

biyoqan

The image features a large circular phylogenetic tree with a complex, branching structure. The tree is rendered in black lines on a light green background. In the center of the tree, the word "biyoqan" is written in a stylized, green, cursive font. Below the text, there is a graphic of a DNA double helix, also in green, with black lines representing the base pairs. The entire circular graphic is set against a background of a grid of squares in various shades of green and brown.



Yasam ağacı

aylık biyoloji dergisi

Ekim 2012 sayı: 3

XNA

- **Evrim:**
**Genel Kavramlar,
Mekanizmalar ve Yöntemler**
- **Bilimsel Mitler:**
**Balıkların Hafızası 5 saniye midir?
Topuk izi**
- **Bu Hayvanı Tanıyor musunuz?:**
"Phronima"



yaşam ağacı

Sayı : 3 / EKİM 2012

Genel Yayın Yönetmeni

Samet S. Aytekin

Yazarlar ve Çevirmenler

Oğuz Bolgi

Beril Dursunkaya

Emre İlpars

Müge Sak

Irmak Subaşı

Samet S. Aytekin

Çağrı Mert Bakırcı

Oğuzhan Beğik

Editörler

Tuğçe Köseoğlu

Babür Erdem

Tasarım

Taylan Ayık

taylanayik@gmail.com



Yorumlarınız, sorularınız ve dergi talepleriniz için lütfen biyogen.yasamagaci@gmail.com Adresiyle iletişim kurunuz.

İçindekiler

Çeviriler

Köpekbalıklarının Faydaları **2**



4 İlk Çok Hücreli



Senin Bilmediğin Şeyi Biliyorum **5**

6 Omurgalı Evriminde Kafa Öncelikli Çeşitlilik

Taklitçi Ahtapotlar mı? **8**
Taklitçi Balıklar mı?

Kapak Konusu:

XNA



9



13

Bu Hayvanı Tanıyor musunuz?
Phronima

14 *Bilimsel Mitler*
Balıkların Hafızası 5 saniye midir?
Topuk İzi



Evrimin İşleyişi

I- Genel Kavramlar,
Mekanizmalar ve Yöntemler **16**

16



Köpekbalıklarının Faydaları



Araştırmalara göre , köpekbalıklarının virüs öldürücüleri insanları iyileştirebilir. Bu önemli özelliğin 6 çeşit virüse karşı etkili olduğu bulundu.

Köpekbalıklarının dokularında bulunan kolesterol benzeri bir maddenin, insanlarda hepatit gibi iyileşmesi zor olan hastalıklarla mücadele ettiği belirlendi.

“Squalamine” denen bileşik çoktan insan deneyleri üzerinde kanser ve çeşitli hastalıklar üzerinde denendi ve yüzlerce insanda yan etki görülmedi.

Yeni bir çalışmaya göre squalamine ayrıca virüsün yaşam döngüsünü bozup doku kültürlerinde ve canlı hayvanlarda çoğalmasını engelliyor.

Bakteriyel enfeksiyonlara etki edecek ilaçlar olmasına karşın virüslere karşı sadece birkaç tane etkili ilaç var. Şu andaki ilaçlar oldukça belirli özellikler –her biri sadece bir tür virüse etki etmekte- ama bu türler kolaylıkla mutasyona uğrayıp ilaca karşı dirençli olabiliyorlar.

Georgetown Üniversitesi Tıp Merkezi’nden çalışma grubu lideri Michael Zasloff, “Bu viral hastalıklara karşı tedavilerde yepyeni bir yaklaşım.”

dedi ve ekledi “Şu an kronik enfeksiyon olarak tedavi ettiğimiz birkaç hastalığı bu şekilde iyileştirmemiz oldukça mümkün.”.

Köpekbalığı tabanlı antiviral ilaç için “Evreka Anı” Zasloff, squalamine’i 1993 yılında antibakteriyel maddeleri bütün virüsler dahil, bazı hastalıklara karşı bağışıklığı olan köpekbalıklarında ararken keşfetti.

Şu ana kadar hiç keşfedilmemiş ya da tanımlanmamış bir bileşik olan squalamine, kan hücrelerinin büyümesini inhibe ediyor; bu da bu molekülün kanser hücrelerinin çoğalmasını engelleyebileceğini gösteriyor. İnsanlar üzerindeki araştırmalar sonucunda squalamine’in virüsleri etkisi hale getirebilmesi, Zasloff’u “evreka anı”na götürdü.

“Virüsler üzerinde nasıl işe yaradığını sanki bir filmmişçesine izleyebiliyordum.” diyerek anlatıyor Zasloff.

“Squalamine pozitif yüklü bir molekül, yani hücreye girdiğinde hemen negatif yüklü hücrenin iç zarlarına



yapıyor. Bunu yaparak squalamine, hücre zarına yapışmış bütün pozitif yüklü proteinlerin hücreye zarar vermeden ayrılmasını sağlıyor.

Virüs hücreyi işgal ettiği zaman, bu proteinlerin hücre zarında olmasını bekler; proteinler olmadığı zaman ise virüs üreyemez. Şu anda bu işi yapan başka bir bileşik bilinmiyor. Bu, çok önemli bir özellik.” diye açıkladı Zasloff.

Ayrıca squalamine bileşik köpekbalıklarında yüz milyonlarca yıldır bulunmakta ve bu da köpekbalıklarının evrimsel olarak başarısını gösteriyor.

“Köpekbalıklarının antiviral savunmaları olağanüstü bir özellik, çok önemli bir bağışıklık sistemine adapte oldular ve öyle kaldılar.” dedi Zasloff.

Squalamine İnsan Virüslerine Karşı da Etkili

Çalışmalarda, squalamine’in insan kan hücresindeki virüslerin ve karaciğer hücresindeki Hepatit B ve D’nin enfeksiyonunu önlediği sonucuna ulaşıldı. 1995’ten beri squalamine bileşiği laboratuvarlarda üretildiği için artık köpekbalığı dokusuna ihtiyaç olmuyor.

Zasloff ve çalışma arkadaşları ayrıca squalamine’in sarıhumma, “Eastern Equine Encephalitis” virüsü ve murin cytomegalovirus gibi hastalıkları laboratuvar hayvanlarında denendiğinde engellediği; bazı durumlarda hastalığı tedavi ettiği; Proceedings of the National Academy of Sciences dergisinde de yayınladı.

Şimdiye kadar bulunan squalamine bileşikleri sadece girmelerine izin veren “kimyasal geçiş kapıları” olan karaciğer, kan damarı ve kılcal damar hücreleri

gibi hücrelere erişebiliyor. Ama squalamine tabanlı bir ilaç, potansiyel olarak çeşitli hücrelerde virüslerle savaşmak için adapte edilebilir.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü’nde (MIT) Lincoln Laboratuvarı’nda ve Karşılaştırmalı Tıp kısmında bilim adamı olarak çalışan Todd Rider, sonuçların ümit verici olduğunu söyledi ve ekledi “Şu ana kadarki araştırmaları gösteriyor ki squalamine 6 çeşit virüse karşı etkili. Ayrıca bu araştırmalarda squalamine’in bazı hücre çeşitlerine karşı eğer gereğinden fazla kullanılırsa zehirli etkisi yapabileceği ve yan etkiye yol açabileceği görüldü.”

Zasloff: “Squalamine’in başka hangi virüslere karşı etkili olup olmadığını görmek ve bunlara tesir ederken zehirli etkiyi hiçbir şekilde göstermemesini başarmak ilginç olacak.” dedi. Ayrıca, bütün ilaçların belirli bir miktardan fazla olunca bir miktar zehirli olabileceğini ve denemelerin, bu ilaçların insan için ne kadar güvenli olduğunu göstereceğini ekledi.

Ama şu ana kadar güvenli bir bileşik olduğu bilindiğinden ötürü, Zasloff antiviral denemelerin insanlar üzerinde denenmeye 1 yıl içinde başlayacağını tahmin ediyor.

S

on olarak Zafloff şöyle dedi: “Squalamine köpekbalıklarının vücutlarında 700 milyon yıldır saklanıyor ve şu an bu bize bir hediye gibi açığa çıktı.”

Çeviri: Oğuzhan Beğik

Kaynak: <http://news.nationalgeographic.com/news/2011/09/110919-sharks-drugs-medicine-viruses-science-health-squalamine/>



İlk Çok Hücreli

Yeni bir çalışmaya göre, Hawaii adalarına yayılmış bir yosun kendisini 50.000 yıl boyunca kopyalamış tarihi bir klon ve Dünya'daki en eski çok hücreli organizma olabilir.

Torf yosunu, Sphagnum palustre. Kuzey Yarımküre'de bulunan bir bitki olsa da Hawaii'de yaşayanı cinsiyetlere ya da spor üretmeye ihtiyaç duymadan sadece klonlama ile üreyebiliyor gibi gözüküyor.

Tüm numune yosun popülasyonları nadir bir genetik damgayı paylaşıyorlar, bu da hepsinin on binlerce yıl önce rüzgar aracılığıyla Hawaii'ye taşınmış tek bir kurucu bitkinin soyundan geldiğini gösteriyor. S. Palustre tek eşeyli, erkek ve dişi bitkileri bulunduyor. Eşeyli üreme mümkün olmamış olmalı, diyor çalışmanın ortaklarından biri olan New Jersey Üniversitesi'nde Bitki Çevrebilimcisi Eric Karlin.

“Sadece bir kurucu bitkinin bu nadir özelliğe sahip olmasını bekleyebilirsiniz. Ama, birden çok kurucu bitkinin hepsinin aynı nadir özelliğe sahip olması pek de olası değil.” diye ekliyor.

Tarihi Yosun Şaşırtıcı Bir Biçimde Türemiş

Fosilleşmiş S. Palustre yosunu kalıntıları Hawaii Büyük Ada'daki Kohala Dağı'nın zirvesine yakın 23.900 yaşındaki torf içerisinde bulundu.

Bu kalıntılardan, Karlin ve çalışma arkadaşları yosunun Hawaii'de en azından o kadar sene, belki daha uzun süre bulunduğu sonucuna vardılar.

Bulmak için, takım adada şu anda bulunan yosun popülasyonunun genetik türleşmesini analiz etti ve bir mutasyon oranını belirttiler. Bu mutasyon oranını kullanarak başka yosun popülasyonlarının genetik olarak şu anda buldukları noktaya gelmeleri için ne kadar süre geçmesi gerektiğini tahmin ettiler ve yaklaşık 50.000 yıl gerekli olduğunu buldular.

Genetik analizler aynı zamanda şaşırtıcı türleşmeler gösterdi – klonların eşeyler ile DNA değiş-tokuşu yapamadıkları için genetik olarak monoton oldukları popüler varsayımına meydan okudu.

“Tıpa tıp aynı değiller çünkü mutasyonlar her zaman görülür,” diyor Karlin. “Yani, yeteri kadar zaman verilirse, bir klonun yavrularının genetik olarak birbirlerinden farklı olduğunu bulursunuz. Ancak, muhtemelen adada bizim daha çalışmadığımız ancak benzer geçmişe sahip olan başka bitki popülasyonları var.”

Yabancı Yosun Yerli Bitkiler İçin Bir “Problem”

Eşey eksikliğiyle, yosunun Kohala zirvesinde “sıkışmış” olması muhtemel, diyor Karlin. Eşeyssel üreme – havada taşınan spor üretimiyle– bitkinin başka bir yere taşınması için zorunlu olmuş olabilir.

Ama aynı zamanda insanlar da – kasten olmayarak– yosunun yayılmasında yardımlarını esirgememişler.

Geçtiğimiz yüzyılda, insanlar yosunu eşya paketlenmekte kullanmış ve böyle yaparak türleri Oahu adası gibi, Büyük Ada'nın da her yerine taşımışlar.

“Torf yapıcı yosun götürüldüğü her yerde ani büyümeler göstermiş, özellikle Oahu'da.” Diyor Karlin ve ekliyor. “Yosunun başarısı yerel bitkilere mal oldu. Bu bir sorun. Yosun yer katmanının ekolojisini tamamen değiştiriyor. Toprak olması gereken yerde, katı bir yosun halısı var ve çoğu yerel bitkinin tohumları yosun zeminde büyüyemiyor.”

Çeviri: Bilge Büyükdemirtaş

Kaynak: <http://news.nationalgeographic.com>

news/2011/12/11/1230-cloning-sex-moss-hawaii-oldest-science/



“Senin Bilmediğin Bir Şey Biliyorum!”

Vahşi Şempanzeler Tehlike Anlarında Cahil Üyeleri Bilgilendiriyor...

Hayvanların çoğu avcılara karşı alarm işaretleri üretiyorlar ve bunu akrabalar ya da çiftlerin yanında diğer üyelerden daha sık yapıyorlar. Şimdiye kadar, diğer grup üyelerinin bilgi durumlarını hesaba kattıklarına dair bir kanıt yok. Liepzig, Almanya’daki Max Planck Evrimsel Antropoloji Enstitüsü’nden araştırmacılar ve İngiltere, St. Andrews Üniversitesi’ndekiler, Uganda’da vahşi şempanzelerle bir çalışma yaptılar ve şempanzelerin bir yılan gördüklerinde tehlikeyi farkında olmayanları uyarmaya daha yatkın oldukları gözlemlendi. Bu onların bilgiyi ve cahilliği ayırt edebildiklerini akla getiriyor.

Daha da fazlası, iletişim yolları ile başkalarıyla yeni bilgiyi paylaşmak dillerin evrimi için kritik bir evredir. Bu çalışma gösteriyor ki bu evre, bizim atalarımız 6 milyon yıl önce şempanzelerden ayrıldıklarında zaten yaşanmıştı.

Diğer bireylerin bilgisini ve inançlarını tanıma yeteneği insan ırkına özgü olabilir. Hayvanlardaki “akıl teorisi” testleri ağırlıklı olarak esaret altında yürütüldü ve birbiriyle çelişen sonuçlar verdi: Bazı insan olmayan primatlar diğerlerinin niyetlerini ve gördükleri şeyleri okuyabiliyorlar ama anlayamayabiliyorlar, algılama bilgiye yönlendirebilir. Negatif sonuçlar alındığında soru şempanzelerin görevi yapamadıkları mı yoksa anlayamadıkları mı olarak kalıyor. “Bu soruları vahşi şempanzelere yönlendirmenin avantajı ,onların ekolojik olarak alakalı ayarlamalarda her zaman yaptıkları şeyleri yapmaları.” diyor St. Andrews Üniversitesi araştırma görevlisi Catherine Crockford.

Catherine Crockford, Roman Wittig ve çalışma arkadaşları Uganda’daki Bundongo Ormanı’nda vahşi şempanzeleriyle bir araştırma ayarladılar. Şempanzelere iki engerek yılanı ve bir gergedan



engereği olmak üzere iki çeşit tehlikeli zehirli yılanlar sundular. “Bu yüksek kamufajlı yılanlar bir yerde haftalarca oturdular, tehlikeyi keşfeden şempanze topluluk üyelerini uyardığında ödüllendirildi.” diyor Crockford.

Araştırmacılar, 3 yılan modelinden birini gören 33 farklı şempanzenin davranışlarını gözlemlədiler ve alarm çağrılarının çağrıyı yapan yılanı fark etmemiş ya da alarm çağrısı yapılırken ortamda bulunmayan grup üyeleriyle beraber olursa daha fazla olduğunu buldular. “Şempanzeler gerçekten diğerinin bilgi seviyesini göz önünde bulunduruyor ve gönüllü olarak diğerlerini bilmedikleri tehlikeye karşı uyarlamak için uyarı çağrısı üretiyor gibi görünüyorlar.” diyor Max Planck Enstitüsü Evrimsel Antropoloji Dalı ve St. Andrews Üniversitesi’nden Roman Wittig. “Aksi durumda, şempanzeler tehlikeyi gören ve farkında olanları uyarmaya daha az yatkınlar.”

Bu çalışma gösteriyor ki şempanzeler istemsel olarak alarm çağrısı üretmiyorlar, ama çevredekiler tehlikenin farkında değilse daha fazla üretiyorlar. “Şempanzeler sanki diğerlerinin bilmediği bir şeyi bildiklerini ve belli bir ses üreterek diğerlerine bu bilgiyi sunabileceklerini anlıyor gibiler.” diyerek özetliyor Wittig. Şimdiye dek insanların ya da insansuların bu evrelerinin hangi noktada evrimleştiği net değildi. İnsan evriminde olmasının daha mümkün olduğu varsayıyordu. Bu çalışma, ortak atamız 6 milyon yıl önce şempanzelerden ayrıldığında zaten var olduğunu gösteriyor.

Çeviri: Bilge Büyükdemirtaş

Kaynak: <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/12/111229131234.htm>



Omurgalı Evriminde Kafa-Öncelikli Çeşitlilik

“Kafa-Öncelikli” Çeşitliliğin Omurgalı Evrimine Sebep Olduğu Görüldü...

Evrimin geçmişi biyoçeşitlilikteki patlamalarla periyodik olarak işaretlenmiş durumda, türler gruplar olarak geniş aralıklı şekiller ve boyutlar deniyorlar. Fosil kayıtlarındaki çok uyumlu iki ışının yeni analizleriyle, araştırmacılar bu çeşitlendirmelerin ilk olarak kafayı etkileyerek ilerlediğini keşfetti.

İki farklı soy kırıcı olayda çeşitlenmiş bir balığın fosillerinin fiziksel özelliklerini inceleyerek, Chicago ve Oxford Üniversitesinden bilim insanları kafa özelliklerinin beden şekil ve tiplerinden önce çeşitlendiğini buldular. Keşif, daha önceki uyarlanabilir ışın modellerini tartışıyor ve beslenme ilişkili evrimsel baskıların çeşitliliğin ilk yöneticileri olduğunu öne sürüyor.

“Öyle görünüyor ki kaynaklar, beslenme ilk evrede en önemli faktör.” diyor baş yazar Organizmal Biyoloji ve Anatomi bölümü Chicago Üniversitesi mezunu Lauren Sallan. “İlk başta garip kafa şekilleri görüldü – kırıcı çeneler, büyük dişli hayvanlar, uzun çeneler – ama hemen hemen çoğu aynı bedene bağlı.”



Uyumsal ışınlar, çeşitli ve baskın grupların evriminin altında yatan neden. Büyük bir aksamadan sonra, soy kırıcı ya da benzeri bir olay, hayatta kalan türler çok çeşitli formlara çeşitlendiler. Bu çeşitlenmenin modern örnekleri; binden fazla belgelenmiş türle çiklet balığı ailesi, ya da Galapagos Adası'ndaki “Darwin'in ispinozları”, bu ispinozlar çok farklı gaga tipleri sergilerler.



Evrimsel Biyologlar bu yaşayan türleri uyumsal ışınların nasıl çalıştığı ile ilgili sundukları görüşlerin en az ikisinde kullandılar. Bir model uzun bir periyotta göreceli sabitlik tarafından takip edilen farklılıkta tek bir “yırtık” olduğunu ileri sürüyor.

Diğeri, bazen “genel omurgalı modeli” olarak bilinir, baş türlerinin çeşitlendirilmesinden önceki gövde tiplerindeki habitat-odaklı değişiklikler ile aşamalı farklılığı ileri sürüyor. Ancak bu modeller henüz fosil kayıtlarındaki mevcut zengin veri setleri ile test edilmedi. “Bu şeylerin fosil kullanılarak testleri henüz yapılmadı.” diyor Sallan, Prof. Michael Coates Chicago Üniversitesi laboratuvarı mezunu. “Çeşitliliğin tüm bu analizlerine sahipsiniz, yine de bunların hiç birisi fosil kayıtlarına geri dönüp zamanın o periyodunda ve ondan sonra ne olduğunu söylemiyor.”

Sallan ve ortak yazar Dr. Matt Friedman, Oxford Üniversitesi'nde paleobiyoloji öğretim görevlisi ve Coates'un laboratuvarının eski bir üyesi, fosil kayıtlarındaki iki farklı uyumsal ışına baktı. İlki, 360 milyon yıl önce Dünya'daki deniz yaşamının büyük bir kısmını yok eden bir olay olan Hagenberg soy tükenişinden sonra ışın-yüzgeçli balıkların patlamasıydı. İkinci grup akantomorflar, Son Tebeşir Dönemi - dinazorların soylarının



Uyumsal ışınlar, çeşitli ve baskın grupların evriminin altında yatan neden. Büyük bir aksamadan sonra, soy kırıcı ya da benzeri bir olay, hayatta kalan türler çok çeşitli formlara çeşitlendiler. Bu çeşitlenmenin modern örnekleri; binden fazla belgelenmiş türle çiklet balığı ailesi, ya da Galapagos Adası'ndaki "Darwin'in ispinozları", bu ispinozlar çok farklı gaga tipleri sergilerler.



tükendiği zaman- civarında çeşitlilikte yırtık gösteren bir grup balık.

İki veri setinde de, araştırmacılar türler arasındaki beden derinliği, yüzgeç pozisyonu ve çene şekli farklarını ölçmek için geometrik morfometrik metodunu kullandılar. Kritik bir biçimde, hangi alanın yırtığı ne zaman gösterdiğini daha net bir biçimde görmek için Sallan ve Friedman analizlerinde kafa özelliklerini beden özelliklerinden ayırdılar.

İki araştırmanın sonuçları bir noktada birleşiyordu: Kafa özelliklerindeki çeşitlenme beden tiplerindeki çeşitlenmeden önce gelmekteydi. Parçalama için sivri ya da körelmiş dişlerin dizildiği çeneler gibi alışlagelmeyen kafa özellikleri beden şekillerinin

çeşitlenmesinden önce ince görülen bir formda ve yılanbalığına benzer genişlemek için disk şeklinde görüldü.

"Elimizde tamamen farklı iki ışın var ve ikisinde de modelde kafa önce geliyor. Bu yüzden beslenme çeşitlenmede habitat kullanımından daha önemli olabilir," diyor Sallan. "Bu uyumsal ışın ve önerilen aşamalı modelin ikisine de karşı."

Yeni analizlerle bulunan model yeni yiyecek kaynaklarının görülmesinin çeşitlilikte türler yeni habitata uyum sağlamaya başlamadan bir yırtığa sebep olduğunu öne sürüyor.

"Ekolojik limitler götürüldü." Diyor Sallan. "Dışarıda daha çok fırsat var, daha fazla kullanılabilir kaynak ve onlar da bundan faydalanıyorlar. Sonraları, yeni habitatlara özelleşmeden faydalanıyorlar. Bu yüzden bu hayvanların kendilerinde olan bir şey değil; mesele daha çok fırsatlar." Yeni çalışma yüz milyonlarca yılın ayırdığı balıklama çeşitliliğe iki farklı örnek önerse de, modelin evrenselliği kesin olarak kanıtlanmış olarak kalacak.

"Evrim çok karmaşık ve tek model olması gerektiği kesin değil." Diyor Sallan. "Bu modelin belli zaman periyotlarında balıklara uygulanmış olması ya da omurgalılara hitap etmesi mümkün ama bunun doğru olup olmadığını görmek için çok daha fazla araştırma gerekli." Doküman, "Kafalar ya da Kuyruklar: Omurgalı Evrimsel ışınlarında Aşamalı Çeşitlilik" Proceedings of the Royal Society B. Tarafından 21 Aralıkta 2011'de internet üzerinden yayımlandı.

Çeviri: Bilge Büyükdemirtaş

Kaynak: <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/12/11221092001.htm>



Taklitçi ahtapotlar mı Taklitçi Balıklar mı?

Balıklar, kendilerini taklit eden ahtapotları taklit ediyor! Doğanın tehdit ve taklit oyunu Endonezya sularında tam bir çevrim içine giriyor. Bilim insanları burada ilk defa taklitçi ahtapot ile *Stalix cf. Histrio* isimli balık arasındaki ilişkiyi belgeledi.



Yetenekli taklitçi ahtapotun, uzuvlarını yaratıcı bir biçimde kullanarak, karakteristik dalgalanma hareketlerini benimseyerek ve göze çarpan beyaz kahverengi renk desenleri sergileyerek zehirli yassı balıkları, aslanbalığını ve hatta deniz yılanlarını taklit ettiği biliniyordu. Ahtapot, bu davranışları sayesinde açık alanda yırtıcılardan daha az çekinerek yüzebiliyordu.

Diğer tarafta *Stalix cf. Histrio* küçük ve ürkek bir balık. Erişkin yaşının çoğunu, bir yırtıcı tehlikesinde hemen kaçabileceği kumdan yuvasına yakın geçirir.

Temmuz 2011'de Endonezya'da bir dalış sırasında Göttingen Üniversitesi'nden Godehard Kopp, bu iki hayvan arasındaki beklenmedik ilişkiyi filme aldı. Balık, kumlu tabanda ilerleyen taklitçi ahtapotu çok yakından takip ediyordu. Balığın da ahtapotunkilere benzer beyaz-kahverengi lekeleri olduğu için, ahtapotun kolları arasında balığı fark etmek zordu. Ahtapot ise balığı fark etmiş ya da dikkate alıyor gibi görünmüyordu.

Kopp, videoyu California Bilimler Akademisi'nden, balığın türünü tespit eden Rich Ross ve Luiz Rocha'ya gönderdi. Bu ilişki daha önce görülmediği için, ekip gözlemlerini Coral Reef isimli bilimsel derginin geçen ayki sayısında yayımladı. Yazarların tahminine göre balık, ahtapotun yanında giderek kendisine korunma sağlıyor ve yuvasından uzakta yiyecek arayabiliyor. Bu davranışa "fırsatçı mimikri" deniyor.

"Bu, resiflerde eş bulunmaz bir durum. Sadece bir mimikri modeli olduğu için değil, aynı zamanda bu türde bir balık ilk defa mimikri davranışı gösterdiği için." diyor Dr. Luiz Rocha. "Maalesef buralardaki mercan resifleri büyük oranda yıkıcı insan aktivitesine bağlı olarak hızla azalıyor ve bizler bu tür benzersiz ilişkileri daha öğrenmeden bir çok türü kaybedebiliriz."

Çeviri: Onur Özer

Kaynak: <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/01/120104153747.htm>



XNA

Tüm olası moleküllerin içinde yalnızca ikisi muazzam bir çeşitlilik gücüne sahip. DNA ve RNA, genetik bilgiyi saklama ve uygun koşullarda onu aktarabilme yeteneğine sahip yegane iki molekül, tekrar eden kıvrımların içinde bilinen tüm canlı türlerinin tüm yapıtaşlarını kodlamakla ve barındırmakla mükellef iki güçlü polimer.

Her ne kadar bu konudaki ustalıkları ve eşsizlikleri uzun süredir su götürmez bir gerçek olsa da, durum değişmiş görünüyor, artık yalnız değiller. MRC Moleküler Laboratuvarı'ndan Vitor Pinherio ve Philipp Holliger doğal seçim yoluyla evrilebilen ve genetik bilgiyi saklayabilen 6 yeni alternatif polimer üretmeyi başardı. XNA'lar(Xeno Nükleik Asit) adıyla anılan bu moleküllerin hiçbiri doğada bulunmuyor, tam anlamıyla insanoğlunun en yeni şaheseri, sentetik uygulamalarda bir başka gün doğumu. XNA'nın oluşum aşamasını incelemeyi önce daha önceki sayılarımız da da uzun uzadıya anlatmış olduğumuz diğer iki nükleik asite değinmekte fayda var.

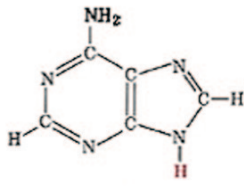
DNA birbirine dolanmış sarmal merdivenlere benzetildiğinde korkuluklar deoksiribonükleik asit denilen şekerleri, basamaklar ise AGCT adları verilmiş dört çeşit bazı temsil eder, ve bu basamakların farklı kombinasyonları merdivenin uzunluğuna bağlı olarak sınırsız bir çeşitlilik ve özerklik ortaya koyar. RNA'da (ribonükleik asit) bu yapıya fazlasıyla benzemektedir ancak burada söz konusu olan tek bir sarmal merdiven ve bulduklarını atom sayısındaki değişiklikler yüzünden Timin'in adını Urasil'e, deoksiribozun da adını riboza bırakmasıdır.

Genetik biliminde teknolojinin geldiği son noktada XNA'lar da tıpkı diğer iki benzeri gibi nükleik asit olarak adlandırılıyor ancak bulduklarını şekerler deoksiriboz ve ribozdan bir hayli farklı, bu da yapısal olarak küçük ancak evrimsel süreçte ve organizma boyutunda enzimsel aktivitelerin dayandığı fizik temellerinde büyük değişikliklere sebebiyet veriyor. X harfinin yerine geçecek harfi ise yine bu 6 şekerden biri belirliyor.

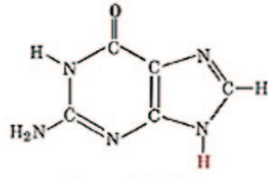
“Yaşamın kökeni incelemeleri çerçevesinde düşünüldüğünde oldukça ilgi çekiciler ve ilginçler.” diyor Harvard'dan Jack Szastor. “ Teoride pek çok polimer DNA ve RNA'nın yaptıklarını yapabiliyor-ken şimdiye kadar modern biyolojinin bu ikisiyle yetinmiş oluşu şaşırtıcı.”

Elbette ne kadar uzun süre akıllarda yer ederse etsin biyoloji ve bilimin geri kalan tüm yüzlerinde olduğu gibi XNA çalışmalarında da gerek bilginin gerekse teknolojinin gerekse de hayalgücünün yetersizliği ile şimdiye kadar dikkate değer bir ilerleme kaydedilememiştir. Bu konu üzerindeki çalışmalara imza atan beyinlerin sorgulaması gereken en önemli konulardan biri Darwin evriminin yeni moleküller üzerinde uygulanıp uygulanamayacağıydı. Ne de olsa sentetik genlerin üretebileceği en küçük canlı veya canlı benzeri yapının hayatta kalma şansı ta-

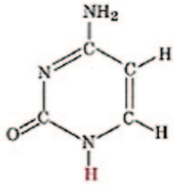




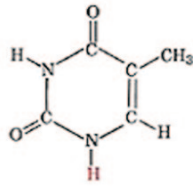
Adenin(A)



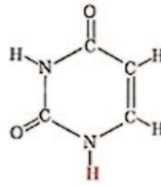
Guanin(G)



Sitozin(C)



Timin(T)



Urasil(U)

DNA ve RNA yapısına katılan 5 doğal baz yapısı

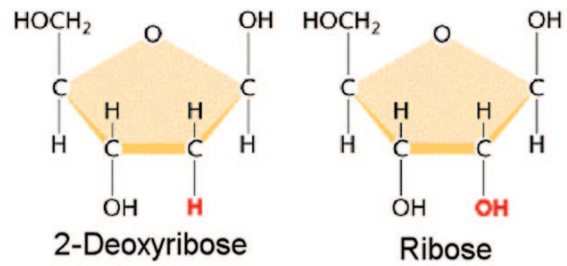
mamen mutasyona uğrama, değişebilme ve adapte olma şansına bağlıdır. Şimdiyse Pinherio ve onun açtığı yolda hızla çalışmalara başlayan bilim adamları sayesinde başarıyla sorunun üstesinden gelindiği görünüyor.

Pinherio XNA'ları DNA'ların kendini kopyalamasından sorumlu enzimleri polimerazları kullanarak çoğalttı. Ancak polimerazların sadece deoksiribozu tanımlayabiliyor olmaları yaratılacak olan XNA'ları sıkıntıya düşürüyordu. Pinherio polimerazları deoksitiboz ve riboz dışındaki XNA'lar için kullanılan şekerleri tanımaya evrimleşmeye zorlayarak sorunu çözdü. Bu zorlama bile sayılmazdı, işin aslı fikir oldukça basitti. Diğer tüm canlı yapıtaşlarında olduğu gibi polimerazlarında birbirlerinden belli ölçülerde farklı oluşu süreci bir hayli hızlandırıyor. Pinherio birbirinden neredeyse gözden çıkarılabilecek farkları bulunan bir polimerazlar ve hedef DNA'lar havuzu oluşturup bu havuza XNA'ların kullanmasını amaçladığı pek çok farklı şekeri ekledi.

Bu polimerazlardan bazıları farklı şeker kullanarak nükleik asit üretebilecek yeteneği veren mutasyona sahipti ve Pinherio'nun tek yapması gereken bunları bulup daha hızlısına ulaşmak için çiftleştirilen iki hızlı yarış atı misali aynı ortamda izole ederek daha mutant ve daha isteğe uygun bir enzimler havuzu oluşumunu sağlamaktı. Sonuç, DNA'ları kalıp olarak 6 farklı nükleik asit üretebilecek yepyeni bir enzim topluluğdu.

Pinherio bununla yetinmedi ve tam tersini gerçekleştirebilecek enzimler üretmek için yeni bir işleme koyuldu. Elbette daha önce XNA diye bir molekül var olmadığından, doğada da bu ters işleme elverişli herhangi bir seçilime yer verilmemişti. Pinherio bu sefer tam anlamıyla kaba kuvvete dayanan, zorlama bir yol izlemek zorunda kaldı; mutasyonu kendisi yaratmak.

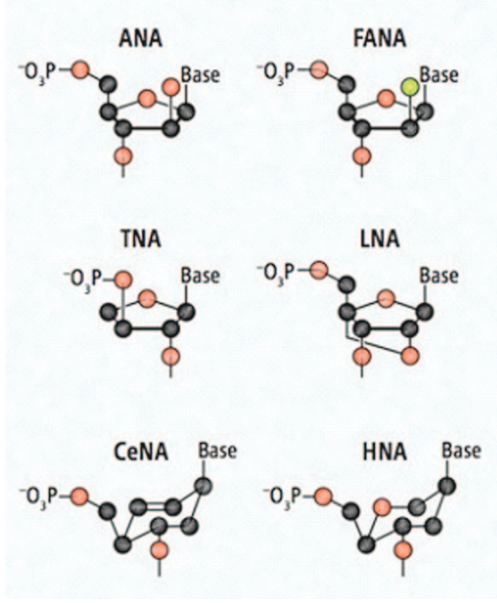
Mutasyonlar, genel olarak canlı yapının genomu üzerinde gerçekleşen kalıcı değişimler olarak tanımlanabilir ve bir geni mutasyona uğratmanın sayısız yolu vardır. Bunlardan en bilindikleri ise, radyasyona, X ışınlarına, ultraviyole ışınlarına, transpozonlara ve virüslere maruz kalmaktır ve yine bunların tamamı günümüz laboratuvar koşullarında gerçekleştirilebilmektedir. Pinherio da çeşitli polimerazlar üzerinde pek çok rastgele mutasyona sebep oldu ve sonuçta ortaya çıkan mutant enzimlerden XNA'yı DNA'ya dönüştürme yeteneğine sahip olanları izole ederek koruma altına aldı. Zor, uzun, gerçekleşme ihtimali düşük olan ancak teoride oldukça basit bir yöntemdi; milyonlarca yıldır süregelen doğa işleyişini taklit etmek.



Deoksiriboz ve Riboz arasındaki yapısal farklar

Bu yeni polimerazların en büyük özellikleri DNA'yı yüzde doksan beşlik doğruluk payıyla XNA'ya koyulayabiliyor oluşları. Konu üzerinde dur durak bilmeden çalışan bilim insanlarının sırada iki büyük hedefi var: yüzde yüzlük doğruluk payı ve XNA'yı bir başka XNA'yı baz olarak doğrudan kopyalayabilmek, yani replikasyon yeteneği olan XNA'lar. Bu da elbette DNA'ları değil XNA'ları hedef olarak gören polimerazlar üretebilmeye bağlı. Az önce bahsi geçen iki yöntem kullanılarak





XNA'ları oluşturan 6 farklı şeker yapısı

yaratılabileceği teoride mümkün görünse de, söz konusu olan doğanın şimdiye kadar izin vermediği bir molekülü baştan yaratmak ve başka bir açıdan yaklaşılmadığı sürece gerekli polimerazı üretmek, saklamak ve çoğaltmak daha uzun bir süre alacak gibi görünüyor. Eğer bu gerçekleşirse asıl genetik materyali XNA'lar olan ve bu materyali her çekirdek ve dolayısıyla hücre bölünmesinde çoğaltabilen, yeni, daha öncekilere benzer, tıpatıp yada bambaşka canlılar evrimleşebilecek, yada daha doğru bir deyimle, insanoğlu tarafından canlılar alemine kazandırılacak.

Bunun için ipuçları yok değil. Pinherion ve takımı çoktan FANA'dan FANA, CoNA'dan CoNA ve hatta CoNA'dan HNA kopyalamayı başardı. Ama çıkan sonuç ve işlemin gerçekleşme aşaması DNA'nın kalıp olarak kullanılması durumundan kat be kat düşük ve yetersiz.

Philipp Holliger XNA'nın kimyasal perspektiften bakıldığında diğer iki nükleik asitlerden çok da farkı olmasa da , iki grup arasında işlevsel ve fizyolojik açıdan belli sınırların olduğunu söylüyor.

Bunların başındaysa, XNA'nın gücü ve sağlamlığı geliyor. DNA ve RNA doğal yaşamları esnasında sürekli bir tehlike halinde, asitler zinciri oluşturan basamakları kırabiliyor, birçok enzim yapıtaşlarını kesip atabiliyor. XNA' ların ise böyle bir prob-

lemi yok, doğadışı yapıları ve doğa tarafından tanınmaz oluşları onları doğam enzimlere, yüksek pH'a ve öteki pek çok kimyasala ve zorlu koşula karşı görünmez kılıyor. DNA ve RNA'nın bile katı bir yüzeyde binlerce yıl yapıları bozulmadan kalabildikleri düşünülürken XNA'ların yaşamının sonsuz olduğu öngörülebilir-sonsuzluk kavramı hala tartışmalı olsa da-, bu da çok uzun süre kendi kendilerine yapılarını koruyabilecekleri anlamına geliyor. Bu yönüyle XNA pek çok uygulama için biçilmiş kaftan. Uzun zamanlar bilim insanları aptamer adıyla bilinen kısa DNA ve RNA iplikleri üretiyor.

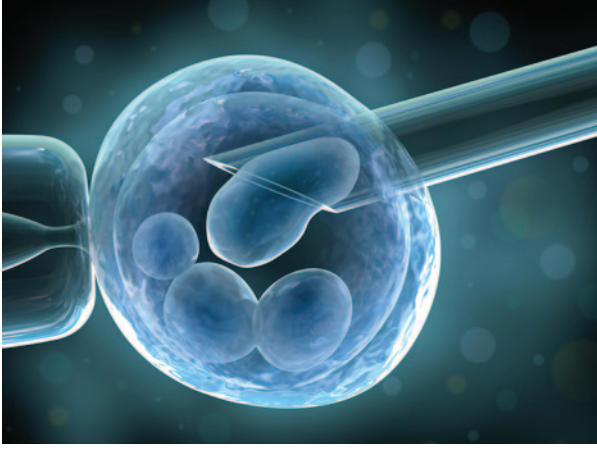
Aptomerlerin amacı belli bir hedefe tutunmak, ve gerekli işlemi yerine getirmek. Bu işlem özel bir genin yerini bulup ortaya çıkarmak yada belli proteinlere tutunarak hastalıklı hücrelere ilaç tedarik etmek olabilir. Kullanım alanları geniş ama zayıf ve kararsız moleküller. Bu durumda aptamerler ANA'lar baz alınarak üretilirse çok daha dayanıklı ve kararlı hale geleceklerdir. Tıpkı RNA gibi XNA'lar da üç boyutlu karmaşık şekillere kıvrılabilir. Alex Taylor bu özelliğinden yararlanarak HNA aptamerleri üretmeyi başardı. İşlem polimerazlarda olduğuyla neredeyse aynıydı, belli bir protein ve RNA şeklini algılayabilen XNA'lar için en uygun aptamerin devamlı ve tekrarlanan seçilimi.

Bu yeni polimerazların en büyük özellikleri DNA'yı yüzde doksan beşlik doğruluk payıyla XNA'ya koyayabiliyor oluşları. Konu üzerinde dur durak bilmeden çalışan bilim insanlarının sırada iki büyük hedefi var: yüzde yüzlük doğruluk payı ve XNA'yı bir başka XNA'yı baz alarak doğrudan kopyalayabilmek,

Floyd Romesberg'e göre tıp bilimi de bu buluşlardan nasibini alacak. Tedavi amacıyla vücuda yollanan enzimler ve antibiyotiklerin büyük çoğunluğu mide ve kan damarlarında sindirilerek işlevinin çoğunu kaybediyor. Yıkıcı enzimler, yabancı bir madde olan XNA'yı tanıyamayacağı için böyle bir sorun da ortadan kalkmış oluyor. Ama bu tarz uygulamalar için elbette en büyük sorun XNA'yı vücudumuzun



kabul edeceği mi yoksa bağışıklık sistemi tarafından alt mı edileceği. Bunu etik kuralların çizdiği sınırlar, zaman, ve elbette insanlığın bilgi ve teknolojik yetisinin hangi düzeye ulaştığını gösterecek.



Eğer XNA'lar kendi kendiliğinden, DNA'dan tam anlamıyla bağımsız üreyebilmeyi başarırsa, daha önce görülmemiş bir canlı türleri ortaya çıkacak ve nükleik asitlerin hayatın başlangıcındaki önemi, DNA ve RNA'dan daha başarılı genetik bilgi muhafızları ve mirasçıları olup olmadığı, bu iki molekülün tamamen rastlantı eseri mi bu konuma geldiklerine cevap bulabilecek.

Tüm bu çalışmalar genetik bilgiyi taşıyan moleküllere yeni bir fırça darbesi vurmaya atılmış adımlar. Bazlardan şekerlere kadar merdivenin her bir basamağı çığır açan yenilikler ve değişiklikler için rolünü oynamayı bekliyor. Uygulamalı moleküler evrim Vakfı'ndan Steve Benner çoktan iki farklı baz türü içeren bir molekül üretmeyi başardı(Z ve P). Bunun molekülün uygulamaya geçirilmesi halinde ne denli muazzam bir bilgi kapasitesi olacağını hayalinizde canlandırmaya çalışın. Başaramıyorsanız sorun yok, bunların çoğu hayalgücünün sınırlarını zorlayan çalışmalar.

Bu büyüleyici ve cezp edici bulguların yanı sıra, tıpkı bilimin her alanında olduğu gibi burada da madalyonun iki yüzünü görmekte fayda var. Doğaya aykırı bu moleküller, özellikler de yokeldilmeleri imkansız yakın derecede zor olanlar, çoktan bilim dünyasındaki tartışmalara kıvılcımını verdi. Scripps enstitüsünden Gerald Joyce ilgili yazısında şu cümleleri kuruyor "Biyolojiciler alternatif genetik

dünyasında eğlenmeye devam ededursunlar, ancak biyolojiye zarar verme riski bulunan bu moleküllerin sahaya çıkarılma zamanları henüz gelmedi."

Harvard üniversitesinden George Church'un da belirttiği gibi en büyük risk, XNA'ların güçlü fiziksel özelliklerinden kaynaklanıyor. Bu durum, doğa tarafından neredeyse yok edilemez oluşları, XNA'nın kontrolü ele geçirip DNA ve RNA'yı canlılığın uzun geçmişini göz önüne aldığımızda çok da uzun sayılmayacak bir süreç içinde ortadan kaldırmasına sebep olabilir. Yapay genlerin atağa geçmesi ve özellikle vahşi doğaya yayılması Steve Benner tarafından varsayıldığı üzere yaşam zincirinin yapıtaşı mikroskobik canlılar başta olmak üzere canlılar alemine uyandırılması güç bir kabus yaşatabilir. Benner'a göre XNA'lar DNA ve RNA'ların hüküm sürdüğü bir dünyada görünmez olmak ve bu şekilde kalmak zorundadır.

Bilim hakkında söz söyleme hakkına sahip olan kimdir? Bilim adamları mı? Etik Kurulu, halk, politikacılar ya da düzenlenen moratoryum sözcüleri mi? Elbette hiç biri...her ne kadar düzen bu şekilde işlemese de bilime yön verecek tek etken, yine bilimin kendisi olmalıdır. Burada ince bir çizgi var, bilimden kaçınmak ve bilimi zorlamak.

Bir tarafta pek çok hastalığa çare bulacak, sayısız canlının hayatını ve neslini kurtaracak bir buluşa kavuşmaktan bir adım geride duruyoruz, diğer yanda ise büyük bir yıkım getirme riski altındayız. Yapılması gereken, küçük adımlarla, sonu gelmez kontrollü deneylerle ve her zaman bir sonraki adımı göz önünde bulundurarak ilerlemek, küçük taşları üst üste koyarak büyük yapılara ulaşmak olmalıdır. Hataya karşı bütünüyle önlem alarak, hep ileri ve ileri...sorgulayarak, deneyerek, tekrar tekrar deneyerek ve hayal ederek, bilimin yolunda ilerlemek.

Sevgilerle...

Yazan: Samet S. Aytekin



PHRONIMA



Okyanusun ortasında birkaç fit derinde yüzerken bir anda karşınıza hayalet benzeri, antik yunan miğferlerinden farksız bir başa sahip, devasa gözlü, uzun pençeli ve avını paramparça edip bir lokmada yutmaya hazır sarkık ağızlı bir canlı ile karşılaştığınızı düşünün.

Uygun boyutlara sahip olması durumunda bu canlının sizi ortadan kaldırıp geriye sadece saçlarınızı, tırnaklarınızı ve içi boş derinizi bırakması saniyeler almazdı. Neyse ki yaşadığımız yerküre bilim-kurgu filmlerinde betimlenen uzaylıların gezegeni değil, gayet aşikar olduğumuz Dünya'dayız ve bu canlı da sayılan özelliklerin tamamına sahip olsa bile sadece 2-2.5 santimlik boyuyla bizlere korku saçmaktan bir hayli uzak. Küçük deniz canlıları ise bizim kadar şanslı değil ve bu canlıların avı olmamak için çok dikkatli davranmaları gerek. Küçük yırtıcılarla tanışın, Phronima'lar ile karşılaşıyorsunuz.

Phronima, Phronimidae ailesine mensup bir derin deniz kabuklusu. Bu küçük garip şekilli yaratıklar kutup bölgesi dışındaki dünyanın bütün okyanuslarında ve tuzlu sularda yaşamlarını yarı görünmez ve insan gözlerinden uzakta, kısmen güven içinde sürdürmekte. Bilinen kadarıyla 6 türe sahip ama elde edilmelerinin ve keşfedilmelerinin oldukça zor olduğunu belirtmekte fayda var. Sulardaki küçük canlıların hepsinde olduğu gibi phronimalarında onlarca farklı çeşidi olabilir. Bir çok derin deniz canlısı gibi phronimalarda trasparan ve iç organlarının azlığı ve aynı şekilde beyazımsı-saydam oluşu güneş ışığında ve gece karanlığında onlara öteki saydam kabuklu canlılarla kıyaslandığında eşsiz bir avantaj sağlıyor.

Phronima'larda yuvayı bulmaktan yavru bakımına kadar tüm görevler dişilere kalmış görünüyor, işin aslı erkek phronomilerin sperm verme dışında pek de bir işlevi olduğu söylenemez. Dişi phronimalar tıpkı Paguruslar gibi işgalci canlılar. Bir çeşit tuzlu su canlısı olan salpalara

saldırıyor, jelatinimsi kabuklarını çıkarıyor ve canlıyı uzun, segmentli bacaklarıyla bir çırpıda yiyip bitiriyor. Daha sonra canlıdan geriye kalan vücut boşluğuna giriyor. Pagarusların aksine var olan kabuğu doğrudan yuva olarak kullanmak yerine jelimsi kabuklara kendi ihtiyaçları olan şekli vererek içine giriyorlar ve kendileri ve yavruları büyüdükçe bu fiçı benzeri yapıya eklemeler yaparak kendilerine uygun hale getiriyorlar. Daha sonra yumurtalarını buraya yayarak, kendisi de onlara göz kulak olmak amacıyla kabuğun içinde bekliyorlar. Tüm yavruları gelişene kadar anne phronima besin bulmak haricinde yuvadan hiç çıkmıyor ve tüm bu süre boyunca yavrularını beslemek için denizanalarını, salpaları, sitenoforları parçalayarak yuvaya getiriyor. Gelişen her yavru, anne tarafından birer birer savunmasız sulara bırakılıyor ve en sonunda anne phronima da yuvayı terk ediyor.

Amaasılakılılara durgunlukveren özellikleri, Alien(Yaratık) filminin korkunç yaratıkları Xenomorph'larla olan inanılmaz benzerlikleri. Phronimaları, renklerini kaybedip küçük boyutlara indirgenmiş Xenomorph'lar olarak düşünebiliriz. Ve en az onlar kadar yavrularını koruma uğruna karşısına çıkan her şeyi parçalamaya ve yolundan kaldırmaya hazırlar. Şanslıyız ki boyları arasında muazzam bir fark var. Birkaç santim değil de Xenomorph boylarında olsalardı insanoğlu ve belki de günümüz doğasında yaşayan tüm canlıların korkulu rüyaları olacağı su götürmez bir gerçek. Neyse ki doğa buna izin vermedi ve insanoğluyula birlikte pek çok deniz canlısı da rahat bir nefes alıyor.

Yazan: Müge Sak



Bilimsel Mitler: Balıkların Hafızası 5 saniye midir?

Mit: Zayıf hafızalı olan insanlara “balık hafızalı” denir, çünkü balıkların 4-5 saniyelik hafızaları vardır. Sonra her şeyi unuturlar.



Gerçek: Balıkların da, diğer tüm hayvanlar gibi kendilerine yetecek kadar uzun bir hafıza kapasiteleri vardır ve bu kapasite, kesinlikle saniyelerle ölçülemez. Balıkların, aylardan yıllara kadar sürebilen hafızaları bulunmaktadır ve tüm balıklar için geçerli olabilecek, ortak, tek bir sayıdan bahsetmek mümkün değildir.

Bilgi-1: Uzun süre, özellikle Japon Balıkları'nın hafızalarının 3 ila 5 saniye arasında değiştiğine dair bir mit ortalıkta dolanmaktaydı. Bunu pek doğru bulmayan ve bu iddiadan şüphelenen Technion Teknoloji Enstitüsü uzmanları Japon Balıkları üzerinde bir araştırma yapmaya karar verdiler. Balıkları belli bir ses verildiğinde, yiyecek verileceğini sanacakları şekilde şartlandırıdılar. Bu şartlanmaya göre, belli düzeydeki bir ses her çalındığında, doğal ortamlarındaki balıklar yemek bulmak amacıyla araştırma merkezinin iskelesine gelmekteydiler. Bu şekilde 1 aylık antrenmandan sonra doğal ortamlarına saldılar. 4-5 ay sonra, balıklar olgunlaştılar ve üreme çağına geldiler. Bu kadar zaman sonra ses tekrar çalındığında, balıklar yine üsse dönebildiler. Dolayısıyla bu balıkların en azından 4-5 aylık bir hafızaları olduğundan eminiz.

Bilgi-2: Dr. Mike Webster'ın yaptığı araştırmalar sonucunda, karşılaşılan sorunlara çözümler üretmek konusunda golyan balıklarının, dikenli balıkların ve benzeri balıkların fareler gibi memeliler ve hatta bazı kuşlar kadar yüksek başarıya sahip oldukları tespit edildi. Bu balıkların labirentleri çözebildiği, kendi türünden olan diğer balıkları tanıyabildiği, tanıştırdığı yeni balıkları hatırlayıp ayırt edebildiği ve hatta hangi bireylerin doğal mücadelede daha başarılı olabileceklerini tespit edebildikleri bilinmektedir.

Tüm bunlar, yüksek hafıza ve algı becerisi ile sağlanabilmektedir.

Bilgi-3: Balıklar, sadece zihinsel (sinirsel) bir hafızaya değil, aynı zamanda kimyasal bir hafızaya da sahip olarak diğer hayvanlara üstünlük bile sağlayabilirler. Örneğin somon balıklarında bulunan koku hafızası, onların aldıkları bir kokunun geometrik uzaydaki tam yerini, hatasızca yakın olarak hatırlamasını ve tekrar bulmasını sağlayabilir. Bu sayede somon balıkları sadece hafızalarına güvenerek yüzlerce, binlerce kilometrelik yollar kat edebilirler.

Bilgi-4: Evinde akvaryumu olanların aşına olacakları bir konuya değinmek gerekirse, balıklar düzenli olarak verildiği müddetçe yemek saatlerini akıllarında tutabilirler ve yemek saati geldiğinde, akvaryumun yüzeyine çıkarak yem arayabilirler. Bunun haricinde, sürekli aynı şekilde yem verdiğiniz için (akvaryumun karşısına geçip, yemin kapağını açıp, akvaryumun -varsa- kapağını açıp, yemi attığınız ve balıkların yemesini izlediğiniz için), akvaryumun önüne her geçtiğinizde, yem vermeseniz bile balıklar yem verileceğini sanarak yüzeye çıkmaktadırlar. Bu da balıkların diğer hayvanlar kadar koşullandırılıp, bunları hatırladığını gösteren güzel bir “ev deneyi”dir.

Bilgi-5: Bir beyni ve sinir sistemi bulunan her canlıda belli bir zeka, algı, duygular, hafıza ve bilinç bulunmaktadır. Türden türe bunun miktarı değişmekle birlikte, belli bir skala üzerinde her hayvanın mutlaka bir değeri bulunmaktadır. Dolayısıyla sırf evcil hayvan olarak beslenen bazı hayvanların, eğitimsiz gözler tarafından değerlendirilip yargılanması sonucu bu tip mitler doğmaktadır. Halbuki tüm bu konular, detaylı bilimsel araştırmalar ve arka plana ihtiyaç duyan konulardır.

**Hazırlayan: Çağrı Mert Bakırcı
“Topuk İzi”**



Bilimsel Mitler: Topuk İzi

Mit: “Yeni doğmuş bebeğin topuk iziyle annenin parmak izinin aynı olduğunu biliyor muydunuz?”

Bu, çocuklar karışmasını diye yaratılmış bir özelliiktir ve Evrim ile açıklanamaz.”

Gerçek: Bebeğin topuk izi ile annenin parmak izi arasında hiçbir ilişki bulunmamaktadır. Bu, bilim dışı kaynaklar tarafından uydurulup halka yutturulmaya çalışılan bir yalandır.

Bilgi-1: Hastanelerde uygulanan bebeğin topuk izi-annenin parmak izi alınma yöntemi, bebeğin ve annenin ayrı ayrı kimlik teşhisleri için yapılır. Yani bu uygulamanın amacı anne ile bebeği aynı iz üzerinden eşleştirmek değildir. İki ayrı izlerdir, hemşireler bu ayrı izleri bilgisayar üzerinde kaydederek bebeklerin karışmasına engel olurlar, yoksa biyolojik bir benzerlik bulunmamaktadır.

Bilgi-2: Bebeğin elindeki parmak izleri doğumda henüz tam oluşmamış olduğu için parmaktan değil, topuğundan iz alınır. Basitçe, bebekler birbirileriyle karışmasını diye uygulanan rutin bir yöntemdir. Bebeğin annesinin kim olduğuna dair hiçbir bilgi içermez.

Bilgi-3: Parmak izlerinin çok sınırlı bazı özellikleri DNA ile tayin edilir. Parmakizleri çok az miktarda genlerle, büyük oranda ise çevresel değişkenlerle belirlenen özelliklerdir. Fakat bir miktar genetik köken olduğu için, ebeveynlerle bebeğin parmak izlerinde benzerlik olması kadar doğal birşey yoktur.

Bilgi-4: Parmak izlerinin benzerliği 3 kademede derecelendirilir, en düşük benzerlik düzeyi 1'dir ve ebeveynlerle çocuk arasındaki parmak izi benzerliğinin derecesi genellikle 1'dir.

Bilgi-5: Diğer yandan parmak izleri arasında birçok farklılıklar da vardır. Bu nedenle zaten eş yumurta ikizlerinin parmak izleri bile birbirinin tıpatıp aynısı değildir. Ama dünyada zaten birbirleriyle tıpatıp aynı parmak izine sahip olan iki insan dahi yoktur, herkesin parmak izi kendine özgüdür. Çünkü parmak izinin birçok özelliği, anne karnındayken (yaklaşık 3-4. ayda) meydana gelen basınçların etkisiyle ve bu etkilerin ne zaman olduğuna göre belirlenir. Ayrıca bu durum bazı hayvanlarda da vardır (bakınız primatlar ve koalalar). Daha detaylı bilgi için:

Bilgi-6: Parmak izi olmadan doğan insanlar da vardır (adermatoglifya), bu nadir görülen anomalinin oluşmasında SMARCAD1 geninde meydana gelen bir nokta mutasyonunun etkili olduğu düşünülmektedir. Genetik sendromlardan biri olan ektodermal displazi hastalıklarının bazıları da parmak izi yokluğuna sebep olabilir.

Hazırlayan: Çağrı Mert Bakırcı





Evrim'in İşleyişi

1: Genel Kavramlar, Mekanizmalar ve Yöntemler

BiyoGen, Evrim Ağacı ve Yaşam Ağacı internet sayfalarına gelen mesajlardan ve sorulardan, Evrim'in nasıl işlediğinin akıllarımızda çok net oturmadığını fark ettik ve biraz daha üzerinde durulmasında fayda gördük.

Bu sebeple, Doğal, Cinsel ve Yapay Seçim olmak üzere üçe ayrılan seçimler üzerine biraz daha eğilmek istiyoruz, biraz örneklerle anlatalım. Bu yazımızı daha rahat anlayabilmeniz için, anlattıklarımı ilk olarak insanlar (*Homo sapiens*) bazında düşünmeyin, ona da geleceğiz. Örneğin bir vahşi kurt (*Canis lupus*) popülasyonu için düşünebilirsiniz. Ya da bir tarantula (*Brachypelma smithi*) için. Çünkü anlamanızı kolaylaştıracak şey, vahşi hayatı, yani normalde bütün hayvanların doğası olan hayatı düşündürmektir. Çünkü evrim, doğal hayatta daha hızlı ve aktif işler. Buna da değineceğiz.

Bildiğiniz üzere, bütün canlılar vahşi doğada hayatta kalma mücadelesi verirler. Pek çok canlının tek yaşam amacı, üreyerek geleceğe yavrularını bırakmaktır. Ve Evrim, her zaman bu mücadelede "güçlü"den yanadır (bu, Darwin tarafından da sıklıkla belirtildiği gibi bir metafordur ve "güçlü", kas gücü olan anlamında kullanılmamaktadır). Dolayısıyla

da doğada, zaman içerisinde ilerlediğimizde, hep daha gelişen ve karmaşık silahlara, savunmalara ve yapılaraya sahip canlılar görmekteyiz. Şimdi, bunları inceleyeceğiz.

Bir popülasyonun bütün bireylerini alıp, milyarlarca da olsa tüm genetik özelliklerini ve hatta yaşadıkları ortamın bütün çevresel özelliklerini ayıklayıp listeleyen bir süper bilgisayarımız olduğunu varsayalım. Örneğimiz, yukarıdaki vahşi kurt (*Canis lupus*) olsun. Örneğin, Kuzey Amerika'da yaşayan, 500 bireyden oluşan bir popülasyonu ele alalım ve süper bilgisayarımız sayesinde her bir bireyin bütün genetik, fiziksel ve çevresel özelliklerini çıkartalım. Elimizdeki upuzun verilere baktığımızda göreceğiniz ilk şey, aynı türden olan bireyler arasında ciddi farklılıklar bulunmasıdır (tıpkı hiçbir insanın bir diğere %100 benzememesi gibi, ikizlerin bile!). Bu neden olmaktadır? Bu, hayvanların kendilerini bakteriler gibi kopyalayarak bölünmemelerinden kaynaklanmaktadır.



Eğer bir canlı, sadece kopyalanarak çoğalsaydı, işte o zaman yalnızca mutasyonlar evrimi tetiklerdi. Ancak gelişmiş ve/veya eşeyli üreyen canlılarda, bu kopyalama mekanizması “yarım” işler. Her yavruya, yarısı anneden, yarısı babadan olmak üzere farklı gen dizimleri aktarılır ve dahası, “crossing-over” denen bir fiziksel ve biyolojik tepkimeden dolayı, döllenme sırasında bu anne ve babadan gelen iki ayrı gen dizilimi sırasında gen alışverişi olur. Bu da, çok hücreli ökaryotik canlıların tür içerisinde bile bu kadar farklı bireylere sahip olmalarının temel anahtarıdır. Yani bir popülasyon içerisinde farklılığa sadece mutasyonlar değil; üreme sırasında meydana gelen crossing-over (gen aktarımı) ve hatta DNA üzerindeki moleküllerin biyokimyasal özelliklerinden dolayı rastlantısal olarak kromozomun bir bölgesinden bir diğer bölgesine sıçraması sonucu oluşan “transpozonal sıçramalar” da etki etmektedir. Bu farklı etkiler altında genlerimiz sürekli harmanlanmakta ve bunun sonucunda sayısız farklı birey oluşabilmektedir.

Bireyler arası bu temel farklılıklar, onların Evrim’e tabi olmasına sebep olur. Çünkü Evrim’in mekanizmalarından biri olan Doğal Seçilim, her zaman bulunan ortam şartlarına göre zayıfları elemek yönünde davranacaktır. Peki bu, nasıl “Evrin’in mekanizması” dememizi sağlar? Doğal Seçilim, neden “Evrin’in mekanizmasıdır”?

500 bireyden oluşan kurt popülasyonumuzdaki spesifik bir erkek kurdu ele alalım. Kurdumuzun adı X olsun. X’in doğumu sırasında meydana gelen genetik dizilimden veya rastlantısal bir mutasyondan ötürü köpek dişlerinde bir hastalık geliştiğini ve dişlerinin kolayca kırıldığını varsayalım. Bu kurt, vahşi doğada diğerlerine göre çok daha avantajsız konumda olacak ve kolaylıkla avlanamayacaktır. Çünkü avlanma sırasında dişlerine binen kuvvet altında dişleri kırılacaktır ve belki bir daha asla iyileşmeyecektir. İşte bu durumda Doğal Seçilim, bu kurt için olumsuz yönde işleyecek ve kurt muhtemelen daha üreyemeden, aç kalacağı için ölecektir.

Kalıtılabilir olmayan modifikasyonlar veya çevresel etmenler altında meydana gelen fiziksel değişimler de, dolaylı olarak Doğal Seçilim’i etkileyebilir. Örneğin X isimli kurdu, bir kavga sırasında köpek dişlerini kırmış olabilir. Bu durumda da, çevresel bir etmenin etkisiyle Doğal Seçilim karşısında zayıf düşebilecektir. Yani sonradan kazanılmış özellikler olan modifikasyonlar genetik

olarak aktarılmıyor olsa da (dişi kırılan bir köpeğin yavrusunun dişleri kırık olmayacaktır), edinilen modifikasyonlar kimi durumda dolaylı olarak canlının hayatta kalma ve üreme performansına etki edebilecek, dolayısıyla türlerin evriminde dolaylı olsa bir etkiye sahip olabilecektir.

Bu konuda üçüncü bir nokta, doğada çoğu zaman “eş seçici” konumunda bulunan dişilere kendini beğendirmektir. Hayvanların psikolojisini incelediğimizde, genellikle dişilerin, kendilerine güçlü görünen erkekleri seçtiğini görürüz. Ve avlanmakta beceriksiz bir kurt, maalesef hiçbir dişinin seçimi olmayacaktır. Bu da doğrudan, X’in belki de temel yaşam amacı olan “üreme” fonksiyonunu tehlikeye atmaktadır.

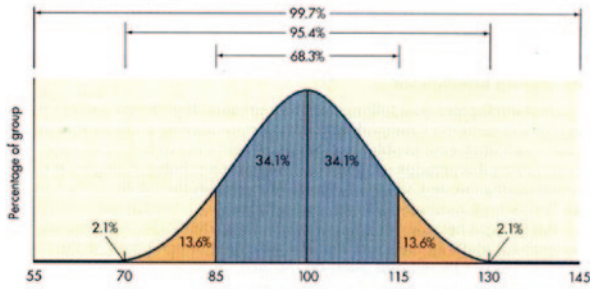


Şimdi bir Bonobo maymununu (*Pan paniscus*) düşünelim. Bu maymun türü, yalnızca Kongo Cumhuriyeti sınırlarında, Kongo Nehri’nin güneyi ile Kasai Nehri’nin kuzeyinde vahşi olarak bulunan ve soyu tükenmek üzere olan ve insana şempanzelerden bile yakın olan; şempanzenin oldukça yakın kuzeni olan bir maymun türü. Bu türün yaşadığı alan, son derece nemli ve uzun ağaçların yaşaması için elverişli bir ortam. Ve bir maymun için, hızlıca tırmanıp aşağı inebilmek ve atik bir şekilde ağaçtan ağaca zıplayabilmek çok önemli faktörlerdir. Çünkü avcıları, acımasız şahinler veya sinsi yılanlardır.

Dolayısıyla ağaçlar arasında hızlı bir şekilde hareket edebilmek, Bonobo için hayattır. Bu da, kaçınılmaz olarak güçlü kollar demektir. Ancak yine, genetik bir farklılıktan ötürü (mutasyonlar, crossing-over ya da transpozonal sıçramalar sebebiyle edinilmiş olabilir), bir veya birkaç bonobo bireyinde kas gerilemesi veya erimesi olduğunu düşünelim. Bu, genetik bir hatadan kaynaklanmıştır. Üstelik bu çeşitlilik illa ölümcül veya aşırı fayda sağlayan bir değişim olmak zorunda değildir:



Süper bilgisayarımız sayesinde, bir Pan paniscus popülasyonunun –varsayım ile- 100 bireyden oluşan bir kısmını alıp, genetik, çevresel ve fiziksel özellikler açısından çıktısını aldığınızda, çok ciddi farklılıklar görmekteyiz. Kiminin kol kasları diğerine göre daha gelişkin, kimininki diğerlerine göre daha az gelişmiştir. Yani kas gücü açısından, minik farklılıklar halinde bir dağılım gözleriz. Bütün bunları bir grafiğe dökersek, edineceğimiz şey bir çan eğrisidir:



Bu çan eğrisi, bir canlının hayatta kalabilmesi için gerekli olan özelliklerin, seçilmiş bir popülasyondaki canlılar arasındaki dağılımını gösterir. Çan eğrisinin ortalarındaki yüksek bölgede kalan (koyu renkle belirtilen) canlılar, popülasyonun normlarını belirlemektedir. Yani bu bölgeye düşen bir canlının kol uzunluğu, kas gücü, fizyolojik gelişmişliği, genetik kod dizilimi, vb. popülasyon için normal olan ve normal şartlarda hayatta kalabilmeyi gerektiren ortalama gereklilikleri belirler. Görebileceğiniz üzere bu alan, tipik olarak popülasyonun %68 (%34 + %34) gibi büyük bir oranını içermektedir. Bu, bu popülasyondan rastgele seçeceğimiz bir Bonobo'nun (aslında tüm türler ve tüm popülasyonlar için genel olarak geçerlidir bu) "normal" olma şansının %68 olduğunu gösterir ki bu gayet makuldür.

Ancak işler, her zaman normal gitmez. Yukarıdaki kurt örneğimizde olduğu gibi, çevresel veya genetik binlerce faktör, canlıların hayatta kalma oranını düşürebilir. Örneğin eğer bu grafik bir kurt popülasyonundaki belirli bir dişin dayanıklılığına dair dağılımı gösteriyor olsaydı, bizim zayıf bir dişe sahip olan kurdumuz, çan eğrisinin sol tarafında, yani turuncuyla gösterilen %13.6'lık kısma düşecektir. Öte yandan sadece normalden düşük özelliklere sahip bireyler yoktur. Kimi genetik kombinasyonlar sonucu, normalin üzerinde de bireyler ortaya çıkabilir. Örneğin yukarıdaki Bonobo örneğini tersten ele alırsak, bir genetik kombinasyon, bir Bonobo'nun kol kaslarının diğerlerine göre daha güçlü olmasını sağlayabilir; ya da kol uzunluğunun

yaşanılan bir ortamdaki ağaçlarda hareket etmeyi daha kolay kılacak şekilde gelişmesine sebep olabilir. Bu durumda, yukarıdaki eğri bir Bonobo popülasyonundaki kol kaslarının güç dağılımını gösteriyor olsaydı, bu bireyimiz eğrinin sağ tarafındaki %13.6'lık alana düşecekti. Farkındaysanız özellikler normalin dışına çıktıkça, doğal olarak, popülasyon içerisindeki sayıları azalıyor. Eğrinin en uçlarında, %2.1'lik birer bölge daha bulunuyor. Bunlar, oldukça ekstrem durumlarda (ve düşük olasılıkla) meydana gelen kombinasyonları gösteriyor. İmkansız değil var olmaları, ancak oldukça zor. Kimi durumda bir popülasyonda "anormal" özelliklere sahip bireyler oluşabilir (insan popülasyonunda uç bir zekaya sahip Einstein'ın, 2.71 metre boya sahip Robert Wadlow'un bulunması gibi). Bu özelliklerin "iyi" mi, "kötü" mü olduğunu çevre koşulları belirleyecektir. Örneğin vahşi doğada 2.71 metre boya sahip olmak pek çok durumda hiç iyi bir özellik değilken, yüksek ve kıvrak bir zekaya sahip olmak çok işe yarayabilir. Ya da kimi durumda, tam tersi de olabilir. Örnekleri çoğaltmayı size bırakıyoruz.

Popülasyon içerisinde uç özelliklere sahip bireylerin daha az bulunması da Genetik Bilimi sayesinde açıklanmıştır. Çünkü popülasyondaki bireylerin tüm genlerinin toplandığı hayali bir yapı olan "gen havuzu"nda, belli özellikler yüksek oranda genetik olarak taşınmaktadır; ancak çok nadir genetik kombinasyonlar, uç özellikler kazandırabilmektedir. Dolayısıyla binlerce, milyonlarca bireyi olan bir popülasyonda bu kombinasyonların bir araya gelme ihtimali düşüktür; ama imkansız değildir. Bu yüzden de her popülasyonda, bireyler arasında sonsuz sayıda farklılık vardır; kimi o kadar uç değildir, kimisi ise beklenmedik derecede uçtur.

Canlılardaki genetik farklılıkların oluşma sebebinin birinin eşeyli üreme olduğunu söylemiştik. Zaten eşeyli üremenin var olma "sebebi" de budur. Eşeyli üreme, canlıların hayatta kalma şansını, kopyalanarak ya da bölünerek çoğalmaya göre arttıran bir adaptasyondur. Çünkü aslanların (Panthero leo) mitoz bölünmeyle, kendilerini oldukları gibi kopyaladıklarını düşünelim. Eğer bir tane bile aslan için öldürücü olan virüs ortaya çıkarsa, aynı genetik koda sahip olan bütün aslanlar ölür. Ancak eşeyli üremede, çeşitlilik çok sayıda arttığı için, bireylerden en azından bir kısmı kurtulur ve böylece popülasyonun hayatta kalma şansı artar. Doğal seçim de elbette, bu sebeple, eşeyli üremeyi destekleyecektir.





Genetik farklılıkların oluşmasındaki bir diğer sebep, daha önce de açıkladığımız gibi, mutasyonlardır. Mutasyonlar, yukarıda belirtilen sebeplerin aksine, rastgele oluşan hatalardır. Genetik kopyalanma sırasında, radyasyona maruz kalma durumunda, hücrelerin bölünmesi sırasında ve daha pek çok durumda oluşabilirler. Evrim Ağacı olarak bir mutasyonu “zararlı” veya “faydalı” olarak tanımlamayı doğru bulmuyoruz. Bir bakteri türü düşünün. Bu bakteri, sizin vücudunuzda yaşamaya çalışıyor olsun. Ancak savunma sisteminiz, bu bakteriye karşı dirençli olsun ve kolayca bakteriyi yok edip, sizi hastalandırmasına engel olsun. Bir mutasyon meydana gelsin ve bakteri, bağışıklık sisteminize karşı dirençli hale geçsin. Bu durumda, kolayca üreyebilsin ve sizi ölümcül hastalıklara sevk edebilsin. Bu durumda, meydana gelen mutasyon faydalı mıdır, zararlı mıdır? Bakteri için son derece faydalıdır, çünkü onun hayatta kalmasını ve üremesini inanılmaz miktarda arttırmıştır. İnsan içinse son derece zararlıdır, çünkü bakteri, insanı eskiden öldürmezken, öldürür hale getirmiştir. Yani mutasyonların zararı ve faydası, canlıdan canlıya ve durumdan duruma değişebilir. Bu yüzden mutasyonlara tarafsız bakmakta fayda vardır.

Ancak genel anlatım olarak “zararlıdan” kasıt, Doğal Seçilim (ve dolayısıyla Evrim) karşısında, hayvanı güçsüz kılmasından ötürüdür. Yoksa zararlı olan her mutasyon, teknik olarak zararlı olmayabilir. Ancak mutasyonların pek çoğu, bir özellik tek bir gen ile kontrol edilmediğinden dolayı, yararlı etkilere sahiptir. Çünkü mutasyonların zararlıları, zaten Doğal Seçilim tarafından elenir ve yok olur. Ancak Evrim sayesinde, daha doğrusu Evrim’in temel mekanizmalarından olan Doğal Seçilim sayesinde, yararlı mutasyonlar birikerek gelecek nesillere aktarılır ve böylece, nesiller sonunda oluşan bireylerde, atalarından kalma olumlu özellikler edinilmiş olur.

Peki, Doğal Seçilim nasıl çalışır? Yukarıdaki kurt veya Bonobo örneğinde verdiğimiz gibi, bir popülasyondaki canlıların her biri, aynı özelliklere sahip değildir. Kimi avantajlı, kimi dezavantajlıdır (çan eğrisi). Avantajlı olanların, açık bir şekilde üreme ve hayatını devam ettirme şansları diğerlerine göre daha yüksektir. Dolayısıyla, avantajlı olanlar, “gen havuzu” denen ve bir popülasyona ait bütün genleri barındıran hayali bir havuzdaki kendisine ait gen miktarını arttırabilecektir. Bu da, gelecek nesillere, hayatta kalma avantajı olan ve şansı yüksek olan canlıların genetik kodlarının aktarılması demektir. Bu nasıl olur? Hayatta kalma şansı yüksek olan bir canlı, kolaylıkla üreyebilir ve genetik yapısını yavrusuna aktarabilir. Aktarılan yavruda, babasından gelme (ve aynı şekilde hayatta kalma şansı yüksek olmuş olan -ki çiftleşebilmiş- dişiden de gelen) “hayatta kalma şansını attırmış olan gen varyasyonları (çeşitleri)” bulunur. Dolayısıyla doğacak olan birey de, tıpkı anne-babası gibi hayatta kalma şansı yüksek olan bir canlıdır (bu kesinlikle böyle olmalıdır denemez ama çok büyük ihtimalle, doğan canlı da anne-babasına benzer).

İşte bu şekilde, her zaman hayatta kalma şansı yüksek olanın üreyebilmesinden ve göreceli olarak zayıf olanların elenmesinden ötürü, türde yıllar içerisinde bazı değişiklikler görülür. Süper bilgisayarımız sayesinde çıkardığımız ve her bir bireye ayrı ayrı ait olan listeyi hatırlıyor musunuz? Unutmayın ki üreme sırasında, sadece tek bir grup gen yavrulara aktarılmaz. Ana-babaya ait bütün fiziksel özelliklere dair genetik kodlar da, anadan yarısı, babadan yarısı gelecek şekilde yavruya aktarılır. Bunların sayısı milyonları, milyarları geçebilir. Dolayısıyla, bir canlıyı fiziksel olarak üstün kılan bir yapının genetik bilgisi, büyük bir ihtimalle yavruya da aktarılacaktır. Bu da, her zaman hayatta kalma şansı yüksek olan yavruların, fiziksel olarak az çok anne-babalarına benzemeleri ve onların güçlü yanlarını alabilmeleri demektir. Ve bu da, popülasyonun fiziksel görünümünün zaman içerisinde değişmesi.

En içten saygılarımızla.

Yazan: Çağrı Mert Bakırcı

