

TÜRKİYE TARIMINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN ARTIRILMASI

Cahit GÜNGÖR¹, H. Kaan KÜÇÜKERDEM², H. Hüseyin ÖZTÜRK³, Şinasi AKDEMİR¹

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, ADANA

²Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, IĞDIR

³Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü, ADANA

Geliş Tarihi / Received: 02.07.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 03.12.2018

ÖZET

Türkiye’de rekabetçi bir tarım sektörünün oluşturulabilmesi için, fiziksel potansiyelin, enerji ve kaynakların etkin kullanılması, arazi düzenlenmesi ve toplulaştırılması ve tarımsal mekanizasyon düzeyinin yükseltilmesi için enerji verimliliği faaliyetlerinin yaygınlaştırılması ve tarımsal uygulamalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gereklidir. Bu çalışmada, tarım sektöründe enerji verimliliğinin artırılması konusunda, tarım alet ve makinalarının enerji tüketiminin azaltılması, enerji verimliliği yüksek tarımsal teknolojilerin kullanılması, tarım sektöründe enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi ve tarımsal üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi ve biyokütle elde etmek amacıyla tarım yan ürün ve atık potansiyelinin belirlenmesi ve kullanımının teşvik edilmesi tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, tarımsal üretim, enerji verimliliği

IMPROVING OF ENERGY EFFICIENCY IN TURKISH AGRICULTURE

ABSTRACT

In order to establish a competitive agricultural sector in Turkey, the physical potential, efficient use of energy and resources, land regulation and consolidation and dissemination of energy efficiency activities for the improvement of agricultural mechanization level and the use of renewable energy sources in agricultural applications it is required. In this study, we will focus on increasing energy efficiency in the agricultural sector by reducing energy consumption of agricultural machinery and machinery, using energy efficient agricultural technologies, supporting energy efficiency projects in the agriculture sector and encouraging the use of renewable energy sources in agricultural production.

Keywords: Turkey, agriculture, energy efficiency

GİRİŞ

Sürdürülebilir kalkınmanın giderek önem kazanması, enerji verimliliği konusunda çabaların değerini de artırmaktadır. Bu durum, bütün ülkeleri enerji verimliliğine yöneltmiş ve bu konudaki kararlı adımları hızlandırmıştır. Toplumun yeterli ve dengeli beslenmesini esas alan, ileri teknolojiye dayalı, altyapı sorunlarını çözmüş, verimliliği yüksek, etkin ve talebe dayalı üretim yapısıyla uluslararası rekabet gücünü artırmış, doğal kaynakları sürdürülebilir kullanan bir tarım sektörünün oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca, tarımsal üretim ve hizmetlerde yenilenebilir enerji, eko-verimlilik, temiz üretim teknolojileri gibi çevre dostu uygulamaların desteklenmesi, çevre dostu yeni ürünlerin geliştirilmesi ve markalaştırılmasının teşvik edilmesi hedeflenmektedir (1).

Tarımın, Türkiye'nin ulusal enerji tüketiminde payı son 10 yılda sürekli olarak artmaktadır. Farklı tarım ürünlerinin verimleri, optimum düzeyde enerji kullanılarak %30'a kadar artırılabilir (2) Son yıllarda, tarımsal üretimde değişken giderlerin azaltılma gereksinimi korumalı ve sürdürülebilir tarımsal üretimi gündeme getirmiştir. Herhangi bir tarımsal ürünün üretiminde, toprak hazırlığı ve bakım işlemleri için gerçekleşen değişken giderlerin %25–30 gibi önemli bir bölümünü enerji giderleri oluşturmaktadır. Toprak işleme uygulamaları azaltılarak enerji tüketimi sonucunda gerçekleşen değişken giderler önemli düzeyde azaltılabilir. Toprak işlemez üretim ve azaltılmış toprak işleme uygulamaları; maliyetlerin azaltılması, enerji verimliliği ve çevre korunumu açısından önemli faydalar sağlayacaktır (3).

Enerji, tarımsal üretimde önemli bir girdi olduğu için, tarımsal üretim işlemlerinde enerji tüketimi, Türkiye'nin genel enerji dengesi için çok önemlidir. Tarım, aynı zamanda enerji üretimi için bir kaynak oluşturmaktadır. Bu nedenle, gelecekte enerji kaynaklarına olan talebi değerlendirmek için, tarımsal üretimde enerji tüketimi ve tarımsal üretimden kazanılan enerji miktarı arasındaki ilişkilerin modellenmesi gerekmektedir (4). Bu konuların analizi, Türkiye'de tarımsal üretim ve üretkenliği artırmak amacıyla, gelecekte önemli bir rol oynamak zorunda olan bitkisel üretim sistemine ilişkin sağlam bir enerji politikasının geliştirilmesinin ön koşuludur.

Tarımda birim alan başına enerji tüketimi, tarımsal üretimdeki teknolojisi seviyesinin gelişmesi ile doğrudan ilgilidir. Tohum, gübre, tarım ilacı, yakıt, elektrik ve makine gibi girdiler, modern tarımsal üretim sistemlerinde enerji kaynaklarının etkin kullanımı bakımından önemlidir. Tarımda yoğun girdi ve fosil yakıt kullanımı, gıda üretiminin artması ve yaşam koşullarının iyileşmesinin sağlamıştır. Enerji kaynaklarının verimli kullanımı, üretim, verimlilik, tarımın rekabet gücü ve çevrenin korunması ile kırsal yaşamın sürdürülebilirliğinin artırılması açısından hayati önem taşımaktadır. Enerji yönetimi, enerji verimliliği ve üretim sisteminin çevresel etkilerini inceleyen en yaygın yaklaşımlardan biridir (4).

Bu çalışmada, tarım sektöründe enerji verimliliğinin artırılması konusunda, tarım alet ve makinelerinin enerji tüketiminin azaltılması, enerji verimliliği yüksek tarımsal teknolojilerin kullanılması, tarım sektöründe enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi ve tarımsal üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi ve biyokütle elde etmek amacıyla tarım yan ürün ve atık potansiyelinin belirlenmesi ve kullanımının teşvik edilmesi tartışılmıştır.

ULUSAL ENERJİ VERİMLİLİĞİ EYLEM PLANINDA TARIM SEKTÖRÜ

Ülkemizde rekabetçi bir tarım sektörünün oluşturulmasında, fiziki potansiyelin, enerjinin ve kaynakların etkin kullanılması, arazi düzenlemesi ve toplulaştırılması, tarımsal mekanizasyon düzeyinin yükseltilmesi için enerji verimliliği faaliyetlerinin yaygınlaştırılması ve tarım uygulamalarında yenilenebilir enerji

kaynaklarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Tarımsal üretimin iç ve dış talebe uygun bir şekilde geliştirilmesi, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, verimliliğin artırılması, gıda güvenliği ve güvenliğinin güçlendirilmesi, üretici örgütlerinin geliştirilmesi, tarımsal piyasaların güçlendirilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması suretiyle tarım sektöründeki refah düzeyini yükseltmek tarım politikalarının amaçları olarak Tarım Kanunu'nda yer almaktadır. Ayrıca Onuncu Kalkınma Planı ile küresel gelişmeler ve eğilimler başlığı altında; gıda, su ve doğal kaynakların etkin kullanımı ve küresel enerji sisteminde dönüşüm konuları öncelikli olarak ele alınmıştır. Toplumun yeterli ve dengeli beslenmesini esas alan, ileri teknolojiye dayalı, altyapı sorunlarını çözmüş, verimliliği yüksek, etkin ve talebe dayalı üretim yapısıyla uluslararası rekabet gücünü artırmış, doğal kaynakları sürdürülebilir kullanan bir tarım sektörünün oluşturulması amaçlanmaktadır. Ayrıca, tarımsal üretim ve hizmetlerde yenilenebilir enerji, eko-verimlilik, temiz üretim teknolojileri gibi çevre dostu uygulamaların desteklenmesi, çevre dostu yeni ürünlerin geliştirilmesi ve markalaştırılmasının teşvik edilmesi hedeflenmektedir (1).

Tarım sektöründeki mevcut destek sistemleri ile ilgili olarak Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından iyi tarım uygulamalarını dikkate alan destek politikaları uygulanmaktadır. Farklı destek mekanizmaları altında tarımsal üretime yönelik yürütülen söz konusu destek programları enerji verimliliğinin de dolaylı olarak iyileştirilmesine etki etmektedir (1).

TÜRKİYE TARIMINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN ARTIRILMASI

Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında tarım sektöründe enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik traktörlerin ve biçerdöverlerin enerji verimliliği ile yenilenmesinin özendirilmesi, enerji verimli sulama yöntemlerine geçilmesi, tarım sektöründe enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi, tarımsal üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi, biyokütle elde etmek amacıyla tarım yan ürün ve

atık potansiyelinin belirlenmesi ve kullanımının verimliliğinin desteklenmesi konularında 6 eylem teşvik edilmesi ve su ürünleri sektöründe enerji belirlenmiştir (1).

Çizelge 1. Traktörlerin ve biçerdöverlerin yenilenmesi (1)

Table 1. *Renewal of tractors and combine harvesters (1)*

Eylemin kodu ve adı	T1–Traktörlerin ve biçerdöverlerin enerji verimliliği ile yenilenmesinin özendirilmesi
Amacı:	✓ Mevcut traktör ve biçerdöver filosunun daha verimliliği ile değişiminin özendirilmesidir.
Yürütülecek faaliyetler:	➤ Mevcut traktör ve biçerdöver filosunun daha verimliliği ile değişimi için bir destek mekanizması tanımlanacak, gerekli mevzuat düzenlemesi değerlendirilecektir. ➤ Destek mekanizmasının hurda teşviki, faiz desteği vb. şeklinde yapılandırılmasına yönelik çalışmalar yürütülecektir. ➤ Traktör için 20 yaş ve biçerdöver için 10 yaş üzerindeki yüksek verimliliği ile değiştirilmesi desteklenecektir. ➤ Ortak traktör ve biçerdöver kullanımını özendirilerek, traktör ve biçerdöverlere yönelik enerji verimliliği desteğinin etkisi artırılacaktır.
Çıktılar ve göstergeler:	✓ Destek mekanizması tasarlanması ✓ Destek etki analizinin yapılması ✓ Değişimi gerçekleştirilecek traktör ve biçerdöver sayısı
Sorumlu kurum:	• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
İlgili kurum ve kuruluş	• Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı • Maliye Bakanlığı • Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Zaman planı:	➤ 2017 ve 2018 yıllarında destek mekanizmaları ve etki analizi çalışmaları yapılacaktır. ➤ 2019 ve 2020 yıllarında tüm çalışmalar tamamlanarak destek uygulamasına geçilecektir.

Çizelge 2. Enerji verimli sulama yöntemlerine geçilmesi (1)

Table 2. *Implementation of energy efficient irrigation methods (1)*

Eylemin kodu ve adı	T2–Enerji verimli sulama yöntemlerine geçilmesi
Amacı:	✓ Suyun kaynaktan bitkiye ulaştırılmacaya kadar geçen süreçte enerji verimliliği sağlayan mevcut en iyi teknolojilerin kullanılması ve düşük basınçlı damlama sulama yöntemlerinin özendirilmesidir.
Yürütülecek faaliyetler:	➤ Kullanılan mevcut pompaların iyileştirilmesini veya daha verimliliği ile değişimini kapsayan verimlilik artırıcı projeler desteklenecektir. ➤ Sistemdeki reaktif kayıpların azaltılması için kompanzasyon sistemlerinin aktif hale getirilmesi desteklenecektir. ➤ Mevcut açık sulama sistemlerinin kapalı sistemlere dönüştürülmesi için eski açık sistem sulama tesislerinin envanteri çıkarılacak, ayrıntılı geçiş planları hazırlanacak ve rehabilitasyonları yapılacaktır. ➤ Teknik değerlendirme sonuçlarına bağlı olarak, yüzey sulamadan basınçlı sulamaya geçiş için teknik ve ekonomik desteklerin verilmesi sağlanacaktır. ➤ Kaynak verimli su tüketimi için çiftçilere yönelik eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilecektir. ➤ Birliklerin verimli sulamaya geçişte görev almaları sağlanacaktır.
Çıktılar ve göstergeler:	✓ Desteklenecek proje sayısı ✓ Eski açık sistem sulama tesislerinin envanteri çıkartılması ✓ Geçiş planları hazırlanması
Sorumlu kurum:	• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
İlgili kurum ve kuruluş	• Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı • Orman ve Su İşleri Bakanlığı • Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
Zaman planı:	➤ 2018 yılında mevzuat geliştirme ve envanter çalışmaları yapılacaktır. ➤ 2019 yılı itibarıyla eylem uygulaması başlanacaktır.

Çizelge 3. Enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi (1)

Table 3. Supporting of energy efficiency projects (1)

Eylemin kodu ve adı	T3-Tarım sektöründe enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi
Amacı:	✓ Tarımsal üretim, tarım ürünlerinin hazırlanması, kurutulması, depolanması, soğutulması ve taşınması aşamalarında fizibilite sonuçlarına göre enerji verimliliği projelerine destek sağlanmasıdır. ✓ Sürdürülebilir tarımsal üretimde kaynak verimliliği sağlanması için; gübre, bitki besin elementleri, bitki büyüme düzenleyicileri, biyoaktif mikroorganizmalar, yüksek kalitede ekim ve/veya dikim ile hasat malzemelerinin üretimi ve kullanımındaki doğrudan ve dolaylı enerji girdilerinin azaltılması sağlanacaktır.
Yürütülecek faaliyetler:	➢ Verimlilik artırıcı proje destek sistemi tanımlanacaktır. ➢ Seralarda, hayvansal üretim yapılarında ve ürün depolarında; ısı kayıplarının önlenmesi, ısı geri kazanımı, enerji verimli ısıtma-soğutma-havalandırma uygulamaları ile enerji tüketiminin azaltılması ve ısı pompası kullanımı, kojenerasyon veya trijenerasyon uygulamaları teknik olarak mümkün, maliyet olarak etkin bulunduğu durumlarda desteklenecektir. ➢ Arazi toplulaştırmalarını da kapsayan projelerin özendirilmesine geliştirilerek devam edilecektir.
Çıktılar ve göstergeler:	✓ Desteklenecek enerji verimliliği proje sayısı ✓ Elde edilecek enerji tasarruf miktarı
Sorumlu kurum:	• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
İlgili kurum ve kuruluş	• Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı • Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu
Zaman planı:	➢ 2018 yılında desteklere yönelik ön analizler yapılacaktır. ➢ 2019 yılında mevzuat hazırlama çalışmaları başlatılacaktır. ➢ 2019 ve 2020 yıllarında eylem uygulanacaktır.

Çizelge 4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi (1)

Table 4. Encouragement of the use of renewable energy resources (1)

Eylemin kodu ve adı	T4-Tarımsal üretimde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi
Amacı:	✓ Sürdürülebilir tarımsal üretimde ihtiyaç duyulan enerjinin yerinde ve yerel kaynaklar ile sağlanarak dağıtık enerji sistemlerin avantajlarından faydalanılması ve enerji maliyetlerinin ve tarımsal üretimin çevresel etkilerinin azaltılması için tarımsal üretim süreçlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgâr, jeotermal, biyokütle) kullanılmasının özendirilmesidir.
Yürütülecek Faaliyetler:	➢ Güneş enerjili pompalar ile ilgili kullanım farkındalığı artırılabilecektir. ➢ Sulamada güneş (fotovoltaik, konsantre güneş enerjisi sistemleri vb.) ve rüzgâr enerjisi kullanımı desteklenecektir. ➢ Kurutma ve iklimlendirmede güneş enerjisi desteklenecektir. ➢ Tarımsal üretim yapılarında (sera, ahır, ağıl, kümes vb.) yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı desteklenecektir. ➢ Tarım ve orman atıklarının yem ve gübre olarak kullanılması esas olup biyokütlenin (yem ve gübre amaçlı kullanılan tarım ve orman atıkları hariç) enerji amaçlı kullanım farkındalığı artırılabilecektir. ➢ Tarım ve orman atıkları ile çalışan kojenerasyon ve trijenerasyon uygulamaları desteklenecektir. ➢ Ar-Ge faaliyetleri konusunda TUBİTAK ve TAGEM özel çağrılı projeleri destekleyecektir.
Çıktılar ve Göstergeler:	✓ Tarımsal üretimde kullanım amaçlı tesis edilecek yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı tesis sayısı ve kurulu gücü
Sorumlu Kurum:	• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı • Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
İlgili Kurum ve Kuruluş	• Orman ve Su İşleri Bakanlığı • Çevre ve Şehircilik Bakanlığı • TKDK, TAGEM, TUBİTAK
Zaman Planı:	➢ 2018 yılında mevzuat geliştirme çalışmaları yapılacaktır. ➢ 2019, 2020 ve 2021 yıllarında eylem uygulanacaktır.

Çizelge 5. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının özendirilmesi (1)

Table 5. Encouragement of the use of renewable energy resources (1)

Eylemin kodu ve adı:	T5-Biyokütle elde etmek amacıyla tarım yan ürün ve atık potansiyelinin belirlenmesi ve kullanımının teşvik edilmesi
Amacı:	✓ Tarım yan ürünleri ve atıklarının öncelikle yem ve toprak iyileştirici malzeme olarak değerlendirilmesi, daha sonra tarım sektöründe ihtiyaç duyulan enerjinin yerinden üretimine katkı sağlanması amacıyla enerji kaynağı olarak kullanılması ile olumsuz çevresel etkilerin ve enerji tüketiminin azaltılması için tarım yan ürünleri ile atıklarının ve tarımsal sanayi ürünlerinin enerji potansiyelinin belirlenmesi ve kullanımının teşvik edilmesidir.
Yürütülecek faaliyetler:	➤ Biyokütle enerjisi elde etmek amacıyla tarım yan ürünleri ile atıklarının ve evsel organik atıkların ilgili potansiyel belirlenme yapılacaktır. ➤ Geliştirilebilecek enerji üretim metodlarının yaygınlaştırılması için farkındalık artırılacaktır. ➤ Tarımda elektrik ve ısı üretiminde atıklardan ve yan ürünlerden üretilen enerji kullanımının desteklenmesine devam edilecektir. ➤ Biyokütle eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yaygınlaştırılacaktır.
Çıktılar ve göstergeler:	✓ Enerji potansiyelinin belirlenmesi ✓ Kurulacak tesis sayısı ve kurulu gücü
Sorumlu kurum:	• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
İlgili kurum ve kuruluş	• Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı • Çevre ve Şehircilik Bakanlığı • TKDK
Zaman planı:	➤ 2018 ve 2019 potansiyel belirlenme çalışmaları yapılacaktır. ➤ 2019 ve 2020 yıllarında destekleme yapısının belirlenecektir. ➤ 2021 yılında eylem uygulanmaya başlanacaktır.

Çizelge 6. Su ürünleri sektöründe enerji verimliliği (1)

Table 6. Energy efficiency in the aquaculture sector (1)

Eylemin kodu ve adı:	T6-Su Ürünleri Sektöründe Enerji Verimliliğinin Desteklenmesi
Amacı:	✓ Su ürünleri sektöründe kullanılan ekipman ve tesislerde enerji verimliliğinin özendirilmesidir.
Yürütülecek faaliyetler:	➤ Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı desteklenecektir. ➤ Su ürünlerinde enerji verimliliği ile ilgili göstergeler geliştirilecektir. ➤ Isıtma, soğutma, havalandırma ve taşıma projeleri desteklenecektir. ➤ Trijenerasyon teşvik edilecektir. ➤ Destekleme mekanizması için mevzuat gerçekleştirilecektir. ➤ Sektörde uygulanan en verimli uygulamalar tespit edilerek bu konuda kullanıcıların farkındalığının artırılması çalışmaları yapılacaktır.
Çıktılar ve göstergeler:	✓ Mevzuat düzenlemesi ✓ Desteklenecek proje sayısı ✓ Elde edilecek enerji tasarruf miktarı
Sorumlu kurum:	• Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı • Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
İlgili kurum ve kuruluş	• Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı • Orman ve Su İşleri Bakanlığı
Zaman planı:	➤ 2018 ve 2019 yılında mevzuat çalışmaları yapılacaktır. ➤ 2020 yılında uygulamaya geçilecektir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz, enerji ve doğal kaynaklarını verimli ve çevreye duyarlı şekilde değerlendirerek ülke refahına en yüksek katkırı sağlama misyonu, enerji ve doğal kaynaklarda güvenli bir gelecek vizyonu ile enerjinin üretiminden nihai

tüketimine kadar bütün süreçlerde verimliliğin artırılmasını hedeflemektedir. Enerji verimliliği; enerji maliyetlerinin ekonomiye olan yükünün hafifletilmesi, enerjide arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılıktan kaynaklanan risklerin azaltılması, düşük karbonlu ekonomiye geçiş ve çevrenin korunması gibi ulusal stratejik

hedefleri tamamlayan ve bunları yatay kesen bir alandır. Sürdürülebilir kalkınmanın giderek önem kazanması enerji verimliliğine yönelik çabaların değerini de artırmaktadır. Bu durum, bütün ülkeleri enerji verimliliğine yöneltmiş ve bu konudaki kararlı adımları hızlandırmıştır.

Nüfus artışı, refah düzeyinin yükselmesi, hizmet sektörünün güçlenmesi ve sanayileşme gibi nedenlerden dolayı ülkemizin enerji kullanımı gelişmiş ülkelere göre daha hızlı artmaktadır. Ülke genelinde enerji verimliliğinin iyileştirilmesi için doğru ve tutarlı politika ve önlemlerin ortaya konulması kadar, bu politika ve önlemlerin etkin bir biçimde uygulanması ve sonuçların izlenmesi de önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- 1 UEVEP, 2017. Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı 2017–2023. *T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Ankara.*
- 2 Singh, K.P., C.R. Mehta, M.K. Singh, H. Tripathi and R.S. Singh, 2016. Effect of conservation agricultural practice on energy consumption in crop production system in India. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 47(4):21–26.
- 3 Filipovic, D., K. Silvio, G.O. Zlatko, Z. Robert and B. Djuro, 2006. The possibility of fuel saving and reduction of CO₂ emission in the soil tillage in Croatia. *Agriculture Ecosystem and Environment* 115(1-4):290-294.
- 4 Shambhu, V.B., 2016. Energy use pattern and economic analysis of jute Fibre production in India a case study for West Bengal. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America* 47(4):74–81.