

Ancak yeni keşfedilen mutasyonun daha önceleri görülmemiş bir tür olduğu belirtiliyor. Genç yaşlarda belirtilerin ortaya çıkmasına yol açan bu mutasyon, APP geninden çeşitli nükleotitlerin silinmesinden kaynaklanıyor. Gen diziliminde belirli nükleotitlerin eksik olması, bu gen tarafından kodlanan proteinlerde de bazı amino asitlerin eksik olmasına yol açıyor. Ortaya çıkan hatalı proteinler de Alzheimer'ı tetikliyor. ■

## Gübre Üretmek İçin Çevre Dostu Bir Yöntem

Mahir E. Ocak

Uluslararası bir araştırma grubu, üre elde etmek için kullanılan, çevre dostu, alternatif bir yöntemin verimini büyük oranda artırmayı başardı.

Memeli hayvanların idrarlarında doğal olarak bulunan üre ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ), zirai ürünlerin



üretimini artırmak için kullanılan gübrelerin bileşenlerindedir. Günümüzde, gübre üretimi için yaygın olarak 1910 yılında geliştirilmiş Haber-Bosch süreci kullanılıyor.

Haber-Bosch iki aşamalı bir süreçtir. Önce azot (N) ve hidrojenden (H) amonyak ( $\text{NH}_3$ ) üretilir. Daha sonra bu amonyak karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) ile tepkimeye sokularak üre elde edilir. Haber-Bosch süreci yüksek miktarda enerji, 500 °C'ın üzerinde sıcaklık ve atmosfer basıncının 200 katına varan basınç gerektirir. Amonyak ve üre üretimi, günümüzde insan etkinlikleri nedeniyle atmosfere salınan karbondioksitin önemli kaynakları

arasında yer alıyor. Haber-Bosch sürecine alternatif olarak kullanılacak yöntemlerden biri de elektrokataliz. Bu yöntemde kimyasal tepkimeler oda sıcaklığında, elektrik kullanılarak, çözelti içinde gerçekleştirilir. Ayrıca enerji ihtiyacı daha az olduğu için karbondioksit salımı da düşüktür.

Daha kolay uygulanması, daha az enerji gerektirmesi ve daha çevre dostu olmasına rağmen bugüne kadar elektrokatalizin üre üretiminde Haber-Bosch sürecinin yerini alamamasının nedeni, veriminin düşük olmasıydı. Ancak Singapur'daki

Nanyang Teknoloji Üniversitesinden Dr. Chade Lv ve arkadaşları, süreci daha verimli hâle getiren bir katalizör (kendisi harcanmadan tepkimelerin hızını artıran madde) bulmayı başardı.

Araştırmacıların *Nature Sustainability*'de yayımladıkları sonuçlara göre, elektrokatalizle üre üretiminde katalizör olarak indiyum (III) hidroksit ( $\text{In}(\text{OH})_3$ ) kullanıldığında sürecin verimi %10'lardan %50'lere çıkıyor. Bu sonuçlar, elektrokatalizin sanayide üre üretimi için Haber-Bosch süreciyle rekabet edebilecek düzeye ulaştığı anlamına geliyor. ■