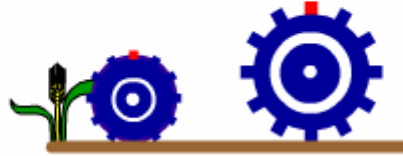


# ENERJİ GÜVENLİĞİNİN SAĞLANMASINDA



# BİYİYAKITLARIN ROLÜ

**ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI**

**İÇ ANADOLU ENERJİ FORUMU, 29 Haziran 2007-NEVŞEHİR**

Prof.Dr.Hüseyin ÖĞÜT  
S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ

# BİYOYAKIT NEDİR?

**BİYOYAKITLAR**; YAYGIN OLARAK TARIMSAL BİYOKÜTLEDEN DEĞİŞİK YÖNTEMLERLE ÜRETİLEN, ÖZELLİKLERİ STANDARTLAŞTIRILMIŞ VE TİCARİ ÖZELLİĞİ OLAN; **KATI, SIVI YADA GAZ** HALDEKİ YAKITLARDIR.

- **KATI BİYOYAKITLAR**
  - BİYOPELET
  - BİYOBRİKET
- **GAZ BİYOYAKITLAR**
  - BİYOGAZ
  - HİDROJEN
- **SIVI BİYOYAKITLAR**
  - BİYOETANOL
  - BİYODİZEL
- **KULLANIM ALANLARI**
  - MOTOR
  - BRÜLÖR
  - JENERATÖR



# TARIMSAL ÜRETİM ve ENERJİ TARIMI

---

- Tarım; yakın zamana kadar “*Tabiatın ana kaynaklarını kullanarak toplumun beslenme, giyim v.b. ihtiyaçlarını karşılamak*” olarak tanımlanmaktaydı.
- Ancak gelişen zamanın ortaya çıkardığı yeni ihtiyaçlar, tarımı beslenme ve giyimin dışındaki alanlara da taşınmıştır.
- Yakın dönemde, Biyoekonomi olarak adlandırılan yeni bir sektör hızla gelişmeye başladı ve bu gelişmede **ENERJİ TARIMI** da yerini aldı.

# ENERJİ TARIMI

- Enerji tarımı; çevre dostu Biyoyakıtlar yoluyla; fosil yakıtların çevre tahribatını azaltmak için önemli bir destek unsuru olarak değerlendirilmektedir.
- Yoğun fosil yakıt kullanımı nedeniyle; Sera Gazları içerisinde en önemli paya sahip olan CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmak için “*Enerji Tarımı ve Biyoyakıtlar*” konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır.
- Enerji arzında güvence yanında ayrıca, Biyoyakıtlar kullanım yoluyla egzoz emisyonlarını azaltmak, teknolojik olarak azaltmaktan çok daha ucuz olmaktadır.

# BİYORAFİNERİ



**BİYOKÜTLE  
HAMMADDELERİ**

**DÖNÜŞÜM  
PROSESİ**

- Ağaçlar,
- Otlar,
- Tarımsal Ürünler,
- Tarımsal Atıklar,
- Hayvansal Atıklar ve
- Çöp v.b.

## ÜRÜN

### Biyoyakıtlar :

- Biyoetanol
- Biyodizel
- Biyogaz

### Biyokimyasallar

- Soğutma sıvısı
- Hidrolik sıvısı

### Biyomalzemeler

- Plastikler
- Biyokompozitler
- Çözücüler
- Yapaıştırıcılar
- Yapı Malzemeleri
- Mürekkep
- Boyalar
- Deterjan
- v.b.

### Gıda ve Yem

29.06. 2007 Nevşehir  
HÜSEYİN ÖĞÜT

# 1.KUŞAK BİYOYAKITLAR

## ETANOL

Mısır (Nişasta) → Şeker → Etanol

Kullanım yeri: Benzin yerine (Otomobillerde)

## BİYODİZEL

Kanola (Yağlı tohum) → Yağ → Biyodizel

Kullanım yeri: Motorin yerine (Kamyon, traktör v.b.)

## BİYOGAZ

Organik Materyal → Biyogaz

Kullanım yeri: Doğal Gaz yerine (Elektrik üretimi ve ısınma)

# 2.KUŞAK BİYOYAKITLAR

---

## SELÜLOZ ETANOLÜ

- Buğday sapı, Yonga, Switch Grass v.b. Enerji bitkileri
- Potansiyeli çok

**BİYOKÜTLE**  $\longrightarrow$  **Sentetik gaz**  $\longrightarrow$  **Fischer Tropisch yakıtı**

- Kullanım yeri:Motorin ve benzin yerine
- Potansiyeli çok

# GÜVENLİK KAVRAMI ve BİYOYAKITLAR



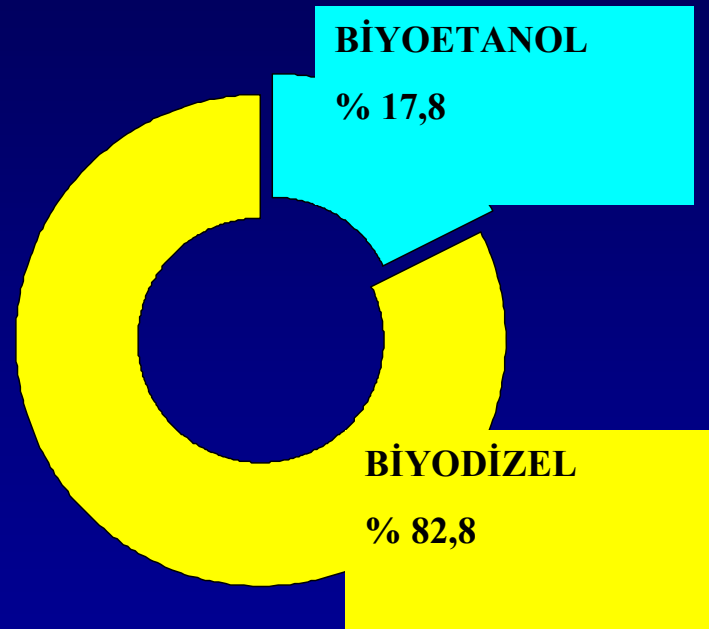


# DÜNYA BİYORYAKIT ÜRETİMİ (2005)

ÜLKE	TOPLAM ÜRETİMDEKİ PAY (%)	HAMMADDE
<b><u>B.ETANOL:</u> 46 MİLYAR LİTRE</b>		
•BREZİLYA	40,00	Şeker kamışı
•ABD	40,00	Mısır
•AVRUPA	7,00	Ş.Pancarı,Buğday
•TÜRKİYE	0,04	Buğday, Mısır,Ş.Pancarı
<b><u>BİYODİZEL:</u> 3 MİLYAR LİTRE</b>		
AVRUPA	65,00	Kanola, Ayçiçeği
•ALMANYA	50,00	Kanola
•TÜRKİYE	1,50	Soya, Kanola,Pamuk, Palm

# AB BİYOYAKIT ÜRETİMİ

---



# TÜRKİYE'DE BİYORYAKITLAR

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı;

- Türkiye'nin Biyokütle potansiyeli 15 milyon ton,
- Kullanılan 6 milyon ton,
- Biyoyakıt üretimi için kullanılan miktar 2 milyon ton,
- Üretim kapasiteleri yıllık;
  - Biyodizel için 1,5 milyon ton,**
  - Biyoetanol için 3 milyon ton ve**
- Biyogaz üretim potansiyeli 1,5-2 milyon ton olarak

**belirtmektedir.**

## TARİHDEN BİR NOT

YER \_\_\_\_\_ : ATATÜRK ORMAN  
ÇİFTLİĞİ

YIL \_\_\_\_\_ : 1934

FAALİYET: TARIM TRAKTÖRLERİNDE  
BİTKİSEL YAĞIN YAKIT OLARAK  
KULLANILMA İMKANLARININ  
ARAŞTIRILMASI

***GEREKÇE: “HER MEMLEKET HARP VEYA BUNA  
MÜMASİL FEVKAL’ADE BİR VAZİYET  
KARŞISINDA HARİCİN YARDIMINDAN  
KURTULARAK MÜMKÜN MERTEBE KENDİ  
HUDUTLARI DAHİLİNDEKİ MEMBALARDAN  
ELDE EDEBİLECEĞİ MADDE-İ MÜŞTEİLERLE  
İHTİYACINI TEMİN ETMEK LÜZUMUNU  
EHEMMİYETLE HİSSETMİŞTİR”***

# BİYOYAKITLARIN UZUN DÖNEMDEKİ FAYDALARI

- Biyolojik çeşitlilik yoluyla sürdürülebilir tarım,
- Enerji tarımının yaygınlaşması,
- Kırsal mirasın sürdürülmesinde gerekli olan ÇEVRESEL TARIM KONSEPTİ'ne uyum,
- Tarımsal ürünlere alternatif kullanım alanı oluşturarak, çiftçinin refah düzeyinin yükseltilmesi,
- Biyoyakıt hammaddesi yağ bitkilerinin kota uygulanan, şeker pancarı üretim alanlarında ekim nöbetine sokularak toprak verimliliğinin artırılması,
- Biyoyakıt üretiminden geriye kalan yan ürünler, hayvancılığın dolayısıyla kırsal kesimin desteklenmesi

imkanlarını sağlayabilir.

# **BİYOYAKITLARA NASIL BAKMALI ?**

---

- BİYOYAKITLAR; *FOSİL YAKITLARDAN DAHA UCUZ YAKIT ÜRETME DÜŞÜNÇESİNİN ÜRÜNÜ OLMAYIP; ÇEVRE, İKLİM VE ENERJİ GÜVENLİĞİ ÇABALARININ SONUCUDUR.***
- DÜNYA; *REEL MALİYETLERDE ÇEVRE BİLİNCİNİNDE DİKKATE ALINDIĞI BİR SÜRECE GİRMİŞTİR.***

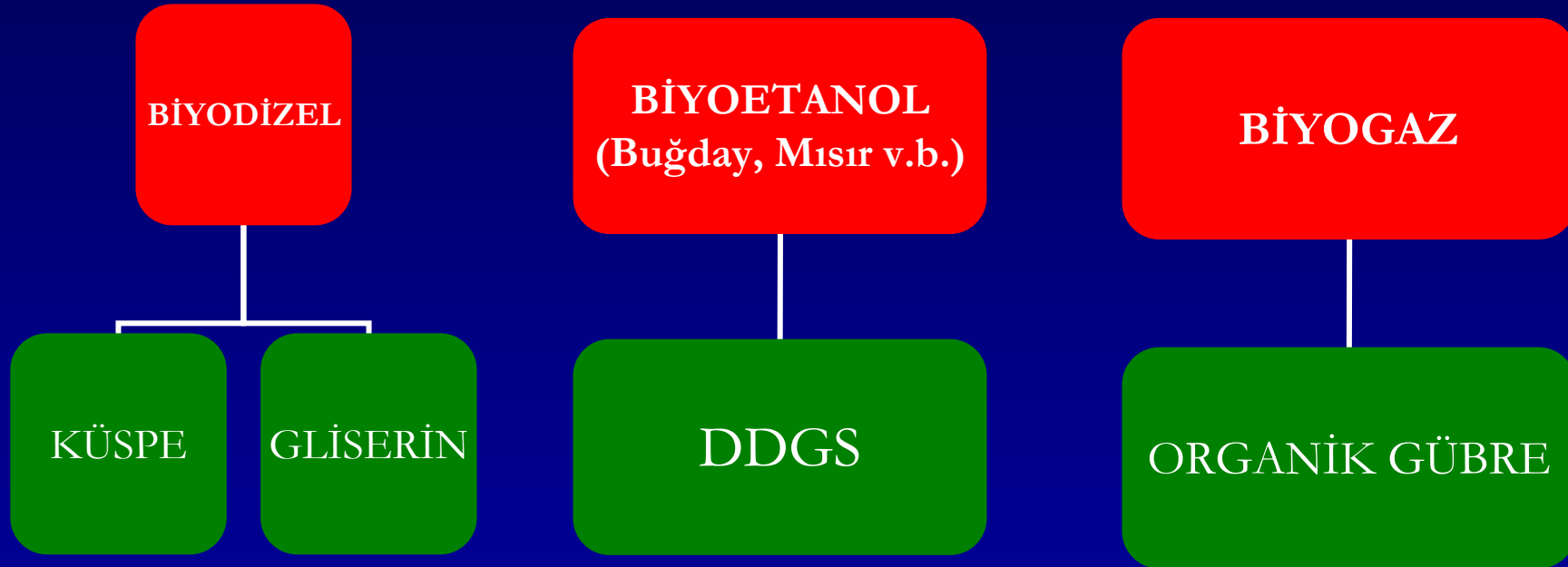
# TÜRKİYE BİYORYAKIT TEDARİK ZİNCİRİ

ABD	:	E10
Brezilya	:	E25
AB	:	E5-B5
Almanya	:	B10
<b>TÜRKİYE</b>	:	<b>B2-E2</b>

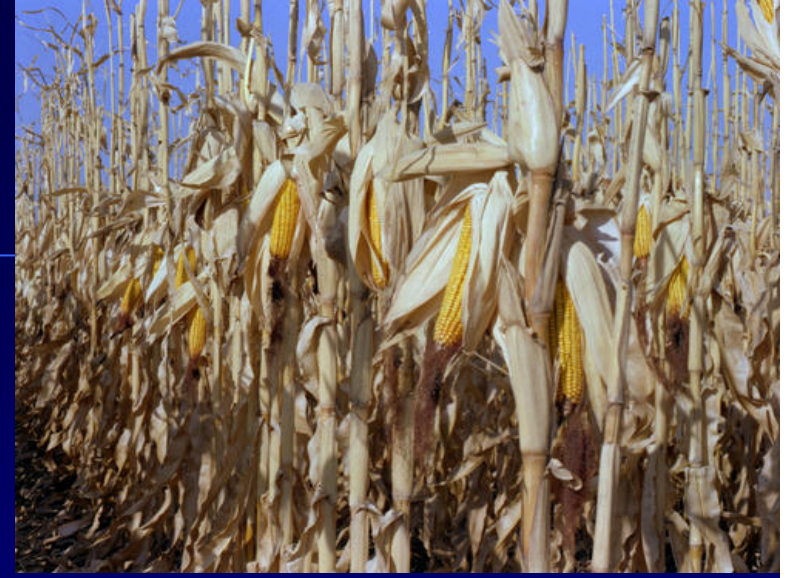


*Almanya, Brezilya ve diğer bazı ülkelerde Tarım gibi bazı kesimlerin SAF BİYORYAKIT kullanımına imkan sağlanmaktadır.*

# BİYOYAKITTA YAN ÜRÜNLER







# BİYOETANOL



29.06. 2007 Nevşehir  
HÜSEYİN ÖĞÜT

# BİYOETANOL NEDİR?

- **Biyoetanol**; nişasta,şeker ve selülozca zengin malzemedен, yaygın olarak ta **TARIMSAL BİYOKÜTLE** den fermantasyon yoluyla üretilen ve benzinin OKTAN sayısını yükseltmek yada motorlarda benzinle karışım halinde yakıt olarak kullanılan sıvı halde bir yakıttır.



# DÜNYADA BİYOETANOL

---

- Motor yakıtı olarak ilk defa 1908 yılında Henry Ford tarafından denenen ve başarılı olan Biyoetanol, o zamanki benzin fiyatlarına göre daha pahalı olduğu için yaygınlaşma imkanı bulamamıştır.
- Biyoyakıtlar içerisinde en fazla üretim BİYOETANOL'e aittir.
- **DÜNYADAKİ BİYOETANOL TESİS SAYISI 6 000 ADET**

# B.ETANOLDE MALİYET YAPISI

- Türkiye Şeker Fabrikaları Genel Müdürlüğü verilerine girdilerin maliyetteki payları (%)

Hammadde

62,49

İşçilik

8,49

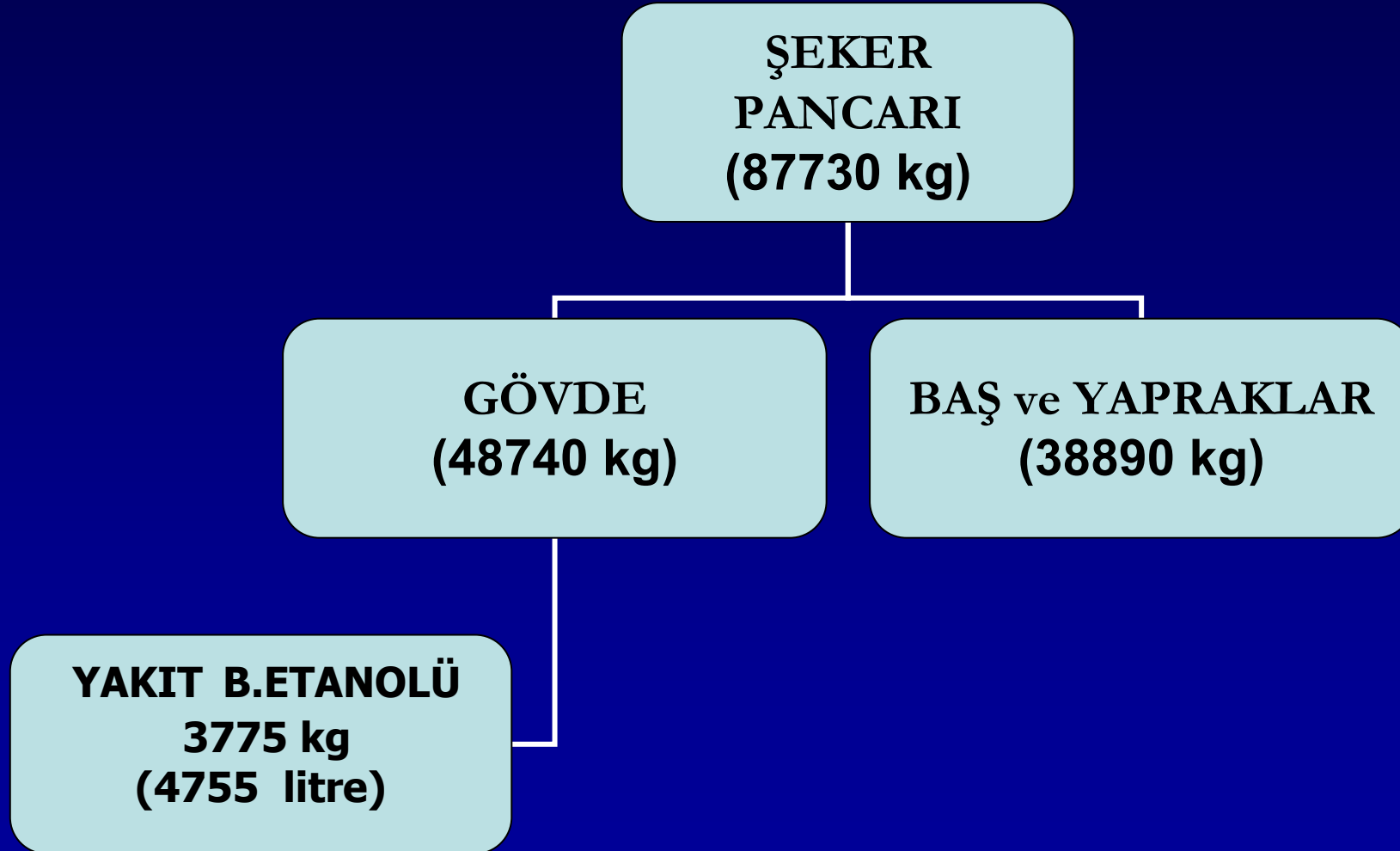
Diğer

29,02

---

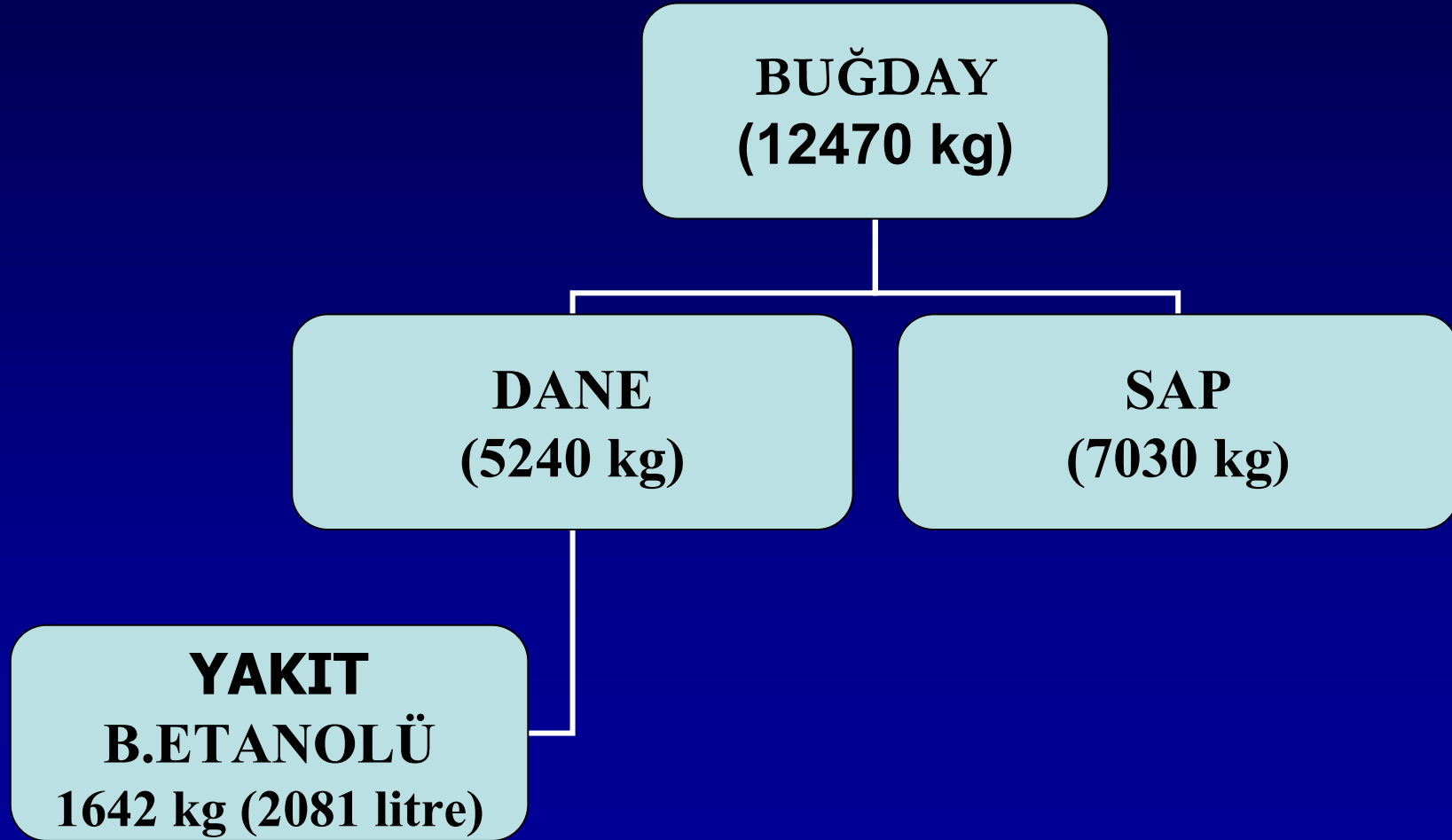
100,00

# ŞEKER PANCARINDAN BİYOETANOL ÜRETİMİ (1 ha)



# BUĞDAYDAN BİYOETANOL ÜRETİMİ

## (1 ha)



# 1 LİTRE YAKIT BİOETANOL'Ü ÜRETİMİ İÇİN GEREKLİ HAMMADDE MİKTARI

Hammadde	Miktarı (kg)	Birim Fiyatı (YTL/kg)	Tutarı (YTL)
Şeker Pancarı	11,00	0,09	0,98
Melas	3,50	0,20	0,69
Patates	2,50	0,18	0,44
<b>Mısır</b>	<b>2,50</b>	<b>0,29</b>	<b>0,73</b>
Buğday	2,78	0,29	0,81

*Kaynak: Türkiye Şeker Fabrikaları*

# TÜRKİYE'DE YAKIT BİYOETANOLÜ

- Bursa'da kurulu TARKİM A.Ş. buğday ve mısırdan yıllık üretimi olan 20 milyon litre Biyoetanolü **BiOBENZİN** adıyla Petrol Ofisi'ne satmakta, Petrol Ofisi tarafından da %2 oranında benzine karıştırılmaktadır.
- Konya Şeker Fabrikası, şeker pancarından yılda 80 milyon litre yakıt Biyoetanolü üretecek tesisini tamamlamak üzeredir.
- Kayseri Şeker Fabrikası da lisans işlemlerini tamamlamıştır.
- Bunların dışında; Erzurum, Eskişehir, Turhal, Amasya ve Malatya Şeker fabrikalarında % 96,5 saflıkta, yıllık toplam 78 500 000 litrelik bir kapasite mevcuttur.





# BIYODİZEL



29.06. 2007 Nevşehir  
HÜSEYİN ÖĞÜT

# BİYODİZEL NEDİR ?

---

**Biyodizel**; yeni yada atık bitkisel yağlardan ve hayvansal yağlardan yaygın olarak transesterifikasyon yöntemiyle üretilen;

- Motor yakıtı ve
- Isınma yakıtı olarak tüketilen,
- Saf yada motorinle belirli oranlarda harmanlanarak kullanılan,
- Özellikleri ulusal ve uluslar arası standartlarca belirlenmiş
- Sıvı halde bir biyoyakıttır.

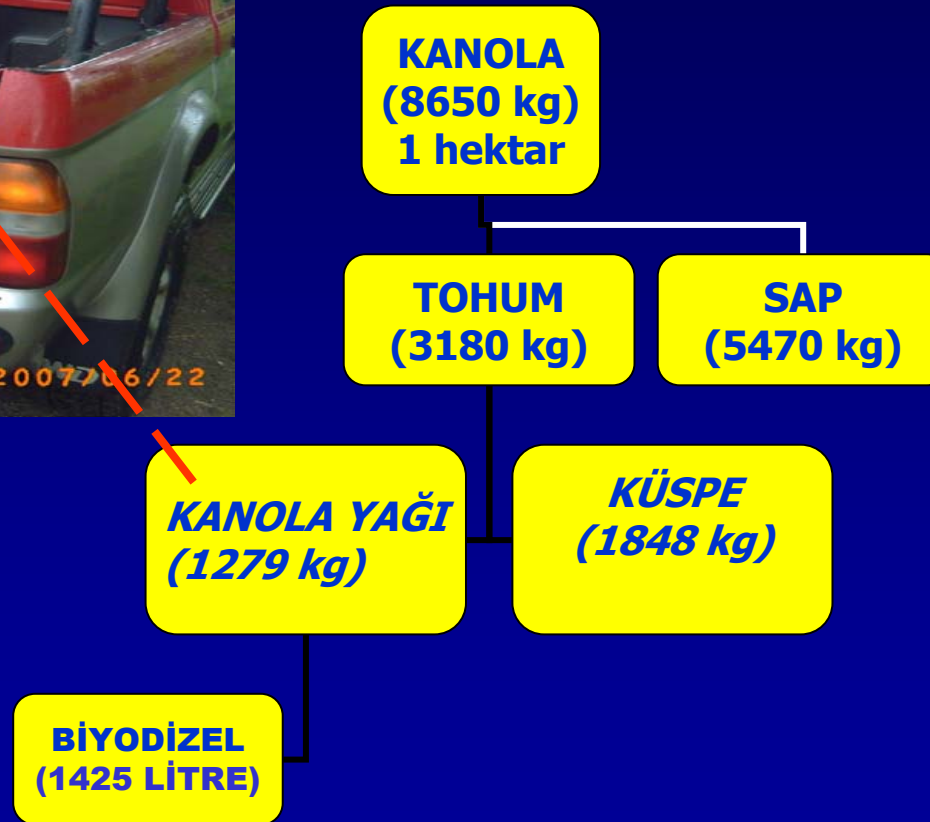
# BİYOYAKITLARDA ÖRGÜTLENME



Adı	Detaylar
 Avrupa Biyodizel Kurulu	Avrupa Biyodizel üreticileri Birliği, Ar&Ge, geliştime, bilgi ve dağıtım faaliyetleri, kulışçılık. Avusturya, Fransa, Almanya, İtalya ve İspanya'dan üyeleri bulunmaktadır.  Web sitesi: <a href="http://www.ebb-eu.org/">http://www.ebb-eu.org/</a>
 Avrupa Biyoyakıtlar Komitesi	Avrupa Biyoyakıt Üreticileri Birliği, Biyoetanol ve Biyodizel için kulışçılık faaliyetleri  İrtibat: <a href="mailto:contact@adeca.net">contact@adeca.net</a>
 AB Tohum Kırıcıları ve Yağ İşletmecileri Federasyonu	Avrupa Yağ Tohumları Kırıcıları Birliği  Web sitesi: <a href="http://www.fediol.be/">http://www.fediol.be/</a>
 ACEA - Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği	13 Avrupa araba, kamyon ve otobüs imalatçısının temsil organı. Egzoz ve sera gazı emisyon seviyelerini düşümeyi amaçlayan ve yeni yakıt kalite standartlarını belirleyen Otomobil-Yağ-Programlarında Avrupa Komisyonu ve CONCAWE ile birlikte çalışıyor.

- ❑ BİYODİZEL ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ
- ❑ BİYOETANOL ÜRETİCİLERİ BİRLİĞİ
- ❑ YAĞ SAN. DERNEĞİ
- ❑ OTOMOTİV SAN. DER.
- ❑ *BİYOYAKIT ÜST KURULU*

# KANOLADAN BİYODİZEL ÜRETİMİ



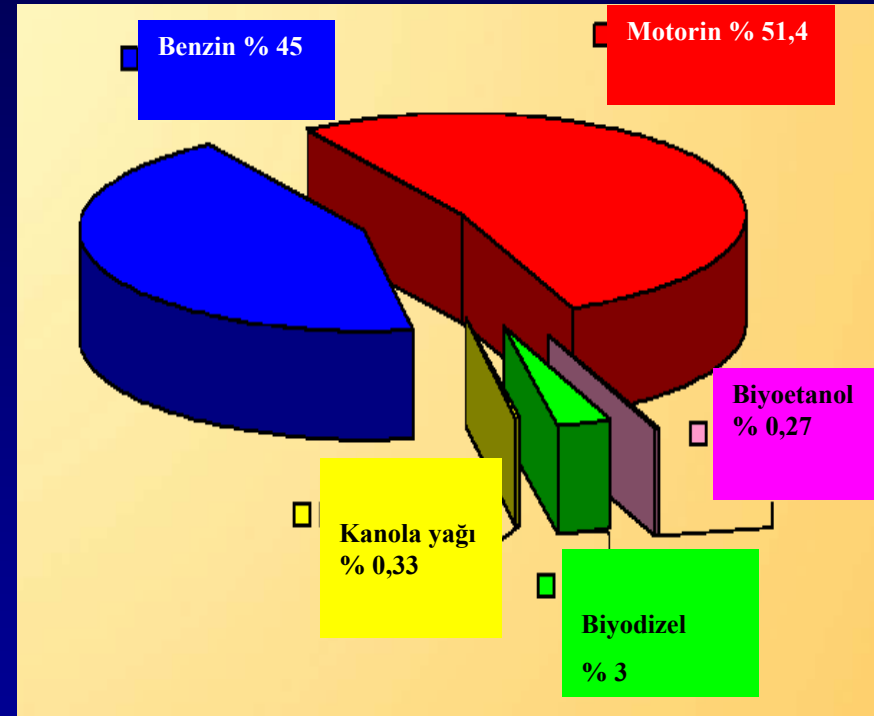
**BIYODİZEL TESİS SAYISI: 286 adet**  
**KURULU KAPASİTE : 2 400 000 ton**  
**GERÇEKLEŞEN ÜRETİM:.... ton**

21.4.2006



# ALMANYA VE BİYODİZEL

- ❑ Biyodizel üretiminde Dünya lider olan Almanya'nın yıllık üretimi 1,5 milyon ton civarındadır.
- ❑ Halen Almanya'da 1800 istasyonda Biyodizel satılmaktadır.
- ❑ Tarım ve Orman kesimi saf biyodizel kullanımında vergiden muafır.
- ❑ 01 Ağustos 2006-31 Aralık 2007 tarihleri arasında saf bitkisel yağın yakıt olarak kullanımında litre başına vergi sıfır ve saf biyodizel içinde 9 sent olarak uygulanmaktadır.



# BİYODİZELDE MALİYET YAPISI (%)

- Yağ
- Kimyasallar
- Su/Elektrik
- Sabit giderler

84

7

4

5

100





# BİYOĞAZ



29.06. 2007 Nevşehir  
HÜSEYİN ÖĞÜT



# BİYOĞAZ

- ❑ Biyogaz organik maddelerin anaerobik (oksijensiz) ortamda, farklı mikroorganizma gruplarının varlığında, biyometanlaştırma süreçleri (havasız bozunma- biyolojik bozunma - mikrobiyal bozunma - anaerobik fermentasyonun kontrollü süreci) ile elde edilen bir gaz karışımıdır.
- ❑ Biyogaz esnek yakıt sistemine sahip motorlarda kullanılabilir.
- ❑ Biyogazın motor yakıtı olarak kullanılabilmesi için saflaştırılması ve sıkıştırılması gerekir.
- ❑ Bünyesindeki su, H<sub>2</sub>S ve partiküller uzaklaştırılan biyogaz ; doğal gaz kalitesindedir.
- ❑ Büyük kapasiteli tesislerde özellikle mısır silajından üretilen Biyogaz; saflaştırma işleminden sonra doğrudan doğal gaz şebekesine verilmekte elektrik üretiminde kullanılmaktadır.

# BİYOGAZIN AVANTAJLARI

---

- ❑ Enerji tarımının yaygınlaşmasını ve atık geri kazanımı sağlar.
- ❑ Biyogaz üretimi sonucu, hayvan gübresinde bulunabilecek yabancı ot tohumları çimlenme özelliğini kaybeder.
- ❑ Biyogaz üretiminden sonra geriye kalan atıklar yok olmamakta üstelik çok daha değerli bir organik gübre haline dönüşmektedir.
- ❑ Sera gazlarından metan, yanma sonucu karbondioksit dönüşür buda tarımsal üretimdeki bitkiler tarafından kullanılır.

# BİYOĞAZ ve DOĞAL GAZ BİLEŞİMİ (%)

<b>CH<sub>4</sub></b> <b>(Metan)</b>	<b>40-80</b>
<b>CO<sub>2</sub></b> <b>(Karbondiyoksit)</b>	<b>20-50</b>
<b>H<sub>2</sub>S</b> <b>(Hidrojen sülfür)</b>	<b>0.0005-0.0002</b>
<b>NH<sub>3</sub></b> <b>(Amonyak)</b>	<b>0.0005-0.0001</b>
<b>N<sub>2</sub></b> <b>(Azot)</b>	<b>0-3</b>
<b>H<sub>2</sub></b> <b>(Hidrojen)</b>	<b>0-5</b>

<b>CH<sub>4</sub></b> <b>(Metan)</b>	<b>90</b>
<b>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></b> <b>(Etan)</b>	<b>0,05</b>
<b>Propan, Bütan, Pentan, Hegzan ve diğerleri</b>	<b>&lt;0,01</b>

# AVRUPADA BİYOĞAZ

- ❑ Mevcut Toplam Üretim: 28 TWh/yıl (yaklaşık)
- ❑ Kullanım alanı: Isı ve Elektrik üretimi, Motor Yakıtı



# BİYOYAKITTA TEŞVİKLER

- ❑ BİYOYAKITLARA SAĞLANAN TEŞVİKLER GENEL OLARAK TARIM ÜZERİNDEN YAPILMAKTADIR.
- ❑ BU DOĞAL OLARAK, BİYOYAKITLARIN GELİŞMESİNİN ÖNÜNDEKİ EN BÜYÜK ENGEL OLAN HAMMADDE SORUNUNU AŞMADA YARDIMCI OLMAKTADIR.
- ❑ ÜLKELER BİYOYAKITTA VERGİ MUAFİYETLERİNİ ZAMANA YAYMIŞLARDIR.
- ❑ BAZI ÜLKELERDE TARIM KESİMİNDE KULLANILAN BİYOYAKITLARIN TAMAMI VERGİDEN MUAFTIR.

# VERGİLENDİRME

---

- ❑ AB de Biyoyakıtlar için üniter bir vergilendirme sistemi önerilmiş; bu girişim her ne kadar Avrupa Parlamentosu tarafından kabul edilmiş olsa da Avrupa Konseyi'nde gerekli ittifak sağlanamamıştır.
- ❑ Hali hazırda Avrupa'da sıvı biyoyakıtlarla ilgili olarak vergilendirme ve diğer finansal teşvikler hususunda pek çok farklı düzenleme yer almaktadır.
- ❑ AB; üyelerinin Biyoyakıtlara sağladığı teşvik ve vergi kolaylığı gibi tasarruflarına müdahale etmemekte, gelişmelerle ilgili yıl sonunda rapor istemektedir.

# ÖRNEKLER

## AVUSTURYA:

*Biyodizel karışımı kullanan ÇİFTÇİLER için toplam tüketim vergisi üzerinden bir muafiyet uygulanmakta ve Biyodizel için katma değer vergisini (%22 yerine) %2 olarak almaktadır.*

## AVUSTRALYA

- ❑ 2008 yılı ortalarına kadar BİYODİZEL ve BİYOETANOL vergiden muaftır.
- ❑ 2008-2012 yılları arasındaki belirli bir vergi konulacaktır.
- ❑ 2012 yılında BİYODİZEL ve BİYOETANOL, Motorinle aynı vergi oranına tabi olacaktır.

# BİYOYAKITLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

	<i>NO<sub>x</sub></i>	<i>PM</i>	<i>KÜRESEL ISINMA</i>	<i>MOTOR UYUMU</i>	<i>FİYAT</i>	<i>BULUNA- BİRLİLİK</i>	<i>TEKNOLOJİK BAĞIMLILIK</i>	<i>TOPLAM SKOR</i>
BİYOGAZ	3	3	3	-3	-1	-3	2	4
B20	-1	2	3	0	-2	2	1	5
E10	0	0	3	0	-1	3	1	6

POZİTİF: 1...3, NÖTR: 0, NEGATİF: -1...-3





# BİYOYAKITLARDA CEVAP BEKLEYEN SORULAR

## ➤ YASAL ÇERÇEVE

1. **KARARLILIĞI** Olan Destekleyici Mevzuat
  - a. Teşvik
  - b. Vergi Muafiyeti

Örnek: Atık Yağ Yönetmeliği

## ➤ UYGULAMA

1. Destekleyici-Denetleyici Kurumlar (Enstitü,EPDK, v.b.)
2. Hammadde Tedariki (Üretici Birliği, Sözleşmeli Tarım, Kooperatifler)
3. Ülkesel Kalite Yönetimi (TSE)
4. Kullanım Stratejisi
  - a.**Kullanım Alanları** (Tarım, Toplu taşıma v.b.)
  - b.**Harmanlama Oranı**
  - c.**Otoprodüktörlük**

# ÖNERİLER

---

- Türkiye; biyoyakıt hammaddeleri olan Buğday ve şekerpancarındaki ihtiyaç fazlası üretimi Biyoyakıt üretimine yönlendirilmelidir.
- Enerji sektörünün ilgi alanına giren tarımsal ürünlerin fiyatlarının süratle yükseldiği ve bu durumun çiftçinin refahına katkıda bulunduğu gözönünde tutulmalıdır.
- Buğday ve şekerpancarının münavebe bitkileri olan kanola v.b.yağ bitkilerinin üretim potansiyeli harekete geçirilmelidir.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığının tasarı aşamasındaki “**ÜRÜN HAVZALARI**” projesi, Enerji Tarımının yaygınlaşması açısından desteklenmelidir.
- Ülkemizin uygun tarım bölgeleri için “**BIYOYAKIT ÜSSÜ**” modeli oluşturulmalıdır.

# SONUÇ

- Toplam enerjide % 70, petrolde % 90 oranında dışa bağımlı olan ülkemizin, acilen yerli ve yenilebilir enerji kaynaklarına yönelmesi gerekmektedir.
- Ülkesel Mevzuatın oluşturulmasında, Lobilerin kaygıları değil, ülkemizin enerji bağımlılığının azaltılması için **BİYOYAKITLARIN** önemli bir seçenek olduğu dikkate alınmalıdır.
- Ülke gerçeklerine uygun “ENERJİ TARIMI” modeli uygulaması ile; **BİYOYAKITLAR** ülkemizin enerjide dışa bağımlılığını azaltmada önemli rol oynayabilir.
- Gerekli düzenlemeler yapıldığı takdirde “Gıda Güvenliği”ni tehdit etmeyecek bir biyoyakıt üretimi sağlanabilir.
- **“BİYOYAKITLAR”** Vergi Gelirlerinin değil, Enerji Güvenliğinin dolayısıyla Ülkesel Güvenliğin destek unsuru olarak görülmelidir.

**CUMHURİYETİMİZİN 100.YILI**

**2023 YILINDA**

**YENİLEBİLİR ENERJİLERDE**

**% 23 KULLANIM ORANINA**

**ULAŞMAK DİLEĞİYLE,**

**TEŞEKKÜRLER**

**PROF.DR.HÜSEYİN ÖĞÜT**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

*biyodizel@selcuk.edu.tr*

# KAYNAKLAR

---

- Vince C., and - Husky O., 2002, The Realities and Obstacles of Expanding the Ethanol Industry in Western Canada
- Anonim,2004,Türkiye Şeker Fabrikaları Genel Müdürlüğü, Etil Alkolün Yakıt Olarak Kullanılması, Ankara
- Lee, J., 2005, Renewable Energy in Europa and its Impact on Oil and Gas, Russia-EU Energy Forum, London
- Gerhard K., Jürgen K., Gerpen V., 2005, The Biodiesel Handbook, ISBN:1-893997-79-0, USA
- Öğüt H., ve Oğuz H., 2006, Üçüncü Milenyumun Yakıtı; Biyodizel, Nobel Yayınları, Ankara
- <http://www.esru.strah.ac.uk>
- <http://uidaho.edu>
- [www.ias.unu.edu](http://www.ias.unu.edu)
- [www.iea.org/](http://www.iea.org/)