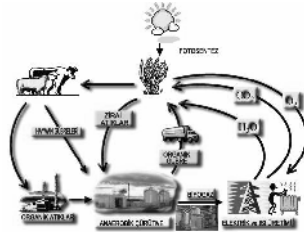


## B YOGAZ ENERJİSİ



Biyogaz Enerjisi

## B YOGAZIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Biyogaz, hayvansal ve bitkisel atıkların oksijensiz ortamda ayrışması sonucu ortaya çıkan bir gaz karışımıdır. Bileşiminde % 60-70 metan (CH<sub>4</sub>), % 30-40 karbondioksit (CO<sub>2</sub>), % 0-2 hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) ile çok az miktarda azot (N<sub>2</sub>) ve hidrojen (H<sub>2</sub>) bulunmaktadır.

Biyogaz Enerjisi

### Hayvansal Atıklar :

Sığırcılar, at, koyun, tavuk gibi hayvanların gübreleri, insan dışı kısı, mezbaha atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar

### Bitkisel Atıklar :

Yeni kıyılmış sap, saman, mısır artıkları, eker pancarı yaprakları gibi bitkilerin işlenmeyen kısımları ile bitkisel ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar.

Biyogaz üretiminde hayvansal ve bitkisel atıklar tek başına kullanılabilir veya diğer organik atıklar gibi belli esaslar doğrultusunda karıştırılarak da kullanılabilir.

Biyogaz Enerjisi

## B YOGAZIN TARİHÇESİ

Biyogaz kullanımının tarihçesi Asurlular'a dayanmaktadır. Asurlular ve daha sonra Romalılar banyo ısıtılmasında biyogazı kullanmışlardır. 17. yüzyılda Jan Baptista Van Helmont, organik maddelerin bozunumu ile gaz oluşumunu, 1776'da Alessandra Volta organik maddelerin bozunma hızı ile, yanıcı gaz miktarı arasında bir paralellik olduğunu ortaya koymuştur. İlk kez 1859 yılında Hindistan'da biyogaz üretilmiştir.

Biyogaz Enerjisi

## FOTOSENTEZ B YOGAZ DÖNGÜSÜ

Biyogaza "Bataklık Gazı", "Gübre Gazı", "Gobar Gaz" gibi isimler de verilmektedir. Biyogaz; renksiz, yanıcı, ana bileşenleri metan ve karbon dioksit olan, az miktarda hidrojen sülfür, azot, oksijen ve CO içeren bir gazdır. Genellikle organik maddenin %40-%60 kadarı biyogaza dönüşür. Biyogazın genel bileşimi %60 CH<sub>4</sub> ve %40 CO<sub>2</sub>'den oluşmakta ve ısıl değeri 17-25 MJ/m<sup>3</sup>'tür. Geri kalan artık ise kokusuz, gübre olarak kullanmaya uygun bir katı veya sıvı atıktır.

Biyogaz Enerjisi

## B YOGAZ BİLEŞİMİ


Biyogaz Enerjisi

## Biyogaz üretiminde kullanılabilen bazı atıklar

- Hayvancılık atıkları
- Ziraat atıkları
- Orman endüstrisi atıkları
- Deri ve tekstil endüstrisi atıkları
- Kağıt endüstrisi atıkları
- Gıda endüstrisi atıkları (çikolata, maya, süt, içecek üretimi)
- Sebze, meyve, tahıl ve yağ endüstrisi atıkları

Biyogaz Enerjisi

- Bahçe atıkları
- Yemek atıkları
- Hayvan gübreleri (büyükbaş hayvancılık, küçükbaş hayvancılık, tavukçuluk)
- Çekirdek endüstrisi atıkları
- Evsel katı atıklar
- Atık su arıtma tesisi atıkları



Biyogaz Enerjisi

ÇE TL KAYNAKLARDAN ELDE  
ED İLEB İLECEK B İYOGAZ VER İMLER VE  
B İYOGAZDAK İ METAN M İKTARLARI


Biyogaz Enerjisi


Biyogaz Enerjisi

B İYOGAZIN D İER YAKITLARLA  
KAR İLA TIRILMASI

DO İAL GAZ VE B İYOGAZ ÖZELL İKLER İN İN KAR İLA TIRILMASI


Biyogaz Enerjisi

B İYOGAZIN D İER YAKITLARLA KAR İLA TIRILMASI  
(B İYOGAZ METAN M İKTARI:%60)


Biyogaz Enerjisi

## BİYOĞAZIN KULLANIM ALANLARI



Biyogaz Enerjisi

- ❖ Doğrudan yakma-Isınma ve ısıtma
- ❖ Motor yakıtı olarak kullanım
- ❖ Türbin yakıtı olarak kullanım-Elektrik eldesi
- ❖ Yakıt pili yakıtı olarak kullanım
- ❖ Doğalgaz içine katkı olarak kullanım
- ❖ Kimyasalların üretiminde kullanım

Biyogaz Enerjisi

### Biyogazın ısıtmada kullanımı

Biyogazın yanma özelliği nedeniyle iminde bulunan metan (CH<sub>4</sub>) gazından ileri gelmektedir. Biyogaz, hava ile yaklaşık 1/7 oranında karıştırdığında zaman zaman tam yanma gerçekleşmektedir.



Biyogaz Enerjisi

### Biyogazın aydınlatmada kullanımı

Biyogaz, hem doğrudan yanma ile hem de elektrik enerjisine çevrilerek de aydınlatmada kullanılabilir. Biyogazın doğrudan aydınlatmada kullanımında sıvılaştırılmış petrol gazları ile çalışan lambalardan yararlanılmaktadır.



Biyogaz Enerjisi

## Biyogazın motorlarda kullanımı

Biyogaz, benzinle çalı an motorlarda hiçbir katkı maddesine gerek kalmadan do rudan kullanılabilir. i gibi içeri indeki metan gazı safla tırılarakta kullanılabilir.



Biyogaz Enerjisi

## B YOGAZ TES SLER N N TASARIMI

Kesik besleme yöntemi:

Tesis hayvansal ve/veya bitkisel atıklarla doldurulmakta ve alıkoyma-bekleme süresi kadar beklenmektedir. Bu süre sonunda tesis tamamen boşaltılmakta ve işlem sürekli tekrarlanarak gaz üretimi sağlanmaktadır.

Biyogaz Enerjisi

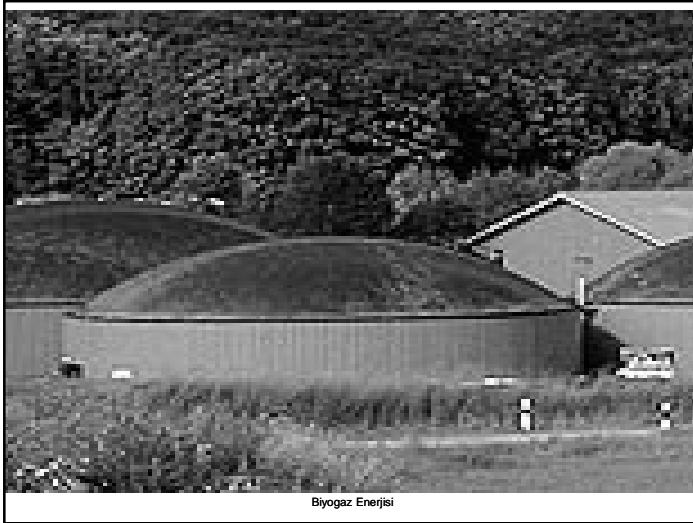


Sürekli besleme yöntemi:

Tesis hayvansal ve/veya bitkisel atıklarla doldurulmakta ve alıkoyma süresi kadar beklenmektedir. Daha sonra biyogaz üretim tankının (fermantör) sıcaklığına bağlı olarak günlük beslemelere geçilmekte ve sürekli gaz üretimi sağlanmaktadır.



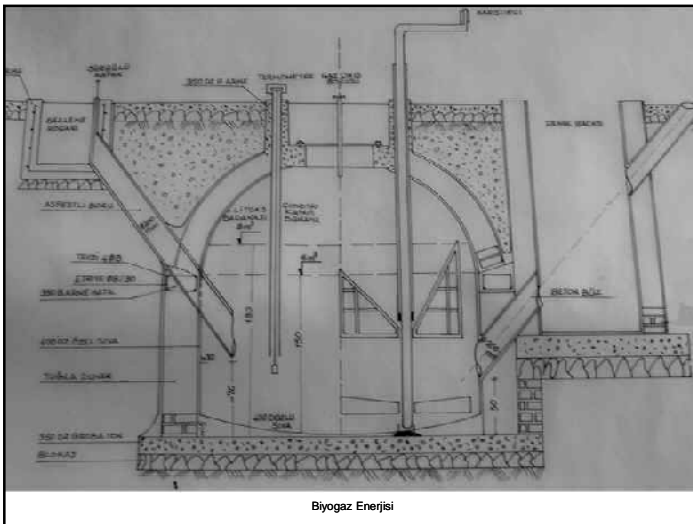
Biyogaz Enerjisi



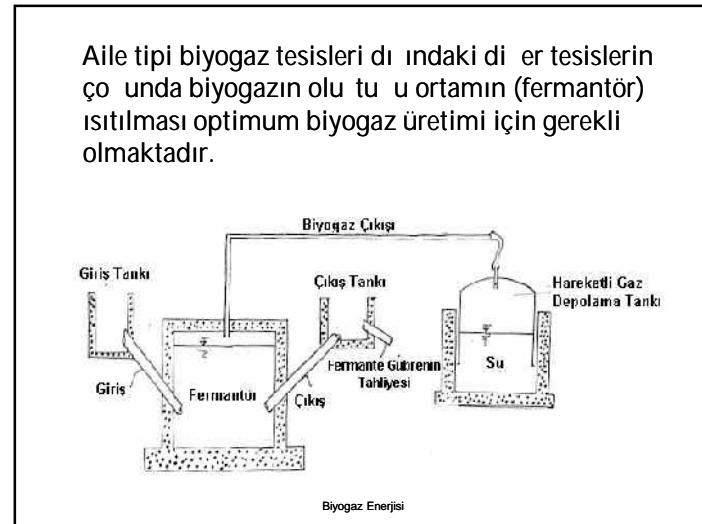
Biyogaz Enerjisi



Biyogaz Enerjisi



Biyogaz Enerjisi



Biyogaz Enerjisi

### Biyogaz Tesislerinin Kapasitelendirilmesi

Biyogaz tesisleri projelendirilirken öncelikle kapasitenin tesbiti gerekmektedir. Bunun için tesiste, sadece hayvan gübresi kullanılacaksa; günlük ortaya çıkan gübre miktarı, hayvanların beslenme şekilleri ve gübrelerin katı madde miktarları bilinmelidir.



Biyogaz Enerjisi

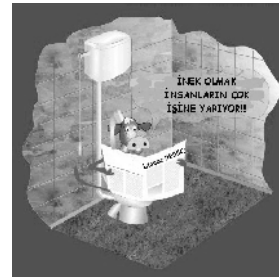
### Günlük ortaya çıkan gübre miktarı:

Hayvanların gübre verimleri cinslerine göre de i ik miktarlarda olabilmektedir. Gübre miktarının hesabında; büyükba hayvanlar için 10-20 kg/gün (ya ) gübre verimi kabul edilebilece i gibi canlı a ırlı ın % 5-6'sı da günlük gübre miktarına esas alınabilir. Aynı ekilde koyun ve keçi için 2 kg (ya )/gün veya canlı a ırlı ın % 4-5'i günlük gübre üretimi olarak kabul edilebilmektedir. Tavuk için günlük gübre üretimi ise 0.08-0.1 kg (ya )/gün veya canlı a ırlı ın % 3-4'üdür.

Biyogaz Enerjisi

### Gübrelerin katı madde oranları:

Optimum biyogaz olu umu için tesis içi gübre-su karı ımının katı madde oranının % 7-9 olması gerekmektedir. Katı madde oranları; sı ır gübresinin % 15-20, tavuk gübresinin % 30, koyun gübresinin ise % 40 civarındadır.



Biyogaz Enerjisi

### 20 büyükba hayvanı olan bir çiftçi ailesi için gerekli olan biyogaz tesisinin kapasite hesabı


Biyogaz Enerjisi

**Yukarıdaki Tablo;**

12 m3 kapasiteli bir biyogaz tesisinden yukarıda belirtilen koşullarda günlük elde edilebilecek biyogaz miktarı 6-7 m3 civarındadır.

Bu hesabı tavuk gübresi için yaptığımız takdirde, yine tesisi 30 °C'de çalıştırdığımızı kabul edersek, 12 m3 kapasiteli bir tesis için gerekli olan tavuk sayısı yaklaşık 2000'dir ve bu tesisten günde 14-15 m3 biyogaz elde edilebilir.

Biyogaz Enerjisi

Aşağıda tavuk ve büyükbaş hayvan işletmelerinin hayvan sayılarına bağlı olarak kurabilecekleri biyogaz tesislerinin; büyüklüğü, günlük biyogaz üretimleri ve bu gazın etkili ve değerli karlı LPG miktarları verilmiştir.


Biyogaz Enerjisi


Biyogaz Enerjisi


Biyogaz Enerjisi



**Kabuller:** Fermantör sıcaklığı: 30 °C, gübrelerin katı madde oranı: büyükbaş hayvan için 15 kg (ya )/gün, tavuk için 0.08 kg (ya )/gün, alıkoyma-bekleme süresi: büyükbaş hayvan için 30 gün, tavuk için 24 gün.

Biyogaz Enerjisi



Biyogaz tesislerinin tasarımında ele alınması gereken di er konular ise;

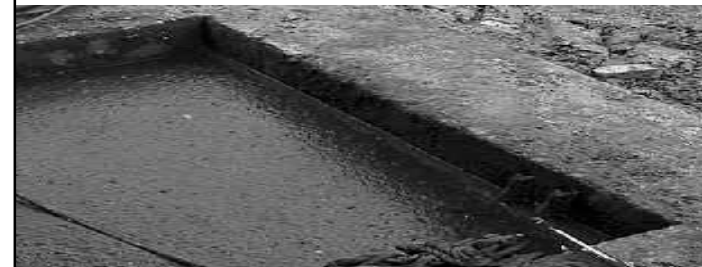
- ✓ tesisin kurulacağı yerin seçimi
- ✓ tesisin aatı, tesisin yalıtımı
- ✓ tesisin ısıtılması, tesisin işletme ko ulları
- ✓ biyogazın depolanması ve dağıtımı
- ✓ biyogazın taşınması,
- ✓ biyogaz kullanım araçlarının belirlenmesi,
- ✓ tesisten çıkan biyogübrenin depolanması, tarlaya taşınması ve dağıtımı gibi esaslarının önceden ortaya konmasıdır.

Biyogaz Enerjisi

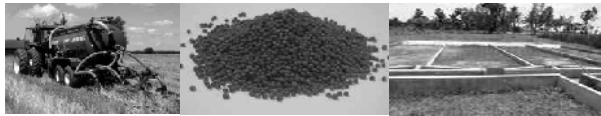


Bütün bu temel konular hakkında yeterli teknik bilgiye sahip olmadan bir biyogaz tesisi yapmak ve işletmek mümkün değildir.

Biyogaz tesislerinden çıkan gübre (fermente gübre) sıvı formdadır.



- Tarlaya sıvı formda uygulanabilir
- Granül haline getirilebilir.
- Beton veya toprak havuzlarda do al kurumaya bırakılabilir.



Biyogaz Enerjisi

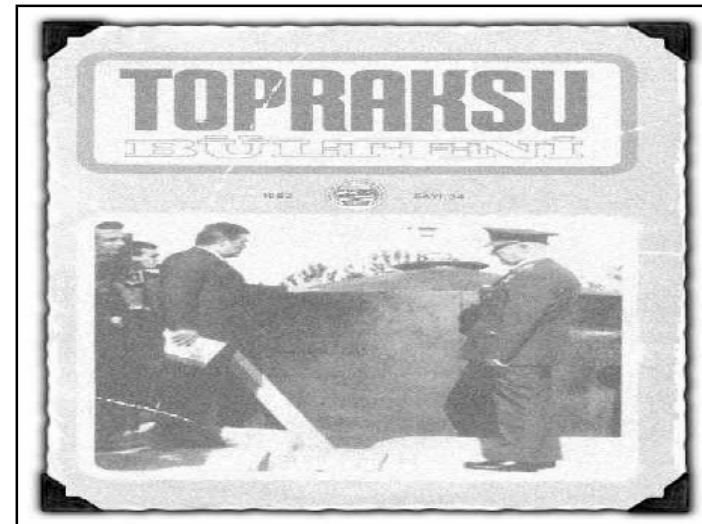
## ÜLKEM ZDE B YOGAZ ÜRET M KONUSUNDA YAPILAN ARA TIRMA VE UYGULAMA ÇALI MALARI

Türkiye'de biyogaz çalı maları 1957 yılında Toprak ve Gübre Ara tırma Enstitüsü'nde ba lamı tır. O yıllarda son derece hevesli bir kadro bu i için çalı mı , daha sonra 1963-1969 arasında Eski ehir Bölge Topraksu Ara tırma Enstitüsü'nde olay ilerlemi tır. 1982 biyogaz için kritik bir yıl. O sırada ülkemizde ciddi bir biyogaz projesi ba latıldı . Pilot uygulamalar gerçekleştirildi . Bu sırada Türkiye'nin biyogaz potansiyeli 2.8-3.9 milyar m3 olarak belirtilmi tır. Daha sonra biyogaz, Merkez Topraksu Ara tırma Merkezi -Ankara'da imdiki adıyla Köy Hizmetleri Ankara Ara tırma Enstitüsü'nde çalı ma alanı olmu tur. O tarihte, her ile 3 tane, bölge merkezlerine 5 adet biyogaz tesisi kurulumu planlandı , i letmeye açıldı tır. Bu sırada da mevcut özel giri imlere kredi ve teknik yardım sa lanı . Fakat ne yazık ki tesisler i letilemedi . Çünkü yeterli bir e itim, üreticilere danı acak kurum ya da ki i bulunamadı tır.. Bu nedenle biyogaz üretimleri olumlu bir sonuç ile maalesef sonlanmamı tır

Biyogaz Enerjisi

Ülkemizde biyogaz üretimi ile ilgili ara tırma çalı maları en yo un biçimde 1980-86 yılları arasında Merkez TOPRAKSU Ara tırma Enstitüsünde (Köy Hizmetleri Ankara Ara tırma Enstitüsü) yürütülmü ve biyogaz üretimi ile ilgili birçok temel bulgular elde edildi tır. Aynı zamanda, yapılan ara tırma, uygulama, e itim ve yayım çalı maları ba arılı sonuçlar verdi , kamuoyunun ilgisi çekildi ve önemli düzeyde bilgi birikimi sa lanı tır.

Biyogaz Enerjisi



1- "Sı ır-Koyun-Tavuk Gübreleri ve Bunların Karı ımlarından Elde Edilebilecek Biyogaz Verimleri".

**Ara tırma fermantör sıcaklı ı 30 °C'de sabit tutulan 1 m3 kapasiteli prototip biyogaz tesislerinde yürütülmü tür. En yüksek biyogaz verimi tavuk gübresinden elde edilmi tir (1215.6 l./m3). Tavuk gübresinin karı ıma girdi i konularda biyogaz üretimi artmı tir.**

Biyogaz Enerjisi

2- "Ankara Ko ullarında 12 m3 Kapasiteli TOPRAKSU Tip A Biyogaz Tesisinde Sı ır Gübresinin Biyogaz Verimi".

**Ara tırma sabit kubbeli (Çin Tipi) biyogaz tesisinde yürütülmü , fermantör sıcaklı ına müdahale edilmemi tir. Fermantör sıcaklı ı 9 °C'de biyogaz verimi 1.4 m3/gün, 20 °C'd e 5.9 m3/gün olmu tur.**

Biyogaz Enerjisi

3- "Ankara Ko ullarında 28 m3 Kapasiteli Biyogaz Tesisinin Gaz Verimi

**Bu ara tırma, çiftlik tipi ısıtmalı ve gaz depolama tankı tesisten ayrı olan bir biyogaz tesisinde, karı tırma sistemlerinin kar ıla tırılması amacıyla yürütülmü tür. Tesis sıcaklı ı 20 °C ile 30 °C arasında tutulmu , mekanik karı tırmalı uygulamadan 9.97-25.05 m3/gün, babilgan (kabarcık tüfe i) ile karı tırmalı uygulamadan ise 7.64-14.56 m3/gün biyogaz elde edilmi tir**

Biyogaz Enerjisi

4- "De i ik Sıcaklıklarda Sı ır ve Tavuk Gübrelereinden Elde Edilen Biyogaz Miktarları"

Sı ır ve tavuk gübresinden 9-18-27 ve 36 °C'de elde edilebilecek biyogaz miktarları ara tırılmı ve sonuçlar a a ıda verilmi tir.


Biyogaz Enerjisi

5- "De i ik Besleme Aralıklarında Sı ır ve Tavuk Gübrelere Elde Edilen Biyogaz Miktarları"

**Fermantör sıcaklıkları 30 °C'de sabit tutularak hergün, üç günde bir, be günde bir ve yedi günde bir besleme yapılmı tır. Sı ır gübresinden en yüksek biyogaz verimi, be günde bir beslenen konudan sa lanırken (785.7 l/m3) tavuk gübresinden en yüksek biyogaz verimi hergün beslenen konudan elde edilmi tir (1099.7 l/m3).**

Biyogaz Enerjisi

6- "12 m3 Kapasiteli Biyogaz Tesisinde Tavuk Gübresinin Gaz Verimi"

Do al ko ullarda yürütölen ara tırmada fermantör sıcaklı ı 5-19 °C arasında gerçekte mi tir. Tesisten 10 °C'de 2.4 m3/gün, 15 °C'de 4.8 m3/gün ve 19 °C'de 6.9 m3/gün biyogaz elde edilmi tir.

Biyogaz Enerjisi

Yapılması gereken ara tırmalarda öncelik verilecek konular a a ıdaki gibi sıralanabilir;

- ❖ Biyogaz tesislerinin in aat tiplerinin bölge ko ullarına göre geli tirilmesi,
- ❖ Ucuz ve yöresel izolasyon materyallerinin saptanması,
- ❖ Biyogaz kullanım araçlarının geli tirilmesi,
- ❖ Bitkisel atıklardan da biyogaz elde edilmesi olanaklarının saptanması,
- ❖ Biyogaz tesislerinden çıkan gübrenin bitkisel üretime ve toprak özelliklerine etkilerinin ara tırılması,
- ❖ Biyogaz tesislerinden çıkan gübrenin araziye ta ınımını ve da ıtımını sa layıcı mekanizasyonun geli tirilmesi,
- ❖ Biyogazın çevre sa lı na olan katkılarının saptanması.
- ❖ Biyogaz üretim teknolojisinin kırsal kesimde yarataca ı sosyo-ekonomik etkilerinin ara tırılması.

Biyogaz Enerjisi

Köy Hizmetleri Ankara Ara tırma Enstitüsü tarafından 1987 yılında yapılan bir anket sonucunda yapımı gerçekte tirilen biyogaz tesislerinin birço unun a a ıda özetlenen

nedenlerden dolayı i letilemedi i tesbit edilmi tir

- Tesis in aatı konusunda yeterli e itim sa lanamaması nedeniyle in aat hataları yapılmı tır.
- Tesis sahipleri teknik bilgi yetersizli i nedeniyle tesisleri i letememi lerdir.
- Tesis i letmecileri danı man bir kurulu bulamamı lardır.

Biyogaz Enerjisi

## BİYOGAZ ÜRETİMİNİN YARARLARI:

Hayvansal ve bitkisel organik atık/artık maddeler, çoğunlukla doğrudan doğruya yakılmakta veya tarım topraklarına gübre olarak verilmektedir. Bu tür atıkların özellikle yakılarak ısı üretiminde kullanılması daha yaygın olarak görülmektedir.

Biyogaz Enerjisi

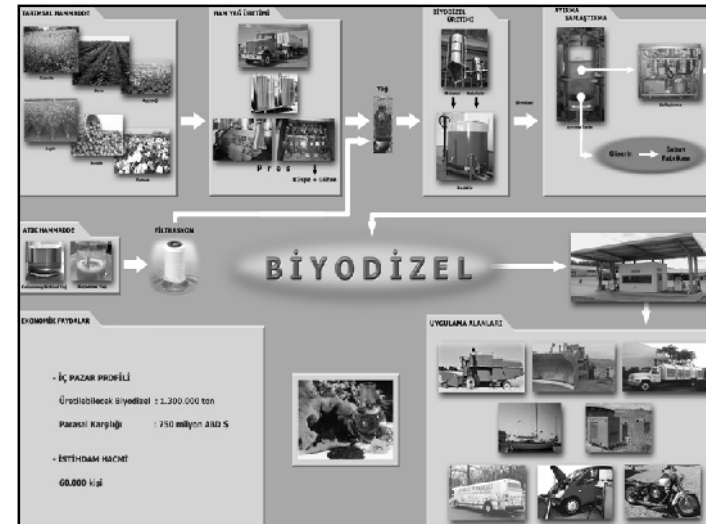
## Genel Olarak Biyogaz;

- Ucuz - çevre dostu bir enerji ve gübre kaynağıdır.
- Atık geri kazanımını sağlar.
- Biyogaz üretimi sonucu hayvan gübresinde bulunabilecek yabancı ot tohumları çimlenme özelliğini kaybeder.
- Biyogaz üretimi sonucunda hayvan gübresinin kokusu hissedilmeyecek ölçüde yok olmaktadır.
- Hayvan gübrelerinden kaynaklanan insan sağlığını ve yeraltı sularını tehdit eden hastalık etmenlerinin büyük oranda etkinliğini kaybolmasını sağlar.
- Biyogaz üretiminden sonra atıklar yok olmamakta üstelik çok daha değerli bir organik gübre haline dönüşmektedir.
- Bu şekilde istenilen özellikte ısı üretilmediği gibi, ısı üretiminden sonra atıkların gübre olarak kullanılması da mümkün olmamaktadır.
- Biyogaz teknolojisi ise organik kökenli atık/artık maddelerden hem enerji eldesine hem de atıkların toprağa kazandırılmasına imkan vermektedir.

Biyogaz Enerjisi

## BİYODİZEL NEDİR?

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçeği, soya, aspirin gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eliyle kısa zincirli bir alkol ile (metanol ve ya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Evsel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir.



Biyodizel petrol içermez; fakat saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir.

Saf biyodizel ve dizel-biyodizel karışımları herhangi bir dizel motoruna, motor üzerinde herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir. Biyodizel, dizel ile karışım oranları bazında aşağıdaki gibi adlandırılmaktadır:

B5 : % 5 Biyodizel + %95 Dizel  
 B20 : % 20 Biyodizel + %80 Dizel  
 B50 : % 50 Biyodizel + %50 Dizel  
 B100 : %100 Biyodizel

## BİYODİZEL ÜRETİM YÖNTEMİ

Biyodizel üretiminin çeşitli metodları olmakla birlikte günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem transesterifikasyon yöntemidir. Transesterifikasyon; yağ asitlerinin (bitkisel yağlar, evsel atık yağlar, hayvansal yağlar) bazik bir katalizör eliğinde alkol (metanol, etanol vb.) ile esterleştirme reaksiyonudur.

Bu yöntem ile biyodizel üretiminde aşağıdaki işlem basamakları takip edilmektedir.

1. Alkol ve katalizörün karıştırılması
2. Reaksiyon
3. Ayırma
4. Alkolün uzaklaştırılması
5. Gliserin nötralizasyonu
6. Metil ester yıkama işlemi

## Biyodizelin Çevresel Özellikleri

Biyodizel, tarımsal bitkilerden elde edilmesi nedeniyle, biyolojik karbon döngüsü içinde, fotosentez ile CO<sub>2</sub>'i döndürüp karbon döngüsünü hızlandırdığı için sera etkisini artırıcı yönde etki göstermez.

Ozon tabakasına olan olumsuz etkiler biyodizel kullanımında dizel yakıtına nazaran % 50 daha azdır.

Asit yağmurlarına neden olan kükürt bileşenleri biyodizel yakıtlarda yok denecek kadar azdır.

Biyodizel yakıtlarının yanması sonucu ortaya çıkan CO (zehirli gaz) oranı dizel yakıtların yanması sonucu oluşan CO oranından %50 daha azdır.

Biyodizelin NO<sub>x</sub> emisyonları dizel yakıtına göre daha fazladır. Emisyon miktarı motorun biyodizel yakıtına uygunluğuna bağlı olarak değişir. Bununla birlikte biyodizel kükürt içermez. Bu yüzden NO<sub>x</sub> kontrol teknolojileri biyodizel yakıtı kullanan sistemlere uygulanabilir.

Biyodizelin sudaki canlılara karşı herhangi bir toksik etkisi yoktur. Buna karşılık 1 litre ham petrol 1 milyon litre içme suyunun kirlenmesine neden olabilmektedir.

Saf biyodizel (B100) ve %20 oranında (B20) biyodizel kullanılması durumunda ortaya çıkabilecek emisyon değerlerinin dizel yakıtlarla karşılaştırılmalı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	<b>B100</b>	<b>B20</b>
Yanmamış Hidrokarbonlar	% -93	% -30
Karbon Monoksit	% -50	% -20
Partikül Madde	% -30	% -22
NO <sub>x</sub> (Azot Oksitler)	% +13	% +2
Sülfatlar	% -100	% -20
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar – PAH (Kanserojen Maddeler)	% -80	% -13
nPAH (nitratlı PAH'lar)	% -90	% -50
Hidrokarbonların Ozon Tabakasına Etkisi	% -50	% -10

### Biyodizel Yakıtının Toplumsal Faydaları

- Daha temiz yanma ürünleri nedeniyle sürdürülebilir gelecek ve sağlıklı bir kalkınma için katkıları büyüktür.
- Yabancı kaynaklı petrole bağımlılığı azaltması nedeniyle ekonomik ve stratejik katkı sağlar.
- Kırsal kesimin sosyo-ekonomik yapısında iyileşme sağlar. Göçün önlenmesine katkıda bulunur.
- İmkanları yaratır, yan sanayinin gelişimini sağlar.
- Ekonomide katma değer yaratır.

### Biyodizel Pazarının Üretim, Tüketim Alanları

Biyodizel sanayi ölçekli modern tesislerde üretilebildiği gibi küçük ölçekli evsel üretim tesislerinde de üretilebilmektedir.

Biyodizel ulaştırma sektöründe dizel yakıtı yerine kullanıldığı gibi konut ve sanayi sektörlerinde de fuel-oil yerine kullanılabilen bir yakıttır.

Biyodizel, dizel kullanan motorlarda herhangi bir teknik değişikliğe ihtiyaç olmadan veya bazı araçlarda küçük modifikasyonlar yapılarak kullanılabilir ve dizelin depolandığı koşullarda ve mekanlarda depolanabilir.

### Biyodizelin Yakıt Olarak Teknik Özellikleri

Biyodizelin alevlenme noktası, dizelden daha yüksektir (>110°C). Bu özellik biyodizelin kullanım, taşıma ve depolanmasında daha güvenli bir yakıt olmasını sağlar.

Biyodizel petrol kaynaklı dizel ile her oranda tam olarak karşılaştırılabilir. Bu özellik petrol kaynaklı dizelin kalitesini yükseltir. Örneğin yanma sonucu oluşan çevreye zararlı gazların emisyon değerlerini düşürür, motordaki yağlanma derecesini artırır ve motor gücünü azaltan birikintileri çözer.

Biyodizelin setan sayısı dizelin setan sayısından daha yüksek olduğu için motor daha az vuruntulu çalışmaktadır.

Biyodizel, dizel yakıt kullanan motorlarda herhangi bir teknik değişikliğe ihtiyaç olmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir.

### TÜKETİCİ ÖLÇEKLİ BİYODİZEL ÜRETİM SİSTEMİ

