

# Doğadan Esinlenerek Üretilen Sensörlerle Çevre Analizleri

Dr. Tuncay Baydemir [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

**Y**eryüzünün büyük bir kısmını kaplayan çok çeşitli bitkilerin hareket kabiliyetleri genellikle sınırlıdır veya yoktur. Bitkilerin çoğalmasını sağlayan tohum ve spor gibi yapılar olan propagüllerin taşınması için çoğu zaman rüzgâr önemli bir işlev görür. Karahindiba tohumunun rüzgârla taşınması buna örnek olarak gösterilebilir.

Karahindiba tohumunun rüzgârla taşınmasından esinlenen bilim insanları, hem güç kaynağına ihtiyaç duymayan hem de kablosuz bir şekilde veri toplama ve transferi yapabilen milimetre ölçeğinde bir cihaz geliştirdiler ve cihazın rüzgârla dağılımını başarılı bir şekilde gerçekleştirdiler.

Doğal sistemlerde, tohum yapılarında bulunan farklılıklar bazılarının yakına düşmesine neden olurken bazılarının da uzaklara taşınmasını sağlıyor. Yapılan çalışmalarda doğadaki karahindiba tohumlarından ilham alınarak gözenekli ince bir film şeklinde tasarlanan mini sensörlerin geniş bir alana dağılımı gerçekleştirildi. Bu yaklaşımı benimseyen araştırmacılar, farklı sensör dağıtım sistemleri geliştirmek için tasarlanan yapıların gözeneklerinin ve çaplarının boyutlarını değiştirerek çeşitli sensör dağıtım mekanizmaları üzerine de çalıştılar. Açık havada yapılan çalışmalarda sensör cihazlarının hafif ila orta dereceli esinti etkisi altında 50 ila 100 m arasında seyahat edebildiğini gösterdi. Cihazın tasarımı sayesinde kararlı bir şekilde havadan iniş gerçekleştirildi ve cihazın zarar görmesinin önüne geçildi. Cihazın güneş enerjisi hasadı yapabilmesi için düz bir şekilde yere inmesi büyük önem taşıyordu ve yapılan tasarımlar bunu %95 başarı oranı ile sağladı.

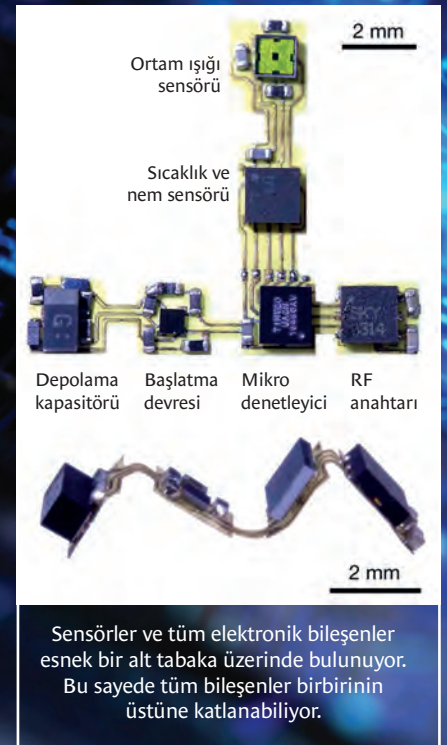
Araştırmacıların esnek bir tabaka üzerine programlanabilir ve kullanıma hazır parçalar yerleştirerek oluşturduğu ve algılama/bilgi işleme aşamalarını gerçekleştirebilen cihaz, yaklaşık

28 milimetre çapa ve 30 miligram ağırlığa sahip. Tasarlanan sistemde; enerji ihtiyacı düşük ve değişken ışık ortamlarında çalışabilen oldukça hafif güneş pilleri ile karşılanırken, veri transferi de cihazdaki geri saçılımlı iletişim bağlantısı sayesinde kablosuz olarak gerçekleştirilebiliyor.

Washington Üniversitesinden Vikram Iyer ve arkadaşlarının Nature dergisinde yayımladıkları araştırmada 75 farklı tasarım üzerinde çalışmalar yapıldı. Elde edilen nihai tasarım ile birlikte, insansız hava aracı kullanılarak havaya bırakılan sensörler, hafif bir esinti ile birlikte emniyetli bir şekilde 100 metrelik alana dağıtıldı. Bir karahindiba tohumu gibi havada süzulebilen mini cihazlar; sıcaklık, nem, basınç ve ışık gibi ölçümleri gerçekleştirerek kablosuz bir şekilde verileri başarıyla ilettiler.



Araştırmacılar, cihazların ulaşılması zor yerlere kolaylıkla yerleştirilebilmesi sayesinde, kişi ve zamandan tasarruf edileceğini ve bunun da güvenlik açısından faydalar sağlayacağını vurguluyor. Ayrıca tasarladıkları cihazla oldukça geniş alanlarda küresel iklim değişikliği ile alakalı sıcaklık, nem ve diğer çevresel verileri toplamanın yanı sıra tarım ve afet bölgelerindeki gözlemlerin de kolaylaşacağını belirtiyorlar. ■



## Kaynaklar

Iyer, V., Gaensbauer, H., Danlel, T.L. ve Gallakota, S., "Wind dispersal of battery-free wireless devices", *Nature*, Cilt 603, 427-433, 2022.

<https://www.newscientist.com/article/2312528-sensors-inspired-by-dandelion-seeds-can-record-signs-of-climate-change/>