

Metal Yiyen Bitkiler

Midilli Adası'ndan başka yerde yetişmeyen zarif sarı çiçekler kirlenmiş toprağı temizleyecek bitkilerin geliştirilmesinde yol gösterici olabilecek önemli ipuçları sağlıyor. Oxford Üniversitesi Bitki Bilimleri Bölümü'nden Ute Krämer ve Andrew Smith, *Alyssum lesbiacum* adlı bitkinin nasıl nikel emdiğini keşfetti. Bu bilgi sayesinde, bugün kullanılan tekniklerden daha ucuz ve temiz bir şekilde, topraktan metal alabilecek bitkilerin yetiştirilmesi umuluyor. *Alyssum lesbiacum*, topraktan nikel alarak, toprağın üzerindeki yeşil dokularına gönderir. Diğer 'hiperakümülatörler' gibi, pek çok bitkiyi öldürebilecek miktarda metali içine alabilir. Bazı bitkilerin, metalleri dışarıda tutmak yerine neden biriktirdiğini kimse bilmiyor. Smith, bu konuyla ilgili olarak, "Bir teoriye göre, metaller, zararlı böcekleri uzak tutarak bitkiyi yemelerini önler" diyor.

Ancak sonuç ne olursa olsun, hiperakümülatörler temizleme operasyonlarında oldukça yararlı olabilir, çünkü bunlar metalleri topraktan alır ve bitkinin toprak üstündeki kısımlarında biriktirirler. Metal yönünden zengin olan yapraklar ve sürgünler biçilip imha edilebilir. Smith'e göre, metalleri bitki özütünden alarak, onları yeniden kullanıma sunmak bile mümkün olabilecek. Bu tekniklerin geliştirilmesini hızlandıracak bir araştırmada,

Smith ve Krämer, *A. lesbiacum*'un histidin amino asidini kullanarak nikel emdiğini bulguladı. Amino asidin içindeki azot atomları, elektrona gereksinim duyan nikel iyonlarına verdikleri elektronlarla arada güçlü bir bağ oluşturur. Daha sonra nikel, histidin molekül yapısına hapsedilir. Araştırmacıların, histidin bitkinin köklerinde serbestçe dolaştığını ortaya çıkarmaları da oldukça şaşırtıcı. Genelde, histidin, protein ve peptid gibi daha büyük biyolojik moleküllerin yapısı içindeyken işlevlerini gerçekleştirir.

Smith ve Krämer, şimdilerde hiperakümülasyonu yönlendiren genleri bulmaya çalışıyor. "Tüm bu hiperakümülatörlerle olan sorun, yavaş büyüyor olmaları ve bir bölgeyi zararlı kimyasal maddelerden arıtmalarının uzun yıllar alabilecek olması" diyor Smith, bu sürecin, genlerin, çabuk büyüyen ve metali emebileceği çok sayıda yaprağı olan filiz ve karnabaharları da içeren lahana cinsi bitkilerin içinde çalışmalarının sağlanmasıyla hızlanabileceğini belirtiyor. Araştırmacılar sorumlu geni bulabilirlerse, onları hızlı büyüyen ve toprağı daha çabuk temizleyecek olan bitkilere transfer edecekler.

Smith'in araştırma grubu, nikel dışındaki metalleri yüksek oranda biriktiren bitki türlerini bulmaya çalışıyor. Grup, çalışmasına, Za-



ire'nin doğusundaki bakır madenlerinin çevresinde bulunan, bakır ve kobaltı biriktiren bitkilerle başladı. Üzerinde çalışılacak bir diğer bitki türü ise Britanya'da yetişen ve çinko yüksekte oranda biriktiren *Thlaspi caerulescens*. Araştırmacıların karşılaştığı sorunlardan biri de, kirlenen bölgenin genelde pek çok metal yüzünden bu hale gelmiş olması. Sadece bir metali tolere edebilen bitkiler, diğerlerine maruz kaldıklarında ölürlür. Ancak Smith'in grubu, hiperakümülasyonu kontrol eden genetik mekanizmayı açığa çıkararak, bitkileri metallerin etkilerine genetik olarak dayanabilecek ya da birçok metali aynı anda emebilecek hale getirebileceklerini umuyor.

Günümüzde kullanılan temizleme yöntemleri, topraktaki metalleri zararsız hale getirmek ya da topraktaki metallerin kaybolmasını sağlamak amacıyla toprağı bulunduğu yerden alıp güçlü asitlere maruz bırakmayı içermektedir. Ancak asit, mikroorganizmaları öldürerek toprağı steril ve verimsiz bir hale getirir. Ayrıca, bu yöntemin maliyeti, hektar başına \$ 1 milyona (100 Milyar TL'nin üzerinde) kadar çıkabilir. Smith, toprağın bitkilerle temizlenmesinin çevreci olduğu kadar ucuz bir yöntem olduğunu da düşünüyor.

Andy Coghlan
New Scientist 17 Şubat 1996

Atom Bombaları ve Yumuşakçalar

Atom silahlarının yol açtığı radyoaktif serpiyentler, hiç hesapta olmayan biyolojik bir buluşa sebep oldu. 1945'deki ilk atom bombası patlamalarıyla kolsuayaklıların (*Brachiopoda*) kabuklarında oluşan izleri radyokarbonla tarihlendirme yöntemini kullanarak inceleyen bilim adamları, Antarktika'daki kolsuayaklıların kabuklarındaki yıllık büyüme halkalarının altında yaklaşık 2 yıllık bir süreçte oluştuğunu göstermeye çalışıyor.

Cambridge'deki İngiliz Antarktik Araştırma Grubu'ndan Lloyd Peck ve Almanya, Bremerhaven'deki Alfred Wegener Deniz ve Kutuplar Enstitüsü'nden Thomas Brey, Weddel Denizi'nden toplanan kolsuayaklılar üzerinde çalışmaya başladılar. Kolsuayaklılar, evrimsel değişimlerden geçerek, 250 milyon yıl önce en yaygın olarak buldukları dönemden, Paleozoik çağlardan, günümüze kadar gelen canlılardır. Günümüzde yerlerini büyük oranda midyelere bırakmalarına rağmen, Güney Denizi'nin soğuk suları da dahil

olmak üzere bazı sularda varlıklarını devam ettiriyorlar. Peck ve Brey bazı hayvanların kabuklarını iki yıl arayla incelediklerinde kolsuayaklıların gelişimiyle ilgili ilginç bazı bulgular elde ettiler. Vardıkları sonuçlar, bu yaratıkların yıllık büyüme halkalarında görülen çok daha yavaş gelişimleri yolundaydı. Araştırmacılar, daha sonra radyokarbonla tarihlendirme yöntemine yöneldiler. İlk atom bombası deneyleri sırasında atmosfere yayılan yüksek orandaki karbon-14, kesin bir tarihlendirme yapabilme imkanı sağladı. Karbon-14,



patlamalara kadar sadece küçük miktarlarda var olan bir izotoptu. Hayvanların kabuklarında bulunan karbon-14'deki ani yükselmeyi analiz eden Peck ve Brey'in bulduğu sonuçlar, halkaların her yıl değil ama ortalama 1,84 yıllık bir süreçte oluştuğunu ortaya çıkarıyordu. (Nature, cilt 380, sayfa 207). Araştırmacılara göre bu, bazı kolsuayaklıların yaklaşık yüz yıl yaşamaları gerektiği anlamına geliyor.

Yumuşakçalar kabuklarını her gün azar azar artırarak oluşturur. Bunlar genelde ay çevrimine ve su sıcaklığındaki yıllık değişimlere göre büyüklük açısından çeşitlilik gösterir. Araştırmacılar henüz Antarktika'daki yumuşakçaların neden bu kuralın dışında kaldığını bilmiyor. Peck'e göre, bilinmeyen çevresel bir döngü buna neden olabilir ya da bu, iki yıllık bir üreme döneminin bir vanıması olabilir. Ona göre, üreme, büyüme halkalarını açıklayabilecek bir kontrol nedeni olabilir.

Peck şimdilerde bu olasılığı araştırmak için, kolsuayaklıların üreme biyolojileri üzerinde çalışıyor ve aynı gelişme sürecinden geçip geçmediklerini öğrenmek için yaş bulma deneylerini dünyanın çeşitli bölgelerinde yaşayan kolsuayaklılarla da tekrarlayabilmeyi umuyor.

Douglas Palmer
New Scientist 6 Nisan 1996
Çeviri: Bezen Çetin

YIL
1984



Zaman Su Gibi Akıp Geçti.

YIL
1996

TRT 2 Yayına Başladı.
12 Yıl Önce

Bogazda 2. Köprü Açıldı.
8 Yıl Önce

İsrail-Filistin Barışı Gerçekleşti.
3 Yıl Önce

Mandela Başkan Oldu.
2 Yıl Önce

Adem Bilgiç (İş Adanı):

Nisan 1985'te Geleceğin Sigortası yaptırdı.

Nisan 1996'da sigorta süresi doldu, özel emekli oldu.

Geleceğin Sigortası'nı
sanki dün yaptırmış gibiyim.

Tahminlerimin çok üzerinde

toplu para aldım.

Çok memnunum... 

Geleceğin Sigortası...

Anadolu Hayat'ın güvencesi kanıtlanmış, binlerce kişiye özel emekliliği
yaşatmış hayat sigortası...

Geleceğin Sigortası hem küçük tasarruflarınızı büyük birikime ulaştırıyor,
hem de yaşamın doğal risklerine karşı güvence sağlıyor.

18 yaşını dolduran herkes Geleceğin Sigortası yaptırabiliyor.

Anadolu Hayat'tan Geleceğin Sigortası yaptıranlar bugün, ayda sadece
bir-iki milyon prim ödeyerek, su gibi akıp geçecek 11-30 yıl arasındaki
sürelerde geleceklerine büyük destek sağlıyor.

Zaman su gibi akıp geçiyor... Gelecek de bir gün gelecek...
Gelecek gelmeden gelin, siz de Geleceğin Sigortası yaptırın,
Anadolu Hayat güvencesini değerlendirin.



ANADOLU HAYAT

"Hayat Uzmanı"

ANADOLU HAYAT SİGORTA A.Ş.

Büyükdere Cad. No: 63/A
Maslak 80670 İSTANBUL
Tel: (0212) 286 14 86
Faks: (0212) 276 76 99

ANADOLU HAYAT

Bir **TÜRKİYE İŞ BANKASI**
Kuruluşudur.