

konabildi. Bunun için hücreler insan saçından daha küçük çaptaki bir mikroölçekli kanaldan geçerken okunan elektriksel empedans (hücrelerin varlığı nedeniyle ortamdaki iletkenlik ve geçirgenlikteki değişim miktarı) değerleri ölçülüyor. Farklı frekanslarda ölçülen elektriksel empedans değerleri ile hücrenin boyutu, membran ve sitoplazmasının elektriksel özellikleri ve hücrenin fizyolojik durumu gibi çeşitli bilgiler elde edilebiliyor.

Bununla birlikte, hücreleri soy türlerine ayırmak araştırmalarda kritik bir adım olarak görülüyor ve geleneksel sistemlerde oldukça karmaşık bir dizi işlemlerle gerçekleştirilebiliyor. Farklı frekanslardaki elektriksel empedans değerlerini ölçen bu platform sayesinde, mikroalg soy türlerini tanımlamak ve hücrelerin sağlığını analiz etmek oldukça pratik hâle geliyor. Araştırmacılar elektriksel empedans

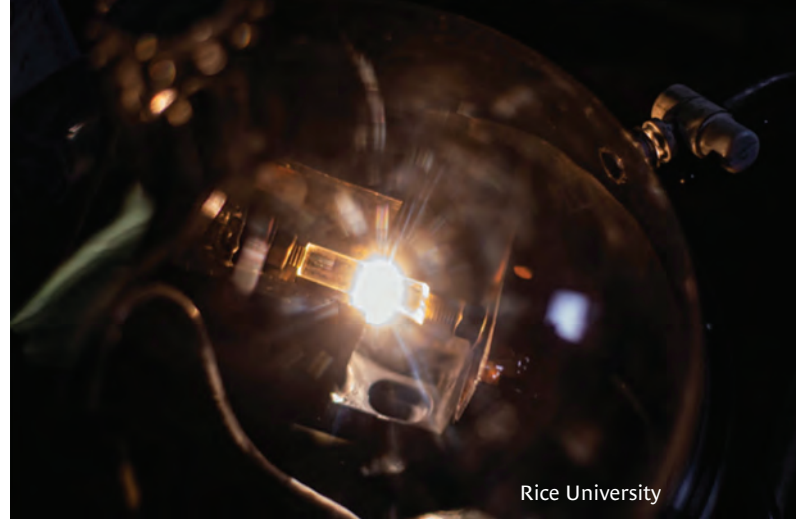
değerlerini ölçerek mercan resiflerinde bir arada yaşayan farklı bakteri ve alg türlerinin antibiyotik dirençlerini araştırmak için de geliştirdikleri cihazı kullanmayı planlıyor. Bu sayede mercanların korunması için önemli bilgiler elde etmeyi umuyorlar. ■

Atıkları Grafene Dönüştüren Yöntem

Dr. Mahir E. Ocak

Rice Üniversitesinde Prof. Dr. James M. Tour önderliğinde çalışmalar yapan bir grup araştırmacı, karbon içeren atıklardan grafen üretmeye imkân veren bir yöntem geliştirdi. Araştırma ile ilgili makale *Nature*'da yayımlandı.

Grafen, karbon atomlarının birbirlerine altıgen oluşturacak şekilde bağlandığı tek katmanlı bir malzemedir. Grafenin en önemli özelliklerinden biri çok güçlü olmasıdır. Öyle ki grafen katmanları, aynı kalınlıktaki çelikten 100 kat daha güçlüdür. Rice Üniversitesi



araştırmacıları, grafeni üretmek için yeni bir yöntem geliştirmişler. Elektrik enerjisinin kullanıldığı yeni yöntem hâlihazırda grafen üretmek için kullanılan diğer yöntemlere göre hem çok daha hızlı hem de çok daha düşük maliyetle üretim yapmaya imkân veriyor. Yeni yöntemde ham madde olarak içerisinde karbon bulunan herhangi bir malzemeyi -örneğin atık gıdaları ya da plastikleri- kullanmak mümkün.

Yeni yöntemde, ilk olarak ham madde elektrik enerjisiyle sadece 10 milisaniye içinde 3000 K'e (2727°C'ye) ısıtılıyor. Bu durum karbon atomlarının yaptığı tüm kimyasal bağların kırılması ve bu sırada malzemenin içinde

bulunan oksijen, azot gibi diğer elementlerin buharlaşmasıyla sonuçlanıyor. Malzeme hızla soğutulduğunda ise grafen katmanları ortaya çıkıyor.

Üretim süreci sırasında çevreye fazla ısı yayılmıyor. Öyle ki süreç tamamlandıktan sadece birkaç saniye sonra bile üretimin yapıldığı kaba çıplak elle dokunmak mümkün. Aşırı enerjinin tamamı, çok kısa süreli bir parlama sırasında çevreye ışık olarak yayılıyor.

Yeni yöntemin en önemli kullanım alanlarından biri, daha dayanıklı betonlar üretmek olabilir. Betonun bir arada tutmak için kullanılan çimentonun içine sadece %0,02 oranında grafen karıştırılması

durumunda betonun sağlamlığı %35 oranında artıyor.

Çağımızın en önemli çevre sorunlarından küresel iklim değişikliğinin, insan etkinlikleri sonucunda atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasından kaynaklandığı biliniyor. Günümüzde insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan karbondioksitin %8'inin kaynağı ise çimento endüstrisi. Çimentonun içine az miktarda grafen ekleyerek hem daha az miktarda betonla daha dayanıklı yapılar inşa etmek hem de çeşitli süreçler sonucunda karbondioksit olarak atmosfere karışacak yüksek miktarda karbonu betonun içine hapsedmek mümkün. Geçmişte grafen içeren çimento üretiminin önündeki en büyük engel, grafen elde etmenin çok maliyetli olmasıydı. Ancak yeni yöntem hem çok hızlı bir biçimde hem de düşük maliyetle grafen üretmeye imkân veriyor. Araştırmacılar, iki sene içerisinde günde yaklaşık 1 kilogram grafen üretebilecek kapasiteye ulaşmayı hedefliyorlar. ■

Dünya Yeşillendikçe Küresel Isınma Yavaşlıyor

Dr. Mahir E. Ocak

Uluslararası bir araştırma grubunun *Nature Reviews*'ta yayımladıkları bir makaleye göre, küresel ısınmanın ana nedeni olan atmosferdeki karbondioksit artışı, aynı zamanda yeryüzündeki bitki örtüsünün çoğalmasına sebep oluyor. Araştırmacılar bu durumun küresel ısınmanın hızını yavaşlattığını düşünüyor.

NASA'ya ait uyduların yaptığı gözlemler, 21. yüzyılda, Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan yüksek nüfuslu ülkelerdeki bitki örtüsünün arttığını gösteriyor. Hatta insanların çok az olduğu kutup



bölgelerinde bile bitki örtüsü giderek artıyor. Örneğin uydu verilerine göre Kuzey Kutbu'ndaki Svalbard bölgesindeki bitki örtüsü 1986-2015 döneminde %30 büyümüş.

Araştırmacılar, geçmişte yapılmış 250'den fazla bilimsel çalışmayı detaylı bir biçimde inceleyip uydular tarafından toplanan verileri analiz ederek ve arazide doğrudan gözlemler yaparak dünya genelinde yaşanan yeşillenmenin sebeplerini tespit etmişler. Başlıca sebepler arasında tarım arazilerinin artması, büyük ölçekteki ağaç dikimleri ve terk edilen arazilerin doğal bir biçimde yeniden ormanlaşması var. Ayrıca küresel ısınma sebebiyle sıcaklıkların artması da özellikle kutup bölgelerinde, bitki örtüsünün artmasına sebep oluyor.

Araştırmacılara göre dünyanın giderek yeşillenmesinin ana nedeniyse, ironik bir biçimde, atmosferdeki karbondioksit miktarında yaşanan artış. Yeşil bitkiler

fotosentez sırasında havadaki karbondioksiti kullanarak besin ve oksijen üretir. Dolayısıyla atmosferdeki karbondioksit miktarının artması, bitkilerin daha çok fotosentez yapmasını ve daha hızlı büyümesini de sağlıyor.

Son kırk sene içinde fosil yakıt kullanımı ve tropik bölgelerdeki ormansızlaşma sebebiyle atmosfere 160 ppm (mg/L) karbondioksit karıştığı tahmin ediliyor. Bu karbondioksitin 40 ppm'si okyanuslar tarafından soğuruldu, 50 ppm'si ise bitkiler tarafından atmosferden alındı. Geriye kalan 70 ppm ise hâlâ atmosferde ve diğer sera gazlarıyla birlikte küresel ısınmaya katkıda bulunmaya devam ediyor.

Bitkilerin küresel ısınmayı ne kadar yavaşlattığını tahmin etmek kolay değil. Ancak var olan ormanların tahrip edilmesini önlemek ve yeni ormanlar oluşturmak, küresel iklim değişikliğine karşı başvurulabilecek en etkin yöntemler olabilir. ■