

“EVİRİM RASTLANTI DEĞİL Kİ...”

Dr. Andrew Berry genç bir İngiliz bilimadamı. Oxford mezunu ve kendi tanımıyla bir "evrimsel genetikçi". Mezun olduğu Oxford'un yanı sıra dönem dönem ABD'nin ünlü Harvard Üniversitesi'nde ve İstanbul'da Sabancı Üniversitesi'nde dersler veriyor. Uzmanlığı popülasyon genetiği. Charles Darwin'in evrim kuramının ateşli bir savunucusu. Geçtiğimiz yıl İstanbul'da verdiği bir konferansta yaptığı konuşma iki parça halinde Bilim ve Teknik'in Şubat ve Mart sayılarında yayımlandı. Bu çalışmada Berry, Darwin'in evrim kuramını geliştirdiği sırada genetik biliminin yeni ortaya atılmaya başlanan önerilerinden habersiz olmasına karşın, evrim için öngördüğü mekanizmaların genetik ve moleküler biyolojinin bulgularıyla olağanüstü uyum gösterdiğini ve kuramın bugün bile geçerliliğini koruduğunu savunuyordu. Berry'nin bu görüşleri, evrim sürecinin karşıtlarının itirazlarına hedef oldu. Bilim ve Teknik, bu itirazların yanıtlarını bizzat Dr. Berry'den istedi:

BTD- Evrim kuramına karşı çıkanların itirazları genellikle birkaç noktada toplanıyor. Bunların başında bazı organizmaların son derece karmaşık ve işlevsel yapıları bulunduğu ve böylesine mükemmel yapıların, rastlantılar zinciri sonunda oluşamayacağı ve dolayısıyla ancak bir özel tasarım ürünü olabileceği. Örnek olarak, kanadın uçuş için mükemmel bir yapıda olduğu ve bu nedenle bu ideal yapının her kuş türü için ayrı ayrı yaratılmış olması gerektiği söyleniyor.

Berry- Bu konuda iki genel yorumda bulunabilirim. Birincisi, yaratılışçılarca geliştirilen bir hipotezin kanıtlanması olanaklı değildir. Tanrının her kuş için ayrı, her yarasalar için ayrı, her böcek için ayrı kanat yarattığının tersini kanıtlayamam. Tıpkı, tanrının kütleçekimin immesini 9,8 ms⁻² olarak belirlediğinin tersini kanıtlayamayacağım gibi. Ama burada önemli nokta, bir şeyin tersini kanıtlayamamam, onu bilimsel bir kuram yapmayacağı. Siz böyle bir iddiada bulunabilirsiniz ve ben bunun tersini kanıtlayamam. Ama size, ortak ata düşüncesini destekleyen pek çok kanıt sunabilirim. Eğer kuş kanadı uçma eylemi için en mükemmel tasarımıdır diyorlarsa, uçmak için evrimleşmiş diğer yöntemleri nasıl açıklayacağız? Örneğin, çok farklı bir tasarımı olan yarasalar kanadını? Örneğin, -nur içinde yatsınlar- soyu tükenmiş uçan bir sürüngen olan 'Pterodactyl'lerin gene farklı örgütlenmiş kanatlarını? Aslında ilginç olan, bunların hepsinin aynı Pterodactyl kolunun farklı çeşitleri olmasına karşın temel bazı farklılıklar kazanmış olmaları.

BTD- Yarasalar kanat geliştirmek için neden bir baskıyla karşılaşmış olsunlar?

Berry- Çünkü bu, böcek yakalamak için çok iyi bir yol. Genel olarak, biri meyveyle, öteki de böceklerle beslenen iki yarasalar alttakımı vardır. Ve eğer meyveler ağaçların tepelerinde bulunuyor ve etraflarında böcekler dolaşıyorsa uçuş eylemi ne yol açan evrimsel baskı anlaşılabilir oluyor.

Uçmak için pek çok iyi neden var. Sorulması gereken şu: Uçabilmenin tek ve mükemmel bir yolu, mükemmel bir tasarımı varsa, neden bu için çok farklı biçimlerde de yapılabildiğini görüyorsunuz? Bunu ancak şöyle açıklayabilirim: Eğer kuşlar, büyük olasılıkla dinazorlarla akraba bir takım sürüngenlerden evrimleştiyse ve yarasalar da böcek yiyorlarsa kirpilere (kuşlardan) daha yakındırlar. Başka bir deyişle, farklı hayvanlar için değişik noktalardan başlamak gerekiyor. Her seferinde değişik bir ortak ata söz konusu. Dolayısıyla işlerinizi biraz farklı biçimlerde yapıyorsunuz. Çünkü başlangıç malzememiz farklı. Sözün kısası, verdikleri tek örneği, kanadı ele alacak olursak, tek ve mükemmel bir tasarımdan söz edemeyiz. Kanatlar kuşkusuz uçmak için son derece elverişli



organlar ve tabii ki uçmak için de kanat gerekli. Evrimin uçuşa ulaştığı her noktada bir çeşit kanat görebiliyorsunuz. Ancak uçuş o kadar farklı biçimlerde yapılabiliyor ki, bu çok sayıda farklı başlangıç noktalarını, bu da farklı ataları gösteriyor. Hepsi bu.

BTD- Homolojiye ya da kökendeşliğe karşı öne sürülen bir itiraz da, örneğin bir insan gözüyle ahtapot gözü arasında ki benzerlik.

Berry- Burada sözkonusu olan gene benzeştirici evrim. Bu benim derginizde yayımlanan makalemin birinci bölümüydü; moleküler düzeyde benzeştirici evrim. Doğal seçilimin süreçleri aynı yönde ilerletmesini bekleriz. Aynı koşullarda aynı sonuçlar görmeyi bekleriz. Eğer evrim süreci içinde örnek arayacak olursanız, en ünlü örnek keselikurttur. Plazentalı memelilerin dünyanın her yerine yayılmış olmasına karşın, keseliler Avustralya'da yalıtılmış olarak bulunurlar. Ama ister Avustralya'da olsun, ister başka tarafta, evrim, doğal seçim, köpeğe benzer bir yırtıcının gelişmesine elverişli. Ve bir de bakıyorsunuz, bir keselimeleli (marsupial) geliyor. Bu gerçek bir keseli. Kesesi ve bağlı bulunduğu alt sınıfa özgü her şeyi var. Bu özellikleriyle öteki memelilerden kolayca ayırabiliyorsunuz. Ancak doğal seçilimin ortak baskısı nedeniyle plazental kurtla benzeşiyorlar.

BTD- Gözler için de aynı şey mi söz konusu? Biri bir yumuşakça, öteki bir omurgalı gözü.

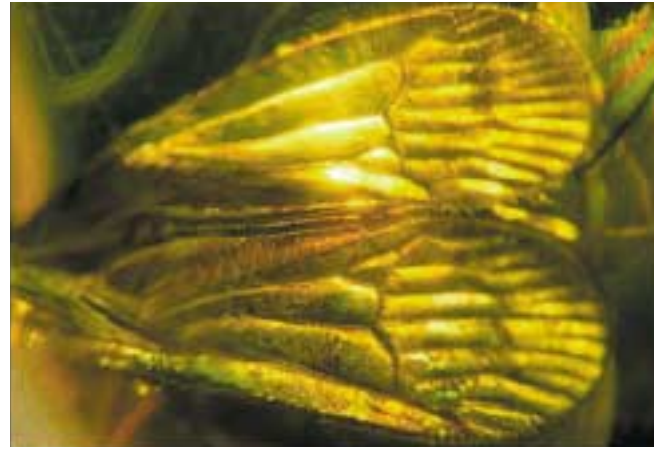
Berry- Evet ikisi de yapı olarak bazı benzerlikler gösteriyor. Ama bunları gözler konusunda biraz bilgi sahibi olan birine verseniz, bunların ki-me ait olduğunu size anında söyleyecektir. Ama burada da benzeştirmenin gücünü görüyoruz. Hatta birkaç küçük istisnanın olabildiği moleküler düzeyde bile görüyoruz ki, doğal seçim süreci, birbirinden çok farklı örneklerde ortak bir sorun için aynı çözümü üretmiş. Benzeştirici evrim iyi bilinen bir süreçtir. O halde, evet, benzerliklerin birbirlerinden bağımsız evrimini açıklayabiliriz. Doğal seçim sürecinde beklenen de budur.

BTD- Evrim kuramını eleştirenlerin söylediği şu: Eğer insan gözü rastlantısal gelişmelerle biçimlenmişse, nasıl olur da ahtapot gibi çok farklı bir cinsin gözü de aynı rastlantıların ürünü olabilir?

Berry- Bu, evrim karşıtlarının ortak argümanı. Rastlantısal mütasyon sözü kulaklarına çalındığı için evrimin rastlantısal bir süreç olduğunu iddia ediyorlar. Rastlantısal mütasyon, evrim sürecinde bir girdi. Ama evrim, doğal seçim nedeniyle aslında son derece deterministik bir süreç. Diyelim saçma gibi dağılmış bir dizi mütasyon var. Ama bunlardan yalnızca belirli bir yönde giden saçmalar seçilimle avantajlı kınıyor. Dolayısıyla bu, rastlantısal bir süreç değil. Demek ki, ahtapot gözünde de omurgalı gözünde de, bu organın evrimini şu yöne ya da bu yöne taşıyacak mütasyonlar oluyor. Ama doğal seçim gibi bir aracımız var ve her iki gözün de yapılarını, gördüğü alan derinliğini, odaklanma yeteneğini iyileştirme gibi ortak bir gereksinme var. Bir başka deyişle benzer baskılar var ve böyle olunca da ikisinde de aynı doğrultuda (iyileştirme yönünde) olan mütasyonlar seçiliyor.



Kuş, yarasaya ve böcekler, farklı şubelere ait hayvanlar olmalarına karşın, doğanın baskısı ve doğal seçim sonunda görünüşte benzer ama farklı mekanizmalara sahip kanatlar geliştirmişler.



BTD- William Higgs'i duymuşsunuzdur. Higgs, homolog organların farklı genlerce denetlendiğinin iyi bilinen bir gerçek olduğunu söylüyor. Buradan da, ortak atadan gelen benzer genlere dayandırılmış homoloji kavramının çöktüğü sonucuna varıyor.

Berry- Bu tümüyle yanlış. Gelişmenin, örneğin kol gelişiminin temelindeki moleküler süreçler hakkında yeni şeyler öğrendikçe, bunların oluşumuyla kuş kanadının oluşumunu yönlendiren birçok ortak gen olduğunu keşfederiz. İşin en inanılmaz yönü, bir sirkeseğenin genetik yapısıyla olan ortaklıklardan yola çıkarak, bu konuda binalar inşa edebiliyoruz. Homeotik genler örneğin; organizmanın temel coğrafyasını denetleyen genler. Sürprizlerden biri burada. Bu genlerle ilgili bilgiler homoloji çalışmalarında önemli yer tutuyor. Her şey moleküler düzeyden baktığımızda birdenbire homolojinin aslında çok daha derin bir düzeyde gerçekleştiğini görüyoruz. Bu, gelişimin erken evrelerinde oldukça önemli bir süreç; kritik bir ilk adım niteliğinde. Yeni farklılaşmaya başlamış, döllenmiş bir yumurtanın bulunduğu aşamadan, milyarlarca hücreden oluşmuş gelişkinlik aşamasına gelmek kolay iş değil. İyi bir temele ihtiyaç var. Öyle görünüyor ki bizim bu anlamdaki temelimiz, bir sirkeseğeniinkine oldukça benzer. Bence gerçekten de ilginç.

BTD- Son gen sayımları, yaklaşık 30.000 genin varlığına işaret etmişti.

Berry- Bu sayı, sirkeseğeni için 14.000, Nematod'lardan (yuvarlaksolucanlardan) bir tür olan *C. elegans* için de 19.000. *C. elegans* ile insanın bu açıdan karşılaştırılması, bizi çok ilginç bir sonuca götürüyor. *C. elegans*'in hücre sayısı belli; yanlış hatırlamıyorsam 959. Beyni yok ama basit anlatımla bir sinir hücresi topluluğu olan

"ganglion"a sahip. Sinir hücrelerinin sayısıysa 302. Bu Nematod, biçimsel olarak bir tüpten öte bir şey değil. Bir uçta ağız, diğer uçtaysa anüsün yer aldığı bir tüp. Ve bu basit tüp yapılı canlı, biz insanların sahip olduğu genlerin sayısının üçte ikisi kadar gen taşıyor! Bunu inanılmaz buluyorum.

BTD- Biraz bakteri geni de almış gibi görünüyor, değil mi?

Berry- Evet, ama yatay transfer süreci dediğimiz sürecin sonucu olarak. Ancak yaratılışçılar bunun, Darwin'in düşünmediği bir başka evrimsel değişim mekanizması olduğundan yola çıkarak Darwin'i deşillemeye çalışıyorlarsa söyleyelim, bu öyle bir mekanizma değil. Bu, aslında mütasyonun kendine aracı ettiği yeni bir yöntem, o kadar. İnsan genomuna yeni bir DNA parçasının dahil edildiği süreç de mütasyon sürecine çok benzer. Olan biten şu: Bu DNA, doğal seçilimin yeğlediği yöne paralel değil, gelişigüzel bir yön seçer. Eğer üç yüzde bir olasılıkla şanslı yaver gider de işe yarar bir işlev de görürse, doğal seçim onu yakalar ve içerdiği dizilimin ortaya çıkış sıklığını artırmaya bakar; tıpkı rastlantısal mütasyonlarda olduğu gibi. Tahminen, yatay transferle insan genomuna katılmaya aday DNA'nın % 99'u doğal seçilimle eleniyor; çünkü bunlar ortalığı karıştırmaktan başka işe yaramıyor.

BTD- Yaratılışçıların, genetik olarak değişiklik uğramış sirkeseğeneklerinin neden yaşayamadıkları sorusuna ne cevap vereceksiniz?

Berry- Bu soruya cevap vermeye gerek bile yok. Eğer bir sirkeseğeni iseniz, antenlere gereksiniminiz var demektir. Genlerinizde gerçekleşen bir mütasyon, size antenlerinizi, çevrenizi algılamaya hiç de yardımcı olmayan bir çift bacak formunda verirse sirkeseğeneklerinin yüzkarası ola-



Değişik canlı türlerine ait gözler, çok farklı ortamlarda işlev görmelerine karşın "benzeştirici evrim" baskısı nedeniyle ortak bir yapı taşıyorlar.

çanız kesin. Doğal seçim de sizi doğal olarak dışlayacak bu durumda. Bu tür formları, doğal seçim sürecini etkin şekilde ortadan kaldırdığınız laboratuvarlardan başka yerde görmemenizin nedeni de bu. Özetle bu tür mütasyonlar canlının zararına olan mütasyonlar. Bu örnekteki benzeşen, ama canlının işine yarayacak mütasyonların varlığı da sözkonusu olabilir. Böyle bir durumda canlı yaşayabilir. Ama bunlar çok sınırlı sayıda.

BTD- Ali Gören böylesine hassas, karmaşık ve koordinasyonlu işleyen bir mekanizmanın, yararlı rastlantısal mütasyonların ürünü olamayacağı yaklaşımını savunuyor.

Berry- "İndirgenemez karmaşıklık" olarak adlandırılan bu yaklaşım, Darwin'in üzerinde uzun süre düşündüğü yaklaşımın tam olarak aynıdır. Aralarındaki tek farksa Darwin'in kamçıdan haberdar olmayıp, yalnızca gözlerden haberdar olması. Darwin "Türlerin Oluşumu"nu yazdığı dönemde, böylesine mükemmel ve güzel tasarlanmış bir yapı olan gözün evrimi üzerine düşünerek, geceler boyunca uykusuz kalmıştı. İçinde yer alan tüm yapıların tümünün birbirleriyle etkileşimli olduğu göz, bu özelliği nedeniyle mükemmel bir bütündür. Bu nedenle bir gözün yalnızca onda birine sahip olmanız işe yaramaz. Hatta gözün beşte ikisine, yarısına ya da üçte ikisine sahip olmanız da yeterli olmaz. Bir gözün işlevini yerine getirebilmesi için, tamamının bir arada olması gerekir. Dolayısıyla böyle bir yapıyı tek adımda evrimleştirmezseniz, nasıl evrimleştirirsiniz? Bu da indirgenemez karmaşa yaklaşımındaki aynıdır. Darwin'den bu yana öğrendiklerimizle göz konusuna bulduğumuz yanıtta, aslında "yarım göz"ün de, hatta bazı organizmalarda "onda bir göz"ün de olabileceği. Örneğin, beyaza duyarlı hücreler. Beyazın mutlaka bir biçime sahip olması gerekmiyor. Önemli olan, yüz yıl önce indirgenemez karmaşıklığa örnek olarak gösterilen bir şeyin, aslında "indirgenir" olduğunun anlaşılması.

Dolayısıyla ben kamçı gibi bir yapının kimyasal süreçlerle açıklanamayacağı konusunda, Behe ile aynı kanıdayım. Ancak ara adımları anlamadığımız için, sürecin tümünün tanrısal olduğuna söylemek çalınlık. Bundan yüzlerce yıl önce,

göz için de aynı şeyleri söylüyorduk. Ama yapılan araştırmalar sonucunda bugün artık gözü tanıyoruz.

BTD- 3,5 milyar yılın, tek bir hücrenin göz ve kamçı gibi mükemmel yapıdaki organizmalara evrimleşmesi için yeterince uzun bir süre olmadığını katılıyor musunuz?

Berry- Diyelim ki ben Mars'tan geliyorum ve bu gezegenin geçirdiği evrim konusunda hiçbir şey bilmiyorum. Siz de bana bu doğal seçim olarak adlandırılan süreci, proteinlerinizi üreten DNA adındaki kendini kopyalayabilen moleküllerinizin olduğunu ve benzeri şeyleri anlatıyorsunuz. Sonra da bana 3,5 milyar yılda böylesine karmaşık bir şeyin oluşup oluşamayacağını soruyorsunuz. Bu durumda evrimleşmenin hızı ve ne kadar kısa sürede gerçekleşebileceği konusunda hiçbir bilgin olmadıysanız, size vereceğim yanıt "hiçbir fikrim yok" olurdu. Ancak dediğim gibi bu ancak Mars'lı olsaydım vereceğim yanıt. Fakat insanoğlu olarak bu sürecin tam olarak işlediğinin kanıtlarını görebildiğimden, bu sorunuzun yanıtı hakkında da bir fikrim olabilir. Bu fikre iki yolla sahip olurum: Birincisi doğrudan fosil kayıtlarından yararlanarak, ikincisiyse bugün gördüğümüz modern organizmalar arasındaki ilişkilere bakarak. Bu ikisini birarada kullanarak bir aile ağacı oluşturabilir ve zaman içinde geriye giderek fosil kayıtlarına bakabiliriz. Ama Mars'tan olsaydım, bu süre yeterince uzun değil diyebilirdim.

BTD- Makalenizde sözünü ettiğiniz Kambriyen canavarlar...

Berry- Evet onların da oldukça gelişkin gözleri vardı, ama büyük olasılıkla epey farklı bir setten gözlerdi bunlar. Çeşitli türlerde bağımsız olarak evrilmiş gözler vardı. Bütün bunlar 540 milyon yıl önceydi.

Aslında şu da ilginç ve önemli bir soru olurdu. Bu Kambriyen patlamasını nasıl açıklayabiliriz. Birdenbire her şey her yerde ortaya çıkmaya başlıyor. Bu büyük bir yaratılış anı değil de ne? Hem de Büyük Harf Y ile...

Gene aynı şey. 540 milyon yıl önce ne olduğunu kimse tam olarak bilemez, ama iki faktörün rol oynamış olması muhtemel (ki bunları okulda öğretiyorum ve sanıyorum yayımladığınız makalemde de bahsetmişim). Birincisi (sanırım) ilk

kez bu sirkeseleklerinde bahsettiğim homeotik mütasyonlardaki mekanizmanın devreye girmiş olması sözkonusu. Başka bir deyişle temel vücut planlarını ortaya çıkaran gelişim planlarında çok ufak değişimler olursa, sonuçta ürün olarak ortaya çok farklı vücut planları çıkar. Dolayısıyla bu sistem bir kere işlemeye başladığında çok farklı vücut planları oluşturma potansiyeline kavuşmuş oluyorsunuz. Bu birinci husus. Ötekine gelince, bakın o zamanlar, yani 540 milyon yıl önce ortada dolaşan yegane organizmalar, iki katmanlı hücrelerdi. Genel olarak dünya o zamanlar bir tekhücreli dünyasıydı. Ve birdenbire bu karmaşık şeyleri ortaya çıkartıyorsunuz. Ve dünya bomboş. Bu harika bir şey. Düşünün, evrimsel olarak hiçbir sınır olmaksızın gelişebilirsiniz. Önünüzde büyük ekonomik fırsatlar serilmiş.

Sonuçta şunu söyleyebiliriz 3,5 milyar yıl uzun bir süre. Bu süre içinde pek çok mütasyon gerçekleşebilir. İstedikimiz herhangi bir şeyin bu süre içinde evrileceğine rahatlıkla inanıyorum.

Burada ilginç bir dipnot vermekte de yarar var. Darwin, Türlerin Kökeni'ni ilk yayımladığında, bu Darwinizm'in ilk büyük krizi oldu. İngiliz fizikçi Lord Kelvin (William Thomson) iki parametreyi, sanırım Dünya'nın ve Güneş'in soğuma hızlarını esas alarak, yeryüzünde yaşamın ortaya çıkıp evrilmesi için birkaç yüzbin yıllık bir süre hesapladı. Bu sonuç, Darwin ve arkadaşlarını zamanında epey endişelendirdi. Ama gördük ki endişelenmelerine gerek yokmuş. Çünkü Lord Kelvin yanılmıştı. Radyoaktivitenin, kendini sürekli yenileyen bir enerji kaynağının varlığından habersizdi. Dolayısıyla yaşam için var olan zaman yüzbinlerce yıl değil, birkaç milyar yıldır. Ve birkaç milyar yıl içinde oldukça büyük evrim süreçleri gerçekleşir.

Sonuç olarak, kamçıların nasıl geliştiğini bilmiyorum. Ama bunu şimdilik bilmemem, bunların evrimin değil, yaratılışın ürünü oldukları anlamına gelmez.

BTD- Deniyor ki, doğadaki 20 aminoasidin rastlantısal olarak bir araya gelip karmaşık organizmalar oluşturmaları olasılığı bir hayli düşük.

Berry- İşte gene şu rastlantı meselesi. Evet gerçekten bu olasılık bir hayli düşük. Ama daha önce de dediğimiz gibi doğal seçim mekanizması varsa ve bu mekanizma doğadaki tüm farklı yapıtaşları arasından gerekli olanları seçiyorsa?.. Richard Dawkins bunu çarpıcı biçimde ortaya koyar. Bu düşük olasılık argümanı için aslında iyi düşünülmüş bir örnek verilir. Bu rastlantısal süreçler sonucu nasıl karmaşık, örgütlü bir yaşam yaratabilirsiniz? Ya da sıkça başvurulan bir örneği aktaracak olursak, bir hortum, hurda deposundaki parçaları rasgele bir araya getirip bir jumbo uçağına dönüştürebilir mi? Elbette dönüştüremez. Ama o hurda deposunda doğal seçim faaliyeteyse ve farklı parçaları bir araya gelip küçük yapılar oluşturabiliyorlarsa ve bu parçalarla yapboz için 3,5 milyar yılınız varsa, belki de bu sürenin sonunda hurdalıktan jumbo jetinizle çıkabilirsiniz. Çünkü eğer bir işlev gören bir tekerlek yapılabiliyorsanız, o yuvarlanıp bir yerlere gider, orada başka bir parça eklenir ve böylece sürüp gider. Sonuçta, rastlantıyla uçağı yapamazsınız, ama bu deterministik faktör devreye girdiğinde evet, neden olmasın?

Raşit Gürdilek