

Darwin Deney Tüpünde

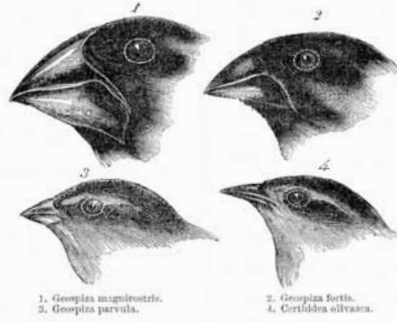
Özlem Özbal

Scripps Araştırma Enstitüsü'nden bilim insanları evrimleşen ve birbiriyle rekabet eden moleküller yaptı. Araştırma sırasında evrimin klasik ilkelerinden bazıları gözler önüne serildi. Örneğin farklı türler aynı sonlu kaynak için rekabet ettiklerinde sadece en güçlü olanın hayatta kaldığını gösterdi bu çalışma. Ayrıca farklı türlerin (kaynaklarda çeşitlilik olduğu durumda) nasıl evrimleşerek giderek daha fazla özelleşeceği ve her bir türün ortak ekosistemde farklı bir nişi dolduracağı görüldü.

Çalışmanın amacı Darwin evrim kuramını daha da iyi anlamaktı. Yaşayan türler yerine moleküller kullanıldığında, deney tüpünde birkaç dakikada trilyonlarca molekül kopyalanıyor, yani evrim kuvvetlerinin günlerle ölçülebilecek kadar kısa sürede işlemesi mümkün oluyordu. Araştırmacılar bu sayede her şeyin hızlandığını, çalışmalarının kısa sürede sonuç verdiğini açıkladılar.

Darwin *Beagle* yolculuğunda Galapagos Adaları'ndan farklı türde ispinozlar toplamış ve üzerlerinde çalışmıştı. İspinozlar gaga yapılarının farklılığıyla birbirinden ayrılıyordu. Bazılarının kalın ve güçlü gagaları varken bazılarının gagaları ince ve narindi. Darwin ispinozların birincil besin kaynakları olan belirli tohum türlerini yiyebilecek şekilde uyum geçirdiklerini gözlemledi. Büyük gagalı türler büyük tohumların bulunduğu yerlerde yaşıyorlardı; küçük tohumların olduğu yerlerde de küçük gagalı kuşlar vardı. Darwin bu ispinozların ortak bir atalarının olduğuna, ama zaman içinde farklı türlere ayrıldıklarına kanaat getirdi. Bu Darwin evrim kuramında "niş paylaşımı" olarak ifade edilen klasik bir kavramdır. İki türün ortak bir yaşam alanında kaynaklar için rekabet ettiği durumda, türlerin iki farklı kaynağı kullanacak şekilde farklılaşması anlamına gelir.

Araştırmacılar Gerald Joyce bir deney tüpünün içinde sürekli evrimleşebilen belirli bir tip enzim işlevi gören RNA molekülüyle yıllardır bazı deneyler yürütüyordu.



Bu, evrimin dayanağı bir molekülün her kopyalanışında mutasyon geçirme ihtimali olmasıdır. Her kopyalanışta ortalama bir kere görülen bu mutasyon ile zaman içinde popülasyon yeni özellikler kazanabilir.

Araştırmanın başında bulunan, Scripps Enstitüsü'nden Sarah Voytek iki yıl kadar önce Joyce'unkinden farklı, ama o da sürekli evrimleşebilen ikinci bir enzim işlevi gören RNA geliştirmeyi başardı. Böylece evrimleşen iki farklı RNA, aynı kabın içinde ortak kaynaklar için rekabet etmek zorunda bırakılmış oldu; tıpkı Galapagos Adaları'ndan birindeki iki ispinoz türü gibi.

Bu çalışmada ana kaynak yani "besin" her iki RNA türünün de kopyalanması için gerekli olan moleküllerd. RNA'lar sadece kendilerini bu besin moleküllerine bağlamayı başarırlarsa kopyalanabiliyorlardı. RNA'lar besinleri bol olduğu müddetçe kendilerini kopyalayacaklar, kendilerini kopyalarken de mutasyon geçireceklerdi. Zaman içinde bu mutasyonlar biriktikçe yeni formlar ortaya çıkacak, bu formlardan bazıları da diğerlerinden daha güçlü olacaktır.

Voytek ve Joyce iki RNA molekülünü tek bir besin kaynağı için rekabet edecekleri teke tek bir yarışa soktuklarında, belirli bir besini kullanmaya daha iyi uyum gösteren moleküllerin kazandığını gördüler. Diğer moleküller zaman içinde yok olup gitti. Daha sonra bu iki RNA molekülünü beş farklı besin kaynağının bulunduğu bir kaba koydular; iki RNA da bu besin kaynaklarının hiçbirleriyle daha önce karşılaşmamıştı. Deneyin başlarında iki RNA da beş besin türünün hepsini kullandı, ama bu beş kaynağın hiç birinden özellikle daha çok yararlanmıyorlardı. Ama yüzlerce nesillik bir evrim sürecinden sonra iki molekül de beş besin kaynağından sadece birini kullanacak şekilde ayrı ayrı uyum gösterdi. Kendilerine özel tercihler yaptılar, yani her biri kendi besin kaynağını

tercih edip kullandı, diğer molekülün besin kaynağından uzak durdu.

Bu süreç boyunca moleküller sonuca ulaşmak için farklı evrimsel yaklaşımlar geliştirdiler. Bir tanesi besinini "yeme" konusunda son derece uzmanlaştı, çünkü hızı diğer molekülün hızından yüz kat fazlaydı. Diğer besin elde etme konusunda biraz yavaştı, ama o da her nesilde diğerinden üç kat daha fazla kopya yapabiliyordu. Joyce'a göre bunlar hayatta kalmaya yönelik klasik evrim stratejilerine birer örnek.

http://www.scripps.edu/newsandviews/e_20090504/joyce.html

İyiyle Kötüyü Ayırmak

Sevil Kıvan

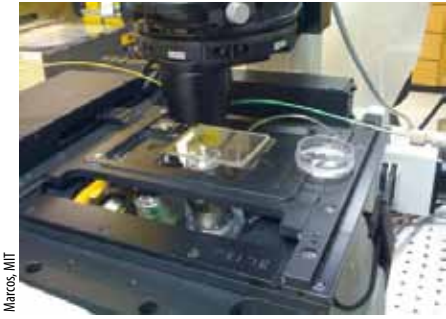
MIT'den ve Brown Üniversitesi'nden bilim insanları, denizlerde yaşayan bakterilerin nasıl hareket ettiğine ilişkin araştırmaları sonucunda, sudaki akıntıda oluşan keskin bir değişikliğin mikropları zıt yönlere iterek, "sağ ellerini kullanan" bakterileri "sol ellerini kullanan"lardan ayırdığını keşfetti.

Bu bulgu ve "iki eli" cisimleri laboratuvarında hızlı ve ucuz bir yöntemle birbirinden ayırma olasılığı birçok endüstriyi, örneğin "sağ ellerini kullanan" moleküllerden ayrılmasının bir ilacın güvenle kullanılabilir hale gelmesi açısından çok önemli olduğu ilaç endüstrisini ciddi biçimde etkileyebilir.

Tek hücreli bakterilerin elleri yoktur, ama sarmal şeklindeki kırbaçsı uzantıları ya saat yönünde ya da bunun aksi yönde döner. Yani zıt yönlerde dönen kırbaçsı uzantıların (birbirlerinin ayna görüntüsünü oluşturmaları ve üst üste bindirilememeleri anlamında) insanların ellerine benzediği düşünülebilir.

Bu "iki eli olma" özelliğine kiralite denir. Bu durum moleküller söz konusu olduğunda insan vücudunu iyileştirme ya da vücuda zarar verme anlamına gelebilir.

MIT İnşaat ve Çevre Mühendisliği Bölümü, Doherty Kürsüsü yardımcı doçentlerinden ve araştırmacı yürütücülerinden Roman Stocker "Bu keşif,



Marcos, MIT

kiralitenin etkisiyle yolları değiştiğinden, sudaki akıntıların okyanuslardaki mikropları özellikle de yiyecek bulma becerileri açısından nasıl etkilediğini anlamamızı sağlayabilir. Ama 'iki elli' molekülleri ayırabilme becerisine dayanan diğer endüstri kolları için de önemli" diyor.

Kiralite özelliğine sahip bir molekülün büyük ölçekli zarara neden olmasına dair en iyi bilinen örnek, 1950'lerde hamile kadınlara sabah bulantılarını engellemek amacıyla talidomit adlı bir ilaç verildiğinde yaşanmıştır. Talidomitin doğal olarak bulunan bir formu (yani izomeri) bulantıyı azaltır, ama diğer bir formu sakat doğumlara yol açar. Kiralite özelliğine sahip diğer bir ilaç olan ve yaygın olarak kullanılan naproksenin bir izomeri de analjezik özelliğe sahipken, diğer bir izomeri karaciğerde hasara neden olur.

Stocker ve yüksek lisans öğrencisi Marcos elde ettikleri bulguları, ortak yazarlar Henry Fu ve Profesör Thomas Powers (Brown Üniversitesi) ile birlikte *Physical Review Letters*'in 17 Nisan tarihli sayısında yayımladılar.

Araştırmacılar yazdıkları makalede, yan yana ancak farklı hızlarda hareket eden su katmanlarının oluşturduğu "sınırları çok net" bir akış yaratmak için, nasıl mikroakışkan bir ortam tasarladıklarını anlatıyorlar. Stocker ve Marcos deneylerde, tüm vücudu "sağ elli" bir sarmal şeklinde olan *Leptospira biflexa* adlı bakterinin hareketsiz bir mutantını kullanmışlar. *Leptospira*'yı mikroakışkan ortama yerleştirmişler ve bakterinin yolunun kiralite özelliğinin belirlediği yönde değiştiğini göstermişler.

Araştırmacıların yaptığı sadece mikroskopla mikrop gözlemekten çok daha fazlası. MIT'den araştırmacılar, Brown Üniversitesi'nden meslektaşlarıyla beraber topladıkları deneysel verilere ek olarak, sürecin çok kapsamlı bir matematiksel modelini de çıkarmış. Moleküler

düzeydeki cisimlerin ayrılmasında bu yeni yaklaşımı hali hazırda kullanıyorlar.

Marcos "Kiralite özelliğine sahip molekülleri ayırmak için hali hazırda kullanılan yöntemler 'mikroakışkan' seçenekten çok daha pahalı ve çok daha yavaş. Kiralite özelliğine sahip molekülleri ayırma yolunda daha kat edecek yolumuz var, ama çalışmamızın tarım, gıda ve ilaç endüstrileri için çok şey vaat ettiğini düşünüyoruz" diyor.

<http://cee.mit.edu/news/releases/2009/chiralmicrobes>

Hava Kirliliği ve Bitkiler

Müge Şener

Nature dergisinde yayımlanan yeni bir araştırma sonucuna göre, bitkiler son yılların kirliliği havasında karbondioksiti daha etkin bir şekilde emiyor.

Araştırmanın sonuçlarının, hava kirliliği seviyesini düşürme çabalarının yanı sıra iklim değişikliği ile mücadele çalışmalarına da önemli etkileri olacağı düşünülüyor.

İngiltere Ekoloji ve Hidroloji Merkezi'nden, İngiltere Meteoroloji Ofisi Hadley Merkezi'nden, Zürih Federal Teknoloji Enstitüsü'nden ve Exeter Üniversitesi'nden araştırmacıların bulunduğu ekibin lideri Dr. Lina Mercado, atmosferik kirliliğin küresel bitki verimliliğini 1960'tan 1999'a şaşırtıcı bir şekilde % 25 kadar artırdığını ve bunun sonucunda toprak tarafından depolanan karbonun diğer etkenler de göz önünde bulundurulduğunda net % 10 arttığını söyledi.

Atmosfere salınan insan kaynaklı uçucu mikroskobik parçacıklar (aerosoller) ve bulut örtüsündeki değişimler, Dünya

yüzeyine ulaşan güneş ışığı miktarında, 1950'lerden 1980'lere kadar bir düşüşe (küresel kararma) neden oldu.

Güneş ışığındaki azalmanın fotosentezi azaltmasına rağmen, bulutlar ve atmosferik parçacıklar ışığı doğrudan yüzeye gelecek şekilde değil, yüzeyin birçok yönden alabileceği şekilde dağıtıyor. Bunun sonucunda yapraklarının daha az bir bölümü gölgede kalan bitkiler, mevcut güneş ışığının daha büyük bir bölümünü büyümede kullanıyorlar.

Bilim insanları parçacıkların güneş ışığını yansıtarak ve bulutların daha parlak olmasını sağlayarak iklimi serinlettiğini uzun zamandır biliyorlardı; ancak bu yeni çalışma bitkilerin karbon tutumu üzerinde bu tip bir atmosferik kirlilikten doğan etkileri küresel bir model kullanarak değerlendiren ilk çalışma olma özelliğini taşıyor.

Araştırmacılar Dr. Stephen Sitch, birçok insanın iyi sulanan bitkilerin en iyi açık, güneşli bir günde büyüyeceğine inanırken aslında bunun tersinin doğru olduğunu, bitkilerin atmosferik kirliliğin arttığı dönemlerdeki gibi puslu havalarda daha iyi büyüdüklerini belirtti.

Araştırma ekibi, bu bulguların tehlikeli iklim değişikliklerini engelleme çabalarına etkilerini de değerlendirdi. Araştırmacılar, 21. yüzyılda sülfat parçacıklarının hızla düştüğü iyimser bir senaryoda, karbondioksit konsantrasyonlarının hacimsel olarak 450 ppm (450 milyonda bir birim) değerinin altında dengede tutulması için, atmosferin küresel karbondioksit emisyonlarında daha yüksek hızla bir düşüşünün gerekli olduğunu buldular.

Araştırma grubundan Prof. Dr. Peter Cox, ulaştıkları sonuçları "Biz insan sağlığını korumak için atmosferin alt tabakalarındaki havayı temizlemeye devam ettikçe, tehlikeli iklim değişikliklerini karbondioksit emisyonlarını azaltarak engellemek daha da zorlaşacak. İklim değişikliğine neden olan farklı kirlilik maddelerinin bitkiler üzerinde doğrudan birçok farklı etkisi var ve iklim değişikliğiyle baş etme konusunda doğru kararlar alabilmek için bunların göz önünde bulundurulması gerekiyor." diye özetledi.

<http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/view.php?id=38358>



Photos.com