

İklim Dostu Bir Arkeabakteri

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Amerika Birleşik Devletleri ve Çin'den bir grup bilim insanı, dünyanın dört bir yanındaki kaplıçalarda, jeotermal sistemlerde ve hidrotermal bacalarda yaşayan daha önce keşfedilmemiş bir mikroorganizma grubu tespit etti. Mikroorganizmalar bir sera gazı olan metanı üretmeden çürüyen bitkilerin parçalanmasına yardımcı olarak küresel karbon döngüsünde önemli bir rol oynuyor gibi görünüyor.

BROCKIA

Austin'deki Texas Üniversitesinde çevre mikrobiyoloğu olan Valerie De Anda, mikroorganizmaların dünyadaki en çeşitli yaşam biçimi olduğunu ve bunların sadece %1'inin bilindiğini söylüyor. De Anda ayrıca dünyadaki temel kimyasal döngüleri yürüten ve henüz bilinmeyen birçok organizma olduğunu da belirtiyor. Bunlar arasında gizemli bir grup olan Arkeabakteriler'in, uzun yıllar boyunca yalnızca kaplıcalar gibi dünyadaki olağan dışı ortamlarda bulunduğu düşünülüyordu. Ancak sonradan Arkeabakteriler'in kara parçaları, okyanuslar ve atmosfer arasındaki karbon ve nitrojen döngüsünde büyük rol oynadığı anlaşıldı. De Anda, örneğin Arkeabakteriler'in bir filumu (şube) olan Thaumarchaeota'nın okyanuslarda en fazla miktarda bulunan mikroorganizma olduğunu söylüyor. Prokaryot olarak sınıflandırılan Arkeabakteriler farklı metabolizma özellikleriyle öbakterilerden ayrılan filogenetik bir gruptur.

Kısa bir süre önce De Anda ve meslektaşları, Arkeabakteri'nin yeni bir filumunu keşfettiler. Bu yeni organizmaların ilk kanıtı, Çin'deki yedi kaplıcanın yanı sıra Kaliforniya Körfezi'ndeki Guaymas Havzası'ndaki derin deniz hidrotermal bacalarından gelen çökeltilerdeydi. Ekip, bu çökeltilerin içinde, 15 farklı Arkeabakteri'nin genomlarına ait DNA parçaları buldu. Araştırmacılar daha sonra elde ettikleri genom bilgilerini, halka açık veri tabanlarında yer alan daha önce tanımlanmış binlerce mikroorganizma genomunun bilgileriyle karşılaştırdılar. Sonunda tespit ettikleri genom sekanslarının bilinen tüm Arkeabakteri

genom sekanslarından farklı olduğunu gördüler. Araştırmacılar bu yeni keşfettileri gruba Nisan ayında hayatını kaybeden mikrobiyolog Thomas Brock'un anısına Brockarchaeota adını verdiler.

Görünüşe göre, Brockarchaeota aslında dünyanın her yerinde yaşıyordu ama şimdiye kadar gözden kaçmıştı, tanımlanmamıştı ve bir ismi yoktu. De Anda ve ekibi yeni genomları bir araya getirdikten ve daha sonra halka açık veri tabanlarında onları aradıktan sonra, Güney Afrika'dan Endonezya ve Ruanda'ya kadar kaplıcalarda, jeotermal ve hidrotermal bacalarda daha önce bilinmeyen bu organizmaların parçalarının bulunduğunu tespit ettiler.

Şimdiye kadar, Brockarchaeota bir laboratuvarında başarılı bir şekilde büyütülemedi veya mikroskop altında görüntülenemedi. Bunun yerine, Çin'deki sıcak su kaynaklarından ve Kaliforniya Körfezi'ndeki hidrotermal tortulardan alınan örneklerden toplanan genetik materyal parçalarından titizlikle yeniden yapılandırılarak tanımlandı. Araştırmacılar yeni tanımlanan organizmaların genomlarını bir araya getirmek için yüksek verimli DNA dizilemesi ve yenilikçi hesaplama yaklaşımları kullandı.

Bilim insanları ayrıca Brockarchaeota'nın besinleri nasıl tükettiklerini, nasıl enerji ve atık ürettiklerini öneren genleri de belirlediler. De Anda, herkese açık genetik veri tabanlarına baktıklarında, Brockarchaeota'ya ait genetik materyallerin dünyanın her yerinden toplandığını ancak sistemde "kültürlenmemiş mikroorganizmalar" diye tanımlandıklarını söylüyor. Şimdiye kadar bilim insanları, metillenmiş bileşikler yani çürüten bitkileri,

fitoplanktonları ve diğer organik maddeleri parçalayan tek Arkeabakteri grubunun metabolik faaliyetleri sırasında metan üretenler olduğunu düşünüyorlardı.

Hâlbuki De Anda Brockarchaeota'da metan üreten genleri tespit edemediklerini ve bu grubun daha önce Arkeabakteri'de var olduğunu bilmedikleri yeni bir metabolizma kullandığını belirtiyor. Dolayısıyla bu Arkeabakteriler'in karbonu, örneğin deniz tabanında bulunan çökeltilerdeki organik maddeleri metan üretmeden geri dönüştürebilecekleri anlamına geliyor. Araştırmacılar ne kadar yaygın oldukları göz önüne alındığında, bu organizmaların dünyanın karbon döngüsünde yıllardır gizli ama önemli bir rol oynuyor olabileceğini söylüyor. Ayrıca, organik maddeyi parçalamaya ek olarak, bu yeni tanımlanan mikroorganizmaların sıra dışı metabolik yollara sahip olduğunu vurgulayarak bunların anlaşılmasının bir gün biyoteknolojiden tarıma ve biyoyakıt geliştirmeye kadar çeşitli uygulamalarda faydalı olabileceğini öngörüyorlar. ■



Kaynaklar

De Anda, V. ve ark. "Brockarchaeota, a novel archaeal phylum with unique and versatile carbon cycling pathways", *Nature Communications*, Cilt 12, sayı 2404, 2021.