MAX TELFORD University College London'da (UCL) evrimsel biyolog ve Zooloji ile Karşılaştırmalı Anatomi Jodrell Kürsüsü profesörü olarak çalışmaktadır. UCL bünyesindeki Yaşamın Kökenleri ve Evrimi Merkezi'nin (CLOE) kurucu direktörüdür. Otuz yılı aşkın süredir hayvanlar âleminin kökenleri ve yaşam ağacının yapısı üzerine araştırmalar yürüten Telford, çeşitli bilimsel ödüller kazanmış olup Londra'da yaşamaktadır. Yazarın ilk kitabı *The Tree of Life: Solving Science's Greatest Puzzle* 2025 yılında yayımlanmıştır.

The Tree of Life. Solving Science's Greatest Puzzle
© 2025 Max Telford

İletişim Yayınları 3769 • yaşam**bilim** dizisi 2
ISBN-13: 978-975-05-4065-3
© 2026 İletişim Yayıncılık A.Ş. / 1. BASIM
1. Baskı 2026, İstanbul

EDİTÖR Tuğrul Paşaoğlu
KAPAK Suat Aysu
UYGULAMA Hüsnü Abbas
DÜZELTİ Funda Dörtkaş
DİZİN Berkay Üzüm, Mehmet Atala

BASKI Ayhan Matbaası · SERTİFİKA NO. 44870
Mahmutbey Mahallesi, 2622. Sokak, No. 6/41
Bağcılar 34218 İstanbul · Tel: 212.445 32 38

CİLT Güven Mücellit · SERTİFİKA NO. 45003
Mahmutbey Mahallesi, 2622. Sokak, No. 6
Bağcılar 34218 İstanbul · Tel: 212.445 00 04

İletişim Yayınları · SERTİFİKA NO. 40387
Cumhuriyet Caddesi, No. 36, Daire 3, Seyhan Apartmanı,
Harbiye Mahallesi, Elmadağ, Şişli 34367 İstanbul
Tel: 212.516 22 60-61-62 • Faks: 212.516 12 58
e-mail: iletisim@iletisim.com.tr • web: www.iletisim.com.tr

MAX TELFORD

Yaşam Ağacı

Bilimin En Büyük Bilmecesini Çözmek

The Tree of Life
Solving Science's Greatest Puzzle

ÇEVİREN ***Utku Perktaş***

iletişim

Aksi belirtilmedikçe asteriksli dipnotlar çevirmene aittir.

Lorna, Celia, Seth ve Francesca'ya...

İçindekiler

TEŞEKKÜR ... 9
TÜRKÇE BASKI İÇİN YAZARIN ÖNSÖZÜ ... 11
ÇEVİRMENİN ÖNSÖZÜ ... 13

Giriş ... 19

BİRİNCİ BÖLÜM

Yaşam Ağacı Nedir?

1. **Bilimin En Büyük Bilmecesini Çözmek** ... 27
2. **Venüs Sinekkapanı ve Diğer Beklenmedik Akrabaları** ... 49
3. **Okyanusun Derinliklerinden Uzak Bir Kuzen** ... 61
4. **Kuşların ve Arıların Gerçek Tarihi** ... 71
5. **Hâlâ Balık mıyız?** ... 87
6. **Bir Hayli Büyük Sayılar** ... 95
7. **Genlerin Yapıldığı Madde** ... 105

İKİNCİ BÖLÜM

Zamanda Yolculuk Nasıl Yapılır

8. **LUCA ile Tanışın: Son Evrensel Ortak Ata** 117
9. **Baştan Kuyruğa Evrim ve İlk Hayvanlar** 133
10. **Böcekler Kanatlarını Nasıl Kazandı?** 143
11. **Seni ve Beni Var Eden Mikroskobik Otostopçular** 153
12. **Ağaçlar Yanlış Gittiğinde** 171
13. **Genlerle İlgili Sorunlar** 185
14. **Çağların Kayası (veya Kayaların Çağları)** 197
15. **Genlerimizi Kullanarak Zamanı Belirlemek** 209
16. **Embriyolar ve Ok Solucanları** 221
17. **Solucanların Diyeti** 227

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Soyağacımızın İzini Sürmek

18. **İlk Üç Milyar Yıl** 243
19. **İlk Hayvanlar** 259
20. **Memelilere Giden Yol** 271
21. **Yolculuğun Sonu** 281
22. **İçimizdeki Ağaçlar** 295
23. **Bilinmeyen Bilinmeyenler ve İlişkinin Sonu** 311

Sonnotlar ve Kaynakça 323
Dizin 339

TEŞEKKÜR

Bu kitabı yazarken pek çok kişiden yardım gördüm. İnsanlara yaklaşık kronolojik bir sırayla teşekkür etmeye çalışacağım. İlk teşekkürüm (muhtemelen onu şaşırtacaktır) Henry Gee'ye gidiyor; çünkü ona, yaşam ağacının nasıl kullanılabileceğine dair fazlasıyla iddialı bir *Nature* derleme yazısı önerisi gönderdiğimde, bunun bir kitap için daha uygun bir fikir olabileceğini söylemişti. Ardından, başlangıçta biraz ders kitabını andıran bu proje fikrimi, insanların gerçekten keyifle okuyabileceği bir kitaba dönüştürme sürecini başlatan Jenny McCartney'ye teşekkür ederim. Beni temsil etmeyi kabul eden menajerim Will Francis'e ve Janklow & Nesbit UK'deki çalışma arkadaşlarına büyük teşekkür borçluyum; özellikle de en çok ihtiyaç duyduğum anlarda verdikleri cesaret için. İngiltere'deki yayıncım John Murray'e; özellikle Jenny'nin başlattığı işi tamamlayan editörlerim Georgina Laycock ve Kate Craigie'ye; beni sürekli doğru hatta tutan Caroline Westmore'a; ve olağanüstü metin düzeltmesi için Sam Wells'e teşekkür ederim. Ayrıca W.W. Norton & Company bünyesindeki Amerikalı editörüm Jessica Yao'ya da yaptığı önemli öneriler için ayrıca teşekkür ederim.

Kitabın ilk taslağı, All Souls College'de geçirdiğim iki dönemlik misafir araştırmacılık sırasında yazıldı. Bu, yazmaya yoğun bi-

çimde zaman ayırabilmek için eşsiz bir fırsattı. Kolejin müdürü John Vickers ve birlikte vakit geçirdiğim tüm üyelerin cömertliği ile dostane yaklaşımlarını hiçbir zaman unutmayacağım. Oxford'daki zamanımın diğer önemli yanı ise birlikte bulunduğum diğer misafir araştırmacılardı: Sophie Ambler, Nancy van Deusen, Coulter George, John Keown, James Lee, Sara Lipton, Érico Nogueira, Drazen Prelec, Rubina Raja, Jennifer Richards, Navtej Sarna, Laura Schaposnik, Matthew Syed ve John Wyver. Hepinize çok teşekkür ederim.

Ayrıca çok sayıda okura da teşekkür borçluyum. Bunların başında, kitabın tamamını okuyarak sayısız hatadan kaçınmama yardımcı olan arkadaşım Richard Copley geliyor. Bunun yanında, değerli yorum ve önerileri için meslektaşlarım Julia Day, Seirian Sumner, Helen Robertson, Paschalia Kapli, Tomáš Flouri, Irepan Salvador-Martínez, Ana Serra-Silva ve Duncan Greig'e çok teşekkür ederim. Elbette geriye kalan tüm hatalar bana aittir. University College London'daki harika çalışma arkadaşlarıma ve özellikle laboratuvarımın geçmişteki ve bugünkü tüm üyelerine de çok içten teşekkürlerimi sunuyorum. Son olarak, bu sürecin sonlarına doğru yaşadığım stresi sabırla taşıdıkları için aileme –Lorna, Celia, Seth ve Francesca'ya– teşekkür ederim. Çünkü bu süreç, beklediğimden çok daha zor geçti.

TÜRKÇE BASKI İÇİN YAZARIN ÖNSÖZÜ

Birazdan göreceğiniz gibi, bu kitap penceremden bakarken başlıyor: oldukça İngiliz sayılabilecek kır bahçeme ve onun ötesine uzanan kırsal manzaraya... Stonehenge ve Salisbury Katedrali'nin ünlü anıtlarının birkaç mil batısındaki tarlalar ve ormanlar arasında, çoğu İngiliz okur için tanıdık olan yaşam biçimleriyle çevriliyim.

Etrafımda tilkiler ve porsuklar, meşe ağaçları ve ekinler, ateşböcekleri, toprak solucanları, salyangozlar, mantarlar ve bakteriler var. Bu kitabın odağında da işte bu canlılar yer alıyor. Biçimlerinin çeşitliliği göz kamaştırıcı; hepsinin nasıl ortaya çıktığını anlatan hikâye ise son derece büyüleyici. Yaşam ağacı, evrimsel biyologların bu hikâyeyi anlamaya ve anlatmaya çalışırken başvurduğu en önemli araçlardan biridir.

Türkiye'de kendi pencerenizden baktığınızda ise muhtemelen bambaşka bir manzara göreceksiniz. Elbette benim bildiğim bazı canlılar size de tanıdık gelecektir – örneğin karatavuklar ve kirpiler. Ancak pek çoğu orada bulunmaz; buna karşılık siz, İngiliz bakış açısından oldukça egzotik sayılabilecek birçok hayvan ve bitkiyi tanırsınız: daha sıcak ikliminize uyum sağlamış rengârenk kelebekler ve böcekler; (çok şanslıysak görebildiğimiz) üç yılan ve üç kertenkele türünden çok daha zengin bir sürüngen çeşitliliği; pelikanlar, flamingolar ve turnalar...

Ben de Türkiye'de denize şnorkelle dalma fırsatı buldum ve İngiliz Kanalı'nın daha soğuk sularında hiç karşılaşmadığım balıkları, solucanları, yumuşakçaları ve denizanalarını gördüm.

Bu kitabı okurken bir Türk okurun zihninde canlanan "karakter kadrosu" farklı olabilir, ancak anlatılan hikâye değişmez. Hatta dünyanın herhangi bir yerinden flora ve faunayı bu canlılar kataloğuna eklemek, yaşamın öyküsünü yalnızca daha da zengin ve daha da etkileyici kılar.

Bu kitap, yeryüzündeki yaşamın kökenini ve çeşitlenmesini anlatan dört milyar yıllık bu büyük hikâyeyi nasıl anlamaya ve anlatmaya çalıştığımızı açıklama girişimidir.

MAX TELFORD
Londra, Nisan 2026