

MICHAEL DENTON
KRYZYS
TEORII
EWOLUCJI



Kryzys teorii ewolucji jest świecką krytyką ortodoksyjnego darwinizmu. Jest to przemyślana, oparta na logice, zawierająca dane empiryczne i dobrze napisana książka. - *John W. Oller, Jr.*

En Arche

Kryzys teorii ewolucji

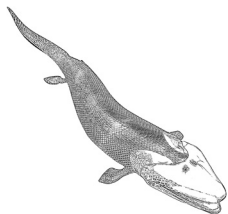


SERIA INTELIGENTNY PROJEKT

Seria Inteligentny Projekt to pierwsza tak ambitna i bogata propozycja na polskim rynku wydawniczym, w ramach której ukazują się książki dotyczące teorii inteligentnego projektu – Intelligent Design (ID).

Autorzy zastanawiają się: Czy różnorodność życia na Ziemi może być wyjaśniona wyłącznie przez procesy czysto przyrodnicze? Czy złożone struktury biologiczne mogły powstać drogą przypadku i konieczności, bez udziału inteligencji? Czy Ziemia jest tylko jedną z wielu niczym niewyróżniających się planet?

Teoria inteligentnego projektu jest ogólną teorią rozpoznawania projektu i ma szerokie zastosowanie w takich dziedzinach nauki, jak kryminalistyka, historia, kryptografia, astronomia i inżynieria. Seria Inteligentny Projekt pokazuje, że koncepcja ID powinna być stosowana również w zagadnieniach pochodzenia i rozwoju różnych form życia, a także w próbie zrozumienia nas samych.



*Duża część postępu w nauce
była możliwa dzięki ludziom niezależnym
lub myślącym nieco inaczej.*

Chris Darimont

Kryzys teorii ewolucji

Michael Denton



Warszawa 2021

En Arche

Tytuł oryginału
Evolution: A Theory in Crisis

Copyright © 1985 by Michael Denton

All rights reserved

Copyright © for the Polish edition by Fundacja En Arche, Warszawa 2021

Przekład

Bartłomiej Koźniewski

Redaktor naukowy serii

prof. dr hab. Kazimierz Jodkowski

Redaktor prowadzący

Jacek Fronczak

Redakcja językowa

Katarzyna Wasyliak-Komendula

Korekta

Alicja Kaszyńska

Sylwia Kozak-Śmiech

Projekt okładki

Jadwiga Topolowska

Projekt graficzny i skład

Maria Rostoniec

Ilustracja na okładce

Wellcome Images

Wydanie I

ISBN 978-83-66233-41-6 (epub)

ISBN 978-83-66233-42-3 (pdf)

ISBN 978-83-66233-43-0 (mobi)

Fundacja En Arche

al. Jana Pawła II 80 lok. 15

00-175 Warszawa

biuro@enarche.pl

Księgarnia internetowa

enarche.pl/ksiegarnia/

En Arche

*Natura, niewyczerpana w płodności
i wszechmocna w swym działaniu [...] została
utrwalona w niezliczonych kombinacjach
form i funkcji biologicznych, które tworzą
królestwo zwierząt dzięki samej niezgodności
fizjologicznej. Stworzyła te wszystkie niespójne
kombinacje, i to właśnie te niezgodności,
ta niemożność istnienia jednej modyfikacji
z inną, tworzą między różnymi grupami
organizmów te różnice, które wyznaczają
ich niezbędne ograniczenia i które tworzą
naturalne odgałęzienia, klasy, rzędy i rodziny.*

Georges Cuvier, 1835

*Nie widzę żadnych ograniczeń
co do liczby zmian w istotach żywych,
które przez zdolność selekcyjną przyrody
mogły zajść w długim czasie.*

Karol Darwin, 1859

En Arche

Spis treści

Przedmowa	9
Rozdział 1. Odrzucenie Stworzenia	11
Rozdział 2. Teoria ewolucji	31
Rozdział 3. Od darwinizmu do dogmatów	65
Rozdział 4. Fragmentaryczna prawda	75
Rozdział 5. Typologiczny ogląd natury	91
Rozdział 6. <i>Systema naturae</i> – od Arystotelesa do kladystyki	117
Rozdział 7. Niepowodzenie homologii	139
Rozdział 8. Zapis kopalny	155
Rozdział 9. Łatanie luk	197
Rozdział 10. Biologiczna rewolucja molekularna	233
Rozdział 11. Tajemnica pochodzenia życia	249

Rozdział 12. Biochemiczny pogłos typologii	275
Rozdział 13. Poza zasięgiem przypadku	311
Rozdział 14. Zagadka doskonałości	331
Rozdział 15. Priorytet paradygmatu	349
Podziękowania	365
Spis ilustracji	369
Bibliografia	371
Indeks osobowy	383
Indeks rzeczowy	385

Przedmowa

Dziś kwestia ewolucji wywołuje więcej kontrowersji i staje się zarzewiem większej liczby dyskusji niż kiedykolwiek, wliczając w to nawet Wielką Debatę w XIX wieku. Wszelkie aspekty teorii ewolucji są omawiane – na prestiżowych konferencjach międzynarodowych, na stronach liczących się czasopism naukowych, a nawet w statecznych kuluarach Brytyjskiego Muzeum Historii Naturalnej – z intensywnością, jakiej w ostatnich latach nie widziano w żadnej innej dziedzinie nauki.

Nietrudno zrozumieć, dlaczego temat ewolucji wywołuje takie zainteresowanie. Dotyka on bowiem każdego aspektu współczesnej myśli. W ostatnich latach żadna inna teoria nie wpłynęła mocniej na kształtowanie naszego sposobu patrzenia na nas samych i na nasze relacje z otaczającym nas światem. Akceptacja tej idei w XIX wieku wywołała rewolucję intelektualną, która była nawet bardziej znacząca i dalej sięgająca niż rewolucyjne koncepcje Kopernika i Newtona z XVI i XVII wieku.

Triumf teorii ewolucji oznaczał koniec tradycyjnej wiary w świat jako celowo stworzony porządek, czyli koniec tak zwanego poglądu teologicznego, który dominował w zachodnim świecie przez dwa tysiąclecia. Według Darwina cała budowa, uporządkowanie i złożoność życia, a także niesamowita celowość konstrukcji żywych organizmów były skutkiem prostego, ślepego, losowego procesu – doboru naturalnego. Wcześniej ludzkość wierzyła, że to inteligencja związana z Opatrznością narzuciła światu swój projekt, a od tej chwili przyrodą miała rządzić losowość. Wola Boga została zastąpiona kapryśnością ruletki. Nastąpiło zupełne zerwanie z przeszłością.

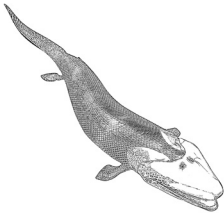
Obecne problemy teorii ewolucji, ze względu na jej wpływ na obszary odległe od biologii, zostały szeroko omówione w różnych publikacjach i zakotwiczyły się w ludzkiej świadomości do tego stopnia, że takie tematy jak nieciągłości w zapisie kopalnym czy też konkurencyjne metodologie taksonomiczne – kwestie, które normalnie uznano by za niejasne i ezoteryczne – omawiane są ze szczegółami w czasopismach popularnonaukowych, a nawet w codziennej prasie. Jakakolwiek sugestia, że jest jakiś poważny problem z darwinowską wizją świata,

na pewno wywoła zainteresowanie publiczne. Jeżeli bowiem biologowie nie są w stanie uzasadnić podstawowych założeń darwinizmu, na których opiera się tak znaczna część rdzenia dwudziestowiecznego sposobu myślenia, to pewne jest, że będzie to miało poważne skutki. Nie dziwi zatem, że występujące dziś zamieszanie w naukach biologicznych wywołuje tak szerokie zainteresowanie.

Są w zasadzie dwa różne podejścia filozoficzne do tej dyskusji. Z jednej strony można opowiedzieć się za stanowiskiem konserwatywnym i uznać te dylematy za blahe, za zagadkowe anomalie, które w jakimś momencie zostaną rozszyfrowane i dopasowane do tradycyjnych ram. Z drugiej strony można też przyjąć podejście radykalne i uznać problemy nie za zagadki, ale za przeciwieństwa czy paradoksy, których nigdy nie uda się wyjaśnić, tak aby były zgodne z ortodoksyjną wiedzą. W takim przypadku byłyby one wskaźnikiem czegoś zasadniczo błędnego w obecnie akceptowanym sposobie postrzegania ewolucji.

Mimo że większość biologów, którzy niedawno pisali o ewolucji, zgadza się, że problemy te są poważne, niemal wszyscy w ostateczności zajmują stanowisko konserwatywne i uważają, że można je wytłumaczyć, wprowadzając jedynie niewielkie korekty do schematu Darwina.

W książce tej przyjąłem podejście radykalne. Przedstawiając usystematyzowaną krytykę obecnego modelu darwinowskiego, obejmującą wszystko od paleontologii do biologii molekularnej, próbowałem wykazać, dlaczego sędzę, że problemy te są zbyt poważne i trudne, by można było mieć nadzieję na ich rozwiązanie za pomocą ortodoksyjnych ram wyznaczonych przez Darwina, a tym samym chciałem pokazać – że podejścia konserwatywnego nie da się już obronić.



Rozdział 1

Odrzucenie Stworzenia

Okręt królewski Beagle, bryg o dziesięciu działach, pod dowództwem kapitana Fitz Roya, dwukrotnie zwrócony z drogi przez gwałtowne burze południowo-zachodnie, wypłynął w dniu 27 grudnia 1831 roku z Devonport. Wyprawa miała na celu dokończenie zdjęcia karty Patagonii i Ziemi Ognistej, rozpoczętego w latach 1825 do 1830 pod przewodnictwem kapitana Kinga, zdjecie karty wybrzeża Chili, Peru i niektórych wysp morza Południowego, oraz wykonanie całego szeregu pomiarów chronometrycznych naokoło ziemi.*

– Karol Darwin

W chwili wypłynięcia Beagle’a z Davenport w grudniu 1831 roku znajdujący się na jego pokładzie ludzie nie wiedzieli, że wyprawa, na którą wyruszają, kryje w sobie cokolwiek nietypowego lub doniosłego. Jednakże obserwacje, jakie miał poczynić Darwin podczas tych pięciu lat na pokładzie „tej dobrej, małej łódeczki”, jak z czułością o niej mówił, miały zasiać w jego umyśle ziarno idei ewolucji biologicznej. W rozprawie *O powstawaniu gatunków* idea ta przybrała postać nowego i rewolucyjnego poglądu na świat żywy. Pogląd ten sugerował, że cała różnorodność życia na Ziemi wynika z procesów naturalnych i losowych, a nie – jak uważano wcześniej – z działalności stwórczej Boga. Przyjęcie tego ważnego twierdzenia i idące za tym wyeliminowanie Boga ze świata przyrody miało odegrać decydującą rolę w sekularyzacji cywilizacji Zachodu. Podróż na Beagle’u była tym samym wyprawą o niesamowitej wadze. Jej celem było zbadanie Patagonii, a skutkiem – wstrząśnięcie fundamentami *myśli zachodniej*.

Filozofia przyrody, jaką w chwili wypłynięcia na Beagle’u uznawał Darwin, podobnie jak większość mu współczesnych, była całkowitą antytezą koncepcji ewolucji organicznej. W biologii pierwszych dekad XIX wieku dominowała

* K. Darwin, *Podróż naturalisty. Dziennik spostrzeżeń dotyczących historii naturalnej i geologii okolic, zwiedzonych podczas podróży naokoło świata na okręcie J.K.M. Beagle pod dowództwem kapitana Fitz Roy, tłum. J. Nusbaum, Warszawa 1887, s. 1, <https://crispa.uw.edu.pl/object/files/415454/display/Default> [dostęp 10 X 2019] (przyp. tłum.).*

idea, że świat żywy jest zasadniczo układem nieciągłym, w którym wszystkie główne grupy organizmów są unikatowe, odosobnione i niepołączone ze sobą przez formy pośrednie. Uznawano, że gatunki rozmnażają się w niezmiennych postaciach, pokolenie po pokoleniu, nigdy nie przechodząc jakiegokolwiek znaczącej zmiany. Tam, gdzie zachodziła zmienność, interpretowano ją jako jedynie mało istotną, w wyraźnie określonych dla gatunku lub rodzaju granicach. Dlatego dla dziewiętnastowiecznych naturalistów podstawowy model przyrody był modelem statycznym i nieciągłym, zdecydowanie odmiennym od ciągłościowego modelu dynamicznego, który po 1859 roku stał się aksjomatem dla większości biologów.

Tak zwany typologiczny model przyrody, którego trzymali się biologowie na początku XIX wieku, miał niebagatelne uzasadnienie empiryczne. Dla każdego, kto obserwował naturę przez krótki czas, musiało wydawać się oczywiste, że gatunki rozmnażają się, pozostając zasadniczo takie same, pokolenie po pokoleniu, i że żywy świat płynie naprzód według określonego, wcześniej ustalonego planu. Ponadto prace słynnych dziewiętnastowiecznych anatomów porównawczych, takich jak Cuvier i później Owen, wykazały, że świat żywy można podzielić na specyficzne rodzaje lub typy, i praktycznie nieznanne są organizmy będące jednoznacznie pośrednimi formami między różnymi klasami.

W świetle badań anatomii porównawczej organizmy stanowią zintegrowane całości, w których wszystkie elementy są wzajemnie dopasowane w celu wspólnego funkcjonowania, co według wielu ludzi wykluczało jakiegokolwiek znaczne przemiany ewolucyjne. Jak wskazuje na to William Coleman, znawca życia Georges'a Cuviera:

Organizm, który jest funkcjonalnie zintegrowaną całością, gdzie wszystkie części są ze sobą blisko związane, nie jest w stanie znacząco odstępować od norm wyznaczonych dla gatunku w pierwszej regule anatomicznej, gdyż ryzykuje niemal natychmiastową śmiercią.

Znacząca zmiana, na przykład znaczący wzrost tętna lub zmniejszenie rozmiarów nerki o połowę, a tym samym ograniczenie wydzielania nerkowego, samo z siebie poczyniłyby znaczące zniszczenia w ogólnym stanie zdrowia zwierzęcia. By organizm mógł przetrwać zmianę takiego rozmiaru, niezbędne jest, by inne organy przeszły proporcjonalną modyfikację. Innymi słowy: organizm musi zmieniać się w całości lub wcale. Występowanie jedynie modyfikacji skokowych z różnych powodów było dla Cuviera oraz większości współczesnych zoologów przypuszczeniem niezwyfikowanym

i w istocie absurdalnym. Przemiana przez nagromadzenie zmian, wielkich czy też drobnych, wydawała się zatem niemożliwa¹.

Doktryna niezmienności gatunków pochodziła także z wielkiego metafizycznego systemu myślowego znanego jako esencjalizm, który według Mayra zakładał:

[...] że występujący w świecie zmienny wygląd jest oparty na leżących u jego podstaw niezmiennych istotach i że wszyscy członkowie określonej klasy są reprezentantami tej samej istoty. Idea ta po raz pierwszy została wyrażona przez Platona w jego koncepcji *eidos*.

A zatem:

Obserwowana olbrzymia różnorodność świata według tej filozofii nie ma w sobie więcej rzeczywistości niż cienie obiektów na ścianie jaskini, jak przedstawił to w swej alegorii Platon. Niezmiennie, rzeczywiste i wyraźnie pooddzielone od siebie są jedynie utrwalone „idee” leżące u podstaw obserwowanej zmienności. Nieciągłość i stałość według esencjalistów są własnościami zarówno świata żywego, jak i nieożywionego².

Innymi słowy: wszystkie indywidualne istnienia są fizycznymi obrazami skończonej liczby idealnych, niezmiennych form. W odniesieniu do obszaru biologii oznaczało to, że istniały ustalone – określone przez formę leżące u ich podstaw typu – granice, których nie mogła przekroczyć biologiczna zmienność: tym samym natura jest tworem fundamentalnie nieciągłym.

Typologiczne myślenie i idea niezmienności gatunków mają swoje źródło w myśli biologicznej Arystotelesa, który z kolei wyprowadził je z doktryny *eidos* Platona. W okresie średniowiecza filozofia przyrody według Arystotelesa była oficjalną wykładnią Kościoła. Poglądy tego myśliciela wiele znaczyły również dla biologów z początku XIX wieku.

Nieciągła, typologiczna wizja przyrody była w pewnym stopniu usankcjonowana przez wiarę. Warunki religijne w Anglii w chwili wypłynięcia Beagle’a w 1831 roku znacznie różniły się od tych, jakie są obecnie. Wiedzy naukowej nie traktowano jako konkurencji dla wiary, jak to zaczęto robić po

¹ W. Coleman, *Georges Cuvier: Zoologist. A Study in the History of Evolution Theory*, Cambridge 1964, s. 172–173.

² E. Mayr, *The Nature of the Darwinian Revolution*, „Science” 1972, Vol. 166, s. 983–984.

zaakceptowaniu idei ewolucji. Odkrycia naukowe, a w szczególności przepięknie uporządkowana wizja świata fizycznego wynikająca z syntezy Newtona, były uważane za dowody istnienia Stwórcy i wspaniałości jego projektu. Niesamowity urok teologii naturalnej, podkreślony przez popularność Williama Paleya i jego słynnych *Evidences of the Existence and Attributes of the Deity* [Dowody istnienia i atrybutów Boga], pokazuje, jak bardzo rozpowszechniony był pogląd, że nauka wspiera twierdzenia teologiczne.

Potwierdzenie, że takie myślenie było powszechne, i to nawet wśród naukowców, można znaleźć w pierwszym numerze czasopisma „Zoological Journal of London”, wydawanego od 1824 roku. Wstęp od redaktora naczelnego w tym numerze podkreśla ideę, że badanie przyrody ujawnia nam mądrość Boga i wskazuje na wyjątkowe miejsce, jakie w naturalnym porządku świata zajmuje człowiek:

Naturalista [...] widzi piękne połączenia istniejące w całości struktury ożywionej przyrody. Śledzi [...] wzajemne zależności, które utwierdzają go w przekonaniu, że nie istnieje nic, co jest uczynione bez sensu. Czuje również, że na czele tego systemu porządku i piękna, wybitny w dziedzinie swego rozumu, stoi Człowiek [...] wyróżnione dzieło jego Stwórcy³.

W tym samym duchu w 1857 roku, jedynie dwa lata przed publikacją *O powstawaniu gatunków* Darwina, jeden z naczelników biologów Ameryki Północnej Louis Agassiz, w tamtym czasie profesor zoologii na Harvardzie, napisał, że świat ożywiony:

[...] wykazuje także premedytację, zaplanowane działanie, mądrość, wielkość, zdolność przewidywania, wiedzę absolutną, przezorność [...] wszystkie te fakty [...] głośno chwala jedyne Boga, którego człowiek może poznać, a historia naturalna musi, w odpowiednim czasie, stać się opisem myśli Stwórcy Wszechświata, ukazanych w królestwach zwierząt i roślin, jak i w świecie nieożywionym⁴.

Jeśli chodzi o ludzi współczesnych Darwinowi, niewielu zauważało jakąkolwiek opozycję między nauką i religią, która jest tak charakterystyczna dla myślenia dwudziestowiecznego. Konflikt na linii nauka – religia wybuchł w późniejszym okresie XIX wieku, kiedy powszechnie uznano, że odkrycia

³ „The Zoological Journal” 1824, Vol. 1, s. 7.

⁴ L. Agassiz, *Essay on Classification*, Cambridge 1857/1962, s. 137 (ze wstępem E. Luriego).

geologiczne i biologiczne są niezgodne z dosłownie rozumianą Księgą Rodzaju. Człowiek nauki w pierwszych dekadach XIX wieku mógł ciągle akceptować *opis* stworzenia przedstawiony w pierwszej księdze Biblii jako dosłowny, historyczny *opis* pochodzenia świata. Istniał co prawda pewien konflikt między przedstawionym w Księdze Rodzaju cudownym zawieszeniem praw natury i coraz większymi sukcesami nauki w zakresie eliminowania jakichkolwiek potrzeb cudownych wyjaśnień, ale uznawano go za minimalny.

Jednak mimo że dosłowne interpretowanie Biblii nie stało jeszcze w otwartym konflikcie z wiedzą naukową, bez wątpienia miało ono ograniczający wpływ na badania geologiczne i biologiczne w XVIII i pierwszej połowie XIX wieku. Czasy te opisał Coleman:

Wielu naturalistów było pod silnym wpływem pozornej konieczności odkrywania w naturze tego, co znajduje się w dosłownym rozumieniu opisu zdarzeń zawartych w Piśmie Świętym. W odniesieniu do wielu problemów historii naturalnej, a w szczególności tych dotyczących natury gatunków biologicznych, powszechnie wierzono, że Biblia jest albo ostatecznym autorytetem, albo przynajmniej repozytorium ogólnych prawd, z których żadnej prawdziwy filozof naturalista po prostu nie może pominąć⁵.

O ile trudno jest obecnie oceniać, jak duży wpływ miała wtedy wiara w dosłowne Stworzenie na wielkich naturalistów okresu pierwszych dziesięcioleci XIX wieku, o tyle można być pewnym, że był on znaczny⁶. Na przykład stanowiło to niemal na pewno główny czynnik odpowiadający za bardzo powszechną wiarę w to, że Ziemia liczy sześć tysięcy lat, a doktrynę utrwalenia gatunków wydawały się wspierać stwierdzenia w Księdze Rodzaju, które wskazywały, że gatunki były stworzone „według ich rodzajów” i rozmnażały się „zgodnie ze swym typem”.

Pojawiało się jednak coraz więcej obserwacji, szczególnie geologicznych, które trudno było pogodzić z opisem zawartym w Pięcioksięgu. Dla wielu geologów stawało się coraz bardziej oczywiste, że żaden ze znanych procesów naturalnych, takich jak erozja wodna czy wiatrowa, nie był w stanie ukształtować powierzchni Ziemi w ciągu jedynie sześciu tysięcy lat. Procesy te wywołują

⁵ W. Coleman, dz. cyt., s. 170–171.

⁶ Stopień, w jakim wiara religijna wpłynęła na najznamienitszych dziewiętnastowiecznych biologów, takich jak Cuvier, Owen, Lyell i inni, najpewniej jest przesadzony – zobacz dyskusję w rozdziale piątym.

praktycznie niezauważalne zmiany nawet na dystansie stuleci, jednak Księga Rodzaju implikowała, że Ziemia została stworzona w niedawnej przeszłości, według niektórych chronologów biblijnych – jedynie sześć tysięcy lat temu.

Kolejnym wyzwaniem dla tradycyjnej wizji świata było odkrycie, że wiele gatunków, które kiedyś żyły na Ziemi, wymarło. Biblijny potop nie mógł być odpowiedzialny za wyginięcie wszelkich starożytnych form życia, ponieważ Księga Rodzaju mówiła, że ocalały z niego wszystkie gatunki. Sprawę komplikował ponadto fakt istnienia pewnych dowodów na to, że Ziemia mogła być kiedyś zasiedlona przez całe serie następujących po sobie bardzo odmiennych rodzajów fauny.

Próbując pogodzić tę nową wiedzę z historią biblijną, zaproponowano kompromis w postaci teorii katastrof. Zakładano, że Ziemię nawiedzały w przeszłości olbrzymie kataklizmy o nadnaturalnym pochodzeniu, które powodowały nagle potężne zmiany na powierzchni naszej planety. Sądzono, że po każdej katastrofie Ziemia była ponownie zasiedlana przez nowo stworzone gatunki.

Tak wyraził to Cuvier:

Życie w tamtych czasach było często zakłócanie tymi przerażającymi zdarzeniami. Niezliczone żywe istoty stawały się ofiarami takich katastrof; niektórzy z mieszkańców lądów byli pochłaniani przez potopy, inni, żyjący na pełnym morzu, byli wyrzucani na ląd, gdy dna oceanów nagle ponownie się podnosiły. Całe rasy ulegały całkowitej zagładzie, pozostawiając po sobie jedynie kilka reliktyw, które naturaliści ledwo mogą rozpoznać⁷.

Dowody na to, że doszło do takich katastrof, odkrywano we wszelkiego rodzaju zjawiskach geologicznych: muszlach morskich na szczytach gór, olbrzymich pokładach aluwialnych żwirów i glin, nagłym wymieraniu i następującym później zamarzaniu takich prehistorycznych gatunków jak mamuty, olbrzymich stosach kości wymarłych gatunków odkrywanych w różnych jaskiniach, olbrzymich blokach skalnych, które najwyraźniej zostały przeniesione z odległych miejsc i porzucone w obecnej lokalizacji. Nawet w wyżłobionych dolinach rzek widziano skutki katastrofalnych powodzi, a w wypiętrzaniu łańcuchów górskich następstwa innych katastrofalnych wydarzeń. Katastrofizm był niezbędny, żeby można było uznać znaczne zmiany geologiczne, które musiały

⁷ G. Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes*, Cambridge 1812, Vol. 1, s. 8–9, cyt. i tłum. za: C.C. Gillispie, *Genesis and Geology*, New York 1959, s. 100.

zajść w przeszłości, za następujące w krótkim okresie, sugerowanym przez dosłowną interpretację Księgi Rodzaju.

Jednak takie spojrzenie nie pozwoliło na całkowite pogodzenie obserwacji geologicznych z przekazami Pięcioksięgu, na co liczyli niektórzy. Biblia nie wspominała o katastrofach, które mogły wyeliminować prehistoryczne życie istniejące przed stworzeniem człowieka. Trudno było też zrozumieć, w jaki sposób proces Stworzenia mógł trwać jedynie sześć dni. Jednym ze sposobów rozwiązania tego dylematu stanowiło zaproponowanie hipotezy – jak zrobił to Cuvier – że każdy dzień był nieokreślonej długości, co dało tym samym wystarczającą ilość czasu na wystąpienie katastrof. Innym popularnym fortem było sugerowanie, że w ciągu sześciu dni Bóg nie stworzył świata, ale odbudował go i zasiedlił po ostatnim wielkim kataklizmie, który nastąpił wcześniej niż potop z czasów Noego. Według Thomasa Chalmersa, czołowego antropologa tamtego okresu:

Pięcioksiąg być może nie dał nam historii pierwszego stworzenia rzeczy, lecz stworzenia obecnego systemu, a jak już udowodniliśmy, istnieje konieczność bezpośredniego działania mocy stwórczej, by utrzymać kolejne pokolenia żywych stworzeń – tak więc Mojżesz mógł, jak nam się wydaje, przekazać nam pełną historię ostatniego wielkiego zapelniania świata i opisywać kolejne kroki, dzięki którym naprawiono szkody po ostatniej katastrofie⁸.

Ostatecznie społeczność naukowców była ciągle przywiązana do kosmologii opisaną w Księdze Rodzaju i do wiary w dosłowność opisu historii świata według Pisma Świętego. Oczywiście podejmowano dyskusje nad różnymi szczegółami. Nie wszyscy zgadzali się co do tego, ile katastrof zaszło, a także jakie konkretne zjawiska geologiczne można było przypisać potopowi z czasów Noego, a jakie wcześniejszym katastrofom. Nie było również zgody co do tego, czy nowe gatunki zostały stworzone jako pojedyncze pary, czy też jednocześnie zostało stworzone kilkanaście par. Kwestią kontrowersyjną był też sposób, w jaki różne gatunki zwierząt dotarły w odległe rejony świata po potopie. Obecność tych dyskusji wskazuje na teologiczne zorientowanie nauk przyrodniczych w tym okresie i podkreśla olbrzymią przepaść intelektualną, która dzieli ówczesne poglądy od świeckiego ujęcia tego problemu, charakterystycznego dla obecnych czasów. To zdumiewające, że zaledwie nieco ponad

⁸T. Chalmers, *Remarks on Cuvier's Theory of the Earth, w: Miscellanies: Embracing Reviews, Essays and Addresses*, New York 1814/1848, Vol. 1, s. 191.

sto lat temu większość biologów i geologów zupełnie swobodnie tworzyła wyobrażenie przeszłości, które wymagało zaistnienia niezliczonych cudownych lub nadnaturalnych zdarzeń.

Jednakże zgodność interpretacji Księgi Rodzaju nie była powszechna. Istniała mniejszość dysydentów, którzy kwestionowali ustalony układ, a ich poglądy były – jak się później okazało – forpocztą tumultu intelektualnego, który miał wkrótce nastąpić. Możliwość przekształcania się gatunków była rozważana w połowie XVIII wieku przez francuskiego biologa Buffona, a później przez innego biologa z tego kraju – Lamarcka. Nawet dziadek Darwina Erazm Darwin w swoim głównym dziele *Zoonomia* ujął powierzchownie ideę ewolucji.

Idea katastrofizmu oraz twierdzenie, że Ziemia liczy sześć tysięcy lat, były kwestionowane także przez niewielką część geologów. Już w XVIII wieku szkocki geolog Hutton zaprezentował alternatywną, ujednoliconą interpretację zjawisk geologicznych, stwierdzając, że geologiczny obraz Ziemi można łatwo przypisać niewielkim, lecz zachodzącym ciągle zmianom, które następowały bez zakłóceń w ciągu długiego czasu. Krótco przed wypłynięciem Darwina na Beagle'u wybitny orędownik uniformitaryzmu Charles Lyell opublikował pierwszy tom swojego wielkiego dzieła *Principles of Geology: Being an Attempt to Explain the Former Changes of the Earth's Surface by Reference to Causes now in Operation* [Zasady geologii. Próba wyjaśnienia dawnych zmian powierzchni Ziemi przez odniesienie do obecnie działających przyczyn]. Dzieło Lyella ostatecznie stało się początkiem nowej myśli geologicznej i przekonało większość uczonych, w tym Darwina, o prawdziwości uniformitaryzmu, jednakże w chwili publikacji było w znacznym stopniu uważane przez większość geologów za herezję. Dlatego też pomimo istnienia takich zwia-
stunów przyszłości konsensus dominujący między biologami wspierał ideę katastrofizmu i młodej Ziemi oraz teorię o unikatowym powstaniu każdego z gatunków jako niezmiennego bytu.

Darwin urodził się na przełomie XVIII i XIX wieku w angielskiej rodzinie pochodzącej ze średniej klasy wyższej. Jego ojciec był lekarzem w Shropshire i przekazał synowi typowe dla jego klasy społecznej wykształcenie. Sam przyznawał, że był raczej „słabszy niż przeciętny” i bardziej interesował się strzelaniem i sportem niż nauką czasowników greckich i łacińskich. Po szkole Darwin rozpoczął studia medyczne w Edynburgu, w jednej z najlepszych szkół medycznych w Europie. Medycyna jednak go nudziła, zatem jego ojciec, obawiający się, że syn może zmienić się w *próżnego człowieka sportu*, wysłał go

do Cambridge, by studiował tam teologię – oczekiwał, że zostanie on wiejskim duchownym. O Darwinie z tamtego okresu nie wiemy nic, co by sugerowało, że był w jakikolwiek sposób wybitny lub by czymś się wyróżniał. Nic nie wskazywało, że stanie się w przyszłości rewolucjonistą intelektualnym. Tak sam o sobie mówił: „[...] Jeśli jednak chodzi o studia na uniwersytecie, to trzyletni okres pobytu w Cambridge był taką samą stratą czasu, jak pobyt w Edynburgu i w szkole [...]”⁹.

Istniały jednak pewne wskazówki co do jego przyszłej kariery w naukach biologicznych. Przez całą młodość interesowała go historia naturalna – jako chłopiec zbierał owady, a później, w Cambridge, jego hobby stała się entomologia. Miał nawet niewielki wkład w rozwój tej dziedziny nauki. Ponadto pomimo jego stwierdzenia, że był darmozjadem na studiach w Cambridge, musiało w nim być coś więcej niż pasja do jazdy konnej i polowań. Zaprzyjaźnił się tam z kilkoma najznamienitszymi intelektualistami z obszaru nauk przyrodniczych, takimi jak profesor Henslow, z którym Darwin chadzał na długie spaceracje. Nadano mu nawet przydomek „przechadzający się z Henslowem”. Dzięki temu przyrodnikowi Darwin poznał profesora Sedgwicka, jedną z głównych postaci brytyjskiej geologii tamtych czasów. Zarówno ci dwaj, jak i wszyscy inni jego mentorzy w żaden sposób nie odstawiali od ówczesnych standardów. Niemal wszyscy byli kreacjonistami i katastrofistami, akceptującymi dosłowną interpretację Księgi Stworzenia. Wydawało się, że Darwin wchłonął przekonania swoich nauczycieli.

Zarówno przed dołączeniem do wyprawy Beagle’a, jak i przez krótki czas po niej Darwin był cytującym Biblię fundamentalistą i osobą wierzącą w specjalne stworzenie i niezmienność każdego z gatunków.

[...] nie żywiłem wówczas najmniejszej nawet wątpliwości co do ścisłej i literalnej prawdziwości każdego słowa Biblii [...] ¹⁰.

Wówczas gdy przebywałem na pokładzie Beagle, zapatrywania moje były ściśle ortodoksyjne; pamiętam, jak serdecznie śmiali się ze mnie niektórzy oficerowie (choć sami byli ortodoksami), gdy cytowałem Biblię jako nieodpartą argument w pewnych kwestiach moralnych ¹¹.

⁹ K. Darwin, *Dzieła wybrane*, t. VIII, *Autobiografia i wybór listów*, tłum. A. Iwanowska i in., Warszawa 1960, s. 25.

¹⁰ Tamże, s. 25.

¹¹ Tamże, s. 42.

Dla Darwina podróż Beagle'em okazała się punktem zwrotnym w jego życiu, podążaniem ku wolności przez czas i przestrzeń, wędrówką, która uwolniła go z ograniczających pęt Księgi Rodzaju. Każda podróż tworzy jakąś wizję nowych horyzontów i wyzwolenia, ale było coś specyficznego w wyprawie Beagle'a na te odległe i słabo poznane wybrzeża Ameryki Południowej. Było prawie tak, jakby siły natury, królujące na tych zimnych i burzliwych wybrzeżach Patagonii i Ziemi Ognistej, zmówiły się, aby zburzyć całą konstrukcję biblijnej dosłowności obecną w umyśle Darwina, by zdmuchnąć z jego intelektu zebrane pajęczyny tradycji i religijnego obskurantyzmu. Beagle jest także symbolem znacznie większej podróży, w którą ruszyła cała nasza kultura – drogi od ograniczonego fundamentalizmu epoki wiktoriańskiej do sceptycyzmu i niepewności XX wieku. Doświadczenia Darwina podczas tych wyzwalających pięciu lat stały się doświadczeniami całego świata.

To obserwacje geologiczne poczynione na Beagle'u były pierwszą rzeczą, która zasiała w umyśle twórcy ewolucjonizmu ziarno wątpliwości co do historycznej prawdziwości opisanego w Księdze Rodzaju stworzenia świata. Wiemy, że w trakcie podróży Darwin miał ze sobą *Principles of Geology* [Zasady geologii] Lyella i że książka ta miała olbrzymi wpływ na jego myślenie w kolejnych etapach podróży. W Patagonii, wędrując wzdłuż biegu rzeki Santa Cruz, zastanawiał się nad siłami odpowiedzialnymi za wyrzeźbienie stromych ścian kanionu w twardym bazalcie. W dzienniku zapisał to tak:

Jakaż więc siła oddaliła stąd zbitą masę twardej skały, mającą przeciętną grubość blisko trzysta stóp i szerokość od dwóch do czterech mil? Pomimo iż rzeka posiada tak małą siłę do przenoszenia nieznacznych nawet odłamków skal, w ciągu stuleci musi ona jednak przez ciągle i powolne splukiwanie sprawiać działanie, którego wielkość trudno ocenić. W tym wypadku jednak, niezależnie od nieznacznego wpływu siły tej, niezbite dowody przemawiają na korzyść przypuszczenia, że ta dolina zajęta była niegdyś przez zatokę morską. [...] Geologowie dawniejsi objaśniliby to jakimś gwałtownym prądem; w tym razie jednak podobnego przypuszczenia zupełnie nie można zrobić, albowiem te tarasy stopniowane, z żyjącymi muszlami morskimi na jej powierzchni, ograniczające wielką przestrzeń wybrzeży Patagonii zwrócone są z każdej strony ku dolinie Santa Cruz. Niepodobna, aby działanie jakiegokolwiek bądź prądu mogło zmodelować w podobny sposób ład na otwartym brzegu lub też wewnątrz doliny, dolina zaś sama została wyżłobiona przez tworzenie się

podobnych równin stopniowanych, czyli tarasów. Jakkolwiek wiadomo, że istnieją prądy, które w Cieśninie Magellańskiej posuwają się osiem węzłów na godzinę, muszę atoli przyznać, że może się komuś w głowie przewrócić, gdy zacznie myśleć o ilości lat i stuleci niezbędnych do wykruszenia tak olbrzymiego i potężnego obszaru zbitej lawy bazaltowej przez przyplwy, niepodsypane żadnym gwałtownym działaniem balwanów¹².

Darwin musiał wiele razy doświadczyć czegoś podobnego podczas swoich badań południowych krańców Ameryki Południowej. Te przeżycia prawdopodobnie wywołały w nim sceptycyzm wobec teorii katastrof oraz wobec przekonania, że Ziemia liczy sześć tysięcy lat, i kierowały go w stronę poglądów zgodnych z uniformitaryzmem. W innym rozdziale swojego dziennika Darwin rozważa sposób powstania przepięknych gór – Andów:

Któż nie będzie tu podziwiał siły, jaka podniosła góry te, oraz jeszcze bardziej, nieskończonego czasu, potrzebnego do skruszenia mas tych, oddalenia ich i wyrównania?¹³

Teoria Darwina o tworzeniu raf koralowych, którą opracował jeszcze na zachodnim wybrzeżu Ameryki Południowej, jest kolejnym dowodem, że odrzucił on pogląd, że Ziemia liczy sześć tysięcy lat, i już na 18 miesięcy przed powrotem do Anglii stał się zwolennikiem teorii Lyella. Koralowce przyrastają bardzo powoli i mogą się rozwijać jedynie na głębokości około sześciu metrów pod powierzchnią morza, jednak w niektórych miejscach na świecie wznoszą się olbrzymie rafy koralowe, wysokie nawet na kilkadziesiąt metrów, rozciągające się od dna oceanu do paru metrów pod powierzchnią morza, składające się z niezliczonej liczby mikroskopijnych szkieletów wapiennych martwych koralowców. Darwin dostrzegł, że *niezmiennie* można je zaobserwować w miejscach, gdzie zapadał się grunt lub gdzie istniały silne poszlaki, że mogło się to dzieć. Argumentował, że gdyby ład odpowiednio powoli opadał, rafa koralowa mogłaby rosnać w górę w tym samym tempie, a na przestrzeni niewyobrażalnie długiego czasu stopniowo mogłaby wyrosnąć przepiękna rafa, być może o wysokości ponad 300 metrów. Taki proces wymagalby, żeby zmiany geologiczne, w tym wypadku opadanie łądów, zachodziły stopniowo

¹² K. Darwin, *Podróż naturalisty...*, dz. cyt., s. 147–148.

¹³ Tamże, s. 210.

i rozciągały się na długie okresy. Te dwa aksjomaty, gradualizm i wyjątkowo długi czas, były podstawowymi filarami, na których oparto całą zgodną z uniformitaryzmem tezę geologii.

Bliźniacze koncepcje gradualizmu i niesłuchanie długiego czasu są również krytycznym elementem idei ewolucji biologicznej, a uniformitaryzm geologiczny – jak uznało to później wielu biologów – bardziej niż cokolwiek innego ułatwił drogę dla akceptacji przez nich ewolucji. To, czy Darwin sam zmienił poglądy na pokładzie *Beagle’a*, jest trudne do określenia na podstawie jego dzieł. Tego, kiedy dokładnie zaczął uznawać ewolucję, czy było to stopniowe wsiąkanie, czy też nagle oświecenie, nie dowiemy się pewnie nigdy. Pewny jest natomiast fakt, że obserwacje biologiczne, jakie poczynił w trakcie podróży, szczególnie te związane ze zmiennością geograficzną, odegrały decydującą rolę w rozwoju jego myślenia w kategoriach ewolucyjnych.

Aspektem zmienności geograficznej, który wydawał się bardziej niż inne konkurować z koncepcją niezmienności gatunków, był fakt, że różne regiony geograficzne były często zasiedlone przez całkiem wyjątkowe, lecz blisko spokrewnione gatunki. Już kilka miesięcy po opuszczeniu Anglii Darwin dopłynął do miejsca, gdzie ujrzał wiele uderzających przykładów tego zjawiska. Po krótkiej wyprawie w głąb dżungli brazylijskiej zapisał w swoim dzienniku:

Z wycieczek takich nigdy nie powracałem z próżnymi rękami. W dniu tym znalazłem egzemplarz dziwnego grzyba, zwanego *Hymenophallus*. Znany jest powszechnie angielski grzyb z rodzaju *Phallus*, napelniający w jesieni powietrze odrażającą wonią; a jednak, jak o tym wiedzą nasi entomologowie, ta ostatnia stanowi dla niektórych naszych owadów zapach zachwycający. To samo i tu miało miejsce; zwabiony zapachem *Strongylus* usiadł na grzybie, który niosłem w rękę. Widzimy więc, że w dwóch znacznie odległych od siebie krajach podobny zachodzi stosunek pomiędzy roślinami i owadami jednakowych rodzin, jakkolwiek oba gatunki w obu razach są różne¹⁴.

Takie obserwacje stanowiły oczywiste wyzwanie dla doktryny niezmienności gatunków i Darwin musiał to dostrzegać. Automatycznie pojawia się wiele pytań: czy tak bliskie sobie gatunki zostały naprawdę stworzone osobno w Europie i w Ameryce Południowej, jak sugerowałoby to sztywne stosowanie się do zasady niezmienności gatunków, czy też stopniowo, wskutek

¹⁴Tamże, s. 26.

naturalnych procesów, ich linie oddzielały się ze wspólnego źródła w miarę migracji do ich aktualnych lokalizacji geograficznych? Jeśli oddzielały się od siebie, to czy sześć tysięcy lat to dość, by zaszły tak duże zmiany?

Darwin musiał mieć poważne wątpliwości, czy słuszna jest idea niezmienności gatunków, zanim jeszcze dopłynął do wysp Galapagos, ale wydaje się, że poczynione tam przez niego obserwacje dały mu ostateczny, nieodwołalny dowód na to, że gatunek nie jest niezmiennym bytem – i to była jego chwila prawdy, po której nie było już odwrotu. Przed nim rozpościerała się intelektualna ścieżka do ewolucji i ostatecznie do rozprawy *O powstawaniu gatunków*. Niestety Darwin nie pozostawił po sobie zapisków o tym, co myślał o ewolucji podczas pobytu na wyspach Galapagos, ale wiemy, że później opisywał własne doświadczenia z tamtego miejsca jako „źródło wszystkich swoich poglądów”¹⁵.

Archipelag Galapagos składa się z trzynastu małych wysepek wulkanicznych leżących na równiku, około 1000 kilometrów na zachód od wybrzeża Ameryki Południowej. Największa ma jedynie około 110 kilometrów długości i 30 kilometrów w najszerszym punkcie, podczas gdy niektóre z najmniejszych wysepek mają nie więcej niż kilkanaście kilometrów kwadratowych powierzchni. Większość wysepek jest oddalona od siebie o nie więcej niż 100 kilometrów. Archipelag na pozór nie wydaje się szczególnie wspaniałym tłem do rozegrania się tak ważnego dramatu intelektualnego. Darwin opisał swoje pierwsze wrażenia z pobytu na jednej z głównych wysp tej grupy w następujący sposób:

Na samym wstępie mieliśmy obraz wcale niepociągający. Rozpadnięte pole czarnej lawy bazaltowej, rozrzuconej w rozmaicie porozdzierane kłęby i przebitej licznymi szczelinami, pokryte jest wszędzie skarłowaciałymi, spalonymi od słońca krzewinami, które wskazywały niewiele śladów życia, jałowa powierzchnia, rozgrzana słońcem południowym, czyniła powietrze ciężkim i dusznym, jak piec; zdawało nam się, że krzewy te wydawały nieprzyjemną woń. Pomimo iż bardzo się starałem zebrać jak najwięcej roślin, znalazłem jednak bardzo niewiele; a podobne, nędznie wyglądające zioła odpowiadałyby daleko bardziej florze biegunowej niż równikowej¹⁶.

Jednak o ile wygląd tych odległych wysp był dość odpychający, o tyle historia naturalna archipelagu była, według słów Darwina, „niezwykle ciekawa

¹⁵ *Darwin's 'Journal' (1809–1881)*, ed. by J. van Wyhe, s. 13, CUL-DAR158.1–76, <http://darwin-online.org.uk/> [dostęp 10 IX 2019].

¹⁶ K. Darwin, dz. cyt., s. 304.

i zasługująca na uwagę”, gdyż wyspy były zasiedlone przez wielką liczbę unikatowych i nietypowych gatunków roślin oraz zwierząt. Darwin w swoim dzienniku opisał, że jego obserwacje obejmowały co najmniej sto gatunków roślin kwitnących, tuziny gatunków owadów i niemalże 30 gatunków ptaków. Ponadto na archipelagu żyły: unikatowy olbrzymi żółw i dwa blisko spokrewnione gatunki jaszczurek: lądowa oraz wyjątkowa morska iguana, nietypowo przystosowana do żywienia się wodorostami, mająca częściowe błony między palcami i zdolna do pozostawania pod wodą przez dłuższy czas. Jednym z najbardziej intrygujących aspektów fauny wysp Galapagos było to, jak wiele organizmów zwierzęcych (na przykład żółwie, iguany, drozdy) i wiele roślin różniło się między sobą w zależności od wyspy, a w niektórych wypadkach zmienność ta była tak wyraźna, że formy charakterystyczne dla danej wyspy miały wszelkie znamiona bycia osobnymi gatunkami.

To obecność tak wielu wyjątkowych, jednak wewnętrznie spokrewnionych gatunków, rozrzuconych po wyspach archipelagu *zasiadała w umyśle Darwina ideę ewolucji*. Jak zapisał w swoim dzienniku:

Rozmieszczenie mieszkańców tego archipelagu nie byłoby nawet w przybliżeniu tak dziwnym, gdyby na przykład jedna wyspa posiadała drozda-uraga, inna zaś – inny jakiś, zupełnie odmienny rodzaj; gdyby jedna wyspa posiadała szczególny rodzaj jaszczurki, inna zaś – inny, zupełnie odmienny rodzaj, lub też gdyby wcale jaszczurek nie miała, albo też gdyby rozmaite wyspy nie posiadały swoich własnych przedstawicieli tych samych rodzajów roślin, lecz byłyby zamieszkałe przez odmienne zupełnie rodzaje [...]. Najbardziej zadziwia mnie ta właśnie okoliczność, że niektóre z wysp tych posiadają szczególne, im tylko właściwe gatunki żółwi, drozdów-uragów, żeb i licznych roślin, pomimo iż gatunki te posiadają jedne i te same obyczaje, zamieszkują analogiczne miejscowości i zajmują najwidoczniej takie same miejsca w ekonomii przyrody archipelagu¹⁷.

Założenie, że blisko powiązane gatunki na różnych wyspach pochodzą z modyfikacji lub z ewolucji wspólnego gatunku – przodka, który był pierwotnym mieszkańcem wysp, było trudne do odrzucenia. Czy naprawdę było możliwe, że – zgodnie ze sztywną interpretacją tego, co implikowała reguła niezmienności gatunków – osobne gatunki zostały stworzone specjalnie dla

¹⁷Tamże, s. 323.

każdej z małych wysp, które – według słów Darwina – czasem były zaledwie „skalnymi kropkami”? Tak napisał on w swoim dzienniku:

[...] dziwimy się bardzo potędze, że tak powiem siły twórczej, jaka objawia się na tych małych, nagich, skalistych wyspach; a jeszcze bardziej różnorodnemu, lecz analogicznemu działaniu na punktach leżących blisko siebie¹⁸.

W swoich notatkach ornitologicznych poczynionych na pokładzie Beagle’a, być może zaledwie chwilę po opuszczeniu wysp Galapagos, Darwin daje nam wgląd w jego własny umysł, w którym wyraźnie świeciła idea ewolucji. Opisując różnice między wyspami, jakich chwilę temu był świadkiem, stwierdzał, że:

[...] zoologia Archipelagu [...] będzie warta zbadania, gdyż uzyskane wyniki podkopią koncepcję stabilności gatunku¹⁹.

Ze wszystkich unikatowych zwierząt, które zamieszkiwały te odległe wyspy, chyba żadne nie są sławniejsze niż grupa małych ptaków lądowych obecnie znanych światu jako „zięby Darwina”.

Łącznie na wyspach Galapagos istnieje 14 różnych gatunków zięby, które tak bardzo różnią się rozmiarem, upierzeniem, budową morfologiczną dziobu i zachowaniami, że gdyby odwiedziły typowy przydomowy ogród na przedmieściach, bez wątpliwości zostałyby zaklasyfikowane do odmiennych gatunków. Największa z zięb jest mniej więcej rozmiaru kosa, najmniejsza – wróbla. Każda ma unikatowe upierzenie. U niektórych jest niemalże całkowicie czarne, a u innych – jasnobrązowe. Kształt dziobu zmienia się wyraźnie między gatunkami: niektóre mają małe dzioby zięb, inne – podobne do dziobów papug, a jeszcze inne mają smukłe dzioby podobne do dziobów gajówki, niektóre z nich są specjalnie wygięte do sięgania w głąb kwiatów. Jeden z gatunków ma nawet prosty dziób przystosowany do kucia dziupli. Zmienność morfologii dzioba jest odzwierciedleniem podstawowych różnic w zwyczajach żywieniowych i zachowaniach ogólnych. Niektóre z gatunków – te o silnie rozbudowanych lub papuzich dziobach, zięby naziemne, żywią się nasionami oraz kaktusami i spędzają większość czasu, skacząc po ziemi. Gatunki o długich, wąskich dziobach, zięby nadrzewne, są głównie owadożerne i spędzają znaczną część czasu, przeskakując między gałęziami drzew. Jeden

¹⁸ Tamże, s. 324.

¹⁹ N. Barlow, *Darwin's Ornithological Notes*, „Bulletin of the British Museum (Natural History), Historical Series” 1963, Vol. 2, s. 262.