

# ENERJİ YÖNETİMİ Dersi 12

## TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ YÖNETİMİ

Prof. Dr. Ayten ONURBAŞ AVCIOĞLU

E-mail: [onurbas@agri.ankara.edu.tr](mailto:onurbas@agri.ankara.edu.tr)

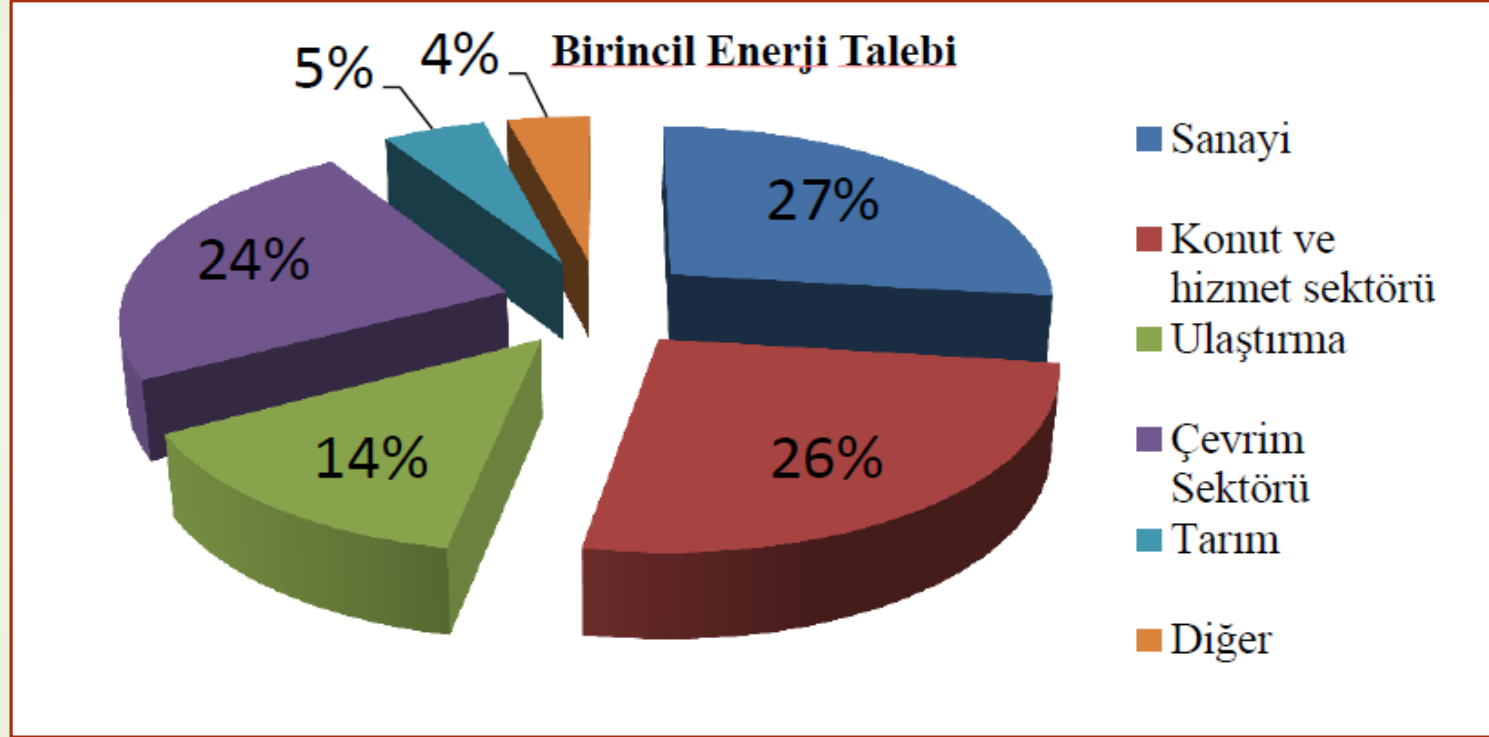
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Tarım Makinaları Ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

2018

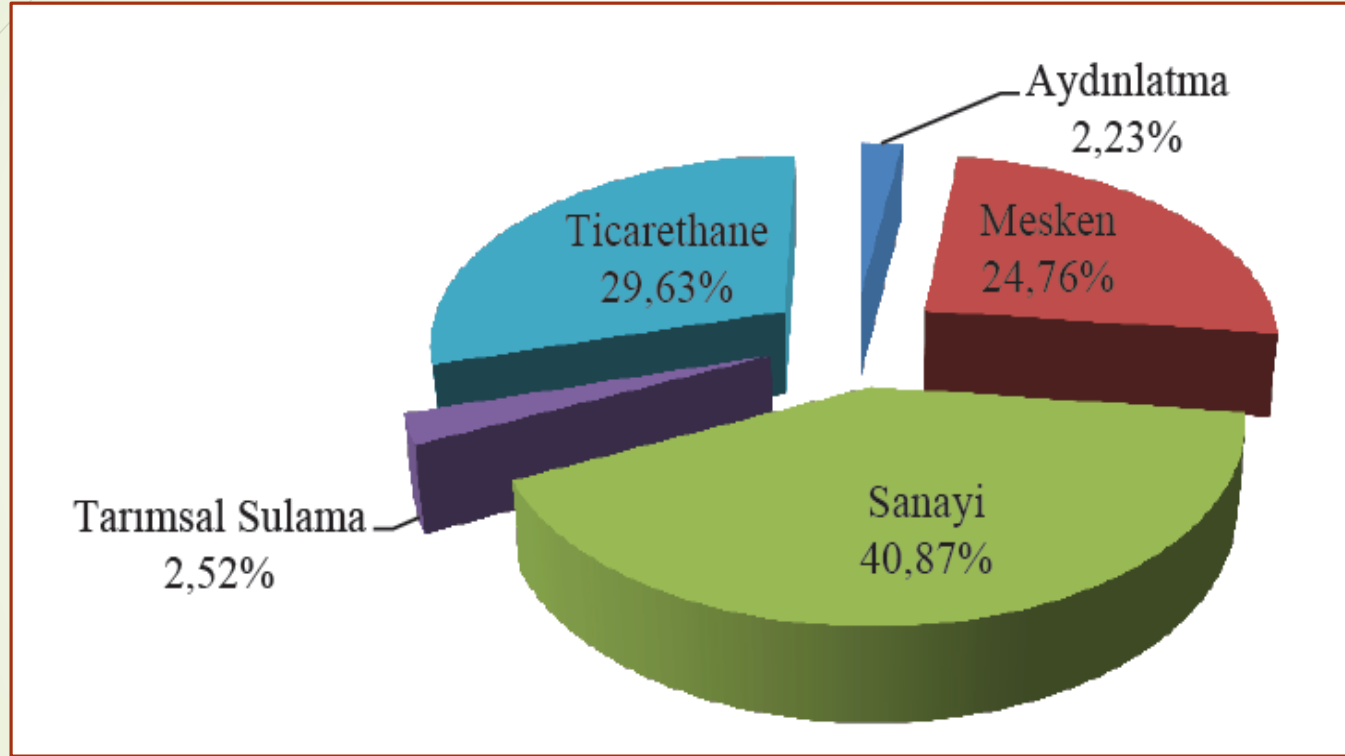
- **Tarım sektöründe enerji kullanımı** bitkisel ve hayvansal üretim olmak üzere iki grupta değerlendirilebilir. Bunlar; doğrudan enerji kullanımı ve dolaylı enerji kullanımıdır.
- 
- **Doğrudan enerji kullanımı** içerisinde bitkisel üretimde toprak işlemeden başlayarak ürün hasadı ve işlenmesine kadar olan süreçte kullanılan traktör yakıtı-motorin ve yağ ile sulamada kullanılan elektrik enerjisi bulunmaktadır. Hayvansal üretimde; yem hazırlama-dağıtma, gübre temizleme, süt sağımı vb. faaliyetlerde, hayvan barınakları, sera gibi tarımsal yapılarda aydınlatma, ısıtma, havalandırma, soğutma vb. uygulamalar için kullanılan elektrik, biyokütle, kömür, doğal gaz da doğrudan kullanılan enerji girdileri içerisinde yer almaktadır.
- 
- **Dolaylı enerji kullanımı** ise; tarımsal üretimde yararlanılan alet, makine, cihaz, gübre, tohumluk, ilaç üretimi ve sulama için tüketilen enerji girdilerini içermektedir. Bu enerji girdileri genellikle sanayi sektörü içerisinde yer almaktadır (Öztürk vd, 2010, Onurbaş Avcioğlu vd, 2013).

Türkiye’de birincil enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı Şekil 1’de yer almaktadır. Şekilden görüldüğü üzere 2012 itibariyle tarım sektörünün genel enerji tüketimi içerisindeki payı %5 olarak verilmektedir.



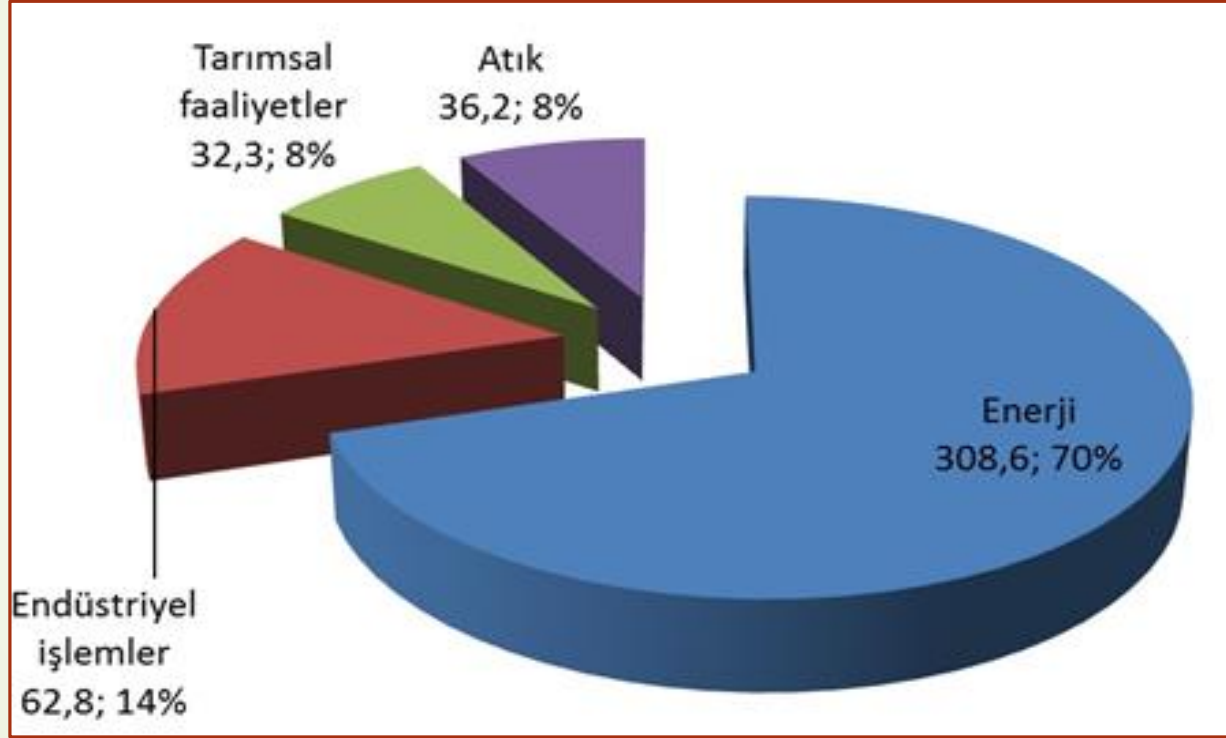
Şekil 1. Birincil enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı (BOTAŞ, 2013)

- Elektrik tüketiminin tüketici türüne göre dağılımı ise Şekil 2'de görülmektedir. Tarımsal sulamada kullanılan elektrik tüketimi toplam tüketim içerisinde %2.52 paya sahiptir.



Şekil 2. 2015 yılı faturalanan elektrik tüketiminin tüketici türüne göre dağılımı (%)  
(EPDK, 2016).

- Türkiye'nin sera gazı envanteri incelendiğinde (Şekil 3); tarımsal faaliyetlerin sera gazı emisyonlarına katkısının 32.3 Mton CO<sub>2</sub> ile %8 katkısı olduğu görülmektedir. Burada tarım sektörü içerisinde yer alan binalar ve tarımsal faaliyetlerde kullanılan kuvvet makinelerinin (traktör elektrik motoru gibi) enerji tüketimlerinin neden olduğu emisyon değerleri de ayrıca enerji sektörü içerisinde yer almaktadır.



Şekil 3. Sektörlere göre toplam sera gazı emisyonlarının dağılımı (Mton CO<sub>2</sub>) (YEGM, 2016)

- Genel enerji ve elektrik tüketimi içerisinde tarım sektörünün payı düşüktür. Ancak, sanayi sektöründe tarım makinaları, ilaç, tohumluk, gübre üretiminde kullanılan enerjiler, tarımsal yapıların aydınlatılmasında harcanan enerji, traktör, biçerdöverin çalıştırılmasında kullanılan enerjiler de hesaba katılmalıdır.
- Gelişen teknolojiyle birlikte tarım sektöründe de enerji yoğun uygulamalara yer verilmektedir. Özellikle hayvancılık ve seracılık uygulamalarında endüstriyel anlamda işletmelerin sayısı giderek artmaktadır. Sürdürülebilir bir tarımsal kalkınmanın sağlanabilmesi için; fosil enerji kaynakları kullanımının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının sağlanması ve enerji verimliliğinin artırılması esastır (Onurbaş Avcioğlu ve Dayıoğlu, 2016).
- Dünyada enerji verimliliği ile ilgili planlama ve uygulamalarda; enerjiyi daha yoğun kullanan ulaşım, endüstri ve konut gibi sektörler ön sıralarda yer almaktadır. Tarımın toplam enerji kullanımında sektörel payının az olmasına karşın; küresel ısınma ve iklim değişikliği ile ilgili endişeler Dünyadaki pek çok ülkede tarımsal enerji verimliliğine olan ilgiyi de arttırmıştır. Tarım sektörü; başlıca çiftlik hayvanlarının ve atık ürünlerin yarattığı yüksek oranda metan salımıyla birlikte, ulaşım, konut ve elektrik tüketimi sektörlerindeki payı hesaba katılırsa, önemli seviyede sera gazı oluşumuna katkı sağlamaktadır.
- Çevresel etkileri yanında enerji verimliliğinin çiftçilere ekonomik katkı sağlayacağı da açıktır. Tarımsal üretimde işletme giderleri içerisinde en büyük paya sahip olan kalemler; traktör yakıtı, gübre, ilaç ve tohumluk masraflarıdır. Tarımsal işletmelerde enerji verimliliği çalışmalarıyla pek çok yönden enerji tasarrufu sağlama olanağı bulunmaktadır.

# TARIMSAL ÜRETİMDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ PLANLANMASI

7

- Tarımsal faaliyetlerde; mali durumun iyileştirilmesi, enerji tüketimi ve çevresel etkilerini azaltmak için çeşitli teknolojiler ve kaynaklar enerji verimliliğini arttıracak yönde kullanılabilir.
- Sürdürülebilir tarım için enerji verimliliğinin planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Buradaki amaç; tarımsal üretimde enerjinin etkin kullanılması, tarım işletmesinde kullanılan enerji maliyet paylarının azaltılması, çevrenin korunması için enerji kaynaklarının kullanımında verimliliğin artırılması ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının teşvik edilmesidir.
- Tarımsal binalarda, bitkisel ve hayvansal üretimde enerji tasarrufu sağlayacak ve verimliliği arttıracak ana başlıklar; enerji planlaması, enerji satın alımı, tarımsal araçların etkin kullanımı, enerji etkin sulama, yenilenebilir enerji kullanımı ve tarımsal binalarda enerji kullanımından oluşmaktadır. Ana başlıklar altındaki tarımsal faaliyetlerde enerji verimliliğini arttıracak uygulamalar ve önerilerle ilgili paketler aşağıda sıralanmıştır.

## ► Enerji Planlaması

- 1. İşletme enerji girdilerinin belirlenmesi ve kaydedilmesi
- 2. İşletme enerji girdilerinin hesaplanması, enerji planlaması yapılması ve enerji yönetim sistemi oluşturulması



## Enerji Satın Alımı

1. Akaryakıt
2. Elektrik
3. Doğal gaz, odun, kömür

## Tarımsal Araçların Etkin Kullanımı

1. İşletme araçları ve enerji etkinliği
2. Yakıt verimliliği için araç sürüş özellikleri
3. Traktör ön-arka ağırlıklarının dengelenmesi
4. Traktör güç gereksiniminin hesaplanması
5. Traktör lastiklerinin seçimi
6. Tekerlek patinajının izlenmesi
7. Yakıt verimliliği yüksek traktör satın alınması
8. Lastik basıncı ve yakıt verimliliği

## Enerji Etkin Sulama

1. Sulamada enerji tasarrufu
2. Solar PV pompalama sistemleri
3. Dizel - elektrik pompaların karşılaştırılması
4. Büyük boy pompalarda kayıp enerji
5. Pompalarda hız deęiřtiriciler
6. Enerji tasarrufu için pompa bakımı

## Yenilenebilir Enerji Kullanımı

1. Tarımsal işletmelerde yenilenebilir enerji kullanımı
2. Çiftlikte solar fotovoltaik enerji
3. Çiftlik ölçekli rüzgar gücü

## Tarımsal Binalarda Enerji Kullanımı

1. Enerji verimli işletme binaları
2. Enerji verimli soğutma odaları ve dondurma
3. İşletme binalarında ısı yalıtımı
4. Yansıtıcı bina çatıları ve enerji verimliliği
5. Kümeslerde enerji verimli ısıtma
6. Enerji verimli kümes havalandırma
7. Soğutma - değişken evaporatör fan hızı
8. Basınçlı hava sistemleri: hava kaçaklarını azaltma
9. Basınçlı hava: basınç düşüşünü minimize etme
10. Tahıl kurutucularda kontrol sistemleri
11. Tarımsal binaların enerji verimli aydınlatılması
12. Yüksek verimli elektrik motorlarıyla enerji tasarrufu
13. Elektrik motorlarında güç faktörü düzeltme
14. Voltaj optimizasyon üniteleri
15. Solar sıcak su

## Hassas Tarım uygulamaları

1. Yardımcı ve otomatik dümenleme sistemleri
2. Değişken oranlı girdi uygulamaları (tohum, gübre, ilaç, su vb.)
3. ISOBUS mobil uygulamalar ve akıllı makinaları
4. Hayvancılıkta hassas tarım otomasyonu

➤ Tüm sektörlerde olduğu gibi tarımsal faaliyetlerde de dikkate alınması gereken en önemli özellik üretilen ürünün içindeki enerji maliyetinin azaltılmasıdır. Ürün kalitesi ve verimini düşürmeden enerji maliyetinin azaltılması da enerjinin etkin kullanımı ve enerji verimliliği ile sağlanabilmektedir. Tarımsal faaliyetlerin her türünde ve her aşamasında etkin enerji kullanımını sağlayacak pek çok tedbir ve uygulama bulunabilmektedir. Verimlilik enerji tasarrufunun yanı sıra, doğal kaynakların tarım işletmelerinde etkin kullanımı ile sağlanabilecektir.

## ► KAYNAKLAR

- BOTAŞ, 2013. BOTAŞ 2013 Sektör Raporu. Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.(BOTAŞ), Ankara.
- EPDK, 2016. Elektrik Piyasası 2015 Yılı Piyasa Gelişim Raporu.
- <http://www.epdk.org.tr/TR/Dokumanlar/Elektrik/YayinlarRaporlar/ElektrikPiyasasiGelisimRaporu>
- ONURBAŞ AVCIOĞLU, A., HERFEH, N. S. VE Y. S. LİGHVAN, 2013. Tarımsal Üretimde Enerji Kullanımı ve Enerji Verimliliği. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi 4-6 Eylül, Konya.
- ONURBAŞ AVCIOĞLU, A., TÜRKER, U., ATASOY, Z. VE D. KOÇTÜRK. 2011. Tarımsal Kökenli Yenilenebilir Enerjiler-Biyoyakıtlar. Nobel Yayınevi ISBN: 978-605-5426-71-2, 519 s, Ankara.
- ONURBAŞ AVCIOĞLU, A. VE M.A. DAYIOĞLU, 2016. Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Teknolojileri. A.Ü.Z.F. Yayınları: 1637, Ders Kitabı: 588, Ankara.
- ONURBAŞ AVCIOĞLU, A., DAYIOĞLU, M.A., TÜRKER, U. VE BEYAZ, 2017. Tarımsal Üretimde Enerji Verimliliğinin Planlanması Ve Sağlanması. EVF, 2017. 8. Enerji Verimliliği Forum ve Fuarı **11-12 Ocak 2017 İstanbul WOW Convention Center.**  
<http://www.eie.gov.tr/verimlilik/sunum2017/8.Bildiriler/Tarimsal%20Üretimde%20Enerji%20Verimliliğinin%20Planlanması%20Ve%20Sağlanması.pdf>
- ÖZTÜRK H.H., YAŞAR, B. VE Ö. EREN, 2010. Tarımda Enerji Kullanımı ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/ce30eeb956b8bbd\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/ce30eeb956b8bbd_ek.pdf)
- YEGM, 2016. Sera Gazı Emisyon Envanteri [http://www.eie.gov.tr/genel\\_istatistikler.aspx](http://www.eie.gov.tr/genel_istatistikler.aspx)