

Teknoloji

Lağım Suyundan Elektrik Enerjisi

İnsan atıklarından elektrik enerjisi üreten bir aygıt, günün birinde atık su arıtma tesislerinin kendi enerjisini karşılayabileceği anlamına gelebilir. ABD'deki Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nden (Penn State) araştırmacılar, lağım suyuyla çalışan bir elektrik üretici geliştirdiklerini açıkladılar. "Mikrobik yakıt hücresi" (microbial fuel cell - MFC) olarak adlandırılan aygıt, atık su arıtma tesisinin görevini de üstlenerek, zararlı organik maddeleri de parçalıyor. Mikrobik yakıt hücresi, atıkları parçalamak için, insan bedeninin besinleri parçalamasına benzer kimyasal yöntemlerden yararlanıyor. Ancak, bu tepkimelerde serbest kalan elektronları, elektrik enerjisi üretmede kullanıyor. Lağım sularında, bakteriler ve karbonhidratlar, proteinler ve lipitler gibi organik maddelerden oluşan sindirilememiş besinler bulunuyor. Atık su arıtma tesislerindeki bakteriler, enzimler yoluyla organik maddelerin oksitlenmesini sağlıyor ve bu süreçte elektronlar açığa çıkıyor. Normalde elektronlar, bakteriler hücrelerindeki solunumla ilgili tepkimeler

için enerji sağlıyor ve kaçınılmaz olarak oksijen molekülleriyle birleşiyorlar. Mikrobik yakıt hücresinin bir yanında bakterilerin oksijensiz kalması sağlanarak üzerlerindeki elektronlar koparılıyor ve bir devreye enerji sağlamak üzere kullanılıyor. Mikrobik yakıt hücresi, ortasında, yalnızca protonlar için geçirgen olan bir proton değiş-tirme zarıyla çevrelenmiş (proton exchange membrane - PEM) bir katot çubuğu bulunan 15 santimetre uzunluğunda kapalı bir teneke kutu. Katotun çevresinde, sekiz anot bulunuyor. Bakteriler, anotların çevresinde kümelenerek içeri pompalanan organik atıkları parçalıyor; elektronlar ve protonlar

açığa çıkıyor. Elektronları silip süpürebilmeleri için gereken oksijen bulunmadığı için, bakterilerin enzimleri, elektronları anotlara aktarıyor; bu arada, sudaki protonlar da merkezdeki katoda doğru göç ediyor. Proton değiş-tirme zarının üzerindeki polarize moleküller, protonların katoda doğru geçmesini sağlıyor. Burada, protonlar havadaki oksijenle ve katottaki elektronlarla birleşiyor ve su oluşuyor: Elektrotlardaki elektronların aktarımı, aralarındaki voltajı düzenleyerek dıştaki bir devreye elektrik enerjisi sağlanmasına yarıyor. Penn State Üniversitesi araştırmacılarının geliştirdiği bu aygıt, insan atıklarından elektrik enerjisi üretmek üzere tasarlanmış ilk mikrobiyal yakıt hücresi. Daha önceden tasarlananlara, yalnızca glikoz çözeltileriyle çalışıyordu. Şimdilik aygıt, potansiyel üretim miktarının yalnızca onda biri kadar enerji üretebiliyor; bu, 100.000 kişinin atıklarıyla 51 kilowatt demek. Araştırmacılar, anotların yüzey alanını artırarak ya da daha çok verim alınabilecek yeni bir anot malzemesi kullanarak aygıtın kapasitesini artıracaklarını düşünüyorlar. Günümüzde, gelişme yolundaki birçok ülkede, atık su arıtma tesislerine acil gereksinim var. Ancak, bu tesisler oldukça pahalıya mal oluyor; maliyetlerin bir bölümü de, enerji gereksiniminden kaynaklanıyor. Kendi elektriğini kendi üreten bir tesis, bu sorunun aşılmasına yardımcı olabilir.

Mikrobik yakıt hücresindeki bakteriler, organik atıklardaki elektronları ayırarak bir devreye gönderiyor.

