

# Sürücüsüz Araçlar Geldi Bile

Murat Yıldırım



Şoförlük mesleği de teknolojinin zaman aşımına uğrattığı meslekler arasına mı karışıyor? Bunu söylemek için henüz erken, ama yakın gelecekte etrafımızda otonom yani tam bağımsız, sürücüye ihtiyaç duymayan otomobiller göreceğimiz kesin. Böylece bilim kurgu sinemasının bir ögesi daha günlük hayatımızın bir parçası olacak.

Google'in merkezinin de bulunduğu ABD'nin Kaliforniya eyaletinde sürücüsüz araçların yollara çıkması artık ihtimal dahilinde. Kaliforniya valisinin Google merkezinde imzaladığı yasa tasarısıyla otonom araçların kamuya ait alanda test edilmesi ve kullanılması için güvenlik ve performans gereksinimleri ve düzenlemeleri belirlenecek. Yapılacak düzenlemede, acil durumlar için ehliyetli bir kullanıcının otonom aracın direksiyonunda bulunması şart koşulacak. Şubat ayında şirketlerin otonom araçları kamuya ait yollarda test edebilmesi için gerekli düzenlemeyi yapan Nevada eyaleti düzenlemelerinde otonom araçlardan ilk kez bahsedilmişti. Şu an otonom araç teknolojisi yeni olduğu için genelde düzenlemelerde ve kanunlarda ismi geçmiyor. Kaliforniya'da yapılan düzenleme, eyaleti uzun zamandır Stanford Üniversitesi'nde ve Silikon vadisinde çalışan otonom araç teknolojilerinde öncü bir konuma getirmeyi de amaçlıyor.

10 yıl içinde Kaliforniya yollarında görülmesi beklenen otonom araçların trafik kazalarının en önemli sebeplerinin başında gelen sürücü hatalarını azaltmaya yardımcı olacağı düşünülüyor. Otonom otomobil teknolojisine yatırım yapan Google'in otonom araçlardan oluşan bir filosu var. Bu araçlar toplamda 500.000 km'ye yaklaşan seyirleri boyunca kaza yapmadı. Otonom araçlar bilgisayar, algılayıcılar ve teknolojinin birçok nimeti sayesinde iki nokta arasında yolculuk yapıyor. İstenirse araçtaki sürücü yani kullanıcı aracın yönetimini ele alabiliyor.

## Atık Isıdan Elektrik Üretmek Hayal Değil

İlay Çelik

Northwestern Üniversitesi'nden araştırmacılar atık ısıyı elektrige şimdiye kadar ulaşılan en üstün verimle dönüştürebilen bir termoelektrik malzeme geliştirdi. Termoelektrik malzemeler iki farklı ucu arasında sıcaklık farkı olduğunda bir elektriksel gerilim oluşturuyor. Benzer şekilde üzerine bir elektriksel gerilim uygulandığında da iki ucu arasında sıcaklık farkı oluşturuyor. Dünyada kullanılan enerjinin üçte ikisinin ısı şeklinde kaybolduğu düşünülürse termoelektrik malzemeler konusundaki bu gelişme çok olumlu bir gelişme.

Yeni malzemenin bir paradigma kayması yaratabileceği düşünülüyor. Mevcut termoelektrik malzemelerin verimsizliği bu malzemelerin ticarileşmesine imkân vermemişti. Çevre açısından kararlı yapıda olan ve atık ısının yüzde 15 ila 20'sini elektrige dönüştürebilen yeni malzemeyle termoelektriğin artık endüstride yer alabileceği düşünülüyor.

Otomobil endüstrisi (benzindeki potansiyel enerjinin büyük kısmı egzoz borularından ısı olarak kayboluyor), cam ve tuğla üretimi, rafineriler, kömüre ve doğal gazı dayalı elektrik santralleri gibi ağır sanayiler ile büyük yanmalı motorla-

rın kullanıldığı sistemler (örneğin büyük gemiler ve tankerler) bu teknolojinin olası uygulama alanları arasında. Bu alanlardaki ısı atıklarının sıcaklığı 400-600 °C civarında oluyor. Buysa termoelektrik uygulamalar için çok uygun.

Yaygın bir yarıiletken olan kurşun tellürü dayanan yeni malzeme bilinen en etkin termoelektrik malzeme. Bu yeni malzemenin termoelektrik kalite katsayısı yani ZT'si 2,2, bu da şimdiye kadar bildirilen değerler arasında en yükseği. Malzeme Northwestern Üniversitesi'nden kimyacılar, fizikçiler, malzeme bilimciler ve makine mühendislerinin işbirliğiyle geliştirildi. Çalışma *Nature*'ın 20 Eylül sayısında yayımlandı.

Araştırmanın başında bulunan Mercuri G. Kanatzidis, geliştirdikleri sistemin her sıcaklıkta en iyi işleyen termoelektrik sistem olduğunu ve bu verimlilik düzeyinin yüksek sıcaklıktaki atık ısıları geri dönüştürmek için gerçekçi beklentiler oluşturduğunu belirtiyor.

Aslında termoelektrik verimlilik konusunda rekor kıran bu yeni malzemeden önce de termoelektrik malzemeler gitgide gelişmeye ve daha fazla uygulama alanında denenmeye başlamıştı. Örneğin Mars aracı *Curiosity*'ye, yeni malzemenin yarısı kadar verimliliğe sahip olsa da (1 ZT'lik) kurşun tellürid termoelektrikler güç sağlıyor. BMW de otomobillerinde egzoz sisteminden atılan ısıyı kullanan termoelektrik malzeme kullanmayı deniyor.

Termoelektrik malzemelerde atık ısı dönüşümünün etkinliği bir çeşit kalite katsayısı olan ZT ile belirleniyor. Bu katsayı payında elektriksel iletkenlik ve termoelektrik güç, paydaysaysa ısı iletkenliği olan bir oran. Dolayısıyla bu katsayının büyük olması için elektriksel iletkenliğin ve termoelektrik gücün yüksek, ısı iletkenliğinin ise düşük olması gerekiyor. Araştırma ekibinden Vinayak P. Dravid bu değişkenlerin hepsini istenen yönde değiştirmenin kolay olmadığını belirtiyor. Bu zorluk uzun yıllar daha yüksek ZT değerlerine ulaşılmasının önünde bir engel teşkil etmiş ve ZT değerleri uzun bir süre 1 civarında sabit kalmış.

Kanatizid ve Dravid son yıllarda termoelektrik malzemelere nanoyapılar ekleyerek ZT değerlerini gitgide yükseltmeye çalıştı. 2011 Ocak'ta *Nature Chemistry*'de 800 Kelvin sıcaklıkta 1,7'lik bir ZT değeri gösteren bir malzeme elde ettiklerini bildirdiler. Bu, elektron saçılımını azaltmak ve malzemenin enerji dönüştürme etkinliğini artırmak amacıyla kurşun tellürid içinde nanoyapılar kullanılan ilk çalışmaydı. Yeni geliştirilen malzemenin verimliliği ise öncülü olan bu malzemeden % 30 daha yüksek. Dravid termoelektriğin enerji sorununun çözümünün önemli bir parçası olacağını düşünüyor. Yeni termoelektrik malzemenin yüksek verimliliği ise termoelektriğin yaygın olarak kullanılmaya başlamasının çok da uzak bir gelecekte olmayacağını düşündürüyor.



## Afrika'nın Topraklarını Kurtarmak İçin Yeni Tarım Yöntemi

İlay Çelik

Washington State Üniversitesi'nden (WSU) bir araştırmacı ve ekibi, *Nature*'de yayımladıkları bir makalede Afrika'nın kaybolmaya yüz tutmuş topraklarının iyileşmesini sağlayıp yakın gelecekte kıtanın kendi kendini besleyebilmesine yardımcı olabilecek yeni bir tarım türünü savunuyor.

Araştırmacıların savunduğu sistemde tarım ürünleri, ağaçlarla ve iki ya da daha fazla yıl yaşayan çok yıllık bitkilerle karışık halde yetiştiriliyor. Bir yandan yapay katkı maddelerine duyulan ihtiyacı azaltırken bir yandan da toprağın durumunu iyileştiren ve bazı durumlarda önemli ölçüde verim artışı sağlayan yeni yöntemin çeşitlemeleri şimdiden binlerce çiftçi tarafından deneniyor. Yöntemi uygulayan bir çiftçi, mısır üretimini dört katına çıkarmış. Ayrıca mısır sapları, tarladaki otlar ve ağaç dallarıyla beslediği domuzlarını ve keçilerini satarak torunlarının eğitim masrafları için ek gelir elde etmiş.

WSU'da toprak araştırmacısı olan John Reganold, USAID Gıda Güvenliği Bürosu'ndan Jerry Glover ve Uluslararası Gıda Politikaları Araştırma Enstitüsü'nden Cindy Cox tarafından kaleme alınan makale, "Afrika'nın topraklarını kurtarmak için çok yıllık bitkiler dikin" başlığıyla *Nature*'in 20 Eylül tarihli sayısında yer aldı.

Yazarlar yeni yöntemi, artan dünya nüfusuyla birlikte daha da büyüyen beslenme sorunun çözümünün güçlü bir seçenek olarak görüyor. Yeterli beslenemeyen nüfusun dörtte biri Sahra Altı Afrika'sında yaşıyor, buradaki topraklarsa Orta Batı Amerika'daki toprakların onda biri kadar

verimli. Üstelik çiftçiler sıklıkla organik içeriği olmayan, yaygın mineralli gübre kullanarak toprağı daha da kötüleştiriyor.

Söz konusu bölgede çalışan bilim insanlarının, tarımsal üretkenliğin artırılması için öncelikle üzerine eğililmesi gereken en öncelikli konu olarak toprak kalitesine işaret ettiğini belirten araştırmacılar, çiftçilerin bir yandan besin üretimini artırırken bir yandan da topraklarını iyileştirebilmesi için yeni yöntemin yaygınlaşması gerektiğini düşünüyor.

Bunun için şimdiden birkaç girişim var. WSU'da çok yıllık tarım bitkileri konusunda yürütülen araştırmalar ile Gıda Güvenliği İçin Ağaçlar Projesi kapsamında Sahra Altı Afrika'sında oluşturulan milyonlarca ekim sahası bunların arasında. Ancak araştırmacılar bu yeni yöntem konusundaki araştırmaların, mineral gübreler ve tohum geliştirme konularındaki araştırmalar düzeyinde desteklenmesi gerektiğini savunuyor.

Böyle bir desteğin maliyeti milyonlarca doları bulabilecek olsa da araştırmacılar bu miktarların Sahra Altı Afrika'sındaki tarlalarda her yıl kaybedilen azot, fosfor ve potasyum dikkate alındığında çok düşük kaldığını, bu kayıpların milyarlarca dolar değerinde olduğunu belirtiyor.

