

Çevreci Enerji Kaynakları Mikroalgler

Dr. Tuba Sarigöl [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Günümüzde dünyadaki enerji ihtiyacı çoğunlukla fosil yakıtlardan (örneğin petrol, kömür, doğal gaz) karşılanıyor.

Fosil yakıt kaynakları sınırlıdır ve oluşmaları milyonlarca yıl sürer. Bu nedenle fosil yakıtlar yenilenebilir enerji kaynağı olarak kabul edilmez.

Ayrıca fosil yakıtlardan enerji elde edilirken açığa çıkan gazlar küresel ısınma gibi çevreyle ilgili küresel ölçekte sorunlara neden olur.



Fosil yakıtların oluşturduğu sorunlara çözüm bulunabilmesi için dünyadaki

enerji ihtiyacının verimliliği yüksek yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması gerekiyor.

Biyokütle, bitkilerden ve hayvanlardan elde edilen organik maddelerdir. Örneğin odun biyokütle türlerinden biridir. Geçmişte insanlar odun yakarak ısınıyor ve yemeklerini pişiriyordu. Orman ürünleri dışında yağlı tohumlar, şeker ve nişasta içeren bitkiler, hayvan yağları ve evsel atıklar diğer biyokütle kaynaklarından bazıları.

Bitkiler karbondioksiti ve suyu güneş ışığı etkisiyle organik maddelere ve oksijene dönüştürür. Böylece güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürürler. Organik maddeler yakıldığında ise ısı enerjisi açığa çıkar. Bu nedenle biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji kaynağı olarak kabul edilir.

Biyokütle kaynaklarının dünyanın enerji ihtiyacını karşılayabilmesi için hem büyük miktarda üretilebilmeleri hem de verimli bir şekilde enerjiye dönüştürülebilmeleri gerekiyor.



Ayrıca farklı işlemlerden geçirilen biyokütle kaynakları metan gazı, etanol, biyodizel gibi biyolojik yakıtlara dönüştürülebilir.

Biyokütle kaynaklarının doğrudan yakılmasıyla enerji elde edilebilir.

Ancak bitkilerin biyokütle kaynağı olarak yetiştirilebilmesi için geniş toprak alanlara ve suya ihtiyaç var. Bu ürünlerin yetiştirilmesi sırasında verimi artırmak amacıyla kimyasal gübreler ve tarım ilaçları kullanılabilir.

Bu faktörler biyokütle kaynaklarının üretiminde çevreyle ilgili sorunlara neden olabilir.

Mikroalglerin geleneksel biyokütle kaynaklarıyla ilgili karşılaşılan bu sorunlara çözüm olabileceği düşünülüyor.



Mikroalgler açık havuzlarda ya da biyoreaktör ismi verilen yapay ortamlarda yetiştirilebilir. Biyoreaktörlerde mikroalglerin gelişmesi için gerekli sıcaklık, ışık yoğunluğu, karbondioksit ve diğer besin maddelerinin miktarı sürekli kontrol edilir. Açık havuzlar maliyet açısından ekonomik sistemlerdir. Bu sistemlerde çevredeki atık sular kullanılır. Biyoreaktörlerde ise mikroalglerin biyokütle üretme verimliliklerini artırmak için en uygun koşullar oluşturulur. Ancak bu yöntemin maliyeti yüksektir.



Mikroalgler karada yaşayan bitkilerden daha hızlı ve yüksek verimle güneş enerjisini kimyasal enerjiye dönüştürür. En uygun büyüme koşullarında mikroalglerden bir günde bir metrekare alanda 10-30 gram (yani bir yılda bir hektar alanda ortalama 50 ton) biyokütle üretilebilir. 1 gram biyokütle üretilirken yaklaşık 2 gram karbondioksit kullanılır.



Mikroalglerin yapısındaki karbonhidrat (örneğin şeker, nişasta) ve lipid gibi kimyasal maddeler doğrudan enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Ayrıca bu maddeler çeşitli kimyasal süreçler sonucu hidrojen, metan, etanol gibi maddelere dönüştürülerek enerji elde edilebilir.

Bir biyokütle kaynağı olarak mikroalglerin verimli bir enerji kaynağı olabilmesi için yetiştirme, biyoyakıt elde etme ve biyoyakıtların enerjiye dönüşmesi süreçlerindeki toplam maliyet ve enerji verimlilik değerlerinin fosil yakıtlarla rekabet edebilecek düzeyde olması gerekiyor.

Günümüzde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar henüz bu değerlere ulaşamadığını gösteriyor. Ancak mikroalglerin enerji verimliliği yüksek bir biyokütle kaynağı olarak kullanılabilmesi için bilim insanları farklı mikroalg türleri ve farklı üretim süreçleri üzerinde araştırmalar yapmaya devam ediyor. ■

Kaynaklar

Spolaore, P. ve ark., "Commercial applications of microalgae", *Journal of Bioscience and Bioengineering*, Cilt 101, Sayı 2, s. 87-96, 2006.

De Morais M.G. ve ark., "Biologically Active Metabolites Synthesized by Microalgae", *BioMed Research International*, Cilt 2015, Makale numarası 835761, 2015.

Borowitzka, M. A., "Microalgae as sources of pharmaceuticals and other biologically active compounds", *Journal of Applied Phycology*, Cilt 7, Sayı 1, s. 3-15, 1995.

Mondal, M. ve ark., "Production of biodiesel from microalgae through biological carbon capture: a review", *3 Biotech*, Cilt 7, Sayı 99, 2017.

Dibenedetto, A., "The potential of aquatic biomass for CO₂ enhanced fixation and energy production", *Greenhouse Gases: Science and Technology*, Cilt 1, Sayı 1, s. 58-71, 2011.

Ghaya, M. S., Pandya, M. T., "Microalgae Biomass: A Renewable Source of Energy", *Energy Procedia*, Cilt 32, s. 242-250, 2013.

<http://large.stanford.edu/courses/2011/ph240/goldenstein1/>