

CZYM JEST  
ŻYCIE?



B I O L O G I A

W P I Ę C I U

K R O K A C H

---

LAUREAT NAGRODY NOBLA

PAUL NURSE

MARGINESY

Życie nie może istnieć bez genów: każde nowe pokolenie komórek i organizmów musi dziedziczyć informacje potrzebne do rozwoju, funkcjonowania i reprodukcji. To oznacza, że aby zapewnić organizmowi przetrwanie, geny muszą się replikować bardzo starannie i precyzyjnie. Tylko w ten sposób da się podtrzymać jednolite wzory sekwencji DNA podczas wielokrotnych podziałów komórek – geny muszą przetrwać „próbę czasu”. Komórki opanowują tę sztukę ze zdumiewającą dokładnością, a wyniki ich działań są wszędzie wokół nas. Sekwencja DNA ogromnej większości 22 tysięcy genów kontrolujących twoje komórki jest niemal identyczna jak ta znajdująca się w komórkach wszystkich innych ludzi na naszej planecie. Jest ona też praktycznie nieodróżnialna od sekwencji naszych przodków, którzy polowali, zbierali plony i wymieniali się opowieściami przy ogniskach płonących w mrokach prehistorii, dziesiątki tysięcy lat temu. Mutacje odróżniające twoje cechy wrodzone od moich, a także nasze cechy wspólne od tych właściwych przodkom składają się na maleńki ułamek – nawet nie jeden procent – całości naszego kodu DNA. To jedno z największych odkryć genetyki w dwudziestym pierwszym wieku: nasze genomy, każdy długi na trzy miliardy liter DNA, są bardzo podobne, bez względu na płeć, narodowość, wyznanie czy klasę. To istotny

fakt, który powinni uznać i docenić ludzie na całym świecie.

Nie możemy jednak zignorować tych rozproszonych wariacji, które nosimy w swoich genach. Stanowią one wprawdzie znikomą mniejszość, ale mimo to mogą wywierać duży wpływ na naszą biologię i historię życia na poziomie jednostkowym. Niektóre dzielę z córkami i wnuczętami, co tłumaczy pewne cechy składające się na nasze rodzinne podobieństwo. Inne warianty są wyjątkowe i czynią z nas niepowtarzalne jednostki, wpływając na nasz wygląd, stan zdrowia czy charakter – w sposób subtelny bądź bardzo oczywisty.

Genetyka stanowi fundament naszego życia, kształtuje nasze poczucie tożsamości i spojrzenie na świat. Na późnym etapie życia odkryłem coś ciekawego o własnych genach. Dorastałem w rodzinie robotniczej: mój ojciec pracował w fabryce, a matka była sprzątaczką. Bracia i siostry zakończyli edukację w wieku piętnastu lat; ja jako jedyny zostałem w szkole, a potem poszedłem na studia. Miałem szczęśliwe dzieciństwo; rodzice mnie wspierali, choć czynili to w dość staroświecki sposób. Byli nieco starsi od matek i ojców moich znajomych, więc czasami żartowałem, że to prawie moi dziadkowie.

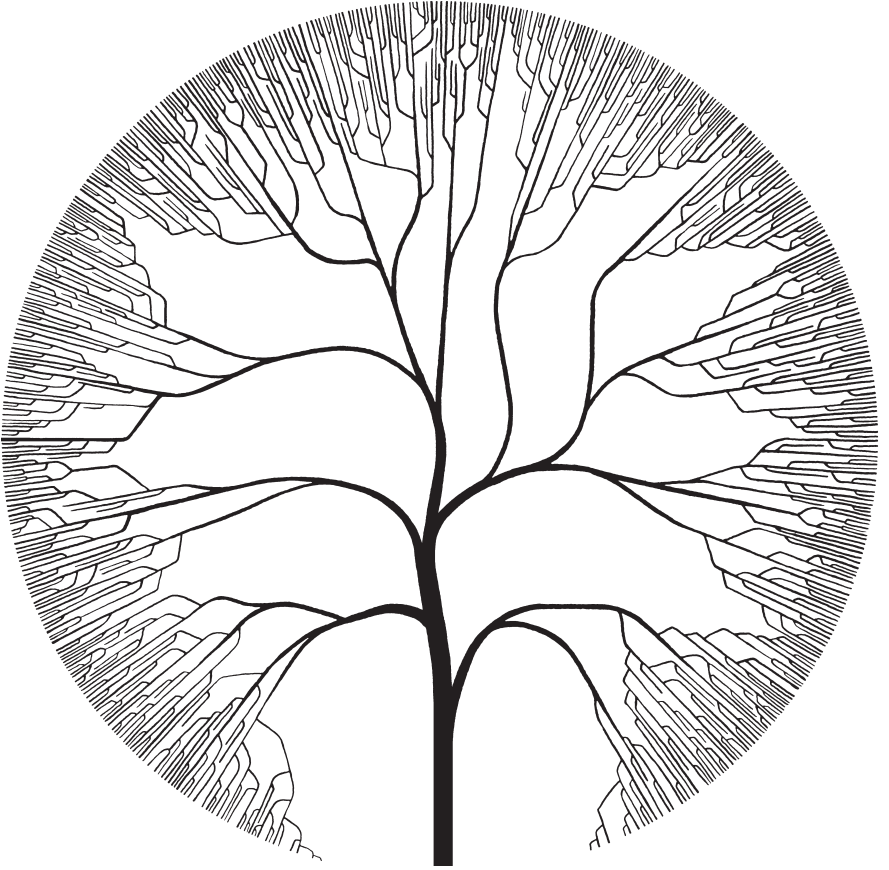
Wiele lat później aplikowałem o zieloną kartę, abym mógł zamieszkać w USA i objąć posadę rektora Uniwersytetu Rockefellerera w Nowym Jorku. Ku mojemu zaskocze-

niu podanie zostało odrzucone. Departament Bezpieczeństwa Krajowego Stanów Zjednoczonych jako przyczynę podał fakt, że na dostarczonym przeze mnie skróconym akcie urodzenia – którym posługiwałem się całe życie – nie podano imion i nazwisk rodziców. Zirytowany zamówiłem w urzędzie pełny dokument, nie wiedząc, że czeka mnie potężny wstrząs. Okazało się, że moi rodzice wcale nimi nie byli – to rzeczywiście moi dziadkowie, a biologiczną matkę przez całe życie uważałem za starszą siostrę. Zaszła w ciążę przypadkiem, w wieku siedemnastu lat, a ponieważ w tamtych czasach uważano coś takiego za powód do wstydu, została wysłana do ciotki w Norwich, gdzie się urodziłem. Następnie wróciliśmy do Londynu, a babcia postanowiła chronić dobre imię córki i wychować mnie jako własnego syna. Cóż za ironia – specjalizuję się w genetyce, a nie miałem pojęcia o własnym dziedzictwie! Wszyscy ludzie, którzy wiedzieli o tej sprawie, już nie żyją, więc nadal nie mam pojęcia, kim był mój biologiczny ojciec: w akcie urodzenia w miejscu jego imienia i nazwiska widnieje tylko długa kreska.

Każda jednostka rodzi się ze względnie niewielką liczbą nowych wariantów genetycznych, które najczęściej pojawiają się przypadkowo i nie pochodzą od żadnego z biologicznych rodziców. Poza tym, że czynią one różne organizmy wyjątkowymi, te możliwe do późniejszego dziedziczenia odmienności wyjaśniają też, dlaczego żaden

gatunek nie jest statyczny i nie pozostaje w dokładnie takiej samej formie przez długie odcinki czasu. Życie wciąż eksperymentuje, szuka nowych rozwiązań i dostosowuje się do przeobrażeń, jakie powoduje i zastaje w świecie. Aby to było możliwe, geny muszą równoważyć konieczność wiernego przechowywania informacji z jednoczesną zdolnością do zmiany – czasami poważnej. Następny rozdział pokaże, jak to się dzieje i co sprawia, że życie na Ziemi jest tak zdumiewająco zróżnicowane.

Czas porozmawiać o ewolucji drogą doboru naturalnego.



3

**Ewolucja drogą  
doboru naturalnego**

*Przypadek i konieczność*

O taczający nas świat aż kipi od niezliczonych form życia. Do powstania tej książki pośrednio doprowadził motyl latolistek cytrynek, wczesny zwiastun wiosny. Ze swymi delikatnymi żółtymi skrzydłami stanowi piękny przykład niezwykle różnorodnej grupy zwierząt nazywanych insektami.

Lubię owady, a zwłaszcza chrząszcze, którymi fascynowałem się jako nastolatek. Występują one w zdumiewającym bogactwie odmian – uważa się, że na świecie istnieje nawet ponad milion różnych gatunków należących do tego rzędu owadów. Dorastając w Anglii, zachwycałem się pancerkami chrząszczy przemykających pod kamieniami, chrząszczami świecącymi w ciemnościach, czerwono-czarnymi biedronkami polującymi na mszyce w ogrodzie, chrząszczami wodnymi żyjącymi w stawach i ryjkowcami w paczkach mąki. Chrząszcze jawią się nam w kakofonii odmian; same w sobie stanowią cały mikrokosmos.



Życie w swoim bogactwie form czasami może przytłaczać; dzielimy planetę z niezliczonymi zastępami zwierząt, ptaków, ryb, roślin i grzybów oraz z jeszcze dłuższą listą mikrobów, z których każdy jest doskonale przystosowany do trybu życia, jaki wie dzie, i otaczającego go środowiska. Nic dziwnego, że przez tysiąclecia ludzie przypisywali tę wielość odmian i kształtów działaniom boskiego stwórcy.

Mity stworzenia świata pojawiają się w prawie wszystkich kulturach i wyznaniach. Według wersji judeochrześcijańskiej odczytanej dosłownie życie powstało w ciągu zaledwie kilku dni. Powszechne przekonanie, jakoby każdy gatunek na Ziemi został oddzielnie zaprojektowany przez Boga, doprowadziło genetyka Johna B.S. Haldane'a do żartobliwego stwierdzenia, że Bóg, kimkolwiek jest, „darzy chrząszcze przesadną sympatią”.

W XVIII i XIX wieku myśliciele zaczęli porównywać misterną budowę żywych organizmów do skomplikowanych maszyn projektowanych i budowanych w czasie rewolucji przemysłowej. Te porównania często umacniały przekonania religijne ludzi tamtych czasów: jak to możliwe, by taka złożoność i precyzja istniały w świecie bez ingerencji nadludzkiego geniuszu?

Barwny przykład takiego rozumowania stanowiły wnioski wyciągnięte przez wielebnego Williama Paleya w 1802 roku. Paley zachęca czytelnika do wyobrażenia sobie, że podczas spaceru znalazł na ścieżce zegarek. Gdy-

byśmy go rozmontowali i przyjrżeli się skomplikowanemu mechanizmowi zaprojektowanemu bez wątplenia w celu odmierzenia czasu, jego widok przekonałby nas, że zegarek jest dziełem inteligentnego Stwórcy. Według Paleya ta sama zasada musiała się więc odnosić do złożonych organizmów żywych istot.

Dziś wiemy, że wyrafinowane, funkcjonujące wedle ściśle określonych zasad formy życia mogą powstawać bez udziału świadomego pomysłodawcy – odpowiada za to dobór naturalny.

Właśnie ten głęboko twórczy proces doprowadził do powstania zarówno ludzi, jak i całej niesamowitej gamy innych żywych istot, które nas otaczają – od milionów różnych odmian mikrobów, przez straszliwe żuwaczki chrząszcza jelonka, trzydziestometrowe czułki meduzy festonowej, wypełnione cieczą trawienną pułapki dzbanecznika, aż po przeciwstawne kciuki człowiekowatych, wliczając w to nas samych. Ewolucja drogą doboru naturalnego doprowadziła do powstania kolejnych pokoleń coraz bardziej złożonych i różnorodnych stworzeń, nie zbaczając przy tym ani razu ze ścieżki określonej przez prawa nauki i nie uciekając się do pomocy sił nadprzyrodzonych. Eony mijały, na świecie pojawiały się kolejne gatunki, a następnie zmieniały nie do poznania, gdy odkrywały nowe możliwości rozwoju i wchodziły w interakcje z różnymi środowiskami i innymi żywymi stworzeniami. Wszystkie

gatunki, łącznie z naszym własnym, są w stanie ciągłej metamorfozy prowadzącej ostatecznie do wymarcia lub przeistoczenia się w nowy gatunek.

W moich oczach taka historia powstania życia jest nie mniej fascynująca niż którykolwiek z mitów kreacjonistycznych. Większość religijnych opowieści pokazuje nam znajome – wręcz przyziemne – akty stworzenia, zamknięte w odcinku czasu, jaki łatwo nam objąć rozumem. Ewolucja drogą doboru naturalnego zmusza nas do wyobrażenia sobie czegoś wykraczającego poza znajome rejony, ale też o wiele wspanialszego. To proces przyrostowy toczący się bez wyraźnego celu, ale w kontekście ram czasowych tak szerokich, że trudnych do pojęcia przez ludzki umysł (w nauce mówimy na to *deep time*, czyli czas głęboki), staje się najpotężniejszą ze wszystkich sił stworzenia.

Najsławniejszą postacią w historii badań ewolucji jest Karol Darwin, dziewiętnastowieczny naturalista, który udał się w podróż dookoła świata na pokładzie małego okrętu Królewskiej Marynarki Wojennej o nazwie „Beagle”, by zbierać próbki różnych gatunków roślin, zwierząt i skamielin. Zafascynowany Darwin notował swoje spostrzeżenia potwierdzające ideę ewolucji i wymyślił wspólną teorię doboru naturalnego, wyjaśniającą działanie tego mechanizmu. Swoje odkrycia wyłożył w monografii *O powstawaniu gatunków* z 1859 roku. To prawdopodobnie

### 3. EWOLUCJA DROGĄ DOBORU NATURALNEGO

67

najlepiej znana, choć nie zawsze najlepiej rozumiana, ze wszystkich wielkich koncepcji świata biologii.

Żyjemy w trudnych czasach i musimy się mierzyć z przeludnieniem, pandemią, brakiem żywności, katastrofami klimatycznymi. Aby to przetrwać, powinniśmy zrobić krok w tył i zrozumieć, czym jest życie.

Paul Nurse wychodzi temu naprzeciw.



Laureat nagrody Nobla podjął wyzwanie zdefiniowania życia w sposób zrozumiały dla każdego. Krok po kroku ilustruje pięć filarów biologii – komórkę, gen, ewolucję poprzez dobór naturalny, życie jako chemię i życie jako informację.

Przypomina o naukowcach, którzy przyczynili się do najważniejszych odkryć, i pokazuje własne laboratorium, żeby dać poczuć dreszczyk emocji związany z badaniami.

A wszystko z wielką przenikliwością, dowcipem i wdziękiem.

**KUP TERAZ!**

cena 34,90 zł

PATRONAT MEDALNY



w sprzedaży także

**eBOOK**