



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Doç.Dr. İlker H. ÇELEN	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Aydın ADILOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Prof.Dr. Fatih KONUKCU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Sezen ARAT	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Doç.Dr. Mustafa MİRİK	Bitki Koruma / Plant Protection
Doç.Dr. Ümit GEÇGEL	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

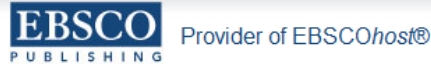
İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in CABI



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in DOAJ



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in EBSCO



FAO AGRIS Veri Tabanında indekslenmektedir / Indexed by FAO AGRIS Database



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in INDEX COPERNICUS



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by TUBİTAK-ULAKBİM Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziraatdergi@nku.edu.tr

Web adresi: http://jotaf.nku.edu.tr

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

- Prof.Dr. Kazım ABAK** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

- Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR** Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

- Prof.Dr. Yaşar HIŞIL** Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV University of Food Technologies Bulgaria

Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology

- Prof.Dr. Hakan TURHAN** Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Ziraat Fak. Çanakkale
Prof.Dr. Khalid Mahmood KHAWAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Mehmet KURAN Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Samsun
Doç.Dr. Tuğrul GİRAY University of Puerto Rico. USA
Doç.Dr. Kemal KARABAĞ Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Doç.Dr. Mehmet Ali KAYIŞ Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya

Tarla Bitkileri / Field Crops

- Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ** Uludağ Üniv.Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Doç. Dr. Christina YANCHEVA Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

- Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ** Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

- Prof.Dr. Thefanis GEMTOS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE The Royal Vet. & Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

- Prof.Dr. Ömer ANAPALI** Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

- Prof.Dr. Sait GEZGİN** Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

- Prof.Dr. Andreas GEORGOIDUS** Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN The Ins. of Genetics and Bioinf. Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

M. Coşaner, T. Kiper, A. Korkut Mahalle Parklarının Peyzaj Tasarım ve Kullanım Kriterleri Açısından İrdelenmesi: İstanbul-Şişli Örneği Evaluation of Neighborhood Parks With Regard to Landscape Design and Using Criteria: Case of İstanbul- Şişli.....	1-18
S. Özyürek, R. Koçyiğit, N. Tüzemen Erzincan İlinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri: Çayırılı İlçesi Örneği Structural Features of Dairy Farmers In the Erzincan: The Example of Çayırılı District.....	19-26
Z.T. Abacı, E. Sevindik, S. Selvi Ardahan'da Yetişen Bazı Erik (<i>Prunus x domestica</i> L) Genotiplerinde Toplam Fenolik İçerik, Toplam Antosiyanin ve Askorbik Asit İçeriğinin Belirlenmesi Determining Total Phenolics, Anthocyanin Content and Ascorbic Acid Content in Some Plum (<i>Prunus x domestica</i> L.) Genotypes Grown in Ardahan.....	27-32
H. Baytekin, C. Ö. Egesel, F. Kahrıman, M. Aktar, N. B. Tuncel Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Gliadin Bant Değişimlerine Göre Verim ve Kalite Özelliklerinin Biplot Analizi ile Değerlendirilmesi Investigating Yield and Quality Traits of Some Bread Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Genotypes Based on Gliadin Band Variations using Biplot Analysis	33-44
E. Özşahin Tekirdağ İlinde CBS Tabanlı RUSLE Modeli Kullanarak Erozyon Risk Değerlendirmesi Using GIS-Based RUSLE Model in Erosion Risk Assessment in Tekirdağ Province.....	45-56
G. Ş. Aydın, E. Tatlıdil The Effects of A Copper Mining On Environment Changes And Human Living With in The Concern Of EU Policy Bir Bakır Madeninin Çevre Değişiklikleri ve İnsan Yaşamı Üzerine Etkilerinin AB Politikası ile İlgisi	57-66
E. Torun, O. Akpınar Tüketicilerin Satın Alma Eğilimlerini Belirlemede Demografik Faktörlerin Etkisine Yönelik Bir Araştırma: İzmit Örneği A Research On The Effects Of Demographic Factors In Determining Consumer Buying Trends: İzmit Sample	67-74
H. A. Karaağaç, S. Aykanat, R. Gültekin, M. F. Baran Adana'da Ana Ürün Mısır Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi Determination of Energy Using Efficiency at Corn Production in Adana	75-81
G. Ş. Aydın, B. Büyükkışık Nütrient Pulslarının Türe Özgü Değişkenler Üzerine Etkileri: <i>Thalassiosira allenii</i> (Takano) Effects on The Species-Specific Variables Nutrient Pulses: <i>Thalassiosira allenii</i> (Takano)	82-90
R. D. Çay, F. Aşılıoğlu Ankara Kent İçi Yaya Bölgelerinde Yaya-Tasarım Etkileşimi Pedestrian-Design Interaction in Urban Pedestrian Zones in Ankara	91-99
F. Özen, F. Çoşkun Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Tekirdağ Köftesinin Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi Effect of Herbal Extracts Addition on Microbial Composition and Sensory Properties of Tekirdag Meatballs.....	100-109
G. Keskin, D. Dönmez, F. Canik, N. Y. Yüksel, A. Z. Sancak Türkiye'de Bitkisel Ürünlerde Maliyet Hesabında ve Anket Uygulamalarında Teknik Elemanların Karşılaştıkları Sorunların Belirlenmesi Determining The Issues Confronted By Technical Staff Considering Cost-Calculation and Implementation of Surveys on Plant Products in Turkey	110-118

Adana'da Ana Ürün Mısır Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi

H. A. Karaağaç¹ S. Aykanat¹ R. Gültekin¹ M. F. Baran²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Adıyaman Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Adıyaman

Bu çalışmada, Adana koşullarında ana ürün mısır üretiminde enerji bilançosu ortaya konulmuştur. Çalışmada kullanılan alet-makinelerin ekonomik ömürleri, iş başarısı, yakıt-yağ tüketimleri, makine ağırlıkları ile gübre, sulama, tohum miktarları gibi temel veriler, yapılan diğer çalışmalardan, çeşitli kaynak ve kataloglardan temin edilmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda mısır üretiminde enerji çıktı/girdi oranı 4.02, özgül enerji değeri 3.63 MJ/kg, net enerji üretimi 93094.19 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Mısır üretiminde toplam enerji girdileri içerisinde kullanım oranı en yüksek olanın % 50.41 ile gübre enerjisi olduğu bulunmuştur. Bunu sırasıyla % 17.98 ile yakıt-yağ enerjisi, % 15.45 ile sulama enerjisi takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adana, mısır üretimi, enerji bilançosu

Determination of Energy Using Efficiency at Corn Production in Adana

In this study, energy balance in grown crop main crop corn was revealed in Adana. Main data used in this study, such as economical life, labor success, fuel-oil consumptions, machine weights of the tools and machines used in second crop sunflower and fertilizer, irrigation, seed amounts have been obtained from the other studies, various sources and catalogues.

As a result of the evaluations energy output/input rate was obtained as 4.02, the specific energy value was obtained 3.63, net energy production was obtained 93094.19 MJ/ha in grown corn. For the grown corn, fertilizer energy was the highest energy with 50.41 in total energy budget followed by fuel-oil energy and irrigation energy with 17.98% and 15.45% respectively.

Key Words: Adana, corn production, energy balance.

Giriş

İnsanoğlunun yaşam için ihtiyaç duyduğu besinlerin büyük kısmı bir tarımsal üretim olan bitkisel üretimden sağlanmaktadır. Artan dünya nüfusuna karşılık, her geçen gün biraz daha azalmakta olan tarım alanları üzerinde daha fazla nitelikli ve nicelikli üretim ihtiyacı, tarımsal üretim teknolojilerinden daha etkin bir şekilde faydalanılmasını zorunlu hale getirmektedir (Sessiz ve ark., 2006). Bu zorunluluktan doğan birim alandan daha fazla ürün elde etme isteği, alet-makina, kaliteli tohumluk, gübreleme, sulama ve ilaç gibi girdilerin yoğun olarak kullanılması sonucunu ortaya çıkar-mıştır. Tüm bunların sonucu olarak birim alandan elde edilen ürün miktarında bir artış olmuştur.

Genellikle birim alandan alınan ürün miktarı, verim artışı olarak nitelen-dirilmiştir. Oysa kullanılan girdi ve karşılığında elde edilen ürünün birlikte düşünülmesi, daha gerçekçi bir değerlendirme olacaktır. Yani, girdi-çık-tı analizi yapılmalıdır. Tarımda enerji verimi diyebileceğimiz

bu usule göre değerlendirme, tarımsal üretimde gerçek verimi göstermektedir (Torun ve ark. 2001).

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

Konak ve ark. (2004) Konya'da mısır üretiminde yaptıkları çalışmalarında enerji çıktı/girdi oranını

3.68 olarak tespit ettiklerini, enerji girdileri içerisinde en yüksek oranın % 48.27 ile gübre enerjisinde, bunu % 18.18 ile tohum enerjisinin takip ettiğini saptamışlardır.

Öztürk ve Ören (2005) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk üretiminde enerji çıktı/girdi oranını 2.38, özgül enerji değerini 10.52 MJ/kg, enerji üretkenliği değerini 0.095 kg/MJ olarak saptamışlardır. Söz konusu çalışmada enerji girdileri içerisinde en yüksek oran % 41.24 ile yakıt-yağ enerjisinde belirlenirken, bunu % 34.63 değeriyle gübre enerjisinin takip ettiğini bildirmişlerdir (Öztürk, 2011).

Eren (2011) Adana'da yaptığı bir çalışmada tatlı sorgum üretiminde, 9135 kg/ha kuru biyokütle verimi için, enerji verimliliğini 11.38, özgül enerjiyi 1.63 MJ/kg, enerji üretkenliğini 0.61 kg/MJ ve net enerji üretimini 154391.27 MJ/ha olarak hesaplamıştır.

Sabah (2010) Söke'de ikinci ürün ayçiçeğinde yapmış olduğu çalışmada toplam enerji girdisi 7408.4 MJ/ha, sadece tohum verimi dikkate alındığında toplam enerji çıktısı 49181 MJ/ha olarak hesaplamıştır. Enerji girdileri içerisinde en yüksek girdi % 55.5 ile gübre enerjisinde belirlenirken bunu % 23.2 ile yakıt enerjisi takip etmiştir. Yapılan çalışmada ikinci ürün ayçiçeği üretiminde, sadece tohum verileri dikkate alındığında enerji çıktı/girdi oranı 6.63, özgül enerji 3.96 MJ/kg, enerji üretkenliği 0,25 kg/MJ ve net enerji üretimi 41772.53 MJ/ha olarak belirlenmiştir.

Arıkan (2011) tarafından Adana ilinde yapılan bir çalışmada kışlık kolza üretiminde toplam enerji girdisi 7662.4 MJ/ha, sadece tohum verimi dikkate alındığında toplam enerji çıktısı 68332.1 MJ/ha olarak hesaplanmıştır. Enerji girdileri içerisinde en yüksek girdi % 38.2 ile gübre enerjisinde belirlenirken bunu % 35.7 ile yakıt enerjisi takip etmiştir. Yapılan çalışmada Adana ilinde kışlık kolza üretiminde, enerji çıktı/girdi oranı 8.92 özgül enerji 2.97 MJ/kg, enerji üretkenliği 0.34 kg/MJ ve net enerji üretimi 60669.7 MJ/ha olarak belirlenmiştir.

Bilgili (2012) Adana ilinde limon üretiminde enerji etkinliğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada girdi enerjisi kullanımında en yüksek oranın % 47.96 ile gübre girdisine ait olduğunu, bu oranı % 23.53 ile yakıt enerjisi girdisinin takip ettiğini bildirmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Adana'da ana ürün mısır üretiminde girdi ve çıktı enerjilerini belirlemek ve kullanılan girdi enerjisinin ana ürün mısır üretiminin hangi aşamasında ne oranlarda harcadığını tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Ana ürün mısır üretiminde kullanılan tarım alet ve makinelerin teknik özellikleri Çizelge 1'de, ana ürün mısır bitkisinin yetiştirilmesi ile ilgili yapılan işlemler Çizelge 2'de belirtilmiştir.

Adana ilinde tipik Akdeniz iklimi görülmektedir. Uzun yıllar ortalamasında yıllık yağış miktarı yaklaşık 637 mm, ortalama sıcaklık yaklaşık 19 °C civarındadır. Çalışmada mısır üretiminde kullanılan çeşitli girdi miktarları ve elde edilen çıktı miktarları ile tarım alet ve makinelerin teknik verileri bölgedeki uygulamalardan, değişik kaynaklardan, daha önce konuyla alakalı çalışmalardan ve kataloglardan alınmıştır.

Adana'da dane mısır üretiminde kullanılan girdilerden ortalama gübre miktarı 9 kg/da saf fosfor ve 24 kg/da saf azot (Anonim 1), ortalama tohum miktarı 2.5 kg/da (Anonim 1) ve tohum ilacı için ortalama 1.5 kg/ha insektisit, yabancı ot için çıkış öncesi kimyasal ilaç miktarı ortalama 2.5 kg/ha herbisit olarak belirlenmiştir.

Bölgede mısır bitkisinin ortalama su tüketimi toplamı 756 mm/da (Kırtok, 1998, Anonim 2) civarındadır. 2011 yılı için Adana'da ana ürün mısır ortalama verimi 850 kg/da (Anonim 3) olarak gerçekleşmiştir.

Ana ürün mısır üretiminin enerji etkinliğinin hesaplanabilmesi için öncelikle enerji girdilerinin ve enerji çıktılarının hesaplanması gerekir. Enerji girdileri insan gücü enerjisi, makine enerjisi, yakıt-yağ enerjisi, tohum enerjisi, su enerjisi, gübre enerjisi ve ilaç enerjisinden oluşmaktadır. Enerji girdisinin ve enerji çıktısının hesaplanmasında girdi ve çıktı çeşitlerinin enerji eş değerlerinin bilinmesi gerekir. Enerji eş değerlerinin belirlenmesinde daha önce yapılan araştırmalardan faydalanılmıştır. Bu kaynaklar Çizelge 3'de gösterilmiştir. İnsan iş gücü hesaplamasında ekim, ilaçlama, gübreleme ve hasat işlemlerinde bir sürücü + bir yardımcı, sulama ve traktörle yapılan diğer işlerde ise sadece bir kişi/sürücü kullanılmıştır (Karaağaç ve ark. 2012).

Çizelge 1. Ana ürün mısır üretiminde kullanılan makinaların teknik özellikleri

Table 1. Technical characteristics of the machines used in main crop maize production

Tarla Uygulamaları (Field applications)	Tarım Makinaları (Agricultural Machinery)	Ort. İş Genişliği (The average working width) (cm)	Ekonomik Ömrü (Economic life) (h)	Ortalama Ağırlık (Average weight) (kg)
Güç Kaynağı (Power Supply))	85 BG Traktör	-	15000	2250
Toprak İşleme (Tillage)	7 sıralı çizel	195	2500	580
Toprak İşleme (Tillage)	20 diskli goble diskaro	210	2500	1100
Toprak İşleme (Tillage)	5 sıralı sırt oluşturma listeri	280	2500	500
Toprak İşleme (Tillage)	4 sıralı sırt tapanı	280	2500	700
Ekim Gübreli (Sowing)	4 sıralı pnömatik ekim mak.	280	2000	950
Çapalama (Rotary Tillage)	3 sıralı ara çapa makinası	210	2500	350
Gübreleme(Fertilizer)	3 sıralı gübreleme makinası	210	2500	480
Tarımsal Savaş(Plant Protection)	500 l kapasiteli tarla pülverizatörü	1800	1500	400
Sulama Tavası (Irrigation ditch)	Bent yapma	210	2500	350
Sulama Ark Kanalı (Arc Irrigation Channel)	Ark Pulluğu	150	2500	350
Ark Kanalı Kapama (Arc Channel off)	-	180	2500	270
Hasat (harvest)	Bıçerdöver	350	3000	12500

Çizelge 2. Ana ürün mısır üretimi için kültürel uygulamalar ve bakım işlemleri

Table 2. Cultural applications and maintenance processes for main crop maize production

Kültürel Uygulamalar (Cultural Practices)	Uygulamanın Özelliği (Applications Feature)
Toprak işleme (Tillage)	Toprak, sonbaharda çizel ile 30-35 cm derinlikte çarpraz olacak şekilde 2 kez sürüldükten sonra goble diskaro uygulanır. Kasım ayında sırt listeriyle oluşturulan sırtlar ocak ayında ve tohum ekim döneminde 1'er kez tazelenir. Bu sırtlar sırt tapanı ile düzeltilir ve bastırılır.
Ekim (Sowing)	Mart ayının ortalarından itibaren 4 sıralı pnömatik ekim makinası ile, sıra arası 70 cm sıra üzeri 18-22 cm olacak şekilde ekim yapılır.
Yabancı Ot Mücadelesi (Weed Control)	Mücadelede genellikle ekim sonrası, çıkış öncesi kimyasal ilaçlar kullanılmaktadır.
Ara çapa (Rotary Tillage)	Mısır bitkisinin boyu 15-25 cm olduğunda, 3 sıralı ara çapa makinası ile sadece bir kez çapalanarak yabancı ot mücadelesi yapılır. Yabancı ot olmasa dahi çapalama yapılmaktadır.
Gübreleme (Fertilizer)	Fosforlu gübrenin tamamı, azotlu gübrenin bir kısmı ekimle birlikte, azotlu gübrenin kalan kısmı mısır bitkilerinin boyları yaklaşık 40-60 cm olduğunda ilk sulamanın hemen öncesinde verilir.
Sulama (Irrigation)	Adana'da mısır bitkisinin büyük çoğunluğu halen salma sulama şeklinde sulanmaktadır. Mısır bitkisi, yetişme döneminde 13-16 gün aralıklarla 5 kez sulanır.
Hasat (Harvest)	Mısır bitkisi danesinin nemi %13 - %15 arası olduğunda bıçerdöverle hasat yapılır.

Çizelge 3. Tarımsal Üretimde Girdi ve Çıktıların Enerji Eşdeğerleri

Table 3. Energy Equivalents Of Inputs and Outputs In Agricultural Production

Girdiler (Inputs)	Enerji eşdeğeri Katsayısı (MJ/birim) (Energy Equivalent) (MJ/unit)	Kaynaklar (References)
İnsan İşgücü (Human power) (h)	2.3	Bilgili, 2012
Makine Üretim Enerjisi (kg) (Machine Production Energy)		
Traktör (Tractor)	158.3	Barut ve ark., 2011, Gözübüyük ve ark., 2012
Toprak İşleme Aletleri (Soil Tillage Tools)	121.3	Barut ve ark., 2011, Gözübüyük ve ark., 2012
Yakıt+Yağ (Fuel+Oil) (L) Dizel (Diesel)	35.69	Eren, 2011, Sabah, 2010, Arıkan, 2011
Yağ (Oil)	6.51	Eren, 2011, Sabah, 2010, Arıkan, 2011
Kimyasal Gübreler (Chemical Fertilizers)(kg)		
Azot (Nitrogen)(N)	60.6	Öztürk, 2011, Barut ve ark., 2011
Fosfor Phosphate (P ₂ O ₅)	11.1	Öztürk, 2011, Barut ve ark., 2011
İlaç (kg) (pesticide)		
Herbisit	269	Eren, 2011, Sabah, 2010, Arıkan, 2011
İnsektisit	214	Eren, 2011, Sabah, 2010, Arıkan, 2011
Tohum (Seed) (kg)		
Mısır(Maize)	104	Barut ve ark., 2011, Öztürk, 2011; Heichel, 1980
Sulama (Irrigation) (m ³)	0.63	Barut ve ark., 2011, Öztürk, 2011; Öztürk ve Ören, 2005
Çıktı (Input)		
Dane Mısır(Maize grain)	14.58	Konak ve ark. 2004

Enerji Girdilerinin Hesaplanması:

Makine Enerji Girdisi (MJ/ha): Makine enerji girdisi aşağıda verilmiş olan formülle hesaplanmıştır (Yaldız 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 aletin birim ağırlığının üretim enerjisi (MJ/kg),

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

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

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

$$YKE: YT \times YKED \quad (2)$$

$$YGE: (YT \times 0,045) \times YGED \quad (3)$$

Eşitlikte;

YKE: Yakıt enerji girdisi (MJ/ha)

YGE: Yağ enerji girdisi (MJ/ha)

YT: Yakıt tüketimi (l/ha)

YKED: Yakıtın enerji değeri (MJ/l)

YGED: Yağın enerji değeri (MJ/l)

Tohum enerji girdisi, ilaç enerji girdisi, gübre enerji girdisi, sulama enerji girdisi ve insan iş gücü enerji girdisinin enerji hesabı, birim alan başına kullanılan veya harcanan girdi miktarları ile bu girdi çeşitlerinin enerji eş değerinin çarpılması sonucuyla elde edilmiştir.

Ayrıca ana ürün mısır üretimindeki enerji girdileri, doğrudan ve dolaylı enerji girdileri olarak iki grupta incelenmiştir. Mısır üretimi için tarım alet ve makineleri tarafından tüketilen yakıt ve yağ enerjileri doğrudan enerji girdisi olarak değerlendirilmiştir. Mısır üretiminde kullanılan insan iş gücü ile tarım alet ve makineleri, gübre, ilaç, sulama ve tohumluk üretimi için tüketilen enerji miktarları, dolaylı enerji girdisi olarak dikkate alınmıştır.

Enerji Çıktılarının Hesaplanması: Birim alan başına elde edilen enerji çıktısı aşağıdaki formülle elde edilmiştir (Öztürk, 2011).

$$TEÇ=(AÜVx Eaü)+(YÜVx Eyü) \quad (4)$$

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).

Araştırma Bulguları

Ana ürün mısır üretiminde giren ve çıkan enerji toplam enerji değerleri ve enerji etkinliği göstergeleri Çizelge 5’de gösterilmiştir. Çizelge 5 incelendiğinde birim alan başına 32.96 h insan iş gücüne karşılık olarak 75.81 MJ/ha insan enerjisi tüketilmiş, bu değer % 0.25 ile en düşük girdiyi oluşturmuştur. Mısır üretiminde alet/makine enerjisi için 1 ha alan için 1317.53 MJ enerji tüketilmiş, bu değer toplam enerji içerisinde % 4.27 oranına karşılık gelmiştir. Tüm girdiler içerisinde yakıt-yag enerji girdisi 5543.17 MJ/ha olarak tüketilerek % 17.98 oranı ile en yüksek ikinci sırada olmuştur. Enerji girdileri içerisinde en yüksek enerji girdisi % 50.41 oranına karşılık gelen 15543.00 MJ/ha enerjiyle gübre enerjisinde gerçekleşmiştir. Mısır üretiminde ilaç enerji girdisi 993.50 MJ/ha değeri ile % 3.22 oranına sahipken, tohum enerji girdisi 2600.00 MJ/ha değeri ile % 8.43 oranına sahip olmuştur. Sulama enerji girdisi 4762.80 MJ/ha değerine karşılık olan % 15.45 oranı ile enerji tüketiminde en yüksek üçüncü sırayı almıştır.

Çizelge 5’de görüldüğü gibi mısır üretimi için elde edilen toplam enerji girdisi 30835.81 MJ/ha, toplam enerji çıktısı 123930.00 MJ/ha, enerji oranı 4.02, özgül enerji 3.63 MJ/kg, enerji üretkenliği 0.28 kg/MJ ve net enerji verimi 93094.19 MJ/ha olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4. Enerji Etkinliği Göstergeleri

Table 4. Energy Efficiency Indicators

Parametreler (Parameters)	Tanım (Defination)
Enerji Oranı (Energy Ratio)	Enerji Çıktısı / Enerji Girdisi (Energy Output/Energy Input)
Özgül Enerji (MJ/kg) (Specific Energy)(MJ/kg)	Toplam Enerji Girdisi / Hasat Edilen Toplam Ürün Miktarı (Total Energy Input/Harvested Total Product Amount)
Enerji Üretkenliği (kg/MJ) (Energy Productivity) (kg/MJ)	Hasat Edilen Toplam Ürün Miktarı / Toplam Enerji Girdisi (Harvested Total Product Amount/Total Energy Input)
Net Enerji Üretimi (MJ/ha) (Net Energy Production) (MJ/ha)	Toplam Enerji çıktısı – Toplam Enerji Girdisi (Total Energy Output – Total Energy Input)

* Enerji etkinliğinin belirlenmesi için Çizelge 4’te verilen göstergelerden yararlanılmıştır (Eren, 2011).

Çizelge 5. Mısır üretiminde enerji kullanımı

Table 5. Energy Usage in Corn Production

Girdiler (Inputs)	Hektar Başına Miktar (Amount Per Hectare)	Toplam Enerji Girdisi (Total Energy Input) (MJ/ha)	Toplam Enerji Girdisine Oranı (Proportion to Total Energy Input) (%)
İnsan İşgücü (h)(Human Power)	32.96	75.81	0.25
Toprak Hazırlama İşlemleri	5.95	13.69	
Ekim ve Diğer İşlemler	24.01	55.22	
Hasat	3.00	6.90	
Makine (h)(Machine)	22.16	1317.53	4.27
Traktör	11.08	195.50	
Toprak Hazırlama İşlemleri	5.95	98.42	
Ekim ve Diğer İşlemler	4.13	364.02	
Hasat	1.00	659.58	
Yakıt + Yağ (L)(Fuel+Oil)	160.98	5543.17	17.98
Toprak Hazırlama İşlemleri	94.05	3238.47	
Ekim ve Diğer İşlemler	46.03	1585.05	
Hasat	20.90	719.65	
Kimyasal Gübreler (kg) (Chemical fertilizers)(kg)	330.00	15543.00	50.41
Fosfor (P)	90.00	999.00	
Azot (N)	240.00	14544.00	
Kimyasallar İlaçlar (kg) (Chemicals)	4.00	993.50	3.22
Herbisit	2.50	672.50	
İnsektisit	1.50	321.00	
Tohum (seed) (kg)	25.00	2600.00	8.43
Sulama (Irrigation)(m ³)	7560.00	4762.80	15.45
Toplam Enerji Girdisi (MJ/ha)		30835.81	100.00
Total Energy Input ((MJ/ha)			
Doğrudan Enerji Girdisi		5543.17	17.98
Dolaylı Enerji Girdisi		25292.63	82.02
Çıktı (Output)kg/ha			
Verim	8500.00	123930.00	
Toplam Enerji Çıktısı (MJ/ha)		123930.00	
Total Energy Output (MJ/ha)			
ENERJİ ETKİNLİĞİ (Energy Efficiency)			
Enerji Oranı		4.02	
Özgül Enerji (MJ/kg)		3.63	
Enerji Üretkenliği (kg/MJ)		0.28	
Net Enerji Üretimi (MJ/ha)		93094.19	

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile Adana'da ana ürün mısır üretiminde enerji etkinliğinin hesaplanması amaçlanmıştır.

Hesaplamalar sonucunda, üretim girdileri içerisinde en yüksek payı gübre enerjisinin aldığı, bunu sırasıyla yakıt-yağ, sulama, tohum, makine, ilaç ve insan iş gücü enerjilerinin izlediği

görülmektedir. Ülkemiz ortalaması % 48.8 (Konak ve ark., 2004) olarak tespit edilen gübre enerji girdisi çalışma bölgesinde % 50.41 olarak bulunmuştur. Ülkemiz ortalaması % 12 (Konak ve ark., 2004) olan yakıt-yağ enerji girdisi Adana'da % 17.98 olarak gerçek-leşmiştir. Enerji çıktı/girdi oranı Konya'da 3.68 (Konak ve ark., 2004), Türkiye genelinde 3.66 (Konak ve ark., 2004) iken bu oran çalışma bölgesi olan Adana'da 4.02 olarak gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak Adana'da ana ürün mısır tarımında enerji çıktı/girdi oranı göz önüne alındığında

verimli bir üretim yapıldığı söylenebilir. Ancak mısır üretiminde gübre enerjisi tüketilmesinin yüksek olması hem girdilerin boşa tüketilmesine hem de çevrenin olumsuz yönden etkilenmesine sebep olmaktadır.

Bu sebeple gübrenin daha bilinçli kullanılması hususunda üreticilerin bilgilendirilmesi için yayım elemanları tarafından desteklenmesi gerektiği ve ayrıca mısır yetiştiriciliğinin ar-ge çalışmalarında gübre tüketiminin azaltılmasına yönelik çalışmalara önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim 1, www.cukurovataem.gov.tr

Anonim 2, www.adanatarim.gov.tr

Anonim 3, www.tuik.gov.tr

Arikan, M., 2011. Adana İlinde Kolza Üretiminde Enerji Kullanımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım makineleri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi.

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.

Bilgili, M., E., 2012. Limon Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi; Adana İli Örneği. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. Cilt 8, Sayı 2.

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.

Gözübüyük, Z., Çelik, A., Öztürk, İ., Demir, O., Adıgüzel, M.,C., 2012. Buğday Üretiminde Farklı Toprak İşleme-Ekim Sistemlerinin Enerji Kullanım Etkinliği Yönünden Karşılaştırılması. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi. Cilt 8, Sayı 1.

Heichel, G.H., 1980. Assessing the Fossil Energy Costs of Propagating Agricultural Crops, Energy Values for Agricultural Inputs, in Handbook of Energy Utilization in Agriculture, ed by Pimentel D. CRC Pres, Boca Raton, Florida, pp. 27-33.

Karaağaç, H., A., Aykanat, S., Coşkun, M., A., Şimşek, M., 2012. Buğday Tarımında Farklı Ekim Tekniklerinin Enerji Bilançosu. 27. Tarımsal Mekanizasyon Kongresi Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 5-7 Eylül 2012 Samsun.

Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı.

Konak, M., Marakoğlu, T., Özbek, O., 2004. Mısır Üretiminde Enerji Bilançosu. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(34): (2004) 28-30.

Öztürk, H. H., 2011. Bitkisel Üretimde Enerji Yönetimi. Hasad yayıncılık. 2011.

Öztürk, H. H., M., N., Ören, 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Pamuk Tarımı Mekanizasyonunda Enerji Kullanımı. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 EYLÜL 2005, Şanlıurfa.

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

Sessiz, A., Turgut, M. M., Pekitkan, F. G., Esgici, R., 2006. Diyarbakır İlindeki Tarım İşletmelerinin Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Özellikleri. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, Cilt 2, İzmir

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