

valans ve iletkenlik bantlarının bir kısmı örtüşür.

Georgia Teknoloji Enstitüsünden Prof. Dr. Walter de Heer ve arkadaşları geçmişte silisyum karbür levhalar üzerinde grafen üretmek için yeni bir yöntem geliştirmişti. Araştırmacıların elde ettiği sonuçların en önemlilerinden biri de kimyasal olarak silisyum karbüre bağlanan grafenin yarı iletken özellik göstermeye başladığının keşfedilmesi olmuştu. Bu durum grafenden yeni nesil transistörler geliştirmekte yararlanılabileceği anlamına geliyordu. Ancak bir yarı iletken fonksiyonel bir transistör elde edebilmek için yarı iletkenin çeşitli işlemlerden geçirilmesi gerekir ve bu durum malzemenin özelliklerinin değişmesine sebep olabilir.

Araştırmacılar *Nature*'da yayınladıkları son makalelerinde silisyum karbür üzerinde üretilen grafenin, transistörlerde kullanılmasını sağlayacak işlemlerden geçirildikten sonra da yarı iletken özelliğini koruduğunu yazıyor. Üstelik ölçümler

yarı iletken grafenin mobilitesinin (elektrik alan uygulandığında elektronların malzeme içinde ne kadar hızlı hareket edebildiğinin) silisyumunkinin on katı olduğunu gösteriyor. Bu sonuç, çok daha hızlı hesaplamalara imkân veren yeni nesil transistörler geliştirmekte grafenden yararlanılabileceğine işaret ediyor.

Karbondioksit Gazı Faydalı Ürünlere Dönüştürülebilir mi?

Hayriye Yetiş

Bir grup araştırmacı, karbondioksit (CO₂) gazı başta olmak üzere, insan etkinliklerinden kaynaklı sera gazlarının faydalı ürünlere dönüştürülecek yöntemler üzerinde

çalışıyor. Günümüz modern dünyasında insan kaynaklı etkinlikler sonucu atmosfere salınan sera gazlarının miktarı hızla artıyor. En yaygın sera gazı olan CO₂, küresel ısınmaya sebep olan gazların başında olsa da birçok yararlı kimyasal madde ve yakıt üretimi için ham madde olabilir. Fakat CO₂ gazının geri dönüşüm süreci 150 yıldan daha uzun bir süredir çözölemeyen bir problem. Çünkü bu süreç için gerekli tepkimeler, yüksek sıcaklık ve basınç ile bazı özel malzemeler gerektirdiği için bunun gerçekleştirilmesi hiç de kolay değil.

Şimdiye kadar CO₂ gazını geri dönüştürmek amacıyla yapılan araştırmalar, esas olarak, su bazlı elektrolitlerde yoğun enerjili dönüşüm tepkimesini anlamaya

odaklıydı. Ancak su bazlı sistemlerin sınırlı CO₂ tutma kapasitesine sahip olması büyük bir sorundu. Ayrıca tepkime sonucunda hidrojen gazı gibi istenmeyen yan ürünler ortaya çıkıyordu. Case Western Reserve Üniversitesi'nden araştırmacılar geliştirdikleri iyonik sıvılar sayesinde, elektrokimyasal süreçlerle CO₂ gazını etkili bir şekilde dönüştürmeyi başardı.

Oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunabilen bu iyonik sıvılar, yüksek CO₂ yakalama kapasitesine sahip olmaları ve elektrokimyasal kararlılığı sürdürülebilmeleri açısından benzersiz özellikte. Aynı zamanda bu sıvılar bakır elektrot yüzeyinde CO₂ gazının indirgenme tepkimesini etkinleştirerek tepkimenin başlaması için daha az enerjiye



ihtiyaç duyulmasını sağlıyor. Ayrıca tepkime sonucunda istenmeyen yan ürünler yerine endüstriyel açıdan kullanışlı ürünlerin üretilebileceği belirtiliyor. Araştırma ekibi karbondioksit gazının geri dönüşümüne yönelik elektrokimyasal süreçleri ilerletmek ve tepkime ürünlerini daha iyi kontrol etmek için çalışmalarına devam ediyor.

Verimi Artıran “Elektronik Toprak”

Özlem Ak

Gıda güvenliği sorununun giderek önem kazandığı günümüzde Linköping Üniversitesinde yapılan bir çalışma, sorunun çözümü konusunda umut ışığı oldu.

Araştırmada, topraksız tarım (hidroponik) için iletken bir yetiştirme ortamı olan "elektronik toprak" veya "eToprak" olarak adlandırılan yenilikçi bir yaklaşım kullanılıyor. Su ve besin maddelerine dayanan kapalı bir sistem olan hidroponikten marul, otlar ve bazı sebzeler gibi ürünlerin yetiştirilmesinde hâlihazırda faydalanılıyor.

Bu yöntem özellikle tarıma elverişli arazilerin sınırlı olduğu veya zorlu çevre koşullarına sahip alanlarda avantaj sağlıyor. Linköping Üniversitesi Organik Elektronik Laboratuvarında araştırmalarını sürdüren Eleni Stavrinidou ve ekibi, elektronik toprağın geliştirilmesini hidroponik alanında kaydedilen önemli bir ilerleme olarak görüyor.



Eleni Stavrinidou ve doktora öğrencisi Alexandra Sandéhn, elektronik toprağı, bitki büyümesini teşvik etmek için düşük bir güç kaynağına bağlıyor. (Kaynak: THOR BALKHED)

Elektronik toprak sadece çevre dostu değil. Aynı zamanda, selüloz ve PEDOT adı verilen iletken bir polimerden üretilmesi nedeniyle, yüksek gerilim ve biyolojik olarak parçalanamayan malzemeler içerdiğinden önceki yöntemlere göre düşük enerji gerektiren, güvenli bir alternatif sunuyor. *PNAS* dergisinde yayımlanan çalışmanın bulguları dikkat çekici. Geleneksel olarak hidroponik sistemlerde

yetiştirilmeyen arpa fideleri, kökleri eToprak kullanılarak elektriksel olarak uyarıldığında, 15 gün içinde büyümede %50 artış gösterdi. Bu keşif sadece hidroponik yetiştiriciliğe uygun ürün yelpazesini genişletmekle kalmıyor aynı zamanda daha az kaynakla daha verimli bir büyüme potansiyelini

de beraberinde getiriyor. Stavrinidou, küresel nüfus artışının ve iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle yeni tarımsal yöntemler bulmanın aciliyetine dikkat çekerek gıda talebinin sadece var olan tarımsal yöntemlerle karşılanamayacağını belirtiyor.

Sonuçlar umut verici olsa da Stavrinidou, henüz tam olarak anlaşılmayan temel biyolojik mekanizmalar olduğunu kabul ediyor.

Araştırmacılar bu çalışma sayesinde şu an tohumların azotu daha etkili bir şekilde kullandığını biliyorlar ancak elektriksel uyarının bu sürece nasıl etki ettiği konusunda net bir bilgiye sahip değiller. Bu şekilde, tohumların daha az kaynakla daha hızlı büyümesini sağlamanın mümkün olduğunu söyleyen Stavrinidou, çalışmalarının kentsel tarımı geliştirmeye yönelik önemli bir adım olduğunu düşünüyor ve sürdürülebilir tarımda daha fazla araştırma ve inovasyona kapı aralayacağını umut ediyor.

Bu Kask Zihin Okuyor!

Özlem Ak

Sidney Teknoloji Üniversitesi (UTS) GrapheneX-UTS İnsan Merkezli Yapay Zekâ Merkezinden araştırmacılar, düşünceleri çözebilen ve bunları metne dönüştürebilen taşınabilir, invazif (girişimsel) olmayan bir sistem geliştirdi. Bu teknoloji, yaralanmalar ya da felç gibi hastalıklar nedeniyle