

Biogas-Ost



Biyogaz Temel Eğitimi

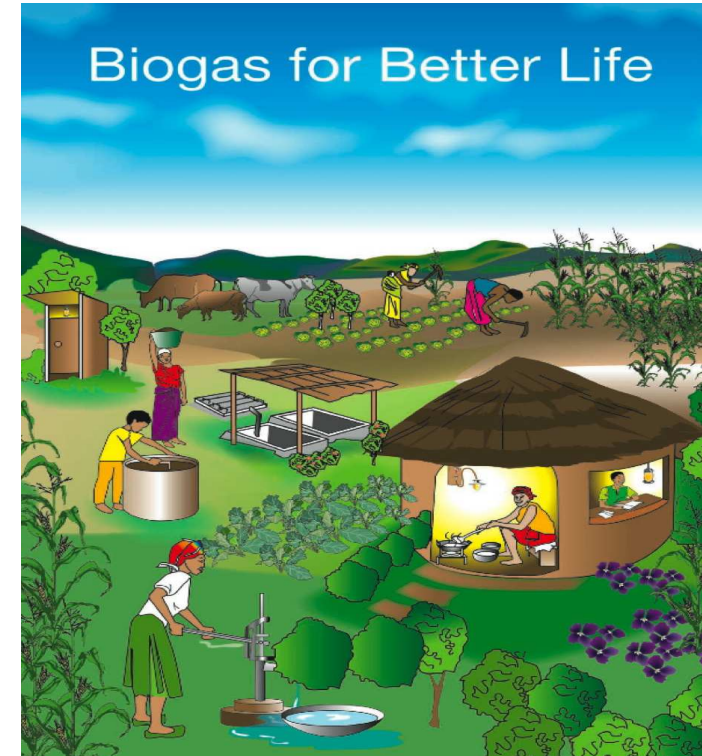
Sunanlar:

Dursun AYDÖNER

Proje Müdürü

Rasim ÜNER

Is Gelistime ve Pazarlama Müdürü



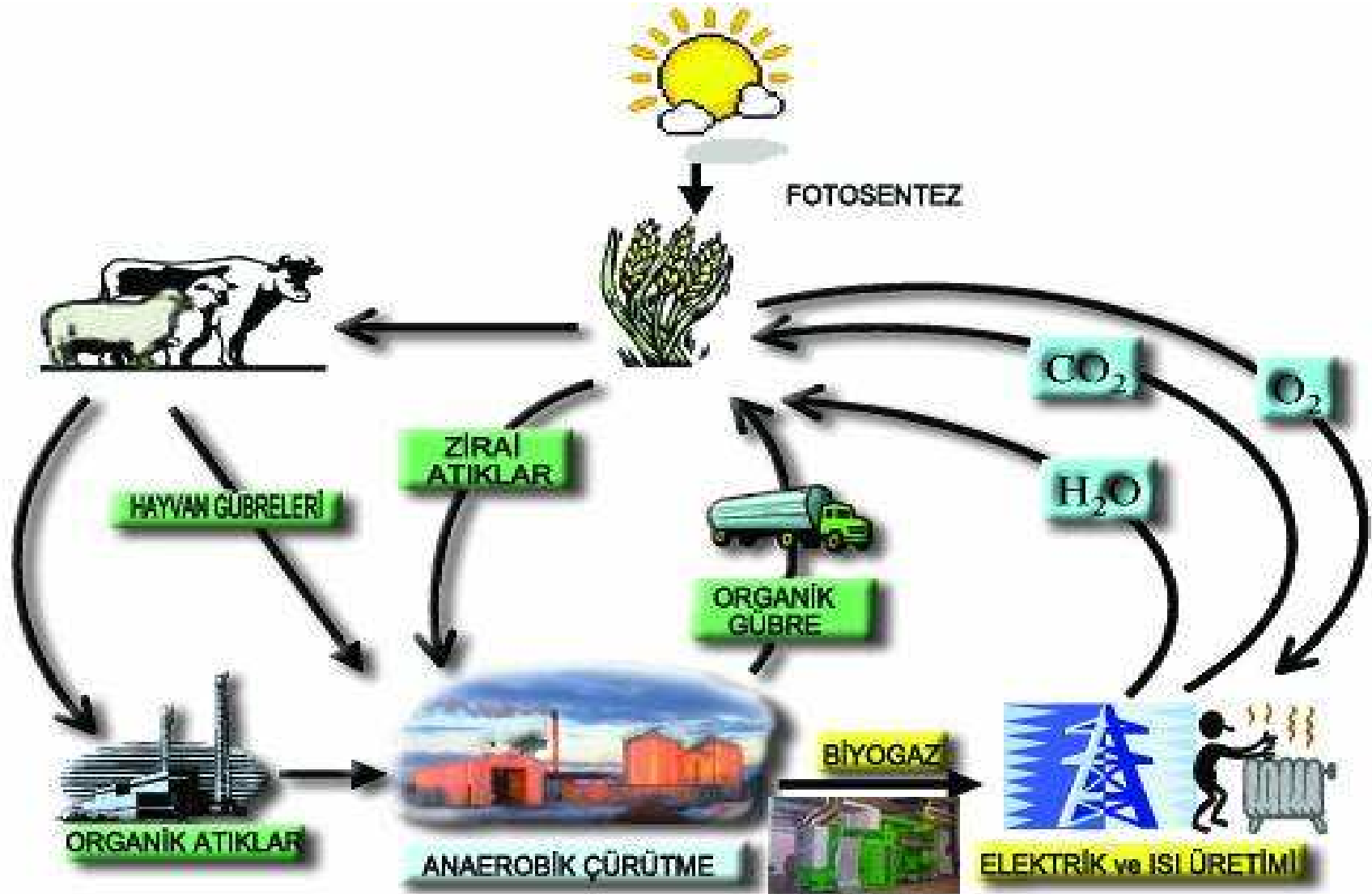
Biyogaz Temel Eğitimi

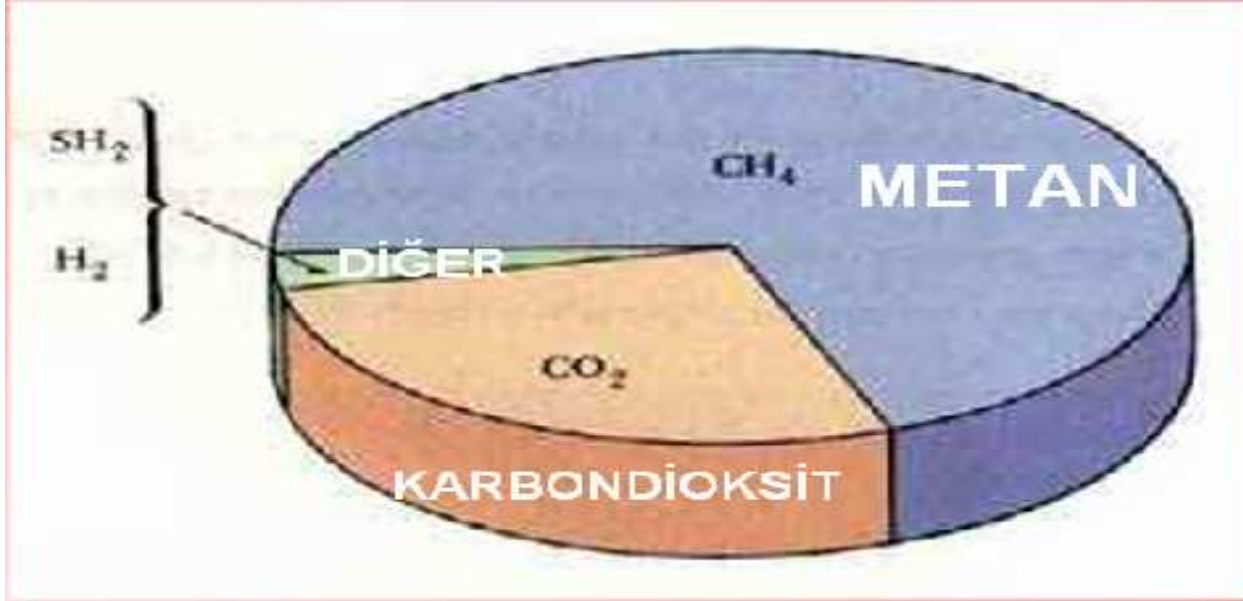
- 1.Biyogaz Nedir?
- 2.Biyogaz Nasıl Oluşur?
- 3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis Çeşitleri
- 4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları
- 5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar
- 6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli
- 7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar

Biyogaz Nedir ?

- Biyogaz; hayvansal , bitkiselve endüstriyel kökenli organik atıkların anaerobik(havasız) ortamda fermantasyonu sonucu açığa çıkan, renksiz, kokusuz, havadan hafif, havaya oranla yoğunluğu 0,83 ve oktan sayısı 110 olan, parlak mavi bir alevle yanan bir gaz karışımıdır
- Biyogaza “bataklık gazı” veya “gübre gazı” gibi isimlerde verilmektedir
- Çok düşük sıcaklıklarda (-164 C) sıvılaştırılabilen biyogaz, içerdiği kükürtlü bileşiklerden dolayı çürük yumurta gibi kokar - ancak yanarken bu kokusunu kaybeder

Biyogaz Nedir?





Biyogaz:

- %55 – 65 Metan
 - %25 - 45 Karbondioksit
- DiĐer - Hidrojen Sulfür ve diĐer gazlardır

Biyogaz – Doğal Gaz

ÖZELLİKLER	DOĞAL GAZ	BİYOĞAZ
Bilesim, hac. %'si Metan	95 – 98	55 – 65
Mol Ağırlığı, kg/mol	16.04	26.18
Yoğunluk, kg/m³	0.82	1.21
Isıl Değer, MJ/m³	36.14	21.48
Maksimum Tutuşma Hızı, m/san	0.39	0.25

Biyogaz Temel Eğitimi

1.Biyogaz Nedir?

2.Biyogaz Nasıl Oluşur?

3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis eřitleri

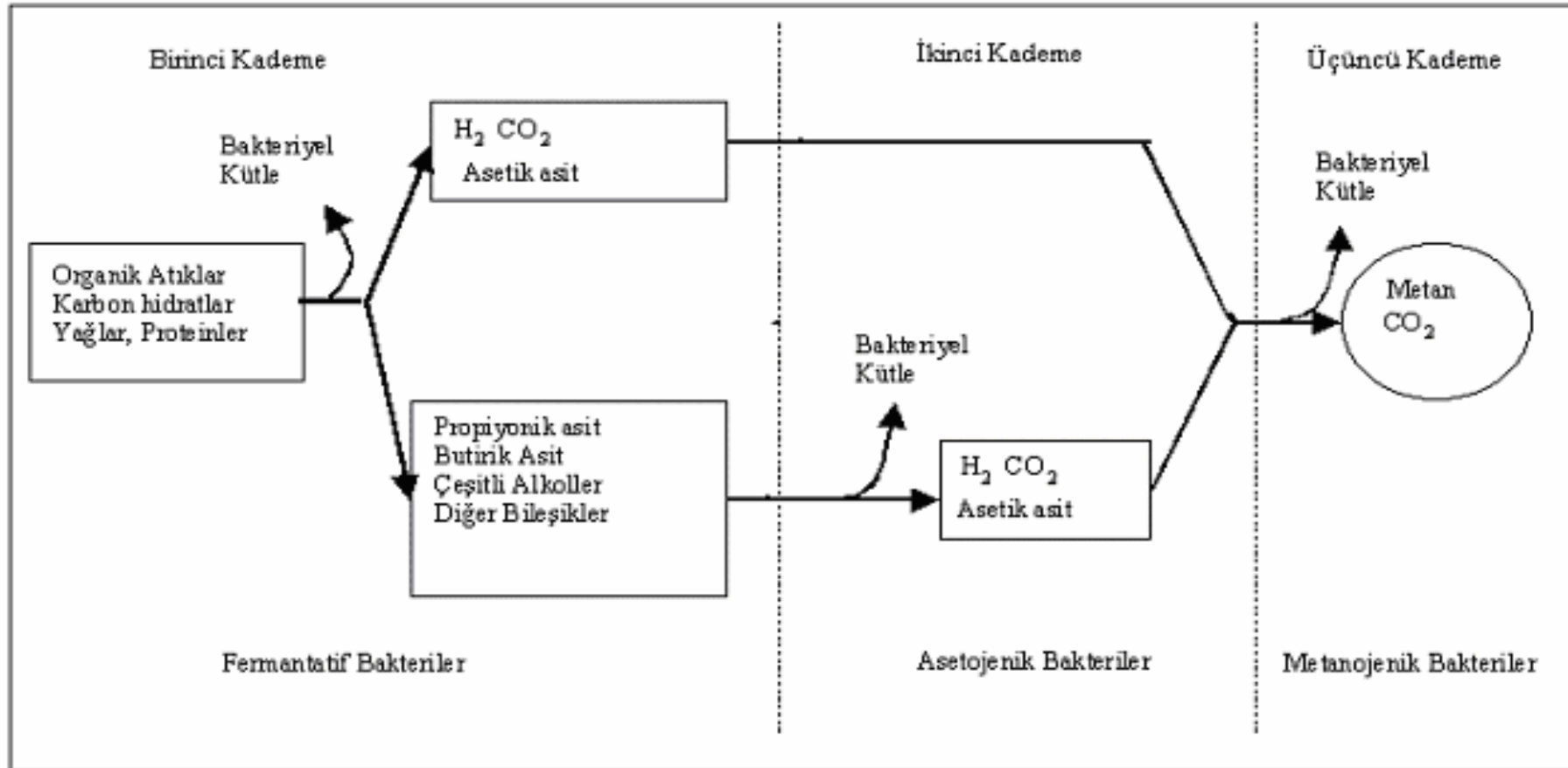
4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları

5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar

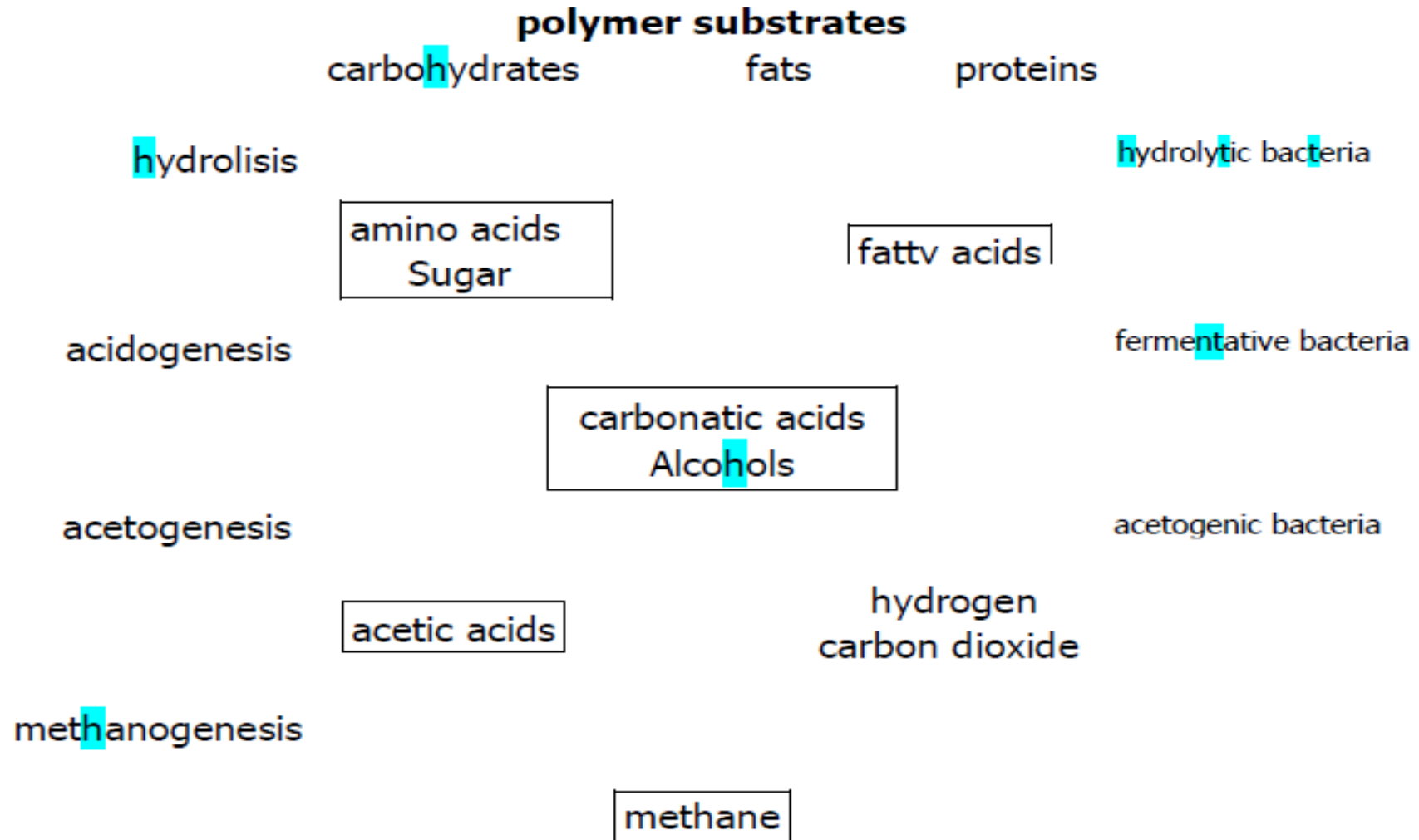
6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli

7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar

**Aneorobik (oksijensiz ortamda) Çürüme üç aşamada meydana gelir

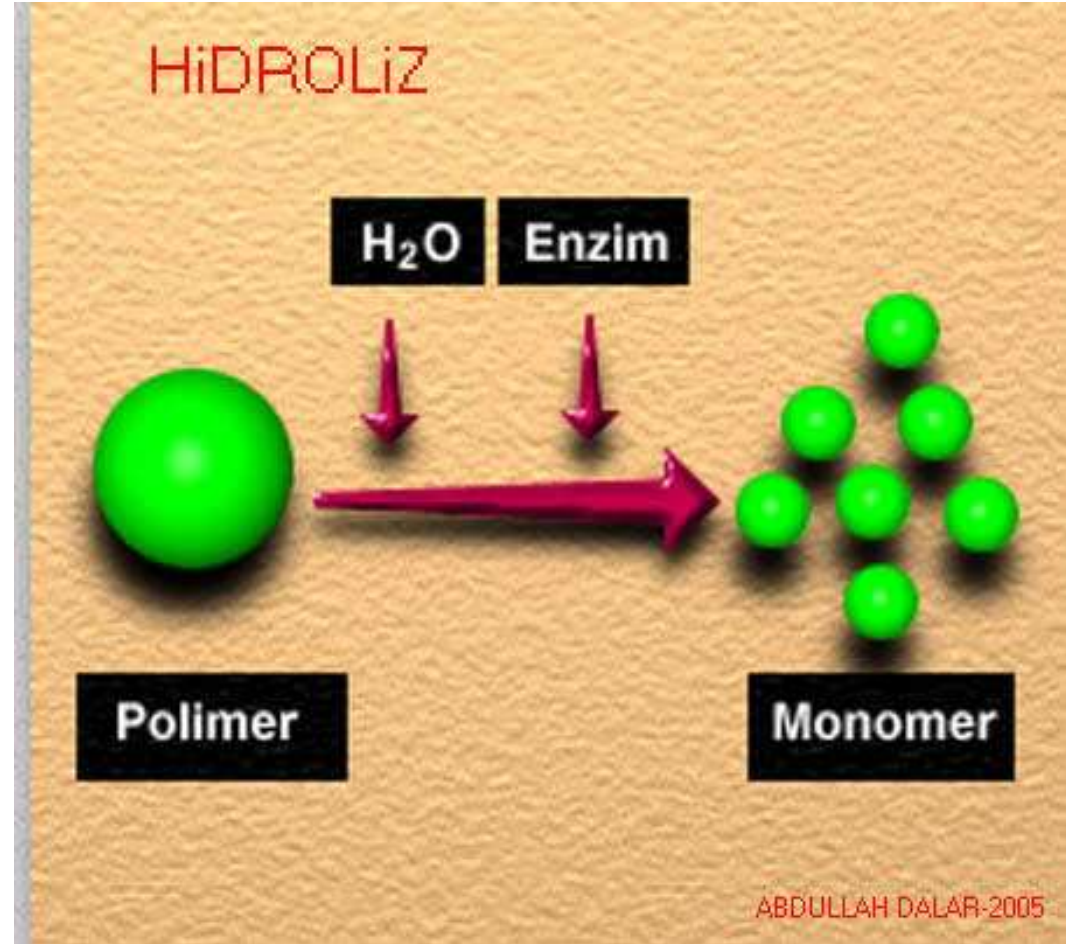


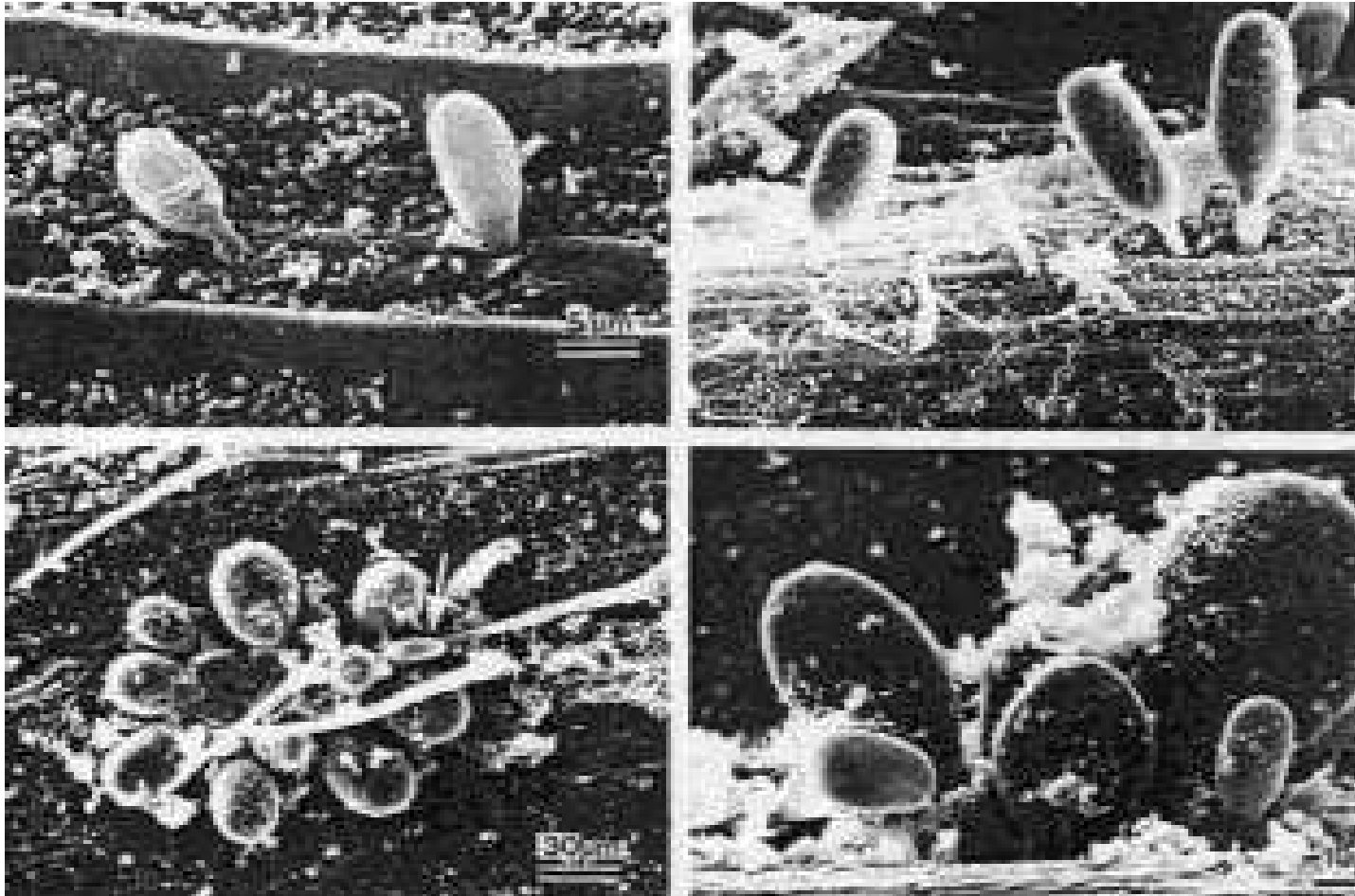
Biyogaz Oluşumu



1.Kademe: “Hidroliz”

Biyolojide; büyük moleküllerin su kullanılarak küçük moleküllere yani monomerlere ayrıldığı kimyasal reaksiyonlara denir



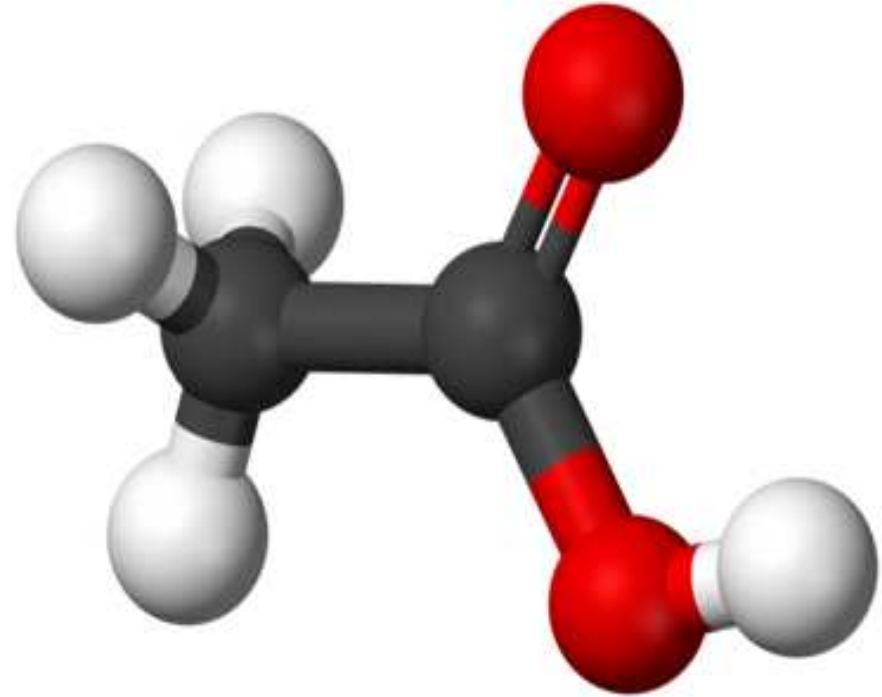


Biyogaz Oluşumu

2. Kademe:

“Asitleşme”

Asit oluşturucu bakteriler çözünür hale dönüşmüş olan organik maddeleri asetik asit başta olmak üzere uçucu yağ asitleri, Hidrojen ve karbondioksit gibi daha küçük yapıllı maddelere dönüştürürler

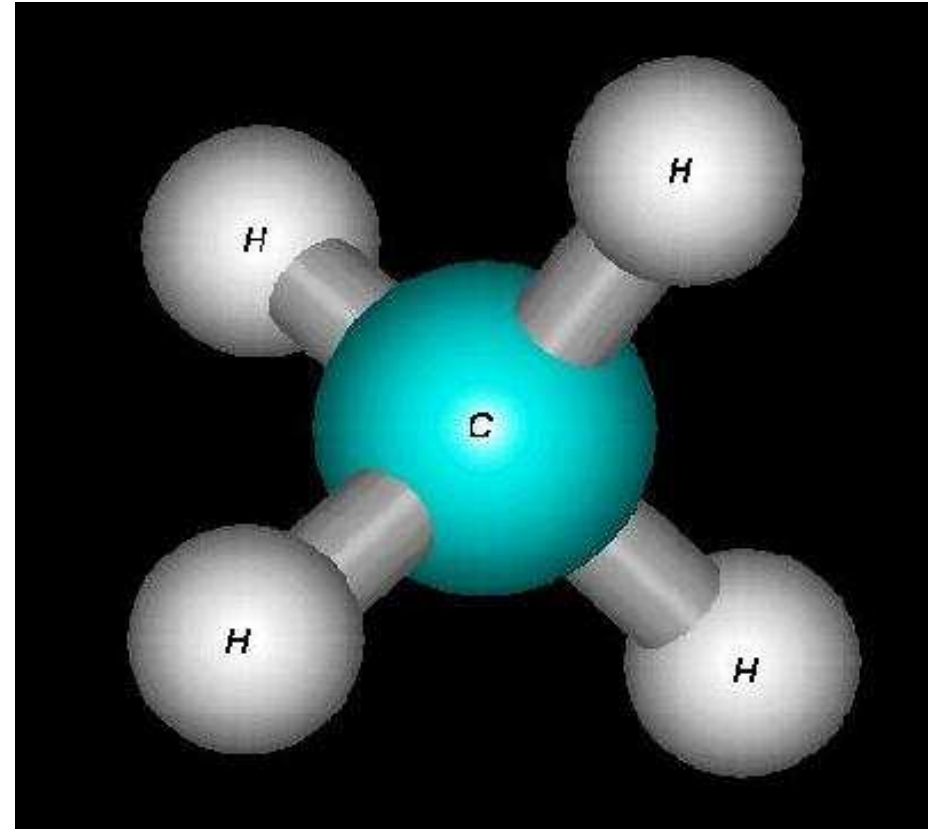


Biyogaz Oluşumu*

3.Kademe:

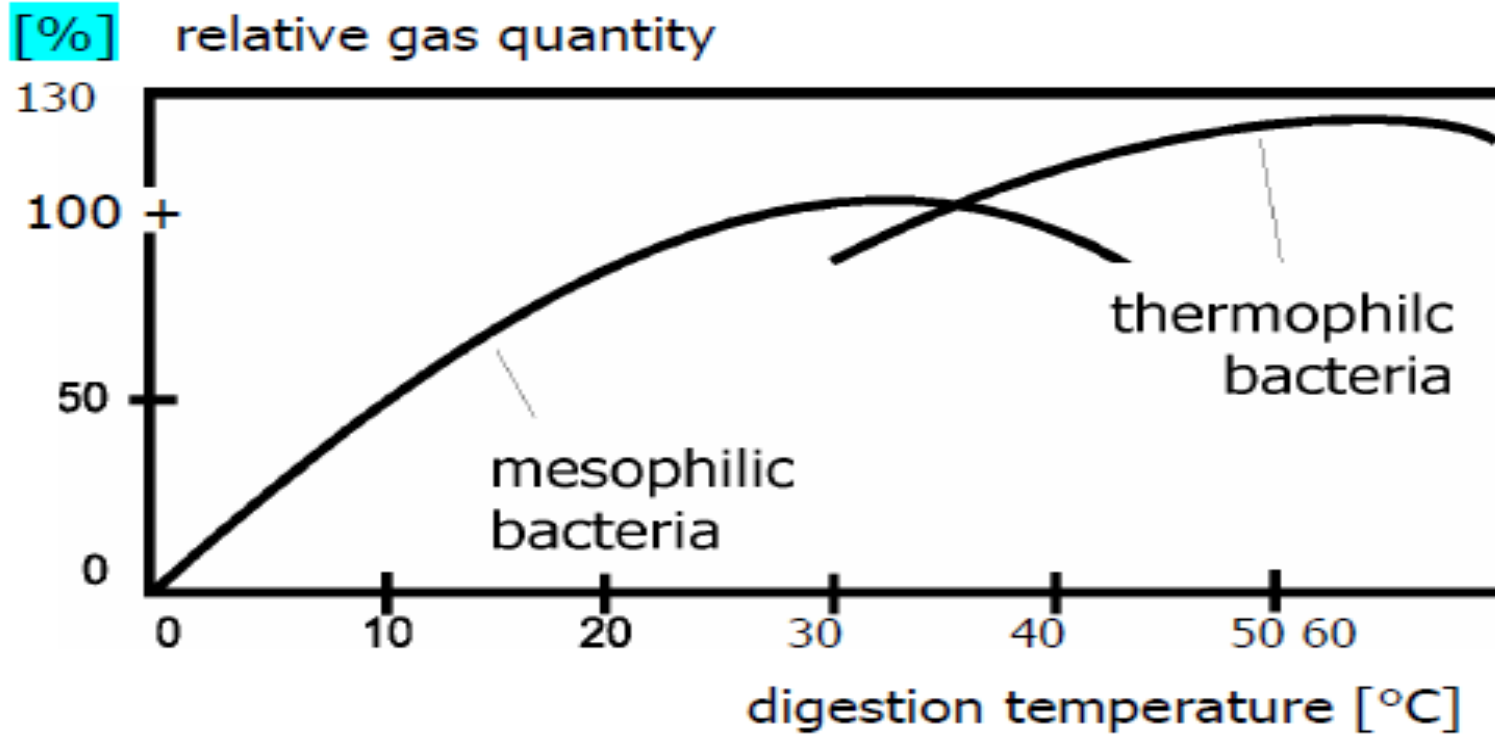
“Metan Oluşumu”

Metan oluşturuucu bakteriler,asetik asitlerini parçalayarak ve/veya Hidrojen ile karbondioksitin sentezi sonucu biyogaza dönüşürler



Biyogaz Oluşum Sürecini Etkileyen Kriterler

Çevresel Şartlar: “Sıcaklık”



Biyogaz Oluşum Sürecini Etkileyen Kriterler

Çevresel Şartlar: “pH”

Metan oluşturan bakteriler

Nötr veya hafif alkali ortamlarda yaşarlar.

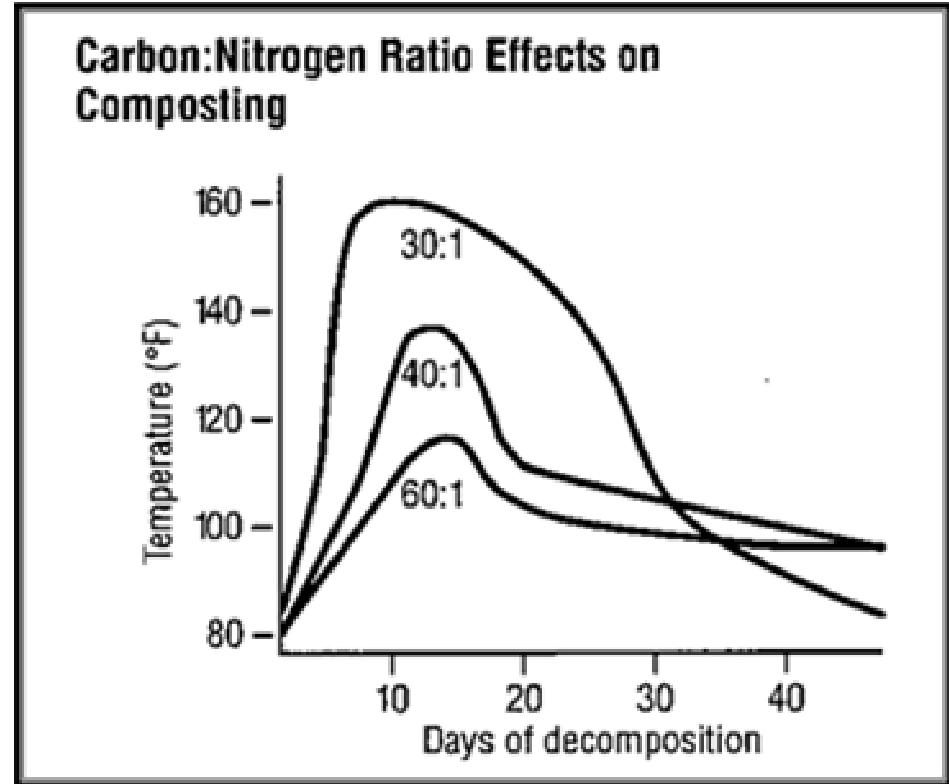
Fermantasyon işlemi aneorobik şartlarda kararlı olarak devam ederken ortamın ph normal olarak 7-7.5 arasında değişir . Eğer Ph 6.5'nin altına düşerse metan oluşturunca bakteri üretimi durur



Biyogaz Oluşum Sürecini Etkileyen Kriterler

Çevresel Şartlar:
“**Nutrientler**” 'C/N oranı'
İyi bir aneorobik proses için C/N oranı 10-20 arasında olmalıdır.

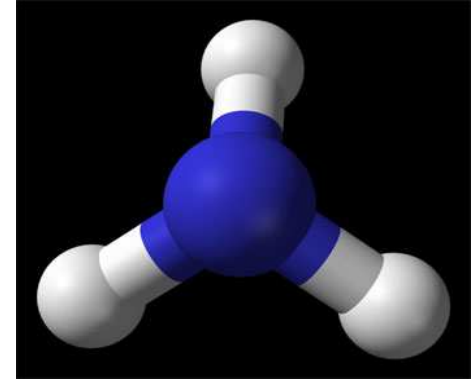
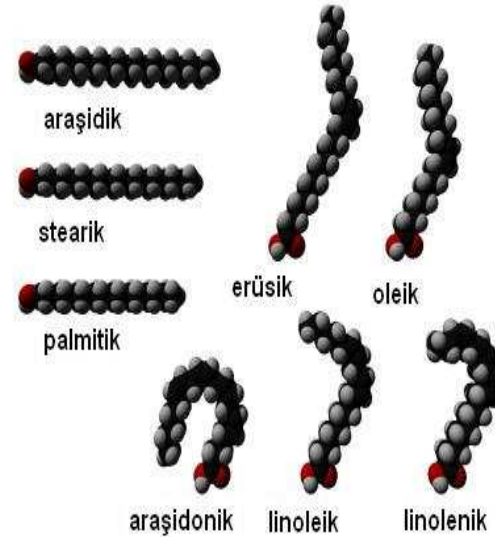
Bu oranın düşük olduğu atıklarda amonyak üretimi artar ve metan üretimi olumsuz etkilenir. Bu oranın yüksek olduğu atıklarda azot yetersiz demektir. Bu ise PH düşmesine neden olur



Biyogaz Oluşum Sürecini Etkileyen Kriterler

Olumsuz Etkileyen Maddeler:

- *Amonyak
- *Ucucu Yağ Asitleri
- *Hidrojen Sulfit
- *Ağır Metaller



Biyogaz için Kullanılan Atıklar



Biyogaz için Kullanılan Atıklar

Hayvansal Atıklar

- Hayvancilik ile edilen atıklar
- Hayvan gubreleri

Bitkisel Atıklar

- Bahce Atiklari
- Yemek Atiklari

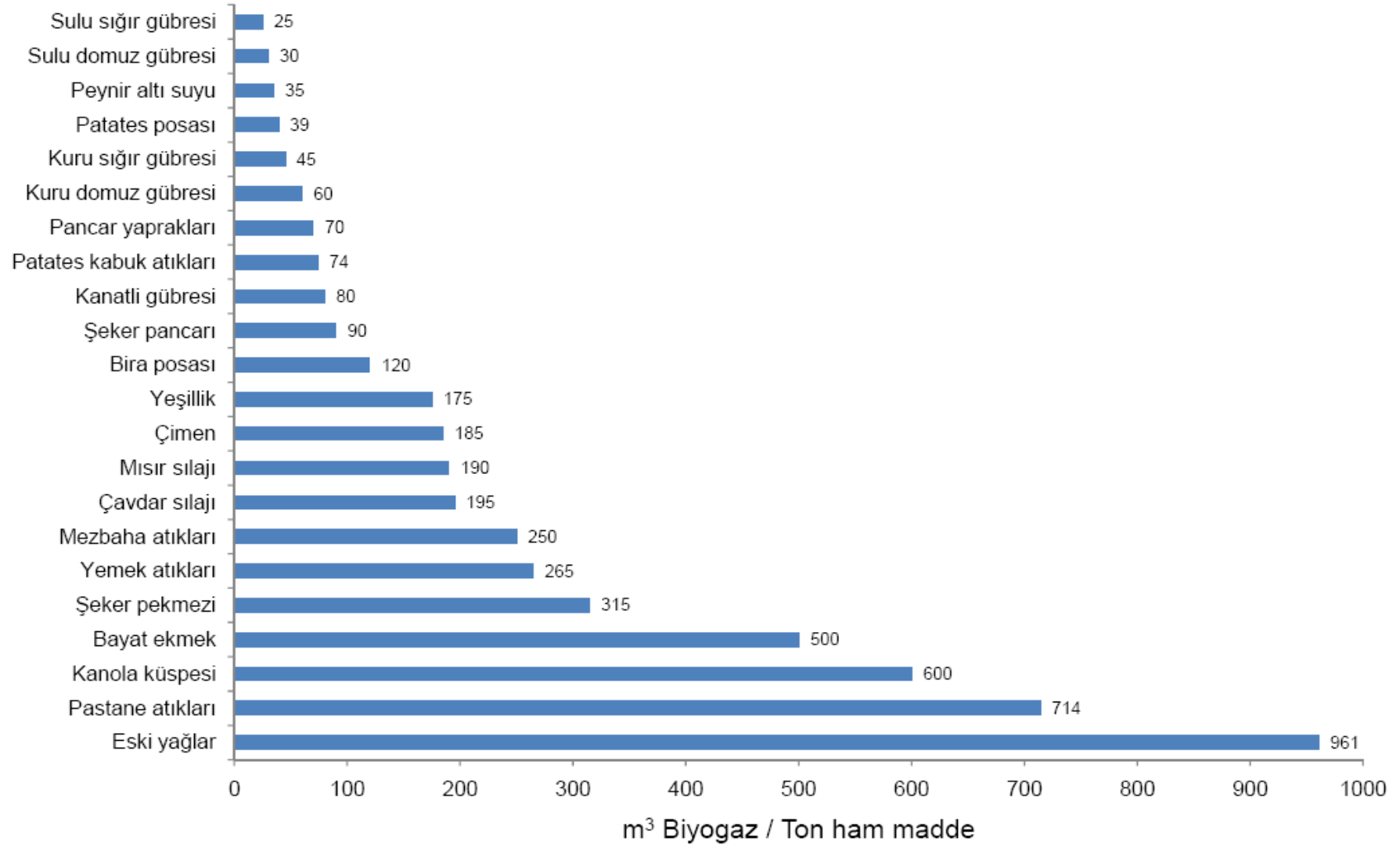


Endüstriyel Atıklar

- Zirai Atıklar
- Orman endüstrisinden elde edilen atıklar
- Deri ve tekstil endüstrisinden elde edilen atıklar
- Kagıt endüstrisinden elde edilen atıklar
- Gıda endüstrisinden elde edilen atıklar
- Sebze, tahıl, meyve ve yağ endüstrisinden elde edilen atıklar
- Şeker endüstrisi atıkları
- Evsel katı atıklar
- Atık su arıtma tesisi atıkları



Biyogaz için Kullanılan Atıklar



Biyogaz için Kullanılan Atıklar

Substrat	DS	VS	Biyogaz üretimi		CH ₄ -cont.
			[%1	[% DS1	
Sıvı kemre (büyükbaş)	8-12	80-85	20 -30	200 -500	60
Kümes hayvanı dışkısı	30-35	72-78	90 -140	400 -500	60
Yemlik mısır	20 -35	85 -95	170 -200	450 -700	50 -55
Bira artığı	20 -25	70 -80	105 -130	580 -750	60
Patates çamurları	6 - 7	85 -95	36 -42	400 -700	58 -65
Meyve çamurları	2 - 3	ca. 95	10 -20	300 -650	58 -65
pekmez	80 - 90	85 -90	290 -340	360 -490	70 -75
Meyve atıkları	25 -45	90 -95	250 -280	590 -660	65 -70
Organik atıklar	25 -75	50 -70	80 -120	150 -600	58 -65
Yemek atıkları	9-37	80 -98	50 -480	200 -500	50 -61
Market atıkları	5-20	80 -90	45 -110	400 -600	60 -65
Yağ toplama ünitelerinden yağ	2-70	75 -93	ca. 700	ca. 900	60 -72
Yeşil atıklar	ca. 12	83 -92	150 -200	550 -680	55 -65

Biyogaz için Kullanılan Atıklar

Substrat	DS	VS	N	NH4	P2O5	K2O	Mg
	[%]	[% DS]			[% TS]		
İnek kemresi	8-12	80-85	4,5	2-2,5	1,5-2,5	4-8	0,4-0,7
Domuz kemresi	4-5	75-85	9-12	4,5-10	4,5-6	6-7,5	1-1,5
Katı inek kemresi	20-25	75-80	1,5-2,5	0,5-1	1-1,5	3-5	3-4
Katı domuz kemresi	20-25	90	2,5-4,5	0,8-1,5	2,5-3,5	2,5-3,5	5-8
Kümes hayvanları dışkısı	30-35	72-78	4-5	0,5-1,5	3-3,5	3	1

Mezbaha atıkları

Substrat	DS	VS	N	P2O5	Biyogaz kapasitesi		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Mide içeriği	15	85	2	1,5	40	300	60
Kan	18	95	12	1	120	680	70
Yüzücü çamurlar	15	90	6,5	2,5	110	800	65

Biyogaz için Kullanılan Atıklar

Yiyecek Prosesleri Yan Ürünleri

Substrat	DS	VS	N	P2O5	Biyogaz kapasitesi		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Üzüm posası	30	75	1	0,5	60	300	55
Elma posası	30	88	1	0,3	170	660	60
Bayat ekmek	65	95	0,2	-	480	750	52
Sebze atıkları	15	78	4	0,8	70	560	60

Süt sanayi yan ürünleri

Ampirik değerler, detaylı dizayn için uygun değildir

Substrat	DS	VS	N	P2O5	Biogas capacity		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Taze süt keşiği suyu	6	90	1,5	-	40	750	52

Biyogaz için Kullanılan Atıklar

Bira atıkları

Ampirik değerler, detaylı dizayn için uygun

Substrate	DS	VS	N	P205	Biogas capacity		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
İşlenmiş madde	25	90	4	1,6	120	550	60

Şeker üretim atıkları

Substrate	DS	VS	N	P205	Biogas capacity		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Şeker pancarı atıkları	25	95	-	-	70	300	65
Pekmez	80	90	1.5	0.3	300	400	65

Mutfak atıkları

Substrat	DS	VS	N	P205	Biogas capacity		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Yemek atıkları	14-18	82-95	2,7	0,5	45-90	400-550	68
Market atıkları	15-20	85	4	1	50-100	400-600	60

Biyogaz için Kullanılan Atıklar

Enerji Bitkileri

Substrate	DS	VS	N	P2O5	Biogas capacity		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Mısır yemi	30-35	95	1,3	0,3	170-200	500-600	52
Çim yemi	35	87	2,5	0,9	170	580	55
Şeker pancarı	20	96	2,5	-	150	800	53

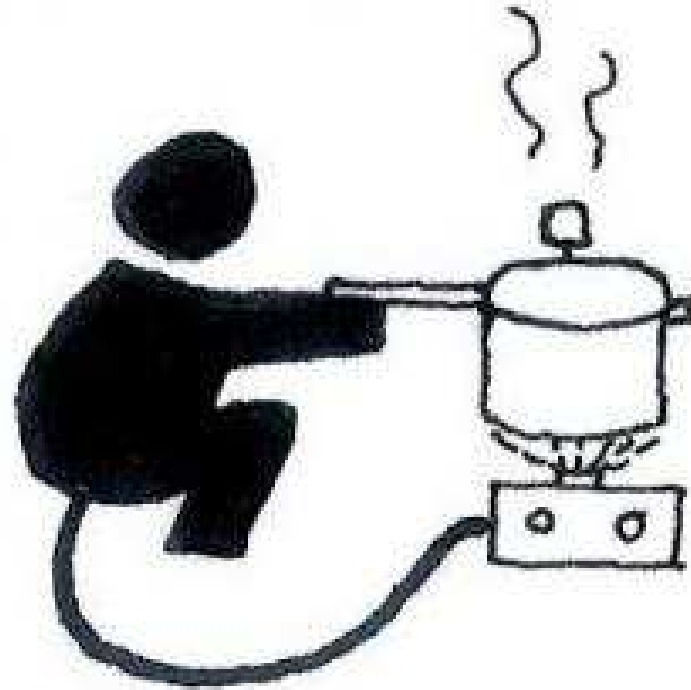
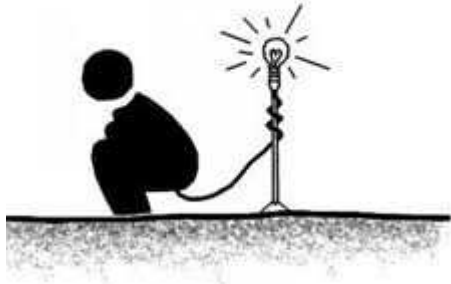
Aritma çamuru

Substrate	DS	VS	N	P2O5	Biogas capacity		CH4 cont.
	[%]	[% DS]	[% TS]	[% TS]	[m ³ /t FS]	[m ³ /t VS]	[Vol.-%]
Aritma Çamuru	1,5	72	-	-	5	450	65

Gerçek bir hesaplama için tüm atıkların laboratuvar analizi yapılmalıdır.*

Trockensubstanz	Kuru madde	39,47	%	su	61,2	%
OrganischeSubstanz	organik madde	22,91	%	kül	20,4	%
MineralischeSubstanz	Mineral madde	16,56	%	ham protein	4,1	%
Gesamtstickstoff (N)	Toplam azot (N)	0,86	%	ham yağ	0,1	%
Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N)	Amonyum azotu (NH ₄ -N)	0,03	%	hamlif	3,9	%
Phosphor (P ₂ O ₅)	Fosfor (P ₂ O ₅)	0,61	%	NFE	10,3	%
Kalium (K ₂ O)	Potasyum (K ₂ O)	0,98	%	teorik gaz verimi	99	l/kg FM
Magnesium (MgO)	Magnezyum oksit (MgO)	0,66	%		540	l/kg org.TS
Natrium (Na ₂ O)	Sodyum (Na ₂ O)	0,15	%	Metan	54,1	%
Calcium (CaO)	Kalsiyum oksit (CaO)	3,08	%			
Schwefel (S)	Kükürt (S)	0,91	%			
Kupfer (Cu)	Bakır (Cu)	22,7	mg/kg			

Biogas-Ost



Biogas
Direk
Kullanımı

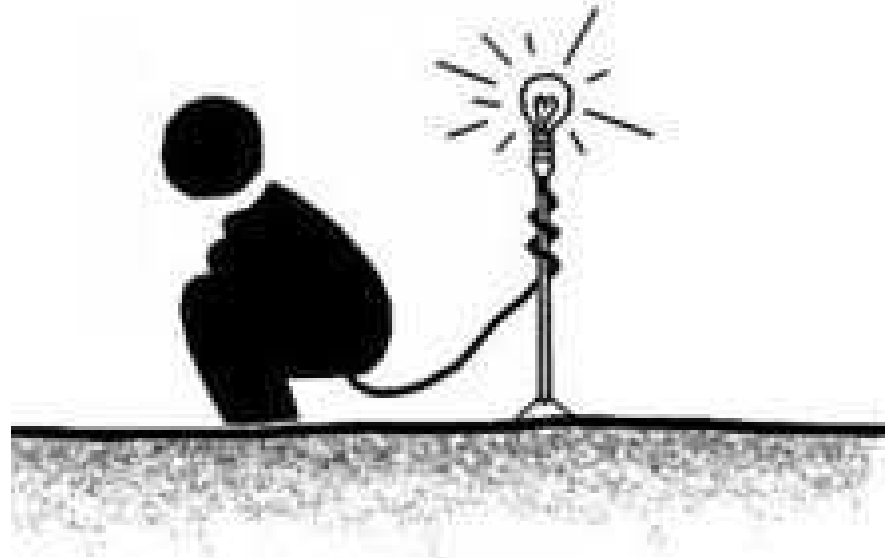


 Biogas-Ost

Biogazın

Direk

Kullanımı



Biyogaz Temel Eğitimi

1.Biyogaz Nedir?

2.Biyogaz Nasıl Oluşur?

3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis Çeşitleri

4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları

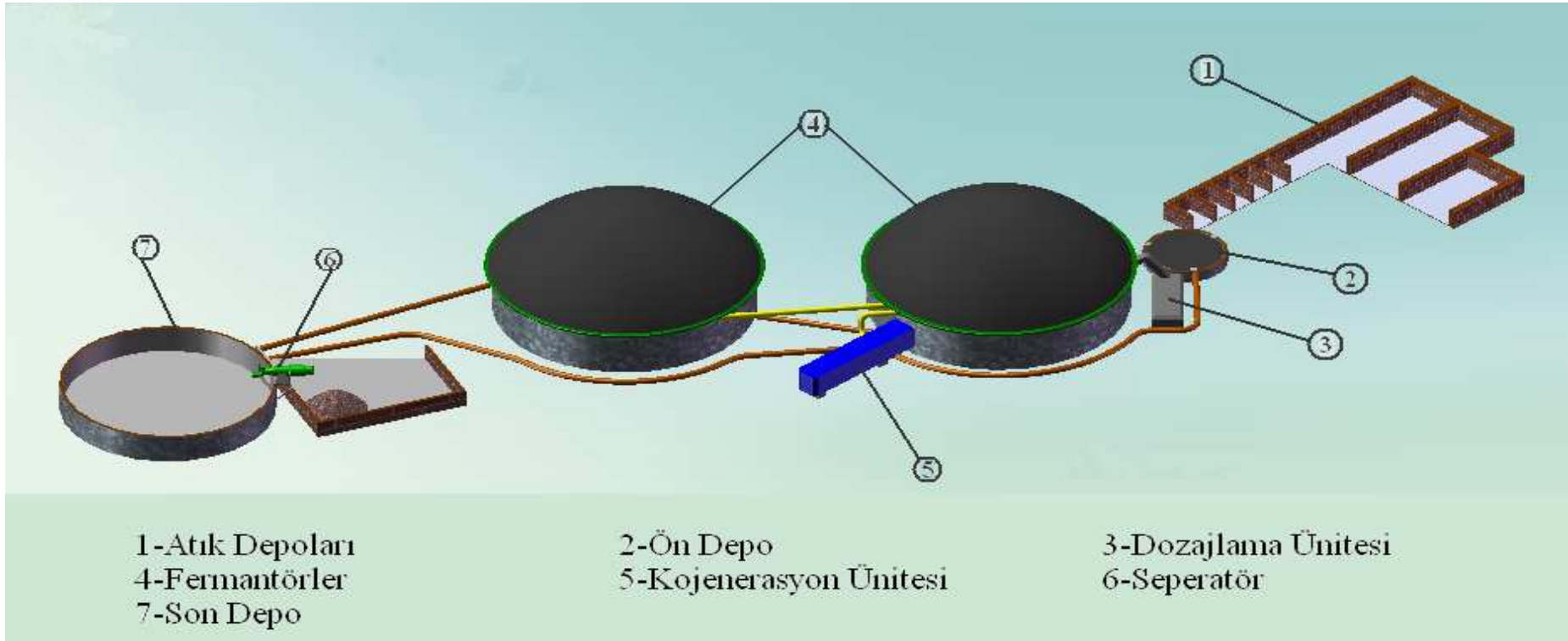
5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar

6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli

7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar

Genel olarak iki tip proses vardır

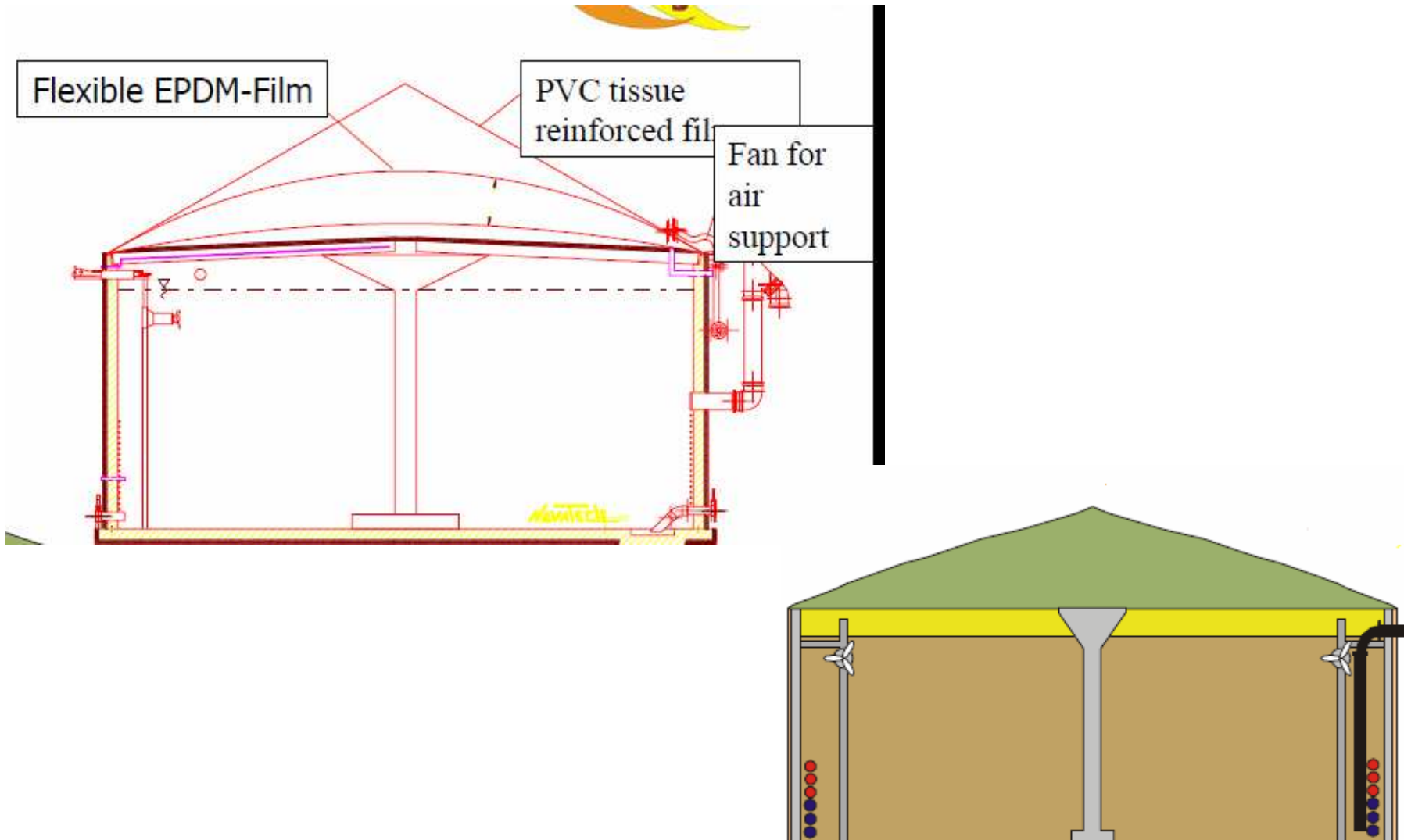
1. Islak Fermantasyon
2. Kuru Fermantasyon



1. Islak Fermantasyon



1. Islak Fermantasyon



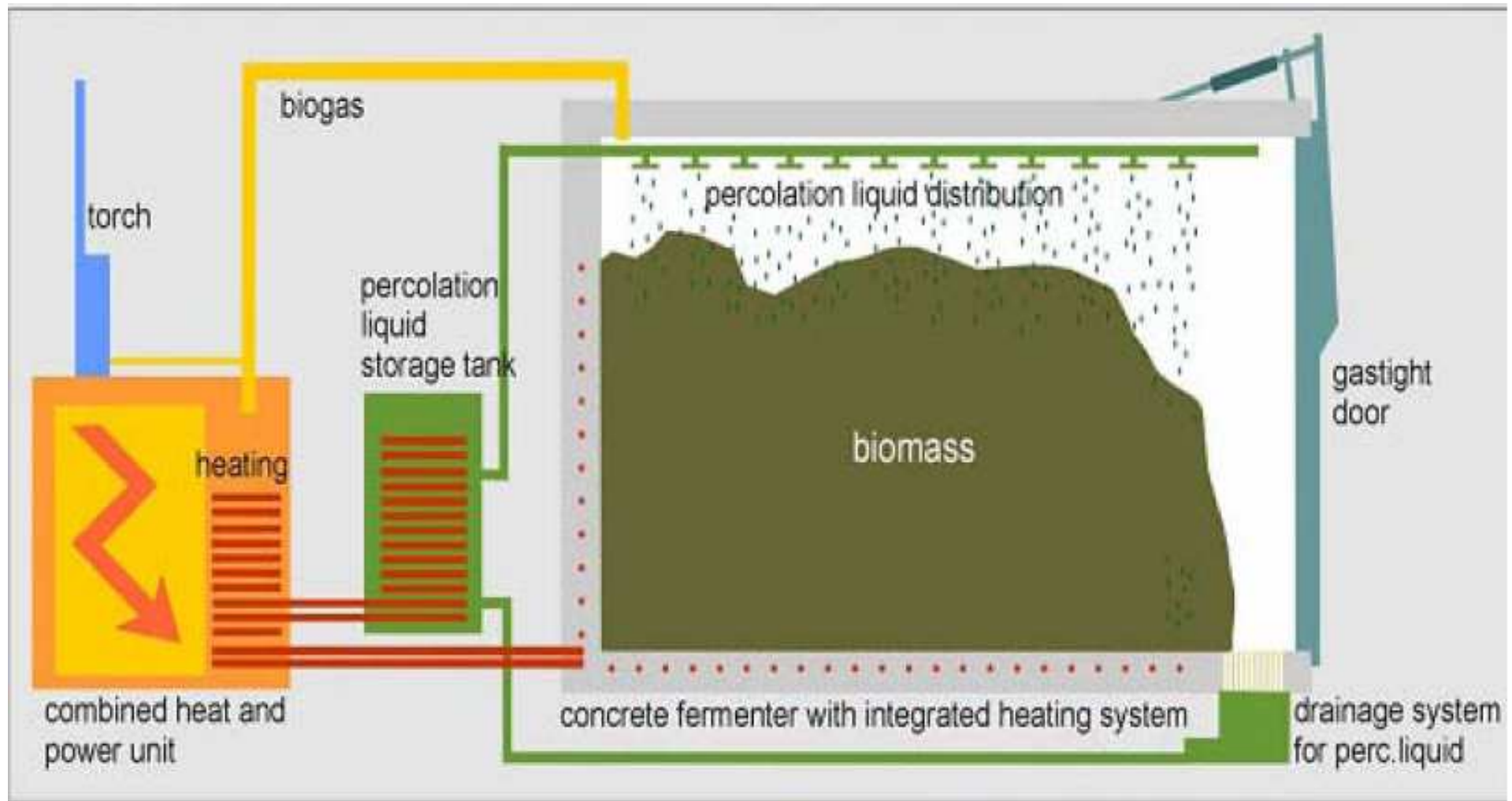
Islak Fermantasyon Double Membran*



**Hava Destekli Cifte
Membran Kaplamali
Beton Fermante Tanki**



2.Kuru Fermantasyon



Garaj Tipli Kuru Fermantasyon*



Yaş ve Kuru Fermantasyon Arasındaki Farklar

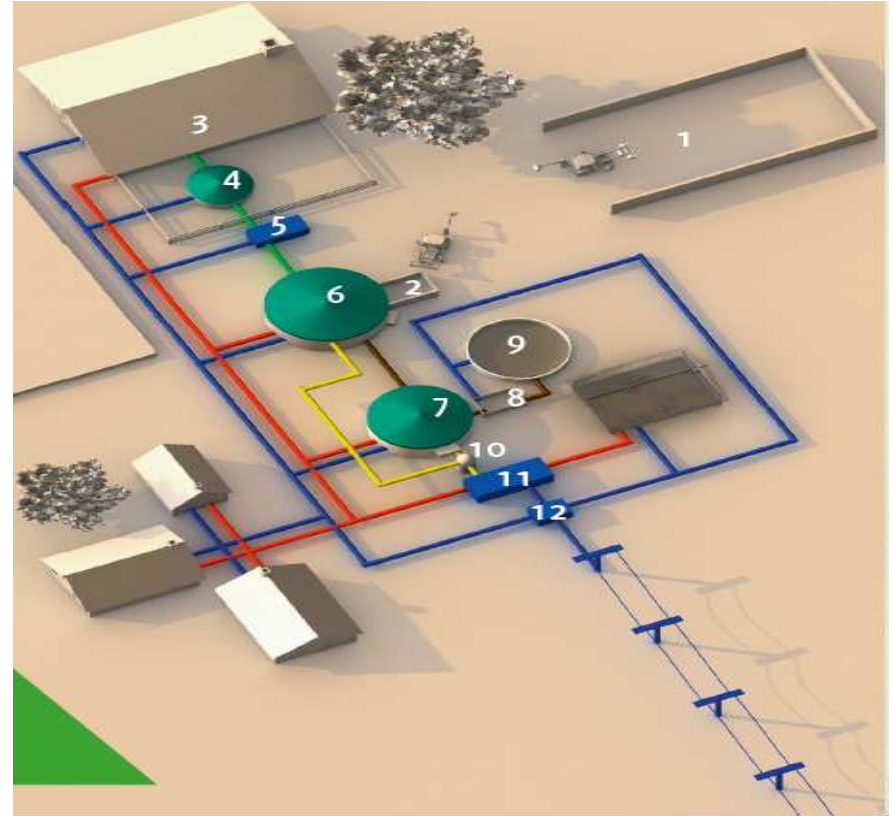
Kriter	Kuru Fermantasyon	Yas Fermantasyon
Atik	Fermante Edilebilir Atik (max %50)	Pompalanabilir Atik (max %13)
Teknik	Filtre – akim ve ilk karisimin tekrar sirkulasyonu	Homojenlestirme
Tesis	Modüler, tek asamali kesikli proses	Kompleks, cok asamali surekli proses
Hata Durumu	Tek Modul Etkilenir	Tum Proses Etkilenir
Proses Enerjisi	Düsük	Yüksek
Enerji Yogunlugu	Yüksek	Düsük
Emisyon	Düsük	Yüksek
Teknik Uygulama	Pislik ve/ya da harc/karisim teknolojisi	Sivi gubre teknolojisi
Hijyen	Sorunsuza yakin proses	Daha problematik

Biyogaz Temel Eğitimi

- 1.Biyogaz Nedir?
- 2.Biyogaz Nasıl Oluşur?
- 3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis Çeşitleri
- 4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları**
- 5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar
- 6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli
- 7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar

Biyogas Tesisi Ana Ekipmanları

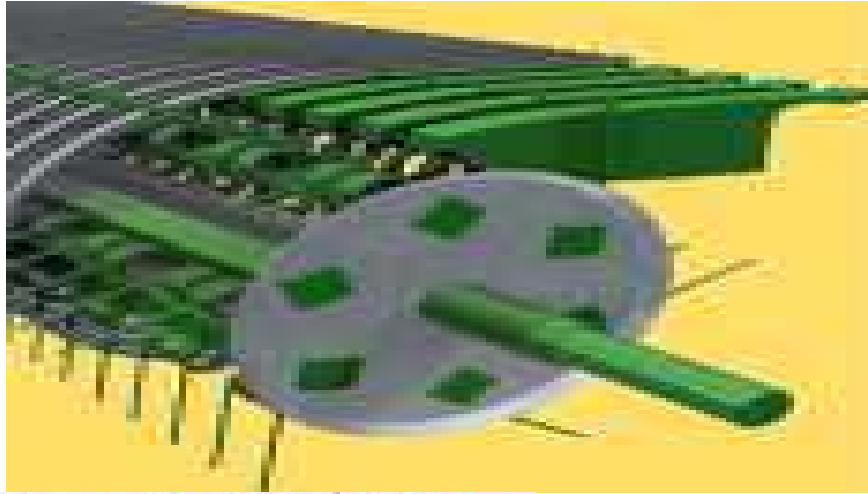
1. Atıkların Depolanması
2. Ön İşlem Ekipmanları
3. Besleme Sistemi
4. Fermantasyon Ekipmanları



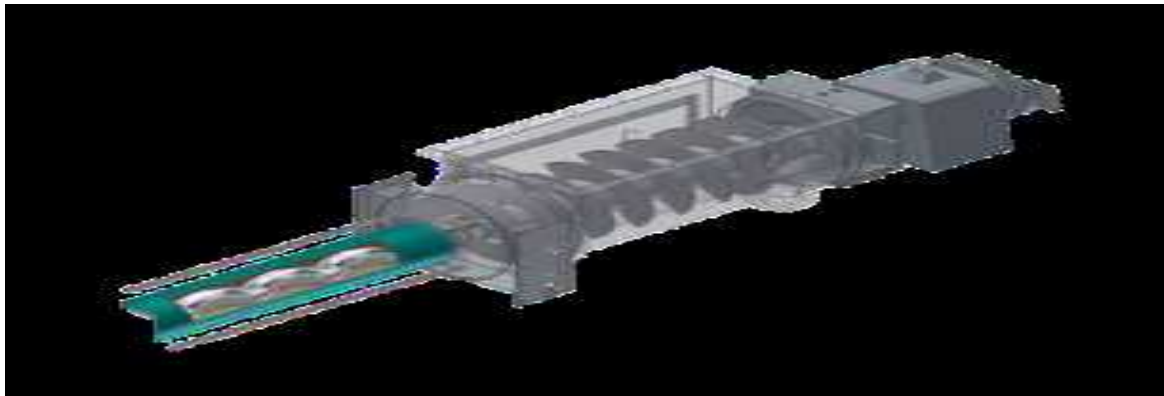
1. Atık Toplama ve Depolama



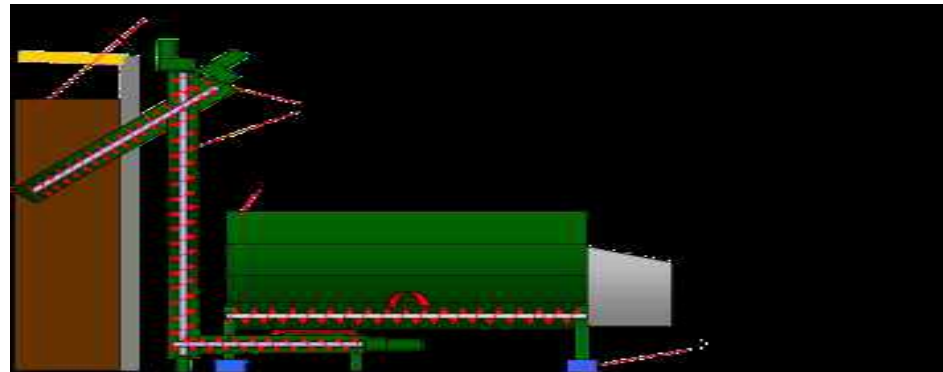
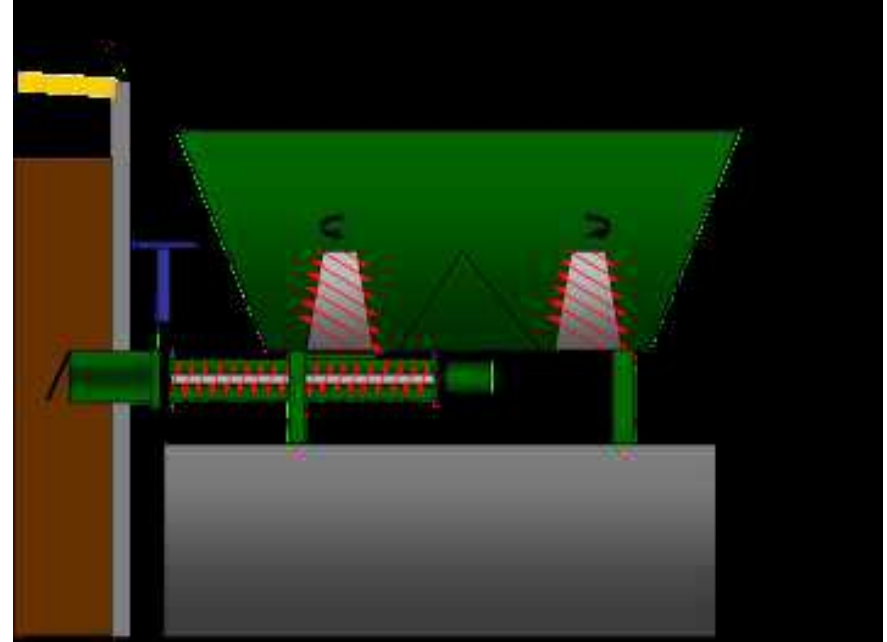
2.Ön İşlem Ekipmanlari



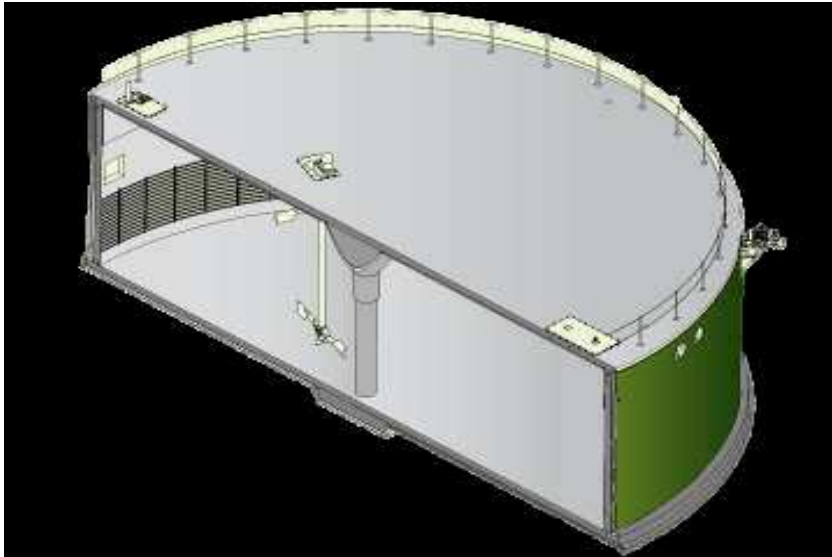
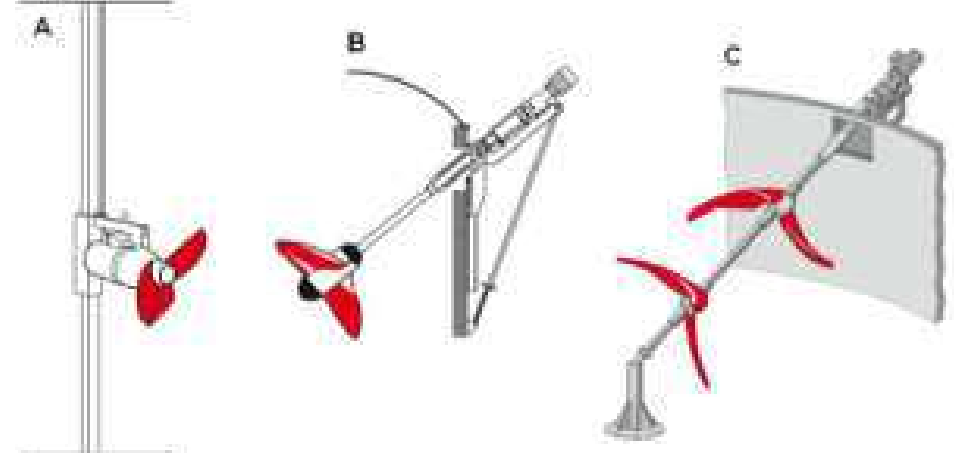
3.Besleme Ekipmanları



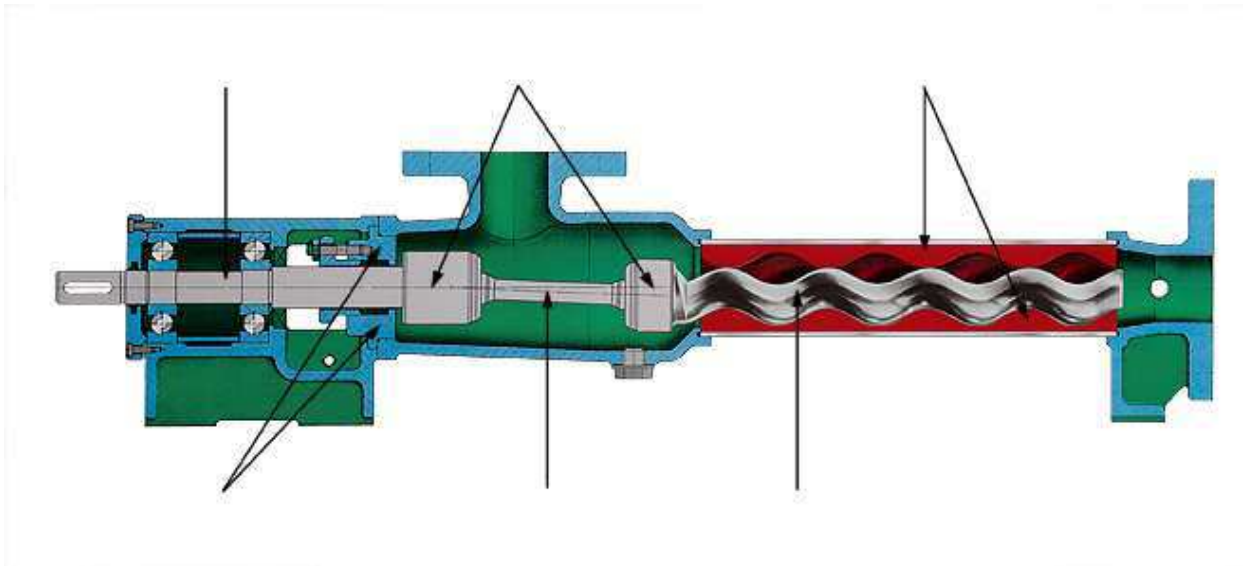
3.Besleme Ekipmanlari*



4. Fermantasyon Ekipmanları



4. Fermantasyon Ekipmanları



Biyogaz Temel Eğitimi

- 1.Biyogaz Nedir?
- 2.Biyogaz Nasıl Oluşur?
- 3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis Çeşitleri
- 4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları
- 5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar**
- 6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli
- 7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar

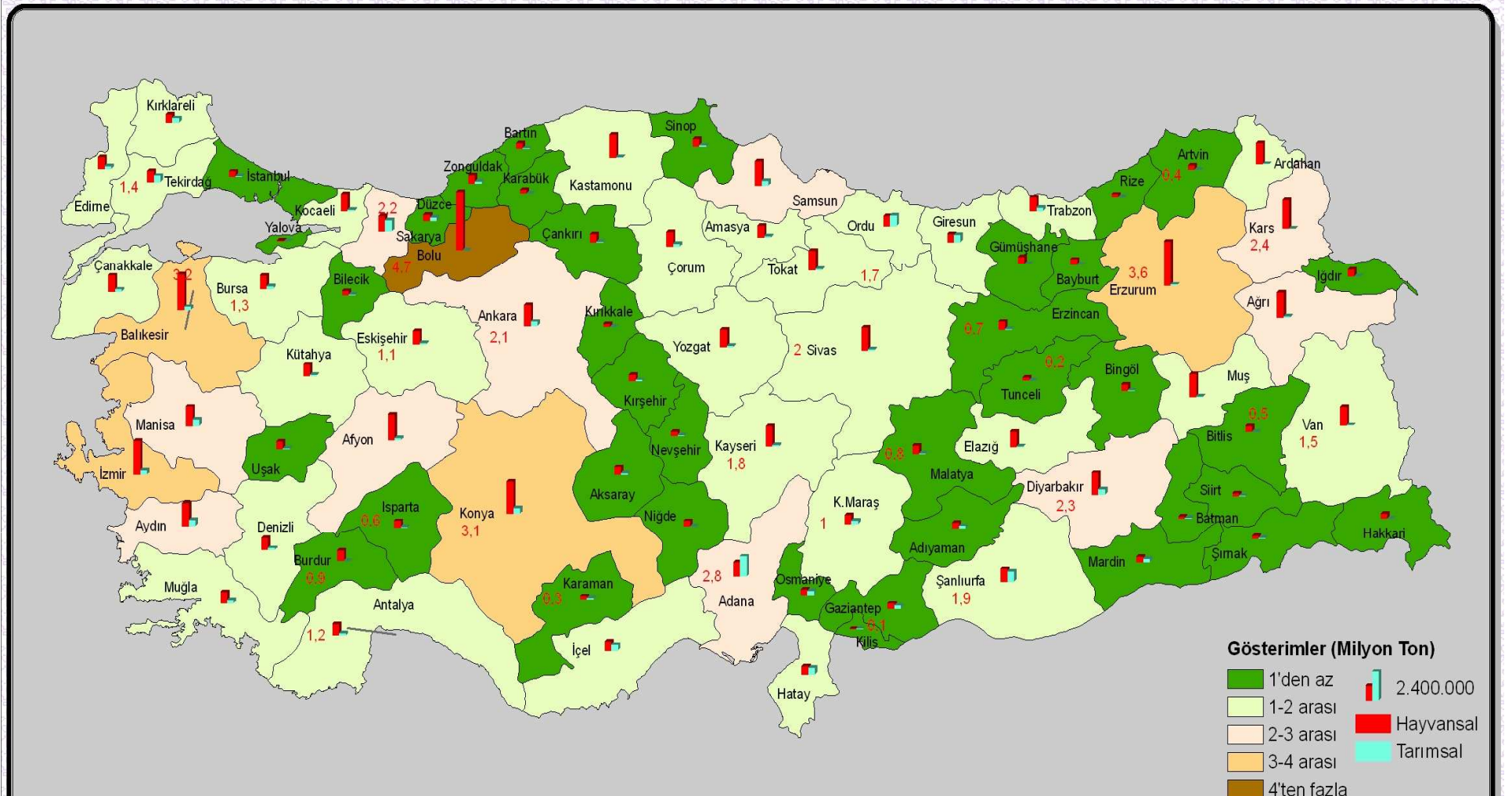
Biyogaz Temel Eğitimi

- 1.Biyogaz Nedir?
- 2.Biyogaz Nasıl Oluşur?
- 3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis Çeşitleri
- 4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları
- 5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar
- 6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli**
- 7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar

TÜRKİYE GENELİ TOPLAM ATIK BİYOGAZ POTANSİYELİ

TARIMSAL VE HAYVANSAL

KULLANILABİLİR ATIK



TÜRKİYE GENELİ TOPLAM ATIK BİYOGAZ POTANSİYELİ

TARIMSAL VE HAYVANSAL

TON EŞDEĞERİ PETROL



Biyogaz Temel Eğitimi

- 1.Biyogaz Nedir?
- 2.Biyogaz Nasıl Oluşur?
- 3.Biyogaz Tesisi - Biyogaz Tesis Çeşitleri
- 4.Biyogaz Tesisi Ana Ekipmanları
- 5.Biyogaz Tesisi Kurulum Süreci ve Örnek Uygulamalar
- 6.Türkiyede Biyogaz Potansiyeli
- 7.Türkiyede Biyogaz ile ilgili Yasal Mevzuatlar**

Yenilenebilir Enerji Kaynagina Dayali Uretim Tesis Tipi	Uygulanacak Fiyatlar (ABD Dolari cent/kWh)
Hidroelektrik Uretim Tesisleri	7,3
Ruzgar Enerjisine Dayali Uretim Tesisleri	7,3
Jeotermal Enerjisine Dayali Uretim Tesisleri	10,5
Biyokutleye Dayali Uretim Tesisleri	13,3
Gunes Enerjisine Dayali Uretim Tesisleri	13,3

Tesis Tipi	Yurt Icinde Gerçeklesen İmalat	Yerli Katkı İlavesi (ABD Doları cent/kWh)
Biyokütle Enerjisine Dayalı Üretim Tesisi	Akışkan yataklı buhar kazanı	0,8
	Sıvı veya gaz yakıtlı buhar kazanı	0,4
	Gazlaştırma ve gaz temizleme grubu	0,6
	Buhar veya gaz türbini	2
	İçten yanmalı motor veya stirling motoru	0,9
	Jeneratör ve güç elektroniği	0,5
	Kojenerasyon sistemi	0,4

Teşekkürler ..