geniş sırta ekim uygulamasına göre enerji kullanımı yönünden daha uygun olduğu söylenebilir.

- Publications, 2014, DOI: 10.5829/idosi.aejas.2014.14.11.21882.
- Baran, M. F., Gökdoğan, O. 2016. Determination of energy balance of sugar beet production in Turkey: a case study of Kırklareli Province, Energy Efficiency, 2016, 9 (2): 487-494.
- Barut, Z.B., C., Ertekin, H.A., Karaağaç, 2011. Tillage Effects on Energy Use for Corn Silage in Mediterranean Coastal of Turkey. Magazine of Energy. Volume 36, Issue 9, s: 5466-5475.
- Baş, İ., Öğüt, H., 1997. Altınova Tarım İşletmesinde Mekanizasyon Özellikleri ve Enerji Bilançosunun Belirlenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi, Tokat.
- Bilgili, M., E., 2012. Limon Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi; Adana İli Örneği. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. Cilt 8, Sayı 2.

- Çanakçı, M., M., Topakçı, İ., Akıncı, A., Özmerzi, 2005. Energy Use Pattern of Some Field Crops and Vegetable Production: Case Study for Antalya Region, Turkey. *Energy Convers Manage* 46:655-66.
- 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.
- Mani, I., P. Kumar, J. S. Panwar, K. Kant. 2007. Variation in energy consumption in production of wheat-maize with varying altitudes in the hill regions of Himachal Pradesh, India. *Energy*, 32: 2336-2339.
- Marakoğlu, T., O., Özbek, K., Çarman, 2010. Nohut Üretiminde Farklı Toprak İşleme Sistemlerinin Enerji Bilançosu. *Tarım Makinaları Bilim Dergisi*. Cilt 6, Sayı 4, s:229-235.
- Ören, M.N., H.H., Öztürk, 2006. An Input-Output Energy Analysis in Field Crop Production in Southeastern Anatolia Region of Turkey. *Journal of Sustainable Agriculture*, 29(1): 125-136.
- Öztürk, H. H., 2011. Bitkisel Üretimde Enerji Yönetimi. Hasad yayıncılık. 2011.
- Sabah, M., 2010. Söke Ovasında İkinci Ürün Yağlık Ayçiçeği Üretiminde Enerji Kullanımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.
- Shahan, S., et al. "Energy use and economical analysis of wheat production in Iran: A case study from Ardabil province." *Journal of Agricultural Technology* 4.1 (2008): 77-88.
- Singh, H., Mishra, D., Nahar, N.M., 2002. Energy Use Pattern in Production Agriculture of A Typical Village in Arid Zone India- Part I. *Energy Convers Manage* 43(16): 2275-2286.
- Tabatabaeefar, A., H., Emamzadeh, M., G., Varnamkhasti, R., Rahimizadeh and M., Karimi, 2009. Comparison of Energy of Tillage Systems in Wheat Production. *Energy*, 34, 41-45.
- Tipi, T., B. Cetin, C. Vardar. 2009. An analysis of energy use and input costs for wheat production in Turkey. *Journal of Food, Agric & Environ*, 7(2): 352-356.
- Torun, M., G., Ergüneş, E., Özgez, 2001. Gökhöyük Tarım İşletmesinde Bitkisel Üretimde Tarımsal Mekanizasyon Özelliklerinin ve Enerji Bilançosunun Belirlenmesi. *Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13-15 Eylül 2001 Şanlıurfa*.
- 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.
- Ziaei, S. M., S. M. Mazloumzadeh, and M. Jabbari. "A comparison of energy use and productivity of wheat and barley (case study)." *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 14.1 (2015): 19-25.