

KÖRDÜĞÜM
EVRİM AĞACI

Tellekt

YEPYENİ BİR
YAŞAM TARİHİ

DAVID
QUAMMEN

ÇEVİRİ: AKIN EMRE PİLGİR



KÖRDÜĞÜM EVRİM AĞACI

YEPYENİ BİR YAŞAM TARİHİ

Tellekt_23

Kördüğüm Evrim Ağacı: Yepyeni Bir Yaşam Tarihi, David Quammen

Çeviri: Akın Emre Pilgir

The Tangled Tree: A Radical New History of Life

Bu eserin Türkçe yayın hakları Simon & Schuster, Inc. işbirliği ve Akcalı Telif Hakları Ajansı aracılığıyla alınmıştır.

İlk baskı (çeviride kaynak alınan basım): The Bodley Head, 2018

© 2018, David Quammen

© 2021, Can Sanat Yayınları A.Ş.

Tüm hakları saklıdır. Tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

1. baskı: Mart 2021, İstanbul

Bu kitabın 1. baskısı 2000 adet yapılmıştır.

Yayına hazırlayan: Didem Bayındır

Düzeltili: Melis Ofilas

Mizanpaj: Bahar Kuru Yerek

Kapak Tasarımı ve Uygulama: Bora Başkan

İç Kapak Görseli: Bora Başkan

Baskı ve cilt: Türkmenler Matbaacılık Reklam San. ve Tic. Ltd. Şti.

Maltepe Mah. Gümüşsuyu Cad. No: 16-18

Topkapı, İstanbul

Sertifika No: 43087

ISBN 978-625-7118-07-1

Tellekt

tellekt.com • bilgi@tellekt.com

Maslak Mah. Eski Büyükdere Cad. İz Plaza, No: 9/25 Sarıyer / İstanbul

Telefon: (0212) 252 56 75 / 252 59 88 / 252 59 89 Faks: (0212) 252 72 33

Sertifika No: 43514

Tellekt, Can Sanat Yayınları Yapım ve Dağıtım Ticaret ve Sanayi A.Ş.'nin markasıdır.

twitter.com/tellekt • facebook.com/tellekt • instagram.com/tellekt

KÖRDÜĞÜM EVRİM AĞACI

YEPYENİ BİR YAŞAM TARİHİ

DAVID QUAMMEN

ÇEVİRİ:
AKIN EMRE PİLGİR

Tellekt

DAVID QUAMMEN, 1948'de Ohio'da doğdu. Yale ve Oxford üniversitelerinde eğitim aldı. *Outside*, *National Geographic*, *The New York Times Book Review*, *The New Yorker*, *Harper's*, *The Atlantic* gibi dergilerde bilim, doğa ve seyahat yazıları yazan Quammen'in 15 kitabı arasında *The Song of the Dodo* (Do-do'nun Şarkısı), *The Reluctant Mr. Darwin* (Bay Darwin'in Tereddüdü) ve *Spillover* (Taşma) bulunuyor.

AKIN EMRE PİLGİR, 1987'de Denizli'de doğdu. Boğaziçi Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü'nden mezun oldu. İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi'nde doktora eğitimine devam eden Pilgir, serbest tercüman olarak çalışıyor. Zygmunt Bauman kitaplarının yanı sıra Paul D'Amato, Nicholas Whapshott, Peter Frase, Immanuel Ness, Charlie English, James C. Scott gibi yazarların kitaplarını Türkçeye çevirdi.

Ruhumun vekilleri
Dennis Hutchinson ve David Roe'ya

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ: ÜÇ SÜRPRİZ	17
DARWIN'İN KÜÇÜK ESKİZİ	27
AYRI BİR YAŞAM FORMU	69
BİRLEŞMELER VE SATIN ALMALAR	157
BÜYÜK AĞAÇ	221
BULAŞICI KALITIM	279
AĞAÇ BUDAMA SANATI	345
<i>E PLURIBUS HUMAN</i>	405
NOTLAR	497
KAYNAKÇA	507
ÇİZİMLERİN SAHIPLERİ	557
DİZİN	559

TEŞEKKÜR

Bu proje Ford Doolittle'ın çalışmalarını, özellikle 1999'da *Science*'da yayımlanan ve benim geç bir şekilde 2013'te keşfettiğim yazısını okumamla başladı. Doolittle'ın yazıları beni birden fazla yöne soktu. Bunların içinde en önemlisiyse 30 Aralık 2012'de ölen Carl Woese'in çalışmalarıydı. Bu yazıları takip ettiğimde, daha geniş bir konu olarak moleküler filogenetik ile yaşam ağacı fikrinin radikal bir şekilde yeniden masaya yatırılmış olması, karşıma içi Neolitik dönemin dudak uçuklatıcı kaya resimleriyle dolu ve aniden fenerle aydınlatılmış uçsuz bucaksız bir kireçtaşı mağarası gibi çıkmıştı. Attığım ilk aktif adım Doolittle'la temasa geçmekti ve kendisi en başından itibaren projenin izleyeceği yola gereğinden fazla etki etme çabasına girmeksizin çalışmaya çok yardımcı oldu ve çok cömert davrandı. Halifax'te ve başka yerlerde çeşitli vesilelerle bir araya gelip günlerce röportaj yaptık. Kitabın taslağını baştan sona okudu ve yine öznel yargılarımla vardığım sonuçlar için lobicilik yapmaya çalışmadan aktarılan bilgileri daha doğru kılacak düzeltmeler önerdi. Teşekkür ederim Ford.

Tarihçi Jan Sapp da bana birkaç yolla yardımcı oldu: En başta harikulade kitabı *The New Foundations of Evolution* [Evrimin Yeni Temelleri] gibi yayımlanmış eserleriyle; uzun röportajlar vererek ve benimle sadece Carl Woese ve Lynn Margulis'le ilgili anılarını değil (her ikisini de iyi tanıyordu) birtakım özel e-posta yazışmalarını da

paylaşarak yardım etti. Çok farklı kitleler için yazmamıza ve çok farklı üsluplar kullanmamıza rağmen Sapp görüşleri veya açıklamaları için kendisini aradığımda cömert desteklerini hiç esirgemeyen ve hep samimi biriydi.

İkisi de moleküler filogenetik alanının dışında yer alsalar da biyolojik debdebelere son derece hâkim olan ve yakın arkadaşım olan şu iki biliminsanı kitabın taslağını baştan sona okuyup tavsiyeler verdiler: Mike Gilpin (*The Song of the Dodo*'dan* bu yana sürekli danışmanlığından yararlandığım sadık biyoloğum) ve Dave Sands.

Ayrı bir grup insan bana çifte iyilik yaptı: Yıllar içinde uzun röportajlar için benimle bir araya geldiler, e-postalarımı yanıt verdiler veya telefonlarımı açtılar. Ardından da bilgilerin doğruluğu için taslağın belli bölümlerini okudular, bana notlarını iletiler ve hayati düzeltmeler yaptılar: Linda Bonen, Jim Brown, Julie Dunning Hotopp, Thijs Ettema, Cedric Feschotte, George Fox, Larry Gold, Peter Gogarten, Nigel Goldenfeld, Mike Gray, Jonathan Gressel, Thierry Heidmann, Jim Lake, Jeffrey Lawrence, Stuart Levy, Harris Lewin, Ken Luehrsen, Bill Martin, Harry Noller, Norman Pace, Debbie Piper, Julie Russell, Dorion Sagan, Mitch Sogin, Jake Turnbull, Charlie Vossbrinck, Blake Wiedenheft ve Ralph Wolfe. George Fox ayrıca benimle Woese ve diğerleriyle birlikte yazdıkları 1980 tarihli "Big Tree" [Büyük Ağaç] makalesinin bir dizi çalışma taslağını paylaştı.

Sırnaşık merakıma müsamaha göstermiş birçok biliminsanı arasında özellikle dördüne teşekkür etmek istiyorum çünkü bu insanlar zamanlarını, düşüncelerini ve sabırlarını cömertçe benimle paylaştılar. Ancak tamamen yapısal ve odak konusuyla ilgili gerekçelerden dolayı, bu kitapta çalışmalarından çok az bahsedildi ya da hiç bahsedilmedi: John McCutcheon, Gary Olsen, Jonathan Eisen ve Eugene Koonin. Örneğin Şili'de John McCutcheon ve meslektaşlarıyla on gün geçirdim. Bu süreçte post-doktora adayı Piotr Lukaszik'in yönettiği saha çalışmasını gizlice takip etmiştim (yani kelebek ağlarıyla ağustosböceklerinin kovalanması). Belli ağustosböceklerin-

* Dodo'nun Şarkısı. (Y.N.)

de bakteriyel endosembiyonların genomları aranıyordu. Bu çalışma McCutcheon'un laboratuvarının genel odak noktalarından biriydi: Belli böceklerin endosembiyonları içine yerleşmiş genomlar ve gen transferleri, bu yerleşikliğın ve genom azalmasının genel olarak endosimbiosis hakkında, hatta mitokondrinin endosimbiyotik kökenleri hakkında işaret edebileceği şeyler. McCutcheon'un çalışmaları son derece hayranlık verici ve önemli olsa da, elimdeki konuyla ilişkisi, okuyucularımdan takip etmeye çalıştığım yere peşimden gelmelerini isteyemeyeceğim kadar karmaşıktı. Çok yazık olmuştu: Şili adeta tablo gibiydi. Dahası McCutcheon'un ekibi ve sohbeti, Şili'deki biftekler ve biralar kadar muhteşemdi.

Aynı şekilde bir haftamı California, Davis'te geçirdim. Jonathan Eisen'in (büyük bir amfide yüzlerce öğrenciye) "Biyoçeşitlilik ve Yaşam Ağacı" başlığıyla verdiği biyolojiye giriş dersini izledim. Her gün derslerden sonra, Eisen'le filogenetik, evrim, beyzbol ve kitaplar hakkında konuştuk. Son günümde beni yakınlarda korunan ve sevdiği sulak alanlardan birine kuş gözlemi yapmaya götürdü. Bir an bana şöyle dedi: "Bak, şurada beyaz yüzlü çeltik kargası var!" Laboratuvarının web sitesinde "Bütün mikroplar, her zaman" sloganı yazan bu biyoloğun makrofaunayla da ilgilendiğini görmek içime su serpmişti. Urbana'da birlikte geçirdiği yıllarda Carl Woese'in en yakın çalışma ortaklarından biri olmuş Gary Olsen, sabırla beni yine bu kitaba hiç dahil edilmemiş bir dolu fikir ve anı içinde gezintiye çıkardı. Eugene Koonin'in mikrobik genomlar ve evrimle ilgili geniş kapsamlı düşünceleri ilgimi öyle çok çekti ki, Bethesda'daki ofisinde yaptığımız ilk röportajdan sonra *The Logic of Chance* [Şansın Mantığı] adlı kitabını okuyup ikinci bir görüşme için yanına gelmek istediğimi söyledim. Aylar sonra tekrar yanına gittim ve bu kitapta yaptığımız iki ziyaretten bahsetmesem de, Koonin'le yaptığımız sohbetler projenin bana kattığı en büyük tali ayrıcalıklardan biri oldu.

Araştırmalarıma yardımcı olan, laboratuvarları ve ofislerine yaptığım ziyaretlerinde beni hoş karşılayan ve sıkıntı verici sorgularıma misafirperver yanıtlar veren diğer isimlerin listesi çok daha uzundur ve en iyi coğrafi olarak düzenlenebilir. Onları bu bağlama yerleştirmek için birkaç ismi tekrar anacağım: Amerika Birleşik Dev-

letleri ve Kanada'dan: Eric Alm, John Archibald, Jillian Banfield, Linda Bonen, Austin Booth, Seth Bordenstein, Jim Brown, Tyler Brunet, Ford Doolittle, Laura Eme, Mark Ereshefsky, Cedric Feschotte, Greg Fournier, George Fox, Bob Gallo, Peter Gogarten, Larry Gold, Nigel Goldenfeld, Mike Gray, Jacob P. Johnson, Patrick Keeling, Jim Lake, Jeffrey Lawrence, Harris Lewin, Stuart Levy, Linda Magrum, Joanne Manaster, Carlos Mariscal, Harry Noller, Maureen O'Malley, Norman Pace, Debbie Piper, David Relman, Andrew Roger, Mitch Sogin, Ray Timpone, Charlie Vossbrinck, Blake Wiedenheft ve Ralph Wolfe. İngiltere'den: Tom Cavalier-Smith, Matthey Cobb, Martin Embley, James McInerney, National Institute for Biological Standards and Controls'dan* bazı insanlar ve içlerinde Isobel Atkin, Miles Carroll, Ana Deherr-Graham, Stgeve Grigsby, Ayuen Lual, Hannah McGregor, Jodie Roberts, Jane Shallcross ve yine Julie Russell'la Jake Turnbull'un olduğu National Collection of Type Cultures** çalışanları. Almanya'dan: Christa Schleper ve elbette Bill Martin. Fransa'dan: Thierry Heidmann. İsrail'den: Jonathan Gressel. İsveç'ten: Thijs Ettema. Şili'den: Piotr Lukasik ve Claudio Veloso'nun yanı sıra John McCutcheon.

Champaign-Urbana'da Illinois Üniversitesi'nde Christopher Prom ve meslektaşları, özellikle de üniversitenin arşivinde çalışan John Franch beni çok hoş karşıladılar ve yardımcı oldular. Carl R. Woese Institute for Genomic Biology'de*** Müdür Gene Robinson ve asistanı Kim Johnson etkinliklere, temas kurulacak kişilere ve malzemelere erişmemi sağladılar. Enstitüde yapılan bu etkinliklerden biri sayesinde –bir anma sempozyumu– Carl Woese'in kız kardeşi Donna Daniels'le tanıştım. Bayan Daniels sonrasında e-posta aracılığıyla hazırladığım soru listesine yanıtlar verdi ve cana yakın bir biçimde sevgili ağabeyiyle ilgili anılarıyla aile geçmişini paylaştı. Carl Woese'in eski eşi Gabriella Woese ve oğlu Robert Woese, nazik bir biçimde yayımlamadığı yazılardan alıntılar yapmama izin verdiler.

* Ulusal Biyolojik Standartlar ve Denetimler Enstitüsü. (Ç.N.)

** Ulusal Tıp Kültürleri Koleksiyonu. (Ç.N.)

*** Carl R. Woese Genomik Biyoloji Enstitüsü. (Ç.N.)

Meslektaşlar yazarlar için de önemli kişilerdir. Çalışmaları, bilgileri ve dostluklarıyla bu çabamda bana özellikle yardımcı olmuş dört isimden bahsedeceğim: Carl Zimmer, Ed Yong, Dorion Sagan ve Barry Lopez.

Simon&Schuster'dan Bob Bender editörlüğüyle kitaba harikulade derecede keskin bir zekâ ve değer kattı. Yazarı kastettiği şeyleri daha açık hale getirmesi, temposunu daha sabit tutması ve okuyucuyla daha dostane ilişki kurması için yönlendiren eski moda bir editörlük. Hayati ve güler yüzlü işbirlikleri için Bob ve Jonathan Karp'tan Johanna Li'ye tüm meslektaşlarına minnettarım. Philip Bashe de keskin gözleriyle yazılanların düzeltmesini yaptı.

ICM'deki temsilcim Amanda Urban, yasal savunuculuğu ve yine doğru projeye doğru yeri seçmemde yardımcı olan danışmanlığıyla fevkalade büyük bir rol oynadı.

Emily Krieger yaptığım hatalara karşı yine benim en büyük savunucum oldu çünkü bu kitabı yorulmak bilmez bir titizlikle hızla gözden geçirdi. Gloria Thiede bir kez daha (artık 30 yıl oldu) esrarlı ve mırıltılarla dolu uzun sohbet kayıtlarını, bir yazarın kesip biçebileceği ve kullanabileceği şekilde yazıya döktü. Ve şaşı olma riskini alarak kaynakçayı yazıya geçirdi. Bir araya gelen bu iki kadın beni çok daha yavaş çalışmaktan ve daha budalaca hatalar yapmaktan kurtardı.

Montana'daki evimde eşim Betsy hâlâ benim ilk danışmanım, yeni fikirlerimi paylaşıırken en çok güvendiğim deneme tahtam, gücümün ve sevgimin en büyük sembolü. Ayrıca diğer memelilerden evlat edindiğimiz yavruların annesi. Yaşlı köpeklerimiz Harry, Nick ve Stella bu projenin başlangıcını gördüler ama bitişine tanık olamadılar. Daha küçük olan Steve ve Manny ise şimdi ayakkaşlarını ısırtıyorlar. Kedimiz Oscar da onlara uyuyor.

GİRİŞ

ÜÇ SÜRPRİZ

Evrendeki yaşam bildiğimiz kadarıyla ve aksini ne kadar canlı bir şekilde hayal edersek edelim, Dünya gezegeniyle sınırlı özel bir fenomendir. Bol miktarda spekülasyon yapılmasına ve olasılıksal hesaplamalara kafa yorulmasına karşın aksini gösteren hiçbir kanıt yoktur. Matematiksel ihtimaller ve kimyasal koşullar görünüş itibarıyla başka yerlerde de yaşamın olabileceğine işaret etmektedir. Fakat böyle olsa bile, bu tarz alternatif bir yaşamın gerçekliği, şimdiye dek herhangi bir incelemeye konu olmamıştır. Bir tahminden ibarettir. Oysa dünyadaki yaşam gerçek bir olgudur. Yarın, gelecek yıl veya sizler ve ben öldükten çok sonra dünya dışı varlıkların olduğunu gösterecek hayret verici bir keşif Dünya'nın eşsizliğiyle ilgili bu izlenimi cürütebilir. Ama şimdilik elimizde sadece bu var: Yaşam sadece burada, orta halli bir galaksinin önemsiz bir köşesinde, görece küçük bir kaya parçası üzerinde açığa çıkmış bir öyküdür. Tüm bilgilerimiz ışığında sadece bir kez açığa çıkmış bir öyküdür.

Bu öykünün biçimi bundan dolayı hem genel hatlarıyla hem de ince ayrıntılarıyla ilgi çekici bir konudur.

Kabaca dört milyar yıllık bir süreç içinde, ne oldu da yaşam ilkel kökenlerinden filizlenip bugün gördüğümüz çeşitlilik ve karmaşaya kavuştu? Bu nasıl oldu? Tesadüfler ve belirlenimler nasıl yan yana geldi de insanlar, mavi balinalar, tiranozorlar ve dev sekoya ağaçları gibi harikulade yaratıkları yarattı? Evrim tarihi içinde önemli dönüşümlerin, umulmadık yakınsamaların, çıkmaz sokakların, toplu yok oluşların, büyük olayların ve büyük sonuçlar yaratmış küçük olayların yaşandığını biliyoruz. Bunların içinde yaşandıklarını gösteren bulguları sinsi bir biçimde fosil kayıtlar ve yaşayan dünyanın geneline bırakmış kimi vahim tesadüfler de vardır. Düşünce deneyi yapıp bu birkaç tesadüfü değiştirdiğinizde her şey farklılaşır. Var olmayız. Hayvanlar ve bitkiler var olmazlar. Neden bu şekilde olmuştur da başka şekilde olmamıştır? Dinler bu tür sorulara cevaplar vermişlerdir fakat bilim için yanıtların keşfedilmesi ve kutsal bir esrime içinde kabul etmek yerine ampirik bulgularla desteklenmesi zorunludur.

Bu kitap, bu öykünün yeni bir yöntemle anlatılması, yeni yöntemlerle çıkarımlarda bulunulması ve bu yeni yöntemle ulaşılmış belli başlı ve beklenmedik kavrayış zeminleri üzerine bir eserdir. Bu yöntemin bir adı vardır: Moleküler filogenetik. İsterseniz bu süslü tabire burun bükebilirsiniz ve ben de sizinle aynı şeyi yaparım ama aslında anlamı gayet basittir: Yaşamın derin tarihini ve ilişkiler arasındaki örüntüleri, bugün canlı yaratıklarda varlıklarını sürdürdükleri için belli uzunluktaki moleküllerde bulunan kurucu birimlerin dizileri içinden okuma. Söz konusu moleküllerse esas olarak DNA, RNA ve birkaç seçkin proteindir. Kurucu birimler nükleotit bazlar ve aminoasitlerdir (bunların tanımları yapılacaktır). Beklenmedik kavrayış zeminleri kendimiz de dahil olmak üzere canlıların işlevsel parçaları ve yaşam hakkında bildiğimizi sandığımız şeyleri kökünden değiştirmiştir. Özellikle (biz çokhücreli hayvanların ve özellikle biz insanların) kim olduğumuz, ne olduğumuz ve gezegenimizde yaşamın nasıl evrildiği hakkında üç büyük sürpriz yaşanmıştır.

Bu üç sürprizden biri önceden şüphe edilmeyen ve bugün arke [Archaea] olarak bilinen anormal bir varlık türüyle, apayrı bir yaşam kategorisiyle bağlantılıdır. (Resmî bir taksonomik kategori olarak kullanıldığında isimleri büyük harfle kullanılır: Arke.) Bir diğeri

yine şüphelenilmeyen ama yatay gen transferi olarak bilinen kalıtsal değişim tarzıdır. Üçüncüsüye en eski atalarımız hakkında önemli bir gerçeğin açığa çıkması, yahut güçlü bir olasılığın belirginleşmesidir. Bizler, yani insanlar muhtemelen 40 yıl öncesine kadar var olduğu bile bilinmeyen yaratıklardan geldik.

Uzun süre bakterilerin alt gruplarıyla karıştırılan arkenin keşfi ve tanımlanması, mikrobik düzeyde günümüzdeki yaşamın, bilimin daha önce tarif ettiklerinden çok farklı olduğunu ve yaşamın erken dönemlerinin de farklı olduğunu açığa çıkardı. Yatay gen transferinin (uzmanların alfabe çorbasıyla YGT) yaygın bir fenomen olarak kabul edilmesi, genlerin sadece dikey olarak atadan soya aktarıldığını ve türsel sınırları aşacak şekilde yanlamasına değiş tokuş edilemeyeceğini söyleyen geleneksel kesinliği tersyüz etti. Arkeyle ilgili son haber, çekirdeklerinde DNA taşıyan hücrelerden oluşmuş tüm hayvanların, tüm bitkilerin, mantarların ve diğer tüm karmaşık yaratıkların (bu listeye biz de dahiliz) bu tuhaf, kadim mikroplardan türediğidir. Belki. Bu bir bakıma zıncı diye büyük büyük büyükbabanızın Litvanya'dan değil Mars'tan geldiğini öğrenmek gibi bir şey.

Birlikte değerlendirildiğinde bu üç sürpriz çok derin ve yeni belirsizlikleri açığa vurmakta ve insan kimliği, insanın bireyselliği, insan sağlığı hakkında büyük çağrışımlar doğurmaktadır. Artık tam anlamıyla sandığımız kişiler değiliz. Kompozit yani bileşik yaratıklarız ve görünen o ki, atalarımız yaşayan dünyanın karanlık bir bölgesinden, bilimin yakın dönemlere kadar haberdar dahi olmadığı yaratıkların arasından gelmiştir. Evrim fark ettiğimizden çok daha aldatıcı ve karmaşıktır. Yaşam ağacı adeta kördüğündür. Genler sadece dikey hareket etmemektedirler. Aynı zamanda yanlamasına, türsel sınırlardan, geniş boşluklardan, hatta yaşamın farklı krallıklarından dahi geçebilmektedirler. Dahası bazıları yandan beklenmedik, primat dışı kaynaklardan bizim (primatların) soyumuza girmiştir. Bu kan naklinin genetik karşılığı veya (bazı biliminsanlarının tercih ettiği farklı bir metaforla) kimliği dönüştüren bir enfeksiyondur. “Bulaşıcı kalıtsallık.” Yeri geldiğinde bu konu üzerinde daha fazlasını aktaracağım.

Yeri gelmişken enfeksiyondan konuşacak olursak, bu yatay gen

hareketinin yarattığı bir başka sonuç, antibiyotiklere dirençli bakterilerin yarattığı küresel ve tıbbi güçlkle bağlantılıdır. Bu şimdi sessiz olsa da gürültülü olması kaçınılmaz bir krizdir. MRSA gibi (metisiline dirençli *Staphylococcus aureus** her yıl ABD’de 11.000’den fazla insanı, dünya genelinde ise binlerce insanı öldürmektedir) tehlikeli böcekler, yatay gen hareketi sayesinde tamamen farklı türden bakterilerden, ilaçlara dirençli genleri ani bir şekilde kazanabilmektedir. Bundan dolayı birden fazla ilaca dirençli olan süper böcekler (öldürülemeyen bakteriler) dünyaya bu kadar hızlı bir şekilde yayılmışlardır. Böyle pratik ve derin gerçeklerin açığa çıkmasıyla bizler, birdenbire insan olarak kim olduğumuzla, bizi neyin yarattığıyla ve canlı dünyanın nasıl çalıştığıyla ilgili temel algılarımızı bu gerçeklere uyarlama gücümüzle karşılaştık.

Biyolojik düşünce içinde yaşanan bu radikal sıfırlanma hali, zaman ve mekân içinde birden fazla başlangıç noktasından türemiş bir gelişmedir. Bunlardan biri ve belki de en hayati olanından burada bahsetmek gerek. 1977 güzüyüdü. Yerse Illinois, Urbana’ydı. Carl Woese adında bir adam notlar ve şemalarla dolu bir karatahtanın önünde, ayaklarını sıranın önüne atmış bir halde oturuyor, *The New York Times*’tan gelen bir fotoğrafçının karşısında kaygısızca pozlar veriyordu. *Times*’ın fotoğrafa eşlik eden öyküsünde, Woese ve meslektaşlarının 3 Kasım 1977’de, daha önce tespit edilmiş iki biyolojik formun dışında “üçüncü krallık”ı meydana getiren “ayrı bir yaşam formu”nu keşfettiklerini duyurmaktaydı.¹ Ön sayfada üst bir yerdedi. Yanında kaçırılan mirasyedi Patty Hearst ve Güney Afrika’daki Apartheid rejimine karşı uygulanan silah ambargosuyla ilgili haberler vardı. Bir diğer deyişle, ortalama bir *Times* okuyucusu böylesi zayıf bir açıklamadan “ayrı bir yaşam formu”ndan neyin kastedildiğini anlasa da anlamasa da ortada büyük bir haber vardı. Bu makale Woese’in şöhretinin, Warhol’cu ânının tepe noktasıydı: 15 dakikalığına sahneye çıkmış, sonra laboratuvarına geri dönmüştü. Woese kendi sahasına, yaşamın öyküsüne radikal değişiklikler getirdi. Buna

* Yuvarlak şekilli bir bakteridir. Apseler sinüzit gibi solunum yolu enfeksiyonlarına ve gıda zehirlenmesi dahil olmak üzere deri enfeksiyonlarına neden olabilir. (Y.N.)

rağmen moleküler biyolojinin ıssız koridorlarında yürümeyen çoğunluk için bilinmeyen bir isim olarak kaldı.

Carl Woese karmaşık bir adamdı. Derin sorulara sıkıca yapışan, bu soruları yanıtlamak için yaratıcı teknikleri bir araya getiren, bilimsel adabı muâşeretin kimi kurallarını önemsemeyen, kendine düşmanlar yaratmış, kibarlıkları umursamamış, düşündüğünü söylemiş, diğer her şeyi kenara atma pahasına ve saplantılı bir şekilde kendi araştırma programına odaklanmış, biyolojik düşüncenin temellerini en az bir-iki keşfiyle altüst etmiş, kendisini sıkı sıkıya işine adanmış kendine has biriydi. Yakın arkadaşları için kolay anlaşılabilir komik bir adamdı. Yakıcı ama alaycı, caz düşkün, bira ve viski içmeyi seven, amatörce piyano çalan biriydi. Mezun öğrencileri, post-doktora yapan kişiler ve laboratuvar asistanları için, çoğunlukla iyi bir patron ve ilham verici bir hocaydı. Kimi zaman (ama her zaman değil) cömert, bilge ve şefkatli biriydi.

Dar anlamıyla bir öğretmen olarak (Illinois Üniversitesi'nde mikrobiyoloji profesörü olarak) lisans öğrencileri için neredeyse var olmayan biriydi. Hevesli, hiçbir fikri olmayan sıra sıra öğrencinin önüne çıkıp bakterilerin ABC'sini sabırla anlatan biri değildi. Ders vermek onun güçlü yanlarından veya ilgi odaklarından biri değildi. Dahası bilimsel toplantılarda çalışmalarını sunarken belagatli bir etkiden de yoksundu. Toplantıları sevmiyordu. Seyahatten de hazzetmiyordu. Laboratuvarı içinde keyifli bir kolej kültürü yaratmamış, birçok uzman biliminsanının yaptığı gibi seminerler vermemiş veya Noel partilerinde grupça fotoğraflar çekirtmemişti. Seçtiği genç arkadaşları vardı ve bazıları Woese'in üniversite kampüsünden birkaç adım mesafede bulunan evinde güzel zamanlar geçirdiklerini, kahkahalarla eğlenip biralar eşliğinde barbekü partileri yaptıklarını hatırlıyorlardı. Fakat bu dostlar, şansları veya cazibeleriyle bir şekilde onun kabuğunu kırmış seçkin bir azınlıktı.

Sonraki yıllarda daha geniş kesimlerin takdirini kazanıp Nobel Ödülü'ne varmasa bile birçok ödülle onurlandırıldıkça, Woese daha tatsız ve yakıcı birine dönüştü. Kendisini bir yabancı gibi görür oldu. Saygın bir kurum olan Ulusal Bilimler Akademisi'ne seçildi ama bu 60 yaşında çok geç bir vakitte olmuştu. Bu gecikme sinirini bozmuş-

tu. Kimilerinin aktardıklarına göre ailesinden uzaklaşmıştı. Bilimsel çabalarıyla ürettiği yayınlarında eşi ve iki çocuğundan nadiren bahsediyordu. Parlak bir kaçık ve eserleri biyoloji içindeki en temel kavramlardan birinin çarpıcı bir biçimde gözden geçirilmesini tetiklemişti: Yaşam ağacı fikri, ilişkililik ve çeşitliliği ifade eden o büyük ağaçsı imge. Bu sebeple Woese'ın 3 Kasım 1977'de Urbana'daki zaferanı, bu kitabın neredeyse özünü oluşturan şeylerden biridir.

Diğer biliminsanları ve başka keşifler Woese ve onun ağacıyla bağlantılıdır. Örneğin pek fazla tanınmayan Britanyalı fizikçi Fred Griffith, 1920'lerin ortalarında Sağlık Bakanlığı için pnömoni [zatürree] araştırmaları yaparken bakteriler arasında beklenmedik bir dönüşümün yaşandığını fark etti: Bir yapı birdenbire ve hızla başka bir yapıya dönüşüyor, zararsız bir türden ölümcül ve kötücül bir türe geçiyordu. Bu kamu sağlığı açısından önemli bir bulguydu (bakteriyel pnömoni o günlerde başat ölüm sebeplerinden biriydi) ama aynı zamanda, Griffith fark etmemiş olsa bile, saf bilimin derin hakikatlerine kapı aralayan bir ipucuydu.

Griffith'in kafa karıştırıcı dönüşüm mekanizması 1944'e kadar karanlıkta kaldı. O yıl New York Rockefeller Enstitüsü'nde sessiz ve titizlikle çalışan araştırmacılardan Oswald Avery, bir bakteri kimliğiyle diğerleri arasında bu tarz ani değişimlere yol açabilen unsura yani "dönüştürücü ilke"ye tanım getirdi. Bu deoksiribonükleik asitti. DNA. Üzerinden on yıl geçmeden, Joshua Lederberg ve meslektaşları, "bulaşıcı kalıtsallık" olarak yeniden adlandırılan bu dönüşüm türünün, bakterilerde rutin ve önemli bir süreç olduğunu gösterdiler. Sonraki çalışmalar sadece bakterilerde olmadığını da gösterecekti. Bu esnada mısır genleri üzerine çalışan Barbara McClintock, favori bitkilerinin kromozomları üzerinde genlerin bir noktadan başkasına sıçradığını keşfetti. Kariyerinin en önemli yıllarını çok az destek veya kabul görebilen, çok sonraları 81 yaşına geldiğinde Nobel Ödülü almıştı.

Eğitimi Chicago'da alan ve her açıdan eşsiz bir mikrobiyolog olan Lynn Margulis'in, McClintock'la paylaştığı tek de olsa bir şey vardı: Meslektaşlarından bazılarının onu tuhaf ve boyun eğmez bir kadın olarak görüp kenara atmasının yarattığı hayal kırıklıkları.

Margulis'in durumunda mesele, uzun süre çılgınca ve saçma bir şey olarak görülmüş eski bir fikrin canlanmasıydı: Endosimbiyoz.* Yani mesele büyük yaratıkların burunlarına veya karınlarına toplanmış küçük yaratıklardan ibaret değildi. Hücrelerin içinde başka hücreler vardı. Daha kesin bir ifadeyle Margulis, yaşamın daha karmaşık dallarına ait yaratıkların hepsini (insanlar, hayvanlar, bitkiler, mantarlar) meydana getiren hücrelerin kurgusal şeyler olduğunu, bakteriyel olmayan haznelere bakterilerin yakalanmasıyla oluştuklarını iddia ediyordu. Bu özel bakteriler çok uzun bir zaman aralığı içinde başkalaşım geçirip hücreli organlara dönüşmüştü. İneğin içine yerleştirilen bir istiridyenin işlevsel bir sığır böbreğine dönüştüğünü hayal edin. Margulis 1967'de bunu önerdiğinde bu kulağa çılgınca geliyordu. Fakat söylediklerinde büyük oranda haklıydı.

Fred Sanger, Francis Crick, Linus Pauling, Tsutomu Watanabe ve diğer biliminsanları bu olaylar zinciri içinde kimi zaman kişiliklerinin gücüyle kimi zamansa bilimsel parlaklıklarıyla önemli roller oynadılar. Geçmişin biraz daha derinlerine bakıldığında, Ferdinand Cohn, Edward Hitchcock ve Augustin Augier gibi karanlıkta kalmış figürlerin yanı sıra Ernst Haeckel, August Weismann ve Carl Linnaeus gibi daha meşhur şahsiyetler de vardır. Jean-Baptiste Lamarck'ın hayaleti burada, evrimsel düşüncenin gölgeleri içinde kaçınılmaz bir şekilde pusuya yatmak üzere tekrar belirmektedir.

Hepsi bilimsel bir altüst oluşa katkıda bulunmuş bu insanlar, eserlerinin yaşamları içinde gelişip olgunlaşma şekilleriyle de ayrı bir ilginin odağına girmektedir. Ne kadar kesin ve nesnel olsa da bilimin kendisinin insani bir faaliyet olduğunu hatırlatan iyi örneklerdir hepsi. Bilim bir bilme şekli olduğu kadar merak etme biçimidir de. Olgular ve kanunların yarattığı bir yapıdan ziyade bir süreçtir. Müzik gibi, şiir gibi, beyzbol gibi, satranç ustalığı gibi, insanların yaptığı ama fevkalade kusurlu ve eksik bir şeydir. Üzeri insaniliğimizin lekeli parmak izleriyle kaplıdır.

Bu kitabın önemli karakterleri sadece insanlar değildir. Eşsiz

* Bir organizmanın başka bir organizmanın içinde yaşaması olayıdır. (Y.N.)

tarihleri ve zaflarıyla anlatmaya çalıştığım öykünün birçok noktasına ışık tutan bir dolu başka canlı yaratık vardır. İçlerinden çoğu mikroptur. Bahsettiğim bakteriler, arkeler ve diğer minik şeylerdir. Lütfen küçüklükleri sizi aldatmasın. Yarattıkları çıkarımlar ve etkileri muazzamdır. Ayrıca ağırlıkla bilimsel Latince tabirlerle ifade edilen isimleri gözünüzü korkutmasın: *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhimurium*, *Methanobacterium ruminantium* ve tekerlemeleri andıran diğer korkunç terimler. Onlardan bu isimlerle bahsetme sebebim esrarlı bir dil kullanmaktan hoşlanmam değil başka herhangi bir yaftanın bulunmamasıdır. Genelde mikroplara türsel düzlemde ortak isimler verme nezaketi gösterilmez. Güney zürafaları, zeytin renkli kirazkuşu, kral kelebeği ve Komodo ejderi gibi üstünkörü lakaplar verilmez. Eğer *Haemophilus influenzae* ismiyle bilinen bir bakteriye düzgün bir şekilde Fleming'in burun gıdıklayıcısı demek mümkün olsaydı, yemin ediyorum böyle derdim.

Bu noktada insan türüne ait olan önemli bir karakterin daha tanıtılması gerek. Felsefi tefekkürlere dalmaya meyilli olan, kendisini Nova Scotia'daki üniversitelerinden birine kapatmış sakallı ve Amerikalı bir mikrobiyolog. Bu adam Carl Woese, Lynn Margulis ve moleküler filogenetik alanında üretilen yeni çalışmaların çoğunu, biyolojinin temel metaforuna karşı yöneltilmiş keskin meydan okuyuşla ilişkilendirdi. İsmi Ford Doolittle. Uzun boylu, tavırlarında çekingen olsa da düşüncelerinde öyle olmayan, birazcık da olsa entelektüel huzursuzluklar yaratmaktan keyif alan biri. Milenyumun sonunda, Doolittle dalga dalga yeni argümanların açığa çıkmasına katkıda bulunmuş "Uprooting the Tree of Life" [Yaşam Ağacını Kökünden Sökmek] adlı bir deneme yayımladı. Bu deneme ve bağlantılı yazıları sayesinde, özellikle yatay gen transferi ve içerimlerini tartıştığı çalışmalarıyla ismini duydum. İlk aklıma gelen, "Ne yatayı ya," demekti. Ardından Halifax'a bir hac yolculuğu yapıp günlerce ofisinde kamp kurdum. Doolittle yarı emekliydi, hâlâ mezun öğrencilere rehberlik yapıyor ve prestijli bir araştırma fonundan sağlam bir şekilde yararlanıyordu. Ama artık X-ışınıyla çekilmiş göğüs filmlerinden genomlarını (DNA'larının tamamı) parça parça çıkarmak için laboratuvarında radyoaktif bakteriler yetiştirmiyordu. Çığır açtığı günlerde olduğu gibi, elektronik jellerle kesik moleküller çekip çı-

karmıyordu artık. Okuyor, düşünüyor, yazıyor, çiziyordu. (Ağırlıkla eğlence olsun diye sanat fotoğrafları çekiyor ve ara sıra bunları galeride sergiliyor ama bu tümüyle başka bir girişim sahası.) Aslında Ford Doolittle'ın yaptığı şey kısmen öyle etkili ki, biyoloji alanındaki vasıflarının yanı sıra, çoğu biliminsanından daha iyi yazıyor. Dahası ustaca çizimler yapıp büyük kavramları zarif ve karikatürleri andıran biçimlere dönüştürüyor. Doolittle'ın babası bir ressam ve sanat profesörüydü. Genç Ford sanatı kendisine kariyer yapmayı düşünmüş ama babası bunun “geçinmek için korkunç bir yol olduğu”nu söylemişti. 1957’de 15 yaşına geldiğinde, Sovyetler *Sputnik*’i uzaya yollamış, böylece Ford’u ve birçok başka Amerikalıyı, bilimle mühendisliğin daha acil ve etkin gayeler olduğuna ikna etmişti. Harvard Üniversitesi’ne gitti ve biyokimya okudu. Sanatsal dürtüleri onu asla terk etmedi. Bugünlerde tahripkâr düşüncelerini ve güler yüzlü provokasyonlarını gözler önüne sermek için, ağaç olmayan ağaçlar çiziyor.

Woese, Doolittle, Margulis, Lederberg, Avery, Griffith ve diğerleri. Hepsinin bu öyküde rolleri var. Fakat daha doğal sayılacak başlangıç noktası eskilere dayanıyor: Londra’ya, 1837 yılına. Çok farklı bir biliminsanına ve çok farklı koşullara.

1

Darwin'in Küçük Eskizi

Charles Darwin Temmuz 1837 tarihinden itibaren, adına “B” dediği ve en çılgın fikirlerini yazdığı küçük bir not defteri tutmuştı. Sadece mahrem bir şey olmanın ötesinde, en tuhaf düşüncelerini kayda geçirdiği gizli bir defterdi. Not defteri kahverengi bir deri cilde sahipti, bir şeridi ve tokası vardı. Krem rengi 280 sayfasıyla bu defter ceketinin cebine sığacak kadar küçüktü. Taşınabilir bir şeydi ama kesinlikle kenara atılacak bir kâğıt yığını değildi. İçindeki materyallerin ve yorumların niteliği, Darwin’in bağımsız araçlara sahip bir doğabilimci olarak Londra’da yaşayan, varlıklı ve genç bir adam olduğunu yansıtıyordu. İngiltere’ye *HMS Beagle*’la çıktığı yolculuktan dokuz ay erken dönmüştü.

Darwin’in yaşamının neredeyse beş yılını tüketmiş olan, denizde ve karada geçen, ağırlıkla Güney Amerika’nın kıyılarında ve iç arazilerle dağlık alanlarda yapılan, ancak dolambaçlı dönüş yolunda önemli başka durakların da olduğu bu yolculuk, onun korunaklı ve ayrıcalıklı yaşamının tek büyük seyahat deneyimi olacaktı. Ama yeterli değildi. Zihnini açan ve dönüştürücü bir fırsat olarak bu gezi, ona peşinden koşmak istediği bazı büyük fikirler sunmuştu. Gözleri-

ni açıklama gerektiren hayret verici fenomenlere açmıştı. Avustralya Sydney’den Cambridge Üniversitesi’deki biyoloji profesörü ve dostu John Stevens’a yolladığı bir mektupta Darwin, Pasifik’in ortasındaki bir dizi volkanik çıkıntıdan oluşan Galápagos Takımadaları’ndaki alaycıkuşlarla (ispinozlar değil) ilgili kafa karıştırıcı gözlemlerinden bahsediyordu. Bu gri, uzun gagalı kuşlar adadan adaya farklılık gösteriyorlardı ama bunlar öyle ince farklardı ki tek bir menşeden ayrılıp farklılaşmış gibi görünüyorlardı. Farklılaşmışlar mıydı? Üç tip alaycıkuş mu vardı? Ufak değişikliklerle ada ada ayrılıyorlar mıydı? Evet: Ayrık ama benzer görünümdeydiler, bu da bir şekilde ilişkili olduklarına işaret ediyordu. Şayet bu izlenimleri doğruysa, Darwin’in entelektüel bir sapkınlığı itiraf edercesine Henslow’a açtığı sırra göre, “bu olgular türlerin değişmezliğini sarsacak”tı.

Türlerin değişmezliği doğa tarihinin temel prensibini yansıtmaktaydı. Verili kabul ediliyordu ve daha önemlisi, sadece ruhbanlar ve dindar kişiler arasında değil biliminsanları arasında da böyleydi. Yeryüzünde yaşayan her çeşit varlığın özel bir yaratılışla Tanrı tarafından tasarlandığı ve bundan ötürü değişmez olduğu, Darwin’in çağındaki Anglikan bilim kuruluşları için doğruluğuna inanılan bir gerçektir. Bu öğreti özel yaratılış hipotezi olarak bilinmektedir fakat o dönemde hipotezden ziyade dogma gibiydi. Darwin’in eğitimini aldığı Cambridge’te, önde gelen doğabilimcilerinin ve bilimsel kültür üzerine kafa yoran filozofların benimseyip desteklediği bir görüştü. Artık tehlikeli yolculuğundan eve dönmüş, acımasız babasının en baştan beri kuşkuyla yaklaştığı kaba İngiliz denizcileriyle yaptığı gençliğe özgü macerasından geri gelmişti. Deneyimleri onu değiştirmişti. Fakat babasının korkacağı türden bir değişim değildi bu. Bir sarhoş veya hovarda olmamıştı. Tayfalar gibi küfür de etmiyordu. Darwin’in fiziksel yollarla tatmin ettiği seyahat tutkusu artık entelektüel bir tutkuydu. Çok tedbirli bir şekilde bilimsel ortodoksiye karşı radikal bir alternatifin varlığını soruşturma niyetindeydi: Canlı mahluk formlarının, Tanrı’nın yarattığı halleriyle sonsuza dek değişmez *olmadıklarını*, aksine zamanla değiştiklerini ve henüz Darwin’in anlayamadığı mekanizmalarla birinden diğerine dönüşüklerini kanıtlamak istiyordu.



Canlı organizmalarda bulunan protein moleküllerindeki çeşitliliğe bakarak yaşamın derin tarihini okuyabilir miyiz?

David Quammen, moleküler filogenetikteki son keşiflerin evrim anlayışımızı ve yaşamı nasıl değiştirebildiğini, insan sağlığı ve insan doğası için ne tür çıkarımları olabileceğini bilim tarihinde iz bırakan araştırmacıların yaşamları üzerinden anlatıyor: arkeleri keşfeden Carl Woese, endosimbiyotik teorinin mimarı Lynn Margulis, yatay gen transferinin şaşırtıcı sonuçlarını ortaya koyan Tsutomu Watanabe ve diğerleri...

İnsan birey nedir? Bizler neyiz? Bu keşifler insanın kimliğine, bireyselliğine ve tarihine dair ne gibi etkiler taşıyor? Canlılar arası evrimsel bağlantıların atalarından kalma doğası ve her bir organizmanın iç içe geçme derecesine ışık tutan *Kördüğüm Evrim Ağacı* biyolojideki en büyük hikâyelerden birini ele alıyor.

Tellekt

www.tellekt.com

ISBN 978-625-7118-07-1



9 786257 118071