

Güneş Enerjisini Tutmak İçin Yapay Fotosentez Bilim Doğayı Taklit Ediyor

KİMYA profesörü Giacomo Ciamician, 27 Eylül 1912 tarihli Science dergisinde, kömür kullanımına bir alternatif önermiş ve "cam tüpte ormanların ovalara yayıldığı, fabrika bacası olmayan endüstri kolonileri" kurgulamıştı. Güneş ışığı, bu yarı şeffaf reaktörlerin içinde, bir zamanlar "bitkilerin sırrı" olduğu düşünülen bir süreci yürütecekti.

Ciamician'ın düşü, aradan geçen 80 yılın sonunda olası görünüyor. Şu sıralarda yeşil bitkilere ve mor bakterilere dayalı yapay fotosentetik sistemler üzerinde çalışmakta olan araştırmacılar; çimlerin, saksıdaki bitkilerin hergün gerçekleştirdikleri mucizeyi anlama ve taklit etme çabasındalar. Bu çalışmalar, güneş gücüyle üretim tekniklerinin olduğu kadar; temiz, yenilenebilir enerji üretimi için de yeni yollar geliştirilmesini sağlayabilir.

Sözkonusu yakıt, bir ekmek parçası ya da bir litre benzin de olsa, kalbin çalışmasını ya da arabaların gitmesini sağlayan enerji, sonuçta bitkiler üzerine ışıyan güneşten gelir. Yeşil pigment klorofil, suyu ve karbondioksidi, bitkinin yiyecek olarak kullandığı oksijen ve karbonhidratlara dönüştürmek için güneş ışığını kullanır. Işık enerjisi, klorofil molekülünün elektronlarından birini harekete geçirir ve yanındaki alıcı bir moleküle atmasını sağlar. Yer değiştiren elektron, yararlı birtakım işleri (bitkinin gereksinim duyduğu karbonhidratların oluşumu için gerekli kimyasal tepkimelere yakıt sağlamak gibi) gerçekleştirmek üzere tutulabilen pozitif ve negatif yükleri birbirinden ayırır.

Fotosentezin, güneş enerjisini soğurmak için yalnızca klorofil moleküllerine

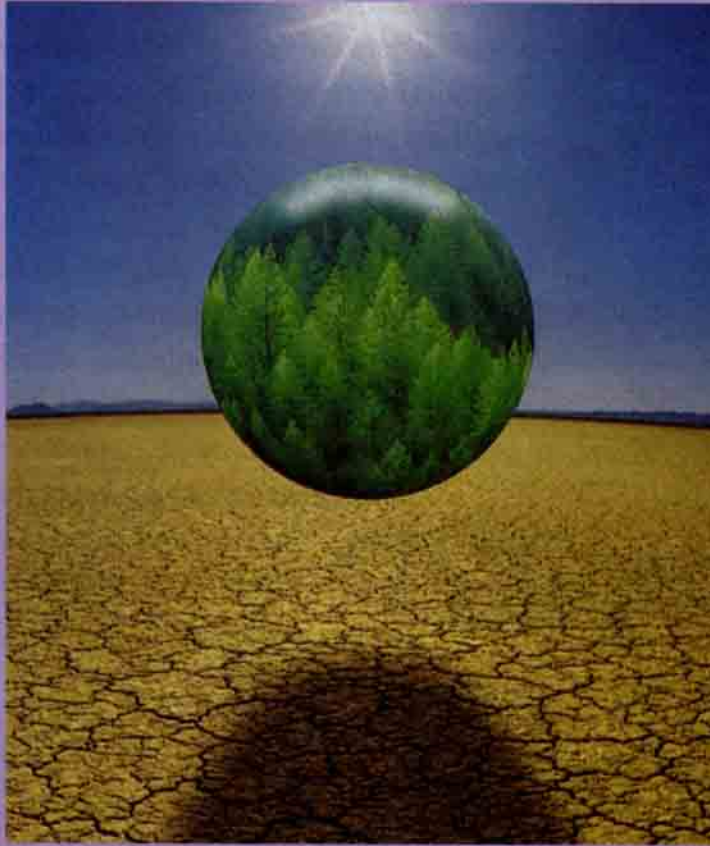
gereksinimi olsaydı; yapay sistemler geliştirmek son derece basit olurdu. Bununla birlikte ışığın harekete geçirdiği elektronlar, hemen normal konumlarına dönerler ve enerjiyi işe yaramaz ısı olarak çıkarırlar. Bu sorunun üstesinden gelmek için bitkiler, yeri değişmiş alıcı ve verici elektronları, sürekli gidip gelen bir zincir haline getirerek; pozitif ve negatif yükleri, enerjinin istenen karbondioksidin oluşumunu sağlamasına yetecek kadar bir süre boyunca

Pratik açıdan bakıldığında, katı maddeler içinde iyi işlev gören maddeler geliştirmek daha olumlu sonuçlar verir. "Hesap makinelerin içinde çırpınıp duran bir güneş pili istemezsiniz herhalde," diye açıklıyor bunu da Wasielewski. Bitkiler, bu sorunun çözümü için bir yol bulmuşlar; fotosentetik sistemleri, sahip oldukları katı formun içinde oldukça iyi işliyor ama insan bilimi, bu düzeye henüz ulaşmış değil.

Bilimadamları, fotosentetik modeller kullanarak güneş enerjisini tutmaya yönelik birtakım farklı yaklaşımlar önermiş bulunuyorlar. Verimliliği yüksek yakıtlar veya elektrik üretecek fotosentetik pigmentlerin geliştirilmesi, bunlardan biri. "Gelecekte hidrojen gazı ve benzeri 'temiz' yakıtların fotokimyasal üretimi, öyle sanıyorum ki yalnızca su, karbondioksit ve güneş ışığıyla gerçekleşecek," diyor Wasielewski. Sentetik moleküller, aynı zamanda plastik ve diğer maddelerin güneş enerjisiyle üretiminde fotosentezi sağlayan maddeler olarak kullanılabilirler. Örneğin, kimyasalların birkaç saat boyunca kaynatılmasını gerektiren bir işlem, özel pigmentler ve güneş ışığı kullanılarak, çok daha ucuza gerçekleştirilebilir.

Ciamician'ın düşü bugün için biraz uzak görünüyor; ancak yapılan araştırmalar, güneş enerjisi kaynaklarımızın yeni uygulamaları için temel hazırlıyor. Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı'nın önde gelen bilimadamlarından John Comolly'ye göre "Bu alanda yapılan araştırmaların endüstriyel ölçekte uygulanıp uygulanmayacağı; kazalar ve tesadüfler gibi birçok unsura bağlı olacaktır."

Hunter Whitney
Omni, Mayıs 1994
Çeviri: Miyase Göktepe



aynı tutarlar. Araştırmacılar, laboratuvarında yapay fotosentetik moleküller geliştirme konusunda bazı başarılar elde ettiler; ancak uygulamaya elverişli olacak ölçüde dengeli fotosentetik maddeler üretmek daha zor oldu.

"Solüsyon içinde yüzerek mükemmel bir şekilde işlev gören bir molekül tasarlayacağız," diye açıklıyor Argonne National Laboratory'den Dr. Michael Wasielewski. "Molekülün hareket etmesini önlersek yük ayrımı, bir anda etkinliğini kaybeder."