



ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI BİYOENERJİ

Abdullah BUCAK

Danışman:Dr. Öğr. Üyesi. Hakkı GÜLŞEN

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Müh. Bölümü, Osmanbey Yerleşkesi, 63190 Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

Fosil yakıtlar olarak adlandırılan yenilenemeyen kaynaklar, ciddi ve tehlikeli boyutlarda çevre sorunlarına neden olmaktadır. Ayrıca bu kaynakların rezervleri sınırlı miktardadır ve bir gün tükeneceklerdir. Enerji ihtiyacını karşılamada yenilenemeyen enerjiler ve yenilenebilir enerjiler olmak üzere iki çeşit kaynak kullanılmaktadır. Bu nedenle alternatiflerinin bulunması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu amaçla bu çalışmada fosil yakıtlara alternatif olarak kullanılabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarından biyoenerji ile ilgili çalışmalar kapsamlı bir şekilde incelenmiştir.

GİRİŞ

Diğer canlıların ve bitkilerin aksine insanoğlunun enerji ihtiyacı doğal yollardan açığa çıkan enerji ile yetinemediği kadar artmış ve artmaya devam etmektedir. Endüstriyel gelişimin olağanüstü hızlanması ve refahın yaygınlaşmasının dolaylı fonksiyonu olarak ortaya çıkan hızlı nüfus artışı enerji kaynaklarının aşırı tüketilmesi sonucunu doğurmuştur. Küresel enerji talebindeki bu hızlı artışı karşılayabilmek amacıyla, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesinin yanı sıra, öne çıkan diğer bir başlık da fosil kaynakların kullanımının çevreye ve havaya verdiği zararları bertaraf etme konusudur. Bu nedenle, alternatif enerji kaynak arayışında ülkeler daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını ve çeşitliliğini artırma yönünde çalışmalar yürütmektedir. Bu kaynaklar arasında bulunan biyokütle ise, dünya genelinde en yaygın kullanılan YE kaynağı olup, elektrik üretiminde rüzgârdan sonra ikinci sırada gelmektedir. Geçmişten günümüze kadar insanoğlunun ihtiyaç duyduğu ısınma, pişirme, hayvan besleme, elektrik üretimi ve taşıt yakıtı gibi enerji ihtiyaçlarının birçoğu biyokütle kaynaklarından karşılanmaktadır. Son on yılda, dünya genelinde BE kullanımı yaygınlaşmış ve hızlı bir artış göstermiştir. BE özellikle çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltması yönüyle fosil yakıtlara alternatif olarak gösterilmektedir. Kyoto Protokolü'nde belirtilen sera gazı emisyonunu azaltması hususunda belirlenen prensiplerin gereklerini yerine getirmek amacıyla, bugün birçok ülkede biyokütle kaynaklarının kullanımını artırmaya yönelik hedefler belirlenmiştir. 2009 yılında Kyoto Protokolü'ne taraf olan Türkiye'de enerji arzında yerli ve YE kaynaklarının kullanımını yaygınlaştırma politikaları doğrultusunda, biyokütle kaynaklarına dayalı enerji üretimini artırma hedefleri belirlenmiştir. Türkiye'nin, tüm dünya ülkeleri arasında en büyük yedinci tarım ülkesi olması, Türkiye'nin zengin biyokütle kaynaklarına sahip olduğunun bir göstergesidir. Ancak gerek kayıt dışı faaliyetler ve gerekse konu ile ilgili yapılmış olan kısıtlı çalışmalar, Türkiye'nin BE profilini tam olarak ortaya koyulmasının ve bu potansiyelden yeteri kadar fayda sağlanmasının önünde bir engel teşkil etmektedir.

ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil kaynaklı olmayan, çevreye zararı ve etkisi geleneksel enerji kaynaklarına göre çok daha düşük olan, sürekli bir devinimle yenilenen ve kullanılmaya hazır olarak doğada var olan enerji kaynaklarını ifade eder. Dünyada var olan ve gerçekleşen doğal olaylar sonucunda elde edilebilen bu enerjiler; hidroelektrik enerjisi, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi, okyanus kaynaklı dalga ve gel-git enerjisidir. Bu kaynaklar kullanıldıkça tükenmez, kısa süre içerisinde yenilenir.

BİYOKÜTLE ENERJİSİ

Odun, odun kömürü, hayvan dışkı; tarım ürünleri ve orman sektörü organik atıkları, alkol ve metan mayalanması; çeşitli su bitkileri gibi biyolojik kaynaklar yolu ile elde edilen enerji türüne biyokütle (biomass) enerjisi denilmektedir. Kısaca organik maddelerden çeşitli yollarla elde edilen enerji, biyokütle enerjisidir. Daha çok ısınma amaçlı kullanılan bu enerjinin en eski bilinen hammaddesi; yakacak odun, odun kömürü ve hayvan gübresidir. Klasik yakma işlemi ile elde edilen bu tip biyokütle enerjisinin yanında; enerji tarımı ürünlerinden, kentsel atıklardan, tarımsal endüstri atıklarından yakma işlemi ya da farklı teknikler kullanılarak katı, gaz ve sıvı yakıtlara çevrilerek biyokütle yakıt elde edilmesi, ısı ve elektrik üretilmesi mümkün olmaktadır. Diğer bir anlatımla, ana bileşenleri karbonhidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler "Biyokütle Enerji Kaynağı", bu kaynaklardan üretilen enerji ise "Biyokütle Enerjisi" olarak tanımlanmaktadır. Biyokütle ya doğrudan yakılmaktadır ya da çeşitli süreçlerden geçirilerek (havasız çürütme, piroliz, fermentasyon, gazlaştırma, hidroliz, biyofotoliz, esterleşme reaksiyonu) biyokütlenin yakıt kalitesi artırılıp alternatif biyoyakıtlar (biyogaz, biyo-hidrojen, biyodizel, biyoetanol) üretilmektedir.

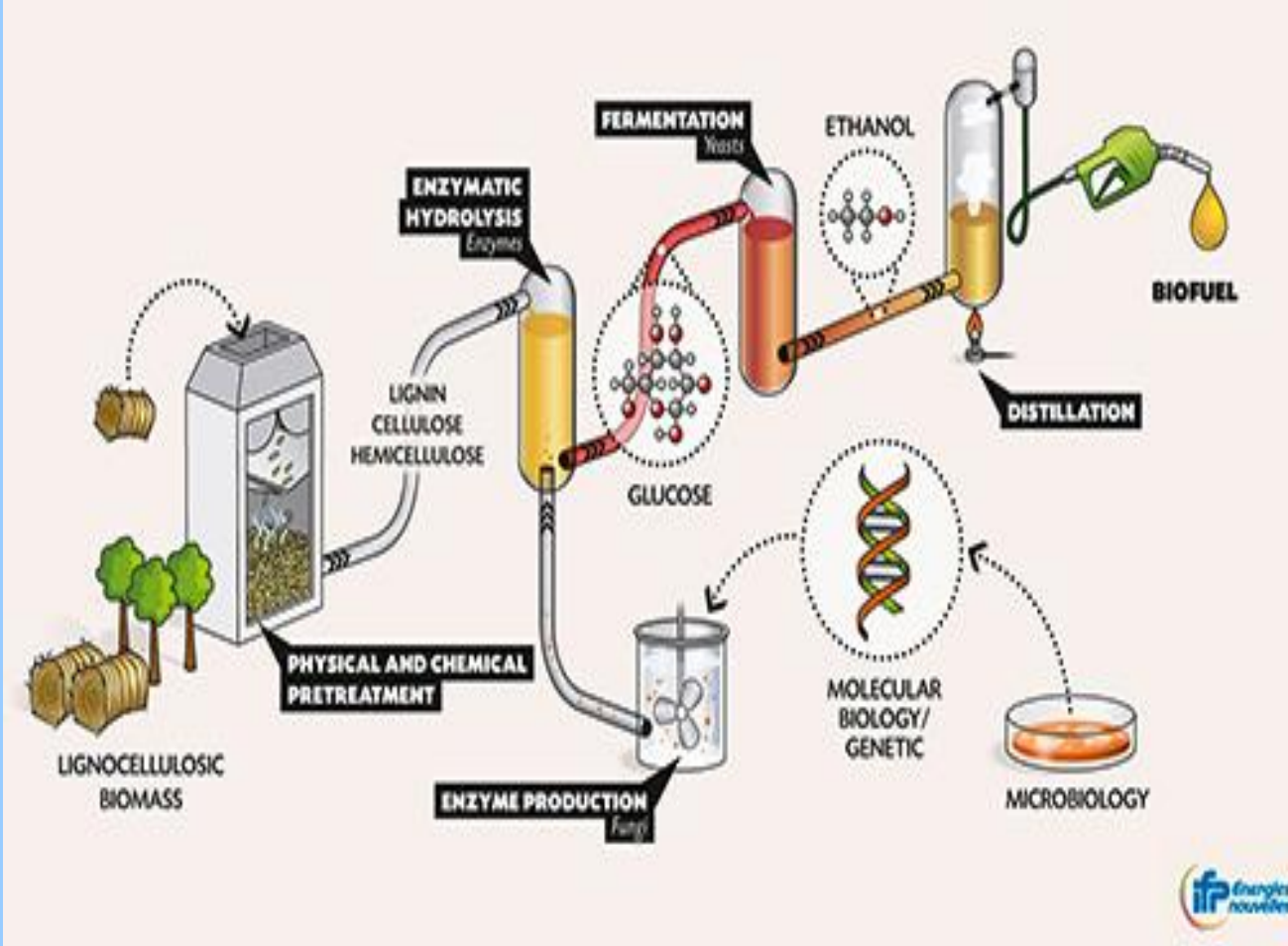
BİYOETANOL

Şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü biyokütlenin hidrolizi sonucu elde edilen şekerin, mayalanarak fermentasyonu sonucu ortaya çıkan alkolün sudan ayrılmasıyla biyoetanol elde edilir.

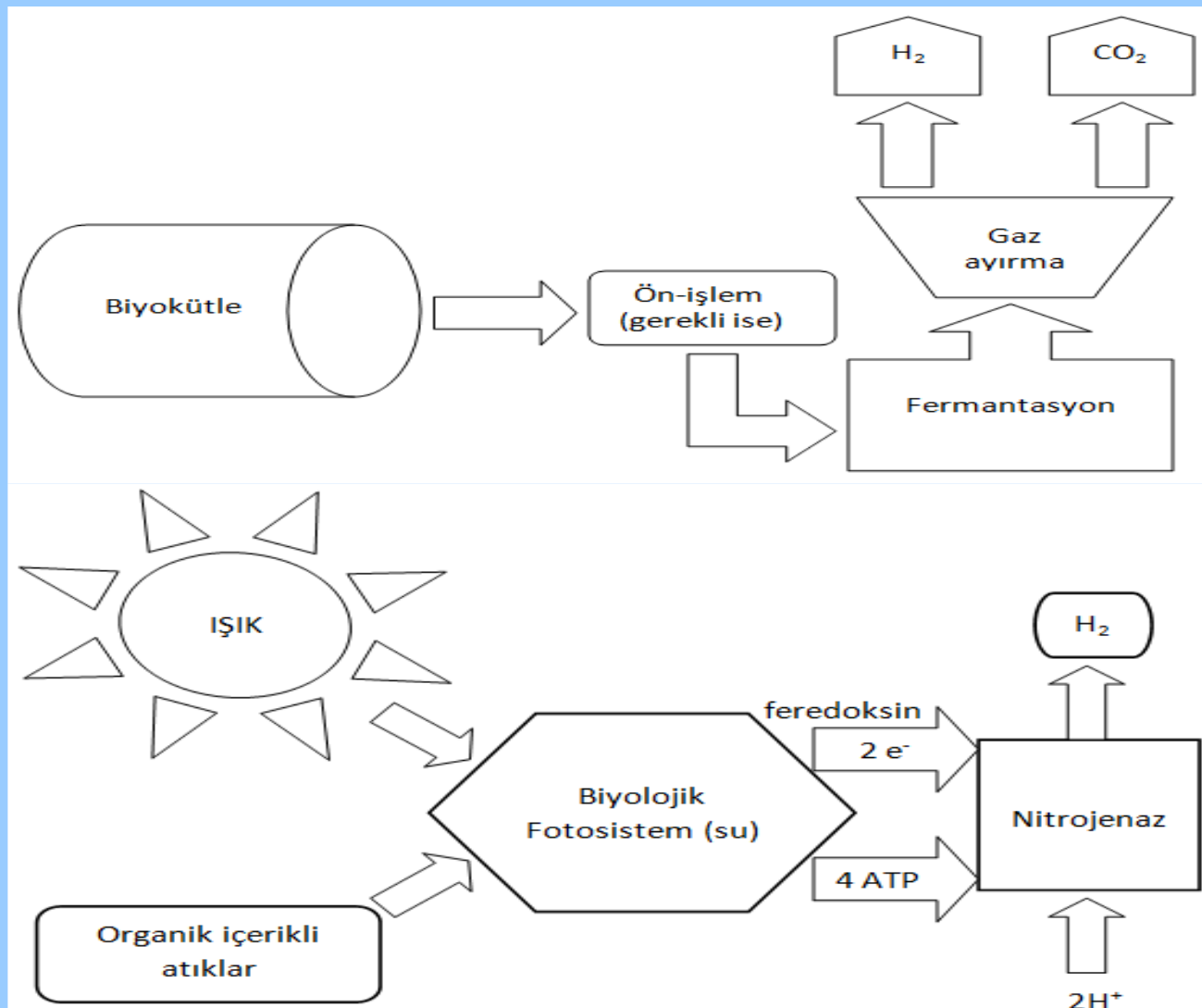
BİYOETANOL ÜRETİM AŞAMALARI

Biyokütleden etanol üretim aşamaları hammaddeye bağlı olarak şunlardır.

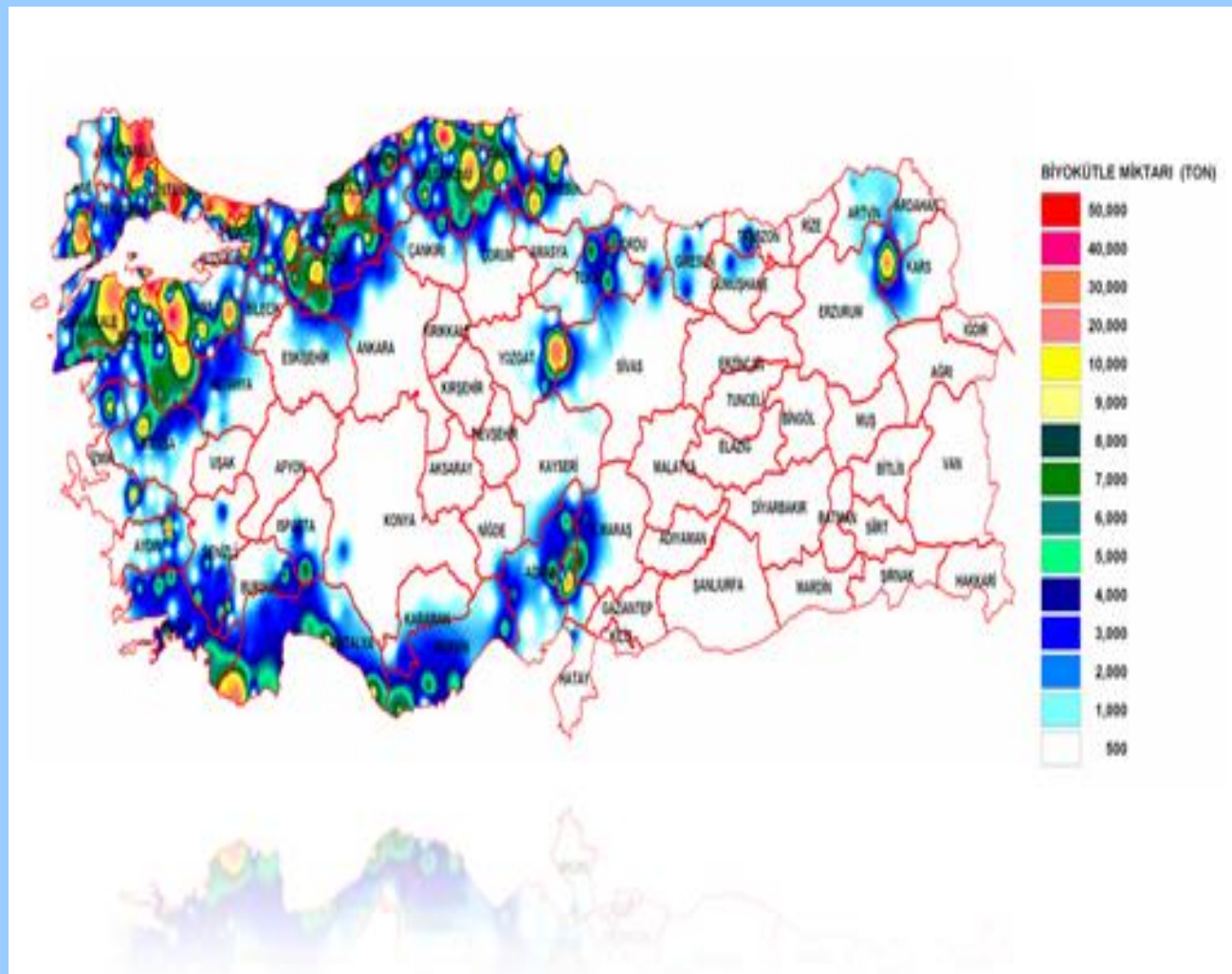
- Ön İşlem (Öğütme)
- Hidroliz (Şekerleştirme)
- Fermentasyon (Mayalama ve alkol üretimi)
- Distilasyon (Saflaştırma)
- Rektifikasyon (Damıtma)
- Dehidrasyon (Susuzlaştırma)



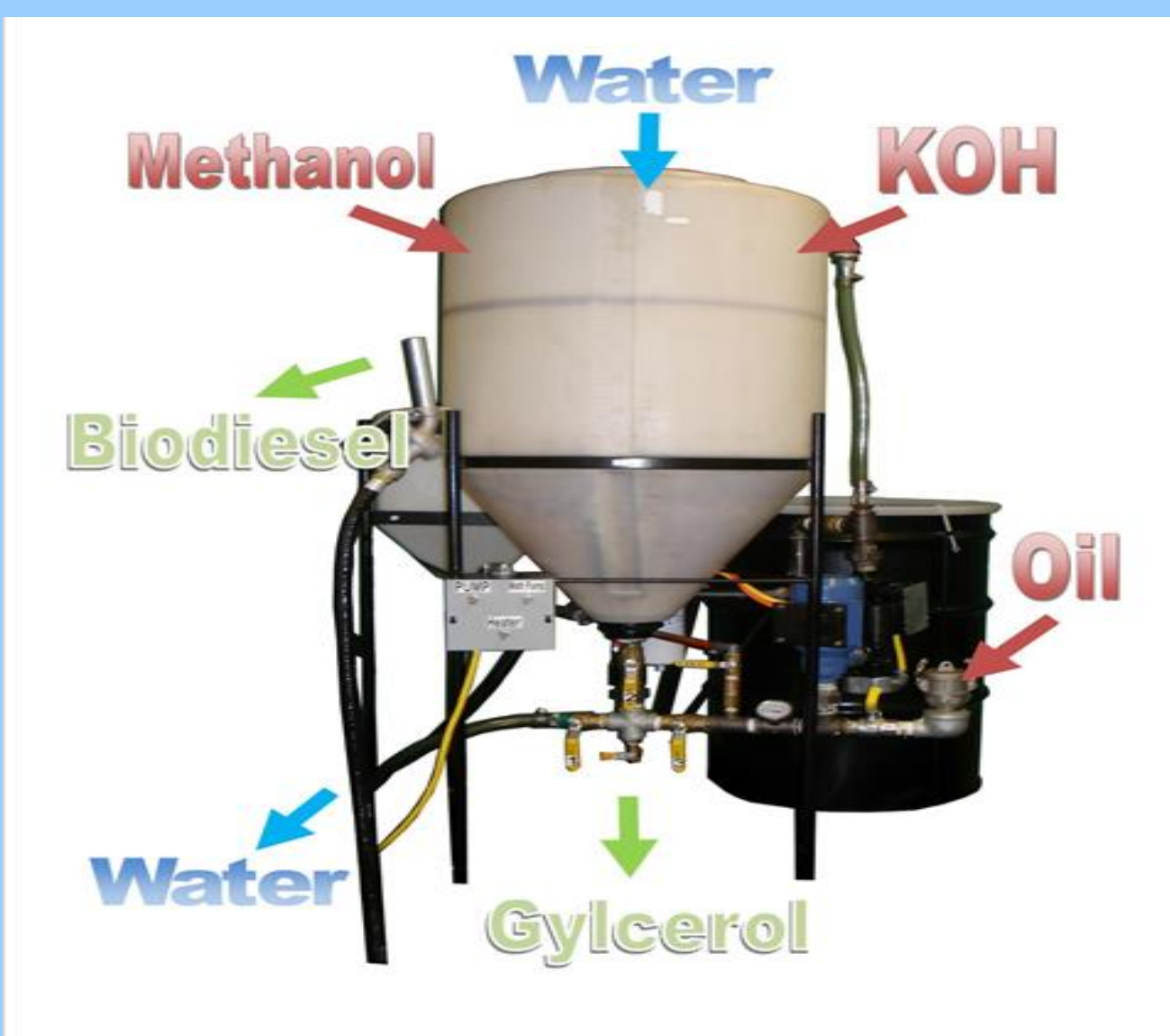
Şekil 1.Biyoetanol Üretim Aşamaları



Şekil 2. Karanlık ve Fotofermantasyon (Biyohidrojen)



Şekil 3.Türkiye Orman Kaynaklı Biyokütle Potansiyeli



Şekil 4.Biyodizel Üretim Tesisi Ünitesi



Şekil 5.Biyogaz Üretim Aşamaları

BİYODİZEL

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

BİYODİZEL ÜRETİM AŞAMALARI

1. Yağ ürününün elde edilmesi
2. Alkol ve katalizörün karıştırılması
3. Reaksiyon
4. Gliserinin Ayrılması
5. Yıkama işlemi
6. Alkolün uzaklaştırılması
7. Suyun uzaklaştırılması

BİYOGAZ

Organik bazlı atık/artıkların oksijensiz ortamda (anaerobik) fermentasyonu sonucu ortaya çıkan renksiz - kokusuz, havadan hafif, parlak mavi bir alevle yanan ve bileşiminde organik maddelerin bileşimine bağlı olarak yaklaşık; % 40-70 metan, % 30-60 karbondioksit, % 0-3 hidrojen sülfür ile çok az miktarda azot ve hidrojen bulunan bir gaz karışımıdır.

BİYODİZEL ÜRETİM AŞAMALARI

1. Hidroliz
2. Asit Oluşumu
3. Asetik Asidin Oluşumu
4. Metan Gazının Oluşumu

BİYOHİDROJEN

Selüloz, hemiselüloz, şeker veya uçucu yağ asitleri gibi organik karbon kaynaklarından karanlık ve/veya ışıklı koşullarda oksijensiz büyüyen bazı mikroorganizmalar yardımıyla biyokimyasal olarak üretilen hidrojendir.

BİYOHİDROJEN ÜRETİM AŞAMALARI

1. Termokimyasal
 - a) Piroliz
 - b) Gazifikasyon
 - c) Süperkritik Su Gazifikasyonu
2. Biyolojik
 - a) Fermentasyon
 - Fotofermantasyon
 - Karanlık Fermentasyon
 - b) Biyofotoliz
 - a) Dolaylı Biyofotoliz
 - b) Doğrudan Biyofotoliz

SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyokütle, zengin çeşitliliği olan bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Aynı zamanda bir tarım ülkesi olan Türkiye, biyokütle kaynakları bakımından oldukça geniş olanaklara sahiptir. Yapılan araştırmalara göre, Türkiye'nin farklı bölgelerinde gerçekleştirilen zirai faaliyetler sonucu ortaya çıkan biyokütle potansiyelinin tamamının kullanılabilmesi halinde, fosil kaynaklara olan bağımlılığın önemli ölçüde azalacağı belirtilmektedir. Bu sayede ülkenin enerji ithalatı da azaltılarak cari işlemler dengesine belirgin bir katkı sunulabilecektir.

ÖNERİLER

Fosil enerji kaynakları bakımından Türkiye'nin, enerjide belli ölçüde dışa bağımlı olması, mevcut yenilenebilir enerji potansiyelini değerlendirme konusunda önemli adımlar atılmasını gerekli hale getirmiştir. Özellikle son dönemlerde bu yönde yapılan büyük yatırımların sürdürülmesi ülkenin gelişim performansına önemli bir destek sunacaktır.

KAYNAKÇA

Adıgüzel, Ali O. (2013). Biyoetanolün Genel Özellikleri Ve Üretimi İçin Gerekli Hammadde Kaynakları

Bepa (Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası)

Yegm (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü)

Dikmen, A. Ç. (2009). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye'nin Geleceğindeki Yeri

Prof. Dr. Sinan UYANIK, 2018-2019 Biyoçevre Mühendisliği Ders Notları

Deloitte (2014). Biyokütlenin Altın Çağı.

Öğüt, H. 2011. "Türkiye'de Biyodizel Enerji

Nesrin DURSUN, Hakkı GÜLŞEN.(2018). Biyohidrojen Üretim Yöntemleri ve Biyohidrojen Üretiminde Biyoreaktörlerin Kullanım