



SEAN B. CARROLL

SERENGETİ YASALARI

YAŞAMIN İŞLEYİŞİNİ VE BUNUN ÖNEMİNİ KEŞFETME ARAYIŞI

TÜRKÇESİ: ÇAĞATAY TARHAN



GINKGO BİLİM

İÇİNDEKİLER

Giriş: Mucizeler ve Merak	09
I. HER ŞEY DÜZENLENİR	21
1 Vücudun Bilgeliği	23
2 Doğanın Ekonomisi	37
II. YAŞAMIN MANTIĞI	54
3 Düzenlemenin Genel Kuralları	59
4 Yağ, Geri Bildirim ve Mucize Mantar	81
5 Takılmış Gaz Pedalları ve Bozuk Frenler	99
III. SERENGETİ YASALARI	114
6 Bazı Hayvanlar Diğerlerinden Daha Eşittir	121
7 Serengeti Mantığı	141
8 Kanserin Başka Bir Türü	167
9 Altmış Milyon Kömür Balığı Alın ve On Yıl İçinde Bizi Arayın	181
10 Diriliş	197
Sonsöz: Yaşamın Yasaları	217
Teşekkür	229
Notlar	231
Kaynakça	247
Dizin	263

Hayvanlar ve onları gözeten insanlar için

Her birimizin kaderinin ve yaşamının günün birinde bir satranç oyununu kazanmamıza ya da kaybetmemize bağlı olacağının kesin olduğunu varsayalım. Taşların en azından isimlerini ve hamlelerini öğrenmeyi temel görev olarak benimsememiz gerektiğini düşünmez misiniz? ... Kaderin, yaşamın, her birimizin ve şu ya da bu ölçüde bizimle ilişkide olan her canlının mutluluğunun satrançtan çok daha karmaşık ve zor olan bir oyunun kurallarına dair bir şeyleri bilmemize bağlı olduğu oldukça açık ve temel bir gerçektir. Bu, çok uzun çağlar boyunca oynanan bir oyundur... Dünya satranç tahtası, taşlar evrenin görüngüleri ve oyunun kuralları da Doğa'nın yasaları dediğimiz şeylerdir.

THOMAS H.HUXLEY, A LIBERAL EDUCATION (1868)



ŞEKİL 1 Naabi Giriş Kapısı, Serengeti Milli Parkı
Patrick Carroll'un izniyle.

GİRİŞ

MUCİZELER VE MERAK

Resmî olarak Tanzania Route B144 olarak bilinen bozuk ve çakıl taşlı yol Afrika'nın iki büyük mucizesi arasında sarsıntılı, diş takırdatan ve idrar torbanızı zorlayan bir bağlantı yoludur.

Yolun doğu ucunda, 15 km'den fazla genişlikteki, Büyük Rift Vadisi'nin yok olmuş pek çok yanardağlarından birinin çökmesiyle ortaya çıkmış bir kaldera olan dev Ngorongoro Krateri'nin muazzam yeşil yamaçları bulunmaktadır ve burası 25.000'den fazla büyük hayvana ev sahipliği yapmaktadır. Batıda, bu bulutsuz, kartpostal güzelliğindeki günde, bizim varış yerimiz olan Serengeti'nin geniş düzlükleri uzanmaktadır.

Aradaki yol, Ngorongoro'nun yemyeşil dağlık araziyle sert bir karşıtlık oluşturur. Gözle görünür su kaynağı yoktur; yanlarından geçtiğimiz parlak kırmızı renkli şukalarıyla Maasai çobanı ve yanındaki çocuklar bulabildikleri her kahverengi anızlı bölgede hayvanlarını otlatıyordu. Fakat sarsıla sarsıla gittiğimiz yol, Serengeti Milli Parkı'nın basitçe yapılmış giriş kısmına vardığında, manzara değişmişti.

Maasai'ler yok olmuş, kullandıkları çorak toprak yerini saman rengi otlaklara bırakmış ve keçi ve sığırlar yerine kahvaltılarını toz içinde bırakanın kim ya da ne olduğunu görmek için bakan zarif, siyah şeritli Thomson ceylanları gelmişti.

Land Cruiser'ımızın içinde tahminler yapılıyordu. Gazellerin olduğu yerde, uzun otlar arasında gizlenmiş başka canlılar da olabilir. Aracın üzerindeki pencereyi açtık, ayağa kalktık ve aklımda Paul Simon'ın *Graceland*'ının Afrika ritimleri çalarken etrafı taramaya başladım.

Bu, Maasaililerin “sonsuz düzlük” anlamına gelen “Serengeti” dedikleri yere ilk ziyaretimdi. Bu efsanevi vahşi yaşam mabedine yaptığım hac ziyaretinde bana eşlik eden ailemdi:

aileleriyle birlikte hacılar ve Graceland’a gidiyoruz

Başlangıçta biraz kaygılıydım. Bu vahşi yaşam neredeydi? Evet, kurak mevsimdi fakat her şey *gerçekten kurak* görünüyordu. Burası ününe layık olabilir miydi?

Sürüp giden otlaklar ancak nadiren kayalık tepelerle ya da *kopjelerle* kesintiye uğruyordu. Hayvanlar (ya da turistler), burada bulunan granit kayaların üzerinden kilometrelerce alanı tarayabiliyordu. Otların biraz üzerinden açığa çıkan gri ya da kırmızı renkli termit yuvaları da mevcuttu. Gözler doğal olarak bu şekillere takılıyordu.

“Orada ne var?” diye sordu araçtaki bir ses.

Birkaçımız dürbünlerimizi alıp birkaç yüz metre uzaklıktaki ıssız tepeciğe dikkat kesildik.

“Aslan!”

Altın renkli bir dişi aslan tepede durmuş çevresindeki otlar üzerinden etrafı süzüyordu.

Tamam, işte buradalar, diye kendi kendime mırıldandım. *Fakat meşhur Serengeti bu mu?*

Bu kuru ve uzun otlar arasında bir şeyleri görmek çok zor olacaktı. Gruptaki tek biyolog bendim ve benden başka kimsenin günler boyunca bunu yapmak istemesini bekleyemezdim.

Aracımızla ilerledikçe, aralarında oraya buraya serpiştirilmiş ve tepesi yassı biçimde olan birkaç akasya ağacının bulunduğu, yeşil otlaklar karşımıza çıktı. Bol miktarda su taşıyan bir nehir yatağı yeşil alanlar arasından dolanıyordu. Küçük bir tepeden geçip, bir dönemeci aldıktan sonra fren yaparak durduk; zebra ve Afrika antilobu yolu kapatmış ve tüm manzarayı engellemiştii.

Burası bir farklı türler deniziydi. Belki de iki bin ya da daha fazla hayvan kargaşa içinde bir su birikintisinin kıyısında toplanmıştı. Zebraların çığlıkları havlamayla gülme arası bir şeydi: “kva-ha, kva-ha”. Afrika antilobuysa “huh?” diye yalnızca söyleniyor gibi görünüyordu. Bir milyon kadar Afrika antilobu, iki yüz bin zebra ve on binlerce başka hayvan daha yeşil otlaklara doğru

yağmuru takip edip giderken bu topluluklar gezegendeki en büyük hayvan göçünün sona kalanlarıydı.

Solumuzda bulunan küçük tepenin –Dawn Patrol– oradaki su birikintisinin kıyısından gelen, yavruların da bulunduğu bir grup fil öndekileri yakalamak için koşuşturuyordu. Sürü yol açmak için birbirinden ayrıldı.

Serengeti oradan itibaren pek çok büyüklük, şekil ve renkte memelileri barındıran, bitimsiz bir tuval ortaya koyuyordu: radyo antenimiz gibi dik duran kuyruklarıyla gri renkli, küçük Afrika domuzları; iki ya da üç değil, en az dokuz Afrika antilobu türü; küçük Dikdik, dev Boğa Antilobu, İmpala, Topi Antilobu, Su Antilobu, Sığır Antilobu, Thomson Ceylanı ve daha büyük olan Grant Ceylanı ve çeşitli Antiloplar; Kara sırtlı çakallar, uzun boylu Masai Zürafası ve evet bu ilk günde pek çok aslan, bir ağaçta pinekleyen leopar ve yolun yarım metre ötesinde duran çita dahil olmak üzere üç büyük kedinin hepsi...

Pek çok fotoğraf görmüş ve film izlemiş olsam da hiçbir şey beni bu ilk kez gördüğüm baş döndürücü sahneyle karşılaşmaya hazırlamamıştı ve hiçbir şey bunun heyecanını bozamazdı.

Hayvanların oluşturduğu kalabalıkla birlikte görebildiğim kadar uzaklara yayılan akasyaların bulunduğu geniş yeşil vadiye bakarken ve güneş etrafımızı saran tepelerin ardında batarken, üzerime tuhaf ama hoş bir duygu çöktü. Bu, Tanzanya'ya ilk gelişim olsa da kendimi *evimde* hissediyordum.

Burası gerçekten de benim evimdi. Doğu Afrika'nın Rift Vadisi boyunca benim, sizin atalarınızın ve atalarımızın atalarının kemikleri gömülüydü. Ngorongoro Krateri'yle Serengeti arasında kırk beş kilometre uzunluğundaki verimsiz topraklardan oluşan, bükümlü bir labirent gibi Olduvai Gorge uzanıyordu. Onlarca yıllık araştırmadan sonra Mary ve Louis Leakey'in (ve onların oğullarının) Doğu Afrika'da 1,5-1,8 milyon yıl önce yaşamış insansıların bir değil, iki değil üç farklı türünü ortaya çıkardığı yer, onun aşınmış etekleriydi. Mary ve ekibi daha sonra kırk beş kilometre güneydeki Laetoli'de bizim küçük bir beyne sahip ama dik yürüyen atamız olan *Australopithecus afarensis*'e ait üç milyon altı yüz bin yıllık ayak izlerini keşfetti.

İnsansılara ait bu zor elde edilen kemikler, her ne kadar belirli aktörler değişmiş olsa da, bugün görebildiğimiz dramının – sayısız şeytani avcıdan uzak durmaya çalışan, otlayan hayvan sürülerinin dramı– binlerce yıldır sürdüğünü söyleyen diğer hayvanların fosillerinin oluşturduğu samanlıkta, paha biçilmez iğnelerdi. Olduvai civarında bir yığın taş alet bulundu ve bu kemikler üzerindeki kesik izleri bize aynı zamanda atalarımızın yalnızca seyirci değil, eylemin oldukça içinde olduğunu da söylemekteydi.

* * *

İnsan hayatı binlerce yılda büyük oranda değişti fakat bu değişim asla geçtiğimiz yüzyıldaki kadar çok ve hızlı olmadı. Türümüz *Homo sapiens*’in iki yüz bin yıllık var oluşunun neredeyse tümünde biyolojinin kontrolü altındaydık. Meyveler, kabuklu yemişler ve bitkileri topladık; mevcut hayvanları ve balıkları avladık ve tıpkı zebralar ve Afrika antilopları gibi kaynaklar azaldığında göç ettik. Tarım yapıp uygarlık kurduktan ve şehirleri geliştirdikten sonra bile havanın, kıtlığın ve salgınların getirdiği zorluklara hâlâ oldukça maruz kalıyorduk.

Fakat geçtiğimiz birkaç yüzyılda durumu değiştirdik ve biyolojinin kontrolünü elimize aldık. Yirminci yüzyılın ilk yarısında üç yüz milyon kadar insanı öldüren (tüm savaşların toplamından çok daha fazla) çiçek hastalığı virüsü (Smallpox) tamamen etkisiz hale getirilmediyse de ortadan kaldırıldı. On dokuzuncu yüzyılda şehirlerde yaşayan tüm insanların %70–90’ına bulaşan ve belki de her yedi Amerikalıdan birinin ölümüne neden olan bir bakterinin sebep olduğu tüberküloz gelişen dünyada neredeyse tamamen yok edildi. İki düzineden fazla başka aşı; bulaşan, sakat bırakan ya da milyonları öldüren çocuk felci, kızamık ve boğmacayı da içine alan hastalıkları bugün önlemektedir. HIV/AIDS gibi on dokuzuncu yüzyılda var olmayan ölümcül hastalıklar değiştirilmiş, ilaçlarla durdurulmuştur.

Yiyecek üretimi de tıp kadar çarpıcı bir dönüşüm geçirdi. Romalı bir çifti 1900’de Amerikan çiftçiliğindeki uygulamaları –saban kullanımı, çapalama, tırmık çekme, tapan çekme– tanıyabilirken, daha sonra meydana gelen devrimi kavrayamazdı. Yalnızca yüzyıl içinde ortalama mısır üretimi dört bin metrekare (metrekare) başına 1170 kg’dan 5300 kg’a çıkarak dört kat artmıştır. Benzer miktardaki kazanç, buğday, pirinç, yer fıstığı, pata-

tes ve diğer ürünler için de geçerlidir. Biyoloji sayesinde, yeni tarım ürünleri varyetelerinin, yeni besi hayvanları yetiştirmenin, böcek öldürücülerin, bitki öldürücülerin, antibiyotiklerin, hormonların, dölleyicilerin ve makineleşmenin icadıyla, aynı büyüklükteki tarım alanı artık dört kat daha büyük bir popülasyonu beslemektedir fakat bu, geçen yüzyıldaki yüzde kırktan fazlasıyla kıyaslandığında, toplam ulusal işgücünün yüzde ikisinden daha azıyla başarılmaktadır.

Tıp ve tarımda geçtiğimiz yüzyılda kaydedilen ilerlemelerin insan biyolojisi üzerindeki birleşik etkisi muazzamdır: İnsan popülasyonu iki milyardan daha azken, bugün yedi milyardan daha fazlaya ulaşacak şekilde patlama yapmıştır. İnsan popülasyonunun (1804'te) bir milyara ulaşması iki yüz bin yıl almışken şimdi her on iki ya da on dört yılda nüfusumuza bir milyar insan daha eklemekteyiz. Bunun yanında, 1900 yılında doğan Amerikalı kadın ve erkekler sırasıyla kırk altı ve kırk sekiz yıl ortalama ömür uzunluğuna sahipken 2000 yılında doğanlar yetmiş dört ve seksen yıl kadar yaşayacaklar. Doğadaki değişim oranlarıyla karşılaştırıldığında bu kadar kısa zamanda, yüzde elliden fazla artış oldukça şaşırtıcıdır.

Paul Simon'ın akılda kalıcı bir şekilde söylediği gibi bunlar mucizevi zamanlardır.

YASALAR VE DÜZENLEMELER

Egemenliğimiz, bitkiler, hayvanlar ve insan vücudu üzerindeki kontrolümüz, yaşamı moleküler düzeyde kontrol etmekle ilgili hâlâ gelişme gösteren kavrayışımızdan kaynaklanmaktadır. İnsan yaşamını moleküler düzeyde kontrol etme hakkında öğrendiğimiz en belirleyici şey *her şeyin düzenlemeye tabi olduğudur*. Bu geniş kapsamlı ifadeyle kastettiğim şey şudur:

- Vücutta bulunan her türdeki molekül –enzim ve hormonlardan, lipitlere, tuzlara ve diğer kimyasal maddelere kadar– belirli bir oranda tutulur. Örneğin bazı moleküller kanda diğer moleküllerden on milyar kere daha fazla bulunmaktadır.

- Vücutta bulunan her hücre tipi –kırmızı hücreler, deri hücreleri, bağırsak hücreleri ve iki yüzden fazla diğer tipteki hücre– üretilir ve belirli sayıda tutulur.
- Vücutta gerçekleşen her süreç –hücre çoğalmasından şeker metabolizmasına, yumurtlamadan uyumaya kadar– belirli bir madde ya da maddeler kümesiyle yönetilir.

Hastalıkların, çoğunlukla düzenleme sırasında, bir şeyin çok az ya da çok fazla yapılmasının söz konusu olduğu normal dışı durumlardan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Örneğin pankreas çok az miktarda insülin ürettiğinde durum diyabetle sonuçlanır ya da kanda çok fazla “kötü” kolesterol bulunduğunda bu durum ateroskleroz ya da kalp kriziyle sonuçlanabilir.

Bir hastalığa müdahale etmek için düzenlemeye ilişkin “kuralları” bilmemiz gerekir. Moleküler biyologların (yaşamı moleküler düzeyde çalışan herhangi bir kimse için kullanacağım genel terim) işi, bir süreci düzenlemeye katılan –spor terimini kullanırsak– oyuncular (molekülleri) ve oyunu yöneten kuralları ortaya koymaktır. Yaklaşık elli yıldan beri, pek çok farklı hormonun, kan şekerinin, kolesterolün, nörokimyasalların, mide asidinin, histaminin, kan basıncının, hastalık yapıcı etkenlere karşı bağışıklığın, çeşitli hücre tiplerinin çoğalmasının ve daha pek çok şeyin vücuttaki düzeylerini düzenleyen kuralları öğrenmekteyiz. Fizyoloji ya da Tıp dallarındaki Nobel Ödüllerini daha çok oyuncular ve düzenleme kurallarını keşfeden araştırmacılar almıştır.

Bugün eczanelerin rafları bu bilginin uygulamadaki karşılıklarıyla doludur. Düzenlemenin moleküler düzeyde kavranmasıyla, belirleyici nitelikteki moleküllerin ya da hücre tiplerinin düzeylerini normal, sağlıklı duruma döndürmek üzere pek çok ilaç geliştirilmiştir. Gerçekten de dünyada ilk elli sırada yer alan (tümünün satış bedeli 2013’te 17 milyar dolar) olan ilaç ürünlerinin çoğu varlığını doğrudan moleküler biyolojideki devrime borçludur.

Moleküler biyologlar topluluğu, benim de içinde yer aldığım topluluk, insan yaşamına birlikte yaptıkları nicel ve nitel katkıyla haklı olarak gurur duymaktadır. İnsan genomundan elde edilen bilgiyi açığa çıkarmada konusundaki çarpıcı ilerlemeler daha özel ve etkili ilaçların tasarımına olanak sağlayarak, yeni bir tıbbi atılım dalgasına öncülük etmektedir. Biyolojimizi düzenleyen kural-

ları kavrayışımıza ilişkin devrim sürecektir. Bu kitabın amaçlarından biri bu devrimin nasıl gerçekleştiğine bir göz atmak ve günümüzde nereye doğru gittiğine bakmaktır.

Fakat moleküller âlemi yaşamın kurallara sahip tek alanı ya da geçtiğimiz yarım yüzyıl boyunca biyolojinin değişim geçiren tek dalı değildir. Biyolojinin peşinde olduğu şey, yaşamı her ölçekte düzenleyen kuralları anlamaktır. Buna paralel fakat daha az göze çarpan bir devrim, farklı bir biyolog topluluğunun doğayı çok daha büyük ölçekte yöneten kuralları keşfetmesiyle gerçekleşti. Bu kurallar, gelecekte sahip olacağımız refahla, keşfedebileceğimiz tüm moleküler kurallar kadar ya da onlardan daha fazla ilişkilidir.

SERENGETİ YASALARI

İkinci devrim, birkaç biyoloğun basit ve naif görünen sorular sormasıyla gerçekleşmeye başladı: Gezegenimiz neden yeşil? Hayvanlar yiyeceklerin hepsini neden yemiyor? Bazı hayvanları ortadan kaldırırsak ne olur? Bu sorular, vücutta farklı türdeki moleküllerin ve hücrelerin sayılarını düzenleyen moleküler kurallar olduğu gibi, belirli bir yerde ne kadar ve hangi türde hayvan ve bitkilerin bulunacağını belirleyen ekolojik yasaların keşfine yol açtı.

Bu ekolojik yasalara “Serengeti Yasaları” diyeceğim çünkü Serengeti bunların uzun süren, cesur çalışmalar sonucunda ortaya çıkarıldığı yerdir ve bu yasalar, örneğin, Afrika bozkırlarında ne kadar aslan ya da fil yaşadığını belirlemektedir. Bu yasalar ayrıca, örneğin aslanlar yok olduğunda ne olacağını anlamamıza da yardımcı olmaktadır.

Fakat bu yasalar, tüm dünyada etkin olduğu gözlemlendiğinden ve karada olduğu kadar okyanus ve göllerde de iş başında olduğu ortaya konduğundan, Serengeti’den çok daha geniş bir ölçekte geçerlidir. (Bu yasaları kolayca “Erie Gölü Yasaları” olarak adlandırabilirdim fakat bu pek etkileyici bir adlandırma gibi görünmüyor). Bu yasalar hem şaşırtıcı hem de kapsamlıdır: Şaşırtıcıdır çünkü canlılar arasındaki açık biçimde ortada olmayan bağlantıları açıklar; kapsamlıdır çünkü doğanın, hayvanları, bitkileri ve tabii olduğumuz temiz hava ve suyu ortaya çıkarma yeteneğini düzenlemektedir.

Bununla birlikte, insan biyolojisine ilişkin moleküler yasaları tıbbi uygulamaya koyduğumuz özen ve masrafın aksine, bu Serengeti Yasalarını değerlendirme ve insani sorunlara uygulama konusunda pek başarılı olmadık. Herhangi bir ilaç insanların kullanması için onaylanmadan önce, etkinliğine ve güvenilirliğine ilişkin olarak titizlikle yapılan bir dizi tıbbi testten geçmelidir. Bir ilacın bir tıbbi durumu tedavi edebilme başarısını ölçmenin yanı sıra bu çalışmalar, ilacın vücutta bulunan başka maddelerle ya da diğer süreçlerin düzenlenmesiyle etkileşerek sorunlu yan etkilere sahip olup olmadığını da ortaya koyar. İlacın onaylanma ölçütü büyük bir engel teşkil eder; aday ilaçların yaklaşık yüzde seksen beşi tıbbi testler sırasında başarısız olmaktadır. Reddedilme oranının bu kadar yüksek olması; kısmen, doktorların, hastaların ve düzenleyici kurumların ilaçların sahip olduğu yan etkiler konusunda hoşgörülerinin düşüklüğünü yansıtmaktadır.

Öte yandan, yirminci yüzyılın büyük çoğunluğunda ve gezegenin büyük bir kısmında insanlar, çeşitli türlere ait popülasyonları değişime uğratmanın ya da onların yaşam alanını bozmanın yan etkilerini hiç anlamadan ya da çok düşük düzeyde bir kavrayış ve değerlendirmeye avlandı, balık tüketti, tarım yaptı, ağaçlandırma yaptı, her şeyi yaktı ve uygun bulduğu her yere yerleşti. Popülasyonumuz yedi milyara fırlayınca başarımızın yan etkileri tedirgin edici sorunların ortaya çıkmasına neden oldu.

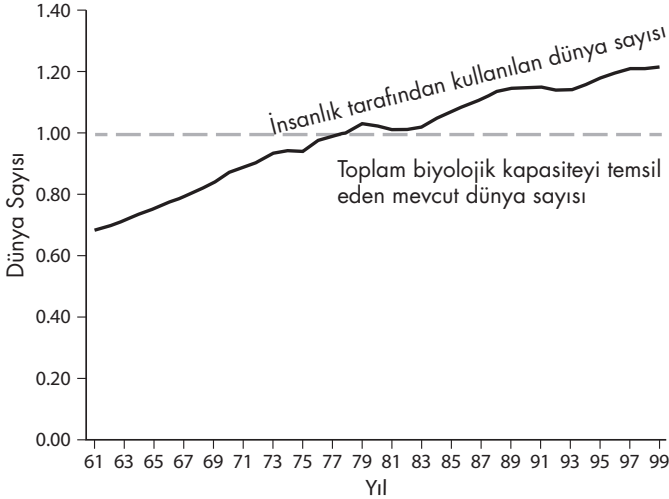
Örneğin dünyadaki toplam aslan sayısı yalnızca elli yıl önce dört yüz elli binken bugün otuz bine düşmüştür. Ormanlar Kralı bir zamanlar tüm Afrika’da ve Hint yarımadasında görülürken yirmi altı ülkede artık görülmemektedir. Tüm Afrika’daki aslanların yüzde kırkı, aslanların Serengeti’deki en büyük kalelerinden birine sahip olan Tanzania’da bulunmaktadır.

Okyanuslar için de benzer bir durum geçerlidir. Köpekbalıkları dört yüz milyon yıldan fazla bir zamandır denizlerde av peşinde dolaşmaktadır fakat geçtiğimiz elli yılda pek çok türün popülasyonu yüzde doksana ila doksana dokuz oranında azalmıştır. Bugün, çekiç başlı köpekbalığı ve balina köpekbalığı da dahil olmak üzere tüm köpekbalıklarının yüzde yirmi altısı neslinin tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Bazı kimseler, “Ne olmuş yani? Biz kazandık onlar kaybetti. Doğa bu şekilde işler.” diyebilir. Fakat doğada işler bu şekilde

yürümemektedir. Tıpkı bazı önemli bileşenlerin düzeyi çok az ya da çok fazla olduğunda insan sağlığının tehlikeye girmesinde olduğu gibi, Serengeti Yasaları sayesinde popülasyonun bazı üyelerinin sayısı çok fazla ya da çok az olduğunda bütün bir ekosistemin nasıl ve neden “hasta” olduğunu anlayabiliriz.

Küresel ekosistemlerin hasta ya da en azından oldukça yorgun olduğuna ilişkin güçlü kanıtlar mevcuttur. Çevrebilimcilerin geliştirdiği bir ölçüt, insan etkinliğinin, bitkilerin beslenme ve malzeme sağlamak için yetiştirilmesinden, hayvanların otlatılmasından, ahşap elde edilmesinden, balık avlanmasından, konut ve enerji için altyapı sağlanmasından ve yakıtların yakılmasından gelen toplam çevresel ayak izidir. Daha sonra bu veriler gezegenin toplam üretim kapasitesiyle karşılaştırılabilir (Bkz. Şekil 2).



ŞEKİL 2 Dünyanın üretim kapasitesine karşılık insanlığın ekolojik taleplerinin eğilimi. Günümüzde dünyanın üretebileceğini yüzde elli oranında aşmış bulunuyoruz.

Elli yıl önce insan nüfusu üç milyarken her yıl dünyanın yıllık kapasitesinin yaklaşık yüzde yetmişini kullanıyorduk. 1980 yılında bu yüzde yüzü aştı ve günümüzde yüzde yüz elliye ulaştı. Bu da, bir yıl içinde kullandığımız kadarını üretmek için bir buçuk dünyaya ihtiyacımız olduğunu ortaya koymaktadır. Yıl düzeyindeki bu çalışmayı gerçekleştiren yazarların belirttiği gibi toplamda yalnızca bir dünyaya sahibiz.

YAŞAMAK İÇİN GEREKEN YASALAR

Bir biyolog tarafından söylendiği için taraflı gibi görünse de geçtiğimiz yüzyılda biyolojinin etkisi, biyolojinin insan ilişkilerinde tüm doğa bilimleri içinde merkezi önemde olduğunu ortaya koymaktadır. Yiyecek temin etme, tıp, su, enerji, barınak ve geçim kaynağıyla ilişkili karşılaşılan zorluklarda biyolojinin merkezi bir rol oynayacağı konusunda bir kuşku olamaz.

Ekoloji konusunda uzmanlaşmış olan tanıdığım tüm biyologlar, gezegenimizin sağlığının kötüleşmesi ve diğer canlıları beslemek bir yana, ihtiyacımız olan şeyleri sağlayabilmesi konusunda oldukça endişe duymaktadır. Hızla geliyor ve insan yaşamına karşı her türlü moleküler ve mikroskobik tehdide ilişkin daha fazla çözüm buluyorken, hepimizin evi olan gezegenimizin durumuna ve yaşamın büyük ölçekte nasıl işlediğine ilgisiz kalmanın getireceği daha büyük tehlikelere karşı keyifle ve bilinçli olarak cahil kalmayı sürdürürsek bu çok simgesel olmaz mıydı? Kuşkusuz, Titanik'te bulunan yolcuların çoğu, yolculuk sırasındaki hızlarından ve bulundukları enlem derecesinden çok akşam yemeği menüsüyle daha ilgililerdi.

Öyleyse, kendi yararımız için, yalnızca bizimle ilgili olanları değil tüm yasaları öğrenmeliyiz. Yalnızca çevreye ilişkin bu yasaları geniş çaplı olarak anlayarak ve uygulayarak, tüm dünyada yol açtığımız yan etkileri kontrol edebilecek ve bunları geri çevirebileceğiz.

Fakat bu kitaptaki amacım, ne kadar acil ve uygulamaya yönelik olsa da bazı yasalardan daha fazlasını önermektir. Bu yasalar yaşamın nasıl işlediğini anlamaya ilişkin uzun süren ve hâlâ devam eden çabanın zor kazanılan ödülleri. Buradaki amaçlarımdan biri keşfetmenin hazzını ve bu çabayı canlandırmaktır. Temel dayanağım, dünyanın her yanında, laboratuvarlarda çalışan bilim insanlarını takip ettiğimizde ve onların çabalarını, zaferlerini paylaştığımızda, bilimin çok daha keyifli, anlaşılır ve unutulmaz olacağıdır. Bu kitap tamamen büyük sırlar ve zorluklarla boğuşan ve olağanüstü şeyler başaran insanların hikâyelerinden oluşmaktadır.

Keşfettiklerinin ne olduğuna geldiğimizde sonuç bedenlerimiz ya da ekosistemler için gerekli kullanma kılavuzlarından daha

fazlasıdır. Pek çok insanın biyolojiye ilişkin inançlarından bir tanesi (kuşkusuz biyologların ve biyoloji sınavlarının bir hatası olarak) yaşamı anlamanın, muazzam sayıda olgunun yönetimini anlamayı gerektirdiğidir. Yaşam, bir biyoloğun ifade ettiği gibi, “her bir duruma göre düzenlenen neredeyse sonsuz sayıda parça” olarak var olmuş gibi görünmektedir. Buradaki amaçlarımdan bir diğeri de durumun böyle olmadığını ortaya koymaktır.

İnsan vücudunun çalışması ya da Serengeti’de karşılaştığım manzara üzerine kafa yorduğumuzda, ayrıntılar boğucu, parçalar sayısız ve bunların arasındaki etkileşimler çok karmaşık gibi görünür. Bahsedeceğim az sayıdaki genel kuralın gücü, bunların karmaşık pek çok olguyu yaşamın basit mantığına indirgeyebilmesinden kaynaklanmaktadır.

Örneğin bu mantık, hücrelerimizin ya da vücutlarımızın bazı maddelerin üretimini artırıp azaltacağını nereden “bildiğini” açıklar. Aynı mantık bozkırda yaşayan bir fil popülasyonu . Dolayısıyla belirli moleküler ya da çevreye ilişkin yasalar farklı olsa da bunlarda geçerli olan genel mantık dikkate değer ölçüde benzerdir. Bu mantığı anlamanın, moleküllerden insanlara, fillerden ekosistemlere kadar yaşamın farklı düzeylerde nasıl işlediğini kavrayışımızı büyük ölçüde artıracasına inanıyorum.

Bu nedenle, herkesin burada bulmasını umduğum şey yeni bir kavrayış ve ilhamdır: Yaşamın farklı düzeylerdeki mucizelerini kavramak; bu parlak kavrayışa sahip olarak büyük sırları çözmekle uğraşan sıradışı insanların ve olağanüstü çabaları sonucunda dünyayı iyi yönde değiştiren birkaç insanın hikâyelerinden alınan ilham.

Serengeti’de beş gün geçirdikten sonra biri dışında büyük memelilere ait tüm türleri gördük. Sarı renkli çayırların arasından geri dönerken, tam o sırada, belirgin boynuzuyla ufukta yeni bir silüet görüldü. Bu bir Afrika gergedanıydı. Tüm Serengeti’de yalnızca otuz bir gergedan kaldığı dikkate alınırsa bu oldukça nadir rastlanan ve heyecan verici bir görüntüydü. Bir zamanlar bu hayvanlardan binden fazla bulunduğunu biliyor olduğumuzdan bu aynı zamanda ileride karşılaşacağımız zorluklara dair ciddi bir hatırlatmaydı. Her ne kadar, insanda penisin sertleşmesinin moleküler yasalarını bilmemiz sayesinde, bu işi görecektir pahalı olmayan en az beş farklı ilaca

sahip olsak da, gergedanlar, boynuzları Doğuda oldukça pahalı cinsel istek artırıcı olarak kullanıldığından, kaçak olarak avlanmaktadır.

*Bunlar mucizevi ve harika zamanlardır
Ağlama bebeğim, ağlama
Ağlama*